



## **Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts.**

Leistung gemäß Rahmenvertrag zur Beratung der Abteilung II des BMWi

Leistungsabruf: durch Referat IIC1 am 15.05.2019

BMWi-Projekt-Nr.: 102/16-37

Berlin, Basel, Freiburg, Heidelberg, Köln, 2020

14.02.2020

# Impressum

## **Autoren**

### *Hauptbearbeiter:*

Nils Thamling, Dr. Andreas Kemmler, Prognos AG  
Goethestraße 85, 10623 Berlin  
Mail: nils.thamling@prognos.com

### *Bearbeiter:*

Dr. Thorsten Spillmann, Nora Langreder, Dominik Rau, Karsten Weinert, Prognos AG

Prognos AG	(Kapitel 1 bis 5, 6.4, 6.6 bis 6.11, 7.1, 8 bis 10)
Kjell Bettgenhäuser, navigant	(Kapitel 6.2 und 6.3)
Veit Bürger, Sibylle Braungardt, Öko-Institut	(Kapitel 6.1)
Uta Weiß, Peter Mellwig, ifeu	(Kapitel 6.5)
Andreas Schneller, adelphi	(Kapitel 7.2, 7.3, 7.4)
Ulf Jacobshagen, bbh	(ergänzende Analysen zu Kapitel 6.3)
Thomas Drinkuth, dena	(Kapitel 10.2)

### *Reviewer:*

Thomas Drinkuth, dena  
Thomas Bründlinger, dena  
Michael Müller, dena  
Christian Stolte, dena

## **Auftraggeber**

BMWi, Abt. II, Referat II C 1

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Hintergrund</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Zielsetzung</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Methodisches Vorgehen</b> .....	<b>11</b>
4.1	Meilensteine .....	11
4.2	Konkretisierung und Einzelquantifizierung der Maßnahmen .....	11
4.3	Modellierung des Klimaschutzprogramms .....	12
4.4	Abgrenzung des Gebäudebereichs im Klimaschutzplan 2050 gegenüber Projektionsbericht und Energieeffizienzstrategie Gebäude.....	15
<b>5</b>	<b>Rahmendaten</b> .....	<b>17</b>
5.1	Bevölkerung und Haushalte .....	17
5.2	BIP und Bruttowertschöpfung.....	18
5.3	Grenzübergangspreise.....	19
5.4	Witterung und Klima .....	20
<b>6</b>	<b>Maßnahmen im Gebäudebereich</b> .....	<b>21</b>
6.1	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung (Maßnahme 3.4.2.1).....	21
6.2	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG); einschließlich Investitionszuschüssen sowie einer Austauschprämie für Ölheizungen (Maßnahme 3.4.2.2).....	26
6.3	Förderung der seriellen Sanierung (Anschubförderung, Maßnahme 3.4.2.3) .....	35
6.4	Energetische Stadtsanierung (Maßnahme 3.4.2.4) .....	36
6.5	Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit (Maßnahme 3.4.2.5).....	37
6.6	Vorbildfunktion Bundesgebäude (Maßnahme 3.4.2.6).....	43

6.7	Weiterentwicklung des energetischen Standards .....	45
6.8	Weiterentwicklung der Städtebauförderung (Maßnahme 3.4.2.8).....	49
6.9	Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau (Maßnahme 3.4.2.9).....	49
6.10	Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) (Maßnahme 3.4.2.10) .....	49
6.11	Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen (Maßnahme 3.4.1.4).....	50
<b>7</b>	<b>Übergeordnete Maßnahmen .....</b>	<b>55</b>
7.1	Instrument zur CO <sub>2</sub> -Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr - Nationales Emissionshandelssystem (Maßnahme 3.2.2) .....	55
7.2	Strompreissenkung (Maßnahme 3.3.1) .....	58
7.3	Änderungen beim Wohngeld und beim Mietrecht (Maßnahme 3.3.3).....	60
7.4	Transferleistungen (Maßnahme 3.3.4) .....	62
<b>8</b>	<b>Maßnahmenübersicht.....</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>68</b>
9.1	Sanierungsaktivität und Struktur der Wärmeversorgung.....	68
9.2	Energieverbrauch.....	72
9.3	Entwicklung der THG-Emissionen.....	77
<b>10</b>	<b>Einordnung der Ergebnisse und Ausblick.....</b>	<b>79</b>
10.1	Bewertung des Klimaschutzprogramms 2030 .....	79
10.2	Ausblick: Weitere Optionen und Instrumente zur Zielerreichung .....	81
<b>11</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>86</b>
<b>12</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>87</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>89</b>
<b>14</b>	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>92</b>

# 1 Zusammenfassung

## Hintergrund und Zielsetzung

Laut Klimaschutzplan sollen die THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber dem Jahr 1990 sinken. Darüber hinaus wurden sektorale Restemissionsbudgets festgelegt. So darf der Gebäudesektor laut Klimaschutzgesetz im Jahr 2030 noch 70 Mio. t THG-Emissionen verursachen.

Zur Umsetzung der Ziele des Klimaschutzplans wurde von der Bundesregierung am 20. März 2019 der Kabinettsausschuss "Klimaschutz" (kurz Klimakabinett) eingerichtet. Das Klimakabinett soll gewährleisten, dass der Klimaschutzplan umgesetzt wird und die Klimaschutzziele 2030 eingehalten werden. Im ersten Schritt sollte das Klimakabinett ein Maßnahmenprogramm entwickeln, mit dem die Klimaschutzziele 2030 für Deutschland sowie in den einzelnen Sektoren erreicht werden können.

Im Ergebnis wurden nach intensiven Abstimmungen am 20. September 2019 ein Eckpunktepapier für das Klimaschutzprogramm 2030 und am 9. Oktober 2019 ein ausführliches Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen. Die einzelnen Maßnahmen des Klimaschutzprogramms sollen zügig Schritt für Schritt mit Gesetzen und Förderprogrammen umgesetzt werden.

Das Projekt „Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts“ leistete die wissenschaftliche Begleitung des BMWi und beantwortet Fragen, die sich aus dem Prozess des Klimakabinetts zum Gebäudesektor ergeben. Im Kern wurden folgende Ziele mit dem Projekt verfolgt:

- Unterstützung des BMWi bei der Ausgestaltung von Maßnahmen im Rahmen des Klimakabinetts
- Wirkungsabschätzung der Maßnahmen
- Ad hoc Beratung
- Wirkungsabschätzung des Maßnahmenprogramms 2030

Die Arbeiten bauen zum Teil auf den Erkenntnissen der Gutachten „Gutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 im Gebäudesektor“ (Prognos et. al (2018) und „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele“ (Ecofys et. al. (2017)) auf. Hier wurden bereits zahlreiche Maßnahmen analysiert und quantifiziert.

## Einzelbewertung der Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die Ergebnisse der Einzelquantifizierungen der im Klimaschutzprogramm beschlossenen Maßnahmen (Stand: 20.11.2019). Mit der steuerlichen Förderung der energetischen Gebäudesanierung (Maßnahme 3.4.2.1), der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (Maßnahme 3.4.2.2), und der Maßnahme „Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen“ (Maßnahme 3.4.1.4) lassen Maßnahmen im Bereich Förderung die größten Einsparungen erwarten. Um ausreichend Zeit zur Modellierung innerhalb der Projektlaufzeit zu haben wurden inhaltliche Änderungen nur bis zum 20. November 2019 berücksichtigt.

Klimaschutzprogramm 2030		von	bis
Maßnahmen im Gebäudesektor		Mio. t CO <sub>2e</sub>	
3.4.2.1	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung	1,42	1,42
3.4.2.2	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) einschließlich einer Austauschprämie für Ölheizungen	2,53	2,53
3.4.2.2	Einbauverbot Heizölkessel	0,70	0,90
3.4.2.3	Förderung der seriellen Sanierung (Anschubförderung)	0,04	0,04
3.4.2.4	Energetische Stadtsanierung	0,00	0,00
3.4.2.5	Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit	0,05	0,05
3.4.2.6	Vorbildfunktion Bundesgebäude	0,04	0,04
3.4.2.7	Weiterentwicklung des energetischen Standards	0,00	0,00
3.4.2.8	Weiterentwicklung der Städtebauförderung	n.q.	n.q.
3.4.2.9	Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau	n.q.	n.q.
3.4.2.10	Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA)	n.q.	n.q.
Maßnahmen im Umwandlungssektor mit Wirkung im Gebäudesektor			
3.4.1.4	Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen – Wärmenetze 4.0	1,04	1,09
3.4.1.4	Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen – Transformation Wärmenetze	Im Rahmen der Gesamtmodellierung	
Übergeordnete Maßnahmen mit Wirkung im Gebäudesektor			
3.2.2	Instrument zur CO <sub>2</sub> -Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr - Nationales Emissionshandelssystem	Im Rahmen der Gesamtmodellierung	
3.3.1	Senkung der Stromkosten		
3.3.3	Änderungen beim Wohngeld und beim Mietrecht	n.q.	n.q.
3.3.4	Transferleistungen	n.q.	n.q.

**Tabelle 1: Übersicht der Einzelquantifizierungen mit Stand vom 20. November 2019 – THG-Minderungen im Gebäudesektor im Jahr 2030 in Mio. t**

Im Bereich Ordnungsrecht ergibt sich aus der unter Maßnahme 3.4.2.7 beschriebenen ergebnisoffenen Überprüfung der energetischen Anforderungen im Jahr 2023 keine zusätzliche Einsparung. Hierbei handelt es sich um Umsetzung einer Verpflichtung nach EU-Gebäuderichtlinie Artikel 4.1, die eine Überprüfung der Anforderungen spätestens alle 5 Jahre vorsieht. Sie ist damit bereits in der Referenz enthalten. Die Einschränkung des Einbaus von Ölheizungen wurde im Maßnahmenprogramm im Zusammenhang mit der Maßnahme 3.4.2.2 (BEG) beschrieben und daher auch dieser zugeordnet.

Für einige Maßnahmen wurden aufgrund sehr komplexer Wirkungszusammenhänge (z. B. Städtebauförderung) oder keiner direkten Einsparwirkung (z. B. Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau) keine Einzelquantifizierungen durchgeführt. Diese Maßnahmen sind in der Tabelle mit „n.q.“ (nicht quantifiziert) gekennzeichnet.

Für die übergeordnet wirkenden Maßnahmen (z.B. CO<sub>2</sub>-Bepreisung) und die Teile der Maßnahmen aus dem Umwandlungssektor wurden aufgrund der tiefgreifenden und sektorübergreifenden Interaktionen mit allen bestehenden und neuen Maßnahmen keine Einzelquantifizierungen vorgenommen. Ihr Wirkung fließt jedoch in das Wirkmodell für die Gesamtmodellierung und die Gesamtergebnisse mit ein.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass alle Maßnahmen mehr oder minder stark miteinander agieren. Dies kann sowohl gegenseitige Verstärkung sein (z. B. CO<sub>2</sub>-Preis) als auch eine Überlappung (z. B. Anschubförderung der seriellen Sanierung und BEG). Die aus Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit resultierenden Einsparungen gehen fasst vollständig in anderen Maßnahmen auf.

### **Gesamtwirkung des Klimaschutzprogramms**

Die Wirkung des Klimaschutzprogramms 2030 wurde für zwei unterschiedliche Varianten der CO<sub>2</sub>-Bepreisung berechnet und den Emissionen des Referenzszenarios gegenübergestellt.

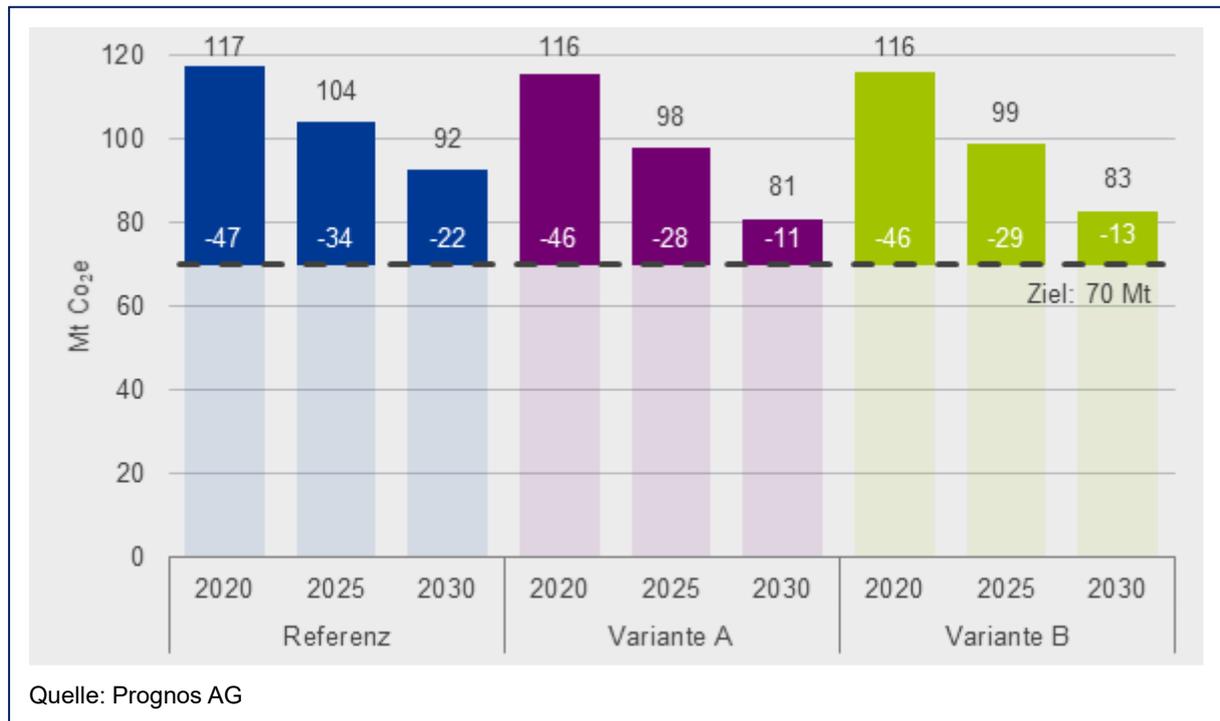
- Variante A: starker Anstieg des Preises bis 2030 (nominal 180 Euro/t) und darüber hinaus.
- Variante B: gemäßigter Anstieg bis 2030 (nominal 120 Euro/t) und darüber hinaus.

Dabei wurde angenommen, dass die Bundesregierung spätestens ab 2023 damit beginnt, die obigen Preiskorridore für den CO<sub>2</sub>-Preis festzulegen und zu kommunizieren. Dies stärkt die Investitionssicherheit und begünstigt Vorzieheffekte.

Im Referenzszenario des NECP verringern sich die THG-Emissionen im Gebäudesektor bis zum Jahr 2030 auf 92,5 Mio. t CO<sub>2e</sub>. Gegenüber dem Jahr 1990 mit 209 Mio. t CO<sub>2e</sub> entspricht dies einer Reduktion von 56 %. Zum Reduktionsziel des Klimaschutzplans von 70 Mio. t CO<sub>2e</sub> ergibt sich eine Ziellücke von 22,5 Mio. t CO<sub>2e</sub> (Abbildung 1).

In der Variante A reduzieren die Maßnahmen des Sets die THG-Emissionen im Gebäudesektor um zusätzliche 11,5 Mio. t CO<sub>2e</sub> auf 80,9 Mio. t CO<sub>2e</sub> im Jahr 2030. Das Reduktionsziel wird um 10,9 Mio. t CO<sub>2e</sub> verfehlt; die Ziellücke wird etwa zur Hälfte gefüllt.

In der Variante B mit dem tieferen CO<sub>2</sub>-Preis verringern sich die THG-Emissionen gegenüber der Referenz im Jahr 2030 um 9,6 Mio. t CO<sub>2e</sub>, es ergibt sich eine Ziellücke von 12,9 Mio. t CO<sub>2e</sub>. Der höhere CO<sub>2</sub>-Preis in Variante A bringt bis zum Jahr 2030 eine zusätzliche Einsparung von rund 2 Mio. t CO<sub>2e</sub> (Differenz Variante A und Variante B).



**Abbildung 1: THG-Emissionen, gebäuderelevant (sektorübergreifend), Referenzszenario und Maßnahmen-Varianten A und B, in Mio. t CO<sub>2e</sub>**

**Fazit**

Die Berechnungen zeigen, dass die im Klimaschutzprogramm 2030 beschlossenen Maßnahmen die Ziellücke im Gebäudesektor im Jahr 2030 nur etwa zur Hälfte schließen können – trotz Berücksichtigung von Vorzieheffekten durch die frühzeitige Festlegung und Kommunikation der CO<sub>2</sub>-Bepreisung nach 2026.

Sollen die Klimaschutzziele im Gebäudebestand noch erreicht werden ist aufgrund der langen Investitionszyklen frühzeitiges Nachsteuern geboten. Das im Klimaschutzgesetz eingeführte Instrument zum Monitoring und Nachsteuern dürfte im Gebäudesektor bereits sehr frühzeitig gefordert sein. Unterstellt man ein Wirken der Nachsteuerung ab dem Jahr 2023 (Vorbereitung neuer Maßnahmen in 2021/2022) so müssten die Maßnahmen nochmals zusätzliche Einsparungen von jährlich etwa 1,6 Mio. t CO<sub>2e</sub> generieren. Ansatzpunkte hierfür sind vielfältig und liegen überwiegend in den Bereichen Fördern und Ordnungsrecht aber auch im Bereich Beratung und Information (Details in Kapitel 10.2).

## 2 Hintergrund

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2050 um 80 bis 95 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Mit dem Klimaschutzplan 2050 wurde im November 2016 ein Fahrplan für den Weg hin zur Erreichung des Minderungsziels im Jahr 2050 beschlossen. Der Klimaschutzplan 2050 macht allerdings keine konkreten Vorgaben zu den Instrumenten, die zu einer Zielerreichung führen sollen, sondern wurde als „lernender Prozess“ unter Beteiligung aller wichtigen gesellschaftlichen Akteure aufgesetzt. Zur besseren Mess- und Steuerbarkeit wurden mit dem Klimaschutzplan Zwischenziele festgelegt. So sollen die THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber dem Jahr 1990 sinken. Darüber hinaus wurden sektorale Restemissionsbudgets festgelegt. So darf der Gebäudesektor laut Klimaschutzgesetz im Jahr 2030 noch 70 Mio. t THG-Emissionen verursachen.

Zur Umsetzung der Ziele des Klimaschutzplans wurde von der Bundesregierung am 20. März 2019 der Kabinettsausschuss "Klimaschutz" (kurz Klimakabinett) eingerichtet. Das Klimakabinett soll gewährleisten, dass der Klimaschutzplan umgesetzt wird und die Klimaschutzziele 2030 eingehalten werden. Dem Kabinett gehören die Ministerinnen und Minister folgender Bundesministerien an:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (Vorsitz)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
- Bundesministerium der Finanzen (BMF)
- Bundeskanzleramt

Im ersten Schritt sollte das Klimakabinett ein Maßnahmenprogramm entwickeln, mit dem die Klimaschutzziele 2030 für Deutschland sowie in den Sektoren erreicht werden können.

Im Ergebnis wurden nach intensiven Abstimmungen am 20. September 2019 ein Eckpunktepapier für das Klimaschutzprogramm 2030 und am 9. Oktober 2019 ein ausführliches Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen. Die einzelnen Maßnahmen des Klimaschutzprogramms sollen zügig Schritt für Schritt mit Gesetzen und Förderprogrammen umgesetzt werden.

## 3 Zielsetzung

Das Projekt leistet die wissenschaftliche Begleitung des BMWi für Fragen, die sich aus dem Prozess des Klimakabinetts zum Gebäudesektor ergeben. Verlauf und Inhalte haben sich stark an den sich ergebenden Notwendigkeiten ausgerichtet und flexibel hierauf reagiert. Im Kern wurden folgende Ziele mit dem Projekt verfolgt:

- Unterstützung des BMWi bei der Ausgestaltung von Maßnahmen: Das BMWi wurde bei der Konkretisierung und Ausgestaltung von Maßnahmenvorschlägen unterstützt. Startpunkt waren konzeptionelle Vorüberlegungen und Ideenskizzen aber auch bereits relativ weit konkretisierte Maßnahmenbeschreibungen. Für jede Maßnahme wurde ein Konkretisierungsgrad angestrebt, der eine Wirkungsabschätzung und Quantifizierung von THG-Einsparungen gegenüber einer Referenzentwicklung erlaubt und gleichzeitig von den anderen am Klimakabinett beteiligten Ressorts inhaltlich akzeptiert wird. Die Arbeiten erfolgten in enger Abstimmung mit dem BMWi.
- Wirkungsabschätzung der Maßnahmen: Die einzelnen Instrumente wurden qualitativ beschrieben, in ihrer Wirkungsweise analysiert und der Beitrag zur Zielerreichung 2030 quantifiziert. Hierbei wurden die Besonderheiten der von den Maßnahmen angesprochenen Akteure und ihre einzelwirtschaftlichen Perspektiven berücksichtigt. Überlagerungen hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Minderungswirkungen durch Kombinationen einzelner Instrumente wurden ebenfalls analysiert, bewertet und wo möglich einbezogen. Unsicherheiten wurden qualitativ beschreibend ausgewiesen. Die Ergebnisse flossen mit in die Arbeitsunterlagen des Klimakabinetts ein und wurden dort als Diskussionsgrundlage genutzt. In der Regel wurden unterschiedliche Ausgestaltungsvarianten der Maßnahmen, die sich aus den Verhandlungen im Vorfeld des 20. Septembers 2019 ergeben haben, analysiert und die Ergebnisse fortlaufend an den jeweiligen Verhandlungsstand angepasst.
- Ad hoc Beratung: Ergänzend zu den Beratungen zu einzelnen Maßnahmen wurde das BMWi bei allen weiteren Fragen zum Gebäudesektor wissenschaftlich unterstützt.
- Wirkungsabschätzung des Maßnahmenprogramms 2030: Nach Beschluss des Eckpunktepapiers und des Klimaschutzprogramms 2030 sollte die tatsächliche Gesamtwirkung des Maßnahmenprogramms bestimmt werden. Hierfür wurden die Energiesystemmodelle für den Gebäudesektor der Prognos AG eingesetzt. Aufgrund der offenen Gestaltung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung wurden zwei Varianten berechnet.

Die Arbeiten bauen zum Teil auf den Erkenntnissen der Gutachten „Gutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 im Gebäudesektor“ (Prognos et. al (2018), BMWi-Projektnr. 102/16-23, Laufzeit 10/2017 – 04/2018) und „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele“ („NAPE 2.0“ BMWi-Projektnr. 102/16-02, Laufzeit 10/2016 – 04/2017) auf. Hier wurden bereits zahlreiche Maßnahmen analysiert und quantifiziert.

## 4 Methodisches Vorgehen

Im nachfolgenden Kapitel werden die Meilensteine des Projektes sowie das methodische Vorgehen erläutert.

### 4.1 Meilensteine

Das Projekt gliederte sich in mehrere Phasen.

- Projektbeginn: Zum Projektbeginn erfolgte eine erste Auswahl von Maßnahmen sowie die Zuordnung zu den Projektpartnern. Im Folgenden wurden die Maßnahmen in enger Abstimmung mit dem BMWi konkretisiert und einzeln in ihrer Wirkung quantifiziert.
- 28. August 2019: Der Entwurf zur Ressortabstimmung des "Maßnahmenkapitel Gebäude" wurde seitens BMWi an die beteiligten Ressorts übermittelt. Dieser basierte unter anderem auf den Arbeiten der ersten Projektphase.
- 20. September 2019: Das Bundeskabinett verabschiedet ein Eckpunktepapier
- 09. Oktober 2019: Das Bundeskabinett verabschiedet das detaillierte Klimaschutzprogramm 2030
- Bis 20. November 2019: Nach Verabschiedung des Eckpunktepapiers und des Klimaschutzprogramms erfolgte eine weitere Feinabstimmung der Maßnahmen mit dem BMWi. Es wurden Änderungen im Vergleich zu den bis Ende August erstellten Analysen ermittelt, offene Punkte und Auslegungsfragen geklärt und anschließend die Wirkung der Maßnahmen neu bestimmt.  
Für den 20. November 2019 wurde ein Redaktionsschluss für inhaltliche Änderungen an den Maßnahmen vereinbart, um ausreichend Zeit zur Modellierung innerhalb der Projektlaufzeit zu haben. Spätere Änderungen, wie beispielsweise der Kompromiss des Vermittlungsausschusses zum Klimapakets vom 18. Dezember 2019, konnten nicht mehr berücksichtigt werden. An den relevanten Stellen werden aber Einschätzungen zum Einfluss solcher späteren Änderungen abgegeben. Es wurden zwei Varianten des Maßnahmenpakets modelliert, die sich lediglich in den Annahmen zum CO<sub>2</sub>-Preis unterscheiden.
- 20. Dezember 2019 und 10. Januar 2020: Übermittlung der Ergebnisse der Modellierung der beiden untersuchten Varianten an BMWi
- 15. Januar 2020: Abschlussworkshop
- 31. Januar 2020: Übermittlung des Endberichts an BMWi

### 4.2 Konkretisierung und Einzelquantifizierung der Maßnahmen

Mit der Leistungsbeschreibung wurden einige voraussichtlich zu bearbeitende Maßnahmen benannt. Die tatsächliche Auswahl der Maßnahmen war jedoch ein Resultat der Abstimmungen innerhalb des Klimakabinetts und lag somit außerhalb des Entscheidungsraums der Auftragnehmer. Die Konkretisierung und Feinabstimmung der Instrumente erfolgte im Bearbeiterkreis stark arbeitsteilig und in sehr enger Abstimmung mit dem BMWi. Die Koordination der Konkretisierung der Instrumente übernahm

Prognos. Die Verantwortlichkeiten zur Bearbeitung der jeweiligen Einzelinstrumente wurde auf einzelne Institute des Auftragnehmerkreises verteilt, welche auf Basis der im Zielerreichungsgutachten 2030 erarbeiteten Methoden die qualitativen und quantitativen Aspekte ausgearbeitet hat

Die Einzelquantifizierung erfolgte aufgrund der komplexen Wirkzusammenhänge ceteris paribus. Das Zusammenspiel der Maßnahmen wurde erst im Rahmen der Gesamtmodellierung berücksichtigt. Hierfür war elementar, dass die Gestaltung der einzelnen Maßnahmen nicht mehr verändert wird. Aus diesem Grunde wurde für den 20. November 2019 ein Redaktionsschluss für inhaltliche Änderungen an den Maßnahmen vereinbart, um ausreichend Zeit zur Modellierung innerhalb der Projektlaufzeit sicherzustellen.

### 4.3 Modellierung des Klimaschutzprogramms

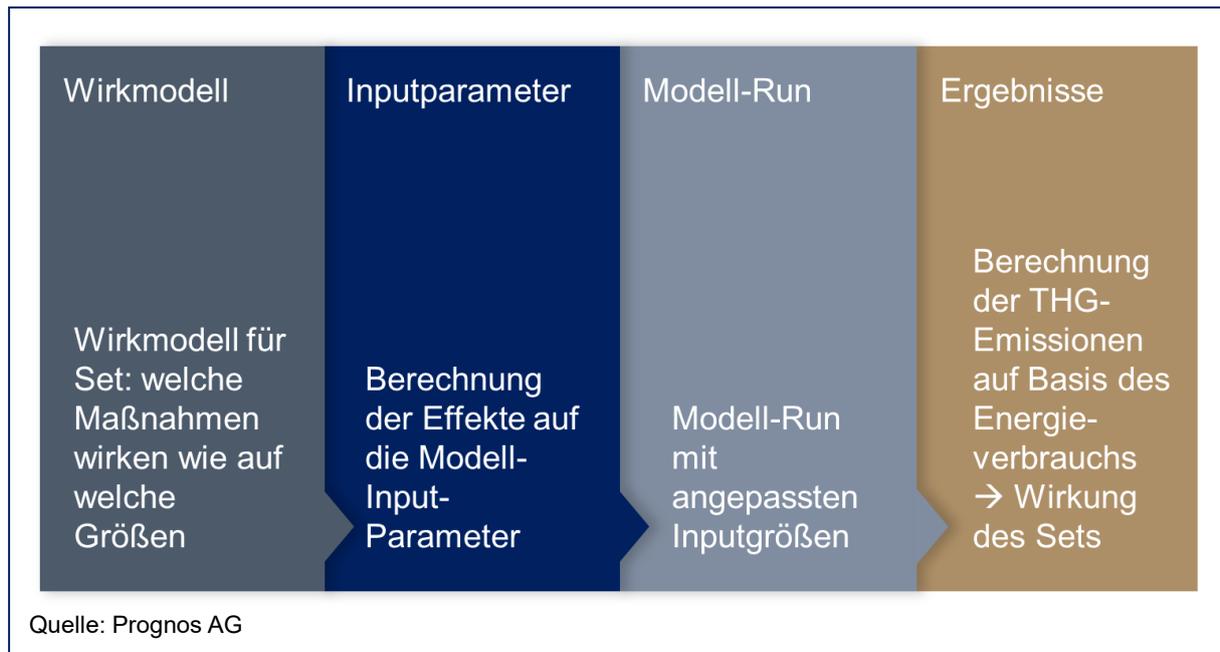
Die Wirkung des Maßnahmen-Sets des Klimaschutzplans auf die Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen im Gebäudesektor wird mit zwei Sektor-Modellen der Prognos AG berechnet. Verwendet werden die Modelle der Sektoren Private Haushalte und GHD (inkl. Landwirtschaft). Im Wesentlichen handelt es sich um die identischen Modelle, welche bereits für das Vorläuferprojekt „Zielerreichung Gebäude 2030“ und für die Szenarien im Rahmen des NECP eingesetzt wurden. Eine Übersicht über die Modelle und deren Charakteristika sowie Einbindung in die Prognos-Modelllandschaft ist auf der Prognos Webseite einsehbar (<https://www.prognos.com/index.php?id=1686>).

In diesen Modellen wird der Energieverbrauch nach Anwendungsbereichen und Energieträgern in der Abgrenzung der deutschen Energiebilanz berechnet. Für die Berechnung der THG-Zielerreichung des Gebäudesektors nach KSP werden die Emissionen der Landwirtschaft und des bauwirtschaftlichen Verkehrs aus dem GHD-Sektor ausgeklammert. Das Vorgehen zur Berechnung der THG-Einsparung des Maßnahmen-Sets beinhaltet folgende Arbeitsschritte (vgl. Abbildung 2):

- Erstellen von Wirkmodellen: In diesen werden die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen und den Zielgrößen beschrieben. Es wird abgebildet, welche Modell-Inputgrößen durch die Maßnahmen wie beeinflusst werden. Beispielsweise erhöht die Schaffung zusätzlicher Ansprechkanäle (z. B. über Steuerberater oder Energieberater) die Inanspruchnahme von Förderprogrammen. Die Fördermaßnahmen wiederum machen energetische Sanierungen wirtschaftlicher, wodurch sich die Sanierungsaktivität erhöht.
- Anschließend werden die Wirkmodelle mit Zahlen unterlegt und die Wirkung auf die Modell-Inputparameter berechnet. Zentrale Inputparameter sind beispielsweise die Sanierungsrate, der spezifische Energieverbrauch sanierter Gebäude und die Absatzstruktur der Wärmeerzeuger.
- Mit den modifizierten Inputparametern wird ein Modell-Run erstellt und der Energieverbrauch und die damit verbundenen THG-Emissionen berechnet.
- Aus der Differenz gegenüber der Referenzentwicklung mit den ursprünglichen Inputparametern ergibt sich die Einsparung an Energie und THG-Emissionen. Die verwendete Referenzentwicklung entspricht dem Referenzszenario, welches im Rahmen des NECP erstellt wurde und im NEPC-Bericht dokumentiert ist, welcher im Frühjahr 2020 publiziert wird (BMW, 2020).

*Hinweis:* Mit dem Auftraggeber wurde der 20. November als Redaktionsschluss für die in der Modellrechnung berücksichtigten Maßnahmen abgestimmt. Spätere Änderungen an den Maßnahmen, wie

beispielsweise der Kompromiss des Vermittlungsausschusses zum Klimapaket vom 18. Dezember 2019 konnten bei der Modellierung nicht mehr berücksichtigt werden. Dies beinhaltet unter anderem die Anhebung des CO<sub>2</sub>-Preises im BEHG sowie die Förderung von Neubauten im BEG. Beides wird zwar in den Einzelbewertungen in den Kapiteln 6 bis 8 beschrieben, konnte jedoch aufgrund zeitlicher Restriktionen nicht mehr für die Gesamtmodellierung berücksichtigt werden.



**Abbildung 2: Vorgehen zur Umsetzung des Maßnahmen-Sets in den Energiemodellen**

### Wirkung des Sets auf die Gebäudehülle

Die Bestimmung der Wirkung der Fördermaßnahmen auf die Modell-Inputparameter erfolgt in enger Anlehnung an die Einzelabschätzung (vgl. Beschreibung in Kapitel 6). Dies betrifft unter anderem die Höhe der abgerufenen Fördermittel und deren Verteilung auf die Fördertatbestände. Dies Zusätzlich werden Mitnahmeeffekte von rund 20 % unterstellt, was in etwa den Mitnahmeeffekten bei der heutigen Förderung im Gebäudebereich entspricht. Das heißt, es wird angenommen, dass rund 20 % der geförderten Sanierungsmaßnahmen auch ohne die Förderung durchgeführt worden wären. Aus den Angaben der Einzelabschätzung und der Annahme zu den Mitnahmeeffekten werden die zusätzlich sanierten Wohn- und Nutzflächen sowie die Wirkung auf die durchschnittliche Sanierungstiefe berechnet.

Der Effekt der Preisinstrumente (BEHG, Strompreissenkung) wird mit einer Nutzenfunktion berechnet, welche den Zusammenhang zwischen der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen und der sanierten Fläche abbildet. Dabei werden unterschiedliche Gebäudetypen (Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Nichtwohngebäude) und Nutzertypen (Selbstnutzer, Mieter) unterschieden. Die höheren Energiepreise machen Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlicher, die Sanierungsaktivität nimmt zu. Dies trifft insbesondere auf den selbstgenutzten Bestand zu, während in Mietgebäuden der Nutzen durch den Energiepreis nur beschränkt beeinflusst wird.

Die Effekte der Förderprogrammen und der Preisinstrumente zusammen ergeben die Gesamtwirkung auf den mittleren spezifischen Verbrauch der sanierten Gebäude und auf die zusätzlich sanierte Fläche. Diese bestimmt die Anpassung der bei der Modellierung verwendeten Sanierungsrate.

Bei der Effizienz der Neubauten wurde gegenüber der Referenz keine Verbesserung des spezifischen Verbrauchs unterstellt. Nicht berücksichtigt wurden geänderte Fördermaßnahmen für Neubauten, da diese bei Redaktionsschluss 20. November noch nicht vorlag. Zwar dürfte auch der CO<sub>2</sub>-Preis (BEHG) eine Wirkung auf die Energieeffizienz von Neubauten haben, jedoch wird diese als gering eingeschätzt. Diese Einschätzung begründet sich u. a. im geringen Wärmebedarf von Neubauten, dem im Vergleich zum Gebäudebestand deutlich geringeren Anteil fossiler Brennstoffe bei Neubauten sowie der parallel eingeführten Strompreissenkung. Der Effekt wurde daher in den Berechnungen vernachlässigt.

Nebst der Verbesserung der Gebäudehülle wird unterstellt, dass die Fördermaßnahmen die Zahl der betriebenen mechanischen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung leicht erhöhen. Der Anstieg stützt sich auf die Annahmen der Einzelauswertung (Kapitel 6). Die mechanischen Lüftungsanlagen reduzieren die Lüftungsverluste und damit auch die Wärmemenge, welche durch die Wärmeerzeuger den Gebäuden zugeführt werden muss. Der Betrieb der Lüftungsanlagen erhöht jedoch den Stromverbrauch.

#### **Wirkung des Sets auf die Energieträgerstruktur**

Die Berechnung der Wirkung des Maßnahmen-Sets auf die Absatzstruktur der Wärmeerzeuger erfolgt mit einem Wärmemarkt-Tool, welches den eigentlichen Energiemodellen der Sektoren PHH und GHD vorgelagert ist. Im Wärmemarkt-Tool sind die Eigenschaften der Wärmeerzeuger über den modellierten Zeitverlauf detailliert abgebildet, unter anderem die Investitionskosten, die Anlageneffizienz, die laufenden Kosten, die Emissionen sowie allfällige Restriktionen (z. B. die Verfügbarkeit von Gas- und Wärmenetzen). Die Abschätzung der Eigenschaften erfolgt in enger Abstimmung mit der (Gesamt-)Modellierung. Dies betrifft unter anderem die Emissionsfaktoren von Strom und Fernwärme, den mittleren Verbrauch je Anlage, die Entwicklung der Verbraucherpreise für Energie und die Anlageneffizienz.

