

Evaluation des Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG)

Endbericht im Auftrag des Ministeriums für
Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Heidelberg, Berlin, Freiburg, Karlsruhe, Rottenburg, 31. Oktober 2018



© Hermann / Fotolia

Impressum

Autoren

Dr. Martin Pehnt, ifeu (**Gesamtprojektleitung**)

Uta Weiß, ifeu

Dr. Sara Fritz, ifeu

Dominik Jessing, ifeu

Julia Lempik, ifeu

Peter Mellwig, ifeu

Michael Nast, ifeu

Dr. Veit Bürger, Öko-Institut

Tanja Kenkmann, Öko-Institut

Jana Zieger, Öko-Institut

Dr. Jan Steinbach, Fraunhofer ISI

Klaus Lambrecht, ECONSULT Lambrecht Jungmann Partnerschaft

Laufzeit des Vorhabens

Februar 2017 – Oktober 2018

Erscheinungsjahr

2018

Auftraggeber

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	7
1 Zusammenfassung	8
2 Einleitung	23
2.1 Das EWärmeG Baden-Württemberg	23
2.1.1 Geschichte des EWärmeG	23
2.1.2 Ziele des EWärmeG im Kontext der Energiepolitik des Landes Baden-Württemberg	23
2.1.3 Erfüllungsoptionen des EWärmeG	24
2.2 Zielstellung des Projektes	27
2.3 Evaluationsdesign und Struktur des Berichts	28
3 Statistik der Erfüllungen des EWärmeG	30
3.1 Abschätzung der Anzahl an Verpflichtungsfällen	30
3.1.1 Abschätzung auf Basis der Marktdaten des BDH und des Mikrozensus	30
3.1.2 Meldedaten des Statistischen Landesamts	32
3.1.3 Meldungen der Schornsteinfeger nach §22 EWärmeG	34
3.1.4 Schlussfolgerungen zur Anzahl an Verpflichtungsfällen	36
3.2 Erfüllungsmix des EWärmeG	38
3.2.1 Erfüllungsmix EWärmeG alt	38
3.2.2 Erfüllungsmix EWärmeG neu	40
3.2.3 Erfüllungsmix EWärmeG gesamt	44
3.2.4 Schlussfolgerungen zum Erfüllungsmix	45
4 Empirisch-statistische Analyse des Heizungsmarktes in Baden-Württemberg	48
4.1 Ausgangslage und Fragestellung	48
4.3.5 Wärmenetze	66
4.4 Modernisierungsaktivitäten im Heizungsbereich	68
4.4.1 Datenverfügbarkeit	68
4.4.2 Kesselstruktur in Deutschland und Baden-Württemberg im Vergleich	69
4.4.4 Exkurs: Zubau fossiler Kessel und die Rolle der Energieträgerpreise	74
4.4.5 Rückbau alter Heizkessel	76
4.5 Sanierungen der Gebäudehülle und weitere Verbesserungen der Gebäudeeffizienz	79

Inhalt

4.5.1	Energieberatung	79
4.5.2	Gebäudesanierungen im Rahmen der KfW-Förderung	81
4.6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die Evaluierung	83
5	Befragungen	87
5.1	Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Verpflichteten und der Bevölkerung	87
5.1.1	Befragungskonzept und empirische Gesamtheit	87
5.1.2	Untersuchungsergebnisse	88
5.2	Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Heizungsbauer	97
5.2.1	Befragungskonzept und empirische Gesamtheit	97
5.2.2	Untersuchungsergebnisse	97
5.3	Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Schornsteinfeger	101
5.3.1	Befragungskonzept und empirische Gesamtheit	101
5.3.2	Untersuchungsergebnisse	101
5.4	Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Wohnungsgesellschaften	105
5.4.1	Befragungskonzept und empirische Gesamtheit	105
5.4.2	Untersuchungsergebnisse	106
5.5	Qualitative Interviews mit weiteren Experten und Stakeholdern	108
6	Technische und wirtschaftliche Entwicklung beim Einsatz erneuerbarer Energien	112
6.1	Bewertung und Wirtschaftlichkeit der Erfüllungsoptionen	112
6.2	Marktentwicklung biogener gasförmiger und flüssiger Brennstoffe	117
6.2.1	Biogas/Biomethan	117
6.2.2	Bioheizöl	120
6.3	Überprüfung der technischen Rahmenbedingungen und Erfüllungsoptionen	121
6.3.1	Biomasse: Technologiebewertung und Anerkennung von Bio-Flüssiggas (LPG)	121
6.3.2	Biomasse: 50 kW Grenze für gasförmige Biomasse	123
6.3.3	Biomasse: Anerkennung brennstoffbasierter Erfüllungsoptionen	124
6.3.4	Wärmepumpe: Brauchwasserwärmepumpe als Teilerfüllung	126
7	Nichtwohngebäude	129
7.1	Gebäudebeschreibung	129

Inhalt

7.2	Berechnungsergebnisse	130
7.2.1	Nutz-, End- und Primärenergiebedarf aufgeteilt nach Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Belüftung und Beleuchtung	130
7.2.2	Wirksamkeit der Erfüllungsoptionen	131
7.3	Interpretation der Berechnungen	136
7.3.1	Zur Verfügung stehende Erfüllungsoptionen	136
7.3.2	Vergleich der Wirkung der Erfüllungsoptionen	136
7.3.3	Empfehlungen	137
8	Sanierungsfahrpläne in Wohn- und Nichtwohngebäuden	138
8.1	Ausgangslage	138
8.2	Geförderte und nicht geförderte SFP	139
8.3	Sanierungsfahrpläne als Erfüllungsoption für das Ewärmeg: Statistische Auswertung	140
8.3.1	Wohngebäude	140
8.3.2	Nichtwohngebäude	146
8.4	Sanierungsfahrplan: Detailauswertung	149
8.4.1	Wohngebäude	149
8.4.2	Nichtwohngebäude	158
8.5	Portfolio-Sanierungsfahrpläne	168
8.6	Sanierungsfahrplan und Maßnahmenumsetzung aus Sicht der Aussteller	168
8.6.1	Methodik	168
8.6.2	Ergebnisse	169
8.6.3	Exkurs: Bewertung des Ewärmeg und der Erfüllungsoptionen durch SFP-Aussteller	175
8.7	Sanierungsfahrplan und Maßnahmenumsetzung aus Sicht der Beratungsempfänger	175
8.7.1	Empfänger von Sanierungsfahrplänen (SFP) für Wohngebäude (WG)	176
8.7.1.1	Methodik	176
8.7.1.2	Ergebnisse	177
8.7.2	Befragung von Empfängern von SFP für Nichtwohngebäude (NWG)	183
8.7.2.1	Methodik	183
8.7.2.2	Ergebnisse	183

Inhalt

8.8	Fazit und Empfehlungen	185
9	Evaluation des SFP-Förderprogramms	189
9.1	Übersicht über die Förderfälle und Fördersumme	189
9.1.1	Empfohlene Maßnahmen und Ambitionsniveau	191
9.1.2	Aussteller und Beratungskosten	193
9.2	Wirkungsabschätzung	195
9.2.1	Förderprogramm aus Sicht der SFP-Empfänger	195
9.2.2	Förderprogramm aus Sicht der SFP-Aussteller	196
9.3	Schlussfolgerungen für das Förderprogramm	197
10	Vollzug des EWärmeG	198
10.1	Vollzug aus Sicht der uBRB und RP	198
10.1.1	Zielstellung und methodisches Vorgehen	198
10.1.2	Aufgaben und Personalausstattung der Regierungspräsidien	198
10.1.3	Aufgaben, Personalausstattung, Qualifikation der unteren Baurechtsbehörden	199
10.1.4	Vollzugsablauf	199
10.1.5	Herausforderungen und Verbesserungsvorschläge der uBRB für den Vollzug	200
10.2	Vollzug aus Sicht der Energieberater	204
10.2.1	Hinweispflicht	205
10.2.2	Zusammenarbeit mit uBRB	205
10.2.3	Erfüllungsoptionen EWärmeG	205
10.3	Beispiele für Umgehung der Erfüllung des EWärmeG	206
10.4	Zusammenfassung und Empfehlungen	206
11	Quantitative Abschätzung der Wirkungen des EWärmeG	208
11.1	Wohngebäude	208
11.1.1	Vorgehensweise	208
11.1.2	Zugrundeliegende Daten und Annahmen	210
11.1.3	Ergebnisse	215
11.2	Nichtwohngebäude	221
11.2.1	Vorgehensweise	221
11.2.2	Zugrundeliegende Daten und Annahmen	222
11.2.3	Ergebnisse	223
11.3	Fazit	224

Inhalt

12 Handlungsempfehlungen	226
13 Literatur	235
14 Anhang	242
14.1 Abbildungsverzeichnis	242
14.2 Tabellenverzeichnis	251
14.3 Expertenbefragung	252
14.4 Befragung SFP-Empfänger mit Wohngebäuden: Ergebnisse in Abbildungen	254
14.5 Fragebogen für Ewärmeg-Verpflichtete (CATI)	271
14.6 Befragung der RP und unteren Baurechtsbehörden	281
14.7 Berechnungsergebnisse und Dokumentation Nichtwohngebäude	281
14.7.1 Randbedingungen für die Berechnungen	282
14.7.2 Bürogebäude	283
14.7.3 Produktionshalle	285
14.7.4 Schule	287
14.7.5 Kongresszentrum mit Gastronomie	289
14.7.6 Discounter/Lebensmittelmarkt	291
14.8 Muster-Curriculum Zertifikatslehrgang SFP-NWG Energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden nach DIN V 18599	293
14.9 Arbeitshilfe zum SFP-NWG	297
14.10 Annahmen zur quantitativen Abschätzung der Wirkung des Ewärmeg	302

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDH	Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EWärmeG	Erneuerbare-Wärme-Gesetz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MAP	Marktanreizprogramm
NWG	Nichtwohngebäude
PV	Photovoltaik
RP	Regierungspräsidien
SFP	Sanierungsfahrplan
THG	Treibhausgase
uBRB	Untere Baurechtsbehörden
WG	Wohngebäude

1 Zusammenfassung

Mit dem EWärmeG verabschiedete das Land Baden-Württemberg 2007 das in Deutschland erste Landesgesetz seiner Art. Anfang 2008 trat es mit dem Ziel in Kraft, den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung zu erhöhen und durch die infolgedessen verminderten Treibhausgasemissionen einen Beitrag zum Klimaschutz und der Luftreinhaltung zu leisten. 2015 wurde eine Novellierung des EWärmeG beschlossen, die am 1. Juli 2015 in Kraft trat. Das novellierte EWärmeG schreibt vor, dass bei einem Heizungsanlagenaustausch (oder nachträglichem Einbau) in bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden 15 % des Wärmeenergiebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden muss oder entsprechende Ersatzmaßnahmen geleistet werden müssen.

Ziel der vorliegenden Evaluierung ist es, die Wirkungen des Gesetzes seit Inkrafttreten, insbesondere seit der Novelle, zu analysieren und quantifizieren, die Erfüllungsoptionen zu überprüfen und das mit dem Sanierungsfahrplan verbundene Förderprogramm auszuwerten und aus diesen Evaluierungsschritten Handlungsempfehlungen abzuleiten. Zu diesem Zweck werden verschiedene empirische Analysen, Befragungen, Modellierungen und Expertengespräche miteinander kombiniert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Novelle erst verhältnismäßig kurz in Kraft ist und auf Grund der Nachweisfristen dadurch eine Evaluation erschwert wird.

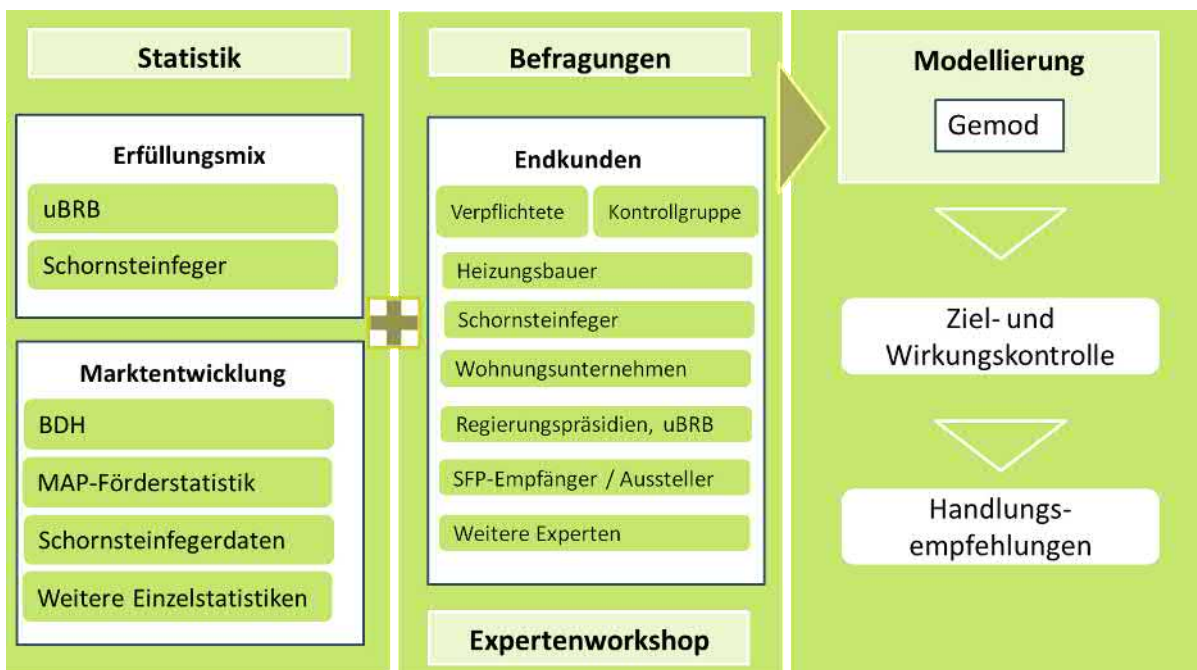


Abbildung 1-1: Elemente der Evaluation

Im ersten Schritt werden die Meldungen über die Erfüllung der Nutzungspflicht analysiert. Bei einem Abgleich verschiedener Datenquellen über die Zahl an Heizungsaustauschfällen, die der Nutzungspflicht des EWärmeG unterliegen, treten signifikante Unterschiede zwischen den Quellen zu Tage. Dabei verzeichnen sowohl die Meldelinie über die unteren Baurechtsbehörden und das Datenportal des Statistischen Landesamts als auch die Meldelinie über die Schornsteinfeger und die unteren Baurechtsbehörden (diese Meldelinie liefert allerdings erst ab dem 01.07.2015 Daten) maximal halb so viele Verpflichtungsfälle im Vergleich zu den Fallzahlen, die sich aus den BDH-Marktabsatzdaten ableiten lassen. Dafür sind vermutlich verschiedene Gründe verantwortlich: Die Befragung der Schornsteinfeger ergab, dass im Großteil der Fälle, bei denen die Nutzungspflicht über eine Wärmepumpe oder den Anschluss an ein Wärmenetz erfüllt wird, keine Meldung an die zuständige Baurechtsbehörde erfolgt. Seitens der Baurechtsbehörden wird zudem berichtet, dass einzelne Schornsteinfeger gar keine oder nur unvollständige Meldungen machen. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass mit zunehmender Akzeptanz des elektronischen Meldeweges der Erfassungsgrad zunimmt. Die Befragung der unteren Baurechtsbehörden ergab außerdem, dass einige Behörden aus Zeit- und Ressourcengründen eine zügige Dateneingabe nicht sicherstellen können und entsprechend viele Nachweise noch gar nicht eingetragen wurden.

Erfüllung des EWärmeG

Wie die gesetzliche Nutzungspflicht erfüllt wird, zeigt Abbildung 1-2 für Wohngebäude. Dabei müssen die Änderungen beim Übergang des EWärmeG alt zum EWärmeG neu berücksichtigt werden. Die Änderungen betreffen insbesondere die Hochsetzung des Pflichtanteils, Anpassungen bei den zulässigen Erfüllungsoptionen sowie die Möglichkeit, die Nutzungspflicht über eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen zu erfüllen.

Erfüllungsmix Wohngebäude

Für die Zahl der Erfüllungen bei Wärmepumpen und Wärmenetzen mussten Zusatzannahmen getroffen werden, da bei diesen Technologien oftmals keine Schornsteinfegermeldung erfolgt. Die sich daraus ergebenden Diskrepanzen bei der Meldung der Erfüllungsoptionen wurden durch ein Schätzverfahren behandelt, das im ausführlichen Endbericht beschrieben ist.

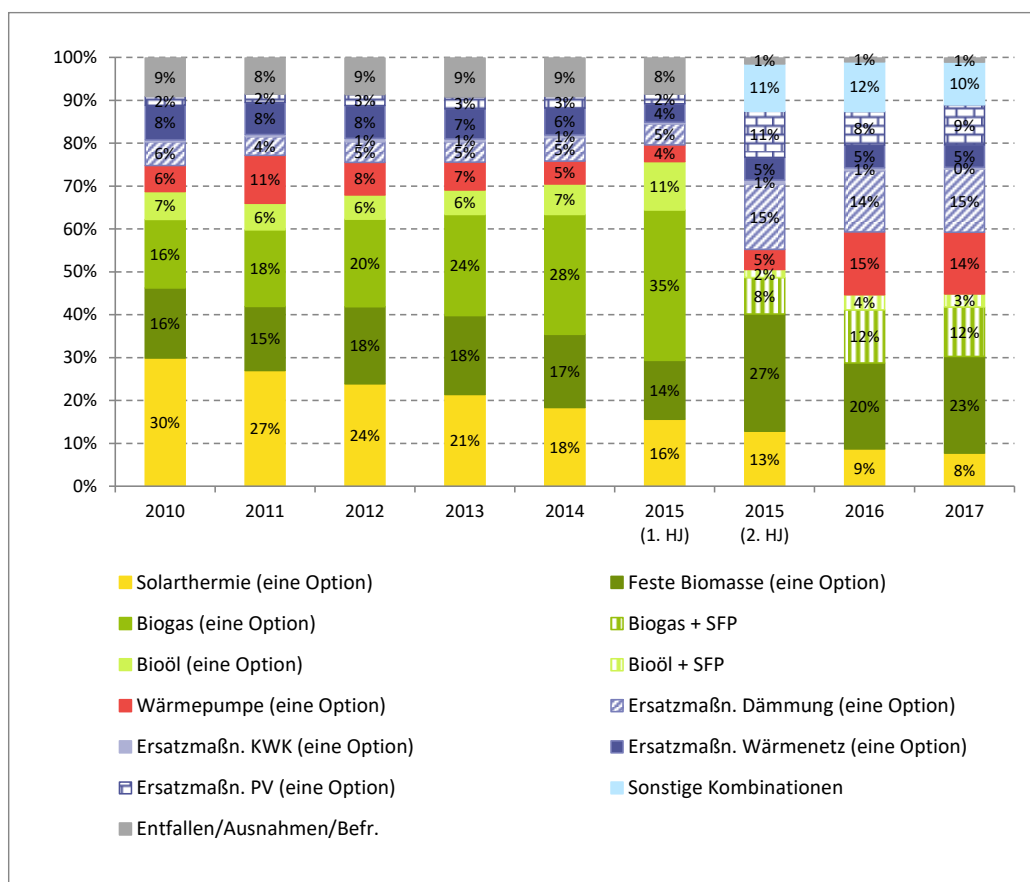


Abbildung 1-2: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG über die gesamte Laufzeit für Wohngebäude, Stand 30.06.2018

Aus der zeitlichen Entwicklung der Zusammensetzung des Erfüllungsmix lassen sich für die Wohngebäude folgende technologiespezifischen Beobachtungen ableiten: Der Anteil der **Solarthermie** nimmt über den gesamten Zeitverlauf des EWärmeG sukzessive ab, auch im Geltungsbereich des *EWärmeG neu*. Der Anteil **fester Biomasse** ist im Zeitverlauf schwankend, eine eindeutige Tendenz ist nicht erkennbar. Während die **Biogas**-Beimischung im Geltungsbereich des *EWärmeG alt* über die Jahre sukzessive auf einen Anteil von 35 % zunimmt (und damit am Ende die dominierende Erfüllungsoption darstellt), bricht der Anteil beim Übergang auf die Bedingungen des *EWärmeG neu* zunächst um mehr als den Faktor 3 ein. Dies kann wohl darauf zurückgeführt werden, dass die Biogas-Beimischung nur noch in Kombination mit einer anderen Maßnahme die Nutzungspflicht erfüllt. Es ist aber zu erwarten, dass sich die Entwicklung von diesem Einbruch erholen und die Bedeutung des Biogases in den kommenden Jahren wieder ansteigen wird, da die Kombination aus Biogas-Beimischung und SFP eine verhältnismäßig einfach zu verwirklichende und aus Perspektive der reinen Investitionskosten günstige Erfüllungskombination darstellt und zunehmend Gasversorgungsunternehmen Kombinationsprodukte (insbesondere Biogas + Sanierungsfahrplan) anbieten. Bei der **Bioöl**-Beimischung ist eine ähnliche Entwicklung wie bei der Erfüllungsoption Biogas zu beobachten. Der Anteil von **Wärmepumpen** liegt im gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 4 % und 12 %, eine eindeutige Tendenz nach oben oder unten ist nicht erkennbar. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass viele Gebäude, die der Nutzungspflicht unterliegen, aufgrund eines geringen Wärmeschutzstandards für Wärmepumpen ungeeignet sind. Auf der anderen Seite erfüllen viele sanierte

Gebäude, die sich für Wärmepumpen prinzipiell eignen würden, die Nutzungspflicht schon über die Ersatzmaßnahme Wärmeschutz. Der Anteil der **PV** im Erfüllungsmix nimmt beim Übergang zum EWärmeG neu stark zu. Aufgrund der guten Förderung durch das EEG sowie der EEG-induzierten hohen Durchdringungsrate von PV-Anlagen in Baden-Württemberg kann jedoch davon ausgegangen werden, dass viele der in Anrechnung gebrachten PV-Anlagen auf den Gebäuden schon vorhanden waren und somit in diesem Bereich dem EWärmeG nur ein kleiner zusätzlicher Nutzen zugeschrieben werden kann. Dies wird durch die Ergebnisse der Breitenbefragung bestätigt. Auch der Anteil der Erfüllungsoption **baulicher Wärmeschutz** nimmt beim Übergang in den Wirkungsbereich des EWärmeG neu deutlich zu. Die Erfüllungsoption des **gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans** (SFP) wird in 2016 und 2017 in rund 17 % der Verpflichtungsfälle gewählt. Das dürfte u.a. daran liegen, dass der SFP eine Möglichkeit darstellt, in Kombination mit anderen „niederschweligen“ Maßnahmen wie der Beimischung von Biogas oder Bioöl, die Nutzungspflicht ohne großen technischen Umstellungen im Heizungskeller zu erfüllen. Bei Solarkollektoren erlaubt die Kombination mit dem SFP auf ein komplexeres System mit Heizungsunterstützung zu verzichten.

Abbildung 1-3 zeigt die relative Verteilung der Pflichterfüllungsfälle des EWärmeG neu im Bereich der Nichtwohngebäude¹. Bei der Interpretation sind die geringen Fallzahlen, also die geringe Anzahl an Erfüllungsnachweisen, die die unteren Baurechtsbehörden (uBRB) bislang in das Datenmeldeportal des Statistischen Landesamts (IDEV-Portal) eingegeben haben, zu berücksichtigen.

Erfüllungsmix NWG

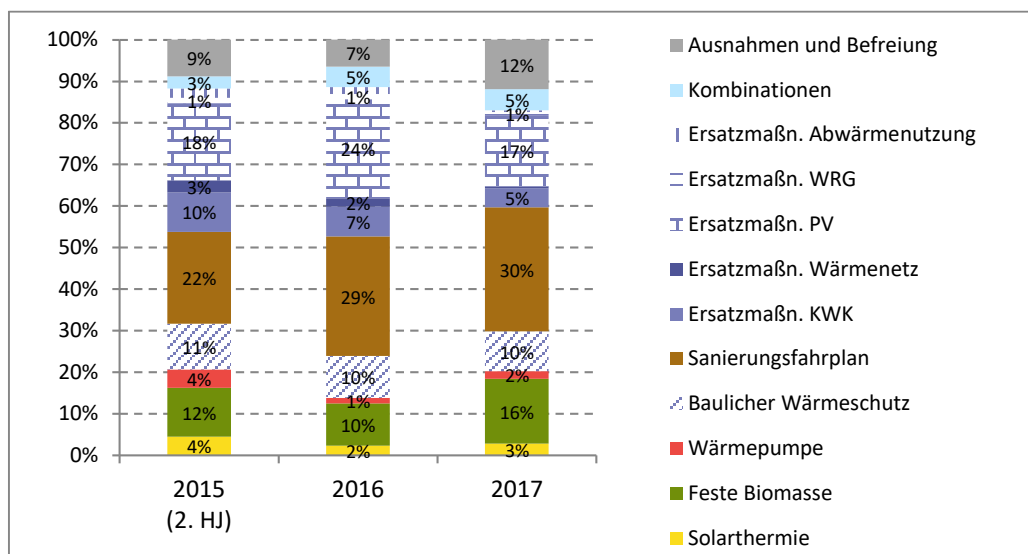


Abbildung 1-3: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für NWG (2015 nur 2. Halbjahr), Stand 30.06.2018

Die Analyse des Heizungsmarkts in Baden-Württemberg basierend auf verschiedenen Marktanalysen und Förderstatistiken zeigt, dass bezogen auf die **Dynamik des Ausbaus erneuerbarer Energien** Baden-Württemberg im Bundesvergleich an der Spitze nach Bayern liegt, das bedingt durch Einkommen, Gebäudestruktur, Solar- und Biomasseaufkom-

Einfluss des EWärmeG auf den Heizungs-, Sanierungs- und Beratungsmarkt

¹ Bei den NWG wurde für Wärmepumpen und Wärmenetze keine Korrektur der Erfüllungsfälle vorgenommen.

men und soziodemografischen Entwicklungen traditionell eine hohe EE-Nachfrage hat. Von einer guten Position ausgehend konnte Baden-Württemberg zudem den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung zwischen 2010 und 2016 stärker steigern als im Bundesgebiet. Auch das Interesse an EE-Heizungen – gemessen als Angebotsanfragen z. B. des Deutschen Auftragsdienstes – ist in Baden-Württemberg größer als in anderen Bundesländern.

Speziell für die über das Marktanreizprogramm (MAP) geförderten EE-Anlagen weist Baden-Württemberg nach dem Spitzenreiter Bayern fast durchwegs deutlich höhere Antragszahlen pro Einwohner auf als der Bund und die beiden analysierten Vergleichsländer Hessen und Rheinland-Pfalz – wobei der Bundestrend von Bayern und Baden-Württemberg mitgeprägt wird. Bei **Wärmepumpen** lag die Entwicklung in Baden-Württemberg vor Inkrafttreten des Gesetzes gemäß den Absatzzahlen des Bundesverbands der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) unter dem Bundestrend. Es folgt ein kurzfristiges Emporschnellen der Ausbauzahlen im Gebäudebestand nach Inkrafttreten des EWärmeG, das 2012 wieder vererbt. Hier lässt sich vermuten, dass diese Entwicklung mit der gleichzeitigen massiven Erhöhung der Heizstrompreise in Baden-Württemberg zusammenhängt. Inzwischen hat sich ein größerer bundesweiter Heizstrommarkt entwickelt, die Heizstrompreise sind aber auf hohem Niveau geblieben bzw. weiter angestiegen, was den Ausbau von Wärmepumpen im Gebäudebestand auch bundesweit erheblich bremsen dürfte. 2016 folgt entkoppelt vom Bundestrend ein zweites Spitzenjahr.

Beim Blick auf die baden-württembergischen **Biomasse**-Anlagen im Gebäudebestand zeigt sich eine Entkopplung vom bundesweiten Trend und ein stärkerer Zuwachs bei nicht-geförderten Anlagen nach 2010. Damit liefern die Zahlen ein deutliches Indiz für eine positive Wirkung des EWärmeG für den Ausbau von Wärme aus Biomasse. Die Datenbasis der abgesetzten Anlagen ist hier allerdings weniger belastbar als bei den Wärmepumpen. Bei den MAP-geförderten Biomasse-Anlagen liegt die Entwicklung in Baden-Württemberg durchgehend leicht oberhalb des bundesweiten Trends; hier ist bei den geförderten Anlagen eine geringe Wirkung des EWärmeG zu vermuten.

Bei der **Solarthermie** zeigen sowohl Absatz- als auch Förderzahlen einen ernüchternden Rückgang des Anlagenzubaus im Bundesgebiet wie in Baden-Württemberg. Eine förderliche Wirkung des EWärmeG in Baden-Württemberg lässt sich aus den Zahlen nicht ableiten, allerdings auch keine negativen Effekte.

Bei **Wärmenetzen** ist aufgrund der eingeschränkten Datenlage keine direkte Aussage über die Entwicklung in Baden-Württemberg im Vergleich zum bundesweiten Trend möglich.

Insgesamt lassen sich positive, aber nicht sehr starke Effekte des EWärmeG auf den Anlagenzubau erkennen. Offensichtlich prägen wesentlich stärkere Ursachen für Veränderungen im Anlagenzubau die allgemeinen Markttendenzen, allen voran Energiepreise, außerdem die Umsatzsteuerentwicklung sowie MAP-interne Effekte wie Veränderungen der Förderrichtlinien oder der Förderstopp 2010.

Zur Frage einer Verlangsamung der Modernisierungsaktivitäten (Attentismus) beim Kesseltausch infolge des EWärmeG ist die Datenlage unbefriedigend und widersprüchlich. Die Absatzentwicklung des BDH deutet auf einen Vorzieheffekt vor der Etablierung des Gesetzes und der Novelle und eine anschließend etwas geringere Modernisierungsrate hin, die sich dann wieder erholt. Aus der Endkundenbefragung ergibt sich kaum ein Hinweis auf einen Attentismus. Dieser würde zudem allein die Öl- und Gaskessel betreffen und zu einem Teil durch steigende Absätze bei Wärmepumpen und Biomasse-Anlagen abgeschwächt. Die Modernisierungsraten in Baden-Württemberg haben sich seit ihrem Abfall im Jahr 2010 deutlich erholt und lagen 2014 und 2015 in ähnlicher Höhe wie im Bundesgebiet – hier waren allerdings möglicherweise auch Vorzieheffekte im Zusammenhang mit

Einfluss des EWärmeG auf die Heizungsmodernisierung

der EWärmeG-Novelle enthalten; 2016 lag die Modernisierungsrate wieder leicht niedriger als zuvor.

Eine Verlangsamung der Modernisierungsaktivitäten bei der Heizungserneuerung lässt sich nur teilweise durch einen Abgleich mit anderen Quellen validieren. Die Daten der Schornsteinfegerstatistik sind inkonsistent und vor dem Hintergrund der gesetzlichen Grundlage seit 2010 weniger gut geeignet, verlässliche Zahlen zu liefern.

Daher wird im Folgenden die Entwicklung der Modernisierungsaktivitäten differenziert betrachtet. Eine Verlangsamung beim Heizungstausch ist zunächst einmal kritisch zu sehen. Allerdings ergeben sich beim Tausch von Öl- und Gasheizungen ohne Energieträgerwechsel Lock-In-Effekte. Diese Lock-In-Effekte erschweren es, die Klimaschutzziele zu erreichen, da diese Kessel mit fossilen Energieträgern dann weitere Jahrzehnte betrieben werden. Aufgrund ihrer hohen spezifischen CO₂-Emissionen gilt dies für Ölkessel noch stärker als für Gaskessel.

Die Betrachtung von Sanierungen der Gebäudehülle und weitere Effizienzmaßnahmen zeigt: Herausragend in Baden-Württemberg ist die positive Entwicklung der Energieberatungen im Betrachtungszeitraum. Hier spielen sicherlich die guten Rahmenbedingungen für Energieberatung eine Rolle; ein zusätzlicher Impuls durch das EWärmeG ist aber wahrscheinlich.

Sanierungsmaßnahmen

Die KfW-geförderten Sanierungsmaßnahmen über die Programme *Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen (Kredit) und Zuschuss* zeigen bei den Einzelmaßnahmen eine bessere Entwicklung als im Bundesgebiet. Bei insgesamt vergleichbarer Entwicklung zeigt sich ein etwas schwächerer Trend zur Zuschussförderung als in anderen Ländern.

Insgesamt deutet die Datenlage zu Energieberatungen und KfW-geförderten Sanierungsmaßnahmen auf leicht positive Impulse durch das EWärmeG hin.

Schließlich ist bei der Bewertung der Effekte des EWärmeG zu berücksichtigen, dass sowohl der Zeitpunkt von Effizienzmaßnahmen wie dem Kesseltausch als auch die Entscheidung für erneuerbare Energien durch vielfältige Ursachen beeinflusst werden. Gleiches gilt für die Maßnahmen zur Gebäudesanierung. Eine wesentliche Rolle spielen die Energiepreisentwicklung und die relative wirtschaftliche Attraktivität der einzelnen Energieträger, aber auch andere Faktoren wie Änderungen von Förderbedingungen bis hin zu Förderstopps. Vor allem aber sollte bei der Bewertung die langfristige Zielerreichung im Vordergrund stehen: eine Umstellung auf erneuerbare Energien hat langfristig deutlich größere CO₂-Minderungseffekte als ein Austausch alter gegen neue fossil befeuerte Kessel.

Das EWärmeG wird von verschiedenen Akteuren unterschiedlich wahrgenommen und bewertet. Um die Bandbreite der Wirkungen und Perspektiven besser abschätzen zu können, wurden im Rahmen einer Reihe von Untersuchungen verschiedene Akteure befragt:

EWärmeG aus Sicht relevanter Akteure

- **Hauseigentümer:** Es wurden 500 Haushalte in Baden-Württemberg befragt, die seit Mitte 2015 einen Kesseltausch vorgenommen hatten und zur Einhaltung des EWärmeG verpflichtet waren. Eine zweite Befragung bei einer Gruppe vergleichbarer Hauseigentümer ohne Verpflichtung (ebenfalls 500) ermöglicht im Rahmen eines Kontrollgruppendesigns die Absicherung der Ergebnisse. Die Befragungen wurden mit Hilfe telefonischer Interviews von Kantar Emnid durchgeführt.
- **Handwerksbetriebe:** Im Rahmen des vom Umweltministerium Baden-Württemberg geförderten und von ifeu in Kooperation mit weiteren Projektpartnern – iTB, IÖW und Fraunhofer FIT – durchgeführten Projektes „c.HANGE – Handwerk als Gestalter der Energiewende“ wurden in Zusammenarbeit mit dem

Fachverband SHK zwischen September 2017 und Januar 2018 ca. 3.600 Heizungshandwerker zur Teilnahme an einer Online-Befragung aufgerufen. Insgesamt 152 Betriebe haben an der Befragung teilgenommen. In diese Untersuchung wurden Fragen zum EWärmeG integriert.

- Schornsteinfeger: In Kooperation mit dem Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg (LIV) wurde eine Onlinebefragung durchgeführt. Über den LIV wurden rund 900 Betriebe zur Teilnahme aufgefordert, 250 Betriebe nahmen an der Untersuchung teil.
- Wohnungs- und Immobiliengesellschaften: In Kooperation mit dem vbw Verband baden-württembergischer Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. wurde eine Onlinebefragung durchgeführt, an der sich 50 Wohnungs- und Immobiliengesellschaften beteiligten. Die teilnehmenden Gesellschaften besitzen im Durchschnitt jeweils rund 250 Gebäude mit insgesamt knapp 2.000 Wohnungen.
- Ergänzend zu den Befragungen wurden einstündige Tiefeninterviews mit Experten durchgeführt, die in unterschiedlichen Kontexten mit dem EWärmeG befasst sind. Außerdem wurden im Rahmen eines Workshops am 29.01.2018 mit Experten und Stakeholder die ersten Ergebnisse der Evaluierung diskutiert.

Übereinstimmend unterstützen alle Akteure mehrheitlich den Ausbau von erneuerbaren Energien. Die Einschätzung des EWärmeG dagegen ist weniger einheitlich: Häufige Argumente gegen das Gesetz sind übergreifend die Bevorzugung einer nationalen Regelung und Befürchtungen über – im Vergleich zu den Effekten – hohe Kosten. Andere häufig genannte Kritikpunkte insbesondere von Handwerksbetrieben und Schornsteinfegern über einen durch das EWärmeG bedingten Sanierungsstau bei Haushalten, können durch die Haushaltsbefragungen nicht bestätigt werden (s.o.).

Die Pflichterfüllung nach EWärmeG wird von den Akteuren überwiegend als unproblematisch eingeschätzt. Positiv gesehen wird die Breite an Erfüllungsoptionen, die es ermöglicht, individuelle Lösungen zu finden. Zusätzlich werden Ideen zu Veränderungen und Ergänzungen bei den Erfüllungsoptionen geäußert. Eine Verschärfung des EWärmeG wird überwiegend abgelehnt. Der administrative Aufwand wird teilweise kritisiert, die Einschätzung der Schornsteinfeger zum Meldesystem zeigt aber, dass für viele Betriebe der Aufwand überschaubar ist. Verbesserungen soll der weitere Ausbau elektronischer Meldesysteme bringen.

Die meisten Haushalte suchen im Zuge der Heizungserneuerung und damit auch im Zuge der Umsetzung des EWärmeG Beratung, dabei sind Handwerksbetriebe und Schornsteinfeger wichtige Informationsvermittler. Sowohl der Beratungsbedarf als auch der Beratungsaufwand lässt sich aus den Befragungsergebnissen gut ablesen. Ein Schlüssel zur Erreichung der Ziele des EWärmeG ist also eine gute Einbindung und Schulung der Akteure.

Die Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung der EE-Wärme Erfüllungsoptionen zeigen, dass sich insbesondere bei den brennstoffbasierten Erfüllungsstatbeständen – Biomethan und Bioheizöl eine dynamische Entwicklung in Baden-Württemberg ergeben hat. Ein Vergleich zu den anderen Bundesländern zeigt, dass das Produktangebot an Beimischprodukten sowohl für Erdgas mit Biomethananteil, als auch Heizöl EL Bio 10 in Baden-Württemberg eine sehr viel höhere Verbreitung hat. Biomethanprodukte werden mit Sanierungsfahrplan zur Erfüllung des EWärmeG von Stadtwerken als Paket angeboten und beworben. Auch die Verfügbarkeit von Bioheizöl ist bei Heizölhändlern in allen Postleitzahlgebieten vorhanden. So bieten 64 % der untersuchten Heizölhändler in Baden-Württemberg Bioheizölprodukte an, während die Stichprobe in anderen Bundesländern

Technische und wirtschaftliche Entwicklung beim Einsatz erneuerbarer Energien

zeigt, dass hier kaum Produkte verfügbar sind. Innovative Produkte bei den technologiebasierten Erfüllungsoptionen sind dagegen weniger verbreitet, jedoch vereinzelt vorhanden, wie beispielsweise Mietangebote für Heizsysteme mit freier Auswahl der Technologie zur Erfüllung des EWärmeG.

Beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit zeigt sich, dass in Abhängigkeit von der angenommenen Energiepreisentwicklung die spezifischen Wärmegestehungskosten der einzelnen Technologien sehr nahe beieinander liegen. Allerdings sind im Wohngebäudebereich oftmals die Höhe der Investitionen ein entscheidender Faktor und nicht die ökonomische Bewertung anhand einer Kapitalwertberechnung. Im Vergleich der notwendigen Anlageinvestitionen zeigt sich ein deutlicher Abstand zwischen fossilen Brennwärtekesseln und den technologiebasierten Erfüllungsoptionen – Wärmepumpen, Solarthermie und Biomassekesseln, während bei Biomethan und Bioheizöl zwar höhere Energiekosten anfallen, jedoch keine Mehrinvestitionen erforderlich sind. Der Höhe des Abstands der Gesamtinvestitionen der EE-Wärme Technologien zu den fossilen Referenztechnologien spiegelt sich in den Anteilen der gewählten Erfüllungsoptionen wider. Die Entwicklung der Gesamtinvestitionskosten, die der Gebäudeeigentümer beim Kauf und Installation der Anlagen vom Heizungsinstallateur aufbringen muss, zeigt, dass über die letzten zehn Jahre in Deutschland keine Reduktion realisiert wurde, sondern die Höhe der Gesamtanlageninvestitionen sogar gestiegen sind.

Die als Erfüllungsoption erstellten SFP erfüllen oftmals die Aufgabe, die oft weniger bis kaum interessierten Gebäudeeigentümer für den energetischen Zustand und den Sanierungsbedarf ihres Gebäudes zu sensibilisieren und zumindest mittel- bis langfristig zur Maßnahmenumsetzung zu motivieren. Dies trifft nach Aussagen der Aussteller insbesondere auf Eigentümer selbstgenutzter Einfamilienhäuser zu. Der Einfluss des SFP auf eine unmittelbare, kurzfristige Maßnahmenumsetzung scheint eher geringer zu sein. Kurzfristig werden eher kleinere Maßnahmen umgesetzt, trotzdem ist auch eine kurzfristige Wirkung des SFP messbar. Die Mehrheit der Gebäudeeigentümer ist mit der Beratungswirkung des SFP und seinen Erläuterungen zufrieden. Insbesondere als mittel- bis langfristig nutzbares Instrument für gegenwärtig wenig interessierte Eigentümer ist er wertvoll. Die Bewertung des Hauptdokuments des SFP ist heterogen. Zum einen ist der SFP dadurch übersichtlich und kurz, zum anderen können nicht alle wichtigen Informationen vermittelt werden. Einige der Energieberater behelfen sich daher mit zusätzlichen ausführlichen Energieberatungsberichten zusätzlich zum sechsseitigen Fahrplan und dem Anhang. SFP-Empfänger, die den SFP außerhalb des EWärmeG erstellen ließen, bewerten dessen Beratungsqualität etwas schlechter. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Erwartungen dieser Zielgruppe höher sind.

**Erfüllungsoptionen im
Nichtwohngebäude
Sanierungsfahrpläne**

Die Intensität der persönlichen Beratung wird dem tatsächlichen Interesse der Gebäudeeigentümer angepasst. Zugleich, so das Ergebnis der Befragung, erfolgt die Beratung in der Regel engagiert und kompetent und zur Zufriedenheit der Kunden. Gerade die interviewten Energieberater mit einer großen Anzahl erstellter SFP scheinen hohe Kompetenz und Engagement aufzuweisen. Allerdings wird angemerkt, dass der SFP nicht geeignet scheint, die große Zahl älterer Gebäudeeigentümer zu erreichen. Zu verfügbaren Fördermitteln scheint ein starkes Informationsbedürfnis zu bestehen, welches oft mit dem SFP nicht gedeckt werden kann.

Der NWG-SFP wird von den Gebäudeeigentümern ebenfalls überwiegend positiv bewertet. Zur Wirkung des NWG-SFP kann an dieser Stelle keine gesicherte Aussage getroffen werden. Nach Auskunft der interviewten Aussteller, die insgesamt jedoch wenig Erfahrung mit NWG-SFP haben, wird aus diesen SFP weniger umgesetzt als bei den WG-SFP. Alle NWG-

Eigentümer, die befragt wurden, ließen den SFP als Erfüllungsoption erstellen. Ob also der NWG-SFP eine über die EWärmeG-Erfüllung hinausgehende Rolle einnimmt, kann auf der Basis der Befragung nicht bewertet werden.

Bei einer **Detailanalyse** der **Wohngebäude-SFP** muss allerdings bei vielen SFP eine nicht ausreichende Qualität festgestellt werden, die sich z. B. in einer nicht plausiblen Sanierungsstrategie dokumentiert. Nur 26 % der nicht von der L-Bank geförderten SFP berücksichtigen die individuelle Situation des Beratungsempfängers. Auf Seiten der SFP-Aussteller besteht daher Handlungs- und Verbesserungsbedarf. Durch Qualitätssicherungsmaßnahmen, Schulungen und Softwareanpassungen kann die Methodik der SFP-VO den SFP-Ausstellern verdeutlicht werden, sodass langfristige und ambitionierte Sanierungsstrategien entwickelt werden, deren Beratung das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudes ist und den Beratungsempfänger persönlich zur Sanierung motiviert. Die geförderten und nicht geförderten Wohngebäude-SFP für Wohngebäude unterscheiden sich nur geringfügig voneinander.

Die Qualität der Sanierungsfahrpläne für **Nichtwohngebäude** ist ebenfalls nicht zufriedenstellend. Unzureichende Berücksichtigung fanden insbesondere die Nutzerwünsche, Zielvorgaben und Fördermöglichkeiten. Zudem war die weit überwiegende Zahl der Berichte nicht vollständig. Es ist davon auszugehen, dass die vom Ministerium veröffentlichte „Checkliste zur Erstellung eines gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans Baden-Württemberg – Nichtwohngebäude –“ von den Ausstellern nicht genutzt wurde.

Berichte, die neben handwerklichen Fehlern hinsichtlich der energetischen Bewertung sowie Darstellung der Kosten den Grundgedanken des Sanierungsfahrplans offensichtlich nicht zum Ausdruck bringen, helfen dem Beratungsempfänger leider nicht bei seiner Entscheidung, wie sein Gebäude Teil des klimaneutralen Gebäudebestands werden kann. Der Eindruck drängt sich auf, dass die überwiegende Anzahl der geprüften Sanierungsfahrpläne für Nichtwohngebäude ausschließlich zur Erfüllung des EWärmeG ausgestellt wurden. Auf Basis dieser Analyse werden verschiedene Weiterentwicklungsoptionen entwickelt (siehe unten).

Gemessen an den Antrags- und Bewilligungszahlen wird das Förderprogramm mäßig angenommen. Die Befragungsergebnisse zeigen, dass das Programm Sanierungsimpulse generiert, die über eine Ohnehin-Entwicklung hinausgehen. Allerdings dient ein Großteil der geförderten SFP der Erfüllung des EWärmeG, während die Impulse außerhalb des EWärmeG (noch) sehr gering sind. Die Schlussfolgerung, dass die Förderung die Zahl der ausgestellten SFP nur unwesentlich erhöht, erscheint plausibel. Das Umweltministerium hat im September 2018 eine Beendigung der Förderung angekündigt.

Förderung der Sanierungsfahrpläne

Die Analysen zum Vollzug des EWärmeG ergeben ein recht ernüchterndes Bild: der Vollzug ist derzeit nicht ausreichend sichergestellt. Hauptproblem ist, dass die Vollzugsbehörden für die Wahrnehmung dieser Aufgabe quantitativ und teilweise auch qualitativ nicht ausreichende personelle Kapazitäten zur Verfügung stellen. Dies führt dazu, dass der Vollzug nicht immer in hoher Qualität und zeitnah umgesetzt werden kann.

Vollzug des EWärmeG

Vollzugsprozesse werden auf unterschiedlichste Weise durchgeführt. Personelle Kapazitäten müssen für Fristenüberwachung, Abgleich von Listen und Prüfung formaler Aspekte, z.B. Vollständigkeit der Nachweise mit allen notwendigen Unterschriften und entsprechende Nachforderungen eingesetzt werden – schon die formelle Prüfung der Nachweise ist zeitintensiv und nimmt nach Aussage der befragten uBRB-Mitarbeiter das Zeitbudget vollständig in Anspruch. Infolgedessen sind die Kapazitäten für eine inhaltliche Prüfung

entsprechend gering bzw. fehlen, und/oder die technische Fachkenntnis dafür ist nicht ausreichend. Eine inhaltliche Prüfung der Erfüllung wird entsprechend selten umgesetzt. Stichproben zur Prüfung umgesetzter Maßnahmen werden i.d.R. nicht durchgeführt, wodurch die Prüfung der Erfüllung auf die Kontrolle der Formulare beschränkt bleibt.

Zu den Vollzugsproblemen tragen auch andere Vollzugsakteure bei, nämlich die Sachkundigen, die teilweise ihrer Hinweispflicht nicht nachkommen, und die Schornsteinfeger, die teilweise ihrer Meldepflicht nicht unaufgefordert und zeitnah nachkommen.

Inwieweit eine Verbesserung des Vollzugs die Wirkung des EWärmeG verbessern würde, ist schwer abschätzbar. Eine Entlastung der uBRB bei der Durchführung der Vollzugsaufgaben könnte möglicherweise durch Softwaretools für die Erleichterung der formalen Prüfung sowie durch eine Auslagerung der inhaltlichen Nachweisprüfung an entsprechend kompetente externe Dritte erreicht werden.

Die Evaluierung, ob und in welchem Ausmaß durch die verpflichtende Nutzung von Erneuerbaren im Gebäudebestand Umweltschäden vermieden werden konnten, wurde mittels einer Wirkungsabschätzung auf Basis der jährlichen Verpflichtungsfälle und Einsparung je Erfüllungsoption für Wohn- und Nichtwohngebäude durchgeführt. Um dabei jene Effekte zu quantifizieren, die maßgeblich auf das Gesetz zurückzuführen sind, wurden bereits vor dem Kesseltausch vorhandene Erfüllungsoptionen (Photovoltaik, Gebäudedämmung und Solarthermieanlagen) und nicht durch das Gesetz induzierter Einsatz von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (v.a. Anlagen die ohnehin angedacht waren) explizit berücksichtigt. Außerdem werden Vorzieheffekte und Effekte aufgrund des (geringfügigen) Attentismus erfasst. Dabei werden die mit den vorgezogenen Modernisierungen verbundenen Einsparungen zusätzlich quantifiziert. Im Gegenzug werden entgangene Einsparungen aufgrund verzögerten Kesseltauschs negativ angelastet. Einsparungen aufgrund der Effizienzsteigerung des Kessels wurden nicht berücksichtigt, da diese aufgrund des Auslösetatbestandes Kesseltauschs auch ohne das Gesetz angefallen wären.

Wirkungsabschätzung

Verschiedene Unsicherheitsfaktoren, wie u.a. die Diskrepanz der Fallzahlen oder die tatsächlich gewählten Erfüllungsoptionen erlauben nur eine näherungsweise Beschreibung des tatsächlichen Effekts. Anders als bei der Evaluierung vieler anderer Instrumente und Förderprogramme wurde bei der Wirkungsabschätzung für das EWärmeG restriktiv vorgegangen und z.B. alle Mitnahmeeffekte herausgerechnet. Dies ist auch beim Vergleich mit der Wirkungsabschätzung in der Evaluation des ursprünglichen EWärmeG von 2011 zu berücksichtigen.

Die Analyse zeigt, dass dem EWärmeG eine nennenswerte Wirkung zugeordnet werden kann. Vom Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gesetzes bis 2017 konnten aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und anderen Ersatzmaßnahmen im Jahr 2017 408 kt CO_{2,äq.} (inklusive Vorkette) jährlich addierte Treibhausgasemissionen im Wohngebäudebestand eingespart werden. Bezieht man die Werte auf die Emissionen der Verpflichtungsfälle vor dem Heizungstausch, belaufen sich die Einsparungen auf rd. 16 % der Emissionen. Die jährlichen Emissionen sind in Abbildung 1-4 dargestellt.

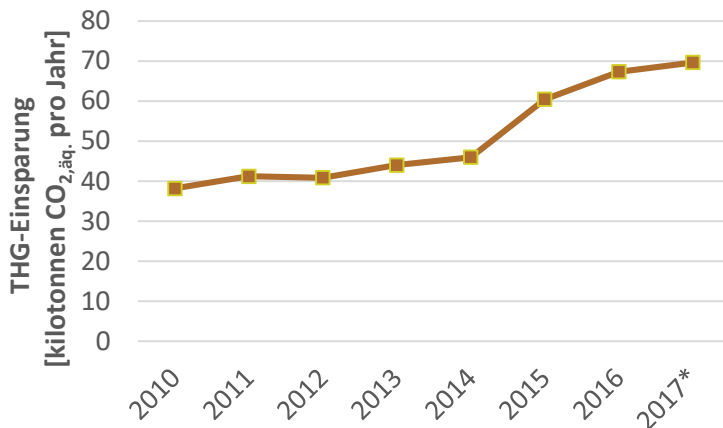


Abbildung 1-4: Jährlich vermiedene Treibhausgasemissionen aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (Wohngebäude), ohne Berücksichtigung bereits vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen sowie Vorzieheffekte und Attentismus. (* Für das Jahr 2017 wurden die Verpflichtungsfälle aufgrund der BDH-Absatzzahlen aus dem Jahr 2016 bestimmt.)

Von den Einsparungen sind schätzungsweise rd. 15 % (61 kt CO_{2,äq.}) nicht direkt durch das EWärmeG induziert, da die Anlagen und Ersatzmaßnahmen laut Ergebnis der Breitenbefragung bereits vorhanden waren und nachträglich angerechnet wurden (v.a. Solarthermie, Photovoltaik und Gebäudedämmung) bzw. vorhandene Anlagen durch effizientere Anlagen ersetzt wurden (v.a. Biomasse). Bei weiteren 18 % der Einsparungen (75 kt CO_{2,äq.}) wurde die Investitionsentscheidung nicht durch das Gesetz ausgelöst, d.h. die Gebäudeeigentümer hätten die jeweilige Erfüllungsoption ohnehin gewählt (Ohnehin-Effekt). Unter Berücksichtigung von Vorzieheffekten (Heizungsanlagen wurden zeitlich vorgezogen ausgetauscht wegen der Ankündigung des Gesetzes) und eines geringen verzögerten Austauschs von Heizungen verringern sich die gesamten Einsparungen um weitere 48 kt CO_{2,äq.}. Die daraus resultierenden Netto Effekte, die dem EWärmeG als attribuierte Wirkung angerechnet werden können, belaufen sich somit auf 224 kt CO_{2,äq.} jährlich addierte Treibhausgaseinsparungen im Jahr 2017 für die Maßnahmen im Zeitraum von 2010 bis 2017, was rund 1,5 % der gesamten Treibhausgasemissionen für die Raumwärme- und Trinkwarmwasserbereitstellung des Wohngebäudebestands entspricht. Bezieht man die Werte auf die Emissionen der Verpflichtungsfälle vor dem Heizungstausch, belaufen sich die Einsparungen auf rd. 9 % der Emissionen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1-5 dargestellt.

Im Nichtwohngebäudebestand wurden in den zweieinhalb Jahren seit Ausweitung des Gesetzes Maßnahmen mit einer Einsparwirkung von bis zu 246 kt CO_{2,äq.} pro Jahr aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren oder Ersatzmaßnahmen angestoßen¹. Abzüglich der Einsparung aufgrund vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen (31 kt CO_{2,äq.}) und der Ohnehin-Effekte (59 kt CO_{2,äq.}) ergibt sich eine Einsparung in Höhe von 156 kt CO_{2,äq.}, was 1,8 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Nichtwohngebäudebestands entspricht. (8.460 kt CO_{2,äq.}). Die Einbeziehung von Nichtwohngebäuden hat sich also bewährt, weil in diesem Bereich noch größere CO₂-Einsparungen erzielt werden als bei Wohngebäuden.

¹ Für Nichtwohngebäude ist das ausgewiesene THG-Minderungspotenzial des EWärmeG aufgrund der vorhandenen Daten und der Heterogenität der Gebäude mit größerer Unsicherheit behaftet als für Wohngebäude.

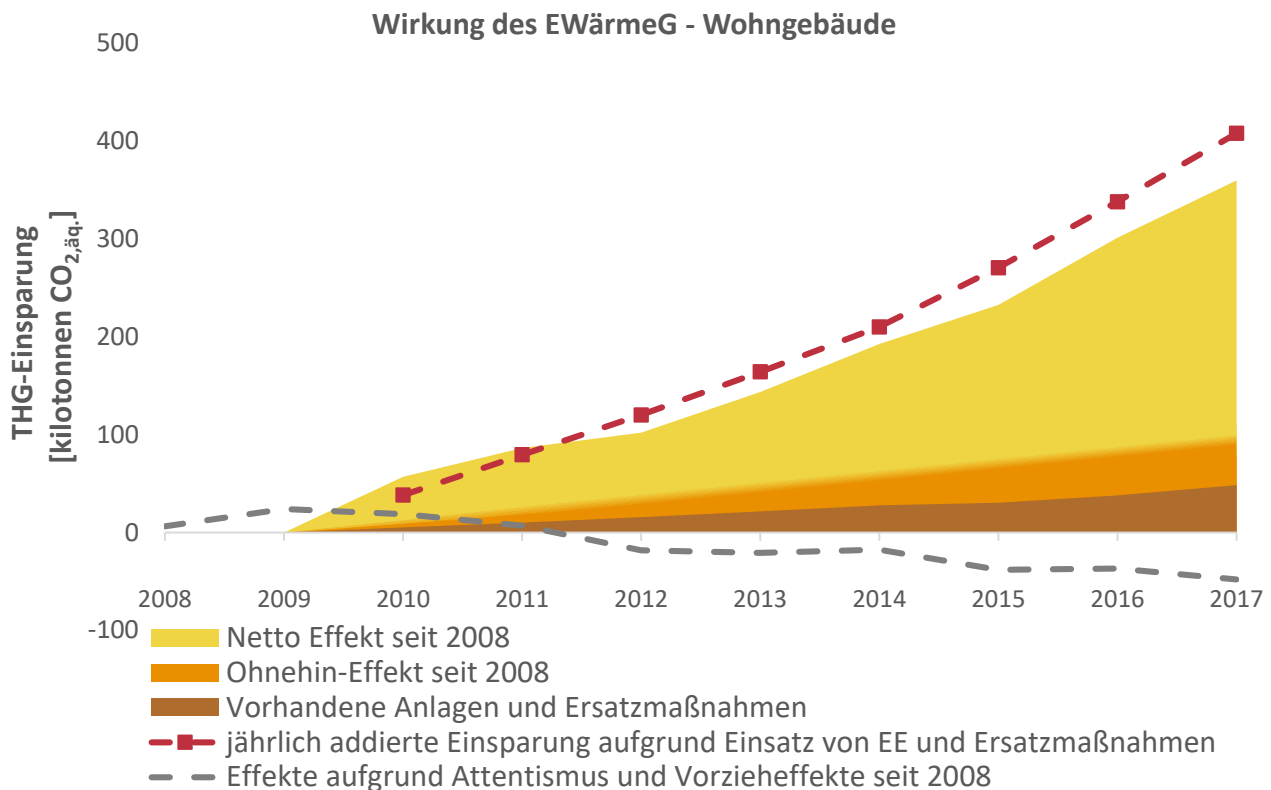


Abbildung 1-5: Wirkung des EWärmeG im Wohngebäudebestand unter Berücksichtigung der Vorzieheffekte und Attentismus, der bereits vor der Erneuerung vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und jenen Anlagen, die ohnehin installiert worden wären und dadurch nicht durch das EWärmeG induziert wurden.

Insgesamt werden durch das EWärmeG seit der Novellierung jährlich zusätzlich 110.000 bis 170.000 t CO_{2,äq.} eingespart (WG 50.000-70.000 t CO_{2,äq.}, NWG 60.000-100.000 t CO_{2,äq.})¹. Alle Wohngebäude, die unter die Nutzungspflicht des EWärmeG fallen, haben zusätzlich 9 % bis 16 % der Emissionen im Vergleich zu jenen vor dem Heizungstausch eingespart.

Die Evaluierung des EWärmeG hat gezeigt: das Gesetz führt zu einem zusätzlichen Ausbau erneuerbarer Energien, mehr Energieeffizienz und Beratung. Diese Wirkung entsteht in der Summe unterschiedlicher Effekte:

Handlungsempfehlungen

- Es vermittelt durch die expliziten Anforderungen einen zusätzlichen **direkten Ausbauanreiz** für erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen.

¹ Die Bandbreite ergibt sich aufgrund der Berücksichtigung von bereits vorhandenen Anlagen, Ohnehin-Effekten und Vorzieheffekten bzw. Effekte aufgrund eines geringen verzögerten Austauschs von Heizungen. Dies dient der Abschätzung, welche Einsparungen kausal dem EWärmeG zugeordnet werden können. Dabei entspricht die obere Grenze jenen Einsparungen, die insgesamt aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen ausgelöst wurden und bei denen die Einsparung nicht vollständig kausal dem EWärmeG zugeordnet werden kann. Die untere Grenze entspricht einem moderaten, mittleren Szenario unter Berücksichtigung der soeben genannten Effekte.

- **Indirekt** stärkt das Gesetz die Beschäftigung mit erneuerbaren Energien sowohl im Beratungsprozess bei Heizungsbauern und Planern/Architekten als auch bei der Kaufentscheidung bei den Endkunden. Auch zusätzliche Energieberatungen werden angereizt (**Triggerfunktion**).
- Die Einsparungen sind allerdings nicht vollständig kausal dem EWärmeG zuzuordnen. Andere Instrumente, wie Förderprogramme, EEG usw. sind ebenfalls mit für diese Marktentwicklung verantwortlich. In anderen Fällen waren die Erfüllungsoptionen auch schon vor dem Auslöser des Kesseltauschs existent. Aber auch bei Berücksichtigung dieser anderweitigen Effekte verbleibt eine positive Nettowirkung des Gesetzes.

Die Einspar- und Ausbauwirkung des EWärmeG ist allerdings **noch nicht ausreichend, um von einer zielkompatiblen „Landes-Wärmewende“ zu sprechen**. In vielen Fällen sind erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung aus Endkundensicht weniger wirtschaftlich als eine herkömmliche Heizung mit fossilen Brennstoffen – oder aber sie amortisieren sich nur längerfristig nach anfänglichen höheren Investitionskosten. Es ist eine Herausforderung, mit ordnungsrechtlichen Bestimmungen gegen diese schwierige Marktsituation anzukommen.

Es bedarf daher einer bundespolitischen Flankierung, bestenfalls einer bundesweiten Etablierung entsprechender Steuerungsinstrumente. Zudem hat die Evaluierung gezeigt, dass es aktuell an einigen Stellen deutliche Probleme mit dem Vollzug des EWärmeG gibt.

Insgesamt empfehlen die Gutachter eine Weiterführung des EWärmeG bei gleichbleibendem Ambitionsgrad. Wirkungsweise, Akzeptanz und Vollzug sollen durch ein **Bündel an Veränderungen und Steuerungsinstrumenten** erhöht werden, die im Folgenden – strukturiert nach verschiedenen Handlungsdimensionen – dargestellt werden. **Zentral für die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der erneuerbaren Wärme ist eine signifikante, aufkommensneutrale bundesweite CO₂-Lenkungs-komponente.** Es wird empfohlen, dass das Land Baden-Württemberg sich weiterhin für eine derartige Lenkungs-komponente einsetzt. Zudem sollte dieses Steuerungsinstrument durch ordnungsrechtliche Verbesserungen flankiert werden und insbesondere die Ausnahmen bei den **unbedingten Nachrüstpflichten der geltenden EnEV (§10)** ausgedünnt werden, um damit mehr wirtschaftliche Austauschfälle zu generieren. Auch **Wärmenetze** auf Basis fossiler Energieträger müssen einen **Transformationsprozess** durchlaufen. Dafür sind geeignete bundespolitische Voraussetzungen zu schaffen, damit Wärmenetze auch weiterhin einen CO₂-Vorteil bieten; hierzu gehören Weiterentwicklungen bei der CO₂-Bepreisung in der Energiesteuer und im Emissionshandel, Rechenverfahren für zukünftige Anforderungsgrößen des Gebäudeenergiegesetzes, Förderprogramme für die EE-Transformation, ggf. aber auch weitere ordnungsrechtliche Randbedingungen u. a. in Umsetzung der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie. Das Land kann diese Rahmenbedingungen nicht unmittelbar verändern, sondern nur mittelbar in der politischen Diskussion und im Bundesrat adressieren.

