Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung

Gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2018/844/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Energy performance of buildings directive, EPBD 2018)

bmwi.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand
August 2020

Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
www.bmwi.de

Bildnachweis
Werner Dieterich / Getty Images / Titel

Zentraler Bestellservice:
Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung

Gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2018/844/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Energy performance of buildings directive, EPBD 2018)

1 Entwicklung des Fahrplans 5
1.1 Wahl der Indikatoren 6
1.1.1 Gesamtenergieeffizienz 6
1.1.2 Verstetigte Datenbasis 7
1.1.3 Energieausweise 7
1.1.4 Heizungslabel 8
1.2 Indikative Meilensteine 8
1.2.1 Meilensteine für den Indikator Gesamtenergieeffizienz 8
1.2.2 Meilensteine für die weiteren Indikatoren 12
1.3 Potenziale und Restriktionen 12
1.3.1 Energieeffizienz im Gebäudesektor 13
1.3.2 Erneuerbarer Energien und dekarbonisierte Energieträger im Gebäudesektor 13
1.3.3 Energieinfrastruktur (Netze) 16
1.4 Maßnahmen und Instrumente für einen angemessenen Beitrag zum Klimaschutz-Langfristziel 17
1.4.1 Klimaschutzprogramm 2030 18
1.4.2 Energieeffizienzstrategie der Bundesregierung 21
1.4.3 Gebäudeenergiegesetz 21
1.5 Perspektiven bei der Fortschreibung der LTRS 22
2 Obligatorische Komponenten der langfristigen Renovierungsstrategie 22
2.1 Überblick über den nationalen Gebäudebestand 22
2.1.1 Vorüberlegungen 22
2.1.2 Wohngebäude 23
2.1.3 Nichtwohngebäude 30
2.1.4 Kommunale Gebäude 32
2.1.5 Historische Entwicklung des nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauchs 33
2.1.6 Historische Entwicklung des Endenergieverbrauchs 33
2.1.7 Sanierung und Investitionen im Gebäudesektor 34
2.1.8 Erwarteter Anteil renovierter Gebäude – Perspektivische Einordnung 34
2.1.9 Erwarteter Anteil renovierter Gebäude – Öffentliche Gebäude 35
2.2 Kosteneffiziente Konzepte für energetische Sanierungen und Auslösepunkte 36
2.2.1 Klimazonen 41
2.2.2 Auslösetatbestände für kosteneffiziente Sanierungen 41
2.3 Strategien und Maßnahmen für kosteneffiziente umfassende energetische Sanierungen 42
2.3.1 Förderprogramme und Initiativen auf Bundesebene 42
2.3.2 Investitionsförderung 42

2.3.3 Förderung von Energieberatung 50
2.3.4 Kommunikationsmaßnahmen 52
2.3.5 Programme der Bundesländer 54
2.4 Strategien und Maßnahmen für die Gebäude mit der schlechtesten Leistung und zur Verringerung der Energiearmut 54
2.4.1 Segmente des nationalen Gebäudebestandes mit der schlechtesten Leistung 54
2.4.2 Fälle von Marktversagen und andere Hemmnisse 60
2.4.3 Divergierende Anreize („Split Incentives“) 64
2.4.4 Verringerung der Energiearmut 66
2.5 Strategien und Maßnahmen für öffentliche Gebäude 69
2.5.1 Gebäude der Zentralregierung 69
2.5.2 Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung 70
2.5.3 Nachhaltiges Bauen 70
2.5.4 Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) 70
2.5.5 Energetische Stadtsanierung - KfW 432 71
2.6 Anreize für die Verwendung intelligenter Technologien 71
2.6.1 Intelligente Technologien 71
2.6.2 Energie- und Bauforschung im Gebäudebereich 72
2.6.3 Optimaler Gebäudebetrieb 76
2.6.4 Aus- und Weiterbildung von Expertinnen und Experten 79
2.7 Weiterreichende Vorteile von Sanierungen 83
2.7.1 Weiterreichende Vorteile 83
2.7.2 Instrumente 83
3 Öffentliche Anhörung und Monitoring 88
3.1 Energiewendeplattform Gebäude 88
3.2 Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ 88
3.3 Monitoring 89
3.3.1 Fortschrittsbericht zur Energiewende 89
4 Maßnahmen und Mechanismen zur Unterstützung der Mobilisierung von Investitionen im Gebäudebereich 89
4.1 CO_2-Gebäudesanierungsprogramm und MAP des Bundes; „Green Bonds“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) 89
4.2 Initiative Energieeffizienz-Netzwerke 90
4.3 Kampagne „Deutschland macht’s effizient“ 90
4.4 Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting im Rahmen des EBK 90
4.5 Information über bestehende Contracting-Musterverträge 91

4.6 Verpflichtende Energieaudits für Nicht-KMU 91
4.7 Sanierungskonfigurator 91
4.8 Serielle Sanierung 92
4.9 One-Stop-Shop und Förderwegweiser Energieeffizienz 92
4.10 Projekt ACE – Asset Class Energieeffizienz 93

1 Entwicklung des Fahrplans

Mit der Energiewende hat die Bundesrepublik Deutschland eine umfassende und tiefgreifende Transformation ihrer Energieversorgung und Energienutzung eingeleitet. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, in Deutschland bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu mindern, den Primärenergieverbrauch um 30 % gegenüber 2008 zu reduzieren und den Anteil erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältesektor auf 27 % zu erhöhen. Zudem verfolgt Deutschland das langfristige Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050. Mit diesen Zielen will die Bundesregierung auch zur Erreichung der europäischen Energie- und Klimaziele beitragen. Nicht zuletzt kann die Energiewende nur gelingen, wenn sie europäisch eingebettet ist.

Am 18. Dezember 2019 ist das nationale Klimaschutzgesetz (Bundes-Klimaschutzgesetz) in Kraft getreten. Das Klimaschutzgesetz normiert die Klimaschutzziele gesetzlich und legt für die Sektoren Gebäude, Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft sowie Abfallwirtschaft verbindlich fest, wie viel Treibhausgasemissionen im Jahr 2030 noch emittiert werden dürfen. Für den Gebäudesektor hat Deutschland im Klimaschutzgesetz eine Reduktion des Treibhausgasausstoßes auf 70 Mio. t CO_2-Äquivalente in 2030 gesetzlich festgelegt, was eine Minderung um 67 % gegenüber 1990 (210 Mio. t CO_2) bedeutet. Zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele werden zudem für die vorgenannten Sektoren jährliche Minderungsziele durch die Vorgabe von Jahresemissionsmengen festgelegt. Für die Zeiträume nach 2030 legt die Bundesregierung im Jahr 2025 jährlich absinkende Emissionsmengen durch Rechtsverordnung fest.

Die Erreichung der Energie- und Klimaziele im Gebäudebereich wird von der Bundesregierung mit einem breit gefächerten Maßnahmenpaket vorangetrieben. Diese Maßnahmen beinhalten einen Mix aus Fördern, Fordern und Informieren. Für die Akzeptanz von Maßnahmen ist ein breiter gesellschaftlicher Konsens notwendig. Das bezahlbare Bauen und Wohnen wird bei der Wahl der Maßnahmen zur Zielerreichung als ein gleichwertiges Ziel angemessen berücksichtigt. Mit der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Ende 2015 erstmals eine Gesamtstrategie für den Gebäudebereich vorgelegt, die eine integrierte Darstellung des Wärme-, Kälte-, Strom- und Effizienzbereichs sowie der erneuerbaren Energien bis 2050 vornimmt und damit einen Handlungsrahmen für die Energiewende im Gebäudebereich unter Berücksichtigung der Potenzialgrenzen für erneuerbare Energien und Effizienzsteigerungen in Gebäuden aufzeigt. Zielstellung der ESG war das Erreichen eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes im Jahr 2050.

Mit den bisher umgesetzten Maßnahmen konnten im Gebäudebereich bereits deutliche Fortschritte beim Klimaschutz und der Gesamtenergieeffizienz erzielt werden. Die Gesamtenergieeffizienz im Gebäudebereich ist zwischen 2008 und 2018 um über 25 % gestiegen. Die Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich wurden zwischen 1990 und 2019 um rund 42 % gesenkt. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte betrug 2018 über 14 %. Damit wurde das Ziel Deutschlands von 14 % für 2020 nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, welches der Erneuerbaren Energien Richtlinie (2009/28/EG) vorgriff, bereits im Jahr 2018 erfüllt.

Mit dem im Dezember 2019 veröffentlichten europäischen Green Deal hat die Europäische Kommission (KOM) erste Pläne für die künftige EU-Klimapolitik, verbunden mit einem vorläufigen Fahrplan für die wichtigsten Maßnahmen, vorgestellt. Zentrale Punkte der Strategie sind ein europäisches Klimaschutzgesetz, für das im März 2020 ein Entwurf vorgelegt wurde, sowie Ausführungen zur geplanten europäischen „Renovierungswelle“ (vorauss. Q3/2020) und zur Finanzierung des Klimaschutzpakets (Investitionsplan für ein nachhaltiges Europa, 14. Januar 2020).

Deutschland wird die „Langfristige Renovierungsstrategie“ (Long term renovation strategy, LTRS) gemäß Richtlinie 2018/844/EU zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Energy performance of buildings directive 2018, EPBD 2018)

und EU-Governance-Verordnung regelmäßig fortschreiben und dabei die nationalen und europäischen Beschlüsse angemessen berücksichtigen.

Eine Präjudizierung der öffentlichen Haushalte geht damit nicht einher. Die in der LTRS aufgeführten Maßnahmen werden von den jeweils betroffenen Einzelplänen innerhalb der jeweils geltenden Haushaltsansätze im Rahmen der Aufstellung des jeweiligen Bundeshaushalts zu finanzieren sein.

1.1 Wahl der Indikatoren

Mit der LTRS soll jeder Mitgliedstaat einen Fahrplan mit Maßnahmen und innerstaatlich festgelegten messbaren Fortschrittsindikatoren zur Erreichung der langfristigen Klimaziele erstellen und Wege und Anreize zur energetischen Sanierung des nationalen Gebäudebestandes aufzeigen. Die EPBD 2018 beschreibt als Ziel, für einen in hohem Maße energieeffizienten und dekarbonisierten nationalen Gebäudebestand zu sorgen und den kosteneffizienten Umbau bestehender Gebäude in Niedrigstenergiegebäude zu erleichtern.

Vor dem Hintergrund, dass die Beiträge der einzelnen Sektoren zur Minderung der Treibhausgasemissionen in Deutschland für die Jahre nach 2030 national noch nicht festgelegt sind und auch auf europäischer Ebene wesentliche Festlegungen noch ausstehen, wird Deutschland die Meilensteine für die Jahre 2040 und 2050 dann quantifizieren, wenn die erforderlichen Weichenstellungen auf nationaler und europäischer Ebene erfolgt sind. Dies ist spätestens mit Fortschreibung der Jahresemissionsmengen im Klimaschutzgesetz im Jahr 2025 der Fall. In der vorliegenden LTRS wird für den Zeitraum nach 2030 eine qualitative Einordnung vorgenommen. Die Weiterentwicklung der Indikatoren und indikativen Meilensteine erfolgt im Rahmen der Fortschreibung der LTRS bis 30. Juni 2024.

Deutschland legt als ersten Indikator die Gesamtenergieeffizienz fest. Zudem prüft Deutschland im Zuge der Arbeiten zur Fortschreibung der LTRS die Ausgestaltung weiterer Indikatoren, insb. zum Endenergieverbrauch. Weitere Indikatoren ergeben sich perspektivisch auch aus der Verstetigung der Gebäudedatenbasis (z.B. hinsichtlich der Sanierungsrate und -tiefe), Ansätzen zur Klassifizierung von Energieausweisen sowie dem Heizungslabel.

1.1.1 Gesamtenergieeffizienz

Deutschland wählt als ersten Indikator die „Gesamtenergieeffizienz“ gemäß den EU-Richtlinien über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Gründe dafür sind:

- die Gesamtenergieeffizienz wurde als energetische Kenngröße in DEU 2002 mit der ersten Energieeinsparverordnung (EnEV) und europäisch 2002 mit der ersten Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Richtlinie 2002/91/EG) eingeführt und hat sich seitdem bewährt;
- die Gesamtenergieeffizienz ist somit kompatibel zur Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) (EU-Gebäuderichtlinie 2010, Energy performance of buildings directive 2010, EBPD 2010) und in Deutschland die eingeführte Nachweisgröße für Energiebilanzen zum Zwecke des ordnungsrechtlichen Nachweises und der Förderung im Gebäudebereich. Die Richtlinie 2018/844/EU zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD 2018) behält diesen Ansatz bei;
- die Gesamtenergieeffizienz berücksichtigt die Effekte einer verbesserten Energieeffizienz, den Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme sowie den Grad der Dekarbonisierung leitungsgebundener Energieträger (Strom, Fernwärme, Gas) gleichermaßen (Verursacherprinzip);
- das deutsche Monitoring der Energiewende basiert für den Gebäudesektor ebenfalls seit 2011 auf der Gesamtenergieeffizienz;

- vorgelagerte Teilbilanzgröße der Gesamtenergieeffizienz ist der Endenergieverbrauch (EEV), aus dem die Treibhausgas-Emissionen und Kosten- /Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen abgeleitet werden;
- die Gesamtenergieeffizienz berücksichtigt neben der Nutzungsphase (Heizung, Kühlung, Warmwasser und ggf. Beleuchtung) auch vorgelagerte Prozessketten (energetischer Aufwand für Gewinnung, Umwandlung und Transport bzw. Verteilung von Energieträgern) und ist damit der umfassendste Ansatz für eine Energie- und Klimaschutzbewertung.

1.1.2 Verstetigte Datenbasis

Um valide Aussagen zum deutschen Gebäudebestand treffen zu können, muss die Datenlage im Gebäudebereich verbessert werden. Die aktuelle Datenlage basiert auf unterschiedlichen, nicht ganzheitlich aufeinander abgestimmten Quellen. Eine statistisch abgesicherte Datenbasis wird in Deutschland in den nächsten Jahren mit einem verstetigten Erhebungskonzept erstellt und regelmäßig aktualisiert. Erste gutachterliche Grundlagen dafür sind bereits beauftragt bzw. in den letzten Jahren erarbeitet worden. Auf Basis von zentral erhobenen Daten über den deutschen Gebäudebestand lassen sich zukünftig Aussagen über die Anzahl von Wohn- und Nichtwohngebäuden, deren Alter, Größe sowie energetischen Zustand, ihren jährlicheren Energieverbrauch etc. treffen. Die Bundesregierung hat dafür nach § 9 Absatz 2 Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) die Bundesstelle für Energieeffizienz mit der Aufgabe beauftragt. Bereits bestehende Daten werden bei der Verbesserung der Datenlage geprüft und angemessen berücksichtigt.

Die verbesserte Datenbasis ist Voraussetzung für die Definition weiterer Indikatoren. Durch die verstetigte Datenbasis sollen künftig unter anderem die Sanierungsrate und -tiefe verlässlich und über die Zeitachse konsistent gemessen und durch zwei geeignete Indikatoren abgebildet werden. Da bisher keine allgemeingültigen Definitionen der Sanierungsrate und -tiefe existieren, müssen diese beiden Indikatoren zunächst methodisch herausgearbeitet werden. Im Rahmen der Fortschreibung der LTRS wird somit in Anknüpfung an die verstetigte Datenerhebung eine konkrete Indikator-Systematik für die Erfassung der Sanierungsrate und -tiefe ausgearbeitet.

1.1.3 Energieausweise

Energieausweise zeigen die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes anhand von Kennwerten auf. Sie haben sich seit Einführung 2008 als Informationsinstrument etabliert. In Deutschland gibt es zwei Arten von Energieausweisen, einen Energieverbrauchsausweis und einen Energiebedarfsausweis. Angaben über die Grundsätze des Energieausweises sind in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt. Die EnEV setzt die EU-Gebäuderichtlinie 2010 (Richtlinie 2010/31/EU) um.

Ein Energieausweis muss bei Neubau, Neuvermietung oder Verkauf einer Immobilie ausgestellt und zugänglich gemacht werden. In bestimmten Fällen (insbesondere in behördlich genutzten Gebäuden und hohem Publikumsverkehr) besteht eine Aushangpflicht des Energieausweises. Außerdem ist ein Energieausweis in der Regel verpflichtend, wenn ein Gebäude umfassend saniert wird, d.h. nicht nur Einzelmaßnahmen durchgeführt werden.

Der Energieausweis dokumentiert den energetischen Ist-Zustand des Gebäudes und enthält Daten zum Gebäude, zur Anlagentechnik und trifft eine Aussage zum energetischen Zustand des Gebäudes. Der Energieausweis soll einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden ermöglichen. Der Ausweis muss den Vorgaben der zum Zeitpunkt der Ausstellung geltenden EnEV entsprechen. Er enthält ein Ausstellungsdatum und eine zentrale Registriernummer. Auch muss der Aussteller des Energieausweises diesen unterschreiben. Mit dem Energieausweis erhält der Hauseigentümer außerdem unverbindliche Modernisierungsempfehlungen zur Verbesserung des energetischen Zustands seines Gebäudes. Die Bundesregierung wird prüfen, ob und inwieweit Daten der Energieausweise zur Entwicklung weiterer Indikatoren nutzbar gemacht werden können.

1.1.4 Heizungslabel

Mit dem Heizungslabel wurde erstmals ein Energieeffizienzetikett geschaffen, das bestehende Heizungsanlagen bewertet und klassifiziert. Mit dem Heizungslabel setzt die Bundesregierung auf die Verbesserung der Verbraucherinformation, um so in Verbindung mit weitergehenden Beratungs- und Förderangeboten den Austausch alter Heizungsanlagen anzureizen und zu beschleunigen und Investitionen in weitere energetische Maßnahmen anzuregen. Eine Evaluierung der Maßnahme steht kurz vor dem Abschluss und wird erkennen lassen inwiefern das Heizungslabel den Verbraucher zum Austausch der Heizkessel motiviert.

Die Einführung der Kennzeichnung ist Teil des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) vom Dezember 2014 und mit der Novellierung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes (EnVKG) umgesetzt. Das Gesetz trat zum 1. Januar 2016 in Kraft. Demnach sind Heizkessel für gasförmige und flüssige Brennstoffe mit einer Nennleistung von bis zu 400 kW, die ein bestimmtes Alter überschreiten, schrittweise mit dem Heizungslabel zu kennzeichnen.

Das Heizungslabel entspricht bezüglich der Gestaltung und der Berechnungsgrundlage dem EU-Energielabel für die Energieeffizienzkennzeichnung für neu in Verkehr gebrachte Heizgeräte. Seit 2017 ist das Heizungslabel verpflichtend auszustellen.

Die Daten der Heizungslabels ermöglichen die Auswertung technischer Merkmale der Heizungsanlagen im Gebäudebestand, wie z.B. die Brennstoffart und Nennwärmeleistung, sowie Informationen zur Etikettierung, wie z.B. die Etikettennummer des Heizungslabels und das Datum des Labels. So lassen sich im besten Fall die jährliche Austauschrate oder der Wegfall von Heizungsanlagen, z.B. durch Wechsel der Heizungsart oder durch Abriss eines Gebäudes, erfassen. Im Rahmen der Evaluation des Heizungslabels wurden diese Daten in zwei Stichjahren durch einen Teil der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger freiwillig bereitgestellt und ausgewertet; diese Daten sind ausschließlich für die Evaluation des Heizungslabels nutzbar. Es ist geplant und in Abstimmung mit dem Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband (ZIV) – zu prüfen, ob und wie die weitere Auswertung der Daten zum Heizungslabel zum Monitoring der LTRS beitragen kann.

1.2 Indikative Meilensteine

In der LTRS sind nach EPBD 2018 für die gewählten Indikatoren indikative Meilensteine festzulegen. Zudem soll nach der EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED 2018) (Richtlinie 2018/2002/EU zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU) beschrieben werden, wie diese zum Erreichen der EU-Energieeffizienzziele 2030 beitragen. Die Empfehlungen der KOM zur EPBD 2018 (Empfehlung 2019/786/EU) stellen klar, dass die Mitgliedstaaten quantitative oder qualitative Meilensteine festlegen und diese nach nationalen Besonderheiten auswählen können.

1.2.1 Meilensteine für den Indikator Gesamtenergieeffizienz

1.2.1.1 Ausgangslage

In Anlehnung an die EPBD 2018 und EnEV wählt Deutschland die Gesamtenergieeffizienz als ersten Indikator für die LTRS und bildet diesen numerisch über den nicht-erneuerbaren Primärenergieverbrauch ($PEV_{n.E.}$) ab. Die Gesamtenergieeffizienz berücksichtigt neben der Bereitstellung von Heizung, Kühlung und Warmwasser sowie für Nichtwohngebäude Beleuchtung auch den nicht erneuerbaren Aufwand für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport bzw. die Verteilung der Energieträger (Verursacherprinzip). Die Gesamtenergieeffizienz kann somit sowohl durch Energieeffizienzsteigerungen als auch durch die Erhöhung des Anteils von erneuerbaren Energien an der Deckung des Wärmebedarfs gesteigert werden.

Der $PEV_{n.E.}$ eines Gebäudes ist nach den technischen Regelwerken, auf die die Energieeinsparverordnung verweist (DIN V 18599: 2018-09 oder alternativ DIN V 4108-6: 2003-06 und DIN V 4701-10: 2003-08, geändert durch A1: 2012-07), zu ermitteln. Die Norm definiert als $PEV_{n.E.}$ die berechnete Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des notwendigen Brennstoffs und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik auch die Energiemengen einbezieht, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen. Der $PEV_{n.E.}$ wird aus dem Endenergiebedarf bestimmt, wobei die Endenergie je nach Energieträger mit Faktoren hinsichtlich ihrer Umweltwirksamkeit (Primärenergiefaktoren) bewertet wird.

Die Energiewende bezieht ihre Ziele im Gebäudesektor auf das Basisjahr 2008. Das Basisjahr 2008 wurde mit dem Energiekonzept (2010) von der Bundesregierung erstmalig für den Gebäudebereich festgelegt und im Rahmen der ESG (2015) beibehalten. Um Kohärenz zu diesen nationalen Strategien zu schaffen, wird das Basisjahr 2008 auch in der LTRS zur Bewertung der Erfolge bis 2018 und zum Nachweis der Erreichung der indikativen Meilensteine zugrunde gelegt.

Im **Jahr 2018** lag der **nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch ($PEV_{n.E}$) in Gebäuden** bei **3.283 PJ** (vorläufige Schätzung nach BMWi (2019))**.** Das entspricht **gegenüber dem Vorjahr einer Steigerung der Gesamtenergieeffizienz** um über 4 % (2017: 3.429 PJ) und **seit dem Jahr 2008 um über 25 %** (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Gesamtenergieeffizienz

Energieträger	$PEV_{n.E}$ im deutschen Gebäudesektor [PJ]	
	2008	2018
fossile Mineralölprodukte	1.023	663
fossile Gase	1.581	1.412
Strom (Strom-Mix Deutschland [1)])	1.175	676
Wärmenetze [2)]	404	297
Umweltenergie [3)]	0	0
Feste Biomasse (Holz)	81	78
Flüssige und gasförmige Biomasse[4)]	59	121
Kohlebriketts	82	37
Gesamt	4.405	3.283

BMWi (2019) auf Basis AGEB (10/2019). Für das Jahr 2018 vorläufige Berechnungen.

[1)] Strom-Mix Deutschland: Im Jahr 2008 Primärenergiefaktor von 2,7 und im Jahr 2018 Primärenergiefaktor von 1,8.

[2)] Nah-/Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung, Heizwerken und Umweltwärme

[3] Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme

[4] Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs wird gemäß Berechnungsverfahren für Wohngebäude (EnEV § 3 Abs. 3, Anlage 1 Nr. 2) für flüssige Biomasse der Wert für den nicht erneuerbaren Anteil „Heizöl EL“ und für gasförmige Biomasse der Wert für den nicht erneuerbaren Anteil „Erdgas H“ verwendet.

1.2.1.2 Abgleich des Indikators Gesamtenergieeffizienz mit der Beschlusslage zur Minderung der Treibhausgasemissionen

Die Zuordnung der Treibhausgas (THG)-Emissionen zu den Sektoren in dem am 18. Dezember 2019 in Kraft getretenen Bundes-Klimaschutzgesetz basiert in Abweichung zur Gesamtenergieeffizienz auf dem in der internationalen Treibhausgasberichterstattung festgelegten Quellprinzip (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Emissionsminderungspflichten in den jeweiligen Sektoren nach Klimaschutzgesetz

Jahresemissions-menge in Mio. Tonnen CO_2-Äquivalent	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gebäude	118	113	108	103	99	94	89	84	80	75	70
Gesetz zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften (2019).											

Nach dem Quellprinzip werden dem Gebäudesektor nur die direkten Emissionen im oder am Gebäude zugeordnet. Das sind im Regelfall CO_2-Emissionen aus der Verbrennung von Gas oder Heizöl in Heizungskesseln oder gebäudespezifischen Blockheizkraftwerken (BHKW). THG-Emissionen, die bei der Versorgung von Gebäuden mit Strom und Wärme durch Unternehmen der öffentlichen Versorgung entstehen (also zum Beispiel Wärmenetze), werden hingegen der Energiewirtschaft zugeordnet und als indirekte Emissionen bezeichnet. Weitere THG-Emissionen, die durch vorgelagerte Prozessketten bei Gewinnung, Umwandlung oder Verteilung / Transport entstehen, werden nach Quellprinzip ebenfalls nicht dem Gebäudesektor zugeordnet, sondern der Industrie (z.B. Petroindustrie) oder dem Verkehrssektor. Die direkten THG-Emissionsfaktoren für den Gebäudesektor sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3: THG-Emissionsfaktoren für den Gebäudesektor

Energieträger	direkte CO_2-Äquivalente Emissionsfaktoren Gebäudesektor nach „Quellprinzip“	vgl. CO_2-Äquivalente Emissionsfaktoren nach „Verursacherprinzip“ (inkl. Vorketten)
	in kgCO_2-Äquivalente je kWh	
fossile Mineralölprodukte	0,267	0,318
fossile Gase	0,202	0,246
Umweltenergie (mittels Wärmepumpe)	0	0,175 – 0,235
Solarthermie	0	0

Feste Biomasse (Holz)	0	0,011 – 0,027
Flüssige und gasförmige Biomasse	0	[1)]
Strom (Strom-Mix Deutschland)	0	0,551[2)]
Photovoltaik-Strom (am Gebäude)	0	0
Wärmenetze	0	[3)]
Kohlebriketts	0,376 – 0,384	0,428 – 0,443

Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Umweltbundesamt (2019). Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2019, Umweltbundesamt (2019).

[1)] Bandbreite an Emissionsfaktoren, vgl. Tabelle 84 und 91 in Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, UBA (2019)

[2)] THG-Emissionsfaktor im Jahr 2018

[3)] THG-Emissionsfaktor abhängig von Energieträgereinsatz.

Im **Jahr 2019** lagen die **direkten THG-Emissionen** im Gebäudesektor bei **122 Mio. t CO_2-Äquivalenten** (vorläufige Schätzung des Umweltbundesamtes) und konnten damit gegenüber 1990 (210 Mio. t CO_2-Äquivalente) um 42 % reduziert werden. Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die Emissionen aus dem Gebäudebereich um rund 4,4% bzw. 5 Mio. t CO2-Äquivalenten an (2018: 117 Mio. t CO_2). Treiber des Emissionsanstiegs gegenüber dem Vorjahr sind deutlich gestiegene Heizölabsätze als Folge von niedrigeren Heizölpreisen und einer kühleren Heizperiode in weiten Teilen Deutschlands gegenüber dem Jahr 2018.

1.2.1.3 Indikativer Meilenstein 2030

Für die **Gesamtenergieeffizienz** möchte Deutschland als indikativen Meilenstein bis zum Jahr 2030 den **nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauch ($PEV_{n.E.}$)** auf 2.000 PJ (556 TWh) senken. Der indikative Meilenstein entspricht einer Reduzierung des **$PEV_{n.E.}$** um rund 55% gegenüber dem Basisjahr 2008 (4.400 PJ). Im Jahr 2018, in dem der $PEV_{n.E.}$ bei rund 3.300 PJ lag (vorläufige Schätzung nach AGEB), wurde gegenüber dem Jahr 2008 bereits eine Reduzierung des **$PEV_{n.E}$** um rund 25 % erreicht.

Der indikative Meilenstein 2030 für die Gesamtenergieeffizienz ist zielkonform zu den nationalen Beschlüssen zur Klima- und Energiepolitik (Klimaschutzprogramm 2030, Klimaschutzgesetz), wonach der Gebäudesektor in 2030 noch 70 Mio. t CO_2 emittieren darf (Quellprinzip). Auch leistet der Gebäudebereich durch den Ansatz der Steigerung der Gesamtenergieeffizienz einen entsprechenden Beitrag zu den Zielen der anderen Sektoren.

Mit dem indikativen Meilenstein 2030 leistet der Gebäudebereich darüber hinaus einen angemessenen Beitrag zu den europäischen, sektorübergreifenden Zielen und ist somit zielkompatibel zu den europäischen Beschlüssen zur Steigerung der Energieeffizienz (EU-Energieeffizienz-Richtlinie, EED), zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Richtlinie, RED II; Richtlinie 2018/2001/EU) und zur Senkung der CO_2-Emissionen im non-ETS Bereich (Effort-Sharing-Regulation, ESR). Demnach liegen die deutschen Beiträge für die

europäischen Ziele für Energieeffizienz im Wärme- und Kältesektor bei 30 % gegenüber 2008 und für den erneuerbaren Anteil bei 27 % in 2030.

Der indikative Meilenstein 2030 für die Gesamtenergieeffizienz soll durch eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz sowie einem deutlich stärkeren Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudesektor erreicht werden (siehe Abschnitt 1.4 zu Maßnahmen und Instrumenten).

1.2.1.4 Indikative Meilensteine 2040 und 2050

Vor dem Hintergrund der ausstehende Festlegung der Beträge einzelner Sektoren zur Minderung von Treibhausgasemissionen in Deutschland sowie der europäischen Dynamik (vgl. Abschnitt 1.1) kann Deutschland zum jetzigen Zeitpunkt für den Gebäudebereich seine indikativen Meilensteine nach 2030 nur qualitativ beschreiben.

Deutschland wird auch nach 2030 eine kontinuierliche, deutliche Steigerung der Gesamtenergieeffizienz forcieren. Eine fortwährende dynamische Wirkung, insbesondere der im vergangenen Jahr beschlossenen Maßnahmen und Instrumente des Klimaschutzprogramms 2030, wird erhebliche Steigerungspotentiale bei der Gesamtenergieeffizienz heben. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies durch die sowieso in den nächsten Jahren anstehenden Investitions- und Renovierungszyklen im Gebäudebestand verstärkt wird, die genutzt werden, um Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Sektorkopplung und Dekarbonisierung der Energieversorgung umzusetzen und sektorübergreifende Synergieeffekte, wie z.B. Elektromobilität, zu nutzen. Auch haben Innovation und Digitalisierung sowie wichtige Errungenschaften aus der Energieforschung, die Einzug in den Markt erhalten werden, das Potenzial, weitere positive Effekte für die Gesamtenergieeffizienz zu generieren. Zudem werden durch die richtigen Anreize noch stärker die Kostensenkungspotenziale bei der Gesamtenergieeffizienz gehoben.

1.2.2 Meilensteine für die weiteren Indikatoren

Der Datenbestand und dessen stetige Erhebung sind als künftige Grundlage zur Definition und zum Monitoring des Erreichens von weiteren indikativen Meilensteinen vorgesehen.

Um in Zukunft die durch nationale und europäische Beschlüsse festgelegten Ziele mit geeigneten Indikatoren und indikativen Meilensteinen zu verankern, soll eine wesentlich verbesserte Datenlage des deutschen Gebäudebestandes geschaffen werden. Diese soll dazu beitragen, den Weg zur Erreichung der gesetzten Ziele aufzuzeigen und den Erfolg unterschiedlicher Maßnahmen zu bestimmen.

Neben den von der Bundesregierung bereits in die Wege geleiteten Projekten sollen im Rahmen der Fortentwicklung der LTRS bis 30. Juni 2024 in einem ersten Schritt weitere Indikatoren auf Basis der verstetigten Daten zum Gebäudebestand (insb. Sanierungsrate und -tiefe) sowie der Daten zu den Energieausweisen und Heizungslabels definiert und in einem zweiten Schritt mit indikativen Meilensteinen für die Jahre 2030, 2040 und 2050 untersetzt werden. Deutschland wird sich bei der Erarbeitung der Indikatoren und indikativen Meilensteine in der Fortschreibung der LTRS eng an den Empfehlungen der KOM orientieren.

1.3 Potenziale und Restriktionen

Um die Gesamtenergieeffizienz zu erhöhen, muss die Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagentechnik sowie die Effizienz der Bereitstellung von Wärme, Kälte, Strom, Gas etc. deutlich erhöht und der Anteil erneuerbarer Energien und dekarbonisierter Energieträger oder anderer Wärmequellen erheblich gesteigert werden. Dafür bestehen technische und wirtschaftliche Potenziale und Restriktionen gleichermaßen.

1.3.1 Energieeffizienz im Gebäudesektor

Im Gebäudebereich sind erhebliche Energieeffizienzpotenziale und damit Energieverbrauchssenkungspotenziale vorhanden. Im Gebäudebereich wird der Grundsatz „Efficiency First“ verfolgt. Durch Maßnahmen, wie eine Dämmung der Gebäudehülle, Einbau effizienter Fenster oder anderer Fassadenbauteile, die luftdichte Herstellung von Gebäuden sowie den Einsatz hocheffizienter anlagentechnischer Systeme für Heizung, Kühlung und Licht- und Beleuchtungstechnik, lassen sich die Effizienzpotenziale heben. Hierbei bestehen jedoch sowohl technische als auch wirtschaftliche Grenzen sowie Hemmnisse mit Blick auf andere Parameter wie Verhalten~~,~~ und Informationstransparenz, die es zu adressieren gilt.

Technische Grenzen resultieren daraus, dass sich die energetische Qualität von Bauteilen und technischen Anlagen, beispielsweise von Außenwänden und Fenstern oder der Wirkungsgrad von Heizungsanlagen, zwar optimieren aber nicht beliebig verbessern lässt. Hier besteht zugleich weiteres Innovationspotenzial.

Wirtschaftliche Grenzen resultieren daraus, dass die Energieeffizienzsteigerung einen abnehmenden Grenznutzen hat, so dass das Verhältnis aus Kosten und Energieeffizienzsteigerung ungünstiger und eine Investition unter Einbeziehung von Kosteneinsparungen bei einzelwirtschaftlicher Betrachtung unrentabel wird. Gezielte Anreize und preissteuernde Elemente, wie einer CO_2-Bepreisung, haben unmittelbaren Einfluss auf die Kosten-Nutzen-Kalkulation. Über die Energiekosteneinsparungen hinausgehenden Zusatznutzen (z.B. Komfort, Wohngesundheit und Behaglichkeit) bieten weitere Vorteile für Investoren. Weitere wirtschaftliche Grenzen ergeben sich vor allem bei Privathaushalten bei fehlender Finanzkraft, die die Realisierung größerer investiver Maßnahmen auch bei positiver Kosten-Nutzen-Bewertung letztlich erfordert.

Im Rahmen wissenschaftlicher Studien zur Erarbeitung der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) 2015 wurde aufgezeigt, dass aus heutiger Sicht und unter Berücksichtigung der technischen Potenzialgrenze zur Steigerung der Energieeffizienz der **Endenergieverbrauch im Gebäudesektor um rund die Hälfte bezogen auf das nationale Basisjahr 2008 verringert werden könnte** (laut ESG um maximal -54% bei gleichzeitiger Prognose eines steigenden Energieverbrauchs in den Bereichen Kühlung, Lüftung und Haustechnik).

1.3.2 Erneuerbarer Energien und dekarbonisierte Energieträger im Gebäudesektor

Durch den Einsatz erneuerbarer Energien (z.B. Solarthermie und Photovoltaik sowie Biomasse/Biomethan im nachhaltig erzeugten und verfügbaren Rahmen), Wärmequellen (z.B. Umweltwärme, Umgebungswärme, Abwärme oder Abwasserwärme) sowie langfristig Wasserstoff und dessen Folgeprodukte in Teilen des Wärmemarkts lassen sich erhebliche EE-Potenziale zur Steigerung der Gesamtenergieeffizienz heben.

Restriktionen bestehen in der aus heutiger Sicht begrenzten Verfügbarkeit und Verwendungskonkurrenz zu anderen Sektoren, insbesondere Verkehr, Industrie und Energiewirtschaft. Wirtschaftliche Grenzen für deren Einsatz resultieren zum einen aus der Nutzungskonkurrenz und damit verbundener Preiswirkungen und zum anderen aus einer abnehmenden Wirtschaftlichkeit von notwendigen Investitionen für den EE-Einsatz in Gegenüberstellung zu den verbleidenden Energieverbräuchen. Kosten für erneuerbare Energien-Technologien werden durch gezielte Anreize oder preissteuernde Elemente, wie eine CO_2-Bepreisung, beeinflusst, da diese Maßnahmen die Rentabilität von energetischen Investitionen unmittelbar steigern.

Im Rahmen der ESG wurde aufgezeigt, dass das **Potenzial für erneuerbare Energien**, das aus derzeitiger Sicht für den Gebäudebereich genutzt werden könnte, rund 1.600 PJ beträgt (je nach Quelle und Annahmen 1.400 bis 1.800 PJ). Es ist anzumerken, dass das Ergebnis bei längerfristiger Prognose jedoch mit großen Unsicherheiten behaftet ist und daher nur als vorläufig eingestuft

werden kann. Zudem sind die Potenziale für dekarbonisierte Energieträger (z.B. zu biogenen oder synthetischen Gasen) in der ESG nicht berücksichtigt.

1.3.2.1 Direkte erneuerbare Energien und Abwärme

Unter direkter erneuerbarer Energie sind Formen von erneuerbarer Energie zu verstehen, die unmittelbar d.h. ohne Umwandlungsverluste zur Verfügung stehen und genutzt werden können. Dabei handelt es sich zum einen um solare Energie, die solarthermisch oder photovoltaisch nutzbar ist. Auch kann Abwärme und Abwasserwärme als Wärmequelle für Wärmepumpen dienen.

Im Hinblick auf das Potenzial zur direkten Nutzung erneuerbarer Energie, die durch Solarthermie gewonnen wird, ist das zur Verfügung stehende Dachflächenpotenzial von Gebäuden im Zusammenhang mit Dachphotovoltaikanlagen zu berücksichtigen, sowie der Tatbestand, dass der Ertrag aus der Solarthermie-Anlage nicht linear mit der Kollektorfläche zunimmt (asymptotischer Ertragsverlauf). Der Deckungsgrad wird durch die Gebäudeeffizienz und die Speichergröße begrenzt.

Die Potenziale zur Nutzung von Umweltwärme (Wärmepumpen, Wärmetauscher) können durch Aspekte von Wärmenachfrage und Wärmequellen begrenzt sein. Das Wärmeübertragungssystem bestimmt das bereitzustellende Temperaturniveau und somit die Nachfrage – Wärmepumpen funktionieren umso effizienter je niedriger die erforderliche Vorlauftemperatur ist und lassen sich daher besonders in Gebäuden mit Flächenheizung effizient einsetzen. Das erreichbare Potenzial von Wärmepumpen wird durch den unterschiedlich dynamischen Marktausbau bestimmt.

1.3.2.2 Biomasse

Biomasse leistet aktuell einen wesentlichen Beitrag zur THG-Minderung im Gebäudesektor und wird auch zukünftig im ihr gesetzten Rahmen die Dekarbonisierung der Gebäude mit vorantreiben. Bei der Erzeugung der Ausgangsprodukte für flüssige und gasförmige Biomasse besteht allerdings eine Nutzungs- und Flächenkonkurrenz mit den übrigen (konventionellen) landwirtschaftlichen Produkten. Das gilt auch für die Rohstoffgewinnung von Wald- und Industrieholz für feste Biomasse (Pellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz). In der Gesamtschau der verfügbaren Biomasse für alle Sektoren sind auch die alternativen Verwendungsmöglichkeiten im Energiesektor (Biomasseheizwerke, Biogas-Verstromung), im Verkehrssektor (biogene flüssige, gasförmige Kraftstoffe) oder zur Erzeugung von industrieller Prozesswärme (feste Biomasse) zu beachten. In dieser Gesamtschau ist auch der Bedarf an Biomasse über die Zeitachse einzubeziehen, um die Potenzialgrenzen nicht zu überschreiten. So wird im Gebäudebereich auf längere Sicht der Bedarf an Biomasse mit zunehmender Effizienz der Gebäude zurückgehen. Darüber hinaus spielen Fragen hinsichtlich begrenztem Reststoff- und auch Importpotenzial (Eigenbedarf der Herstellländer), sowie Lagerkapazitäten und grundsätzlicher Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle.

Es ist also sicher zu stellen, dass Deutschland seine Vereinbarung im Klimaschutzprogramm 2030 gewährleistet. Zum Beispiel werden folgende Fragen in der zukünftigen Fortschreibung der LTRS präzisiert werden: die Einhaltung von Potenzialgrenzen von nachhaltig erzeugter und verfügbarer Biomasse, die Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen, die aus Klimaschutzsicht optimale sektorale Verteilung der Biomasse und die Luftreinhaltung.

1.3.2.3 Flüssige Energieträger

Bei der strategischen Aufstellung zur zukünftigen Energieversorgung von Gebäuden spielen flüssige biogene oder synthetische (dekarbonisierte) Brennstoffe eine untergeordnete Rolle. Inwieweit deren Einsatz perspektivisch an Bedeutung gewinnt, kann aus heutiger Sicht noch nicht eingeschätzt werden.

1.3.2.4 Gasförmige Energieträger

Erdgas ist mit einem Anteil von rund 46% derzeit der Hauptenergieträger im Gebäudebereich und es steht ein breites Spektrum gasbasierter Technologien zur Verfügung, insb. Brennwertgeräte, Hybridsysteme, Brennstoffzellen oder BHKW.

Eine zukünftige Verwendung gasbasierter Technologien für die Energieversorgung der Gebäude erfordert die Substitution von fossilem Gas.

Dekarbonisierung wird vor allem durch Energieeffizienzmaßnahmen, effiziente strombasierte Technologien (z.B. Wärmepumpen) und erneuerbare Energien erreicht. Auch Wasserstoff und seine Folgeprodukte können langfristig auf verschiedene Weise einen Beitrag zur Dekarbonisierung von Teilen des Wärmemarktes leisten. Wie alle Energieträger, werden auch gasförmige Energieträger mit zunehmender Energieeffizienz der Gebäude einen abnehmenden Bedarf haben.