Im Tool werden mehrere Nutzertypen unterschieden, welche bezüglich der unterschiedenen Eigenschaften der Wärmeerzeugern (Investitions- und Betriebskosten, Umweltfreundlichkeit) unterschiedliche Präferenzen aufweisen. Bei der Berechnung der laufenden Kosten spielt die erwartete zukünftige Preisentwicklung eine entscheidende Rolle. Hier wird zwischen der erwarteten Entwicklung der Energieträgerpreise an sich und der Entwicklung der nationalen CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreise unterschieden: Während sich Erstere aus dem gleitenden Durchschnitt über die letzten Jahre ableiten, wird von einer frühzeitigen Kommunikation der zu erwartenden Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises ausgegangen, so dass diese direkt in die Preiserwartung eingeht. Es wird weiter unterstellt, dass sich der Preis im BEHG entlang des Maximalpreises entwickelt, sodass die Diskrepanz zwischen dem durch die Maßnahmen herbeigeführten Emissionsrückgang und der zur Zielerreichung notwendigen Entwicklung möglichst gering gehalten wird.

Wie bei der Gebäudehülle wird auch bei der Betrachtung der Wärmeerzeuger zwischen den unterschiedlichen Gebäudetypen (EFH, MFH, NWG) unterschieden.

Die Preis- und Förderinstrumente verändern den Nutzen der unterschiedenen Wärmeerzeuger, dadurch verändert sich die berechnete Absatzstruktur. Ab 2026 werden, außer in Härtefällen, zudem keine monovalente Heizölheizungen mehr zugelassen, Kombisysteme mit Solarthermie bleiben eine Option (mögliche Ausnahmen bei Härtefällen werden vernachlässigt). Die Förderung von Wärmenetzen erhöht das Angebot an möglichen Gebäude-Anschlüssen (Anhebung der Potenzial-Restriktion).

#### **Wirkung des Sets auf weitere Bereiche**

Ein Teil des Gebäudesektors in der Abgrenzung nach dem Klimaschutzplan enthält Energieverbräuche, welche keinen Bezug zu Gebäuden haben. Dies sind unter anderem Energieverbräuche für gewerbliche Prozesse und Anwendungen im GHD-Sektor (aktuell rund 4 Mio. t CO<sub>2e</sub>). Dieser Energieverbrauch und die dadurch entstehenden THG-Emissionen werden im KSP durch Maßnahmen des „Industrie-Sektors“ adressiert. Die Entwicklung bei diesen Anwendungen wird aus den vorläufigen Berechnungen zum NECP übernommen, nach denen in diesem Bereich vor allem Reduktionen des Stromverbrauchs zu erwarten sind, welcher keinen direkten Einfluss auf die THG-Emissionen des Sektors hat. Kapitel 4.4 gibt einen Überblick über die relevanten Abgrenzungen des Gebäudebereichs.

#### **4.4 Abgrenzung des Gebäudebereichs im Klimaschutzplan 2050 gegenüber Projektionsbericht und Energieeffizienzstrategie Gebäude**

Der „Gebäudebereich“ wird in vielen Untersuchungen und auch durch politische Zielvereinbarungen als eigener Sektor referenziert. Dies geht insbesondere auf die im Energiekonzept und der Energiewende definierten Ziele zurück. Auch der Klimaschutzplan 2050 sieht für Gebäude ein eigenes Ziel für die Senkung der THG Emissionen vor. Die Abgrenzung des Gebäudebereichs ist jedoch in den unterschiedlichen Zielgrößen und den damit verbundenen Studien unterschiedlich definiert, so dass eine Vergleichbarkeit mitunter schwierig ist. Im vorliegenden Gutachten sind zwei Abgrenzungen relevant:

- Dem Ziel der Energiewende zur Reduktion des Primärenergiebedarfs (PE-Bedarf) von 80 % bis 2050 in Gebäuden liegt der Bilanzraum der Energieeinsparverordnung (EnEV) zugrunde. Dieser umfasst den Endenergiebedarf für eine thermische Konditionierung von Gebäuden (Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung) sowie den Strombedarf für Beleuchtung in Nichtwohngebäuden. Dabei werden die Sektoren Haushalte, GHD und Industrie betrachtet. Die Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) verwenden den gleichen Bilanzraum zur Ermittlung des Energiebedarfs und der THG Emissionen im Gebäudebereich. Zu beachten ist weiterhin, dass in Analogie zur EnEV nach Verursacherbilanz gerechnet wird und somit Emissionen aus den Vorketten berücksichtigt werden.
- Im Klimaschutzplan 2050 umfasst das Sektorziel für den Gebäudebereich die direkten Emissionen der Sektoren Haushalte und GHD ohne die Bereiche Landwirtschaft, Fischerei und Forstwirtschaft. Die Bilanzgrenze umfasst alle Anwendungen. Lediglich die THG-Emissionen aus „mobilen Quellen“ werden herausgerechnet. Diese umfassen die in die Energiebilanz ausgewiesene Verwendung von Kraftstoffen der Haushalte und des GHD Sektors. In den Anwendungsbilanzen der AG Energiebilanzen werden diese unter der Anwendung „mechanische Energie“ bilanziert. Entsprechend der Logik des Emissionsinventars werden jedoch nur die direkten Emissionen für den Gebäudebereich bilanziert (Quellenbilanz). Emissionen aus der Produktion von Strom und Fernwärme werden nicht dem Gebäudebereich zugeschrieben. Somit werden die Emissionen aus reinen

Stromanwendungen, wie Beleuchtung und IKT und zum größten Teil auch aus Klimatisierung nicht dem Gebäudebereich zugeschrieben, sondern unter Energiewirtschaft bilanziert.

Abbildung 3 stellt den Bilanzraum für den Gebäudebereich im Klimaschutzplan 2050 und der ESG bzw. dem Energiewendeziel nach EnEV Abgrenzung gegenüber. Neben den Unterschieden in der sektoralen Abgrenzung – Industrie – Landwirtschaft ergeben sich auch Unterschiede in den einbezogenen Energieanwendungen. Grundsätzlich sind im Klimaschutzplan 2050 nicht nur die für den Wärme- und Kältebedarf relevanten Energieanwendungen eingeschlossen, sondern auch Prozesswärme- und Prozesskälte und Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT).

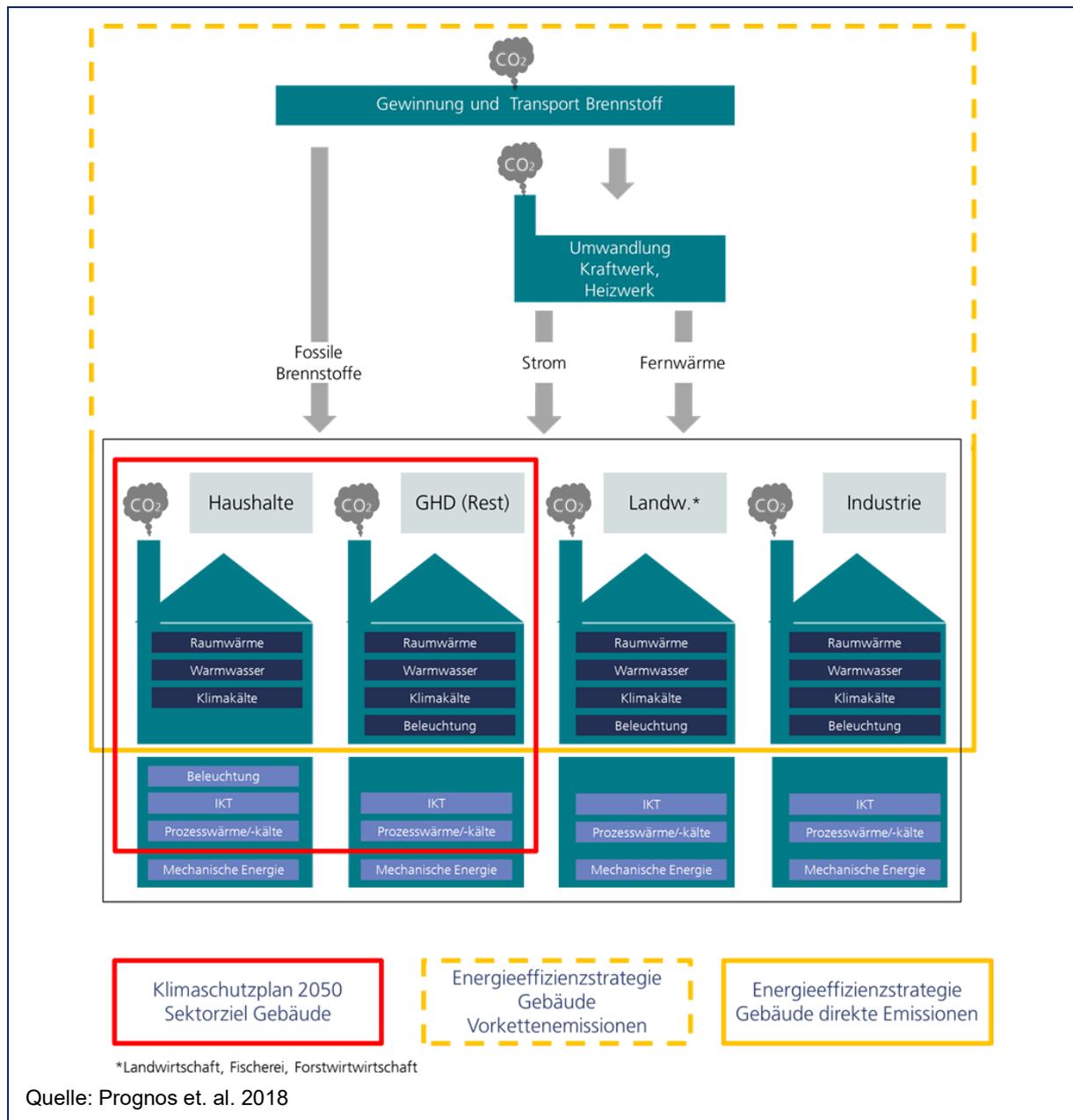


Abbildung 3: Bilanzraum für den „Gebäudebereich“ im Klimaschutzplan 2050 und in der ESG

## 5 Rahmendaten

Zentrale Leitvariablen für die Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen sind die Bevölkerung, die Zahl der Haushalte, die Bruttowertschöpfung (BWS), die Zahl der Erwerbstätigen sowie die Energiepreise. Die verwendeten Rahmendaten sind identisch mit denjenigen, welche im NECP-Bericht für Deutschland verwendet werden.

### 5.1 Bevölkerung und Haushalte

Bei einer Geburtenrate von 1,5 Kindern je Frau, weiter steigender Lebenserwartung und einer Nettozuwanderung von durchschnittlich 200.000 Personen im Jahr ab dem Jahr 2021 wird die Bevölkerung in Deutschland zunächst weiter anwachsen (Abbildung 4, basierend auf der aktualisierten 13. koordinierten Bevölkerungsvorausrechnung des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2017), Variante mit stärkerer Zuwanderung). Mittelfristig erhöht sich zwar die Zahl der Einwohner von 82,2 Mio. im Jahr 2015 auf 83,5 Mio. im Jahr 2020. Bis ins Jahr 2030 verringert sich die Bevölkerung jedoch auf 82,9 Mio. (+0,8 % ggü. 2015). Trotz der nach 2020 wieder rückläufigen Bevölkerung nimmt die Zahl der privaten Haushalte weiter zu. Sie steigt von 41,2 Mio. im Jahr 2015 auf 42,9 Mio. im Jahr 2030. Ursache für den Anstieg ist die fortgesetzt sinkende durchschnittliche Haushaltsgröße (im Mittel kleinere Haushalte).

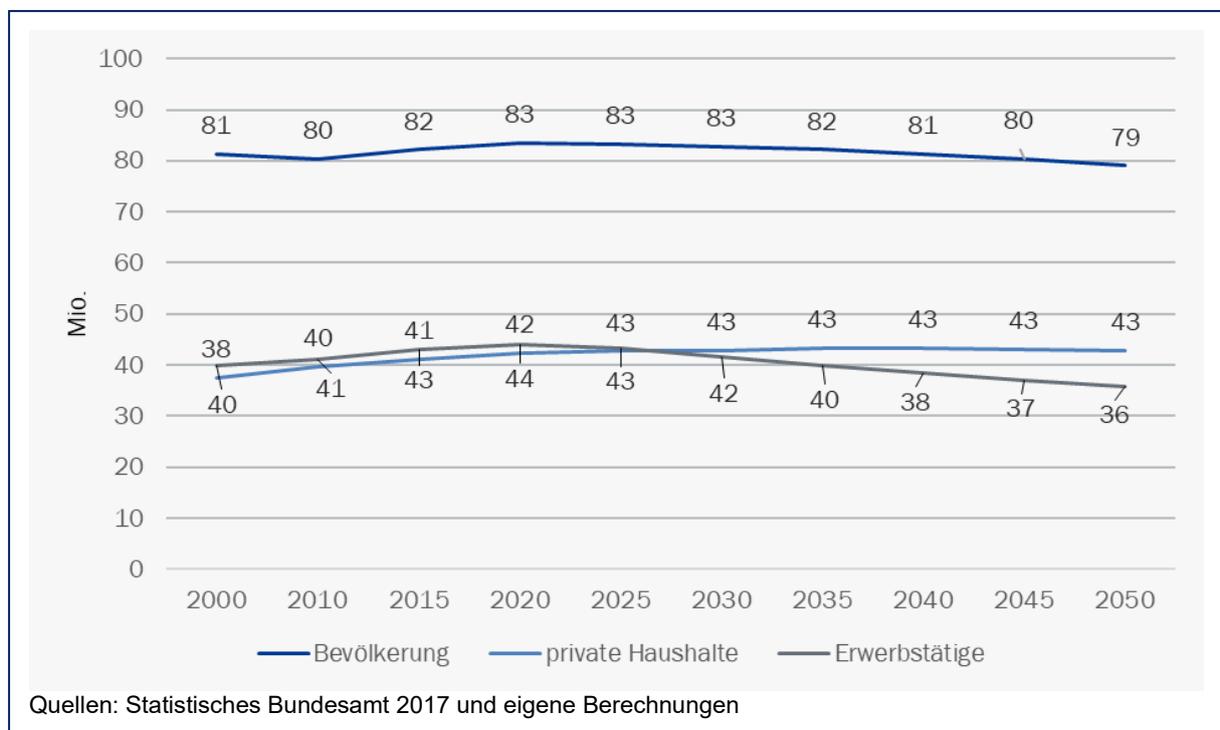
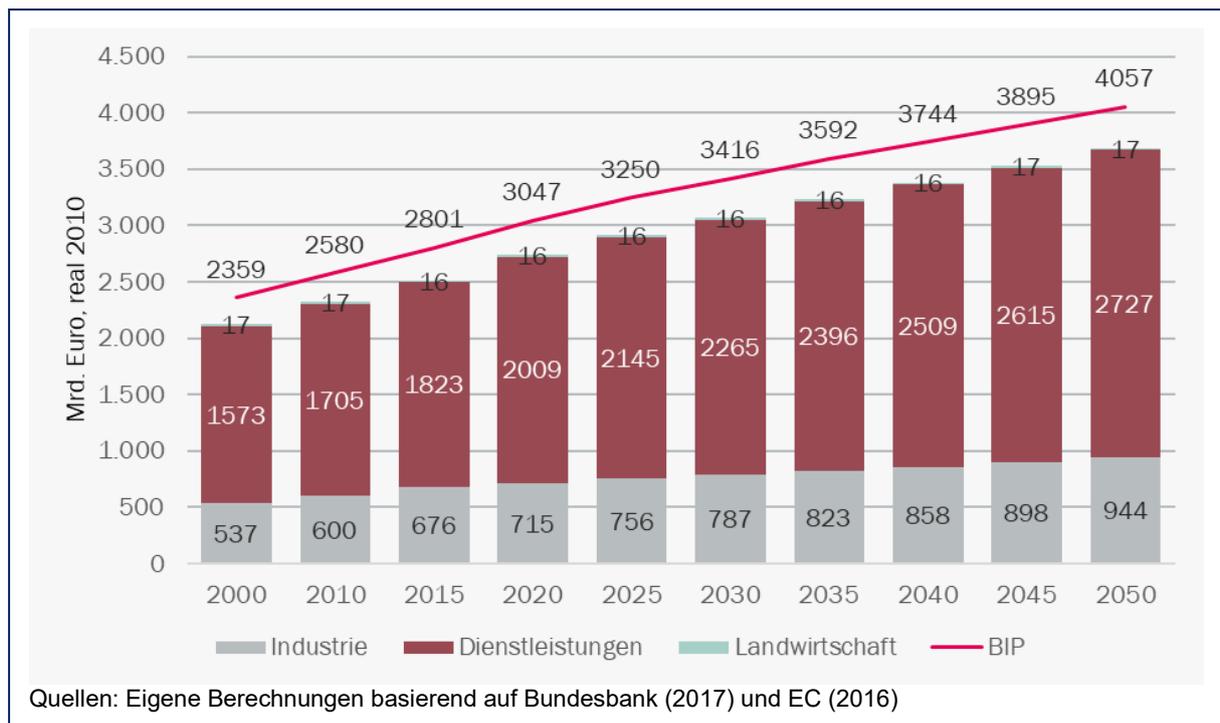


Abbildung 4: Bevölkerung, Haushalte und Erwerbstätige in den Jahren 2000 bis 2050, in Mio.

Die Zahl der Erwerbstätigen hat im ex post-Zeitraum 2000 bis 2015 deutlich zugenommen (+7,9 %) und lag im Jahr 2015 bei 43,1 Mio. Im Jahr 2000 hatte sie noch bei 39,9 Mio. gelegen. Mittel- und längerfristig geht die Zahl der Erwerbstätigen zurück und liegt 2030 bei noch 41,5 Mio. Ursächlich hierfür ist die demografische Entwicklung: Die Bevölkerung nimmt ab und wird älter, dadurch sinkt der Anteil der Personen im Erwerbsalter.

## 5.2 BIP und Bruttowertschöpfung

Trotz abnehmender Zahl an Erwerbstätigen steigt die Wirtschaftsleistung, gemessen am Bruttoinlandsprodukt, zwischen 2015 und 2030 mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 1,3 % an. Insgesamt erhöht sich das BIP von 2.801 Mrd. EUR im Jahr 2015 auf 3.416 Mrd. im Jahr 2030 (Abbildung 5). Das BIP pro Kopf erhöht sich von 34,1 Tsd. im Jahr 2015 auf 41,2 Tsd. im Jahr 2030 (in Preisen von 2010). Die unterstellte Entwicklung des BIP basiert bis zum Jahr 2019 auf einer Projektion der Bundesbank (2017). Ab dem Jahr 2020 folgt die Entwicklung den Wachstumsraten der EU-Guidance (2016).



**Abbildung 5: BIP und Bruttowertschöpfung (BWS), in Mrd. EUR (real 2010)**

Die Bruttowertschöpfung wächst im Zeitraum 2015 bis 2030 im GHD-Sektor (+24 %) stärker als im Industriesektor (+16 %). Die Wertschöpfung des Landwirtschaftssektors (inkl. Forstwirtschaft und Fischerei) verändert sich nicht wesentlich. Der Blick auf die Branchen zeigt, dass im Zeitraum 2015 bis 2030 die Bruttowertschöpfung am stärksten in den Branchen Verkehr, Lagerei und Information, Kommunikation (+44 %), Grundstückswesen und Unternehmensnahe Dienstleistungen (+29 %) sowie im

Bereich Gesundheits-, Sozialwesen (+40 %) wächst. Dies sind allesamt Branchen des GHD-Sektors (Tabelle 2).

	2000	2010	2015	2020	2030
Land- und Forstwirtschaft; Fischerei (A)	17	17	16	16	16
Bergbau u. Gewinnung von Steinen und Erden (B)	7	5	5	4	2
Verarbeitendes Gewerbe (C)	460	515	590	624	692
Energie, Wasser, Abfall (D-E)	70	80	82	87	93
Baugewerbe (F)	121	100	103	109	114
Handel, Reparatur v. Kfz (G)	197	229	259	281	310
Gastgewerbe, Beherbergung (I)	39	33	37	39	39
Verkehr, Lagerei (H) + Information, Kommunikation (J)	153	211	239	278	344
Finanz-, Versicherungsdienstleistungen (K)	143	106	111	116	120
Grundstückswesen (L) + Unternehmensnahe Dienstl. (M-N)	448	514	542	603	699
Öffentliche Verwaltung Verteidigung, Sozialversicherung (O)	140	147	150	158	160
Erziehung und Unterricht (P)	108	104	104	110	113
Gesundheits-, Sozialwesen (Q)	127	164	183	213	257
Private Haushalte, sonstige Dienstleistungen (R-U)	96	97	96	103	111
<b>Bruttowertschöpfung insgesamt</b>	<b>2.128</b>	<b>2.322</b>	<b>2.515</b>	<b>2.740</b>	<b>3.069</b>

Quelle: Prognos

**Tabelle 2: Bruttowertschöpfung nach Branchen, 2000 bis 2050, in Mrd. EUR, Basis 2010, nach NOGA-Einteilung**

### 5.3 Grenzübergangspreise

Die Entwicklung der Energiepreise basiert im ex post-Zeitraum auf den effektiv beobachteten Preisen. Im Herbst 2014 ist der Weltmarktpreis für Rohöl deutlich gesunken. In den Jahren 2017 bis 2019 hat sich der Ölpreise wieder leicht erholt, bleibt aber unter dem Niveau der Jahre 2011 bis 2013. Bei der Fortschreibung orientieren sich die Preise an einen zwischen den Ministerien BMWi und BMU abgestimmten Rahmendatenpapier (Öko-Institut et al. 2017). Die abgestimmten Rahmendaten gehen von einem ansteigenden Ölpreis aus. Bis zum Jahr 2030 verdoppelt sich der Grenzübergangspreis für Rohöl gegenüber dem Jahr 2015 (+98 %). Bis zum Jahr 2050 steigt der Grenzübergangspreis um 130 % (ggü. 2015). Der Preis für Erdgas steigt ebenfalls deutlich an, bis 2030 um 60 % und bis 2050 um 85 % gegenüber dem Jahr 2015 (Abbildung 6).

Die verwendete Entwicklung der Strompreise ist Ergebnis der Modellierung im Rahmen der Arbeiten für das parallel laufende NECP-Vorhaben. Da diese Arbeiten zum Redaktionsschluss am 20. November 2019 noch nicht abgeschlossen waren, wurde auf vorläufige Zwischenergebnisse zurückgegriffen.

Im Vorgriff auf den NECP können diese Werte im vorliegenden Gutachten nicht detailliert ausgewiesen werden. Der Strompreis ist unter anderem abhängig vom Mix der eingesetzten Energieträger, deren Preise sowie den Technologiekosten der Erzeugungsanlagen. Für die Endverbraucherpreise spielt auch die Entwicklung der Steuern und Abgaben eine wichtige Rolle. Bis zum Jahr 2030 steigt der Strompreis für Haushalte auf rund 32 Cent/kWh (vorläufige Werte, unter Berücksichtigung der Strompreissenkung von rund 2 Cent/kWh).

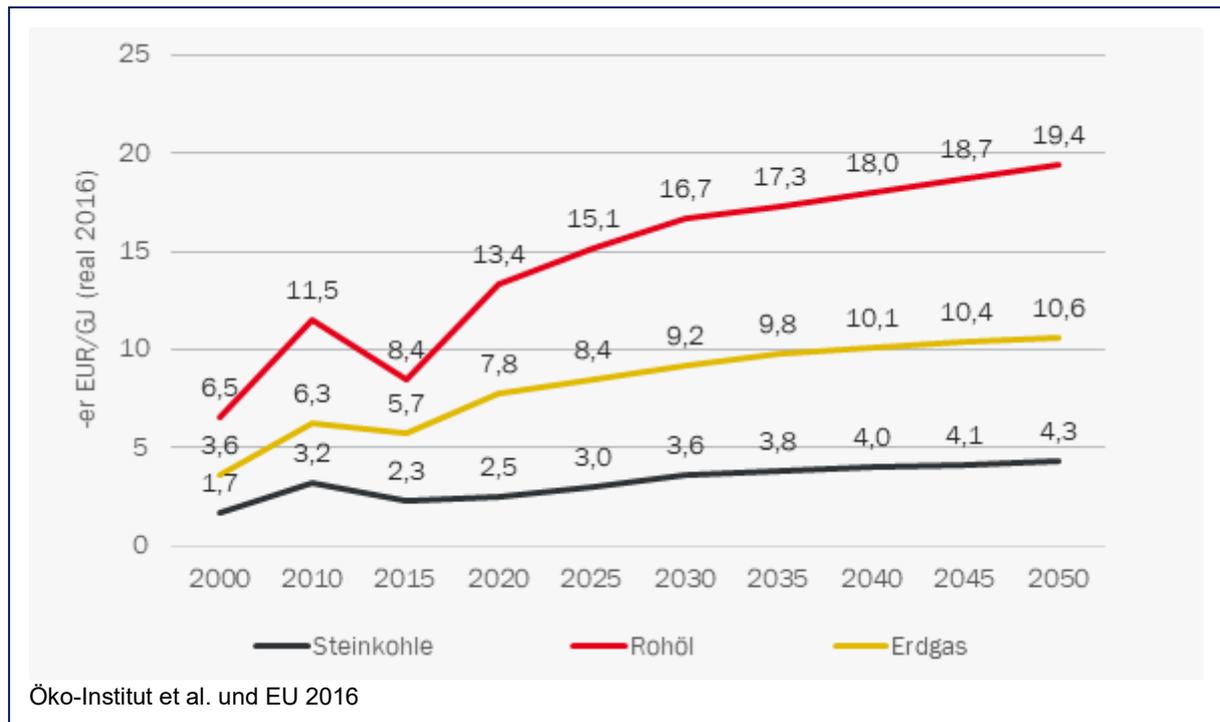


Abbildung 6: Grenzübergangpreise in EUR / GJ, reale Preise mit Basis 2016

## 5.4 Witterung und Klima

Die Witterungsbedingungen beeinflussen in starkem Ausmaß die Nachfrage nach Raumwärme und nach Klimakälte. Sie sind entscheidend für das Verständnis von Energieverbrauchsschwankungen zwischen aufeinanderfolgenden Jahren. Die Witterung in den Jahren 2000 und 2015 war vergleichsweise mild. Die Zahl der Heizgradtage war deutlich kleiner als im Durchschnitt der Jahre 1990 bis 2010 (lediglich rund 90 % der durchschnittlichen Heizgradtage). Sehr kalt war hingegen das Jahr 2010 (+14 % gegenüber den durchschnittlichen Heizgradtagen der Jahre 1990 bis 2010).

Im Szenarienzeitraum wird grundsätzlich von einer Normwitterung ohne jährliche Witterungsschwankungen ausgegangen (Witterungskorrekturfaktor = 1). Berücksichtigt wird jedoch eine langfristige Erwärmung des Klimas. Dies impliziert einen etwas höheren Bedarf für die Klimatisierung im Sommer und einen kleiner werdenden Wärmebedarf im Winter. Der Kühlbedarf erhöht sich bis 2030 um 6 %, der Wärmebedarf verringert sich um 4 % gegenüber dem Referenzzeitraum 1990 bis 2010. Grundlage für diese Abschätzungen bilden Angaben der EU (EC 2016).

## 6 Maßnahmen im Gebäudebereich

In diesem Kapitel werden die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 betrachtet, die direkt dem Gebäudebereich zuzuordnen sind sowie Maßnahmen aus dem Umwandlungssektor, die Wirkung im Gebäudebereich entfalten. Im Kapitel 7 werden die sektorübergreifenden Instrumente mit signifikanter Wirkung im Gebäudebereich beschrieben.

### 6.1 Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung (Maßnahme 3.4.2.1)

#### 6.1.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme

Grundlage der Wirkungsabschätzung der steuerlichen Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen war der vom Bundeskabinett am 16. Oktober 2019 verabschiedete Gesetzesentwurf zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht sowie der Entwurf der Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung (ESanMV)<sup>1</sup>. Beide Rechtsakte sind inzwischen ohne wesentliche Änderungen in Kraft.

Die steuerliche Förderung beschränkt sich auf Einzelmaßnahmen in selbstgenutzten Wohnungen und Wohngebäuden und wird zunächst alternativ zum bestehenden CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm und dem MAP und ab 1.1.2021 alternativ zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) eingeführt. Die Förderung erfolgt in Form eines Abzugs von der Steuerschuld über einen Zeitraum von drei Jahren. Abzugsfähig sind 20 % der Investitionskosten, wobei in den ersten beiden Abzugsjahren jeweils 7 % und im dritten Abzugsjahr 6 % der förderfähigen Investitionskosten in Abzug gebracht werden können. Der maximale Förderbetrag liegt bei 40.000 EUR. Förderfähig sind Sanierungsmaßnahmen mit denen nach dem 01.01.2020 begonnen wurde.

Förderfähige Maßnahmen umfassen:

- die Wärmedämmung von Wänden,
- die Wärmedämmung von Dachflächen,
- die Wärmedämmung von Geschossdecken,
- die Erneuerung der Fenster oder Außentüren,
- die Erneuerung oder der Einbau einer Lüftungsanlage,
- die Erneuerung der Heizungsanlage,
- den Einbau von digitalen Systemen zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung
- die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, sofern diese älter als zwei Jahre sind.

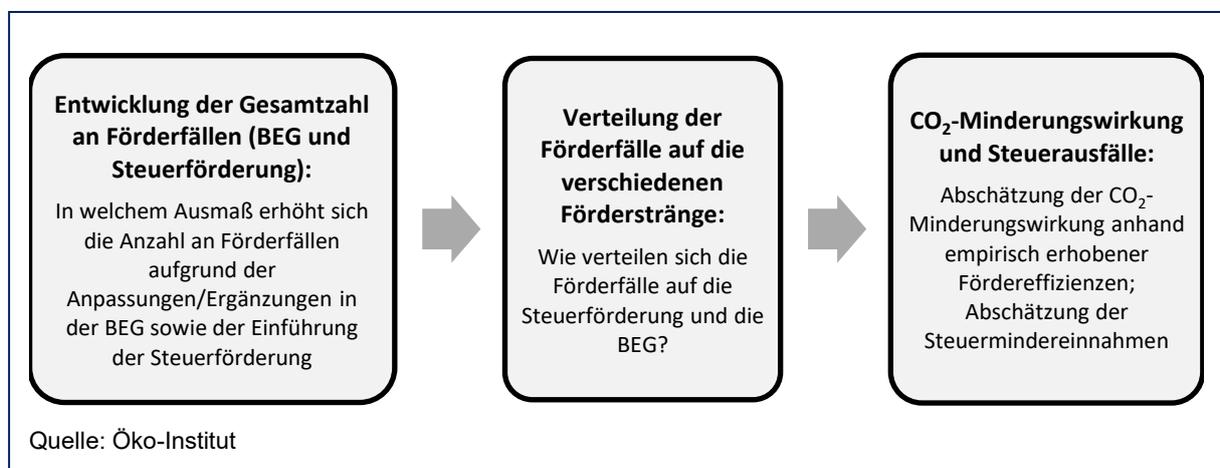
<sup>1</sup> Verordnung zur Bestimmung von Mindestanforderungen für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden nach § 35c des Einkommensteuergesetzes (Stand 20.11.2019)

Voraussetzung für die Förderung ist, dass die jeweilige energetische Maßnahme von einem Fachunternehmen ausgeführt wurde. Die materiellen Mindestanforderungen werden durch die ESanMV festgelegt. Um einen Gleichlauf der steuerlichen Förderung mit der BEG zu gewährleisten, sollen für beide Förderstränge vergleichbare Mindestanforderungen gelten.

### 6.1.2 Abschätzung der Minderungswirkung

#### Vorgehensweise

Die Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung der Steuerförderung erfolgt in den nachfolgend dargestellten drei Schritten.



**Abbildung 7: Methodisches Vorgehen zur Abschätzung der Minderungswirkung der steuerlichen Förderung**

### 6.1.3 Entwicklung der Gesamtzahl an Förderfällen (BEG und Steuerförderung)

Hinsichtlich der Frage, wie viele zusätzliche Förderfälle durch die steuerliche Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen induziert werden, müssen verschiedene Effekte berücksichtigt werden:

- **Zusätzlicher Förderkanal:** Mit der Steuerförderung wird neben den bestehenden Förderprogrammen ein zusätzlicher Förderkanal – und damit verbunden ein zusätzliches Förderbudget – eingeführt.
- **Steuerpsychologischer Effekt:** Einige Gebäudeeigentümer lassen sich eher durch Steuersparmodelle motivieren, in energetische Sanierungsmaßnahmen zu investieren, als durch eine aktiv zu beantragende Zuschuss- oder Kreditförderung.
- **Multiplikatoreffekt:** Mit der Steuerförderung verbindet sich die Erwartung, mit beispielsweise Steuerberatern und Lohnsteuerhilfvereinen, neue Multiplikatorgruppen zu Gunsten der energetischen Gebäudesanierung zu mobilisieren.
- **Komfortfaktor:** Die Abwicklung der Steuerförderung über die Steuererklärung dürfte für Gebäudeeigentümer einfacher sein als das Antrags- und Nachweisverfahren im Rahmen der investiven Förderprogramme. Beispielsweise reicht bei der Steuerförderung eine Fachunternehmererklärung als

Nachweis aus. Es wird erwartet, dass infolge dieses Komfortfaktors ebenfalls zusätzliche Sanierungsmaßnahmen mobilisiert werden.

Die Umgestaltung der bisherigen Förderprogramme in Form der BEG zielt darauf ab, die Attraktivität dieses Förderkanals zu erhöhen und damit ebenfalls zusätzliche Förderfälle zu mobilisieren. Dazu werden die Förderkonditionen für einen signifikanten Teil der förderfähigen Tatbestände teilweise erheblich verbessert sowie der Förderzugang (Antrags- und Nachweisverfahren) erleichtert.

Im Rahmen der Wirkungsabschätzung wird davon ausgegangen, dass sich für Steuerförderung und BEG die Gesamtzahl der Förderfälle bezogen auf die Förderfallzahl in der KfW-Zuschussförderung (beschränkt auf Sanierungsmaßnahmen) sowie dem MAP (beschränkt auf Förderfälle im Gebäudebestand) aus dem Jahr 2017 verdoppeln. Diese Verdopplung ist als Durchschnitt über den Zeitraum 2020–2030 zu sehen, mit einem stetigen Anstieg der Förderfälle. Die Entwicklung der Förderzahlen muss auch vor dem Hintergrund des bestehenden Fachkräftemangels bewertet werden.

Um die unterstellten Förderzahlen zu erreichen, sind begleitende Maßnahmen notwendig, die Hauseigentümer wirkungsvoll dazu bringen, die Förderung in Anspruch zu nehmen. Die CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Brennstoffe wird hierzu einen zusätzlichen wichtigen Beitrag leisten. Möglicherweise sind weitere Maßnahmen (intensive Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen, ggf. auch ordnungsrechtliche Maßnahmen) notwendig, um die hohen Fallzahlen zu erreichen.

Bei den Heizanlagen, bei denen ein fossiler Kessel „renewable-ready“ ist oder durch eine EE-Anlage ergänzt wird (Hybridanlage), wird davon ausgegangen, dass 80 % der Gesamtzahl dieser Heizanlagen in die Kategorie Hybridanlage fällt. Diese Verteilung begründet sich damit, dass die Kategorie „renewable-ready“ mit einer Nachrüstpflicht für eine EE-Anlage einhergeht, der Hauseigentümer also innerhalb von zwei Jahren den fossilen Kessel mit einer EE-Anlage ergänzen muss. Im Ergebnis führt dies zu einer Hybridanlage, die allerdings in Summe weniger gefördert wird als der sofortige Einbau einer Hybridanlage.

#### **6.1.4 Aufteilung der Förderfälle auf BEG und Steuerförderung**

Die Gesamtzahl an Förderfällen muss auf die beiden Förderkanäle aufgeteilt werden. Die Abschätzung der Aufteilung zeigt Tabelle 3.

Bei den Einzelmaßnahmen Gebäudehülle bedeutet 200 %, dass die Gesamtzahl an Förderfällen, die über die Steuerförderung und die BEG gefördert werden, doppelt so hoch ist wie die Anzahl an Förderfällen in der Zuschussförderung des Programmelements KfW Energieeffizienz Sanieren (Programm 430) sowie des MAP im Jahr 2017. 60 % bedeutet, dass 60 % der gesamten Förderfälle durch die Steuerförderung erfasst wird, während die restlichen 40 % der Förderfälle durch die BEG gefördert werden.