Weitere Handlungsempfehlungen sind detailliert in Kapitel 12 beschrieben und in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1-1: Zusammenstellung der Detail-Handlungsempfehlungen

Vorschlag**Übergreifend**Bundesweite Einführung einer CO₂-Lenkungsabgabe

Weiterentwicklung der Heizungsaustauschpflichten und Prüfung der Ausnahmen von Heizungsaustauschpflichten im GEG

Bezug der 15 %-Nutzungspflicht auf Wärme- und Kälteenergiebedarf

Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung

Streichung des Ausnahmetatbestands EWärmeG § 2 (2) Nr. 13 für gewerbliche und industrielle Hallen

Auslösetatbestand

Erweitert über bundesweite Regelung im GEG oder 1. BlmschV

Erfüllungsoptionen

Prüfung der Aufnahme von Lüftungsanlagen auch für Wohngebäude

Vereinfachte Anerkennung von teilgedämmten Kellerdecken

Trinkwasser-WP als pauschale Teilerfüllung einführen

Prüfung der Aufnahme von Fensteraustausch

Überprüfung der Pflichterfüllung für Bioöl und Biomethan

Aufnahme von Bio-Flüssiggas als Erfüllungsoption

Gleichstellung von EE-PtG mit Biomethan, sobald es hierfür ein anerkanntes Güteverfahren gibt

Harmonisierung der 50 kW-Grenze durch Anwendung auch auf Bioöl

Prüfung einer Einführung einer Pauschalanrechnung von Effizienzmaßnahmen bei LED-Beleuchtung, Ventilatoren und Pumpen, sommerlicher Wärmeschutz, ggf. weitere Maßnahmen der Peripherie in NWG

Einführung des Ersatztatbestandes „Neubau-Niveau“ (analog zum EEWärmeG auf Bundesebene)

Prüfung einer Aufnahme von Kaminöfen mit sehr guten Emissionseigenschaften (z. B. 2. Stufe BlmschV; DIN Plus; zukünftig Blauer Engel), für anteilige Anrechnung

Sanierungsfahrplan

Beibehaltung als Erfüllungsoption

Absenkung der Anerkennung von NWG-SFP auf z. B. 33 % Erfüllungsquote

Insbesondere bei NWG-SFP: Qualitätsoffensive. Hierzu Weiterentwicklung der Schulung und Erstellung von Informationsmaterialien, Einführung von Stichproben, Veröffentlichung von Muster-Sanierungsfahrplänen für Nichtwohngebäude; Anhebung der Anforderung an die Qualifizierung für Nichtwohngebäude-SFP.

Verpflichtung des Energieberaters, dem Empfänger des NWG-SFP die vollständig ausgefüllte und unterschriebene „Checkliste zur Erstellung eines gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans Baden-Württemberg – Nichtwohngebäude“ gemeinsam mit dem Bericht auszuhändigen.

Prüfung einer Förderung der NWG-SFP, sofern der SFP-NWG mindestens 3 Monate vor dem Eintreten der Nutzungspflicht fertiggestellt und übergeben ist.

Vollzug und Bürokratie

Bessere Ressourcenausstattung des Vollzugs auf Grundlage des tatsächlichen Bearbeitungsaufwands auf Seiten der unteren Bauchrechtsbehörden; Prüfung, ob durch Erhebung von Gebühren Einnahmen erzielt werden können, die die Ressourcenausstattung des Vollzugs verbessern würden.

Stärkere Vereinheitlichung des Vollzugs und der Vollzugsintensität

Zur Vereinfachung der Fristenüberwachung, der Listenführung und zur Unterstützung der formellen Nachweisprüfung auf Vollständigkeit sollten Softwarelösungen erarbeitet werden (z.B. Entwicklung einer Softwarelösung zur elektronischen Verarbeitung der Meldungen aus dem Kehrbuch, ggf. Weiterentwicklung der Baurechtssoftware; Softwarelösung zur automatischen Übernahme der Listen in das IDEV-Portal)

Auslagerung der inhaltlichen Prüfung an externe Dritte (auch Prüfung der Befreiungsanträge), Umsetzung der inhaltlichen Prüfung als Stichprobenprüfung, Bereitstellung von Mitteln dazu aus den Vollzugsressourcen der uBRB Diskussion des Vorgehens bei Nichterfüllung, auch bei unzureichender Qualität der Sanierungsfahrpläne

Organisation einer gemeinsamen Plattform für die Bereitstellung von Informationen und Materialien

Sensibilisierung der Schornsteinfeger zur Meldepflicht, Meldung über elektronisches Kehrbuch verpflichtend einführen. Sicherstellen, dass Schornsteinfeger ihrer Meldepflicht auch dann nachkommen, wenn eine nicht abnahmepflichtige Heizanlage eingebaut wird

Sensibilisierung der Handwerker und anderer Sachkundiger zu ihrer Hinweispflicht, Motivationsoffensive zur Hinweispflicht und Kombination mit Übergabe eines Info-Flyers zum EWärmeG

Erhebung von Telefonnummern und E-Mail-Adressen der Gebäudeeigentümer zur vereinfachten Kontaktaufnahme bei „kleinen“ Fehlern (Nachweisformulare)

Sensibilisierung der Denkmalschutzbehörden für den Klimaschutz und verbesserte Kooperation

Information und Fortbildung

Andere Gewerke über positive Marktchancen durch EWärmeG informieren

Weiterhin regelmäßige Informationsveranstaltungen mit verschiedenen Zielgruppen und Kampagneninhalten in Zusammenarbeit mit den regionalen Energieagenturen

2 Einleitung

2.1 Das EWärmeG Baden-Württemberg

2.1.1 Geschichte des EWärmeG

Mit dem EWärmeG verabschiedete das Land Baden-Württemberg 2007 das in Deutschland erste Landesgesetz seiner Art. Anfang 2008 trat es mit dem Ziel in Kraft, den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung zu erhöhen und durch die infolgedessen verminderten Treibhausgasemissionen einen Beitrag zum Klimaschutz und der Luftreinhaltung zu leisten. Der Geltungsbereich erstreckte sich sowohl auf Neubauten als auch auf Bestandsgebäude im Wohngebäudebereich. Die Verabschiedung des Gesetzes war aufgrund der Gesetzgebungskompetenz und -zuständigkeit möglich, die im Bereich der konkurrierenden Gesetzgebung bei den Ländern liegt, „solange und soweit der Bunde nicht von seiner Gesetzgebungszuständigkeit durch Gesetz Gebrauch gemacht hat“ (Art. 72 Abs. 1 GG).

Allerdings trat im folgenden Jahr zum 1. Januar 2009 das EEWärmeG des Bundes in Kraft, in dem ebenfalls eine anteilige Nutzungspflicht erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung für Neubauten und Bestandsgebäude (beschränkt auf Bestandsgebäude der öffentlichen Hand) vorgeschrieben wurde. Hierdurch wurde das EWärmeG in Baden-Württemberg für Neubauten und Bestandsgebäude der öffentlichen Hand durch das EEWärmeG abgelöst. Nach § 3 Abs. 4 EEWärmeG können die Länder jedoch „für bereits errichtete Gebäude, die keine öffentlichen Gebäude [des Bundes] sind, eine Pflicht zur Nutzung von Erneuerbaren Energien festlegen“. Ergo können die Regelungen des EWärmeG weiterhin für den Bestandsgebäudebereich angewendet werden. 2015 wurde eine Novellierung des EWärmeG beschlossen, die am 1. Juli 2015 in Kraft trat.

2.1.2 Ziele des EWärmeG im Kontext der Energiepolitik des Landes Baden-Württemberg

Primärer **Zweck** des novellierten Gesetzes ist es,

„den Einsatz von erneuerbaren Energien zu Zwecken der Wärmeversorgung bei Gebäuden und die effiziente Nutzung der Energie [...] zu steigern, die hierfür notwendigen Technologien weiter auszubauen und dadurch die Nachhaltigkeit der Energieversorgung im Wärmebereich zu verbessern“ (§1 EWärmeG).

Damit verfolgt das Gesetz sowohl einen energie- wie auch einen technologiepolitischen Zweck. Durch den energiepolitischen Zweck des Ausbaus von EE-Wärme soll zugleich klimapolitisch beigetragen werden,

„die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 90 % zu verringern“ (§1 EWärmeG).

Für den Zweck der Evaluierung des Gesetzes ist es auf Basis von § 1 EWärmeG nicht möglich, quantitative Ziele abzuleiten, da das Gesetz lediglich auf „einen Beitrag“ zum Klimaschutz abstellt, der nicht näher quantifiziert ist. Daher werden die Ergebnisse der Evaluierung semiquantitativ bezogen auf die folgenden Evaluationskriterien:

Tabelle 2-1: Evaluationskriterien und deren Operationalisierung

	Kriterium	Operationalisierung
1	Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien in der Gebäude-Wärmeversorgung und effiziente Nutzung	Steigerung des Absatzes von EE-Wärme-Technologien und Maßnahmen der Gebäudeeffizienz gegenüber einer Referenzentwicklung
2	Ausbau von notwendigen Technologien für Nr. 1	Qualitative Einschätzung auf Basis von Marktbeobachtungen und -statistik
3	Beitrag zum Klimaschutz in BW	Eingesparte THG-Emissionen durch Nr. 1 gegenüber einer Referenzentwicklung

2.1.3 Erfüllungsoptionen des EWärmeG

Das EWärmeG schreibt bei einem Heizungsanlagenaustausch (oder nachträglichen Einbau) in bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden einen Deckungsanteil des Wärmeenergiebedarfs von 15 % durch erneuerbare Energien oder entsprechende Ersatzmaßnahmen vor. Der Wärmeenergiebedarf wird definiert als die „Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung“ (EWärmeG §3 Nr. 4). Diese Nutzungspflicht des EWärmeG gilt ausschließlich für Gebäude, die vor dem 1. Januar 2009 erbaut wurden. Gebäude, die zu einem späteren Zeitpunkt errichtet wurden, gelten hingegen als Neubauten und fallen unter das EEWärmeG. Die Nutzungspflicht kann sowohl durch den Einsatz von durch das Gesetz anerkannten effizienten erneuerbaren Wärmeerzeugern als auch durch bauliche Wärmeschutzmaßnahmen oder Ersatzmaßnahmen erfüllt werden. Zu den erneuerbaren Energien zählen die solare Strahlungsenergie, Geothermie, Umweltwärme, feste, flüssige und gasförmige Biomasse (§5 Abs. 1 EWärmeG). Eine anteilige Nutzung erneuerbarer Energien kann in Summe mit weiteren Maßnahmen zur vollständigen Erfüllung der Nutzungspflicht führen. Eine Übersicht der Erfüllungsoptionen ist in Tabelle 2-2 dargestellt.

Tabelle 2-2 Übersicht der Erfüllungsoptionen des EWärmeG 2015 für Wohn- und Nichtwohngebäude. Quelle: Darstellung Umweltministerium

Erfüllungsoptionen	Wohngebäude			Nichtwohngebäude		
	5 %	10 %	15 %	5 %	10 %	15 %
Solarthermie (pro m ² Wfl.)	EZFH 0,023 m ² MFH 0,02 m ²	EZFH 0,047 m ² MFH 0,04 m ²	EZFH 0,07 m ² MFH 0,06 m ²	0,02 m ²	0,04 m ²	0,06 m ²
Holzzentralheizung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einzelraumfeuerung	X	bis 30.06.2015 ≥ 25 % Wfl	≥ 30 % Wfl	X	X	X
Wärmepumpe	JAZ ≥ 3,5 JHZ ≥ 1,2	JAZ ≥ 3,5 JHZ ≥ 1,2	JAZ ≥ 3,5 JHZ ≥ 1,2	JAZ ≥ 3,5 JHZ ≥ 1,2	JAZ ≥ 3,5 JHZ ≥ 1,2	JAZ ≥ 3,5 JHZ ≥ 1,2
Biogas	≤ 50 kW	≤ 50 kW	X	≤ 50 kW	≤ 50 kW	X
Bioöl	✓	✓	X	≤ 50 kW	≤ 50 kW	X
Baulicher Wärmeschutz						
Dach/oberste Geschossdecke	> 8 VG	5 - 8 VG	≤ 4 VG	> 8 VG	5 - 8 VG	≤ 4 VG
Außenwände	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kellerdeckendämmung	3 - 4 VG	≤ 2 VG	X	3 - 4 VG	≤ 2 VG	X
Transmissionswärmeverlust	✓	✓	✓	X	X	X
Bilanzierung des WEB	X	X	X	WEB - 5 %	WEB - 10 %	WEB - 15 %
Hocheffiziente KWK						
≤ 20 kW _{el}	≥ 5 kWh _{el}	≥ 10 kWh _{el}	≥ 15 kWh _{el}	≥ 5 kWh _{el}	≥ 10 kWh _{el}	≥ 15 kWh _{el}
> 20 kW _{el}	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anschluss an Wärmenetz	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Photovoltaik (pro m ² Wfl.)	0,0067 kWp	0,0133 kWp	0,02 kWp	0,0067 kWp	0,0133 kWp	0,02 kWp
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sanierungsfahrplan	✓	X	X	X	X	✓

Bei der Nutzung von **Solarthermie** zur Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung wird die Aperturfläche in m² pro m² Wohnfläche (Wfl) (bzw. Nutzfläche im Nichtwohngebäudebereich) herangezogen. Für eine volle Erfüllung der Pflicht für Ein- oder Zweifamilienhäuser (EZFH) muss die Kollektorfläche 7 m² je 100 m² Wohnfläche betragen. Für Mehrfamilienhäuser (MFH) beträgt die Mindestkollektorfläche 6 m² je 100 m² Wohnfläche. Letzteres trifft auch für Nichtwohngebäude zu. Werden als effizienter geltende Vakuumröhrenkollektoren genutzt, vermindert sich die Kollektormindestfläche jeweils um 20 % (§7 EWärmeG). Eine individuelle Berechnung des 15 %- Anteil ist immer möglich, Pauschalen dienen der Vereinfachung.

Unter den Begriff feste Biomasse fallen sowohl Wärmeerzeuger auf Basis der Verbrennung von Holz mittels **Holzzentralheizungen** als auch mittels Holzeinzelöfen. An die Technik der Holzzentralheizungen werden seitens des EWärmeG keine Anforderungen gestellt. Mit Holzeinzelfeuerungsanlagen kann die Nutzungspflicht dagegen nur dann erfüllt werden, wenn sie zu den als emissionsarm geltenden Anlagen gehören, welche in §5 Abs. 5 EWär-

meG aufgeführt werden (Kaminöfen gehören nicht dazu, siehe Begründung zum EWärmeG). Teilweise wird zusätzlich ein Mindestwirkungsgrad gefordert – bei Pelletöfen beispielsweise 90 %. In den Öfen dürfen nur naturbelassenes stückiges Holz oder Pellets eingesetzt werden (§5 Abs. 5 EWärmeG). Mit den **Einzelraumfeuerungen** müssen mindestens 30 % der Wohnfläche überwiegend beheizt werden, oder der Ofen muss mit einer Wassertasche Wärme an das Zentralheizungssystem abgeben, um die Nutzungspflicht vollständig zu erfüllen. Ausschließlich für Wohngebäude ist auch eine Anrechnung der Erfüllungsoption zu zwei Dritteln möglich, wenn 25 % der Wohnfläche überwiegend durch die Einzelraumfeuerung beheizt werden (§5 Abs. 5 EWärmeG).

Wärmepumpen nutzen Umweltwärme und Geothermie durch den Einsatz von Strom oder Brennstoffen. Die Nutzungspflicht gilt bei elektrisch betriebenen Wärmepumpen als erfüllt, wenn diese eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von mindestens 3,5 erreicht. Für brennstoffbetriebene Wärmepumpen liegt der Grenzwert bei einer Jahresheizzahl (JHZ) von 1,2 (§5 Abs. 2 Satz 1 und 2 EWärmeG).

Der anteilige Einsatz von **gasförmiger Biomasse** bei Gasheizungen ermöglicht eine Erfüllung der Nutzungspflicht von bis zu zwei Dritteln. Voraussetzung ist eine thermische Leistung der Heizungsanlage von weniger als 50 kW. Ferner muss der Heizkessel auf der Brennwerttechnik basieren (§5 Abs. 3 EWärmeG). Die Nutzungspflicht kann deshalb nur anteilig erfüllt werden, da im Vergleich zu anderen Erfüllungsoptionen nur ungenügend Treibhausgase im Sinne der Zielerreichung des Gesetzes eingespart werden können (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2014).

Ähnliches ist bei der Beimischung von **Bioöl** in Ölheizungen der Fall. Der anteilige Einsatz flüssiger Biomasse steht hier in Nutzungskonkurrenz zum Bedarf in anderen Sektoren. Das im Vergleich zu anderen Maßnahmen nur geringe Einsparpotenzial für Treibhausgasemissionen sowie technische Restriktionen bei der Beimischung von Bioöl führen zu einer lediglich geringfügigen Effizienzsteigerung. Folglich können durch den Einsatz von Bioöl in Heizungsanlagen nur zwei Drittel der Nutzungspflicht erfüllt werden. Bei Nichtwohngebäuden darf außerdem die thermische Leistung der Heizung 50 kW nicht überschreiten.

Wird beim Heizungsanlagenaustausch auf die Nutzung von erneuerbaren Energieträgern verzichtet, können auch Energieeinsparmaßnahmen durch **baulichen Wärmeschutz** zu einer anteiligen oder vollständigen Erfüllung der Nutzungspflicht führen. Bei der Bewertung der Erfüllungsoptionen dienen die relevanten Grenzwerte der Energieeinsparverordnung des Jahres 2014 (EnEV 2014) als Bezugsgröße. Zu den baulichen Wärmeschutzmaßnahmen zählt die vollständige Dämmung der Außenwände bzw. der Kellerdeckenräume (Wärmedurchgangskoeffizient 20 % unter EnEV 2014), oder eine Reduzierung des Transmissionswärmeverlusts H_T durch eine Kombination geeigneter Maßnahmen auf ein Niveau, das in Abhängigkeit des Gebäudealters und mit Bezug auf die EnEV 2014 bestimmt wird. Werden bei Kellerdecken oder Dachflächen bzw. der obersten Geschossdecke Dämmmaßnahmen durchgeführt, wird zudem die Anzahl an Vollgeschossen (VG) des Gebäudes für die Ermittlung des Erfüllungsgrads berücksichtigt. Für Nichtwohngebäude existiert ferner die Option, den Wärmeenergiebedarf (WEB) durch geeignete Maßnahmen um 15 % im Vergleich zum Bedarf bei Entstehung der Pflicht zu senken. Wurden in der Vergangenheit bereits ausreichende Dämmmaßnahmen durchgeführt, genügen diese für die Erfüllung der Nutzungspflicht (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2014).

Zusätzlich ist die Nutzungspflicht auch durch **Ersatzmaßnahmen** erfüllbar. Wird der Wärmeenergiebedarf ganz oder teilweise mittels **Kraft-Wärme-Kopplung** (KWK) von einer

Anlage mit einer elektrischen Nennleistung von bis zu 20 kW gedeckt, gilt die Nutzungspflicht als vollständig erfüllt, wenn ein Gesamtwirkungsgrad von mindestens 80 % erreicht und pro Quadratmeter Wohnfläche wenigstens 15 kWh elektrische Nettoarbeit im Jahr erzeugt werden. Bei KWK-Anlagen mit einer elektrischen Nennleistung über 20 kW und einem Wirkungsgrad von mindestens 80 % wird hingegen keine spezifische Nettoarbeit vorgeschrieben. Das Umweltministerium BW begründet die vollständige Erfüllbarkeit durch KWK mit der besonders effizienten Nutzung von Brennstoff und der damit einhergehenden Treibhausgasminderung (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2014). Ferner gilt nach §10 EWärmeG der Anschluss an ein **Wärmenetz** mit einem Anteil der verteilten Wärme von 50 % aus hocheffizienter KWK bzw. Abwärme oder einem Mindestanteil von 15 % aus erneuerbaren Energien als Ersatzmaßnahme, die zur vollständigen Erfüllung der Nutzungspflicht führt. Auch eine Kombination aus den drei genannten Wärmequellen ist möglich. Der Einsatz von **Photovoltaikmodulen** mit einer Nennleistung von 0,02 kWp pro Quadratmeter Wohnfläche, die Implementierung eines **Wärmerückgewinnungssystems** in Lüftungsanlagen sowie die **Abwärmenutzung** zählen ebenso zu den Erfüllungsoptionen wie die Erstellung eines **Sanierungsfahrplans**. Letzterer soll hauptsächlich als Informations-, Motivations- und Beratungsinstrument dienen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2014). Für Nichtwohngebäude ist bei der Erstellung eines energetischen Sanierungsfahrplans zudem auch die Lüftung, Kühlung, Klimatisierung und Beleuchtung zu berücksichtigen (§ 16 Abs. 2 EWärmeG).

2.2 Zielstellung des Projektes

Die Regelungen des EWärmeG, aber auch flankierende Aktivitäten, wie die Schulung von Energieberatern, die Informationsaktivitäten der Beratungsstellen (z. B. Zukunft Altbau, regionale Energieagenturen), die Förderprogramme des Landes und natürlich Maßnahmen auf Bundesebene wirken auf die Entwicklung des Baden-Württembergischen Wärmemarktes ein. Dabei würde es zu kurz greifen, allein die ordnungsrechtlich verankerte Pflicht in den Blick zu nehmen. Vielmehr gibt es auch durch andere direkte und indirekte Wirkmechanismen Transformationsprozesse.

Diese Wirkungen gilt es in einer Evaluation zu erfassen, zu bemessen, auf ihre Ursachen zurückzuführen und daraus ein Verständnis für die Wirkweise des EWärmeG und des Sanierungsfahrplans zu erarbeiten. Dazu müssen einerseits empirische Daten aus Statistiken, Befragungen, qualitativen Interviews und weiteren Informationsquellen erhoben werden und andererseits modellgestützte Analysen durchgeführt werden.

Formal liefert dieses Vorhaben zudem die wissenschaftlichen Grundlagen und Analysen für die Erstellung des Erfahrungsberichts nach § 25 Abs. 2 EWärmeG, der zum 31.12.2018 dem Landtag vorzulegen ist und in dem „über den Stand der Umsetzung des Gesetzes, die technische und wirtschaftliche Entwicklung beim Einsatz erneuerbarer Energien zu Zwecken der Wärmeversorgung sowie über die ersten Erfahrungen mit dem Sanierungsfahrplan und der Einbeziehung von Nichtwohngebäuden“ zu berichten ist. Aufbauend auf die empirische Untersuchung und die Modellierung wird zudem geprüft, welchen Beitrag das EWärmeG zur Erreichung der Klimaschutzziele leistet.

Die Ziele dieses Projektes sind daher:

- Schaffung der empirischen und wissenschaftlichen Grundlagen für den EWärmeG-Erfahrungsbericht

- Abschätzung des Beitrags des EWärmeG zum Ausbau der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien und zur Minderung der Treibhausgasemissionen bis 2020 im Hinblick auf die Klimaschutzziele aus dem baden-württembergischen Klimaschutzgesetz (KSG-BW)
- Beitrag des EWärmeG, des Sanierungsfahrplans und des Förderprogramms zum Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg zur Verbesserung der Beratungssituation in Baden-Württemberg und zur zielkompatiblen, schrittweisen Sanierung
- Erarbeitung von Weiterentwicklungsoptionen des Gesetzes, des Förderprogramms Sanierungsfahrplan sowie weiterer Instrumente einer Wärmepolitik in Baden-Württemberg.

2.3 Evaluationsdesign und Struktur des Berichts

Im ersten Teil des Berichtes werden die für die Evaluierung des EWärmeG erforderlichen statistischen und empirischen Daten erhoben, analysiert und interpretiert. Die empirische Analyse baut auf mehreren Komponenten auf, insbesondere

- der statistischen Auswertung der gemeldeten Erfüllungsfälle aus dem Datenportal des Statistischen Landesamts, in das die unteren Baurechtsbehörden die bei ihnen eingegangenen Nachweise eingeben (Kapitel 3.1.2);
- der Auswertung der Meldungen der Schornsteinfeger nach §22 EWärmeG, nach dem die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger den unteren Baurechtsbehörden jeden Heizungsaustausch anzeigen müssen (Kapitel 3.1.3);
- weiteren Datenquellen wie den Marktabsatzzahlen des Bundesverbands der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) für Heizungsanlagen in Baden-Württemberg oder den landesspezifischen Daten aus der aktuellen Mikrozensus Zusatzerhebung (Kapitel 4).

Sowohl Auswertung als auch Darstellung der Daten erfolgen zunächst getrennt nach den Geltungsbereichen der ursprünglichen sowie novellierten Gesetzesregelungen. Zum leichteren Verständnis werden die beiden Geltungsbereiche als EWärmeG alt und EWärmeG neu bezeichnet.

Um die Ursächlichkeit und weitere Aspekte des EWärmeG zu erfassen, wurden verschiedene Umfragen durchgeführt. Eine Befragung von Verpflichteten und einer Kontrollgruppe erlaubt Aufschluss über Motive und Wirkungsmechanismen des Gesetzes. Sie ist in Kapitel 4.5 dokumentiert. Weitere Stakeholder und Akteursgruppen wurden befragt: Heizungsbauer, Schornsteinfeger, Wohnungsgesellschaften, Regierungspräsidien und weitere Experten.

Technische Einzelfragestellungen werden in Kapitel 6 untersucht. Ein Spezialfall sind Nichtwohngebäude, die mit der Novelle 2015 als verpflichtete Objekte in das EWärmeG aufgenommen wurden und die daher in Kapitel 7 vertieft untersucht werden. Auch der Sanierungsfahrplan ist ein neues Element im EWärmeG 2015. Er wird in Kapitel 8 umfassend evaluiert. Die Wirkungen des mit dem SFP verknüpften Förderprogramms des Landes werden in Kapitel 9 untersucht.

Schließlich wird in Kapitel 10 der Vollzug des Gesetzes beschrieben und Weiterentwicklungspotenziale eruiert.

Kapitel 11 führt die Untersuchungen der vorangehenden Kapitel zusammen und synthetisiert sie – Ziel ist eine quantitative Abschätzung der Wirkungen des Gesetzes eingedenk der verschiedenen Unsicherheiten der Eingangsparameter. Aus den diversen Analysen folgen schließlich Empfehlungen für eine Weiterentwicklung des Gesetzes, die in Kapitel 12 erörtert werden.



Abbildung 2-1: Elemente der Evaluation

3 Statistik der Erfüllungen des EWärmeG

3.1 Abschätzung der Anzahl an Verpflichtungsfällen

3.1.1 Abschätzung auf Basis der Marktdaten des BDH und des Mikrozensus

Der Geltungsbereich des EWärmeG alt erstreckte sich über alle Wohngebäude mit Ausnahme von Gebäuden, die während der Heizperiode nur selten genutzt werden (z.B. reine Ferienhäuser) oder die sehr klein sind (Wohnfläche von weniger als 50 m²). Im neuen EWärmeG wurde der Geltungsbereich auf Nichtwohngebäude (NWG) ausgeweitet und an den Geltungsbereich der EnEV angepasst. Ausnahmen gelten weiterhin für wenig genutzte und kleine Gebäude, ferner u.a. für offene und unterirdische Betriebsgebäude, Treibhäuser, temporäre Bauten, Kirchen, Gebäude mit niedriger Innentemperatur, gewerbliche und industrielle Hallen sowie öffentliche Gebäude des Bundes nach §2 Abs. 2 Nr. 5 des EE-WärmeG.

Die Abschätzung der Anzahl an jährlichen Verpflichtungsfällen, also der Anzahl an Heizungsaustauschen, bei denen die Nutzungspflicht des EWärmeG greift, basiert auf mehreren Datenquellen. Grundlage sind die Zahlen zum Absatz von Heizungsanlagen in Baden-Württemberg des Bundesverbands der Deutschen Heizungsindustrie (BDH). Die Daten des BDH erfassen alle pro Jahr in Baden-Württemberg abgesetzten Heizanlagen, bereinigt um eine Abschätzung der Anlagen, die in den Neubausektor gehen.

Die BDH-Zahlen umfassen dabei auch die Heizanlagen, die im Bereich der Nichtwohngebäude (NWG) installiert werden. Im Geltungsbereich des EWärmeG alt unterlagen die damit verbundenen Austauschfälle keiner Nutzungspflicht. Entsprechend müssen bis Mitte 2015 die entsprechenden BDH-Absatzzahlen korrigiert werden. Nach Öko-Institut/ISI (2012) gibt es in Baden-Württemberg rund 440.000 NWG. Nicht alle NWG fallen in den Geltungsbereich des EWärmeG. Ausgenommen sind z.B. Betriebsgebäude, die überwiegend zur Aufzucht oder zur Haltung von Tieren genutzt werden oder die großflächig und langanhaltend offenstehen, Kirchen oder gewerbliche und industrielle Hallen, bei denen der überwiegende Teil der Nettogrundfläche der Fertigung, Produktion, Montage und Lagerung dient. In der Regel sind dies Gebäude, die über keinen Heizkessel verfügen. Da für Baden-Württemberg keine differenzierte NWG-Typologie vorliegt, wird auf Basis der GHD-Befragung von Schlomann et al. (2015) angenommen, dass in etwa 27 % der bestehenden NWG nicht der Nutzungspflicht unterliegen.¹ Bei einer angenommenen Austauschrate der Heizungsanlagen von 2,5 %/a werden pro Jahr in NWG rund 8.000 Heizanlagen ausgetauscht. Für das Jahr 2015 wurde eine über das Jahr hinweg gleichmäßige Verteilung

¹ Der Anteil von 27 % entspricht in etwa dem Anteil aller Lager- und Garagengebäuden sowie der Hälfte aller Werkstattgebäude (Gebäude zur Montage und Demontage, zur Reparatur und Produktion, zur Verarbeitung und zur Veredelung von Produkten, zur medizinischen Behandlung und Betreuung sowie Schulen und universitäre Einrichtungen) an allen NWG in Deutschland in 2010. Es wird zudem angenommen, dass diese NWG über keinen Heizkessel verfügen.

der Heizungs austauschfälle unterstellt. Da das EWärmeG neu ab Mitte 2015 auch die NWG erfasst, wird damit angenommen, dass in 2015 rund 4.000 Verpflichtungsfälle im Bereich der NWG anfielen.

Ferner umfassen die BDH-Absatzzahlen auch Etagenheizungen (i.d.R. Gasetagenheizungen). Auch diese fallen nicht in den Geltungsbereich des EWärmeG (alt und neu). Denn die Nutzungspflicht gilt nur, wenn eine Heizanlage ausgetauscht oder nachträglich eingebaut wird. Eine Heizanlage wiederum wird als Anlage zur zentralen Erzeugung von Raumwärme oder Raumwärme und Warmwasser definiert (§3 Abs. 2 EWärmeG). Etagenheizungen hingegen sind Anlagen zur dezentralen Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser. Die Anzahl der Etagenheizungen in Wohngebäuden lässt sich aus den alle vier Jahre durchgeführten Mikrozensus Zusatzerhebungen ermitteln (Destatis 2012 und 2016). Nach Destatis (2016) gab es in 2014 in Baden-Württemberg im Bereich der Wohngebäude rund 260.000 Etagenheizungen (davon rund 92.000 in Eigentumswohnungen und rund 168.000 in Mietwohnungen). Unter der Annahme einer Lebensdauer von durchschnittlich 15 Jahren ergibt sich eine Austauschrate von rund 17.300 Etagenheizungen pro Jahr. Die ausgetauschten Etagenheizungen müssen ebenfalls von den BDH-Absatzzahlen abgezogen werden, um auf die Anzahl an jährlichen Verpflichtungsfällen des EWärmeG zu gelangen.

Die BDH-Absatzzahlen umfassen hingegen nicht die Fälle, bei denen ein Heizkessel zu Gunsten eines Wärmenetzanschlusses ausgetauscht wird (der Heizkessel also durch eine Fernwärmeübergabestation ersetzt wird). Auch für diese Fälle gilt die Nutzungspflicht des EWärmeG.¹ Hierfür gibt es allerdings keine Daten und die Fallzahlen können nur sehr grob abgeschätzt werden. Unter Zugrundelegung der Daten aus Diefenbach et al. (2018) kann man grob von rund 2.500 Austauschfällen pro Jahr ausgehen².

Das Ergebnis der Abschätzung der Verpflichtungsfälle zeigt Abbildung 3-1. Demnach lag die Anzahl der Verpflichtungsfälle des EWärmeG alt bei 29.900-38.600 pro Jahr (Zuordnung nach Datum des Heizungstauschs). 2015 stieg die Anzahl auf rund 44.400, da ab Mitte dieses Jahres der Geltungsbereich auf Nichtwohngebäude ausgeweitet wurde. 2016 lag die Anzahl bei rund 38.100 (zur Marktentwicklung an abgesetzten Heizungsanlagen vgl. Kapitel 4). Für 2017 lassen sich ebenfalls rund 38.100 Verpflichtungsfälle abschätzen (auf Basis der Absatzzahlen in 2016).

¹ Die Nutzungspflicht gilt hingegen nicht, wenn bei einem bestehenden Wärmenetzanschluss die Übergabestation ausgetauscht wird.

² Eine Kurzumfrage von 30 der 923 bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger in Baden-Württemberg erfolgte, um „die Anzahl der bestehenden Gebäude (vor Baujahr 2009) neu installierten elektrischen Wärmepumpen und Fernwärmeanschlüsse“ abschätzen zu können. Eine einfache Hochrechnung der Ergebnisse resultiert in derselben Größenordnung.

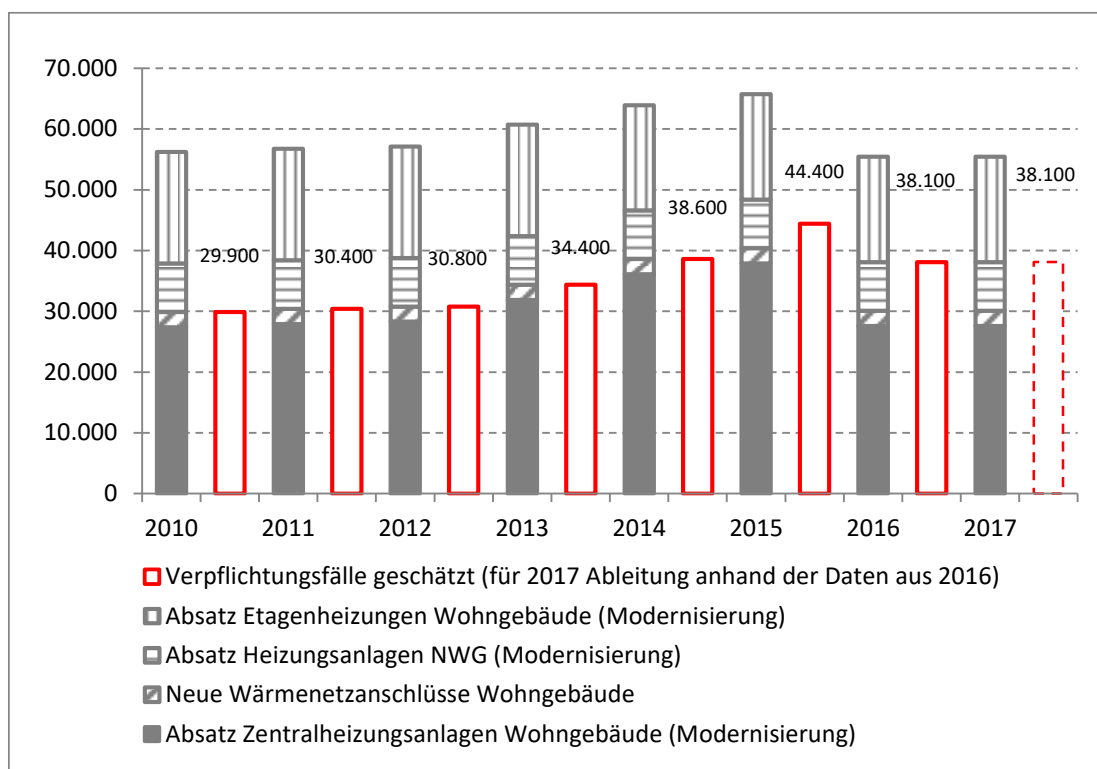


Abbildung 3-1: Absatz von Wärmeerzeugern in Baden-Württemberg [in Stück, nur Modernisierung] (Quellen: BDH 2015, Destatis 2012, Destatis 2016, Öko-Institut/ISI 2012, Diefenbach et al. (2018), Schlomann et al. (2015), eigene Berechnungen)

3.1.2 Meldedaten des Statistischen Landesamts

Nach §22 EWärmeG neu müssen die Verpflichteten gegenüber der zuständigen unteren Baurechtsbehörde den Nachweis erbringen, welche Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen sie zur Erfüllung der Nutzungspflicht ergriffen haben.¹ Für die Nachweisführung sieht das Gesetz eine Frist von 18 Monaten vor, anders als im EWärmeG alt, in dessen Geltungsbereich die Verpflichteten den Nachweis je nach Erfüllungsoption innerhalb einer Frist von drei bis 15 Monaten einzureichen hatten. In der Realität wird der Vollzug nur in Ausnahmefällen durch das Einreichen der Nachweise durch den Gebäudeeigentümer ausgelöst. Im Regelfall wird die zuständige Baurechtsbehörde über einen Pflichtfall durch die Meldung des involvierten Schornsteinfegers informiert. Erfolgt die Meldung durch einen Schornsteinfeger, werden die Eigentümer schriftlich auf ihre Nutzungs- und Nachweispflichten hingewiesen und zur Einreichung der Nachweise unter Einhaltung der gesetzlichen Frist aufgefordert.

Die unteren Baurechtsbehörden sind wiederum verpflichtet, u.a. die Nachweise in anonymisierter Form dem Umweltministerium oder einer seitens des Ministeriums bestimmten Stelle zu übermitteln. Die Zusammenführung der gemeldeten Nachweise erfolgt durch das Statistische Landesamt. Für die Nachweiseingabe steht den unteren Baurechtsbehörden ein elektronisches Datenerhebungstool zur Verfügung (<https://idev.statistik-bw.de/idev/OnlineMeldung>). In dieses können die Nachweise getrennt nach den Gel-

¹ Bei Maßnahmenkombinationen sind die dafür erforderlichen Nachweise zeitgleich vorzulegen und der jeweilige Anteil an der Erfüllung anzugeben.

tungsbereichen des EWärmeG alt und neu eingetragen werden. Für die Eintragung in das Datenportal setzt das EWärmeG keine Frist.

Vergleicht man die Anzahl der durch das Statistische Landesamt erfassten Nachweise mit den aus den BDH-Marktabsatzzahlen abgeleiteten Verpflichtungsfällen, erkennt man eine erhebliche Diskrepanz. Beispielsweise lassen sich aus den BDH-Daten für 2014 rund 38.600 Verpflichtungsfälle ableiten, beim Statistischen Landesamt hingegen gingen für das entsprechende Jahr bisher nur 15.440 Nachweise ein (Stand 07/2018). Im Folgejahr 2015 stehen geschätzten 44.400 Verpflichtungsfällen rund 18.300 eingetragene Nachweise gegenüber (davon rund 15.100 Nachweise aus dem Geltungsbereich des EWärmeG alt und rund 3.200 aus dem Geltungsbereich des EWärmeG neu). In den Jahren 2010-2016 liegt der Deckungsanteil zwischen einem Viertel und knapp der Hälfte, d.h. das Datenportal des Statistischen Landesamts erfasst maximal die Hälfte der theoretisch abgeschätzten Verpflichtungsfälle.

Aus der Befragung ausgewählter unterer Baurechtsbehörden wurde deutlich, dass zahlreiche Nachweise den Behörden zwar vorliegen, aus Zeit- und Personalmangel allerdings noch nicht in das Datenportal eingetragen wurden (vgl. Kapitel 10.1). Für die Datenübertragung an das Statistische Landesamt gibt es auch keine Frist. Selbst für den Geltungsbereich des EWärmeG alt werden immer noch vereinzelt Nachweise in das Datenportal eingetragen. Bei der Interpretation der Diskrepanzen ist also zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Vollzugsschritte (Meldung des Schornsteinfegers, Einforderung des Erfüllungsnachweises durch die uBRB, Eingabe der Daten in das Datenportal) in der Regel mehrere Monate in Anspruch nehmen und es damit zu einem erheblichen zeitlichen Auseinanderlaufen von Kesseltausch und Erfassung im Datenportal kommen kann (vgl. Kapitel 3.1.4).

Eine weitere Ursache für die Diskrepanz der Fallzahlen liegt aller Voraussicht darin, dass im Falle der Pflichterfüllung des EWärmeG über eine Wärmepumpe oder den Anschluss an ein Wärmenetz mangels Kenntnis der Verpflichteten bzw. ausbleibender Meldung durch den Schornsteinfeger den unteren Baurechtsbehörden gar kein Nachweis vorliegt (vgl. Kapitel 3.1.3).

Weiterhin auffällig ist die Entwicklung der in das Datenportal eingegeben Fallzahlen in 2015. Für das erste Halbjahr 2015 wurden im Datenportal des Statistischen Landesamts nahezu genauso viele Nachweise erfasst, wie für das gesamte Vorjahr 2014. Dies deutet auf einen Vorzieheffekt hin, der sich darin äußert, dass zahlreiche Gebäudeeigentümer, die den Kesseltausch für 2015 geplant hatten, den Tausch im ersten Halbjahr vollzogen haben dürften, um noch in den Geltungsbereich des EWärmeG alt zu fallen.

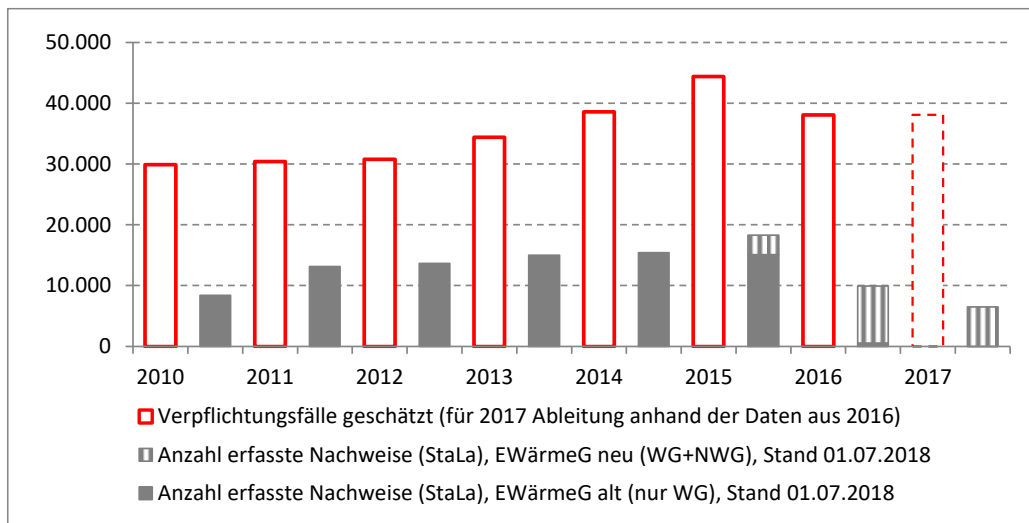


Abbildung 3-2: Anzahl der Verpflichtungsfälle in der Datenbank des Statistischen Landesamts, Stand 30.06.2018

3.1.3 Meldungen der Schornsteinfeger nach §22 EWärmeG

§22 des EWärmeG neu verpflichtet die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger, „*Namen und Adressen der Eigentümerinnen und Eigentümer, deren Heizanlagen ausgetauscht wurden, den verwendeten Brennstoff sowie das Datum der Abnahmebescheinigung innerhalb von drei Monaten nach Abnahme an die zuständige Behörde zu übermitteln*“. Bei neuen Heizanlagen, bei denen keine Abnahme erforderlich ist (z.B. Wärmepumpen), muss der Bezirksschornsteinfeger die Daten ebenfalls innerhalb einer Frist von drei Monaten an die zuständige Behörde übermitteln. Anknüpfungspunkt ist dabei die Kenntnis des Schornsteinfegers von der Stilllegung einer ursprünglich nach der Kehr- und Überprüfungsordnung erfassten Heizanlage.

In der Begründung zum EWärmeG wird die Meldepflicht weiter konkretisiert: „*Nicht zu melden ist [...] der Austausch von Etagenheizungen, da dieser nicht die Nutzungspflicht [...] auslöst. Mitzuteilen ist auch, mit welchem Brennstoff die neue Heizanlage betrieben wird (z. B. Öl, Gas, Holz)*“. Zu melden ist damit der Brennstoff der neuen Heizanlage. Hingegen sind die Schornsteinfeger nicht verpflichtet, den Brennstoff der ausgetauschten Heizanlage zu melden.

Zum Zwecke der Evaluierung erfolgte die Zusammenführung der Schornsteinfegermeldungen, die bei den 205 unteren Baurechtsbehörden eingingen, über die Regierungspräsidien. Diese fragten die entsprechenden Daten bei den unteren Baurechtsbehörden quartalsweise ab. Dabei wird auch nach dem Brennstoff der ausgetauschten (alten) Heizanlagen gefragt (auch wenn dies nicht durch die Meldepflicht nach §22 EWärmeG abgedeckt ist).

Zum Zeitpunkt der Auswertung lagen Daten für den Zeitraum Q3/2015 bis Q1/2018 vor. Im Rahmen der Abfrage haben knapp 90 % der unteren Baurechtsbehörden die entsprechenden Daten übermittelt. Rund die Hälfte davon hat neben der Anzahl der pro Quartal durch die Schornsteinfeger gemeldeten Austauschfälle auch Angaben zum Brennstoff der ausgetauschten Heizanlage übermittelt. Die dabei übermittelten Daten suggerieren jedoch, dass dabei Daten zum Brennstoff der ausgetauschten und der neuen Heizanlagen vermischt wurden. Diese Brennstoffdaten haben deswegen nur eine eingeschränkte Aussagekraft.

Im zweiten Halbjahr 2015 erfassen die Schornsteinfegermeldungen rund 12.700 Austauschfälle, im Jahr 2016 rund 18.700 und im Jahr 2017 rund 22.600. Die letzte Auswertung der Schornsteinfegerdaten erfolgte im Juni/Juli 2018 und müsste damit alle Fälle aus den Jahren 2015-2017 erfassen (Schornsteinfeger haben drei Monate Zeit, die Austauschfälle an die zuständige untere Baurechtsbehörde zu melden). Die quartalsweise Zuordnung erfolgt dabei anhand des Abnahmedatums der neuen Heizanlage.

Vergleicht man die Meldezahlen der Schornsteinfeger mit den aus den BDH-Marktdaten abgeleiteten Verpflichtungsfällen sowie den Meldefällen im Datenportal des Statistischen Landesamts, erkennt man erhebliche Diskrepanzen (vgl. Abbildung 3-3). Für 2016 können aus den BDH-Marktdaten rund 38.100 Verpflichtungsfälle abgeschätzt werden. Dem stehen rund 18.700 seitens der Schornsteinfeger gemeldete Austauschfälle gegenüber, während bisher „nur“ 9.400 Nachweise in das Datenportal des Statistischen Landesamts eingegeben wurden.

Bei den Schornsteinfegerdaten deutet die hohe Rücklaufquote bei der Datenabfrage bei den unteren Baurechtsbehörden (knapp 90 %) darauf hin, dass die Diskrepanz der Fälle nicht alleine daran liegen kann, dass einige Behörden die ihnen vorliegenden Daten an die Regierungspräsidien nicht weitergereicht haben. Aus den Rückmeldungen der unteren Baurechtsbehörden lässt sich außerdem schließen, dass zwar einzelne Schornsteinfeger den Heizungstausch gar nicht melden, aber auch dies die große Diskrepanz nicht erklären kann.

Ein erhebliches Problem scheint es allerdings bei der Pflichterfüllung mittels Wärmepumpen oder Wärmenetzanschluss zu geben. Denn die Mehrheit der Schornsteinfeger scheint den unteren Baurechtsbehörden gar nicht anzuzeigen, wenn ein Hauseigentümer die Nutzungspflicht über eine Wärmepumpe oder den Anschluss an ein Wärmenetz erfüllt. Wie oben beschrieben, müssen die Bezirksschornsteinfeger auch solche Fälle (bei denen keine Abnahme der neuen Heizanlage erforderlich ist) an die unteren Baurechtsbehörden melden.¹ Im Rahmen der Befragung der Schornsteinfeger geben allerdings rund 80 % der Befragten an, in solchen Fällen gar keine Meldung zu machen (vgl. Kapitel 5.3). Entsprechend fehlen diese Fällen in der hier gezeigten Statistik. Gleichzeitig fehlt ein Großteil dieser Fälle im Datenportal des Statistischen Landesamts, da die unteren Baurechtsbehörden in Unkenntnis dieser Pflichtfälle die betroffenen Hauseigentümer nicht anschreiben, um den Nachweis einzufordern. Dies erklärt u.a. auch den geringen Anteil der Wärmepumpen am Pflichterfüllungsmix (vgl. Kapitel 3.2.2).

Auf Basis der Marktdaten des BDH für Baden-Württemberg lässt sich abschätzen, dass in 2016 rund 5.400 Wärmepumpen abgesetzt wurden, die in bestehenden Gebäuden installiert werden (im Datenportal des Statistischen Landesamts wurden für das Jahr 2016 bis zum Stichtag 30.06.2018 rund 125 Wärmepumpen eingetragen, vgl. Kapitel 3.2.2). Hinzu kommen die jährlich rund 2.500 Wärmenetzanschlüsse (s.o.), die ebenfalls gemeldet werden müssten. Addiert man diese „fehlenden“ Fälle unter Berücksichtigung einer „Nichtmeldequote“ von 80 % zu den Meldefällen der Schornsteinfeger, erhält man für 2016 rund 25.000 Pflichtfälle. Diese stehen den aus den BDH-Marktdaten abgeschätzten 38.100 Pflichtfällen gegenüber. Für 2017 liegen noch keine detaillierten Daten zum Wärmepum-

¹ In §22 Abs. 2 heißt es dazu: „In Fällen, in denen keine Abnahme erforderlich ist, haben die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerinnen und Bezirksschornsteinfeger Namen und Adressen der Eigentümer, deren ursprüngliche, nach der Kehr- und Überprüfungsordnung überwachungspflichtige Heizanlage stillgelegt und durch eine nicht der Abnahmepflicht unterliegende Anlage ersetzt wird, innerhalb von 3 Monaten ab Kenntnis an die zuständige Behörde zu übermitteln“.

penabsatz in Baden-Württemberg vor. Auf Basis der Vorjahre kann aber davon ausgegangen werden, dass dieser in einer Bandbreite zwischen 1.800 und 5.300 Aggregaten liegt, die in den Gebäudebestand gehen.

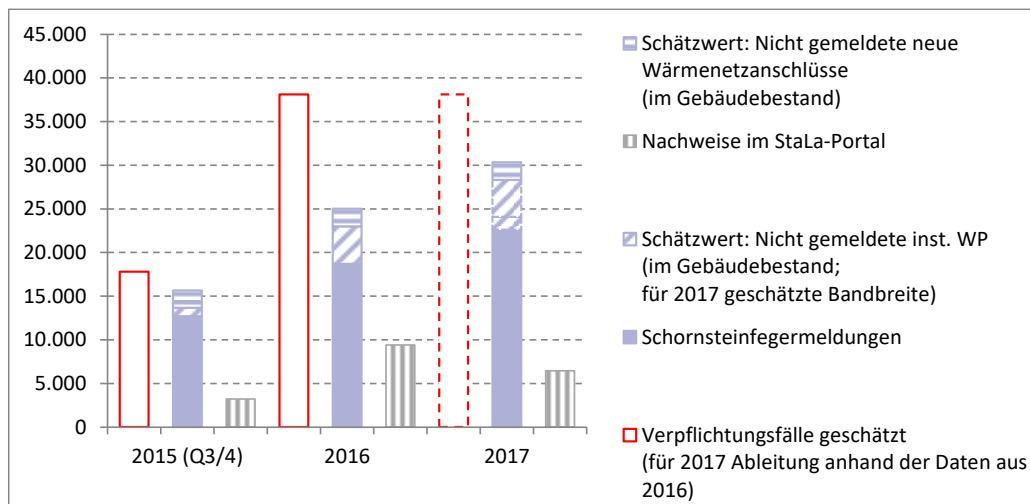


Abbildung 3-3: Vergleich der nach §22 EWärmeG von den Schornsteinfegern gemeldeten Heizungsaustauschfälle mit der Anzahl abgeleiteter Verpflichtungsfälle sowie Nachweisfälle im Datenportal des Statistischen Landesamts (Stand 30.06.2018)

3.1.4 Schlussfolgerungen zur Anzahl an Verpflichtungsfällen

Der Abgleich verschiedener Datenquellen über die Zahl an Heizungsaustauschfällen, die der Nutzungspflicht des EWärmeG unterliegen, zeigt signifikante Unterschiede zwischen den Quellen. Dabei verzeichnen sowohl die Meldelinie über die unteren Baurechtsbehörden und das Datenportal des Statistischen Landesamts als auch die Meldelinie über die Schornsteinfeger und die unteren Baurechtsbehörden (diese Meldelinie liefert allerdings erst ab dem 01.07.2015 Daten) maximal halb so viele Verpflichtungsfälle im Vergleich zu den Fallzahlen, die sich aus den BDH-Marktabsatzdaten ableiten lassen. Auch nach einer „Korrektur“ der Meldedaten der Schornsteinfeger hinsichtlich der meist nicht gemeldeten Pflichtfälle, bei denen die Nutzungspflicht über eine Wärmepumpe oder einen Wärmenetzanschluss erfüllt wird, verbleibt eine signifikante „Meldelücke“.

Im Folgenden werden mögliche Ursachen diskutiert, wie sich die erheblichen Unterschiede erklären lassen könnten:

- BDH-Marktabsatzzahlen für Baden-Württemberg zu hoch: Dagegen spricht die aus den Absatzzahlen ableitbare Austauschrate für Heizungsanlagen. Bezogen auf die Anzahl an Wohn- und Nichtwohngebäuden liegt diese zwischen 2010 und 2016 bei durchschnittlich 2,5 % pro Jahr. Zum einen liegt diese Rate schon leicht unter dem Bundesdurchschnitt, zum anderen suggeriert die Rate eine mittlere Anlagenlebensdauer von 40 Jahren.
- Nichterfüllung seitens der Verpflichteten (z.B. aus Unkenntnis): Eine Nichterfüllung der Nutzungspflicht müsste eigentlich im Rahmen des Vollzugs auffallen. Denn die Schornsteinfeger melden den unteren Baurechtsbehörden den Austausch einer Heizanlage, so dass diese in der Lage sind zu prüfen, ob auch der entsprechende Nachweis für die Pflichterfüllung vorliegt.

- 18 Monatsfrist zur Pflichterfüllung: Das EWärmeG räumt Gebäudeeigentümern eine Frist von maximal 18 Monaten zur Pflichterfüllung ein, d.h. nach dem Austausch der Heizungsanlage muss die Nutzungspflicht spätestens 18 Monate nach Inbetriebnahme der neuen Heizungsanlage erfüllt sein. Infolge dieser Frist kann es zu Verschiebungen der Fallzahlen zwischen den Jahren kommen (z.B. zwischen der Schornsteinfegermeldung und der Nachweisführung, über welche Erfüllungsoption das EWärmeG eingehalten wird). Hinzu kommt, dass den uBRB das Inbetriebnahmedatum der neuen Heizungsanlage häufig nicht vorliegt, da in den Schornsteinfegermeldungen das Abnahmedatum angegeben werden muss. Letzteres liegt teilweise mehrere Monate nach der Inbetriebnahme. Ist das Inbetriebnahmedatum unbekannt, ziehen die uBRB für die Fristsetzung häufig das Abnahmedatum heran, was zu einer weiteren zeitlichen Verzögerung führt.
- Pflichterfüllung durch die Gebäudeeigentümer, aber keine Nachweisführung gegenüber der unteren Baurechtsbehörde: Da für die meisten Pflichterfüllungsoptionen die Bestätigung eines Sachkundigen vorzulegen ist und bei den technischen Erfüllungsoptionen (z.B. Wärmepumpen, Solarkollektoren, Holzheizungen) i.d.R. die Bestätigung durch den Fachbetrieb ausgestellt wird, der die Anlage installiert, liegen dem verpflichteten Gebäudeeigentümer alle notwendigen Nachweise vor, so dass die Hürde zur Weiterleitung an die unteren Baurechtsbehörden gering sein dürfte. Ferner müssten diese Fälle - vergleichbar obiger Erklärung – ebenfalls im Rahmen des Vollzugs auffallen.
- Schornsteinfeger melden nur einen Teil oder gar keine Austauschfälle an die unteren Baurechtsbehörden: Die Befragung der Schornsteinfeger ergab, dass im Großteil der Fälle, bei denen die Nutzungspflicht über eine Wärmepumpe oder den Anschluss an ein Wärmenetz erfüllt wird, keine Meldung an die zuständige Baurechtsbehörde erfolgt. Entsprechend fehlen diese Fälle in der Schornsteinfegerstatistik und ebenso in der Nachweisstatistik des Statistischen Landesamts. Hinzu kommt, dass die Meldung der Schornsteinfeger bisher über die „Papierform“ lief und deswegen aufwändig war. Seitens der Baurechtsbehörden wird zudem berichtet, dass einzelne Schornsteinfeger gar keine oder nur unvollständige Meldungen machen.¹ Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass mit Einrichtung des elektronischen Meldeweges der Erfassungsgrad zunimmt.
- Nachweise liegen den unteren Baurechtsbehörden vor, diese geben sie aber nicht in das IDEV-Portal ein: Die Befragung der unteren Baurechtsbehörden ergab, dass einige Behörden aus Zeit- und Ressourcengründen eine zügige Dateneingabe nicht sicherstellen können und entsprechend viele Nachweise noch gar nicht eingetragen wurden. Der starke Bearbeitungsrückstand bei einigen der befragten Behörden lässt darauf schließen, dass hochgerechnet auf alle uBRB mehrere tausend Fälle noch nicht bearbeitet wurden und somit nicht im IDEV-Portal registriert sind.²

¹ Im Rahmen der Befragung der SFP-Aussteller (vgl. Kapitel 8.6) kritisiert einer der befragten Aussteller (Schornsteinfeger), dass die Schornsteinfeger weder für die Meldung an die uBRB noch die Beratung zum EWärmeG eine Vergütung bekämen. Dadurch sei die Motivation bei einigen der Kollegen sehr gering.

² Zwei der befragten uBRB (vgl. Kapitel 10.1) geben an, dass sie mehrere hundert bis über tausend Fälle noch nicht bearbeiten konnten. Mehrere Behörden geben an, dass ehemalige Sachbearbeiter die Schornsteinfeger-meldungen lediglich ablegten, ohne die Fälle weiter zu bearbeiten und der so entstandene Rückstand nun langsam aufgearbeitet wird. Eine Behörde, die an der Befragung nicht teilnehmen wollte, gab an, überhaupt keine Fälle zu bearbeiten, da keine Personalkapazitäten vorhanden seien.

3.2 Erfüllungsmix des EWärmeG

3.2.1 Erfüllungsmix EWärmeG alt

Abbildung 3-4 zeigt die relative Verteilung der Pflichterfüllungsfälle des EWärmeG alt auf die verschiedenen Erfüllungsoptionen (Erfüllungsmix). Grundlage dafür sind die Nachweise, die die unteren Baurechtsbehörden in das Datenportal des Statistischen Landesamts eingeben. Die Zuordnung auf die verschiedenen Jahre erfolgt nach dem Datum des Heizungstauschs.

Aufgrund der oben dargestellten Problematik der oftmals ausbleibenden Schornsteinfe germeldung im Falle von Wärmepumpen ist die Anzahl an Erfüllungsfällen für Wärmepumpen im Datenportal des Statistischen Landesamts zu gering und muss korrigiert werden. Für die Korrektur wird jahresscharf die Anzahl aller Erfüllungsfälle im IDEV-Datenportal, die durch die BDH Statistik abgedeckt werden (also alle Erfüllungsfälle, bei denen es zu einem Kesseltausch kommt, den die BDH Statistik erfasst) ins Verhältnis zum gesamten Kesselabsatz im Gebäudebestand (abzgl. Etagenheizungen) gesetzt. Mit Hilfe des daraus ableitbaren Skalierungsfaktors wird die Anzahl an Erfüllungsfällen „Wärmepumpe“ abgeschätzt. Die Korrektur bei den Wärmenetzanschlüssen erfolgt über das Verhältnis aus der Anzahl aller Erfüllungsfälle im IDEV-Datenportal zur Gesamtheit aller Pflichtfälle, wobei von jährlich insgesamt 2.500 pflichterfüllenden Anschlüssen an ein Wärmenetz ausgegangen wird.

Im zeitlichen Verlauf wird deutlich, dass der Anteil der Solarthermie im Erfüllungsmix über die Jahre hinweg sukzessive abnimmt, und zwar von rund 30 % in 2008 auf rund 16 % in 2015. Gegenläufig, aber mit vergleichbaren Anteilen, nimmt die Bedeutung der Beimischung von Biogas über die Jahre zu: Lag der Biogas-Anteil in 2010 bei rund 16 % konnte er sich bis 2015 mit 35 % mehr als verdoppeln. Der Anteil fester Biomasse lag in den Jahren 2010 – 2014 zwischen 16-18 %, sank in 2015 jedoch auf 14 %. Die Bioölbeimischung lag in den Jahren 2010-2014 zwischen 6-7 % und sprang in 2015 auf 11 %. Der Anteil von Wärmepumpen schwankt zwischen 4 % und 11 %. Die verschiedenen Ersatzmaßnahmen machen über die Jahre konstant rund 15 % am Erfüllungsmix aus. Und schließlich liegt im Zeitverlauf bei fast jedem zehnten Verpflichtungsfall ein Grund vor, dass die Nutzungspflicht entfällt.

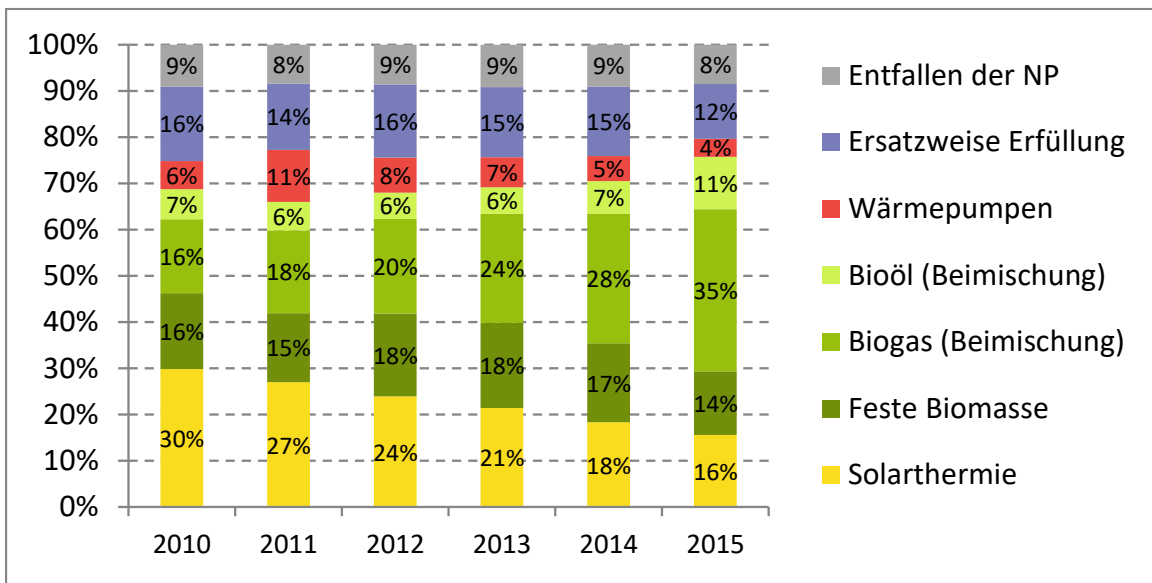


Abbildung 3-4: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG alt (Stand 30.06.2018)

Abbildung 3-5 zeigt den Erfüllungsmix des EWärmeG alt über alle im Datenportal des Statistischen Landesamts erfassten Erfüllungsfälle. Dies umfasst also alle erfassten Erfüllungsfälle im Geltungsbereich des EWärmeG alt für den Zeitraum 2010-2015.

Der Anteil der Solarthermie liegt dabei bei durchschnittlich 22 % (bei über die Jahre sinkenden Anteilen, s.o.), der Anteil der Biogas-Beimischung bei rund 24 % (bei über die Jahre steigenden Anteilen, s.o.). Bei der festen Biomasse (Anteil gesamt rund 17 %) liegt der Anteil an Einzelraumfeuerungsanlagen bei rund 60 %, die Zentralheizungen steuern rund 40 % der Erfüllungsfälle bei. Wärmepumpen tragen rund 7 % zum Erfüllungsmix bei. Bei den Ersatzmaßnahmen dominieren die Wärmenetze (Anteil gesamt 7 %; Anteil an Ersatzmaßnahmen rund 45 %), gefolgt von den Wärmeschutzmaßnahmen (rund 35 % aller Ersatzmaßnahmen) und PV-Anlagen (rund 17 % aller Ersatzmaßnahmen). BHKWs machen rund 4 % der Ersatzmaßnahmen aus.