In der Gesamtschau der für alle Sektoren verfügbaren dekarbonisierten gasförmigen Energieträger () sind auch die alternativen Verwendungsmöglichkeiten im Energiesektor), im Verkehrssektor (oder zur Erzeugung von industrieller Prozesswärme () zu beachten. Synthetischer Wasserstoff wird erst für die Zeit nach 2030 als mögliche Option für den Gebäudesektor eingestuft; auch hierbei sind primär die Bedarfe der anderen Sektoren (z.B. Industrie, Verkehr) zu berücksichtigen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat im Dezember 2018 den Dialogprozess „Gas 2030“ angestoßen um gemeinsam mit Stakeholdern und Vertretern der Bundesländer die zukünftige Rolle gasförmiger Energieträger zu diskutieren und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Erste Bilanz der am Dialogprozess beteiligten Akteure ist, dass zur Erreichung der klimapolitischen Ziele der Verbrauch fossilen Gases perspektivisch erheblich reduziert werden und gleichzeitig eine Umstellung auf CO_2-arme Energieträger erfolgen muss und dass gasförmige Energieträger als langfristiger Bestandteil der Energiewende eingestuft werden. Für die ambitionierten Klimaziele 2030 haben die am Dialogprozess beteiligten Akteure nach Analyse des bisherigen Sanierungstrends festgestellt, dass Effizienzmaßnahmen alleine mit Blick auf die 2030 Ziele eine nicht ausreichende Wirkung erzielen können, sondern insbesondere zu den langfristigen Klimazielen nach 2030 beitragen, und dass deshalb parallel auch ein Umstieg auf effiziente Heizungstechniken (z.B. Wärmepumpen, Solarthermieanlagen, Biomasseanlagen (im Rahmen des begrenzten Potenzials biogener Energieträger), KWK-Anlagen, Brennwertheizungen (insb. als Hybridsysteme) und CO_2-ärmere oder dekarbonisierte Energieträger für die 2030 Ziele zwingend notwendig ist. Das Ergebnispapier des Dialogs „Gas 2030“ enthält aus Sicht der beteiligten Akteure für den Gebäudesektor folgende Handlungsbedarfe:

- Systemdienliche Ausgestaltung von Wärme, Strom und Gas; Gas muss mit den anderen Versorgungsstrukturen und Energieeffizienz gedacht werden (Wärmeplanung).
- Die Bezahlbarkeit und sozialverträgliche Ausgestaltung von gasbasierter und anderer Wärmeversorgung ist zu gewährleisten.
- Der Rechtsrahmen ist für Energieeffizienz, die Verwendung von CO2-armen Gasen bzw. CO2-armer Wärmeversorgung von Gebäuden zu erleichtern; dazu gehören auch eine Energie- und Wärmenetzplanungen in Kommunen und Quartieren.
- Innovative Technologien sind in den Markt einzuführen und die Marktdurchdringung ist zu erleichtern.
- Digitalisierung zur zusätzlichen Ausschöpfung der Effizienzpotenziale von vernetzten Systemen sind finanziell anzureizen.

Die gesamtwirtschaftlichen Potenziale von Biogasen / Biomethan sowie möglicher anderer Dekarbonisierungspotenziale werden im weiteren Verlauf des Dialogprozesses „Gas 2030“ des BMWi diskutiert und herausgearbeitet werden.

Ein wichtiger Meilenstein ist dabei die Nationale Wasserstoffstrategie. Hier soll festgehalten werden, dass nach Ausschöpfen der Effizienz- und Elektrifizierungspotenziale im Gebäudesektor auch langfristig ein Bedarf an gasförmigen Energieträgern bestehen bleiben wird und Wasserstoff und seine Folgeprodukte langfristig auf verschiedene Weise einen Beitrag zur Dekarbonisierung von Teilen des Wärmemarkts leisten können. Weitere Fragen werden in der zukünftigen Fortschreibung der LTRS präzisiert werden.

1.3.2.5 Strom

Eine erhöhte Nutzung von Strom im Gebäudesektor ist bei den Ausbaupfaden für erneuerbar erzeugten Strom zu berücksichtigen. Die Nutzung von Strom zu Zwecken der Wärme- und Kälteerzeugung hat im Gebäudesektor schon heute eine große Bedeutung. Die Dekarbonisierung von Strom ist für die Steigerung der Gesamtenergieeffizienz im Gebäudesektor deswegen eine Grundvoraussetzung.

Die Dekarbonisierung von Strom wird u.a. durch den Rückgang der Kohleverstromung (Kohleausstieg bis spätestens 2038), den Ausbau der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch (65 % bis 2030) und die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zunehmend unter Einsatz von und in Kombination mit CO2-freien und CO2-armen Energieträgern vorangetrieben. Der Gebäudesektor kann durch Effizienztechnologien und direkte Eigenerzeugung und Speicherung von Strom an Gebäuden oder im Quartier in größerem Umfang dazu beitragen. Die direkte Eigenerzeugung von erneuerbarem Strom am Gebäude oder im Quartier bietet zudem die Möglichkeit, die Bürgerinnen und Bürger stärker an der Energiewende partizipieren zu lassen.

1.3.2.6 Wärmenetze

Wärmenetze nehmen schon heute eine wichtige Rolle bei der Energieversorgung im Gebäudesektor ein. Im Zeitverlauf werden sich hinsichtlich der Klimawirkung auch bei Wärmenetzen deutliche Veränderungen ergeben. Die Dekarbonisierung von Wärmenetzen wird u.a. durch den Rückgang der Kohleverstromung (Wärme aus Kohle-KWK), den Ausbau der erneuerbaren Energien Anteile in Netzen (z.B. Großwärmepumpen, Solar- und Geothermie), die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme, die Nutzung von Gas-KWK, zunehmend auf der Basis CO2-freier/armer Gase, und durch eine höhere Effizienz von Wärmenetzen (z.B. Absenkung der Systemtemperaturen; Wärmenetze 4.0) erreicht. Solare Großflächenanlagen treten in Flächennutzungskonkurrenz mit landwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Aspekten und unterliegen außerdem kommunal-regionalen Gegebenheiten (Wärmenetze zur Einspeisung, Existenz anderer kostengünstiger Wärmequellen, Bereitschaft, landwirtschaftliche Flächen zu belegen). Der Gebäudesektor kann durch Effizienztechnologien in größerem Umfang zur Transformation von Wärmenetzen und Kopplungstechnologien, wie z.B. gebäudenaher Solarthermie, beitragen.

1.3.3 Energieinfrastruktur (Netze)

1.3.3.1 Stromnetze

Die Interaktion des Strom- und Wärmemarktes wird zukünftig umfassender und komplexer werden. Dies ist zum einen aufgrund der steigenden Zahl elektrischer Wärmepumpen zu erwarten. Zum anderen könnte der Wärmemarkt eine Möglichkeit bieten, um Strom abzunehmen und in Form von Wärme zu speichern. Allerdings ist insbesondere bei den sogenannten Flexibilitätsoptionen noch nicht abschließend geklärt, welche Bedeutung diese kurz-, mittel- und langfristig haben werden und welches Zusammenspiel der potenziellen Optionen (Netzausbau, Erzeugungsmanagement, Lastmanagement, Speicher) sich letztlich durchsetzen wird.

Im Gebäudesektor nehmen die Stromverbräuche nach Gas und Öl den dritten Rang als Energieträger für Heizungsanlagen ein. Durch die Zunahme von Wärmepumpen, Digitalisierung, smarten

Technologien und gekühlten Gebäuden, insbesondere im Bereich der Nichtwohngebäude, werden Minderungen der Verbräuche durch Effizienzsteigerung zunächst kompensiert. Langfristig ist aber auch beim Strom von einer deutlichen Reduzierung im Gebäudesektor auszugehen. Durch Eigenerzeugung, Eigennutzung und Stromspeicher in Gebäuden und Quartieren lassen sich gleichzeitig Leistungs- und Spannungsspitzen bei der Erzeugung und im Stromnetz glätten.

1.3.3.2 Wärmenetze

Mit einer intelligenten Steuerung können Wärmenetze und Wärmespeicher optimiert werden, um CO_2-freie Wärmequellen, wie erneuerbare Energien und Abwärme einzukoppeln. Der Ausbau und die Modernisierung von Wärmenetzen ist insbesondere in verdichteten Siedlungsgebieten eine sinnvolle Option.

1.3.3.3 Gasnetze

Für die deutsche und europäische Energieversorgungssicherheit ist die nationale Gasinfrastruktur von substanzieller Bedeutung. Das gut ausgebaute Gasnetz mit ca. 40.000 km Transportnetzen („Fernleitungsnetze“) und mehr als 470.000 km Verteilnetzen sowie einem Gasspeichervolumen von ca. 23 Mrd. m³ stellt ein wichtiges Element der deutschen Energieversorgung dar. Während es heute fast ausschließlich zum Transport und zur Speicherung von Erdgas dient, kann es – unter Vorbehalt von ggf. notwendigen Anpassungsmaßnahmen – auch andere CO_2-arme oder CO_2-freie Gase aufnehmen.

Auch künftig wird die Gasinfrastruktur eine Rolle für die Energieversorgungssicherheit und die Deckung der Gasnachfrage in Deutschland spielen. Fernleitungsnetze werden darüber hinaus auch für den innereuropäischen Gastransit benötigt werden. Zudem können Wasserstoff und seine Folgeprodukte langfristig auf verschiedene Weise einen Beitrag zur Dekarbonisierung von Teilen des Wärmemarkts leisten.

Durch die gekoppelte Planung von Gasnetzen mit Strom- und Wärmenetzen unter dem verstärkten Einsatz digitaler Instrumente sollen effizientere, systemgerechte Versorgungsstrukturen etabliert werden. Um jeweils die optimale Lösung zu erzielen, werden Anreizmaßnahmen zielorientiert, im Rahmen der vereinbarten Ziele technologieoffen und möglichst marktorientiert gestaltet. Der Grundsatz Efficiency First ist dabei zu verfolgen. Ein systemischer Ansatz in Quartieren wird, da wo möglich und sinnvoll, KWK- und Wärmepumpen-Systeme sowie erneuerbare Energien einbeziehen. Bei neuen Quartieren oder solchen, bei denen die Energieversorgung grundlegend neu gedacht werden soll, z.B., weil Gasnetze erneuert werden müssen, sind vorgeschaltete integrierte Energie- und Wärmenetzplanungen auf regionaler Ebene, bei denen Infrastrukturen und ihre Transformationspfade sowie Stadtentwicklungen gemeinsam betrachtet werden, anvisiert.

1.4 Maßnahmen und Instrumente für einen angemessenen Beitrag zum Klimaschutz-Langfristziel

Mit den bisher umgesetzten Maßnahmen zur Erreichung der Energie- und Klimaziele konnten deutliche Fortschritte beim Klimaschutz und bei der Energieeffizienz erzielt und die Treibhausgasemissionen – unter Entkopplung vom Wirtschaftswachstum – im Gebäudebereich zwischen 1990 und 2019 um rund 42 % auf 122 Mio. t CO_2 gesenkt werden (1990: 210 Mio. t CO_2). Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte konnte im selben Zeitraum um rund 12 Prozentpunkte auf 14,4 % im Jahr 2018 gesteigert werden. Im Gebäudebereich konnten mit den bisherigen Programmen, wie dem CO_2-Gebäudesanierungsprogramm, dem Marktanreizprogramm (MAP), dem Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und dem Heizungsoptimierungsprogramm (HZO) bereits spürbare Impulse zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gebäudebereich gesetzt werden, die zu diesen positiven Entwicklungen wesentlich beigetragen haben. Dennoch zeigen wissenschaftliche

Analysen, dass zur Erreichung der 2030-Ziele eine Beschleunigung dieser Entwicklungen notwendig ist. Um im Gebäudebereich die notwendigen Fortschritte bei der Steigerung der Gesamtenergieeffizienz und der Reduzierung der CO_2-Emissionen zu erzielen, wurde mit dem Klimaschutzprogramm 2030 neben Maßnahmen in anderen Sektoren ein umfassendes Maßnahmenpaket zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich beschlossen.

1.4.1 Klimaschutzprogramm 2030

Die Bundesregierung hat im September 2019 für alle Sektoren Eckpunkte für ein Klimaschutzprogramm 2030 vorgelegt und im Oktober 2019 mit einem ausführlichen Arbeitsplan konkretisiert. Das Klimaschutzprogramm 2030 dient der Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Die Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm 2030 werden Schritt für Schritt mit Gesetzen und Förderprogrammen umgesetzt. Im ersten Schritt wurde ein Klimaschutzgesetz beschlossen, das bereits Ende 2019 in Kraft getreten ist.

Das Klimaschutzprogramm 2030 sieht darüber hinaus für den Gebäudebereich folgende zentrale Maßnahmen vor (siehe Abschnitt 2.3 für ergänzende Erläuterungen):

1.4.1.1 CO_2-Bepreisung für den Gebäudesektor

Am 19. Dezember 2019 ist ein Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz –BEHG) in Kraft getreten. Die Bundesregierung führt mit dem Gesetz ab 2021 eine CO_2-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme (Non-ETS-Sektor) ein. Das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) erfasst die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe (insbesondere Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Kohle). Dabei umfasst das System im Sektor Wärme die Emissionen der Wärmeerzeugung des Gebäudesektors und der Energie- und Industrieanlagen außerhalb des EU-Emissionshandelssystems (EU ETS). Zunächst wird ein Festpreissystem eingeführt, bei dem Zertifikate auf der vorgelagerten Handelsebene an die Unternehmen, die mit Heiz- und Kraftstoffen handeln, verkauft werden. Teilnehmer am nEHS sind die Inverkehrbringer oder Lieferanten der Brennstoffe.

Der CO_2-Preis soll ab Januar 2021 25 Euro pro Tonne betragen und dann schrittweise bis auf 55 Euro im Jahr 2025 ansteigen. Für das Jahr 2026 soll ein Preiskorridor von mindestens 55 und höchstens 65 Euro gelten. Die Bundesregierung strebt im Frühjahr 2020 ein neues Gesetzgebungsverfahren an, um den Preispfad des bereits beschlossenen BEHG entsprechend anzupassen.

1.4.1.2 Einführung einer steuerlichen Förderung für energetische Sanierungsmaßnahmen im selbstgenutzten Wohneigentum

Eine zentrale Maßnahme im Gebäudesektor ist die steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung, die als attraktives Förderinstrument zum 1.1.2020 in Ergänzung zur existierenden Förderkulisse als weitere Säule der Förderung eingeführt worden ist. Die steuerliche Förderung kann alternativ zu den bereits bestehenden Kredit- und Zuschussprogrammen im Gebäudebereich genutzt werden. Gefördert werden Einzelmaßnahmen an selbstgenutztem Wohneigentum, die auch in den bestehenden Programmen der Gebäudeförderung als förderwürdig eingestuft sind. Hierzu zählt insbesondere der Heizungstausch, aber auch der Einbau neuer Fenster oder die Dämmung von Dächern und Außenwänden. Gefördert wird außerdem die Möglichkeit einer – ggfs. schrittweisen, durch mehrere Einzelmaßnahmen verwirklichten – umfassenden Sanierung. Förderfähig sind 20 Prozent der Investitionskosten und der Kosten für die Erteilung der für die Gewährung der Steuerermäßigung beim Finanzamt vorzulegenden Bescheinigung sowie 50 Prozent der Aufwendungen für einen Energieberater, der mit der energetischen Fachplanung und Beaufsichtigung der förderfähigen Maßnahmen beauftragt wurde. Die Förderung erfolgt über einen

Abzug von der Steuerschuld verteilt über 3 Jahre, z.B. beim Ersatz alter Fenster durch moderne Wärmeschutzfenster. Durch die progressionsunabhängige Ausgestaltung der Förderung als Abzug von der Steuerschuld können möglichst viele Wohngebäudeeigentümer von der Maßnahme profitieren.

1.4.1.3 Aufstockung und Optimierung der Investitionsförderprogramme im Gebäudebereich

Um die Austauschrate von Ölheizungen zu erhöhen, ist zum 1.1.2020 eine „Austauschprämie“ mit einem Förderanteil von bis zu 45 Prozent für ein neues, effizienteres Heizsystem in das MAP integriert worden. Ziel des neuen Förderkonzepts ist es, für alle derzeit mit Heizöl betriebenen Heizungen einen attraktiven Anreiz zur Umstellung auf erneuerbare Wärme zu geben. Die Bundesregierung hat zudem eine gesetzliche Regelung vorgelegt, wonach in Gebäuden, in denen eine klimafreundlichere Wärmeerzeugung möglich ist, der Einbau von Ölheizungen ab 2026 nicht mehr gestattet ist. Im Neubau und Bestand sind Hybridlösungen auch künftig möglich.

Mit der neu konzipierten Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) werden die bestehenden investiven Förderprogramme im Gebäudebereich ab 2021 zu einem einzigen, umfassenden und modernisierten Förderangebot gebündelt, in dem Aspekte der Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien gleichermaßen berücksichtigt werden. Mit dem neuen Programm werden die Adressatenfreundlichkeit und Attraktivität der Förderung deutlich gesteigert, diese noch stärker auf ambitioniertere Maßnahmen gelenkt und die Antragsverfahren deutlich vereinfacht. Es wird nur noch ein Antrag für die Förderung von Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien bei Sanierungs- oder Neubauvorhaben genügen. Die Mittelausstattung des Programms wird erhöht; zudem soll eine parallele Kredit- und Zuschussförderung über alle Bereiche etabliert werden. Das Programm befindet sich gegenwärtig in der Erarbeitung.

1.4.1.4 Förderung der seriellen Sanierung

Die industrielle Vorfertigung von Fassaden- und Dachelementen und eine standardisierte Installation von Anlagentechnik, inkl. der Versorgung mit eigenerzeugtem Strom in Verbindung mit neuen Investitions- und Vertragsmodellen wird die Bundesregierung ebenfalls fördern. Die im Rahmen der durchgeführten Modellprojekte erarbeiteten Ansätze zur seriellen Sanierung werden mit Hilfe eines neu beschlossenen Förderprogramms ab voraussichtlich Ende 2020 in die Praxis überführt, mit dem Ziel, die industrielle Vorfertigung von Fassaden- und Dachelementen und eine standardisierte Installation von Anlagentechnik, inkl. der Versorgung mit eigenerzeugtem Strom in Verbindung mit neuen Investitions- und Vertragsmodellen zu unterstützen. Gebäude sollen dadurch qualitativ hochwertig saniert und die Sanierungszeiten verkürzt werden.

1.4.1.5 Energetische Stadtsanierung

Mit dem Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ werden im Quartier umfassende Maßnahmen in die Energieeffizienz der Gebäude (mittelbar) und der Versorgungsinfrastruktur (Wärme/Kälte/Wasser/Abwasser) konzeptionell und investiv umgesetzt. Das Programm setzt Impulse für mehr Energieeffizienz im kommunalen Bereich. Neben der planmäßigen Fortführung des Programms „Energetische Stadtsanierung“ sollen im Jahr 2020 hierfür neue Fördertatbestände entwickelt bzw. bestehende verbessert werden. Im Zuschussprogramm sollen insbesondere umweltfreundliche Mobilitätskonzepte, interkommunale Konzepte, Maßnahmen der Wärmenetzplanung in den Konzepten und bei der Tätigkeit des Sanierungsmanagements sowie Konzepte, die sich auf gemischte Quartiere (Kombination von Neubau und Bestandsgebäuden) beziehen, stärker berücksichtigt werden.

1.4.1.6 Weiterentwicklung energetischer Standards

Die Bezahlbarkeit des Bauens und Wohnens bleibt auch künftig ein zu beachtender wesentlicher Eckpunkt. Die nächste Überprüfung der geltenden energetischen Standards erfolgt entsprechend den

europarechtlichen Vorgaben im Jahr 2023. Die energetischen Standards von Wohn- und Nichtwohngebäuden werden dann umgehend weiterentwickelt. Dabei werden das geltende Wirtschaftlichkeitsgebot und der Grundsatz der Technologieoffenheit gewahrt.

1.4.1.7 Ausweitung der Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Energieberatung für Wohngebäude wird verbessert. Energieberatung hilft, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in den Planungs- und Entscheidungsprozess einzubeziehen und damit die Effizienzpotenziale zum individuell günstigsten Zeitpunkt auszuschöpfen, insbesondere über den individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP), der im Rahmen der Energieberatung erstellt wird. Damit werden auch Gebäudeeigentümer besser über den Mehrwert von energetischen Sanierungsmaßnahmen informiert. Denn Investitionen sind dann am sinnvollsten, wenn sie mit anstehenden Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen gekoppelt werden. Zu bestimmten Anlässen (z.B. Eigentümerwechsel) werden obligatorisch Informationen zu Beratungen gegeben. Die Kosten werden über die bestehenden Förderprogramme gedeckt. Im Einzelnen wird die Energieberatung u.a. durch folgende Maßnahmen weiter gestärkt:

- Erhöhung der Förderung in der „Energieberatung für Wohngebäude (EBW)“ auf bis zu 80 % Zuschuss (bislang 60 %),
- Sanierungsempfehlungen durch eine geförderte Energieberatung für die Erstellung eines Energieausweises (Bedarfsausweis) nutzen,
- Energieberatung anknüpfend an Immissionsmessungen durch qualifizierte Schornsteinfeger adressieren,
- Weitere Anlässe für eine qualifizierte Beratung nutzen (u.a. Heizungstausch, Nutzung von Synergieeffekten mit barrierefreiem Umbau oder Einbruchschutz).

Im Rahmen der Informationskampagne des BMWi „Deutschland macht’s effizient“ werden Informationen künftig noch fachspezifischer und zielgruppenschärfer erfolgen. Im Rahmen des iSFPs sollen auch Gebäudeeigentümer über den Mehrwert von energetischen Sanierungsmaßnahmen informiert werden. Die Bundesregierung wird dazu ein Konzept vorlegen.

1.4.1.8 Vorbildfunktion Bundesgebäude

Die Gebäude des Bundes müssen in den Bereichen Energieeffizienz, Klimaschutz und Nachhaltiges Bauen für den gesamten Gebäudebestand vorbildhaft sein und demonstrieren, dass die klimapolitischen Ziele im Einklang mit Kosteneffizienz und Funktionalität von Baumaßnahmen umgesetzt werden können. Sie werden daher frühzeitig einen den Zielen gerechten Standard erhalten und innovative Technologien integrieren. Dabei erfolgt die haushaltsmäßige Anerkennung nach dem Grundsatz der Sparsamkeit mit möglichst geringen Mitteln. Neue Gebäude des Bundes sollen gemäß Klimaschutzprogramm 2030 „ab 2022 mindestens EH 40 entsprechen, für Sondernutzungen sind analoge Zielvorgaben zu entwickeln. Dieses Ziel wird kurzfristig in einem Erlass des Bundeskabinetts für klimaneutrale Neu- und Erweiterungsbauten des Bundes verbindlich festgelegt. In einem zweiten Schritt werden auch für den vorhandenen Gebäudebestand des Bundes Sanierungsziele für 2030 und 2050 in diesem Erlass verbindlich vorgegeben. Dazu ist es erforderlich, dass bei allen neuen großen Sanierungs- und Modernisierungsbauvorhaben ab einem noch zu definierenden Stichtag mindestens ein EH 55 -Standard zu Grunde gelegt wird. Für Sonderbauten sind analoge Zielvorgaben zu entwickeln und Ausnahmetatbestände (Denkmalschutz etc.) zu berücksichtigen. In dem Erlass wird eine jährliche Sanierungsrate festgelegt werden, um Klimaschutzziele erreichen zu können. Die Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele im Bestand sollen vorzugsweise in engem Zusammenhang mit ohnehin aus anderen Gründen anstehenden größeren Sanierungs- oder Ersatzbaumaßnahmen geplant und durchgeführt werden.“

1.4.2 Energieeffizienzstrategie der Bundesregierung

Die weitere Förderung der Energieeffizienz ist von großer Bedeutung, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Daher hat die Bundesregierung eine umfassende „Energieeffizienzstrategie 2050“ (EffSTRA) beschlossen, die auch den Gebäudesektor adressiert. Die Strategie bündelt eine Vielzahl von Energieeffizienzmaßnahmen für die Dekade 2021-2030 im neuen Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0). Dabei werden auch die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 aufgegriffen.

Mit der EffSTRA legt die Bundesregierung das nach EU-Recht erforderliche nationale Energieeffizienzziel für 2030 fest, wonach der Primärenergieverbrauch bis 2030 gegenüber 2008 um 30 % gesenkt werden soll. Zudem wird ein breiter Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ (siehe Abschnitt 3.3) initiiert, in dessen Rahmen sektorbezogene Pfade diskutiert und konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz erarbeitet werden sollen.

1.4.3 Gebäudeenergiegesetz

Die Standards von Energieeinsparungsgesetz (EnEG), Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) werden zu einem Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengeführt und leisten einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Energie- und Klimaziele der Bundesregierung. Die Weiterentwicklung hin zu einem aufeinander abgestimmten Anforderungssystem ist ein wichtiger Baustein zum Erreichen des Ziels eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes. Die strukturelle Neukonzeption beinhaltet neben Vereinfachungen insbesondere auch Regelungen zur verbesserten Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung von Gebäuden sowie die Einführung des Quartiersansatzes und einer Innovationsklausel. Die nächste Überprüfung der geltenden energetischen Standards für Neubau und Gebäudebestand erfolgt unter Wahrung des geltenden Wirtschaftlichkeitsgebots und des Grundsatzes der Technologieoffenheit im Jahr 2023. Die energetischen Standards von Wohn- und Nichtwohngebäuden werden nach Maßgabe der Ergebnisse der Überprüfung dann umgehend weiterentwickelt. Die Bezahlbarkeit des Bauens und Wohnens ist dabei ein zu beachtender wesentlicher Eckpunkt.

1.4.3.1 Quartiersansatz

Eine effiziente und nachhaltige Wärmeversorgung von Gebäuden kann auch im Wege von Quartierslösungen umgesetzt werden. Die im GEG enthaltene Lösung setzt Vereinbarungen von Bauherren oder Gebäudeeigentümern, deren Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen, über eine gemeinsame Versorgung ihrer Gebäude mit Wärme oder ggf. Kälte sowie die gemeinsame Erfüllung von Pflichten zur Nutzung erneuerbarer Energien voraus. Bei einer gemeinsamen Versorgung mit Wärme oder ggf. auch Kälte ist dabei die Nutzung neu errichteter und auch bestehender Versorgungsanlagen denkbar. Die ordnungsrechtlichen Pflichten können für alle Gebäude in einem festgelegten Quartier gemeinsam erfüllt werden, sofern der Wärme- und Kältebedarf der betroffenen Gebäude insgesamt in einem Umfang gedeckt wird, der mindestens der Summe entspricht, die sich aus den einzelnen Deckungsanteilen der Einzelgebäude ergibt.

1.4.3.2 Innovationsklausel für Quartiere

Das GEG ermöglicht zukünftig innovative Lösungen für Quartiersansätze in Form einer bis Ende 2025 befristeten Regelung. Die im GEG enthaltene Quartierslösung, die sich auf die gemeinsame Wärmeversorgung im Quartier konzentriert, wird dazu durch die Möglichkeit einer Gesamtbilanzierung bei Änderung bestehender Gebäude erweitert. Dadurch wird im Einzelfall eine Vereinbarung der beteiligten Gebäudeeigentümer ermöglicht, nach der die energetischen Anforderungen nicht einzelgebäudebezogen erfüllt werden müssen, sondern über eine Gesamtbewertung aller von der Vereinbarung erfassten Gebäude im Quartier.

1.5 Perspektiven bei der Fortschreibung der LTRS

Die im Rahmen der LTRS aufgezeigten Strategien und Maßnahmen bedürfen mit Blick auf 2050 einer kontinuierlichen Weiterentwicklung sowie der Berücksichtigung anderer Strategien und Maßnahmen der Bundesregierung. In diesem Zusammenhang sollen unterschiedliche Herausforderungen adressiert werden.

Deutschland prüft im Zuge der Arbeiten zur Fortschreibung der LTRS die Ausgestaltung weiterer Indikatoren, insb. zum „Endenergieverbrauch". Konkret sollen in der Prüfung vor allem folgende Aspekte adressiert werden:

- Welche weiteren Rückschlüsse lässt der Endenergieverbrauch auf die Bewertung der Energieeffizienz zu?
- In welcher Form können im Endenergieverbrauch auch die effiziente Nutzung erneuerbarer Energien und dekarbonisierter Energieträger einfließen?
- Wie kann das Kernprinzip „Efficiency First" optimal im Indikator Endenergieverbrauch gespiegelt werden?

Die Prüfung eines Indikators zum Endenergieverbrauch beinhaltet zum einen die Spezifikation des Indikators (u.a. Bilanzgrenze, absolute/relative Berechnung, Witterungsbereinigung). Darüber hinaus umfasst die Prüfung auch eine mögliche künftige Festlegung von indikativen Meilensteinen für diesen Indikator. Die Prüfung wird auch das bisherige nationale Monitoring der Energiewende berücksichtigen (vgl. Art. 7 EED).

Weitere zu adressierende Herausforderungen sind u.a.:

- Klares Signal an den Markt: Mit Blick auf die langfristige Entwicklung ist Planungs- und Investitionssicherheit für die Akteure von besonderer Bedeutung. So hat die Bundesregierung mit dem Klimaschutzprogramm 2030 bereits für einige Bereiche beispielsweise einen klaren Rahmen aus „Fördern und Fordern" gesetzt. In diesem Sinne wird die Bundesregierung frühzeitig im Zuge der Vorarbeiten zur Fortentwicklung der LTRS prüfen, wie Fördermaßnahmen und Ordnungsrecht auf der Zeitachse auch in Zukunft optimal aufeinander abgestimmt werden können. Das Klimaschutzprogramm 2030 sieht die nächste Überprüfung der geltenden energetischen Standards entsprechend der europarechtlichen Vorgaben im Jahr 2023 vor.
- Umsetzung der Energieeffizienzstrategie der Bundesregierung (u.a. NAPE 2.0 und Maßnahmen aus dem Roadmap Prozess)
- Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz sollten sich in zunehmendem Maße auch in energiebezogenen Steuerungsinstrumenten widerspiegeln, um Fehlanreize zu vermeiden. Fragen zum Lebenszyklus des Gebäudes inklusive des Ressourcenaufwandes für die Herstellung der verwendeten Baumaterialen werden präzisiert werden.
  Verzahnung mit Maßnahmen zur Klimaanpassung im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und deren Umsetzung

2 Obligatorische Komponenten der langfristigen Renovierungsstrategie

2.1 Überblick über den nationalen Gebäudebestand

2.1.1 Vorüberlegungen

Im Folgenden wird ein Überblick über den deutschen Gebäudebestand gegeben. Es wird auf die Gebäudekategorien „Wohngebäude", „Nichtwohngebäude" und „Öffentliche Gebäude" eingegangen. Es ist anzumerken, dass sich die Detailtiefe der verfügbaren Informationen zum deutschen Gebäudebestand in diesen Gebäudekategorien erheblich unterscheiden. Während für den

Wohngebäudebestand eine Vielzahl an Daten aus verschiedenen Quellen zur Verfügung steht, ist der Umfang verfügbarer Daten über den Nichtwohngebäudebestand und die öffentlichen Gebäude in Deutschland teilweise gering. Es ist jedoch zu betonen, dass bereits Projekte bearbeitet werden, um diese Datenlücken zu füllen (siehe Abschnitt 1.2.2).

Der deutsche Gebäudebestand ist sehr heterogen und setzt sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Gebäudetypen und Baualtersklassen mit sehr unterschiedlichen energetischen Charakteristika zusammen.

2.1.2 Wohngebäude

Die energetischen Potenziale im Wohngebäudebereich werden maßgeblich durch die Faktoren bestehender Gebäudebestand, derzeitige Gebäudeeigentümerstrukturen und die Struktur der Gebäudemieter bestimmt. Denn die jeweiligen unterschiedlichen Interessenlagen und Randbedingungen beeinflussen die Entscheidung für eine energetische Sanierung und/oder den Einsatz von erneuerbaren Energien im Wärmebereich erheblich. Die detaillierte Ermittlung der derzeitigen Ausgangslage lässt es daher zu, Möglichkeiten und Restriktionen im Hinblick auf energetische Sanierungen aufzuzeigen.

Der Wohngebäudebestand in Deutschland umfasst rund 19 Mio. Gebäude mit knapp 40 Mio. Wohnungen. Davon sind rund 14 Mio. Ein- und Zweifamilienhäuser mit rund etwa 19 Mio. Wohnungen und rund 5 Mio. Mehrfamilienhäuser mit knapp 21 Mio. Wohnungen. Hinzu kommen mehr als 1 Mio. Wohnungen in Nichtwohngebäuden [Destatis]. 2018 wurden in Deutschland knapp 287 Tsd. neue Wohnungen fertiggestellt. Die Neubaurate bezogen auf den Wohnungsbestand liegt damit bei etwas über 0,5 %.

Neben der Anzahl der Gebäude sowie der Wohnfläche, spielt die energetische Qualität des Gebäudebestands die wichtigste Rolle bei der Beurteilung der Potenziale für eine energetische Sanierung. Eine zentrale Kenngröße für diese Qualität der Gebäude ist das Baualter der Gebäude und deren Sanierungszustand. So kann das Baualter auch erste Hinweise auf möglicherweise notwendige Modernisierungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen geben.

Ein Großteil des derzeitigen Gebäudebestandes ist nach dem Zweiten Weltkrieg errichtet worden. Aus heutiger Sicht sind 26 % der Wohngebäude vor 1948 errichtet worden, davon wiederum knapp die Hälfte (13%) vor 1919. Diese Gebäude stehen häufig unter Denkmal- oder Bestandsschutz und müssen bei der Sanierung in der Regel den entsprechenden Vorgaben des Denkmalschutzes entsprechen.

Von 1949 bis zur ersten Verordnung von 1977, die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz stellte (1. Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV (WSVo)), wurden rund 7 Mio. Gebäude errichtet. Das heißt, rund 64 % unseres heutigen Wohngebäudebestandes wurden ohne verpflichtende Berücksichtigung von Energieeffizienzstandards errichtet. Bis zur dritten Wärmeschutzverordnung 1995 wurden weitere 3,6 Mio. Gebäude errichtet (20%). Bis 2002 entstanden weitere knapp 2 Mio. Wohngebäude (10%). Seit 2002 gibt es die erste Energieeinsparverordnung (EnEV 2002). Seitdem wurden über 1 Mio. neue Wohngebäude errichtet (6%).). Die Verteilung von Wohnungen auf die unterschiedlichen Baualtersklassen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Wohnungen nach Baujahr 2014

	Deutschland in Tsd.	Deutschland in %
Wohnungen insgesamt (ohne Wohnheime)	39.195	100
davon errichtet		

bis 1918	5.500	14
1919 – 1948	5.126	13
1949 – 1978	18.134	46
1979 – 1986	3.895	10
1987 – 1990	1.076	3
1991 – 2000	3.066	8
2001 – 2010	1.916	5
2011 und später	482	1
Statistisches Bundesamt		

2.1.2.1 Eigentümerstruktur

Die Eigentümerstruktur der Wohngebäude in Deutschland ist in Tabelle 5 dargestellt. Besonders bei den Ein- und Zweifamilienhäusern ist zu erkennen, dass die Eigentümer in den meisten Fällen Privatpersonen sind. Bei den Mehrfamilienhäusern beträgt der Eigentümeranteil von Privatpersonen dagegen nur etwas über 40 % bezogen auf die Gebäudeanzahl. Die Wohnungsunternehmen hingegen sind im Besitz von etwa 5 % des Gesamten Gebäudebestandes. Bezogen auf die Anzahl der Wohnungen sind es knapp 18 %. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser zeichnet sich hier ein anderes Bild. Hier liegen die Besitzanteile der Wohnungsunternehmen bei ca. einem Viertel der Wohngebäude bzw. ca. einem Drittel der Wohnungen. Den größten Teil der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern besitzen jedoch die Wohnungseigentümergemeinschaften. Diese besitzen rund 36 % der Mehrfamilienhäuser.

Die Mieterstruktur ist in Deutschland sehr heterogen. Es gibt etwa 18 Mio. Mieterhaushalte.

Tabelle 5: Wohngebäude und darin befindliche Wohnungen nach Eigentümertypen

	Gebäude	Wohnungen
	Alle Wohngebäude	
Wohnungseigentümergemeinschaften	7,5 %	20,1 %
Privatperson(en)	86,6 %	61,0 %
Wohnungsunternehmen [1)]	5,4 %	17,7 %
Sonstige [2)]	0,5 %	1,1 %
Insgesamt	100 %	100 %
	Ein-/-Zweifamilienhäuser	
Wohnungseigentümergemeinschaften	2,2 %	2,6 %

Privatperson(en)	96,0 %	95,5 %
Wohnungsunternehmen [1)]	1,7 %	1,7 %
Sonstige [2)]	0,1 %	0,2 %
Insgesamt	100 %	100 %
	Mehrfamilienhäuser	
Wohnungseigentümergemeinschaften	33,6 %	35,6 %
Privatperson(en)	40,5 %	30,6 %
Wohnungsunternehmen [1)]	23,5 %	31,8 %
Sonstige [2)]	2,3 %	1,9 %
Insgesamt	100 %	100 %
Auf Basis von: Dr. Holger Cischinsky (IWU), Dr. Nikolaus Diefenbach (IWU) (2018): Datenerhebung Wohngebäude 2016 Die Zahlen in dieser Tabelle sind zum Teil mit relevanten statistischen Unsicherheiten behaftet.		
[1)] Wohnungsgenossenschaft, privatwirtschaftliches oder kommunales Wohnungsunternehmen, Kommune [2)] Anderes privatwirtschaftliches Unternehmen, Bund, Land, Organisation ohne Erwerbszweck (z.B Kirche)		

2.1.2.2 Energetischer Zustand des Wohngebäudebestandes – Hüllfläche

In Tabelle 6 wird der Stand von durchgeführten Wärmedämmmaßnahmen im Wohngebäudebereich dargestellt. Aufgegliedert sind die Ergebnisse in die Dämmung der Außenwand, der Dach- bzw. Obergeschossdecke sowie des Fußbodens bzw. der Kellerdecke. Der erste Tabellenteil beschreibt den Prozentsatz der Wohngebäude, bei denen eine Wärmedämmung des genannten Bauteils besteht. Für den gesamten Wohngebäudebestand ergibt sich für die Außenwände ein Anteil von 50,4 %. Des Weiteren sind die Werte für zwei unterschiedliche Baualtersperioden dargestellt. Zum einen sind diese aufgliedert in Altbauten mit Baujahr bis 1978 und zum anderen in Neubauten mit Baujahr ab 2010. Wie zu erwarten liegt der Anteil der wärmegedämmten Altbauten merklich unterhalb des Durchschnitts der Wohngebäude. Für die Außenwand weisen im Altbau nur knapp 46 % der Wohngebäude eine Wärmedämmung auf. Im Neubau hingegen sind in knapp 77% der Gebäude die Außenwände mit einer Wärmedämmung versehen. Es ist zu beachten, dass bei der Erhebung dieser Daten explizit nach Wärmedämmschichten gefragt wurde. Gute gedämmte Mauersteine, die wohl vorherrschende Bauweise des verbleibenden Viertels im Neubau, wurde nicht berücksichtigt.

Tabelle 6: Wohngebäude mit Wärmedämmung

	Außenwand	Dach/Obergeschossdecke	Fußboden/Kellerdecke
	Wohngebäude mit Dämmung des jeweiligen Bauteils		
alle Wohngebäude	50,4 %	83,9 %	40,4 %

Altbauten bis Baujahr 1978	45,5 %	77,2 %	26,8 %
Neubauten ab Baujahr 2010	76,5 %	98,0 %	84,2 %
	gedämmte Flächenanteile (falls Dämmung vorhanden) [1)]		
alle Wohngebäude	82,7 %	93,2 %	91,3 %
Altbauten bis Baujahr 1978	74,2 %	90,7 %	85,4 %
Neubauten ab Baujahr 2010	97,5 %	99,7 %	97,6 %
	gedämmte Bauteilfläche (Gebäude gewichtet mit Flächenanteilen)		
alle Wohngebäude	41,7 %	78,2 %	36,9 %
Altbauten bis Baujahr 1978	33,7 %	70,0 %	22,9 %
Neubauten ab Baujahr 2010	74,6 %	97,7 %	82,1 %
Auf Basis von: Dr. Holger Cischinsky (IWU), Dr. Nikolaus Diefenbach (IWU) (2018): Datenerhebung Wohngebäude 2016 Die Zahlen in dieser Tabelle sind zum Teil mit relevanten statistischen Unsicherheiten behaftet.			
[1)] Flächenanteile Dach/Obergeschossdecke und Fußboden/Kellerdecke aus der Vorgängererhebung „Datenbasis Gebäudebestand“ (vgl. [Diefenbach et al. 2010], Tabelle 4.1-1 auf S. 44) entnommen			

Der mittlere Tabellenteil stellt die gedämmten Flächenanteile dar. Die Angaben beschreiben den durchschnittlich mit Wärmedämmung versehenen Flächenanteil eines Gebäudes, falls eine Wärmedämmung vorhanden ist. Der gesamte Anteil gedämmter Außenwandflächen beläuft sich also auf 50,4 % x 82,7 % = 41,7 %. Diese Ergebnisse und somit die gesamten gedämmten Bauteilflächen sind im letzten Tabellenabschnitt dargestellt. Hier zeigt sich, dass sich die Anteile der Wärmedämmung je nach Bauteil stark unterscheiden. Während sich für die Außenwanddämmung 41,7 % und für den Fußboden/die Kellerdecke 36,9 % ergeben, sind bei den Dächern und oberen Geschossdecken 78,2 % der Bauteilflächen mit Dämmung versehen. Auch hier liegen die Werte für den Altbaubestand unterhalb des Durchschnitts. An dieser Stelle wollen wir erneut darauf hinweisen, dass die Tabelle ausschließlich das Vorhandensein von Wärmedämmung darstellt. Eine Aussage über die tatsächliche energetische Qualität der Bauteile kann nicht getroffen werden.

Die obige Tabelle, die beschreibt, ob eine Wärmedämmung des Bauteils vorhanden ist und wenn ja, mit welchem Flächenanteil, unterscheidet noch nicht zwischen der Dämmung bei Errichtung des Gebäudes und einer nachträglichen Dämmung. Bei der Erhebung solcher Daten weißt diese Unterscheidung insbesondere bei älteren Gebäuden Schwierigkeiten auf. So ist es besonders bei geschlossenen Bauteilen dem Gebäudeeigentümer nicht immer bekannt, ob und wie diese Bauteile gedämmt sind. Außerdem muss in dieser Darstellung, das Vorhandensein von Dämmschichten nicht

zwangsläufig einen besseren Wärmeschutz bedeuten, da dieser stark von den verwendeten Baumaterialien und der Dicke der Wärmedämmung abhängt.

Tabelle 7 zeigt den Anteil von nachträglichen Wärmedämm-Modernisierungsmaßnahmen für den Wohngebäudebestand insgesamt sowie für den Altbaubestand. Insgesamt weisen 25,1 % der Wohngebäude eine nachträgliche Wärmedämmung der Außenwand auf. Im Altbaubestand ist dieser Anteil erhöht bei 37,6 %. Betrachtet man die nachträglich gedämmten Flächenanteile im unteren Abschnitt der Tabelle ergibt sich für den gesamten Wohngebäudebestand ein Anteil von 18,8 % und für den Altbau ein Anteil von 27,8 %. Für die anderen Bauteile weichen die Ergebnisse deutlich ab.

Im Altbau wurden über 60 % der Dächer bzw. Obergeschossdecken nachträglich gedämmt. Wie man dem mittleren Abschnitt der Tabelle entnehmen kann geschah diese Nachträgliche Dämmung beinahe über die gesamte Bauteilfläche (90,1 %). Der Anteil nachträglicher Wärmedämmung von Fußboden und Kellerdecke sind hingegen mit 14,2 % sehr gering.