	Anzahl Förderfälle 2017 in der Zu- schussförderung	Faktor Förderfälle BEG + Steuerförde- rung (im Durch- schnitt 2020–2030)	davon Anteil Steuerförderung
<b>Einzelmaßnahmen Gebäudehülle</b>	44.260	200 %	53.112
<b>davon Außenwand und Fenster</b>	36.360		43.632
<b>davon Dach und oberste GD</b>	7.900		9.480
<b>Einzelmaßnahmen Kessel</b>	68.450	200 %	38.332
<b>davon „renewable-ready“</b>		20 %	16.428
<b>davon Hybrid</b>		80 %	21.904
<b>100% EE-Anlagen (MAP-Anlagen)</b>	47.100 (nur Bestand)	200 %	9.420
<b>Optimierung Heizungssystem</b>	1.475	200 %	1.770
<b>Einzelmaßnahmen Lüftung</b>	470	200 %	564
<b>Summe</b>	161.755		103.198

Quelle: Öko-Institut

**Tabelle 3: Abschätzung der Förderfällen und Verteilung auf die beiden Förderkanäle**

Die gewählte Aufteilung beruht auf folgenden Erwägungen:

- Einzelmaßnahmen Gebäudehülle: Für Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle gilt für beide Förderkanäle die gleiche Förderquote (20 % der förderfähigen Investitionskosten). Es wird angenommen, dass der Komforteffekt der Steuerförderung (Abwicklung über die Steuererklärung) die Nachteile (Verteilung der Förderung über drei Jahre) überwiegt und Hauseigentümer deswegen tendenziell die Steuerförderung leicht bevorzugen werden.
- Einzelmaßnahmen Heizungsanlagen
  - „renewable-ready“: Für Heizungsanlagen der Kategorie „renewable-ready“ gilt das Gleiche wie für die Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (für beide Förderkanäle gilt die gleiche Förderquote von 20 %). Auch hier wird angenommen, dass der Komforteffekt der Steuerförderung (Abwicklung über die Steuererklärung) die Nachteile (Verteilung der Förderung über drei Jahre) überwiegt und Hauseigentümer deswegen die Steuerförderung leicht bevorzugen werden.
  - Hybrid: Bei den Hybridanlagen sind die Förderkonditionen der BEG signifikant besser als in der Steuerförderung. Ersetzt man beispielsweise einen Ölkessel durch einen Gas-Brennwertkessel inkl. Solaranlagen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung (Investitionssumme rund 15.000 EUR), erhält man über die BEG eine Förderung in Höhe von 6.000 EUR (40 % der Investitionssumme), während man über die Steuerförderung 3.000 EUR an Förderung erhält, und das verteilt über 3 Jahre. Entsprechend wird im Zuge der Abschätzung angenommen, dass lediglich bei 20 % der geförderten Hybridanlagen die Steuerförderung präferiert wird.

- 100 % EE-Anlagen (MAP-Anlagen): Bei 100 % EE-Anlagen gilt das Gleiche wie für Hybridanlagen. Hier ist die Differenz der Förderquoten noch höher (BEG 45 % vs. Steuerförderung 20 %) als bei den Hybridanlagen. Entsprechend wird im Zuge der Abschätzung angenommen, dass nur 10 % der Förderfälle den Förderkanal der Steuerförderung präferieren wird.
- Optimierung Heizungssystem: Für Maßnahmen im Bereich der Optimierung des Heizungssystems gilt das Gleiche wie für die Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle. Beide Förderkanäle bieten eine Förderquote in Höhe von 20 %. Es wird angenommen, dass die einfachere Ausgestaltung der Steuerförderung die Nachteile (z. B. Verteilung der Förderung über drei Jahre) überwiegt und Hauseigentümer deswegen die Steuerförderung leicht bevorzugen werden.
- Einzelmaßnahmen Lüftung: Für Einzelmaßnahmen Lüftung gilt das Gleiche wie für die Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (für beide Förderkanäle gilt die gleiche Förderquote von 20 %). Auch hier wird angenommen, dass die einfachere Ausgestaltung der Steuerförderung die Nachteile überwiegt und Hauseigentümer deswegen die Steuerförderung leicht bevorzugen werden.

### 6.1.5 Steuermindereinnahmen

Mit den getroffenen Annahmen verbinden sich ab dem dritten Jahr Steuerausfälle in Höhe von rund 335 Mio. EUR pro Jahr (also etwas mehr als im final beschlossenen Gesetzentwurf ausgewiesen). Die Annahme des BMF, dass im dritten Abschreibungsjahr jeweils nur noch die Hälfte aller Förderberechtigten die Steuerförderung in Anspruch nimmt, d. h. die Abschreibung im 3. Jahr vergessen wird, wird hier nicht zugrunde gelegt.

Die Belastung der öffentlichen Haushalte (in Form von Steuerausfällen) baut sich über den vorgesehenen Abzugszeitraum von drei Jahren auf, d. h. in der Modellierung wurde angenommen, dass die volle Fördersumme / vollen Steuermindereinnahmen nach Einführung der Maßnahme zum 1.1.2020 ab dem dritten Jahr und danach konstant anfällt.

### 6.1.6 CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung

Für die Abschätzung der Minderungswirkung werden die Fördereffizienzen (eingespartes CO<sub>2</sub> pro Fördereuro), die aus den Evaluierungen der KfW-Förderprogramme und des MAP bekannt sind, zugrunde gelegt. Bei den Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle werden die Mindestanforderungen der heutigen Einzelmaßnahmenförderung zugrunde gelegt. Berechnet wird die Minderungswirkung bei den direkten Emissionen. Sanierungsinduzierte Einsparungen oder Mehrverbräuche im Bereich des Strom- oder Fernwärmebedarfs werden im Sinne der Bilanzgrenzen des Klimaschutzplans im Umwandlungssektor bilanziert.

Insbesondere weisen Investitionen in MAP-Anlagen eine höhere Fördereffizienz auf als Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle. Entsprechend tragen „100 % EE-Anlagen“ (und hier vor allem Biomasseanlagen wie Pellet- oder Scheitholzkessel) überproportional viel zur abgeschätzten Einsparung bei.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Einsparung jeweils gegen den Ausgangszustand des jeweiligen Gebäudes, in dem eine Maßnahme gefördert wird, abgeschätzt wird. Diese Vorgehensweise folgt

der Logik der Evaluierungen der KfW-Programme und des MAP. Wird die steuerliche Förderung als Teil eines Maßnahmenbündels modelliert, erfolgt die Wirkungsabschätzung allerdings gegenüber einer Referenz im Sinne eines Mit-Maßnahmen-Szenarios. Der Beitrag der steuerlichen Förderung an den gesamten Einsparungen des Maßnahmenbündels fällt dann geringer aus, weil im Rahmen der Referenz unterstellt wird, dass einige der geförderten Sanierungen ohnehin stattfinden würden, aber auf ein niedrigeres Effizienzniveau (z. B. EnEV-konform).

Mit diesen Annahmen resultieren aus der Steuerförderung jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 0,13 Mio. t. Über den Zeitraum 2020 bis 2030 summieren sich die Einsparungen entsprechend auf 1,42 Mio. t.

Für beide Förderungen (KfW / MAP und Steuerförderung) sind wirkungsvolle flankierende Maßnahmen notwendig, die dafür sorgen, die unterstellten Förderfälle auch zu erreichen.

### 6.1.7 Qualitative Bewertung

Bei der steuerlichen Förderung handelt es sich um einen wichtigen Förderbaustein, der die bestehenden Förderprogramme sinnvoll ergänzt, da er gezielt Haus- und Wohnungseigentümer adressiert, die durch die bestehende Zuschuss- oder Kreditförderung nicht erreicht werden, sich möglicherweise aber durch eine Steuerförderung mobilisieren lassen.

Fördertatbestände: Die jährliche Rate der Heizungsmodernisierung liegt nach IWU (2018) seit 2010 bei durchschnittlich 3 % pro Jahr. Dies impliziert für Heizkessel eine durchschnittliche Lebensdauer von über 30 Jahren. Heute installierte Heizkessel determinieren folglich (zumindest in großen Teilen) einen Emissionssockel im Zieljahr 2050. Mittelfristig erscheint es aufgrund der Klimaziele geboten, die Förderung fossil-betriebener Heizkessel (auch in der hybriden Kombination mit einer EE-Anlage) einzustellen, sofern sich in den nächsten Jahren keine Dekarbonisierungsoption für fossile Energieträger zeigt.

## 6.2 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG); einschließlich Investitionszuschüssen sowie einer Austauschprämie für Ölheizungen (Maßnahme 3.4.2.2)

### 6.2.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme

Die BEG soll verschiedene bisher getrennte Förderstränge zusammenführen: die bisherige Förderung für erneuerbare Energien aus dem Marktanzreizprogramm (MAP), für Energieeffizienz in Gebäuden aus dem Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (EBS) sowie aus dem Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und dem Programm zur Heizungsoptimierung (HZO).

In der Diskussion ist eine Aufstockung der Fördermittel für die BEG um mehr als 1 Mrd. EUR/a. Für den Einsatz dieser Mittel wurden die folgenden Schwerpunkte angenommen:

- Förderfälle und Effizienzniveaus Sanierung: Es werden EH40 Standards für Sanierung und Nichtwohngebäude eingeführt und besser als bislang gefördert, ebenso werden Effizienzhaus EE-Klassen (mit erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung) eingeführt und gegenüber den reinen Effizienzhaus-Klassen etwas höher gefördert.

- Förderkonditionen Sanierung: Es wird eine deutlich höhere Zahl der Förderfälle aufgrund der attraktiveren Förderkonditionen (höhere Fördersätze) erwartet.
- Effekt durch „Serielle-Sanierung“: Dies sind zusätzliche Maßnahmen (Einzelmaßnahmen und Effizienzhäuser), die in der BEG durch die geplante kumulative Förderung der seriellen Sanierung induziert werden.
- Effekt durch den individuellen Sanierungsfahrplan „iSFP“: Zusätzliche Einzelmaßnahmen und oder systemische Maßnahmen (Effizienzhäuser) finden statt, die in der BEG durch die geplante zusätzliche Förderung des iSFP „angeschoben“ bzw. induziert werden.
- Neubauförderung: Bei Neubauten im Bereich der Wohngebäude werden die Fördersätze analog zu denen der Sanierung angehoben und rangieren dann zwischen 17,5 % und 27,5 % der förderfähigen Kosten. Es werden ebenfalls die Effizienzhaus-EE Klassen eingeführt, die etwas höhere Fördersätze für Wohngebäude mit Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien beinhalten. Ziel ist eine höhere Quote der Effizienzhäuser an den gesamten Neubauten.

Im Folgenden werden die THG-Minderungswirkungen der BEG im Kontext der gesamten Gebäudeförderung für Sanierungen und Neubauten erläutert.

### 6.2.2 Förderfälle und Effizienzniveaus bei Sanierung

In einem ersten Schritt wird die Attraktivität des neuen Förderpaketes abgeschätzt. Neben der deutlichen Erhöhung der Förderquote wird die Attraktivität der neuen BEG durch das Zusammenlegen der jetzigen KfW- und BAFA-Programme deutlich zunehmen. Zukünftig wird es auf Bundesebene eine zentrale Anlaufstelle für die Förderung von energetischen Maßnahmen im Gebäudebereich nach dem Prinzip des „One-Stop-Shop“ geben.

Da neben den Anpassungen bei der investiven Gebäudeförderung im Rahmen der BEG auch die steuerliche Förderung für energetische Gebäudemaßnahmen eingeführt wird, ist zunächst die Attraktivität der gesamten Förderkulisse (BEG und Steuerförderung) abgeschätzt worden. In Anbetracht der deutlichen Steigerung der Fördersätze (teilweise um den Faktor 3, z. B. beim Austausch von Ölkeseln durch EE-Systeme) und der geplanten Vereinfachung bei Antragstellung und Abwicklung sowie der alternativen Möglichkeit der Steuerförderung wird ein Faktor 2 bei den Förderzahlen angenommen – basierend auf einer Expertenschätzung und unter Einbeziehung der neuen Rahmenbedingungen. Dies bedeutet, dass sowohl Effizienzhaus-Pakete als auch Einzelmaßnahmen im Bereich der Kredit- und Zuschussvariante im Rahmen der Wirkungsabschätzung mit dem Faktor 2 beaufschlagt werden.

Im zweiten Schritt werden die Maßnahmen anhand ihrer Ausgestaltung und Anrechenbarkeit zwischen Steuerförderung und BEG aufgeteilt. Da die Steuerförderung nur für Einzelmaßnahmen im selbstgenutzten Wohngebäudebereich eingeführt werden soll, bestehen auch nur hier Überschneidungen. Folgende Tabelle 4 gibt einen Überblick, welcher Anteil der relevanten Einzelmaßnahmen der Steuerförderung bzw. der BEG zugeordnet wird. Einzelmaßnahmen meint dabei alle Maßnahmen, die zuvor als Einzelmaßnahmen in EBS, MAP, APEE und HZO gefördert wurden.

Bei den Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle, Heizungssystemen im Bereich renewable-ready sowie bei Optimierungen des Heizungssystems und den Einzelmaßnahmen zur Gebäudelüftung bestehen mit einer Förderquote von 20 % (s. Abschnitt Förderkonditionen der Sanierung) gleiche

Förderkonditionen bei der Steuerförderung und der BEG. Da jedoch die Attraktivität der Steuerförderung aufgrund der einfachen Abwicklung und Nachweisführung als etwas höher eingeschätzt wird als diejenige der BEG, werden 60 % der Förderfälle bei diesen Maßnahmen der Steuerförderung zugerechnet.

Da es jedoch auf der anderen Seite deutlich höhere Förderquoten für Hybrid-Heizungssysteme und 100 % EE-Systeme im Rahmen der BEG im Vergleich zu den durchgängigen 20 % Förderquote der Steuerförderung gibt (insb. beim Ersatz von Öl-Heizkesseln), werden hier nur 20 % bei den Hybrid- bzw. 10 % bei den 100 %-EE Systemen der Steuerförderung zugewiesen. Alle restlichen Anlagen werden über die BEG gefördert, ebenso wie die Effizienzhausstandards als Paket. Damit ergeben sich die in der folgenden Tabelle 3 gezeigten Förderfälle pro Maßnahme (nur Zuschussförderung, Kredit zusätzlich).

	Anzahl Förderfälle 2017 in der Zu- schussförderung	Faktor Förderfälle BEG + Steuerförde- rung (im Durch- schnitt 2020-2030)	davon Anteil BEG
<b>Einzelmaßnahmen Gebäudehülle</b>	44.260	200 %	35.408
<b>davon Außenwand und Fenster</b>	36.360		29.088
<b>davon Dach und oberste GD</b>	7.900		6.320
<b>Einzelmaßnahmen Kessel</b>	68.450	200 %	98.568
<b>davon „renewable-ready“</b>		20 %	10.952
<b>davon Hybrid</b>		80 %	87.616
<b>100% EE-Anlagen (MAP-Anlagen)</b>	47.100 (nur Bestand)	200 %	84.780
<b>Optimierung Heizungssystem</b>	1.475	200 %	1.180
<b>Einzelmaßnahmen Lüftung</b>	470	200 %	376
<b>Summe</b>	161.755		220.312

Quelle: Navigant

**Tabelle 4. Förderfälle pro Einzelmaßnahme in der neuen BEG (Kreditvariante ist ebenfalls mit in die Berechnung einbezogen, in dieser Tabelle aber nicht dargestellt.)**

Da Effizienzhaus-Pakete nicht im Rahmen der Steuerförderung adressiert werden, fallen alle Fälle in die BEG, siehe Tabelle 5. Aufgrund der neuen, deutlich erhöhten Fördersätze insbesondere für die „EH50“- „EH40“- und „EH40+“-Niveaus wird hier mit einer deutlich höheren Zahl der Förderanträge gerechnet.

	Anzahl Förderfälle 2017 für Gebäude mit 1-2 WE (Zuschuss- und Kreditförderung)		Umverteilung BEG neu für alle EH-Pakete	
<b>EH40+</b>	0	-	3.010	16%
<b>EH40</b>	0	-	3.000	16%
<b>EH55</b>	828	9%	3.828	20%
<b>EH70</b>	1.695	18%	3.921	20%
<b>EH85</b>	1.576	16%	0	-
<b>EH100</b>	1.617	17%	2.598	14%
<b>EH115</b>	1.631	17%	0	-
<b>EH160 (Denkmal)</b>	2.275	24%	2.887	15%
<b>gesamt</b>	9.622	100%	19.244	100%

Quelle: Navigant

**Tabelle 5. Förderfälle EH-Pakete in der neuen BEG**

Da laut ESG im Gebäudebestand im Mittel der Effizienzhaus-55 Standard für das Erreichen der Klimaziele erforderlich ist, liegt der Gedanke nahe, darüber hinausgehende Standards zu fördern, da für einige Gebäude der Aufwand für eine Sanierung auf EH 55 Niveau gar nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Kapitaleinsatz möglich ist. Dies soll durch die Einführung der Förderung des EH 40 Standards auch in der Sanierung erfolgen. Bislang wird die Förderung nur bis zum EH 55 Standard differenziert. Darüber hinausgehende Standards werden in der Förderung nicht noch stärker begünstigt.

Die gesamten Einspareffekte der neuen Förderkulisse werden bottom-up berechnet. Hierzu wird pro Einzelmaßnahme bzw. Maßnahmenpaket eine Quantifizierung der Energie- und THG-Einsparung vorgenommen. Zusammen mit der Gesamtzahl der Förderfälle ergeben sich die Gesamteinsparungen.

Im letzten Schritt werden direkte und indirekte THG-Emissionen unterschieden. Hierbei werden sämtliche Emissionen durch Nutzung von Elektrizität und Fernwärme (Sekundärenergieträger) der Energiewirtschaft zugerechnet. Im Haushalts- bzw. Gebäudesektor werden lediglich die direkten Emissionen aus der Verbrennung von Energieträgern bilanziert. Hierbei fallen wesentliche Teile bei einer Bilanzierung der direkten Emissionen aus dem Gebäudesektor heraus, beispielsweise beim Ersatz einer Ölheizung (direkte Emissionen) durch eine elektrisch betriebene Wärmepumpe (indirekte Emissionen). Daher sind die direkten Emissionen im Rahmen dieser Bilanzierung nach Durchführung der Maßnahmen regelmäßig kleiner als zuvor und die THG-Einsparungen bei direkter Bilanzierung größer als die Einsparungen bei Bilanzierung direkter und indirekter Emissionen.

Die deutliche Anhebung der Förderquoten (s. Förderkonditionen) wird zu einem signifikanten Anstieg der Nachfrage führen. Bei den Sanierungen, die aktuell auch schon unter den gegenwärtigen Förderkonditionen durchgeführt werden, wird es sicherlich zu deutlichen Mitnahmeeffekten kommen.

### 6.2.3 Förderkonditionen der Sanierung

Im Bereich Einzelmaßnahmen sind den Berechnungen folgende Förderkonditionen zugrunde gelegt:

Einzelmaßnahme	Förderquote	
Gebäudehülle	20%	
Kesseltausch	0% - 45%	
	Bestand: Erdgas	Bestand: Heizöl
Heizkessel (Erdgas/Heizöl)	Keine Förderung	Keine Förderung
Erdgas-Renewable-ready	20%	20%
Erdgas-Hybrid	30%	40%
100% Renewable	35%	45%

Quelle: Navigant

**Tabelle 6: Förderkonditionen für Einzelmaßnahmen in der BEG**

Im Bereich der Effizienzhäuser-Pakete geben Tabelle 7 und Tabelle 8 den Überblick der Förderquoten für Wohngebäude<sup>2</sup> und Nichtwohngebäude.

Stufe	%
EH Denkmal/ Denkmal-EE	25% / 30%
EH100/ 100-EE	27,5% / 32,5%
EH70/ 70-EE	35% / 40%
EH55/ 55-EE	40% / 45%
EH40/ 40-EE	45% / 50%
EH40+	50%

**Tabelle 7. Förderquoten für Wohngebäude EH-Pakete in der neuen BEG.**

<sup>2</sup> Förderhöchstbetrag von 120.000 EUR pro Wohneinheit bei fossilem oder Hybrid-Heizungssystem und 150.000 EUR pro Wohneinheit bei 100%EE Heizungssystem

Stufe	%	Deckelung der förderfähigen Kosten
EH Denkmal/ Denkmal-EE	25% / 30%	650€/m <sup>2</sup> / 700€/m <sup>2</sup>
EH100/ 100-EE	27,5% / 32,5%	700€/m <sup>2</sup> / 750€/m <sup>2</sup>
EH70/ 70-EE	35% / 40%	750€/m <sup>2</sup> / 800€/m <sup>2</sup>
EH55/ 55-EE	40% / 45%	800€/m <sup>2</sup> / 850€/m <sup>2</sup>
EH40/ 40-EE	45% / 50%	850€/m <sup>2</sup> / 900€/m <sup>2</sup>
EH40+	50%	950€/m <sup>2</sup>

**Tabelle 8. Förderquoten für Nichtwohngebäude EH-Pakete in der neuen BEG**

Im Rahmen der Förderquoten wurden Effizienzhaus-EE Fördersätze bei Sanierungen mit erneuerbaren Heizungssystemen berücksichtigt.

#### 6.2.4 Förderfälle und Konditionen der Neubauförderung

Im Bereich der Neubauten werden die Effekte der Förderung von Wohngebäuden in die Wirkungsschätzung mit einbezogen.

Einerseits wird eine leichte Verschiebung der Förderzahlen in Richtung EH40 angenommen, andererseits aber auch eine generell höhere Quote der Inanspruchnahme der Effizienzhausförderung bei Neubauten. Dementsprechend steigt der Anteil der Neubauten mit EH-Förderung von 39 % im Jahr 2017 auf 80 % im Zeitraum 2020–2030. Damit steigt die Anzahl der geförderten Wohneinheiten von 117.000 im Jahr 2017 auf 240.000 p. a. Die Verteilung der Förderfälle über die EH-Niveaus ist in Tabelle 9 gegeben. Hierbei wird nur eine minimale Erhöhung des Anteils an „EH40“- bzw. „EH40+“-Gebäuden unterstellt, da die bisherigen Fördersätze alle pauschal um 12,5 %-Punkte erhöht wurden und damit die Spreizung zwischen den EH-Stufen relativ abnimmt. Damit wird der Anreiz eines „EH40+“-Neubaus im Vergleich zu EH55 sogar kleiner.

	Bisher (2017)	Neu (BEG)
EH55	79%	75%
EH40	12%	15%
EH40+	9%	10%

**Tabelle 9. Verteilung der geförderten Neubauten über EH-Niveaus**

Die Fördersätze sind entsprechend in Tabelle 10 gegeben<sup>3</sup>. In den Berechnungen ist vereinfacht angenommen, dass bei den Neubauten in 50 % der Fälle ein Effizienzhaus EE-Niveau mit einem erneuerbaren Heizungssystem erreicht wird.

Stufe	%
EH55 / 55-EE	17,5% / 20%
EH40 / 40-EE	22,5% / 25%
EH40+	27,5%

**Tabelle 10. Fördersätze für Wohngebäude Neubauten in der BEG**

### 6.2.5 Effekt durch „Serielle Sanierung“

Die in der seriellen Sanierung wirksamen 100 Mio. EUR/a Fördermittel (50 Mio. EUR im ersten Jahr und 75 Mio. EUR im zweiten Jahr) lösen in der BEG ca. 84 Mio. EUR zusätzliche Fördermittel für die Förderung der in Abschnitt 6.2.2 dargestellten Flächen und Effizienzhausniveaus aus.

Die gesamten THG-Einsparungen werden gemäß der jeweils wirksamen Fördermittel aus serieller Sanierung und BEG auf diese beiden Förderquellen aufgeteilt. In Summe ergeben sich direkte THG-Einsparungen i. H. v. 0,004 Mio. t CO<sub>2</sub>e pro Jahr, die in der Gesamtwirkung der BEG in Abschnitt 6.2.7 bereits enthalten sind. Hierin sind lediglich die unmittelbar durch die Anschubfinanzierung geförderten Prototypen-Gebäude enthalten, nicht aber Folgeprojekte, die durch den avisierten neu entstehenden Markt aufgrund niedriger Baukosten auch ohne zusätzliche Förderaufstockung möglich werden könnten. Gelingt es, auf Basis der Prototypen das Geschäftsmodell „Serielle Sanierung“ zu etablieren und zu skalieren, können erhebliche THG-Einsparungen realisiert werden.

### 6.2.6 Effekt durch den „iSFP“

Für den iSFP werden in der Modellierung im Rahmen der Energieberatung 30 Mio. EUR/Jahr Förderung angenommen. Damit können ca. 30.000 Beratungen gefördert werden – dies ist eine deutliche Steigerung gegenüber dem Status quo mit ca. 250 geförderten iSFPs pro Monat. Es wird angenommen, dass die Hälfte der geförderten Beratungen ohnehin eine KfW-Förderung in Anspruch nimmt.

- 5.000 Förderzusagen für Einzelmaßnahmen bei Bauherren, die sonst keine KfW-Förderung beansprucht und ggf. zunächst keine Maßnahmen durchgeführt hätten. Entsprechend der KfW-Förderstatistik dürfte dies zu ca. 7.000 geförderten Wohneinheiten führen. Da die Maßnahmen vorwiegend an der Gebäudehülle durchgeführt werden, ist die Fördereffizienz (vermeidene THG pro Fördereuro) vergleichsweise niedrig.
- 1.000-3.000 zusätzliche EH Förderungen (auf das Zielniveau EH55), die durch eine Serie von Einzelmaßnahmen erreicht werden und Einzelmaßnahmen ersetzen. Eine Bandbreite wird angesetzt, da unklar ist, inwieweit ein Bonus für eine vollständige Umsetzung des Sanierungsfahrplans vom

<sup>3</sup> Förderhöchstbetrag von 120.000 EUR pro Wohneinheit bei fossilem oder Hybrid-Heizungssystem und 150.000 EUR pro Wohneinheit bei 100%EE Heizungssystem.

Markt angenommen würde. Die Bauherren werden dazu bewegt, mehrere Einzelmaßnahmen und mehr als ursprünglich geplant durchzuführen *und* diese Schritt-für-Schritt bis zum Niveau eines Effizienzhauses 55 umzusetzen. Hierfür wird ein EH55-entsprechender Förderbetrag angesetzt.

Durch die zusätzliche Förderung des iSFP würden entsprechend 60 Mio. EUR bis 143 Mio. EUR zusätzlicher Fördermittelbedarf in der BEG ausgelöst. Die dadurch hervorgerufenen THG-Einsparungen ergeben sich zu 0,010 – 0,019 Mio. t. pro Jahr, die in der Gesamtwirkung der BEG in Abschnitt 6.2.7 bereits enthalten sind.

### 6.2.7 CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung durch Einzelelemente der BEG

Im Bereich der Sanierungen werden weiterhin die größten Einsparungen im Bereich der Wohngebäude realisiert, vgl. Tabelle 11 zu den Gesamteinsparungen und Kosten der BEG. Diese betragen durchschnittlich 0,62 Mio. t. THG-Emissionen p. a. für den Zeitraum 2020–2030, bei Förderkosten i. H. v. 2,2 Mrd. EUR p. a. Bei der Sanierung von Nichtwohngebäuden kann eine durchschnittliche Reduktion der THG-Emissionen von 0,16 Mio. t. pro Jahr bei einem Fördervolumen von 0,23 Mrd. EUR p. a. erreicht werden. Damit fließen in Summe 2,45 Mrd. EUR Fördergelder pro Jahr in die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden, die eine Minderung der THG-Emissionen von 0,78 Mio. t. p. a. bezwecken.

Gegenüber dem Förderjahrgang 2017 (Minderung THG-Emissionen: 0,55 Mio. t) liegt die zusätzliche jährliche Einsparung bei 0,23 Mio. t/a. Bei Annahme eines Wirkungsbegins im Jahr 2020 summiert sich die zusätzliche Einsparung bis zum Jahr 2030 auf 2,53 Mio. t (11 Förderjahrgänge). Der gegenüber dem Jahr 2017 zusätzliche Förderbedarf liegt bei 1,25 Mrd. EUR/a

Die Zahlen ergeben sich aus einer bottom-up Berechnung anhand des neuen Förderregimes. Maßgebende Indikatoren sind die Fördersätze sowie die Anforderungen an geförderte Komponenten und Effizienzhauspakete, die der Berechnung zugrunde liegen.

Im Bereich der Neubauten von Wohngebäuden werden 0,14 Mio. t. p. a. an THG-Einsparungen im Gebäudesektor in Summe realisiert. Dabei wird mit einer Aufteilung zwischen Effizienzhaus-Klassen und EE-Effizienzhaus-Klassen mit erneuerbarem Heizungssystem von 50:50 gerechnet. Hierfür sind aber aufgrund der im Durchschnitt um den Faktor 3,5 höheren Fördersätze und der um den Faktor 2 höheren Förderfälle nunmehr ca. 3,5 Mrd. EUR p. a. an Förderung im Vergleich zu den 0,55 Mrd. EUR p. a. bisher notwendig. Dabei stammt der größte Teil der CO<sub>2</sub>-Reduktionen nicht aus den direkten Minderungswirkungen der Heizungssysteme (etwa nur 0,025 Mio. t CO<sub>2e</sub> p. a.), sondern aus einer anderen Definition der Referenz. Anders als bei den KfW-Evaluierungen haben wir bei 25 % der Förderfälle nicht das gleiche Heizungssystem in der Referenz verwendet wie im geförderten Fall, sondern einen Gas-Brennwertkessel. Dies hat den Hintergrund, dass nicht alle Bauherren, die sich für ein hocheffizientes Niveau und eine EH-Förderung entschieden haben, auch im Fall ohne Förderung das gleiche Heizungssystem (oft eine elektrische Wärmepumpe) eingebaut hätten, sondern einen Gas-Brennwertkessel. Da dieser allerdings in der Referenz zu den direkten Emissionen zählt, die Wärmepumpe aber zu den indirekten Emissionen, gibt es in solchen Fällen eine größere Gutschrift bei direkter Bilanzierung (da der Gas-Brennwertkessel als Referenz aus dem Bilanzraum der direkten Emissionen fällt).

Die zusätzliche Förderung im Bereich Neubau wurde nicht in die Gesamtmodellierung übernommen, da die hierfür benötigten Finanzmittel in Höhe von 3,5 Mrd. EUR/a nach Kenntnisstand der Gutachter nicht im Rahmen des Klimakabinetts gemeldet und beschlossen wurden.

		Evaluation 2017		BEG neu		Zusätzlichkeit	
		Mrd. EUR/a	Mio. t / a	Mrd. EUR/a	Mio. t / a	Mrd. EUR/a	Mio. t / a
<b>Sanierung</b>	WG	1,14	0,46	2,20	0,62	1,06	0,16
	NWG	0,06	0,09	0,23	0,16	0,17	0,07
	Summe	1,20	0,55	2,45	0,78	1,25	0,23
<b>Neubau</b>	WG	0,55	0,06	3,51	0,14	2,96	0,08
	NWG	-	-	-	-		
	Summe	0,55	0,06	3,51	0,14	2,96	0,08
<b>Summe</b>	WG	1,69	0,52	5,71	0,76	4,02	0,24
	NWG	0,06	0,09	0,23	0,16	0,17	0,07
	Summe	1,75	0,61	5,94	0,92	4,19	0,31

Quelle: Navigant

**Tabelle 11. Förderwirkungen für Sanierungen und Neubauten – BEG im Vergleich zu bisherigen Effekten**

### 6.2.8 Qualitative Bewertung

Für alle Maßnahmen sind wirkungsvolle flankierende Maßnahmen erforderlich, um die unterstellten Förderfälle erzielen zu können.

Die Fördereffizienz – also die pro Fördereuro erzielte THG-Minderung - von „MAP“-Maßnahmen ist deutlich höher als die von „EBS“-Maßnahmen. Somit haben auch in den BEG-Einzelmaßnahmen die MAP-artigen Maßnahmen eine hohe Fördereffizienz und somit den größten Anteil an den Einsparungen. Somit wird die aktuelle Situation im MAP in gewissem Maße auch in der BEG bis 2030 fortgeschrieben.

Mittelfristig ist zu bedenken, dass der aktuelle Anteil von Biomasse im MAP mit dem Biomasseanteil wie er in der ESG, insbesondere im präferierten Effizienzpfad vorgesehen ist, nicht kompatibel ist; er muss in der künftigen Förderung – spätestens ab 2030 – deutlich sinken, womit die Fördereffizienz deutlich sinken wird – außer die Kosten, z. B. für Wärmepumpen, werden künftig deutlich sinken.

Grundsätzlich gilt das Gesetz des abnehmenden Grenznutzens. Die wirtschaftlichsten Maßnahmen werden zuerst umgesetzt, auch in der Förderung. Die ggf. durch die Zusammenlegung verschiedener Förderstränge in der BEG steigende Attraktivität wird daher mindestens anteilig durch die sinkenden Grenznutzen kompensiert. Eine Fortschreibung historischer Fördereffizienzen, also eine Skalierung vormals erzielter THG-Minderungen, ist mit einem „mehr an Fördermitteln“, keinesfalls möglich.

Im Kontext der Einzelmaßnahmen ist darüber hinaus zu beachten, dass die „erste“ Maßnahme innerhalb einer Serie von Maßnahmen für sich betrachtet immer die beste Ausgangsposition für eine attraktiv aussehende Wirtschaftlichkeit hat (siehe obige Ausführungen zu multiplikativen Maßnahmen). Im Rahmen des notwendigen iSFP-Denkens ist es daher erforderlich, stets die Gesamtwirtschaftlichkeit des Gesamtpakets ins Zentrum der Überlegungen zu rücken und nicht der Versuchung zu erliegen, die „Wirtschaftlichkeit“ für einzelne Paketmaßnahmen zu berechnen - denn dies wird den Anreiz auch die „letzten“ Maßnahmen in einem iSFP noch umzusetzen unweigerlich mindern.

Mit dem Ziel einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand auf dem durchschnittlichen Niveau des EH 55, sollte das Augenmerk sich darauf richten, Pakete bzw. Fahrpläne zu implementieren und anzureizen, die mindestens dieses Niveau erreichen (u. a. durch konsequentes Umsetzen und Anwenden von iSFPs).

### **6.3 Förderung der seriellen Sanierung (Anschubförderung, Maßnahme 3.4.2.3)**

#### **6.3.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme**

Die serielle Sanierung, also die energetische Sanierung mit vorgefertigten Elementen auf ein sehr ambitioniertes EH-Niveau, wird kumulativ mit der BEG modelliert. Hierfür sollen max. 100 Mio. EUR/a verfügbar gemacht werden (Start im Jahr 2021 bei 50 Mio. EUR, 75 Mio. EUR im Jahr 2022 und 100 Mio. EUR/a ab 2023).

Die serielle Sanierung, also die energetische Sanierung mit vorgefertigten, i. d. R. großformatigen Elementen, eröffnet perspektivisch eine Beschleunigung der energetischen Sanierung, bei gleichzeitiger Erhöhung von Sanierungstiefe und -tempo. Gleichzeitig ermöglicht die hier betrachtete Anschubförderung die Umsetzung erster Prototypenserien und damit die Entwicklung neuer Sanierungslösungen, die das Sanieren perspektivisch kostengünstiger machen können. Infolgedessen können erhebliche Folgeeffekte entstehen. Das heißt, dass Sanierung insgesamt wirtschaftlicher wird und somit auch ohne eine zusätzliche Förderung umgesetzt werden kann. Um diese Entwicklung zu beschleunigen, sollen seriell sanierte Effizienzhäuser bzw. seriell implementierte besonders effiziente Einzelmaßnahmen zusätzlich zur bisherigen Förderung einen kumulativen Anreiz erhalten. Hierfür sollen innerhalb der oben genannten Grenzen bis zu 100 Mio. EUR/a verfügbar gemacht werden.

Es wurde mit folgenden Förderquoten gerechnet:

- Sanierung zum Effizienzhaus 40: 200 EUR/ m<sup>2</sup> Wohnfläche
- Sanierung zum Effizienzhaus 55: 150 EUR/ m<sup>2</sup> Wohnfläche
- Sanierung zum Effizienzhaus 70: 100 EUR/ m<sup>2</sup> Wohnfläche
- Sanierung von Fassade oder Dach: 40 EUR/ m<sup>2</sup> Wohnfläche

#### **6.3.2 Methodisches Vorgehen zur Wirkungsabschätzung**

Es wird angenommen, dass insgesamt 800.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche pro Jahr auf im Mittel Effizienzhaus 55-Standard saniert werden: 50 % EH40; 30 % EH55; 10 % EH70 und 10 % hocheffiziente

Einzelmaßnahmen. Die Modellierung basiert in wesentlichen Teilen auf dem Ansatz der seriellen Sanierung in den Niederlanden („Energiesprong“-Prinzip).“

Es wird angenommen, dass 25 % dieser Sanierungen ohnehin in der BEG gefördert worden wären und 75 %, also 600.000 m<sup>2</sup> zusätzlich in die Förderung kommen. Auf diese Weise sind 75 Mio. EUR/a ab 2023 aus der Förderung zur seriellen Sanierung direkt minderungswirksam.

Die in der seriellen Sanierung wirksamen 75 Mio. EUR/a ab 2023 Fördermittel lösen in der BEG ca. 84 Mio. EUR zusätzliche Fördermittel aus. Die gesamten THG-Einsparungen werden gemäß der jeweils wirksamen Fördermittel (75 / 84) aus serieller Sanierung und BEG auf diese beiden Förderquellen aufgeteilt. Es ergeben sich folgende direkte Einsparungen aus der Anschubförderung für die serielle Sanierung, ohne Betrachtung der beabsichtigten Folgeeffekte der dadurch angereizten zusätzlichen Marktentwicklung ohne o. g. Zusatzförderung:

### **6.3.3 CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung**

Für die Anschubförderung „serielle Sanierung“ ergibt sich im Jahr 2030 eine zusätzliche THG-Reduktion von 0,044 Mio. t.

### **6.3.4 Qualitative Bewertung**

Die serielle Sanierung wird nun zunächst als geförderte Maßnahme zusätzlich zur Steuerförderung bzw. BEG Förderung aufgesetzt. Dabei sind die sanierten Flächen direkt an die zur Verfügung stehenden Fördermittel geknüpft, weshalb die Maßnahmenwirkung auch relativ überschaubar erscheint.