In rund 9 % der pflichtauslösenden Austauschfälle entfällt die Nutzungspflicht. In rund der Hälfte der Fälle konnte der Verpflichtete nachweisen, dass ein technischer oder baulicher Grund die Erfüllung der Nutzungspflicht unmöglich macht. In rund 20 % der Ausnahmefälle liegt ein denkmalschutz-rechtlicher Grund vor oder eine andere öffentlich-rechtliche Vorschrift verhindert die Erfüllung des EWärmeG. Bei rund einem Drittel der Ausnahmefälle hat der verpflichtete Gebäudeeigentümer schon vor dem pflichtauslösenden Austausch der Heizanlage eine EE-Anlage installiert, mit der der Wärmebedarf des Gebäudes vollständig oder teilweise gedeckt wird.

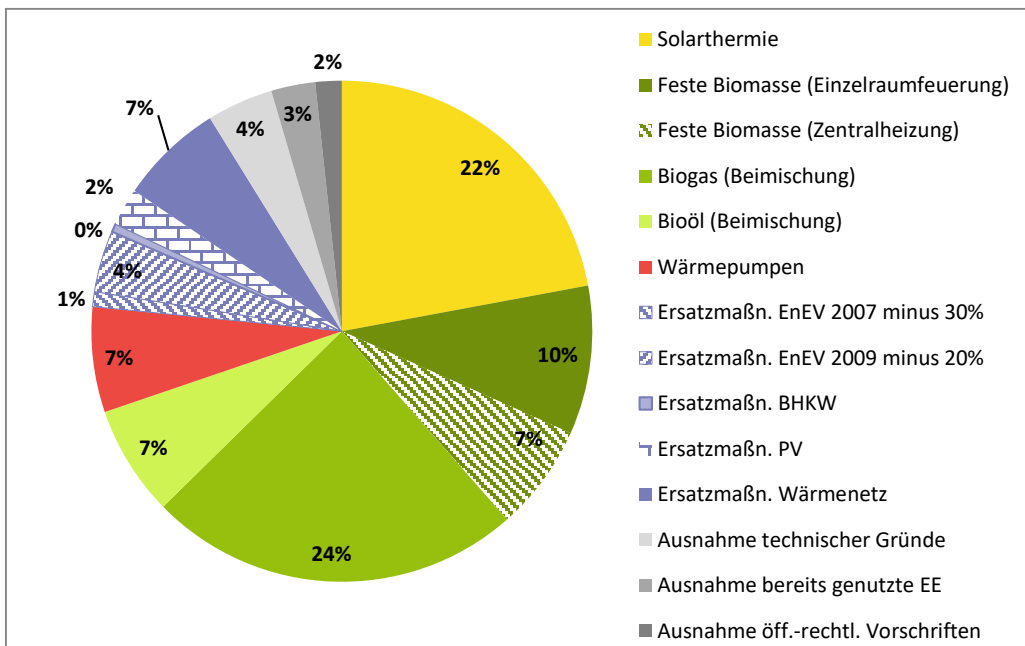


Abbildung 3-5: Erfüllungsmix des EWärmeG alt über die gesamte Laufzeit des Gesetzes (Stand 30.06.2018)

3.2.2 Erfüllungsmix EWärmeG neu

Mit der Novellierung des EWärmeG wurden neben der Anhebung des Pflichtanteils auf 15 % einige Änderungen an der Liste möglicher Erfüllungsoptionen vorgenommen. U.a. wurde dabei der gebäudeindividuelle Sanierungsfahrplan als Erfüllungsoptionen neu eingeführt, die Anrechnung von Biogas und Bioöl als Erfüllungsoption mengenmäßig begrenzt sowie zugelassen, die Nutzungspflicht über eine Kombination aus verschiedenen Erfüllungsoptionen zu erfüllen. Daneben wurde der Geltungsbereich des Gesetzes auf die Nichtwohngebäude ausgeweitet.

Abbildung 3-6 zeigt die relative Verteilung der Pflichterfüllungsfälle des EWärmeG neu im Bereich der Wohngebäude. Die Zuordnung auf die Jahre erfolgt nach dem Datum des Heizungsaustauschs. Als Datengrundlage dienen die seitens der Verpflichteten bei den unteren Baurechtsbehörden eingereichten Nachweise, die die Baurechtsbehörden in das Datenportal des Statistischen Landesamts eingeben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Baurechtsbehörden keiner Frist unterliegen, bis wann die Nachweise in das Datenportal eingegeben werden müssen. Man kann deswegen davon ausgehen, dass die hier gezeigten Daten nur einen Ausschnitt der bisherigen Erfüllungsfälle repräsentieren (s. dazu die näheren Ausführungen weiter oben). Die geringen Fallzahlen in 2015 resultieren u.a. daraus, dass das EWärmeG neu „erst“ zum 01.07.2015 in Kraft trat (davor galt das EWärmeG alt). Für Wärmepumpen und Wärmenetze wurden die Fallzahlen entsprechend der im vorstehenden Kapitel beschriebenen Methodik abgeschätzt.

Wohngebäude

In der Datenaufnahme und -darstellung wird zwischen der Erfüllung der Nutzungspflicht in Form von „nur“ einer Erfüllungsoption sowie in Form einer Kombination aus verschiedenen Erfüllungsoptionen unterschieden. Abbildung 3-6 zeigt, dass über ein Viertel der verpflichteten Gebäudeeigentümer ihrer Pflicht über eine Maßnahmenkombination erfüllen. Eine „Auflösung“ der Kombinationen sowie eine Interpretation der Daten erfolgt weiter unten.

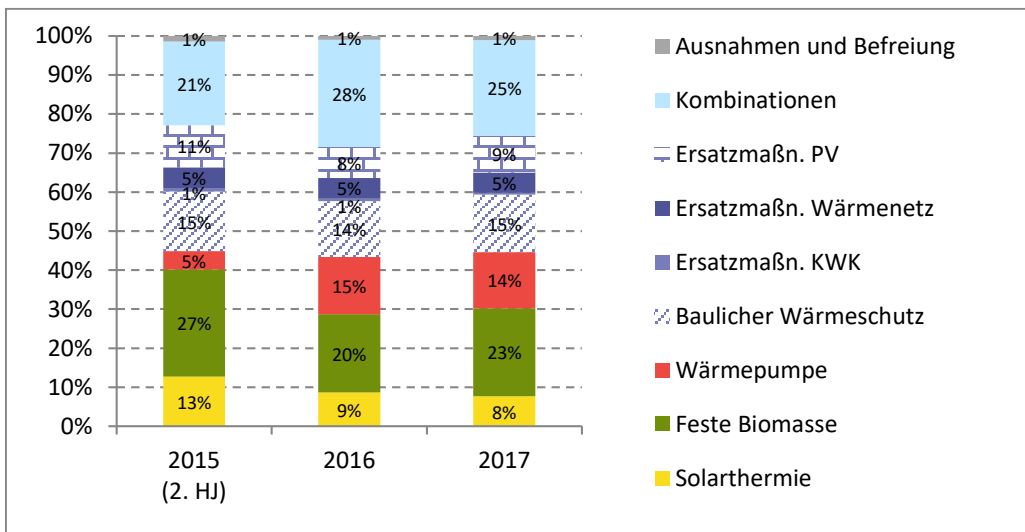


Abbildung 3-6: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für Wohngebäude (2015 nur 2. Halbjahr), Stand 30.06.2018

Die im Vergleich zur abgeleiteten Zahl an Verpflichtungsfällen geringe Zahl an Nachweisen führt zur Frage, wie gut der dargestellte Erfüllungsmix den realen Erfüllungsmix widerspiegelt. So wäre es ja prinzipiell möglich, dass

- die Verpflichteten die Nachweise ihrer Pflichterfüllung für verschiedene Erfüllungsoptionen unterschiedlich schnell bei den unteren Baurechtsbehörden einreichen (zum Beispiel indem Nachweise für Maßnahmenkombinationen aufgrund einer größeren Komplexität tendenziell später eingereicht werden als bei „einfacheren“ Erfüllungsoptionen).
- die unteren Baurechtsbehörden aus dem gleichen Grund Nachweise unterschiedlich schnell in das Datenportal des Statistischen Landesamts eingeben.

In beiden Fällen käme es zu Verzerrungen des Erfüllungsmix, der sich aus den Daten des Statistischen Landesamts ableiten lässt. Entsprechende Verzerrungen können auch durchaus identifiziert werden. Abbildung 3-7 zeigt den Erfüllungsmix des EWärmeG neu für Wohngebäude in 2016. Die linke Säule zeigt den Erfüllungsmix aller Austauschfälle in 2016, für die auch die Nachweise schon in 2016 in das Datenportal eingetragen wurden. Die mittlere Säule zeigt den Erfüllungsmix für alle Austauschfälle in 2016, der sich aus der Auswertung aller bis zum 06.07.2017 im Datenportal des Statistischen Landesamts vorliegenden Nachweise ergibt (also inkl. Nachweise für 2016, die erst in 2017 in das Datenportal eingegeben wurden). Die rechte Säule zeigt den Stand für das Erfüllungsjahr 2016 zum Stand 30.06.2018 (also inkl. aller Nachweise, die erst zwischen 06.07.2017 und 30.06.2018 nachgetragen wurden). Die Datengrundlage der linken sowie der mittleren Säule stellt demnach eine Teilmenge der Datengrundlage der rechten Säule dar. Unterschiede sind insbesondere beim Anteil der Kombinationen zu erkennen.

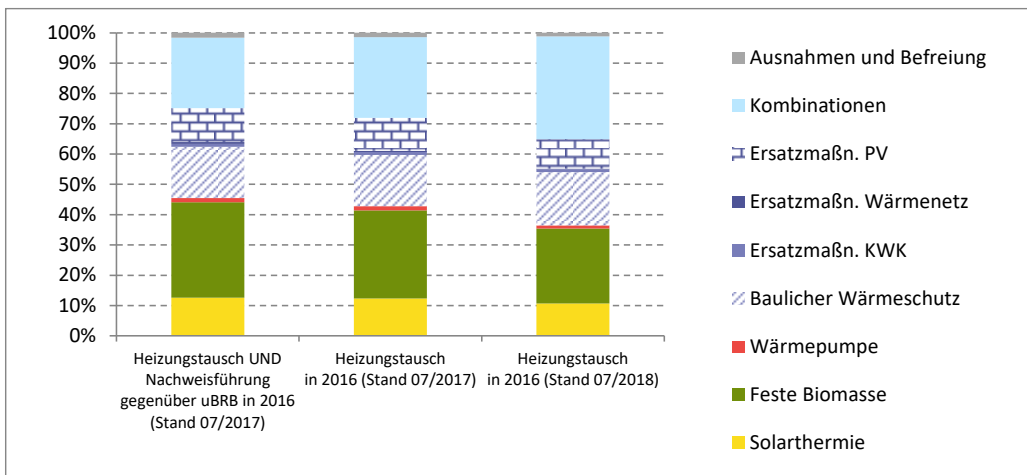


Abbildung 3-7: Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für Wohngebäude in 2016, unterschieden nach dem Datum des Heizungsaustauschs sowie einer Kombination aus Datum des Heizungsaustauschs und Datum der Nachweisführung gegenüber den unteren Baurechtsbehörden (uBRB), Stand 30.06.2018

Wie oben dargestellt, erfüllt bei den Wohngebäuden rund ein Viertel der Verpflichteten die Nutzungspflicht über eine Kombination aus Maßnahmen. I.d.R. handelt es sich dabei um eine Kombination aus zwei Maßnahmen, in Ausnahmefällen auch aus drei Maßnahmen (z.B. Solarthermie + Sanierungsfahrplan + Dämmung).

Kombinationen

Abbildung 3-8 gibt einen Überblick, welche Erfüllungskombinationen im Betrachtungszeitraum 2015 (2. HJ) bis 2017 in welcher Häufigkeit gewählt wurden.¹ Dargestellt werden nur die Kombinationen aus 2 Erfüllungsoptionen, die rund 99 % der Kombinationen ausmachen.

Die mit großem Abstand beliebteste Kombination besteht aus dem Sanierungsfahrplan (SFP) sowie Biogas (i.d.R. als Beimischung zu Erdgas in einem Gaskessel). Im Betrachtungszeitraum macht diese Kombination knapp die Hälfte aller Kombinationserfüllungen aus (bezogen auf alle Verpflichtungsfälle liegt der Anteil der Kombination SFP+Biogas bei rund 12 %). Auch die Kombination aus SFP und Bioöl (ebenfalls i.d.R. als Beimischung) erfreut sich großer Beliebtheit. Die Datenauswertung zeigt ferner, dass der SFP durch die Verpflichteten gut angenommen wird. So wird der SFP bei den Wohngebäuden im Betrachtungszeitraum in rund 17 % aller nachgewiesenen Verpflichtungsfälle zur anteiligen Pflichterfüllung eingesetzt.

Abbildung 3-8 zeigt zudem, dass auch die Solarthermie gerne in Kombination mit anderen Erfüllungsoptionen (z.B. Biogas-Beimischung, Dämmung oder SFP) verwendet wird. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass zahlreiche Verpflichtete mit reinen Trinkwasseranlagen den geforderten 15 % Pflichtanteil nicht erreichen und somit eine weitere Erfüllungsoption benötigen, um auf den gesetzlichen Pflichtanteil zu kommen.

¹ Bei den Kombinationen wurde für Wärmepumpen aufgrund der geringen Fallzahl keine Korrektur der Erfüllungsfälle vorgenommen.

	ST	BM	WP	Biogas	Bioöl	Dämmung	KWK	Wärmenetz	PV	SFP	Teilw. Entf.	Teilw. Befr	Summe
ST		219	8	442	195	230	1	2	121	192	1	5	1.416
BM			4	77	25	24	0	0	9	38	0	0	177
WP				31	17	4	0	0	0	4	0	1	57
Biogas					2	282	0	1	23	2.551	22	31	2.912
Bioöl						103	1	0	3	694	5	16	822
Dämmung							0	0	8	207	0	0	215
KWK								0	1	0	0	0	1
Wärmenetz									0	2	0	0	2
PV										9	1	0	10
SFP											1	1	2
Teilw. Entf.												0	0
Teilw. Befr													0

Abbildung 3-8: Häufigkeit verschiedener Erfüllungskombinationen des EWärmeG neu für Wohngebäude im Betrachtungszeitraum 2015 (2. HJ) bis 2017, Stand 30.06.2018

Abbildung 3-9 zeigt die relative Verteilung der Pflichterfüllungsfälle des EWärmeG neu im Bereich der Nichtwohngebäude.¹ Bei der Interpretation sind die geringen Fallzahlen, also die geringe Anzahl an Erfüllungsnachweisen, die die unteren Baurechtsbehörden in das IDEV-Portal des Statistischen Landesamts eingegeben haben, zu berücksichtigen (zum Stand 30.06.2018: 2. HJ 2015 136 Fälle; 2016 306 Fälle; 2017 218 Fälle).

Nichtwohngebäude

Bei den Nichtwohngebäuden dominiert der Sanierungsfahrplan, der im Bereich der NWG als alleinige Erfüllungsmöglichkeit zugelassen ist. Weitere prominente Erfüllungsoptionen sind die Ersatzmaßnahme PV, die feste Biomasse sowie Maßnahmen im Bereich des baulichen Wärmeschutzes. Im gesamten Betrachtungszeitraum weisen knapp 10 % der eingegangenen Nachweise auf eine Befreiung von der Nutzungspflicht hin.

¹ Bei den NWG wurde für Wärmepumpen und Wärmenetze keine Korrektur der Erfüllungsfälle vorgenommen.

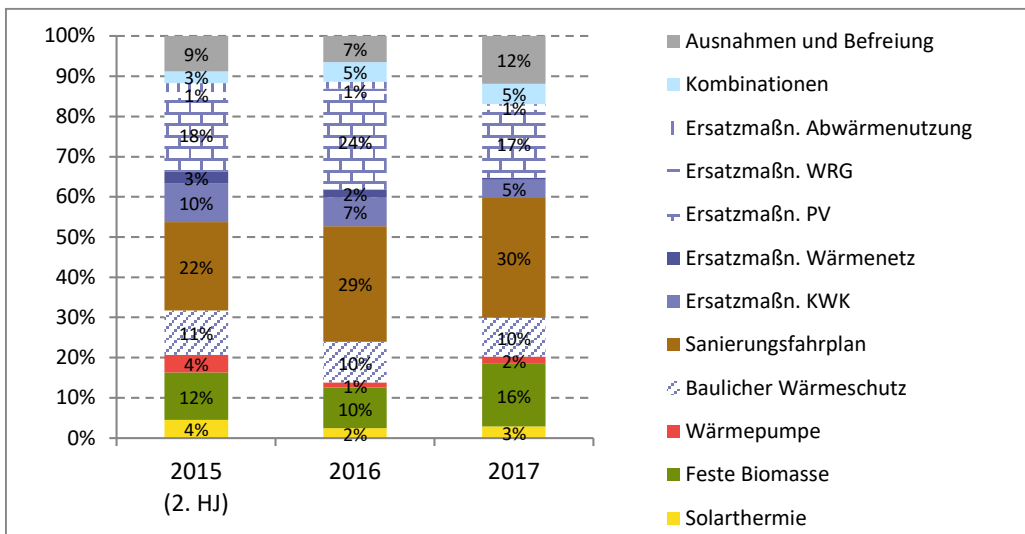


Abbildung 3-9: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für NWG (2015 nur 2. Halbjahr), Stand 30.06.2018

Im Bereich der Nichtwohngebäude wird das EWärmeG neu nur in sehr seltenen Fällen in Form einer Maßnahmenkombination erfüllt. Im Betrachtungszeitraum war dies nur in rund 5 % aller nachgewiesenen Verpflichtungsfälle der Fall.

3.2.3 Erfüllungsmix EWärmeG gesamt

Abbildung 3-10 zeigt die zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix des EWärmeG seit seinem Inkrafttreten. Die Darstellung erfasst dabei nur die Wohngebäude (aufgrund der bislang noch sehr geringen Zahl an Nachweisen für Nichtwohngebäude werden diese hier noch nicht berücksichtigt).

Bei der Interpretation der Daten in Form einer durchgehenden Zeitreihe müssen die Änderungen beim Übergang des EWärmeG alt zum EWärmeG neu berücksichtigt werden. Die Änderungen betreffen insbesondere die Hochsetzung des Pflichtanteils, Anpassungen bei den zulässigen Erfüllungsoptionen sowie die Möglichkeit, die Nutzungspflicht über eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen zu erfüllen.

Für das EWärmeG neu werden die beiden wichtigsten Kombinationen „Biogas+SFP“ sowie „Bioöl+SFP“ explizit ausgewiesen, alle anderen Kombinationen werden unter der Kategorie „Sonstige Kombinationen“ subsummiert.

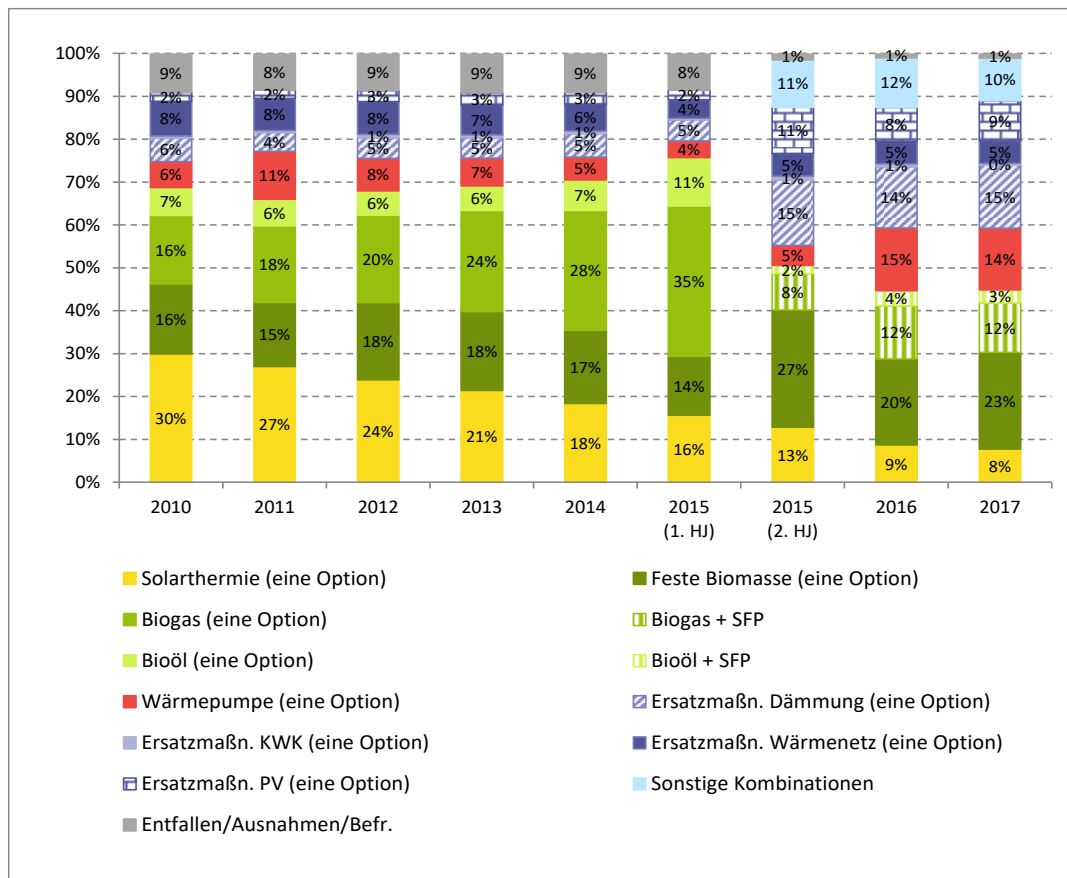


Abbildung 3-10: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG über die gesamte Laufzeit für Wohngebäude, Stand 30.06.2018

3.2.4 Schlussfolgerungen zum Erfüllungsmix

Aus der zeitlichen Entwicklung der Zusammensetzung des Erfüllungsmix lassen sich für die Wohngebäude folgende technologiespezifischen Beobachtungen ableiten:

- **Solarthermie:** Der Anteil der Solarthermie nimmt über den gesamten Zeitverlauf des EWärmeG sukzessive ab. Dies gilt auch für den Geltungsbereich des EWärmeG neu, im Rahmen dessen der Mindestanteil von 10 % auf 15 % hochgesetzt wurde, allerdings auch die Möglichkeit eingeräumt wurde, durch eine Kombination mit anderen Erfüllungsmaßnahmen (z.B. den SFP) bei reinen Trinkwasseranlagen zu bleiben. Die Auswertung der Maßnahmenkombinationen zeigt auch deutlich, dass Verpflichtete, die sich für einen Kollektor entscheiden, diese Kombinationslösungen gerne wählen.
- **Feste Biomasse:** Der Anteil fester Biomasse ist im Zeitverlauf schwankend, eine eindeutige Tendenz nach oben oder unten ist nicht erkennbar. Der Anteil an Einzelraumfeuerungen lag im Wirkungsbereich des EWärmeG alt bei rund 58 %. Beim EWärmeG neu sank dieser Anteil auf rund 43 %.
- **Biogas:** Während die Biogas-Beimischung im Geltungsbereich des EWärmeG alt über die Jahre sukzessive auf einen Anteil von 35 % zunimmt (und damit am Ende die dominierende Erfüllungsoption darstellt), bricht der Anteil beim Übergang auf die Bedingungen des EWärmeG neu zunächst um mehr als einen Faktor 3 ein. Dies kann

wohl darauf zurückgeführt werden, dass die Biogas-Beimischung nur noch in Kombination mit einer anderen Maßnahme die Nutzungspflicht erfüllt. Es ist aber aufgrund der nachfolgend dargestellten Erwägungen zu erwarten, dass sich die Entwicklung von diesem Einbruch erholen und die Rolle des Biogas in den kommenden Jahren wieder ansteigen wird

- Die Kombination aus Biogas-Beimischung und SFP stellt eine verhältnismäßig einfach zu verwirklichende und aus Perspektive der reinen Investitionskosten günstige Erfüllungskombination dar (Austausch Gaskessel zu Gunsten eines neuen Gas-Brennwertkessels, lediglich Anpassung des Gas-Tarifs, SFP als Ergänzung dazu).
- So wie die Gasversorgungsunternehmen nach Einführung des EWärmeG begannen, spezielle Biogas-Tarife einzuführen (sogenannte Beimischungsprodukte) und diese mit Verweis auf das EWärmeG zu vermarkten, ist jetzt zu beobachten, dass Stadtwerke beginnen, Biogas-Beimischungsprodukten in Kombination mit dem SFP anzubieten (vgl. Kapitel 6.2).
- Bioöl: Bei der Bioöl-Beimischung ist eine ähnliche Entwicklung wie bei der Erfüllungsoption Biogas zu beobachten. Wie beim Biogas kann auch hier trotz des Einbruchs beim Übergang auf das EWärmeG neu erwartet werden, dass die Rolle der Bioöl-Beimischung zukünftig wieder steigen wird (in Form der Erfüllungskombination aus dem Bezug eines Bioöl-Beimischungsprodukts und einem SFP).
- Wärmepumpen: Der Anteil von Wärmepumpen liegt im gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 4 % und 12 %, eine eindeutige Tendenz nach oben oder unten ist nicht erkennbar. Dabei steht der verhältnismäßig geringe Anteil der Wärmepumpen der Bedeutung diametral entgegen, die zahlreiche Klimaschutzszenarien für den Gebäudesektor dieser Technologie in Hinblick auf die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zuschreiben (z.B. ZSW et al. 2017, IBP/IWES 2017, Prognos et al. 2015, Öko-Institut/ISE 2015). Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass viele Gebäude, die der Nutzungspflicht unterliegen, aufgrund eines geringen Wärmeschutzstandards für Wärmepumpen ungeeignet sind. Auf der anderen Seite erfüllen viele sanierte Gebäude, die sich für Wärmepumpen prinzipiell eignen würden, die Nutzungspflicht schon über die Ersatzmaßnahme Wärmeschutz erfüllen.
- (Ersatzmaßnahme) PV: Der Anteil der PV im Erfüllungsmix nimmt beim Übergang zum EWärmeG neu stark zu. Aufgrund der guten Förderung durch das EEG sowie der EEG-induzierten inzwischen hohe Durchdringungsrate von PV-Anlagen in Baden-Württemberg kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die in Anrechnung gebrachten PV-Anlagen auf den Gebäuden schon vorhanden waren und somit in diesem Bereich dem EWärmeG kein oder nur sehr kleiner zusätzlicher Nutzen zugeschrieben werden kann (vgl. hierzu die Verpflichteten-Befragung in Kapitel 5.1).
- Ersatzmaßnahme baulicher Wärmeschutz: Auch der Anteil der Erfüllungsoption baulicher Wärmeschutz nimmt beim Übergang in den Wirkungsbereich des EWärmeG neu deutlich zu. Vergleichbar der Ersatzmaßnahme PV ist auch hier zu hinterfragen, in welchem Ausmaß die entsprechenden Maßnahmen neu sind und dabei durch das EWärmeG induziert wurden. Es steht auch hier die Vermutung im Raum, dass es sich um bauliche Sanierungsmaßnahmen handelt, die schon vor dem Zeitpunkt des Heizanalgen austauschs durchgeführt wurden und somit in diesem Bereich durch das EWärmeG kein oder nur sehr begrenzter Zusatznutzen bewirkt wird (vgl. Kapitel 5.1).
- Sanierungsfahrplan: Die Erfüllungsoption des gebäudeindividuellen SFP wird in 2016 und 2017 in rund 17 % der Verpflichtungsfälle gewählt. Das dürfte u.a. daran liegen,

dass der SFP eine Möglichkeit darstellt, in Kombination mit anderen „niederschwelligen“ Maßnahmen wie der Beimischung von Biogas oder Bioöl, die Nutzungspflicht ohne großen technischen Umstellungen im Heizungskeller zu erfüllen. Bei Solarkollektoren erlaubt die Kombination mit dem SFP auf ein komplexeres System mit Heizungsunterstützung zu verzichten. Und schließlich wird auch ein Beratungsbericht einer Bafa-Vor-Ort-Beratung als SFP anerkannt, sofern er nicht älter als fünf Jahre ist.¹ Liegt ein solcher Bericht vor, haben die betroffenen Gebäudeeigentümer schon ein Drittel der Nutzungspflicht erfüllt. Der SFP ist zunächst „nur“ ein Informationsinstrument. Mit Blick auf die Wirkungsabschätzung des EWärmeG stellt sich daher die Frage, in welchem Ausmaß der SFP wirklich Sanierungsmaßnahmen induziert oder ob diese ausbleiben (vgl. Kapitel 8.6).

¹ Vor-Ort-Beratung gemäß der Richtlinie über die Förderung der Beratung zur sparsamen und rationellen Energieverwendung in Wohngebäuden vom 19. September 2009 (BAnz AT 25. September 2009) sowie gemäß den Richtlinien über die Förderung der Energieberatung in Wohngebäuden vor Ort vom 11. Juni 2012 (BAnz AT 25. Juni 2012 B1) und vom 29. Oktober 2014 (BAnz AT 12. November 2014 B2).

4 Empirisch-statistische Analyse des Heizungsmarktes in Baden-Württemberg

4.1 Ausgangslage und Fragestellung

Ergänzend zu der Analyse der statistischen Daten zur Erfüllung der Nutzungspflicht werden in diesem Kapitel Marktdaten herangezogen, um die Dynamik des baden-württembergischen Wärmemarktes zu untersuchen. Dabei steht die Frage im Vordergrund, ob und in welchem Ausmaß sich an den Marktzahlen Auswirkungen des EWärmeG auf den Ausbau erneuerbarer Wärme – und auch auf Effizienzmaßnahmen und Energieberatung – zeigen. In diesem Zusammenhang wird auch untersucht, wie sich die Anschlusszahlen an Wärmenetze (als weiterer Erfüllungsoption) entwickelt haben. Effizienzmaßnahmen werden von zwei Seiten beleuchtet: einerseits wird untersucht, inwieweit die Anforderungen des EWärmeG dazu führen, dass notwendige Heizungsmodernisierungen aufgeschoben werden (Attentismus), wie z. B. in (BDH 2018a) vermutet. Andererseits wird betrachtet, inwieweit sich Effekte des EWärmeG in der Zahl von Energieberatung und in der Entwicklung von Förderzahlen zur Gebäudesanierung niederschlagen.

Die Analyse muss eingebettet sein in ein Bewusstsein über die Entwicklung des Gesamtmarktes. Abbildung 4-1 zeigt die Entwicklung des Marktes für Wärmeerzeuger auf Bundesebene seit 2005. Deutlich wird, dass der gesamte Absatz in der Bundesrepublik nach massiven Einbrüchen 2007 auch 2017 noch nicht wieder den Stand von 2005 und 2006 erreicht hat. Während der Ausbau von Erneuerbaren in der Wärmeerzeugung schleppend verläuft, durchdringen vor allem Gas-Brennwertkessel den Markt. 2016 und 2017 konnten Wärmepumpen jedoch im Vergleich zu den Vorjahren stärker zulegen.

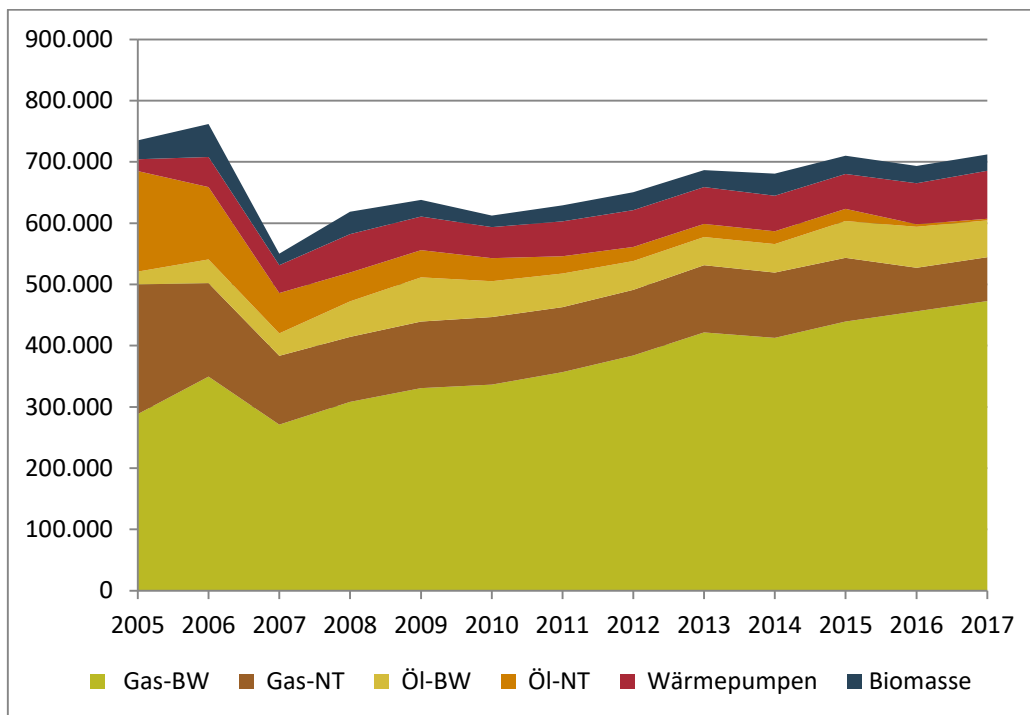


Abbildung 4-1: Absatz von Wärmeerzeugern in Deutschland [in Stück] (Quellen: BDH 2016a, 2017a, 2018b)

4.2 Statistische Grundlagen

Die Herausforderung der vorliegenden Analyse ist, dass es keine einheitliche, umfassende Heizkesselstatistik gibt und die vorhandenen Zahlenwerke jeweils eigene Beschränkungen aufweisen. Daher müssen verschiedene Statistiken so zusammengesetzt werden, dass sich ein Gesamtbild ergibt. Zu diesem Zweck werden die folgenden statistischen Quellen genutzt:

- Die Statistik des BDH (anonymisierte Absatzzahlen sowie Multimomentaufnahme 2018) dient sowohl der Betrachtung der Modernisierungsaktivitäten von Heizungsbetreibern als auch der Analyse der Ausbaudynamik von Erneuerbaren in der Wärmeerzeugung.
- Die Schornsteinfegerstatistik zu messpflichtigen Feuerungsanlagen, die mit Öl oder Gas betrieben werden, wird zur Betrachtung von Modernisierungsaktivitäten herangezogen.
- Die MAP-Förderstatistik dient der Untersuchung der Ausbaudynamik von Erneuerbaren in der Wärmeerzeugung.
- Weitere Analysen und Literaturquellen, insbesondere statistische Quellen zur Entwicklung von Heizsystemen im neu gebauten Wohn- und Nichtwohngebäuden. Damit lässt sich abschätzen, welcher Teil der abgesetzten Kessel in den Gebäudebestand geht.

Die wichtigsten statistischen Quellen werden im Folgenden jeweils kurz vorgestellt.

4.2.1 Statistik des BDH

Der Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie vertrat im Jahr 2017 100 Unternehmen und zwei assoziierte Verbände, die insgesamt gut 90 % des Umsatzes der Heizungsindustrie in Deutschland ausmachen (BDH 2018). In Positionspapieren von 2013¹, 2016² und 2018³ argumentiert der BDH, dass Baden-Württemberg bei der Modernisierung von Wärmeerzeugern sowohl nach dem ersten Inkrafttreten des EWärmeG 2010 als auch nach der Novellierung 2015 gegenüber dem restlichen Bundesgebiet zurückgefallen sei (BDH 2016b, 2018a).

Für das Positionspapier 2018 wurde in einer sogenannten Multimomentaufnahme Hersteller nach ihren Absatzzahlen von zentralen Wärmeerzeugern (Gas-, Öl-, Holz-Heizkessel und Wärmepumpen) sowie Solarthermieranlagen in Baden-Württemberg befragt. Dabei können vermutlich bei der Zuordnung zum Bundesland Baden-Württemberg Unschärfen entstehen, wenn Installationsbetriebe in mehreren Bundesländern tätig sind. Diese Erhebung deckt die Jahre 2008 bis 2016 ab und wurde wie schon die vorherige Multimomentaufnahme 2016 ergänzend zu den üblichen Erhebungen über die bundesweite Marktentwicklung durchgeführt. Für die BDH-Erhebungen werden die einzelnen Unternehmensdaten durch einen Wirtschaftsprüfer gesammelt, anonymisiert und unter Nennung der teilnehmenden Unternehmen an den BDH übermittelt. Anschließend korrigiert der BDH die Daten entsprechend der geschätzten Marktabdeckung⁴. Anlagen im Neubau wurden über Zahlen des Statistischen Bundesamtes über Baufertigstellungen und dabei eingesetzten primären Heizenergien herausgerechnet (ebd.). Anschließend wurde differenziert nach Anlagentechnologie ein Modernisierungsindex berechnet, bei dem alle Absatzzahlen auf das Basisjahr 2008 bezogen wurden. Darüber hinaus berechnet der BDH ein Szenario, indem er eine hypothetische Marktentwicklung ohne Einführung des EWärmeG berechnet, unter der Annahme, dass der baden-württembergische Markt sich entsprechend dem Trend in den übrigen Bundesländern entwickelt hätte.

Neben den Multimomentaufnahmen des BDH wurden die veröffentlichten Absatzzahlen des BDH für Wärmeerzeuger in Deutschland genutzt. Darüber hinaus stellte der BDH Absatzzahlen für Wärmeerzeuger in Baden-Württemberg zur Verfügung, die ebenfalls für die Analyse verwendet wurden.

4.2.2 MAP-Förderstatistik

Das Marktanreizprogramm wurde 1999 eingeführt und ist das zentrale Förderinstrument der Bundesregierung für erneuerbare Energien im Wärmebereich. Kleine Solarthermieranlagen sowie Biomasseanlagen und Wärmepumpen unter 100 kW Leistung werden über das BAFA gefördert, größere Anlagen über 100 kW werden über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gefördert. Bei großen Solarkollektoranlagen besteht teilweise ein Wahlrecht zwischen BAFA- und KfW-Förderung (nicht kumulativ). Das MAP zielt primär auf die Förderung von Anlagen im Gebäudebestand ab. Eine Förderung im Neubau ist daher nur noch unter bestimmten Bedingungen möglich (Innovationsförderung).

¹ BDH (2013): EWärmeG blockiert energetische Modernisierung (Positionspapier, Stand September 2013)

² BDH (2016): Multimomentaufnahme für Neubau und Modernisierung in Baden-Württemberg. EWärmeG blockiert energetische Modernisierung. Stand 21.12.2016

³ BDH (2018): Multimomentaufnahme für Neubau und Modernisierung in Baden-Württemberg für die Jahre 2008-2016. EWärmeG blockiert energetische Modernisierung. Stand 31.01.2018

⁴ Persönliche Mitteilung Dr. Lothar Breidenbach, BDH, 6. Juli 2017

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) erstellt eigene Statistiken über Anlagen im Gebäudebestand, die von Seiten des BAFA über das MAP gefördert werden. Erfasst werden Anzahl und Leistung bzw. Fläche von solarthermischen Anlagen, Holzheizungen – differenziert nach den Brennstoffen Pellets, Hackschnitzel und Scheitholz – sowie Wärmepumpen. Die Angaben beziehen sich jeweils auf das Jahr der Inbetriebnahme, für 2015 werden das erste und zweite Halbjahr unterschieden. Zahlen für 2017 sind vorläufige Zahlen, da noch weitere Anträge für 2017 eingehen können.

4.2.3 Schornsteinfegerstatistik

Nach der ersten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (1. BImSchV), der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, müssen bestimmte Gas- und Ölheizungsanlagen (neben anderen Anlagen, wie zum Beispiel Biomasse-befeuerte Heizungsanlagen), regelmäßig durch einen Schornsteinfeger auf Abgasverluste und je nach Anlagentyp auch auf Kohlenstoffmonoxid-, Ruß-, Ölderivat- und Stickstoffoxidemissionen überprüft werden. Nicht messpflichtig waren bis zum Inkrafttreten der novellierten 1. BImSchV am 22. März 2010 alle Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung kleiner 11 kW. Seit dem 22. März 2010 liegt die Grenze bei 4 kW. Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung größer 4 kW können von der Messpflicht ausgenommen sein, insbesondere sind dies Gas-Brennwertgeräte und gewisse Sonderanlagen. Während die Messungen vor 2010 jährlich erfolgten, hat die BImSchV-Novelle eine turnusmäßige Überwachung eingeführt. Anlagen, deren Inbetriebnahme oder wesentliche Änderung mehr als zwölf Jahr zurückliegt, müssen nun einmal in jedem zweiten Kalenderjahr gemessen werden. Jüngere Anlagen müssen nur einmal in jedem dritten Kalenderjahr überwacht werden (§ 15 Abs. 3 1. BImSchV).

Die Bezirksschornsteinfegermeister melden die Ergebnisse der Messungen jedes Kalenderjahr dem zuständigen Landesinnungsverband. Die Landesinnungsverbände für das Schornsteinfegerhandwerk erstellen jeweils Übersichten über die Ergebnisse der Messungen und legen diese Übersichten im Rahmen ihrer gesetzlichen Auskunftspflichten der für den Immissionsschutz zuständigen obersten Landesbehörde oder der nach Landesrecht zuständigen Behörde vor. In den Schornsteinfegerstatistiken, den sog. „Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks“, wird nicht nur die Häufigkeit von Anlagenmängeln dargestellt, sondern es werden auch Hochrechnungen über den Bestand messpflichtiger Anlagen veröffentlicht. Die Hochrechnung umfasst die im jeweiligen Jahr gemessenen Anlagen und die messpflichtigen, aber im Kalenderjahr nicht gemessenen Heizungsanlagen. Sie differenziert nach Errichtungsdatum und Feuerungswärmeleistung, nicht aber zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden. Die Schornsteinfegerstatistik umfasst nicht alle Anlagen: Erdgas-Brennwertkessel sind nicht messpflichtig und werden daher nicht erfasst. Öl-Brennwertkessel sind zwar messpflichtig, sie werden aus den Statistiken über die Bestandsanlagen herausgerechnet, um kein verzerrtes Bild des Verhältnisses der Anzahl von Öl- gegenüber Gasheizungen entstehen zu lassen.

4.3 Ausbau erneuerbarer Wärme im Gebäudebestand

4.3.1 Gesamtschau

Die Analyse der Auswirkungen des EWärmeG muss vor dem Hintergrund des schleppenden Ausbaus der erneuerbaren Wärme in Deutschland gesehen werden. In der Gesamt-

Bundesländervergleich der AEE

schau stechen Bayern und Baden-Württemberg hervor, die Vorreiter im Ausbau der erneuerbaren Wärme sind. So machen diese beiden Bundesländer gemeinsam über die Hälfte des Bundesbestands an Solarthermie und an Pelletheizungen aus, obwohl sie nur knapp 30 % der Bevölkerung stellen. Sowohl Solarthermie als auch Pelletkessel im Bestand finden sich zu gut einem Fünftel in Baden-Württemberg und sogar zu annähernd einem Drittel in Bayern (Agentur für erneuerbare Energien 2018; Statistisches Bundesamt 2016). Auch beim Anteil der Gebäude mit erneuerbaren Wärmeanlagen liegt Baden-Württemberg im Bundesländervergleich auf den vordersten Plätzen: Beim Anteil der Gebäude mit Wärmepumpen liegt Baden-Württemberg auf Rang drei (hinter Rheinland-Pfalz und Brandenburg und gleichauf mit Bayern). Bei Pelletfeuerungen und Solarwärme erreicht Baden-Württemberg Rang zwei hinter Bayern. Abbildung 4-2 zeigt jeweils den Anteil der Gebäude mit Wärmepumpen, mit Pelletfeuerungen und mit Solarwärmeanlagen. Bezogen auf den Endenergieverbrauch für Wärme konnte Baden-Württemberg so den Anteil der Erneuerbaren von 13,2 % in 2010 auf 16,0 % in 2016 steigern. Im gleichen Zeitraum stieg der Anteil der Erneuerbaren im Bund nur von 11,4 % auf 13,2 % des Endenergieverbrauchs für Wärme (Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.) 2018; Umweltbundesamt (Hrsg.) 2018).

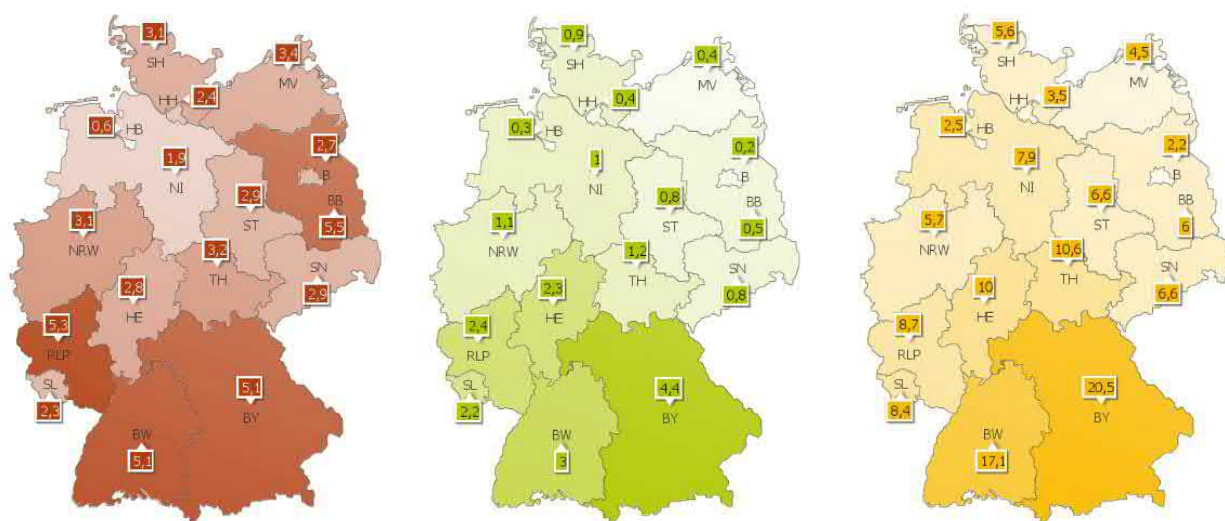


Abbildung 4-2: Anteil der Gebäude mit Wärmepumpen (links), Pelletfeuerungen (Mitte) und Solarwärmeanlagen (rechts), in Prozent, Jahr 2016 (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien 2018)

Eine Vielzahl von Gründen bedingt diesen erfolgreichen Ausbau, die allerdings empirisch-ökonomisch noch nicht untersucht wurden. Eine Rolle spielen sicher das vergleichsweise hohe Durchschnittseinkommen in Baden-Württemberg und etwas mehr noch in Bayern, die hohen Eigentümerquoten und ein relativ geringer Anteil an Vermietungen sowie ein hoher Anteil von Zentralheizungen (Statistisches Bundesamt 2016b; Statistisches Landesamt Baden Württemberg (Hrsg.) 2016). Außerdem profitieren beide Länder von einer hohen Solarstrahlung und besonders Bayern von hohen Biomassebeständen. Aber auch politische Rahmenbedingungen und die Weiterentwicklung des Ordnungsrechts, örtliche Informations- und Förderprogramme und regionale Energieagenturen, Industrie- und Technologiepolitik sowie die Unterstützung von Forschung und Entwicklung zur Nutzung von Erneuerbaren spielen eine wichtige Rolle. So kamen (Diekmann et al. 2017) auf der Basis einer breiten Indikatorenanalyse zu Erfolgsfaktoren des Ausbaus von Erneuerba-

ren Energien zu einem Ranking der Bundesländer mit Baden-Württemberg an der Spitze, Bayern fiel nach einem ersten Platz in 2014 auf den dritten Platz ab..

Ein insgesamt ansteigendes Interesse an erneuerbaren Energien spiegelt sich auch in Zahlen des Deutschen Auftragsagentur GmbH. In einer Auswertung von 50.000 Auftragsanfragen haben in Baden-Württemberg 38 % nach solarthermischer Unterstützung oder anderen erneuerbaren Heizungssystemen gefragt. Damit war Baden-Württemberg Spitzenreiter vor Bayern, Sachsen, Thüringen und Brandenburg. Hamburg kommt als Schlusslicht nur auf 4 % Solarthermie und 13 % Erneuerbare (Deutsche Auftragsagentur in (EUWID 2017)).

Auftragsanfragen zu erneuerbaren Heizsystemen

Bei der Entscheidung für erneuerbare Wärme spielt naturgemäß die Förderung eine große Rolle. Im Überblick zeigt sich, dass sich der Anteil der in Baden-Württemberg im MAP geförderten Anlagen gegenüber dem langjährigen Mittel und insbesondere gegenüber der Periode vor Inkrafttreten des EWärmeG erhöht hat. Diese Erhöhung des Anteils liegt bei Solaranlagen bei 1,9 Prozentpunkten, bei Wärmepumpen bei 2,4 Prozentpunkten und bei Holzfeuerungen insgesamt bei 2,0 Prozentpunkten. Besonders ausgeprägt ist der Anstieg bei den Hackschnitzelheizungen (siehe Tabelle 4-1). Bei den meisten Technologien zeigt sich ein Anstieg während der Geltung der ersten Fassung des EWärmeG, gefolgt von einer weiteren Steigerung seit Inkrafttreten der Novelle 2010. Eine Ausnahme bilden hier die Wärmepumpen, bei denen der baden-württembergische Anteil seit Mitte 2015 hinter dem Anteil zwischen 2010 und Mitte 2015 zurückfällt. Ein leichter Rückgang von der ersten zur zweiten Geltungsperiode zeigt sich auch bei den Scheitholzheizungen (siehe Tabelle 4-1).

MAP-Förderung

Tabelle 4-1: Zeitreihe des Anteils der in Baden-Württemberg im Marktanreizprogramm geförderten EE-Anlagen

	Anteil					Zunahme nach Inkrafttreten seit 2010 ggü. 2005-2009 [in Prozentpunkten]
	Gesamt	Vor Inkrafttreten E-WärmeG	Während Geltung 1. Fassung E-WärmeG	Nach Inkrafttreten Novelle EWärmeG	Seit Inkrafttreten EWärmeG	
	2005-2016	2005-2009	2010-6/2015	seit 7/2015	seit 2010	
Solaranlagen	20,1 %	19,6 %	21,2 %	23,0 %	21,6 %	1,9
Wärmepumpen	16,6 %	15,2 %	18,0 %	17,2 %	17,7 %	2,4
Pelletfeuerungen	20,4 %	19,0 %	21,0 %	24,0 %	21,7 %	2,7
Hackschnitzelheizungen	12,8 %	10,5 %	14,5 %	15,6 %	14,9 %	4,4
Scheitholzheizungen	19,2 %	19,0 %	19,5 %	19,3 %	19,4 %	0,4
Holzfeuerungen insgesamt	19,6 %	18,6 %	20,2 %	21,5 %	20,6 %	2,0

Letztlich relevant für die Entscheidung für oder gegen erneuerbare Wärme ist aber auch die Preisstruktur der Energieträger, insbesondere die Preise für Heizstrom für Wärmepumpen, Holzpellets und bei den fossilen Energieträgern leichtes Heizöl und Erdgas. Hier wird deutlich, dass sich der Preis für Wärmepumpenstrom zwischen 2006 und 2014 bundesweit fast verdoppelt hat und auch danach nur geringfügig gesunken ist. Die Erdgasprei-

Energiepreis-Entwicklung

se blieben zwischen 2006 und 2017 nahezu konstant. Hingegen zeigt sich seit 2012 ein deutlicher Preisverfall beim Heizöl. Die Pelletpreise sind nur sehr leicht gestiegen, büßen aber in der Gesamtschau ihren Preisvorteil gegenüber Heizöl fast vollständig ein. Letzteres ist ein großer Nachteil für Pelletkessel, da sie in der Regel teurer als Ölkessel sind und Betreiber nun nicht mehr davon ausgehen können, dass sich der Investitionsmehraufwand durch geringere Brennstoffkosten amortisiert. Insgesamt lässt sich somit eine ungünstige Preisentwicklung für erneuerbare Wärmeanlagen feststellen, während Heizölkessel wirtschaftlich attraktiver geworden sind (Verbraucherzentrale NRW 2017).

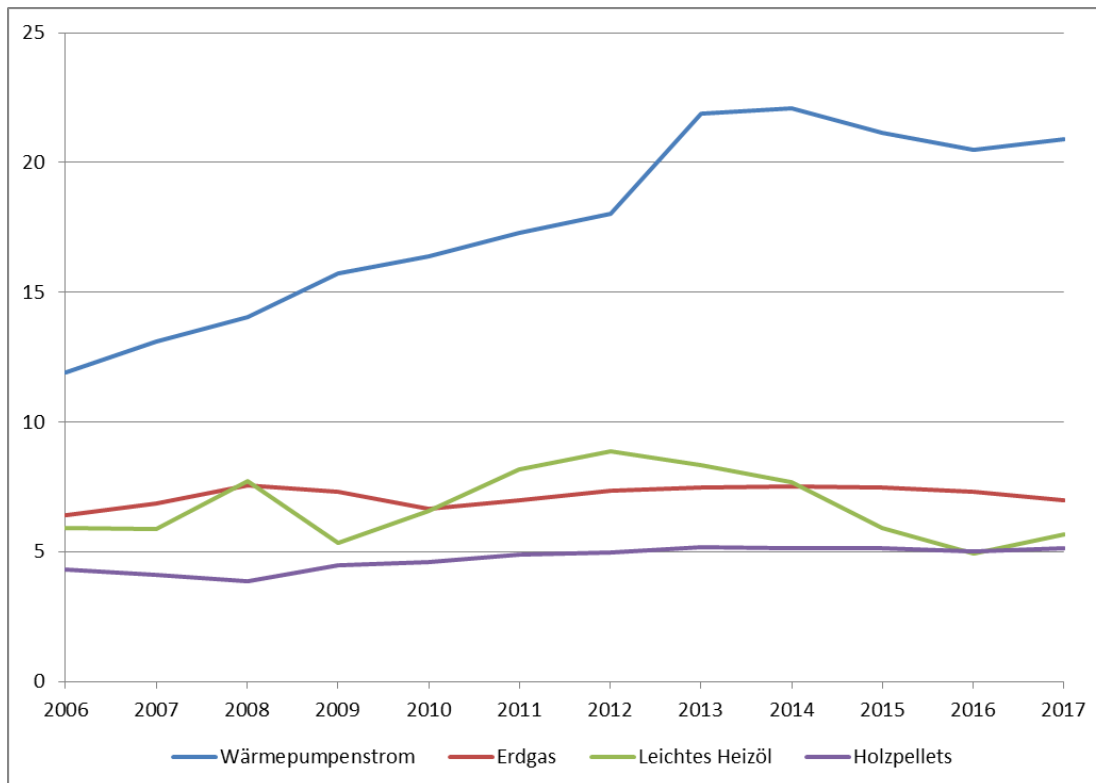


Abbildung 4-3: Entwicklung Energiepreise in Cent/kWh (Quelle: Verbraucherzentrale NRW 2017)

Eine differenziertere Analyse mit weiteren Datenquellen erscheint insgesamt erforderlich. Daher wird in den folgenden Kapiteln zusätzlich die Datenbasis des BDH betrachtet, in welcher unter anderem der Ausbau erneuerbarer Wärme untersucht wird, und zwar für Holz-Zentralheizungskessel, Solarthermie und Wärmepumpen. Ergänzend wird nachfolgend die Förderstatistik des Marktanreizprogramms analysiert. Dabei wird neben der Entwicklung in Gesamtdeutschland und Baden-Württemberg auch ein Blick auf die Vergleichsländer Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz geworfen.

4.3.2 Wärmepumpen

4.3.2.1 Datenverfügbarkeit

Zu Marktentwicklung von Wärmepumpen im Gebäudebestand steht eine vergleichsweise gute Datenbasis zur Verfügung. Es liegen vor:

- Absatzzahlen des BDH, sowohl für Deutschland als auch für Baden-Württemberg. Die Daten wurden auf Absatzzahlen von Wärmepumpen für Bestandsgebäude umgerechnet, indem jeweils die Zahl der Wärmepumpen in fertiggestellten Neubauten (destatis / Statistisches Landesamt Baden-Württemberg) abgezogen wurden.
- BDH-Multimomentaufnahmen, zuletzt aktualisiert in 2018. Der BDH arbeitet hier vor allem mit Angaben in Form von Indizes. Der sogenannte Modernisierungsindex bezeichnet dabei jeweils die Absatzentwicklung in Bestandsgebäuden. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde die Index-Darstellung auch für andere Quellen übernommen.
- Schließlich stehen Angaben des BAFA für MAP-geförderte Wärmepumpen im Gebäudebestand zur Verfügung. Die geförderten Anlagen machen allerdings nur einen kleinen Teil des Gesamtmarktes aus.

4.3.2.2 Marktentwicklung von Wärmepumpen im Gebäudebestand

Die auf Basis der Absatzzahlen des BDH errechnete Entwicklung von Wärmepumpen für den Gebäudebestand ergibt für Baden-Württemberg ein eher positives Bild im Vergleich zum übrigen Deutschland. 2008 wurden rund 4.900 Wärmepumpen für Bestandsgebäude abgesetzt, 2016 lag dieser Wert bei rund 5.400 Wärmepumpen. In Deutschland (einschließlich Baden-Württemberg) gingen 2008 rund 44.400 Wärmepumpen in den Gebäudebestand. 2016 war dieser Wert auf rund 30.000 Wärmepumpen gesunken. Abbildung 4-4 zeigt die Entwicklung in Baden-Württemberg und Deutschland ohne Baden-Württemberg als Indexentwicklung. Auch der BDH hat in seiner Multimomentaufnahme von 2018 eine entsprechende Indexentwicklung veröffentlicht, die als Modernisierungsindex bezeichnet wird. Dort stellt sich die Entwicklung in Baden-Württemberg etwas schwächer dar (BDH 2018a). Der Grund dafür ist vermutlich in der Zuordnung der Wärmepumpen zum Neubau zu suchen. Allerdings ist die Datenlage für Wärmepumpenheizung in neu errichteten Gebäuden sowohl in Baden-Württemberg als auch im Bundesgebiet sehr gut, sodass die vorliegende Abschätzung als vergleichsweise belastbar betrachtet werden kann.

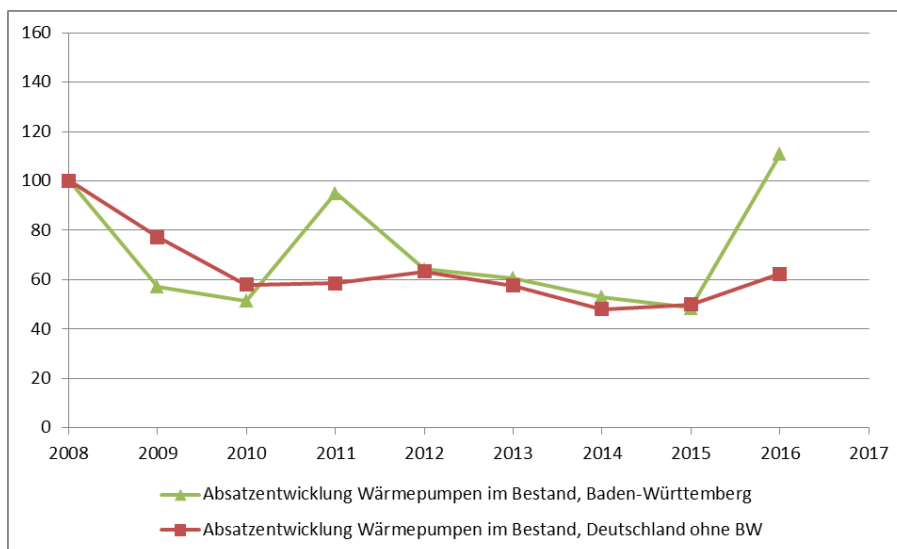


Abbildung 4-4: Absatzentwicklung von Wärmepumpen im Gebäudebestand in Baden-Württemberg und Deutschland
 Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von BDH (2018b), BDH, pers. Komm. (22.06.2018), Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2010-2018), Statistisches Bundesamt (2018)

In beiden Abschätzungen zeigt sich ein Rückgang der Wärmepumpen in Bestandsgebäuden 2009 und 2010. Diese Entwicklung fand also noch vor dem Inkrafttreten des EWärmeG statt. In Baden-Württemberg hat es nach verschiedenen Vorkommnissen verstärkt Diskussionen gegeben, die Rückwirkungen auf den Markt zumindest für erdgekoppelte Wärmepumpen haben dürften (Staufen, Böblingen, Ludwigsburg, Basel, Landau). Hingegen stiegen die Wärmepumpen-Verkäufe nach dem Inkrafttreten des EWärmeG im Jahr 2011 deutlich an, um im Folgejahr abrupt unter den Bundestrend abzusinken. Ausschlaggebend für den Absatzeinbruch dürfte die Entwicklung der Heizstrompreise gewesen sein. Während Kunden in Baden-Württemberg bis 2011 Zugang zu günstigen EnBW-Heizstromtarifen für Wärmepumpen von 11,02 Ct/kWh nachts und 15,2 Ct/kWh tagsüber hatten, erhöhte die EnBW ihre Wärmepumpentarife Mitte 2011 um 56 % in der Nacht und 13 % am Tag (taz 2011). Bis 2015 wuchs die Zahl der bundesweit angebotenen Wärmepumpentarife deutlich, gleichzeitig stiegen aber die Wärmepumpentarife bundesweit im Mittel auf 21,37 Ct/kWh ((BNetzA & BKartA 2015), vgl. auch Abbildung 4-3). Diese Preisentwicklung hat die wirtschaftliche Attraktivität von Wärmepumpen im Vergleich zu Heizöl- und Erdgaskesseln deutlich verschlechtert. Bundesweit ist dementsprechend ein deutlicher Rückgang im Wärmepumpenabsatz zu erkennen. Allerdings begann der Rückgang des baden-württembergischen Wärmepumpenmarktes schon 2009, also vor Inkrafttreten des EWärmeG. Somit lässt sich eine negative Auswirkung des EWärmeG auf den baden-württembergischen Wärmepumpenmarkt nicht aus den BDH-Zahlen ableiten. Ebenso wenig allerdings zeigt sich die angestrebte positive Entwicklung dieses Marktes. Wahrscheinlicher ist es, dass zumindest ein Teil der hohen Absatzzahlen 2011 als kurzzeitiger Erfolg des EWärmeG zu erklären ist, eine dauerhafte Trendumkehr aber durch die Entwicklung der Heizstrompreise zunichtegemacht wurde. Noch offen ist, ob der deutlich erfreulichere Zuwachs an Wärmepumpen in Baden-Württemberg 2016 eine kurzzeitige Entwicklung bleibt oder zu einer dauerhaften Trendumkehr wird.

4.3.2.3 Entwicklung MAP-geförderter Wärmepumpen im Gebäudebestand

Ergänzend soll ein Blick auf die MAP-geförderten Anlagen im Gebäudebestand geworfen werden. Die Entwicklung der MAP-geförderten Anlagen seit 2010 ist allerdings in Bezug auf den Gesamtmarkt nur wenig aussagekräftig: mit dem weitgehenden Ausschluss von Neuanlagen aus der MAP-Förderung 2010 sank der Anteil MAP-geförderter Anlagen am Gesamtabsatz von 50 % in 2008 auf 10 % in 2010 und 5 % in 2014 (Langniss et al. 2010; Stuible et al. 2016). Abbildung 4-5 zeigt die Absatzentwicklung MAP-geförderter Wärmepumpen im Vergleich zum Gesamtabsatz für den Gebäudebestand.

Deutlich wird vor allem für das Jahr 2016, dass der Zuwachs von Wärmepumpen in Baden-Württemberg weitgehend unabhängig von der Zahl geförderter Anlagen stattgefunden hat. Diese Entkopplung von den geförderten Anlagen war in Baden-Württemberg wesentlich stärker ausgeprägt als im Bund.