Tabelle 7: Wohngebäude mit nachträglicher, d. h. im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen installierter Wärmedämmung

	Außenwand	Dach/Obergeschossdecke	Fußboden/Kellerdecke
	Wohngebäude mit nachträglicher Dämmung des jeweiligen Bauteils		
alle Wohngebäude	25,1	41,1	12,1
Altbau bis Baujahr 1978	37,6	61,0	17,8
	gedämmte Flächenanteile (falls nachträgliche Dämmung vorhanden)[1)]		
alle Wohngebäude	75,0	90,4	80,3
Altbau bis Baujahr 1978	73,9	90,1	80,1
	nachträglich gedämmte Bauteilfläche (Gebäude gewichtet mit Flächenanteilen)		
alle Wohngebäude	18,8	37,2	9,7
Altbau bis Baujahr 1978	27,8	54,9	14,2
Auf Basis von: Dr. Holger Cischinsky (IWU), Dr. Nikolaus Diefenbach (IWU) (2018): Datenerhebung Wohngebäude 2016 Die Zahlen in dieser Tabelle sind zum Teil mit relevanten statistischen Unsicherheiten behaftet.			
[1)] Flächenanteile Dach/Obergeschossdecke und Fußboden/Kellerdecke aus der Vorgängererhebung „Datenbasis Gebäudebestand“ (vgl. [Diefenbach et al. 2010], Tabelle 4.1-1 auf S. 44) entnommen			

In Tabelle 8 sind die Verglasungsarten im gesamten Wohngebäudebestand dargestellt. Diese sind nochmals in Fensterbaujahre und in Gebäudealterskategorien unterteilt. Unterschieden wird zwischen den Fensterbauzeiträumen bis 1995 und ab 1995. Die Baualterskategorien sind unterteilt in „alle Wohngebäude“, Altbau bis Baujahr 1978 und „Neubauten mit Baujahr ab 2010“. Die Zwei-

Scheiben-Verglasung kommt im gesamten Wohnbestand und im Altbau am häufigsten vor. Im Neubau dominiert die Drei-Scheiben-Verglasung.

Tabelle 8: Verglasungsarten und Fensterbaujahr

	Alle Wohngebäude	Altbauten bis Baujahr 1978	Neubauten mit Baujahr ab 2010
	100 %	100 %	100 %
Fensterbaujahr bis 1995 (weitgehend keine Wärmeschutzverglasung)			
Ein-Scheiben-Verglasung	3,3 %	4,2 %	
Zwei-Scheiben-Verglasung [1)]	35,2 %	37,6 %	
Drei-Scheiben-Verglasung	1,3 %	0,9 %	
Fensterbaujahr ab 1995 (weitgehend Wärmeschutzverglasung)			
Ein-Scheiben-Verglasung	1,1 %	1,4 %	0,1 %
Zwei-Scheiben-Verglasung [1)]	50,2 %	49,7 %	23,0 %
Drei-Scheiben-Verglasung	8,9 %	6,1 %	76,9 %
Auf Basis von: Dr. Holger Cischinsky (IWU), Dr. Nikolaus Diefenbach (IWU) (2018): Datenerhebung Wohngebäude 2016 Die Zahlen in dieser Tabelle sind zum Teil mit relevanten statistischen Unsicherheiten behaftet.			
[1)] einschließlich Kastenfenster			

2.1.2.3 Beheizungsstruktur

In Deutschland sind rund 21,3 Mio. Wärmeerzeuger installiert. Über 10,5 Mio. der Wärmeerzeuger sind Gasheizkessel. Öl-Heizkessel stellen mit ca. 6 Mio. Anlagen den zweiten großen Bestandsblock. Daneben sind etwa 0,8 Mio. Biomassekessel, ca. 110 000 Kohlekessel und 1,5 Mio. Wärmepumpen installiert. Ganz oder überwiegend mit Strom beheizt werden rund 1,4 Mio. Wohnungen (ohne Wärmepumpe), von denen die Mehrheit Nachspeicherheizungen nutzt. Etwa 1,2 Mio. Wohngebäude werden aus Wärmenetzen beheizt.

Der Gebäudebestand ist wesentlich durch gas- und ölbefeuerte Verbrennungssysteme gekennzeichnet, die als stark veraltet eingestuft werden können. Das Durchschnittsalter der Heizungstechnik in Mehrfamilienhäusern beträgt etwa 20 Jahre während in Ein- und Zweifamilienhäusern die Wärmeerzeuger im Schnitt 16 Jahre alt sind. Etwa 13 % des Bestandes zentraler Wärmeerzeuger sind veraltete Konstant-Temperaturkessel. Besonders verbreitet sind gas- und ölbetriebene Niedertemperaturkessel. Diese stellen etwa 60 % des Bestandes dar. Den heutigen Stand der Technik bilden im Bereich Öl- und Gaswärmeerzeuger die Brennwertkessel ab, deren Anteil derzeit nur rund 21 % beträgt. In den letzten Jahren wurden ca. 600.000 bis 700.000 neue Wärmeerzeuger pro Jahr installiert. Gas ist nach wie vor der bedeutendste Energieträger im Neubaubereich, während Ölheizungen nahezu nicht mehr nachgefragt werden. Der Anteil von Öl als Energieträger in neuen Wohngebäuden liegt bei unter 2 %, wohingegen der Einsatz von Elektro-Wärmepumpen kontinuierlich ansteigt. Der Anteil von gasbetriebenen Wärmeerzeugern nimmt langsam zugunsten der Wärmepumpen ab und liegt aktuell bei knapp 50 %. Ebenfalls steigend ist der

Anteil der durch Wärmenetze versorgten Gebäude. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass die Bautätigkeit insbesondere in den urbanen Verdichtungsräumen konzentriert ist, in den oft ein Anschluss an ein Wärmenetz vorhanden ist (vgl. Abbildung 1).

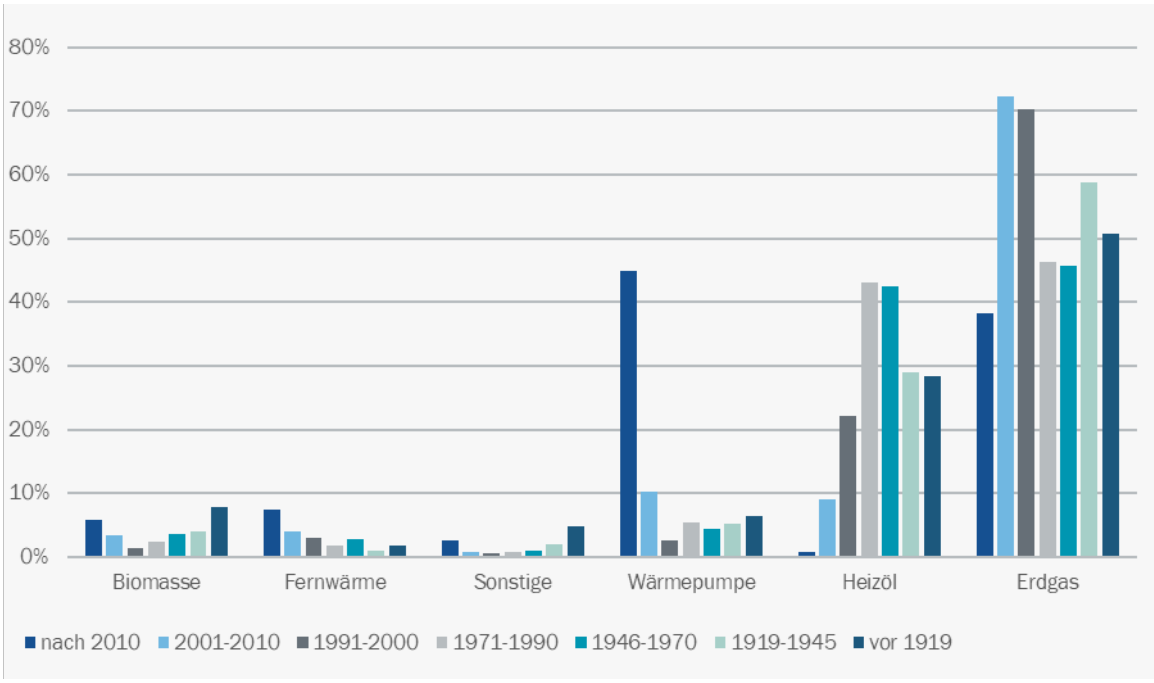

Abbildung 1: Hauptenergieträger in Ein- und Zweifamilienhäusern; (Quelle: dena/ifeu/prognos et al. 2019)

Auch in Mehrfamilienhäusern ist bis zum Baujahr 2010 Erdgas der dominierende Energieträger. Heizöl kommt deutlich seltener vor als bei EZFH. Weiterhin ist auffällig, dass die Fernwärme über alle Baualtersklassen hinweg in MFH deutlich häufiger eingesetzt wird als in EZFH und insbesondere bei den neuen Gebäuden ab 2010 rund ein Drittel ausmacht. Auch Biomasse und Wärmepumpen werden in dieser neuesten Baualtersklasse jeweils in über 10 % der neuen Gebäude ab 2010 eingesetzt (vgl. Abbildung 2).

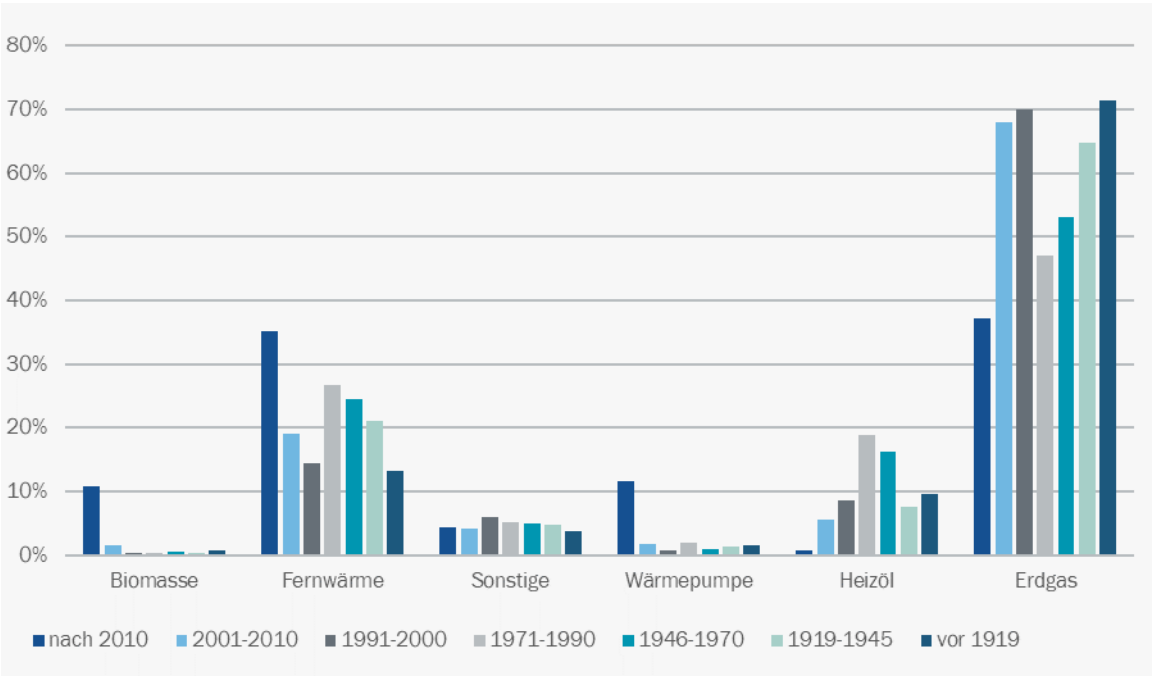

Abbildung 2: Hauptenergieträger in Mehrfamilienhäusern; (Quelle: dena/ifeu/prognos et al. 2019)

2.1.3 Nichtwohngebäude

Die korrekte Erfassung und energetische Beschreibung der Nichtwohngebäude ist aufgrund ihrer vielseitigen Nutzung eine bislang nicht eindeutig gelöste Herausforderung. Diese Gebäude stellen einen nicht unerheblichen Teil des Gebäudebestandes dar. Aufgrund der unvollständigen Datenlage ist eine Abschätzung des derzeitigen Bestands an Nichtwohngebäuden nur durch Hochrechnungen möglich. Alle hier aufgeführten Daten sind mit großen Ungenauigkeiten behaftet.

Nach den Hochrechnungen ist von einem Gesamtbestand von mindestens 3,5 Mio. beheizten Nichtwohngebäuden in Deutschland auszugehen, mit einer geschätzten Nettogrundfläche von 2,35 Mrd. m².

Da die Datenlage im Nichtwohngebäudebereich sehr unbefriedigend ist, wird derzeit ein vom BMWi gefördertes Projekt zur Datenerhebung in diesem Bereich durchgeführt. Dieses Projekt nennt sich „Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude, Primärdatenerhebung zur Erfassung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland“ (ENOB:dataNWG). Die Durchführung dieses Projekts wird weitreichende Aufschlüsse bezogen auf den Nichtwohngebäudebestand in Deutschland geben.

Wie in Tabelle 9 dargestellt, können Nichtwohngebäude hinsichtlich der Nutzung in 14 verschiedene Klassen eingeteilt werden:

Tabelle 9: Typologien der Nichtwohngebäude[1)]

Typologie	Anzahl	NGF in Mio. m²	Energieverbrauch in TWh
Baugewerbe	402.000	97	12
Sport	113.825	55	7
Beherbergung, Gaststätten, Heime	423.000	237	32
Bildung	110.832	156	25
büroähnliche Betriebe	687.279	316	19
Handel	486.563	244	22
Industrie	489.144	698	0
Herstellungsbetriebe	200.000	86	9
Krankenhäuser	17.000	53	18
Kultur	83.176	70	0
Landwirtschaft	299.000	254	20
Nahrungsmittelgewerbe	14.000	7	0
Textil, Bekleidung, Spedition	188.000	74	4

Wäschereien	6.000	1	0
Summe	3.519.818	2.346	168
Beuth Hochschule für Technik Berlin, ifeu (2015)			
[1)] Gemäß GEMOD, ein am ifeu entwickeltes Modell zur Berechnung des Energieverbrauchs für Raumwärme und Trinkwarmwasser in Gebäuden.			

Die häufigste Typologie, mit einer Anzahl von ca. 690.000 Gebäuden, sind die büroähnlichen Betriebe. An zweiter Stelle stehen Industriegebäude (ca. 490.000) gefolgt von der Kategorie Handel (490.000). Betrachtet man jedoch die NGF der unterschiedlichen Typologien, stehen die Industriegebäude mit 698 Mio. m² NGF an der Spitze. Büroähnlich genutzte Gebäude stehen hier weit abgeschlagen mit 316 Mio. m² NGF an zweiter Stelle. In Sachen Energieverbrauch gilt es jedoch, einen genaueren Blick auf die Bereiche „Beherbergungen, Gaststätten, Heime“, „Bildung“ und „Handel“ zu werfen. Hier gehen mit den größten gebäudebezogenen Energieverbräuchen auch die größtmöglichen Einsparungen einher.

Neben der Nutzung ist auch das Baualter von Nichtwohngebäuden ein wichtiger Kennwert für die Einschätzung der Energieeffizienzpotenziale. Zu diesem Zweck wurden die Baualtersklassen (BAK) A bis J definiert. Diese beschreiben das Baukonstruktionsalter der betrachteten Gebäude.

Die Definition der BAK mit dem zugehörigen Baukonstruktionsalter sind Tabelle 10 zu entnehmen. Hier werden auch die Wärmedurchgangskoeffizienten von Nichtwohngebäuden, ohne Unterteilung in einzelne Nutzungsarten, dargestellt. Es lässt sich deutlich der Fortschritt und die Verbesserung der U-Werte in allen Bauteilen erkennen.

Tabelle 10: U-Werte von Nichtwohngebäuden in Abhängigkeit der Baualtersklasse

			U-Werte in W/m²K			
BAK	Baukonstruktionsalter		Fenster	oberer Abschluss	unterer Abschluss	Außenwand
	von	Bis				
A		1859	3,5	1	1,2	2
B	1860	1918	2,7	1	1,2	2
C	1919	1948	3,5	1	1,2	1,5
D	1949	1957	3,5	1	1,2	1,5
E	1958	1968	3,5	1	1,2	1,5
F	1969	1978	2,9	1	1,2	1,5
G	1979	1983	2,9	0,45	0,85	1,2
H	1984	1994	1,9	0,3	0,4	0,85
I	1995	2001	1,9	0,3	0,4	0,35

J	2002	2009	1,7	0,25	0,4	0,5
K	2010	2020	1,7	0,25	0,4	0,5
L	2021	2050	0,8	0,15	0,15	0,15
M			0,6	0,1	0,1	0,1
Beuth Hochschule für Technik Berlin, ifeu (2015						

Die Verteilung einiger Typologien über die Baualtersklassen ist Tabelle 11 zu entnehmen. Aufgrund der momentanen Datenlage mussten in dieser Tabelle die Baualtersklassen in kleine Gruppen zusammengefasst werden. Ein Großteil der Gebäude ist den Baualtersklassen ABC zuzuordnen, d.h. er wurde in den Jahren vor 1948 errichtet. In den Kategorien „Krankenhaus, Heime“, „Handel, Gewerbe“, und „Hotels“ sind Gebäude dieser Altersklasse sogar am häufigsten vertreten. Unter den Krankenhäusern und Heimen in Deutschland sind sogar 40,4 % aus dieser Baualtersklasse. Der Anteil der vor 1948 erbauten Hotels beträgt 38,6 %. Die bestehenden Büro-. Verwaltungs- und Schulgebäude wurden zum Großteil (35,4 %) zwischen 1979 und 1994 erbaut und sind somit den Baualtersklassen G und H zuzuordnen. Allerdings ist auch hier ein sehr erheblicher Teil (32,4 %) den Baualtersklassen ABC zuzuordnen. Die Baualtersklassen I und J (1995 – 2009) macht in allen betrachteten Typologien den geringsten Anteil an Bestandsgebäuden aus. Die Baualtersklassen D,E und F (1949 – 1978) sind mit Anteilen zwischen 22,2 % und 29,0 % in allen Typologien zu einem ähnlichen Anteil vertreten.

Tabelle 11: Aufteilung der Nichtwohngebäude auf die Baualtersklassen nach eigener Darstellung

	Nichtwohngebäude			
Baualtersklassen	Büro, Verw., Schule	Krankenhaus, Heime	Handel, Gewerbe	Hotels
Klassen ABC (bis 1948)	32,4 %	40,4 %	30,5 %	38,6 %
Klassen DEF (1949 – 1978)	22,9 %	25,3 %	22,2 %	29,0 %
Klassen GH (1979 – 1994)	35,4 %	25,2 %	29,6 %	29,9 %
Klassen IJ (1995 – 2009)	9,3 %	9,1 %	17,7 %	2,5 %
Summe	100 %	100 %	100 %	100 %
Auf Basis von: Leibnitz-Institut (2013)				

2.1.4 Kommunale Gebäude

Deutschlands Städte und Gemeinden verfügen über rund 175.000 Nichtwohngebäude. Die meisten kommunalen Gebäude dienen der Bildung, vor allem in Form von allgemeinbildenden Schulen. Die Datenlage zu kommunalen Nichtwohngebäuden ist insgesamt aber als lückenhaft einzustufen. Hier besteht weiterer Analysebedarf. Das in Abschnitt 2.1.3 kurz vorgestellte Projekt ENOB:dataNWG soll hier maßgeblich zur Verbesserung des Datenbestandes beitragen.

2.1.5 Historische Entwicklung des nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauchs

Der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch ($PEV_{n.E.}$) von Gebäuden fiel im Jahr 2018 um 4,4 % gegenüber dem Vorjahr. Der $PEV_{n.E.}$ berücksichtigt neben der Bereitstellung von Heizung, Kühlung und Warmwasser (für Nichtwohngebäude zusätzlich Beleuchtung) auch den nicht erneuerbaren Aufwand für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport bzw. die Verteilung der einzelnen Energieträger. Der $PEV_{n.E}$ umfasst jedoch keine erneuerbaren Energien. Er kann somit sowohl durch Energieeffizienzsteigerungen als auch durch die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie an der Deckung des Wärmebedarfs gesenkt werden. Im Jahr 2018 lag der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch bei 3.283 PJ gegenüber 3.429 PJ im Vorjahr. Seit dem Jahr 2008 hat sich der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch bereits um 25,5 % verringert, was einer durchschnittlichen jährlichen Minderung um 2,6 % entspricht. Das zeigt, dass der richtige Pfad zur Reduktion des nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauchs eingeschlagen ist, wenngleich die Dynamik zwischen 2014 und 2017 etwas abflachte (vgl. Abbildung 3).

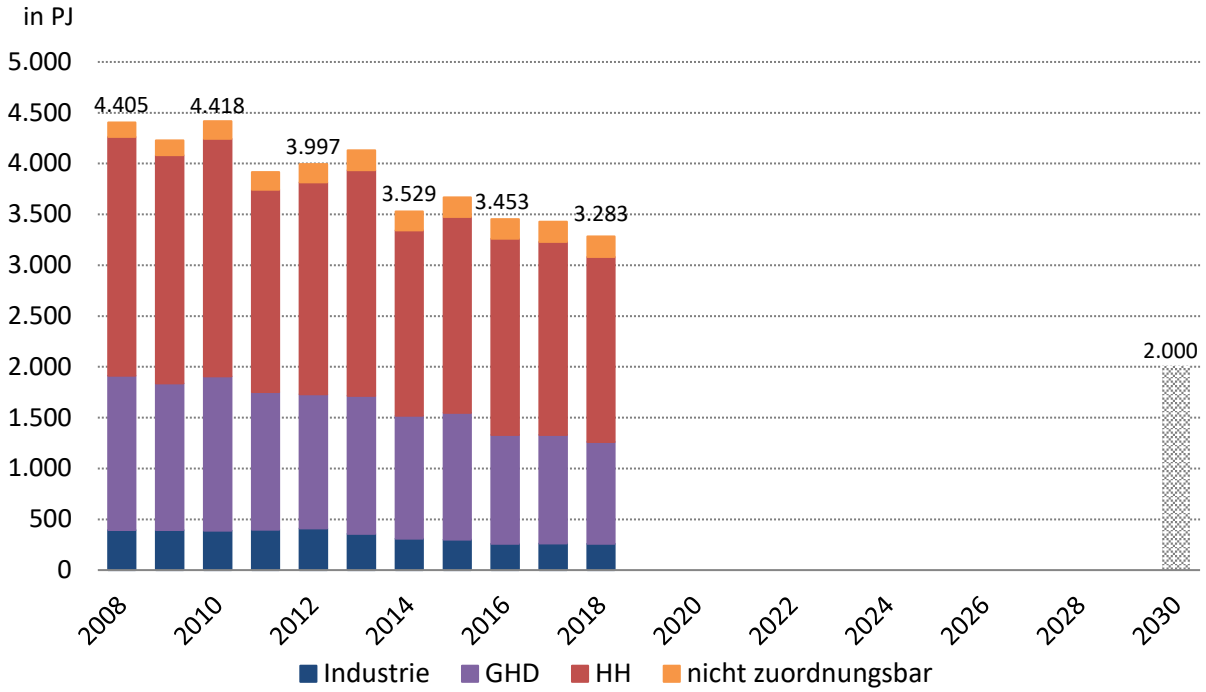

Abbildung 3: Entwicklung des nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauchs (Quelle: BMWi (2019) auf Basis AGEB 10/2019

2.1.6 Historische Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch in Gebäuden ist im Jahr 2018 im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Als gebäuderelevanter Endenergieverbrauch für Wärme (Wärmebedarf) werden die Verbrauchswerte für Heizung, Kühlung und Warmwasser ausgewiesen. Zusätzlich wird in Nichtwohngebäuden der Stromverbrauch für die (fest installierte) Beleuchtung bilanziert. Im Jahr 2018 betrug der gebäuderelevante Endenergieverbrauch rund 2.983 PJ, eine Senkung um 4.2 % gegenüber dem Vorjahr. Auch wenn der Endenergieverbrauch in den Jahren 2014 bis 2016 jeweils leicht angestiegen ist, hat er sich seit dem Jahr 2008 insgesamt um 13,6 % verringert. Das bedeutet, dass der Endenergieverbrauch in diesem Zeitraum im Durchschnitt um rund 1,4 % pro Jahr gesunken ist (vgl. Abbildung 4).

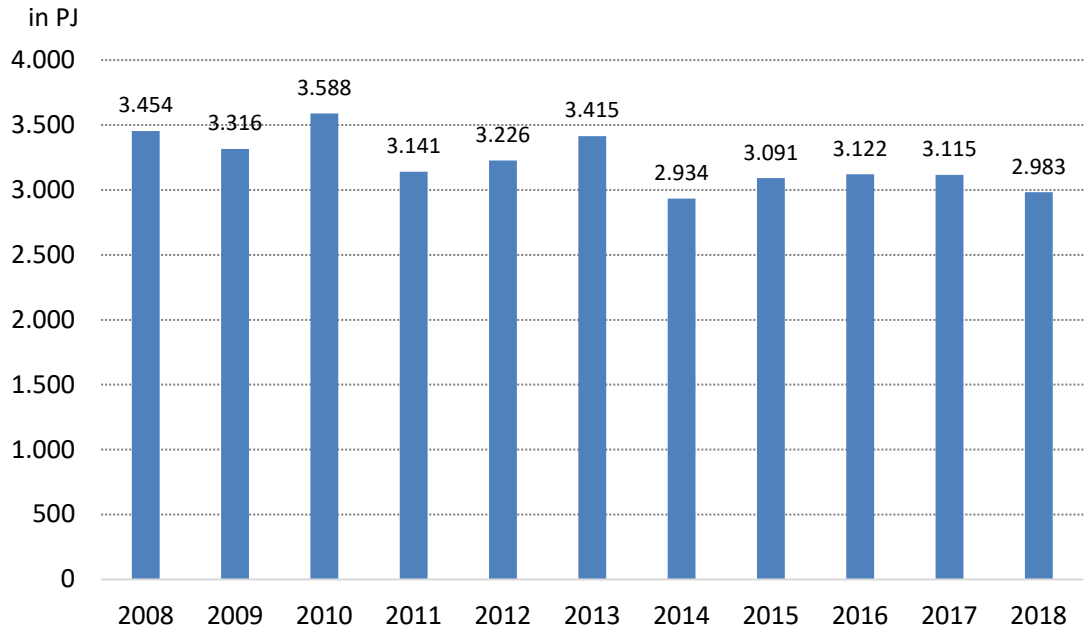

Abbildung 4: Reduktion des Gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs (Wärmebedarf) (Quelle: BMWi (2019) auf Basis AGEB 10/2019)

2.1.7 Sanierung und Investitionen im Gebäudesektor

Im Jahr 2018 wurden im Wohnungsbau Baugenehmigungen für die Sanierung bzw. die Errichtung von insgesamt rund 340 Tsd. Wohneinheiten erteilt und rund 282 Tsd. Baufertigstellungen verzeichnet. Dies entspricht bei konstanter Zahl der Genehmigungen einem Anstieg der Fertigstellungen um rund 1 % gegenüber dem Vorjahr. Unter den Genehmigungen machten Neuerrichtungen rund 302 Tsd., d.h. etwa 89 % der 340 Tsd. Wohneinheiten aus. Im Jahr 2018 wurden dabei Neubauvorhaben mit rund 90 Tsd. Wohneinheiten über das Programm „Energieeffizient Bauen“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen des CO_2-Gebäudesanierungsprogramms finanziell unterstützt. Das heißt, rund 30 % der 2017 genehmigten neuen Wohneinheiten wurden vom Bund gefördert und damit nach höherem Energieeffizienzstandard errichtet, als die EnEV vorschreibt. Durch das KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“ wurde 2018 die Energieeffizienz von insgesamt rund 270 Tsd. Wohneinheiten erhöht. Energieeffizientes Bauen erschließt Potenziale für wirtschaftliche Lösungen. Im Bereich erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung wurde im Jahr 2018 im Rahmen des „Marktanreizprogramms für erneuerbare Energien im Wärmemarkt“ (MAP) der Einbau von rund 50.000 EE-Heizungsanlagen, vorwiegend in Wohngebäuden, gefördert. Die eingesetzten Technologien basieren auf Solarthermie, Biomasse und Umweltwärme. Insgesamt betrug die Höhe der in 2018 ausgezahlten Investitionszuschüsse 182,2 Mio. Euro. Dies entspricht einem Rückgang gegenüber dem Vorjahr um 14 %. Das Investitionsvolumen dieser Maßnahmen lag bei rund 734 Mio. Euro.

2.1.8 Erwarteter Anteil renovierter Gebäude – Perspektivische Einordnung

Um eine valide Aussage über den (erwarteten) Anteil der renovierten Gebäude für das Jahr 2020 treffen zu können, bedarf es zunächst einer statistisch abgesicherten und aufeinander abgestimmten Datenbasis zu Wohn- und Nichtwohngebäuden (vgl. Abschnitt 1.2.2).

Im Rahmen der vorliegenden LTRS kann auf Grundlage der geschätzten Entwicklung der mittleren Sanierungsrate gemäß ESG zunächst nur eine grobe Einordnung zu den Sanierungstätigkeiten im Gebäudebereich erfolgen. Im Rahmen der ESG wurde aufgezeigt, dass die mittlere Sanierungsrate von Wohngebäuden bis 2030 in allen Szenarien kontinuierlich ansteigt. Ab 2030 liegt die

Sanierungsrate (Vollsanierungs-Äquivalente) je nach ESG-Szenarien bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) bei rund 1,3 bis über 2 % und bei den Mehrfamilienhäusern (MFH) bei etwa 1,5 bis über 2 %. Für Nichtwohngebäude wurden die gleichen Annahmen verwendet wie für die MFH.

Da eine alleinige Ausweisung eines Anteils sanierter Gebäude die Frage aufwirft, inwieweit die Gesamtenergieeffizienz der Gebäude mit der Sanierung beeinflusst wurde, ist geplant, dass in der Fortschreibung der LTRS Informationen zum erwarteten Anteil sanierter Gebäude mit Informationen zur Sanierungseffizienz gekoppelt werden. Nur die gemeinsame Berücksichtigung beider Kenngrößen wird dem Anspruch gerecht, sowohl die Quantität der Sanierungen (Sanierungsrate) als auch deren energetische Qualität (Sanierungseffizienz) im Rahmen einer Gesamtbetrachtung zu berücksichtigen.

2.1.9 Erwarteter Anteil renovierter Gebäude – Öffentliche Gebäude

2.1.9.1 Gebäude der Zentralregierung

Die Gebäude des Bundes müssen in den Bereichen Energieeffizienz, Klimaschutz und Nachhaltiges Bauen für den gesamten Gebäudebestand vorbildhaft sein und demonstrieren, dass klimapolitische Ziele im Einklang mit Kosteneffizienz und Funktionalität von Baumaßnahmen umgesetzt werden können. Sie werden frühzeitig einen den klimapolitischen Zielen gerechten Standard erhalten und innovative Technologien integrieren. Hierfür werden Effizienzhausstandards für den Neubau und für Sanierungs- und Modernisierungsbauvorhaben des Bundes nach dem Grundsatz der Sparsamkeit mit möglichst geringen Mitteln eingeführt. Für die Sanierung der vorhandenen Bestandsbauten des Bundes soll mindestens ein EH 55-Standard zu Grunde gelegt werden. Für Sonderbauten und Ausnahmetatbestände (Denkmalschutz etc.) erfolgt die Festlegung analoger Zielvorgaben. Die Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele im Bestand sollen vorzugsweise in engem Zusammenhang mit ohnehin aus anderen Gründen anstehenden größeren Sanierungs- oder Ersatzbaumaßnahmen geplant und durchgeführt werden (vgl. Abschnitt 1.4.1.8).

2.1.9.2 Gebäude der Bundesländer

Sanierungsfahrpläne können wirksame Instrumente bei der Umsetzung eines energetischen Ertüchtigungskonzeptes für große Bestandsportfolios sein. Besonders dann, wenn die energetischen Zielvorgaben mit einer längerfristig stabilen Investitionsplanung verknüpft werden, ergeben sich auch wirtschaftlich sinnvolle Lösungen die eine Weiterentwicklung des Gebäudebestandes vor dem Hintergrund der immobilienwirtschaftlichen Nutzungsperspektive gewährleisten. Die Bundesregierung wird mit den Ländern gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz §15 „Klimaneutrale Bundesverwaltung“ einen Erfahrungsaustausch durchführen. Dazu sollten auch die in den Ländern bereits bestehenden Aktivitäten in eine Gesamtstrategie einfließen. Beispielsweise wurden bislang in Baden-Württemberg, Brandenburg und Hessen energetische Sanierungsfahrpläne für die Landesliegenschaften erstellt:

Der energetische Sanierungsfahrplan in Baden-Württemberg zielt auf die Einhaltung der Landes-Energieziele bis 2050 ab, d.h. 50 %ige Reduzierung des Energieverbrauchs – 80 % Energie aus Erneuerbaren – 90 % Treibhausgasreduzierung. Der Sanierungsfahrplan des Landes Brandenburg beinhaltet die Einhaltung der Landes-Energiestrategie 2030 (23% Endenergieeinsparung bis 2030). Das Land Hessen setzt mit dem Sanierungsfahrplan das Ziel einer klimaneutralen Landesverwaltung um.

2.1.9.3 Gebäude der Kommunen

Es bestehen vielfältige Förderangebote für kommunale Akteure im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz in Deutschland. Der Förderung durch den Bund kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu. Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) werden seit 2008 Klimaschutzprojekte insbesondere im

kommunalen Umfeld gefördert. Des Weiteren stehen den Kommunen BAFA- Förderangebote sowie kreditgestützte KfW-Förderangebote zur Verfügung.

Klimaschutz und Energieeffizienz gehören nicht zu den kommunalen Pflichtaufgaben und werden entsprechend den kommunalen Ressourcen sehr unterschiedlich umgesetzt. Dennoch sind einige der 12.000 Städte und Gemeinden bereits auf einem sehr guten Weg, ihren Energieverbrauch gerade im Gebäudesektor zu senken. Zur kommunalen Wirklichkeit gehört es aber auch, dass in der Regel kein oder nur geringes kommunales Budget für die Umsetzung von Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung steht.

Kommunen kennen ihren Gebäudebestand in der Regel gut, haben aber häufig Schwierigkeiten, die Fülle der Aufgaben mit dem vorhandenen Personal (insbesondere in den Bauämtern) umzusetzen. Energieeffizienzinvestitionen werden in vielen Städten und Gemeinden aus der Notwendigkeit getroffen (etwa für dringende Instandsetzung). Das vermeintliche Gebot der Wirtschaftlichkeit verhindert oftmals weitergehende Maßnahmen. Zudem fehlt häufig noch ein systematischer Ansatz (zukunftsweisende Strategie). Kommunale Entscheidungsprozesse benötigen gerade bei größeren Maßnahmen Zeit und Raum für den fachlichen und politischen Austausch. Nur wenn eine Kommune sich diesen Themen verschreibt und es einen politischen Willen in Stadtrat oder Verwaltung gibt, dann findet in den Kommunen ein integriertes fachübergreifendes Handeln statt.

Einige Kommunen agieren als Vorreiter der Energiewende und haben bereits in der Vergangenheit eigene Ziele und Standards definiert. So wurden in Frankfurt am Main „Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen“ entwickelt.

Der größere Anteil der Bautätigkeiten im kommunalen Bestand entfällt auf die Sanierung des eigenen Portfolios. Daher ist die Festlegung eines Standards für Bestandsbauten ein besonderer Hebel. Ohne politischen Druck sowohl bei Neubau oder Sanierung steht zu befürchten, dass nur diejenigen Kommunen, die sich ohnehin mit dem Thema beschäftigen bzw. eine solide Finanzlage aufweisen, entsprechend weiter mit gutem Vorbild vorangehen.

2.2 Kosteneffiziente Konzepte für energetische Sanierungen und Auslösepunkte

Die folgende tabellarische Zusammenfassung gibt einen Überblick über alle in den folgenden Kapiteln behandelten Instrumente und ordnet ihre Wirkung hinsichtlich des jeweiligen Renovierungsimpulses ein. Die Darstellung zeigt, dass die verschiedenen Instrumente auf Bundesebene zahlreiche Themen adressieren und ineinandergreifen. Ebenfalls wird deutlich, dass die Instrumente in dem Dreiklang aus Fördern – Fordern - Informieren die Themen der langfristigen und strategischen Planung der energetischen Sanierung des nationalen Gebäudebestandes zielgerichtet umsetzen.

Programm / Initiative / Projekt	Kosteneffiziente Konzepte und Auslösepunkte	Strategien und Maßnahmen für kosteneffiziente umfassende energetische Sanierungen	Strategien und Maßnahmen für Gebäude mit der schlechtesten Leistung	Divergierende Anreize	Fälle von Marktversagen	Verringerung von Energiearmut	Strategien und Maßnahmen für öffentliche Gebäude	Anreize für die Verwendung intelligenter Technologien	Aus- und Weiterbildung von Expertinnen und Experten	Weiterreichende Vorteile von Sanierungen	Maßnahmen zur Unterstützung der Mobilisierung von Investitionen
Steuerliche Förderung für energetische Sanierungsmaßnahmen im	✓	✓	✓		✓			✓		✓	✓
CO_2-Gebäudesanierungsprogramm	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)	✓	✓			✓			✓			✓
Förderprogramm Heizungsoptimierung (HZO)	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓
Förderstrategie Energieeffizienz und erneuerbare Wärme	✓	✓	✓		✓		✓				✓
Energetische Stadtsanierung	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓
Sicherstellung der Nutzeranforderungen und der effektiven Interaktion mit dem Gebäude: Soziale Stadt			✓		✓						✓
Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)			✓			✓	✓				✓

Programm / Initiative / Projekt	Kosteneffiziente Konzepte und Auslösepunkte	Strategien und Maßnahmen für kosteneffiziente umfassende energetische Sanierungen	Strategien und Maßnahmen für Gebäude mit der schlechtesten Leistung	Divergierende Anreize	Fälle von Marktversagen	Verringerung von Energiearmut	Strategien und Maßnahmen für öffentliche Gebäude	Anreize für die Verwendung intelligenter Technologien	Aus- und Weiterbildung von Expertinnen und Experten	Weiterreichende Vorteile von Sanierungen	Maßnahmen zur Unterstützung der Mobilisierung von Investitionen
7. Energieforschungsprogramm (EFP)								✓			✓
Programm Energiewendebauen								✓			
Innovationsprogramm Zukunft Bau								✓			✓
Förderprogramm Wärmenetzsysteme 4.0	✓						✓	✓			✓
Bundesförderung für das Pilotprogramm Einsparzähler	✓				✓			✓			✓
Serielle Sanierung	✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓
Initiative Energieeffizienz-Netzwerke							✓				✓
EnEV		✓	✓		✓						✓
Mietrecht				✓	✓						
Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV)			✓		✓						
Instrumente und Maßnahmen für ineffiziente Gebäude: Nationales Effizienzlabel für Heizungsaltanlagen			✓		✓					✓	✓

Programm / Initiative / Projekt	Kosteneffiziente Konzepte und Auslösepunkte	Strategien und Maßnahmen für kosteneffiziente umfassende energetische Sanierungen	Strategien und Maßnahmen für Gebäude mit der schlechtesten Leistung	Divergierende Anreize	Fälle von Marktversagen	Verringerung von Energiearmut	Strategien und Maßnahmen für öffentliche Gebäude	Anreize für die Verwendung intelligenter Technologien	Aus- und Weiterbildung von Expertinnen und Experten	Weiterreichende Vorteile von Sanierungen	Maßnahmen zur Unterstützung der Mobilisierung von Investitionen
One-Stop-Shop und Förderwegweiser Energieeffizienz		✓			✓						✓
Kampagne „Deutschland macht's effizient"	✓	✓			✓						✓
Kampagne „Die Hauswende"	✓	✓			✓						
Instrumente und Maßnahmen für ineffiziente Gebäude: Energieausweis			✓		✓		✓				✓
Beratung zum Energiespar-Contracting	✓	✓	✓		✓						✓
Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen (EBK)	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Energieberatung im Mittelstand	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓
Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
Energieberatung der Verbraucherzentralen	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓

Programm / Initiative / Projekt	Kosteneffiziente Konzepte und Auslösepunkte	Strategien und Maßnahmen für kosteneffiziente umfassende energetische Sanierungen	Strategien und Maßnahmen für Gebäude mit der schlechtesten Leistung	Divergierende Anreize	Fälle von Marktversagen	Verringerung von Energiearmut	Strategien und Maßnahmen für öffentliche Gebäude	Anreize für die Verwendung intelligenter Technologien	Aus- und Weiterbildung von Expertinnen und Experten	Weiterreichende Vorteile von Sanierungen	Maßnahmen zur Unterstützung der Mobilisierung von Investitionen
Inspektionstool Klima- und Lüftungsanlagen	✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓
Fachportal für energieeffizientes Bauen und Sanieren					✓		✓		✓	✓	✓
Qualifikation der Energieberater					✓		✓		✓		✓
Qualitätssicherung in der geförderten Energieberatung									✓	✓	
Qualitätssicherung Ausbildung									✓		
Qualifikationsprüfung für Energieberater									✓	✓	
Überbetriebliche berufliche Bildung im Handwerk									✓		
Fortbildung zum/zur Handwerksmeister/in									✓		
Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz - Förderung von Energie-Scouts					✓				✓		
Hilfsmittel für Energieberatung im kommunalen NWG-Bereich					✓		✓				

2.2.1 Klimazonen

Wegen des landesweit nahezu gleichmäßigen Klimas wird in Deutschland auf nach klimatischen Gesichtspunkten unterschiedliche Betrachtungsweise von energetischen Sanierungsmaßnahmen verzichtet. Die nachfolgend dargestellten Ansätze gelten unabhängig von der Lage der Gebäude.

2.2.2 Auslösetatbestände für kosteneffiziente Sanierungen

Im bestehenden Ordnungsrahmen sind verschiedene Auslösepunkte verankert, an denen gezielt angesetzt wird, um kosteneffiziente Sanierungsmaßnahmen umzusetzen.

Nach EnEV § 9 müssen **beim Ersatz oder erstmaligen Einbau von Außenbauteilen** im Wohn- und Nichtwohngebäudebereich die in EnEV Anlage 3 festgelegten Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) erfüllt werden, sofern die Fläche des geänderten Bauteils größer als 10 % der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes ist.

Nach EnEV § 9 kann bei **Komplettsanierungen oder bei Durchführung von mehreren Einzelmaßnahmen** alternativ zum Bauteilnachweis der Gesamtnachweis anhand des Referenzgebäudeverfahrens geführt werden. Die Grenzwerte für den Primärenergiebedarf und den Wärmeverlust über die Gebäudehülle des sanierten Gebäudes liegen bei maximal 140 % der Grenzwerte im Neubau.

Nach EnEV § 10 dürfen **Heizkessel,** die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden, nach einem Zeitraum von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Ausgenommen von der Austauschpflicht sind Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel. Bei selbstgenutzten Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, ist die Austauschpflicht erst im Falle eines Eigentümerwechsels zu erfüllen (siehe Auslösepunkt Eigentümerwechsel).

Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen sind nach EnEV § 10 bei einem **Eigentümerwechsel** folgende Nachrüstpflichten einzuhalten: 1) Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden, dürfen nach einem Zeitraum von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. 2) Bisher ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen von heizungstechnischen Anlagen sowie deren Armaturen, die sich nicht in beheizten Räumen befinden, sind gemäß den in EnEV Anlage 5 dargestellten Anforderungen zu dämmen. 3) Dämmung bisher ungedämmter zugänglicher Decken beheizter Räume zum unbeheizten Dachraum, so dass der Wärmedurchgangskoeffizient der obersten Geschossdecke 0,24 W/(m²K) nicht überschreitet.

Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Auslösepunkte und die daran angeknüpften Anforderungen.