Dennoch kann die Maßnahme entscheidende Beiträge zum Erfüllen der 2030-Ziele beitragen, falls in den Anfangsjahren erhebliche Kostendegressionen realisierbar sind. Ohne die Notwendigkeit einer zusätzlichen Förderung könnten die Maßnahme noch deutlich größere Potentiale erschließen. Wenn beispielhaft die Wirtschaftlichkeit auch mit 50 % der Fördersätze möglich wäre, dann würden sich die Förderzahlen auch bis 2030 entsprechend verdoppeln (auf 1,6 Mio. m<sup>2</sup> in 2030). Ein deutlich höherer Anstieg lässt sich momentan nicht absehen und begründen. Die Energiesprong-Initiative in den Niederlanden konnte leider auch bisher keine Wirtschaftlichkeit ohne Förderung herbeiführen und ist bisher deutlich hinter den selbst gesteckten Zielen in Bezug auf sanierte Flächen geblieben.

In Summe würde eine solche Verdopplung der Zahlen bis 2030 zu 0,05 Mio. t CO<sub>2</sub>e reine CO<sub>2</sub>-Emissionen kumuliert bis 2030 führen.

## **6.4 Energetische Stadtsanierung (Maßnahme 3.4.2.4)**

Das Programm soll umfassend überarbeitet und zur Vermeidung von doppelter Adressierung einzelner Fördergegenstände mit neuen Schwerpunkten versehen werden. Daher ist eine Wirkungsabschätzung nicht möglich. Die Zusätzlichkeit gegenüber der Referenz wird mit Null festgesetzt.

## 6.5 Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit (Maßnahme 3.4.2.5)

### 6.5.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme

Die Maßnahme „Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit“ umfasst sowohl freiwillige als auch obligatorische Elemente. Grundlagen der vorliegenden Maßnahmenbewertung sind die „Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030“ vom 20. September 2019, das Gebäudedokument für die Ressortabstimmung mit Stand 26. August 2019 sowie der am 23. Oktober 2019 im Bundeskabinett beschlossene Entwurf des GEG.

#### Stärkung der freiwilligen Energieberatung

Die Maßnahme soll die freiwillige Energieberatung durch Weiterentwicklungen stärken. Sie wendet sich insbesondere an Haus- und Wohnungseigentümer sowie Wohnungseigentümergeinschaften (WEG). Eine Intensivierung der Förderung in der „Energieberatung für Wohngebäude“ (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan) (EBW) des BAFA adressiert voraussichtlich vor allem Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die heute den überwiegenden Teil der EBW-Beratungsempfänger ausmachen.

Die folgenden Teilmaßnahmen sind hierfür vorgesehen:

- Erhöhung der Förderung in der „Energieberatung für Wohngebäude (EBW)“ des BAFA auf bis zu 80 % Zuschuss (bislang 60 %);
- Modernisierungsempfehlungen durch eine geförderte Energieberatung sollen für die Erstellung eines Energieausweises (Bedarfsausweis) genutzt werden;
- Energieberatung anknüpfend an Immissionsmessungen durch qualifizierte Schornsteinfeger im Stakeholder-Dialog des BMWi adressieren;
- Weitere Anlässe für eine qualifizierte Beratung nutzen (Heizungstausch, Erwerb einer Immobilie, Nutzung von Synergieeffekten mit barrierefreiem Umbau oder Sicherheitsmaßnahmen am Gebäude);
- Flankierende Stärkung der Öffentlichkeitsarbeit durch fachspezifischere und zielgruppenschärfere Kommunikation im Rahmen der Energieeffizienzkampagne des BMWi „Deutschland macht's effizient“.

#### Verpflichtung zur Energieberatung

Eine Verpflichtung zur Energieberatung in bestimmten Fällen soll im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) umgesetzt werden. Die Verpflichtung richtet sich an Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern. Der GEG-Entwurf vom 23. Oktober 2019 enthält hierzu folgende Bestimmungen:

- Bei Ein- und Zweifamilienhäusern hat der Eigentümer vor Änderungen an Außenbauteilen, die mehr als 10 % der Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe des Gebäudes betreffen, *„vor Beauftragung der Planungsleistungen ein informatorisches Beratungsgespräch mit einem Energieberater der Verbraucherzentrale Bundesverband durchzuführen“* (§ 48 des GEG-Entwurfs);
- Beim Eigentumsübergang von EFH und ZFH gilt: *„Beim Abschluss eines Kaufvertrages über ein Wohngebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen hat der Verkäufer oder der Immobilienmakler*

*dem Käufer ein informatorisches Beratungsgespräch zum Energieausweis durch einen Energieberater der Verbraucherzentrale Bundesverband anzubieten.“ (§ 80 Abs. 4 Satz 6 des GEG-Entwurfs).*

## **6.5.2 Abschätzung der Minderungswirkung bezüglich der freiwilligen Energieberatung**

### **Grundannahmen**

Die Grundannahmen basieren auf aktuellen Programmmzahlen (bereitgestellt durch BMWi) und der Evaluierung des Programms in seiner bisherigen Form (PWC 2019):

- Referenz: 10.000 Beratungen / Jahr
- Umsetzungsquote für Sanierungsmaßnahmen in der Referenz: 80 %
- THG-Einsparung: 2,1 t CO<sub>2</sub>/a pro Beratung
- Energieeinsparung: 8.000 kWh/a pro Beratung
- Kosten: 1.500 EUR pro Beratung
- zusätzliche Investitionen je Beratung: 31.000 EUR

### **CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung**

Die Minderungswirkung bezüglich der freiwilligen Energieberatung beruht im Wesentlichen auf drei Effekten, nämlich (a) der Erhöhung der Förderquote, (b) der Effektivierung der EBW und der Begleitkommunikation und (c) der stärkeren Verknüpfung von Energiebedarfsausweisen und EBW.

#### **(a) Anhebung Förderintensität von 60 % auf 80 %**

Effekt: Erhöhung der Attraktivität durch die Erhöhung der Förderintensität.

Annahmen: Die Anhebung der Förderintensität der Energieberatung für Wohngebäude von 60 auf 80 % führt zu etwa 1.500 zusätzlichen Energieberatungen pro Jahr (+15 %), bei denen Maßnahmen umgesetzt werden. Die bestehenden 10.000 Referenzfälle profitieren ebenfalls von der Anhebung der Förderintensität, obgleich sie die Beratung auch mit der niedrigeren Förderintensität durchgeführt hätten (unvermeidbarer Mitnahmeeffekt).

Ergebnisse: Es wird davon ausgegangen, dass die zusätzlichen Beratungen zu 100 % auf die Anhebung der Förderintensität zurückzuführen sind. Im Jahr 2030 könnten damit 0,02 Mio. t CO<sub>2</sub> und 96 GWh an Endenergie eingespart werden. Dafür müssen 5,6 Mio. EUR zusätzlich an Förderung aufgewendet werden.

#### **(b) Effektivere Ausgestaltung und Kommunikation**

Effekt: Erhöhung der Attraktivität durch zielgruppengerechtere Produktgestaltung und effektivere Kommunikation, z. B. durch stärkere Aktivierung von qualifizierten Schornsteinfegern im Zusammenhang mit Immissionsmessungen, durch Flexibilisierung der Beratung und durch Stärkung der flankierenden Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen von „Deutschland macht's effizient“.

Annahme: Die Effektivierung von Ausgestaltung und Kommunikation der Energieberatung für Wohngebäude führt zu etwa 1.500 zusätzlichen Energieberatungen pro Jahr (+15 %), in deren Folge Maßnahmen umgesetzt werden.

Ergebnisse: Es wird davon ausgegangen, dass 100 % dieser Beratungen zusätzlich sind. Im Jahr 2030 könnten damit 0,02 Mio. t CO<sub>2</sub> und 96 GWh an Endenergie eingespart werden. Dafür müssen zusätzlich weitere 1,8 Mio. EUR an Förderung aufgewendet werden.

### **(c) Stärkere Verknüpfung von Energiebedarfsausweisen und EBW**

Effekt: Erschließung neuer Zielgruppen durch Kommunikationsmaßnahmen zur Verknüpfung von Energiebedarfsausweisen und EBW.

Annahme: Die Maßnahmen zur Verknüpfung von Energiebedarfsausweisen und EBW führen bei 5 % der Empfänger von Energieausweisen zu einer Beratung. Die Umsetzungsquote liegt im Bereich der aktuellen Sanierungsrate.

Die Anzahl der Verkäufe von Wohngebäuden (Eigenheime und Mehrfamilienhäuser) wurde auf Basis des Immobilienmarktbericht Deutschland 2017 (AK OGA 2017) auf jährlich rund 300 Tsd. und die Zahl der Vermietungen auf Basis von Daten des Messdienstleisters techem (techem 2019) auf jährlich rund 1,3 Mio. abgeschätzt. Aufgrund der Gültigkeitsdauer von Energiebedarfsausweisen (EBA) von 10 Jahren muss durchschnittlich in jedem zehnten Fall von Verkauf oder Vermietung ein neuer Energiebedarfsausweis erstellt werden. Hieraus ergeben sich jährlich rund 160.000 Fälle, in denen aufgrund von Vermietung oder Verkauf in Gebäuden mit weniger als 6 WE die Aktualisierung des Energieausweises notwendig ist. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass durch die verbesserte Ansprache und die engere Verknüpfung der Beratung mit dem Energiebedarfsausweis in 5 % der Fälle von Vermietung und Verkauf eine Energieberatung angestoßen wird – dies führt zu 8.000 zusätzlichen Energieberatungen. Da diese Beratungen anlassunabhängig sind, wird die Umsetzungsquote mit 1 % im Bereich der aktuellen Sanierungsrate angesetzt.

Ergebnisse: Im Jahr 2030 könnten damit 0,0016 Mio. t CO<sub>2</sub> und 6 GWh an Endenergie eingespart werden. Dafür müssen 9,5 Mio. EUR an Förderung aufgewendet werden. Der Fördermitteleinsatz je t THG-Reduktion ist in diesem Segment mit 57 Tsd. EUR/t CO<sub>2</sub>eq sehr hoch, was daran liegt, dass diese Gruppe im Kern nur an einem neuen Ausweis interessiert ist und die Umsetzungsquote daher im Bereich der aktuellen Sanierungsrate angesetzt wurde. Nicht quantifizierbar ist der Effekt durch die zusätzliche Aufmerksamkeit für die energetische Gebäudesanierung, den diese Gruppe erfährt, und der zu einem späteren Zeitpunkt zu weiteren Maßnahmenumsetzungen führen kann.

## **6.5.3 Abschätzung der Minderungswirkung bezüglich der *obligatorischen* Energieberatung**

### **Annahmen bezüglich Änderungen an Außenbauteilen**

- Mittlere jährliche Modernisierungsraten nach Cischinsky und Diefenbach (2018) (alle Wohngebäude, Zeitraum 2010-2016):
  - Außenwand: 1,05 %
  - Dach/Obergeschossdecke: 1,69 %
  - Fußboden/Kellerdecke: 0,46 %
  - Fenster: 3,33 %

- Annahme mind. 10 % Flächenanteil an der jeweiligen Bauteilgruppe: immer erfüllt für Außenwand, Dach/Obergeschossdecke, Fußboden/Kellerdecke; in 60 % der Fälle erfüllt bei Maßnahmen an Fenstern.
- Annahmen zu gleichzeitig durchgeführten Maßnahmen pro Gebäude nach Cischinsky und Diefenbach (2018): zwischen 2009 und 2016 wurden an Gebäuden mit Modernisierungsmaßnahmen im Mittel 1,6 Maßnahmen durchgeführt. Vereinfachend wird dieser Wert für die Berechnung angenommen, unter der konservativen Annahme, dass die Maßnahmen im engen zeitlichen Zusammenhang ausgeführt werden und die Pflicht zum Beratungsgespräch nur einmal anfällt.
- Anzahl von Ein- und Zweifamilienhäusern: 12,6 Mio. EFH und 3,1 Mio. ZFH (2016, nach Destatis 2019)

### **Annahmen zu Eigentumsübergängen von EFH und ZFH**

Zahl der Eigentumsübergänge von EFH und ZFH: 264.000 Eigentumsübergänge pro Jahr (2016, Eigenheime einschl. Reihenmittel- und -endhäuser sowie Doppelhaushälften, nach AK OGA 2017).

### **Ergebnisse zu jährlichen Verpflichtungsfällen**

Im Ergebnis wird geschätzt, dass jährlich an rund 510.000 Ein- und Zweifamilienhäusern Sanierungsmaßnahmen an Außenbauteilen durchgeführt werden, die zu einer Verpflichtung zum Beratungsgespräch führen würden. Bei weiteren rund 260.000 Ein- und Zweifamilienhäusern findet ein Eigentumsübergang statt, bei denen eine Verpflichtung zum Beratungsgespräch zum Energieausweis bestünde. Insgesamt summieren sich die geschätzten Verpflichtungsfälle auf **rund 770.000 Fälle pro Jahr**.

### **CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung**

Die Abschätzung zeigt eine große Zahl potenzieller Verpflichtungsfälle für Beratungsgespräche. Diese Gespräche sind sinnvoll, weil sie flankierend für andere Instrumente wirken, wie Förderprogramme zur Gebäudesanierung. Es bestehen allerdings die folgenden Unsicherheiten, auf Grund derer eine Quantifizierung der mit den obligatorischen Beratungsgesprächen verbundenen Einsparungen nicht seriös möglich ist:

Unsicherheiten bezüglich Art der Beratungen und damit verbundener Pflichten:

- Art und Form der Beratungsgespräche sind nicht klar bestimmt, ein Mindestumfang ist nicht bekannt. So ist unklar, wo die Beratung stattfindet oder ob es sich auch um eine Telefon- oder Onlineberatung handeln kann und ob sie kostenlos ist oder anteilige Kosten für Gebäudeeigentümer bzw. Verkäufer anfallen. Bei einer vergleichsweise allgemeinen Initialberatung ohne schriftlichen Beratungsbericht ist eher davon auszugehen, dass sie (positive) Impulse für Sanierungsmaßnahmen liefern wird; es können aber keine konkreten Verbesserungen für durchgeführte Sanierungen angesetzt werden.
- Bei der Beratungspflicht im Rahmen des Eigentumsübergangs ist unklar, wann und unter welchen Bedingungen die Beratungen stattfinden sollen. Vor dem Eigentumsübergang hätten sie vermutlich eher Einfluss auf die Kaufentscheidung als auf Sanierungsentscheidungen, wie es nach dem Eigentumsübergang der Fall sein könnte. Bei neuen Gebäuden (knapp 100.000 Ein- und Zweifamilienhäuser pro Jahr, Destatis 2019) dürften Sanierungsempfehlungen nach dem Eigentumsübergang ohnehin nicht zielführend sein. Auch sind die Pflichten des Verkäufers nicht klar: soll die Beratung

grundsätzlich kostenlos sein und der Verkäufer schlicht auf Beratungsangebote der vzbv hinweisen oder sollen ggf. entstehende Kosten durch den Verkäufer übernommen werden?

Marktbedingungen:

- In den Regelungen des GEG ist kein Vollzug der Beratungsgespräche angelegt. Weder entsteht eine schriftliche Spur über die Beratungsgespräche außerhalb des Anbieters (etwa durch eine Bescheinigung für den Verpflichteten), noch gibt es eine Behörde, welche die Durchführung der Beratungsgespräche oder das ordnungsgemäße Angebot von Beratungen im Falle des Eigentumsübergangs kontrollieren könnte. Es ist davon auszugehen, dass diese Tatsache auch den Verpflichteten bekannt werden dürfte. Insofern dürften die Beratungsgespräche von vielen Verpflichteten als de facto freiwillig interpretiert werden.
- Es ist unklar, wie viele Berater bei der vzbv für die zusätzlichen Beratungen zur Verfügung stehen werden. Die Pflichtberatungen bedeuten potenziell eine Vervielfachung der derzeitigen rund 145.000 Beratungen der vzbv (pers. Komm. BMWi, 23.01.2020).
- Es ist damit zu rechnen, dass es Überschneidungen mit anderen Beratungen gibt (z. B. BAFA-EBW), deren Empfänger nicht von der zusätzlichen Pflicht einer vzbv-Beratung ausgenommen sind.

Unsicherheiten zur Wirkung von Beratung bei bisher Unentschlossenen:

- Das Konzept eines Beratungsgesprächs als verpflichtender Initialberatung ist in Deutschland bislang in dieser Form unbekannt. Häufig lassen sich Verbraucher aus eigener Initiative beraten; meist sprechen die Beratungsangebote dabei Verbraucher an, die einer Sanierung schon sehr aufgeschlossen gegenüberstehen, so auch die bisherigen Angebote der vzbv. In Evaluationen ermittelte Emissionsminderungen lassen sich daher nicht ohne Weiteres auf neue Formate mit neuen Zielgruppen übertragen.

Aus den oben genannten Gründen wird davon ausgegangen, dass durch die neuen Regelungen eine relevante Zahl zusätzlicher Beratungsgespräche stattfindet, die auch positive Impulse zu Sanierungsaktivitäten auslösen können. Ihre genaue Wirkung kann ex ante jedoch nicht belastbar quantifiziert werden.

Tabelle 12 fasst die Datengrundlage und Annahmen zur Abschätzung der Effekte der Maßnahme Information und Öffentlichkeitsarbeit zusammen.

		Referenz	Referenz mit	Zusätzliche Fälle durch...			Summe	davon zusätzlich
				neuen Konditionen	höhere Förderung	Intensivierung ÖA		
Anzahl Anlässe	[Stck./a]	10.000	10.000	1.500	1.500	158.555		
Werbung erfolgreich		100%	100%	100%	100%	5,00%		
Umsetzungsquote		80%	80%	80%	80%	1,00%		
THG-Einsparung je Beratung	[t/a]	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07		
EEV-Einsparung je Fall	[kWh/a]	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000		
Kosten je Beratung	[EUR]	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500		
Förderquote		55%	80%	80%	80%	80%		
Beratungen	[Stück/a]	10.000	10.000	1.500	1.500	7.928	20.928	10.928
THG-Einsparung in 2030	[Mio. t CO <sub>2</sub> e]	0,17	0,17	0,02	0,02	0,0016	0,217	0,05
EEV-Einsparung in 2030	[GWh/a]	640	640	96	96	6	838	198
Honorar	[Mio. EUR/a]	15	15	2,3	2,3	11,9	31,4	16,4
Förderung	[Mio. EUR/a]	8,3	12	1,8	1,8	9,5	25,1	16,9
Förderung je Einsparung	[EUR/t CO <sub>2</sub> ]	498	725	725	725	57.971	1.158	3.286

**Tabelle 12: Datengrundlage zur Abschätzung der Effekte der Maßnahme Information und Öffentlichkeitsarbeit**

#### 6.5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Durch die Anpassungen erhöht sich die Anzahl der Beratungen um etwa 11.000 auf rund 21.000 pro Jahr. Die zusätzlichen THG-Einsparungen im Jahr 2030 liegen bei 0,05 Mio. t. Die jährlich zusätzlich ausgelösten Investitionen liegen bei rund 96 Mio. EUR/a. Hierfür werden zusätzliche Fördermittel in Höhe von knapp 17 Mio. EUR eingesetzt. Die eingesetzten Fördermittel je eingesparter t THG erhöhen sich durch die Anpassungen von aktuell etwa 556 EUR/t auf 1.200 EUR/t. Die zusätzliche flankierende Wirkung der obligatorischen Beratungsgespräche wurde nicht quantifiziert.

Insgesamt sind die Emissionsminderungen durch diese flankierende Maßnahme vergleichsweise gering. Es ist jedoch davon auszugehen, dass bei ambitionierterer Ausgestaltung auch höhere Einsparungen erreichbar sind, beispielsweise für freiwillige Energieberatungen, mit denen bisher noch Unent-schlossene besser erreicht werden könnten. Bei obligatorischen Energieberatungen könnte eine Definition klarer Prozesse für Angebot, Durchführung und Vollzug der Energieberatungen weitere Einsparpotenziale erschließen. Bei einer verpflichtend durchgeführten Energieberatung ist dann aber nach heutigem Stand keine Förderung mehr möglich.

## **6.6 Vorbildfunktion Bundesgebäude (Maßnahme 3.4.2.6)**

### **6.6.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme**

Im Klimaschutzprogramm werden in der Maßnahme der Vorbildfunktion der Bundesgebäude Festlegungen für Sanierungen und Neubau getroffen. Bei allen großen Sanierungs- und Modernisierungsbauvorhaben von Bundesgebäuden soll mindestens ein Effizienzhaus 55-Standard zu Grunde gelegt werden. Der Stichtag für den Start der Regelung sowie eine jährliche Sanierungsrate sollen im Nachgang noch festgelegt werden. Als Folge wird von einer Erhöhung der Sanierungsrate des Bundes ausgegangen.

Für Neubauten des Bundes gilt ab 2022 mindestens der energetische Standard des Effizienzhaus 40.

### **6.6.2 Methodisches Vorgehen zur Quantifizierung**

#### **Abschätzung der Einsparung durch Sanierung**

Die Grundannahmen zu den energierelevanten Flächen, dem Einsparpotenzial sowie der Energieträgerverteilung in Bundesgebäuden basieren auf dem „Energetischen Sanierungsfahrplan Bundesliegenschaften“ (dena) und dem Maßnahmenvorschlag „Erstellung und die Umsetzung des Energetischen Sanierungsfahrplans Bundesliegenschaften“ (Prognos).

Die folgenden weiteren Annahmen liegen der Berechnung zu Grunde:

- Betrachtung von direkten Emissionen (ohne Strom und Fernwärme)
- Betrachtung der energierelevanten Liegenschaften der BlmA (keine gemieteten Flächen)

Die Maßnahme hat zwei Effekte, die jeweils in einer Einsparung resultieren: zum einen erhöht sich die Sanierungsrate (a) und zum anderen werden Sanierungen von Bundesgebäuden mit einer höheren Sanierungstiefe durchgeführt (b).

	energierrelevante Flächen NGF in Tsd. m <sup>2</sup>	Einsparpotenzial bei Sanierung in kWh/m <sup>2</sup> *a
<b>zivil</b>	2.000	106
	2.000	67
	2.300	35
	1.100	0
<b>militärisch</b>	4.600	96
	6.000	69
	2.600	53
	1.600	0
<b>Gesamt</b>	<b>22.000</b>	

Tabelle 13: Energierrelevante Flächen und Einsparpotenziale der Bundesgebäude

### Erhöhung der Sanierungsrate

Die Maßnahme soll zu einer Erhöhung der Sanierungsrate führen. Die jährliche angestrebte Sanierungsrate für Bundesgebäude soll noch festgelegt werden. In der Referenzentwicklung liegt die durchschnittliche Sanierungsrate von Nicht-Wohngebäuden bei 0,7 %. Durch die Maßnahme wird eine Erhöhung der Sanierungsrate auf die im Energiekonzept der Bundesregierung angestrebten 2 % angenommen. Als Stichtag für die Einführung der Maßnahme wird 2022 angesetzt. In der Referenzentwicklung werden somit rund 148 Tsd. m<sup>2</sup> der Bundesgebäude pro Jahr saniert. Eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 % würde zu einer Sanierung von zusätzlichen 274 Tsd. m<sup>2</sup> pro Jahr führen.

### Erhöhung der Sanierungstiefe

Durch die Festlegung auf den EH 55-Standard als Mindeststandard für Sanierungen wird die mittlere Sanierungstiefe angehoben. Die Sanierungstiefe, also der Endenergiebedarf nach Sanierung, beträgt bei Nicht-Wohngebäuden derzeit 90 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Durch die Maßnahme erhöht sich die Sanierungstiefe auf Effizienzhaus 55-Standard (Annahme: 55 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)). Als Stichtag für die Einführung der Maßnahme wird 2022 angesetzt. Durch die Festlegung des EH 55-Standards für Sanierungen werden 35 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) zusätzlich zu dem in der ESB angegebenen Einsparpotenzial bei Sanierung eingespart.

### Abschätzung der Einsparung durch Neubau

Neubauten des Bundes sollen ab 2022 nach dem EH 40-Standard erfolgen. Es wird von einer allgemeinen Neubaurate für Nichtwohngebäude von 0,35 % (nach dena 2016) ausgegangen. In der Referenzentwicklung wird der Neubau auf EH 70-Standard angesetzt. Bezogen auf die oben dargestellten Flächen der Bundesgebäude ergibt sich eine Neubaupflanze von 78 Tsd. m<sup>2</sup>/a.

### 6.6.3 CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung

#### CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung Sanierung

Durch die Erhöhung der Sanierungsrate und der Sanierungstiefe können bis 2030 rund 290 GWh Endenergie und 0,04 Mio. t CO<sub>2</sub>e eingespart werden.

#### CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung Neubau

Durch die Realisierung des Neubaus nach EH 40 statt EH 70-Standard ergibt sich eine Einsparung von rund 20 GWh Endenergie und 3 Tsd. t. CO<sub>2</sub>e bis 2030.

In Summe ergibt sich durch die Maßnahme bis 2030 eine zusätzliche Einsparung von 310 GWh an Endenergie und 0,043 Mio. t CO<sub>2</sub>e.

### 6.6.4 Qualitative Bewertung

Da die Maßnahme nur Bundesgebäude umfasst, ist die Einsparung der Maßnahme mit 0,043 Mio. t CO<sub>2</sub>e bis 2030 zwar relativ gering. Die gesetzten Standards für Neubau und Sanierung sind aber relativ ambitioniert und die Maßnahme kann somit eine hohe Sichtbarkeit und Vorbildfunktion entfalten.

Unsicherheiten in der Quantifizierung der Maßnahmen sind:

- Der Stichtag für das Inkrafttreten der Regelungen für Sanierung,
- Die Festlegung der Sanierungsrate,
- Der Umgang für Sonderbauten (hier sind analoge Zielvorgaben zu entwickeln und Ausnahmetatbestände (Denkmalschutz etc.) zu berücksichtigen).

## 6.7 Weiterentwicklung des energetischen Standards

### 6.7.1 GEG und Überprüfung der energetischen Anforderungen (Maßnahme 3.4.2.7)

Das Bundeskabinett hat am 23.10.2019 den Entwurf für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) beschlossen. Der Gesetzentwurf setzt den Koalitionsvertrag, die Beschlüsse des Wohngipfels 2018 (insbesondere keine Verschärfung der aktuellen energetischen Anforderungen für Neubau und Bestand) und die in den Eckpunkten für das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossenen Maßnahmen in Bezug auf das Energieeinsparrecht für Gebäude (Überprüfung der energetischen Anforderungen für Neubau und Bestand im Jahr 2023, Einschränkungen für den Einbau von Ölheizungen ab dem Jahr 2026, obligatorische Energieberatung) um.

Diese Maßnahme führt zu keiner zusätzlichen Einsparung. Der ergebnisoffenen Überprüfung der energetischen Anforderungen im Jahr 2023 kann keine Wirkung zugeordnet werden. Sie setzt die Verpflichtung nach EU-Gebäuderichtlinie Artikel 4.1 um, die eine Überprüfung der Anforderungen spätestens alle 5 Jahre vorsieht und ist damit bereits in der Referenz enthalten. Die Einschränkung des Einbaus von Ölheizungen wird separat in Kapitel 6.7.2 berücksichtigt. Die obligatorische Energieberatung ist unter 6.5 eingerechnet.

## 6.7.2 Einbauverbot monovalenter Heizölkessel ab 2026 (Teilmaßnahme 3.4.2.2)

### Kurzbeschreibung der Maßnahme

Zur Abschätzung des Effektes der Maßnahme „Einbauverbot monovalenter Heizölkessel ab 2026“ wird von der Umsetzung des aktuellen Entwurfs des GEG in §72 Abs. 4 ausgegangen. Der Entwurf sieht vor, dass ab 1. Januar 2026 Ölheizungen nur dann im Neubau und Bestand eingebaut werden dürfen, wenn sie als Hybridlösung umgesetzt werden. Es gilt:

- Die zugelassenen Hybridtechnologien ergeben sich insbesondere aus §§ 34 bis 41.
- Es gilt ein Ausnahmetatbestand für den Bestand, für den Fall, dass
  - kein Anschluss an ein Gasversorgungsnetz oder Fernwärmeverteilungsnetz hergestellt werden kann und
  - eine anteilige Deckung durch erneuerbare Energien technisch nicht möglich ist oder zu unbilligen Härten führt.
- Das Wirtschaftlichkeitsgebot bleibt bestehen.

### Methodisches Vorgehen zur Wirkungsabschätzung

Zu Abschätzung der THG-Reduktion der Maßnahme wird wie folgt vorgegangen:

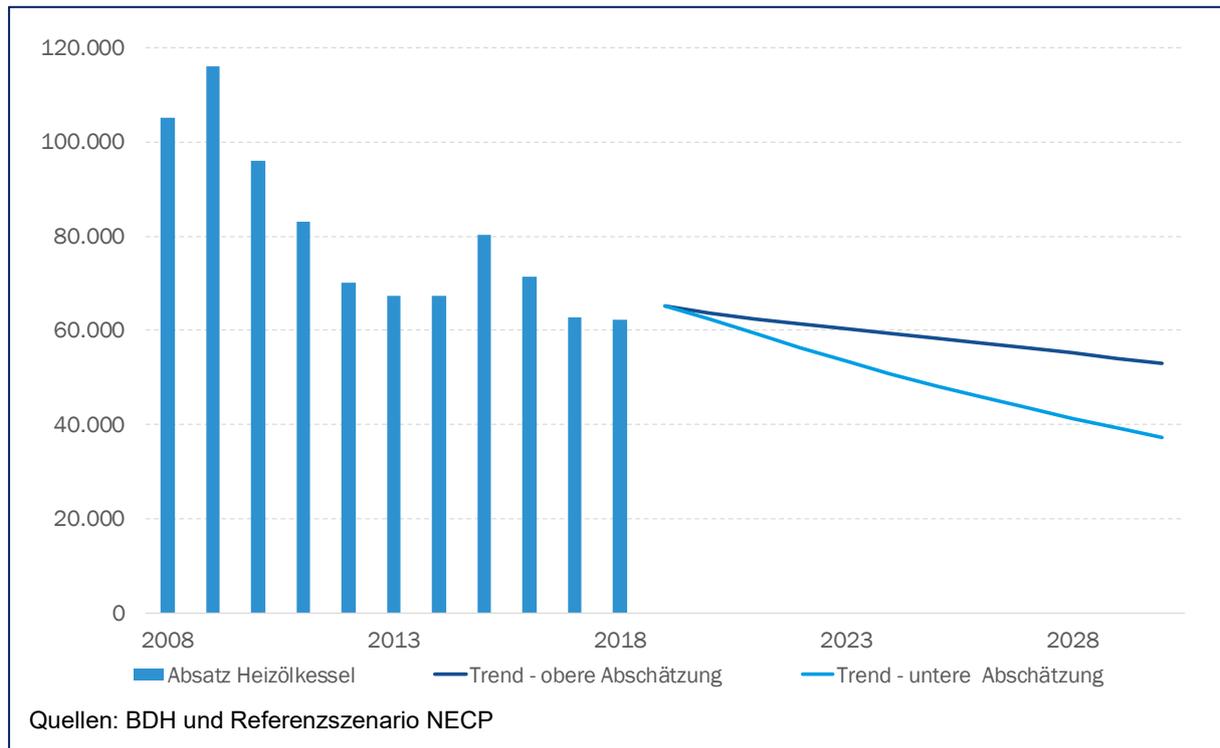
- Abschätzung des mittleren Endenergieeinsatzes in Heizölkesseln auf Basis von Bestandszahlen und Referenzszenario NECP (EEV je Wärmeerzeuger).
- Ermittlung einer Bandbreite der ab dem Jahr 2026 eingebauten Heizölkessel auf Basis des Referenzszenarios Gebäude (Anzahl Wärmeerzeuger).
- Festlegung der statt Heizölkessel eingebauten alternativen Wärmeversorgungs-lösungen (Technologiemix und resultierender mittlerer THG-Faktor der alternativen Wärmeversorgungs-lösungen).
- Bildung der Differenz zwischen THG-Emissionen der Heizölkessels (Referenz) und der alternativen Wärmeversorgungs-lösungen (Maßnahme) zur Berechnung der zusätzlichen THG-Reduktion.

### Charakterisierung eines mittleren Heizölkessels

Im Jahr 2015 wurden in 5,6 Mio. Heizölkessel 182 TWh Heizöl eingesetzt. Im Mittel entspricht das einem Endenergieverbrauch von knapp 33 MWh/a. Unter Berücksichtigung von Effizienzgewinnen wird für die Abschätzung der Maßnahme von einem mittleren EEV von 30 MWh/a ausgegangen.

### Bandbreite der ab dem Jahr 2026 eingebauten Heizölkessel

Der Absatz von Heizölkesseln ist seit 2008 rückläufig, pendelt seit 2012 allerdings im Bereich meist zwischen 60 und 70 Tsd. Kessel / a. Im Referenzszenario geht der Heizölkesselabsatz bis 2030 weiter zurück. Für die Abschätzung der Einsparwirkung wurde eine Bandbreite für den Heizölkesselverkauf angesetzt. Bis 2030 geht er auf 38 bis 53 Tsd. Heizölkessel / a zurück (Abbildung 8). Über den Zeitraum 2026 bis 2030 wären somit 210 bis 275 Tsd. Heizölkessel von der Maßnahme betroffen.



**Abbildung 8: Einbau von Heizökessel im Zeitraum 2008 bis 2030 in Tsd. Stück/a**

### Alternative Wärmeversorgungs-lösungen

Für die von der Maßnahme betroffenen Heizökessel des Referenzszenarios werden alternative Wärmeversorgungen eingesetzt werden. Für Einzelabschätzung wird vereinfacht davon ausgegangen, dass auch die alternative Wärmeversorgung eine Objektversorgung ist. In der Realität wird es auch einen Wechsel zu Fernwärme geben, der in der Gesamtmodellierung berücksichtigt wird. Tabelle 14 zeigt die Anteile der statt eines monovalenten Heizökessels eingesetzten Technologien.

	Anteil	Emissionsfaktor in g/kWh
Pellets	20%	0
Wärmepumpe	10%	0
Erdgas-Kessel	10%	202
Erdgaskessel + Solarthermie	15%	172
Ölkessel	10%	266
Ölkessel + Solarthermie	35%	226
<b>Gesamt</b>	<b>100%</b>	<b>152</b>

Quelle: eigene Annahmen

**Tabelle 14: Anteile und Emissionsfaktoren der alternativen Wärmeversorgungs-lösungen**

Darüber Aufgrund der Regelungen im GEG-Entwurf wird davon ausgegangen, dass 10 % der Heizölkessel als Härtefälle von den Restriktionen ausgenommen sind. Darüber hinaus werden 35 % der Gebäude auf die Hybridlösung Öl + Solar mit einer solaren Deckungsrate von 15% setzen (THG-Einsparung 15% gegenüber einem monovalenten Heizölkessel). 30 % setzen statt des Heizölkessels erneuerbare Energien (Pellets und Wärmepumpen) ein und erzielen damit nach Quellenbilanz eine THG-Einsparung von 100% gegenüber dem monovalenten Heizölkessel. In den restlichen Fällen erfolgt ein Wechsel auf Erdgas (24% THG-Reduktion gegenüber Heizölkessel) sowie Erdgas + Solar (15% solare Deckungsrate, 35% THG-Reduktion gegenüber Heizölkessel).

Im Mittel ergibt sich hieraus ein nach Anteilen gewichteter THG-Faktor von 152 g/kWh für die alternative Wärmeversorgungslösungen bzw. etwa 40% Einsparung gegenüber einem monovalenten Heizölkessel (Tabelle 14).

### CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung

Unter den genannten Rahmenbedingungen ergibt sich eine zusätzliche THG-Reduktion im Jahr 2030 von 0,7 bis 0,9 Mio. t. Hierbei ist nicht abgebildet, dass im Referenzszenario bereits ein Teil der Kessel als Hybrid ausgeführt wird. Dies wird im Rahmen der Gesamtmodellierung berücksichtigt.

		Min	Max
<b>vermiedene Kessel ab 2026</b>	Kessel	210.000	275.000
<b>Endenergieeinsatz</b>	TWh	6,30	8,25
<b>Emissionen Heizöl / Referenz</b>	Mio. t	1,68	2,19
<b>Emissionen Alternativen / Maßnahme</b>	Mio. t	0,96	1,25
<b>Zusätzlichkeit der Maßnahme</b>	Mio. t	0,7	0,9

**Tabelle 15: THG-Einsparung des Verbots des Einbaus von Ölheizungen**

### Qualitative Bewertung

Das Einbauverbot monovalenter Heizölkessel kann als Beimischgebot für Erneuerbare Energien beim Einsatz von Heizölkesseln in Bestandsgebäuden interpretiert werden. Die Regelung ähnelt damit dem ehemaligen EEWärmeG im Neubau. Soll ein Heizölkessel installiert werden, so muss ein bestimmter Teil erneuerbarer Wärme eingespeist werden. Ersatzmaßnahmen wie im EEWärmeG oder auch EWärmeG in Baden-Württemberg sind nicht vorgesehen. Die Maßnahme kann als erster Schritt in Richtung Ausstieg aus fossiler Wärmeerzeugung in der Objektversorgung gesehen werden. Mit Blick auf die Klimaschutzziele 2030 und 2050 wären a) ein früherer Wirkungsbeginn, b) eine Perspektive für ein vollständiges Verbot sowie c) ähnliche Vorgaben für den Einsatz von Erdgas wünschenswert. Bei der Quantifizierung wurde davon ausgegangen, dass zumindest Pellet-Kessel in jedem Gebäude in ländlichen Gebieten ohne Erdgas- oder Fernwärmenetz einsetzbar und aufgrund der CO<sub>2</sub>-Bepreisung wirtschaftlich attraktiv sind.