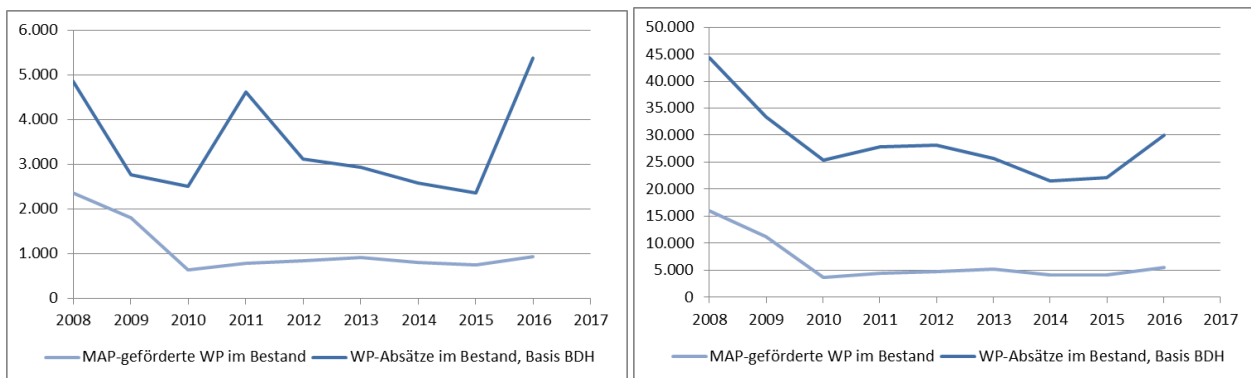


Abbildung 4-5: Absatzentwicklung von Wärmepumpen im Bestand nach BDH und MAP-geförderte Anlagen (Stückzahlen) in Baden-Württemberg (links) und Deutschland (rechts)

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BAFA, pers. Komm. (25.05.2018), BDH (2018b), BDH, pers. Komm. (22.06.2018), Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2010-2018), Statistisches Bundesamt (2018)

Der Indexverlauf in Abbildung 4-6 hingegen zeigt, dass die Entwicklung bei den geförderten Wärmepumpen in Baden-Württemberg und Deutschland weitgehend parallel verlief, wobei die Entwicklung in Baden-Württemberg durchgehend leicht positiver war. Zwar zeigen sich auch hier die Auswirkungen des MAP-Förderstopps 2010 mit einem rasanten Absinken der beiden Indizes. Allerdings lag der Modernisierungsindex für die MAP-geförderten Wärmepumpen in Baden-Württemberg zwischen 2010 und 2015 noch deutlich oberhalb des Index im übrigen Bundesgebiet, hat sich 2017 aber dem übrigen Bundesgebiet wieder angenähert.

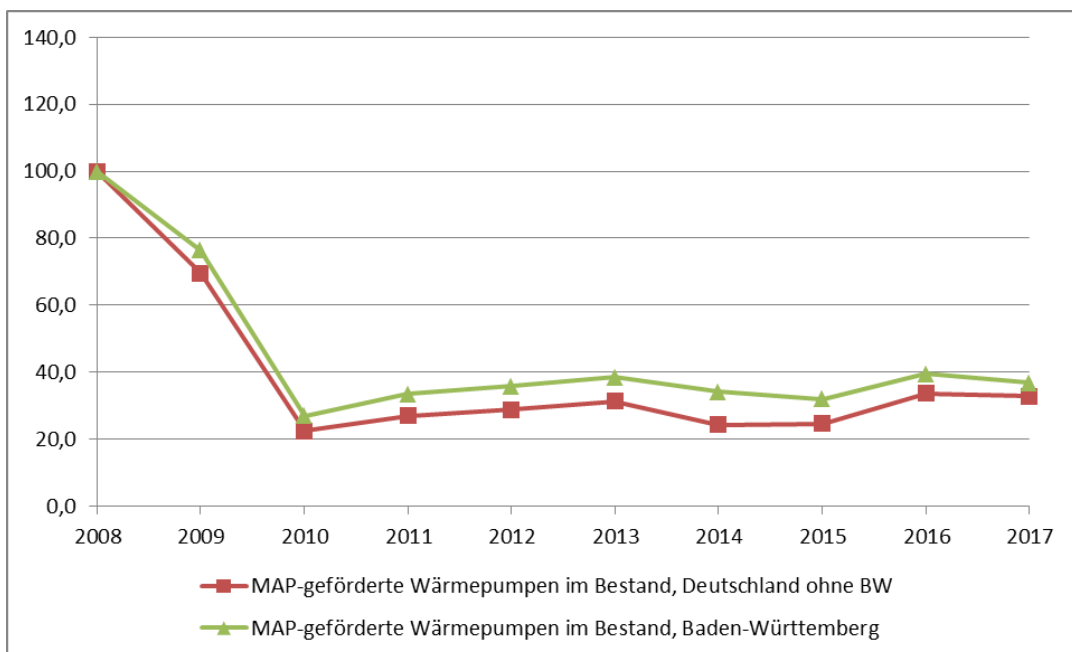


Abbildung 4-6: Modernisierungsindex Wärmepumpen auf Basis MAP-Förderung in Bestandsgebäuden (2008 = 100 %; Quelle: BAFA, pers. Komm. (25.05.2018), eigene Berechnungen)

Auch die Zahl der neu installierten geförderten Wärmepumpen bezogen auf die Einwohnerzahl vermittelt ein verhalten positives Bild für Baden-Württemberg: von 2010 bis 2015 lag Baden-Württemberg durchgehend deutlich oberhalb des deutschen Durchschnitts, aber hinter dem Spitzenreiter Bayern. Gründe für das noch bessere Abschneiden Bayerns könnten struktureller Natur sein: so kommt Bayern jeweils auf etwas höhere Einkommen und bei den Wohneinheiten auf einen größeren Anteil von Zentralheizungen und Einfamilienhäusern – alles Faktoren, die einen Einbau von Wärmepumpen tendenziell erleichtern. Seit 2016 hat Rheinland-Pfalz zugelegt und liegt nun unter den untersuchten Bundesländern bei den MAP-geförderten Wärmepumpen an erster Stelle, wobei hier Schwankungen aufgrund der absolut gesehen niedrigeren Zahlen als in den großen Flächenländern ggf. eine stärker Rolle spielen können. Baden Württemberg bleibt insgesamt oberhalb des Bundesdurchschnitts (siehe Abbildung 4-7).

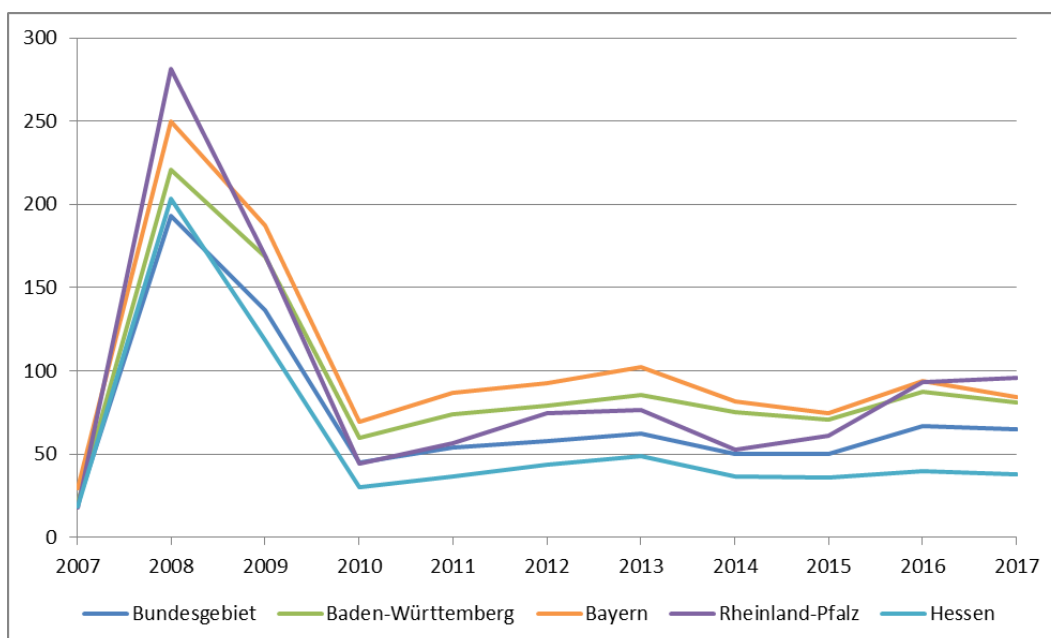


Abbildung 4-7: MAP-geförderte Wärmepumpen im Gebäudebestand pro Million Einwohner für Deutschland und ausgewählte Bundesländer (Quelle: BAFA, Pers. Komm. (25.05.2018))

4.3.3 Biomasse

4.3.3.1 Datenverfügbarkeit

Bei Biomasse-Anlagen stellt sich die Datenverfügbarkeit etwas schlechter dar als bei Wärmepumpen. Zwar stehen auch hier zur Verfügung:

- Absatzzahlen des BDH für Deutschland als auch für Baden-Württemberg. Die Daten wurden auf Absatzzahlen von Biomasse-Anlagen für Bestandsgebäude umgerechnet, indem jeweils die Zahl der fertiggestellten Neubauten (destatis / Statistisches Landesamt Baden-Württemberg) mit Biomasse-Heizung abgezogen wurden.

- BDH-Multimomentaufnahmen, zuletzt aktualisiert in 2018. Der BDH arbeitet hier vor allem mit Angaben in Form von Indizes. Der sogenannte Modernisierungsindex bezeichnet dabei jeweils die Absatzentwicklung in Bestandsgebäuden. Auch hier wurde zur besseren Vergleichbarkeit die Index-Darstellung auch für andere Quellen übernommen.
- Schließlich stehen Angaben des BAFA für MAP-geförderte Biomasse-Anlagen (Hackschnitzel- und Scheitholzheizungen sowie Pelletfeuerungen) im Gebäudebestand zur Verfügung.

Es fällt jedoch auf, dass die vom BDH angegebenen und auf den Gebäudebestand umgerechneten Absatzzahlen sowohl für Baden-Württemberg als auch im Bundesgebiet für mehrere Jahre niedriger als die MAP-Förderzahlen im Gebäudebestand sind. Dies liegt vermutlich an einer unvollständigen Marktabdeckung des BDH. Der BDH ermittelt die Absatzzahlen anhand der Verkaufszahlen der Mitgliedsunternehmen. Der BDH korrigiert zwar nach eigenen Angaben um eine geschätzte Marktabdeckung; es ist jedoch davon auszugehen, dass die Schätzung im vorliegenden Fall zu vorsichtig ist und die realen Absatzzahlen unterschätzt. Insbesondere müssen die Zahlen im Zeitverlauf mit Vorsicht betrachtet werden. So gibt die BDH-Marktstatistik für 2004-2014 eine „Erweiterung des Meldekreises in der Produktionsstatistik „Biomassekessel“ an, welche die Stückzahlen um über 30 % anwachsen lassen (BDH 2015). Die verhaltene Marktentwicklung in Deutschland zwischen 2009 und 2016 wird auch vom Deutschen Energieholz- und Pelletverband (DEPV) bestätigt, wobei Baden-Württemberg explizit als positive Ausnahme genannt wird (Baulinks 2017). Die Angaben des DEPV zur Zahl der in Deutschland verkauften Pelletfeuerungen zwischen 2009 und 2016 liegen mit Ausnahme des Jahres 2014 durchgängig oberhalb der BDH-Angaben zum Gesamtmarkt – auch dies ein Indiz dafür, dass die Zahl der Biomasseanlagen nach BDH-Angaben insgesamt unterschätzt wird und das Jahr 2014 mit besonderer Vorsicht zu betrachten ist (DEPV 2018).

4.3.3.2 Marktentwicklung von Biomasse-Anlagen im Gebäudebestand

Die Marktentwicklung stellt sich bei den Holz-Zentralheizungskesseln positiv dar: hier liegt Baden-Württemberg durchgehend über dem Bundestrend. In absoluten Zahlen gingen 2008 rund 4.400 Biomasse-Anlagen in den baden-württembergischen Gebäudebestand. Diese Zahl stieg 2016 auf rund 5.700 Anlagen (Basis: BDH Angaben, eigene Berechnungen). Auf Bundesebene hingegen sank die Zahl von rund 32.200 in 2008 auf etwa 22.100 in 2016. Aufgrund der vermutlich unvollständigen Marktabdeckung des BDH bei den Biomasse-Anlagen stellen diese Zahlen vermutlich eine konservative Abschätzung der realen Entwicklung bei Biomasse-Anlagen dar.

Abbildung 4-8 zeigt die Entwicklung als Index, mit Deutschland ohne Baden-Württemberg als Vergleichswert. Wie auf Bundesebene, jedoch etwas abgeschwächt ist ein Einbruch in den Jahren 2009 und 2010 erkennbar. Ab 2011 jedoch entkoppelt sich der Absatz in Baden-Württemberg vom Bundestrend und steigt auf deutlich höhere Werte an. Dagegen erholen sich die Absatzzahlen auf Bundesebene nur langsam und liegen im gesamten Betrachtungszeitraum unterhalb des Ausgangswertes von 2008. Auch hier hat der BDH in seiner Multimomentaufnahme (2018) eine vergleichbare Analyse erstellt. Die BDH-Analyse fällt von der Indexentwicklung in Baden-Württemberg her positiver aus. Das kann auch dadurch bedingt sein, dass die Datenlage zu Biomasse-Heizungen im Neubau in Baden-Württemberg nicht gut ist. Möglicherweise führte die in der vorliegenden Studie gewählte konservative Abschätzung von Biomasse im Neubau 2008 und 2009 zu einer Überschätzung von Biomasse-Anlagen in Bestandsgebäuden in diesen Jahren. Dementsprechend

zeigen sich die Folgejahre dann in der hier ermittelten Abschätzung mit schwächerem Wachstum im Gebäudebestand. Die Feststellung des BDH, die Entwicklung seit 2010 in Baden-Württemberg verlaufe „unabhängig von der Gesetzgebung“, da durch bessere Bezugsbedingungen von Holz in Baden-Württemberg sowie in Bayern bedingt (BDH 2018a), lässt sich anhand der Graphik nicht nachvollziehen. Vielmehr erscheint es zweifelhaft, dass der Einfluss dieser Bezugsbedingungen erst nach 2010 und damit direkt nach Inkrafttreten des EWärmeG so zum Tragen kam, dass sich die Entwicklung in Baden-Württemberg vom Bundestrend entkoppelt hat.

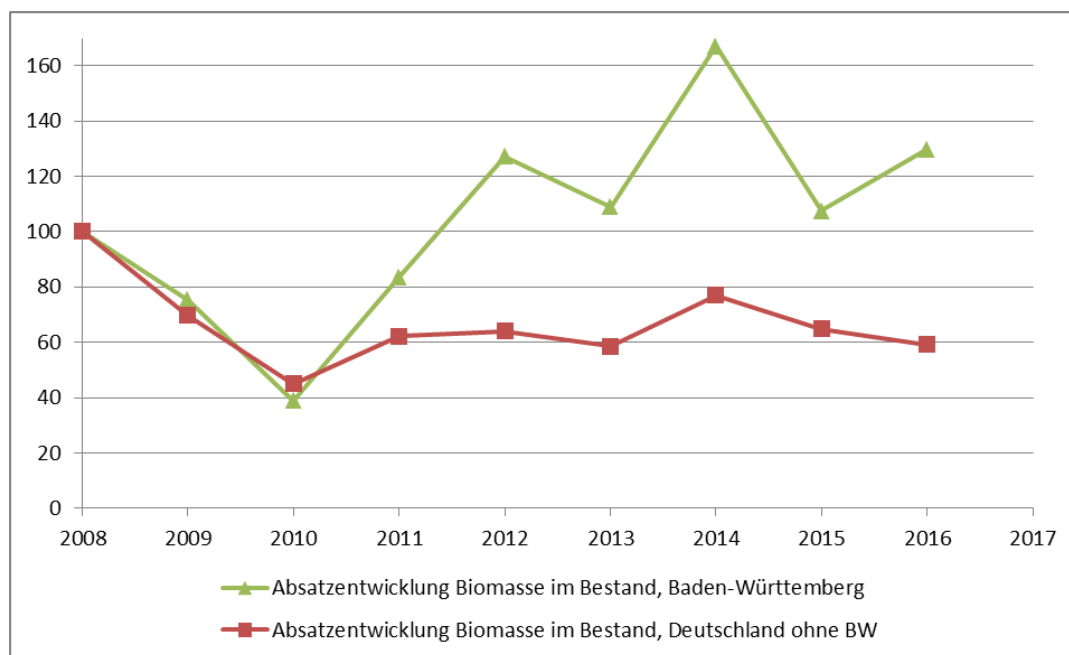


Abbildung 4-8: Absatzentwicklung Biomasse-Kessel im Gebäudebestand

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von BDH (2018b), BDH, pers. Komm. (22.06.2018), Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2010-2018), Statistisches Bundesamt (2018)

4.3.3.3 Entwicklung MAP-geförderter Biomasse-Anlagen im Gebäudebestand

Ergänzend zu den Marktdaten des BDH wird die Förderstatistik des MAP betrachtet, um weitere Erkenntnisse über die Entwicklung in Baden-Württemberg zu gewinnen. Abschätzungen zufolge machten MAP-geförderte Biomasse-Anlagen im Gebäudebestand 2008 und 2009 mit 84 % noch den Großteil des Absatzmarktes aus. Dieser Anteil ist jedoch über die Jahre stark gesunken und lag 2013 bei 56 % und 2014 nur noch bei 29 % (Langniss et al. 2010; Stuible et al. 2016).

Auffällig ist beim Vergleich der Förderstatistik des MAP und der BDH-Zahlen, dass die BDH-Absatzzahlen regelmäßig geringer sind als die MAP-Förderzahlen im gleichen Zeitraum. Dies betrifft insbesondere die Jahre bis 2013, die noch auf einer geringeren Marktabdeckung beruhen als die Folgejahre (siehe Diskussion unter 4.3.3.1). Abbildung 4-9 vergleicht die MAP-Förderdaten mit den errechneten Absatzzahlen auf Basis des BDH, jeweils bezogen auf den Gebäudebestand. Als jeweilige Obergrenze wurden gestrichelt die Absatzzahlen einschließlich Neubau bzw. die Förderzahlen zuzüglich einer Abschätzung der Anlagen in Neubauten aufgetragen. Es ist anzunehmen, dass die realen Absatzzahlen jeweils deutlich größer als die Förderzahlen sein müssen, da die geförderten Anlagen nur einen Teil-

markt darstellen. Denkbar ist auch, dass ein Teil der positiven Marktentwicklung in Baden-Württemberg schlicht auf eine regionale Verbesserung der Marktabdeckung des BDH zurückgeht. Für eine rein regionale Verbesserung der Marktabdeckung gibt es keine Hinweise; ausschließen lässt sich dies jedoch nicht.

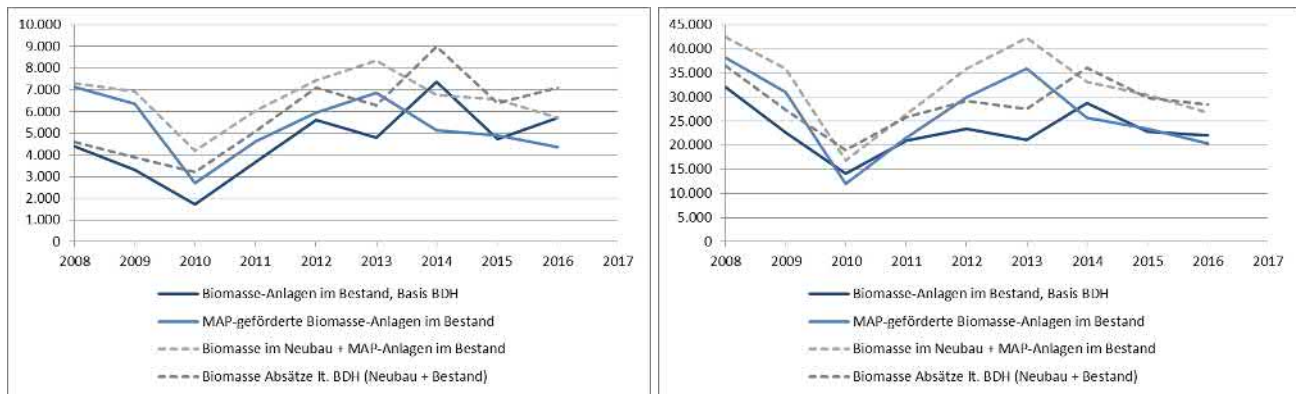


Abbildung 4-9: Baden-Württemberg – Absatzentwicklung von Biomasse-Anlagen nach BDH und MAP-geförderte Anlagen (Stückzahlen) in Baden-Württemberg (links) und Deutschland (rechts)¹

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BAFA, pers. Komm. (25.05.2018), BDH (2018b), BDH, pers. Komm. (22.06.2018), Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2010-2018), Statistisches Bundesamt (2018)

Die Entwicklung der MAP-geförderten Anlagen in Baden-Württemberg im Vergleich zum übrigen Deutschland zeigt Abbildung 4-10. Deutlich zeigt sich die Auswirkung der Haushaltssperre 2010 und dem folgenden MAP-Förderstopp, der ein Absinken des Index auf unter 40 zur Folge hatte.

Die Indexwerte verdeutlichen, dass die Entwicklung in Baden-Württemberg und im übrigen Bundesgebiet zwar stets nah beieinander lag; beginnend mit dem Jahr 2009 jedoch Baden-Württemberg durchgehend leicht oberhalb des Trends im übrigen Bundesgebiet lag. Eine ähnlich deutliche Entkopplung des Marktes für Biomasse-Anlagen wie in der BDH-Analyse ist jedoch nicht zu erkennen. Dies deutet darauf hin, dass die positive Entwicklung in Baden-Württemberg laut BDH-Zahlen weitgehend auf einem von der Förderung unabhängigen Markt beruht. Ein möglicher Grund für diese Entwicklung könnte in den Verpflichtungen des EWärmeG liegen.

Darüber hinaus ist festzuhalten, dass sich der Ausbau von Biomasse-Anlagen in Baden-Württemberg ohnehin seit Jahren auf vergleichsweise hohem Niveau bewegt. Abbildung 4-11 zeigt die MAP-geförderten Biomasse-Anlagen bezogen auf die Einwohnerzahl von Deutschland, Baden-Württemberg und von Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen als Vergleichsländern. Baden-Württemberg liegt dabei fast durchgehend an zweiter Stelle hinter dem Spitzenreiter Bayern (Ausnahmen: 2012 und 2013) und deutlich oberhalb des Anlagenausbaus im Bundesgebiet.

¹ In den Jahren 2008 und 2009 gehen auf Basis von Angaben des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg zu erneuerbaren Energien im Neubau sehr wenig Biomasse-Anlagen in neue Gebäude – explizite Angaben finden sich jedoch erst mit dem Jahr 2010, sodass die Angaben für die Vorjahre als weniger belastbar betrachtet werden müssen. Indirekt könnte dies auch Auswirkungen auf die Anlagenzahlen im Gebäudebestand in 2008 und 2009 mit sich bringen.

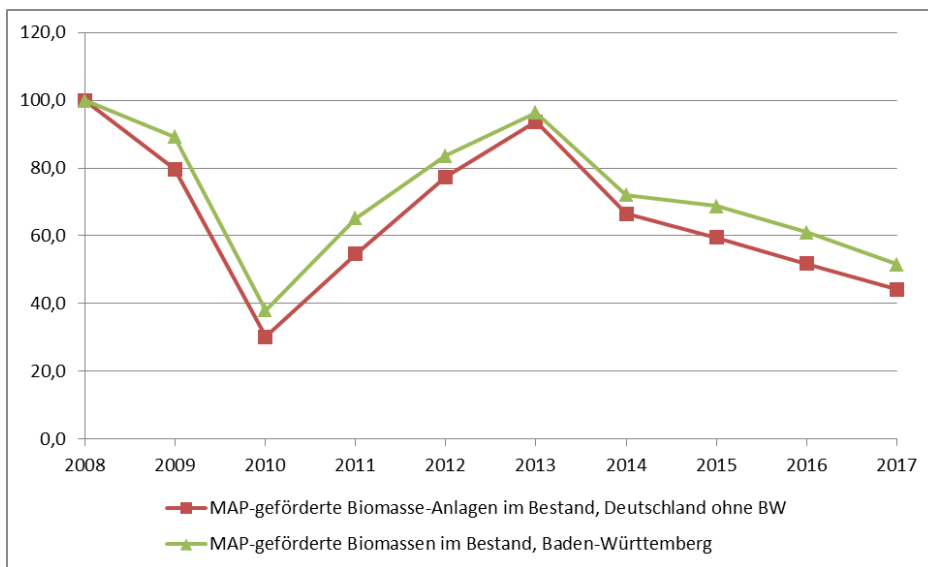


Abbildung 4-10: Entwicklung von Biomasse-Anlagen auf Basis MAP-Förderung in Bestandsgebäuden (2008 = 100 %) (Quelle: BAFA, pers. Komm. (25.05.2018), eigene Berechnungen)

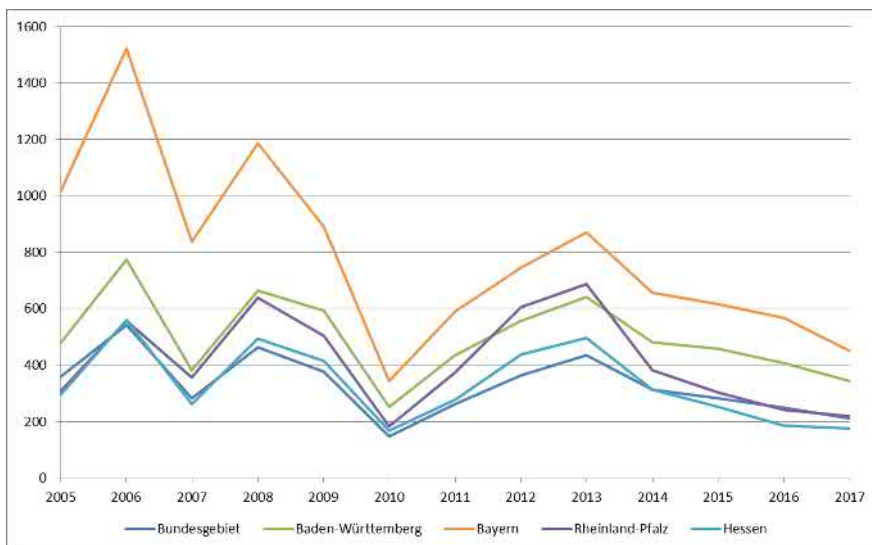


Abbildung 4-11: MAP-geförderte Biomasseanlagen im Gebäudebestand pro Millionen Einwohner für Deutschland und ausgewählte Bundesländer (Quelle: BAFA, pers. Komm. (25.05.2018))

4.3.4 Solarthermie

4.3.4.1 Datenverfügbarkeit

Die Datenverfügbarkeit für Solarthermie-Anlagen ist bedauerlicherweise spärlich. Für dieses Marktsegment liegen keine BDH-Absatzzahlen vor. Eine Abgrenzung von Anlagen in Neubau und Bestand ist daher schwer möglich und wird durch den BDH in seiner Multi-

momentaufnahme nicht durchgeführt. Absolute Zahlen des Gesamtmarkts im Gebäudebestand sind daher nicht ermittelbar.

Die Förderzahlen des MAP liegen vor, liegen aber ganz erheblich unterhalb der Angaben des BSW (für Deutschland). Es ist daher davon auszugehen, dass die MAP-Anlagen nur einen kleinen Teil des Marktes ausmachen. Dies wird auch in der Evaluation des MAP (Langniss et al. 2010; Stuible et al. 2016) für die Jahre bis 2014 so gesehen – Folgejahre sind noch nicht verfügbar.

4.3.4.2 Marktentwicklung von Solarthermie-Anlagen

Wurden im Jahr 2008 noch rund 210.000 Solarwärme-Anlagen installiert, so sank diese Zahl 2017 auf 78.000. Das entspricht einem Rückgang von 63 % (Quelle BSW 2018).

Für die Solarthermie zeigt der BDH einen Verlauf, in dem die Entwicklung der Absatzzahlen in Baden-Württemberg meist leicht oberhalb des Bundestrends verläuft, Ausnahmen sind die Jahre 2012 und 2015 (siehe Abbildung 4-12, als Modernisierungsindex bezeichnet). Allerdings beziehen sich die BDH-Zahlen – anders als bei Holz-Zentralheizungen und Wärmepumpen – auf den Gesamtabsatz und schließen somit auch den Neubau mit ein. Rückschlüsse auf die Wirkung des EWärmeG lassen sich daher aus dieser Entwicklung schwer ziehen. Deutlich wird jedoch, dass das EWärmeG in Baden-Württemberg den Abwärtstrend der Solarthermie nicht bremsen konnte.

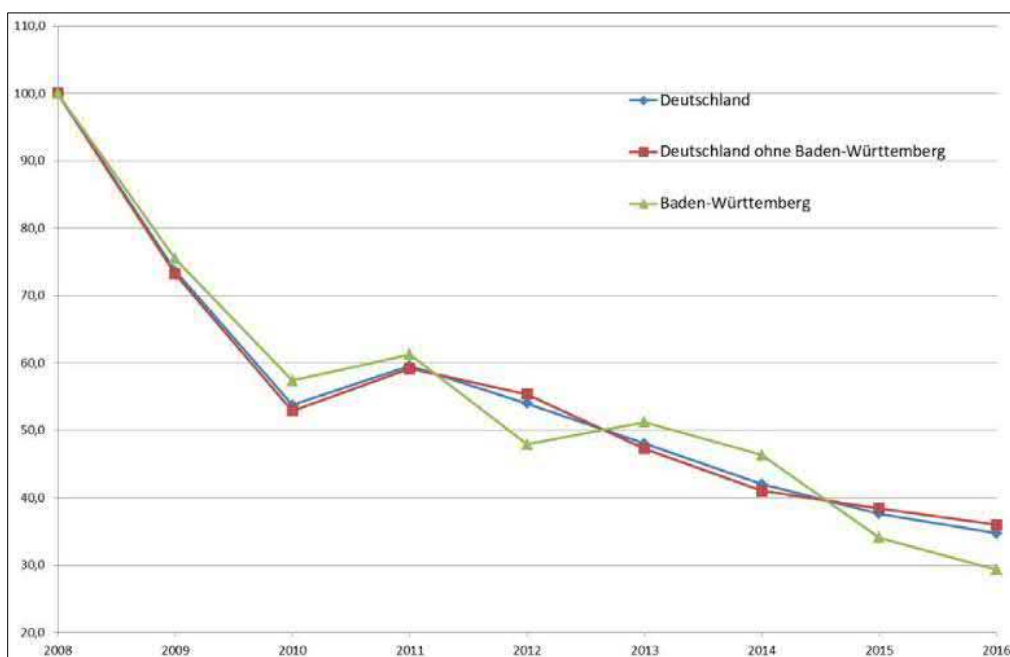


Abbildung 4-12: BDH-Modernisierungsindex für Solarthermie – Neubau und Gebäudebestand 2008-2016 (Quelle: BDH 2018b))

4.3.4.3 Entwicklung MAP-geförderter Solarthermie-Anlagen

Bei den Solarthermie-Anlagen machen die MAP-geförderten Anlagen mit 17 % in 2014 nur noch einen kleinen Teil des Marktes aus (2010: 30 %), der Großteil ist auf autonome Nach-

frage und in geringerem Maße auf den Neubau zurückzuführen (Langniss et al. 2010; Stuible et al. 2016).

Die Entwicklung für Solarthermie-Anlagen auf Basis der MAP-Förderung zeigt für Baden-Württemberg einen Verlauf, der fast exakt dem übrigen Bundesgebiet folgt (siehe Abbildung 4-14). Auch hier zeigen sich die Auswirkungen der Umsatzsteuererhöhung zum 1. Januar 2007 in Form eines Vorzieheffektes 2006 und einem deutlichen Rückgang des Zubaus in 2007. Noch deutlicher reagiert der Zubau von Solarthermie im Bestand auf den zeitweiligen MAP-Förderstopp in 2010, der zu einem schlagartigen Absinken der geförderten Anlagen führte. In absoluten Zahlen gingen 2008 rund 31.500 MAP-geförderte Solarthermie-Anlagen in den Gebäudebestand; 2017 waren es nur noch rund 3.300. Im gleichen Zeitraum sanken die Zahlen in Deutschland von etwa 165.600 auf 14.200 in 2017.

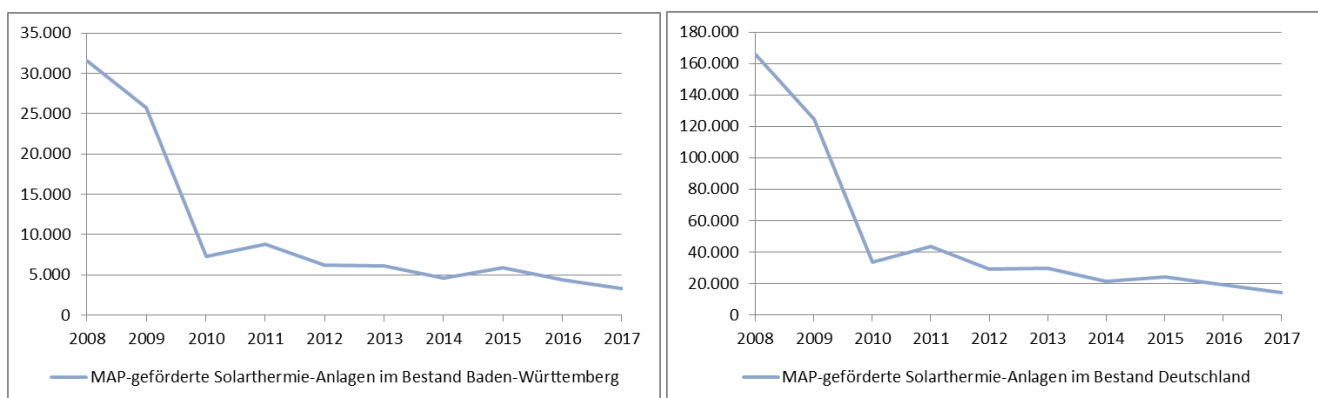


Abbildung 4-13: Absatzentwicklung von MAP-geförderten Solarthermie-Anlagen im Gebäudebestand (Stückzahlen) in Baden-Württemberg (links) und Deutschland (rechts)

Ein direkter Vergleich der Entwicklung in Form von Indizes zeigt einen nahezu deckungsgleichen Verlauf (Abbildung 4-14). Zwar liegt der Index für Baden-Württemberg seit 2009 geringfügig oberhalb des Index für das restliche Deutschland; der Ausbau von Solarthermie ist aber 2010 ebenso plötzlich wie nachhaltig zurückgegangen. Insofern lassen sich aus der Entwicklung der geförderten Anlagen keine Rückschlüsse auf eine nennenswerte förderliche Wirkung des EWärmeG für Solarthermie-Anlagen ziehen. Ein leichter Anstieg der Modernisierungen in 2015 könnte ein Vorzieheffekt der EWärmeG-Novelle 2015 sein, da bis zu diesem Zeitpunkt noch reine Brauchwasseranlagen als Erfüllungsoption möglich waren. Abgesehen davon setzt sich der negative Trend sowohl in Baden-Württemberg als auch im übrigen Bundesgebiet 2017 fort.

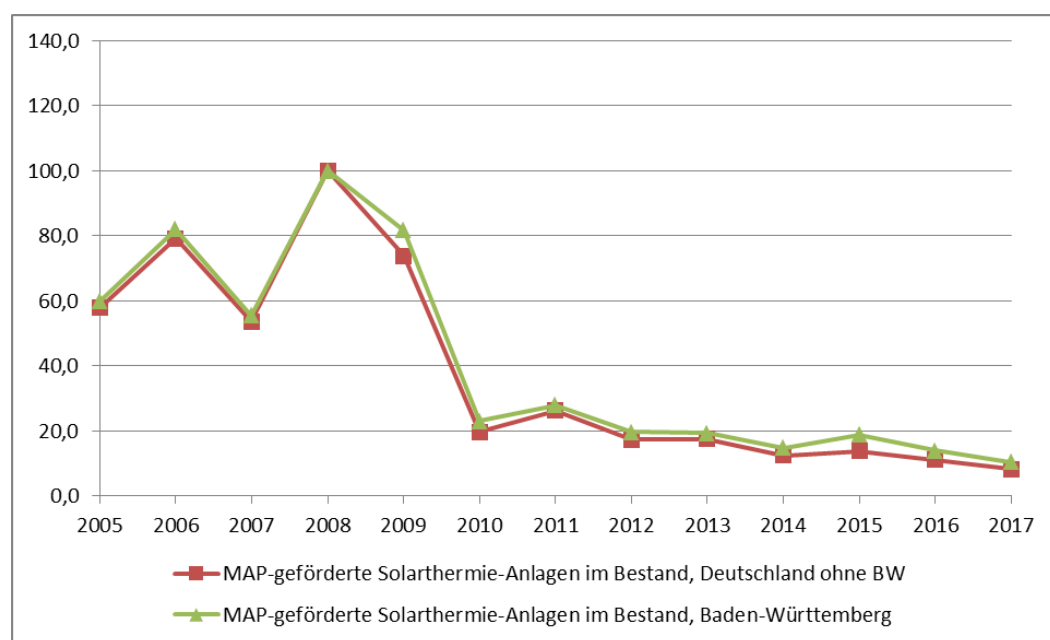


Abbildung 4-14: Entwicklung Solarthermie auf Basis MAP-Förderung in Bestandsgebäuden (2008 = 100; Quelle: BAFA, eigene Berechnungen)

Auch die Entwicklung der installierten geförderten Solarthermie-Anlagen bezogen auf die Einwohnerzahl bestätigt den ernüchternden Rückgang des Solarthermie-Ausbaus seit 2010 (Abbildung 4-15). Immerhin zeigt sich hier, dass Baden-Württemberg deutlich oberhalb des Bundesgebiets liegt und seit 2014 gleichauf mit dem früheren Spitzenreiter Bayern liegt.

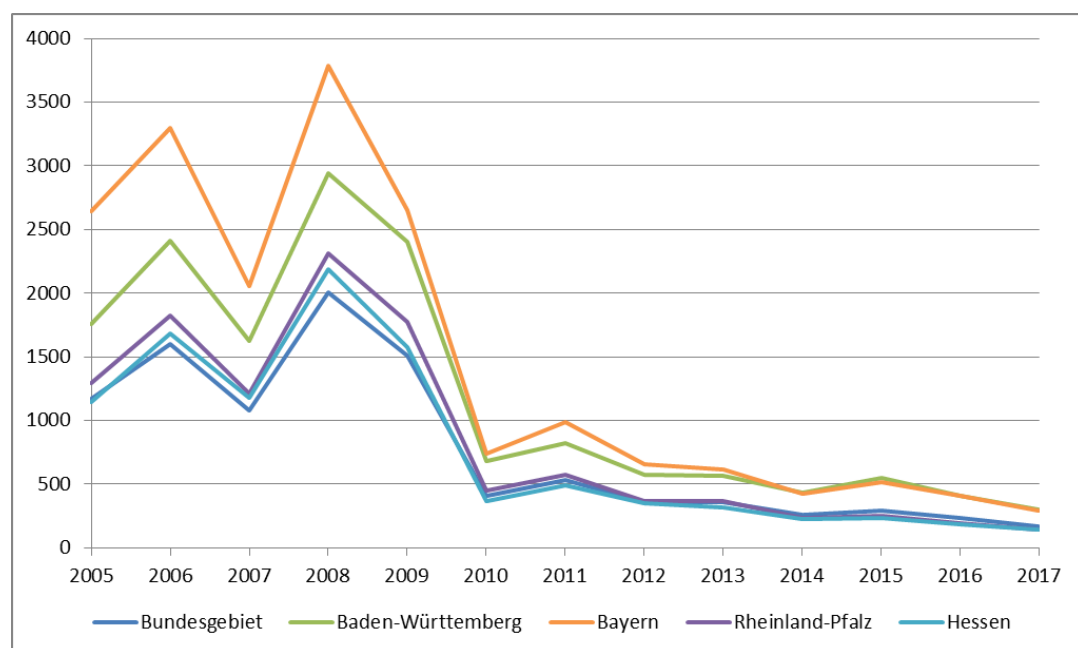


Abbildung 4-15: MAP-geförderte solarthermische Anlagen im Gebäudebestand pro Millionen Einwohner für Deutschland und ausgewählte Bundesländer (Quelle: BAFA 2018)

4.3.5 Wärmenetze

4.3.5.1 Datenverfügbarkeit

Zur Entwicklung der Wärmenetze liegen verschiedene Datenquellen vor, die jedoch jeweils eine Teilmenge an Netzen beschreiben und keine fundierten Aussagen zum Vergleich der Entwicklung in Baden-Württemberg und dem Bund liefern. Es liegen vor:

- Angaben des Energieeffizienzverbands für Wärme, Kälte und KWK (AGFW) zu den Zugängen, Abgängen und gesamten Anzahl an Hausübergabestationen in Baden-Württemberg und im Bund für den Gebäudebestand und Neubau im Zeitraum von 2008 bis 2016 (AGFW 2018). Die Statistik umfasst ausschließlich die Netze der AGFW-Mitglieder (35 ordentliche Mitglieder in Baden-Württemberg und 262 Mitglieder in Deutschland, Stand August 2018) kann deswegen nicht den gesamten Wärmenetzbestand abbilden (v.a. kleinere Netze und dörfliche Nahwärmenetze sind nicht enthalten).
- Daten zu den Bioenergiedörfern, ergänzt um jene Netze, die im aktuellen Förderprogramm Energieeffiziente Wärmenetze gefördert werden, zur Verfügung gestellt durch das Referat 64 des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft. Diese Daten umfassen ausschließlich Hausanschlüsse in Bestandsnetzen. Da keine Vergleichsquelle für den Bund verfügbar sind, können diese Daten nur in eingeschränkter Form verwendet werden.
- Angaben der im MAP geförderte Hausübergabestationen im Gebäudebestand. Diese Zahlen lassen wenig Rückschlüsse auf die tatsächliche Anzahl an Hausanschlüsse zu, da mehrere Gebäude des gleichen Eigentümers bzw. mehrere Abnehmer mit einer Hausübergabestation versorgt werden können.

4.3.5.2 Marktentwicklung Wärmenetze

Die Entwicklung der Anzahl an Hausübergabestationen zeigt eine geringere Entwicklung in Baden-Württemberg im Vergleich zum Bundesgebiet. Bis 2012 ist auch ein Rückgang zu erkennen, der sich anschließend wieder durch einen stärkeren Zubau erhöht. Da die AGFW-Zahlen jedoch nur jene Hausübergabestationen der Mitglieder berücksichtigen (die im Zeitverlauf variieren können), und diese dann sowohl die Entwicklung im Bestand als auch im Neubau beinhalten, sind die Daten sehr beschränkt aussagekräftig.

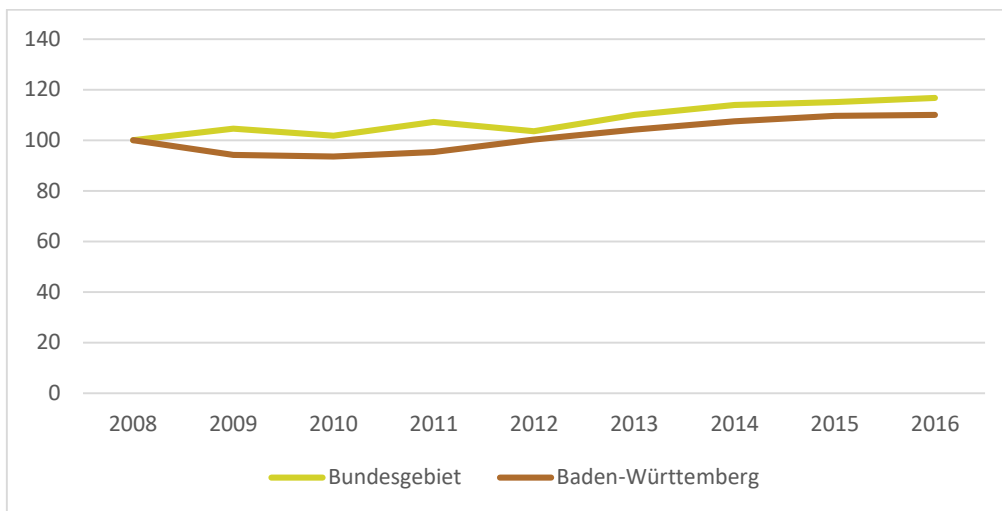


Abbildung 4-16: Anzahl an Hausübergabestationen der AGFW Mitglieder für Bestandsgebäude und Neubau (2008 = 100; Quelle: AGFW 2018, eigene Berechnungen)

Dass die Informationen der AGFW Mitglieder nicht den gesamten Wärmenetzbestand und dessen Entwicklung abdecken können, zeigt sich durch einen Vergleich der Entwicklung der Hausübergabestationen in Baden-Württemberg, die aus den AGFW-Zahlen abgeleitet werden (AGFW 2018)¹ und der Information hinsichtlich Neubaugebäuden in Baden-Württemberg, die laut Baufertigstellung Fernheizung als primäre Heizenergie nutzen. (Statistisches Landesamt 2018b, Statistisches Landesamt 2018c, Statistisches Landesamt 2018d). Obwohl die Zugänge berechnet aus den AGFW Mitgliedsinformationen auch Bestandsgebäude umfassen, können weniger Neuzugänge ausgewiesen werden als laut Statistischem Landesamt Gebäude fertiggestellt wurden, die Fernwärme als primäre Heizenergie nutzen.

¹ Hierfür werden auf Basis der durchschnittlichen, jährlichen Leistungszugänge und der durchschnittlichen Leistung je Hausübergabestation die jährlichen Zugänge an Hausübergabestationen ermittelt.

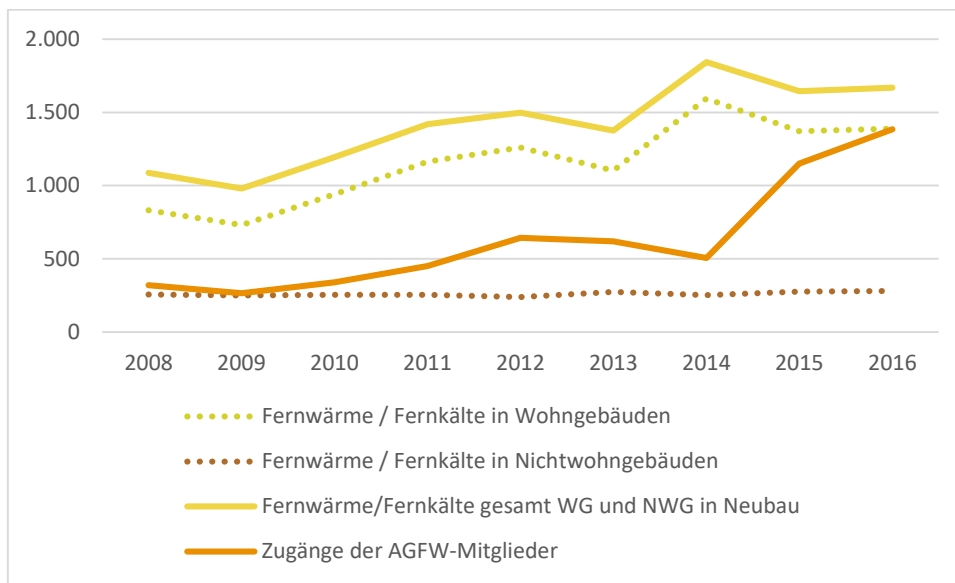


Abbildung 4-17: Vergleich der Zugänge an Hausübergabestationen laut AGFW Zahlen und mit Fernwärme primär beheizte Wohn- und Nichtwohngebäude laut Baufertigstellungen (Quelle: AGFW 2018, Statistisches Landesamt 2018b, Statistisches Landesamt 2018c, Statistisches Landesamt 2018d, eigene Berechnungen)

4.4 Modernisierungsaktivitäten im Heizungsbereich

Neben der Erfassung des Ausbaus von Erneuerbaren in der Wärme sowie von Wärmenetzen wird im folgenden Kapitel untersucht, in wieweit sich die Modernisierungsaktivitäten im Kesselmarkt in Baden-Württemberg durch die Einführung des EWärmeG verändert haben.

4.4.1 Datenverfügbarkeit

Es wird ein Gesamtbild aus mehreren Datenquellen erarbeitet:

- Zur bestehenden Kesselstruktur in Deutschland und Baden-Württemberg liegen Zahlen des BDH vor (gerundete Schätzungen, Stand 2015).
- Außerdem sind Angaben zu Absätzen von Öl-, Gas- und Biomasse-Kesseln sowie von Wärmepumpen in Deutschland und Baden-Württemberg verfügbar, die auf den Gebäudebestand umgerechnet wurden. Die Datenqualität für Biomasse-Kessel unterliegt allerdings den in Abschnitt 4.3 diskutierten Einschränkungen, die vermutlich auf eine geringere Marktabdeckung zurückzuführen sind. Ergänzt werden diese Angaben durch das Positionspapier zur Multimomentaufnahme des BDH, aktualisiert im Jahr 2018.
- Zum Rückbau von Altanlagen werden die Schornsteinfegererhebungen des Bundesverbands des Schornsteinfegerhandwerks sowie der Landesverbände Baden-Württemberg und Bayern genutzt. Diese Daten sind allerdings für die vorliegenden Fragestellungen aufgrund von Inkonsistenzen nur sehr eingeschränkt verwendbar.

4.4.2 Kesselstruktur in Deutschland und Baden-Württemberg im Vergleich

Ausgangspunkt in Baden-Württemberg ist eine Kesselstruktur, die vom Anteil alter Heizkessel her mit dem Bundesdurchschnitt vergleichbar ist. Nach Angaben des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg (2016) gibt es in Baden-Württemberg 2015 noch rund 870.000 Kessel, die bis 1997 eingebaut wurden. Bezogen auf den Gesamtbestand von rund 2,3 Mio. Kesseln (BDH, pers. Komm, 20.07.2017) ergibt sich ein Anteil von Altanlagen von rund 38 %. Im Bundesgebiet stehen nach Angaben des Bundesverbands des Schornsteinfegerhandwerks (2016) noch rund 7,5 Mio. Kessel, die bis 1997 eingebaut wurden. Das ergibt bezogen auf den Gesamtbestand der Kessel nach BDH-Angaben von rund 21 Mio. einen Anteil von etwa 36 % Altanlagen (BDH 2017b). Ähnlich fällt der Vergleich nach technischen Gesichtspunkten aus: sowohl in Baden-Württemberg als auch im Bund setzt sich der Anlagenbestand zu rund zwei Dritteln aus veralteten Heizwertgeräten zusammen. Auffällig ist in Baden-Württemberg hingegen der große Anteil an Ölkesseln bei gleichzeitig deutlich weniger Gaskesseln als im Bundesdurchschnitt: hier zeigt sich, dass neben Energieeffizienzverbesserungen in Baden-Württemberg noch stärker als im Bund Energieträgerwechsel notwendig sind, um die Klimabilanz der Wärmeversorgung zu verbessern (siehe Abbildung 4-18).

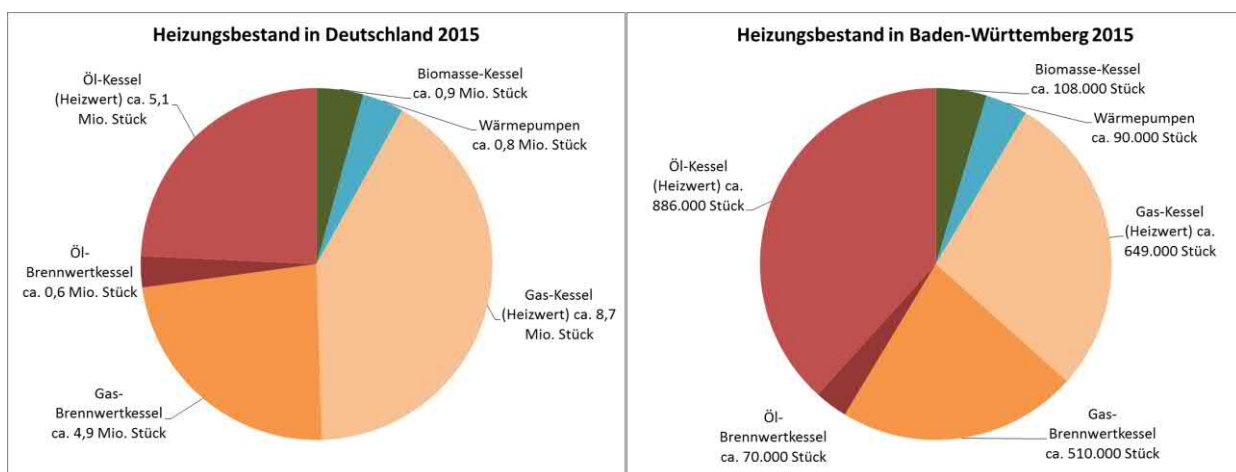


Abbildung 4-18: Gesamtbestand der zentralen Wärmeerzeuger in Deutschland und Baden-Württemberg 2015 (Quelle: BDH 2017b, BDH, pers. Kommunikation, 20.07.2017)

4.4.3 Der Modernisierungsmarkt in Deutschland und Baden-Württemberg

Auf Basis von Angaben des BDH sowie veröffentlichter Angaben (BDH 2018b) wurde eine Entwicklung des Absatzmarktes für Öl-, Gas- und Biomassekessel sowie Wärmepumpen im Gebäudebestand entwickelt – d.h. eine Entwicklung des Modernisierungsmarktes. Dafür wurden die Absatzzahlen jeweils um Angaben von Destatis bzw. des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg zu den in Neubauten installierten Wärmeerzeugern bereinigt. Die Entwicklung ist aufgeschlüsselt nach Kesseltyp in Abbildung 4-19 und Abbildung 4-20 dargestellt. Deutlich wird, dass die Entwicklung in Baden-Württemberg sich von der Entwicklung im übrigen Bundesgebiet unterscheidet: während die Absätze von Öl- und Gaskesseln in Baden-Württemberg in mehreren Jahren zurückgehen, zeigt sich vor allem von 2015 nach 2016 eine dynamischere Entwicklung bei Biomasse und Wärmepumpen. Auffällig ist insbesondere die Verdopplung der Zahl der Wärmepumpen im Gebäudebestand zwischen 2015 und 2016. Dahinter steht nach BDH-Angaben ein deutliches Wachstum der

Wärmepumpen-Absätze von rund 39 %, das sich aber kaum in der Neubaustatistik wiederfindet (+ 14 % Gebäude mit Wärmepumpen). Da Wärmepumpen fast immer Zentralheizungen sind, müsste die Zahl der fertiggestellten Gebäude recht genau mit der Zahl der Anlagen übereinstimmen. Denkbar sind allerdings Inkonsistenzen der BDH-Statistik, die hier jedoch nicht geprüft werden können. Schließt man diese Inkonsistenzen aus, ergibt sich der Großteil des Wachstums im Gebäudebestand (+ 128 %). Sinnvoll ist es, die Absatzentwicklung auch künftig zu beobachten. Nur so kann geklärt werden, ob hinter dieser Entwicklung ein echter und dauerhafter Trend steht.

Insgesamt machen Wärmepumpen 2016 in Baden-Württemberg rund 10 % und Biomasse-Anlagen rund 11 % des Modernisierungsmarktes aus. In Deutschland kommen die Wärmepumpen im Modernisierungsmarkt 2016 auf 5 % und die Biomasse auf 4 %. Für Öl- und Gaskessel ist davon auszugehen, dass es 2015 zu leichten Vorzieheffekten im Zusammenhang mit dem Inkrafttreten der Novellierung des EWärmeG kam. Insofern sinken die Absätze von Öl- und Gaskesseln nachvollziehbar 2016 etwas stärker.

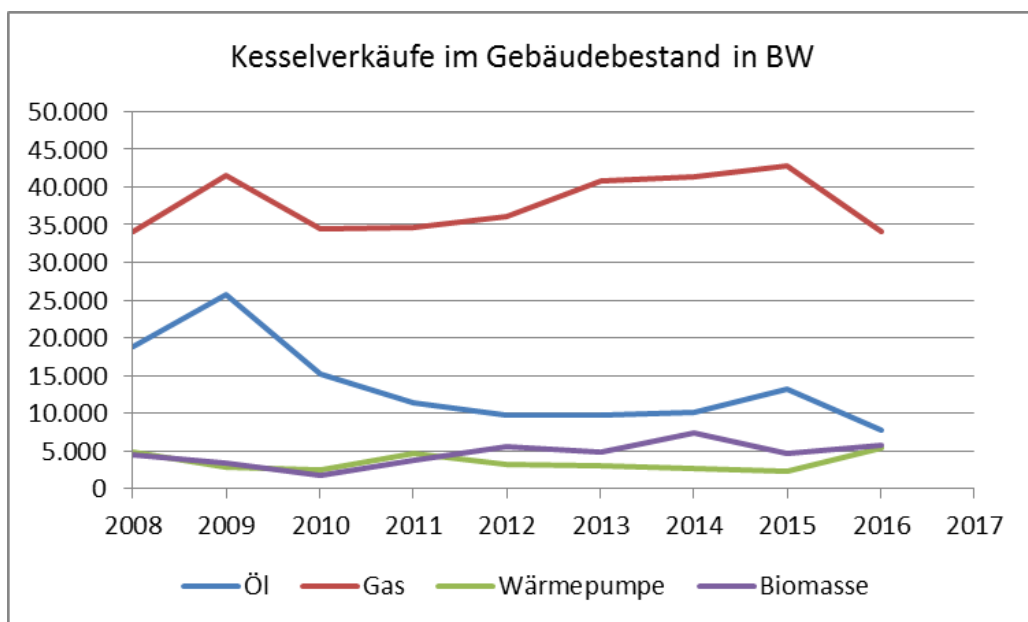


Abbildung 4-19: Entwicklung Kesselverkäufe im Gebäudebestand in Baden-Württemberg (Quelle: BDH, eigene Berechnungen)

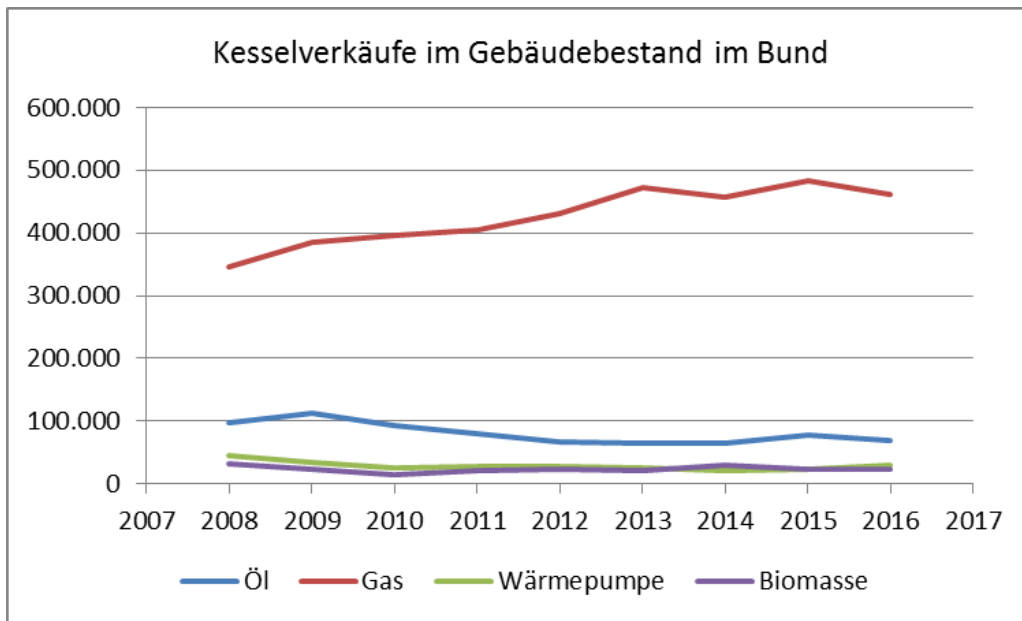


Abbildung 4-20: Entwicklung Kesselverkäufe im Gebäudebestand im Bund (Quelle: BDH, eigene Berechnungen)

Der Rückgang bei den Kesselabsätzen im Gebäudebestand steht naturgemäß in Zusammenhang mit den Modernisierungsaktivitäten. Einen Blick auf die Modernisierungsraten liefert Abbildung 4-21. Modernisierungsrate bezeichnet hier die Absatzzahlen von Wärmeerzeugern im Gebäudebestand bezogen auf die Zahl der Heizungsanlagen im Gebäudebestand nach Angaben des BDH. Hierbei sind neue Anschlüsse an Wärmenetze nicht berücksichtigt.

Die Zahlen von Heizungsanlagen im Gebäudebestand beruhen nach BDH-Angaben auf Schornsteinfeger-Erhebungen und BDH-Schätzungen; es ist davon auszugehen, dass hier vor allem aufgrund von Inkonsistenzen in der Schornsteinfegerstatistik sowie unvollständiger Marktabdeckungen bei der Biomasse Unsicherheiten in Kauf genommen werden müssen. Insofern lassen sich die jeweiligen Modernisierungsraten nicht exakt bestimmen.

Die Modernisierungsraten zeigen, dass in Baden-Württemberg 2008 ein etwas größerer Anteil der Kessel als im Bundesgebiet getauscht wurde. Während jedoch die Modernisierungsraten im Bundesgebiet zwischen 2008 und 2015 nahezu kontinuierlich anstiegen, zeigt sich für Baden-Württemberg eine deutlich Absatzspitze im Jahr 2009, gefolgt von einem Abfall der Raten 2010. Diese Absatzspitze lässt sich zu großen Teilen als Vorzieheffekt des EWärmeG 2010 erklären. Allerdings hat auch auf Bundesebene zeitgleich eine Absatzspitze mit nachfolgendem Rückgang stattgefunden, wenngleich erheblich schwächer ausgeprägt als in Baden-Württemberg. Seit 2010 hat Baden-Württemberg bei den Modernisierungsraten kontinuierlich aufgeholt, sodass die Modernisierungsraten 2014 und 2015 die bundesdeutschen Raten fast erreicht haben. Teile dieses Anstiegs sind vermutlich auf den o.g. Vorzieheffekt zurückzuführen. Dementsprechend sinkt die Modernisierungsrate in Baden-Württemberg nach Inkrafttreten der EWärmeG-Novelle 2015 wieder ab.

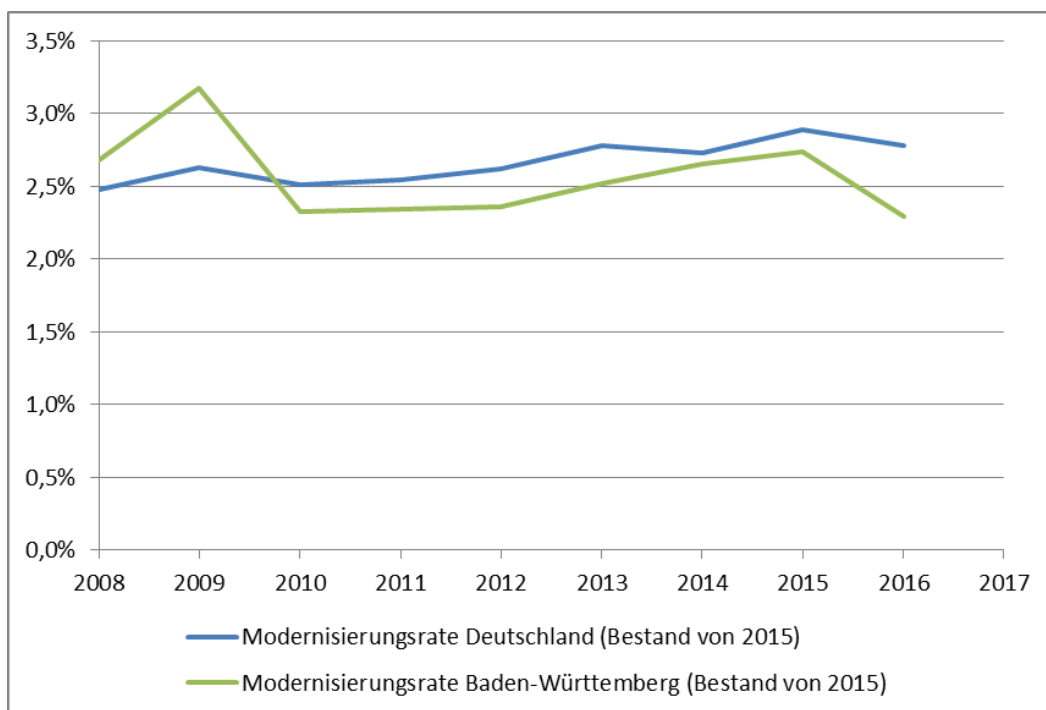


Abbildung 4-21: Modernisierungsraten für Wärmeerzeuger in Deutschland und Baden-Württemberg bezogen auf den Bestand des Jahres 2015 (Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von (BDH 2016a, BDH 2017b, BDH 2018a, BDH, pers. Kommunikation, 20.07.2017)

Der Rückgang der Modernisierungsraten im Vergleich zum übrigen Deutschland lässt sich auf die Rückgänge bei den Absätzen von Öl- und Gaskesseln zurückführen. Abbildung 4-22 zeigt die Entwicklung bei Ölkesseln als Index für Baden-Württemberg und das übrige Deutschland, Abbildung 4-23 zeigt die entsprechenden Indizes für Gaskessel. Deutlich wird in der Tat eine schwächere Entwicklung in Baden-Württemberg als im Bund, mit Ausnahme jeweils der Jahre 2009 und 2015. Diese Absatzspitzen sind auf Vorzieheffekte vor Inkrafttreten der beiden EWärmeG-Fassungen zurückzuführen. Dabei ist anzumerken, dass der Anstieg der Absätze von Ölkesseln zwar die Modernisierungsrate steigert, aus klimapolitischer Sicht aber durchaus problematisch ist. Zwar ersetzt jeder neue Ölkessel im Gebäudebestand einen älteren, ineffizienteren Kessel und reduziert dadurch CO₂-Emissionen. Im Gegenzug aber wird diese klimaschädliche Art der Heizung über Jahre hinweg festgelegt. Für zielkompatible Maßnahmen durch Einsatz erneuerbarer Energien sind diese Gebäude dann vorerst verloren. Unabhängig vom EWärmeG ist aber auch im übrigen Deutschland eine leichte Absatzspitze in 2015 feststellbar. Diese dürfte mit dem Inkrafttreten der ersten Anforderungsstufe der EU-Ökodesign-Verordnung zusammenhängen, die ebenfalls leichte Vorzieheffekte (und einen entsprechend geringeren Absatz in 2016) verursacht haben kann.