Tabelle 12 Übersicht Auslösepunkte und Anforderungen Kosteneffizienz der Maßnahme

Auslösepunkte	Wohngebäude und Zonen von Nicht-wohngebäuden mit Innentemperaturen von mind. 19 °C	Selbstgenutzte Wohngebäude mit nicht mehr als zwei Wohneinheiten nach Eigentümerwechsel	Zonen von Nicht-wohngebäuden mit Innentemperaturen von 12 bis unter 19 °C
Ersatz / erstmaliger Einbau von Bauteilen	Außenwände: U_{max} = 0,24 W/(m²K) Fenster: U_{max} = 1,3 W/(m²K) Dachflächen: U_{max} = 0,24 W/(m²K)	Außenwände: U_{max} = 0,24 W/(m²K) Fenster: U_{max} = 1,3 W/(m²K) Dachflächen: U_{max} = 0,24 W/(m²K)	Außenwände: U_{max} = 0,35 W/(m²K) Fenster: U_{max} = 1,9 W/(m²K) Dachflächen: U_{max} = 0,35 W/(m²K)

	Kellerdecke: U_{max} = 0,30 W/(m²K)	Kellerdecke: U_{max} = 0,30 W/(m²K)	
Zum entsprechenden Zeitpunkt	Austausch Heizkessel über 30 Jahre		Austausch Heizkessel über 30 Jahre
Eigentümerwechsel		Austausch Heizkessel über 30 Jahre Dämmung Wärmeverteilung und Warmwasserleitungen Dämmung oberster Geschossdecke	
Komplettsanierung	Anforderungen an Neubau x 1,87	Anforderungen an Neubau x 1,87	Anforderungen an Neubau x 1,87

2.3 Strategien und Maßnahmen für kosteneffiziente umfassende energetische Sanierungen

2.3.1 Förderprogramme und Initiativen auf Bundesebene

Das folgende Kapitel präsentiert Förderprogramme und Initiativen des Bundes, die die notwendigen energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudesektor anreizen sollen. Dazu gehören auch die Beratungsangebote für alle Energieverbraucher (private Haushalte, kleine und mittlere Unternehmen, Kommunen und gemeinnützige Organisationen) im Vorfeld energetischer Maßnahmen, die eine effiziente und zielkonforme Sanierung der Gebäude gewährleisten sollen. Mit Maßnahmen zur Qualitätssicherung bzw. durch die stichprobenweise Überprüfung geförderter Vorhaben soll eine hohe Qualität bei der Umsetzung der baulichen und anlagetechnischen Sanierungsmaßnahmen sichergestellt werden. Zudem minimiert die Einbindung nachweislich qualifizierter und erfahrener Experten in die Antragstellung, Planung und Umsetzung die Gefahr von Fördermissbrauch und fachlichen Fehlern in der Planung und Umsetzung. Das ist besonders wichtig für die Akzeptanz energetischer Sanierungsmaßnahmen bei künftigen potentiellen Förderkunden.

2.3.2 Investitionsförderung

2.3.2.1 Steuerliche Förderung für energetische Sanierungsmaßnahmen im selbstgenutzten Wohneigentum

Eine zentrale Maßnahme im Gebäudesektor ist die steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung, die als attraktives Förderinstrument zum 1.1.2020 in Ergänzung zur existierenden Förderkulisse als weitere Säule der Förderung eingeführt worden ist. Die steuerliche Förderung kann alternativ zu den investiven bestehenden Kredit- und Zuschussprogrammen im Gebäudebereich genutzt werden. Gefördert werden Einzelmaßnahmen an selbstgenutztem Wohneigentum, die auch in den bestehenden Programmen der Gebäudeförderung als förderwürdig eingestuft sind. Hierzu zählt insbesondere der Heizungstausch, aber auch bspw. der Einbau neuer Fenster oder die Dämmung von Dächern und Außenwänden. Gefördert wird außerdem die Möglichkeit einer - ggfs. schrittweisen, durch mehrere Einzelmaßnahmen verwirklichten - umfassenden Sanierung. Förderfähig sind 20 Prozent der Investitionskosten und der Kosten für die Erteilung der für die Gewährung der Steuerermäßigung beim Finanzamt vorzulegenden Bescheinigung; sowie 50 Prozent der Aufwendungen für einen Energieberater, der mit der energetischen Fachplanung und Beaufsichtigung der förderfähigen Maßnahmen beauftragt wurde. Die Förderung erfolgt über einen Abzug von der Steuerschuld verteilt über 3 Jahre, z.B. beim Ersatz alter Fenster durch moderne

Wärmeschutzfenster. Durch die progressionsunabhängige Ausgestaltung der Förderung über einen Abzug von der Steuerschuld können möglichst viele Wohngebäudeeigentümer von der Maßnahme profitieren.

2.3.2.2 CO_2-Gebäudesanierungsprogramm

Das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm besteht seit 2006 und umfasst sowohl die systemische als auch die Einstiegsförderung (Einzelmaßnahmen) zur energetischen Sanierung bestehender Wohngebäude sowie energieeffizienter Neubauten. Es besteht aus den KfW-Förderprogrammen „Energieeffizient Bauen“ (Programm-Nr. 153) und „Energieeffizient Sanieren“ (Nr. 151, 152, 430) für Privatpersonen, Wohnungsunternehmen, -genossenschaften, Bauträger und Eigentümer von Wohnheimen. Zudem wird die Baubegleitung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit dem Programm „Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung“ (Nr. 431) gefördert.

Daneben gibt es zwei Programme für die energetische Gebäudesanierung kommunaler und sozial genutzter Gebäude: „IKK/IKU – Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient Sanieren“ (Nr. 217,218, 219, 220). Damit trägt das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm entscheidend dazu bei, Wohnungen und Gebäude energieeffizienter zu machen, weit über die gesetzlichen Anforderungen hinaus. Seit 2015 besteht außerdem ein Förderprogramm zur Steigerung der Energieeffizienz für Gewerbegebäude (Nr. 276, 277, 278).

Die o.g. Investitionsförderprogramme richten sich damit an private Haus-/Wohnungseigentümer sowie Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG), Wohnungsunternehmen und -genossenschaften, Bauträger und Gewerbe (z.B. auch Contracting-Geber), private und kommunale Unternehmen sowie an Kommunen und gemeinnützige Organisationen. Die Förderung erfolgt in den Programmen über zinsgünstige Darlehen, teilweise in Verbindung mit Tilgungszuschüssen (Nr. 151, 152, 153 für Privatpersonen u.a.; Nr. 217,218, 219, 220 für Kommunen, kommunale Unternehmen und gemeinnützige Organisationen; Nr. 276, 277, 278 für private Unternehmen), oder direkte Zuschüsse (Nr. 430, 431). Je nach Programm sind bei einem Maximalbetrag von 50.000 EUR (Einzelmaßnahmen) bzw. 120.000 EUR (systemische Sanierungen) bis zu 100% der Investitionskosten förderfähig. Für die Programme werden seit 2015 mindestens zwei Milliarden Euro jährlich bereitgestellt.

Im Rahmen der systemischen Förderung werden energetisch anspruchsvolle und umfassende Sanierungen von Bestandsgebäuden zu sogenannten Effizienzhäusern gefördert. Die Anforderungen der EnEV 2009 an Primärenergiebedarf (QP) und Qualität der Gebäudehülle (Transmissionswärmeverlust H‘T) des Referenzgebäudes bilden den Vergleichswert, an dem sich die Höhe der Förderung in Form von Tilgungszuschüssen in Verbindung mit zinsvergünstigten Krediten bzw. in Form von reinen Zuschüssen bemisst. Je geringer der Primärenergiebedarf und je besser die Qualität der Gebäudehülle ausfallen, desto höher fallen Effizienzhaus-Niveau und damit die Förderung aus. Die nachfolgende Tabelle bietet eine Übersicht über die einzelnen Effizienzhausstufen und Fördersätze. Die Zahlenangaben in den einzelnen Effizienzhausstufen beziehen sich dabei auf den anteiligen Primärenergiebedarf von Gebäuden dieser Stufe verglichen mit dem Primärenergiebedarf eines EnEV 2009-Referenzgebäudes.

Tabelle 13: Förderkonditionen Effizienzhaus (Wohngebäude) seit Januar 2020

Effizienzhaus[1)]	EH 55	EH 70	EH 85	EH 100	EH 115	EH Denkmal
Tilgungszuschuss (Kreditvariante) [1)]	40 % (max.	35 % (max.	30 % (max.	27,5 % (max.	25 % (max.	25 % (max.

	48.000 € je WE)	42.000 € je WE)	36.000 € je WE)	33.000 € je WE)	30.000 € je WE)	30.000 € je WE)
Zuschuss (Zuschussvariante) [1)]	40 % (max. 48.000 € je WE)	35 % (max. 42.000 € je WE)	30 % (max. 36.000 € je WE)	27,5 % (max. 33.000 € je WE)	25 % (max. 30.000 € je WE)	25 % (max. 30.000 € je WE)

[1)] Effizienzhaus (EH) ist ein Energiestandard für Wohngebäude auf Basis eines EnEV-Referenzgebäudes. Die Zahl hinter dem Kürzel „EH" beschreibt den relativen Primärenergiebedarf einer Effizienzhausstufe im Vergleich zum EnEV-Referenzgebäude. Z.B. darf ein EH 55 im Vergleich zu einem Referenzgebäude der EnEV nur 55% des Primärenergie benötigen.

[2)] förderfähige Investitionskosten max. 120.000 € pro Wohneinheit (WE)

Die in den KfW-Programmen Nr. 152 und 430 geförderten Einzelmaßnahmen sollen Bauherren Anreize bieten, einzelne Sanierungsmaßnahmen in einer möglichst hohen energetischen Qualität umzusetzen. In den Förderbedingungen hat die KfW Sanierungsmaßnahmen und technische Mindestanforderungen definiert, die umgesetzt werden müssen, damit man analog zur systemische Förderung Tilgungszuschüsse in Verbindung mit zinsvergünstigten Krediten bzw. reine Zuschüsse in Anspruch nehmen kann. Alle Einzelmaßnahmen werden seit Januar 2020 sowohl in der Zuschuss- als auch in der Kreditvariante einheitlich mit 20% der Kosten gefördert. Eine Förderung des Heizungstauschs erfolgt seit dem 1.1.2020 im Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien (MAP) (siehe 2.3.2.3), wo insbesondere ein neuer Fördertatbestand für Gashybridheizungen eingeführt worden ist. Auch hier werden mindestens 20% der Kosten gefördert, für anspruchsvollere Heizungslösungen auf Basis erneuerbarer Energien mit 35% aber auch deutlich höhere Fördersätze gewährt. Zudem wird auch die Austauschprämie für Ölheizungen (Erhöhung der Fördersätze um zehn Prozentpunkte) hier umgesetzt.

Tabelle 14: Förderkonditionen Einzelmaßnahmen (Wohngebäude) seit Januar 2020

Maßnahmen	Einzelmaßnahmen
Tilgungszuschuss (Kreditvariante)	20 % (förderfähige Investitionskosten max. 50.000 € pro WE)
Zuschuss (Zuschussvariante)	20 % (max. 10.000 € je WE)

Für das Feld der **gewerblichen, kommunalen und gemeinnützigen Nichtwohngebäude** gilt seit 2015 im KfW-Energieeffizienzprogramm „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Nichtwohngebäude" eine dem Wohngebäudebereich entsprechende Systematik mit je nach bilanzierter Gebäudeeffizienz gestaffelten Förderhöhen. Inhalte und Funktionsweise sind analog dem Wohngebäude-Programm konzipiert, jedoch besteht für die gewerblichen, kommunalen und gemeinnützigen Nichtwohngebäude nur die Möglichkeit einer Kreditförderung (kein Zuschuss).

In Abgrenzung zu den „Effizienzhäusern" bei Wohngebäuden spricht man bei Nichtwohngebäuden im Sinne der KfW-Förderung von „Effizienzgebäuden".

Tabelle 15: Förderkonditionen Effizienzhaus (Nichtwohngebäude) seit Januar 2020

Effizienzgebäude	EG 70	EG 100	EG Denkmal

Tilgungszuschuss (Kreditvariante)	27,5 %	20 %	17,5 %
Zuschuss (Zuschussvariante)	max. 275 € je m² Nutzfläche	max. 200 € je m² Nutzfläche	max. 175 € je m² Nutzfläche

Tabelle 16: Förderkonditionen Einzelmaßnahmen (Nichtwohngebäude) seit Januar 2020

Maßnahmen	Einzelmaßnahmen
Tilgungszuschuss (Kreditvariante)	20 % (max. 200 € je m² Nutzfläche)

Zur Qualitätssicherung in den Investitionsförderprogrammen sind folgende Instrumente verankert:

- Zur **Planung und Begleitung durch qualifizierte Experten** gehört die verpflichtende Einbindung von Energieeffizienz-Experten (www.energie-effizienz-experten.de) bereits in der Planung bis hin zur Umsetzung des Vorhabens. Sie verfügen über einschlägige Erfahrung und Fachwissen. Praxiserfahrungen und Fortbildungen sind regelmäßig nachzuweisen. Die Prüfung der eingereichten Nachweise bei Antragstellung und nach Umsetzung des Vorhabens, insbesondere der Berechnung des geförderten Effizienzhausniveaus, stellt die Qualität und Förderfähigkeit der Vorhaben sicher.
- **Stichprobenartig werden geförderte** Objekte vor Ort dahingehend überprüft, ob die eingereichten Nachweise dem tatsächlichen Umsetzungsstand entsprechen. (Prüfung der eingebauten Anlagentechnik, Dämmstoffe, Materialstärken usw.)

Die Qualitätssicherung der KfW für **Nichtwohngebäude** ist **analog** zu den Anforderungen im **Wohngebäude-Segment** gestaltet. Die Vor-Ort-Kontrollen der KfW und die verbindliche Einbindung von qualifizierten Experten haben zu einer Steigerung der Qualität der Förderanträge geführt.

Im Rahmen des Programmteils „Energieeffizient Sanieren“ (Wohngebäude) wurden im Jahr 2019 **mehr als 145.000 Förderzusagen für Maßnahmen an rund 280.000 Wohnungen** erteilt. Die Treibhausgasminderung mit den in diesem Jahr geförderten Sanierungsmaßnahmen belief sich auf **rund 500.000 t CO_2-Äquivalente**. Für die Ermittlung der **Beschäftigungseffekte** wurden die Gesamtinvestitionskosten der energiesparenden Modernisierungsmaßnahmen aus den KfW-Antragsdaten zugrunde gelegt. Diese Investitionen in Höhe von rd. 11 Mrd. Euro (inkl. MwSt.) bewirkten Beschäftigungseffekte im Umfang von 116.000 gesicherten Arbeitsplätzen.

Im Segment „Nichtwohngebäude“ (kommunale/soziale sowie gewerbliche Gebäude) wurden 2019 THG-Einsparungen in einem Umfang von ca. **145.000 t CO_2-Äquivalenten** erzielt.

2.3.2.3 Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP)

Ziel des Marktanreizprogramms für erneuerbare Energien (MAP) ist die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Wärmesektor. In Ergänzung zum CO_2-Gebäudesanierungsprogramm werden in diesem Förderprogramm gezielt Investitionen in unterschiedliche Wärmeerzeuger auf Basis erneuerbarer Energien gefördert. Das MAP wird als BMWi-Programm im Bereich der Zuschussförderung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie im Bereich der Kreditförderung durch die KfW durchgeführt.

Am 01.01.2020 ist für den durch das BAFA durchgeführten MAP-Teil „Heizen mit erneuerbaren Energien“ eine novellierte Richtlinie in Kraft getreten, die eine Erweiterung der bestehenden Fördertatbestände beinhaltet. Die Förderung umfasst die Technologien Solarthermie, Biomasse und effiziente Wärmepumpen sowie die Visualisierung des Ertrags von erneuerbaren Energien. Neu

hinzugekommen sind Gas-Hybridanlagen, die mehrere Wärmeerzeuger kombinieren und Wärme aus erneuerbarer Energie nutzen, auch dann, wenn der erneuerbare Wärmeerzeuger innerhalb von zwei Jahren nach Installation des gasbasierten Heizungsteils nachgerüstet wird. Außerdem wird der Ersatz von Ölheizungen durch eine Biomasse-, Wärmepumpen- oder Hybridanlage wegen der besonders positiven Klimawirkung mit einer zusätzlichen Prämie von 10 Prozentpunkten auf den ansonsten gewährten Fördersatz der zu errichtenden Anlage gewährt.

Antragsberechtigt sind im BAFA-Teil des MAP Privatpersonen, Wohnungseigentümergemeinschaften, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Zweckverbände und gemeinnützige Organisationen, aber auch Unternehmen, freiberuflich Tätige oder Genossenschaften. Die im Folgenden aufgeführten Förderkonditionen gelten generell für die Gebäudekulisse der Wohn- und Nichtwohngebäude gleichermaßen:

Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020

Art der Heizungsanlage		Gebäudebestand		Neubau
		Fördersatz[1]	Fördersatz mit Austauschprämie Ölheizung[1]	Fördersatz[1]
Biomasseanlage *oder* Wärmepumpenanlage		35 %	45 %	35 %
Solarkollektoranlage[2]		30 %		30 %
Erneuerbare Energien Hybridheizung (EE-Hybride)[3]		35 %	45 %	35 %
Gas-Hybridheizung	mit erneuerbarer Wärmeerzeugung	30 %[5]	40 %[5]	
	mit späterer Einbindung der erneuerbaren Wärmeerzeugung (Renewable Ready)[4]	20 %[6]		

Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 31.12.2019.
Anträge können ab 02.01.2020 ausschließlich über das elektronische Antragsformular gestellt werden. Die Antragstellung muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

[1] Die Fördersätze beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme
[2] Da eine Solarkollektoranlage nie allein die gesamte Heizlast eines Gebäudes tragen kann, wird hier keine Austauschprämie gewährt.
[3] Kombination einer Biomasse-, Wärmepumpen- und/oder Solarkollektoranlage
[4] Renewable Ready: Installiert wird eine Gasbrennwertheizung mit Speicher und Steuerungs- und Regelungstechnik für die spätere Einbindung eines erneuerbaren Wärmeerzeugers.
[5] Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, inkl. erneuerbarer Wärmeerzeuger.
[6] Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, ohne den später zu errichtenden erneuerbaren Wärmeerzeuger.

Die Höhe der Förderung wird als prozentualer Anteil der tatsächlich für den Austausch bzw. die Erweiterung der Heizungsanlage entstandenen förderfähigen Kosten berechnet. Dabei werden auch die Kosten für notwendige Umfeldmaßnahmen zur Installation der neuen Anlage berücksichtigt. Die Höhe der Förderung ist begrenzt durch eine Deckelung der anrechnungsfähigen förderfähigen Kosten in Höhe von maximal 50 000 Euro (brutto) pro Wohneinheit bei Wohngebäuden und von maximal 3,5 Mio. Euro (brutto) bei Nichtwohngebäuden.

Unter dem Namen „Erneuerbare Energien – Premium“ (Programm Nr. 271/281 und 272/282) werden im KfW-Teil des MAP Großanlagen zur Wärmeerzeugung durch zinsverbilligte KfW-Kredite gefördert, die durch Tilgungszuschüsse aus dem Bundeshaushalt ergänzt werden. Eine Förderung kann für große Biomasse-Anlagen, Tiefengeothermieanlagen, große effiziente Wärmepumpen, Nahwärmenetze, große Solarkollektoranlagen in der Innovationsförderung, große Wärmespeicher in der Innovationsförderung und Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas in der Innovationsförderung beantragt werden. Dabei sind für die einzelnen Technologien technische Mindestanforderungen definiert, die der Förderrichtlinie zu entnehmen sind. Die Antragstellung muss vor Maßnahmenbeginn erfolgen. Zur Qualitätssicherung müssen Verwendungsnachweise erbracht werden, darüber hinaus werden Stichprobenprüfungen durchgeführt.

Die Gesamtevaluierung des MAP für den Förderzeitraum 2015 bis 2018 basiert auf dem Evaluierungsbericht vom November 2019. Insgesamt erhielten im Jahr 2018 49.341 Anlagen eine Förderung. Dabei konnte sich im BAFA-Teil der Zubau, der in den Jahren 2016 und 2017 festgestellt

wurde, nicht auf gleichem Niveau fortsetzen. Technologiebezogen stellten dort erstmals Wärmepumpen das Technologiesegment mit den meisten geförderten Anlagen (38,4%). Im KfW-Teil blieb die Zahl geförderter Anlagen im Vergleich zu 2017 in etwa stabil (+0,8%). Der Schwerpunkt der Förderung lag weiterhin im Bereich der Wärmenetze und der Biomasseanlagen zur Wärmeerzeugung, einschließlich der EE-Wärmespeicher.

Über das MAP wurde im Jahr 2018 insgesamt eine Leistung von 792 MW gefördert. Davon entfielen auf den BAFA-Teil knapp 713 MW (90 %) und auf den KfW Teil etwa 79 MW (10 %). Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die ermittelten Endenergie- und Nutzenergiemengen, die im Rahmen des gesamten MAP (BAFA und KfW) 2018 eine Förderung erhalten haben. Insgesamt wurden durch das Programm Anlagen mit jährlichen Endenergiemengen von ca. 1.200 GWh gefördert (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17 Energiebereitstellung MAP gesamt

Energieträger bzw. Technologie	Endenergie in GWh/a	Nutzenergie in GWh/a
Biomasse, gesamt	797	613
Solarthermie, gesamt	53	53
Wärmepumpe, gesamt	209	273
Tiefe Geothermie, gesamt	23	20
Wärmenetze Erschließung Biogas BHKWs, gesamt	107	107
MAP, gesamt	1.188	1.065

Die Höhe der Fördermittel für im Jahr 2018 geförderte Anlagen belief sich auf 215 Mio. Euro. Insgesamt wurden in 2018 durch die MAP-Förderung Investitionen in Höhe von 901,2 Mio. Euro ausgelöst. Die Gesamtinvestitionen fielen im Vergleich zum Vorjahr um ca. 19 %, der Förderanteil fiel um knapp 15 %.

Insgesamt konnten in 2018 knapp 303.000 t CO_2e -Emissionen vermieden werden. Biomasse nimmt in beiden Programmsäulen den mit Abstand größten Anteil ein: rund 86% im BAFA-Teil, gefolgt von Wärmepumpen und Solarthermie zu ca. 8% bzw. ca. 6%. Im KfW-Teil dominieren Biomasseanlagen mit ca. 59%, gefolgt von Wärmenetzen/BHKW mit 31% und Tiefengeothermie mit 9%. Solarthermie und Wärmepumpen spielen in diesem auf große Anlagen fokussierten Programm keine nennenswerte Rolle (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18: Vermiedene CO_2e-Emissionen der MAP-geförderten Anlagen 2018

	Energieträger	vermiedene CO_2e-Emissionen in t pro Jahr
BAFA	Biomasse	203.525
	Solarthermie	13.482
	Wärmepumpe	18.433

	Gesamt	235.440
KfW	Biomasse	39.821
	Solarthermie	480
	Tiefe Geothermie	6.072
	Wärmenetze zur Erschließung von Biogas BHKWs	21.224
	Wärmepumpen	21
	Gesamt	67.619

Insgesamt verringert sich die Anzahl der 2018 im MAP-geförderten Anlagen gegenüber 2016 um knapp 21 %, die negativen Effekte in den Bereichen Energiebereitstellung (ebenfalls minus 21 %) und vermiedene CO_2e-Emissionen (minus 23 %) fallen ähnlich aus. (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Gesamtergebnisse des MAP aus der Evaluation des Jahres 2018

	MAP (gesamt)
Anzahl Anlagen	62.100
Installierte Leistung in MW	1.021,1
Energiebereitstellung (Endenergie) in GWh	1.498,8
Investitionen in Mio. Euro	1.108,3
Fördermittel in Mio. Euro	252,7
Vermiedene CO_2e-Emissionen in t pro Jahr	394.795

2.3.2.4 Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)

Im Zuge der Novellierung der Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt ist das Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) in Bezug auf die KfW-Programmlinie „Energieeffizient Sanieren“ (vgl. Ausführungen zum CO_2-Gebäudesanierungsprogramm) und den BAFA-Teil des MAP Ende 2019 ausgelaufen. Im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren - Investitionszuschuss“ (Nr. 430) waren aus dem APEE ein sog. „Heizungs- und Lüftungspaket“ finanziert worden, mit dem die Erneuerung ineffizienter Heizungs- sowie der Einbau von Lüftungsanlagen in Verbindung mit Umfeldmaßnahmen durch Investitionszuschüsse in Höhe von 15% besonders gefördert wurden. Im BAFA-Programm „Heizen mit erneuerbaren Energien“ wurde mit dem aus dem APEE finanzierten Zusatzbonus „Heizungspaket“ ein zusätzlicher Zuschuss von 20% sowie eine Prämie von maximal 600 Euro gewährt, um damit den Einbau besonders effizienter Heizungen sowie Maßnahmen zur Optimierung des gesamten Heizsystems (inklusive Heizkörpern und Rohrleitungen) zu fördern. Vor dem Hintergrund der Umstellung der Fördersystematik auf eine anteilige Finanzierung von Anlagen- und Nebenkosten im BAFA-Teil des MAP und der Erhöhung der Tilgungs- und Investitionszuschüsse für Einzelmaßnahmen in „Energieeffizient Sanieren“ war das APEE für diese Programme obsolet geworden.

Weiterhin aus dem APEE finanziert wird u.a. das durch die KfW durchgeführte Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzelle“ (Nr. 433), in dem – abhängig von der elektrischen Leistung der eingebauten Anlage – Zuschüsse für innovative Heizsysteme auf Basis der Brennstoffzellentechnologie vergeben werden. Die Zuschusshöhe beträgt bis zu 28.200 EUR.

2.3.2.5 Förderprogramm Heizungsoptimierung (HZO)

Seit 1. August 2016 werden der Ersatz von Heizungspumpen und Warmwasserzirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen sowie der hydraulische Abgleich am Heizsystem gefördert. Grundlage ist die Richtlinie über die Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich.

Zweck der Förderung ist der Austausch ineffizienter Heizungs- und Warmwasserzirkulationspumpen. Darüber hinaus werden weitere Optimierungsmaßnahmen an der Heizungsanlage gefördert. (Hydraulischer Abgleich, Thermostatventile, Optimierung von Verteilung und Übergabe oder der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, MSR).

Antragsberechtigt sind Privatpersonen, Unternehmen (sofern die Bedingungen der De-minimis-Beihilfe erfüllt sind), freiberuflich Tätige, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften und kommunale Zweckverbände oder sonstige juristische Personen des Privatrechts (insbesondere Vereine, Stiftungen, gemeinnützige Organisationen oder Genossenschaften).

Die Förderung beträgt bis zu 30 % der Nettoinvestitionskosten für Leistungen sowohl im Zusammenhang mit dem Ersatz von Heizungs-Umwälzpumpen und Warmwasser-Zirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen als auch im Zusammenhang mit dem hydraulischen Abgleich; höchstens jedoch 25.000 Euro. Die Maßnahme muss in einem Bestandgebäude bzw. an einer bestehenden Heizungsanlage durchgeführt werden (Maßnahmen im Neubau sind nicht förderfähig). Pro Heizung kann jede einzelne förderfähige Maßnahme nur einmal beantragt werden. Es ist sinnvoll, Maßnahmen zu kombinieren, gemeinsam durchzuführen und einmal zu beantragen.

2.3.2.6 Förderprogramm Wärmenetzsysteme 4.0

Mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0) wird seit dem 1. Juli 2017 eine systemische Förderung im Bereich der Wärmeinfrastruktur eingeführt, mit der nicht nur Einzeltechnologien und -komponenten, sondern Gesamtsysteme gefördert werden. Die zu fördernden Wärmenetze zeichnen sich durch hohe Anteile erneuerbarer Energien, die effiziente Nutzung von Abwärme und ein deutlich niedrigeres Temperaturniveau im Vergleich zu klassischen Wärmenetzen aus.

Das Programm setzt sich aus mehreren Modulen zusammen und deckt darüber sowohl die Planungs- wie auch die Investivphase ab. Gefördert werden einerseits Machbarkeitsstudien mit bis zu 60 % der förderfähigen Kosten (Fördermodul I), sowie in einem zweiten Schritt die Realisierung eines Wärmenetzsystems 4.0 mit bis zu 50 % der förderfähigen Vorhabenkosten (Fördermodul II). Die Höhe der Förderung beträgt dabei bis zu 600.000 Euro für Machbarkeitsstudien und bis zu 15 Mio. Euro für die Realisierung eines Wärmenetzsystems 4.0.

Ergänzend können zudem Maßnahmen zur Kundeninformation im Gebiet des geplanten Wärmenetzsystems 4.0 zur Erhöhung der Anschlussquote an ein Modellvorhaben sowie projektbezogene wissenschaftliche Kooperationen mit Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen zur Unterstützung, Planung, Realisierung und Optimierung gefördert werden.

Antragsberechtigt sind Unternehmen, kommunale Betriebe, kommunale Zweckverbände, eingetragene Vereine, sowie eingetragene Genossenschaften sowie Konsortien, wenn sie geführt und vertreten werden von einem Antragsberechtigten der vorgenannten Gruppen. Ebenfalls

antragsberechtigt sind Contractoren, die die in dieser Förderbekanntmachung genannten Vorhaben im Rahmen eines Contracting-Vertrags mit den genannten Antragsberechtigten durchführen.

Ein zusätzliches Angebot für die Modernisierung von Bestandswärmenetzen befindet sich in Planung. Die neue Richtlinie soll Anfang 2021 in Kraft treten.

2.3.2.7 Energetische Stadtsanierung

Mit dem KfW Programm Energetische Stadtsanierung werden die Erstellung von integrierten Konzepten zur energetischen Quartiersanierung sowie die Initiierung eines Sanierungsmanagements mit Zuschüssen gefördert. Das Sanierungsmanagement begleitet auch die Umsetzung der zuvor in den Konzepten entwickelten Maßnahmen. Es wird künftig für die Dauer von i.d.R. drei Jahren mit einer Verlängerungsoption auf fünf Jahre gefördert. Darüber hinaus wird die energetische Quartiersversorgung (Wärme- und künftig auch Kälteversorgung, Wasserver- und Abwasserentsorgung) mit zinsgünstigen Darlehen und zukünftig auch Tilgungszuschüssen gefördert (siehe Abschnitt 2.5.5).

2.3.3 Förderung von Energieberatung

Die Energieberatung ist in den Bereichen Gebäude, Industrie und Gewerbe ein wesentliches Instrument zur Erreichung der Energie- und Klimaschutzziele der Bundesregierung.

So stehen Beratung und Information an der strategisch wichtigen Schnittstelle zum Verbraucher. Für den Energieverbraucher, egal ob Bürgerin oder Bürger, Unternehmen, kommunaler Akteur oder gemeinnützige Organisation ist auf den ersten Blick und ohne einschlägige Kenntnisse oft nicht erkennbar, welche konkreten Effizienz- und Einsparpotenziale im Haushalt, Betrieb oder Gebäude bestehen, mit welchen Kosten eine Umsetzung verbunden ist und wie diese ggf. finanziert oder gefördert werden können. Energieberatung unterstützt dort, wo der eigene Sachverstand nicht ausreicht. Zugleich stärkt eine Energieberatung die Eigenkompetenz der Energieverbraucher zur Entscheidungsfindung und hilft, Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Eine fachlich qualifizierte Energieberatung hat folglich eine zentrale Bedeutung in der Wirkungskette der Energieeffizienz. Sie ist häufig Auslöser für ambitioniertere Effizienzmaßnahmen und trägt so wesentlich dazu bei, Energieeinsparungen zu erzielen.

Das BMWi hat in den vergangenen Jahren mehrere Förderprogramme für eine qualitativ hochwertige Energieberatung aufgelegt. Die Beratung umfasst das Spektrum von der Einstiegsberatung bis zur vertieften Beratung, vom Stromsparen bis zum Sanieren von Gebäuden und zur Neustrukturierung von Prozessen in Unternehmen. Vertrauen in die Kompetenz des Beraters und die Vertrauenswürdigkeit der Empfehlungen sind entscheidende Grundlagen für Akzeptanz und Erfolg der Energieberatung.

Um die Qualität der Energieberatung sicherzustellen, werden Mindestanforderungen an den Inhalt der Beratungsberichte gestellt. Die Einhaltung dieser Mindestanforderungen wird durch die administrierende Stelle (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle – BAFA) durch Stichprobenkontrollen überprüft.

2.3.3.1 Energieberatung der Verbraucherzentralen

Die Energieberatung der Verbraucherzentralen (Bundesverband und der Bundesländer) bietet dem Verbraucher eine erste Anlaufstelle über ein weites Kommunikationsspektrum von der Telefonberatung über eine online- bis zur stationären Beratung in einer zentralen Anlaufstelle oder einer Beratung im Gebäude des Eigentümers selbst. Jährlich finden mehr als 120.000 Beratungen statt. Die Bereitstellung einer teilweise kostenfreien (insbes. für einkommensschwache Haushalte) und niedrigschwelligen Beratung ist wesentlich, um alle Bevölkerungsschichten bei Maßnahmen zur

Energieeffizienz mitzunehmen und liefert so einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung (vgl. Abschnitt 2.4.4.1).

2.3.3.2 Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)

Die „Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)“ adressiert ca. 15,6 Mio. Ein- und Zweifamilienhäuser und rund 3,1 Mio. Mehrfamilienhäuser. Förderfähig ist eine Energieberatung, die Möglichkeiten der energetischen Sanierung aufzeigt. Hierzu hat ein qualifizierter Energieberater (§21 EnEV und verpflichtende Weiterbildungen) einen Energieberatungsbericht, z.B. in Form eines individuellen Sanierungsfahrplans zu erstellen, der die Gesamtsanierung oder Schritt-für-Schritt-Sanierung mit aufeinander abgestimmten Einzelmaßnahmen aufzeigt.

Das BMWi übernimmt 80% der Kosten der Beratung, maximal jedoch 1.300 EUR für die Beratung bei Ein- und Zweifamilienhäuser und 1.700 EUR für die Beratung bei Wohnhäusern mit drei und mehr Wohneinheiten übernommen. Da die Abstimmungsprozesse in Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG) komplexer sind als bei einem Einzeleigentümer, kann die Vorstellung des Sanierungsfahrplans in einer Versammlung der WEG zusätzlich mit einmalig 500 EUR gefördert werden. Damit sollen Entscheidungsprozesse für eine energetische Sanierung in einer WEG transparenter gemacht werden.

Um die Komplexität eines Sanierungsfahrplans gegenüber dem Beratungsempfänger vereinfacht darzustellen, wurde der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP) 2017 entwickelt. Dieser Sanierungsfahrplan entspricht einer „Renovation Roadmap“ für den jeweiligen Wohngebäudeeigentümer.

Mit der Methodik des iSFP werden die Beratungsberichte standardisiert und klar strukturiert. Die energetische Ausgangssituation des Gebäudes wird komponentenweise bewertet und bietet dem Gebäudeeigentümer einen verständlichen Überblick über die sanierungswürdigen Teile des Gebäudes. Bei der Erarbeitung der Sanierungsstrategie werden zudem individuelle Bedürfnisse berücksichtigt, wie z.B. die

- immobilienwirtschaftliche Situation (Lage, Zukunftsfähigkeit des Gebäudes),
- Lebenssituation der Eigentümer (finanzielle Leistungsfähigkeit, familiäre Lage),
- mögliche zeitliche Kopplungen von Instandsetzungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen mit Effizienzmaßnahmen und
- individuelle Interessen und Präferenzen des Eigentümers z.B. im Hinblick auf Komfort und Behaglichkeit.

Neben der übersichtlichen Darstellung der Sanierungsschritte werden auch die mit der Sanierung verbundenen Kosten verständlich dargestellt und erläutert. So soll durch eine gut nachvollziehbare Darstellung dem Eigentümer ein deutlicher Anstoß gegeben werden, der Sanierungsplanung auch konkrete Umsetzungsschritte folgen zu lassen.

Gemäß Evaluierung der Energieberatung für Wohngebäude werden dabei pro Beratung durchschnittlich rd. 31.000 Euro (Netto-) Mehrinvestitionen angestoßen. Pro Beratungsfall werden durchschnittlich Endenergieeinsparungen von durchschnittlich rd. 8.000 kWh pro Beratungsfall erreicht. Die umgesetzten Maßnahmen haben 2018 rund 18.400 t CO_2-Äquivalente eingespart.

2.3.3.3 Energieberatung im Mittelstand

Das Programm „Energieberatung Mittelstand“ (EBM) richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen (KMU), entspricht einem hochwertigen Energieaudit und setzt die Vorgaben der Energieeffizienzrichtlinie (EED 2018) um. Antragsberechtigt sind KMU der gewerblichen Wirtschaft und des sonstigen Dienstleistungsgewerbes sowie Angehörige der Freien Berufe mit Sitz und Geschäftsbetrieb in Deutschland, die weniger als 250 Personen beschäftigen und einen Jahresumsatz

von nicht mehr als 50 Mio. Euro oder eine Jahresbilanzsumme von nicht mehr als 43 Mio. Euro haben. Ansatzpunkte für eine Energieberatung sind die Bereiche Gebäude und Anlagen sowie das Nutzerverhalten; die Maßnahmenvorschläge sollten sich am Gebot der Wirtschaftlichkeit orientieren. Sofern die Nutzung von Erneuerbaren Energien als sinnvoll erscheint, soll hierauf besonders hingewiesen und gegebenenfalls ein entsprechendes Konzept erarbeitet werden; dies gilt auch für die Nutzung von Abwärme.

Für Unternehmen mit jährlichen Energiekosten über 10.000 Euro, beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten, jedoch maximal 6.000 Euro. Für Unternehmen mit jährlichen Energiekosten von maximal 10.000 Euro, beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten, jedoch maximal 1.200 Euro.

Jährlich werden rd. 3.500 Energieberatungen durchgeführt. Durch die Energieberatung sparen die Unternehmen durchschnittlich rd. 14% Energie ein, das entspricht ca. 120 MWh pro Jahr. Pro eingesetztem Euro Förderung wurden 8,05 EUR an Investitionen ausgelöst. Insgesamt trägt die EBM mit jährlich 502 GWh zum Einsparziel bei.

2.3.3.4 Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen (EBK)

Die seit 2016 in Kraft getretene Förderrichtlinie “Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“ (EBK) unterstützt die Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die energetische Sanierung eines Nichtwohngebäudes im öffentlichen Bereich. Gefördert wird die Energieberatung zur Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts von Nichtwohngebäuden, entweder in Form eines Sanierungsfahrplans oder in Form einer umfassenden Sanierung. Zudem wird die Neubauberatung für Nichtwohngebäude gefördert, um die Kommunen bei der Umsetzung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand (Niedrigstenergiegebäude) zu unterstützen.

Das BMWi übernimmt 80% der Kosten der Beratung (maximal 15.000 Euro). Seit 2016 bis Ende 2019 wurden insgesamt rd. 2.600 Förderanträge von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen gestellt. Es ergeben sich Einsparungen von 360 GWh jährlich in der jeweiligen Kommune, die auf die Beratung zurückzuführen sind. Zudem konnten pro eingesetztem Euro Förderung 31,19 Euro Investitionen angestoßen werden.

2.3.3.5 Beratung zum Energiespar-Contracting

In den Förderprogrammen „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“ und „Energieberatungen im Mittelstand“ fördert das BMWi zudem einen „Contracting-Check“. Im Rahmen dieses optionalen Beratungsbestandteils wird geprüft, ob die Planung und Realisierung einer höheren Energieeffizienz durch einen externen Dienstleister sinnvoll sein kann. Darüber hinaus sind Contractoren in der Mehrheit der Förderprogramme des Bundes antragsberechtigt.

Durch das vom BMWi geförderte Vorhaben **„Contracting: build the future!“** sollen in den nächsten drei Jahren qualitativ hochwertige Energiespar-Contracting-Projekte in öffentlichen Liegenschaften initiiert und zur Umsetzung gebracht werden. Als Leuchtturmprojekte werden sie in die Breite kommuniziert und sollen somit als Vorbilder für andere potentielle Umsetzer dienen. Außerdem sollen sie dazu beitragen, Kenntnisse zu Energiespar-Contracting bei der öffentlichen Hand und den regionalen Akteuren aufzubauen. Im Rahmen der Modellprojekte werden öffentliche Liegenschaften durch eine über drei Jahre laufende kostenfreie Projektentwicklung unterstützt.

2.3.4 Kommunikationsmaßnahmen

Kommunikation mit den relevanten Zielgruppen spielt für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende im Gebäudebereich eine wichtige Rolle. Dabei geht es vor allem um Informationen

über mögliche Maßnahmen für energieeffizientes Bauen und Sanieren, um so die Motivation zu steigern, aktiv zu werden; gleichzeitig kann so auch die Akzeptanz erhöht werden. In diesem Kontext ist die Kommunikation zu Fördermaßnahmen von besonderer Bedeutung. Die direkt in diesem Bereich tätigen Institutionen wie KfW oder BAFA bieten eine breite Palette an Kommunikationsangeboten über verschiedene Kanäle (Print, Online, Beratung, etc.), auch die zuständigen Ministerien und weitere Institutionen beschäftigen sich intensiv mit der Kommunikation der Energiewende sowie entsprechender Förder- und Beratungsangeboten. Beispielhaft seien hier zwei Kampagnen genannt, welche auf den Weg gebracht wurden, um die Umsetzung der Energiewende im Gebäudebereich zu fördern: die noch laufende BMWi-Kampagne „Deutschland macht‘s effizient“ sowie die Kampagne „Die Hauswende“ von BMWi, dena, und weiteren Partnern.

2.3.4.1 Kampagne „Deutschland macht‘s effizient“

Mit der Kampagne „Deutschland macht’s effizient“ informiert das BMWi seit 2016 Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Kommunen umfassend. Ziel ist es, zu sensibilisieren und zu motivieren, mit Strom und Wärme bewusst und sparsam umzugehen und unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden.

Das Herzstück der Informationsoffensive ist die Website www.machts-effizient.de. Hier finden Interessierte passenden Informationen zur effizienten Nutzung von Strom und Wärme in ihrem Zuhause. Förderprogramme und Beratungsangebote, von einer ersten Energieberatung der Verbraucherzentralen bis hin zu Zuschuss- oder Kreditangebote für größere Investitionen in ein energieeffizientes Gebäude, sind dort dargestellt und leicht verständlich erklärt. Die Website enthält auch Praxisbeispiele aus ganz Deutschland zur energetischen Sanierung.

Neben der Website stehen auch Broschüren und Infoflyern zur Verfügung, ebenso eine telefonische Energieeffizienz-Hotline.

Darüber hinaus steht „Deutschland macht’s effizient“ im direkten Dialog mit Verbrauchern, Unternehmern etc. auf Messen und Veranstaltungen. Die Informationsoffensive schließt auch Unternehmen und Kommunen ein inkl. einer Übersicht entsprechender Förderprogramme.

2.3.4.2 Kampagne „Die Hauswende“

Bei der energetischen Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäuser haben private Hausbesitzer mit zahlreichen, teils widersprüchlichen Informationen und vielen Akteuren zu tun. Beim Versuch, die für sie relevanten Sanierungsmaßnahmen zu identifizieren und komplexe Vorhaben qualitativ hochwertig umzusetzen, stoßen sie oft an ihre Grenzen. Ziel war daher, ihnen Informationen aus einer Hand anzubieten, bestehende Angebote zu bündeln und den Kontakt zu kompetenten Energieeffizienz-Experten in den Regionen zu erleichtern.

Um dies zu erreichen, initiierte die Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (geea) von 2013 bis Ende 2016 gemeinsam mit der dena die Kampagne „Die Hauswende“. Die von der dena gesteuerte Kampagne wurde vom BMWi sowie von Unternehmen und Verbänden aus allen relevanten Bereichen der Gebäude-Energieeffizienz unterstützt. Eine enge Zusammenarbeit mit regionalen Energieagenturen sorgt zudem für eine starke Verankerung in den Regionen. Zentrales Kampagnenelement war das Internetportal www.die-hauswende.de mit gewerkeübergreifenden Informationen und einer Liste regionaler Energieeffizienz-Experten. Lokal wurden zudem örtliche Informationsveranstaltungen für Eigentümer umgesetzt. Ergänzend wurden mehrere Aktionstage unter dem Motto „Wegen Sanierung geöffnet“ durchgeführt, bei denen Sanierer ihre Türen für interessierte Besucher geöffnet haben. Zudem wurde im Rahmen der Kampagne der bundesweite *Storytelling*-Wettbewerb „Sanierungshelden“ entwickelt und durchgeführt. Begleitet wurde die Kampagne von intensiver Pressearbeit und Anzeigenschaltung.