## 6.8 Weiterentwicklung der Städtebauförderung (Maßnahme 3.4.2.8)

Laut Maßnahmenprogramm soll die StBauF ab 2020 wesentlich stärker auf folgende Maßnahmen ausgerichtet werden:

- Maßnahmen zur Förderung des Stadtgrüns sowie gesteigerte Anforderungen an Gestaltungs- und Aufenthaltsqualität und zur Verminderung des Wärme- und Energieverbrauchs (integriert in allen Programmen).
- Stärkung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand beim Bauen mit CO<sub>2</sub>-armen Baustoffen (Holz) und Recycling-Baustoffen.
- Stärkung der Freiflächengestaltung als Element nachhaltiger Stadtentwicklung.
- Zudem Verbesserung der Infrastruktur für E-Mobilität und die Nahversorgung mit Wärme und Strom sowie im Bereich der Daseinsvorsorge („kurze Wege“);

Die verstärkte Berücksichtigung von Klimaschutz in der Städtebauförderung lässt durchaus zusätzliche THG-Einsparpotenziale erwarten, die aufgrund der Komplexität und Vielfältigkeit nur schwer quantifizierbar sind. Die genannten Stichpunkte deuten auf mögliche Einsparungen in den Sektoren Verkehr, Umwandlung (Strom, Fernwärme), Industrie (Holz statt Beton) und Gebäude (Gebäudesanierung) hin. Bei der Umsetzung sind Überlappungen mit bestehenden Fördermaßnahmen zu berücksichtigen

Aufgrund der vielfältigen und komplexen Wirkungszusammenhängen sowie dem sektorübergreifenden Ansatz (Gebäude, Verkehr, Abfallwirtschaft, Industrie) wird die Maßnahmen nicht quantifiziert.

## 6.9 Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau (Maßnahme 3.4.2.9)

Laut Klimaschutzprogramm 2030 sollen die Aktivitäten im Bereich der Bauforschung durch die Fortentwicklung der Forschungsinitiative Zukunft Bau zum Innovationsprogramm weiter ausgebaut werden. Die Initiative soll die Etablierung klima- und umweltfreundlicher Bauweisen unterstützen und voranbringen.

Der Maßnahme wird keine Minderungswirkung zugeschrieben, da Forschung in der Regel keine direkte THG-Reduktion zum Ziel hat. Die Erforschung und Weiterentwicklung von Technologien und Praktiken dient vorwiegend der Beschleunigung des technologischen Fortschritts und legt damit eine fundamentale Grundlage für die Umsetzbarkeit der Klimaschutzziele im Gebäudesektor.

## 6.10 Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) (Maßnahme 3.4.2.10)

Mit der EffSTRA sollen Effizienzmaßnahmen für die Dekade 2021-2030 im Sinne einer Weiterentwicklung des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE 2.0) beschlossen und umgesetzt werden. Dabei ist vorgesehen, auch die im Klimakabinett zu beschließenden Maßnahmen aufzugreifen. Darüber hinaus sollen mit der Energieeffizienzstrategie das nach EU-Recht erforderliche Energieeffizienzziel für 2030 festgelegt und ein breiter Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ initiiert werden.

Da die EffSTRA bis zum Stichtag noch nicht beschlossen war, wurde der Maßnahme keine THG-Reduktion zugewiesen. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass die Maßnahmen sowie die der geplante breite Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ neue Maßnahmen und damit THG-Einsparungen hervorbringen kann. Im Falle von Zielverfehlung im Gebäudesektor können die entwickelten Maßnahmen zur Nachsteuerung genutzt werden.

## **6.11 Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen (Maßnahme 3.4.1.4)**

### **6.11.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme**

Diese Maßnahme beinhaltet die Fortführung des Programms „Wärmenetzsysteme 4.0“ bis mindestens 2030. Die Ergänzung um ein Wärmenetz-Transformationsprogramm, mit dem Maßnahmen gefördert werden, die zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze beitragen, wurde in der Einzelbetrachtung nicht modelliert. Die Maßnahme insgesamt wurde bereits im Vorgängergutachten (Prognos et al. 2018) betrachtet.

Wärmenetze sind ein wichtiges Infrastrukturelement für eine zukünftige Wärmeversorgung und weisen trotz rückläufigen Gebäudewärmebedarfs ein beträchtliches Ausbaupotenzial auf – dennoch sind in Deutschland „Wärmenetze 4.0“ bislang nur in geringem Maße installiert.

Im Juli 2017 ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0) der BAFA gestartet, welche innovative Wärmenetzsysteme mit überwiegendem Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme adressiert. Gefördert werden die Erstellung von Machbarkeitsstudien sowie die Realisierung von Wärmenetzsystemen 4.0. Die Förderung ist als systemische Förderung ausgestaltet.

Die Weiterentwicklung und zusätzliche Quantifizierung konzentrieren sich auf zwei Elemente:

- Die Fortführung des Programms „Wärmenetzsysteme 4.0“ nach 2020, um den Ausbaukorridor bis 2030 optimal auszunutzen und den Anteil EE-Wärme und Abwärme zu maximieren. Die Fördersystematik wird an die jetzige Ausgestaltung angelehnt. Ab 2025 wird der Fördersatz schrittweise reduziert, weil die Wärmenetze zunehmend – auch vor dem Hintergrund anderer Maßnahmen – wirtschaftlicher werden. Außerdem werden Lerneffekte realisiert, so dass sich die Investitionskosten in Anlehnung an ifeu et al. (2017) sukzessive um 15–20 (Neubaunetze) bzw. 10–15 % (Maßnahmen in Bestandsnetzen) mindern.
- In Ballungsräumen können einerseits neue Wärmenetze 4.0 gebaut werden, die bereits in o. g. Komponente enthalten sind. Andererseits besteht hier eine wesentliche Herausforderung in der Transformation existierender Netze (Übergang zu niedrigen Netztemperaturen, Erhöhung des Anteils Erneuerbarer und Abwärme, effizienzsteigernde Maßnahmen).

In der Einzelbetrachtung wird nur der Maßnahmenteil Wärmenetze 4.0 (Neubau von Wärmenetzen) betrachtet, da dieser mit ausreichend Informationen hinterlegt werden konnte. Der Teil der Transformation von Bestandsnetze beinhaltet neben Veränderungen an bestehenden Netzen (Umbau bestehender Netze in nachhaltige Netze der 2.0 und 3.0 Generation sowie Ausbau der erneuerbaren Energien zur Fernwärmerzeugung) auch den Ausbau der Wärmenetze. Allerdings lassen die vorliegenden

Informationen keine detaillierte Quantifizierung zu. Die Transformation der Wärmenetze wird daher im Rahmen der Gesamtmodellierung für den Gebäudesektor durch eine Erhöhung des Angebots an möglichen Gebäudeanschlüssen abgebildet und berücksichtigt. Der Umbau zu nachhaltigen Netzen und der Ausbau der erneuerbaren Fernwärmeerzeugung bewirken ausschließlich Einsparungen im Umwandlungssektor und werden daher hier nicht berücksichtigt. Sämtliche Emissionen, die bei der Fernwärmeerzeugung und dem Betrieb der Netze anfallen, werden dem Umwandlungssektor zugeordnet, weshalb ein Wechsel eines Gebäudes von einer dezentralen Heizung zur Fernwärme zu einem Wegfall der Emissionen im Gebäudesektor und einer Zunahme der Emissionen im Umwandlungssektor führt.

### **6.11.2 Methodisches Vorgehen zur Quantifizierung**

Der Aufwuchs der Förderfälle im Wärmenetze 4.0-Teil bis Mitte des nächsten Jahrzehnts wird in Anlehnung an die in Kurzstudie des ifeu (ifeu et al. 2017) sowie im Vorgängergutachten vorgenommene Einschätzung gemäß der Tabelle unten modelliert. Gegen Ende der Betrachtungsperiode geht die Zahl der Wärmenetze 4.0 wie auch der Maßnahmen in Ballungsräumen wieder etwas zurück, weil allmählich durch die sinkenden Gebäudeenergieverbräuche die realisierbaren Absatzdichten zurückgehen. Die Förderung im Maßnahmenteil Wärmenetze 4.0 führt zu insgesamt 372 neuen Wärmenetzen bis 2030.

In den folgenden Tabellen sind die resultierenden Investitionen und Fördersummen dargestellt. Durch die Kostendegression und die mögliche Absenkung der Fördersätze sinkt ab 2025 das erforderliche Fördervolumen. Das Fördervolumen bis 2030 liegt insgesamt bei 2,5 Mrd. EUR, für den Maßnahmenteil Wärmenetze 4.0 sind davon 1,6 Mrd. EUR vorgesehen.

Für alle Maßnahmen werden Lernkurveneffekte unterstellt, wie sie ausführlich in ifeu et al. (2016) abgeleitet wurden. Die genaueren Annahmen hierzu finden sich in den untenstehenden Tabellen. Bedingt durch die o. g. flankierenden Rahmenbedingungen kann auch der Fördersatz zurückgeführt werden.

Die folgenden Tabellen zeigen die detaillierten Zahlen, diese beinhalten lediglich den Maßnahmenteil der Fortführung des Programms „Wärmenetzsysteme 4.0“. Der Maßnahmenteil der Transformation von Bestandsnetzen ist nicht enthalten.

Anzahl Wärmenetze	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
<b>Neubau und Teilnetz / Gesamt</b>											
Großes Solarnetz mit saisonalem Speicher	5	5	5	6	6	6	6	6	6	5	<b>56</b>
Bio-Solarnetz	8	8	10	10	10	10	10	10	8	8	<b>92</b>
Wärmepumpennetz	8	10	12	12	12	12	12	12	12	10	<b>112</b>
Abwärmenetz, ähnlich Kleinnetze	10	10	12	12	12	12	12	12	10	10	<b>112</b>
<b>Konzept und Planung Neubau</b>											
Machbarkeitsstudien	39	40	40	40	40	40	36	33	0	0	<b>308</b>

Tabelle 16: Detaillierte Annahmen zum Aufwuchs der Wärmenetze 4.0 bis 2030

Investitionen	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
<b>Neubau und Teilnetz / Gesamt</b>											
Großes Solarnetz mit saisonalem Speicher	218	218	218	261	222	222	222	222	222	174	<b>2.199</b>
Bio-Solarnetz	142	142	178	178	151	151	151	151	121	114	<b>1.478</b>
Wärmepumpennetz	73	91	109	109	93	93	93	93	93	73	<b>917</b>
Abwärmenetz, ähnlich Kleinnetze	39	39	47	47	40	40	40	40	33	31	<b>394</b>
<b>Konzept und Planung Neubau</b>											
Machbarkeitsstudien	8	8	8	8	8	8	7	7	0	0	<b>62</b>
<b>Wärmenetze 4.0</b>											
Gesamt	<b>479</b>	<b>498</b>	<b>559</b>	<b>603</b>	<b>513</b>	<b>513</b>	<b>513</b>	<b>512</b>	<b>469</b>	<b>392</b>	<b>5.050</b>

Ab 2025 ist eine Kostenreduktion um 15%, ab 2030 eine Kostenreduktion um 20% berücksichtigt.

Tabelle 17: Resultierende Investitionen in Wärmenetze 4.0

Fördersummen	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
<b>Neubau und Teilnetz / Gesamt</b>											
Großes Solarnetz mit saisonalem Speicher	76	76	76	91	67	67	67	67	67	52	<b>705</b>
Bio-Solarnetz	50	50	62	62	45	45	45	45	36	34	<b>475</b>
Wärmepumpennetz	25	32	38	38	28	28	28	28	28	22	<b>294</b>
Abwärmennetz, ähnlich Kleinnetze	14	14	16	16	12	12	12	12	10	9	<b>127</b>
<b>Konzept und Planung Neubau</b>											
Machbarkeitsstudien	5	5	5	5	5	5	4	4	-	-	
<b>Wärmenetze 4.0</b>											
<b>Gesamt</b>	<b>170</b>	<b>176</b>	<b>198</b>	<b>213</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	<b>141</b>	<b>117</b>	<b>1.639</b>

Ab 2021 ist von Förderquote 35 %, ab 2025 eine Förderquote 30% berücksichtigt.

**Tabelle 18: Gesamte Fördersumme Wärmenetze 4.0**

### 6.11.3 CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung

Im Vorgängergutachten lag die CO<sub>2</sub>-Einsparung des Maßnahmenteils Wärmenetze 4.0 bei 1,5 Mio. t bis 2030. Der Maßnahmenteil der Transformation von Bestandsnetzen, welcher im Rahmen der Gesamtmodellierung berücksichtigt wurde, hatte eine CO<sub>2</sub>-Einsparwirkung von 1,0 Mio. t bis 2030.

Zwischen dem Vorgängergutachten und der hier vorgenommen Quantifizierung ergeben sich die folgenden Änderungen, die zur Minderung der Einsparwirkungen führen:

- Die hier betrachtete Maßnahme zur Fortführung und Weiterentwicklung des laufenden Programms startet daher im Jahr 2021. Die Wirkung des bereits bestehenden und bis Ende 2020 laufenden Programms ist in der Referenz enthalten und bringt damit keine zusätzlichen Einsparungen.
- Im Rahmen des Klimaschutzgesetzes wurde ein niedrigerer CO<sub>2</sub>-Preis beschlossen als im Vorgängergutachten angesetzt. Aufgrund der engen Wirkungszusammenhänge wurde der CO<sub>2</sub>-Preis entgegen der in Kapitel 4 beschriebenen Methodik bei der Einzelquantifizierung bereits mit einbezogen.

Für die Berechnung der Einsparung wurden die oben genannte Fördersummen in realen Werten umgerechnet, um die Realität besser abzubilden. Dies resultiert in einer leicht niedrigeren Anzahl an geförderten Wärmenetzen sowie Einsparungen.

Während die Ausgangsabschätzung von keiner signifikanten CO<sub>2</sub>-Steuer ausgeht, wurde vereinfachend angenommen, dass bei einer Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer auf fossile Heizbrennstoffe die Nachfrage und Realisierungshäufigkeit von Wärmenetzen 4.0 im Durchschnitt pro Jahr um 5 % (CO<sub>2</sub>-Preis Untergrenze) bzw. 11 % (CO<sub>2</sub>-Preis Obergrenze) zunimmt. Dies ist nur im Sinne einer groben

Abschätzung zu verstehen; modelltechnisch lässt sich diese Zunahme mangels empirischer Erfahrung nicht abbilden.

Für die Fortführung des Programms Wärmenetze 4.0 nach dem Jahr 2020 ergibt sich unter den getroffenen Vorgaben und Annahmen eine THG-Einsparung von 1,035 Mio. t für den niedrigen CO<sub>2</sub>-Preis und 1,092 Mio. t für den hohen CO<sub>2</sub>-Preis.

Aufgrund der oben beschriebenen Änderungen im Vergleich zum Vorgängergutachten kann davon ausgegangen werden, dass auch der Maßnahmenanteil der Transformation von Bestandsnetzen eine im ähnlichen Rahmen geringere Einsparwirkung hat.

Klimaschutzprogramm 2030		Stand 26.08.2019		Stand 20.11.2019	
		von	bis	von	bis
Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen	Wärmenetze 4.0	1,50	1,50	1,04	1,09
	Transformation Wärmenetze	1,00	1,00	n.q.	n.q.

**Tabelle 19: CO<sub>2</sub>-Minderungswirkung der Maßnahmen im Bereich Wärmenetze**

#### 6.11.4 Qualitative Bewertung

Wärmenetzen kommt eine tragende Rolle zur Erreichung der Klimaschutzziele in Städten und urbanen Räumen zu. Gerade in Städten können erneuerbare Wärme und Abwärme in den erforderlichen Mengen nicht ohne Wärmenetze nutzbar gemacht werden. Aktuelle Zielszenarien für einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand unterstellen bis 2030 etwa eine Verdoppelung und bis 2050 eine Verdreifachung der mit Fernwärme versorgten Gebäude gegenüber dem Jahr 2015. Die Energieversorger stellt dies vor eine große Herausforderung: Während hohe Investitionen in die Erweiterung der Wärmenetze und den Umbau auf erneuerbare Energien notwendig werden, muss die Fernwärme gleichzeitig kostengünstig und wettbewerbsfähig zur Objektversorgung bleiben. Streng genommen muss sie ihre Wettbewerbsposition gegenüber der Objektversorgung kurzfristig sogar deutlich verbessern, um die Menge der versorgten Gebäudeflächen bis 2030 zu verdoppeln. Neben der Förderung von neuen Wärmenetzen sollte auch die Förderung der Transformation von Bestandswärmenetzen zeitnah begonnen werden.

Allgemein bleibt abzuwarten, ob Fördermittel allein ausreichen werden, um die notwendigen Investitionen anzuregen. Die eher zaghaften ordnungsrechtlichen Ansätze der Maßnahmen des Klimaschutzprogramms und die gleichzeitige Unsicherheit über die Höhe des CO<sub>2</sub>-Preises nach 2026 geben den Unternehmen hierfür vermutlich nicht ausreichend Investitionssicherheit.

## 7 Übergeordnete Maßnahmen

### 7.1 Instrument zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr - Nationales Emissionshandelssystem (Maßnahme 3.2.2)

#### 7.1.1 Kurzbeschreibung

Laut dem Klimaschutzprogramm soll ab 2021 eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme (Non-ETS-Sektoren) eingeführt werden. Das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) soll Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brenn- und Kraftstoffe (insbesondere Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Kohle, Benzin, Diesel) erfassen.

Bis einschließlich 2025 wird ein Festpreissystem eingeführt, bei dem Zertifikate auf der vorgelagerten Handelsebene an die Inverkehrbringer oder Lieferanten der Brennstoffe verkauft werden. Dadurch entsteht ein verlässlicher Preispfad, der es Bürgern und Wirtschaft ermöglicht, sich auf die Entwicklung einzustellen. Gleichzeitig plant die Bundesregierung den Aufbau einer Handelsplattform, die eine Auktionierung der Zertifikate und den Handel ermöglicht.

Die mit dem Klimaschutzprogramm am 9. Oktober beschlossenen vorgegebenen Einstiegspreise wurden am 18. Dezember 2019 im Vermittlungsausschuss zum Klimapaket leicht erhöht.

	Klimaschutzprogramm 2020 (09.10.2019)	Vermittlungsausschuss (18.12.2019)
2021	10	25
2022	20	30
2023	25	35
2024	30	45
2025	35	55
2026	35 bis 60	55 bis 65

Quellen: Klimaschutzprogramm 2030 (BMU 2019) und Vermittlungsausschuss (Bundesrat 2019)

**Tabelle 20: Festpreise des nationalen Emissionshandelssystem laut Klimaschutzprogramm und Vermittlungsausschuss vom 18. Dezember 2019 in EUR/t**

Eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung wurde bereits in einem anderen Gutachten im Kontext des Rahmenvertrags der Abt. II BMWi dargestellt und untersucht („Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“). Daher wird an dieser Stelle auf eine ausführliche Beschreibung des Wirkungsmechanismus, den Stand der Umsetzung in Deutschland bzw. in anderen Ländern, der Gestaltungsparameter und der politischen Durchsetzbarkeit verzichtet und auf o. g. Gutachten verwiesen.

Betrachtet wird eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Kohle im Gebäudesektor. Eine Abgabe auf Fernwärme erfolgt am Ort der Erzeugung durch den Kraftwerksbetreiber und wird daher nicht beim Endkunden angenommen.

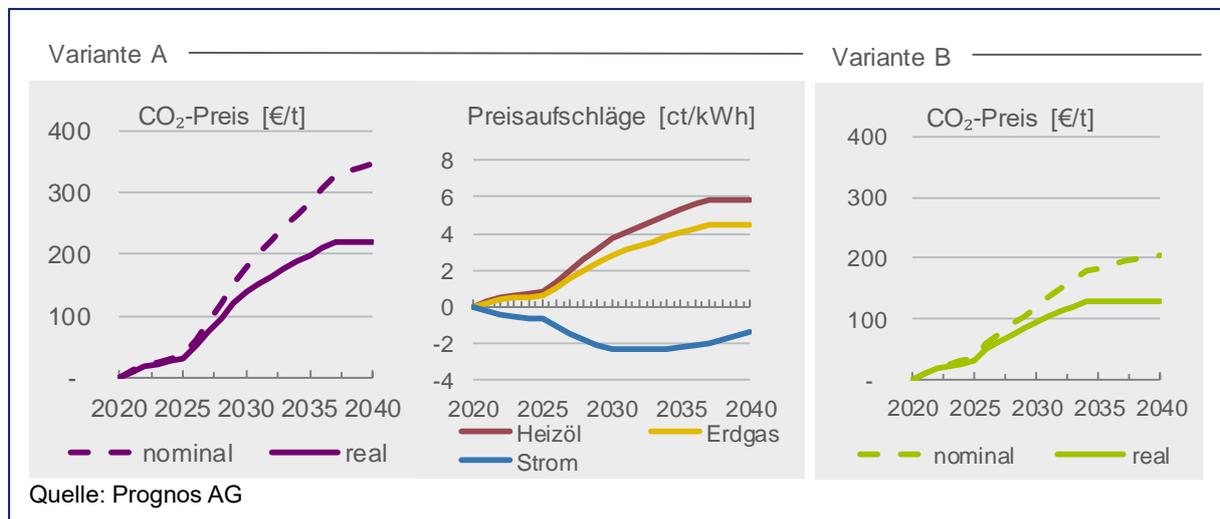
Da der CO<sub>2</sub>-Preis nur bis zum Jahr 2026 festgeschrieben ist, muss für die späteren Jahre mit Annahmen gerechnet werden.

### 7.1.2 Annahmen und Methode zur Wirkungsabschätzung im Rahmen der Modellierung

Die unterstellte CO<sub>2</sub>-Preisentwicklung bis zum Jahr 2026 orientiert sich am Maßnahmenpaket zum KSP vom Herbst 2019. Die Ergebnisse des Vermittlungsausschusses zum Klimapaket vom 18. Dezember 2019, die in den Jahren bis 2026 zu einer leichten Anhebung des Maximalpreises führt, konnten in der Berechnung nicht mehr berücksichtigt werden.

Die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises, die für die Modellierung des Maßnahmen-Pakets verwendet wird, sowie die damit verbundenen Preisaufschläge auf Heizöl und Erdgas sind in Abbildung 9 beschrieben. Untersucht werden zwei Fälle:

- Variante A: starker Anstieg des Preises auf nominal 180 EUR/t im Jahr 2030 (140 EUR/t in realen Preisen). Nach 2030 erfolgt ein weiterer Anstieg bis auf real 220 EUR/t im Jahr 2037.
- Variante B: gemäßigtster Anstieg auf nominal 120 EUR/t bis zum Jahr 2030 (93 EUR/t in realen Preisen). Nach 2030 steigt der Preis auf real 130 EUR/t im Jahr 2035.



**Abbildung 9: Unterstellte Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises in den Varianten A und B sowie die damit verbundenen Preisaufschläge auf Heizöl und Erdgas**

Der Aufschlag durch den CO<sub>2</sub>-Preis verteuert die Endverbraucherpreise für Erdgas und Heizöl. In der Variante A mit der starken Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Preises erhöht sich der Erdgaspreis bis zum Jahr 2030 um 2,8 Cent/kWh. Langfristig erhöht sich der Gaspreis in dieser Variante um über 4 Cent/kWh. Der

Heizölpreis steigt aufgrund des höheren CO<sub>2</sub>-Faktors noch stärker an. Bis 2030 erhöht sich der Endverbraucherpreis in Variante A um 3,7 Cent/kWh, langfristig um 5,9 Cent/kWh.

Die Maßnahmen Strompreissenkung senkt hingegen den Strompreis. Im Jahr 2030 beträgt die in der Modellierung angenommene Strompreissenkung rund 2,3 Cent/kWh. Unterstellt wurde dabei eine proportionale Kopplung an die Einnahmen aus dem BEHG. Nach 2030/2035 sinken die Einnahmen aus dem BEHG, da der Verbrauch der fossilen Brenn- und Treibstoffe stärker zurückgeht, als der CO<sub>2</sub>-Preis ansteigt. Als Folge davon verringert sich auch die Reduktion der Strompreissenkung<sup>4</sup>. *Hinweis:* die in der Modellierung unterstellte Strompreissenkung ist nicht exakt deckungsgleich mit den Annahmen unter Kapitel 7.2.

### 7.1.3 Effekte der Anpassungen durch den Vermittlungsausschuss

Im Gebäudesektor werden relevante Minderungswirkungen (mehr und effizientere Sanierungen, effizientere Neubauten, sparsamer Umgang mit Energie) erst bei Preisen deutlich oberhalb von 60 EUR/t erwartet. Bis dahin ist der Einfluss auf die Preise fossiler Brennstoffe im Rahmen der ohnehin üblichen Preisschwankungen (Erdgas: 30 EUR/t entsprechen 0,60 Cent/kWh) und dürfte von den Akteuren überwiegend als Preisaufschlag akzeptiert werden.

Daher ist für den Gebäudesektor wichtig, frühzeitig die erwartbaren Preiskorridore zu kommunizieren und den Menschen mehr Investitionssicherheit zu geben. Für die Modellierung wurde angenommen, dass die Bundesregierung spätestens ab 2023 damit beginnt, künftige Preiskorridore für den CO<sub>2</sub>-Preis zu kommunizieren.

Die für die Modellierung genutzten CO<sub>2</sub>-Preise basieren für den Beginn auf den am 20. September 2019 im Klimakabinett vereinbarten CO<sub>2</sub>-Preisen sowie den langfristigen Annahmen des PIK vom Oktober 2019 (MMC/PIK 2019: Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte. CO<sub>2</sub>-Preis, sozialer Ausgleich, Europa, Monitoring). Bei den Investitionsentscheidungen werden im Modell Preiserwartungen auf Grundlage der historischen Entwicklung der Energieträgerpreise sowie der antizipierten langfristigen Entwicklung des zukünftigen CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreises ermittelt.

Relevante Einsparungen ergeben sich aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung erst nach Ende der Hochlaufphase ab Mitte der Dekade. Die unterstellte frühzeitige Kommunikation ist dabei maßgeblich für die modellierten Vorzieheffekte. In der berechneten Hauptvariante führt die Maßnahme zu einer zusätzlichen THG-Reduktion von etwa 5 bis 6 Mio. t in 2030 (Differenz zwischen Einzelquantifizierung der Maßnahmen aus den Bereichen Fördern, Fordern und Informieren und Gesamtwirkung inkl. übergeordneter Maßnahmen).

Die Anpassungen des Vermittlungsausschusses mildern mögliche künftige Preissprünge ab und bereiten die Menschen auf künftig erwartbare Höhen vor, nicht zuletzt aufgrund der breiten öffentlichen Debatte im letzten Quartal 2019. In Summe führen sie aber zu kaum spürbaren zusätzlichen THG-Einsparungen im Bereich von, grob geschätzt, max. 0,2 Mio. t im Jahr 2030.

<sup>4</sup> Im KSP wird die Höhe der Strompreissenkung explizit für die Jahre 2021-2023 ausgewiesen. Für die Fortschreibung ab 2024 wurde die Indexentwicklung der Einnahmen aus dem BEHG verwendet. Für die Berechnungen dieser Einnahmen wurde der CO<sub>2</sub>-Preis mit dem Energieverbrauch unter dem BEHG verknüpft. Als Näherung wurde dazu die Verbrauchsentwicklung aus einem Szenario des parallel laufenden NECP-Vorhabens verwendet (Zielszenario 1). Wie beim CO<sub>2</sub>-Preis im BEHG konnten auch bei der Strompreissenkung die Ergebnisse des Vermittlungsausschusses nicht mehr berücksichtigt werden. Dadurch erklären sich die Differenzen gegenüber den Annahmen unter 7.2.

## 7.2 Strompreissenkung (Maßnahme 3.3.1)

### 7.2.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme

Zur Entlastung von Bürgern und Wirtschaft soll im Rahmen dieser Maßnahme zeitgleich mit dem Einstieg in die CO<sub>2</sub>-Bepreisung ab 2021 die EEG-Umlage abgesenkt werden (KSP, S.29). Der Zahlungsanspruch gemäß EEG für die Erneuerbaren Energien und die Regelungen zur Strompreiskompensation im EU-Emissionshandel bleiben davon unberührt. Angekündigt wird im Rahmen der Maßnahme auch, dass perspektivisch weitere staatlich induzierte Preisbestandteile (Netzentgelte, Umlagen und Abgaben) aus den Einnahmen des nEHS (teil-)finanziert werden. Hierzu liegen bisher keine konkreten Umsetzungsankündigungen vor. Die Absenkung der EEG-Umlage aus den Einnahmen des nEHS soll parallel zum CO<sub>2</sub>-Bepreisungspfad schrittweise erfolgen. Laut KSP wird die EEG-Umlage im Jahr 2021 um 0,25 ct/kWh, im Jahr 2022 um 0,5 ct/kWh und im Jahr 2023 um 0,625 ct/kWh abgesenkt werden.

Berücksichtigt wird nachfolgend auch die aktuelle Entwicklung im Gesetzgebungsverfahren zur Umsetzung des KSP. Demnach soll der CO<sub>2</sub>-Preis nach dem erzielten Kompromiss im Vermittlungsausschuss nun höher ausfallen (ab 2021 25 EUR statt wie zuvor geplant 10 EUR pro Tonne CO<sub>2</sub>) und die daraus resultierenden Mehreinnahmen u. a. zu einer stärkeren Absenkung der EEG-Umlage genutzt werden.

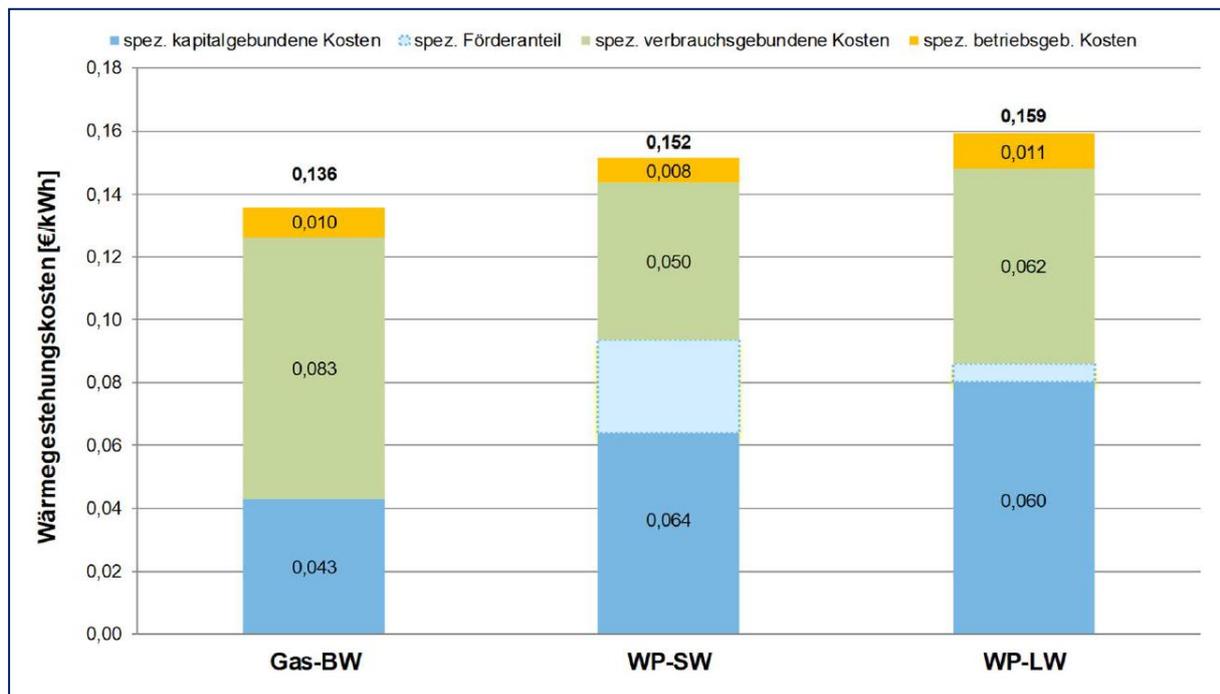
### 7.2.2 Bewertung der Maßnahme.

Die EEG-Umlage wird nach der letzten Beschlusslage deutlich stärker gesenkt als im KSP zunächst angedacht.

Das Finanzministerium hat unmittelbar nach der Einigung im Vermittlungsausschuss im Dezember 2019 dazu eine erste Abschätzung bekannt gegeben. Im Jahr 2021 wird ein Durchschnittshaushalt demnach um ca. 60 Euro im Jahr entlastet und 2025 um rund 103 Euro (BMF, 2019). Für Unternehmen, die nicht durch die besondere Ausgleichsregelung privilegiert sind, wird die Entlastung mit zunehmenden Stromverbrauch entsprechend höher ausfallen. Der gewählte Regelungsweg führt demnach voraussichtlich zu einer spürbaren Entlastung von Stromendverbrauchern.

Die tatsächliche Entlastungshöhe ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden, da zum derzeitigen Stand die Höhe der EEG-Umlage im Zeitraum 2021–2025 noch nicht bekannt ist und die gesetzliche Ausgestaltung noch nicht abgeschlossen ist. Außerdem ist unklar, ob die Stromversorger die Entlastung vollständig an die Verbraucher durchreichen werden.

Mit der voraussichtlichen Absenkung des Strompreises sind auch geringfügige Änderungen der Wärmegestehungskosten (Summe der kapital-, verbrauchs- sowie betriebsgebundenen Kosten von Wärmeerzeugern) zu erwarten. In Abbildung 10 werden am Beispiel eines EFH Wärmegestehungskosten für Sole/Wasser-Wärmepumpen (WP-SW) und Luft/Wasser-Wärmepumpen (WP-LW) denen von Gas-Brennwertgeräten (Gas-BW) gegenübergestellt.



**Abbildung 10: Wärmegestehungskosten in einem EFH mit geringem Energiebedarf. Spezifischer Heizwärmebedarf von 110 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). BMWi, 2017, S.193.**

Die im Diagramm dargestellten Ergebnisse verdeutlichen die gegenläufigen Einflüsse von Investitions- und Verbrauchskosten bei den Wärmeerzeugern. Während die kapitalgebundenen Kosten beim Gas-Brennwertkessel (Gas-BW) etwa halb so hoch sind wie die der Wärmepumpen, betragen die verbrauchsgebundenen Kosten derzeit in etwa 1,3 bzw. 1,7-fache.

Durch den ceteris paribus voraussichtlich niedrigeren Strompreis ist von einer signifikanten Reduktion der verbrauchsgebundenen Kosten bei den Wärmepumpen auszugehen, was deren relative Wettbewerbsposition stärken und eine Nachfrageverschiebung auslösen könnte. Die Strompreisentlastung begünstigt auch den Hilfsstrom, was geringere Wärmegestehungskosten für alle aufgeführten Wärmeerzeuger bedeuten würde. Die anfänglich moderate Erhöhung der Öl- und Gaspreise durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung wird die angestrebte (Teil-)Elektrifizierung des Wärmesektors voraussichtlich zusätzlich beschleunigen.

Über die beschlossene Maßnahme hinaus wäre neben einer stärkeren Absenkung der EEG-Umlage insbesondere eine Reduzierung der weiteren Stromnebenkosten, bspw. durch die Absenkung der Stromsteuer auf das europäische Mindestmaß, eine Möglichkeit die emissionsenkende Lenkungswirkung zu verbessern.

Für stromsparende Produkte könnte sich durch die Strompreissenkung hingegen eine negative Nachfrageverschiebung ergeben. Der Strombedarf, bspw. für Beleuchtung in Nichtwohngebäuden und Lüftung/Klimatisierung, ist für die Ermittlung der Emissionseinsparung im Gebäudebereich im Rahmen dieses Gutachtens jedoch nicht relevant, da diese als Stromanwendungen keine direkten Emissionen im Gebäudebereich verursachen.

## **7.3 Änderungen beim Wohngeld und beim Mietrecht (Maßnahme 3.3.3)**

### **7.3.1 Maßnahme „Änderungen beim Wohngeld“**

Das Wohngeldvolumen soll durch eine CO<sub>2</sub>-Komponente ab dem 1. Januar 2021 um 10 Prozent erhöht werden, mit dem Ziel Wohngeldhaushalte bei den Heizkosten zu entlasten (KSP, S.29).

Im Vergleich zu Haushalten mit mittleren oder hohen Einkommen ist bei Haushalten mit niedrigem Einkommen der Anteil der Wohnkosten am verfügbaren Einkommen zum Teil deutlich höher. Preisentwicklungen bei den Heizkosten belasten daher diese Haushalte durchschnittlich stärker als Haushalte mit mittlerem oder hohem Einkommen. Durch die geplante CO<sub>2</sub>-Komponente soll damit das Entstehen sozialer Härten im Kontext der zeitgleich geplanten Einführung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung vermieden werden.