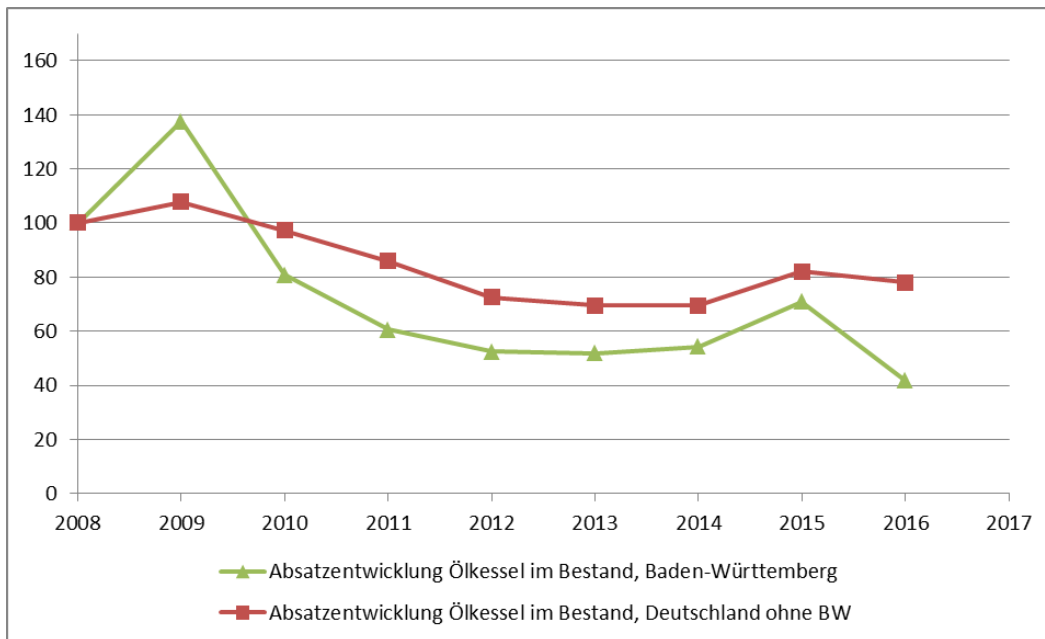


Abbildung 4-22: Absatzentwicklung Ölkessel im Gebäudebestand (BDH, eigene Berechnungen)

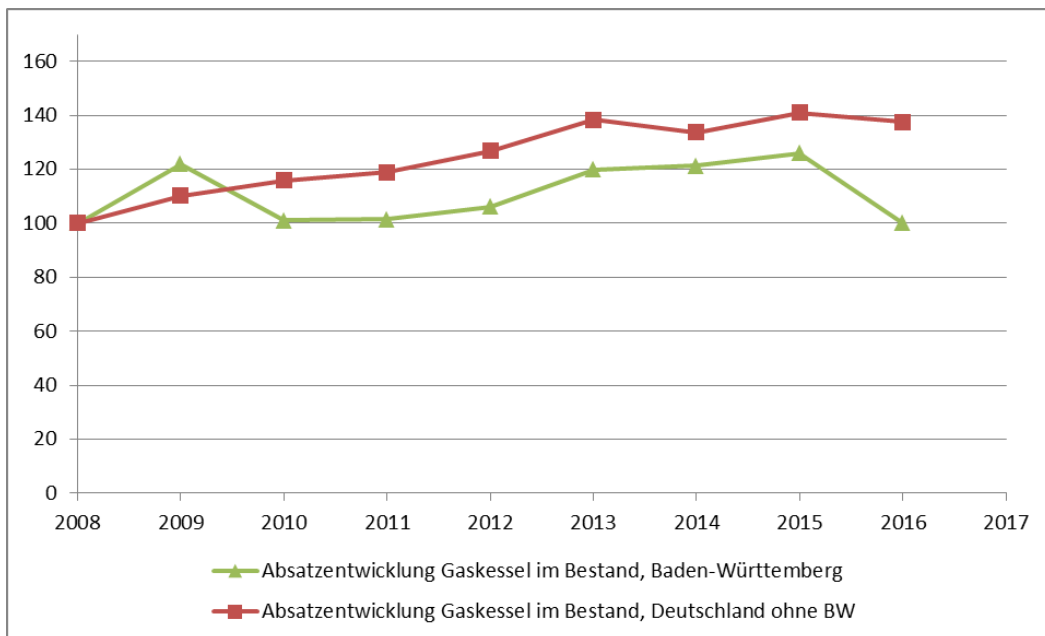


Abbildung 4-23: Absatzentwicklung Gaskessel im Gebäudebestand (BDH, eigene Berechnungen)

Insgesamt konnten die Zuwächse bei Biomassekesseln und Wärmepumpen den Modernisierungsrückgang in Baden-Württemberg bislang nicht komplett ausgleichen. Der starke Rückgang in 2016 ist jedoch im Zusammenhang mit den erwähnten Vorzieheffekten in 2015 zu relativieren – hier ist ein Gegeneffekt wahrscheinlich, sodass eine schrittweise Erholung der Absatzentwicklung in kommenden Jahren durchaus denkbar ist.

4.4.4 Exkurs: Zubau fossiler Kessel und die Rolle der Energieträgerpreise

Angesichts der klimapolitischen Bedeutung fossil betriebener Heizkessel und der für 2015 festgestellten Wachstumsraten bei klimaschädlichen Ölkesseln soll ein kurzer Blick auf den Zusammenhang der Energiepreisentwicklung und Kaufentscheidungen für Heizkessel geworfen werden. In Abbildung 4-24 sind die Entwicklung der Energieträgerpreise für Heizöl und Erdgas zusammen mit den Veränderungsdaten von Absatzzahlen von Öl- und Gaskesseln im Gebäudebestand Baden-Württembergs aufgetragen; Abbildung 4-25 liefert die entsprechende Darstellung für Deutschland.

Die Abbildungen verdeutlichen eine sichtliche Korrelation von Preisentwicklung und Kaufentscheidungen für Heizkessel. Sowohl in Deutschland als auch in Baden-Württemberg erfolgt der Rückgang bei den Ölkesseln zeitgleich mit steigenden Preisen. Mit dem Sinken der Ölpreise nach 2012 kehrt sich die Entwicklung schrittweise um (Wachstum in Baden-Württemberg und im Bund ab 2014 und vor allem in 2015). Bei den Gaskesseln sind kaum Effekte sichtbar; im Vergleich zu den Heizölpreisen blieben die Erdgaspreise jedoch vergleichsweise konstant. Auch hier werden 2009/2010 und 2015/2016 jeweils Vorzieheffekte im Zusammenhang mit dem Inkrafttreten der beiden EWärmeG-Fassungen sichtbar. Auffällig ist der starke Einbruch 2016 nach hohen Wachstumsraten in 2015, vor allem für Ölkessel. Für Deutschland lässt sich dieser Einbruch auch nicht mit dem EWärmeG erklären, da dieses ja nur in Baden-Württemberg gilt. Neben der Preisentwicklung dürfte ein weiterer Grund für diese Entwicklung das oben erwähnte Inkrafttreten der ersten Anforderungsstufe der EU Ökodesign-Verordnung zu Heizkesseln sein, die entsprechende Vorzieheffekte mit sich gebracht hat.

Entscheidend für den Energieträgerwechsel weg von fossilen und hin zu klimaschonenden Energieträgern ist daher neben den jeweiligen Möglichkeiten vor Ort auch, die wirtschaftliche Attraktivität dieser Energieträger zu bremsen, etwa durch eine angemessene CO₂-Bepreisung.

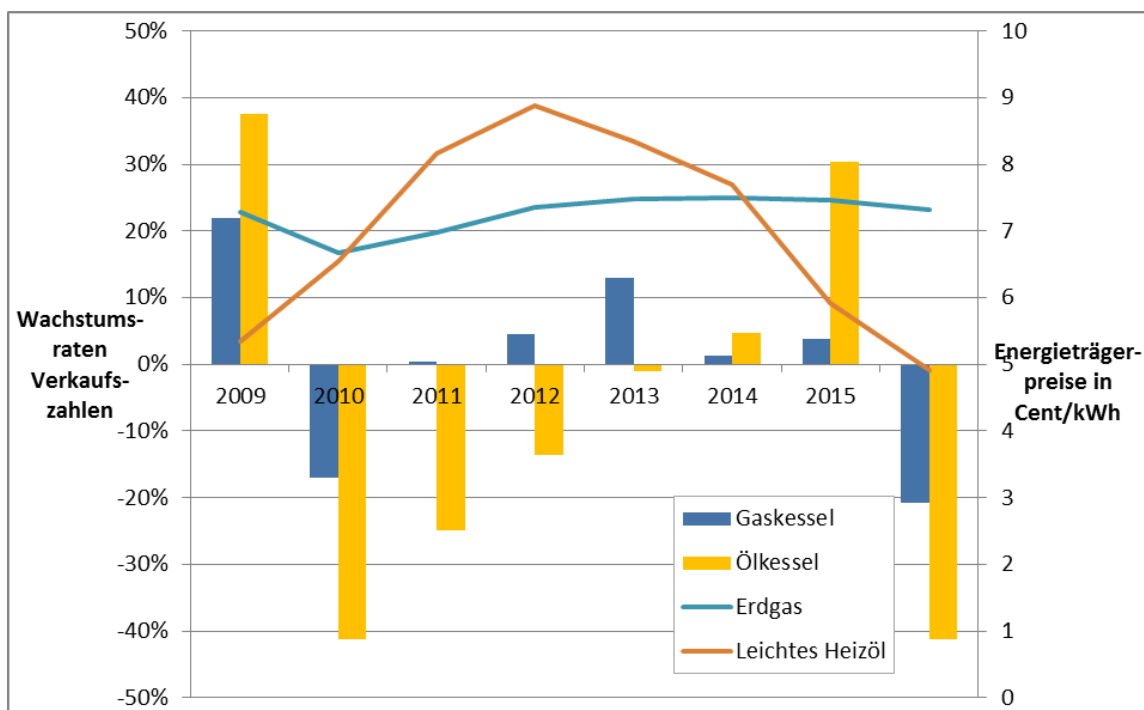


Abbildung 4-24: Baden-Württemberg: Veränderungsraten der Absatzzahlen von Öl- und Gaskesseln im Gebäudebestand sowie Preisentwicklung der Energieträger (Quelle: BDH, Verbraucherzentrale NRW 2017, eigene Berechnungen)

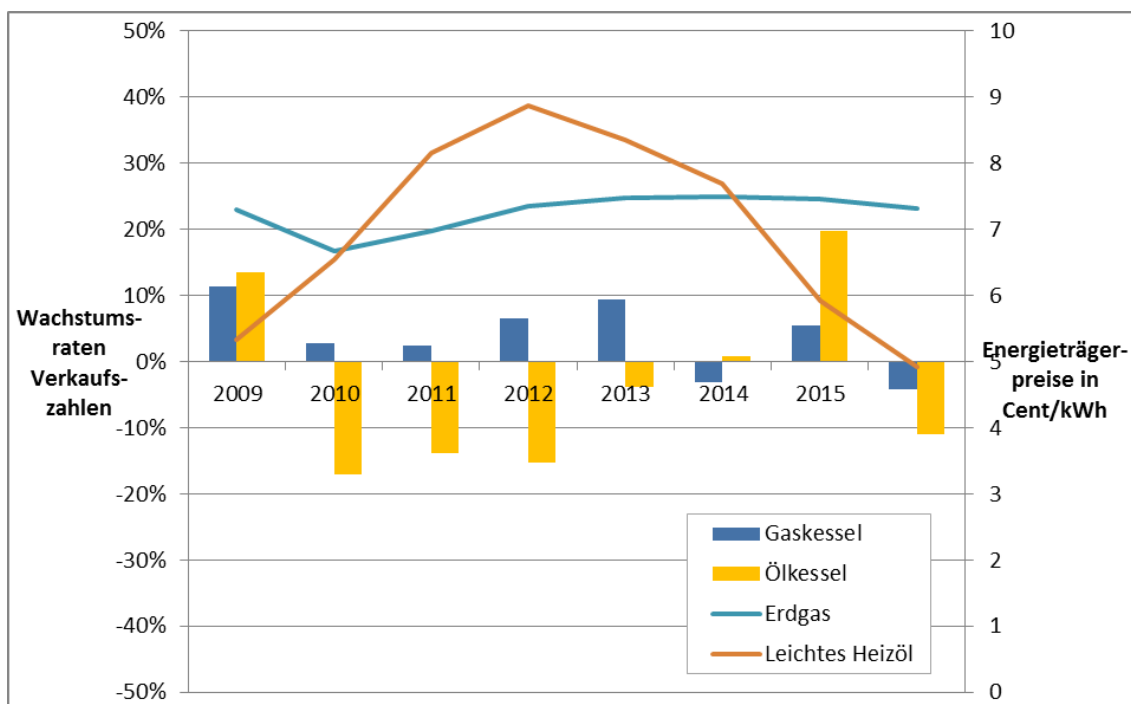


Abbildung 4-25: Deutschland: Veränderungsraten der Absatzzahlen von Öl- und Gaskesseln im Gebäudebestand sowie Preisentwicklung der Energieträger (Quelle: BDH, Pers. Kommunikation, 20.07.2017, Verbraucherzentrale NRW 2017, eigene Berechnungen)

4.4.5 Rückbau alter Heizkessel

Ergänzend zur Betrachtung der Modernisierungsaktivitäten über den Zubau von Heizungsanlagen im Gebäudebestand soll der Rückbau von alten Heizkesseln in den Blick genommen werden. Die Rückbau-Betrachtung erfolgt mit Hilfe der Schornsteinfegerstatistiken. Auf Basis der Schornsteinfegerdaten über die Zahl messpflichtiger Heizkessel im Bestand (siehe Beschreibung in Abschnitt 4.2.3) wird eine Rückbaurate definiert als prozentuale Veränderung der Zahl der messpflichtigen Heizungsanlagen, die bis 1997 errichtet wurden – diese Altersbeschränkung ist den angegebenen Altersklassen der Schornsteinfegerstatistik geschuldet. Eine große Zahl von Altanlagen, die aus der Statistik herausfallen, ist hierbei ein Indikator für viele Modernisierungen von Heizungen. Dieser Zusammenhang unterstellt jedoch einige Vereinfachungen:

- Altanlagen können aus der Statistik herausfallen, weil ein Kesseltausch stattgefunden hat. Es kann aber auch sein, dass das entsprechende Gebäude abgerissen wurde. Die Betrachtung der Schornsteinfegerstatistik vernachlässigt den Gebäudeabriss. Damit wird die Modernisierungsrate tendenziell überschätzt. Die Abgänge von Wohnungen durch Abriss von Wohn- und Nichtwohngebäuden lagen zwischen 2010 und 2015 relativ konstant unterhalb von 30.000 Abgängen pro Jahr und damit um ein etwa eine Größenordnung unterhalb der jährlichen Verminderung alter Heizungsanlagen.
- Ein strukturelles Problem der Erhebungen ist, dass keine rollierende Betrachtung von Altanlagen oberhalb eines bestimmten Alters möglich ist. Aus diesem Grund musste auf die Angaben zu Kesseln zurückgegriffen werden, die bis einschließlich 1997 installiert wurden. Naturgemäß werden dadurch im Lauf der Zeit die betrachteten Altanlagen immer älter und der Pool möglicher Altanlagen kleiner, was wiederum tendenziell die Rückbauraten senkt. Es wird angenommen, dass dieser Effekt die Ergebnisse aber nicht grundsätzlich verfälscht und auch die Rangfolge der betrachteten Regionen davon unbeeinflusst bleibt. Dass die Kessel dieser Altersklasse immer noch eine signifikante Rolle spielen, zeigen die Schornsteinfeger-Erhebungen: so waren 2016 in Deutschland wie in Baden-Württemberg über 60 % der Ölkessel und über 50 % der Gaskessel mehr als zwanzig Jahre alt (Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband (ZIV) (Hrsg.) 2017; Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg 2017).
- Außerdem berücksichtigt die Statistik keine Brennwertgeräte. Da ausschließlich Altanlagen betrachtet werden, die bis 1997 installiert wurden, macht das für Öl-Brennwertkessel praktisch keinen Unterschied: sie spielten vor 1998 fast keine Rolle ((TGA Fachplaner 2013). Gas-Brennwertkessel hingegen haben sich schon seit Beginn der neunziger Jahre im Markt verbreitet und stellten 1998 rund ein Drittel der verkauften Gaskessel in Deutschland. Insofern unterschätzt die Statistik insbesondere die Zahl der alten Gasheizungen.
- Weiter wird unterstellt, dass die Modernisierungsraten von Wohn- und Nichtwohngebäuden in etwa vergleichbar sind, da die Schornsteinfegerstatistik nicht nach Gebäudekategorien unterscheidet, das EWärmeG aber erst ab 2015 die Nichtwohngebäude umfasst. Eine mögliche Verlangsamung der Heizungsmodernisierung in Folge des EWärmeG hätte aber vor 2015 nur Wohngebäude betroffen. Die aggregierte Betrachtung von Wohn- und Nichtwohngebäuden würde also dazu führen, dass der Grad des Attentismus unterschätzt wird.
- Außerdem können Abbauraten zwischen 2005 und 2010 nur für Heizungsanlagen oberhalb von 11 kW berechnet werden, da kleinere Anlagen zwischen 4 und 11 kW erst

ab März 2010 messpflichtig wurden. Dadurch verringert sich für diesen Zeitraum die geschätzte Abdeckung.

- Vergleicht man die Anzahl der errechneten Abgänge aus der Schornsteinfegerstatistik mit den BDH-Angaben über den Modernisierungsmarkt, so liegen die Abgänge laut Schornsteinfegerstatistik zwischen 10 und knapp 170 % % der Stückzahlen zum Modernisierungsmarkt laut BDH, durchschnittlich bei rund 50 %. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass die Schornsteinfegerstatistiken nur Daten über einen Teil der rückgebauten Anlagen liefern. Im Folgenden wird dabei davon ausgegangen, dass Lücken in der Abdeckung die prozentuale Entwicklung nicht beeinflussen.

Rückbau von Gaskesseln

Die Entwicklung in Baden-Württemberg wird mit der Entwicklung im Bundesgebiet und in Bayern als Vergleichsland betrachtet. In den Vergleich einbezogen werden ausschließlich Kessel mit mehr als 11 kW Leistung und Inbetriebnahme vor 1997, da nur in diesen Fällen Vergleichsdaten ab 2005 zur Verfügung stehen.

Es fällt auf, dass regelmäßig negative Rückbauraten berechnet werden. Dies kann natürlich nicht auf eine plötzliche Zunahme alter Heizungskessel zurückzuführen sein, sondern deutet auf erhebliche Inkonsistenzen in der Statistik hin. Gründe können die Nicht-Abgabe von Messstatistiken durch einzelne Schornsteinfeger-Meister sein; der Landesverband Baden-Württemberg wies zudem auf mögliche Schnittstellenprobleme bei der Datenübertragung hin (Kugel, Pers. Komm., 2014).

Abbildung 4-26 zeigt die Entwicklung der Rückbauraten von Gaskesseln mit Installationsjahr bis 1997 in Baden-Württemberg sowie im Bundesgebiet und im Vergleichsland Bayern. Die Datenlage erscheint lückenhaft, da in mehreren Jahren negative Werte auftauchen, die auf Inkonsistenzen in der Statistik hindeuten. In diesem Sinne ist auch die hohe Rückbaurate von 20 % in Bayern, gefolgt von einer negativen Rate von unter -15 %, eher als Hinweis auf Inkonsistenzen denn auf ein besonders modernisierungsreiches Jahr zu deuten. Außerdem fällt ein Einbruch der Rückbauraten um 2010 herum auf, der wahrscheinlich auf die Umstellung der Messpflichten aus der 1. BImSchV zurückzuführen ist. Seit Inkrafttreten der novellierten 1.BImSchV im März 2010 müssen messpflichtige Heizungsanlagen, die älter als 12 Jahre sind, nur noch alle zwei Jahre überwacht werden müssen. Wahrscheinlich ist daher, dass im ersten Jahr bzw. zweiten Jahr der neuen Regelungen – in denen dann sehr viel weniger Messungen notwendig waren – die Hochrechnungen des Schornsteinfegerverbandes noch nicht realitätsnah erfolgten.

Grundsätzlich zeigen sich für Baden-Württemberg in der Tendenz höhere Werte in der Zeit zwischen 2005 und 2009 als danach. In Bayern sind die Raten so wechselhaft, dass sie kaum eine belastbare Aussage zulassen. Hingegen verlaufen die Rückbauraten im Bundesgebiet – mit der Ausnahme von 2010/2011 – weniger wechselhaft. Angesichts der Datenqualität lassen sich belastbare Schlüsse nur schwer ziehen, die Daten sprechen aber in der Tendenz für einen leichten Rückgang der Modernisierung von Gaskesseln seit Inkrafttreten des EWärmeG 2010.

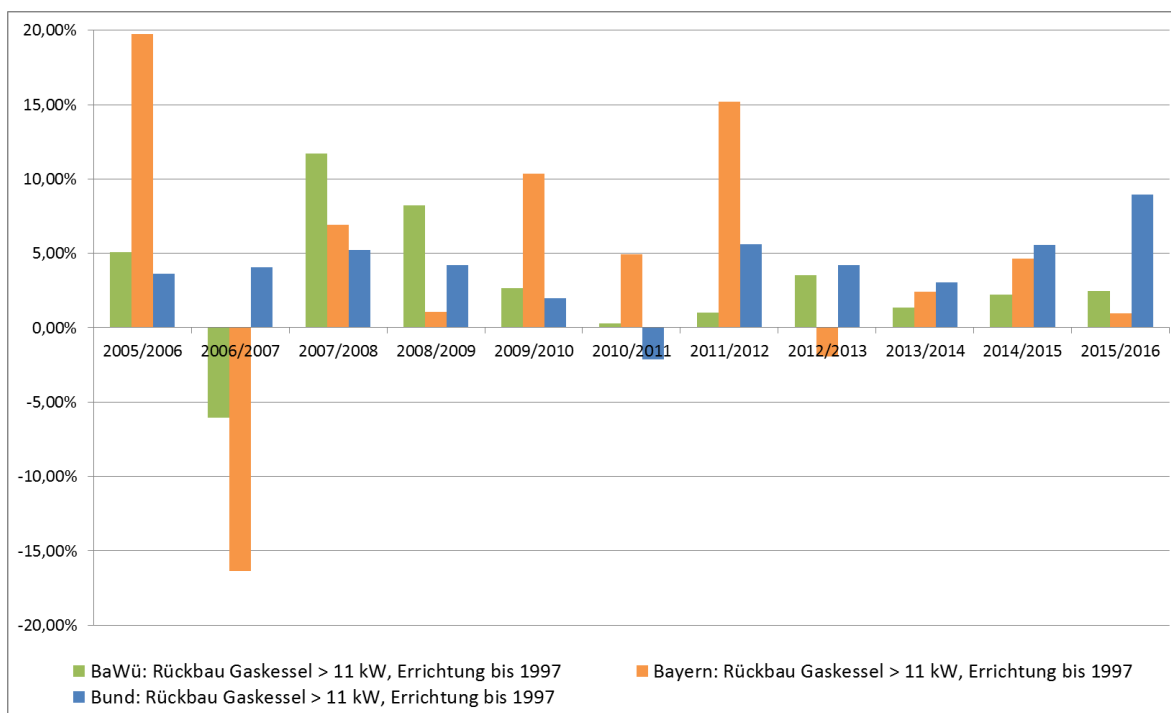


Abbildung 4-26: Baden-Württemberg, Bayern, Bund: Rückbauraten von Gaskesseln >11 kW Leistung auf Basis der Schornsteinfegererhebungen, jeweils bezogen auf den Vorjahresbestand von Anlagen mit Errichtung bis 1997. (Quelle: Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband 2006-2016, Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg 2006-2016, Landesinnungsverband für das Bayerische Kaminkehrerhandwerk 2006-2016, eigene Berechnungen)

Rückbauraten von Ölkesseln

Für den Rückbau alter Ölkessel zeigt sich in Baden-Württemberg nach zwei Spitzenjahren 2006/2007 und 2007/2008 mit über 7 % Austauschraten ein deutlicher Rückgang ab 2009/2010. Die Werte erholen sich leicht von 2012 auf 2013 und von 2013 auf 2014, können aber nicht an die hohen früheren Raten anschließen. Im Vergleichsland Bayern zeigt sich eine wechselhafte Entwicklung mit zwei herausragenden Spitzenjahren 2009/2010 und 2011/2012. Die im Vergleich dazu sehr geringe Rückbaurate 2010/2011 lässt jedoch statistische Inkonsistenzen vermuten, ebenso der negative Wert für 2015/2016. Außerdem fällt ein Einbruch der Rückbauraten um 2010 herum auf, der wahrscheinlich auf die Umstellung der Messpflichten aus der 1. BImSchV und damit verbundenen Inkonsistenzen der Hochrechnung zurückzuführen ist. In den Jahren 2012/2013 und 2013/2014 lagen die bayerischen Rückbauraten im Mittel leicht oberhalb der baden-württembergischen Raten. 2014/2015 hingegen kam Baden-Württemberg auf eine etwas höhere Rückbaurate. 2015/2016 lässt sich aufgrund der o.g. Inkonsistenz für Bayern nicht auswerten. Auf Bundesebene hingegen lässt sich keine klare Tendenz erkennen. Auch hier fällt ein Rückgang der Rückbauraten zwischen 2009 und 2011 auf, der mit der Umstellung der Messpflichten zusammenhängen könnte. Danach steigen die Raten wieder an, bleiben im Mittel aber geringfügig unterhalb des Niveaus von 2005 bis 2009 (siehe Abbildung 4-27).

Insgesamt erscheint die Datenbasis aufgrund von Inkonsistenzen kaum belastbar. Dennoch zeigen die Schornsteinfegerdaten für Ölkessel für die Jahre zwischen 2009/2010 und 2013/2014 eine gewisse Abnahme der Rückbauaktivitäten in Baden-Württemberg im Vergleich zu Bayern und zum Bund.

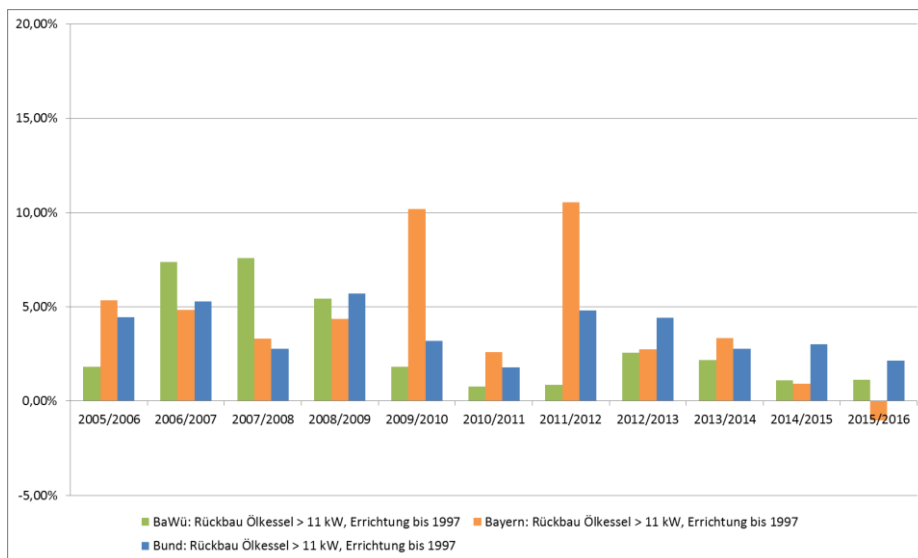


Abbildung 4-27: Baden-Württemberg, Bayern, Bund: Rückbauraten von Ölkesseln >11 kW Leistung auf Basis der Schornsteinfegererhebungen, jeweils bezogen auf den Vorjahresbestand von Anlagen mit Errichtung bis 1997

Quelle: Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband 2006-2016, Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg 2006-2016, Landesinnungsverband für das Bayerische Kaminkehrerhandwerk 2006-2016, eigene Berechnungen

4.5 Sanierungen der Gebäudehülle und weitere Verbesserungen der Gebäudeeffizienz

Im vorhergehenden Kapitel wurden die Marktentwicklungen für erneuerbare Wärme und Wärmenetze sowie die Modernisierungsaktivitäten bei Heizkesseln betrachtet. Darüber hinaus gilt es aber auch zu untersuchen, inwieweit andere Effizienzmaßnahmen erfolgt sind, etwa an der Gebäudehülle oder der Anlagenperipherie: Ziel des EWärmeG ist nicht nur eine Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien, sondern auch deren effiziente Nutzung.

Untersucht wird daher zunächst, ob das Interesse an Gebäudesanierungen in Baden-Württemberg im Betrachtungszeitraum gestiegen ist, indem die Entwicklung bei Energieberatungen betrachtet wird. Energieberatungen sind zum Teil auch als direkte Erfüllungsoption relevant: ab dem zweiten Halbjahr 2015 sind durch die EWärmeG-Novelle individuelle Sanierungsfahrpläne oder die BAFA Vor-Ort-Beratung als Erfüllungsoption zugelassen. In einem zweiten Schritt wird der Verlauf der KfW-geförderten Sanierungsmaßnahmen analysiert.

4.5.1 Energieberatung

In Baden-Württemberg existiert ein nahezu flächendeckendes Netz an regionalen Energie- und Klimaschutzagenturen. Zusätzlich kooperieren diese Agenturen mit den Verbraucherzentralen: die Rahmenbedingungen für Energieberatung sind damit besonders günstig (Statusbericht kommunaler Klimaschutz 2018). Auch das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) Baden-Württembergs sieht vor, die Energieberatung im Wärmebereich auszubauen und eine Beratungsoffensive Sanierungsfahrplan zu entwickeln.

Deutlich zeigt sich die Entwicklung bei der BAFA-vor-Ort-Beratung: Ab dem Jahr 2015 – also dem Beginn der Erfüllungsoption „Sanierungsfahrplan“ – zeigt sich ein erheblicher Anstieg der Beratungszahlen in Baden-Württemberg, und zwar entkoppelt vom Bundestrend (siehe Abbildung 4-28). Dies deutet auf eine positive Wirkung des EWärmeG hin.

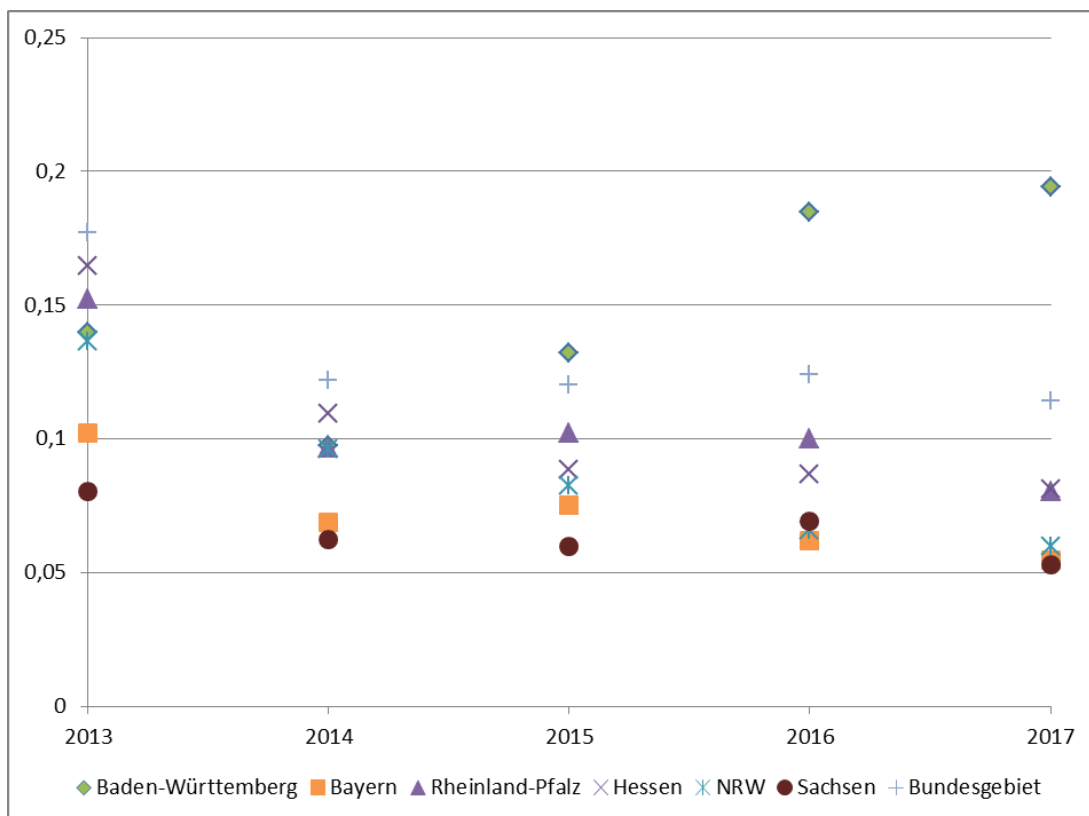


Abbildung 4-28: BAFA-Vor-Ort-Beratungen bezogen auf die Einwohnerzahl in Baden-Württemberg, Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (BAFA 2018b)

Anzumerken ist, dass die BAFA-Vor-Ort-Beratungen nur einen Teil der Beratungslandschaft darstellen. Neben den BAFA-Vor-Ort-Beratungen (die den individuellen Sanierungsfahrplänen (iSFP) gleichgestellt sind)) gibt es durch die Baden-Württembergische L-Bank geförderte Sanierungsfahrpläne (siehe hierzu die Diskussion der Erfüllungsoptionen in Abschnitt 3 und die Auswertungen der Sanierungsfahrpläne in Abschnitt 8). Aus Endkundensicht machen diese als Erfüllungsoption zugelassenen Beratungen nur einen kleinen Ausschnitt dessen aus, was als Beratung wahrgenommen, wie die vzbv-vor-Ort- und online-Beratungen, Beratungen durch Handwerker und Schornsteinfeger sowie über örtliche Energie- und Klimaagenturen (vgl. BfEE (Hrsg.) 2017).

Auch auf Energieberatungen, die nicht als Erfüllungsoption zugelassen sind, scheint das EWärmeG jedoch einen leichten Einfluss in Form einer Triggerwirkung auszuüben. So konnten die Verbraucherzentralen die Zahl ihrer Energieberatungen in Baden-Württemberg zwischen 2012 und 2015 steigern – ganz im Gegensatz zum Bundestrend mit rückläufigen Beratungszahlen. Allerdings wurde in diesem Zeitraum auch die Kooperation mit örtlichen Energieagenturen ausgebaut, sodass Endkunden ein erheblich verbessertes Netz an Beratungseinrichtungen vorfanden. Auch in den regionalen Energieagenturen scheinen zusätzliche Beratungsaktivitäten ausgelöst worden zu sein. Beispielsweise hat das

über die Landesagentur KEA finanzierte Beratungstelefon von Zukunft Altbau steigende Beratungszahlen im Zusammenhang mit Fragen zum EWärmeG festgestellt, insbesondere um die Novellierung 2015 herum bis ins Jahr 2016 (persönliche Information F. Hettler 2018).

4.5.2 Gebäudesanierungen im Rahmen der KfW-Förderung

Hinsichtlich der Gebäudesanierungen wird als Indikator die Entwicklung der KfW-Förderzahlen hinzugezogen. Betrachtet werden die Programme „Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen“ (152) und „Energieeffizient Sanieren – Zuschuss“ (430). Effizienzhaussanierungen sind im Zusammenhang mit dem EWärmeG weniger relevant, da sie umfassende Projekte darstellen, die weit über das im Rahmen der Erfüllungsoption Notwendige hinausgehen. Insofern wird die Förderung von Effizienzhäusern in der Sanierung hier nicht analysiert.

Insgesamt konnte Baden-Württemberg den Anteil an den bundesweit bewilligten Fördermitteln leicht steigern. So stieg der Anteil Baden-Württembergs an den Fördermitteln für Einzelmaßnahmen von 19,1 % der Fördersumme in 2008 auf 21,5 % der Fördersumme in 2017, bei einem Bevölkerungsanteil an der Gesamtbevölkerung in Deutschland von 13,3 %. Auffällig ist, dass in Baden-Württemberg die Fördersummen im Zuschussprogramm geringer wachsen als in anderen Bundesländern. Das Zuschussprogramm wird verstärkt nachgefragt, da es für viele Antragsteller im gegenwärtigen Niedrigzinsumfeld als attraktiver gilt. In Baden-Württemberg ist dieser Trend offensichtlich etwas geringer ausgeprägt (KfW 2018).

Abbildung 4-29 zeigt die Entwicklung der Fördersummen im KfW-Programm Einzelmaßnahmen. Deutlich wird für Baden-Württemberg eine positive Entwicklung ab 2012, mit Ausnahme des Jahres 2013 deutlich oberhalb der Vergleichsländer und des Bundesgebiets. Nach einem leichten Absinken zwischen 2016 und 2017 liegt der Index 2017 bei über 140 und damit deutlich oberhalb dem auf 100 normierten Startjahr 2008.

Die wachsende Bedeutung des KfW-Zuschussprogramms zeigt Abbildung 4-30. Im Bundesgebiet steigt der dazugehörige Index von 100 im Jahr 2008 auf nahezu 1.800 in 2017. Auch in Baden-Württemberg steigt der Index auf über 1.000, liegt damit aber noch erheblich unter den Vergleichsländern. Dieses Verhältnis von Einzelmaßnahmen und Zuschussförderung ist aber durchaus positiv zu werten: so geht das Monitoring der KfW-Förderung (Dieffenbach et al. 2018) regelmäßig davon aus, dass im Mittel in den Einzelmaßnahmen höhere CO₂-Einsparungen pro Wohnung erreicht werden als bei den Zuschussfällen. Die Entwicklung der Förderfälle könnte daher dafür sprechen, dass in Baden-Württemberg eine Tendenz zu etwas tieferen Sanierungen besteht als anderswo. Die Entwicklung der Antragszahlen für beide Förderprogramme insgesamt (ausgedrückt als Zahl der betroffenen Wohneinheiten) ist hingegen in Baden-Württemberg nahezu deckungsgleich mit den Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (siehe Indexentwicklung in Abbildung 4-31). Obwohl die Antragszahlen sich insgesamt seit 2008 positiv entwickelt haben, verdeutlichen sie auch: eine echte Wärmewende mit einem Durchbruch in der Sanierungsaktivität ist nicht erkennbar. Insofern bildet auch Baden-Württemberg hier keine Ausnahme zum Bundesgebiet.

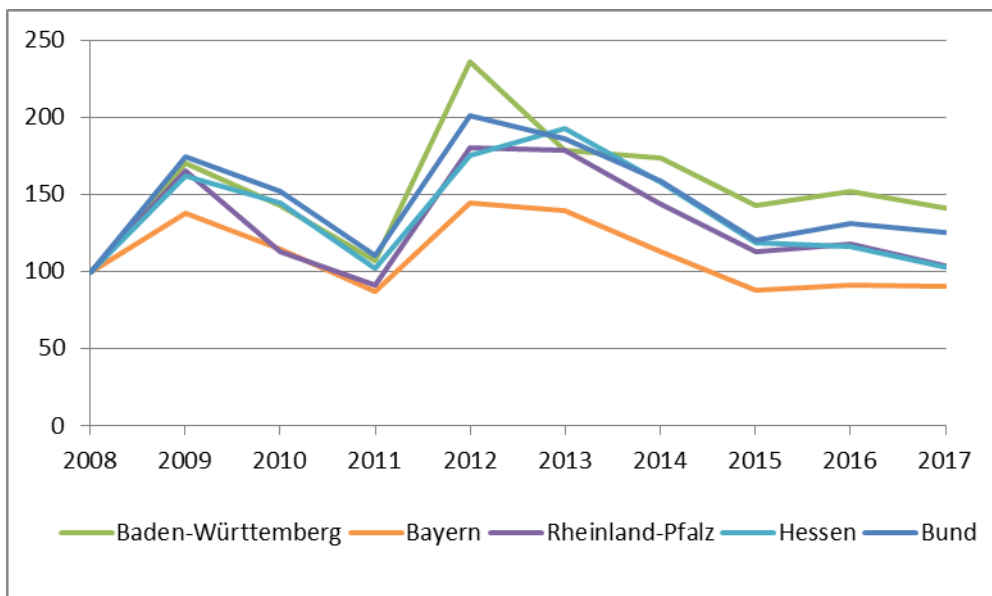


Abbildung 4-29: Indexentwicklung der Fördersummen im KfW-Programm Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen (152) in Baden-Württemberg, in Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (KfW 2008-2017)

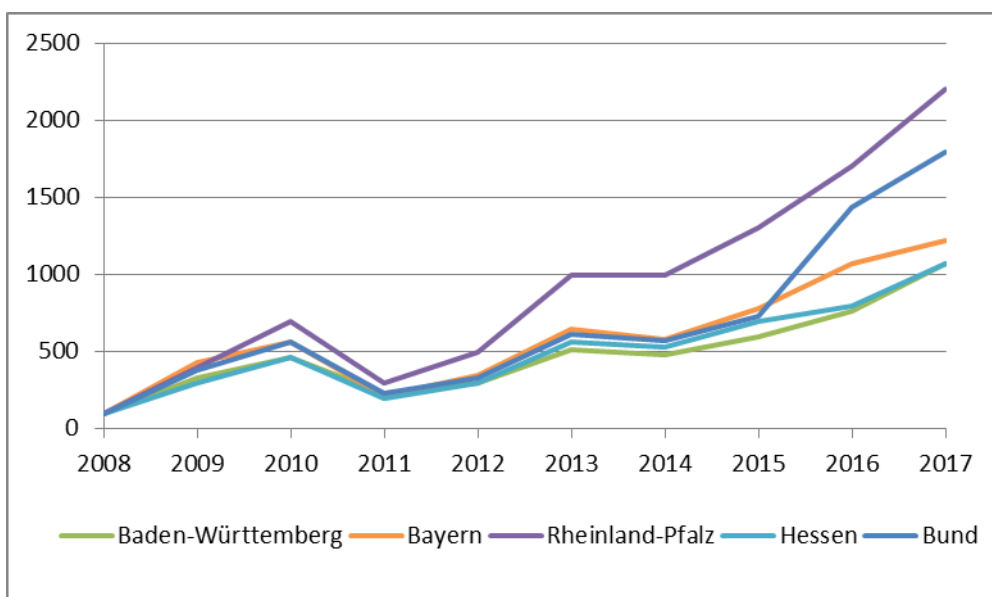


Abbildung 4-30: Indexentwicklung der Fördersummen im KfW-Programm Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430) in Baden-Württemberg, in Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (KfW 2008-2017)

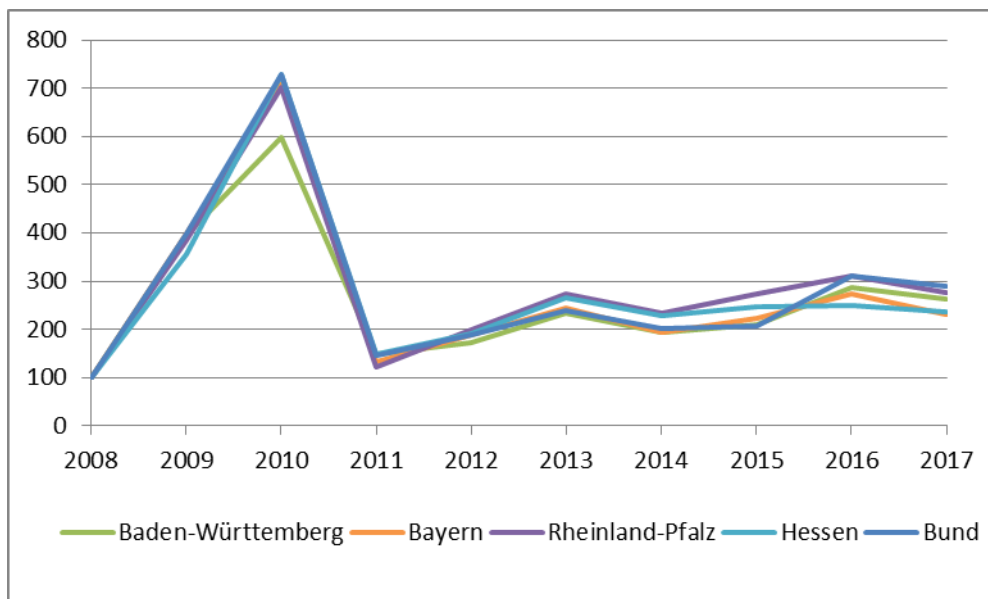


Abbildung 4-31: Indexentwicklung der Antragszahlen in den KfW-Programmen Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen (152) und Zuschuss (430) in Baden-Württemberg, in Vergleichsländern und dem Bundesgebiet

4.6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die Evaluierung

Insgesamt wäre eine bessere Datenlage überaus wünschenswert, um eindeutiger Aussagen zu machen. Die unterschiedlichen Datenquellen sind teilweise inkonsistent und lassen sich z. T. auch nicht unabhängig validieren. In der Gesamtschau der Ergebnisse lassen sich jedoch mehrere Tendenzen festhalten:

1. Bezogen auf die **Dynamik des Ausbaus erneuerbarer Energien** liegt Baden-Württemberg im Bundesvergleich mit Bayern an der Spitze. Beide Länder haben traditionell eine hohe EE-Nachfrage, bedingt durch Einkommen, Gebäudestruktur, soziodemografische Entwicklungen sowie hohe Solarstrahlung und (besonders Bayern) hohem Biomasseaufkommen. Auch das Interesse an EE-Heizungen – gemessen als Angebotsanfragen – ist in Baden-Württemberg größer als in anderen Bundesländern und seit Einführung des EWärmeG merklich gewachsen.

Speziell für die über das MAP geförderten EE-Anlagen weist Baden-Württemberg nach dem Spitzenreiter Bayern fast durchweg deutlich höhere Antragszahlen pro Einwohner auf als der Bund und die beiden Vergleichsländer Hessen und Rheinland-Pfalz – wobei der Bundestrend schon von Bayern und Baden-Württemberg mitgeprägt wird. Dabei zeigt die Entwicklung der MAP-geförderten installierten Anlagen in allen Fällen ähnliche Höhen und Tiefen, wenn auch auf unterschiedlichem Niveau. Die Daten zeigen zugleich, dass der Anlagenzubau einem bundesweiten Trendmuster folgt. Deutlich erkennbar ist demnach der Einbruch des Zubaus nach dem Förderstopp zwischen Mai und Juni 2010, von dem sich die MAP-Förderzahlen auch nach späteren Erhöhungen nie wieder erholen konnten. Zudem ist bei den Solarthermie- und Biomasse-Anlagen ein starker Rückgang zwischen 2006 und 2007 zu erkennen – Wärmepumpen wurden zu dieser Zeit nicht durch das MAP gefördert. Dieser Rückgang hängt vermutlich mit der damaligen Erhö-

hung des Umsatzsteuersatzes von 16 auf 19 % zum 1.1.2007 und damit verbundenen Vorzugseffekten zusammen.

Bei Wärmepumpen lag die Entwicklung in BW vor Inkrafttreten des Gesetzes unter dem Bundestrend. Es folgt ein kurzfristiges Emporschnellen der Ausbauzahlen im Gebäudebestand nach Inkrafttreten des EWärmeG, das aber schon 2012 wieder verebbt. Hier lässt sich vermuten, dass diese Entwicklung mit der gleichzeitigen massiven Erhöhung der Heizstrompreise in Baden-Württemberg zusammenhängt. Inzwischen hat sich ein größerer bundesweiter Heizstrommarkt entwickelt, die Heizstrompreise sind aber auf hohem Niveau geblieben bzw. weiter angestiegen, was den Ausbau von Wärmepumpen auch bundesweit erheblich bremsen dürfte. 2016 folgt entkoppelt vom Bundestrend ein zweites Spitzenjahr – hier gilt es, die weitere Entwicklung zu beobachten, um zu sehen, ob sich ein dauerhafter Trend entwickelt. Auffällig ist, dass das Marktwachstum in beiden Spitzenjahren 2011 und 2016 offenbar unabhängig vom geförderten Bereich entstand: die MAP-Förderzahlen in Baden-Württemberg zeigen keine vergleichbare Entwicklung. Bezogen auf den (kleinen) Teilbereich der MAP-geförderten Wärmepumpen zeigt sich eine insgesamt schleppende Entwicklung zwischen 2010 und 2015, bei der aber Baden-Württemberg über dem Bundestrend liegt. In 2016 und 2017 nähert sich die Entwicklung der MAP-Wärmepumpen in Baden-Württemberg wieder dem Bundestrend an. Hier ist daher insbesondere für die Jahre 2010 bis 2015 durchaus eine positive Wirkung des EWärmeG zu vermuten, aber auf sehr geringem Niveau.

Beim Blick auf die baden-württembergischen Biomasse-Anlagen im Gebäudebestand zeigt sich eine Entkopplung vom bundesweiten Trend und stärkere Entwicklung eines nicht-geförderten Marktes nach 2010. Damit liefern die Zahlen ein deutliches Indiz für eine positive Wirkung des EWärmeG für den Ausbau von Wärme aus Biomasse. Die Datenbasis der abgesetzten Anlagen ist hier allerdings weniger belastbar als bei den Wärmepumpen: die BDH-Zahlen scheinen die Anlagenabsätze aufgrund einer geringeren Marktabdeckung als in anderen Segmenten zu unterschätzen. Bei den MAP-geförderten Biomasse-Anlagen liegt die Entwicklung in Baden-Württemberg durchgehend leicht oberhalb des bundesweiten Trends; hier ist bei den geförderten Anlagen eine geringe Wirkung des EWärmeG zu vermuten.

Bei der Solarthermie zeigen sowohl Absatz- als auch Förderzahlen einen ernüchternden Rückgang des Anlagenzubaus im Bundesgebiet wie in Baden-Württemberg. Eine förderliche Wirkung des EWärmeG in Baden-Württemberg lässt sich aus den Zahlen nicht ableiten, allerdings auch keine negativen Effekte.

Insgesamt lassen sich positive, aber nicht sehr starke Effekte des EWärmeG auf den Anlagenzubau erkennen. Offensichtlich prägen aber wesentlich stärkere Ursachen für Veränderungen im Anlagenzubau die allgemeinen Markttendenzen wie Energiepreise oder die Umsatzsteuerentwicklung sowie MAP-interne Effekte wie die Veränderung der Förderrichtlinien oder der Förderstopp 2010.

Zur Entwicklung des Fernwärmenetzausbaues in Baden-Württemberg im Vergleich zu Deutschland lassen sich aufgrund der unbefriedigenden Datenlage keine Rückschlüsse auf eine vermehrte Anreizwirkung für den Ausbau von Wärmenetzen induziert durch das EWärmeG ziehen. Die von der AGFW zur Verfügung gestellten Daten der Hausübergabestationen für Baden-Württemberg und Deutschland beschreiben leider nur eine beschränkte Teilmenge aller Hausübergabestationen.

2. Zur Frage einer **Verlangsamung der Modernisierungsaktivitäten** (Attentismus) infolge des EWärmeG ist die Datenlage unbefriedigend. Die Entwicklung der Absatz-

zahlen auf Basis von Angaben des BDH deutet auf Vorzieheffekte vor der Etablierung des Gesetzes und der Novelle hin. Eine niedrigere Modernisierungsrate nach Inkrafttreten des EWärmeG und der Novelle ist zum einen auf diese Vorzieheffekte zurückzuführen. Die niedrigere Modernisierungsrate kann aber zum anderen auch mit einer zu einem Attentismus passenden höheren Reparaturquote bei Öl- und Gaskesseln als Alternative zum Kesseltausch erklärt werden. Schwach positiv auf die Modernisierungsaktivität wirken hingegen steigende Absätze bei Wärmepumpen und Biomasse-Anlagen. Die Modernisierungsraten in Baden-Württemberg haben sich seit ihrem Abfall im Jahr 2010 deutlich erholt und lagen 2014 und 2015 in ähnlicher Höhe wie im Bundesgebiet – hier waren allerdings möglicherweise auch Vorzieheffekte im Zusammenhang mit der EWärmeG-Novelle enthalten; 2016 lag die Modernisierungsrate wieder niedriger.

Eine Verlangsamung der Modernisierungsaktivitäten lässt sich nur teilweise durch einen Abgleich mit anderen Quellen validieren. Die Daten der Schornsteinfegerstatistik nach der 1. BImSchV sind streckenweise inkonsistent und von der Natur der gesetzlichen Grundlage seit 2010 her weniger gut geeignet, verlässliche Zahlen zu liefern. Sie unterscheiden sich auch in ihrer Größenordnung deutlich vom auf Basis der BDH-Absatzzahlen berechneten Modernisierungsmarkt. Insgesamt deuten auch die Schornsteinfegerdaten durch einen etwas stärkeren Rückgang der Kesseltauschraten in Baden-Württemberg als im Bund und im Vergleichsland Bayern hin. Auf der anderen Seite gibt die im Rahmen dieser Untersuchung durchgeführte Endkundenbefragung (vgl. Kapitel 5.1) wenig Indizien auf einen Attentismus.

Insgesamt muss die Entwicklung der Modernisierungsaktivitäten differenziert betrachtet werden. Für Ölkessel stärker als für Gaskessel gilt: Eine Verlangsamung beim Heizungstausch alter gegen neue Kessel ist aus Klimaschutz Gesichtspunkten nicht unbedingt negativ zu bewerten. Bei einem großen Ölkesselbestand wie in Baden-Württemberg ergeben sich große Lock-In-Effekte, wenn beim Kesseltausch von Ölkesseln kein Energieträgerwechsel erfolgt. Diese Lock-In-Effekte erschweren es, die Klimaschutzziele zu erreichen, da diese Ölkessel dann weitere Jahrzehnte betrieben werden. Im Gegensatz dazu kann eine Verlangsamung eine „Atempause“ darstellen, die es ermöglicht, durch neue Instrumente eine Entscheidung für klimaschonendere Heizsysteme zu einem späteren Zeitpunkt zu erreichen. Unbedingt vermeiden sollte man in diesem Zusammenhang, die ineffizienten Öl-Niedertemperaturkessel weiterhin im Markt zu halten. Insofern ist die mengenmäßige Begrenzung der Bioöl-Möglichkeit richtig.

3. Die Betrachtung von Sanierungen der Gebäudehülle und weitere Effizienzmaßnahmen zeigt: Herausragend in Baden-Württemberg ist die positive Entwicklung der Energieberatungen im Betrachtungszeitraum. Hier spielen sicherlich die guten Rahmenbedingungen für Energieberatung eine Rolle; ein zusätzlicher Impuls durch das EWärmeG ist aber wahrscheinlich.

Die KfW-geförderten Sanierungsmaßnahmen über die Programme Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen und Zuschuss zeigen vor allem bei den Einzelmaßnahmen eine bessere Entwicklung als im Bundesgebiet. Bei insgesamt vergleichbarer Entwicklung zeigt sich ein etwas schwächerer Trend zur Zuschussförderung als in anderen Ländern.

Insgesamt deutet die Sachlage bei Energieberatungen und KfW-geförderten Sanierungsmaßnahmen auf leicht positive Impulse durch das EWärmeG hin. Ein Durchbruch bei den für die Wärmewende notwendigen Gebäudesanierungen ist hingegen bislang ausgeblieben.

Schließlich ist insgesamt zu berücksichtigen, dass sowohl der Zeitpunkt von Effizienzmaßnahmen wie dem Kesseltausch als auch die Entscheidung für erneuerbare Energien durch vielfältige Ursachen beeinflusst werden. Gleiches gilt für die Maßnahmen zur Gebäudesanierung. Eine wesentliche Rolle spielt die Energiepreisentwicklung und die relative wirtschaftliche Attraktivität der einzelnen Energieträger. Aber auch andere Faktoren wirken sich auf die Entscheidung für oder gegen bestimmte Maßnahmen aus, etwa

- tagesaktuelle Diskussionen über Energiepreisbelastungen und Klimawandel
- Vorbilder im Umfeld, aber auch durch die öffentliche Hand
- Zugang zu allgemeinen Informationen sowie Beratung durch das Handwerk
- subjektive Investitionsentscheidungen und verhaltensökonomische Effekte
- Änderungen von Förderbedingungen bis hin zu Förderstopps.

Auch muss berücksichtigt werden, dass in Bezug auf eine Verlangsamung der Heizungsmodernisierung ein Attentismus teilweise ein Übergangsphänomen darstellt. Zudem bilden sich gegenläufige Vorzieheffekte, wie sie zum Teil um die Novelle des EWärmeG 2015 herum erkennbar waren: vor Inkrafttreten des Gesetzes steigt die Zahl der Kesseltäusche deutlich an, um nach Inkrafttreten umso stärker abzufallen. Vor allem aber sollte bei der Bewertung die langfristige Zielerreichung im Vordergrund stehen: eine Umstellung auf erneuerbare Energien hat langfristig deutlich größere CO₂-Minderungseffekte als ein Austausch alter gegen neue fossil befeuerte Kessel. Auch bei einem Brennstoffwechsel von Heizöl auf Erdgas können größere CO₂-Einsparungen erreicht werden als beim reinen Kesseltausch mit gleichbleibendem fossilem Energieträger (Lambrecht 2018). Daher kann es unter Umständen sinnvoll sein, begrenzte Verzögerungen wie oben für den Ölkesseltausch beschrieben in Kauf zu nehmen, um im Gegenzug Lock-in-Effekte durch nicht zielkonforme Anlagen und Geräte zu vermeiden.

5 Befragungen

5.1 Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Verpflichteten und der Bevölkerung

5.1.1 Befragungskonzept und empirische Gesamtheit

Um die Wirkungen des EWärmeG in der Bevölkerung zu erfassen, wurden zwei Befragungen von jeweils 500 Hauseigentümern in Baden-Württemberg durchgeführt. Die erste Befragung erfolgte bei denjenigen, die im Zuge eines Kesseltauschs ab Mitte 2015 zur Einhaltung des EWärmeG verpflichtet waren. Sie soll Informationen zur Wirkungsweise des EWärmeG liefern. Die zweite Befragung bei einer Gruppe vergleichbarer Hauseigentümer ohne Verpflichtung (ebenfalls 500) ermöglicht im Rahmen eines Kontrollgruppendesigns die Absicherung der Ergebnisse und gibt Hinweise zur Zuschreibung der Wirkungen auf das EWärmeG.

Die Breitenbefragung der Bevölkerung in zwei Tranchen wurde mit Hilfe telefonischer Interviews (CATI¹) von Kantar Emnid durchgeführt. Durch die telefonischen Interviews wird ein hohes Maß an Genauigkeit erreicht und gleichzeitig ein ausreichender Rücklauf garantiert, der bei anderen Methoden nur schwer zu erreichen wäre. Die Befragung von verpflichteten Hauseigentümern sollte im Durchschnitt 20 Minuten Länge pro Interview nicht übersteigen. Die Befragung der Kontrollgruppe war deutlich kürzer, weil die Fragen zu den genutzten Erfüllungsoptionen wegfallen.

Die Herausforderung bei beiden Befragungen lag darin, genügend Interviewpartner zur Erreichung der geplanten Fallzahlen zu erreichen. Dazu wurden für die EWärmeG-Verpflichteten und die Kontrollgruppe zwei unterschiedliche Vorgehensweisen entwickelt. Die Kontrollgruppe wurde über die regelmäßig vom Meinungsforschungsinstitut Kantar Emnid durchgeführten Befragungen erhoben, indem gezielt passende Haushalte ohne Heizungstausch im betrachteten Zeitraum ausgewählt werden. Diese wurden dann im Rahmen von kurzen CATIs befragt.

Die Befragung der EWärmeG-Verpflichteten stellte eine größere Herausforderung dar, weil zunächst einmal die Befragung wesentlich umfangreicher war. Zudem war die Situation bei den Kontaktdaten kompliziert. Für CATIs werden Daten von passenden Haushalten (Ansprechpartner, (grobe) Adresse und Telefonnummer) erhoben, die zudem der Befragung zustimmen müssen. Bei den unteren Baurechtsbehörden liegen zumindest die Adressdaten von EWärmeG-Verpflichteten vor, allerdings weitgehend ohne die benötigten telefonischen Kontaktdaten und ohne die Zustimmung zur Weitergabe dieser Daten für den Forschungszweck.

¹ Computer Assisted Telephone Interview

Die Befragung erfolgte unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Datenschutzes. Die Teilnahme an beiden Befragungen erfolgte auf freiwilliger Basis. Sie wurden im Mai und Juni 2018 durchgeführt. Die genutzten Fragebögen finden sich im Anhang des Berichts.

Sowohl bei der Zielgruppe als auch bei der Kontrollgruppe gibt es aufgrund der gewählten Methode gewisse Einschränkungen der Aussagekraft. Die Befragten der Zielgruppe sind nicht komplett repräsentativ für alle EWärmeG-Verpflichteten, weil es sich um einen Auszug der gemeldeten Fälle handelt. Dadurch sind Fälle unterrepräsentiert, bei denen keine Meldung erfolgt, beispielsweise durch den Einbau von Wärmepumpen. Bei der Kontrollgruppe ist die Vergleichbarkeit mit der Zielgruppe nicht komplett gegeben. Während sich im Optimalfall eines quasiexperimentellen Untersuchungsdesigns die Zielgruppe nur durch den sog. Treatment-Faktor von der Kontrollgruppe unterscheidet, gibt es im Falle der Zielgruppe in dieser Untersuchung (Personen, die seit Mitte 2015 ihre Heizung getauscht haben und damit dem EWärmeG unterliegen) zumindest einen zusätzlichen Unterschied: Das Heizungssystem und dabei vor allem das Heizungsalter. Die Kontrollgruppe nutzt ältere Heizungssysteme, weil es seit 2015 noch zu keinem Austausch kam. Da sich angestrebte Effekte (mehr erneuerbare Energien, effizientere Heizungen) aber vor allem durch den Vergleich der Heizungssysteme ergeben, muss die Evaluation hier einen systematischen Fehler zu korrigieren suchen. Bei der Kontrollgruppe sind daher vor allem die Haushalte von Interesse, die entweder vor Mitte 2015 ihre Heizung getauscht haben, oder einen Austausch in den kommenden zwei Jahren planen. Bei einigen Untersuchungen wurde aus der Kontrollgruppe zusätzlich eine Teilgruppe gebildet, bei denen die Befragten nur vor dem ersten EWärmeG (vor 2010) die Heizung getauscht hatten.