2.3.5 Programme der Bundesländer

Für Deutschland müssen aufgrund der föderalen Struktur auch die Förderprogramme der Bundesländer in die Betrachtung mit einbezogen werden. Da in den 16 Bundesländern eine Vielzahl an gebäudespezifischen Förderprogrammen existieren, soll an dieser Stelle in einem ersten Schrittdarauf hingewiesen werden, dass sich eine Gesamtübersicht über die Programme der Bundesländer in der Förderdatenbank des BMWi hier findet: www.foerderdatenbank.de. Im Zuge der Arbeiten zur Fortschreibung der LTRS ist vorgesehen, in Abstimmung mit den Ländern Kurzdarstellung der Programme der Bundesländer in die LTRS zu integrieren.

2.4 Strategien und Maßnahmen für die Gebäude mit der schlechtesten Leistung und zur Verringerung der Energiearmut

2.4.1 Segmente des nationalen Gebäudebestandes mit der schlechtesten Leistung

Artikel 2a, Absatz 1 Buchstabe d) der EPBD 2018 sieht vor, dass die Mitgliedstaaten einen Überblick über die Strategien und Maßnahmen erarbeiten, die auf die Segmente des nationalen Gebäudebestandes mit der schlechtesten Leistung und auf Fälle von Marktversagen ausgerichtet sind.

2.4.1.1 Beschreibung “worst performing segment”

Für die Bewertung, ob ein Gebäude mit einem bestimmten Energiebedarf ein „Gebäude mit schlechtester Leistung“ ist, werden in der vorliegenden LTRS die bestehenden Effizienzklassen der Energieausweise genutzt. Dabei wird das Gebäude je nach Energiebedarf in eine Effizienzklasse von A+ bis H eingeteilt (vgl. Tabelle 20).

In der vorliegenden LTRS werden Gebäude ab einer bedarfsorientierten Effizienzklasse G, also über 200 kWh/m², als Gebäude mit schlechtester Leistung definiert. Im Zuge der Arbeiten zur Fortschreibung der LTRS wird eine bessere Systematik zur Beschreibung von Gebäuden mit der schlechtesten Leistung geprüft.

Effizienzklasse	A+	A	B	C	D	E	F	G	H
Endenergie in kWh/m²/a	< 30	< 50	< 75	< 100	< 130	< 160	< 200	< 250	≥ 250

Tabelle 20: Effizienzklassen der Energieeinsparverordnung EnEV 2014/2016; (Quelle: EnEV 2014)

Für jede Gebäudeklasse (Gebäudetyp und Baualtersklasse) wurde eine Verteilung der Energiebedarfe auf die Effizienzklassen bestimmt. Diese wurden anhand von Flächendaten aus dem Zensus und Mikrozensus auf den gesamten Gebäudebestand Deutschlands hochgerechnet.

Wohngebäude

In Abbildung 5 wird die flächengewichtete Häufigkeitsverteilung der Effizienzklassen für Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) sowie für den Gesamtbestand dargestellt. Im Gesamtbestand gehören etwa 30 % der Wohnflächen den Effizienzklassen G und H an. Etwa 26 % der Wohnfläche hat einen Endenergiebedarf von unter 100 kWh/m²/a und fällt damit in die Effizienzklassen A+ bis C. Die Abbildung zeigt eindrücklich, dass die Effizienzklassen G und H im Bereich der EZFH deutlich häufiger anzutreffen sind als bei MFH. 40 % der Wohnfläche in EZFH entfällt auf die Klassen G und H. Bei den MFH sind es lediglich 16 %. Interessant ist, dass die besonders guten Effizienzklassen A+ und A in EZFH häufiger auftreten als in MFH.

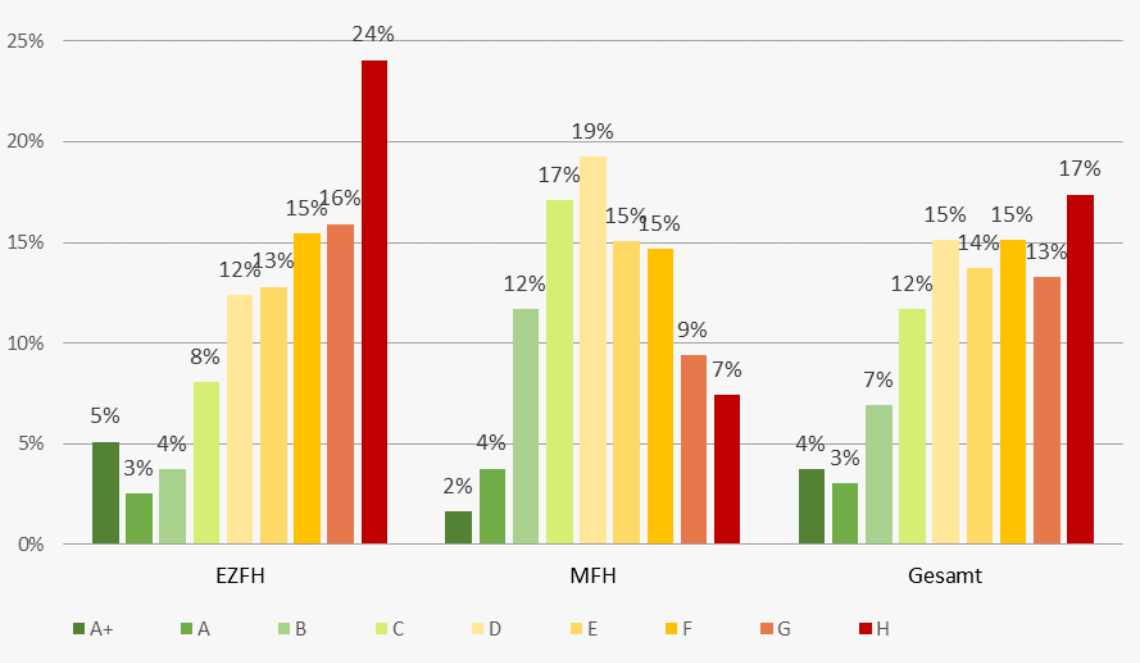

Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der Effizienzklassen nach Effizienzklassen des deutschen Wohngebäudebestandes; (Quelle: dena/ifeu/prognos et al. 2019)

Eine Detailauswertung der Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen zeigt das nahezu alle (>98 %) nach 2010 gebauten Gebäude einen Endenergiebedarf von unter 100 kWh/m²/a aufweisen.

In der Gruppe der zwischen 2001 und 2010 gebauten Gebäude trifft dies noch für 65 % der Fläche zu. In den Baujahren von 1979 bis 1999 dominieren die Effizienzklassen D bis F. In den älteren Baualtersklassen vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1978 fallen über 60 % aller Gebäude in die Effizienzklassen G und H (vgl. Abbildung 6).

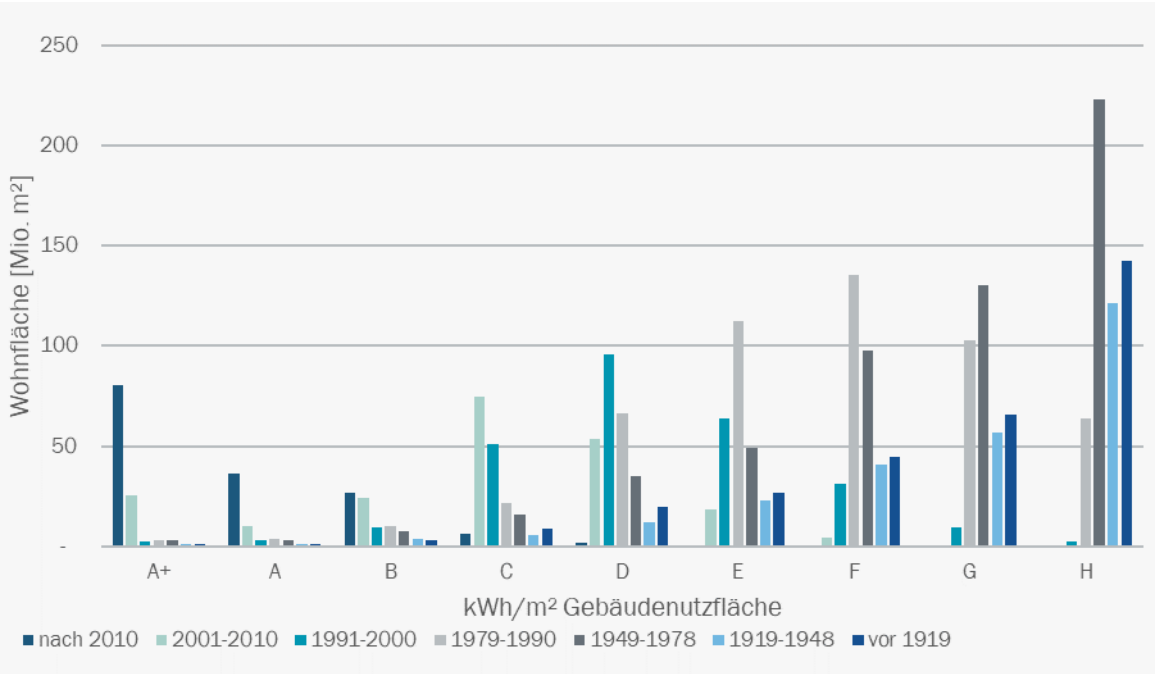

Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung des Endenergiebedarfs von Ein- und Zweifamilienhäusern; (Quelle: dena/ifeu/prognos et al. 2019)

Für die Mehrfamilienhäuser ergibt sich erwartungsgemäß ein anderes Bild. Auch hier haben über 98 % aller nach 2010 und 79 % der zwischen 2001 und 2010 gebauten Gebäuden einen Endenergiebedarf von unter 100 kWh/m²/a. Mit etwa 55 bis 70 % sind die Effizienzklassen D bis F bei allen Baualtersklassen vor dem Jahr 2000 dominant. Jedoch fallen in den Baualtersklassen vor 1978 lediglich 10 bis 15 % in die schlechtesten Effizienzklassen G und H) (vgl. Abbildung 7)

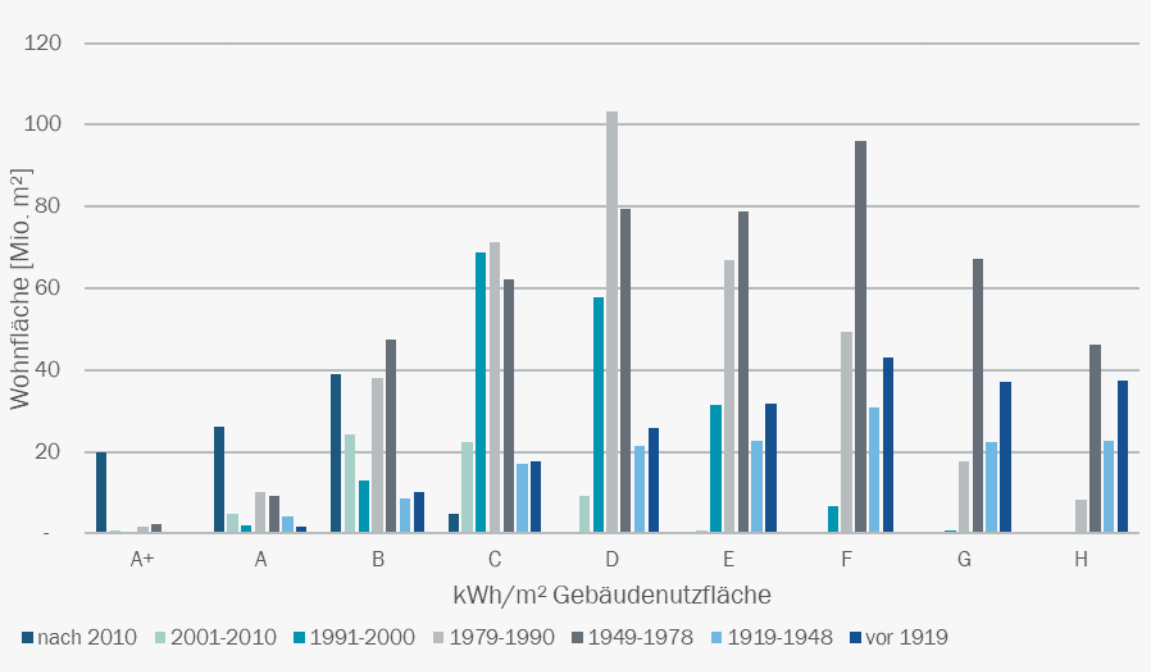

Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung des Endenergiebedarfs von Mehrfamilienhäusern; (Quelle: dena/ifeu/prognos et al. 2019)

Nichtwohngebäude

Der Nichtwohngebäudebestand ist sehr viel heterogener als der Wohngebäudebestand, da der Energieverbrauch sehr stark von der Nutzung und der technischen Gebäudeausrüstung des Gebäudes abhängt. Daher ist der Energiebedarf bei Nichtwohngebäuden kein geeigneter Indikator für die Bewertung der Qualität des Gebäudes. Es findet aufgrund diverser Schwierigkeiten keine Einteilung in Effizienzklassen statt.

Der Energiebedarf der Wärme von Nichtwohngebäuden ist deutlich weiter gestreut als bei Wohngebäuden. 54 % der beheizten Nichtwohngebäude weisen einen Endenergiebedarf von 200 kWh/m² oder mehr auf. Bei einer gesamten Wohnfläche von 1.732 Mio. m² im Jahr 2018 entspricht dies bezogen auf den Endenergiebedarf rund 935 Mio. m². 18 % der Gebäude liegen sogar bei einem Energiebedarf von über 700 kWh/m². (vgl. Abbildung 8)

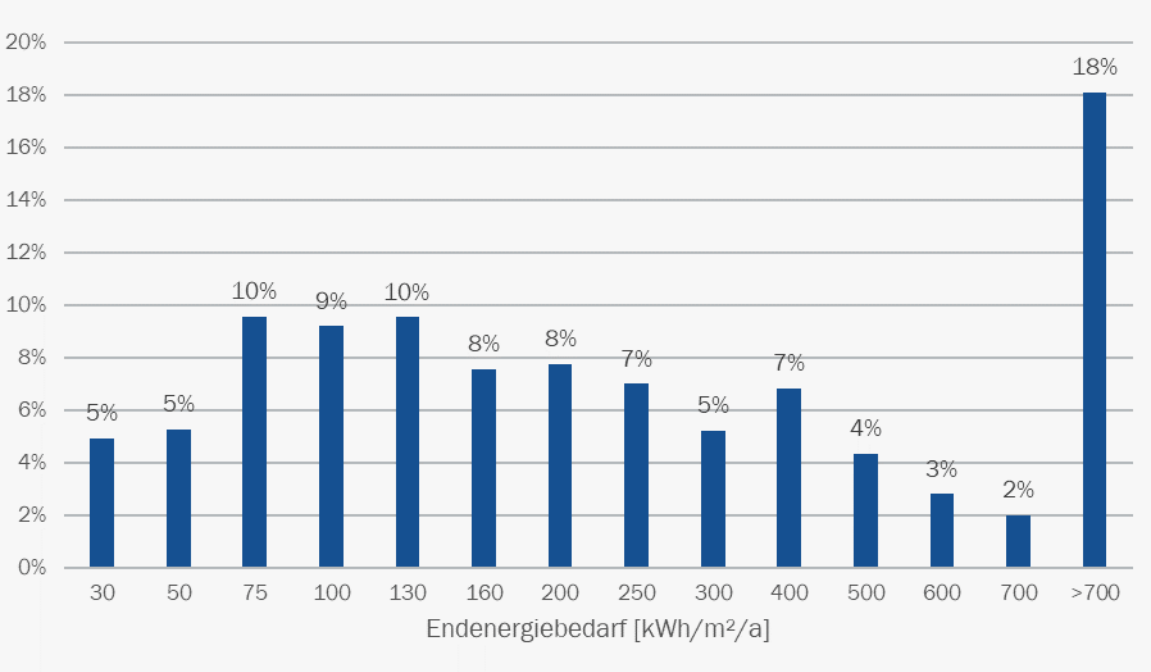

Abbildung 8: Endenergiebedarf des deutschen Nichtwohngebäudebestands

2.4.1.2 Instrumente und Maßnahmen für ineffiziente Gebäude

Es existieren eine Reihe von Instrumenten, die entweder gezielt Gebäudesegmente adressieren, die oftmals in *worst performing buildings* (WPB) zu finden sind, oder die einzelnen Gebäudemerkmale mit schlechter Leistung herausheben, beispielsweise: (vgl. Tabelle 21)

- Die Nachrüstpflichten der EnEV verlangen verschiedene Sanierungsmaßnahmen, z. T. unabhängig von anderen Auslösern, beispielsweise die Dämmung der obersten Geschossdecke oder der Heizungsverteilleitungen sowie den Austausch älterer Kessel. Zu diesen Nachrüstverpflichtungen gibt es allerdings Ausnahmeregelungen (z.B. Holzbalkendecke).
- Einige Förderprogramme wirken gezielt auf Teilsegmente von Gebäuden mit schlechtester Leistung, beispielsweise Förderprogramme für denkmalgeschützte Gebäude.

Tabelle 21: Wirkungsweise von Politikinstrumenten auf Gebäude mit schlechtester Leistung (ifeu)

Politikinstrumente, die im Gebäudebestand …	
… gezielt WPB adressieren	• KFW-Effizienzhaus Denkmal • Nachrüstpflichten der EnEV • Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImschV) • Heizungsanlagenlabel
… für alle Gebäude wirken, aber bei WBP besondere Anreizwirkung entfalten	• KfW-Förderung Energieeffizient Bauen und Sanieren • Heizungsoptimierung
…für alle Gebäude wirken, aber gezielt WPB-nahe Bereiche adressieren	• Soziale Stadt • KfW-Programm Energetische Stadtsanierung

… für alle Gebäude wirken	• EnEV-Anforderungen bei bestimmten Änderungen • Energieausweis • Energieberatung • NKI Klimaschutz-Modellprojekte • Forschungsförderung

Im Folgenden werden wichtige gebäudepolitische Instrumente hinsichtlich ihrer Wirkung auf Gebäude mit schlechtester Leistung abgeprüft.

Im Bereich Investitionsförderung richtet sich das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm und die darauf basierende **KfW-Förderung Energieeffizient Bauen und Sanieren** an alle Gebäude und adressiert somit auch diese mit schlechter Leitung. Das KfW-Programm fördert die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden auf einen hohen Effizienzstandard. Gefördert werden Einzelmaßnahmen mit hohen Anforderungen und Sanierungen auf Effizienzhausstandard. Die Förderung ist nicht nach Ausgangszustand differenziert und berücksichtigt damit WPB nicht gesondert, sondern differenziert die Höhe der Förderung nach dem energetischen Endzustand (Effizienzhausniveau) bzw. nach technischen Mindeststandard (Einzelmaßnahmenförderung), da die Differenzkosten für einen besseren Effizienzzustand im Ziel höher sind als für einen geringeren Standard.

Eine Ausnahme ist die Förderung zum Effizienzhaus Denkmal. Hier werden die technischen Anforderungen an den denkmalgeschützten Bestand angepasst/abgeschwächt. Damit erfolgt eine implizite Würdigung des denkmalgeschützten Gebäudes, das oft auch in die Gruppe der WPB fällt.

Die Förderprogramme entfalten in WPB einen höheren Sanierungsanreiz, weil die Verbräuche höher und damit die Sanierung durch die höheren eingesparten Energiekosten i.d.R. deutlich wirtschaftlicher sind.

Instandsetzungs- und energetischer Sanierungsbedarf an einem Gebäude gehen meistens Hand in Hand. In die förderfähigen Kosten fallen auch Instandsetzungsmaßnahmen, die auch bei nicht energetischer Sanierung anfallen würden. Auch deshalb ist eine KfW-geförderte Sanierung umso attraktiver/wirtschaftlicher, je schlechter ein Gebäude ausfällt.

Eine Differenzierung der Förderung nach Zielgruppe, z.B. einkommensschwache Mieter o.ä., erfolgt nicht.

Das **HZO-Programm** richtet sich an Heizungen in allen Gebäuden und somit auch an diese mit schlechtester Leistung. In der Heizungspumpen-Förderung werden Heizungspumpentausch und hydraulischer Abgleich gefördert.

Das Programm **Soziale Stadt** adressiert städtebaulich, wirtschaftlich und sozial benachteiligte und strukturschwache Stadt- und Ortsteile. Es werden städtebauliche Investitionen in das Wohnumfeld, in die Infrastrukturausstattung und in die Qualität des Wohnens inkl. energetischer Sanierung in benachteiligten Gebieten gefördert. Zwar sind WPB kein explizites Förderkriterium, aber empirisch sind solche Quartiere oftmals WPB. 78% der Maßnahmen liegen in Groß- und Mittelstädten; 22% können Kleinstädten und ländlichen Gemeinden zugeordnet werden.

In den **KfW-Programmen Energetische Stadtsanierung** gibt es Zuschüsse für Quartierskonzepte und Sanierungsmanager. Eine Lenkungswirkung entsteht durch Förderung von Quartieren mit besonders hohen Potenzialen für Energieeinsparung und -effizienz. WPB sind nicht explizit Bestandteil. Das Programm wirkt aber insbesondere auch in Quartieren mit hohen Anteilen WPB. So wurde etwa ein Viertel der Pilotprojekt-Förderungen in Wohnsiedlungen der 1950er bis 1980er Jahre durchgeführt

Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) werden **Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte** gefördert. Grundsätzlich gilt das Programm für alle Gebäude. Ein Auswahlkriterium ist eine hohe CO_2-Einsparung im Verhältnis zur Fördersumme.

Im Bereich **Ordnungsrecht** stellt die **EnEV** für einzelne Komponenten des Gebäudes Nachrüstpflichten, insbesondere an Hauseigentümer, die sanieren, bzw. an Kesseleigentümer mit Kesseln, die älter als 30 Jahre sind. Hiervon ist allerdings eine Reihe von Fällen ausgenommen. Grundsätzlich werden hiermit auch WPB adressiert, wenn darunter auch Gebäude mit alten Heizkesseln oder unsanierten Komponenten der Gebäudehülle verstanden werden. Die Nachrüstpflichten der EnEV sind besonders in WPB wirtschaftlich. Im Fall einer Nichtwirtschaftlichkeit von Nachrüstpflichten sind diese nicht anzuwenden. Damit gelten die Nachrüstpflichten besonders für WPB.

Mit der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) werden Feuerungsanlagen inkl. Heizkessel in WPB adressiert. Die Verordnung gibt Grenzwerte für den Abgasverlust vor, die zu einer Außerbetriebnahme besonders ineffizienter Kessel führen.

Mit dem **Nationalen Effizienzlabel für Heizungsaltanlagen** vergeben die Installateure und die Bezirksschornsteinfeger seit 2016 schrittweise, beginnend mit den ältesten Heizkesseln, das Effizienzlabel. Das Nationale Effizienzlabel für Heizungsaltanlagen soll Verbraucher über den Effizienzstatus ihrer alten Heizgeräte informieren und sie motivieren, ihre ineffizienten Heizgeräte auszutauschen. Das Heizungsbestandslabel wird für Heizkessel im Bestand vergeben, die älter als 15 Jahre sind. Es gibt Auskunft über den energetischen Zustand des Gebäudes. Das Bestandslabel unterscheidet nicht zwischen WPB und anderen Gebäuden. Die Signalwirkung ist aber in WPB höher, da diese tendenziell eine schlechtere Heizung haben. Über sieben Jahre sollen insgesamt ca. 13 Millionen Heizkessel gelabelt werden.

Der **Energieausweis** dient generell der überschlägigen Information über die energetische Qualität von Gebäuden. WPB werden nicht gesondert behandelt, werden allerdings durch den Energieausweis sichtbar.

Die **Energieberatungsprogramme,** wie z.B. „Energieberatung Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)“, „Energieberatung der Verbraucherzentralen“ richten sich grundsätzlich an alle Gebäude und damit auch an die WPB. Für alle Kundengruppen sollen den Gebäuden entsprechende Beratungsberichte / Sanierungsfahrpläne (iSFP) angeboten werden. Gerade bei WPB sind langfristige Sanierungsfahrpläne sinnvoll.

Bei der Umsetzung der Ziele im Gebäudebereich ist insbesondere die soziale Dimension zu beachten. So stehen alle Beratungsangebote der Verbraucherzentralen den einkommensschwachen Haushalten kostenlos zur Verfügung. Zudem werden mit dem NKI-Projekt „Stromspar-Check Aktiv“ des Deutschen Caritasverbands e.V. und des Bundesverbands der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD) e.V. individuelle Informationen und Hilfestellungen zur Einsparung von Strom für einkommensschwache Haushalte angeboten. Diese Leistung wird von Langzeitarbeitslosen erbracht, die eine spezielle Schulung als „Stromsparhelfer“ absolviert haben. Teilnehmende Haushalte erhalten einfache Energiesparartikel, mit denen sie ihren Strombedarf sofort senken können.

Zwar werden WPB nicht explizit als Fördervoraussetzung genannt, viele der Haushalte wohnen aber in WPB.

Der **Quickcheck für Klima und Lüftungsanlagen** erlaubt eine Schnellbewertung von Klima- und Lüftungsanlegen in Nichtwohngebäuden und soll dabei helfen, schlecht eingestellte und ineffiziente Anlagen zu identifizieren und Anreize für eine Betriebsoptimierung und/oder Sanierung zu schaffen.

Die **Energieberatung Nichtwohngebäude Kommunen** kann von Kommunen u.a. auch für WPB-Nichtwohngebäude in Anspruch genommen werden. Gefördert werden insb. „wirtschaftlich sinnvolle Investitionen in die Energieeffizienz“.

2.4.2 Fälle von Marktversagen und andere Hemmnisse

Die EPBD 2018 verlangt in Art. 2a Abs. 1 d), dass Mitgliedstaaten „einen Überblick über die Strategien und Maßnahmen, die auf […] Fälle von Marktversagen ausgerichtet sind“, geben. Der Begriff Marktversagen beschreibt in der Volkswirtschaft eine Situation, in der es beispielsweise durch Informationsasymmetrien, Externalitäten oder natürliche Monopole zu Abweichungen von einer pareto-effizienten Allokation von Ressourcen kommt.

Die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) ist laut § 9 Absatz 2 Nummer 5 EDL-G unter anderem dafür zuständig, den Markt für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen zu beobachten und Vorschläge zu deren weiteren Entwicklung zu erarbeiten. Seit 2016 werden die Märkte durchgängig im jährlichen Rhythmus untersucht.[1] Dabei wird ein besonderer Fokus auf die Hemmnisse für die Nichtinanspruchnahme von Energiedienstleistungen (d.h. Energieberatung, Energie-Contracting und Energiemanagement) gelegt. Diese sind bei Privathaushalten, Unternehmen und der öffentlichen Hand unterschiedlich.

Jeweils rund ein Viertel der befragten Mieter- und Eigentümerhaushalte haben in den letzten fünf Jahren eine Energieberatung genutzt. Zusätzlich nutzten 8 % der Mieter- und 14 % der Eigentümerhaushalte eine Energieberatung vor mehr als fünf Jahren. Das bedeutet, dass jeweils rund 60 % der Haushalte noch gar nicht mit Energieberatungen erreicht wurden. Eigentümerhaushalte, die keine Energieberatung nutzen möchten, wurden nach den Gründen dafür gefragt. Die häufigsten Gründe waren der nach ihrer Einschätzung fehlende Handlungsbedarf am Gebäude (48 %) oder ohnehin niedrige Energiekosten (44 %). Ebenfalls häufig genannt wurde, dass der Mehrwert der Beratung nicht erkennbar sei (39 %) oder dass Fragen zum Thema lieber ohne Berater geklärt werden (35 %).

In den vergangenen fünf Jahren hat nur ein kleiner Teil (21 %) der befragten Unternehmen Energieberatungen oder Energieaudits nach DIN 16247 als externe Dienstleistung genutzt. Wenn keine Energiedienstleistungen (nicht nur keine Beratungen) genutzt wurden, gaben die Unternehmen als Gründe dafür am häufigsten an, dass der Bedarf fehle, weil die Maßnahmen in Eigenregie umgesetzt werden könnten und/oder weil die Energiekosten nicht relevant seien.

Stellen der Öffentlichen Hand nutzen wesentlich häufiger externe Energieberatungs- und Planungsleistungen als Unternehmen oder Haushalte. Knapp über 60 % der befragten Stellen haben solche Unterstützung in den letzten fünf Jahren in Anspruch genommen. Hemmnisse, externe Energiedienstleistungen in Anspruch zu nehmen, liegen häufig in der Struktur der öffentlichen Verwaltung begründet und unterscheiden sich grundlegend von Hemmnissen bei Unternehmen und Haushalten. Häufig als Hemmnis benannt werden das Fehlen eines passenden Budgets (38 %), das Vergabe- und Haushaltsrecht (23 %) oder fehlende Zuständigkeit bzw. Zugriff für/auf die Liegenschaften (22 %). Der Mangel an eigenen Kapazitäten kann nicht nur ein Grund für die Nutzung Externer sein, sondern auch ein Hemmnis. Das geschieht immer dann, wenn befürchtet wird, dass der mit der Beauftragung und Betreuung verbundene Aufwand nicht gestemmt werden kann. Andere Hemmnisse, wie die Umsetzung in Eigenregie oder generell niedrige Energiekosten sowie Zweifel an der Wirtschaftlichkeit, ähneln wiederum den Hemmnissen bei Unternehmen und Haushalten.

Grundsätzlich werden alle Hemmnisse, die in Abbildung 9 im Überblick zusammengestellt sind, von verschiedenen Instrumenten adressiert. Dabei gilt, dass Zielgruppenorientierung, Intensität und Inanspruchnahme von Instrumenten teilweise noch gesteigert werden können. Beispielsweise ist das Beratungsangebot für Sanierungen in Deutschland als außerordentlich gut zu bezeichnen. Allerdings

[1] Studie verfügbar unter: www.bfee-online.de

könnte die Zahl der Energieberatungen, die jährlich in Anspruch genommen werden, noch deutlich gesteigert werden.

Dieses Beispiel verdeutlicht auch, dass es nicht allein um die Existenz einzelner Instrumente geht, sondern auch, wie sich diese gegenseitig beeinflussen. In der Weiterentwicklung der Förderstrategie wird daher beispielsweise auf diese Wirkungskette besonderer Wert gelegt: Informationskampagnen, Energieausweise und Energierechnungen bewirken ein Initialinteresse an Sanierungen, das anschließend durch eine Energieberatung vertieft werden kann, die wiederum durch eine Dokumentation der Zusatznutzen von Sanierungen und Verweise auf die Investivförderung die Umsetzungswahrscheinlichkeit der Beratungsempfehlungen erhöht. Diese „Perlenkette“ der Entscheidungsmechanismen kann in den politischen Instrumenten zukünftig noch verstärkt werden.

Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Hemmnisse innerhalb der Gebäudeinstrumente behandelt werden können. Für Aspekte der Akzeptanz von Sanierungen in angespannten Wohnungsmärkten sind wiederum auch Instrumente der Sozialpolitik bzw. der Städtebauförderung heranzuziehen.

Mit Blick auf die Förderung stellen auch die Anforderungen des EU-Beihilferechts ein Hemmnis dar, das die energetische Gebäudeförderung vor erhebliche Hürden stellt (z.B. geringe Förderintensitäten, erhöhter Aufwand durch Nachweis von Investitionsmehrkosten), obwohl diese unstreitig der Erreichung europäischer Klimaziele dient und keine erheblichen Wettbewerbsverfälschungen oder Beeinträchtigung des europäischen Binnenmarkts erwarten lässt.

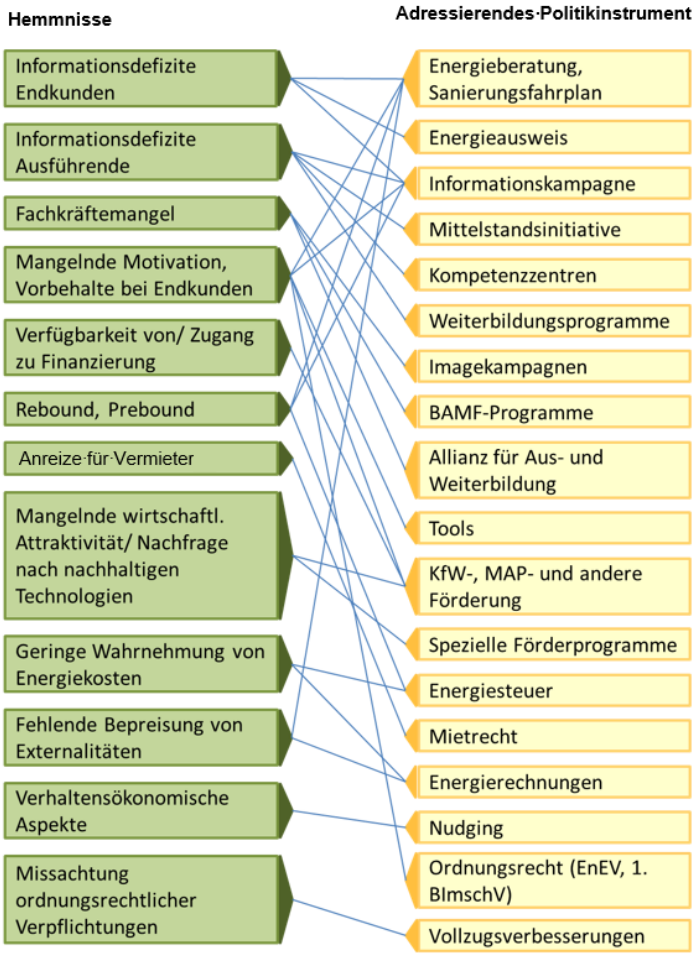

Abbildung 9: Übersicht über Elemente des Marktversagens bzw. -hemmnisse und beispielhafte korrespondierende, das Marktversagen und -hemmnisse adressierende Politikinstrumente (in Anlehnung an: ifeu)

Endkunden haben **Informationsdefizite** bzgl. Wissen über das eigene Gebäude, bspw. Sanierungsbedarf, Energiekosten, sonstigen Handlungsbedarf im Gebäude oder die Chancen und Nutzen einer Sanierung. Dadurch unterbleiben sinnvolle Sanierungen, insbesondere auch zu sinnvollen Zeitpunkten.

Grundsätzlich sind vielfältige **Beratungsangebote** entlang der „Beratungskette“ vorhanden.

Der **Energieausweis** vermittelt den aktuellen Energieverbrauch/-bedarf und Sanierungsempfehlungen. Er ist in verschiedenen Situationen verpflichtend bzw. die Vorlage eines Energieausweises kann verlangt werden (neue Gebäude, Verkauf von Immobilien, Neu-Vermietung). Bestimmte Informationen müssen in Immobilienanzeigen dokumentiert werden. Der Energieausweis hat sich als wichtiges Informationsinstrument etabliert.

Informationskampagnen, wie z.B. „Deutschland macht’s effizient“, die Mitmach-Kampagne „Mein Klimaschutz“, die dem Einzelnen online konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigt, aber auch lokale und regionale Aktionen, helfen dabei, das Thema energetische Sanierung zu platzieren und sollen darauf aufbauende Aktivitäten auslösen.

Informationsdefizite und fehlende Umsetzungserfahrung zu klimafreundlichen Heiztechnologien und Sanierungsmaßnahmen bei bauausführenden und planenden Akteuren hemmen die Umsetzung von klimafreundlichen oder energieeffizienten Maßnahmen.

Die **Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz** unterstützt durch Informationsveranstaltungen und Weiterbildungsangebote Unternehmen bei Energieeinsparmaßnahmen und sensibilisiert für die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz. Das **Kompetenzzentrum Digitales Handwerk** hat als einen Themenschwerpunkt „Digitales Bauen“ und zielt darauf ab, Demonstrations- und Pilotvorhaben sichtbar und erfahrbar zu machen. Vor allem in den Ausbildungs- und Berufsprofilen im Handwerk fehlen Lerninhalte zu Energieeffizienz und erneuerbare Energien.

Im Ausbaugewerbe besteht ein großer **Fachkräftemangel**, der sich durch das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands noch weiter verstärken wird. Insbesondere die gute Auftragslage im Handwerk führt dazu, dass Sanierungsmaßnahmen oft nicht durchgeführt werden. Zahlreiche Imagekampagnen (bspw. ZVSHK Werbekampagne „Zeit zu starten“), mehrere Förderprogramme zur Erschließung neuer Zielgruppen (bspw. „Integration durch Qualifizierung“; EQ Plus), die „Allianz für Aus- und Weiterbildung“ zur Stärkung der betrieblichen Ausbildung oder die Förderung der Anstellung eines Personalberaters pro Kammerbezirk zur Bekämpfung des Fachkräftemangels vor Ort adressierten den Fachkräftemangel.

Endkunden sehen sich diversen Barrieren und Handlungsblockaden gegenüber, die sie von einer energetischen Sanierung abhalten – hier können sowohl objektive Hemmnisse als auch **persönliche Einstellungen** eine Rolle spielen: bspw. Denkmalschutzauflagen und technisch/bauliche Restriktionen, insb. bei älteren Gebäuden, mangelnde Zeit oder schlichtweg kein Interesse, ästhetische Bedenken, Angst vor Stress, Dreck, Bauschäden, schwieriger Planung und Durchführung oder unseriösen Anbietern, ungewisse Rentabilität und schließlich das Nichtanpacken von Sanierungsmaßnahmen bedingt durch das Alter der Gebäudeeigentümer („rechnet sich für mein Alter nicht mehr“). **Informationskampagnen** sollen Endkunden für verschiedene Themen sensibilisieren. **Energieberatungen** und **Förderprogramme** (z.B. KfW, MAP) bieten Unterstützung für Gebäudeeigentümer in finanzieller Hinsicht. Mit dem **iSFP** in der Energieberatung wird die Möglichkeit geboten, zielgenau auf die Bedürfnisse des Gebäudeeigentümers und die der Bewohner einzugehen und gemeinsam mit dem Energieberater eine geeignete, passgenaue Sanierungsstrategie zu entwickeln. **Online-Gebäudetools**, wie z.B. der „Eigenheimmanager“ oder der „Sanierungskonfigurator“, bieten die Möglichkeit, ohne großen Aufwand Sanierungsvarianten vorab „durchzuspielen“. **In einem aktuellen Projekt wird untersucht, wie das Thema Energieberatung**

besser vermarktet werden kann. Dabei spielen Anlässe, die eine Sanierung und somit einen Anknüpfungspunkt für eine Energieberatung darstellen, eine wichtige Rolle.

Gebäudeeigentümern fehlt das notwendige **Geld** für Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand, was insbesondere bei investiven Maßnahmen wie der thermischen Sanierung des Gebäudes oder dem Tausch der Heizungstechnologie auftritt. Auch bei positiver Kosten-Nutzen-Bewertung über die technische Lebensdauer der Investition kann das notwendige Kapital nicht aufgebracht werden. Umfangreiche Förderaktivitäten und Finanzprodukte, u.a. das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm und die darauf basierenden **KfW Programme „Energieeffizient Bauen/Sanieren“** für private Gebäudeeigentümer, Unternehmen, Kommunen und gemeinnützige Organisationen ermöglichen den Zugang zur Finanzierung für Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand. Durch das **MAP** für wird der Umstieg auf Erneuerbare Energien gefördert und somit die finanzielle Hürde für die Investition reduziert.

Rebound-Effekte führen dazu, dass tatsächliche Einsparungen durch Energieeffizienzmaßnahmen geringer ausfallen als erwartet. Geringere verbrauchsgebundene Kosten führen zu einer intensiveren Nutzung (direkter Rebound) oder die eingesparten Kosten werden anderweitig investiert (indirekter Rebound). Im schlimmsten Fall nimmt der gesamte Verbrauch nach der Maßnahme sogar zu (Backfire-Effekt). Beim Prebound-Effekt überschätzt der Energiebedarf den tatsächlichen Verbrauch, was speziell in älteren Gebäuden mit schlechter Energieeffizienz auftritt. Das Problem führt dazu, dass Einsparungen aufgrund von Energieeffizienzmaßnahmen überschätzt werden. Durch **Energiesteuer und -abgaben** im Gebäudebereich kann mit höheren spezifischen verbrauchsgebundenen Kosten Rebound-Effekten teilweise entgegengewirkt werden. **Die Informationskampagne „Deutschland macht’s effizient“** zeigt unter anderem anhand einfacher Maßnahmen auf, wie der Energieverbrauch reduziert und somit Heizenergie gespart werden kann und Rebound-Effekten entgegengewirkt werden kann.

Die **KfW-Förderung „Smart Home**“ kann als zusätzliche Maßnahme bei einer geförderten energetischen Sanierung in Anspruch genommen werden. Durch die Installation entsprechender Smart Home Systeme (z.B. von Systemen zur Erfassung und Monitoring der Verbrauchsdaten oder elektronischer Heizkörper-Raumthermostatte) kann direkten Rebound-Effekten entgegengewirkt werden.

Aus Endkundensicht stellen sich **energieeffiziente Technologien** gegenüber konventionellen Lösungen am Markt teils als **unwirtschaftlich** dar. Aus Expertensicht bedeutet Wirtschaftlichkeit im Falle von energetischen Sanierungen, dass die Einsparungen, die sich aus der umgesetzten Sanierungsmaßnahme ergeben, die Ausgaben übersteigen. Endkunden stehen diesen Wirtschaftlichkeitsberechnungen und -prognosen allerdings oftmals reserviert gegenüber. Faktisch dominieren hier oftmals der Eindruck kurzfristiger Investitionskosten, kurze zugrunde zulegende Amortisationsfristen (bei Unternehmen etwa) und das Motiv, sich gegen Risiken, wie z.B. das Preisrisiko („wie entwickeln sich Energiepreise“ zukünftig) abzusichern. Innovative Produkte werden von Endkunden (und Intermediären, z.B. Handwerkern oder Architekten) auf Grund mangelnder Erfahrung, Vorbehalten und anderer Hemmnisse oftmals in frühen Reifephasen des Produktes nicht berücksichtigt.

Förderprogramme bieten Unterstützung für Endkunden in finanzieller Hinsicht. Speziell für innovative Produkte gibt es verschiedene weitere Förderlinien, beispielsweise das Marktanreizprogramm und diverse weitere Förder-, Markteinführungs-, Forschungs- und Pilotprogramme (Pilotprojekt Einsparzähler, SINTEG, Energiewendebauen usw.).

Die **Einfuhrpreise** von Steinkohle, Erdgas und Rohöl sanken von 2013 bis 2016, was auch zu einem Rückgang der Energiepreise privater Haushalte für Heizöl, Erdgas und Fernwärme führte. Geringere Energiekosten führen zu vermehrtem Energiekonsum bzw. verhindern notwendige Effizienzmaßnahmen aufgrund fehlender finanzieller Anreize. Energiesteuern nehmen eine Teil-

Internalisierung externer Kosten, z.B. Klimaschadenskosten, vor und tragen dazu bei, dass Energiekosten bei Endkunden im „Gedächtnis“ bleiben.

Die **Kosten** von negativen Auswirkungen auf Klimaschutz, Gesundheit und Arbeitsproduktivität und andere **Externalitäten** durch Gebäude mit u.a. geringer Energieeffizienz werden oft nicht vom Eigentümer getragen, sondern von der Gesellschaft insgesamt. Die Mehrwerte von Sanierung (Co-Benefits) werden zunehmend in den Instrumenten aufgegriffen, bspw. im individuellen **Sanierungsfahrplan.** Die derzeitige **Energiesteuer** beinhaltet eine Ökosteuer und internalisiert Klimaschadenskosten somit teilweise.