Durch die Erhöhung des Wohngeldes soll auch vermieden werden, dass Haushalte aus dem vorgelagerten Leistungssystem des Wohngeldes in existenzsichernde Systeme der Grundsicherung nach SGB II und XII wechseln müssen.

Die knapp gefasste Instrumentenbeschreibung des KSP wurde zwischenzeitlich durch einen Referenten- und Kabinettsentwurf zum Wohngeld-CO<sub>2</sub>-Bepreisungsentlastungsgesetz (WoGCO<sub>2</sub>BepEntlG) konkretisiert (Bundesregierung, 2019). Demnach soll die Entlastung in Form einer pauschalen CO<sub>2</sub>-Komponente erfolgen und nach der Haushaltsgröße gestaffelt werden.

Zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Komponente werden 0,30 EUR je qm Wohnfläche in Abhängigkeit von der Anzahl der Haushaltsmitglieder zugrunde gelegt (sog. Richtfläche in der Systematik des Wohngeldes).

Unter Einbeziehung weiterer Faktoren und der vollständigen Wohngeld-Berechnungsformel soll die CO<sub>2</sub>-Komponente im Jahr 2021 für einen Zwei-Personenhaushalt voraussichtlich zu einer durchschnittlichen Erhöhung des Wohngeldes um rund 12 EUR pro Monat führen (Bundesregierung, 2019). Im Durchschnitt aller Wohngeldhaushalte führt die geplante CO<sub>2</sub>-Komponente im Jahr 2021 voraussichtlich zu einem um rund 15 EUR höheren Wohngeld pro Monat (ibid.). Da das Wohngeld eine einkommensabhängige Leistung ist, fällt das zusätzliche Wohngeld bei Haushalten mit besonders niedrigen Einkommen höher und bei steigendem Einkommen niedriger aus.

Von der Entlastung durch das WoGCO<sub>2</sub>BepEntlG werden im Jahr 2021 laut Referentenentwurf rund 665.000 Haushalte profitieren. Neben den bisherigen Wohngeldhaushalten sind darunter rund 35.000 Haushalte, die durch die Wohngelderhöhung einen erstmaligen oder erneuten Anspruch auf Wohngeld haben werden.

Die Aufstockung des Wohngelds, die von Bund und Ländern jeweils zur Hälfte getragen wird, beträgt ab 2021 jährlich ca. 120 Millionen EUR und wird zu Wohngeldgesamtausgaben von jährlich ca. 1,31 Mrd. EUR führen (Bundesregierung, 2019).

### **7.3.2 Bewertung der Maßnahme**

Im Hinblick auf das bis zum Jahr 2025 angestrebte moderate Niveau an CO<sub>2</sub>-Bepreisung ist davon auszugehen, dass sich mit der geplanten CO<sub>2</sub>-Komponente eine wirksame Entlastung der Wohngeldhaushalte bei den Heizkosten entfaltet. Diese fällt für Haushalte in Gebäuden mit geringem

Wärmeverbrauch und/oder Energieträgern ohne CO<sub>2</sub>-Preis nach nEHST (z. B. Fernwärme, Wärmepumpe, Biomasse) am stärksten aus. Bei Haushalten mit fossil befeuerten Heizkesseln und hohem Energieverbrauch sollte die Entlastung etwa der Belastung durch den CO<sub>2</sub>-Preis entsprechen.

Im Bereich des Wohngeldrechts fehlt es weiterhin an einer transparenten Energieeffizienz- bzw. Klimakomponente bei der Leistungsberechnung (Schmidt-De Caluwe und Schneller 2019, S.333 ff.). Die Energiekosten spielten zwar bei der Anpassung der Leistungssätze zukünftig wieder eine stärkere Rolle, finden jedoch als eigenständiger Faktor für die Anspruchsberechnung keine Berücksichtigung, demnach werden die tatsächlichen Kosten der Haushalte für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom bei der Berechnung höchstens mittelbar miteinbezogen.

Als Berechnungsgrundlage wird auf die Bruttokaltmiete abgestellt. Die Bruttokaltmieten vieler energetisch sanierter Wohnungen liegen jedoch über den Miethöchstbeträgen des Wohngelds, sodass diese Wohnungen in vielen Fällen für Wohngeldhaushalte nicht bezahlbar sind. Eine pauschale Erhöhung des Wohngeldzuschusses wird an dieser grundsätzlichen Problematik nichts ändern, deswegen existieren bereits seit längerem Instrumentenvorschläge, die für die Vermieter einen Anreiz schaffen in die energetische Gebäudesanierung von Wohngeldempfänger-Haushalten zu investieren, während es Leistungsempfängern finanziell ermöglicht werden soll, in energetisch saniertem Wohnraum zu leben. Eine Möglichkeit, um Energieeffizienzgesichtspunkte in die Wohngeldformel zu integrieren ist die Einführung einer Klimakomponente (hierzu ausführlich: BBSR 2017).

### 7.3.3 Maßnahme „Mietrechtliche Änderungen“

Ebenfalls im KSP angekündigt, aber bisher als Maßnahme noch nicht näher definiert, ist die Prüfung von mietrechtlichen Änderungen, die eine begrenzte Umlagefähigkeit der CO<sub>2</sub>-Bepreisung vorsehen sollen.

Aus energie- und klimapolitischer Sicht erscheint im vermieteten Wohnungsbestand eine Begrenzung der Umlagefähigkeit der CO<sub>2</sub>-Bepreisung sinnvoll, da das Vermieter-Mieter- bzw. Investor-Nutzer-Dilemma im KSP sonst nur unzureichend adressiert wird.

Ohne eine entsprechende mietrechtliche Regelung wäre der geplante CO<sub>2</sub>-Preisaufschlag über die Heizkosten vollständig von den Mieterinnen und Mietern zu zahlen. Mieter haben jedoch kaum einen Einfluss auf Investitionen in ein klimaschonendes Heizungssystem oder bauliche Effizienzmaßnahmen. Entsprechende energetische Sanierungsmaßnahmen kann nur der Vermieter veranlassen, dieser wäre bei Beibehaltung der jetzigen Rechtslage aber von einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung nicht betroffen. Entsprechend gering wären die (zusätzlichen) Anreize für eine energetische Sanierung.

Nach der jetzigen Sachlage ist deshalb eine fehlende Lenkungswirkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung im vermieteten Wohnungsbestand zu konstatieren. Die Verabschiedung effektiver Förder- und Rechtsinstrumente auch für die warmmietenneutrale energetische Sanierung ist deshalb geboten.

## 7.4 Transferleistungen (Maßnahme 3.3.4)

### 7.4.1 Beschreibung der Maßnahme

Die Beschreibung der Maßnahme „3.3.4 – Transferleistungen“ ist im KSP nur äußerst knapp gefasst, hierzu heißt es konkret: „Erhöhte Energiekosten werden bei den Transferleistungen bereits nach den festgelegten Verfahren berücksichtigt“ (KSP, S.30).

Die öffentliche Hand unterstützt nach der bisherigen Praxis Haushalte, die ihren existenzsichernden Lebensunterhaltsbedarf nicht aus eigenem Einkommen und vorrangigen Sozialleistungen wie dem Wohngeld decken können, durch die Berücksichtigung von Bedarfen im Rahmen der Regelungen des SGB II und SGB XII. Energieverbrauchsrelevante Sozialleistungen finden sich vor allem in den Kosten für Unterkunft und Heizung (kurz: KdU). Diese werden im Rahmen der Leistungen zur Sicherung des Lebensunterhalts nach dem SGB II (Arbeitslosengeld II, Sozialgeld) und dem SGB XII (Sozialhilfe, Grundsicherung im Alter und bei Erwerbsminderung) gewährt. Geregelt sind die KdU im Einzelnen nach den §§ 19, 22 SGB II sowie § 35 SGB XII (iVm § 42 Nr. 4 SGB XII). Die Regelungen zu den KdU des SGB II und SGB XII sind, abgesehen von wenigen SGB II-spezifischen Besonderheiten, im Wesentlichen gleich (Schneller et al. *Im Erscheinen*, S. 58ff.).

Entsprechend der Maßnahmenbeschreibung 3.3.4 will die Bundesregierung an der bisherigen Leistungspraxis festhalten und zukünftige Energiekostensteigerungen, wie bspw. steigende Heizkosten durch die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung, durch entsprechend höhere KdU-Zuschüsse für Transferleistungsempfänger sozialverträglich abfedern.

Trotz der sehr knappen textlichen Abhandlung der Maßnahme 3.3.4 im KSP birgt der zukünftige Umgang mit den Leistungen von Transferleistungsempfängern erhebliche soziale als auch klima- und energiepolitische Relevanz.

Dieser Umstand leitet sich zum einen aus der schieren Größe der Maßnahmenzielgruppe ab; die betrachtete Gruppe umfasst über 6,8 Millionen Personen und somit knapp 9 % der Gesamtbevölkerung. Anders ausgedrückt erhält rund jede elfte Person Mindestsicherungsleistungen (Destatis 2019, S.235). Unter Transferleistungsbeziehern sind dabei im Sinne der beschriebenen Maßnahme nur Beziehende von Leistungen nach dem Zweiten oder Zwölften Sozialgesetzbuches (SGB II, SGB XII) außerhalb von Einrichtungen zu verstehen. Leistungsempfänger nach dem Wohngeldgesetz (WOGG) werden in Maßnahme 3.3.3 des KSP gesondert berücksichtigt.

Daneben leitet sich die Relevanz der Fragestellung, wie mit KdU-Leistungen zukünftig verfahren werden soll, von der erheblichen Kostenbelastung der öffentlichen Haushalte ab. Im Jahr 2017 entlastete die öffentliche Hand rund 3,8 Millionen Haushalte in der Grundsicherung nach SGB II mit rund 14,6 Mrd. EUR bei den KdU (Drucksache 19/11750, S. 42). Nach Hochrechnungen des BBSR belaufen sich die im Bereich des SGB XII gewährten KdU-Leistungen für das Jahr 2017 auf weitere 2,4 Mrd. EUR (Drucksache 19/11750, S. 43). In der Gesamtschau liegt die Kostenbelastung der öffentlichen Hand durch KdU-Leistungen damit, Stand 2017, bei insgesamt 17,2 Mrd. EUR jährlich.

## 7.4.2 Bewertung der Maßnahme

Durch die Beibehaltung der bisherigen Leistungspraxis werden soziale Härten durch steigende Energiekosten für Arbeitsuchende (SGB II) und Sozialhilfebezieher (SGB XII) effektiv vermieden. So werden die Heizkosten im Rahmen der KdU weiterhin vollständig erstattet, sofern diese den Verbrauch eines vergleichbaren Haushalts nicht erheblich überschreiten.

In der Praxis der anerkannten Bedarfe für die KdU wird jedoch auch deutlich, dass dem SGB II und SGB XII energierelevante Impulse bisher fast vollständig fehlen (Schmidt-De Caluwe und Schneller 2019, S.332 ff.). So wird der Heizenergieverbrauch der Leistungsempfänger nur in Ausnahmefällen leistungsbegrenzend berücksichtigt<sup>5</sup>. Ist hingegen ein hoher Energieverbrauch durch die Leistungsempfänger aufgrund des Zustandes der Wohnung nicht beeinflussbar, so zeigt dies auf der Leistungsebene keine Folgen (ibid.). Dies ist insofern nicht zu beanstanden, als der Leistungsempfänger nicht für den schlechten energetischen Zustand der Wohnung „sanktioniert“ werden darf. Energie- und klimapolitisch ist dieser Zustand jedoch unbefriedigend, es bestehen derzeit für Transferleistungsempfänger praktisch keine Anreize zur Reduzierung des Energieverbrauchs (ibid.). Dieser Sachverhalt wird mit Umsetzung der Maßnahme 3.3.4 fortgeschrieben.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass Transferleistungsempfänger-Haushalte sich bei Umsetzung der Maßnahme auch in Zukunft in den meisten Fällen die Anmietung einer energetisch sanierten Wohnung nicht leisten können, da die höhere Kaltmiete nicht durch die Sozialleistungsträger übernommen bzw. nicht in ausreichendem Maße bezuschusst wird. Die Mieten für nicht preisgebundene Wohnungen bilden sich grundsätzlich nach Angebot und Nachfrage im Rahmen der bestehenden mietrechtlichen Regelungen am Wohnungsmarkt. Den deutlichen Abstand des Mietsegments der Transferleistungsempfänger zu marktüblichen Angebotsmieten spiegeln die aktuellen Zahlen aus dem Wohngeld- und Mietenbericht der Bundesregierung wieder: Bedarfsgemeinschaften nach SGB II mit laufenden KdU zahlten Ende 2017 mit ihren Haushaltsgemeinschaften eine Spannbreite durchschnittlicher monatlicher Bruttokaltmieten in Höhe von 334 EUR bei Bedarfsgemeinschaften in Haushalten mit einer Person bis 708 EUR bei Bedarfsgemeinschaften in Haushalten von 5 und mehr Personen (Drucksache 19/11750, S.58).

Dieses vergleichsweise sehr niedrige Kaltmietenniveau lässt in Verbindung mit den geltenden KdU-Angemessenheitsgrenzen die Anmietung von energetisch höherwertigem und nicht preisgebundenem Wohnraum durch Transferleistungsempfänger wenig realistisch erscheinen. Dies gilt insbesondere in Großstädten und Ballungsräumen mit angespanntem Wohnungsmarkt. Es besteht daher das Risiko, dass eine weitere Verdrängung sozioökonomisch benachteiligter Haushalte in unzureichend energetisch sanierte Gebäude stattfindet. In der Folge fehlen auch Anreize für den Vermieter Sanierungsmaßnahmen durchzuführen. Im Ergebnis wird in vielen Fällen, entgegen der politischen Bestrebungen zur Steigerung der Sanierungsrate, Wohnraum in energetisch schlechtem Zustand quersubventioniert.

Neben diesen aus energiepolitischer Sicht ungünstigen gesetzlichen Rahmenbedingungen kommen weitere Faktoren hinzu, die die energetischen Sanierungsaktivitäten in Gebäuden mit Transferleistungsempfängern erschweren. Da Transferleistungsempfänger überproportional häufig zur Miete

<sup>5</sup> Aus Gründen der Verwaltungspraktikabilität wird bisher von einer indiziellen Grenzwertbestimmung ausgegangen, die auf den jeweiligen „Kommunalen Heizspiegel“ bzw. hilfsweise den „Bundesweiten Heizspiegel“ abstellt und dort die Werte der Kategorie „extrem hoher Energieverbrauch“ anlegt (vgl. Piepenstock 2015 Rn. 146ff. m. Hw. auf die Rspr. d. BSG). Erst wenn diese überschritten werden, erfolgt eine individuelle Prüfung von Besonderheiten (Schmidt-De Caluwe und Schneller 2019, S.332)

wohnen, ist hierbei insbesondere das Mieter-Vermieter-Dilemma auf dem Mietwohnungsmarkt von Bedeutung. Transferleistungsempfänger sind besonders stark von der Bereitschaft der Eigentümer zur Durchführung energetischer Investitionen abhängig; der energetische Zustand stellt momentan aber keine relevante Größe im Nutzenkalkül von Vermietern dar. Hinzu kommen bei Transferleistungsempfängern in selbstgenutztem Wohneigentum fehlende Fördermaßnahmen zur Verbesserung der aus Kapitalmangel eingeschränkten Investitionsoptionen.

## 8 Maßnahmenübersicht

Wie in Kapitel 4 erläutert haben sich die Maßnahmen im laufenden Prozess des Klimakabinetts von Meilenstein zu Meilenstein verändert. Die unten stehende Tabelle zeigt eine Übersicht über Ergebnisse der Einzelquantifizierungen mit dem Vergleich der Stände vom 26. August 2019 und 20. November 2019. Insbesondere die Fördermaßnahmen wurden im Rahmen des Klimakabinetts intensiv diskutiert und im Zuschnitt teils deutlich verändert. Für einige Maßnahmen wurden aufgrund sehr komplexer Wirkungszusammenhänge (z. B. Städtebauförderung) oder keiner direkten Einsparwirkung (z. B. Innovationsprogramm Zukunft Bau) keine Einzelquantifizierungen durchgeführt. Diese Maßnahmen sind in der Tabelle mit „n.q.“ (nicht quantifiziert) gekennzeichnet. Davon unabhängig kommt diesen Maßnahmen eine wichtige unterstützende und flankierende Rolle zu, um die Gebäudesanierung weiter voran zu treiben. Mit „n.v.“ gekennzeichnete Maßnahmen waren zum 26. August noch nicht in der Liste enthalten.

Die THG-Reduktion der Maßnahme 3.3.2.1 „Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung“ wurde Ende August noch mit 2,67 bis 4,00 Mio. t im Jahr 2030 abgeschätzt. Leitend für die Quantifizierung war hier eine Inanspruchnahme der steuerlichen Förderung mit einem Fördervolumen von 1 Mrd. EUR/a. Die Abschätzung mit Stand vom 20. November 2019 basiert auf dem vom Bundeskabinett am 16. Oktober 2019 verabschiedeten Gesetzesentwurf zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht sowie dem Entwurf der Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung (ESanMV). Beide Rechtsakte sind inzwischen ohne wesentliche Änderungen in Kraft. Mit den getroffenen Annahmen verbinden sich ab dem dritten Jahr Steuerausfälle und somit ein Fördervolumen in Höhe von rund 0,335 Mrd. EUR pro Jahr, also etwa ein Drittel im Vergleich zu den bisherigen Abschätzungen. Die Reduktion der Annahme zu den Steuerausfällen basiert u. a. auch darauf, dass der Maßnahmenzuschnitt deutlich verändert wurde:

- Die Investitionszulage, mit der vor allem private Vermieter und Wohnungsunternehmen adressiert werden sollten, wurde aus der Maßnahme entfernt.
- Im Bereich der Effizienzhausförderung wurde die Kumulierbarkeit mit den bestehenden KfW-Förderprogrammen (künftig BEG) aus der Maßnahme entfernt.

Auch Maßnahme 3.3.2.2 „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) einschließlich Investitionszuschüssen sowie einer Austauschprämie für Ölheizungen“ waren umfangreichen Diskussionen und Anpassungen unterworfen. Zum 26. August wurden unter diesem Oberbegriff folgende Förderungen summiert: Effizienzhäuser, Einzelmaßnahmen, Soziale Energieeffizienz im vermieteten Bestand, serielle Sanierung und die Förderung von Wärmenetzen. Im Laufe des Klimakabinetts wurden die Teilmaßnahme Soziale Energieeffizienz im vermieteten Bestand aus der Maßnahme entfernt und die Teilmaßnahmen serielle Sanierung und Förderung von Wärmenetzen in separate Maßnahmen überführt. Die für die Fördermaßnahmen zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel blieben jedoch von den inhaltlichen Verschiebungen weitgehend unberührt, sodass die Einsparung in vergleichbarer Größenordnung geblieben ist.

Klimaschutzprogramm 2030		Stand 26.08.2019		Stand 20.11.2019	
		von	bis	von	bis
<b>Maßnahmen im Gebäudesektor mit Wirkung im Gebäudesektor</b>					
3.4.2.1	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung	2,67	4,00	1,42	1,42
3.4.2.2	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG); einschließlich Investitionszuschüssen sowie einer Austauschprämie für Ölheizungen	2,17	2,70	2,53	2,53
3.4.2.2	Einbauverbot Heizölkessel	n.v.	n.v.	0,70	0,90
3.4.2.3	Förderung der seriellen Sanierung (Anschubförderung)	0,04	0,04	0,04	0,04
3.4.2.4	Energetische Stadtsanierung	n.v.	n.v.	0,00	0,00
3.4.2.5	Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit	0,05	0,12	0,05	0,05
3.4.2.6	Vorbildfunktion Bundesgebäude	-	-	0,04	0,04
3.4.2.7	Weiterentwicklung des energetischen Standards	0,00	0,50	0,00	0,00
3.4.2.8	Weiterentwicklung der Städtebauförderung	0,00	0,90	n.q.	n.q.
3.4.2.9	Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau	n.v.	n.v.	n.q.	n.q.
3.4.2.10	Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA)	n.v.	n.v.	n.q.	n.q.
<b>Maßnahmen im Umwandlungssektor mit Wirkung im Gebäudesektor</b>					
3.4.1.4	Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen – Wärmenetze 4.0	1,50	1,50	1,04	1,09
3.4.1.4	Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen – Transformation Wärmenetze	1,00	1,00	Im Rahmen der Gesamtmodellierung	
<b>Übergeordnete Maßnahmen mit Wirkung im Gebäudesektor</b>					
3.2.2	Instrument zur CO <sub>2</sub> -Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr - Nationales Emissionshandels-system	n.v.	n.v.	Im Rahmen der Gesamtmodellierung	
3.3.1	Senkung der Stromkosten	n.v.	n.v.		
3.3.3	Änderungen beim Wohngeld und beim Mietrecht	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
3.3.4	Transferleistungen	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.

**Tabelle 21: Übersicht der Einzelquantifizierungen mit Stand vom 26. August 2019 und 20. November 2019 – THG-Minderungen im Jahr 2030 in Mio. t im Gebäudesektor**

Die zusätzliche Förderung im Bereich Neubau (Kapitel 6.2.4) wurde nicht in die Gesamtmodellierung übernommen, da die hierfür benötigten Finanzmittel in Höhe von 3,5 Mrd. EUR/a nach Kenntnisstand der Gutachter nicht im Rahmen des Klimakabinetts gemeldet und beschlossen wurden.

Weiterhin wurde die Maßnahme um eine ordnungsrechtliche Komponente ergänzt: In Gebäuden, in denen eine klimafreundlichere Wärmeerzeugung möglich ist, ist der Einbau von monovalenten Ölheizungen ab 2026 nicht mehr gestattet, wobei Hybridlösungen im Neubau und im Bestand auch künftig möglich bleiben. In Summe kann dies als eine EE-Beimischungspflicht beim Einsatz von Heizölkesseln interpretiert werden. Flankiert wird diese Komponente durch erhöhte Fördersätze beim Austausch eines alten Ölkessels gegen eine klimafreundliche Alternative auf Basis anderer Brennstoffe (Erdgas, Biomasse, Strom).

Weiterhin im Klimaschutzprogramm enthalten sind Maßnahmen wie die Anschubförderung für Serielles Sanieren und der Ausbau der Förderung von Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Quantifizierung der Förderung von Wärmenetzen mit dem Stand 28.06. basiert auf der Quantifizierung im „Gutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 im Gebäudesektor“ (Prognos et. al 2018). Die Einsparwirkung mit dem Stand 20.11. wird niedriger abgeschätzt aufgrund eines niedrigeren CO<sub>2</sub>-Preises und eines späteren Programmstarts. Im Rahmen dieses Gutachten wurde nur der Maßnahmenteil Wärmenetze 4.0 (Neubau von Wärmenetzen) einzeln modelliert. Für den Teil der Transformation von Bestandsnetzen konnte keine Einzelquantifizierung durchgeführt werden, dieser ist aber im Rahmen der Gesamtmodellierung durch eine Erhöhung des Angebots an möglichen Gebäudeanschlüssen abgebildet und berücksichtigt.

Außerdem sind mehrere kleinere Maßnahmen im Klimaschutzprogramm neu hinzugekommen, unter anderem die Förderung der Energetischen Stadtsanierung, die Vorbildfunktion der Bundesgebäude sowie die Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA).

Für die übergeordnet wirkenden Maßnahmen und die Teile der Maßnahmen aus dem Umwandlungssektor wurden aufgrund der tiefgreifenden und sektorübergreifenden Interaktionen mit allen bestehenden und neuen Maßnahmen keine Einzelquantifizierungen vorgenommen. Ihre Wirkung fließt jedoch in das Wirkmodell für die Gesamtmodellierung und die Gesamtergebnisse mit ein.

## 9 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Modellberechnungen zur Wirkungsabschätzung des Gesamtpaketts zum Stichtag 20. November 2019 (Kapitel 4.1) dargestellt. Aufgrund der offenen Gestaltung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung musste ab dem Jahr 2016 mit Annahmen gerechnet werden, die in Kapitel 7.1 beschrieben werden. Das Paket wurde in zwei CO<sub>2</sub>-Preisvarianten berechnet:

- Variante A: starker Anstieg des Preises auf nominal 180 EUR/t im Jahr 2030 (140 EUR/t in realen Preisen). Nach 2030 erfolgt ein weiterer Anstieg bis auf real 220 EUR/t im Jahr 2037.
- Variante B: gemäßigtter Anstieg auf nominal 120 EUR/t bis zum Jahr 2030 (93 EUR/t in realen Preisen). Nach 2030 steigt der Preis auf real 130 EUR/t im Jahr 2035.

Dabei wurde angenommen, dass die Bundesregierung spätestens ab 2023 damit beginnt, die obigen Preiskorridore für den CO<sub>2</sub>-Preis festzulegen und zu kommunizieren. Dies stärkt die Investitionssicherheit und begünstigt Vorzieheffekte.

### 9.1 Sanierungsaktivität und Struktur der Wärmeversorgung

Wie in Kapitel 4 zum methodischen Vorgehen beschrieben, wird mittels Wirkmodellen der Einfluss der Maßnahmen auf die Modell-Inputfaktoren berechnet. In Abbildung 11 ist die resultierende Veränderung auf die Sanierungsrate als Maß für die Sanierungsaktivität beschrieben.

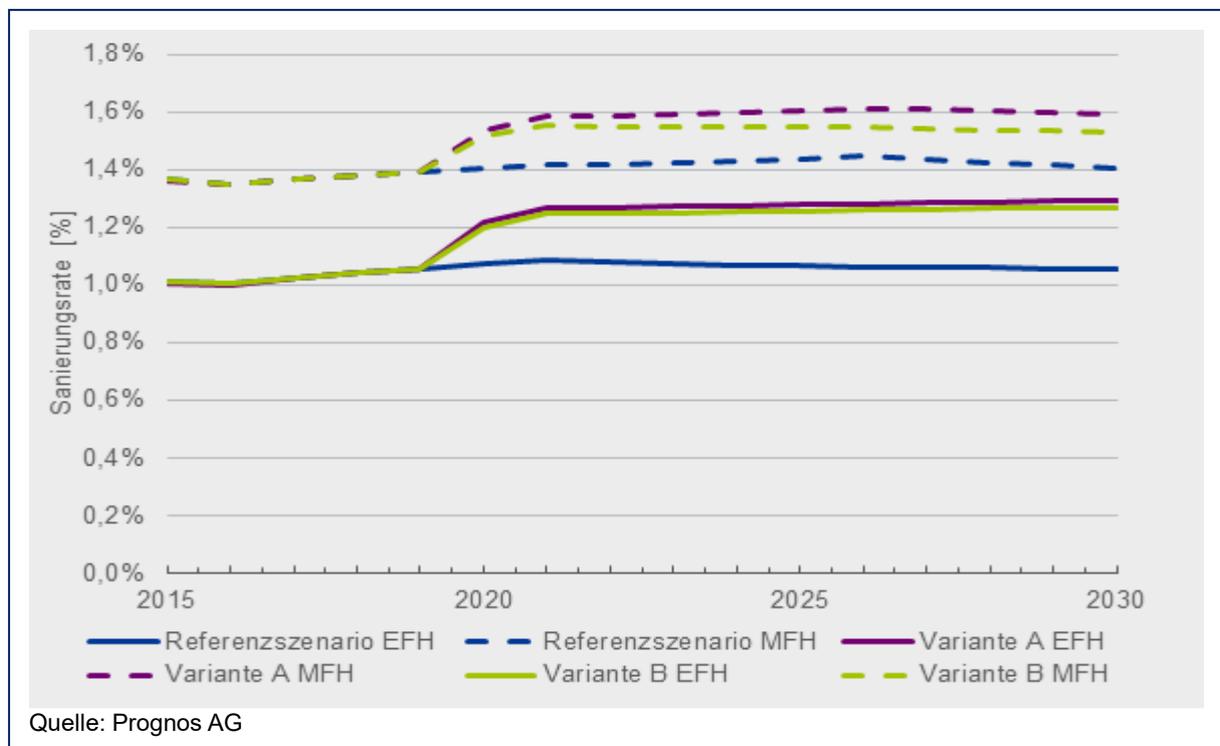


Abbildung 11: Entwicklung der Sanierungsraten in den Szenarien

In der Variante A mit dem höheren CO<sub>2</sub>-Preis steigt die Sanierungsrate nach Einführung der Maßnahmen im Jahr 2020 an. Da davon ausgegangen wird, dass die (mögliche) zukünftige CO<sub>2</sub>-Preissteigerung frühzeitig kommuniziert und diese von den Investoren einkalkuliert wird, erhöht sich die Sanierungsrate vergleichsweise rasch und steigt bei den Ein- und Zweifamilienhäusern auf über 1,3 %, bei den Mehrfamilienhäusern und Nichtwohngebäuden auf rund 1,6 %. Dies entspricht Zunahmen gegenüber der Referenz um 0,2 bis 0,3 %-Punkten. In der Variante B mit dem tieferen CO<sub>2</sub>-Preis erhöht sich die Sanierungsaktivität um etwa 0,5 %-Punkte weniger.

Die höheren Energiepreise und Fördermaßnahmen wirken auch auf die Sanierungstiefe. Die Sanierungstiefe steht hier als Maß für den Energieverbrauch, welcher nach einer Sanierung erzielt wird. Dieser verringert sich durch das Maßnahmen-Set bei Vollsanierungen bei kleinen Gebäuden um 7 kWh/m<sup>2</sup> und um 4 kWh/m<sup>2</sup> bei Mehrfamilienhäusern. Dies entspricht je Vollsanierung einer zusätzlichen Einsparung um etwa 8 %.

Entscheidend für die Veränderung der Energieträgerstruktur im Gebäudebestand ist der Absatz an Wärmeerzeugern. Die mit dem Wärmemarkt-Tool berechnete Entwicklung der Absatzstruktur von Wärmeerzeugern ist in Abbildung 12 und Abbildung 13 beschrieben. Bei der Darstellung wurden Solar-Hybridheizungen zu Vollversorgungsäquivalenten zusammengefasst<sup>6</sup>. In der Referenzentwicklung verschiebt sich die Struktur im Zeitverlauf gegenüber heute nur langsam. Der Anteil der Gasheizungen geht leicht zurück, die Gasheizungen bleiben jedoch das dominierende System. Der Anteil der Heizölheizungen am Absatz ist mit 12 % respektive 6 % bei Mehrfamilienhäusern deutlich tiefer als ihr Anteil am Wohnungsbestand. Dies führt dazu, dass der Heizölanteil am Wohnungsbestand auch in der Referenz weiter deutlich zurück geht (vgl. Abbildung 14 und Abbildung 15).

Die Maßnahmen haben einen starken Effekt auf die Absatzstruktur. Der Anteil der fossilen Wärmeerzeuger geht deutlich zurück. Bezogen auf den Zeitraum 2026 bis 2030 verringert sich in der Variante A bei den EZFH beim Heizöl der Anteil um 8 %-Punkte und beim Erdgas sogar um 27 %-Punkte. Bei den Mehrfamilienhäusern fällt der Rückgang mit 5 %-Punkten beim Heizöl und 10 %-Punkten beim Gas etwas geringer aus. Dem Rückgang bei den fossilen Systemen stehen deutliche Zunahmen bei der elektrischen Wärmepumpe gegenüber. Bei den Mehrfamilienhäusern steigt auch der Anteil der Fernwärme (Wärmenetze) deutlich an.

In der Variante B mit dem gemäßigeren CO<sub>2</sub>-Preispfad fällt die Verschiebung von den fossilen Erzeugern weg hin zu den Wärmepumpen erwartungsgemäß etwas schwächer aus. Bei der Fernwärme ist die Veränderung stark getrieben durch die Förderung der Wärmenetze, welche in beiden Varianten identisch ist. Entsprechend zeigt sich bei der Fernwärme nur eine geringe Differenz zwischen den beiden Varianten, diese ist auf den CO<sub>2</sub>-Preispfad zurückzuführen.

Der deutliche Anstieg der solarthermischen Anlagen ergibt sich durch die starke Zunahme von Solar-Hybrid-Systemen (Solar in Kombination mit Heizöl und Gas). Der Anteil der Biomasseanlagen nimmt ebenfalls leicht zu (rund +2 %-Punkte).