5.1.2 Untersuchungsergebnisse

Rahmendaten der Gruppe (soziodemographische Daten)

Die überwiegende Mehrheit der Befragten unterstützt grundsätzlich den Ausbau von Erneuerbaren Energien. Zwei Drittel weisen der Umstellung der Energieversorgung auf Erneuerbare eine sehr große oder große Bedeutung zu, nur 7 % eine geringe oder sehr geringe Bedeutung. Auf die Frage, ob im Bereich der Wärmeerzeugung hierfür eine gesetzliche Lösung richtig ist, die Haushalten einen Anteil von Erneuerbaren Energien vorschreibt, ergibt sich ein uneinheitliches Bild. Rund die Hälfte der Befragten stimmt zu, die andere Hälfte sieht eine gesetzliche Regelung entweder für Haushalte (aber nicht für andere Sparten) oder generell kritisch.

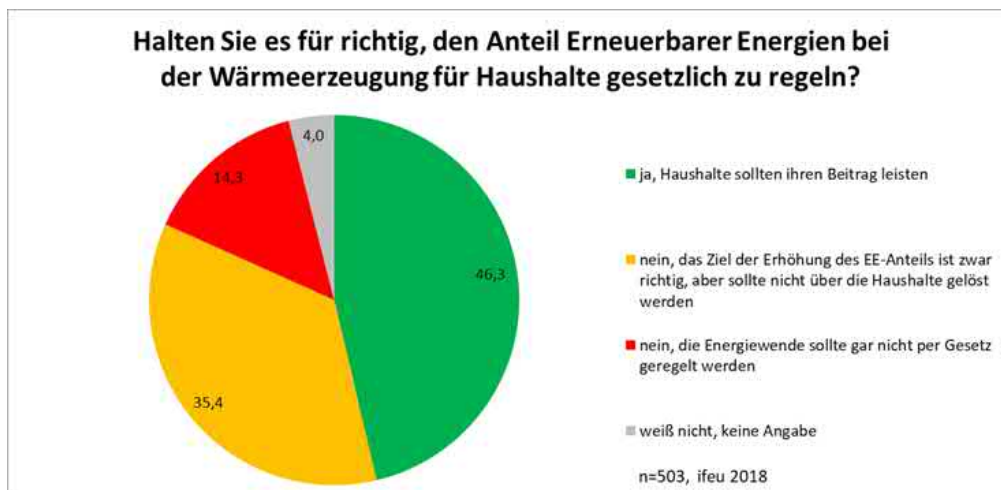


Abbildung 5-1: Einstellung zur gesetzlichen Regelung der Energiewende (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Große Einigkeit dagegen herrscht bei der Frage, ob das EWärmeG in seiner aktuellen Form mit dem Geltungsbereich nur für Baden-Württemberg sinnvoll ist. Nur 16 % meinen, Baden-Württemberg sollte mit einer Landregelung Vorreiter sein, über 80 % der Befragten bevorzugen eine bundesweite Lösung.

Informationsstand und Informationswege EWärmeG

Zwei Drittel der Befragten EWärmeG-Verpflichteten gaben an, sich im Zuge der Heizungserneuerung mit dem EWärmeG befasst zu haben. Die meisten von ihnen (insgesamt 43 %) hatten sich bereits im Vorfeld informiert, ein weiteres Viertel der Befragten im Prozess der Heizungserneuerung. Ein weiteres Viertel gibt an, das Thema EWärmeG komplett den Fachleuten überlassen zu haben. Etwa 6 % der Befragten wusste nach eigenen Angaben nichts vom EWärmeG – hier müssten die für den Kesseltausch Verantwortlichen alle nötigen Schritte im Alleingang durchgeführt haben.

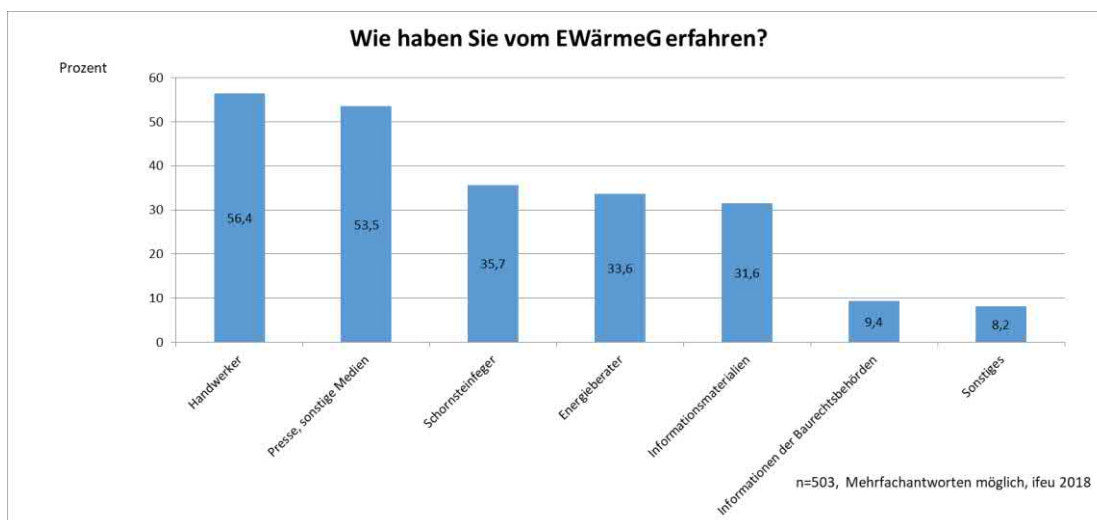


Abbildung 5-2: Informationsquellen zum EWärmeG (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Diejenigen, die Kenntnis vom EWärmeG hatten, nutzten ein breites Feld von Informationsquellen. Jeweils über die Hälfte der Befragten nannten Handwerker und Presse bzw. Medien als Quelle, jeweils ein Drittel Schornsteinfeger, Energieberater oder spezielle Informationsmaterialien.

Vergleicht man die von den EWärmeG-Verpflichteten gewählten Heizungssysteme (nach der Erneuerung) mit der Kontrollgruppe (hier nur die Fälle, wo auch zwischen 2010 und 2015 kein Heizungstausch stattgefunden hat, also auch vom ersten EWärmeG kein Effekt zu erwarten ist), so liegen die wesentlichen Unterschiede bei der Nutzung von Brennwertheizungen. Diese werden von den Verpflichteten wesentlich häufiger genutzt als von den Befragten der Kontrollgruppe, die häufiger noch mit Niedertemperaturheizungen aufwarten. Ganz besonders ist der Effekt bei Gas-Brennwertheizungen zu sehen. Der tatsächliche Effekt dürfte noch stärker sein, da davon auszugehen ist, dass bei den Gas- und Ölheizungen unbekannten Typs der Anteil von Brennwertheizungen bei neuen Heizungen deutlich über den alten Systemen liegen sollte. Weitere Abweichungen sind bei den Holzheizungen zu sehen, die von den EWärmeG-Verpflichteten häufiger genutzt werden. Ebenfalls erkennbar ist die bereits angesprochene systematische Verzerrung bei Heizungssystemen, die von den Schornsteinfegern nicht unbedingt gemeldet werden. So finden sich Wärmepumpen und Fernwärmeanschlüsse häufiger bei den Befragten der Kontrollgruppe, weil bei den EWärmeG-Verpflichteten die Chance darauf aufgrund der Beschränkungen im Adressatenpool der Befragung geringer ist.

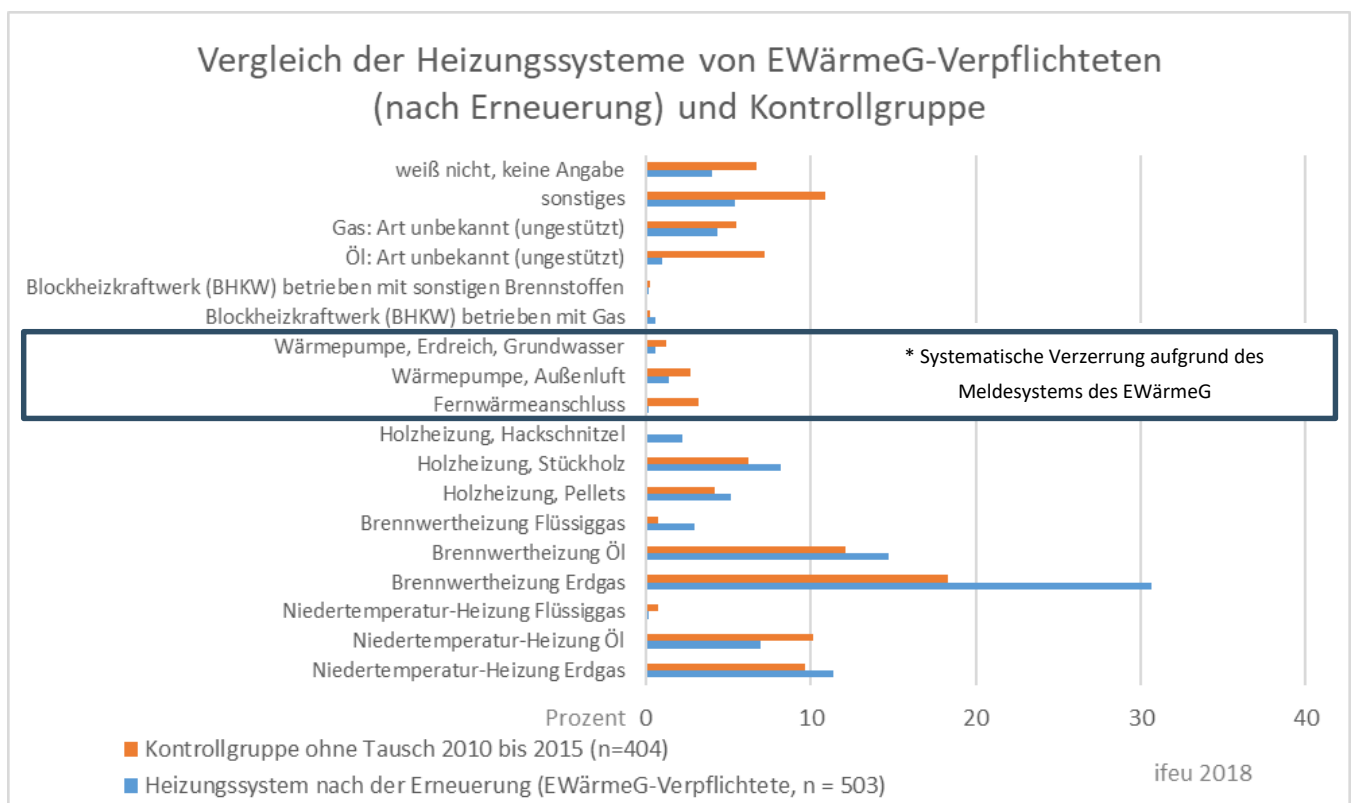


Abbildung 5-3: Genutzte Heizungssysteme der EWärmeG-Verpflichteten im Vergleich zur Kontrollgruppe (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018, Befragung Kontrollgruppe 2018)

Für die Wahl des Heizungssystems spielen Kostenerwägungen (Anschaffungspreis, Wirtschaftlichkeit der Anlage) und technische Erwägungen (einfache, sichere, gut steuerbare Anlagen) mit jeweils rund ein Drittel der Nennung etwa gleichrangige Rollen. Umwelterwägungen werden etwas seltener als Hauptgrund für die Entscheidung genannt, sie spielen aber zumindest für ein Viertel der Befragten die wichtigste Rolle.

Rund 60 % der der befragten EWärmeG-Verpflichteten hatten im Vorfeld des Heizungstausches Kenntnis über verschiedene Erfüllungsoptionen. Am besten bekannt waren die Optionen Gebäudedämmung, Photovoltaik, Solarthermie Bioöl bzw. Biogasanteile am Brennstoff.

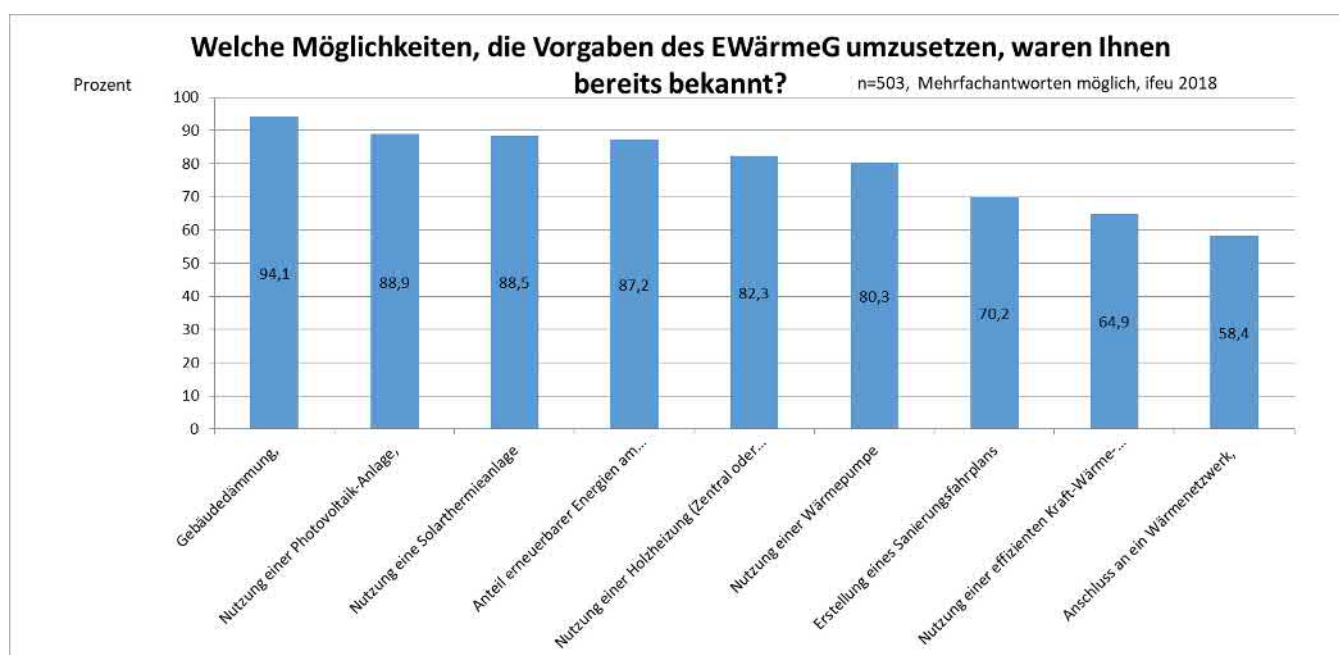


Abbildung 5-4: Bekannte Erfüllungsoptionen (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Tatsächlich zur Erfüllung der Anforderungen des EWärmeG als Optionen genutzt¹ wurden von den Befragten am häufigsten Holzheizungen (darunter knapp 40 % Zentralheizungen und etwas über 60 % Holz-Zusatzheizungen), Anteile von Bioöl bzw. Biogas am Brennstoff oder es wurden Gebäudedämmmaßnahmen als Ersatz angerechnet. Aber auch alle anderen Erfüllungsoptionen werden genutzt.

¹ Die Darstellung der Erfüllungsoptionen ist aufgrund der Unterschiede zwischen Abfragemethodik und der Auswertung der Melderegisterdaten nicht komplett vergleichbar. Wichtige Unterschiede ergeben sich bei den Maßnahmenkombinationen und bei der Nutzung von Wärmepumpen.

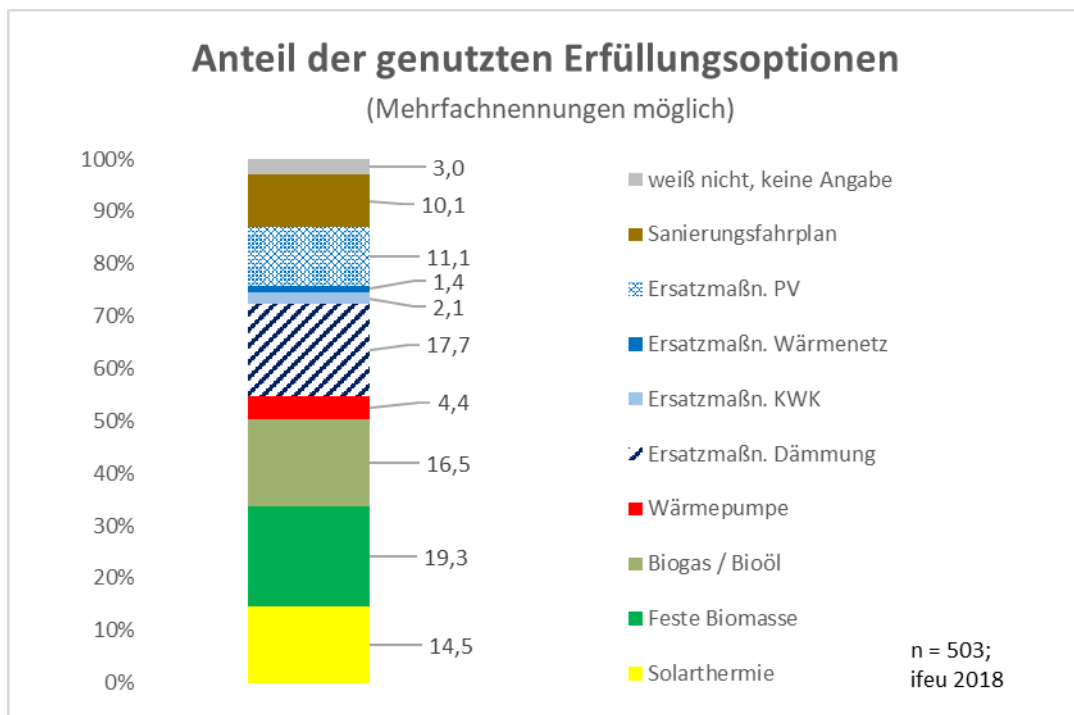


Abbildung 5-5: Genutzte Erfüllungsoptionen der EWärmeG-Verpflichteten (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018).

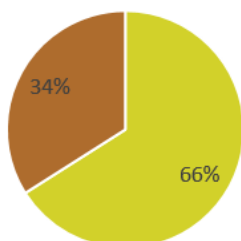
Etwas mehr als zwei Drittel der Befragten gaben an, Kombinationen von Erfüllungsoptionen genutzt zu haben. Darunter waren 33 %, die eine Kombination aus zwei Option nennen und 35 % die drei oder mehr Optionen genutzt haben.

Im Vergleich zum Erfüllungsmix, der sich aus den Auswertungen der Meldedaten ergibt (vgl. 3.2.2), ergeben sich höhere Anteile der Solarthermie und ähnliche Anteile von fester Biomasse und Dämmmaßnahmen. Deutlich niedriger sind die Anteile von Wärmepumpen, was an der bereits diskutierten Verzerrung der Stichprobe liegt. Die Maßnahmenkombinationen lassen sich aufgrund der Abfragemethodik nicht vergleichen.

Ein Teil der befragten Haushalte hatte schon im Vorfeld der Heizungserneuerung Maßnahmen durchgeführt, die im Rahmen des EWärmeG als Ersatzmaßnahmen für Erfüllungsoptionen anrechenbar waren. So war bei zwei Dritteln der Haushalte, die als Erfüllungsoption Photovoltaik-Anlagen nutzten, diese schon vor dem Kesseltausch vorhanden. Bei den Haushalten, die Gebäudedämmung zur Erfüllung der Anforderungen des EWärmeG nutzten, waren sogar schon in 75 % der Fälle die Dämmmaßnahmen schon vor dem Kesseltausch durchgeführt worden. Letzteres ist aufgrund der richtigen Dimensionierung der neuen Kessel natürlich sehr sinnvoll. Bei der Betrachtung der Wirkungen des EWärmeG müssen die Effekte dieser Erfüllungsoptionen entsprechend korrigiert werden.

Besaßen Sie die Photovoltaik Anlage schon vor dem Heizkesseltausch?

Selektion: Jene, die PV als Möglichkeit angegeben haben, dem EWärmeG zu entsprechen. (n=122)

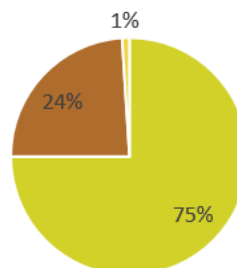


■ Ja ■ Nein

N=503,
ifeu 2018

Haben Sie die Gebäudedämmung schon vor dem Heizkesseltausch durchgeführt?

Selektion: Jene, die Dämmung als Möglichkeit angegeben haben, dem EWärmeG zu entsprechen. (n=195)



■ Ja ■ Nein ■ Weiß nicht, keine Angabe

n=503,
ifeu 2018

Abbildung 5-6: Genutzte Erfüllungsoptionen die bei den EWärmeG-Verpflichteten schon vorhanden waren (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Um ähnliche Effekte für Solarthermie, feste Biomasse und Wärmepumpen in ihrem Umfang beschreiben zu können, wurden die vor der Erneuerung bereits vorhandenen (Zusatz)-Heizsysteme der EWärmeG-Verpflichteten mit den nach Kesseltausch genutzten verglichen. Dadurch lassen sich folgende Anteile schon vor dem Auslösetatbestand vorhanden Heizungssysteme quantifizieren:

Solarthermie:

- 160 Erfüllungsoptionen
- 38 von 160 hatten Solarthermie als Zusatzheizung vor der Erneuerung

Feste Biomasse:

- Feste Biomasse als Erfüllungsoption UND Heizsystem nachher (ohne Kamin): 213
- Bereits vorhanden: 82

Wärmepumpen:

- Erfüllungsoptionen: 49
- Bereits vorhanden: 7

Während also bei der Nutzung von Holz ähnlich hohe Mitnahmeeffekte auftreten wie bei Gebäudedämmung und Photovoltaik, sind die Effekte bei der Solarthermie deutlich niedriger. Die Zahlen der Wärmepumpen und damit auch mögliche Mitnahmeeffekte sind, wie bereits diskutiert, nur bedingt aussagekräftig.

Beratung

Vier von fünf der befragten EWärmeG-Verpflichteten haben sich im Rahmen der Heizungserneuerung beraten lassen. Am häufigsten als Berater genannt wurden dabei Handwerksbetriebe. Andere Beratungsstellen wie der Energieversorger, die Stadt oder die Verbrau-

cherzentrale spielen eine untergeordnete Rolle. Ein Vergleich mit der Kontrollgruppe (Frage: „Von wem würden Sie sich im Falle einer Heizungserneuerung beraten lassen?“) zeigt, dass bei der Kontrollgruppe die Konzentration auf Handwerker als wichtigste Quelle zwar auch gegeben ist, aber andere Informations-Alternativen stärker ausgeprägt sind.

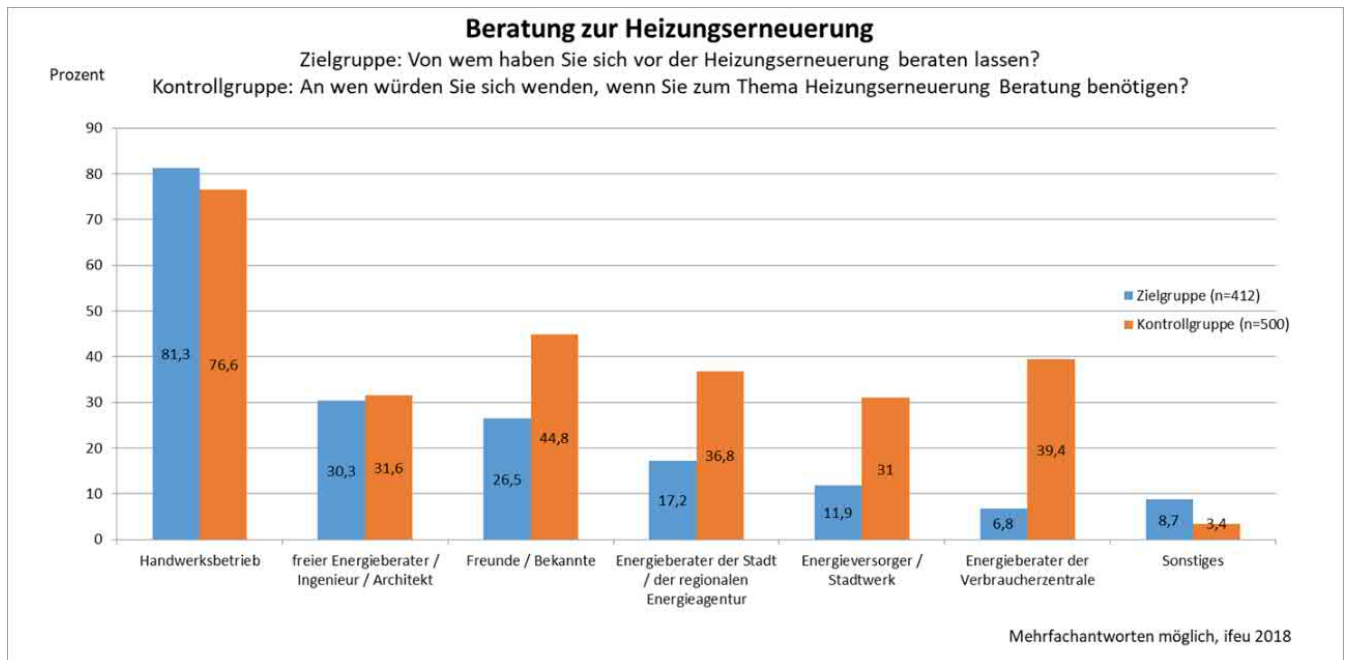


Abbildung 5-7: Genutzte Beratung zur Heizungserneuerung (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018, Befragung Kontrollgruppe 2018)

Die Beratungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Wahl der neuen Heizungssysteme. 44 % der Befragten geben an, dass die Beratung den entscheidenden Impuls (14 %) oder eine wichtige Hilfestellung (30 %) geleistet hat, weitere 40 % weisen der Beratung eine ergänzende Hilfestellung zu. Nur 15 % der Befragten meinen, dass die Beratung keinen Einfluss auf ihre Wahl hatte.

Wirkungen des EWärmeG

Das EWärmeG hat nach Aussage der Befragten EWärmeG-Verpflichteten bei 22 % der Befragten einen Einfluss auf die Wahl des Heizungssystems vorhanden, über drei Viertel der Befragten (76 %) verneint einen Effekt des Gesetzes auf die Wahl des Heizungssystems.

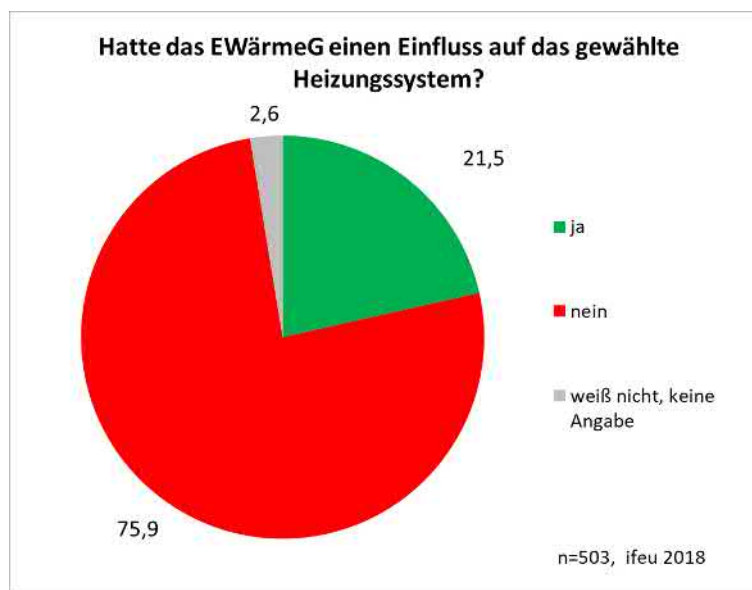


Abbildung 5-8: Einfluss des EWärmeG auf das gewählte Heizungssystem in % (n=503; Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Die Letztgenannten wurden im Anschluss zu den Gründen befragt, warum aus ihrer Sicht kein Einfluss vorliegt. Dabei zeigt sich, dass rund ein Viertel bereits im Vorfeld der Heizungserneuerung die Anforderungen des EWärmeG abgedeckt hatten. Die Mehrheit (63 %) wollte die letztlich genutzte Heizungstechnik ohnehin wählen. Diese Frage bezieht sich allerdings auf das Hauptheizungssystem. Nicht davon erfasst werden u. a. die Erstellung des Sanierungsfahrplans oder der Bezug von Bioöl oder Biomethan.

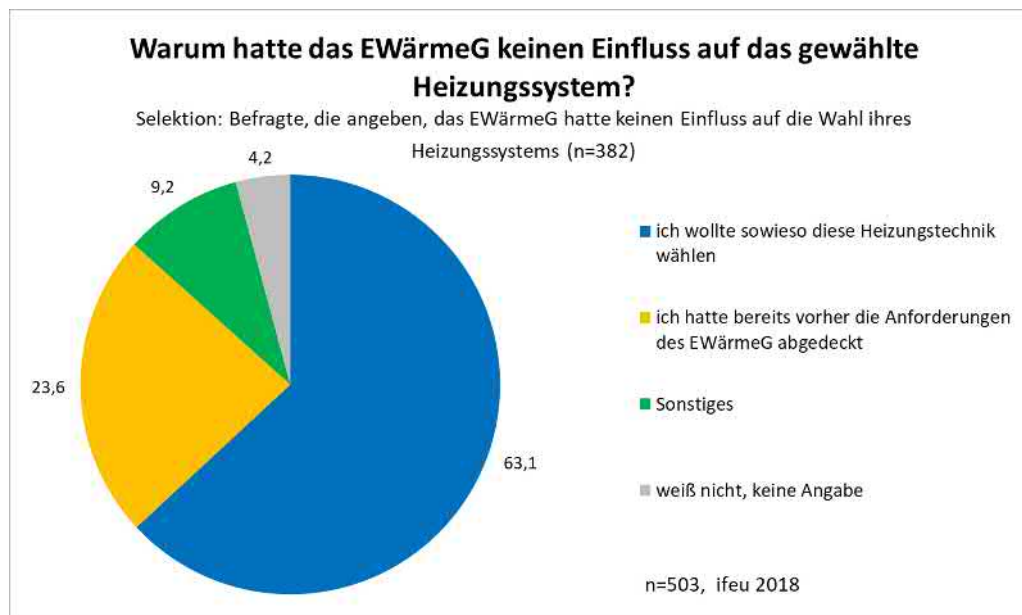


Abbildung 5-9: Gründe, warum das EWärmeG keinen Einfluss auf die Wahl des Heizungssystem hatte. (Filter: Beratene die angeben, das EWärmeG habe keinen Einfluss auf die Wahl des Heizungssystems (n=382); Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Durch den bereits geschilderten Einfluss der Beratung (wenn in Anspruch genommen) auf die Wahl des Heizungssystems kann zudem indirekt ein höherer Einfluss des EWärmeG vorliegen, wenn die Berater sachgemäß die Erfüllungsoptionen bei der Beratung mit bedenken und damit implizit das EWärmeG vorweggenommen haben. Dieser Effekt kann aber anhand der Daten nicht genau quantifiziert werden.

83 % der Befragten weist dem EWärmeG keinen Einfluss auf ihre Entscheidung zu, zu welchem Zeitpunkt die Heizungserneuerung durchgeführt wurde. Nur knapp unter 10 % der Befragten hat die Erneuerung vorgezogen. Ein Attentismus, also das Herauszögern einer an sich notwendigen Heizungserneuerung aufgrund des EWärmeG, ergibt sich aus der Befragung der EWärmeG-Verpflichteten nicht (2 %).

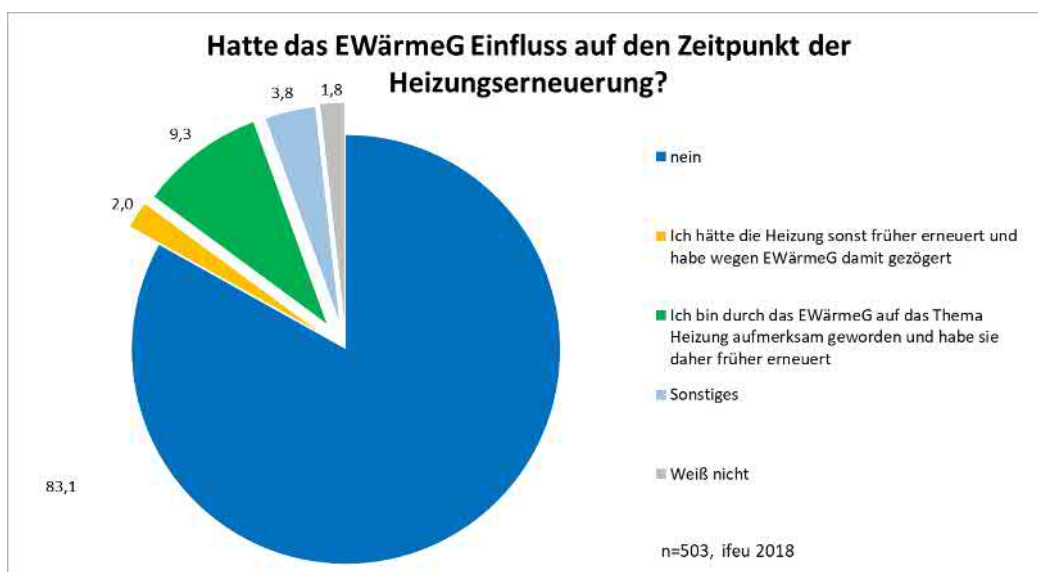


Abbildung 5-10: Einfluss des EWärmeG auf den Zeitpunkt der Heizungserneuerung (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)

Mit Hilfe der Kontrollgruppe kann die Aussage der EWärmeG-Verpflichteten nur eingeschränkt abgeglichen werden. Zwar wurde die Frage der Kontrollgruppe vorgelegt, allerdings aus methodischen Gründen mit zwei wesentlichen Filtern. Die Befragten mussten das EWärmeG kennen und zudem einen Austausch der Heizung in den nächsten zwei Jahren geplant haben. Vor allem dieser letzte Filter schränkt die Fallzahl stark ein (n=24). Er wurde dennoch gewählt, da die Befragten in der Kontrollgruppe, die zwischen 2010 und 2015 ihre Heizung ausgetauscht hatten, ebenfalls unter dem Einfluss des (ersten) EWärmeG standen. Eine dritte als Kontrollgruppe denkbare Gruppe von Haushalten, die nicht zu den EWärmeG-Verpflichteten gehören, aber derzeit (seit 2010) einen Heizungstausch hinauszögern und auch noch nicht planen, hätte nur durch eine zusätzliche Befragung ermittelt werden können. In Hinblick auf die Schwierigkeiten bei der Ermittlung (aufgrund der erwartbar geringen Fallzahl) wurde im Rahmen dieser Studie darauf verzichtet.

Betrachtet man die Personen der Kontrollgruppe, die einen Austausch planen, so ergeben sich weitgehend vergleichbare Aussagen zu denen der EWärmeG-Verpflichteten. Die Prozentangaben im Detail sind aufgrund der niedrigen Fallzahlen zwar nur eingeschränkt aussagekräftig, von der Tendenz aber nutzbar:

75 % der Befragten der Kontrollgruppe verneinen einen Einfluss des EWärmeG auf das gewählte Heizungssystem. Die Hälfte dieser Befragten wird das ohnehin gewählte Heizungssystem installieren. Rund ein Drittel hat die Anforderungen des EWärmeG bereits erfüllt. 80 % der Befragten der Kontrollgruppe geben an, dass das EWärmeG auch keinen Einfluss auf den Zeitpunkt der Erneuerung hat. Unter den restlichen 20 % sagen etwa die Hälfte, dass sie die Heizungserneuerung vorziehen wollen, die andere Hälfte zögert die Erneuerung hinaus. In dieser Gruppe ist ein Attentismus also etwas ausgeprägter vorhanden als bei den befragten EWärmeG-Verpflichteten. In Anbetracht der geringen Fallzahlen lässt sich aber auch aus der Kontrollgruppenuntersuchung kein deutlicher Hinweis auf verbreiteten Attentismus ableiten. Außerdem ist die ebenso große Gruppe gegenzurechnen, die die Heizungserneuerung sogar vorziehen wollen.

5.2 Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Heizungsbauer

5.2.1 Befragungskonzept und empirische Gesamtheit

Im Rahmen des vom Umweltministerium Baden-Württemberg geförderten und von ifeu in Kooperation mit weiteren Projektpartnern – iTB, IÖW und Fraunhofer FIT – durchgeführten Projektes „c.HANGE – Handwerk als Gestalter der Energiewende“ wurden in Zusammenarbeit mit dem Fachverband SHK im Zeitraum zwischen September 2017 und Januar 2018 ca. 3.600 Heizungshandwerker zur Teilnahme an der Online-Befragung aufgerufen. Insgesamt 152 Betriebe haben an der Befragung teilgenommen, was einem Rücklauf von 4 % entspricht. Wegen der geringen Rücklaufquote von nur 4 % kann die SHK-Handwerkerumfrage nicht als repräsentativ gelten. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass aus der Umfrage wenigstens die Tendenzen richtig abgeleitet werden können. Das EWärmeG wird in der Umfrage nur aus der Sicht des SHK-Handwerks beurteilt. Die im EWärmeG vorgesehenen baulichen Erfüllungsoptionen werden nicht erwähnt. Auch die Ausweitung der Verpflichtung zur Nutzung erneuerbarer Energien auf NWG im „neuen“ EWärmeG bleibt unberücksichtigt. Der Fokus der befragten Handwerker liegt auf den erneuerbaren Energien und hier insbesondere auf der Solarthermie.

Die beantworteten Fragebögen wurden in 89 % der Fälle vom Geschäftsführer bzw. die Geschäftsführerin ausgefüllt. Die Mehrheit (63 %) der Ausfüllenden ist über 50 Jahre, 34 % sind zwischen 30 und 50 Jahren alt und nur 3 % zählen zu den unter 30-Jährigen. Anhand der Zahl der Mitarbeiter kann auf die Größe des Betriebs geschlossen werden. Zum Befragungszeitpunkt waren durchschnittlich elf Mitarbeiter im Betrieb der befragten SHK-Handwerksbetriebe beschäftigt. Mit durchschnittlich ca. sieben bzw. drei Mitarbeitern stellen Fachkräfte und Azubis die am häufigsten vertretene Mitarbeiterposition in der Stichprobe dar. 60 % der teilnehmenden Betriebe haben Auskunft über die Höhe ihres Jahresumsatzes gemacht. Für das Jahr 2016 geben über die Hälfte (52 %) einen Umsatz von über einer Million Euro an. Diesen erwirtschaften sie hauptsächlich im regionalen Umkreis (unter 50 km) mit Privatkunden im Gebäudebestand.

5.2.2 Untersuchungsergebnisse

Grundsätzlich wird erneuerbaren Energien von der großen Mehrheit (86 %) ein mittleres bis großes wirtschaftliches **Potenzial** für den eigenen Betrieb zugeschrieben. Die Einschät-

zung des Stellenwertes von EE ist im Verlauf der letzten fünf Jahren gestiegen. Mehr als die Hälfte (53 %) der von den antwortenden Betrieben installierten Heizungsanlagen nutzt EE.

Ausführlich wird auf **Sorgen und Hemmnisse** bezüglich innovativer Heizungstechnologien hingewiesen. Die meisten Bedenken werden bei Blockheizkraftwerken angemerkt, danach folgen Biomasseanlagen und mit großem Abstand Wärmepumpen und Solarthermie. Auf die Frage, welche Rahmenbedingungen sich ändern müssten, damit die SHK-Betriebe mehr EE-Anlagen einbauen können, antwortet über die Hälfte (63 %) der Befragten mit der Notwendigkeit einer vereinfachten Förderung bzw. einer Prämie für den Handwerksbetrieb. Die Hälfte (51 %) der Betriebe wünscht sich zudem eine höhere Förderung für Endkunden. Aus den offenen Nennungen geht zudem hervor, dass ein „Bürokratieabbau“ notwendig wäre und dass Pflichten und Gesetze eher hemmend wirken.

Die Mitarbeiter-Ebene, auf der vornehmlich **Beratungsgespräche** zu EE mit Endkunden geführt werden, ist diejenige mit Führungsverantwortung. 89 % der Befragten gibt an, die Weiterbildung als Informationsquelle für die Beratung zu EE zu nutzen, gefolgt von Fachzeitschriften (69 %) und Herstellerinformationen (67 %). Nach Einschätzung der befragten Handwerker wünschen sich die Heizungskunden im Beratungsgespräch eine individuelle Beratung (89 %) und/oder eine Beratung zur Wirtschaftlichkeit (80 %). Als Themen im Beratungsgespräch werden die Erfüllung gesetzlicher Auflagen (92 %), Kosten und Wirtschaftlichkeit (78 %), Zuverlässigkeit der Technologie (74 %) und/oder Erfahrung des Handwerkers mit Technologien (74 %) genannt. Der Aspekt „Konkrete Präferenzen der Kund/innen“ wurde dagegen nur in 40 % der Beratungsgespräche thematisiert. Die große Diskrepanz zu dem Kundenwunsch nach individueller Beratung deutet auf Verbesserungsmöglichkeiten in den Beratungsgesprächen hin. Der Einsatz **digitaler Hilfsmittel** beginnt sich auszubreiten: 88 % sprechen digitalen Produkten bzw. innovativen Dienstleistungen eine hohe Relevanz zu und 51 % nutzen bereits digitale Produkte und Dienstleistungen im Beratungsgespräch. 59 % der Betriebe führt Werbemaßnahmen zugunsten von EE durch, vorrangig zu Solaranlagen (inkl. Photovoltaik). Die 41 % der Befragten, die keine Werbemaßnahmen durchführen, verweisen häufig auf volle Auftragsbücher.

In Bezug auf das **EWärmeG** fühlen sich 73 % hinreichend informiert. Die Bewertung des Gesetzes fällt mehrheitlich negativ aus (66 % negativ, 18 % positiv). Bei den innovativen Betrieben¹ fällt dabei die Zustimmung zum EWärmeG doppelt so hoch aus wie bei den nicht innovativen. Die Auswirkungen des Gesetzes auf den Endkunden werden von den befragten Betrieben zum Großteil in einem Modernisierungstau gesehen: die Heizungskunden verzögern den Austausch (91 %) und ziehen eine Reparatur dem Heizungstausch vor (86 %). Hier ergibt sich ein klarer Widerspruch zum Befund der Bevölkerungsbefragung, die keinen Attentismus identifizierte.

15 % der Heizungsbauer sind der Ansicht, dass wegen des EWärmeG mehr EE installiert werden. Allerdings würden nur 18 % das EWärmeG abschaffen. Eine Mehrheit von 53 % plädiert für eine Modifikation (z.B. Ausweitung des Geltungsbereichs des EWärmeG auf ganz Deutschland).

Bei mehreren Fragen mit Bezug zum EWärmeG waren offene, frei formulierte Antworten möglich. Tabelle 5-1 gibt davon eine informative Auswahl wieder. Häufig wird in diesen

¹ Als innovativ im Sinne der SHK-Umfrage gelten hierbei Handwerksbetriebe, die sowohl digitale Produkte und Dienstleistungen für den Endkunden anbieten als auch im Beratungsgespräch auf technische Hilfsmittel zurückgreifen.

Nennungen auf die Solarthermie Bezug genommen. Solarthermie war die Ankertechnologie im „alten“ EWärmeG. Dies scheint noch nachzuwirken. Ersatzmaßnahmen oder bauliche Erfüllungsoptionen werden dagegen kaum oder gar nicht erwähnt. Die Tabelle ist in die vier Aspekte „Grundsätzliche Einschätzung“, „Attentismus“, „Ausgestaltung der Nutzungspflicht im Detail“ und „Kommunikation und Beratung“ untergliedert.

Grundsätzlich wird in den freien Nennungen die Zielrichtung des EWärmeG begrüßt. Meist wird aber kritisiert, dass durch das Gesetz Zwang auf die Kunden ausgeübt wird. Verschärfend kommt hinzu, dass dieser Zwang nur den Bürgern in Baden-Württemberg auferlegt ist. Im Detail wird besonders die Erhöhung der Anforderungen an den solaren Deckungsanteil von 10 % auf 15 % im „neuen“ EWärmeG kritisiert. Als Beispiel häufig genannt werden ältere Ehepaare, denen eine für sie viel zu große Solaranlage „aufgezwungen“ werde. Je nach Einstellung der Heizungsbauer wird angemerkt, dass es vergleichsweise billige Erfüllungsoptionen gebe, wie etwa die als Erfüllungsoption zugelassene Kombination von Biogas mit einem Sanierungsfahrplan.

Tabelle 5-1: Beispielhafte Zitate der befragten Handwerker zum EWärmeG

Aspekt	Zitat
Grundsätzliche Einschätzung	Prinzipiell ist das Gesetz in Ordnung. Das Gesetz ist zu kompliziert aufgebaut. Einem Endkunden ist sehr schwer zu erklären, was er zu erfüllen hat und was er für Optionen hat. (...) 80-90 Prozent der Kunden haben noch nie etwas darüber gehört und fühlen sich bei der ersten Beratung überfahren. Das EWärmeG ist gut gemeint und fordert eigentlich sinnvolle und notwendige Standards. Wenn man aber selbstbewusste, mündige Bürger zu etwas zwingt, provoziert man Widerstand. Über Umweltschutz und nachhaltigen Umgang mit Ressourcen kann nicht immer nur geredet werden. Freiwillig tut kaum jemand was. Daher halte ich solche Art von Gesetzen für wichtig. Die gesetzliche Verpflichtung hemmt Kunden. Wer muss, will nicht! Mehrwert für das Handwerk Die Regelung BW sollte deutschlandweit übernommen werden. Das würde die Akzeptanz bei den Kunden deutlich erhöhen.
Attentismus	Die Reparaturquote alter Heizungen wird immer höher. Erneuerbare Energien grundsätzlich sind ja eine feine Sache, aber einfach umständlich, jedes Mal den Kunden das zu erklären, welche Möglichkeiten der Erfüllung das es gibt. Besser der Kunde tauscht seinen alten NT-Ölkessel gegen einen Brennwertkessel, als dass er keinen Kessel tauscht, weil er noch eine Solaranlage installieren muss.
Ausgestaltung der Nutzungspflicht im Detail	Beispiel: Älteres Ehepaar (70+) bewohnt 240 m², Wärmepumpe macht keinen Sinn (Heizkörper mit hohen Vorlauf-

	temperaturen), Pellets schafft das Ehepaar körperlich nicht und die Solaranlage muss so groß sein, dass die Nachbarn links und rechts mitduschen können. Vorgaben zu hoch, Bsp. Solar Die Anforderungen EWärmeG 2008 waren passend und realisierbar. Um 2015 zu erfüllen, fehlt es an Niedertemperatursystemen, Räumlichkeiten, Dachfläche, etc... Echte Energieverschwender, nämlich Etagenheizungen und Kachelofeneinsätze mit fossilen Brennstoffen, bleiben außen vor. Beim häufigen Einsatz von Bioöl/Biogas profitieren nur die Energielieferanten. Ökologie fragwürdig.
Kommunikation und Beratung	Durch unsere grenznahe Lage zu Bayern herrscht beim Kunden oft Unverständnis/Unmut vor den höheren Kosten. Wir als Betrieb haben einen höheren Beratungsaufwand und mit den Anträgen/Formularen einen zeitlichen Mehraufwand. Der SHK-Handwerker ist derjenige, der rund um das Gesetz berät, aber der Energieberater macht später den Sanierungsfahrplan und der Gaslieferant liefert Bioerdgas....

Zu den wichtigen Modifikationen gehören gemäß den frei formulierten Antworten der Betriebe eine Ausweitung des baden-württembergischen EWärmeG auf ganz Deutschland, eine Rücknahme der in der neuen Fassung des EWärmeG verschärften Anforderung an den Deckungsanteil von Solaranlagen sowie eine Schließung von Erfüllungsoptionen, die eine billige Gesetzeserfüllung zu Lasten des Handwerks ermöglichen. Auch dass die Zustimmung von innovativen Betrieben zum EWärmeG doppelt so hoch ist wie bei nicht innovativen Betrieben, kann als Relativierung der Ablehnung verstanden werden.

Kritik gibt es, weil von den ausschließlich in Baden-Württemberg befragten Handwerksbetrieben seit Inkrafttreten des EWärmeG nach eigenen Angaben weniger EE-Anlagen (insbesondere solarthermische Anlagen) als zuvor installiert wurden. Die baden-württembergischen Handwerker suchen die Ursache hierfür im EWärmeG (53 %). Es steht zu vermuten, dass es sich hier um eine Fehleinschätzung handelt: Auch in den übrigen Bundesländern ging die Nachfrage nach EE zurück. Im Jahr vor dem Wirksamwerden des EWärmeG (also im Jahr 2009) wurden bundesweit noch 150.000 solarthermische Anlagen mit einer Kollektorfläche von 1,55 Mio. m² installiert. Im Jahr vor der Befragung (also 2016) nur noch 93.000 Anlagen mit einer Fläche von 0,74 Mio. m² (Quelle: Faktenblätter des BSW). In Baden-Württemberg ging dabei die Nachfrage nach EE langsamer zurück als in den übrigen Bundesländern.

Aus der Handwerkerbefragung ergeben sich aus den freien Antworten der Betriebe zusätzlich noch folgende Anregungen für eine Modifikation des EWärmeG:

- Erfüllungsoptionen kritisch überprüfen (insbesondere Erfüllungsoptionen, die keine Investitionen erfordern)
- Akzeptanzprobleme bearbeiten (insbesondere bei Rentnern, die weiterhin in ihren großen, familiengerechten Eigenheimen wohnen bleiben, obwohl die Kinder inzwischen an anderen Orten wohnen).

5.3 Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Schornsteinfeger

Die Befragung von Schornsteinfeger hat für die Evaluation zwei wesentliche Gründe. Erstens nehmen Schornsteinfeger eine wichtige Mittlerfunktion ein und haben über die Nähe zu den Haushalten und die oft langen gewachsenen Vertrauensverhältnisse sowie ihre Beratungstätigkeit erheblichen Einfluss auf die Sanierungsentscheidungen in der Heizungstechnik. Zum anderen haben Schornsteinfeger große Bedeutung für das Meldewesen beim EWärmeG. Wie bereits in Kapitel 3.1 gezeigt gibt es bei der Heizungsstatistik gewisse Unschärfen und die einzelnen Datenquellen entsprechen sich nicht durchgehend. Über die Befragung der Schornsteinfeger sollten einige dieser Unschärfen möglichst geklärt werden.

5.3.1 Befragungskonzept und empirische Gesamtheit

Die Untersuchung wurde als Online-Befragung konzipiert. In Kooperation mit dem Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg (LIV) wurde zunächst ein Fragebogen entwickelt und dann mit Hilfe der Software LimeSurvey auf dem Webserver des ifeu aufgesetzt. Der Versand der Teilnahmeeinladungen erfolgte per Mail über den LIV an rund 900 Betriebe. Dabei ergab sich ein erfreulich hoher Rücklauf von 250 voll nutzbaren Antworten.

5.3.2 Untersuchungsergebnisse

Viele Schornsteinfeger stehen Heizungssystemen auf Basis von erneuerbaren Energien aufgeschlossen gegenüber. Über zwei Drittel der Befragten finden solche Systeme sehr empfehlenswert (19 %) oder empfehlenswert (50 %), lediglich 2 % der Schornsteinfeger können sie nicht empfehlen. Außerdem gehen sie von einer deutlichen Erhöhung des Stellenwerts von erneuerbaren Energien aus. Drei Viertel der befragten Schornsteinfeger rechnen damit, dass sich der Stellenwert deutlich erhöhen (12 %) oder erhöhen (61 %) wird, nur zwei Prozent rechnen mit einem Rückgang der Bedeutung. Mit den Entwicklungen der Heizungstechnik wird sich nach Meinung von rund 80 % der Schornsteinfeger auch ihr Berufsbild deutlich verändern.

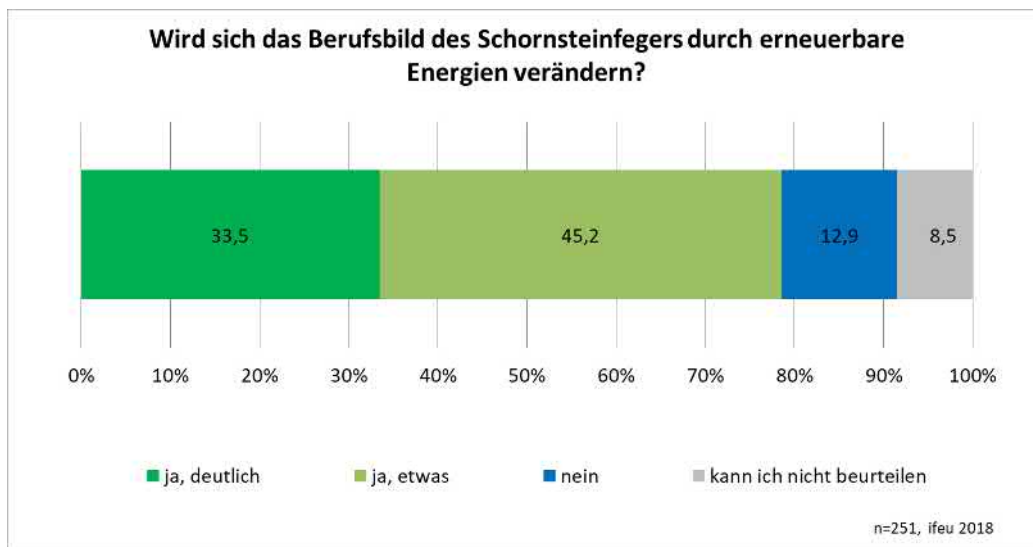


Abbildung 5-11: Änderung des Berufsbilds des Schornsteinfegers durch erneuerbare Energien (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)

Das EWärmeG als Element der Veränderungen wird von den Schornsteinfegern uneinheitlich bewertet. Ablehnende Stimmen überwiegen die positiven Beurteilungen leicht, die größte Gruppe der Schornsteinfeger nimmt aber eine neutrale Haltung gegenüber dem Gesetz ein.

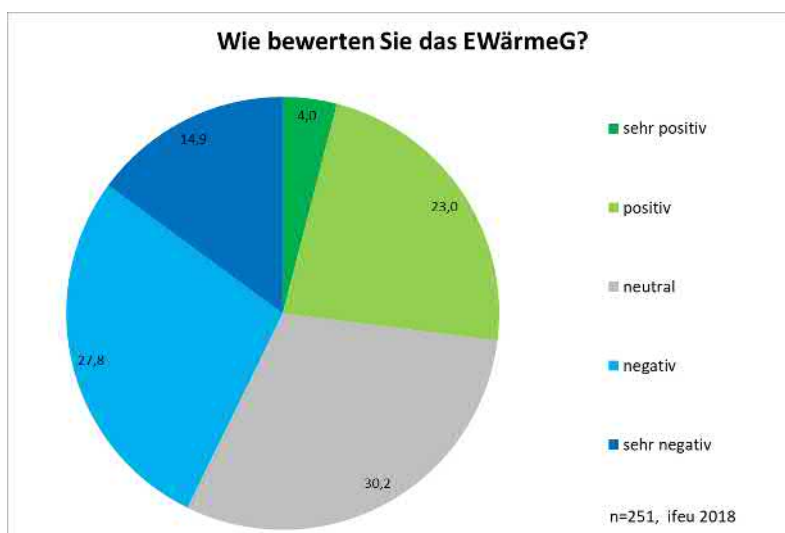


Abbildung 5-12: Bewertung des EWärmeG durch Schornsteinfeger (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)

Nach den bestimmten Folgen für ihre Kunden befragt stimmen die Schornsteinfeger jeweils mit deutlichen Mehrheiten von 80 % den Aussagen zu, dass Kunden mit dem Austausch des Kessels zögern und sie ihn vermehrt reparieren, statt den Kessel zu tauschen. Auch hier ergibt sich ein von der Endkundenbefragung abweichendes Bild.

Nach Meinung der Befragten fragen die Kunden vermehrt nach erneuerbaren Energien. 23 % der Schornsteinfeger stimmt voll und ganz oder eher der Aussage zu, dass Kunden beim Heizungstausch höhere EE-Anteile installieren.

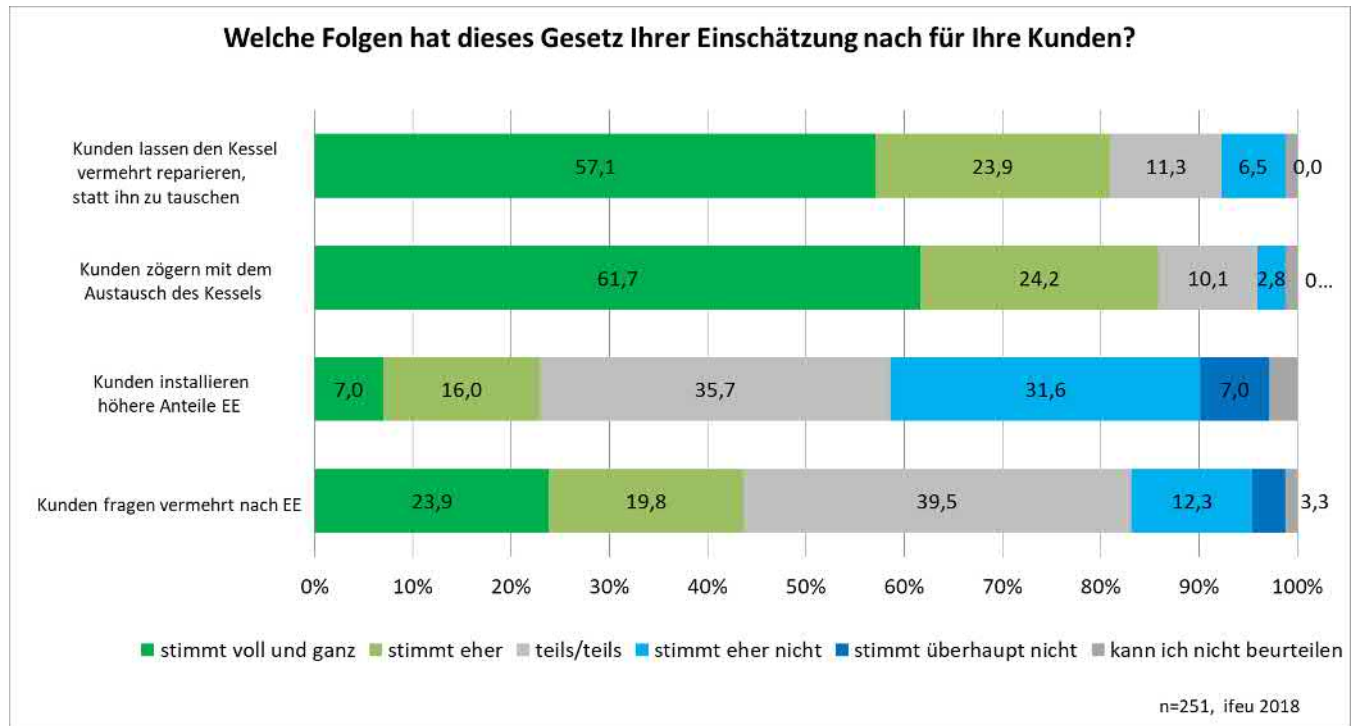


Abbildung 5-13: Folgen des EWärmeG für Kunden nach Einschätzung der Schornsteinfeger (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)

Während sich die Aussagen zum Attentismus nicht durch die Befragung von Haushalten, die dem EWärmeG verpflichtet waren, untermauern lassen (dort wird dem EWärmeG nur ein sehr geringer Effekt auf den Zeitpunkt des Kesseltauschs zugewiesen), stützt die empirische Analyse des Heizungsmarktes den Eindruck der Schornsteinfeger, dass die Netto-Zubau-Effekte ein bisschen geringer ausfallen.

Die Bekanntheit des EWärmeG beim Kunden wird von den Schornsteinfegern nicht als Problem angesehen. Die Hälfte der Befragten sieht eine gute Bekanntheit, weitere 33 % eine mittlere Bekanntheit des Gesetzes bei den Haushalten, 16 % gehen von einer geringen Bekanntheit aus. Auch der Umsetzungsgrad wird weitgehend positiv genannt. Über die Hälfte der Schornsteinfeger beobachtet eine häufige Umsetzung des EWärmeG, nur 10 % der Befragten gehen von einer geringen Umsetzung aus.

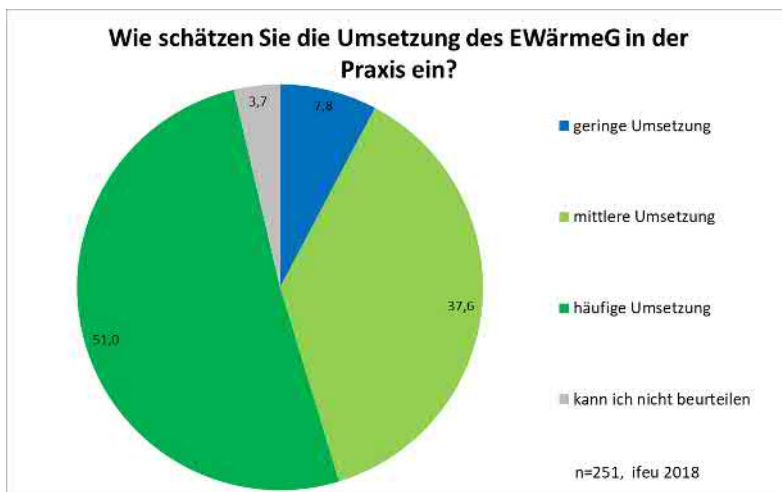


Abbildung 5-14: Grad der Umsetzung des EWärmeG in der Praxis (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)

Die Ansprache des EWärmeG gehört zum Alltag der Schornsteinfeger, zwei Drittel der Befragten sprechen das Thema regelmäßig an, das verbleibende Drittel nur bei einem konkreten Anlass. Diese Zahlen decken sich mit der allgemeinen Beratungstätigkeit der Schornsteinfeger zur Heizungstechnik: 70 % der Befragten gibt an, dazu regelmäßig zu beraten, 30 % beraten nur auf Anfrage der Kunden. Durch das EWärmeG hat sich aber nach Ansicht der Schornsteinfeger ihr Beratungsaufwand erhöht, darin sind sich 96 % der Befragten einig. Wenn zum Thema beraten wird, empfehlen die weiter überwiegende Mehrheit der befragten Schornsteinfeger den Einsatz erneuerbarer Energien immer (40 %) oder meistens (55 %).

Das EWärmeG verpflichtet die Bezirksschornsteinfeger, den Austausch einer Heizungsanlage den zuständigen Behörden zu melden. Dabei werden nach Angaben der Schornsteinfeger von den Behörden zumeist Meldungen über eine elektronische Schnittstelle des Kkehrbuchs (57 %), in selteneren Fällen auch Meldungen per Mail (21 %) oder schriftlich z.B. per Fax (11 %) verlangt. Jeder zehnte Befragte gibt an, dass die Behörde mehrere Meldewege eröffnet. Insgesamt spiegeln die Möglichkeiten der Meldung auch die Vorlieben der Schornsteinfeger. Sie befürworten ebenfalls mit einer Mehrheit die Nutzung einer Schnittstelle (61 %), seltener die Meldung per Mail (26 %) oder in schriftlicher Form (10 %). Der Aufwand für die Meldung wird uneinheitlich eingeschätzt: Die meisten befragten Schornsteinfeger empfinden nur einen geringen (42 %) oder mittleren (40 %) Aufwand, für 17 % ist der Aufwand hoch. Dabei spielen die zeitlichen Fristen allerdings nur eine geringe Rolle. Für 80 % der Befragten ist die Frist von drei Monaten praktikabel, für 16 % nicht ausreichend.

Um Fragen zu Unterschieden zwischen den verschiedenen statistischen Grundlagen zum Heizungsmarkt zu klären, wurden die Schornsteinfeger zum Vorgehen befragt, wenn ein Heizkessel stillgelegt wird und die neue Heizanlage von den Schornsteinfegern nicht abgenommen werden muss (z.B. im Falle einer Wärmepumpe).



Abbildung 5-15: Vorgehen, wenn eine neue Heizanlage nicht abgenommen werden muss (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)

Es zeigt sich, dass tatsächlich nur in einem kleinen Teil dieser Fälle eine Meldung erfolgt. Mit dieser Aussage erhärtet sich die Vermutung, dass bestimmte Heizungssysteme, insbesondere Wärmepumpen, in den Meldezahlen der Schornsteinfeger nach §22 EWärmeG Schornsteinfegerstatistik unterrepräsentiert sind.