2.4.3 Divergierende Anreize („Split Incentives“)

Nach Artikel 2a Absatz 1 Buchstabe d der EPBD 2018 muss jede LTRS „einen Überblick über die Strategien und Maßnahmen umfassen, die auf (…) divergierende Anreize (…) ausgerichtet sind“. Dies ist eine neue Komponente, die in der Richtlinie in dieser Form bisher nicht enthalten war.[2] Die Empfehlungen der Kommission zur Richtlinie besagen, dass „aus Sicht von Eigentümern und Mietern von Gebäuden sowie innerhalb von Eigentümergemeinschaften „divergierende Anreize“ bestehen können, wenn der Nutzen oder die Einsparungen infolge von energetischen Nachrüstungen oder Energieeffizienzmaßnahmen nicht vollständig der Partei zugutekommen, die die betreffenden Maßnahmen bezahlt (COM (2019) 3352)“.

In Deutschland spielen diese „divergierenden Anreize“ für die Sanierungstätigkeit aufgrund der Tatsache, dass eine Mehrheit der Haushalte zur Miete wohnt, eine zentrale Rolle.[3]

In Deutschland gibt es daher bereits eine Reihe von mietrechtlichen Instrumenten, die auf „divergierende Anreize“ ausgerichtet sind (vgl. BBSR 2016).

Zuvorderst genannt werden muss hierbei die im Mietrecht vorgesehene Möglichkeit der Mieterhöhung nach Modernisierung (§ 559 BGB), verkürzt als **Modernisierungsumlage** bezeichnet. Seit 1. Januar 2019 beträgt die zulässige Erhöhung der Jahresmiete 8 % der reinen Modernisierungsaufwendungen. Die Mieterhöhung nach Modernisierung tritt dabei zeitlich unbegrenzt ein. Der Vermieter ist dabei nicht an die sonst geltende Begrenzung der Mieterhöhung auf die ortsübliche Vergleichsmiete gebunden. Reine Instandsetzungskosten sind nach § 559 Abs. 2 BGB nicht umlagefähig und müssen ebenso wie staatliche Fördergelder und Finanzierungskosten aus den Modernisierungskosten herausgerechnet werden.

Mit der Zielsetzung, wirksame Anreize zur energetischen Sanierung des Mietwohnungsbestands zu setzen, ermöglicht das geltende Mietrecht dem Vermieter, die Kosten der energetischen Sanierung auf den Mieter umzulegen. Diese gesetzliche Regelung gilt deshalb als entscheidende wirtschaftliche Voraussetzung für das Implementieren energetischer Modernisierungsmaßnahmen im Mietwohnungsbestand (ESG 2015). Durch die Höhe der Modernisierungsumlage sollen sich die vorfinanzierten Investitionskosten für den Vermieter amortisieren. Der Mieter profitiert seinerseits

[2] Artikel 19 der EED sieht allerdings bereits vor, dass die Mitgliedstaaten „unbeschadet der Grundprinzipien des Eigentums- und Mietrechts der Mitgliedstaaten geeignete Maßnahmen zur Beseitigung rechtlicher und sonstiger Hemmnisse für die Energieeffizienz [beurteilen und falls erforderlich ergreifen], insbesondere in Bezug auf die Aufteilung von Anreizen zwischen dem Eigentümer und dem Mieter eines Gebäudes oder zwischen den Eigentümern, damit diese Parteien nicht deshalb, weil ihnen die vollen Vorteile der Investition nicht einzeln zugutekommen oder weil Regeln für die Aufteilung der Kosten und Vorteile untereinander fehlen, davon abgehalten werden, Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz vorzunehmen, die sie ansonsten getätigt hätten; dies gilt auch für nationale Vorschriften und Maßnahmen zur Regelung der Entscheidungsfindung bei Grundstücken mit mehreren Eigentümern“ (C (2019) 3352).

[3] Der Anteil von Mietwohnungen in Wohngebäuden betrug im Jahr 2014 laut Mikrozensus 54,4 %. Dies entspricht 22,8 Millionen Mietwohnungen.

von der Modernisierung durch niedrigere warme Betriebskosten und einen verbesserten Wohnkomfort. Im Idealfall halten sich die gestiegene Kaltmiete und verringerten Betriebskosten die Waage, wodurch die Warmmietenneutralität erreicht werden kann.

Mit dem am 1. Mai 2013 in Kraft getretenen Mietrechtsänderungsgesetz wurden zudem die mietrechtlichen Rahmenbedingungen für energetische Sanierungen weiter verbessert, z.B. durch eine Duldungspflicht der Mieter bezüglich energetischer Modernisierungen und die Schaffung eines einheitlichen Rechtsrahmens für den Übergang auf gewerbliche Wärmelieferung (Contracting) im laufenden Mietverhältnis.

Im Hinblick auf den sozialen Ausgleich wurde der Umlagesatz zum 1. Januar 2019 von 11% auf 8% gesenkt und neben den bestehenden Härtefallregelungen bei der Umlage von Modernisierungskosten eine Kappungsgrenze von 3 Euro je Quadratmeter innerhalb von 6 Jahren eingeführt (§ 559 Abs. 3a BGB). Sofern die Miete unterhalb von 7 Euro je Quadratmeter liegt, darf die Miete infolge einer Modernisierung nur um 2 Euro innerhalb von 6 Jahren steigen. Erhöhungen nach § 558 BGB (Mieterhöhung bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete) oder § 560 BGB (Veränderungen von Betriebskosten) bleiben hierbei außer Betracht. Diese kürzlich erfolgten gesetzlichen Besserstellungen der Mieter sind allerdings in einem wohnungspolitischen Spannungsverhältnis zu sehen, da die Gefahr besteht, dass Sanierungsanreize hierdurch reduziert werden. Auf Mieterseite trägt sie zur Akzeptanz von energetischen Sanierung bei.

Einen weiteren Anreiz setzt das seit 1. Januar 2019 geltende vereinfachtes Verfahren für die Berechnung der Modernisierungsumlage beziehungsweise Modernisierungsmieterhöhung bei geringfügigen Maßnahmen (§ 559c BGB). Bei Gesamtkosten von höchstens 10.000 Euro pro Wohnung können Vermieter 30 % für Erhaltungsaufwand abziehen und den Rest als Modernisierungskosten mit dem Umlagesatz von 8% umlegen. Zudem bleiben erhaltene Fördermittel unberücksichtigt.

Je nachdem, wie schnell die Vergleichsmieten auf den örtlichen Wohnungsmärkten steigen, kann der wirtschaftliche Vorteil der Modernisierungsmieterhöhung für den Vermieter nur vorübergehend spürbar sein, die Marktlage ist für die Miethöhe langfristig der dominante Faktor (BBSR 2010).

Durch die Integration energetischer Differenzierungsmerkmale im Mietspiegel (sog. „ökologischer bzw. energetischer Mietspiegel“, hierzu ausführlich: BBSR 2010) besteht aber eine weitere Möglichkeit Anreize für energetische Sanierungen zu setzen. Durch eine Ergänzung in § 558 Abs. 2 BGB wurde der Bedeutung energetischer Merkmale für die Ermittlung der ortsüblichen Vergleichsmiete Rechnung getragen. Auf kommunaler Ebene kann die Markttransparenz sowie die Akzeptanz und die Finanzierbarkeit energetischer Investitionen künftig verstärkt durch die Aufstellung qualifizierter energetischer Mietspiegel gestärkt werden.

Eine Auswertung der bestehenden Mietspiegel in Deutschland zeigt, dass gut die Hälfte aller Mietspiegel bereits heute energetische Differenzierungsmerkmale enthalten, wobei diese in unterschiedlicher Detaillierung berücksichtigt sind (BBSR 2010). Seit einiger Zeit gibt es in vielen Kommunen ein verstärktes Interesse daran, energetische Differenzierungsmerkmale in Mietspiegeln in noch stärkerem Maße zu berücksichtigen (BBSR 2010). Eigentümern, die energetisch sanieren mit dem Ziel, den Wert ihrer Immobilie zu erhöhen, ihre Marktposition zu verbessern, die Heizkostenbelastung der Mieter zu begrenzen und gegebenenfalls Leerstand zu vermeiden, kann durch energetische Mietspiegel eine marktgerechte Unterstützung geboten werden.

2.4.3.1 Mangelnde Information zu Förderprogrammen

Potenzielle Fördernehmer sind häufig nicht ausreichend über bestehende Förderangebote zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien für Wärme in Gebäuden, industriellen Prozessen und Anlagen informiert, und vorhandene Informationen sowie die Antragsstellung werden aus Kundensicht als zu komplex wahrgenommen.

Als Konsequenz aus dieser Erkenntnis wurde in Kooperation mit den Programmdurchführern BAFA und KfW das Onlinetool „Förderwegweiser Energieeffizienz “ konzipiert, der potenzielle Fördernehmer aller Zielgruppen (Privatpersonen, Unternehmen, kommunale und gemeinnützige Einrichtungen) durch ein komprimiertes Frage/Antwort-Schema auf einfachem Weg zum aus Kundensicht richtigen Förderprogramm leitet. Seit dem 24.01.2020 steht der „Förderwegweiser Energieeffizienz“ auf https://www.machts-effizient.de/foerderwegweiser sowie auf KfW.de und BAFA.de zur Verfügung.

2.4.3.2 Förderstrategie Energieeffizienz und erneuerbare Wärme

Alle Förderprogramme werden seit 2017 grundlegend durch die „Förderstrategie Energieeffizienz und erneuerbare Wärme“ des BMWi überarbeitet, um Tatbestände erweitert und besser aufeinander abgestimmt: Im Vordergrund steht dabei, die Fördereffizienz, Adressatenorientierung und Übersichtlichkeit der bestehenden Förderprogramme zu steigern und Synergien der einzelnen Förderprogramme zu nutzen und zu bündeln. Ziel ist eine Stärkung der Kombination aus Effizienz und erneuerbaren Energien bei der energetischen Sanierung von Gebäuden durch eine engere Verzahnung der bestehenden Förderinstrumente, beispielsweise indem Paketlösungen, die Effizienzmaßnahmen mit der Neuinstallation erneuerbarer Wärmeerzeuger verbinden, besonders berücksichtigt werden.

Im Gebäudebereich werden im Rahmen der Strategie u.a. die beiden großen Förderprogramme „CO_2-Gebäudesanierungsprogramm“ und „Marktanreizprogramm“ (MAP) **zum neuen Programm „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG)** zusammengelegt, um gleichzeitig Energieeffizienz und erneuerbare Energien in einem Angebot fördern zu können. Damit sollen die Adressatenfreundlichkeit und Attraktivität der Förderung deutlich gesteigert, noch stärker auf ambitioniertere Maßnahmen gelenkt und die Antragsverfahren deutlich vereinfacht werden. Dazu kommen die Förderung von Digitalisierungsmaßnahmen zur Betriebs- und Verbrauchsoptimierung und von Nachhaltigkeitsaspekten sowie eine Verbesserung der Schnittstellen zur Energieberatung.

2.4.3.3 Fachportal für energieeffizientes Bauen und Sanieren

Seit Anfang 2019 hat die Bundesregierung das „Fachportal für energieeffizientes Bauen und Sanieren“ (FEBS) beauftragt. Das FEBS bietet passgenaue Fachinformationen für Experten und Expertinnen, die im Bereich des energieeffizienten Bauens und Sanierens tätig sind. Dazu gehören das Energieeinsparrecht, die Energieberatung, Möglichkeiten der Finanzierung sowie die Planung und Umsetzung. Das Fachportal dient als Nachschlagewerk rund um den energetischen Bau- und Sanierungsprozess und als Quelle für verschiedene Arbeitsmittel.

Zudem wird mit dem Servicecenter des FEBS eine Kontaktstelle angeboten, bei der telefonisch und schriftlich verlässliche, qualitätsgesicherte Antworten auf Fachfragen gegeben werden. Um das Angebot kontinuierlich zu optimieren, findet zusätzlich ein Austausch mit den Fachkräften aus der Praxis statt. Das Gesamtpaket – Webangebot, Servicecenter, Publikationen und Dialog – zielt darauf ab, gemeinsam mit den Fachleuten die Qualität energetischen Bauens und Sanierens zu verbessern.

2.4.4 Verringerung der Energiearmut

Für Deutschland ist wichtig, dass Energie auch im Zuge der Energiewende bezahlbar bleibt. Deswegen zielt die Bundesregierung darauf ab, die Bezahlbarkeit für alle Bürgerinnen und Bürger sicherzustellen. Einen wichtigen Beitrag dazu kann Energieeinsparung leisten. Nicht zuletzt ist Bezahlbarkeit ein Element des Zieldreiecks der deutschen Energiewende, auf das im aktuellen Koalitionsvertrag auch erneut ausdrücklich Bezug genommen wird.

Die Bundesregierung verwendet den Begriff der „Energiearmut“ nicht als eigenständigen Begriff. Vielmehr verfolgt sie zur Armutsbekämpfung im Sozialrecht einen umfassenden Ansatz, der sich nicht auf einzelne Bedarfselemente – wie Energie – konzentriert. Ist finanzielle Unterstützung zur

Sicherung des Lebensunterhalts erforderlich, werden Leistungen der Mindestsicherungssysteme nach dem zweiten und zwölften Sozialgesetzbuch (Grundsicherung für Arbeitsuchende – SGB II und Sozialhilfe – SGB XII) gewährt. Hierunter fällt unter anderem der sogenannte Regelbedarf, der beispielsweise auch den Bedarf für die Aufwendungen des allgemeinen Haushaltsstroms beinhaltet. Aufwendungen für Heizenergie werden bei den Bedarfen für Unterkunft und Heizung in Höhe der angemessenen tatsächlichen Aufwendungen berücksichtigt. Darüber hinaus können auch Energieschulden in der Regel darlehensweise übernommen werden.

2.4.4.1 Bundesförderung für Energieberatung der Verbraucherzentralen und StromsparCheck Aktiv

Die Energieberatungen der Verbraucherzentralen für Privatpersonen werden durch das BMWi mit einer Zuwendung an die Verbraucherzentralen ermöglicht und sind deshalb kostenlos bzw. zu einem kleinen Beitrag erhältlich. Für einkommensschwache Haushalte sind alle Angebote der Verbraucherzentralen kostenlos. Neben der **Onlineberatung** und **Telefonberatung** stehen weitere Formate der persönlichen Beratung zur Verfügung.

Dazu zählen zunächst die sogenannten **Energie-Checks**, die auf unterschiedliche Weise differenzierte Schwerpunkte rund um das (private) Wohnhaus adressieren. Diese sind der Basis-Check, Gebäude-Check, Heiz- und Solarwärme-Check, Detail-Check und der Eignungs-Check für die Nutzung von Solarthermie oder Photovoltaik. Darüber hinaus bieten die Verbraucherzentralen „Stationäre Beratungen“ an, bei der deutschlandweit mehr als 500 Architekten und Ingenieure als Energieberater von der Verbraucherzentrale beauftragt werden können.

Die Förderung des BMWi soll die die Unabhängigkeit und Neutralität der Beratung garantieren.

- Stationäre kostenlos
- Basis-Check kostenlos
- Gebäude-Check 30 Euro
- Heiz-Check 30 Euro (für einkommensschwache Haushalte kostenlos)
- Solarwärme-Check 30 Euro
- Detail-Check 30 Euro
- Eignungs-Check (ST/PV) 30 Euro
- Telefonberatung kostenlos
- Onlineberatung kostenlos

Die Evaluierung (PWC 2017) der VZBV-Beratungsangebote orientiert sich an den vom VZBV selbst gesetzten Zielen auf Basis der für die Projekte Energieeinsparberatung und Energie-Checks definierten Förderziele (2015), mit denen Zielindikatoren und Zielwerte geschaffen wurden.

- Ziel 1: Die Energieberatung der VZ leistet einen Beitrag zur **Steigerung der Energieeffizienz** in privaten Haushalten durch Sensibilisierung und Motivation
- Ziel 2: Jeder Verbraucher erhält bei Bedarf eine für seine Bedürfnisse passende **unabhängige Energieberatung.**
- Ziel 3: **Einsparung an Energie und CO_2** durch die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

Zudem werden mit dem aus der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderten Projekt „Stromspar-Check Aktiv“ des Deutschen Caritasverbands e.V. und des Bundesverbands der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD) e.V. individuelle Informationen und Hilfestellungen zur Einsparung von Strom für einkommensschwache Haushalte angeboten. Diese Leistung wird von Langzeitarbeitslosen erbracht, die eine spezielle Schulung als „Stromsparhelfer“ absolviert haben. Teilnehmende Haushalte erhalten einfache Energiesparartikel, mit denen sie ihren Strombedarf sofort senken können.

Tabelle 22: Gesamtübersicht über die Nettoeffekte der Energieeinsparberatung und Energie-Checks

	Energieeinsparberatung	Energie-Checks	gesamt
1. Eingesparte Endenergie (in GWh), über die Lebensdauern der Maßnahmen			
durchgeführt	1.225	578	1.803
geplant	857	484	1.341
gesamt	2.082	1.062	3.144
2. Verminderte CO_2-Emissionen (in t), über die Lebensdauern der Maßnahmen			
durchgeführt	457.990	225.280	683.270
geplant	307.620	176.960	484.580
gesamt	765.610	402.240	1.167.850
3. Angestoßene Investitionen (in Mio. Euro)			
durchgeführt	84,3	29,6	113,9
geplant	58,4	34,2	92,6
gesamt	142,7	63,8	206,5

2.4.4.2 Wohngeld

Die Mieterstruktur ist in Deutschland sehr heterogen. Es gibt etwa 18 Mio. Mieterhaushalte. Besonderes Augenmerk muss auf die Gruppe der Wohngeld- und Sozialleistungsempfänger gelegt werden, denn im Jahr 2017 entlastete die öffentliche Hand rund 4,4 Mio. Haushalte mit 17,5 Milliarden Euro durch Wohngeld und der Berücksichtigung der Bedarfe für Aufwendungen von Kosten der Unterkunft und Heizung im Rahmen der Mindestsicherungssysteme. Damit profitierten 11 % aller Haushalte von einer vollständigen oder teilweisen Entlastung bei den Wohnkosten.

Durch das Wohngeldstärkungsgesetz wurde das Wohngeld zum 1. Januar 2020 erhöht und dabei auch an die allgemeine Mieten- und Einkommensentwicklung seit der Wohngeldreform 2016 angepasst. Dadurch wird die Zahl der Wohngeldhaushalte von 480.000 Haushalten ohne Reform auf voraussichtlich rund 660.000 Haushalte im Jahr 2020 ansteigen.

Wie im Klimaschutzprogramm 2030 vereinbart, soll das Wohngeld des Weiteren im Kontext der vorgesehenen CO_2-Bepreisung durch ein gesondertes Gesetz zum 1. Januar 2021 um eine CO_2-Komponente erweitert werden, um Wohngeldhaushalte bei den Heizkosten zu entlasten.

2.4.4.3 Demografie und Altersstruktur der Gebäudeeigentümer

Ein weiterer wesentlicher Aspekt, der sich aufgrund des Nutzungshorizonts auf die Motivationslage sowie auch auf die wirtschaftlichen Möglichkeiten auswirkt, ist die **Altersstruktur der Eigentümer** von Immobilien (Selbstnutzer oder Kleinvermieter): Nahezu die Hälfte dieses Personenkreises ist in Deutschland älter als 60 Jahre. Aufgrund der demografischen Entwicklung ist daher in den kommenden Jahren von einem beträchtlichen Eigentümerwechsel im Immobilienbestand

auszugehen. Ein solcher Wechsel öffnet mögliche Investitionsfenster, denn mit dem Übergang des Eigentums stellt sich auch stets die Frage nach einer denkbaren Modernisierung und damit energetischen Sanierung des Gebäudes. Insgesamt zeigt die Auswertung der Struktur des Gebäudebestands und der Eigentumsverhältnisse, dass sich Maßnahmen im Gebäudebestand insbesondere dann einfacher umzusetzen lassen, wenn der Investor gleichzeitig Nutznießer verringerter Energiekosten ist und der Investor seine Entscheidungen nicht mit anderen abstimmen muss. Bei diesem selbstnutzenden Eigentümer eines Einfamilienhauses stehen andere Hindernisse an, z.B. die Kreditwürdigkeit oder -fähigkeit. Schwieriger gestaltet sich die Durchführung entsprechender Maßnahmen bei Wohneigentümergemeinschaften: Hier stellen sich verschiedene Fragen, angefangen von der Mehrheitsfähigkeit bis hin zur einstimmigen Entscheidung für Investitionen in energetische Sanierungen. Im vermieteten Gebäudebestand besteht die Herausforderung darin, dem Eigentümer genügend Anreize für Investitionen zu bieten (Rentabilität von Maßnahmen) und gleichzeitig den Nutzer nicht zu überfordern. Hier hat sich das System der Umlage über die Modernisierungsmieterhöhung grundsätzlich bewährt. Weitere Modelle gilt es zu diskutieren. Wie bereits bei der Gebäudeklassifizierung ist es auch im Hinblick auf die Eigentümer-, Investor- und Nutzerstruktur wichtig, zukünftig nach Nutzer- und Eigentümergruppen differenzierte Lösungswege aufzuzeigen.

2.5 Strategien und Maßnahmen für öffentliche Gebäude

2.5.1 Gebäude der Zentralregierung

In den vergangenen Jahren wurden mit dem Energieeinsparprogramm Bundesliegenschaften (120-Mio. Programm) Anstrengungen unternommen, den Endenergieverbrauch für Raumwärme in den Bundesliegenschaften zu senken. Durch den sog. „EnEV-Erlass“ wurden 2011 Vorgaben zur Unterschreitung der geltenden EnEV-Anforderungen im Bundesbau eingeführt. Danach musste der zulässige Primärenergiebedarf bei allen Neubauten sowie im Falle von Änderung, Erweiterung und Ausbau von Bestandsgebäuden um mindestens 20 % unterschritten werden. Die energetische Qualität der Gebäudehülle (Wärmedämmung, Fenster) muss davon unabhängig um 30 % besser sein als zulässig.

Zudem besteht mit den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes und den darin enthaltenen Regelungen zur Betriebsüberwachung ein Instrument, um den Energieverbrauch der Bundesgebäude auch im Betrieb zu beeinflussen. Die zivilen und militärischen Dienstliegenschaften der Bundesverwaltung weisen eine Reduktion des Wärmeverbrauchs seit 1990 um fast 70 % und eine Reduktion des Stromverbrauches um rund 30 % auf. Die Reduktion basiert sowohl auf der Flächenaufgabe (hauptsächlich im Bereich der Bundeswehr) als auch auf einer zunehmenden Effizienz in Form sinkender flächenspezifischer Wärmeverbräuche.

Die Gebäude des Bundes müssen in den Bereichen Energieeffizienz, Klimaschutz und Nachhaltiges Bauen für den gesamten Gebäudebestand vorbildhaft sein und demonstrieren, dass die klimapolitischen Ziele im Einklang mit Kosteneffizienz und Funktionalität von Baumaßnahmen umgesetzt werden können. Sie werden frühzeitig einen den klimapolitischen Zielen gerechten Standard erhalten und innovative Technologien integrieren. Dabei erfolgt die haushaltsmäßige Anerkennung nach dem Grundsatz der Sparsamkeit mit möglichst geringen Mitteln. Neue Gebäude des Bundes sollen ab 2022 mindestens EH 40 entsprechen. Für die Sanierung der vorhandenen Bestandsbauten des Bundes soll mindestens ein EH 55-Standard zu Grunde gelegt werden (vgl. Abschnitt 1.4.1.8).

2.5.2 Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung

Für Nachhaltigkeitspolitik liegt die Federführung beim Bundeskanzleramt. Zugleich formulieren alle Bundesministerien Nachhaltigkeitspolitik in den Gebieten ihrer Zuständigkeit. Im Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung wirken die Ministerien somit an der gemeinsamen Umsetzung vieler Politikbereiche mit, die das Thema Nachhaltigkeit adressieren.

Jeweils ein Staatssekretär pro Ministerium bilden zusammen mit dem Chef des Kanzleramtes den Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung. Die Nachhaltigkeitspolitik bis zum Jahr 2020 liegt auf Bundesebene in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie vor.

Im Einzelnen hat der Ausschuss folgende Aufgaben:

- er entwickelt die Nachhaltigkeitsstrategie fort
- er prüft regelmäßig, wie sich die Indikatoren entwickeln
- er ist Ansprechpartner für den Parlamentarischen Beirat für nachhaltige Entwicklung, für die Länder und für die kommunalen Spitzenverbände
- er berät die Bundesregierung über aktuelle Themen der Nachhaltigkeit

2.5.3 Nachhaltiges Bauen

Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen beschreibt Verfahren, formuliert Zielvorgaben und gibt Empfehlungen für den Bundesbau, um die Planung und Realisierung von Neubauvorhaben und Erweiterungsbauten einschließlich der Gestaltung von Außenanlagen, die Planung und Realisierung von Modernisierungs-, Umbau- und Umnutzungsvorhaben bei Bestandsbauten sowie das Nutzen und Betreiben sowie die Bauunterhaltung von Gebäuden und Liegenschaften entsprechend der Nachhaltigkeitsanforderungen im Baubereich auszurichten.

Im Sinne der DIN EN 15643-2 "Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden: Rahmenbedingungen für die Bewertung der umweltbezogenen Qualität" betrachtet der Leitfaden den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Für die konkreten Lebenszyklusbetrachtungen werden in den Berechnungen die ersten 50 Jahre eines Gebäudes herangezogen.

2.5.4 Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)

Mit der NKI will das BMU die vorhandenen Potenziale zur Emissionsminderung kostengünstig erschließen. Die Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) unterstützt darüber hinaus Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sowie zum Schutz klimarelevanter Biodiversität in Entwicklungs- und Schwellenländern. Für den nationalen Teil stehen rund 270 Mio. Euro zur Verfügung.

Das BMU hat im Rahmen der NKI sieben Förderprogramme und -aufrufe aufgelegt.

2.5.4.1 Kommunalrichtlinie

Auf Basis der Kommunalrichtlinie wird im Rahmen der NKI die Erstellung und Umsetzung von sog. Klimaschutzkonzepten durch Klimaschutzmanager gefördert. Integrierte Klimaschutzkonzepte umfassen dabei alle klimarelevanten Bereiche einer Kommune und damit insbesondere auch die eigenen Liegenschaften. Darüber hinaus wird der Aufbau und Betrieb eines Energiemanagementsystems gefördert. Antragsberechtigt für die Förderung sind u.a. Kommunen (Städte, Gemeinden und Landkreise), Zusammenschlüsse, an denen ausschließlich Kommunen beteiligt sind, sowie Betriebe, Unternehmen und sonstige Organisationen mit mindestens 25 % kommunaler Beteiligung.

Ein weiterer Förderschwerpunkt der Kommunalrichtlinie ist der Aufbau und Betrieb **kommunaler Netzwerke** in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz, Ressourceneffizienz und klimafreundliche Mobilität. In der Aufbauphase wird die Gewinnung von Netzwerkteilnehmern durch einen Netzwerkmanager gefördert und während der Projektlaufzeit das Management des Netzwerkes.

2.5.5 Energetische Stadtsanierung - KfW 432

Mit dem KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung - KfW 432“ werden integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements gefördert. Das Programm ist als „investitionsvorbereitendes“ Programm angelegt, das alleine Konzepte und deren Umsetzung fördert. Es werden keine Investitionen in den Gebäudebestand gefördert, dafür existieren andere KfW-Förderprogramme (z.B. CO_2-Gebäudesanierungsprogramm). Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier auf. Die Konzepte können auch Aussagen dazu enthalten, inwieweit so genannte „smarte“ Technologien zum Klimaschutz im Quartier beitragen können. Dies ist jedoch keine Fördervoraussetzung. Für Modellprojekte im Bereich „Smart City“ hat BMI das KfW-Programm 436 entwickelt.

Antragsberechtigt sind Kommunen und kommunale Unternehmen. Sie beantragen bei der KfW Zuschüsse von bis zu 65 % für eine Maßnahme.

Seit 2011 hat die Bundesregierung die Energetische Stadtsanierung mit insgesamt rund 1.300 Zusagen für Konzepte und Sanierungsmanagements gefördert. Das Fördervolumen dafür liegt bei rund 82 Mio. Euro.

Folgende Förderprogramme des Bundes richten sich u.a. an die Öffentliche Hand. Sie werden an anderer Stelle ausführlich beschrieben:

- 2.3.3.4 Energieberatung Nichtwohngebäude von Kommunen
- 2.3.3.5 Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting
- 2.3.2.3 MAP
- 2.3.2.4 HZO
- 2.3.2.2 CO_2-Gebäudesanierungsprogramm IKK/IKU
- 2.6.3.7 Wärmenetze 4.0

2.6 Anreize für die Verwendung intelligenter Technologien

Die nationalen Initiativen im Bereich der intelligenten Technologien beziehen sich auf die Bereiche der Energieforschung, Förderung und Normierung. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Digitalisierung, die zu einer neuen Herangehensweise an die Gebäudeplanung und Bewirtschaftung bis hin zur Sanierung führt. Dies bewirkt, dass in der Ausbildung von Planenden und Ausführenden erhöhte Anstrengungen unternommen werden, um die notwendigen Fachkenntnisse in den verschiedenen Berufsgruppen auszubauen.

2.6.1 Intelligente Technologien

Im Gebäudebereich ist die **Digitalisierung** in zweifacher Hinsicht von Bedeutung:

Erstens in der Planungs-,Bau-, Betriebs- und Instandhaltungsphase von Gebäuden durch die digitale Modellierung der Gebäude und zugehörigen Prozesse, d.h. durch Building Information Modeling (BIM). Die zweite Auswirkung der Digitalisierung betrifft insbesondere den Gebäudebetrieb. Die Fortschritte bei der Mess-, Steuer- und Regeltechnik machen hier völlig neue Anwendungen möglich. Smarte Sensoren können Verbräuche und Anlagenperformance melden und erlauben damit eine Transparenz des Verbrauchs für den Nutzer, eine automatische Optimierung der Systeme, und Zusatzdienste wie vorausschauende Wartung und Ferndiagnose. In der BfEE-Marktuntersuchung für das Jahr 2017 wurden Anbieter von Energiemanagement-Dienstleister nach ihren typischen Absatzzahlen für die Kernprodukte im Energie- und Umweltmanagement gefragt. Die Zertifizierung von EnM-Systemen nach ISO 50001 macht den größten Teil des Geschäfts mit EnM aus. 1.177 deutsche Organisationen an insgesamt 2.243 Standorte bieten EnM-Systeme an. Darüber hinaus

spielen auch die Einführung von Energiecontrolling und Lastmanagement sowie der Einbau von Sensorik und Messtechnik eine große Rolle für die Anbieter. Damit sind im Einzelgebäude, aber auch im Verbund verschiedener Gebäude einer Liegenschaft oder in einem Quartier effizienzsteigernde Anwendungen und neue Geschäftsmodelle möglich. Wichtig ist es, u.a. die Aufzeichnung der wichtigsten Parameter im Zeitverlauf und geeignete universelle Schnittstellen in maschinenlesbarem Format zum Datenaustausch vorzusehen und deren Verbreitung anzureizen. Nur dann kann eine zielgerichtete Auswertung auf freiwilliger Basis ggfs. durch Dritte unter Beachtung der Maßgaben zum Datenschutz auch erfolgen. Digitalisierung ist primär mit zusätzlichem Energieverbrauch verbunden, die absehbar ebenfalls erschließbaren sekundären Effizienzpotenziale müssen in der Praxis auch gehoben werden.

2.6.1.1 Building Information Modeling

Das Ziel von BIM ist eine Verbesserung von Planung über Bau bis zum Betrieb bei gleichzeitig höherer Termin- und Kostentreue. Mittelbar können damit die Baukosten gesenkt werden. Zusätzlich entsteht durch BIM die Möglichkeit Ressourcen und Materialien zu optimieren und zu dokumentieren. Durch diese Dokumentation von verbautem Material wird langfristig effektives Recycling ermöglicht. Erste deutsche Standards sind bereits im Entwurf oder sogar in der abgeschlossenen Fassung veröffentlicht. Besondere Erwähnung sollten hier die VDI-Richtlinien aus der Reihe VDI 2552 „Building Information Modeling (BIM)“ finden, die es schaffen, der Komplexität der Thematik eine Ordnung zu geben.

Die anerkannten Regeln der Technik zu den Themen Datenmanagement, Mengen und Controlling und vor allem auch der dringend benötigten Qualifikation liegen nun vor und unterstützen sowohl Unternehmen als auch die gesamte deutsche Baubranche, den digitalen Schritt hin zur Arbeit mit BIM zukunftsträchtig zu bewältigen.

2.6.2 Energie- und Bauforschung im Gebäudebereich

2.6.2.1 7. Energieforschungsprogramm (EFP)

Seit 1977 fördert die Bundesregierung kontinuierlich die Erforschung von Energietechnologien quer über alle Sektoren. Die programmatische Basis dafür sind sieben aufeinanderfolgende Energieforschungsprogramme, von denen das 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“ im September 2018 als derzeit aktuelles Programm verabschiedet wurde. (vgl. Abbildung 10)

Das 7. EFP umfasst vor allem Technologie- und Innovationsthemen aus den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Systemintegration. Die Förderung ist zunehmend gesamtgesellschaftlich und systemisch ausgerichtet. Die Forschung zur Transformation des Energiesystems steht dementsprechend auch beim Thema Gebäude und Quartiere im Mittelpunkt.

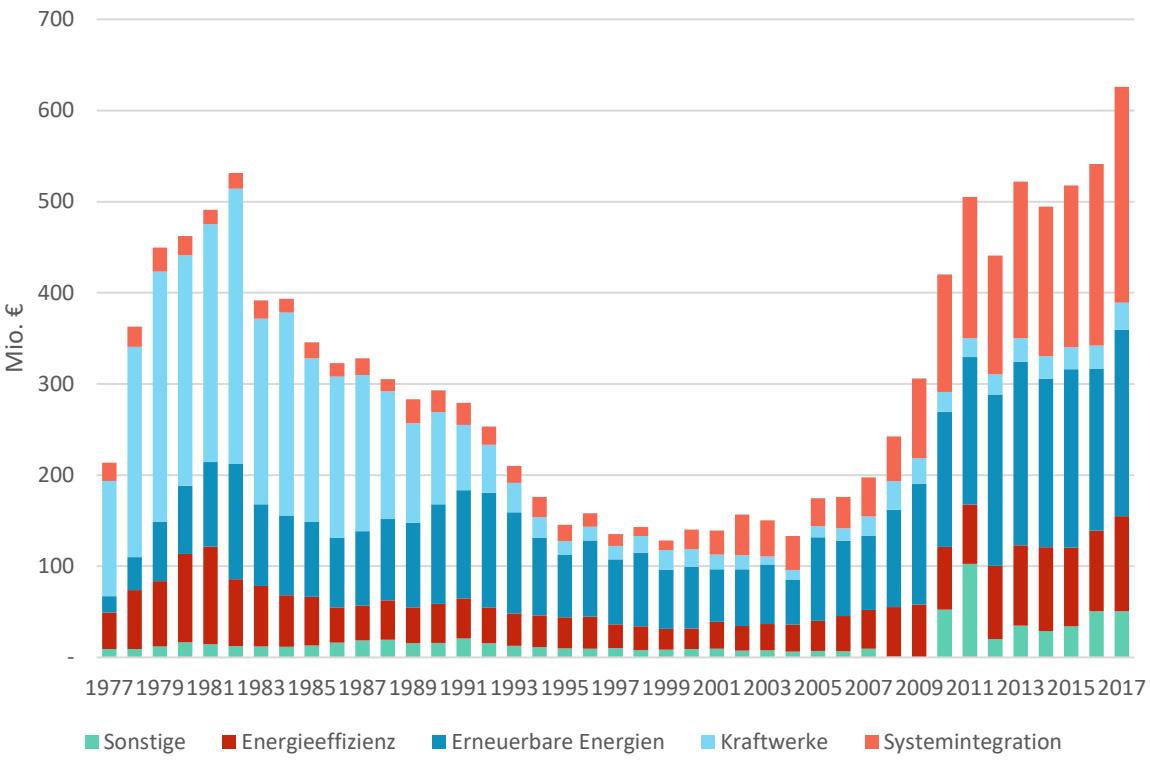

Abbildung 10 Projektförderung nichtnuklearer Forschung in Deutschland von 1977 bis 2017 (Basisjahr 2010)

Über spezifische Materialien, Komponenten und Technologienhinaus werden übergeordnete Querschnittsthemen gefördert wie Energieeffizienz, Verbrauchsreduktion und Betriebsoptimierung, Sektorkopplung und Digitalisierung. Das soll dazu beitragen, einen möglichst ganzheitlichen Förderansatz sicherzustellen.

- Mit dem 7. EFP wurden die sog. Reallabore der Energiewende als neue Säule der Forschungsförderung etabliert. Ein Schwerpunkt des Ideenwettbewerbs vom Februar 2019 lag auf den Quartieren. In Reallaboren soll in zeitlich und räumlich begrenzten Experimentierräumen sowohl innovative Technologien als auch integrale Energiekonzepte unter realen Bedingungen marktnah und im systemischen Zusammenspiel erprobt werden. Ziel ist es, innovative Technologien für die Transformation des Energiesystems marktnah weiterzuentwickeln, dafür geeignete Anpassungen des Regulierungsrahmens zu prüfen und die gesellschaftlichen Konsequenzen von Innovationen im Blick zu behalten. Reallabore sind größer und thematisch umfassender als bisherige Demonstrationsprojekte und sollen Wege zum „regulatorischen Lernen“ eröffnen.
- Neben den Reallaboren werden insbesondere die Rolle von **Start-Ups** als neue Akteure in der Energiewende und die Bedeutung neuer **Austausch- und Vernetzungsplattformen** für Forschung und Innovation sowie Forschungsnetzwerke adressiert.
- Im Förderschwerpunkt Gebäude stehen neben den traditionellen Förderthemen der Material- und Komponentenforschung insbesondere die Themen Digitalisierung (u.a. BIM) und ein netzdienlicher Gebäudebetrieb im Fokus der Förderung.
    - Künftig werden **gebäudeintegrierte Photovoltaik** und Solarthermie sowie gekoppelte photovoltaisch-thermische Lösungen eine wichtigere Rolle spielen müssen, da der Energiebedarf von Gebäuden alleine durch die Nutzung von Dachflächen nicht gedeckt werden kann.
    - Innovative Niedrigenergie-Gesamtkonzepte sollten nach Möglichkeit mit einem zunehmend flexiblen Stromsystem interagieren und eine erneuerbare,

netzgebundene, dezentrale Wärme- und Kälteversorgung durch höhere Effizienz erst ermöglichen. Zudem können integrierte Speicher in Gebäuden, Quartieren und in der Industrie schwankende Erträge aus erneuerbaren bzw. lokal verfügbaren Quellen nutzbar machen.
    - Auch der Einsatz von Brennstoffzellenheizungen (BZH) als dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungstechnologie (KWK) kann eine vielversprechende Ergänzung zur Wärme- und Stromversorgung im Gebäude und in Quartier sein und kann als zusätzlicher Baustein in der Versorgungsstrategie eingesetzt werden.
- Im technologiespezifischen Förderschwerpunkt **Quartiere** stehen **dezentrale Versorgungsstrukturen** im Fokus. Mit der Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität müssen Gebäude und Quartiere künftig immer stärker mit dem Stromsystem interagieren; eine zunehmend integrierte, flexibilisierte und netzgebundene Energieversorgung ist daher notwendig.
    - Neben den technischen Herausforderungen (Energie, Nachhaltigkeit und Ressourcen) wird in vielen Forschungsaktivitäten die **Akzeptanz in der Bevölkerung** zunehmend wichtig, insbesondere mit Blick auf evtl. Hemmnisse bei der Umsetzung. Zudem sollen Planungs- und Bauprozesse auch soziale Faktoren wie das Wohnumfeld, neue Formen des Wohnens und Arbeitens, Demographie und nachhaltige Mobilität integrieren. Im Bereich Gebäude und Quartiere sind Demonstrationsprojekte ein wichtiger Teil der Forschungsarbeiten, da die Komplexität der Vernetzung aus Energie- und Wärmeversorgung, Systemintegration und der Bereitstellung von Mobilität bis hin zu gesellschaftlichen Prozessen und Bedürfnissen nur auf diese Weise erprobt werden kann.
    - Die umfassende Nutzung **digitaler Optionen** bei der Planung von Sanierungs- und Neubaumaßnahmen sowie der Bewirtschaftung von Gebäuden erlangt eine zunehmend wichtige Rolle. Die Digitalisierung des Planens erfordert auch eine vermehrte Anstrengung auf Seiten der praxisnahen Forschung.
    - Die Bundesregierung stellt im Rahmen ihres 7. EFP in den Jahren 2018 – 2022 insgesamt rund 6,4 Mrd. Euro für die Forschung, Entwicklung, Demonstration und Erprobung zukunftsfähiger Technologien und Konzepte zur Verfügung. Das entspricht gegenüber der Vergleichsperiode 2013 – 2017 einer Steigerung von rund 45 %. Dabei setzt sich auf Bundesebene die staatliche Forschungsförderung im Energiebereich aus **Mitteln des Bundeshaushalts** sowie dem **Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“ (EKF)** zusammen.

2.6.2.2 Programm Energiewendebauen

Das Ziel der Forschungsinitiative Energiewendebauen ist die Bündelung der breit gefächerten **Forschungsförderthemen im Gebäudesektor** und die bessere Wahrnehmung von Energieinnovationen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit der Bundesforschungsaktivitäten. Die Forschungsinitiative Energiewendebauen ist zentrales Element der Energieforschungsförderung im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung und stellt **kein eigenständiges Förderprogramm** dar.

Der Gebäudebereich hat mit Blick auf die Erschließung von Effizienzpotenzialen und die Integration erneuerbarer Energien im Wärmesektor eine Schlüsselrolle im Prozess der Energiewende. Gebäude und Städte übernehmen zunehmend einen wachsenden Anteil an der bedarfsnahen, dezentralen Bereitstellung von Wärme, Kälte und Strom. Dabei gewinnt das systemische Zusammenwirken von Gebäuden, Quartieren und Energieinfrastruktur an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund fasst das BMWi die Förderschwerpunkte im Bereich energieoptimierte Gebäude und Quartiere in der Forschungsinitiative Energiewendebauen zusammen.

Für 207 neu bewilligte Projekte im Rahmen der Forschungsinitiative Energiewendebauen hat das BMWi 2019 rund 117 Millionen Euro bereitgestellt. Für 854 laufende Projekte waren 2019 rund 83 Millionen Euro abgeflossen.

Antragsberechtigt (im Rahmen des 7. EFP) sind neben Forschungseinrichtungen auch Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit einer Betriebsstätte oder Niederlassung in Deutschland, sowie Gebietskörperschaften und Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung. Insbesondere Start-ups sowie andere kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) werden zur Antragstellung ermutigt. Verbundprojekte mit Beteiligung aus Wirtschaft und Wissenschaft sind besonders erwünscht. Forschungseinrichtungen, die von Bund und/oder Ländern grundfinanziert werden, kann neben ihrer institutionellen Förderung im Einzelfall eine Projektförderung für ihren zusätzlichen Aufwand bewilligt werden. Die Zuwendungen werden als Projektförderung als nicht rückzahlbare Zuschüsse, in der Regel in der Form einer Anteilsfinanzierung, gewährt. Gefördert wird angewandte Forschung, Entwicklung und Demonstration von Energietechnologien in einem oder mehreren der genannten Forschungsbereiche. Begleitstudien zu gesellschaftlichen Fragen der Energiewende und zur sozialen Akzeptanz der Technologieentwicklungen sowie wissenschaftliche Querauswertungen und Analysen sind bei größeren Forschungsprojekten grundsätzlich förderfähig. Im Kontext der vorliegenden Strategie nimmt der (Verbrauchs-) Sektor **Gebäude und Quartiere** die zentrale Rolle ein, zu der die Themenfelder **energieoptimierte und klimaneutrale Gebäude, Energiewende im Quartier, Versorgung mit Wärme und Kälte, thermische Energiespeicher** sowie **klimaneutraler Gebäudebestand 2050** in weiteren Differenzierungen zu zählen sind.