<sup>6</sup> Dabei wurde als Vereinfachung unterstellt, dass eine Solaranlage im Mittel einen Viertel der Wärmezeugung (für Raumwärme und Warmwasser) bereitstellt. In den Darstellungen entsprechen vier Gas-Solar-Hybridanlagen deshalb drei Gasanlagen und einer Solarthermieanlage. Reine Solarthermieanlagen dürften in der Realität nicht vorkommen

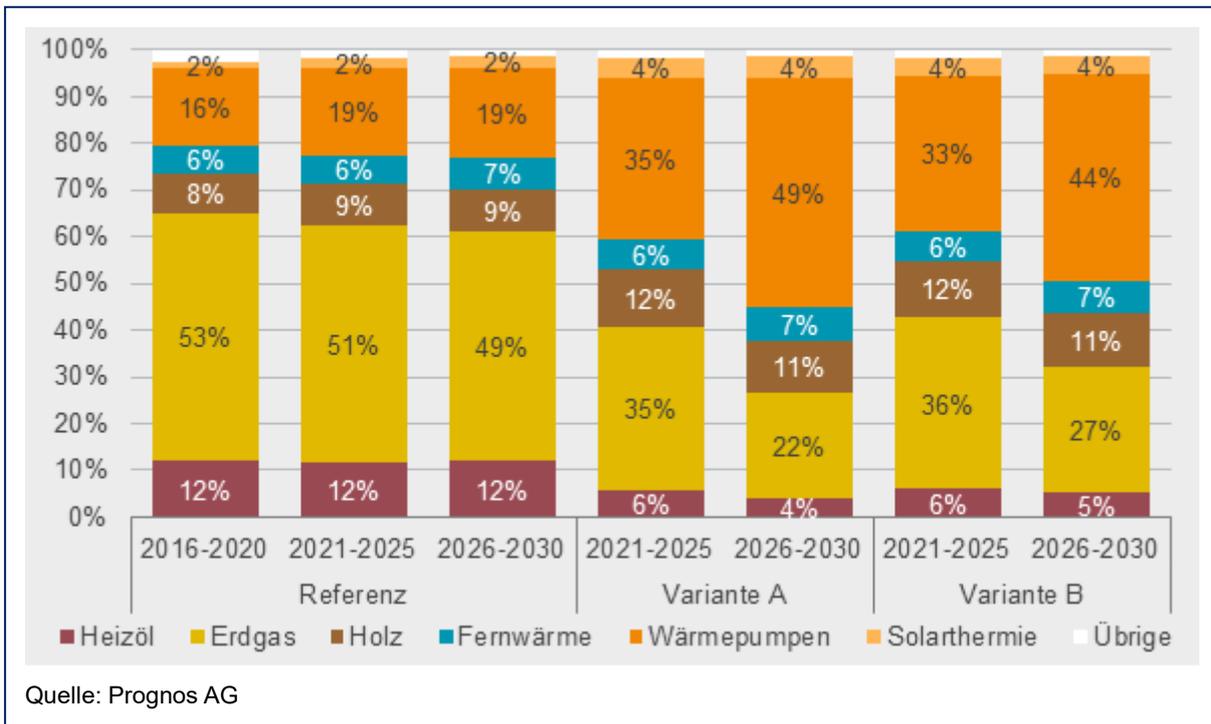


Abbildung 12: Absatzstruktur von Wärmeerzeugern bei Ein- und Zweifamilienhäusern, nach Szenarien und Bauperioden

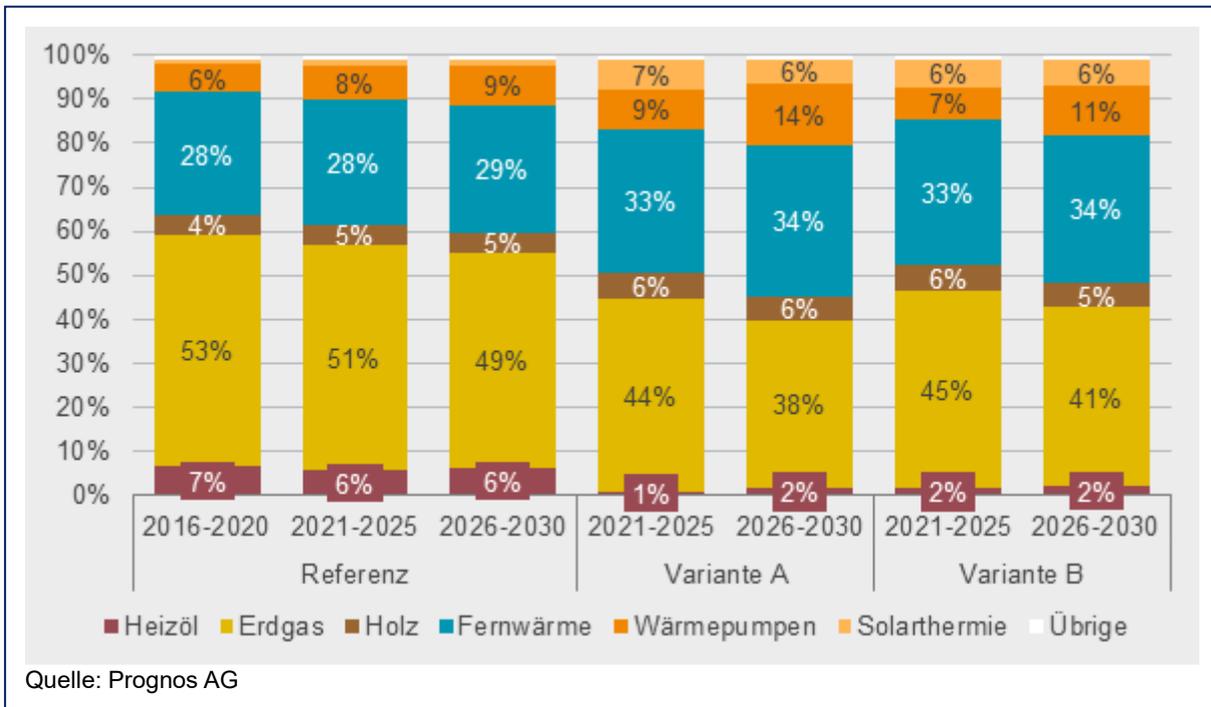
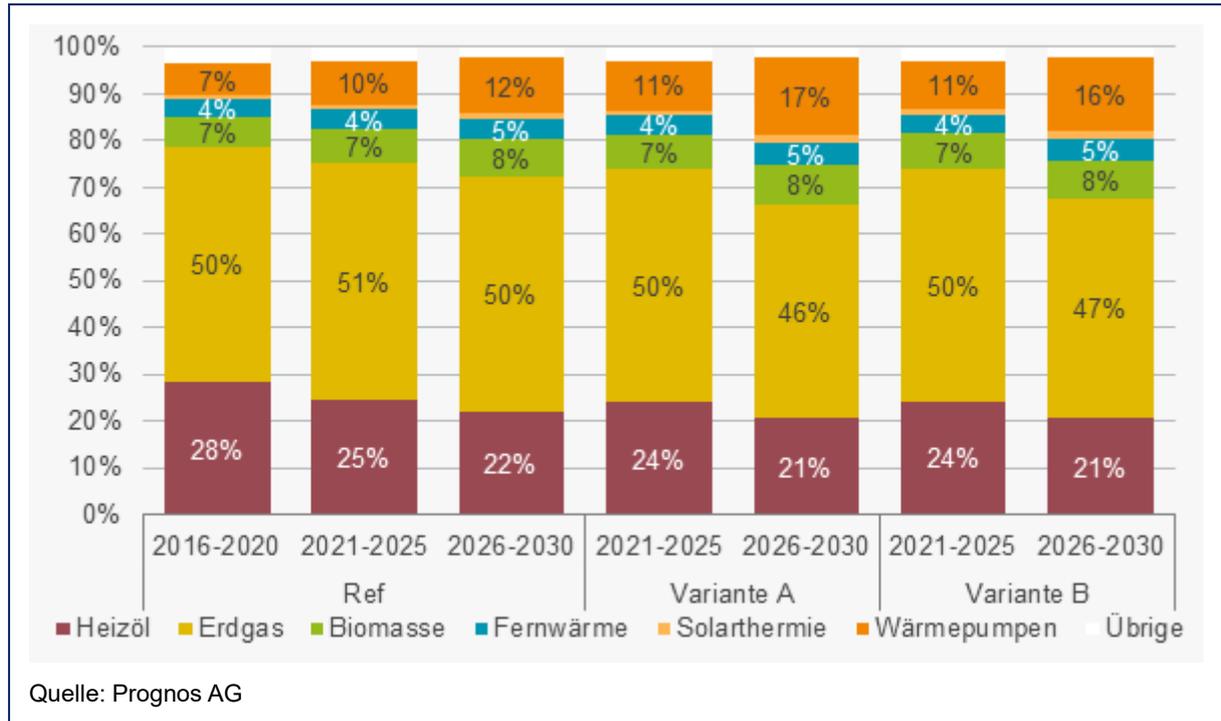


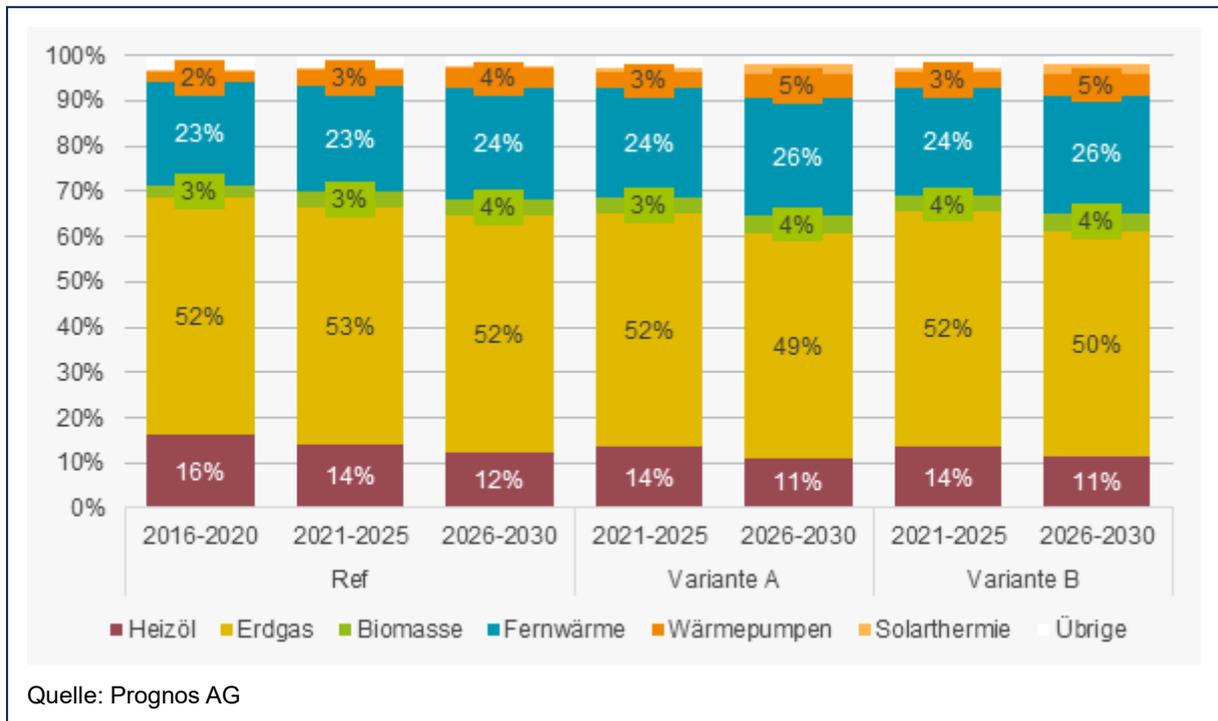
Abbildung 13: Absatzstruktur von Wärmeerzeugern bei Mehrfamilienhäusern, nach Szenarien und Bauperioden

Die veränderte Absatzstruktur schlägt sich zeitlich verzögert in der Beheizungsstruktur des Gebäudebestands nieder. Da jährlich nur etwa 3-3,5 % des Anlagenbestands ausgetauscht werden, verläuft die Strukturverschiebung im Bestand zeitlich verzögert und deutlich langsamer. Entsprechend sind die bis zum Jahr 2030 beobachteten Veränderungen gegenüber der Referenzentwicklung geringer als beim Absatz. Auch die Unterschiede der Wärmeerzeugeranteile zwischen den Varianten fallen geringer aus (Abbildung 14 und Abbildung 15).



**Abbildung 14: Beheizungsstruktur von Ein- und Zweifamilienhäusern, Anteile der Wärmeerzeuger an der beheizten Wohnfläche im Zeitverlauf**

Durch die maßnahmenbedingte Veränderung der Absatzstruktur nimmt auch im Bestand der Anteil der fossilen Wärmeerzeuger ab, während die Anteile der elektrischen Wärmepumpen, der Solarthermie und bei den Mehrfamilienhäusern und Nichtwohngebäuden auch der Fernwärme zunehmen. Der Anteil der Biomasseanlagen erhöht sich nur geringfügig.



**Abbildung 15: Beheizungsstruktur von Mehrfamilienhäusern, Anteile der Wärmeerzeuger an der beheizten Wohnfläche im Zeitverlauf**

## 9.2 Energieverbrauch

Bei der Modellierung wird der gesamte Energieverbrauch der Sektoren Private Haushalte und GHD abgebildet, entsprechend der Abgrenzung in der deutschen Energiebilanz. Für die nachfolgende Darstellung des Energieverbrauchs wird jedoch nur der gebäuderelevante Verbrauch dieser Sektoren berücksichtigt. Dies beinhaltet grundsätzlich den Verbrauch für Raumwärme, Warmwasser, Klima, Lüftung, Haustechnik sowie bei den Nichtwohngebäuden auch den Verbrauch für die Beleuchtung. Dies entspricht der sektoralen Abgrenzung des KSP und den Anwendungen, welche auch in der Effizienzstrategie Gebäude (ESG) gewählt betrachtet wurden. Eine Einschränkung betrifft die Verbrauchswerte des GHD-Sektors. Wie in der Anwendungsbilanz der AG Energiebilanzen ist im GHD-Modell der Verbrauch für die Lüftung dem Anwendungsbereich Mechanische Energie zugeordnet. Dieser Verbrauch beträgt aktuell rund 50 PJ, er fehlt in den nachfolgenden Darstellungen zum End- und Primärenergieverbrauch.

Im Referenzszenario verringert sich der Endenergieverbrauch im Zeitraum 2015 bis 2030 um 284 PJ (-9,8 %; Tabelle 24 bis Tabelle 26 und in Abbildung 16). Das Jahr 2015 war vergleichsweise mild (vgl. Kapitel 5 zu den Rahmendaten). Bereinigt um die Witterung, respektive um die Klimaerwärmung im Jahr 2030, ergibt sich im Zeitraum 2015 bis 2030 eine Einsparung von rund 460 PJ (-14,3 %). Die Maßnahmen des KSP erbringen im Gebäudesektor in der Variante A eine zusätzliche Einsparung des Endenergieverbrauchs um 63 PJ (-11,9 % ggü. 2015). In der Variante B mit dem tieferen CO<sub>2</sub>-Preis fällt die Einsparung gegenüber Referenz nur unwesentlich geringer aus (-54 PJ in 2030 ggü. der Referenz).

Referenz	2015	2020	2025	2030
Kohlen	33	21	16	12
Mineralöle	658	604	495	415
Erdgas	1217	1195	1115	1028
Erneuerbare Energien	384	433	481	517
Feste biogene Stoffe	273	291	293	289
Biogas	44	47	62	72
Solarthermie	28	37	47	57
Umweltwärme	39	58	79	99
Strom	398	410	404	394
Fernwärme	220	237	251	261
<b>Summe</b>	<b>2.910</b>	<b>2.899</b>	<b>2.761</b>	<b>2.626</b>

Quelle: Prognos

**Tabelle 22: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Referenzszenario, gebäuderelevant (sektorübergreifend), 2015 bis 2030, in PJ**

Variante A	2015	2020	2025	2030
Kohlen	33	20	15	11
Mineralöle	658	597	457	347
Erdgas	1217	1177	1055	912
Erneuerbare Energien	384	439	532	608
Feste biogene Stoffe	273	292	308	308
Biogas	44	48	63	64
Solarthermie	28	40	63	86
Umweltwärme	39	59	98	151
Strom	398	407	406	408
Fernwärme	220	237	260	277
<b>Summe</b>	<b>2.910</b>	<b>2.877</b>	<b>2.725</b>	<b>2.563</b>

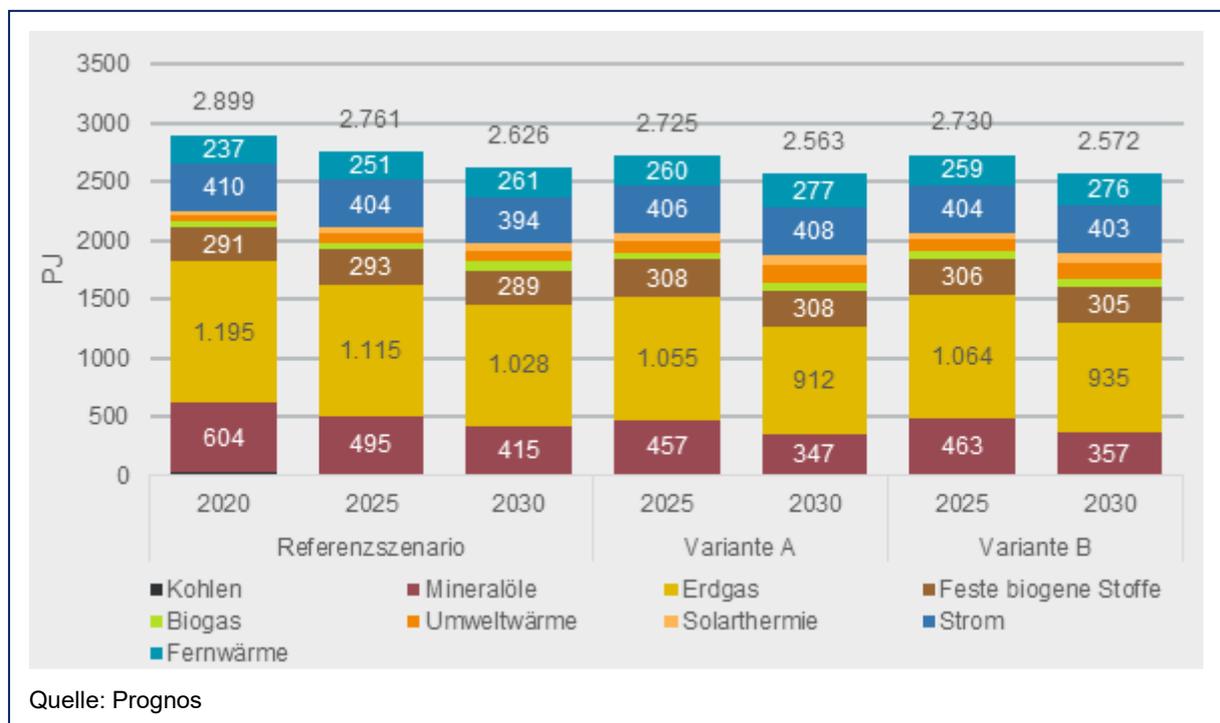
Quelle: Prognos

**Tabelle 23: Endenergieverbrauch nach Energieträgern, Variante A, gebäuderelevant (sektorübergreifend), 2015 bis 2030, in PJ**

Variante B	2015	2020	2025	2030
Kohlen	33	20	15	11
Mineralöle	658	598	463	357
Erdgas	1217	1178	1064	935
Erneuerbare Energien	384	438	525	591
Feste biogene Stoffe	273	292	306	305
Biogas	44	48	63	64
Solarthermie	28	39	61	82
Umweltwärme	39	59	94	140
Strom	398	407	404	403
Fernwärme	220	238	259	276
Summe	2.910	2.878	2.730	2.572

Quelle: Prognos

**Tabelle 24: Endenergieverbrauch nach Energieträgern Variante B, gebäuderelevant (sektorübergreifend), 2015 bis 2030, in PJ**

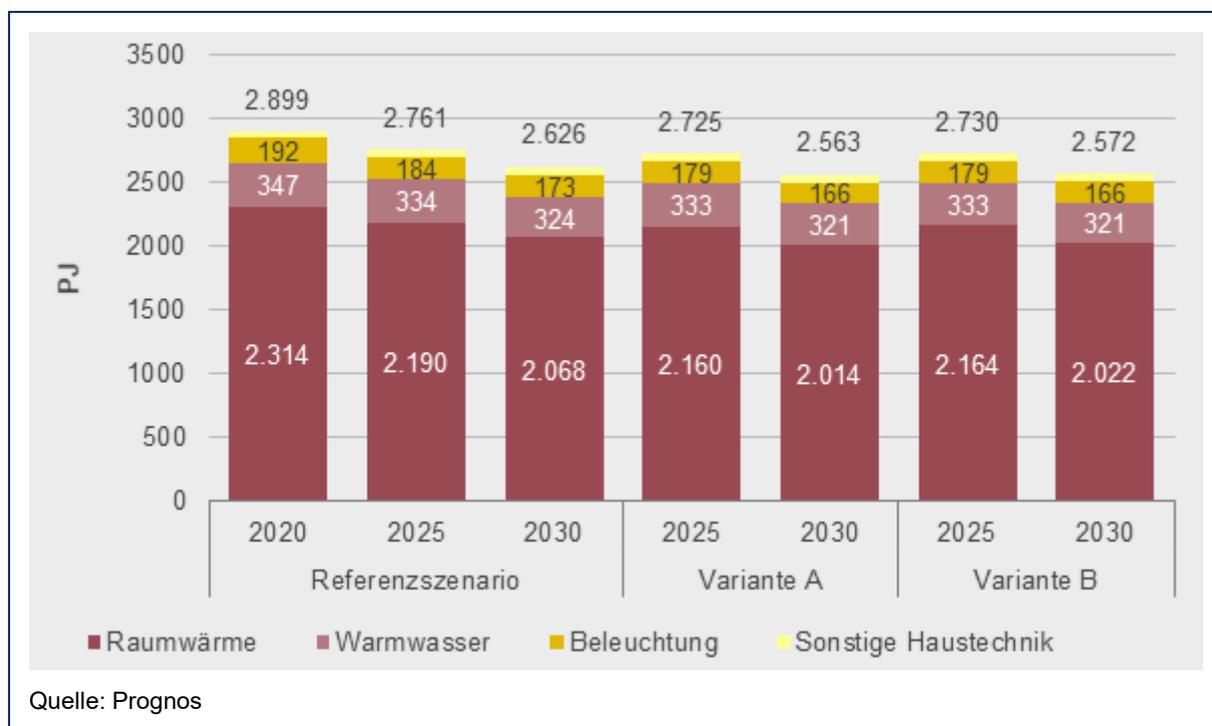


Quelle: Prognos

**Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Energieträgern, gebäuderelevant (sektorübergreifend), in PJ**

Die Maßnahmen verändern auch die Struktur des Energieverbrauchs. Der Anteil des Heizöls geht in der Variante A gegenüber der Referenz um zusätzliche 2 %-Punkte zurück, derjenige von Erdgas um 4 %-Punkte. Insgesamt verringert sich der Verbrauch der fossilen Energieträger in der Variante A zwischen 2015 und 2030 um 33 %. Demgegenüber stehen Zunahmen bei den Anteilen der Erneuerbaren (+4 %-Punkte), Strom (+1 %-Punkte) und Fernwärme (+1 %-Punkte). Trotz der starken Zunahme beim Einsatz elektrischer Wärmepumpen steigt der Stromverbrauch in den Varianten A und B nicht wesentlich an. Dies ist unter anderem auf die Substitution vergleichsweise ineffizienter Stromdirektheizungen sowie die Effizienzgewinne bei der Beleuchtung zurückzuführen. Analog zur Entwicklung der Beheizungsstruktur fällt in der Variante B mit dem tieferen CO<sub>2</sub>-Preis die Verschiebung der Energieträgerstruktur etwas geringer aus als in Variante A. Grundsätzlich zeigen sich aber die gleichen Tendenzen.

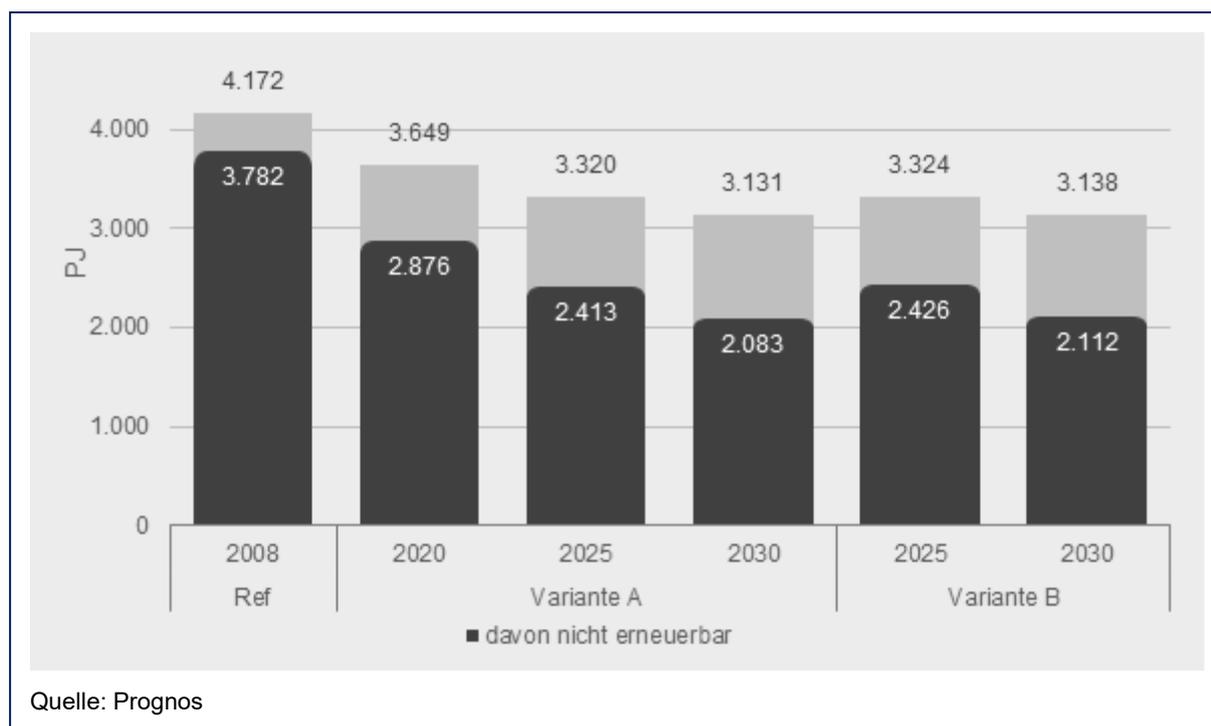
Die Aufteilung des Energieverbrauchs nach Verwendungszwecken ist in Abbildung 17 beschrieben. In allen Szenarien nimmt der Energieverbrauch für Raumwärme, Beleuchtung und Warmwasser ab, während der Verbrauch für die Haustechnik ansteigt. Der Verbrauch des Gebäudesektors wird dominiert durch die Raumwärme. Die zusätzliche Einsparung durch die Maßnahmen des KSP fällt überwiegend auf die Raumwärme (54 PJ in Variante A). Die Reduktion in den Bereichen Warmwasser (-3 PJ) und Beleuchtung NWG (-7 PJ) sind absolut betrachtet vergleichsweise gering. Bei der Haustechnik steigt der Verbrauch leicht an. Dies ist auf den leicht erhöhten Einsatz von Lüftungsanlagen und den höheren Anteil von Wärmepumpen und Solar-Hybridanlagen zurückzuführen, welche einen höheren Hilfsenergieverbrauch aufweisen als monovalente Gas- und Ölheizungen (höheren Verbrauch bei Flächenheizungen sowie für die zusätzlichen Wasserkreisläufe zum Kollektor, respektive zur Sole).



**Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Verwendungszwecken, gebäuderelevant (sektorübergreifend), in PJ**

Aus der Verknüpfung des Endenergieverbrauchs mit Primärenergiefaktoren kann der Primärenergieverbrauch approximativ berechnet werden. Für die fossilen Energieträger und die erneuerbaren Energieträger werden dazu die Faktoren der DIN 18599 verwendet (vgl. Tabelle 25; Version EnEV 2014, welche auch in der ESG angewendet wurde). Die Faktoren für Strom und Fernwärme wurden anhand der provisorischen Ergebnisse der NECP-Szenarien berechnet (auf Basis von Zielszenario 1). Der resultierende Primärenergieverbrauch sowie der nicht-erneuerbare Primärenergieverbrauch sind in der Abbildung 18 dargestellt. In der Variante A verringert sich der Primärenergieverbrauch im Gebäudebereich bis ins Jahr 2030 gegenüber dem Basisjahr 2008 um 25 %. Der nicht-erneuerbare Primärenergieverbrauch geht im gleichen Zeitraum um 45 % zurück. In der Variante B mit dem tieferen CO<sub>2</sub>-Preis geht der Primärenergieverbrauch um 7 PJ weniger zurück. Beim nicht-erneuerbaren Primärenergieverbrauch ist die Differenz gegenüber der Variante A mit 29 PJ etwas grösser.

Der hier dargestellte Verbrauchswert für das Jahr 2008 weicht rund 12 % von dem Wert ab, welcher in der ESG 2015 für den Gebäudesektor publiziert wurde. Ursachen für diese Differenz sind einerseits das Fehlen des Gebäudebereichs des Industriesektor (PEV nicht-erneuerbar im Jahr 2008 rund 530 PJ) sowie der Verbrauch für die Lüftung im Bereich GHD, welcher in der hier abgebildeten Darstellung fehlt (rund 50 PJ).



**Abbildung 18: Primärenergieverbrauch und nicht-erneuerbarer Primärenergieverbrauch, gebäuderelevant (sektorübergreifend), nach Szenarien, in PJ**

Energieträger	Kategorie nach DIN 18599	fP gesamt	fP nicht erneuerbar
Steinkohle	fossile Brennstoffe	1,1	1,1
Braunkohle	fossile Brennstoffe	1,2	1,2
Erdgas	fossile Brennstoffe	1,1	1,1
Heizöl	fossile Brennstoffe	1,1	1,1
Holz	Biogene Brennstoffe	1,2	0,2
Biogas	Biogene Brennstoffe	1,5	0,5
Erdwärme / Umgebungswärme	Umweltenergie	1,0	0,0
Solarthermie	Umweltenergie	1,0	0,0

Quelle: DIN 18599, Version EnEV 2014

**Tabelle 25: Primärenergiefaktoren nach DIN 18599, gesamt und nicht-erneuerbar**

Energieträger	2020	2025	2030
Strom – gesamt	2,18	1,79	1,78
Strom – nicht-erneuerbar	1,49	1,02	0,92
Fernwärme – gesamt	1,12	1,11	1,1
Fernwärme – nicht-erneuerbar	0,9	0,87	0,79

Quelle: Prognos AG

**Tabelle 26: Primärenergiefaktoren für Strom und Fernwärme**

### 9.3 Entwicklung der THG-Emissionen

Die THG-Emissionen werden dargestellt in der Abgrenzung des Klimaschutzplans nach Quellenbilanzierung (nur direkte Emissionen, keine Vorketten). Für den Gebäudesektor basieren die THG-Emissionen auf den direkten Emissionen des Endenergieverbrauchs in den Sektoren Private Haushalte und GHD sowie sonstigen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verbrennung von Brennstoffen (insbesondere militärische Einrichtungen) ohne den bauwirtschaftlichen Verkehr und ohne die energiebedingten Emissionen der Landwirtschaft. Im Referenzszenario des NECP verringern sich die THG-Emissionen im Gebäudesektor bis zum Jahr 2030 auf 92,5 Mio. t CO<sub>2</sub>e. Gegenüber dem Jahr 1990 mit 209 Mio. t CO<sub>2</sub>e entspricht dies einer Reduktion von 56 %. Zum Reduktionsziel des Klimaschutzplans von 70 Mio. t CO<sub>2</sub>e ergibt sich einer Ziellücke von 22,5 Mio. t CO<sub>2</sub>e (Tabelle 27 und Abbildung 19).

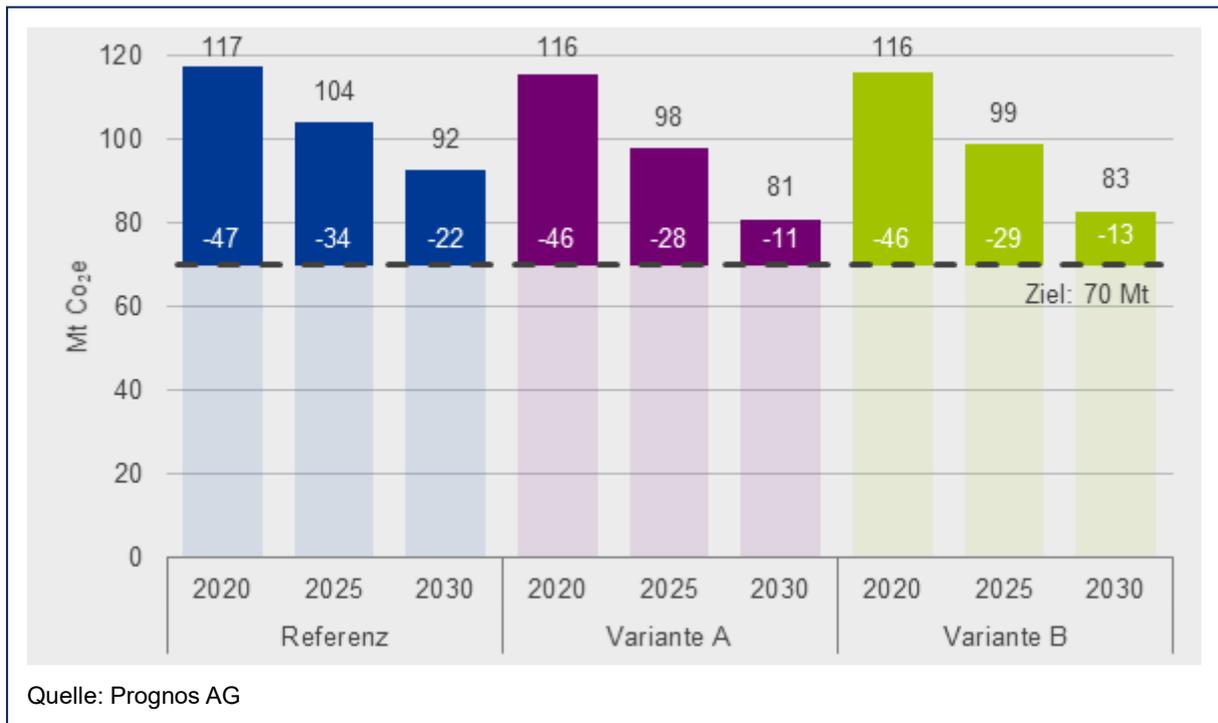
In der Variante A reduzieren die Maßnahmen des Sets die THG-Emissionen im Gebäudesektor um zusätzliche 11,5 Mio. t CO<sub>2</sub>e auf 80,9 Mio. t CO<sub>2</sub>e im Jahr 2030. Das Reduktionsziel wird um 10,9 Mio. t CO<sub>2</sub>e verfehlt; die Ziellücke wird etwa zur Hälfte gefüllt.

In der Variante B mit dem tieferen CO<sub>2</sub>-Preis verringern sich die THG-Emissionen gegenüber der Referenz im Jahr 2030 um 9,6 Mio. t CO<sub>2</sub>e, es ergibt sich eine Ziellücke von 12,9 Mio. t CO<sub>2</sub>e. Der höhere CO<sub>2</sub>-Preis in Variante A bringt bis zum Jahr 2030 eine zusätzliche Einsparung von rund 2 Mio. t CO<sub>2</sub>e (Differenz Variante A und Variante B).

	2015	2020	2025	2030
<b>Referenz NECP</b>	123,8	117,2	104,0	92,5
<b>Variante A</b>	123,8	115,8	97,8	80,9
<b>Variante B</b>	123,8	115,8	98,7	82,9

Quelle: Prognos AG

**Tabelle 27: THG-Emissionen, gebäuderelevant (sektorübergreifend), nach Energieträgern und Szenarien, 2015 bis 2030, in PJ**



**Abbildung 19: THG-Emissionen, gebäuderelevant (sektorübergreifend), Referenzszenario und Maßnahmen-Varianten A und B, in Mio. t CO<sub>2</sub>e**

# 10 Einordnung der Ergebnisse und Ausblick

## 10.1 Bewertung des Klimaschutzprogramms 2030

Die Berechnungen zeigen, dass die im Klimaschutzprogramm 2030 beschlossenen Maßnahmen die Ziellücke im Gebäudesektor im Jahr 2030 trotz Berücksichtigung von Vorzieheffekten bei der CO<sub>2</sub>-Bepreisung nur knapp zur Hälfte schließen können.

Generell zeigt das Maßnahmenprogramm einen starken Fokus auf Fördermaßnahmen und wenig ordnungsrechtliche Vorgaben, was das Programm unausgewogen erscheinen lässt. Im Bereich Förderung enthält das Programm grundsätzlich wichtige und sinnvolle Komponenten wie die steuerliche Förderung oder die Zusammenführung und Ausweitung der Gebädeförderung im BEG. Positiv ist ebenfalls die Förderung im Bereich Wärmenetze. Hier bleibt jedoch abzuwarten, ob Fördermittel allein ausreichen werden, um die notwendigen Investitionen anzuregen. Die eher zurückhaltenden ordnungsrechtlichen Ansätze der Maßnahmen des Klimaschutzprogramms und die gleichzeitige Unsicherheit über die Höhe des CO<sub>2</sub>-Preises nach 2026 geben den Unternehmen hierfür vermutlich nicht ausreichend Investitionssicherheit. Ebenfalls positiv bewertet wird die Anschubförderung für das serielle Sanieren, die potenzielle Kostendegressionen eröffnet und die Gebäudesanierung langfristig beflügeln kann. Kritisch zu hinterfragen ist der weitgehende Verzicht auf Anpassungen im ordnungsrechtlichen Bereich. Hier hat das „Gutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 im Gebäudesektor“ (Prognos et. al 2018) gut umsetzbare Optionen für den Gebäudebestand als auch den Neubau aufgezeigt, die keinen Eingang in das Klimaschutzprogramm gefunden haben.

Tabelle 28 zeigt einen Vergleich der THG-Minderungswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 mit den in Prognos et. al (2018) berechneten Maßnahmen-Sets. Hierbei wurden vereinfacht nur die Einzelbewertungen summiert und keine Interaktionen der Maßnahmen untereinander berücksichtigt und auch keine Hebeleffekte durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung.

	ZE 2030 I		ZE 2030 II	
	Set 1	Set 2	Variante A	Variante B
<b>Übergeordnet</b>	4,0	3,0	5,4	3,8
<b>Förderung</b>	8,9	8,8	5,1	5,0
<b>Ordnungsrecht</b>	3,6	4,7	0,7 bis 0,9	0,7 bis 0,9
<b>Beratung &amp; Information</b>	1,3	1,3	0,1	0,1

Quelle: Prognos et. al. 2018 und eigene Berechnungen

**Tabelle 28: Vergleich der THG-Minderungswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 mit den in Prognos et. al (2018) berechneten Sets (Summe Einzelbewertungen, keine Maßnahmeninteraktion)**

Den übergeordneten Maßnahmen (vorwiegend CO<sub>2</sub>-Bepreisung) wurde für das Klimaschutzprogramm vereinfachend die Differenz aus Set-Wirkung und Summe aller anderen Maßnahmen zugewiesen. In dem Gutachten wurden im Winter 2017/2018 zwei Maßnahmen-Sets berechnet, die die THG-Emissionen im Gebäudebereich im Jahr 2030 auf knapp unter 72 Mio. t reduzieren und damit das Sektorziel

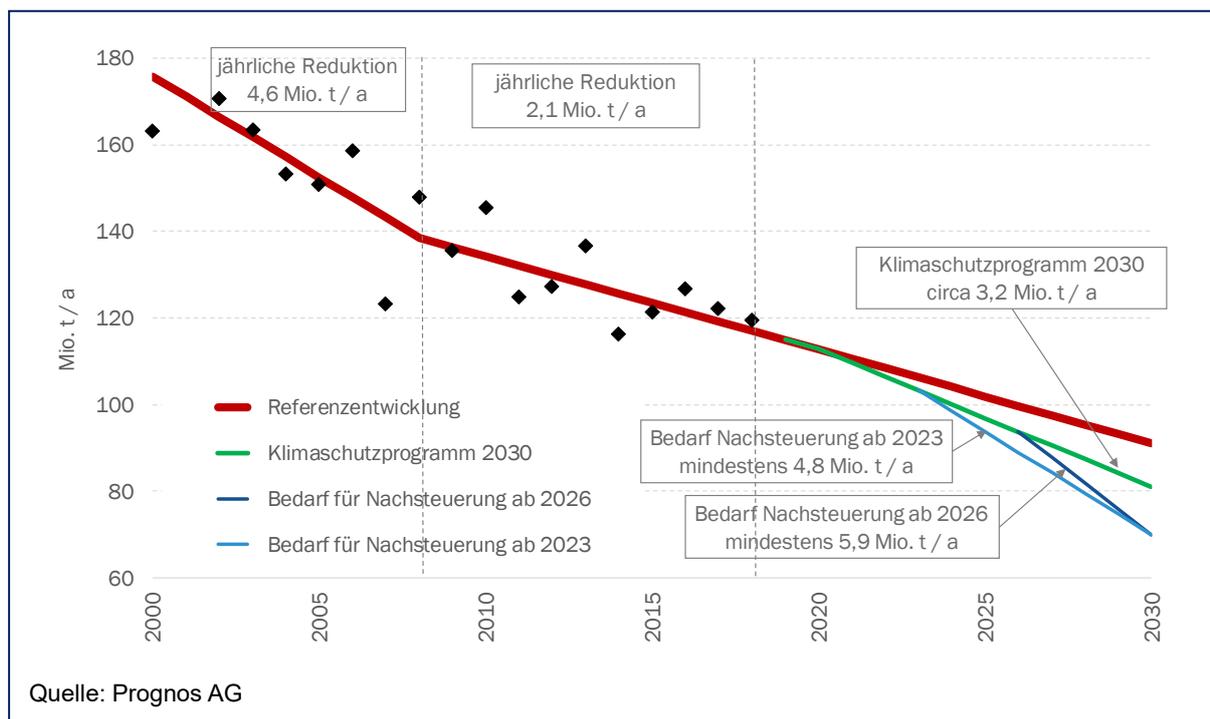
von 70 Mio. t CO<sub>2</sub>eq fast erreichen. Bei der Zusammenstellung der Sets wurde offensichtlich, dass bereits im Jahr 2017 eine Vielzahl starker Instrumente aus allen drei Säulen (Fördern, Fordern, Informieren) und auch übergeordnete Maßnahmen wie die CO<sub>2</sub>-Bepreisung notwendig sind, um die Ziele im Jahr 2030 erreichen zu können.