5.4 Erneuerbare Energien und EWärmeG aus Sicht der Wohnungsgesellschaften

5.4.1 Befragungskonzept und empirische Gesamtheit

Um ein tieferes Verständnis für die besondere Situation von Wohnungs- und Immobilien-gesellschaften zu gewinnen, wurde in Kooperation mit dem vbw Verband baden-württembergischer Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. eine Befragung durchgeführt, an der sich 50 Wohnungs- und Immobiliengesellschaften beteiligten. Dazu wurde zunächst ein Fragebogen entwickelt und dann mit Hilfe der Software LimeSurvey auf dem Webserver des ifeu aufgesetzt. Der Versand der Teilnahmeeinladungen erfolgte per Mail über den vbw an seine Mitglieder-Betriebe.

Die teilnehmenden Gesellschaften besitzen im Durchschnitt jeweils rund 250 Gebäude mit insgesamt knapp 2.000 Wohnungen. 63 % der Unternehmen sind als Genossenschaften organisiert, 27 % sind kommunale und 10 % privatwirtschaftliche Wohnungsunternehmen.

5.4.2 Untersuchungsergebnisse

Die befragten Unternehmen gaben an, im Zeitraum des ersten EWärmeG zwischen 2010 und 1. Juli 2015 rund 15 % ihres Heizungsbestandes ausgetauscht zu haben. Seit dem 1. Juli 2015 wurden weitere 9 % ausgetauscht. Das entspricht jeweils jährlichen Austauschraten um 3 %, wobei eine Veränderung zwischen der Phase des ersten und des zweiten EWärmeG nicht festgestellt werden kann.

Auf die Frage, welche Gründe für die Heizungserneuerung entscheidend waren, antworten die befragten Unternehmen damit, dass die Heizung entweder aus Alters- und Effizienzgründen ausgetauscht wurde oder ein technischer Defekt vorlag. Auf die Wahl des Energieträgers und der Heiztechnik haben nach Angaben der Befragten vor allem Kostenerwägungen einen Einfluss. Gewählt wird die wirtschaftlichste Anlage. An zweiter Stelle folgen technische Erwägungen wie Sicherheit und Steuerbarkeit. Das EWärmeG wird von rund einem Drittel der Wohnungsunternehmen als Einfluss genannt, rund ein Viertel geben zudem Umwelterwägungen an.

Konkret nach einem Einfluss des EWärmeG auf das gewählte Heizungssystem gefragt, bejahten 40 % der befragten Unternehmen diesen, 60 % sahen keinen besonderen Einfluss.

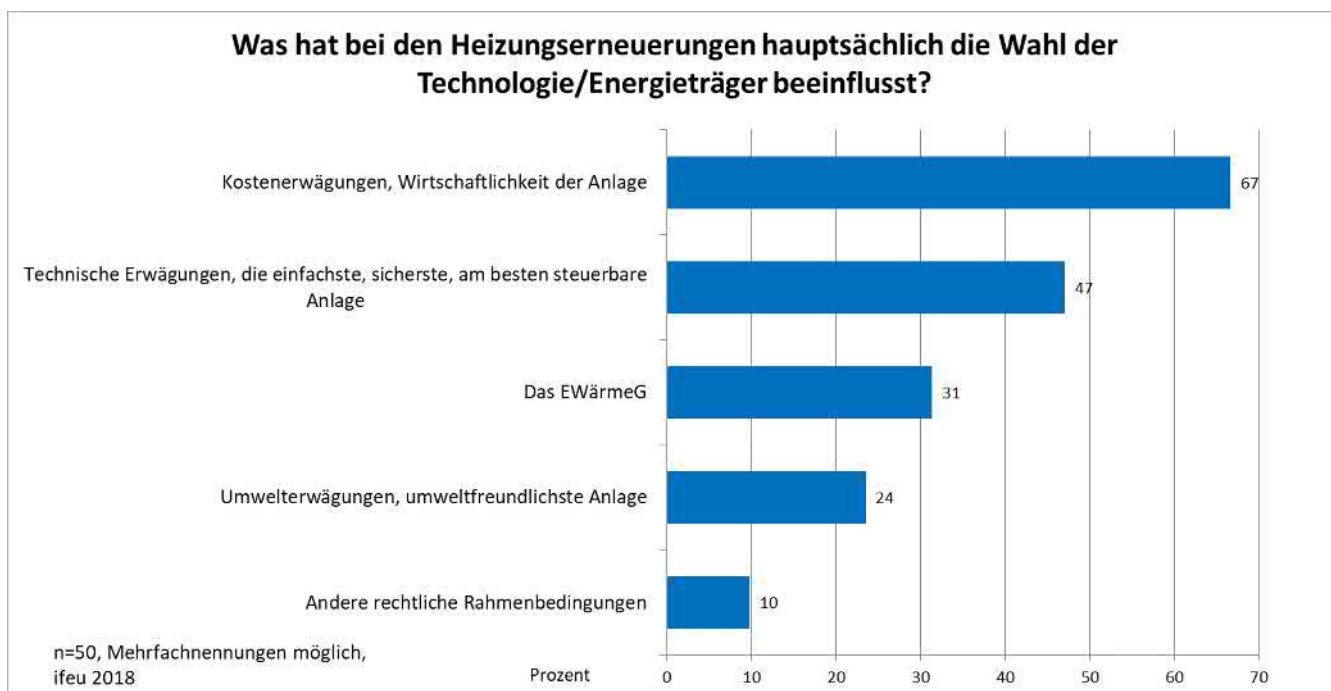


Abbildung 5-16: Einflüsse auf die Wahl der Heiztechnik (Quelle: Befragung Wohnungsgesellschaften 2018)

Neben einem Einfluss auf die Wahl der Heiztechnik wird dem EWärmeG von 30 % der befragten Unternehmen auch ein Einfluss auf den Zeitpunkt der Heizungserneuerung zugewiesen. Dieser Einfluss äußerte sich etwa zur Hälfte, indem die Heizungserneuerung vorgezogen wurde, die andere Hälfte der Unternehmen, die dem EWärmeG einen Einfluss auf den Zeitpunkt zuwiesen, verzögerte die Erneuerung.

Die Wohnungs- und Immobilienunternehmen wurden gefragt, zu welchem Anteil die einzelnen Erfüllungsoptionen des EWärmeG genutzt werden, um seinen Anforderungen zu entsprechen. Diese Anteile wurden im Anschluss auf Basis der vom jeweiligen Unternehmen besessenen Gebäude normiert. Die folgende Graphik gibt Aufschluss über die genutzten Erfüllungsoptionen. Bei zwei Dritteln aller betrachteten Gebäude werden Kombinationen von Erfüllungsoptionen genutzt, allerdings geben die Daten keinen Aufschluss über mögliche Kombinationen.

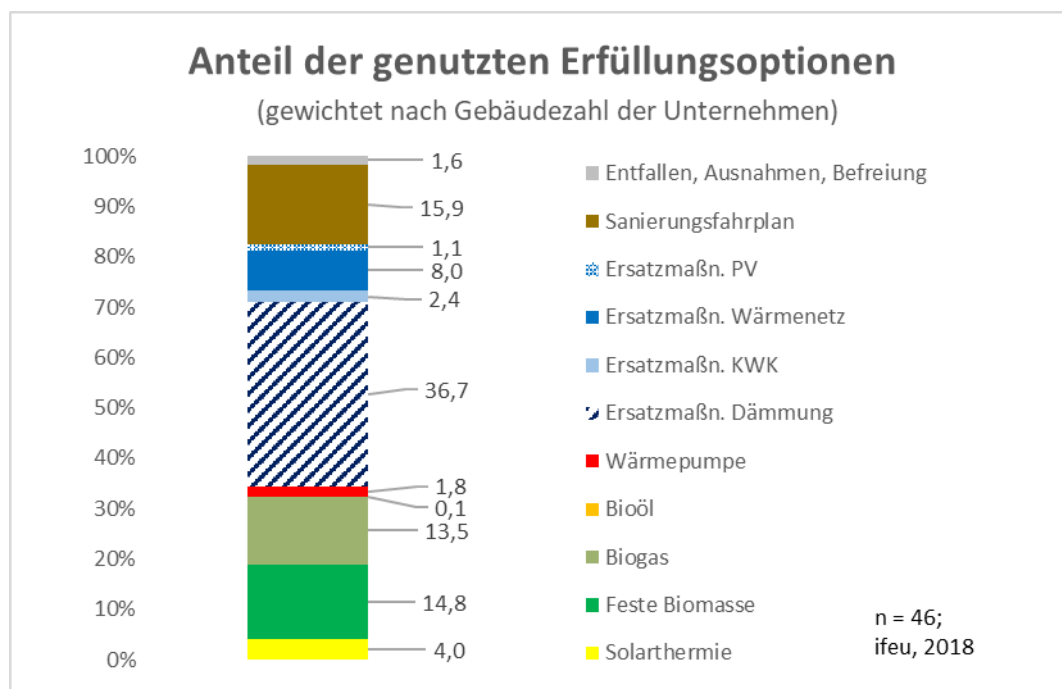


Abbildung 5-17: Anteil der Erfüllungsoptionen¹, gewichtet nach Gebäudezahl der Unternehmen (Quelle: Befragung Wohnungsgesellschaften 2018)

Im Vergleich zu privaten Wohngebäuden fällt zunächst einmal der hohe Anteil der Gebäudedämmung als Ersatzmaßnahme auf. Denkbar ist, dass für sie die Investitionskosten eine geringere Rolle spielen und die Maßnahmen in Hinblick auf Werterhalt und –steigerung sowie die Möglichkeit, höhere Mieten zu erzielen, rentabler sind. Es ist auch wahrscheinlich, dass Unternehmen mit größerem Gebäudebestand und einem hohen Anteil von Mehrfamilienhäusern die Sanierungen pro Wohneinheit günstiger durchführen können.

Dagegen ist die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie eher unterrepräsentiert. Auch das lässt sich anhand des Gebäudebestands der Unternehmen erklären. Pro Wohneinheit stehen im Durchschnitt weniger Dachflächen zur Verfügung; Mietervermarktung von PV-Strom unterliegt zudem derzeit noch verschiedenen Hemmnissen.

Da sich Wohnungs- und Immobilienunternehmen in einem großen Maßstab mit dem EWärmeG konfrontiert sehen und gleichzeitig zwischen den eigenen wirtschaftlichen Inte-

¹ Die Darstellung der Erfüllungsoptionen ist aufgrund der Unterschiede zwischen Abfragemethodik und der Auswertung der Melderegisterdaten nicht komplett vergleichbar. Wichtige Unterschiede ergeben sich vor allen bei den Maßnahmenkombinationen, die hier nicht separat aufgeführt sind.

ressen und den Belangen von Mietern vermitteln müssen, wurden sie zu speziellen Änderungswünschen in Bezug auf das Gesetz gefragt. In den offenen Antworten gab es Einzelmeinungen, die die Abschaffung des Gesetzes oder zumindest eine Verschlankung der Vorschriften fordern. Die Frage, ob eine Berücksichtigung eines gesamten Quartiers (mehrere benachbarte Gebäude) zur Erreichung der Vorgaben des EWärmeG aus ihrer Sicht wünschenswert wäre, antworten die Wohnungsgesellschaften uneinheitlich. Eine Mehrheit würde ein solches Vorhaben begrüßen (sehr wünschenswert: 33 %, eher wünschenswert 27 %), rund 40 % lehnen es (eher) ab. Bei den Vorteilen wird mehrfach die Möglichkeit genannt, die Heizungsversorgung übergreifend und damit effizienter zu gestalten, z.B. durch Nahwärmenetze und gemeinsame Heizzentralen.

Einigkeit herrscht dagegen darin, dass für bestimmte Gebäude Härtefallregelungen und Ausnahmen für das EWärmeG gelten sollten. Rund die Hälfte der befragten Unternehmen schlägt eine Härtefallregelung anhand des Gebäudealters vor, die andere Hälfte anhand von sozialen Kriterien (Zumutbarkeit für Mieter). Für solche wirtschaftlichen oder sozialen Sonderfälle sollen nach Meinung der befragten Unternehmen die Anforderungen des Gesetzes verringert werden. Weitere Möglichkeiten für Härtefallregelungen ergeben sich nach Aussagen einzelner Unternehmen über individuelle Gebäudegegebenheiten wie z.B. verfügbare Dachflächen und ihre Ausrichtung, die die Nutzung von Solarenergie einschränken.

5.5 Qualitative Interviews mit weiteren Experten und Stakeholdern

Ergänzend zu den Breitenbefragungen wurden einstündige Tiefeninterviews mit Experten durchgeführt, die in unterschiedlichen Kontexten mit dem EWärmeG befasst sind. Außerdem wurden im Rahmen eines Workshops am 29.01.2018 Experten und Stakeholder die ersten Ergebnisse der Evaluierung vorgestellt und diskutiert. Eine Liste mit befragten Experten findet sich im Anhang (Tabelle 14-1). Im Folgenden sind die wesentlichen Rückmeldungen dokumentiert.

Triggerfunktion. Von einigen Befragten wurde auf die Initiierungswirkung des EWärmeG hingewiesen. Bei regionalen Energieagenturen rufen beispielsweise geschätzt 10-15 Kunden pro Woche an, die sich zum EWärmeG beraten lassen wollen. Der Berater nutzt diese Gelegenheit, um auf die Möglichkeit einer Beratung hinzuweisen. Bei schätzungsweise einem Drittel der Anrufer erfolgt im Anschluss eine genauere Energieberatung (Triggerfunktion). Der Berater einer regionalen Energieagentur weist darauf hin, dass bei vielen Anrufern eine allfällige „anfängliche Verärgerung über die Pflichten durch das Beratungsgespräch verraucht“.

Auch ein weiterer Befragter bestätigt die Triggerwirkung: es wird über EE-Wärme diskutiert. Er schlägt vor, einen expliziten Prüfnachweis zu verlangen, in dem das Durchprüfen aller sinnvollen Erfüllungsoptionen dokumentiert wird.

Erfüllungsoptionen und Auslösetatbestand. Insgesamt wird die Breite der Erfüllungsoptionen gelobt. Keiner der Befragten spricht sich dafür aus, die Erfüllungsoptionen auf EE-Wärme einzuschränken, um eine fokussierte Wirkung zu bekommen („Der ganzheitliche Ansatz ist gerade der Charme des EWärmeG.“). Eine Reflexlösung ist allerdings nach Aussage eines Befragten das „Erhaschen eines SFP“ in Kombination mit Biogas. Der Befragte

spricht sich allerdings dafür aus, dass es die Verantwortung der Fachhandwerker und Planer ist, hier anders vorzugehen.

Die Befragten machen unterschiedliche Vorschläge zur Weiterentwicklung der Erfüllungsoptionen, die auch vom jeweiligen Fokus der Befragten abhängen:

- Die Aufnahme von **Fenstern** in den Katalog von Erfüllungsoptionen wird angeregt.
- **Kaminöfen** sollten ggf. aufgenommen werden, aber nur bei Erfüllung strenger Umweltstandards (Sekundärverbrennung; Sekundärmaßnahmen; u.ä.).
- Auch im WG sollten **Lüftungsanlagen mit WRG** und Effizienzanforderung anerkannt werden.
- Ein Weiterentwicklungsbedarf wird gesehen bei der Anerkennung von **teilgedämmten Kellerdecken**: die Teilflächen sollten anteilig anerkannt werden.
- Die Einführung von **Trinkwasser-WP** als pauschale Teilerfüllung wird von einigen begrüßt, aber nur unter zusätzlichen Effizienzanforderungen. Auch wird auf die starke Nutzerabhängigkeit von Trinkwasser-WP hingewiesen.
- **Biogas und Bioöl** wird von mehreren Befragten und Teilnehmern des Workshops aus energiewirtschaftlicher Perspektive deutlich in Frage gestellt (Argumente: rein kaufmännisch-rechnerische Option ohne Zusatzlichkeitswirkung; Bioöl wird in anderen Marktsegmenten (Verkehr) dringender benötigt; fragliche Auswirkungen des Biomethans (Anbau von nachwachsenden Rohstoffen)).
- Bei Bioöl wird zudem darauf hingewiesen, dass es in verschiedenen Fällen zu Lieferverzögerungen gekommen ist auf Grund der geringen Nachfrage. Insgesamt äußern drei Experten, dass Bioöl aus den Erfüllungsoptionen entfernt werden sollten, zumal derzeit noch der fossile Kesseltausch von der KfW gefördert wird; die anderen äußern sich hierzu nicht.
- Es wird auf verschiedene **Spezialfälle** hingewiesen, die nicht eindeutig geregelt sind bzw. zu Nachfragen führen (Heizkessel ist im Keller des Nachbarn; Erweiterung von Werkstätten).
- Die Zulassung des **SFP für NWG** als vollständige Erfüllungsoption löse vielfach Erstaunen aus. Auf der anderen Seite ist bei NWG der zeitliche Nutzungshorizont oftmals kürzer und damit weniger Spielraum für investive Maßnahmen kleiner.
- Daher werden für NWG eher weitere Erfüllungsoptionen ins Spiel gebracht, die dieses Nutzungszeitproblem umgehen, namentlich **LED-Beleuchtung**, wesentliche Verbesserung des **sommerlichen Wärmeschutzes** durch investive Maßnahmen, Effizienzmaßnahmen bei der **Warmwasserbereitung**.
- Von mehreren Befragten wird die Öffnung der **50 kW-Grenze** bei Biomethan für sehr wichtig erachtet, was gerade für Betriebe im NWG-Bereich wichtig sein kann.
- Ein Befragter schlägt den Einbezug von **PtG** als äquivalent zu Biomethan vor.
- Von Befragten aus dem Kontext der NWG wird genannt, dass auch Maßnahmen bzgl. H_2 am Gebäude auch **im NWG rückwärtsgerichtet anerkannt** werden sollten. Wenn an einem Bauteil gearbeitet wird, kann es so gemacht werden, dass die Nutzungspflicht erfüllt wird. Dies wäre ein Argument für Planer, vor allem aber für Handwerker, weitere Effizienzmaßnahmen im NWG vorgezogen zu verwirklichen.
- Zwei Befragte schlagen vor, den Auslösetatbestand nicht mehr an den Kesseltausch zu knüpfen, da hier zudem hin und wieder Irritation über die genaue Begriffsdefinition des Kessels herrscht („generator versus heater“). Im Gespräch werden die Optionen „Kessel älter als 30 Jahre“ oder „Kessel schlechter als Effizienzklasse X“ ins Spiel gebracht.

Beratung und Sanierungsfahrplan. Der Sanierungsfahrplan wird von den endkundennah tätigen Befragten gelobt („Für den Bürger ist es eine sehr gute Lösung, „Was wäre wenn“

zu analysieren.“; „Der SFP ist ein Volltreffer“). Ein Befragter regt eine größere Schriftgröße im Bericht an. Ein Befragter stellt heraus, dass nur durch den SFP die Biomethan-Erfüllung zu einer nachhaltigen Option wird, weil sich so eine langfristige Wirkung ergibt. Es wird auch auf die wichtige Rolle der Schornsteinfeger hingewiesen. („Wenn der Schornsteinfeger sagt, die Anlage ist noch gut, unternimmt der Kunde nichts.“) Hier wird auf die Bedeutung der Nachrüstverpflichtung der EnEV und die Außerbetriebnahme gemäß BImSchG hingewiesen.

Verständlichkeit der Formulare und Materialien wird von allen Befragten generell als gut bezeichnet („Die Formulare erklären die Erfüllungsoptionen besser als das Gesetz“); vereinzelt wird der Wunsch nach einer vereinfachten Darstellung geäußert („Zu viele Bruchstriche im Formular“).

Fortbildung. Viele regionale Energieagenturen führen Fortbildungen zum EWärmeG für Handwerker durch. „Es kommen aber immer die Gleichen“ (bspw. haben in einer Energieagentur von 150 Architekten nur rd. 20 an Informationsveranstaltungen teilgenommen). Das Informationsangebot wird insgesamt als ausgezeichnet betrachtet. Insbesondere die „Erfüllungs-App“ und Exceltabelle wird als sehr hilfreich genannt (von einem Befragten sogar als „bahnbrechend“).

Zwei Befragte weisen darauf hin, dass man in der Kommunikation verstärkt Zielgruppen auf die **(Markt-)Chancen des EWärmeG** hinweisen muss. So könnte das EWärmeG auch jenseits des Heizungsbaus ein Argument sein, beispielsweise eine Kellerdeckendämmung oder eine oberste Geschossdeckendämmung durchzuführen. Hier sollten die einzelnen Gewerke (z. B. Stukkateure, Dachdecker, Zimmermänner) gezielt aktiviert werden, beispielsweise optionale Zusatzangebote in Angebote aufzunehmen („Hiermit erfüllen Sie das EWärmeG“).

Ein Befragter verweist darauf, dass die Verankerung des EWärmeG in den Regionalen Kompetenzstellen für Energieeffizienz **KEFF** verbessert werden könnte.

Vollzug. Ein Befragter äußert den Vorschlag, dass mit den Zahlen zur Pflichterfüllung ein Benchmarking der Kommunen durchgeführt werden könnte, dass dann einen Kommunenvergleich ermöglicht.

Attentismus. Nach Einschätzung aller endkundennahen Befragten ist der Attentismus als gering einzustufen (Schätzung regionale Energieagentur: < 10 % der Verpflichteten). Befragte verweisen darauf, dass das „Gesetz keine Eintagsfliege ist und die Leute zunehmend Verständnis für das Anliegen des Gesetzes haben“.

Ein Vertreter eines Wohnungsunternehmens bestätigte, dass für sein Unternehmen die Pflichterfüllung kein Problem darstelle, insbesondere, da viele der betroffenen Gebäude an ein pflichterfüllendes Wärmenetz angeschlossen sind.

Verwalteter Wohnungsbestand. Im verwalteten Wohnungsbestand, so ein Vertreter eines Wohnungsunternehmens, existieren überproportional viele Gasanlagenheizungen, die von der Nutzungspflicht nicht betroffen sind. Dachflächen sind hier vielfach nicht ausreichend, um die Nutzungspflicht zu erfüllen. Gegen die Erfüllungsoption Solarthermie sprechen hier oft auch Dachflächenfenster und Gauben. Für Pellets fehlt in den MFH vielfach der Platz.

Problematisch ist hier vielfach, dass die Eigentümer im WEG-Kontext vom Verwalter „das gesammelte Wissen verlangen“. Hier werden immer wieder externe Fachingenieure einge-

laden, dem eher eine neutrale Beratung abgenommen wird. Der erhöhte Aufwand für die Beratung zum EWärmeG wird i. d. R. nicht durch den Kunden vergütet; neue Lehrgänge für Verwalter sind ein Schritt in die richtige Richtung. Erwägenswert wäre aus Sicht des Experten eine Förderung der Teilnahme für Verwalter durch das Land.

Der Experte ist der Auffassung, dass durch die Erhöhung der Nutzungspflicht von 10 auf 15 % verstärkt Contracting und Fernwärmelösungen gewählt werden. Auch die Bedeutung der Erfüllungsoption PV wird nach Ansicht des Experten steigen, z. T. in Verbindung mit Allgemeinstromversorgung oder Mieterstrom. Hier wirken allerdings die steuerlichen Restriktionen von Mieterstrom besonders stark (umsatzsteuerfreie Vermietung; hoher Aufwand für Steuererklärung usw.). Eine Entbürokratisierung des Mieterstroms würde also auch die Realisierung der Erfüllungsoption des EWärmeG vereinfachen.

Ein besonderes Problem im Bereich der WEG taucht auf durch die Beheizungsstruktur. Gasthermen sind in der Regel im Sondereigentum der einzelnen Wohnungseigentümer (während zentrale Heizungen im Gemeinschaftseigentum sind). Bereits heute tritt das Problem auf, wer bei Tausch einer Gastherme und Installation einer Gasbrennwerttherme für die Konditionierung des Kamins aufkommt; eigentlich müssten dann alle Gasthermen gleichzeitig getauscht oder einzelne Kamine errichtet werden. Eine ähnliche Frage würde sich bei einer Ausweitung des EWärmeG auf Gasetagenheizungen stellen.

6 Technische und wirtschaftliche Entwicklung beim Einsatz erneuerbarer Energien

Ziel dieses Arbeitspaketes ist es, den Entwicklungsstand der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmebereich und dessen Wettbewerbsfähigkeit gegenüber konventionellen fossilen Technologien zu untersuchen. Dabei werden insbesondere die technischen Rahmenbedingen für die einzelnen Erfüllungsoptionen geprüft und Handlungsempfehlungen für Änderungen oder Anpassungen diskutiert. Neben der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung der einzelnen Technologien werden eine Analyse biogener gasförmiger und flüssiger Energieträger und die Auswirkung des EWärmeG auf die Marktstrukturen dargestellt.

6.1 Bewertung und Wirtschaftlichkeit der Erfüllungsoptionen

Abbildung 6-2 fasst die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse der Erfüllungsoptionen zusammen, die für verschiedene Referenzgebäude als spezifische Wärmegestehungskosten ermittelt werden. Neben den Referenzgebäuden im Gebäudebestand (sanziert, unsaniziert), werden für drei Gebäudetypen (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Büro) auch die Werte für den Neubau als Vergleich dargestellt. Bei der Berechnung ist keine Förderung berücksichtigt. Bei den unterstellten Energiepreisen sind Energiepreissteigerungen über die nächsten 20 Jahre mit einkalkuliert, die auf Basis der Energiepreisentwicklung im Projektionsbericht des BMU angesetzt wurde (BMUB 2017).

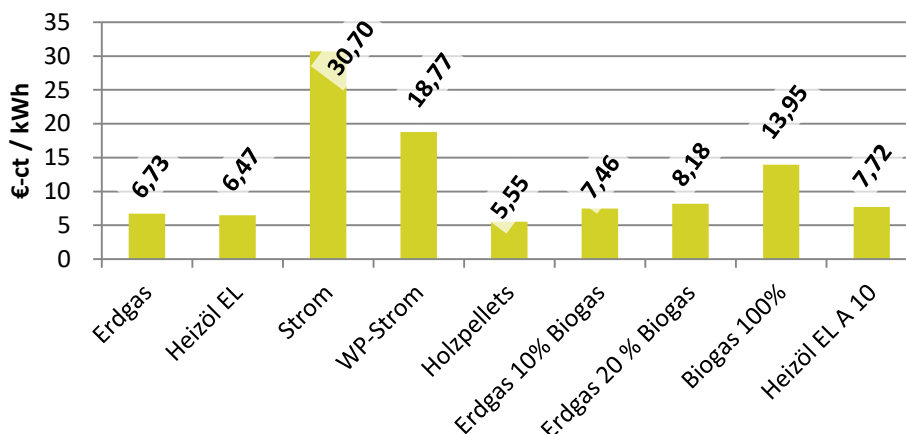


Abbildung 6-1: Energiepreise in der Wirtschaftlichkeitsrechnung inklusive der angenommenen Energiepreissteigerung

Als kalkulatorischer Zins wird in der Berechnung 4 % angenommen. Als Technologien sind neben den dezentralen EE-Optionen auch die Ergebnisse für die mit Heizöl und Erdgas befeuerten Brennwertkessel als fossile Referenztechnologien berücksichtigt. Bei den Biomethan Varianten sind neben der mit 10 % Biomethan Anteil auch je eine Variante mit 20 % und 100 % Biomethan enthalten, sowie ein mit Erdgas und ein mit 100 % Biomethan befeuertes BHKW.

Tabelle 6-1: Ermittelte Gesamtinvestitionen der Heizsysteme für unterschiedliche Gebäudekategorien

	<i>EFH un- sanziert</i>	<i>EFH sanziert</i>	<i>EFH Neubau</i>	<i>MFH unsaniert</i>	<i>MFH sanziert</i>	<i>MFH Neubau</i>
Wohnfläche [m²]	242	242	133	2 845	2 845	2 845
Wärmebedarf [kWh/a]	56 362	27 725	11 188	565 517	278 592	143 548
Annuierte Investitionen [EUR]						
Pelletkessel	23,868	21,037	15,937	112,273	72,948	57,480
Sole/ Wasser Wärmepumpe	36,218	26,388	19,547	250,101	166,574	136,835
Luft/ Wasser Wärmepumpe	25,783	20,968	16,177	156,819	94,878	80,458
Solaranlage BW + Erdgas BW	15,193	14,229	12,721	70,474	63,165	61,349
Solaranlage Kombi + Erdgas BW	23,338	20,981	14,771	163,939	81,921	80,106
Solaranlage BW + Heizöl BW	15,993	15,029	11,177	71,274	63,965	68,871
Solaranlage Kombi + Heizöl BW	24,138	21,781	13,227	164,739	82,721	87,628
Erdgas Brennwert	9,158	8,193	8,481	30,806	23,496	21,680
BHKW /Mini KWK	30,368	23,147		73,899	50,909	43,528
BHKW /Mini KWK Biogas	30,368	23,147		73,899	50,909	43,528
Heizöl Brennwert	9,958	8,993	6,937	31,606	24,296	29,202

Die Ergebnisse zeigen, dass die spezifischen Wärmegestehungskosten (inkl. MwSt.) in den Wohngebäudebestandsvariantenrechnungen sehr nahe beieinanderliegen. Eine Ausnahme bildet die 100 % Biomethan Variante im Brennwertkessel und im BHKW (die über die Anforderungen des EWärmeG deutlich hinausgehen).¹Die Neubauvarianten weisen aufgrund der niedrigen Wärmebedarfe entsprechend höhere spezifische Wärmegestehungskosten aus. Der Bezug für die Wärmegestehungskosten ist die Nutzenergie für Raumwärme und Warmwasser. In denen für das EWärmeG zentralen Referenzgebäudekategorien – EFH saniert und EFH unsaniert – sind Solarthermie zur Warmwassererzeugung und 10 % Bioerdgas die Optionen mit den niedrigsten Gestehungskosten². Dabei ist zu beachten, dass sich die Wärmegestehungskosten auf das Gesamtsystem beziehen und nicht auf die erzeugte Einheit Nutzenergie. Im Fall von Solarthermie ist dies ein System aus Erdgas oder Heizöl Brennwertkessel und solarthermischer Brauchwassererzeugung.

¹ Bei der BHKW Variante ist die Förderungen sehr relevant. Hier ist ohne Investitionszuschüsse, EEG Einspeisevergütung und Energiesteuerrückerstattung gerechnet worden.

² Diese beiden Varianten reichen für sich genommen aber auch nicht aus, um die Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien gemäß EWärmeG vollständig zu erfüllen.

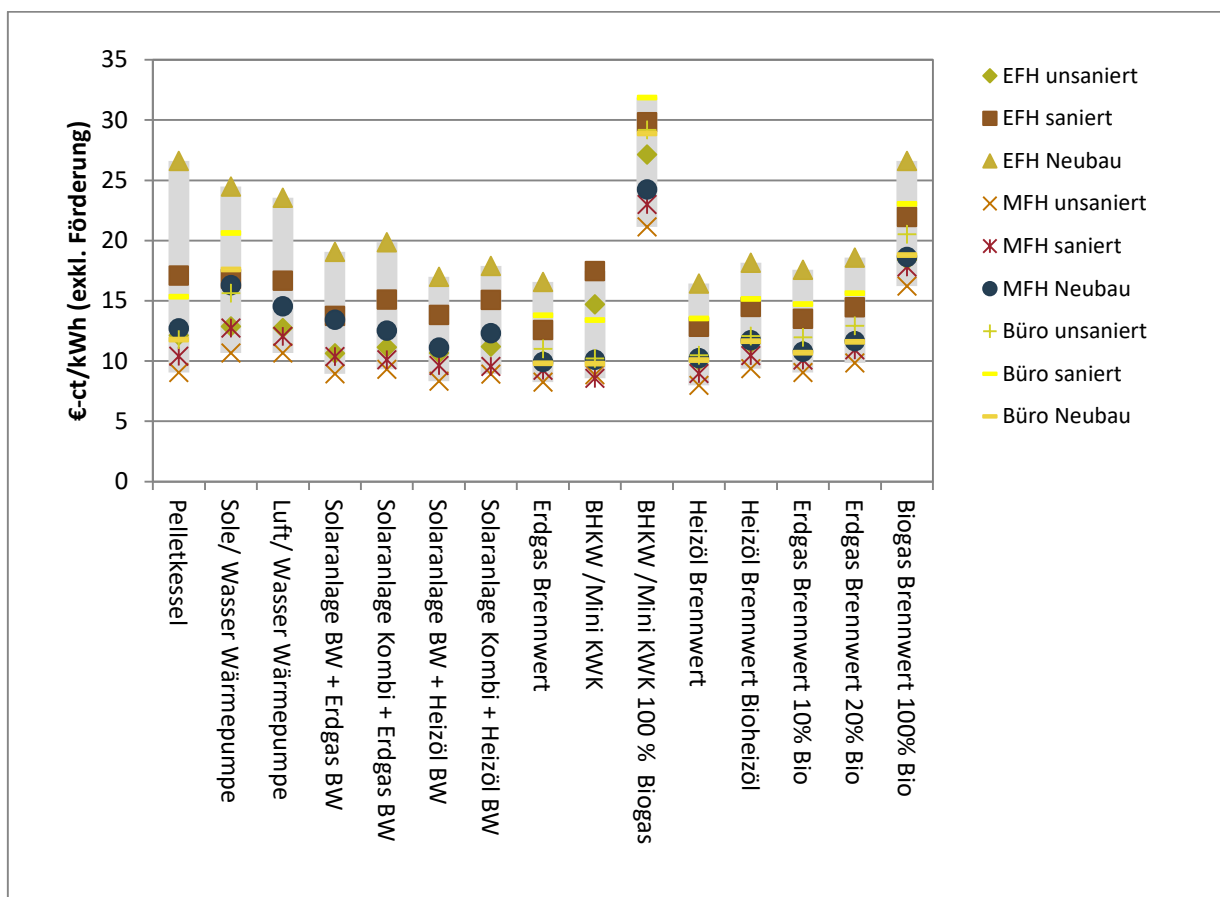


Abbildung 6-2: Wärmegestehungskosten EE-Optionen und fossile Referenztechnologien ohne Förderung (Quelle: eigene Berechnung auf Basis (BMWi 2017; sirAdos 2017; Steinbach 2015; BMUB 2017))

Neben den Wärmegestehungskosten sind zur Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit jedoch noch andere Parameter entscheidend, die im Folgenden in kurzen Tabellenübersichten für die einzelnen Technologien zusammengefasst werden. Folgende Parameter werden dabei für die zentralen EE-Erfüllungsoptionen analysiert:

- Investitionskosten im Verhältnis zu fossiler Referenztechnologie:** Für die Gebäudeeigentümer ist dies ein entscheidender Faktor, da neben der Wirtschaftlichkeit auch entscheidend ist, wie hoch der Kapitalbedarf gegenüber einer Standardtechnologie ist, womit die Wettbewerbsfähigkeit ausgedrückt wird. Das Verhältnis der Investitionskosten der EE-Technologien zu den fossilen Referenztechnologien liegt zwischen 1,7 und 4. Ausnahme sind die brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen (Bioheizöl, Biomethan), bei denen keine zusätzlichen Investitionen erforderlich sind. Bei Solaranlagen werden dabei die Gesamtinvestitionen der Anlagen gegenüber gestellt.

Verhältnis Investition zu fossiler Referenztechnologie	
Solarthermie Warmwasser (inkl. Brennwertkessel)	1,7
Solarthermie Heizungsunterstützung (inkl. Brennwertkessel)	2,5
Holzpellet Kessel	2,6
Erdgas Brennwertkessel mit 10 % Biomethan	1
Heizöl Brennwertkessel mit Heizöl EL Bio 10	1
Sole/ Wasser Wärmepumpe	3,2 – 4
Luft/ Wasser Wärmepumpe	2,6 – 2,8

- Wärmegestehungskosten im Verhältnis zur fossilen Referenztechnologie:** Dies zeigt analog zu Abbildung 6-2 die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Technologien auf Grundlage einer Jahresvollkostenrechnung unter Einbeziehung der kapital-, betriebs-, und verbrauchsgebundenen Kosten. Hierbei werden die Ergebnisse zusätzlich noch für die derzeitigen Energiepreinsniveaus dargestellt.

Wärmegestehungskosten im Verhältnis zu fossilen Referenztechnologie	Energiepreise	
	Aktuelle	Preissteigerung
Solarthermie Warmwasser	1,1	1,08
Solarthermie Heizungsunterstützung	1,2	1,16
Holzpellet Kessel	1,41	1,28
Erdgas Brennwertkessel mit 10 % Biomethan	1,25	1,15
Heizöl Brennwertkessel mit Heizöl EL Bio 10	1,16	1,15
Sole/ Wasser Wärmepumpe	1,31	1,54
Luft/ Wasser Wärmepumpe	1,3	1,54

- Entwicklung der Investitionskosten über 5- 10 Jahre:** Mit diesem Parameter soll die Marktdynamik der Technologien verglichen werden. Im Vergleich zu erneuerbaren Strom Technologien konnten die EE-Wärme Technologien in den vergangenen 10 Jahren bei weitem nicht die gleiche Dynamik hinsichtlich der Kostendegression entfalten. Der Vergleich basiert auf den Auswertungen, die im Rahmen der Evaluation des Marktanreizprogramms durchgeführt worden sind (Langniß et al. 2004; Nast et al. 2009; Stuible et al. 2016). Die in der Evaluation erfassten Daten basieren auf den Rechnungsdaten der Endkunden und stellen somit die Verkaufspreise inklusive Installationskosten dar. Es zeigt sich, dass es nicht nur keinen Rückgang bei den Gesamtinvestitionen gegeben hat, sondern diese sogar gestiegen sind.

Entwicklung der spezifischen Investitionskosten 2004 bis 2014	
Solarthermie Warmwasser	0 % bis + 6 %
Solarthermie Heizungsunterstützung	0 % bis + 6 %
Holzpellet Kessel	+/- 0 %
Hackschnitzel Kessel	+ 100 %
Scheitholz Kessel	+12,9 %
Sole/ Wasser Wärmepumpe	+ 7 %
Luft/ Wasser Wärmepumpe	+ 10 %

Des Weiteren gibt es mögliche **technische Einschränkungen**, die das Potential zum Einsatz in bestimmten Gebäudesegmenten reduzieren.

Mögliche technische Hemmnisse	
Solarthermie	Dachausrichtung Keine Zentralheizung Denkmal- und Erhaltungssatzung
Holzpellet Kessel	Platzbedarf für Lagerung Keine Zentralheizung
Erdgas Brennwertkessel mit 10 % Biomethan	Kein Gasanschluss
Heizöl Brennwertkessel mit Heizöl EL Bio 10	Platzbedarf für Heizöltank
Sole/ Wasser Wärmepumpe	▪ Hohe Vorlauftemperaturen ▪ Verringerung des Wärmebedarfs und/oder größere Heizflächen erforderlich ▪ Keine Zentralheizung Verfügbare Fläche im Außenbereich
Luft/ Wasser Wärmepumpe	▪ Hohe Vorlauftemperaturen ▪ Verringerung des Wärmebedarfs und/oder größere Heizflächen erforderlich ▪ Keine Zentralheizung Verfügbare Fläche im Außenbereich

Der Vergleich zeigt insgesamt, dass für alle EE-Optionen ohne Förderung Mehrinvestitionen zum Zeitpunkt des Kesseltauschs erforderlich sind. Auch wenn Effizienzfortschritte bei den Technologien erzielt worden sind, ist diese Entwicklung im Vergleich zu den EE-Stromtechnologien ernüchternd und die Systemkosten für den Einbau der meisten EE-Technologien sind z. T. sogar gestiegen. Auch wenn die Förderung durch das Marktanzreizprogramm mit eingerechnet wird, ist die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den fossilen Kesseln nicht höher, da diese ebenfalls über die KfW gefördert wurden.

Aus einzelwirtschaftlicher Perspektive bleibt nur der Verweis auf realisierbare Energiekosteneinsparungen, was für viele Gebäudeeigentümer ebenfalls ein wichtiges Kriterium darstellt. Aufgrund der niedrigen fossilen Brennstoffpreise bei gleichzeitig gestiegenem Strompreis (Wärmepumpentarife) und Biomassepreisen sind hohe Energiekosteneinsparung bei Biomassekesseln und Wärmepumpe nur bedingt darstellbar.

Allerdings ist absehbar, dass sich durch eine Veränderung der Rahmenbedingungen auf Bundesebene, beispielsweise durch eine CO₂-Bepreisung, dieses Kostengefüge bald ändern könnte.

Bei den brennstoffbasierten Erfüllungen über Biomethan Beimischung und Bioheizöl sind die Energiekosteneinsparung aufgrund der hohen Aufpreise kein Verkaufsargument. Allerdings sind die Optionen gegenüber den EE-Wärme Technologien attraktiv, da diese mit keinen Investitionsmehrkosten verbunden sind. Auch die Wärmegestehungskosten sind aus Sicht der Gebäudeeigentümer im Vergleich zu den anderen Optionen bei den derzeitigen Energiepreisen am geringsten.

Der Vergleich der spezifischen Kosten pro erneuerbare bereitgestellte Nutzenergie zeigt jedoch, dass die brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zu den höchsten systemischen Kosten führen¹. D.h. aus systemischer Sicht sollte die brennstoffbasierten Technologien möglichst nur in Gebäuden eingesetzt werden, die sich aus technischen Gründen nicht für technologiebasierte Erfüllungsoptionen eignen.

6.2 Marktentwicklung biogener gasförmiger und flüssiger Brennstoffe

6.2.1 Biogas/Biomethan

Um den Stand der Marktstrukturen im Bereich Biomethan zu analysieren und die Auswirkung des EWärmeG auf spezielle Produkte in Baden-Württemberg zu eruieren, werden die Bio-/Ökogas Angebote der Gasversorger aus 30 Städten in Baden-Württemberg ausgewertet sowie die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz im Verhältnis zum übrigen Bundesgebiet analysiert.

Biomethaneinspeisung und Wärmenutzung

In Deutschland sind im Jahr 2015 insgesamt 8 360 GWh Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist worden (BNetzA 2016). Auf die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen entfallen davon etwa 300 GWh (dena 2016). Der größte Anteil ist der Stromerzeugung in dezentralen Erdgas-BHKWs zuzuschreiben mit rund 7.600 GWh, gefolgt von der Kraftstoffbereitstellung im Verkehrssektor mit 370 GWh.

In Baden-Württemberg sind 72 GWh Biomethan im Jahr 2015 zur Wärme- und Kraftstoffbereitstellung verwendet worden (UM 2016). Die durchschnittliche Pro-Kopf Nutzung liegt damit unter dem Bundesdurchschnitt. Allerdings lässt sich aufgrund dieser Zahlen keine direkten Schlussfolgerungen für den Wärmesektor ableiten, da eine Differenzierung der Nutzung nach Kraft- und Heizstoffen in der Landesstatistik nicht vorliegt (Tabelle 6-2). Auch die Anzahl der Biogaseinspeiseanlagen mit Bezug auf die Einwohnerzahl liegt unter dem Bundesdurchschnitt. Da Einspeisung und Entnahme jedoch deutschlandweit über Lieferverträge geregelt ist und in der Regel eine virtuelle Entnahme aus dem Erdgasnetz erfolgt, ist eine regionale Auswirkung des EWärmeG nicht zu erwarten.

¹ Für die Rechnung wird jeweils eine 100 % Deckung mit Biomethan oder Bioheizöl in den Gebäuden angesetzt

Tabelle 6-2: Biogaseinspeisung und Biomethannutzung im Jahr 2015

		Baden- Württemberg	Deutschland
Wärme- und Kraftstoff (Endenergie)	<i>GWh</i>	72 GWh	670 GWh
	<i>kWh/Einw.</i>	6,7	8,15
Biogaseinspeiseanlagen	Anzahl	14	196
	Anzahl/Mio. Einw.	1.3	2.39

Quelle: dena (2016); LUBW (2017); UM (2016)

Angebotsstruktur und Endkundenpreise

Die Analyse der Produktportfolios der Gasversorger zeigt eine deutlichere Wirkung des EWärmeG im Vergleich zu den anderen Bundesländern. Alle untersuchten Stadtwerke in Baden-Württemberg bieten mindestens ein Erdgasprodukt mit 10 % Biomethan Beimischung an. Dabei wird im Zusammenhang mit dem Produkt explizit auf die Teilerfüllung des EWärmeG verwiesen und in der Regel die Kombination mit einem Sanierungsfahrplan empfohlen. Die Vergleichsanalyse in den anderen Bundesländern zeigt, dass außerhalb Baden-Württembergs nur rund ein Drittel der untersuchten Stadtwerke ein Bioerdgas Produkt anbieten.¹

Die zusätzlichen Kosten der Bioerdgasprodukte mit einer 10 % Beimischung von Biomethan sind in Abbildung 6-3 dargestellt. Für die Ermittlung der Aufpreise ist der vergleichbare Erdgastarife des jeweiligen Stadtwerks herangezogen worden, der die gleichen Bedingungen (Laufzeit, Preisgarantie) aufweist und so auch bei fast allen untersuchten Tarifen die gleichen Grundpreise beinhaltet.² Der Aufpreis für ein 10 % Bioerdgasprodukte liegt bei den untersuchten Gasversorgern zwischen 0,12 und 1,44 €-cent/kWh. Der durchschnittliche Aufpreis beträgt 0,72 €-cent/ kWh, was bei einem typischen Verbrauch im unsanierten Einfamilienhaus zu jährlichen Mehrkosten von rund 150 bis 200 € führt.

¹ Für die Vergleichsanalyse wurden die Erdgasprodukte der Stadtwerke in den jeweils drei größten Städten der übrigen Bundesländer untersucht

² Bei einem Stadtwerk lag der Grundpreise des Bioerdgastarifs unter dem vergleichbaren Erdgastarif. Dies wurde in der Berechnung der Aufpreise auf den Arbeitspreis umgelegt

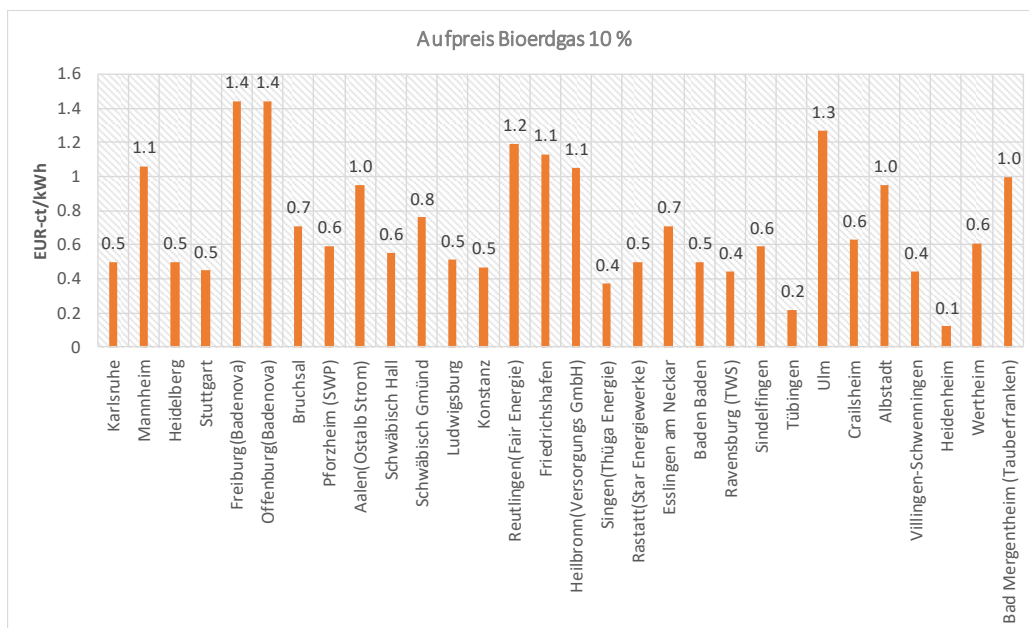


Abbildung 6-3: Zusätzliche spezifische Kosten durch den Bezug von Bioerdgas gegenüber Erdgas. Quelle: Eigene Untersuchung über die Internetseite der jeweiligen Stadtwerke

Einige Gasversorger in Baden-Württemberg bieten darüber hinaus noch weitere Bioerdgasprodukte mit unterschiedlichen Beimischungen von 5 % bis 100 % Biomethan an (Abbildung 6-4). Bis auf einen Gasversorger bieten alle ein Bioerdgasprodukt mit 10 % Beimischung an, womit die maximale Anrechnung zur EWärmeG Erfüllung abgedeckt wird. Nur ein Versorger bietet eine 15 % Beimischung als einziges Bioerdgasprodukt an. Als zusätzliches Produkt wird am häufigsten Bioerdgas mit 30 % Biomethan angeboten. Zwei der untersuchten Gasversorger bieten auch noch ein 100 % Biomethanprodukt an. Bioerdgas mit 5 % Beimischung wird von drei der 30 untersuchten Gasversorger angeboten. Dies wird ebenfalls explizit als Teilerfüllung zum EWärmeG beworben.

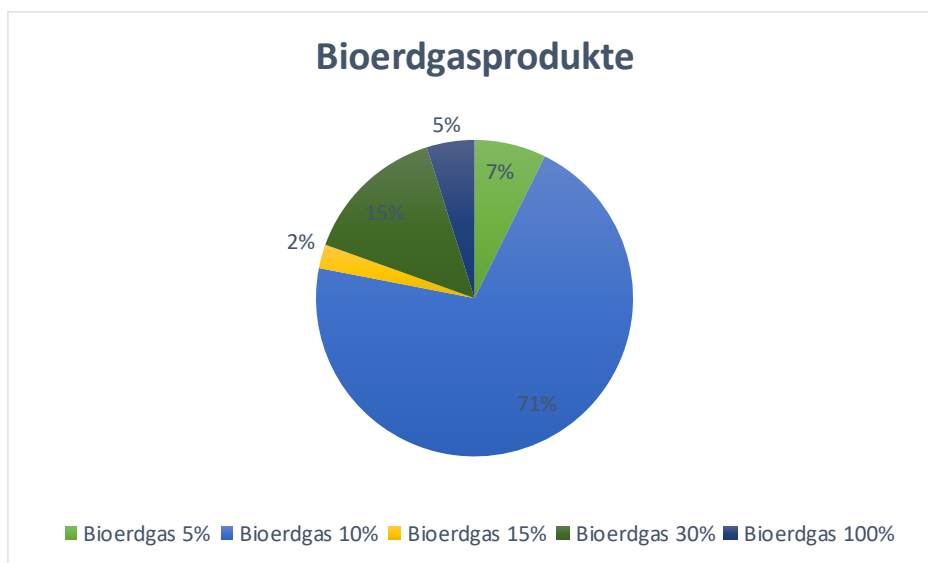


Abbildung 6-4: Anteilige Aufteilung der Bioerdgasprodukte bei den untersuchten Stadtwerken

Nahezu alle Stadtwerke geben weitere Lösungsvorschläge zur Erfüllung des EWärmeG. Die Kombination Bioerdgas und Sanierungsfahrplan wird am häufigsten beworben. Fast die Hälfte der Stadtwerke bietet einen Sanierungsfahrplan direkt an – teilweise in Kooperation mit anderen Partnern wie Klimaschutzagenturen. Einen Sanierungsfahrplan zum Festpreis werden von rund 27 % der Versorger auf den Internetseiten beworben. Die Kosten für den Sanierungsfahrplan liegen dabei zwischen 369 € (Konstanz) und 999 € (Karlsruhe). Neben der Sanierungsberatung werden auch Kombinationen mit Solar und PV-Anlagen oder die komplette Heizungserneuerung zur Erfüllung des EWärmeG angeboten. Badenova (Freiburg, Offenburg) hat ein spezielles Contracting Angebot zur Erfüllung des EWärmeG entwickelt, bei dem der Kunde die Heizung mieten und auch unterschiedliche Systeme und Energieträger zur Erfüllung wählen kann.

6.2.2 Bioheizöl

Produkte

Bio-Heizöl wird durch die DIN SPEC 51603-6 definiert. Die genaue Bezeichnung ist Heizöl EL Bio. Dieses ist schwefelarmes Heizöl mit einer Beimischung von Fettsäuremethylester (FAME).

Bereits im herkömmlichen Heizöl ist eine Beimischung von 0,5 % FAME zulässig. Diesel enthält induziert durch die Biokraftstoffquote bereits eine Beimischung von 5 – 7 %. Aufgrund der anderen Besteuerung ist dieser aber nur als Kraftstoff zulässig. Heizöl EL Bio gibt es mit unterschiedlichen Beimischungsquoten, welche entsprechend gekennzeichnet sind und für die Erfüllung des EWärmeG angerechnet werden können. Darüber hinaus gibt es noch verschiedene Markenheizölprodukte. In diesem Zusammenhang ist das Produkt *Premium ecotherm* zu erwähnen, das versucht, sich mit Umweltspenden als ökologisches Heizöl zu positionieren, was hinsichtlich des EWärmeG bei Verbrauchern teilweise fälschlicherweise zur Annahme führt, dass damit eine Anerkennung im Rahmen des EWärmeG möglich ist

Angebotsstruktur und Endkundenpreise

Um die Angebotsstruktur und die Endkundenpreise in Baden-Württemberg zu eruieren, sind für alle Postleitzahlengebiete Produktangeboten analysiert worden¹. Da die Händler auch in mehreren PLZ-Gebieten aktiv sind, sind mit Bezug auf die Anzahl der Händler Doppelzählung in die Analyse eingegangen. Insgesamt sind die Angebote von 162 Händlern untersucht worden, wovon 64 % Heizöl Bio 10 Produkte anbieten. Als Vergleichsstichprobe wurden PLZ-Gebiete in anderen Bundesländern als Stichprobe analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass in den anderen Bundesländern kaum Bioheizölprodukte angeboten werden, woraus sich ableiten lässt, dass das EWärmeG einen signifikanten Einfluss auf die Marktstruktur bzw. das Produktportfolio der Heizölhändler hat.

Abbildung 6-5 zeigt die Ergebnisse der Analyse zu der Händlerstruktur nach PLZ-Gebieten und den durchschnittlichen Aufpreis von Heizöl EL Bio 10 zum jeweiligen von den Händlern angebotenen Standardheizölprodukt. Im Mittel über alle PLZ-Gebiete beträgt der absolute Aufpreis 1,23 €-cent/kWh, was einem relativen Aufpreis auf das herkömmliche Heizölprodukt von 21 % entspricht.

¹ Die Analyse wurde im September / Oktober 2017 durchgeführt.

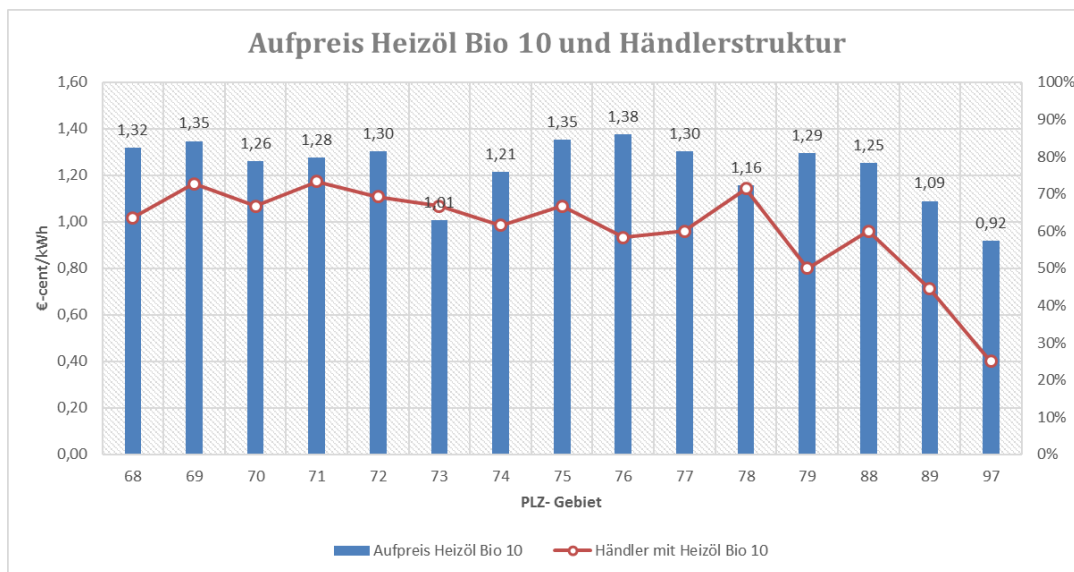


Abbildung 6-5: Analyse Aufpreis für Heizöl EL Bio 10 und Händlerstruktur in Baden-Württemberg

6.3 Überprüfung der technischen Rahmenbedingungen und Erfüllungsoptionen

6.3.1 Biomasse: Technologiebewertung und Anerkennung von Bio-Flüssiggas (LPG)

Ausgangslage und Technologiebewertung

Flüssiggas mit biogenem Anteil ist bisher nicht direkt im EWärmeG als Erfüllungsoption zugelassen, was insbesondere auch am Fokus auf die Umstellung von Heizöl und Erdgas liegt, die in der Wärmeversorgung der Bestandsgebäude dominieren. Allerdings besteht in den mit Flüssiggas versorgten Gebäuden ein signifikantes Potential zur Umstellung auf EE oder anteiligen Nutzung von EE. Mit 1,47 TWh hat Flüssiggas einen Anteil von 2 % des Brennstoffbedarfs in Haushalten und dem GHD Sektor (StatLaA BaWü 2018).

Zudem ist Bio-Flüssiggas ein neues Produkt, dessen Herstellungsverfahren derzeit teilweise noch erforscht oder erprobt werden. Bisher gibt es in Europa einen Produzenten in den Niederlanden, der Bio-Flüssiggas herstellt. In Deutschland plant derzeit ein Lieferant den Vertrieb von Bio-Flüssiggas ab Mitte 2018.

Folgende Verfahren zu Herstellung von Bio-Flüssiggas sind bekannt:

- Nebenprodukt aus Biodiesel Produktion: Herstellung aus Propan, das bei der Produktion von Biodiesel der 2. Generation (NextBTL) anfällt. Derzeit werden durch Neste (NL) 40 000 t/a mit diesem Verfahren produziert (Neste 2015). Davon werden nach Angaben vom Flüssiggaslieferanten Primagas 2000 t/a nach Deutschland

importiert (PRIMAGAS 2018) . Nach Angaben des DVFG ¹ sind bei den derzeitigen Biodieselproduktionskapazitäten in Europa von 970 000 t eine Produktionskapazität von 70 000 t Bio-Flüssiggas mit diesem Verfahren möglich (DVFG 2011).

- Herstellung aus Glycerin durch katalytische Hydrierung (Adolf et al. 2011; Hulteberg et al. 2010): Glycerin fällt als Nebenprodukt bei der Biodieselproduktion, bei der Zellulose Herstellung, in der Ethanol Produktion und als Reststoff in anderen Industrien an.
- Ein experimentelles Verfahren zur Herstellung von Bio-Flüssiggas aus Mikroorganismen ist im Projekt *BioFlüssiggas* am Zentrum für Marine Umweltwissenschaften der Universität Bremen erforscht worden. Inwieweit die Laborexperimente erfolgsversprechende Ergebnisse bringen konnten, ist nicht bekannt.

Bewertung

Nach dem EWärmeG fällt Bio-Flüssiggas grundsätzlich unter die Definition für flüssige Biomasse, da die Inhaltsstoffe sich aus biogenen Rest- und Abfallstoffe der Industrie sowie Pflanzenölen zusammensetzen. Allerdings wird in der Definition des Mindestanteils bei der Erfüllung des EWärmeG durch Beimischung flüssiger Biomasse nur Bezug auf Heizöl genommen (EWärmeG §5 (4)). Damit ist Bio-Flüssiggas nicht als Erfüllungsoption anerkannt.

Empfehlung

Aus Sicht der Forschungsnehmer sollte bei der Anerkennung flüssiger Biomasse grundsätzlich nicht zwischen der Beimischung in Heizöl/ Erdgas oder Flüssiggas unterschieden werden. Um diese Regelungslücke zu schließen, könnte die §5 (4) folgendermaßen geändert werden:

*„Der Einsatz von flüssiger Biomasse wird in Wohngebäuden als Erfüllung der Nutzungspflicht zu maximal zwei Dritteln anerkannt, wenn Heizöl [Neu] **oder Flüssiggas** [/Neu] mit einem anrechenbaren Anteil flüssiger Biomasse von bis zu 10 Prozent zur vollständigen Deckung des Wärmeenergiebedarfs verwendet wird und die Nutzung in einem Heizkessel erfolgt, der der besten verfügbaren Technik entspricht.“*

Es stellt sich jedoch die Frage, welche Nebenanforderungen für Bio-Flüssiggas gelten. Die Vermarktung des verfügbaren Bio-Flüssiggases geschieht über ein Massenbilanzierungsverfahren. Damit soll wie bei der Einspeisung von Biomethan in das Erdgasnetz sichergestellt werden, dass die produzierten Mengen nicht doppelt vermarktet werden. Der Massenbilanznachweis dient dem Nachweis einer Beimischung, wenn der Energieträger wie bei Biomethan als leitungsgebundener Energieträger bei der Entnahme aus dem Netz auf einer reinen bilanziellen Ebene bezogen wird und die äquivalente Menge an einer anderen Stelle eingespeist wird. Bei Erfüllung des EWärmeG durch flüssige Energieträger ist jedoch davon auszugehen, dass nicht nur eine bilanzielle Produktbeimischung erfolgt. Da es aber für Biopropan keine separate Sortendeklaration wie bei Heizöl EL Bio gibt und das Biopropan dem Normstandard für herkömmliches Flüssiggas entspricht und somit in Lieferkette keine physische Produkttrennung erfolgt, ist eine Nachweisführung für die Herkunft des Produktes notwendig. Im EWärmeG wäre damit neben der Nachhaltigkeitsanforderung für die Beimischung biogener flüssiger Brennstoffe zusätzlich noch eine Massenbilanzierung zu fordern, mit der Produktionsmengen von Herstellung bis zum Verbraucher nachgewiesen werden können. Eine solche Massenbilanzierung müsste von unabhängigen Dritten ge-

¹ Deutscher Verband für Flüssiggas e.V

währleistet werden. Abbildung 6-6 zeigt das Schema der Massenbilanz für Bio-Flüssiggas des Flüssiggaslieferanten PRIMAGAS.

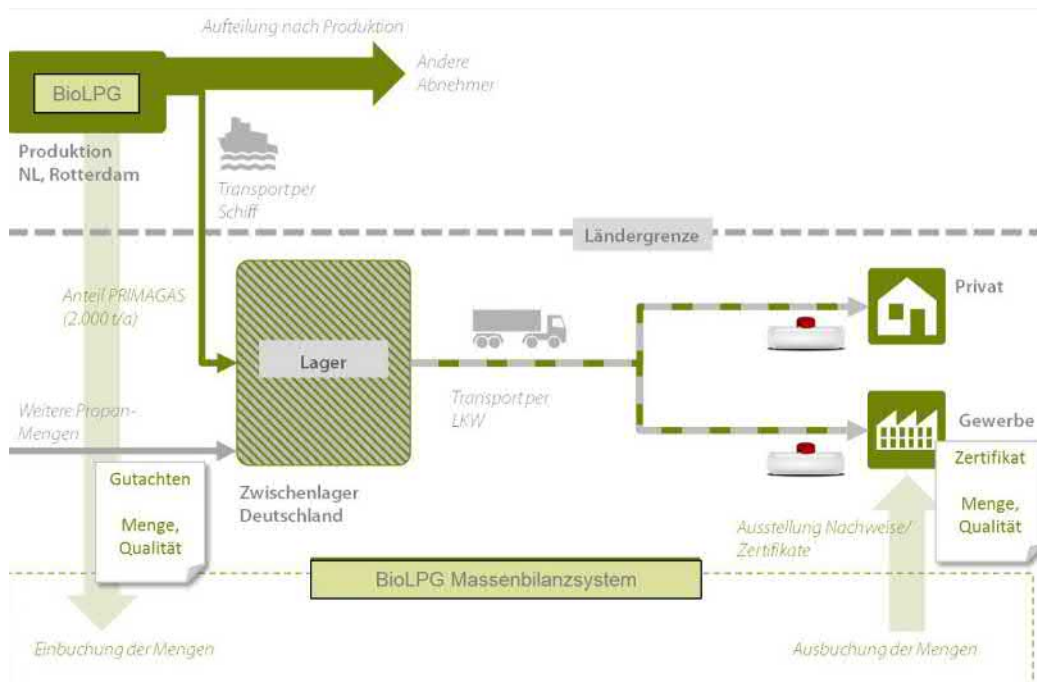


Abbildung 6-6: Schema der Massenbilanz für Bio-Flüssiggas von PRIMAGAS. Quelle: (PRIMAGAS 2018)

6.3.2 Biomasse: 50 kW Grenze für gasförmige Biomasse

Ausgangslage

Nach § 5 (3) EWärmeG ist eine Teilerfüllung durch Biomethan nur in Wärmeerzeugern bis 50 kW möglich.