Die umfassenden Forschungsarbeiten im Bereich Energiewende werden aktuell von zwei Verbünden querausgewertet: Einerseits dem Team „Energiewendebauen“, welches die Themen betreut, die aus dem 6. Energieforschungsprogramm stammen und andererseits dem Team „EnEff.Gebäude.2050“, welches die Projekte der gleichlautenden Förderrichtlinie auswertet und betreut.

Die Fortführung der Fördermaßnahme Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050 (Bekanntmachung zur Förderinitiative **„EnEff.Gebäude.2050 – Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050“** vom 14. März 2016 bzw. 20. Oktober 2017) erfolgt im Rahmen des 7. EFP.

Die Fördermaßnahme ergänzt als weiteres Format die Forschungs- und Entwicklungs- (FuE) sowie die Demonstrationsvorhaben in der Forschungsinitiative Energiewendebauen. Ziel der Maßnahme ist es, durch beschleunigte Praxiseinführung verfügbarer, aber neuartiger Technologien und Verfahren eine deutliche Verringerung des nichterneuerbaren Primärenergiebedarfs zu erreichen. Dabei sollen Innovationen und Ergebnisse aus langjährigen Forschungsarbeiten aufgegriffen werden und der Schwerpunkt auf den Abbau von Hemmnissen gelegt werden, um die vorbildhafte Realisierung ambitionierter Vorhaben auf dem Weg zum klimaneutralen Gebäudebestand zu ermöglichen.

Gefördert werden modellhafte Innovationsprojekte, welche einen qualitativen Beitrag zur ambitionierten Steigerung der Energieeffizienz in Kombination mit der Integration erneuerbarer Energien im Gebäudebereich liefern (Orientierungswert: 80 % Einsparung nicht-erneuerbarer Primärenergie gegenüber dem Jahr 2008).

2.6.2.3 Innovationsprogramm Zukunft Bau

Das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) unterstützt mit dem Innovationsprogramm Zukunft Bau aktiv den Klimaschutz, die Energie- und Ressourceneffizienz, das bezahlbare Bauen, die Gestaltungsqualitäten im (städte-)baulichen Kontext sowie die Bewältigung des demografischen Wandels. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Erkenntniszuwachs und dem Wissenstransfer von technischen, baukulturellen und organisatorischen Innovationen. Das Innovationsprogramm setzt die 2006 gegründete Forschungsinitiative Zukunft Bau fort. Aus Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau sind seit 2006 mehr als 1.200 Forschungsprojekte und rund 70 Modellvorhaben hervorgegangen, die mit 140 Mio. Euro Bundesmitteln unterstützt wurden.

Das Innovationsprogramm Zukunft Bau besteht aus den Programmteilen Zukunft Bau Forschungsförderung, Zukunft Bau Ressortforschung und Zukunft Bau Modellvorhaben. Hinter allen Maßnahmen des Innovationsprogramms steht der Anspruch, eine nachhaltige Entwicklung des Gebäudesektors insgesamt zu befördern. Durchgeführt wird das Innovationsprogramm Zukunft Bau im Auftrag des BMI vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

Im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung können Forschende baubezogene Forschungsthemen individuell formulieren. Die Förderung dieser Vorhaben im Wege der Zuwendung dient der Deckung eines vorhandenen Forschungsbedarfes von besonderem öffentlichem Interesse. Im Forschungsschwerpunkt „Etablierung klima- und umweltfreundlicher Bauweisen“ der Zukunft Bau Forschungsförderung wird eine Vielzahl von Themen im Bereich der ökologischen Dimension des Nachhaltigen Bauens aufgerufen. Die Forschungsthemen reichen von regionalem, klimaneutralem Bauen und Flächenschonung über das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen bis hin zu Gebäudekonzepten, die auf die Nutzung fossiler Brennstoffe verzichten und stattdessen ausschließlich regenerative Energiequellen einsetzen. Die Förderung der Entwicklung und Verbesserung umweltfreundlicher und ressourceneffizienter Baustoffe und Bauprodukte auf Basis nachwachsender Rohstoffe und Sekundärrohstoffe ist hierbei ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz.]. Das Bauen wird dabei als Kreislaufsystem von der Bauteilerstellung bis hin zu Rückbau und Recycling begriffen bei dem auch THG-Emissionen aus der Produktion von Baustoffen, Bauteilen, Anlagentechnik etc. berücksichtigt werden. Einen weiteren Aspekt bildet die Stärkung der Robustheit und Resilienz von Gebäuden, die sowohl der Anpassung an Folgen des Klimawandels dienen als auch der verminderten Komplexität des Bauens.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist der „Umgang mit dem Gebäudebestand“. Relevante Forschungsthemen sind hier Instrumente der Erfassung und Zustandsermittlung, baugeschichtliche Analysen, innovative Ansätze für denkmalpflegerische Fragestellungen, neue Bautechniken und -materialien sowie adäquate Strategien zur Identifikation und Implementierung zukunftsfähiger Nutzungen mit dem Ziel, Bestandsgebäude zu erhalten, zu unterhalten, zu modernisieren und weiter zu bauen.

2.6.3 Optimaler Gebäudebetrieb

2.6.3.1 Bundesförderung für das Pilotprogramm Einsparzähler

Im Rahmen des Pilotprogramms Einsparzähler fördert das BMWi die Entwicklung und Erprobung von Messsystemen zur Quantifizierung von Einsparungen der Energieträger Strom, Gas, Öl, Biomasse, Wärme und Kälte. Es ist dabei freigestellt, für welche Kundengruppen (Industrie, Haushalte, öffentliche Träger etc.) und mit Hilfe welcher Technik der Einsparzähler entwickelt wird. Ziel des Pilotprogramms ist es, die Entwicklung von Messsystemen voranzutreiben, die es Kunden ermöglichen, ihren Energieverbrauch kontinuierlich zu beobachten und so Entscheidungen zu dessen Verringerung treffen zu können. Tatsächlich entstandene Einsparungen sollen dann dargestellt werden. Antragsberechtigt sind Unternehmen und Unternehmenskonsortien. Zuwendungsempfänger werden über einen Zeitraum von fünf Jahren gefördert. Aufgrund der Tatsache, dass Forschungs- und Entwicklungsvorhaben von Einsparzähler-Produkten gefördert werden, erfordern diese einen längeren Entwicklungs- und Messzeitraum bevor erste Einsparungen erzielt und nachgewiesen werden können. Da sich alle Vorhaben noch in den ersten beiden Jahren befinden sind bisher noch keine nennenswerten Einsparungen zu verzeichnen.

Das zugeteilte Budgetliegt bei 162 Mio. Euro. Antragsberechtigt sind grundsätzlich alle Unternehmen, die über ein geordnetes Rechnungswesen verfügen.

Seit dem 21. Februar 2019 läuft in diesem Programm die zweite Förderperiode, die auf einer Novellierung der Richtlinie beruht.

2.6.3.2 Förderprogramme zur Anlagenoptimierung, MSR und Energiemanagementsysteme

Im Rahmen des Förderproduktes „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (vgl. oben 2.4.2.1.), das auf nationaler Ebene starke Anwendung findet, vergibt die KfW im Teilprogramm Nr. 152/430 Kredite und Investitionszuschüsse u.a. für Einzelmaßnahmen z.B. in folgenden Bereichen, die zu einer Betriebsoptimierung beitragen:

- Optimierung Wärmeverteilung (z.B. hydraulischer Abgleich);
- Einbau oder Optimierung der Mess-, Steuer-und Regelungstechnik sowie der Gebäudeautomation (z.B. ENMs);
- Ersatz bestehender Pumpen durch Hocheffizienzpumpen;
- Smart-Metering-Systeme und Wärmemengenzähler.

Im Rahmen des sogenannten Heizungspakets wird im Rahmen dieser Teilprogramme darüber hinaus der Ersatz besonders ineffizienter Heizungen in Verbindung mit Maßnahmen zur Anlagenoptimierung mit höheren Fördersätzen bezuschusst; darüber hinaus ist auch der Einbau von Lüftungsanlagen in Bestandsgebäuden in Verbindung mit zusätzlichen Sanierungsmaßnahmen besonders förderfähig.

2.6.3.3 Inspektionstool Klima- und Lüftungsanlagen

Der Effizienzrechner Klima-Lüftung ist ein Rechentool zur Bewertung von komplexen RLT- und Kälteanlagen in Nichtwohngebäuden. Damit können z.B. Anlagen in Krankenhäusern, Einkaufszentren oder großen Bürogebäuden geprüft werden. Der Effizienzrechner ergänzt die energetische Inspektion dieser Anlagen und fasst die Ergebnisse so zusammen, dass die Bewertung auf einen Blick erkennbar ist. Dabei berücksichtigt das Tool sowohl die Dimensionierung als auch die Betriebsweise der Anlage und geht so weit über die Energieeffizienz der eingesetzten Komponenten hinaus. Ergänzend werden bis zu drei weitere wichtige Aspekte beurteilt, nämlich der sommerliche Wärmeschutz des Gebäudes, die Anlagenausstattung mit Zählern und Sensorik („Smartness“) sowie die Ökologie des Kältemittels (insbesondere das Treibhauspotenzial des Kältemittels). Ergebnis des Tools ist ein Energielabel, das in Anlehnung an die EU-Energieverbrauchskennzeichnung 6 farbige Klassen von A (grün) bis F (rot) enthält. Ein auf die Anlage zugeschnittener Begleittext erläutert dem Kunden die Ergebnisse.

Der Effizienzrechner Klima-Lüftung wendet sich an Experten für Klima- und Lüftungstechnik, wie Energie-Inspekteure, Ingenieure für technische Gebäudeausrüstung, Planer, technische Verantwortliche von größeren Anlagen, erfahrene Energieberater und Auditoren von Nichtwohngebäuden. In der vorliegenden Form ist das Label für Bestandsanlagen gedacht. In einem zweiten Schritt ist eine Übertragung auf Neuanlagen geplant.

Eine zeitliche Begrenzung ist bislang nicht vorgesehen. Das Tool wird kostenlos auf der Webseite der Bundesstelle für Energieeffizienz beim BAFA verfügbar sein. Darüber hinaus wurde der Algorithmus mit Anbietern von Branchensoftware geteilt, die das Tool in ihre eigenen Software-Produkte integrieren werden. Eine Überarbeitung des Energielabels steht noch aus.

2.6.3.4 Förderprogramm „Heizen mit Erneuerbaren Energien“; Kombinationsbonus

Das BAFA fördert die Errichtung oder Erweiterung von

- Solarthermieanlagen mit Heizungsunterstützung
- Wärmepumpen
- Biomasseanlagen.

Zusätzlich zu den Basisförderungen gewährt das BMWi Zusatzförderungen z.B. für die Kombination von Biomasse und Solarthermieanlagen, Lastmanagementfähigkeit von Wärmepumpen o.ä. Das BAFA gibt auch einen einmaligen Zuschuss für die Optimierung bereits geförderter Heizungen (z.B.

Optimierung der Heizkurve, Anpassung der Vorlauftemperatur und der Pumpenleistung, Einsatz von Einzelraumreglern) oder einen Wärmepumpencheck. Der Optimierungszuschuss für den Wärmepumpencheck wird vergeben, wenn ein Vergleich der im Förderantrag berechneten mit der im Betrieb tatsächlich erreichten Jahresarbeitszahl durchgeführt wurde. In Abhängigkeit vom Ergebnis werden Maßnahmen zur Optimierung vorgeschlagen oder durchgeführt.

2.6.3.5 Sicherstellung der Nutzeranforderungen und der effektiven Interaktion mit dem Gebäude

Die am 14. März 2017 gegründete Wirtschaftsinitiative **Smart Living** hat zum Ziel durch das gemeinsame Vorgehen führender deutscher Unternehmen und Verbände, den Transfer von Innovationen in den Markt zu beschleunigen, bestehende Hemmnisse zu beseitigen und zukunftsfähige Marktstrategien zu entwickeln. Zur Verstärkung erforderlicher Unterstützungsmaßnahmen trägt eine unabhängige Geschäftsstelle des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) als Garant für Neutralität zur Vermittlung zwischen den verschiedenen Branchen und zur besseren Abstimmung von Maßnahmen und Initiativen zwischen Politik und Wirtschaft im Themenkomplex Smart Living bei. Die Geschäftsstelle bringt insbesondere die politischen Interessen in die Gremien der Wirtschaftsinitiative Smart Living ein, nimmt koordinierende Aufgaben wahr, unterstützt Umsetzungsmaßnahmen in Abstimmung mit dem BMWi und agiert als zentraler Ansprechpartner im Themenfeld Smart Home/Smart Living auf nationaler und internationaler Ebene.

2.6.3.6 Programm Energetische Stadtsanierung

Mit den durch das Programm der KfW geförderten integrierten Quartierskonzepten im Rahmen des **Programms Energetische Stadtsanierung**, lassen sich Anforderungen an energetische Gebäudesanierung, effiziente Energieversorgungssysteme und den Ausbau erneuerbarer Energien mit demografischen, ökonomischen, städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Fragestellungen verknüpfen. Die vor Ort angestoßenen Prozesse sollen dazu beitragen, neben den fachlichen Ansprüchen auch die Interessen der handelnden Akteure miteinander in Einklang zu bringen. So können integrierte, energetisch effiziente Lösungen entwickelt werden.

2.6.3.7 Modellvorhaben Wärmenetze 4.0

Im Rahmen des Förderprogramms „Wärmenetzsysteme 4.0“ fördert das BMWi durch das BAFA den Bau von hochinnovativen Wärmenetzsystemen der 4. Generation zur nachhaltigen Versorgung von Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie gewerblichen Prozessen mit Niedertemperaturwärme bis max. 95°C. Bevor der Bau eines Wärmenetzsystems gefördert werden kann, ist die Realisierbarkeit im Rahmen einer ebenfalls förderfähigen Machbarkeitsstudie zu belegen. Wärmenetze der 4. Generation zeichnen sich aus durch hohe Anteile erneuerbarer Energien, eine kosteneffiziente Bereitstellung dieser erneuerbaren Wärme sowie durch die Integration innovativer Elemente wie saisonaler Großwärmespeicher und der Schaffung von Flexibilitätsoption für den Strommarkt. Antragsberechtigt sind sämtliche Unternehmen inkl. Ingenieurbüros und Projektentwickler, Gemeinden/Städte/Landkreise, kommunale Betriebe, kommunale Zweckverbände, eingetragene Vereine und eingetragene Genossenschaften. Ein Antrag kann auch durch ein Konsortium, das aus verschiedenen Akteuren besteht, beantragt werden. (Hinsichtlich der weiteren Einzelheiten siehe oben).

Ein zusätzliches Angebot für die Modernisierung von Bestandswärmenetzen befindet sich ebenfalls in Planung. Hierbei soll über ein künftiges Basisprogramm die schrittweise Transformation von Bestandsnetzen von fossil befeuerten Wärmeinfrastrukturen hin zu einer Wärmeversorgung basierend auf erneuerbaren Energien und der Nutzung unvermeidbarer Abwärme gefördert werden.

2.6.4 Aus- und Weiterbildung von Expertinnen und Experten

Bei der beruflichen Bildung liegen die Kompetenzen in Deutschland beim Bund und bei den Ländern. Die Ausbildung findet regelmäßig in einem Unternehmen statt und wird durch die Berufsschule ergänzt. Der Bund setzt mittels Ausbildungsordnungen für die einzelnen Berufe bundeseinheitliche Standards, die durch die landesrechtlichen Lehrpläne für den Unterricht an Berufsschulen ergänzt werden. Die hier relevanten Gewerke, wie etwa der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, Schornsteinfeger, Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik oder die Berufe des Bauhauptgewerbes unterliegen der Meisterpflicht. In der Regel kann sich nur selbständig machen, wer über die Berufsausbildung hinaus eine Meisterprüfung abgelegt hat oder über gleichwertige Kompetenzen verfügt.

Im Wintersemester 2018/2019 haben die deutschen Hochschulen 19.559 Studiengänge mit 8.832 Bachelor- und 9.113 Masterstudiengänge angeboten. Auf die Ingenieurwissenschaften entfielen 3.637 Studiengänge mit der Aufteilung in 1.914 Bachelor- und 1.650 Masterstudiengänge.

Im Prüfungsjahr 2017 (Wintersemester 2016/2017 und Sommersemester 2017) erwarben 473.330 Absolventinnen und Absolventen einen Hochschulabschluss (ohne Promotionen) an deutschen Hochschulen. 26,4% (124.935) davon erwarben ihren Abschluss in den Ingenieurwissenschaften. 2.664 davon entfielen auf universitäre Abschlüsse, 668 auf Lehramtsprüfungen, 1.785 auf Fachhochschulabschlüsse, 72.694 auf Bachelorabschlüsse und 47.124 auf Masterabschlüsse.

Experten für Energieeffizienz kommen sowohl aus dem Handwerk für den Bereich der Ausführung, als auch aus den Ingenieurwissenschaften für den Bereich der Planung und Bauüberwachung. Eine Sonderrolle nimmt die Energieberatung ein, die sich aus Vertretern beider Gruppen zusammensetzen kann (s. Energieberatung). Hierbei ist zwischen Ausbildung und Weiterbildung zu unterscheiden.

Im Rahmen des Studiums der **Ingenieurwissenschaften** (Bauingenieurwesen mit 10.720 Absolventen 2017) und den gebäudetechnischen Studiengängen ist Energieeffizienz bereits fest im Lehrplan verankert. Auch in Studiengängen, wie z.B. Stadtplanung und Architektur sind regelmäßig energetische Aspekte von Gebäuden in Studienordnungen verankert. Zudem kommen neue Studiengänge hinzu, die sich speziell mit Energieeffizienz beschäftigen, wie „Intelligente Gebäudestrukturen“ (Westsächsische Hochschule Zwickau), „Gebäudesystemtechnik: Energieeffiziente Wohn- und Gebäudetechnologie (Hochschule Darmstadt). Weiterbildungen werden durch unterschiedliche Strukturen ermöglicht, wie z.B. von Länderkammern und Verbänden (z.B. DEN-Akademie) oder der Dena.

2.6.4.1 Qualifikation der Energieberater

Als Voraussetzung für die Zulassung zu einer Weiterbildung zum Energieberater muss eine Ausstellungsberechtigung gem. §21 EnEV vorliegen. Diese schließt Ingenieure, Architekten, Handwerker und Techniker mit eindeutiger Qualifikation ein. Die Voraussetzungen wurden und werden weiterhin geändert, um einer möglichst großen Personenzahl den Weg zu qualifizierter Energieberatungsleistung zu ebnen.

Seit 2017 können auch qualifizierten Fachleute aus weiteren Branchen (z.B. Handwerker, Energieversorgungsunternehmen, Schornsteinfeger) in der Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude beraten, sofern sie die hohen Qualifikationsanforderungen erfüllen. Die Beratung erfolgt nach den gleichen Qualitätsmaßstäben wie bisher, d. h. die Anforderungen an die Qualifikation der Berater (Aus- und Weiterbildung) sowie die Qualität der Beratung (Beratungsberichte, Stichprobenkontrollen) bleiben unverändert. Für Verbraucherinnen und Verbraucher steht damit ein größerer Kreis an qualifizierten Energieberatern zur Verfügung.

Informationen über die berufliche Tätigkeit der Energieberater werden in der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes angezeigt. Dies unterstützt die Verbraucher bei ihrer Suche nach geeigneten Experten.

2.6.4.2 Qualitätssicherung in der geförderten Energieberatung

Das Vertrauen in die Kompetenz des Beraters und die Vertrauenswürdigkeit seiner Empfehlungen sind entscheidende Grundlagen für Akzeptanz und Erfolg der Energieberatung. In der geförderten Energieberatung erfolgt über die Energieeffizienz-Expertenliste des Bundes eine Qualitätssicherung. In die Liste dürfen sich nur Energieeffizienz-Experten eintragen lassen, die über ausreichende fachliche Qualifikation (§ 21 EnEV und entsprechende Zusatzqualifikationen) verfügen und sich regelmäßig weiterbilden.

Neben der Qualitätssicherung dient die Energieeffizienz-Expertenliste privaten Verbrauchern dazu, einen qualifizierten Energieberater in ihrer Region zu finden.

2.6.4.3 Qualifikationsprüfung für Energieberater

Um den sehr unterschiedlichen und komplexen Anforderungen an eine Energieberatung gerecht zu werden, benötigen die Energieberater eine fachlich hohe Qualifikation. Diese ist in den Beratungsförderprogrammen i.d.R. über abschließend festgelegte Ausbildungsberufe bzw. Studiengänge und Weiterbildungen geregelt und bildet die vielfältigen Wege der Qualifizierung zum Energieberater nicht immer ab. Daher wird angestrebt, die bisherigen Zulassungsvoraussetzungen durch eine einheitliche Qualifikationsprüfung um einen alternativen Zugangsweg zu erweitern.

Mit dem Ziel, qualifizierten Energieberatern, die derzeit die Bedingungen des § 21 EnEV nicht erfüllen, eine Teilnahme an den Beratungsprogrammen des Bundes zu ermöglichen, ist im Jahr 2017 das Projekt „Qualifikationsanforderungen in der Energieberatung“ gestartet.

Als finales Ergebnis wird ein bundesweit einheitliches Prüfkonzept für Energieberater im Wohngebäudebereich sowie im Nichtwohngebäudebereich entwickelt, welches die Grundlage für den alternativen Zugangsweg bildet. Der alternative Zugangsweg soll parallel zum bestehenden System erprobt werden. Die Fähigkeit, relevante Fachkenntnisse in der Praxis anzuwenden und eine qualitativ hochwertige Energieberatung durchzuführen, lässt sich insbesondere durch eine fachpraktische Prüfung nachweisen, die sowohl eine Erstellung eines Beratungsberichts beinhaltet als auch ein Fachgespräch, welches unter anderem einem Beratungsgespräch beim Beratungsempfänger nahekommt.

Dieser Qualitätsmaßstab ließe sich dann auch auf die nichtgeförderte Beratung übertragen. Dies wäre ein wichtiger Schritt zu einem bundeseinheitlichen Qualitätsmaßstab für Energieberatungen und zu mehr Transparenz für den Energieverbraucher.

2.6.4.4 Qualitätssicherung Ausbildung

Die Dauerbeobachtung der Qualitätsentwicklung ist notwendig, da der Bereich des energetischen Bauens und Sanierens ständigen Veränderungen unterworfen ist. So müssen Ausbildungsverordnungen überarbeitet werden wie z.B. für Dachdecker. Die neue Ausbildungsordnung, welche 2016 in Kraft getreten ist, sieht vor, dass Auszubildende zum Dachdecker lernen gewerkeübergreifende Aspekte, wie beispielsweise das Herstellen von An- und Abschlüssen bei Kabeldurchleitungen für Solaranlagen, zu berücksichtigen. Auch lernen die Auszubildenden Kunden über weitgehende energiesparende Maßnahmen zu informieren. Damit gibt der Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) Bildungsanbietern ein Werkzeug an die Hand, um in einem mehrstufigen Prozess, auf regionaler und überregionaler Ebene, zuverlässig und frühzeitig zu erkennen, welche Qualifikationen und Weiterbildungsangebote angepasst werden müssen. Bei der Identifikation erforderlicher Anpassungen der Bildungsangebote unterstützen zudem die Kompetenzzentren der Berufsbildung im Netzwerk Bau und Energie mit deren spezieller

Bau- und Energie-Expertise. Eine Vermittlung der einzelfallbezogenen Weiterbildungen ist dabei von besonderer Bedeutung. Schließlich bringen Handwerker bereits vielfältige und sehr spezielle Kenntnisse und Fähigkeiten mit, die nur durch eine individuell passende Weiterbildung optimal gefördert werden können. Daher hat sich der ZDH für eine verbesserte Vermittlung der betrieblich jeweils passenden Aus- und Weiterbildungsangebote eingesetzt und am 17. März 2017 eine Weiterbildungsdatenbank online zugänglich gemacht. Die Weiterbildungsdatenbank bietet einen bundesweiten Überblick zu den Weiterbildungsangeboten des Handwerks. Durch diese transparente Darstellung der Angebote, können interessierte Betriebe die für sie passende Weiterbildung einfach finden. Die Weiterbildungsdatenbank listet bundesweit mehr als 5.000 Weiterbildungsangebote im Handwerk, davon mehr als 320 Weiterbildungsangebote im Themenfeld Energieeffizientes Bauen auf. Regelmäßig kommen neue Anbieter mit ihren Weiterbildungskursen dazu. Mit der Datenbank wird die Suche nach einer passenden Weiterbildung erleichtert.

Zusätzlich stehen Informationen zu den Karrieremöglichkeiten des Handwerks und regionale Ansprechpartner/innen für die persönliche Karriereberatung bereit.

Die Handwerkskammern einzelner Bundesländer bieten spezielle Weiterbildungs- und Qualifizierungsprogramme an; beispielsweise hat Sachsen die Weiterbildung zum SHK-Effizienzhandwerker entwickelt.

2.6.4.5 Überbetriebliche berufliche Bildung im Handwerk

Seit Anfang der 1950er Jahre fördert der Bund die Durchführung von überbetrieblichen Lehrlingsunterweisungen im Handwerk (ÜLU). Konkret haben Innungen und Kammern mit der Förderung des Bundes überbetriebliche Werkstätten eingerichtet, da spezialisierte Lehrinhalte nicht in allen Betrieben gelehrt werden können. Auszubildende können somit außerhalb ihrer Ausbildungsstätte an berufsspezifischen Lehrgängen teilnehmen. Mit Zuschüssen in Höhe von jährlich rund 49 Mio. Euro soll ein Beitrag zu den von den Ausbildungsbetrieben zu tragenden Lehrgangs- und Unterbringungskosten geleistet werden. Diese Maßnahme verfolgt unter anderem folgende Ziele:

- Fachkräftesicherung durch Stärkung bzw. Erhaltung der Ausbildungsbereitschaft und-fähigkeit der Handwerksbetriebe sowie
- Sicherung des technischen Know-hows durch eine hohe Inanspruchnahme der ÜLU um
    - eine gleichmäßig hohe Qualität der Ausbildung in jedem Handwerksberuf, unabhängig von der Spezialisierung der einzelnen Betriebe zu erreichen,
    - den personellen Leistungsstand an den technischen und ökonomischen Fortschritt anzupassen sowie
    - die Betriebe bei der Vermittlung schwieriger und zeitaufwendiger Ausbildungsinhalte zu entlasten.

Dabei werden z.B. Elektroniker der Energie- und Gebäudetechnik ausgebildet. Lehrinhalte sind hier z.B. Errichten und Prüfen von Systemen der Gebäudekommunikation, Informationstechnische Systeme oder Messen und Analysieren. Bei Schornsteinfegern werden z.B. Inhalte zur Koordination und Planung zur Verbesserung der energetischen Nutzungsfähigkeit von bestehenden Gebäuden und Anlagen und insbesondere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung vermittelt.

2.6.4.6 Fortbildung zum/zur Handwerksmeister/in

Die wichtigste Fortbildung im Handwerk ist die Meisterprüfung. Wer sich in einem zulassungspflichtigen Handwerk der Anlage A der Handwerksordnung selbstständig machen will, muss i.d.R. die Meisterprüfung ablegen. Kaum eine andere Qualifikation bereitet derart gut auf den Schritt in die Selbstständigkeit vor wie der Meisterbrief. Grundlage hierfür sind moderne Meisterprüfungsverordnungen, die das BMWi gemeinsam mit den Sozialpartnern erarbeitet. Für die Ausbildung zum Schornsteinfeger wird z.B. verlangt, dass die Verwendbarkeit von Konstruktionsarten

unter Berücksichtigung der Ökologie, der Energieeffizienz sowie der Betriebs- und Brandsicherheit beurteilt und dokumentiert sowie deren Einsatz bestimmt und begründet werden kann. Außerdem müssen Absolventen Gebäude sowie deren bauliche und technische Anlagen, insbesondere im Hinblick auf die Betriebs- und Brandsicherheit, die Energieeffizienz sowie den Umwelt- und Klimaschutz, überprüfen und beurteilen, Optimierungsmaßnahmen erarbeiten, einleiten und begleiten können. Diese und weitere Inhalte finden sich in zahlreichen weiteren Meisterprüfungsverordnungen für Ausbildungsberufe mit Gebäudebezug, die das BMWi mitgestaltet.

2.6.4.7 Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz - Förderung von Energie-Scouts

Die Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz wird getragen von den vier Partnern Bundesumweltministerium, Bundeswirtschaftsministerium, Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. und Zentralverband des Deutschen Handwerks. Finanziert aus der Nationalen Klimaschutz-Initiative des BMU und dem Energieeffizienzfonds des BMWi initiiert sie bundesweit Projekte und Veranstaltungen, um kleine und mittlere Betriebe in Industrie, Gewerbe und Handwerk für die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz zu sensibilisieren, und um neue Impulse und Ideen zur Beförderung der betrieblichen Energieeffizienz zu verbreiten.

Eine dieser Initiativen ist die Schaffung von Energie-Scouts. Dies sind Auszubildende, die bei den Industrie- und Handelskammern Know-how rund um das Thema Energieeffizienz erwerben. Sie unterstützen so ihre Ausbildungsbetriebe beim klugen Umgang mit Energie und übernehmen Verantwortung für eigene Projekte.

Neben den Vorteilen, die eine energetische Optimierung den Ausbildungsbetrieben bietet, erhöht die Qualifizierung in Zeiten knapper Ausbildungsplatz-Bewerber die Attraktivität des Ausbildungsunternehmens. Die IHKs bieten den teilnehmenden Unternehmen mehrere Workshop-Module an. Alle Ausbildungsberufe sind willkommen, eine Spezialisierung wird nicht vorausgesetzt.

Das erste Modul „Einführung in die Energieeffizienz“ vermittelt ein grundlegendes Verständnis zum Thema Energie von der Erzeugung bis zum Verbrauch sowie Kenntnisse zur Energieeffizienz. In den folgenden Modulen geht es um Kommunikation, Projektarbeit sowie um die Arbeit mit Messgeräten. Seit 2017 ergänzen zwei weitere Module zum betrieblichen Mobilitätsmanagement und zur Material- und Ressourceneffizienz das inhaltliche Spektrum der Qualifizierungsmaßnahme.

Ein wesentlicher Bestandteil der Qualifizierung ist ein praktisches Energieeffizienzprojekt, das die Auszubildenden gemeinsam mit ihrer Ausbildungsleitung oder einem Energiebeauftragten im Betrieb konzipieren und durchführen.

Insgesamt haben sich seit Anfang 2014 deutschlandweit über 2.000 Auszubildende aus ca. 700 Unternehmen zu Energie-Scouts qualifiziert.

2.6.4.8 Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz - Leitfaden Energieeffizienz im Handwerk

Im Rahmen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz haben die Umweltzentren des Handwerks Materialien und Beratungswerkzeuge entwickelt und erprobt, die sich bei der Energieberatung in sieben Gewerken bewährt haben. Sie können von erfahrenen Beraterinnen und Beratern genutzt werden, um „ihre Betriebe“ systematisch in Sachen Energieeffizienz zu betreuen, und bieten Kolleginnen und Kollegen, die neu in das Thema einsteigen, eine sichere Orientierung, wenn es darum geht, bei Unternehmen Energieeffizienzmaßnahmen zu initiieren. (www.energieeffizienz-handwerk.de)

2.7 Weiterreichende Vorteile von Sanierungen

2.7.1 Weiterreichende Vorteile

Gemäß Art. 2a Abs. 1 EPBD 2018 soll die „langfristige Renovierungsstrategie“ neben einer nachweisgestützten Schätzung der zu erwartenden Energieeinsparungen, weiterreichende Vorteile, wie z.B. Gesundheit, Sicherheit und Luftqualität berücksichtigen.

Grundsätzlich hat eine energetische Sanierung zum Ziel, den Energiebedarf zu reduzieren. Sie bringt aber auch weitere Vorteile mit sich, wie z.B. eine verbesserte Wohngesundheit für die Gebäudenutzer und langfristig auch für die Gesellschaft, da die Arbeitsproduktivität steigt, wenn weniger Menschen krank sind. Diese mikro- und makroökonomischen Mehrwerte sollten in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Kommunikation gegenüber den Zielgruppen einbezogen werden. Die Bewertung des Nutzens energetischer Modernisierungen wird häufig auf den Vergleich der eingesparten Energiekosten mit den Kosten der Einsparmaßnahmen reduziert. Dieser Ansatz lässt andere relevante Vorteile außer Acht und unterschätzt den Gesamtnutzen, den die Modernisierungsmaßnahmen mit sich bringen können.

Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung belaufen sich im Zeitraum 2010 bis 2016 auf jährlich rund 40 Mrd. Euro (zu Herstellungspreisen), im Jahr 2016 werden sie vorläufig auf 42 Mrd. Euro geschätzt. Rund 2 Mrd. Euro hiervon werden aus dem Ausland importiert. Die mit diesen Investitionen verbundene Bruttoproduktion fällt deutlich höher aus als die Investitionen selbst, weil in ihr auch die zur Erstellung der Investitionen erforderlichen Vorleistungen (indirekte Produktionseffekte) enthalten sind. Die Bruttoproduktion beläuft sich im Jahr 2016 auf 73 Mrd. Euro. Auf den Wohnungsbau entfallen etwa zwei Drittel der gesamten Produktionswirkungen, auf den Nichtwohnungsbau ein Drittel. Insgesamt sind gut 544.000 Personen notwendig, um die Güter und Dienstleistungen für die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand bereitzustellen. Dies umfasst neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung in den vorgelagerten Produktionsbereichen, die rund 40 % der insgesamt induzierten Beschäftigung ausmacht. Nachdem das Produktionsvolumen von potenziellen Energieeffizienzgütern in Deutschland von 2009 bis 2011 spürbar gestiegen war, hält es sich seitdem relativ konstant bei Werten zwischen 20 und 21 Mrd. Euro (2016: 20,6 Mrd. Euro). Der weit überwiegende Teil der Produktion entfällt auf das Teilsegment der Rationellen Energieverwendung (Produktion, Reparatur und Installation von Erzeugnissen zur Wärmeisolation und zum Wärmetausch) mit 18 Mrd. Euro, darunter überwiegend Güter zur Wärmeisolation (16,7 Mrd. Euro).

2.7.2 Instrumente

Mit dem Instrument **individueller Sanierungsfahrplan (iSFP)** werden die Mehrwerte einer energetischen Sanierung von Wohngebäuden in der Energieberatung für Wohngebäude berücksichtigt. Der iSFP unterstützt den Energieberater bei der Erstellung des Beratungsberichts. Am Ende der Beratung wird dem Kunden ein auf ihn und sein Gebäude individuell zugeschnittener iSFP übergeben. Der iSFP wird über die Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)“ mit bis zu 80% der anfallenden Beratungskosten über einen Zuschuss finanziell unterstützt (siehe 2.3.3.2).

In der Bilanzierungssoftware mit iSFP-Modul kann der Energieberater in der Rubrik „Ihr Haus in Zukunft – das sind Ihre Vorteile“ aus acht Icons, die unterschiedliche Mehrwerte darstellen, auswählen. Zusätzlich erscheinen diese Icons auch auf den Übersichtsseiten der Maßnahmenpakete. Dadurch können die Gebäudeeigentümer erkennen, durch welches Maßnahmenpaket welche zusätzlichen Vorteile erreicht werden. Die Bewertung der Anlagentechnik erfolgt im iSFP analog zur Bewertung der Bauteilkomponenten mit Hilfe eines Farbschemas. Auf die Darstellung der Kennwerte in Form von Zahlen oder Buchstaben wurde bewusst verzichtet, um keine weitere Klassifizierung zu etablieren und dadurch entstehende Verwirrungen zu vermeiden. Die Bewertung der

Bauteilkomponenten erfolgt auf Grundlage der Anforderungen von EnEV und KfW an Einzelbauteile. Einzelbauteile werden dabei zu Komponenten zusammengefasst, zum Beispiel gehören Dach und oberste Geschossdecke beide zur Komponente Dach. Die Darstellung des energetischen Zustands wird anhand mittlerer U-Werte vorgenommen. Je nach Komponente dienen dabei unterschiedliche Kennwerte als Grenzwerte für die verschiedenen Farbklassen. Die Einstufung der Lüftungsart erfolgt dabei in Effizienzklassen je nach Wärmebereitstellungsgrad und spezifischer Leistungsaufnahme des Ventilators. Eine moderne Lüftungsanlage mit hoher Wärmerückgewinnung (≥ 85 %) wird in die beste Effizienzklasse eingestuft, während die reine Fensterlüftung der schlechtesten Effizienzklasse zugeordnet wird. (vgl. Abbildung 11)

Neben der Einsparung von Energie, Treibhausgasen und Heizkosten bringt die energetische Sanierung Ihres Hauses automatisch auch andere Vorteile mit sich. Die Verbesserungen, die der Sanierungsfahrplan für Ihr Haus vorsieht, sind hier zusammengefasst:

Thermischer Komfort: frei von unangenehmer Zugluft , Hitze- oder Kältestrahlung
Unbehagliche Zugluft wird durch dichtere Türen und Fenster verhindert. Auch die Dämmung von Wänden und Dach erhöht die Behaglichkeit beträchtlich.

Sommerlicher Hitzeschutz: Schutz vor Überhitzung im Sommer
Verschattungen für Dach- und Fassadenfenster sind der wichtigste Überhitzungsschutz. Auch die Dämmung von Dach und Fassade verbessert den Hitzeschutz.

Schallschutz: frei von Lärm und Geräuschen aus der Umgebung
Dichte Türen und Fenster erhöhen den Schallschutz beträchtlich. Auch die Dämmstoffe tragen zu einem besseren Schallschutz bei.

Wohngesundheit: frei von Feuchtigkeit, Schimmel und Gift en in Innenräumen
Gedämmte, warme Bauteile und eine gesicherte Lüft ung sorgen zuverlässig für ein gesundes Raumklima ohne Schimmel Wohngifte.

Immobilienwert: Steigerung des Marktwertes des Gebäudes
Der Gebrauchswert eines sanierten Gebäudes kann ohne weiteres mit neu errichteten Gebäuden mithalten. Das steigert gleichzeit g auch den Marktwert des Gebäudes.

Sicherheit: Schutz vor Einbruch und Diebstahl
Wenn neue Türen und Fenster eingebaut werden, kann eine höhere Widerstandsklasse gewählt werden und so der Einbruchschutz erhöht werden.

Architektonische Qualität: Gestaltung der äußeren Erscheinung Ihres Gebäudes
Die Sanierung gibt Ihnen die Möglichkeit, Ihr Haus nach Ihren Wünschen zu gestalten, zum Beispiel die Farben von Dach und Fassade oder das Tür- und Fensterdesign.

Barrierefreiheit: Einfache Nutzbarkeit des Gebäudes für alle Menschen
Bei der Sanierung können Sie Hindernisse im und zum Haus beseitigen und so den Zugang für alle Menschen erleichtern, vom Kinderwagen bis zu alten Menschen.

Abbildung 11: Darstellung der Mehrwerte der Sanierung im iSFP

Unbehagliche Zugluft wird durch dichtere Türen und Fenster verhindert. Auch die Dämmung von Wänden und Dach erhöht die Behaglichkeit beträchtlich. Verschattungen für Dach- und Fassadenfenster sind der wichtigste **Überhitzungsschutz.** Weiterhin verbessert die Dämmung von Dach und Fassade den Hitzeschutz. Er ist daher für die **thermische Behaglichkeit** und die Vermeidung bzw. Einsparung von Kühlenergie von großer Bedeutung. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und häufiger auftretenden Hitzewellen, gewinnt das Thema auch bei Klimaanpassungsstrategien immer mehr an Bedeutung. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist seit der EnEV 2009 bereits fester Bestandteil des Nachweisverfahrens im Neubau. Nach der EnEV sind beim Neubau für WG und NWG Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 einzuhalten. Der Nachweis kann über ein vereinfachtes Verfahren Hilfe von Sonneneintragskennwerten oder durch eine thermische Gebäudesimulation erfolgen.

Zusätzlich gibt die **Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)** Schutzziele für die Einrichtung und den Betrieb von Gebäuden vor, die zur **Nutzung für Arbeitsplätze** vorgesehen sind. Diese betreffen auch das Raumklima und den Schutz vor. Die entsprechenden Anforderungen der ArbStättV werden in der **Technischen Regel für Arbeitsstätten 3.4 „Raumtemperatur" (ASR 3.4**) des Bundesministerium für Arbeit und Soziales konkretisiert. Es ist u.a. sicher zu stellen, dass im Sommer eine Maximaltemperatur von +26 °C in Arbeitsräumen nicht überschritten und übermäßige Sonneneinstrahlung vermieden wird. Gebäudeisolierung und Einrichtungen zum Sonnenschutz tragen zur Einhaltung dieser Anforderungen beitragen.

Ferner ist insbesondere bei der Planung umfangreicher energetischer Sanierungsmaßnahmen an älteren Gebäuden, die zur Nutzung für Arbeitsplätze vorgesehen sind, zu prüfen, ob wegen **Ablaufs der Übergangsbestimmungen des §8 ArbstättV zum 31.12.2020** ggf. noch bauliche Anpassungen zur Anpassung an die aktuell gültigen baulichen Vorgaben gem. ArbStättV vorgenommen werden müssen.

Die **Beurteilungsgrößen der thermischen Behaglichkeit** werden in DIN ISO 7730 mit Hilfe von zwei Kennzahlen definiert: die (mittlere) Raumklimabeurteilung durch die Nutzer – der sogenannte PMV-Wert (Predicted Mean Vote) und der daraus abgeleitete (zu erwartende) Prozentsatz der Unzufriedenen – der sogenannte PPD-Wert (Predicted Percentage of Dissatisfied).

Auflagen an den **Feuchteschutz** werden über die jeweilige Landesbauordnung gestellt. Mindestanforderungen finden sich in der DIN 4108-3. Es gibt drei Möglichkeiten, wie der Feuchteschutz wärmegedämmter Bauteile sichergestellt werden kann. Durch den normgerechten Feuchteschutz wird erreicht, dass keine Feuchteflecken mit Schimmel- oder Pilzbefall entstehen, der Wärmeschutz nicht beeinträchtigt wird und die Konstruktion keinen Schaden nimmt.

Eine **luftdichte Gebäudehülle** verhindert den ungewollten Austausch zwischen Innen- und Außenluft und vermeidet dadurch Bauschäden, Lüftungswärmeverluste, erhöht den thermischen Komfort, verbessert den Schall- und Brandschutz und erhält die Luftqualität. Gemäß § 6 der EnEV 2014 sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche **Mindestluftwechsel** sichergestellt ist. Auch die KfW stellt in ihren technischen Merkblättern Anforderungen an die Luftdichtheit eines Gebäudes bei Sanierung.

Der Gebrauchswert eines sanierten Gebäudes kann ohne weiteres mit neu errichteten Gebäuden mithalten. Das steigert gleichzeitig auch den **Marktwert** des Gebäudes. Mit einer grünen Effizienzklasse auf dem Energieausweis lässt sich der Immobilienwert steigern. Eine energetische Sanierung vor dem Verkauf der Immobilie führt somit zu einer Wertsteigerung.