Der Vergleich zeigt, dass das Klimaschutzprogramm 2030 lediglich in den Bereichen übergeordnete Maßnahmen und Förderung an die beiden Maßnahmen-Sets heranreicht. Während die THG Reduktion im Bereich Fördern im Zielerreichungsgutachten bei je 8,8 bzw. 8,9 Mio. t CO<sub>2</sub>e lag, kommen die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 auf 5,0 bis 5,1 Mio. t. Besonders stark ist der Unterschied im Bereich Ordnungsrecht. Wurden hier im Zielerreichungsgutachten noch Einsparungen von 3,6 bis 4,7 Mio. t im Jahr 2030 erzielt, so liegt das Klimaschutzprogramm 2030 mit 0,7 bis 0,9 Mio. t deutlich unter diesem Wert. Im Bereich Beratung und Information werden im Klimaschutzprogramm 2030 nur sehr niedrige Einsparungen zugerechnet. Dies ergibt sich vor allem durch die Allokation der Einsparungen (die aus Energieberatungen resultierenden Einsparungen gehen fasst vollständig in anderen Maßnahmen auf), aber auch durch die Ausgestaltung selbst als flankierende Maßnahme. Beratung und Öffentlichkeitsarbeit sind ein wichtiger Hebel zur Steigerung der Effekte anderer Maßnahmen. Die übergeordneten Maßnahmen sind maßgeblich von der CO<sub>2</sub>-Bepreisung und im Falle des zweiten Sets der Einführung mengensteuernder Instrumente geprägt. Der mit dem Klimaschutzprogramm 2030 festgelegte CO<sub>2</sub>-Preis liegt jedoch deutlich unter dem des Set 1 im Vorgängergutachten. Dort wurde der CO<sub>2</sub>-Preis beginnend im Jahr 2020 alle 2 Jahre um real 30 EUR/t angehoben, sodass der angenommene CO<sub>2</sub>-Preis im Jahr 2030 bei 180 Euro<sub>2018</sub>/t liegt. Im Jahr 2026 lag der Preis mit 120 Euro<sub>2018</sub>/t etwa doppelt so hoch, wie im Jahr 2019 beschlossen. Die dennoch hohe Wirkung wird mit Vorzieheffekten begründet, die durch eine frühzeitige Kommunikation der erwarteten Preisniveaus ab dem Jahr 2022 resultiert.

Sollen die Klimaschutzziele im Gebäudebestand noch erreicht werden ist aufgrund der langen Investitionszyklen frühzeitiges Nachsteuern geboten. Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen im Gebäudebereich seit dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2018, sowie eine einfache Trendfortschreibung bis zum Jahr 2030. In den Jahren 2000 bis 2008 lag die jährliche Minderung der THG-Emissionen bei etwa 4,6 Mio. t/a. Im Zeitraum 2008 bis 2018 verlangsamte sich die Entwicklung und die jährliche Reduktion sank auf etwa 2,1 Mio. t/a. Für eine Zielerreichung 2030 wäre ab dem Jahr 2020 eine durchschnittliche Reduktion von gut 4 Mio. t/a notwendig gewesen – also etwas weniger als die bis 2008 beobachtete Entwicklung. Das Klimaschutzprogramm 2030 erreicht aber nur etwa 3,2 Mio. t jährlich und verfehlt das Ziel.

Im Klimaschutzgesetz wurde auch ein Instrument zum Monitoring und Nachsteuern eingeführt. Unterstellt man, dass die Nachsteuerung ab dem Jahr 2023 greift, so müssen in den Jahren 2021 und 2022 zusätzliche Maßnahmen beschlossen werden, die die jährliche Reduktion der THG-Emissionen auf 4,8 Mio. t steigern. Das ist eine im Vergleich zur aktuellen Entwicklung deutliche Steigerung der Dynamik, aber immer noch im Rahmen dessen, was in den Jahren vor 2008 erreicht werden konnte und somit als realistisch einzuschätzen ist.

Wird ein späteres Greifen des Nachsteuerungsmechanismus ab dem Jahr 2026 unterstellt (Maßnahmen beschließen spätestens 2024/25) so müssten die jährlichen Einsparungen auf 5,9 Mio. t gesteigert werden.



**Abbildung 20: Entwicklung der THG-Emissionen und des Handlungsbedarfs im Gebäudesektor**

Insofern lässt sich folgendes Fazit ziehen: Das Klimaschutzprogramm 2030 schließt die Ziellücke im Jahr 2030 maximal zur Hälfte. Um die Ziele im Gebäudesektor noch erreichen zu können, ist frühzeitiges Nachsteuern durch Einführung neuer oder Nachbesserung bestehender Maßnahmen in den kommenden zwei Jahren (2020 und 2021) zwingend erforderlich. Jede weitere Verzögerung lässt den Ambitionsgrad deutlich steigen. Erfolgt keine Nachsteuerung, so droht spätestens ab dem Jahr 2025 eine nicht mehr abwendbare Verfehlung der Ziele 2030.

## 10.2 Ausblick: Weitere Optionen und Instrumente zur Zielerreichung

Wie in Kapitel 10.1 beschrieben, ist schon jetzt mit sehr hoher Sicherheit davon auszugehen, dass spätestens mit dem Nachsteuerungsprozess zusätzliche wirkmächtige Maßnahmen im Gebäudesektor ergriffen werden müssen. Nachfolgend werden hierfür mögliche Ansatzpunkte kurz vorgestellt.

### 10.2.1 Ordnungsrecht

Das Ordnungsrecht bietet, als ein Baustein unter vielen, zahlreiche Möglichkeiten, Tempo und Tiefe der energetischen Modernisierung des Gebäudebestandes zu steigern. Vorteile dieser Instrumente sind stets die hohe Verbindlichkeit und Überprüfbarkeit ordnungsrechtlicher Vorschriften, wenngleich eine Überprüfung des Vollzugs auch immer zu einem erhöhten Verwaltungsaufwand führt. Hauptnachteile sind stets der starke Eingriff in die persönlichen Eigentumsverhältnisse und Entscheidungsfreiheiten sowie die – aufgrund der meist hohen Investitionssummen im Gebäudesektor – schnell auftretende Frage der finanziellen Zumutbarkeit. Aus diesen Gründen ist bei ordnungsrechtlichen Ansätzen mit einem langen Vorlauf und intensiven und kontroversen Diskussionen zu rechnen.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Einführung des CO<sub>2</sub>-Preises im Wärmemarkt zu steigenden Endkundenpreisen für fossile Brennstoffe führen wird und gleichzeitig die EEG-Umlage abgesenkt wird. Damit verschiebt sich das Wirtschaftlichkeitsgefüge zwischen fossilen Brennstoffen, Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz im Gebäudebereich. Zur besseren Planbarkeit der Fortschreibung des Ordnungsrechts (und der Förderinstrumente) erscheint es sinnvoll, frühzeitig die hieraus entstehenden Spielräume für Neubau und Bestand zu ermitteln.

Es ergeben sich zahlreiche mögliche ordnungsrechtliche Ansätze, die sich insbesondere hinsichtlich ihrer Intensität deutlich unterscheiden. Hier sollen einige Optionen kurz skizziert werden:

- **Austausch-/Nachrüstverpflichtungen:** Ein vergleichsweise moderates ordnungsrechtliches Instrument kann bei den bereits bestehenden Austausch- und Nachrüstverpflichtungen ansetzen und diese ausweiten, verschärfen und/oder den Vollzug stärken bzw. die Nichteinhaltung stärker pönalisieren. Eine Ausweitung basaler Austauschverpflichtungen für sehr alte und energetisch nachteilige Bauteile, beispielsweise auf die bisher noch nicht berücksichtigten einfachverglasten Fenster oder ungedämmten Gebäude, wäre denkbar. Ebenso ist eine Verschärfung der Altersgrenzen beim Heizungsaustausch möglich. Zudem könnten die bisher von zahlreichen Ausnahmen geprägten Regelungen schärfer gestellt und der Vollzug besser kontrolliert werden.
- **Umstieg auf erneuerbare Energien ordnungsrechtlich forcieren:** Im Bereich der Heizungsanlagen ist perspektivisch ein stärkeres Umsteuern auf erneuerbare Energien, das derzeit im Bestand ausschließlich über die Förderung bezweckt wird, denkbar. Dies kann beispielsweise über entsprechende Restriktionen beim Anlagentausch oder auch über Betriebsverbote fossiler Heizungen erfolgen. Hier ist eine enge Verknüpfung mit Förderinstrumenten ebenso nötig wie ein Verordnungsdesign, das ein Umgehen des Umstiegs oder Unterlassung ausschließen. Je tiefer der Eingriff in die Entscheidungsfreiheit des Eigentümers, desto länger sollte die Vorlaufzeit angesetzt werden. Neue und übergreifende ordnungsrechtliche Ansätze: Schließlich sollte auch erwogen werden, die bestehenden Instrumente durch einen neuen und weitergehenden, übergreifenden ordnungsrechtlichen Ansatz zu ergänzen, der die Erreichung der Energie- und Klimaziele weitgehend sicherstellt. Die bisherigen Instrumente zielen sämtlich darauf ab, für die Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen – sie stellen die Zielerreichung jedoch keineswegs sicher. Ordnungsrechtliche Vorgaben geraten leicht in einen Zielkonflikt mit dem individuellen Wirtschaftlichkeitsgebot. Gleichzeitig zeigt beispielsweise die gesamtwirtschaftliche Einordnung der ESG, dass die Umsetzung der Zielszenarien gesamtwirtschaftlich günstiger ist als das Referenzszenario.

Vorbehaltlich juristischer Prüfungen, Akteursanalysen und entsprechend zu entwickelnder Modelle/Szenarien wäre daher beispielsweise ein neuer ordnungsrechtlicher Ansatz denkbar, bei dem sich ab einem bestimmten, langfristig gesetzten Zeitpunkt die ordnungsrechtlich geforderte Gesamteffizienz eines Bestandsgebäudes an dem klimapolitisch notwendigen Ambitionsniveau, abgeleitet aus Zielszenarien, orientiert. Das ordnungsrechtlich verbindliche Anforderungsniveau würde langfristig auf Basis von Zielszenarien stufenweise bis 2030, 2040 und 2050 festgeschrieben. Dies würde Planungssicherheit und langfristig sinnvolle Handlungsoptionen für alle Akteure schaffen. Der Ansatz müsste mit einer Förderung hinterlegt sein, die erstens die Lücke zwischen dem klimapolitisch Notwendigen und dem einzelwirtschaftlichen Optimum verbindlich schließt (und somit wiederum die

individuelle Wirtschaftlichkeit herstellt) und zweitens eine zusätzliche Förderung für Maßnahmen gewährt, die dar-über hinaus gehen. Zudem müssten soziale Härtefälle berücksichtigt werden.

Ergänzend zu den Betrachtungen zur Nutzungsphase der Gebäude ist bereits absehbar, dass Analysen über den Gesamtlebenszyklus von Gebäuden in den Vordergrund rücken. Dies ergibt sich aus der Europäischen Agenda im Rahmen der neuen EU-Langfriststrategie sowie des Green Deal.

### 10.2.2 Förderung

Im Bereich der Förderung hat die Bundesregierung mit der zusätzlichen Einführung der Steuerförderung für selbstgenutztes Wohneigentum und mit der deutlichen Anhebung der Fördersätze bei den investiven Förderprogrammen bereits eine deutliche Verbesserung beschlossen. Es ist zu vermuten, dass Förderinstrumente sich damit ihrem Wirkungslimit bereits relativ weit genähert haben. Aufgrund von abnehmenden Grenznutzen und Preiselastizitäten ist fraglich, ob noch höhere Fördersätze zusätzliche Eigentümergruppen zur Sanierung motivieren können. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, zusätzliche Förderinstrumente nur für spezielle Zielgruppen oder für bestimmte Maßnahmen aufzusetzen, die im bisherigen Fördermix noch nicht ausreichend berücksichtigt sind.

Beispielsweise adressiert die neue Steuerförderung weder die Wohnungswirtschaft noch Eigentümer im Nichtwohngebäudesektor. Für diese Zielgruppen wäre eine Verbesserung der Konditionen der Abschreibung für Aufwendungen (AfA) denkbar, um so Investitionen in energetische Modernisierungen anzureizen.

Zudem benötigt der Gebäudesektor dringend eine Innovationsoffensive (s.u.) – sowohl hinsichtlich neuer Produkte als auch von Dienstleistungen und Geschäftsmodellen. Spezielle Förderprogramme wie beispielsweise für die serielle Gebäudesanierung oder die Brennstoffzellenheizung sind sehr zu begrüßen und sollten kontinuierlich fortgeführt und an geeigneten Stellen ausgeweitet werden. Beispielsweise zeigen Modellvorhaben, dass Lösungen im Bereich Energiedatenmanagement, Gebäudeautomation und Digitalisierung bei vergleichsweise geringen Investitionen beachtliche und schnelle Energieeinsparungen bewirken können. Diese können den Umstieg auf Erneuerbare Energien und eine Verbesserung der baulichen energetischen Qualität von Gebäuden keinesfalls ersetzen, sehr wohl aber kurzfristig die Erreichung der Klimaschutzziele 2030 und zudem bei der Anpassung des Gebäudebestandes an die Folgen des Klimawandels unterstützen.

### 10.2.3 Klare Strategien: PtX, Digitalisierung etc.

Wie oben bereits dargestellt benötigt der Gebäudesektor klare Strategien. Hintergrund ist weniger ein Fehlen an zukunftsfähigen Produkten und Technologien, sondern eher die sehr geringe Dynamik bei der Verbreitung von Innovationen in diesem Sektor. Durch die langen Investitionszyklen, die sehr konservativen Marktstrukturen und die sehr geringe Empfänglichkeit von Eigentümern für Produkttrends – möglicherweise auch das geringe Angebot bzw. die fehlende Vermarktung derselben – dauert es im Vergleich zu anderen Sektoren sehr lange und bedarf intensiver Markteinführungsinitiativen, bis Innovationen im Gebäudesektor Fuß fassen können. Der mittlerweile hohe Zeitdruck bei der Erreichung der Energie- und Klimaziele macht ein deutlich höheres Innovationstempo erforderlich. Hier sollen nur kurz einige Bereiche angerissen werden, in denen Strategische Entscheidungen benötigt werden oder

in denen zusätzliche staatliche Unterstützung durch Förderprogramme, gesetzliche Grundlagen, Informations- und Beratungsinitiativen oder Modellprojekte und Markteinführungsinitiativen angeraten sind:

**Synthetische Brennstoffe im Gebäudesektor:** Die Möglichkeit des Einsatzes von synthetischen Brennstoffen im Wärmemarkt wird derzeit kontrovers diskutiert. Befürworter sehen darin hauptsächlich den Vorteil, dass erneuerbare Energien hierdurch ohne einen grundlegenden Systemwechsel in den Wärmemarkt integriert werden können. Dies würde nicht nur die Disruptivität der Energiewende im Gebäudesektor senken. Es würde auch bedeuten, die Kosten der Systemanpassung zu begrenzen, da bestehende Anlagen und Infrastrukturen, je nach eingesetzten synthetischen Gasen, zwar modifiziert, aber grundsätzlich weiter genutzt werden können. Klimaneutral erzeugtes synthetisches Methan könnte in den bestehenden Strukturen genutzt werden, für die Verwendung von Wasserstoff (pur oder als Beimischung zu Methan) müssten Anpassungs- oder Ersatzinvestitionen vorgenommen werden. Um synthetische gasförmige und flüssige Energieträger in den für das Gesamtsystem benötigten Mengen bereit zu stellen, muss ergänzend zur (begrenzten) inländischen Erzeugung durch Power to X ein internationaler Handelsmarkt aufgebaut werden. Aufgrund der notwendigen strukturellen Veränderungen und Investitionen benötigen die potenziellen Produzenten eine gewisse Absatzsicherheit und Menge. Im Zeitraum bis 2030 ist voraussichtlich nicht mit der Verwendung von klimaneutral erzeugten synthetischen Brennstoffen in Größenordnungen zu rechnen, die die Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor signifikant unterstützen.

Die Verwendung der synthetischen Brennstoffe im Gebäudesektor muss jedoch aus Kosten- und Effizienzgründen stark hinterfragt werden. Hier stehen mit elektrischen Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasseheizungen und Wärmenetzen effiziente und auch langfristig kostengünstigere Alternativen zur Verfügung. Im Vergleich zu einer Wärmepumpe wird beim Einsatz von PtG die 6 bis 10-fache Menge an erneuerbarem Strom für eine Kilowattstunde Wärme benötigt. Auch langfristig und nach Durchlaufen von Lernkurven ist mit Endkundenpreisen für PtG oberhalb von 20 Cent/kWh zu rechnen (Prognos/DBFZ/Umsicht 2018). Die Preisdifferenz zwischen der Preiserwartung für PtG und den heutigen Erdgaspreisen entspricht einem CO<sub>2</sub>-Preis-Äquivalent von etwa 700 EUR/t und damit mehr als dem 10-fachen der im Vermittlungsausschuss vom 18.12.2019 festgelegten oberen Preisgrenze für den nEHS (Kapitel 7.1).

Es ist zu vermuten, dass die Zahlungsbereitschaft und -fähigkeit in Bereichen, in denen praktisch keine Dekarbonisierungsalternativen zur Verfügung stehen, deutlich höher ist als im Gebäudesektor. Dies betrifft insbesondere einige Industriezweige sowie den Luft- und Schiffsverkehr.

Hinsichtlich Lock-In-Effekten besteht die Gefahr, kurzfristig in Größenordnungen mit synthetischen Brennstoffen zu rechnen oder sich in der Ausgestaltung der Energiewendepfade im Gebäudesektor von ihnen abhängig zu machen und damit andere notwendige Investitionen hinauszuzögern. Dieses sollte unter allen Umständen vermieden werden.

Bevor in Erwägung gezogen werden kann, PtX im Wärmemarkt hinsichtlich Praxis und Marktentwicklung weiter voranzutreiben, muss Klarheit bezüglich der erwartbaren Kosten, Effizienz, Potenziale und Marktperspektive von PtX im Kontext des gesamten Energie- und Wirtschaftssystems herrschen. Diese Klarheit sollte die Grundlage zur Schaffung eines sich stetig konkretisierenden Orientierungsrahmens für die Marktakteure in allen Sektoren bilden.

**Digitalisierung, Automation und Energiedatenmanagement:** Auch ein beschleunigter Ausbau der Nutzung eher geringinvestiver Optionen im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung könnte bis 2030 zusätzliche Effekte erzielen. Zahlreiche Beispiele und Pilotprojekte zeigen, dass erhebliche kurzfristig mobilisierbare Energieeinsparpotenzial. Gerade im Nichtwohngebäudebereich bietet die automatisierte Steuerung von Heizung, Lüftung, Klimatisierung und Beleuchtung erhebliche Energieeinsparpotenziale, die heute noch weitgehend ungenutzt sind. In Wohngebäuden können Smart-Home-Systeme auf vergleichsweise einfache Art und Weise Energieeffizienzpotenziale erschließen. Zudem kann ein laufendes Monitoring in Verbindung mit dem automatisierten Betrieb der Heizung/Klimatisierung den Energieverbrauch reduzieren. Auch eine unterjährige – bei Einsatz von Funk- oder Digitaltechnik auch kontinuierliche – Verbrauchsinformation (Energiedatenmanagement) steigert das Bewusstsein von Gebäudenutzern für den Energieverbrauch und reizt die Nutzung von Einsparmöglichkeiten an. Hier wären gezielte, intensive Informations- und Motivationskampagnen nötig. Zudem müssen Datenschutzhürden, die derzeit sinnvolle Energiedatenmanagementlösungen behindern, adressiert werden.

**Partizipative Geschäftsmodelle:** Bislang gibt es kaum Geschäftsmodelle, die es Investoren oder auch Privatpersonen ermöglichen würden, auf unkomplizierte Art und Weise in die Energiewende im Gebäudesektor zu investieren oder sich anderweitig zu beteiligen. Da die Eigentümerquote in Deutschland vergleichsweise gering ist, hat ein Großteil der Bevölkerung somit praktisch kaum Beteiligungsmöglichkeiten. Mittelfristig könnte die Entwicklung innovativer Beteiligungsmodelle oder auch von „grünen“ Finanzmarktprodukten nicht nur die Akzeptanz der Energiewende im Gebäudesektor verbessern, sondern auch Kapital beispielsweise für Sanierungen im Bereich der öffentlichen Hand mobilisieren. Hier gilt es, zunächst entsprechende Modelle in einem innovativen Stakeholderprozess zu entwickeln und sie in Reallaboren zur Marktreife zu bringen. Positive Effekte sind so noch vor 2030 vorstellbar.

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: THG-Emissionen, gebäuderelevant (sektorübergreifend), Referenzszenario und Maßnahmen-Varianten A und B, in Mio. t CO <sub>2</sub> e .....	8
Abbildung 2: Vorgehen zur Umsetzung des Maßnahmen-Sets in den Energiemodellen .....	13
Abbildung 3: Bilanzraum für den „Gebäudebereich“ im Klimaschutzplan 2050 und in der ESG ...	16
Abbildung 4: Bevölkerung, Haushalte und Erwerbstätige in den Jahren 2000 bis 2050, in Mio....	17
Abbildung 5: BIP und Bruttowertschöpfung (BWS), in Mrd. EUR (real 2010).....	18
Abbildung 6: Grenzübergangpreise in EUR / GJ, reale Preise mit Basis 2016.....	20
Abbildung 7: Methodisches Vorgehen zur Abschätzung der Minderungswirkung der steuerlichen Förderung .....	22
Abbildung 8: Einbau von Heizölkessel im Zeitraum 2008 bis 2030 in Tsd. Stück/a .....	47
Abbildung 9: Unterstellte Entwicklung des CO <sub>2</sub> -Preises in den Varianten A und B sowie die damit verbundenen Preisaufschläge auf Heizöl und Erdgas .....	56
Abbildung 10: Wärmegestehungskosten in einem EFH mit geringem Energiebedarf. Spezifischer Heizwärmebedarf von 110 kWh/(m <sup>2</sup> *a). BMWi, 2017, S.193. ....	59
Abbildung 11: Entwicklung der Sanierungsraten in den Szenarien.....	68
Abbildung 12: Absatzstruktur von Wärmeerzeugern bei Ein- und Zweifamilienhäusern, nach Szenarien und Bauperioden .....	70
Abbildung 13: Absatzstruktur von Wärmeerzeugern bei Mehrfamilienhäusern, nach Szenarien und Bauperioden .....	70
Abbildung 14: Beheizungsstruktur von Ein- und Zweifamilienhäusern, Anteile der Wärmeerzeuger an der beheizten Wohnfläche im Zeitverlauf .....	71
Abbildung 15: Beheizungsstruktur von Mehrfamilienhäusern, Anteile der Wärmeerzeuger an der beheizten Wohnfläche im Zeitverlauf .....	72
Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Energieträgern, gebäuderelevant (sektorübergreifend), in PJ .....	74
Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Verwendungszwecken, gebäuderelevant (sektorübergreifend), in PJ .....	75
Abbildung 18: Primärenergieverbrauch und nicht-erneuerbarer Primärenergieverbrauch, gebäuderelevant (sektorübergreifend), nach Szenarien, in PJ .....	76
Abbildung 19: THG-Emissionen, gebäuderelevant (sektorübergreifend), Referenzszenario und Maßnahmen-Varianten A und B, in Mio. t CO <sub>2</sub> e .....	78
Abbildung 20: Entwicklung der THG-Emissionen und des Handlungsbedarfs im Gebäudesektor	81

## 12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Einzelquantifizierungen mit Stand vom 20. November 2019 – THG-Minderungen im Gebäudesektor im Jahr 2030 in Mio. t .....	6
Tabelle 2: Bruttowertschöpfung nach Branchen, 2000 bis 2050, in Mrd. EUR, Basis 2010, nach NOGA-Einteilung .....	19
Tabelle 3: Abschätzung der Förderfällen und Verteilung auf die beiden Förderkanäle .....	24
Tabelle 4. Förderfälle pro Einzelmaßnahme in der neuen BEG (Kreditvariante ist ebenfalls mit in die Berechnung einbezogen, in dieser Tabelle aber nicht dargestellt.) .....	28
Tabelle 5. Förderfälle EH-Pakete in der neuen BEG .....	29
Tabelle 6: Förderkonditionen für Einzelmaßnahmen in der BEG .....	30
Tabelle 7. Förderquoten für Wohngebäude EH-Pakete in der neuen BEG. ....	30
Tabelle 8. Förderquoten für Nichtwohngebäude EH-Pakete in der neuen BEG .....	31
Tabelle 9. Verteilung der geförderten Neubauten über EH-Niveaus .....	31
Tabelle 10. Fördersätze für Wohngebäude Neubauten in der BEG .....	32
Tabelle 11. Förderwirkungen für Sanierungen und Neubauten – BEG im Vergleich zu bisherigen Effekten .....	34
Tabelle 12: Datengrundlage zur Abschätzung der Effekte der Maßnahme Information und Öffentlichkeitsarbeit .....	42
Tabelle 13: Energierelevante Flächen und Einsparpotenziale der Bundesgebäude .....	44
Tabelle 14: Anteile und Emissionsfaktoren der alternativen Wärmeversorgungs-lösungen .....	47
Tabelle 15: THG-Einsparung des Verbots des Einbaus von Ölheizungen .....	48
Tabelle 16: Detaillierte Annahmen zum Aufwuchs der Wärmenetze 4.0 bis 2030 .....	52
Tabelle 17: Resultierende Investitionen in Wärmenetze 4.0 .....	52
Tabelle 18: Gesamte Fördersumme Wärmenetze 4.0 .....	53
Tabelle 19: CO <sub>2</sub> -Minderungswirkung der Maßnahmen im Bereich Wärmenetze .....	54
Tabelle 20: Festpreise des nationalen Emissionshandelssystem laut Klimaschutzprogramm und Vermittlungsausschuss vom 18. Dezember 2019 in EUR/t .....	55
Tabelle 21: Übersicht der Einzelquantifizierungen mit Stand vom 26. August 2019 und 20. November 2019 – THG-Minderungen im Jahr 2030 in Mio. t im Gebäudesektor .....	66
Tabelle 22: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Referenzszenario, gebäuderelevant (sektorübergreifend), 2015 bis 2030, in PJ .....	73

Tabelle 23: Endenergieverbrauch nach Energieträgern, Variante A, gebäuderelevant (sektorübergreifend), 2015 bis 2030, in PJ .....	73
Tabelle 24: Endenergieverbrauch nach Energieträgern Variante B, gebäuderelevant (sektorübergreifend), 2015 bis 2030, in PJ .....	74
Tabelle 25: Primärenergiefaktoren nach DIN 18599, gesamt und nicht-erneuerbar .....	77
Tabelle 26: Primärenergiefaktoren für Strom und Fernwärme .....	77
Tabelle 27: THG-Emissionen, gebäuderelevant (sektorübergreifend), nach Energieträgern und Szenarien, 2015 bis 2030, in PJ.....	78
Tabelle 28: Vergleich der THG-Minderungswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 mit den in Prognos et. al (2018) berechneten Sets (Summe Einzelbewertungen, keine Maßnahmeninteraktion).....	79

## 13 Literaturverzeichnis

AG Energiebilanzen e.V. (2018): *Bilanzen der Jahre 1990 bis 2016 und Satellitenbilanzen für Erneuerbare Energien, XLSX-Dateien*.

Agora Energiewende (2020): *Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2019*. <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/die-energiewende-im-stromsektor-stand-der-dinge-2019/> zuletzt abgerufen am 20.01.2020.

AK OGA (2017): *Immobilienmarktbericht Deutschland 2017*. Herausgegeben vom Arbeitskreis der Oberen Gutachterausschüsse, Zentralen Geschäftsstellen und Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland. Oldenburg. Verfügbar unter: [www.immobiliemarktbericht-deutschland.info](http://www.immobiliemarktbericht-deutschland.info).

BBSR (2017): *Machbarkeits- und Umsetzungsstudie für eine Klimakomponente im Wohngeld*. BBSR-Online-Publikation Nr. 05/2017.

BMF (2020): *Klimafreundliches Steuerrecht ab 2020*. <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Klimaschutz/2019-12-17-steuergesetz-klimaschutz-mobilitaet.html> zuletzt abgerufen am 19.01.2020.

BMU (2019): *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>

BMWi (2017): *Evaluation des Marktanreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt im Förderzeitraum 2015 bis 2017. Endbericht*.

BMWi (2019): *EEG-Umlage 2020: Fakten & Hintergründe*. Online abrufbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/XYZ/zahlen-fakten-eeg.pdf?\\_\\_blob=publication-File&v=4](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/XYZ/zahlen-fakten-eeg.pdf?__blob=publication-File&v=4) zuletzt abgerufen am 25.01.2020.

BMWi (2020): *Nationaler Energie- und Klimaplan*, laufende Arbeit, Publikation im Frühjahr 2020 erwartet.

Bundesbank (2017): *Perspektiven der deutschen Wirtschaft – Gesamtwirtschaftliche Vorausschätzungen für die Jahre 2017 und 2018 mit einem Ausblick auf das Jahr 2019*. [https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/BBK/2017/2017\\_06\\_09\\_prognose.html](https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/BBK/2017/2017_06_09_prognose.html)

Bundesrat (2019): *Drucksache 608/3/19*. Online abrufbar unter <https://www.bundesrat.de/Shared-Docs/beratungsvorgaenge/2019/0601-0700/0608-19.html>, zuletzt abgerufen am 15.01.2020.

Bundesregierung (2019): *Entwurf eines Gesetzes zur Entlastung bei den Heizkosten im Wohngeld im Kontext der CO<sub>2</sub>-Bepreisung* (Wohngeld-CO<sub>2</sub>-Bepreisungsentlastungsgesetz – WoGCO<sub>2</sub>BeprEntlG).

Cischinsky, H., Diefenbach, N. (2018): *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016*. IWU – Institut Wohnen und Umwelt Darmstadt, 2018.

dena (2015): *Energetischer Sanierungsfahrplan Bundesliegenschaften (ESB): Fahrplan für die energetische Sanierung der Dienstliegenschaften der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA)*.

- dena (2016): *dena Gebäudereport Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*.
- Destatis (2017): *Bevölkerungsentwicklung bis 2060. Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Aktualisierte Rechnung auf Basis 2015*. Destatis (2018): *Wirtschaftsrechnungen. Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Ausstattung privater Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern und Versicherungen*. Fachserie 15, Heft 1. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Destatis (2019): *Bauen und Wohnen. Baufertigstellungen / Baugenehmigungen. Lange Reihen z.T. ab 1949. 2018*. Erschienen am 9. Juli 2019, aktualisiert am 30. August 2019. Wiesbaden.
- Deutscher Bundestag (2019): *Wohngeld- und Mietenbericht 2018. Drucksache 19/11750*. Online verfügbar unter <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/117/1911750.pdf> zuletzt abgerufen am 15.01.2020.
- Ecofys et. al. (2017): Konzept Weiterentwicklung des Instrumentenmix der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele („NAPE 2.0“). Im Auftrag des BMWi
- EC (2016): *Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2017 Final*, 14/06/2016.
- ifeu, adelphi consult GmbH, PricewaterhouseCoopers GmbH, Ecofys Germany GmbH, Agentur für Erneuerbare Energien, Deutsche Energieagentur (2017): *Wärmenetzsysteme 4.0. Kurzstudie zur Umsetzung der Maßnahme „Modellvorhaben erneuerbare Energien in hocheffizienten Niedertemperaturwärmernetzen“*, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
- MMC, PIK (2019): *Bewertung des Klimapakets und nächste Schritte. CO<sub>2</sub>-Preis, sozialer Ausgleich, Europa, Monitoring*.
- Öko-Institut, Fraunhofer ISI, Prognos, M-Five, IREES, FiBL (2017): *Rahmendaten für das Impact Assessment der Ziele im Klimaschutzplan 2050*, In: Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung, im Auftrag des BMU.
- Öko-Institut, DIW-Berlin (2016): *EKI –Der Energiekostenindex für die deutsche Industrie*.
- Prognos (2018): *Prognos Economic Outlook*. <https://lp-peo.prognos.com/peo/>
- Prognos, adelphi, ecofys, ifeu, Öko-Institut, ISI Fraunhofer (2018): *Gutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 im Gebäudesektor*, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
- PwC (2017): *Evaluation der Energieeinsparberatung und der Energie-Checks der Verbraucherzentralen für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Endbericht*. Frankfurt: PwC.
- PwC (2019): *Evaluation der Energieberatung für Wohngebäude für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Kurzzusammenfassung*. Unveröffentlicht.
- Schmidt-De Caluwe, Reimund und Schneller, Andreas (2019): *Handlungsoptionen für eine sozialverträgliche Energiewende*. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht (ZfU) 3/2019, 320-341.
- Schneller, Andreas; Kahlenborn, Walter; Töpfer, Kora; Thürmer, Amelie; Wunderlich, Clemens; Fiedler, Swantje; Schrems, Isabel; Ekardt, Felix; Lutz, Christian; Großmann, Anett; Schmidt-De Caluwe, Reimund (2020, im Erscheinen): *Sozialverträglicher Klimaschutz - Sozialverträgliche Gestaltung von*

*Klimaschutz und Energiewende in Haushalten mit geringem Einkommen. Abschlussbericht.* Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes. Dessau-Roßlau.

StBA (2017): *Aktualisierung der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung - Basis 2015.*  
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/AktualisierungBevoelkerungsvorausberechnung.html>

## 14 Abkürzungen

<b>APEE</b>	Anreizprogramm Energieeffizienz
<b>BAFA</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
<b>BBSR</b>	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
<b>BEG</b>	Bundesförderung für effiziente Gebäude
<b>BEHG</b>	Brennstoffemissionshandelsgesetz
<b>BImA</b>	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<b>BWS</b>	Bruttowertschöpfung
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>CO<sub>2e</sub></b>	Kohlendioxidäquivalent
<b>EA</b>	Energieausweis
<b>EBA</b>	Energiebedarfsausweis
<b>EBS</b>	„Energieeffizient Bauen und Sanieren“
<b>EBW</b>	Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien
<b>EE-Anlagen</b>	Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
<b>EEV</b>	Elektronische Expansionsventile
<b>EEV</b>	Endenergieverbrauch
<b>EEWärmeG</b>	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
<b>EFH</b>	Einfamilienhaus
<b>EnEV</b>	Energieeinsparverordnung
<b>ESanMV</b>	Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung
<b>ESG</b>	Effizienzstrategie Gebäude
<b>EZFH</b>	Ein- und Zweifamilienhaus
<b>g/kWh</b>	Gramm pro Kilowattstunde
<b>GEG</b>	Gebäudeenergiegesetz
<b>GHD</b>	Industrie/Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>HEL</b>	Heizöl extra leicht

<b>HZO</b>	Heizungsoptimierung
<b>IKT</b>	Informations- und Kommunikationstechnologie
<b>iSFP</b>	Individuelle Sanierungsfahrplan für Gebäude
<b>KdU</b>	Kosten für Unterkunft und Heizung
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>KSP</b>	Klimaschutzplan
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>MAP</b>	Marktanreizprogramm
<b>Mt</b>	Megatonne
<b>MWh/a</b>	Megawattstunde
<b>NECP</b>	Nationaler Energie- und Klimaplan
<b>nEHS</b>	Nationale Emissionshandelssystem
<b>Non-ETS</b>	CO <sub>2</sub> -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme
<b>NWG</b>	Nichtwohngebäude
<b>ÖA</b>	Öffentlichkeitsarbeit
<b>PEV</b>	Primärenergieverbrauch
<b>PHH</b>	Private Haushalte
<b>SGB II</b>	Zweite Sozialgesetzbuch
<b>SGB XII</b>	Zwölfte Sozialgesetzbuch
<b>StBauF</b>	Städtebauförderung
<b>THG</b>	Treibhausgas
<b>U-Wert</b>	Wärmedurchgangskoeffizient
<b>vzbv</b>	Verbraucherzentrale
<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	Watt pro Quadratmeter und Kelvin
<b>WE</b>	Wohneinheit
<b>WEG</b>	Wohnungseigentümergeinschaft
<b>WoGCO<sub>2</sub>BepEntlG</b>	Wohngeld-CO <sub>2</sub> -Bepreisungsentlastungsgesetz
<b>WOGG</b>	Wohngeldgesetz
<b>ZFH</b>	Zweifamilienhaus