Wenn neue Türen und Fenster eingebaut werden, kann eine höhere Widerstandsklasse gewählt und so der **Einbruchschutz** erhöht werden. Im Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren" fördert der Bund über die KfW die Erneuerung von **Fenstern und Außentüren**. Dichte Türen und Fenster erhöhen den **Schallschutz** beträchtlich. Auch die Dämmstoffe tragen zu einem besseren Schallschutz bei. Im Programm „Altersgerecht umbauen" werden einbruchshemmende Maßnahmen gefördert. Parallel kann das Programm auch für **barriereereduzierende** Maßnahmen genutzt werden. Zum Schutz der Menschen vor unzumutbaren Belästigungen in Wohnräumen wurden in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau" Mindestanforderungen an den Schallschutz festgelegt. Mit Hilfe der VDI 4100 „Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz" lässt sich ebenfalls der Schallschutz bewerten und verbessern. Der erhöhte Schallschutz sollte von Bauherren und Planern bereits bei dem Bau eines Gebäudes berücksichtigt und vertragsrechtlich vereinbart werden.

Die vorbeugenden und bekämpfenden **Brandschutzmaßnahmen** werden durch Bauordnungen, Durchführungsverordnungen und Verwaltungsvorschriften bestimmt. Zusätzlich gibt es

Sonderverordnungen für Versammlungsstätten, Geschäftshäuser, Garagen, Schulen und sonstige Sonderbauten. Zum Nachweis, dass die allgemeinen Anforderungen der bauordnungsrechtlichen Vorschriften erfüllt werden, konkretisiert die nationale DIN 4102 die Begrifflichkeiten zur Klassifizierung des Brandverhaltens.

Die Feuerstättenschau (§ 14 SchfHwG) ist eine visuelle Kontrolle / Überprüfung der gesamten Anlage zwecks Bescheinigung der Betriebs- und **Brandsicherheit**, denn thermische Belastungen, chemische Einflüsse u.a. führen bei allen Feuerungsanlagen zu Verschleiß.

Es wird also festgestellt, ob die Feuerungsanlage nach wie vor betriebs- und brandsicher ist oder ob Mängel vorhanden sind. Dabei prüft der Schornsteinfeger unter anderem:

- Zustand der Feuerstätten, z.B. Standsicherheit
- Brandschutzabstände zu Bauteilen aus brennbaren Baustoffen
- Zustand der Abgasanlagen, z.B. Dichtheit der Ofenrohre
- Zusätzliche Einrichtungen wie beispielsweise nichtbrennbare Vorlagen vor Feuerungsöffnungen
- Aufstellraum und Brennstoffversorgung
- Sicherheitseinrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten
- Daten des amtlichen Kehrbuches, ggf. dessen Aktualisierung (Abgleich Stammdaten)

Neben der Sicherstellung der Brandsicherheit werden auch andere Gefahren für die körperliche Gesundheit bereits seit längerem adressiert. In Deutschland wurde z.B. bereits früh mit der Beseitigung von Asbest begonnen. 1979 wurde Spritzasbest in der BRD verboten; in der DDR schon 1969. Der Umgang mit bereits verbautem Asbest in Bestandsgebäuden bleibt aber ein Thema. 1983 richtete die Fachkommission „Baunormung“ der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU) eine Projektgruppe „Asbestsanierung“ ein. Die **Richtlinie für die Bewertung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbestrichtlinie)** wurde in die Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen aufgenommen. Eine novellierte Fassung erschien 1996. Im Jahr 2019 wurde die Richtlinie redaktionell überarbeitet, nachdem die TRGS 519 und die VDI Richtlinie 3492 geändert wurden. Der Entwurf wurde als Anhang 16 in die MVV TB 2020/1 aufgenommen. Nach Abschluss des Notifizierungsverfahrens der MVV TB soll die Richtlinie in Landesrecht übernommen werden.

Aktuell sind weitere, bislang wenig berücksichtigte asbesthaltige Bauprodukte in den Fokus geraten. Diese sind Gegenstand des **Nationalen Asbestdialogs**, der gemeinsam von Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Bundesministerium des Innern, für Bauen und Heimat (BMI) und Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) mit Experten der Spitzenverbände der am Bau Beteiligten geführt wird.

Bis zum Inkrafttreten des **Allgemeinen Herstellungs- und Verwendungsverbots für Asbest in Deutschland am 31.10.1993** waren Asbestfasern in vielen Bauprodukten enthalten. Dies betrifft nicht nur Dach- und Fassadenplatten aus Asbestzement, sondern u.a. auch **Putze, Kleber, Spachtelmassen, Anstriche, Estriche und Fußbodenbeläge**. Grundsätzlich betroffen sind alle Gebäude, die vor dem v.g. Stichtag errichtet, bzw. mit deren Errichtung vor diesem Stichtag begonnen wurden. Dies betrifft etwa 80% aller Bestandsgebäude in Deutschland, die zudem besonders im Fokus der energetischen Gebäudesanierung stehen. Arbeiten an asbesthaltigen Bauprodukten unterliegen strikten Beschränkungen im Bereich des Arbeitsschutz- und Umwelt-/Abfallrechts. Anzuführen ist insbesondere die **Gefahrstoffverordnung**, die in der **Technischen Regel für Gefahrstoffe 519 „Asbest - Abbruch- Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ (TRGS 519)** des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales konkretisiert werden.

In Bezug auf die fachgerechte Entsorgung asbesthaltiger Bauabfälle ist **die Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall 23 (LAGA M 23) „Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“** zu beachten, die sich derzeit in der Überarbeitung befindet.

In Kürze (Stand 11.03.2020) wird als ein wichtiges Ergebnis des Nationalen Asbestdialogs mit www.asbestratgeber.de ein Informationsangebot zum sicheren Umgang mit asbesthaltigen Bauprodukten in Bestandsgebäuden zur Verfügung stehen, das sich insbesondere an **bautechnische Laien** wendet.

Neben asbesthaltigen Bauprodukten sind bei Maßnahmen der Gebäudesanierung auch **weitere Gebäudeschadstoffe** zu beachten. Dies sind u.a. alte Mineralwolldämmstoffe, teerhaltige Baumaterialien (PAK), Holzschutzmittelwirkstoffe (PCBPCP, Lindan, DDT), PCP, polychlorierte Biphenyle (PCB, z.B. in dauerelastischen Fugenmassen an Außenfassaden) sowie schwermetallhaltige Anstrichstoffe. Diese Stoffe stellen ebenfalls besondere Anforderungen an den Arbeitsschutz und die Entsorgung.

Grundsätzlich sind bei allen Tätigkeiten die **Maßnahmen der Staubminimierung** zu beachten, um den Schutz von Mensch und Umwelt sicher zu stellen Für nähere Informationen wird auf das ökologische **Baustoffinformationssystem WECOBIS** (www.wecobis.de) des Bundesministerium des Innern, für Bauen und Heimat (BMI) sowie das **Aktionsprogramm „Staubminimierung beim Bauen“** des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) (www.staub-war-gestern.de) verwiesen.

Zunehmend spielt auch die Nachhaltigkeit von Gebäuden eine wichtigere Rolle. Das Ziel von Bewertungssystemen ist es, die Qualität der **Nachhaltigkeit von Gebäuden** und baulichen Anlagen in ihrer Komplexität zu beschreiben und zu bewerten. Dieser Prozess umfasst den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes und erstreckt sich von der Planung über die Bauausführung, Nutzung, Wartung, Instandhaltung bis hin zum Abbruch/Recycling von Gebäuden und baulichen Anlagen und soll zu einer höheren Bauqualität führen. Auch Modernisierungsansätze können bewertet werden. Die Bewertungssysteme sollen die Bedeutung gesellschaftlich anerkannter Ziele und Inhalte angemessen berücksichtigen und eine ausgewogene Bewertung ökologischer, ökonomischer, sozialer, funktionaler und technischer Aspekte bei gleichzeitiger Betrachtung der Qualität von Prozessen der Planung, Realisierung und Bewirtschaftung ermöglichen.

Das Bundesministerium des Innern für Bau und Heimat (BMI) hat - vorrangig für die Belange des Bundesbaus – gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ein Bewertungssystem entwickelt und veröffentlicht. Das BMI wendet die BNB-Nutzungsprofile (Büro- und Verwaltungsgebäude, Unterrichtsgebäude, Laborgebäude, Außenanlagen) für Baumaßnahmen in eigener Zuständigkeit an und stellt entsprechende Zertifikate aus. Die Anwendung von Systemen zur Beschreibung und Bewertung der Nachhaltigkeitsqualität von Gebäuden und baulichen Anlagen ist freiwillig. Zusätzlich zu dem BNB für öffentliche Bauten stellt das BMI das „Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinhausbau“ (BNK) für die Verwendung bei Ein- und Zweifamilienhäusern sowie bei kleinen Mehrfamilienhäusern (bis 5 Wohneinheiten) zur Verfügung.

Das nominale **Bauvolumen** im Gebäudebestand erreicht 2017 einen Wert von 206 Mrd. Euro. Gegenüber 2012 ist es damit um 11% gestiegen. Im Wohnungsbau lag der Zuwachs bei 14%. Im Nichtwohnungsbau legten die Bestandsmaßnahmen lediglich um 6% zu. Einen wesentlichen Anteil an der hohen Bedeutung der Bauleistungen an bestehenden Gebäuden besitzen Maßnahmen zur energetischen Sanierung. In das Berechnungsschema der Bauvolumensrechnung integriert, entfielen 2017 mehr als 62 Mrd. Euro auf solche Maßnahmen im Bestand. Etwa 41 Mrd. Euro davon gingen in die energetische Sanierung von Wohngebäuden, rund 21 Mrd. Euro in die von Nichtwohngebäuden ein. Die Entwicklungsdynamik im Bereich der energetischen Sanierung war im Zeitraum 2012 bis 2015 vergleichsweise schwach. In den beiden letzten Jahren allerdings legten die Investitionen in die energetische Sanierung bei Wohn- und Nichtwohngebäuden wieder deutlich zu. 2017 lag das Sanierungsniveau rund 20% über dem von 2015. *(BBSR - Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe)*

Die Baufachstatistiken weisen zwischen 2012 und 2017 einen Beschäftigungsaufbau von über 12% im Baugewerbe insgesamt aus. Im Jahr 2016 zählte das deutsche Baugewerbe rund 2,3 Mio. Erwerbstätige.

3 Öffentliche Anhörung und Monitoring

3.1 Energiewendeplattform Gebäude

Im Rahmen der am 3. Juli 2014 gegründeten Energiewende-Plattform Gebäude werden mit den Akteuren aus Immobilienwirtschaft, Gewerbe, Industrie sowie der Verbraucherseite und der öffentlichen Hand die vielfältigen Potenziale des Gebäudesektors für die Energiewendediskutiert.

Im Plenum der Energiewende Plattform Gebäude kommen die relevanten Interessensgruppen aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Wissenschaft und den betroffenen Ressorts zusammen. Aufgrund der zahlreichen inhaltlichen Schnittstellen zum Bauministerium gibt es einen gemeinsamen Ko-Vorsitz des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und des Bundesministeriums des Inneren (BMI). Hier werden die gebäudebezogenen Ergebnisse und Zwischenstände der Arbeitsgruppen der beiden Energiewende Plattformen Effizienz und Gebäude besprochen. Mit den Bundesländern finden parallele Gespräche statt.

Seit 2014 finden regelmäßige Sitzungen statt, die Einfluss auf viele Themen der Energiewende genommen haben, wie u.a. den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE), die Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG), das Grünbuch Energieeffizienz und den individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP) sowie die Umsetzung der Förderstrategie des BMWi.

Am 12. November 2019 fand die 10. Sitzung statt. Im Rahmen dieser Sitzung wurden u.a. der Entwurf der „Langfristigen Renovierungsstrategie“ nach Art. 2a der Richtlinie 2018/844/EU vor ca. 100 Teilnehmern angekündigt. Die Teilnehmer der Energiewendeplattform Gebäude haben den Entwurf der LTRS erhalten und wurden um schriftliche Stellungnahme gebeten. Damit hat Deutschland für den Konsultationsprozess der LTRS ein Format aus Gesprächen und der Möglichkeit von schriftlichen Kommentierungen gewählt. Die Ergebnisse der öffentlichen Anhörung sind im Bericht zur öffentlichen Konsultation der langfristigen Renovierungsstrategie zusammengefasst.

3.2 Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“

Zusätzlich gibt es ab 2020 den neuen Dialogprozess **„Roadmap Energieeffizienz 2050“**. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den Primärenergieverbrauch (PEV) bis 2050 gegenüber dem Basisjahr 2008 zu halbieren. Zur Erreichung dieses Langfristzieles sind neue Lösungswege erforderlich. Die Bundesregierung wird daher im Jahr 2020 unter breiter Beteiligung der betroffenen Branchen, von Verbrauchern, Vertretern der Zivilgesellschaft sowie wissenschaftlicher Experten den Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ starten. Im Rahmen dieses Roadmap-Prozesses sollen sektorübergreifende Pfade zur Erreichung des Reduktionsziels für 2050 diskutiert und Vorschläge für deren Umsetzung erarbeitet werden. Die Wirkung der identifizierten Pfade auf verschiedene Akteursgruppen (u.a. Verbraucher, Versorger, Politik) soll dabei besondere Berücksichtigung finden. Als Ergebnis dieses Prozesses soll ein Abschlusspapier entstehen, das politische, ökonomische und rechtliche Herausforderungen sowie konkrete Handlungs- und Lösungsoptionen für die Erreichung des 2050-Ziels aufzeigt. Der Dialogprozess hat auch zum Ziel, konkrete Energieeffizienzmaßnahmen konzeptionell zu entwickeln und Vorschläge zur Operationalisierung des Efficiency-first-Prinzips zu erarbeiten. Dabei können die neuen Maßnahmen sowohl den Weg zur Zielerreichung für das Jahr 2030 als auch für die Zielerreichung 2050 unterstützen. Die inhaltlichen Schwerpunkte des Roadmap-Prozesses werden unter Berücksichtigung der weiteren Fachdialoge festgelegt, die zur Umsetzung des Klimapakets oder für spezielle Teilaspekte wie z.B. die Entwicklung einer Wasserstoffstrategie erforderlich sind.

3.3 Monitoring

Die Entwicklung der Energiewende wird fortlaufend durch den Monitoring Prozess „Energie der Zukunft" der Bundesregierung begleitet.

Aufgabe des Monitoring-Prozesses ist es, die verfügbaren energiestatistischen Informationen zu verdichten und verständlich zu machen. Bereits realisierte Maßnahmen stehen in der Analyse, genauso wie die Frage, in welchen Bereichen zukünftig Anstrengungen erforderlich sind.

Kernstück des Prozesses ist der jährliche Monitoring-Bericht, der jeweils für das Vorjahr einen faktenbasierten Überblick gibt über den Fortschritt bei der Umsetzung der Energiewende.

Damit dient er auch der Erfüllung der Berichtspflichten der Bunderegierung nach den Vorgaben aus dem Energiewirtschaftsgesetz und dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz.

Die zentrale Quelle des Monitoring-Berichtes ist die amtliche Energiestatistik, welche durch weitere Daten und Statistiken u.a. von der Bundesnetzagentur, dem Umweltbundesamt sowie der Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen" ergänzt wird.

Der Monitoring-Bericht wird vom Bundeskabinett beschlossen und dem Deutschen Bundestag sowie dem Bundesrat zugeleitet.

Eine unabhängige Kommission begleitet den Prozess und nimmt auf wissenschaftlicher Basis zu den jeweiligen Monitoring-Berichten Stellung. Die Stellungnahmen der Experten-Kommission werden zusammen mit dem Bericht der Bundesregierung veröffentlicht.

Im Rahmen des Monitoring-Berichts „Energie der Zukunft“ wird im Kapitel zum Gebäudebereich der Indikator Gesamtenergieeffizienz – numerisch über den nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauch ($PEV_{n.E.}$) nach BMWi-Berechnung abgebildet (vgl. Abschnitte 1.1.1) – jährlich erfasst.

3.3.1 Fortschrittsbericht zur Energiewende

Alle drei Jahre wird statt des Monitoring-Berichts der ausführlichere Fortschrittsbericht zur Energiewende vorgelegt. Am 6. Juni 2019 hat die Bundesregierung den zweiten Fortschrittsbericht veröffentlicht.

Der Fortschrittsbericht bietet eine umfassendere Beobachtung der Energiewende und ermöglicht tiefere Analysen über einen längeren Zeitraum, die verlässliche Trends erkennbar machen. Er richtet den Blick auch in die Zukunft - mit einer Einschätzung, ob und inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mittel- bis langfristig erreicht werden und welche neuen Maßnahmen ergriffen werden müssen.

4 Maßnahmen und Mechanismen zur Unterstützung der Mobilisierung von Investitionen im Gebäudebereich

4.1 CO_2-Gebäudesanierungsprogramm und MAP des Bundes; „Green Bonds“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Im Rahmen der etablierten Förderprogramme „CO_2-Gebäudesanierungsprogramm“ und MAP (vgl. 2.3.2.2 und 2.3.2.3) mobilisiert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie durch die Vergabe von zinsverbilligten Kredite in Verbindung mit Tilgungszuschüssen und Investitionszuschüssen privates Kapital für Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien im Gebäudesektor. Im Rahmen des CO_2-Gebäudesanierungsprogramms wurden seit dem Jahr 2006 insgesamt rund 385 Mrd. Euro an privaten Investitionen generiert, im MAP seit 2000 mehr als 20 Mrd. Euro. Bestehende Markthemmnisse und Wirtschaftlichkeitslücken im Bereich energetischer Gebäudesanierungen und

energetisch hocheffizienter Neubauten können damit wirkungsvoll überwunden werden; zugleich werden Arbeitsplätze insbesondere im mittelständischen Handwerk gesichert. Mit der Überführung der bestehenden Programme in die neue „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) als Teil der Förderstrategie „Energieeffizienz und Wärme aus Erneuerbaren Energien“ (2.3.2.4) sollen private Investitionen noch zielgerichteter in Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudeeffizienz und des Einsatzes Erneuerbare Energien bei der Wärme- und Kälteversorgung gelenkt werden.

Zur Refinanzierung der an die Fördernehmer ausgereichten Darlehen im Rahmen des CO_2-Gebäudesanierungsprogramms hat die KfW für Teilbereiche des Programms („Energieeffizient Bauen“) im Jahr 2019 erstmals sogenannte „Green Bonds“, d.h. nachhaltige Anleihen emittiert.

4.2 Initiative Energieeffizienz-Netzwerke

Im Dezember 2014 hat die Bundesregierung gemeinsam mit 22 Wirtschaftsverbänden die Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN) ins Leben gerufen. Ziel der IEEN ist es bis 2020 insgesamt 500 neue Energieeffizienz-Netzwerke zu initiieren. Die Initiative soll mit einer Einsparung von 5 Mio. t CO_2 einen spürbaren Beitrag für die Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Die Initiative unterstützt Unternehmen dabei, sich eigenverantwortlich Ziele zu setzen um Energie effizienter zu nutzen. Im Rahmen der IEEN schließen sich mindestens fünf Unternehmen über einen festgelegten Zeitraum zu einem Netzwerk zusammen, setzen sich ein gemeinsames Energieeinsparziel und tauschen sich zur Umsetzung entsprechender Effizienzmaßnahmen aus. Die gegenseitige Motivation und der moderierte Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen tragen zum Erfolg der Netzwerkarbeit bei. So können Unternehmen in den Netzwerken das notwendige fachliche und organisatorische Wissen erwerben, um deutliche Fortschritte bei der Effizienz zu erzielen. Seit Start der Initiative wurden über 270 Netzwerke mit über 2.400 teilnehmenden Unternehmen registriert. Eine Fortführung der Initiative über 2020 hinaus wird angestrebt.

4.3 Kampagne „Deutschland macht’s effizient“

Im Mai 2016 startete das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die bundesweite Informationsoffensive „Deutschland macht’s effizient“. Die Kampagne informiert, sensibilisiert und motiviert zum Mitmachen, weil die Botschaft, dass Energieeffizienz nicht Verzicht bedeutet, sondern in vielen Bereichen einen Mehrwert schafft, bei den Zielgruppen noch stärker verankert werden muss. Die Kampagne bietet umfassende und übersichtlich dargestellte Informationen über Beratungsangebote und Förderprogramme des Bundes und der Länder rund um Energieeffizienzmaßnahmen für Hauseigentümer, Privathaushalte, Unternehmen und Kommunen. Die Offensive wird von verschiedenen öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen getragen. Das sind Infoflyer und Broschüren, eine Webseite mit umfassenden Informationen und Beratungsangeboten, Anzeigen und Plakate. Zusätzlich werden Multiplikatoren mit ins Boot geholt: Expertinnen und Experten aus Verbänden, aus Handwerksbetrieben und aus Gewerkschaften, die über einen großen Erfahrungsschatz verfügen und als „Botschafter der Energieeffizienz“ private Haushalte, Unternehmen und Kommunen direkt ansprechen. Sie können außerdem das Logo der Informationsoffensive in ihrer Öffentlichkeitsarbeit nutzen und Flyer, Plakate und andere Elemente verwenden.

4.4 Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting im Rahmen des EBK

Im Rahmen des Beratungsprogramms „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen/gemeinnützigen Organisationen“ wird unter anderem für Kommunen und gemeinnützige Organisationen ein „Contracting-Check“ mitgefördert (mit bis zu 80% des Nettoberatungshonorars, maximal 2.000 Euro). Hierbei wird von einem qualifizierten Energieberater geprüft, ob und wie sich die in einem vorherigen (ebenfalls geförderten) Energieaudit bzw. einer Energieberatung (Sanierungsfahrplan) vorgeschlagenen Maßnahmen durch ein geeignetes

Contracting-Modell umsetzen lassen. Die Kommunen sollen so auf die oftmals wenig bekannten Möglichkeiten verschiedener Contracting-Modelle aufmerksam gemacht werden, um so eine größere Verbreitung insbesondere des Energiespar-Contracting zu fördern. Eine Weiterentwicklung der Contracting-Förderung wird derzeit geprüft.

4.5 Information über bestehende Contracting-Musterverträge

Die Bundesstelle für Energieeffizienz bietet auf ihrer Internetseite Informationen zu kostenfrei verfügbaren Contracting-Musterverträgen und Leitfäden zum Energiespar-Contracting. Hierunter befinden sich auch Angebote speziell für öffentliche Liegenschaften oder Kommunen.

Bund-Länder-Dialog Energiespar-Contracting

Im Rahmen des Projekts wird eine Plattform zum intensiven Austausch zum Energiespar-Contracting zwischen Vertretern aus Bund und Ländern geboten. Das Projekt zielt darauf, Hemmnisse zur Umsetzung von Energiespar-Contracting zu beseitigen und regionale Kompetenzen in diesem Bereich aufzubauen. Dazu werden jährliche Plenumstreffen und Workshops sowie ein Mentoring-Programm und der Austausch von „Best-Practices“ angeboten. Auch wird der Aufbau von regionalen Kompetenzzentren unterstützt.

Modellprojekte Contracting

Im Rahmen des o. g. Bund-Länder-Dialogs Energiespar-Contracting (ESC) wird außerdem die konkrete Umsetzung von ca. 10–15 ambitionierten Energiespar-Contracting-Modellprojekten in repräsentativen Liegenschaften in Kommunen und auf Landesebene gefördert, die vorbildhaft das Potenzial von Contracting aufzeigen und so die Etablierung eines funktionierenden ESC-Markts in Deutschland anstoßen sollen. Die Modellprojekte sollen zudem zur Schulung von Schlüsselakteuren und zur Entwicklung von Standards und Leitlinien für ähnliche Projekte und ggf. zukünftige Förderprogramme genutzt werden.

4.6 Verpflichtende Energieaudits für Nicht-KMU

Gem. Art. 8 der Europäischen Effizienzrichtlinie besteht in Deutschland für Nicht-KMU die Verpflichtung zur Durchführung von Energieaudits nach DIN 16247-1. Alternativ können die Unternehmen ein Energiemanagementsystem oder ein Umweltmanagementsystem einführen. Mit der im November 2019 in Kraft getretenen Novellierung wird eine verpflichtende Online-Meldung sowie eine Fortbildungspflicht für Energieauditoren und weitere Maßnahmen zur Anhebung der Energieauditqualität umgesetzt. Über die Online-Meldung erhalten Unternehmen in Zukunft Hinweise zu passenden Förderprogrammen, Kampagnen wie den Energieeffizienz-Netzwerken und branchenspezifische Best-Practice Beispiele. Dies soll zu einer Erhöhung der Akzeptanz und Wirksamkeit der Energieaudit-Pflicht beitragen.

4.7 Sanierungskonfigurator

Mit dem 2012 gestarteten Serviceangebot „Sanierungskonfigurator“ (https://www.sanierungskonfigurator.de/start.php) können sich Gebäudeeigentümer und Mieter auf einer speziell dafür eingerichteten Internetseite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie über mögliche Sanierungsmaßnahmen an ihrem Gebäude, deren Kosten- und Einsparpotenziale sowie staatliche Förderprogramme informieren. Die technischen Sachverhalte werden nutzerfreundlich aufbereitet und auf eine moderne, ansprechende und motivierende Art visualisiert und dargestellt. Das zu sanierende Gebäude ist hinsichtlich seiner Parameter (Größe, Grundriss, Baujahr usw.) frei konfigurierbar. Jährlich werden rund 24.000 Berechnungen mit dem Sanierungskonfigurator durchgeführt.

4.8 Serielle Sanierung

Die energetische Sanierung basiert bisher auf einem sehr hohen Anteil handwerklicher Arbeit auf der Baustelle. Durch die Komplexität des etablierten Bauprozesses ist selbst bei kleinen Gebäuden kaum eine Kostensicherheit zu Beginn der Maßnahmen gegeben. In Summe bedeuten diese Aspekte ein erhebliches Hindernis für die schnellere energetische Sanierung des Gebäudebestands.

Um diese Punkte aufzulösen, mit den relevanten Akteuren gemeinsam den Markt für hocheffiziente, innovative Komplettsanierungen zu bereiten und damit die Sanierung zum klimaneutralen Gebäudebestand weiter anzutreiben, startet die Deutsche Energieagentur (dena) gemeinsam mit der Bauindustrie und der Immobilienwirtschaft durch Förderung des BMWi und unter Einbindung der holländischen Initiative „Energiesprong“ das Projekt „Serielle Sanierung von Mehrfamilienhäusern“.

Eine industrielle Fertigung ist grundsätzlich für viele Gebäudetypen denkbar. Für die nächsten drei Jahre wird der Fokus jedoch auf den Bestand von Wohnungsunternehmen (meist Mehrfamilienhäuser) gerichtet sein, da bei ihnen nur eine relativ kleine Zahl von Entscheidern über die Sanierung einer sehr großen Zahl von Gebäuden befinden kann. Eine große Zahl von Sanierungsobjekten ist Voraussetzung, um eine ausreichende Nachfrage für industriell vorgefertigte Fassaden- und Dachmodule sowie notwendige Technologie zu erzeugen, die wiederum die serielle Sanierung preislich wettbewerbsfähig mit konventioneller energetischer Sanierung macht.

Die in serieller Fertigungsweise sanierten Gebäude heben sich durch perspektivisch niedrigere Kosten, eine kurze Sanierungsdauer (wenige Wochen), ansprechendes Design und eine Funktions- und Einspar-Garantie grundlegend von bisherigen Sanierungsangeboten ab.

Ziel des Projektes ist es, innovative Wohnungsgesellschaften mit smarten Bauunternehmen zu verbinden, Quartiere zu transformieren und die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner zu verbessern.

Während der Projektlaufzeit 2017 bis 2019 werden in engem Austausch mit Wohnungswirtschaft und Bauindustrie Markthemmnisse beseitigt und Vertrauen zwischen den Akteuren aufgebaut. Angestrebt ist die gemeinsame Entwicklung von Prototypen, die aufzeigen sollen, welche seriellen Sanierungslösungen sich in Deutschland umsetzen lassen.

Derzeit werden in Deutschland erste Prototypen umgesetzt. Das Projekt „Serielle Sanierung von Mehrfamilienhäusern“ soll über das Jahr 2019 hinaus fortgesetzt und weitere Gebäudetypen einbezogen werden.

4.9 One-Stop-Shop und Förderwegweiser Energieeffizienz

Potenzielle Fördernehmer sind häufig nicht ausreichend über bestehende Förderangebote zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien für Wärme in Gebäuden, industriellen Prozessen und Anlagen informiert, und bestehende Informationen sowie die Antragsstellung werden aus Kundensicht als zu komplex wahrgenommen.

Als Konsequenz aus dieser Erkenntnis wurde in Kooperation mit den Programmdurchführern BAFA und KfW das Onlinetool „Förderwegweiser Energieeffizienz “ konzipiert, der potenzielle Fördernehmer aller Zielgruppen (Privatpersonen, Unternehmen, kommunale und gemeinnützige Einrichtungen) durch ein komprimiertes Frage/Antwort-Schema auf einfachem Weg zum aus Kundensicht richtigen Förderprogramm leitet. Seit dem 24.01.2020 steht der „Förderwegweiser Energieeffizienz“ auf www.machts-effizient.de/foerderwegweiser sowie auf KfW.de und BAFA.de zur Verfügung.

Der Förderwegweiser Energieeffizienz ist darüber hinaus ein wichtiger Baustein des geplanten digitalen „One-Stop-Shop“-Angebots, das Adressaten nicht nur auf das jeweils passende Förderprogramm aufmerksam machen soll, sondern sie perspektivisch auch direkt durch die komplette Antragsstellung führt.

4.10 Projekt ACE – Asset Class Energieeffizienz

Seit Anfang September 2017 erarbeitet die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) gemeinsam mit dem Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart und der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz (DENEFF) Standardisierungs- und Bündelungsansätze für Energieeffizienzmaßnahmen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert das Projekt über eine Laufzeit von 18 Monaten (September 2017 – Februar 2019).

Neben der Schwierigkeit der korrekten Risikoeinschätzung und -Minimierung, liegt die zentrale Herausforderung vor allem in der Kleinteiligkeit von Energieeffizienzprojekten und den damit in Verbindung stehenden geringen Projektvolumina (hohe Risiko- und Transaktionskosten). Zusammen mit Stakeholdern wurden hierfür innovative Lösungsansätze in Form von drei auf die Bedürfnisse von Finanzierern zugeschnittenen Produkten entwickelt.

Literaturverzeichnis

BBSR (2010): Integration energetischer Differenzierungsmerkmale im Mietspiegel. BBSR-Online-Publikation 04/2010, Bonn, Oktober 2010.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2010/DL_ON042010.pdf?__blob=publicationFile&v=2

BBSR (2016): Mietrecht und energetische Sanierung im europäischen Vergleich. BBSR-Online-Publikation 13/2016, November 2016.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2016/bbsr-online-13-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

BBSR (2017a): Schlitzberger (2017): EnEV 2017 – Vorbereitende Untersuchungen. BBSR-Online-Publikation 16/2017, Bonn, September 2017.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2017/bbsr-online-16-2017-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2

BBSR (2017b): KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager" Ergebnisse der Begleitforschung, Bonn, November 2017.
http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2017/bbsr-online-25-2017-dl.pdf;jsessionid=8B65A9ADD8AE4457E0CF4F1082B97BBF.live11291?__blob=publicationFile&v=2

BDEW (2019): Wie heizt Deutschland 2019? BDEW-Studie zum Heizungsmarkt, Berlin, Oktober 2019

BDH (2019): 10-Jahres-Verlauf Absatz Wärmeerzeuger in Deutschland.
https://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/Pressegrafiken/10-jahres%20verlauf%20absatz%20w%C3%A4rmeerzeuger.pdf

Berliner Mieterverein e.V. (BMV) (2017): Mieterhöhungen nach Modernisierung und Energieeinsparung, Berlin, August 2017.
https://www.berliner-mieterverein.de/downloads/pm-1725-modernisierung-bmv-kurzstudie.pdf

Bettgenhäuser (2018): Kurzgutachten zur Frage einer Ergänzung oder Umstellung des Anforderungssystems, Köln, April 2018.
https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/publikationen_extern_ab_2019/180426-Endbericht_Anforderungssysteme_20180423.pdf

Beuth Hochschule für Technik Berlin, ifeu (2015): Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands, Berlin, Juli 2015.
https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Beuth_ifeu_Daemmbarkeit_des_deutschen_Gebaeudebestands_2015.pdf

Beuth-Verlag (2016): DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Berlin, 2016

BfEE (2019): „Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2018", Endbericht 2018 – BfEE 17/2017, Eschborn, 2019.

BMVBS (2013): Begleituntersuchung zur europäischen Berichterstattung „Cost-Optimal-Level" – Modellrechnungen. BMVBS-Online-Publikation 26/2013.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ministerien/BMVBS/Online/2013/DL_ON262013.pdf;jsessionid=FA781C707F17F8A42C40EE5FABA2477E.live21304?__blob=publicationFile&v=3

BMWi, BMU (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.

https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?__blob=publicationFile&v=5

BMWi (2015a): Entscheidungsvorlage zur Förderbekanntmachung „EnEff.Gebäude.2050“ – Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050

BMWi (2015b): Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG). Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand, Berlin, November 2015.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?__blob=publicationFile&v=25

BMWi (2017a): Auslobung zum Ideenwettbewerb „EnEff.Gebäude.2050“ im Rahmen der Förderinitiative „EnEff.Gebäude.2050 – Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050“

BMWi (2017b): Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) 2017 der Bundesrepublik Deutschland. Gemäß der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (2012/27/EU), Berlin, März 2017.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-neeap.pdf?__blob=publicationFile&v=26

BMWi (2017c): Förderstrategie Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien. Handlungsempfehlungen zur Fortentwicklung der Beratungs- und Investitionsförderprogramme, Berlin, Mai 2017.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/foerderstrategie-energieeffizienz.pdf?__blob=publicationFile&v=14

BMWi (2017d): Bekanntmachung zur Förderinitiative „EnEff.Gebäude.2050 – Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050“, Berlin, Oktober 2017.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bekanntmachung-zur-foerderinitiative-eneff-gebaeude-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=6

BMWi (2018a): Energiedaten: Gesamtausgabe, Berlin, 2018.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=38

BMWi (2018b): Innovationen für die Energiewende 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, Berlin, September 2018.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/7-energieforschungsprogramm-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=14

BMWi (2019a): Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplans (NECP), Berlin, Januar 2019.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/entwurf-des-integrierten-nationalen-energie-und-klimaplans.pdf?__blob=publicationFile&v=12

BMWi (2019b): Bundesbericht Energieforschung 2019 Forschungsförderung für die Energiewende, Berlin, Mai 2019.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/bundesbericht-energieforschung-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=18

BMWi (2019c): Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende Die Energie der Zukunft Berichtsjahr 2017, Berlin, Juni 2019.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fortschrittsbericht-monitoring-energiewende-kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=18

BMWi (2019d): Energieeffizienzstrategie 2050, Berlin, Dezember 2019.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffiezienzstrategie-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=12

BPIE (2015): Die Sanierung des deutschen Gebäudebestandes. Eine wirtschaftliche Bewertung aus Investorensicht, Brüssel, November 2915.
http://bpie.eu/wp-content/uploads/2016/02/BPIE_Renovating-Germany-s-Building-Stock-_DE_09.pdf

Bundesregierung (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzprogramm_2030_umsetzung_klimaschutzplan.pdf

dena (2018): dena-ANALYSE: Kommunale Nichtwohngebäude – Rahmenbedingungen und Ausblick für klimafreundliche Gebäude in Städten und Gemeinden, Berlin, November 2018.
https://effizienzgebaeude.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9277_dena-Analyse_Kommunale_Nichtwohngebaeude.pdf

dena, ifeu, Prognos, Öko-Institut, Navigant, adelphi (2019): Vorbereitende Untersuchungen zur Erarbeitung einer Langfristigen Renovierungsstrategie nach Art 2a der EU-Gebäuderichtlinie RL 2018/844 (EPBD), August 2019.

Deutscher Bundestag (2017): Dritter Bericht der Bundesregierung über die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Deutschland und Wohngeld- und Mietenbericht 2016, Drucksache 18/13120, S. 116.
https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/131/1813120.pdf

EU-Kommission (2012a): DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 244/2012 DER KOMMISSION. Amtsblatt der Europäischen Union, S. 81.
https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:081:0018:0036:DE:PDF

EU-Kommission (2012b): Leitlinien zur delegierten Verordnung (EU) Nr. 244/2012 (Vergleichsmethode zur Berechnung kostenoptimaler Niveaus). Ergänzung der Richtlinie 2010/31/EU (EPBD).
https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:115:0001:0028:DE:PDF

EU-Kommission (2016): Folgenabschätzung zum Vorschlag für eine Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (COM (2016) 765).
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_en_impact_assessment_part1_v3.pdf

EU-Kommission (2019a): Empfehlung (EU) 2019/786 DER KOMMISSION vom 8. Mai 2019 zur Renovierung von Gebäuden.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019H0786&from=EN

EU-Kommission (2019b): Der europäische Grüne Deal.
https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF

EU-Kommission (2020): European Green Deal Investment Plan.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/860462/Commission%20Communication%20on%20the%20European%20Green%20Deal%20Investment%20Plan_EN.pdf.pdf

Fichtner (2018): Evaluation des Marktanreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt im Förderzeitraum 2015 bis 2017, Stuttgart, 2018.
https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/evaluierung-marktanreizprogramm-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=2

geea (2019): Notwendige Instrumente zur Erreichung der Energie- und Klimaziele 2030 im Gebäudebereich, Berlin, Mai 2019.
https://www.geea.info/fileadmin/Downloads/Positionspapiere/2019/geea_Politisches_Massnahmenpaket_Energiewende_Gebaeude.pdf

Gesetz zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften, S. 9, Bonn, Dezember 2009.
http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl119s2513.pdf

ifeu et al. (2015): Weiterentwicklung des bestehenden Instrumentariums für den Klimaschutz im Gebäudebereich. AP 3 Weiterentwicklung des Instrumentariums und Einbeziehung des Sanierungsfahrplans: Screening der Instrumente, Heidelberg, Juni 2015.
https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Sanierungsfahrplan-AP-3-final.pdf

IWU (2015): Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten, Darmstadt, August 2015.
https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/handlungslogiken/prj/15_08_10_Kostenstudie_Bericht_-_Barrierefrei_-_neu.pdf

IWU (2016): Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt, Juni 2016.
https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/wohnen/2016/IWU_2016_6363_1603_KfW_Einflussfaktoren_Sanierung_Abschlussbericht.pdf

IWU (2018a): Datenerhebung im Wohngebäudebestand 2016, Darmstadt, April 2018.
https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/gebaeudebestand/prj/Endbericht_Datenerhebung_Wohngeb%C3%A4udebestand_2016.pdf

IWU (2018b): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2017, Darmstadt, Oktober 2018.
https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoring-der-KfW-Programme-EBS-2017.pdf

IWU (2019): BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2019 Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen, Bonn, März 2019.
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2019/bbsr-online-04-2019-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2

JRC (2014): Overcoming the split incentive barrier in the building sector. Workshop Summary, Luxembourg, 2014.
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC90407/2014_jrc_sci_pol_rep_cov_template_online_final.pdf

KfW (2017): Förderreport KfW Bankengruppe.
https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2017.pdf

KfW (2019): Förderreport KfW Bankengruppe (Stichtag 31.03.2019).
https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2019.pdf

Kossmann et al. (2016): Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma bei der energetischen Modernisierung: Einsparabhängige statt kostenabhängige Refinanzierung, Kassel, Januar 2016.
https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/EnWorks_Dateien/Einsparabhaengiger-Mietaufschlag-Langfassung.pdf

Leibnitz-Institut (2013): Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude - Erfassung und Quantifizierung von Energiespar- und CO2-Minderungspotenzialen, Berlin.

https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Beuth_ifeu_Daemmbarkeit_des_deutschen_Gebaeudebestands_2015.pdf

Pehnt; Nast (2016): Wärmewende 2017. Impulse für eine klimafreundliche Wärmeversorgung, Berlin, Oktober 2016. https://www.boell.de/sites/default/files/boellbrief_e-paper_waermewende.pdf?dimension1=division_demo

Pfnür et al. (2009): Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft. Clusteranalyse und 25 Szenariofälle, Darmstadt, November 2009. https://www.real-estate.bwl.tu-darmstadt.de/media/bwl9/dateien/arbeitspapiere/arbeitspapier_18.pdf

Prognos et al. (2010): Untersuchung eines Instruments zur weiteren Anreizung von Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand, Berlin, Juli 2010. https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/NKI_Zwischenbericht_Anlage4_Gebaeudefoerderung.pdf

Prognos et al. (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose, Basel, Juni 2014. https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/140716_Langfassung_583_Seiten_Energiereferenzprognose_2014.pdf

Prognos et al. (2016): Hintergrundpapier zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. Erstellt im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitforschung zur Erarbeitung einer Energieeffizienzstrategie Gebäude, Berlin, Dezember 2015. https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/20151220_Prognos_Hintergrundpapier_EES.pdf

PWC (2017): Evaluation der Energieeinsparberatung und der Energie-Checks der Verbraucherzentralen, Frankfurt/Main, Juli 2017. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bundesamt/evaluation_energiesparberatung_energiechecks.html

PWC (2018): Evaluierung der Förderprogramme „Energieberatung im Mittelstand“ und „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“, Frankfurt/Main, September 2018. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bundesamt/evaluation_ebm.html

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2016): Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik, Berlin, Mai 2016. https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2016_Umweltgutachten_HD.pdf?__blob=publicationFile

Säcker; Rixecker (2012): Münchner Kommentar zum BGB, 6. Auflage 2012

Schlitzberger (2018): Kurzgutachten zur Aktualisierung und Fortschreibung der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sowie zu Flexibilisierungsoptionen, Kassel, April 2018. https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/publikationen_extern_ab_2019/180426-EndberichtWifinal.pdf

Statistisches Bundesamt (2016): Mikrozensus-Zusatzerhebung 2014 – Bestand und Struktur der Wohneinheiten; Wohnsituation der Haushalte – Fachserie 5 Heft 1, Wiesbaden, 2016. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/wohnsituation-haushalte-2055001149004.pdf?__blob=publicationFile

Techem (2016): Energiekennwerte (2016). Eine Studie von Techem zum Wärme- und Wasserverbrauch in Mehrfamilienhäusern, Eschborn. 2016

UBA (2009): Klinski: Rechtskonzepte zur Beseitigung des Staus energetischer Sanierungen im Gebäudebestand, Dessau-Roßlau, Oktober 2009.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3862.pdf

UBA (2016a): Golde: Rebound-Effekte: Empirische Ergebnisse und Handlungsstrategien, Dessau-Roßlau, Juni 2016.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte_empirische_ergebnisse_und_handlungsstrategien_hintergrundpapier.pdf

UBA (2016b): Semmling et al.: Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden? Dessau-Roßlau, Juni 2016.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte_wie_koennen_sie_effektiv_begrenzt_werden_handbuch.pdf

UBA (2017): Schneller et al.: Sozialverträglicher Klimaschutz – Sozialverträgliche Gestaltung von Klimaschutz und Energiewende in Haushalten mit geringem Einkommen. Abschlussbericht, Dessau-Roßlau, September 2017.
http://www.gws-os.com/downloads/Sozialvertraeglicher%20Klimaschutz%20Abschlussbericht.pdf

UBA (2019): Lauf et al.: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Climate Change 37/2019, Dessau-Roßlau, November 2019.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-11-07_cc-37-2019_emissionsbilanz-erneuerbarer-energien_2018.pdf

Wohnflächen aus dem Gebäudemodell Prognos 2018, beruhend auf den Zensusdaten.