Bewertung

Die unterschiedliche Behandlung zwischen gasförmiger und flüssiger Beimischung durch diese Anforderungen wird durch die Akteure aus der Praxis viel kritisiert. Ein konkreter Fall, der von den Stadtwerken Konstanz geschildert wurde, verdeutlicht, dass dies nicht nur theoretisch zu Fehlanreizen bei zentralbeheizten Mehrfamilienhäusern, die in den Bereich über Heizleistung von 50 kW fallen, führt.

Empfehlung

Es wird empfohlen, eine Harmonisierung der Anforderungen für die brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen (flüssige und gasförmige Biomasse) im EWärmeG zu erreichen. Dazu gibt es entweder die Möglichkeit, die 50 kW-Grenze zu streichen oder diese ebenfalls für die Beimischung von flüssiger Biomasse zu fordern.

Die Forschungsnehmer empfehlen, die 50 kW-Grenze für Biomethan und Bioöl zu fordern, um damit die Anforderungen zwischen Biomethan-Gaskesseln und Bio-Heizöl Heizkesseln zu harmonisieren. Die Beibehaltung der 50 kW-Grenze ist insofern sinnvoll, als es damit

einen Anreiz zur Nutzung dezentraler EE-Wärme Technologien, dezentraler KWK oder wärmenetzbasierter Optionen gibt, die aus techno-ökonomischer Sicht in diesem Leistungsbereich sinnvoll zum Einsatz kommen können, aber aufgrund der überwiegenden Besitzstruktur in diesem Segment (meist vermietete Gebäude) gegenüber den brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen oftmals nicht zum Zuge kommen würden. Für die Vermieter entstehen bei den brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen keine Investitionskosten, während für die Mieter in jedem Fall höheren Energiekosten entstehen (vgl. Kapitel 6.1).

6.3.3 Biomasse: Anerkennung brennstoffbasierter Erfüllungsoptionen

Ausgangslage

Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass die Erfüllung mit Biomethan und Bio-Heizöl einen hohen Anteil haben. In Kombination mit dem Sanierungsfahrplan stellen sie im Vergleich zu den EE-Wärme Technologieoptionen sehr „einfache“ Erfüllungsoptionen dar, die mit niedrigem Investitionen und Transaktionskosten implementiert werden können. Wie in Abschnitt 6.2 aufgezeigt, hat es eine dynamische Marktentwicklung bei den Gasversorgern / Stadtwerken und Heizöllieferanten gegeben, die mit entsprechenden Produkten die Erfüllung des EWärmeG bewerben.

Bewertung

Die Verwendung dieser brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen leisten einen geringen Beitrag für den zielkonformen Gebäudebestand, da sie die bestehenden Infrastrukturen einer auf gas- und ölbasierten Wärmeversorgung stützen, während die langfristigen Szenarienuntersuchungen für den Gebäudebestand in Deutschland einen massiven Rückgang von Gas- und Ölheizungen erforderlich halten, um die Klimaschutzziele zu erreichen (Pfluger et al. 2017; Repenning et al. 2015; Thamling et al. 2015). Durch die flächendeckende Möglichkeit mit dem Einbau von Gas- und Heizölkesseln das EWärmeG zu erfüllen, werden keine Anreize an den Markt gesetzt, Produkte zu generieren, die auch auf Basis dezentraler EE-Wärmetechnologien eine einfache Erfüllung ermöglichen. Auch mit Bezug auf die spezifischen THG-Einsparungen fällt die Bewertung gasförmiger und flüssiger Biomasse schlechter aus als für feste Biomasse (Abbildung 6-7).

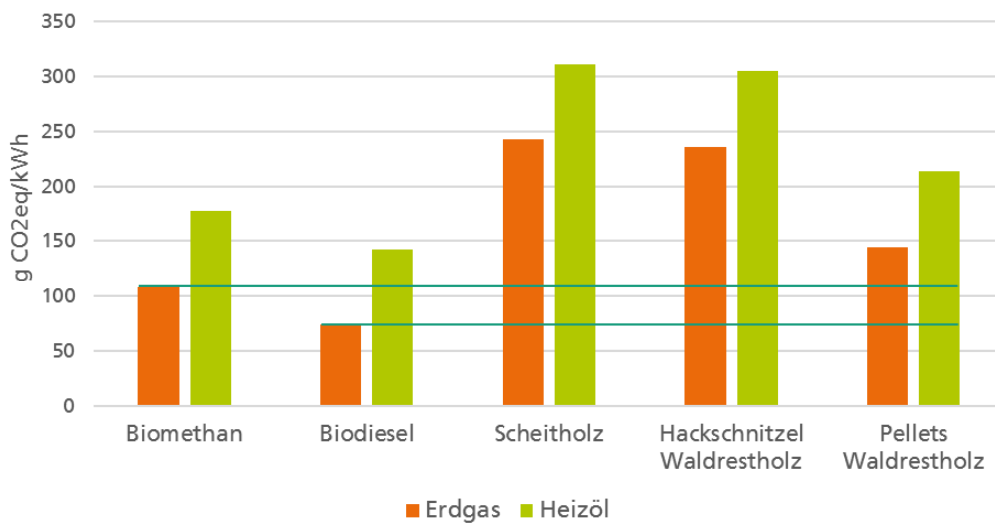


Abbildung 6-7: Spezifische THG-Einsparungen biogener Energieträger gegenüber Erdgas und Heizöl. Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Fehrenbach et al. (2016)

Die Erfüllung über Biomethan und Bio-Heizöl macht hingegen in den Gebäuden Sinn, bei denen technologiebasierte EE-Optionen nicht möglich sind oder nur mit sehr hohem technischen und finanziellem Aufwand implementiert werden können. Aus Akzeptanzgründen für das EWärmeG ist es daher auch wichtig, diese Optionen grundsätzlich zu erhalten.

Handlungsoptionen und Empfehlung

Aus den genannten Gründen wird empfohlen, die Anforderungen an gasförmige und flüssige Biomasse zu ändern, um eine Potentialausschöpfung für technologiebasierte EE-Wärme Optionen in den dafür geeigneten Gebäudesegmenten anzureizen. Durch Änderung der Nebenanforderungen könnten die brennstoffbasierte Erfüllungsoptionen insbesondere auf die Segmente beschränkt werden, in denen EE-Wärme Technologien nicht möglich sind. Dies sind insbesondere Mehrfamilienhäuser mit Etagenheizungen, die bisher nicht vom EWärmeG erfasst sind. Eine Variante wäre, eine Ausweitung der EWärmeG-Nutzungspflicht auf Etagenheizungen in Kombination mit der Beschränkung der Erfüllung durch gasförmige und flüssige Biomasse auf dieses Segment im EWärmeG zu verankern. Da hierbei nicht die Gebäude, sondern Wohnungen verpflichtet sind, wäre dabei eine Kombination mit dem Sanierungsfahrplan nur bedingt umsetzbar. Eine Einschränkung der Erfüllungen bei Zentralheizung (EFH und MFH) durch brennstoffbasierte Option könnte entweder dadurch geschehen, dass in diesen Segmenten nur noch technologiebasierte EE-Wärme-Erfüllungsoptionen zugelassen werden oder der maximal zulässige Erfüllungsgrad durch die Beimischung von gasförmiger oder flüssiger Biomasse reduziert wird. Allerdings führt die Ausweitung der Verpflichtung des EWärmeG auf Gasetagenheizungen zu einer weiteren Kostenkomponente für Mieterhaushalte.

Alternativ dazu könnte daher ein Nachweis eines **Beratungsgesprächs** eingefordert werden, in dem über **andere** EE-Heizungstechnologien und Ersatzmaßnahmen gesprochen wurde. Damit könnte erreicht werden, dass die brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen stärker auf Segmente beschränkt werden, in denen andere EE-Wärme Technologien nicht möglich sind.

6.3.4 Wärmepumpe: Brauchwasserwärmepumpe als Teilerfüllung

Technologiebewertung

Brauchwasserwärmepumpen können für die zentrale Erzeugung von Warmwasser mit einem Speichersystem eingesetzt werden. Die Technologie sind Luft/Wasser Wärmepumpen, die durch die Nutzung von Innenluft/Kellerluft von rund 15 °C eine effiziente Erzeugung ermöglichen. Am Markt sind etwa 100 Produkte verfügbar, die sich hinsichtlich der Speicher- und Leistungsgröße sowie der Effizienz unterscheiden (SWW 2015). Abbildung 6-8 zeigt die Auswertung der Marktübersicht. Die Technologien sind mit Speichergrößen von bis zu 400 Liter und Leistung bis 5 kW für die Warmwassererzeugung in Einfamilienhäuser geeignet. Aus den Leistungszahlen der am Markt verfügbaren Technologien ergibt sich für die Erwärmung von Warmwasser auf 60°C nach VDI 4650 eine Jahresarbeitszahl zwischen 2,98 und 4.5.

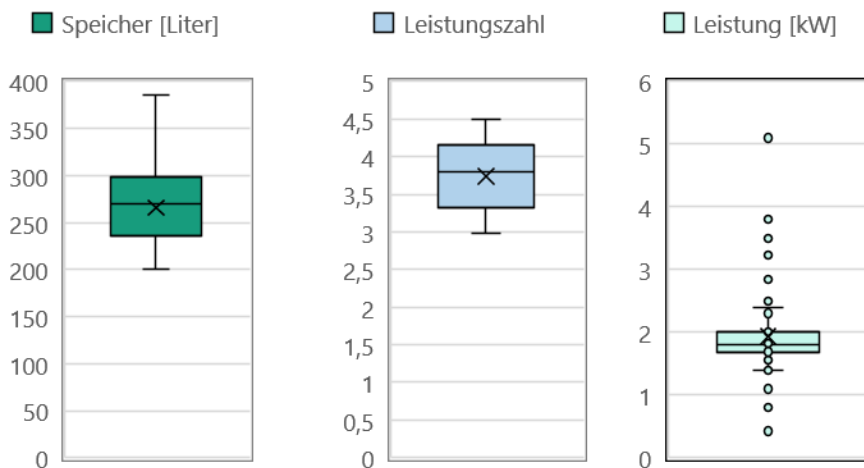


Abbildung 6-8: Technische Bewertung Brauchwasserwärmepumpe. Quelle: eigene Darstellung basierend auf (ebd.)

Die spezifischen Investitionen betragen je nach Leistung und Speichergröße zwischen 560 €/kW und 2350 €/kW.

Ausgangslage

Die Anerkennung der Brauchwasserwärmepumpe als Erfüllungsoption ist im EWärmeG im Rahmen von §11 (3) „Kombinationsmöglichkeit bei anteiliger Wärmepumpendeckung“ möglich. Die EE-Wärmemenge, die für die Erfüllung angerechnet werden kann, wird dabei aus der folgenden Formel berechnet:

$$EE = \frac{JAZ - 3.0}{JAZ} * Q_{WP}$$

Hierbei stellt sich die Frage, ob die aus dieser Formel resultierende Teilerfüllung des E-WärmeG, der Wirkung der Maßnahme und den damit verbundenen Investitionen Rechnung trägt.

Bewertung

Um die resultierende anteiligen Erfüllungsgrad zu ermittelt, wird eine Berechnung anhand von zwei Referenzgebäuden und unterschiedlichen JAZ der Wärmepumpe durchgeführt. Abbildung 6-9 zeigt den Raumwärme und Warmwasserenergiebedarf des sanierten und unsanierten Referenzgebäudes. Der Wärmebedarf der Trinkwasseranlage ist bei beiden Gebäuden gleich, während der Raumwärmebedarf im Fall des sanierten Gebäudes entsprechend niedriger ist. Die rechte Seite der Abbildung zeigt für unterschiedliche JAZ den resultierenden Endenergiebedarf der Brauchwasserwärmepumpe und die jeweils anrechenbare EE-Menge entsprechend der oben dargestellten Formel.

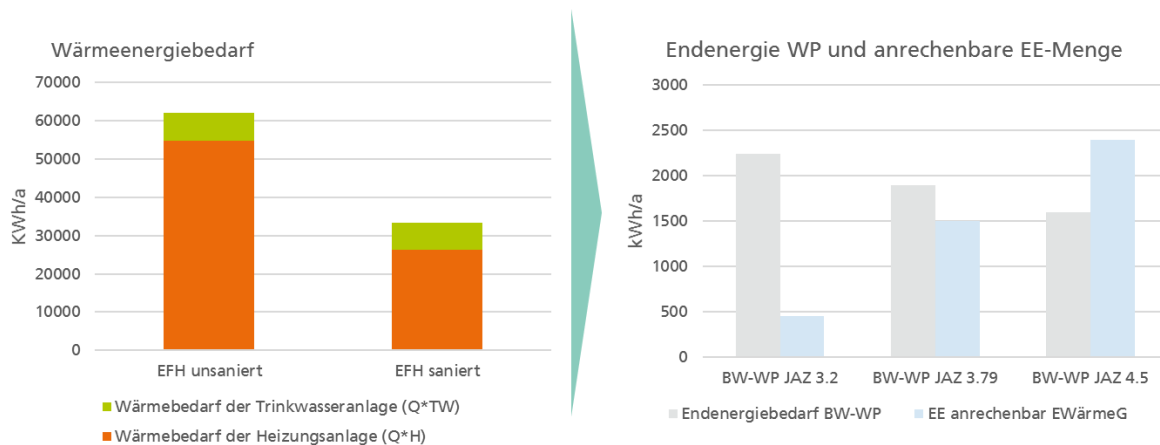


Abbildung 6-9: Referenzberechnung für die anrechenbare EE-Wärmeenergie von Brauchwasserwärmepumpen. Quelle: eigene Berechnung

Daraus ergibt sich je nach Effizienz der Wärmepumpe und Referenzgebäude ein anrechenbarer EE-Wärmeanteil zwischen 0,7 % und 7,17 %. Eine Anrechnung von wenigstens 5 % ermöglicht im Rahmen des EWärmeG sinnvolle Kombinationsmöglichkeit, die aber nur bei der höchsten Jahresarbeitszahl im Fall des sanierten Gebäudes erreicht wird.

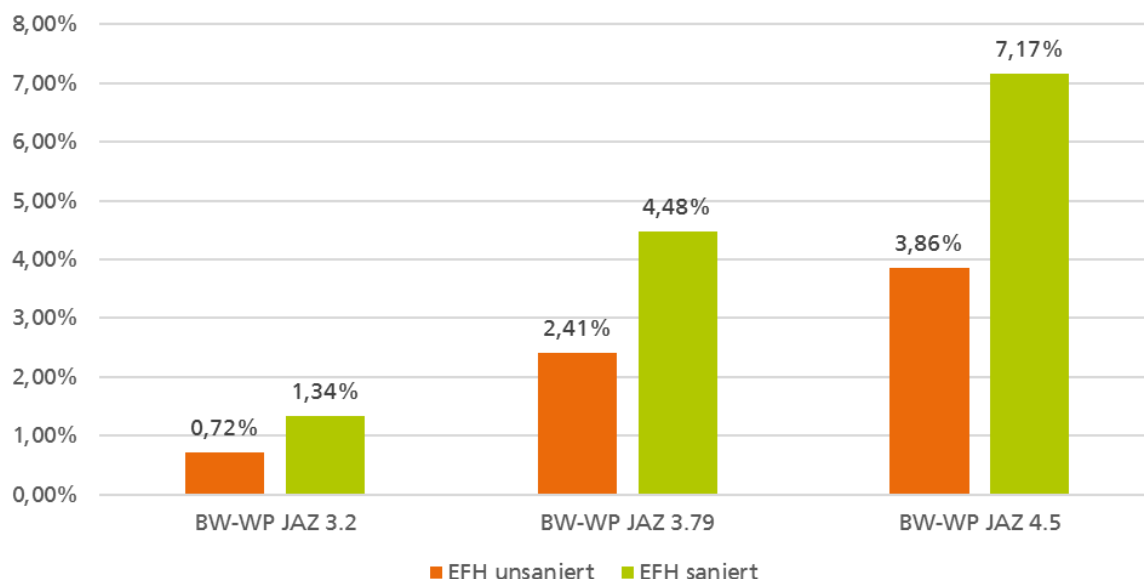


Abbildung 6-10: Resultierenden EE-Wärme Anteil der Brauchwasserwärmepumpe für die Erfüllung des EWärmeG. Quelle: eigene Berechnung

Empfehlung

Mit den derzeitigen Regelungen stellt die Brauchwasserwärmepumpe keine Option dar, mit der eine realistische Teilerfüllung des EWärmeG erreicht werden kann. Dies liegt insbesondere an der Berechnungsformel, die mit einem Kennwert von 3,0 den Strommix bewertet – mittlerweile liegt der Primärenergiefaktor des Stroms aber deutlich unter 3. Die Brauchwasserwärmepumpe ist eine förderwürdige Technologie, die sowohl als Einzeltechnologie zu relevanten THG Emissionseinsparungen führt, die perspektivisch mit sinkendem Emissionsfaktor für Strom noch steigen werden. Es wird empfohlen, die Anerkennung entsprechend zu ändern, so dass mit der Brauchwasserwärmepumpe sinnvolle Kombinationen zur Erfüllung des EWärmeG möglich sind. Dazu kann zum einen eine pauschale Anerkennung der Brauchwasserwärme mit 5 % zur Erfüllung festgeschrieben werden, unter der Voraussetzung einer Mindestleistungszahl z. B. von 3,8 (bei 60 °C) erreicht wird (Mittelwert aus Marktanalyse) bei vollständiger Erzeugung des Trinkwassers. Eine weitere Alternative besteht in der Anpassung des Kennwertes in der Formel. Die Bewertung des Stroms könnte analog zu der Änderung der primärenergetischen Bewertung nach der EnEV von 3,0 auf 1,8 gesenkt werden. Auch ein direkter Bezug auf den Primärenergiefaktor in der EnEV stellt eine Möglichkeit dar.

7 Nichtwohngebäude

Mit der Novelle des EWärmeG wurden Nichtwohngebäude erstmalig als verpflichtete Gebäude mit einbezogen. Die Analyse der Erfüllungsoptionen erlaubt Schlussfolgerungen, inwieweit ausreichend viele Optionen vorliegen und wie wirksam diese sind. Die Wirksamkeit wurde auch für Produktionshallen untersucht, die derzeit vom EWärmeG ausgenommen sind.

Im Grundsatz geht es im EWärmeG darum, 15 Prozent des Wärmeenergiebedarfs – also der Wärmemenge, die ein Wärmeerzeuger an das Heizsystem abgibt – aus erneuerbaren Energien zu decken oder den Wärmeenergiebedarf um mindestens 15 Prozent zu reduzieren. Die ökologische Wirksamkeit von Maßnahmen misst sich hingegen daran, wieviel Primärenergie – d. h. der gesamte Energiebedarf des Gebäudes in den Bilanzgrenzen der EnEV einschließlich der vorgelagerten Prozesskette für die Energieträger/Brennstoffe – durch die jeweilige Maßnahme eingespart wird. Alternativ kann die Wirksamkeit auch über eine CO_{2,äq.}-Einsparung ermittelt werden.

7.1 Gebäudebeschreibung

Für fünf typische Beispielgebäude, die zum einen die von der Nutzungspflicht erfassten Nichtwohngebäude in der Breite abdecken sowie von der Nutzungspflicht ausgenommen (Produktionshalle) wurden, wurden Berechnungen über eingesparte Endenergie, Primärenergie und CO₂-Emissionen durchgeführt.

Untersucht wurden:

- ein Bürogebäude (1.080 m² NGF)
- eine Schule (5.291 m² NGF)
- ein Discounter/Lebensmittelmarkt (1.600 m² NGF)
- ein Kongresszentrum mit Gastronomie (1.844 m² NGF)
- eine Produktionshalle (4.362 m² NGF)

Randbedingungen

Die Berechnungen wurden mit DIN V 18599 als Mehrzonenmodelle mit dem Testreferenzjahr TRY12 durchgeführt, welches für den Standort Stuttgart (sowie auch für Karlsruhe, Mannheim, Freiburg u.a.) zutrifft. Die Abweichungen zu Berechnungen mit dem Testreferenzjahr TRY 4 (Potsdam), welches für die EnEV vorgeschrieben ist, lagen beim exemplarisch herangezogenen Bürogebäude im unteren einstelligen Prozentbereich.

Varianten

Zur Erfüllung des EWärmeG gibt es zahlreiche Optionen. Die Wirksamkeit dieser Optionen wird nachfolgend dargestellt, wo möglich auch für Teilerfüllungen (5 %/10 %/15 %). Erfül-

lungsoptionen, die technisch nicht möglich sind, sind ausgespart. Grundsätzlich wurde angenommen, dass die Heizung getauscht wird gegen einen neuen Gas-Brennwertkessel (Erdgas H).

Die detaillierten Beschreibungen von Gebäuden und Varianten sowie der Randbedingungen sind in Anhang 14.7 dokumentiert.

7.2 Berechnungsergebnisse

7.2.1 Nutz-, End- und Primärenergiebedarf aufgeteilt nach Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Belüftung und Beleuchtung

Sowohl in den Absolutwerten wie auch in der Verteilung auf Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Belüftung und Beleuchtung sind Nichtwohngebäude nicht nur von den Dimensionen des Gebäudes stark abhängig, sondern auch von der jeweiligen Nutzung. Nachfolgend ist der Ist-Zustand – vor dem Kesseltausch – der fünf herangezogenen Gebäude dargestellt. Die detaillierten Werte stehen im Anhang.

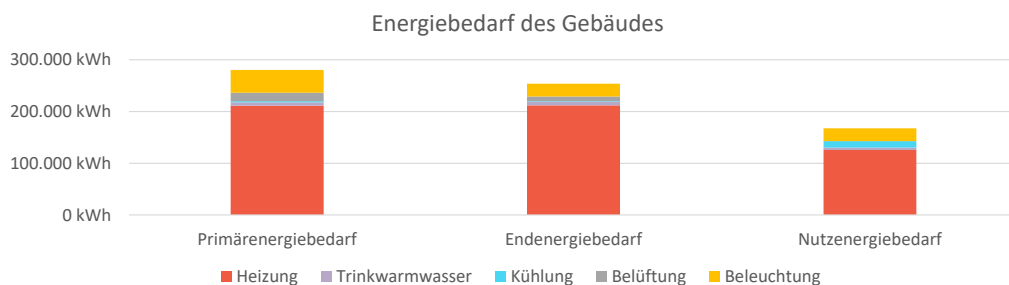


Abbildung 7-1: Jährlicher Energiebedarf des Bürogebäudes (1.080 m² NGF) im Ursprungszustand

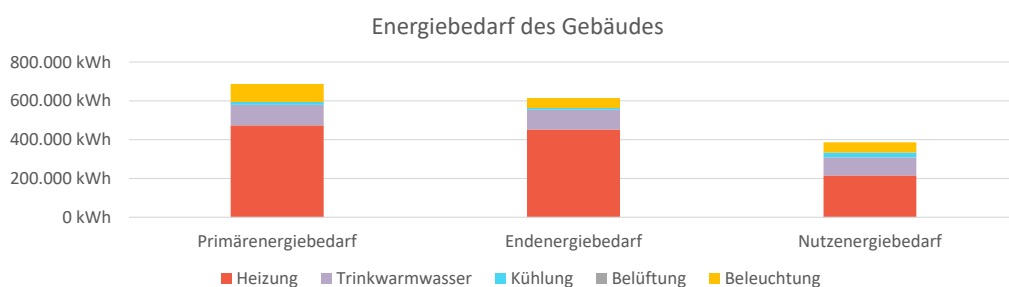


Abbildung 7-2: Jährlicher Energiebedarf der Produktionshalle (4.362 m² NGF) im Ursprungszustand

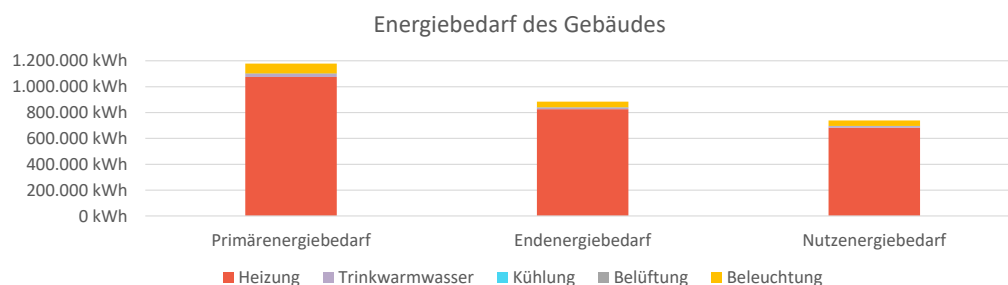


Abbildung 7-3: Jährlicher Energiebedarf der Schule (5.291 m² NGF) im Ursprungszustand

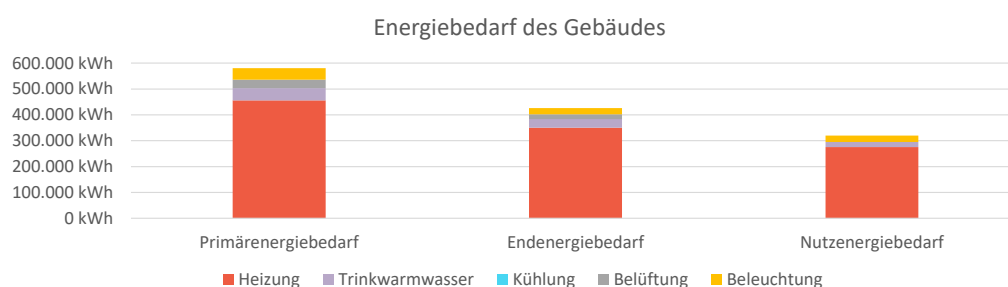


Abbildung 7-4: Jährlicher Energiebedarf des Kongresszentrums (1.844 m² NGF) im Ursprungszustand

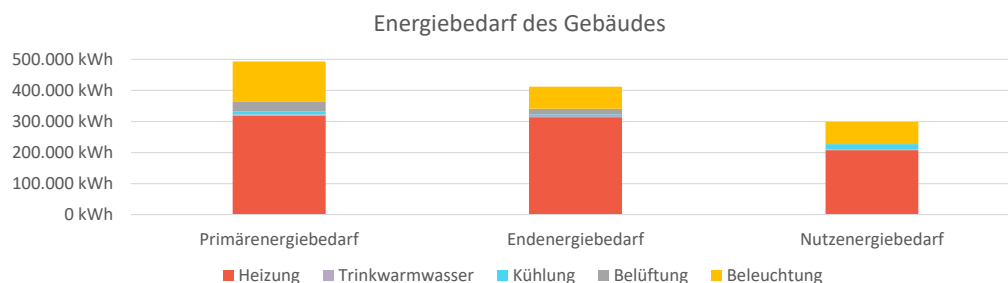


Abbildung 7-5: Jährlicher Energiebedarf des Discounters (1.600 m² NGF) im Ursprungszustand

7.2.2 Wirksamkeit der Erfüllungsoptionen

Die Wirksamkeit von Maßnahmen lässt sich anhand der daraus induzierten Einsparungen ermitteln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass hier nur eine begrenzte Anzahl an Beispielgebäuden bewertet werden kann und die Wirksamkeit der technischen Maßnahmen von Objekt zu Objekt stark schwankt.

In den Berechnungen wird nachfolgend dargestellt, welche Einsparungen (Primärenergie und CO_{2,äq.}) durch die jeweiligen Erfüllungsoptionen erreicht werden. Optionen, die technisch nicht möglich sind (z.B. Wärmepumpe an Heizkörper 70/55), wurden nicht berücksichtigt. Die Holzcentralheizung (Pellets) deckt den gesamten Wärmebedarf, da hier bivalente Systeme nicht üblich sind. Bei allen fünf Gebäuden liegt die Nennwärmeleistung über

50 kW, deshalb wurde Biogas und Bioöl nicht berücksichtigt. Zur Bewertung des der Wärmenetzvariante wurde auf die Kennwerte des Fernwärmemix für Deutschland zurückgegriffen; nach den Minimalanforderungen des EWärmeG wären deutlich schlechtere Wärmenetze zulässig.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse der Varianten mit den Absolutwerten für Endenergie, Primärenergie und $\text{CO}_{2,\text{äq.}}$ sind getrennt für die fünf Gebäude im Anhang dargestellt.

In den nachfolgenden Tabellen und Graphiken werden die relativen Einsparungen für $\text{CO}_{2,\text{äq.}}$ (Treibhausgase THG) und Primärenergie aufgezeigt, wenn anstatt lediglich eines neuen Gas-Brennwert-Kessels weitere Maßnahmen durchgeführt werden. Die detaillierte Beschreibung der Maßnahmen ist im Anhang dokumentiert. In den Graphiken und nachfolgenden Tabellen ist zu sehen, dass die erzielten Einsparungen sehr unterschiedlich ausfallen. Die Diskussion darüber ist im nachfolgenden Kapitel dokumentiert.

Primärenergie-Einsparung, Baseline Gas-Brennwert-Kessel (Erdgas)

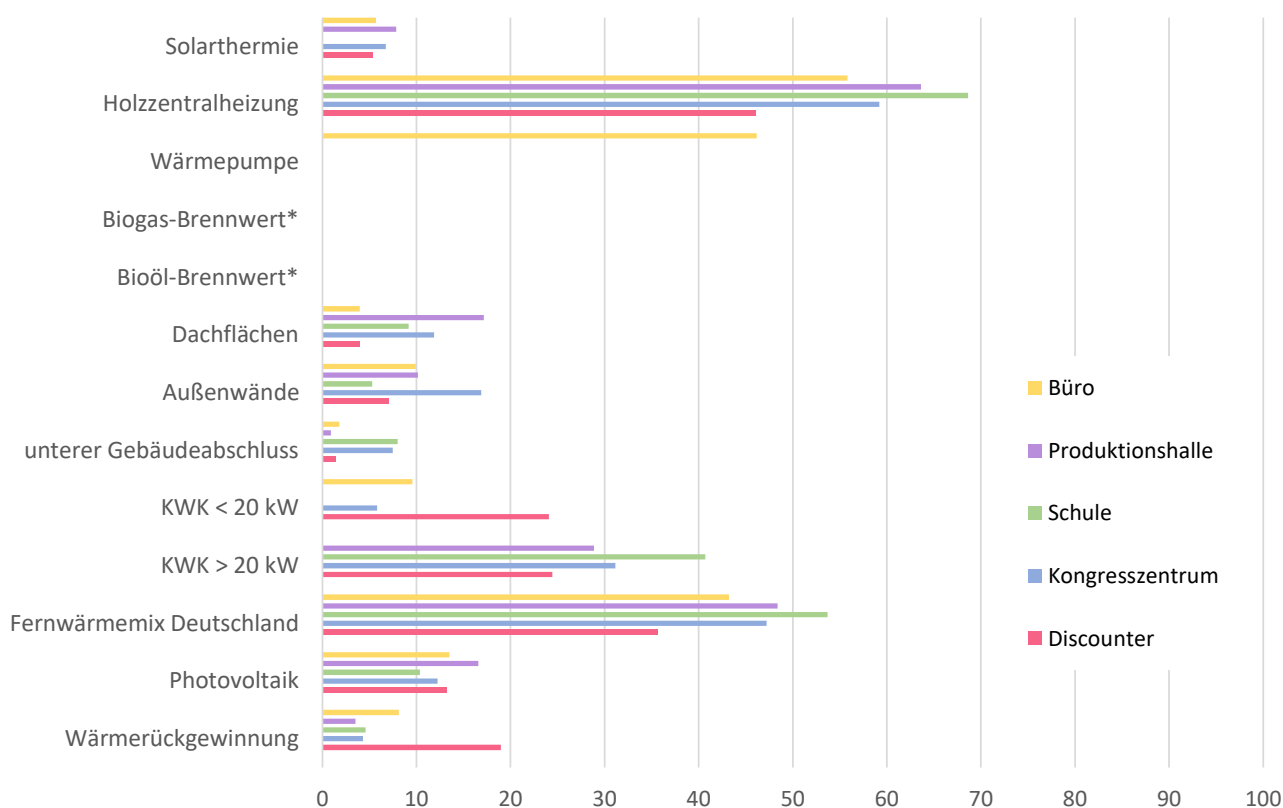


Abbildung 7-6: Primärenergieeinsparung durch die jeweilige Erfüllungsoption gegenüber einem neu installierten Erdgas-Brennwertkessel; in Prozent

* Biogas und Bioöl nicht zulässig, da Kesselnennleistung über 50 kW

THG-Einsparung, Baseline Gas-Brennwert-Kessel (Erdgas)

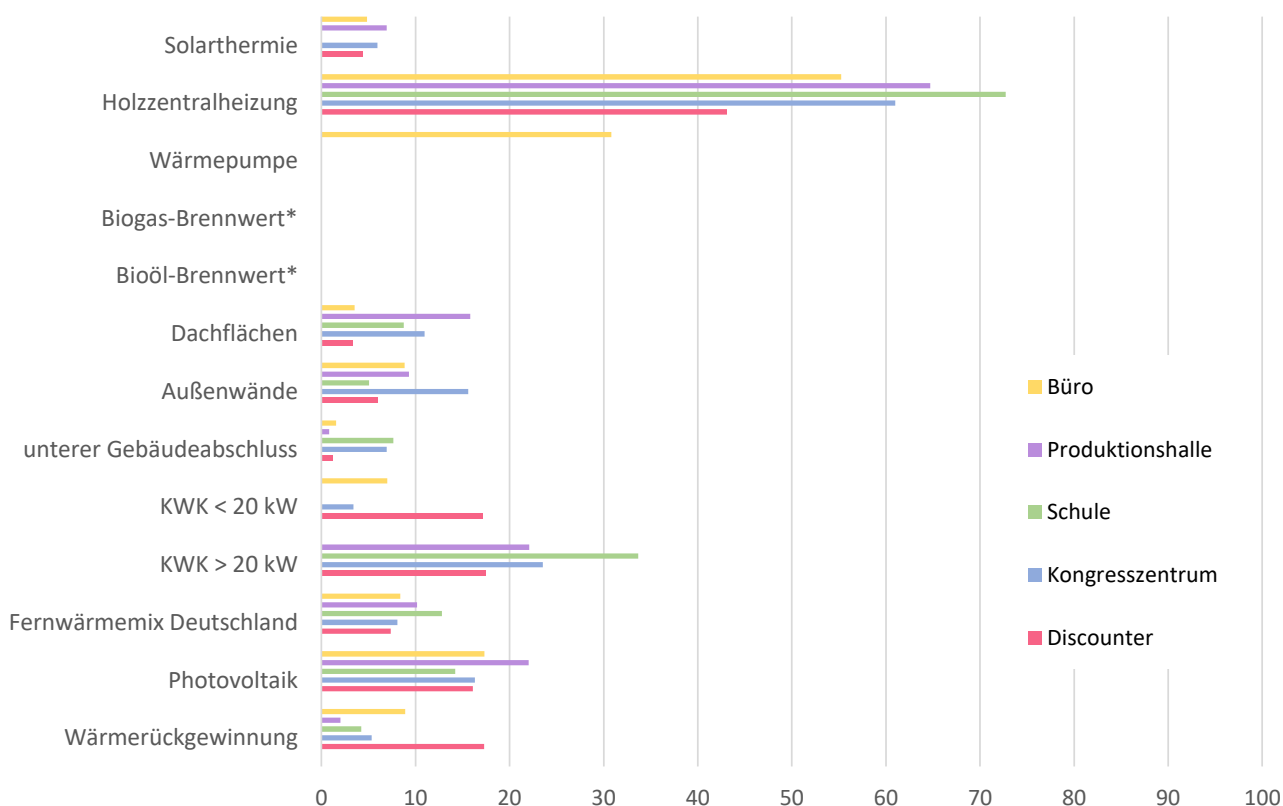


Abbildung 7-7: Treibhausgaseinsparung durch die jeweilige Erfüllungsoption gegenüber einem neu installierten Gas-Brennwertkessel; in Prozent

* Biogas und Bioöl nicht zulässig, da Kesselnennleistung über 50 kW

Tabelle 7-1: (folgende Doppelseite): Erfüllungsoptionen einschließlich Teilerfüllungsoptionen und deren Primärenergie- sowie Treibhausgaseinsparungen gegenüber einem neu installierten Gas-Brennwertkessel; in Prozent

Erfüllungsoption und deren Primärenergieeinsparung in Prozent	Büro	Produktions- halle	Schule	Kongress- zentrum	Discounter
Solarthermie (0,02 m ² Aperturfäche / m ² NGF)	2,40	4,01	-	2,65	2,29
Solarthermie (0,04 m ² Aperturfäche / m ² NGF)	4,32	6,36	-	5,03	4,23
Solarthermie (0,06 m ² Aperturfäche / m ² NGF)	5,70	7,85	-	6,74	5,43
Holzzentralheizung ¹⁾	55,81	63,63	68,62	59,21	46,09
Wärmepumpe JAZ > 3,5 ²⁾	46,18	-	-	-	-
Wärmepumpe JHZ > 1,2	-	-	-	-	-
Biogas (i.V.m. Brennwert) ^{1),5)}	-	-	-	-	-
Bioöl (i.V.m. Brennwert) ^{1),5)}	-	-	-	-	-
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	3,97	17,15	9,17	11,86	3,95
Außenwände	9,93	10,16	5,30	16,87	7,06
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich	1,79	0,89	8,01	7,48	1,39
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs	-	-	-	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kW _{el} ^{1),3)}	9,58	-	-	5,83	24,07
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kW _{el} ^{1),3)}	-	28,88	40,70	31,15	24,45
Wärmenetz (Fernwärmemix Deutschland) ¹⁾	43,22	48,39	53,69	47,23	35,69
Photovoltaik (0,0067 kW _p / m ² Nutzfläche)	4,52	9,20	7,18	4,39	4,42
Photovoltaik (0,0133 kW _p / m ² Nutzfläche)	8,97	15,03	9,37	8,72	8,77
Photovoltaik (0,0200 kW _p / m ² Nutzfläche)	13,49	16,57	10,36	12,23	13,19
Photovoltaik (0,0200 kW _p / m ² Nutzfläche) Überschussstrom berücksichtigt	-	33,49	29,02	13,60	-
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte ⁴⁾	4,01	-0,07	1,37	-1,43	14,74
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. ⁴⁾	8,12	3,53	4,58	4,32	18,96

¹⁾ i.V.m. hydraulischem Abgleich, Hocheffizienz-Pumpen und 1K-Reglern

²⁾ i.V.m. neuer Fußbodenheizung, hydraulischem Abgleich, Hocheffizienz-Pumpen und 1K-Reglern

³⁾ i.V.m. Gas-Brennwert-Kessel

⁴⁾ Verbesserung der Gebäudedichtheit wurde nicht berücksichtigt

⁵⁾ nicht zulässig, da Kesselneleistung über 50 kW

Erfüllungsoption und deren Treibhausgas-Einsparung in Prozent	Büro	Produktions- halle	Schule	Kongress- zentrum	Discounter
Solarthermie (0,02 m ² Aperturfläche / m ² NGF)	2,05	3,54	-	2,34	1,86
Solarthermie (0,04 m ² Aperturfläche / m ² NGF)	3,69	5,61	-	4,45	3,43
Solarthermie (0,06 m ² Aperturfläche / m ² NGF)	4,86	6,93	-	5,96	4,41
Holzcentralheizung ¹⁾	55,24	64,71	72,73	60,99	43,12
Wärmepumpe JAZ > 3,5 ²⁾	30,82	-	-	-	-
Wärmepumpe JHZ > 1,2	-	-	-	-	-
Biogas (i.V.m. Brennwert) ^{1),5)}	-	-	-	-	-
Bioöl (i.V.m. Brennwert) ^{1),5)}	-	-	-	-	-
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	3,52	15,82	8,74	10,97	3,35
Außenwände	8,83	9,31	5,05	15,61	6,02
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich	1,57	0,81	7,63	6,92	1,18
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs	-	-	-	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kW _{el} ^{1),3)}	7,10	-	-	3,40	17,19
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kW _{el} ^{1),3)}	-	22,09	33,67	23,52	17,46
Wärmenetz (Fernwärmemix Deutschland) ¹⁾	8,38	10,17	12,80	8,08	7,37
Photovoltaik (0,0067 kW _p / m ² Nutzfläche)	5,81	12,22	9,86	5,86	5,39
Photovoltaik (0,0133 kW _p / m ² Nutzfläche)	11,53	19,97	12,86	11,63	10,71
Photovoltaik (0,0200 kW _p / m ² Nutzfläche)	17,33	22,02	14,22	16,31	16,10
Photovoltaik (0,0200 kW _p / m ² Nutzfläche) Überschussstrom berücksichtigt	-	36,46	30,69	17,49	-
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte ⁴⁾	3,61	-2,76	-0,19	-2,31	12,13
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. ⁴⁾	8,91	2,03	4,22	5,35	17,29

¹⁾ i.V.m. hydraulischem Abgleich, Hocheffizienz-Pumpen und 1K-Reglern

²⁾ i.V.m. neuer Fußbodenheizung, hydraulischem Abgleich, Hocheffizienz-Pumpen und 1K-Reglern

³⁾ i.V.m. Gas-Brennwert-Kessel

⁴⁾ Verbesserung der Gebäudedichtheit wurde nicht berücksichtigt

⁵⁾ nicht zulässig, da Kesselneinleistung über 50 kW

7.3 Interpretation der Berechnungen

Die Wirksamkeit hinsichtlich CO₂- und Primärenergie-Einsparung ist sehr unterschiedlich, sowohl in Bezug auf die jeweilige Erfüllungsoption wie auch auf den Gebäudetyp.

7.3.1 Zur Verfügung stehende Erfüllungsoptionen

Insgesamt gibt es eine genügende Anzahl an Erfüllungsoptionen, u. a. die Möglichkeit, den Wärmeenergiebedarf durch beliebige Maßnahmen um 15 % zu reduzieren, die jede Menge Freiheitsgrade schafft.

7.3.2 Vergleich der Wirkung der Erfüllungsoptionen

Prinzipiell kann festgestellt werden, dass eine energetische Ertüchtigung desselben Gebäudes auf das im EWärmeG festgelegte Anforderungsniveau umso wirksamer ist, je schlechter der Ausgangszustand ist (z.B. eine Außenwand mit $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$). Auch spielen die geometrischen Verhältnisse der Außenbauteile zueinander hinsichtlich der Wirksamkeit auf das Gesamtgebäude eine Rolle. Des Weiteren differieren bei Nichtwohngebäuden – im Gegensatz zu Wohngebäuden – die Nutzungen viel stärker, was sich wiederum in der Wirksamkeit von Maßnahmen niederschlägt. So kann z.B. eine solarthermische Anlage im Sommer keine Wärme liefern – und somit auch nicht wirksam sein –, wenn kein Warmwasserbedarf vorhanden ist.

Die Wirksamkeit durch den Wechsel des Energieträgers hängt stark von der Bewertung der jeweiligen Energieträger ab. So hätte ein Biogas-Brennwertkessel primärenergetisch überhaupt keine Wirksamkeit, da nach EnEV der Primärenergiefaktor für Erdgas und Biogas gleich ist. Bezüglich der THG-Emissionen würden durch Biogas Verbesserungen ausgewiesen werden, sofern die vorgelagerte Prozesskette berücksichtigt wird. Auch bei Wärme- und Stromnetzen ist entscheidend, mit welchen Faktoren das jeweilige Netz bewertet wird.

Ohne Wechsel des Energieträgers oder Brennstoffs

Wird der Brennstoff nicht gewechselt, geht die Einsparung an Primärenergie nahezu analog zur Einsparung des Wärmeenergiebedarfs. Starke Abweichungen gegenüber einem Zielwert mit einer Einsparung von 5/10/15 % gibt es bei Solarthermie, Dach, Bauteilen nach unten sowie Abwärmenutzung über raumluftechnische Anlagen mit Wärmerückgewinnung, wenn vorhandene alte WRG ersetzt wird.

Mit Wechsel des Energieträgers oder Brennstoffs

Im Vergleich der jeweiligen Mindesterfüllungen lassen sich die höchsten Einsparungen – sowohl Primärenergie wie auch THG – durch den Wechsel des Energieträgers erzielen. Wird die Wärmeversorgung an ein Wärmenetz angeschlossen, statt an einen neuen Gas-Brennwertkessel, können sowohl der Primärenergiebedarf wie die THG-Emissionen signifikant reduziert werden. Jedoch sind nach EWärmeG auch Wärmenetze zulässig, die diese Kennwerte verschlechtern. Auch Wärmenetze sollten daher auf einen perspektivischen Transformationspfad hin zu hohen Anteilen CO₂-armer Brennstoffe geführt werden. Das Land ergreift mit dem Förderprogramm für Wärmenetze sowie weiteren Maßnahmen bereits wichtige Schritte in Richtung einer Dekarbonisierung von Wärmenetzen.

7.3.3 Empfehlungen

Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass Maßnahmen, die grundlegend technisch sinnlos sind – z.B. wenn es keinen Bedarf gibt und die Technik keinen Nutzen stiften kann –, auch nicht zur Anwendung kommen. Vor diesem Hintergrund relativieren sich die teilweise geringen Wirksamkeiten, die in den exemplarischen Berechnungen festgestellt wurden. Ein Nachjustieren von Kenngrößen (z.B. m^2 Kollektorfläche zu m^2 NGF) sehen wir daher nicht als zielführend, da sich diese Zielgrößen immer am – je nach NWG-Typ sehr unterschiedlichem – Bedarf orientieren müssten.

Alternativ könnten alle Optionen gestrichen werden und als Anforderungsgröße der Primärenergiebedarf herangezogen werden, der beim Kesseltausch um 15 % zu verringern ist. Wenn durch vorgezogene Maßnahmen – egal ob in der Technik, Hülle, Beleuchtung etc. – bereits Primärenergie eingespart wurde, kann dies für die Ausstellung der EWärmeG-Nachweise berechnet und entsprechend berücksichtigt werden. Festzulegen wäre, wie viele Jahre rückwärts oder ab welchem Datum die bereits durchgeführte Maßnahme berücksichtigt werden darf. Nachteilig an diesem Vorschlag ist allerdings, dass die Festlegung anrechenbarer Maßnahmen willkürlich erfolgen muss. Auch können durch diese Vorgehensweise Qualitätsanforderungen an die Heizungssysteme, z. B. Mindest-Jahresarbeitszahlen, umgangen werden. Daher wird dieser Vorschlag nicht weiterverfolgt.

Wir empfehlen, die Aufnahme folgender Erfüllungsoptionen zu prüfen:

- Verbesserung in der Beleuchtung (z.B. LED und Lichtsteuerung). Bei Nichtwohngebäuden kann der Anteil der Beleuchtung – je nach Nutzung – am Energiebedarf erheblich sein und zugleich sind hier durch aktuelle Systeme große Einsparpotentiale erzielbar.
- Verbesserung der Kälteerzeugung. Auch Maßnahmen bei der Kälteerzeugung, deren Anteil bei Nichtwohngebäude erheblich sein kann, können klimawirksam sein.
- Verbesserung der Peripherie (hydraulischer Abgleich, Regelungstechnik etc.) einschließlich der Stromeffizienz (Hocheffizienzpumpen, effiziente RLT etc.). Die Berechnungen haben ergeben, dass dadurch Einsparungen im Bereich von 10 Prozent bezogen auf den gesamten Wärmeenergiebedarf erreicht werden können.

Ein Vorschlag zur Operationalisierung wird in Kapitel 12 gemacht.

Des Weiteren empfehlen wir:

- Erweiterung des Bilanzierungsrahmens und der Anforderungen um den Kälteenergiebedarf analog zum EEWärmeG auf Bundesebene
- Eine Streichung des Ausnahmetatbestands EEWärmeG § 2 (2) Nr. 13 für gewerbliche und industrielle Hallen zu prüfen, bei denen der überwiegende Teil der Nettogrundfläche der Fertigung, Produktion, Montage und Lagerung dient. Die Wirksamkeit der Maßnahmen nach dem EEWärmeG wäre auch bei Produktionshallen gegeben. „Technisch“ gesehen gibt es daher keinen Grund für die Ausnahme. Bei anderen Ausnahmen aus EEWärmeG oder EnEV wie z.B. Kirchen, Bunker etc. ist davon auszugehen, dass diese auf Grund ihrer Nutzung einen geringen Energieverbrauch haben und daher mit gleichen Maßnahmen jeweils ein geringes Einsparpotential besteht. Bei Produktionshallen ist dem nicht so, hier wäre eine Wirksamkeit gegeben

8 Sanierungsfahrpläne in Wohn- und Nichtwohngebäuden

8.1 Ausgangslage

Mit der Novelle des EWärmeG sind gebäudeindividuelle Sanierungsfahrpläne (SFP) als Erfüllungsoption aufgenommen worden. Ziel des Sanierungsfahrplans ist es, für ein einzelnes Gebäude eine auf die individuelle Situation des Gebäudes zugeschnittene Sanierungsstrategie zu entwickeln und zu vermitteln. Bei Wohngebäuden kann die Nutzungspflicht nach § 9 Abs. 1 EWärmeG zu einem Drittel dadurch erfüllt werden, dass die Verpflichteten einen gebäudeindividuellen SFP vorlegen. Bei Nichtwohngebäuden kann der SFP als alleinige Erfüllungsoption herangezogen werden (§ 16 Abs. 1).

Gemäß § 9 Abs. 2 EWärmeG enthält ein SFP *„ausgehend vom Ist-Zustand des Gebäudes Empfehlungen für Maßnahmen am Gebäude, die sich am langfristigen Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands im Jahr 2050 orientieren und schrittweise oder in einem Zug durchgeführt werden können. Die Maßnahmenempfehlungen berücksichtigen die gebäudeindividuellen Gegebenheiten, insbesondere die geschätzten zu erwartenden Kosten der Maßnahmen und Energiekosteneinsparungen, die öffentlichen Fördermöglichkeiten, bautechnische, bauphysikalische und anlagentechnische Aspekte sowie baukulturelle und städtebauliche Vorgaben“*.

Ein bereits vor Entstehen der Nutzungspflicht erstellter SFP wird als (anteilige) Erfüllungsoption anerkannt, wenn zwischen dem Erstellungsdatum und dem Zeitpunkt des Austauschs der Heizanlage nicht mehr als 5 Jahre liegen. Die detaillierten Anforderungen an den Sanierungsfahrplan regelt die Sanierungsfahrplan-Verordnung (SFP-VO).¹

Das Umweltministerium stellt Gebäudeeigentümern und Energieberatern umfangreiches Informationsmaterial zur Verfügung. Besonders zu nennen sind der Mustersanierungsfahrplan (für Wohngebäude), ein entsprechendes Drucktool, welches über eine Schnittstelle in die Energieberater-Programme integriert werden kann sowie einen Musterbericht.

Ferner fördert das Land die Erstellung von SFP über ein Förderprogramm der L-Bank². Die Förderung beschränkt sich auf Wohngebäude (vgl. Kapitel 9). Das Land hat angekündigt, diese Förderung zum Ende des Jahres 2018 einzustellen.

¹ Verordnung der Landesregierung zum gebäudeindividuellen energetischen Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg (Sanierungsfahrplan-Verordnung – SFP-VO) vom 28. Juli 2015.

² Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft zur Förderrichtlinie Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg (FÖRL SFP) vom 6. Oktober 2015 - Az.: 6-4503.3-7 -

8.2 Geförderte und nicht geförderte SFP

Sanierungsfahrpläne können im Rahmen des EWärmeG zur (anteiligen) Pflichterfüllung und „außerhalb“ des EWärmeG erstellt werden (Ausstellungsanlass). SFP für Wohngebäude können gefördert oder ungefördert sein. Auch SFP für Nichtwohngebäude können unter bestimmten Umständen und für bestimmte Zielgruppen mit Bundesmitteln gefördert werden.

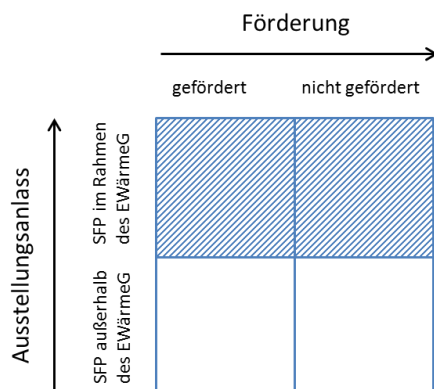


Abbildung 8-1: Variantenmatrix SFP

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl an bisher als Nachweis bei der Behörde eingereichten sowie an geförderten SFP.

Tabelle 8-1: Übersicht WG-SFP. Stand 30.6.2018

	2015 (2. HJ)	2016	2017
IDEV-Datenportal, Stand 30.06.2018¹			
Anzahl SFP im Rahmen des EWärmeG	380	2.038	1.281
davon BAFA-Vor-Ort-Beratungen	rund 15 %		
Förderprogramm L-Bank, Stand 30.06.2018			
Anzahl (im Kontingent) beantragter SFP	414	2.091	1.872
Anzahl abgerechneter SFP (zugeordnet nach Programmjahr = Jahr der Beantragung)	189	1.056	903

¹ Es ist zu berücksichtigen, dass verpflichtete Gebäudeeigentümer die Nutzungspflicht spätestens innerhalb von 18 Monaten nach Inbetriebnahme der neuen Heizanlage zu erfüllen und der zuständigen Behörde nachzuweisen haben. Zudem verzögert sich die Dateneingabe bei einigen uBRB (s.o.). Aufgrund dieses Zeitverzugs erfassen die hier dargestellten Pflichtfälle, die in das IDEV-Datenportal eingegeben wurden, nicht alle Pflichtfälle aus den entsprechenden Jahren.

8.3 Sanierungsfahrpläne als Erfüllungsoption für das EWärmeG: Statistische Auswertung

Zur Erfassung von verschiedenen Merkmalen des SFP wurde eine statistische Auswertung von SFP durchgeführt, die als (anteilige) Erfüllungsoption im Rahmen des EWärmeG vorgelegt wurden. Dabei kann es sich bei den Wohngebäuden um geförderte oder ungeforderte SFP handeln.

8.3.1 Wohngebäude

Die statistische Auswertung der SFP für Wohngebäude umfasst 160 SFP, die nach §22 Abs. 6 EWärmeG seitens der unteren Baurechtsbehörden zum Zwecke der Evaluierung bereitgestellt wurden. Bei allen statistisch ausgewerteten SFP handelte es sich um sog. Musterfahrpläne, die über das Drucktool erstellt wurden. Ausgewertet wurden folgende Indikatoren:

- Gebäudetyp, Baujahr, beheizbare Wohnfläche, Anzahl Wohneinheiten
- Energiebedarf/Primärenergiebedarf/CO₂-Emissionen im IST-Zustand und nach dem letzten Sanierungsschritt
- Bewertung Endenergiebedarf/Gebäude/Wärmeversorgung (A+ bis H) im IST-Zustand und nach dem letzten Sanierungsschritt
- Energiekosten im IST-Zustand (errechnet und real)
- Sanierungsschritte und dabei erfasste Maßnahmen
- Primäres Heizsystem nach letztem vorgeschlagenen Sanierungsschritt
- Berufsqualifikation der SFP-Aussteller

Gemäß § 4 Abs. 3 der Sanierungsfahrplan-Verordnung wird auch eine BAFA-Vor-Ort Beratung als Sanierungsfahrplan anerkannt. Bei rund 15 % der bis zum 30.06.2018 im Rahmen des EWärmeG neu im Datenportal des Statistischen Landesamts erfassten SFP handelte es sich um eine solche Vor-Ort-Beratung.

Abbildung 8-2 zeigt eine Übersicht einiger ausgewählter Merkmale der im Rahmen der statistischen Auswertung betrachteten Gebäude, für die zur anteiligen Erfüllung des EWärmeG ein SFP eingereicht wurde. Bei rund der Hälfte der Gebäude handelt es sich um Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser mit mehr als drei Wohneinheiten machen rund ein Viertel der betrachteten SFP aus. Die Verteilung der ausgewerteten SFP auf die verschiedenen Altersklassen entspricht in etwa der Altersverteilung der Wohngebäude in Baden-Württemberg. Rund die Hälfte der betrachteten Wohngebäude hat einen Primärenergiebedarf größer 200 kWh/m²*a.

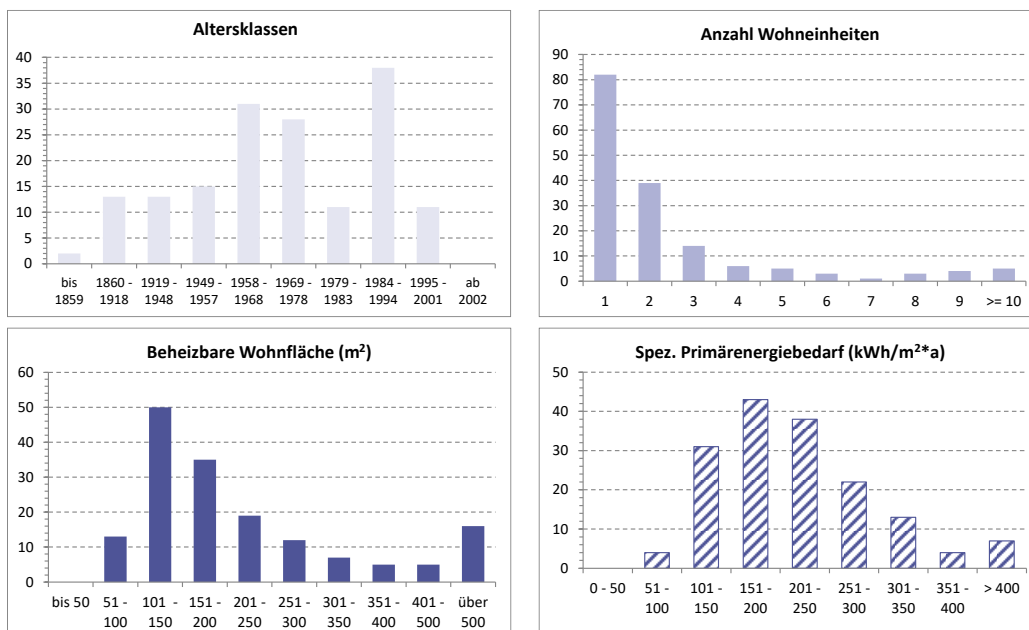


Abbildung 8-2: Ausgewählte Merkmale der im Rahmen der statistischen Auswertung erfassten Wohngebäude (jeweils angegeben in Anzahl SFP)

Abbildung 8-3 vergleicht die energetischen Kennwerte der betrachteten Gebäude im Ausgangszustand mit dem Zielzustand. Der Zielzustand ist dabei der Zustand nach dem letzten im Rahmen des SFP vorgeschlagenen Sanierungsschritt. Bei den Kennwerten handelt es sich um

- den spezifischen Endenergiebedarf im Sinne der EnEV (Endenergiebeiträge aus gebäudenah gewandelten Umweltenergien, z.B. solare Wärme, Umgebungswärme, werden dabei per Definition mit Null bewertet)
- eine Bewertung des Gebäudes in Form des spezifischen Wärmenergiebedarfs (dabei handelt es sich um die Erzeugernutzwärmeabgabe q_{outg} gemäß DIN V 18599)
- eine Bewertung der Wärmeversorgung, dargestellt als Quotient aus dem spezifischen Jahres-Primärenergiebedarf und der Erzeugernutzwärmeabgabe (der Quotient ist also ein Maß für die Effizienz des Wärmeerzeugers sowie den primärenergetischen Aufwand des eingesetzten Energieträgers)
- die spezifischen CO₂-Emissionen, die aus der Wärmeversorgung des Gebäudes resultieren

Die Angabe der ersten drei Kennwerte erfolgt jeweils in Form einer Effizienzklasse (Werte von A+ bis H). Für die Effizienzklassen gelten folgende Grenzwerte:

Tabelle 8-2: Grenzwerte der Effizienzklassen gemäß SFP-Musterbericht

	Gesamtbewertung Endenergiebedarf (kWh/m ² *a)	Bewertung Gebäude (Erzeugernutzwärme- abgabe q_{outg}) (kWh/m ² *a)	Bewertung Wärmeversorgung q_p/q_{outg}
A+	< 30	< 30	< 0,4
A	< 50	< 45	< 0,7
B	< 75	< 60	< 1,0
C	< 100	< 85	< 1,1
D	< 130	< 115	< 1,2
E	< 160	< 145	< 1,3
F	< 200	< 170	< 1,5
G	< 250	< 220	< 1,6
H	≥ 250	≥ 220	≥ 1,6

Quelle: ifeu/Econsult 2015

Rund 45 % der betrachteten Wohngebäude haben heute einen Endenergiebedarf oberhalb von 200 kWh/m²*a, ein weiteres Viertel einen spezifischen Endenergiebedarf zwischen 160 und 200 kWh/m²*a. Dies ist ein Hinweis darauf, dass insbesondere Eigentümer energetisch verhältnismäßig schlechter Gebäude einen Sanierungsfahrplan zur (anteiligen) Erfüllung der Nutzungspflicht verwenden. Im Zielzustand, also dem Zustand nach der Sanierungsmaßnahme, die auf der Zeitachse als letzte Maßnahme beschrieben bzw. empfohlen wird, erreichen rund ein Drittel der betrachteten Gebäude die Klasse A+, was einem spezifischen Endenergiebedarf unterhalb 30 kWh/m²*a entspricht. Viele dieser Gebäude erreichen beim Wärmeenergiebedarf „nur“ die Klasse C. Hierbei handelt es sich oftmals um Gebäude, bei denen nur in eingeschränktem Ausmaß die Außenhülle gedämmt wird und zur Wärmeerzeugung eine Wärmepumpe eingesetzt wird. Da die durch die Wärmepumpe genutzte Umgebungswärme nach den Vorgaben der EnEV endenergetisch mit Null bewertet wird, erreichen diese Gebäude einen sehr geringen Endenergiekennwert, obwohl die Gebäudehülle nicht so effizient ist. Mehr als die Hälfte aller Gebäude würden infolge der vorgeschlagenen Sanierungsschritte spezifische CO₂-Kennwerte kleiner als 20 kg/m²*a erreichen.

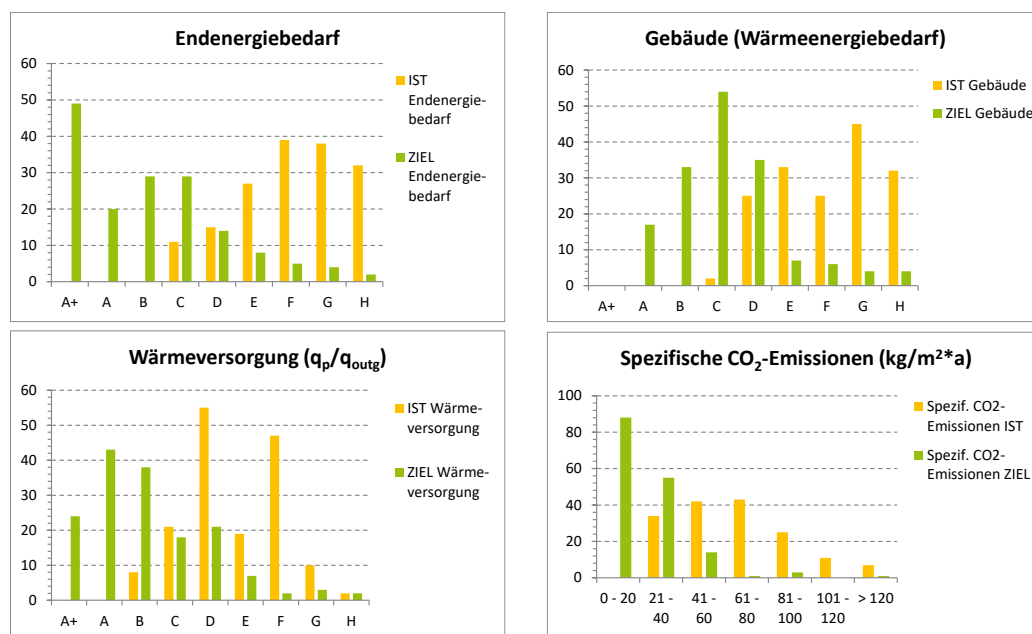


Abbildung 8-3: Energetische Indikatoren der ausgewerteten Wohngebäude im Ausgangszustand (IST) sowie dem Zielzustand (ZIEL) nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt (jeweils angegeben in Anzahl SFP)

Im (flächengewichteten) Durchschnitt würden die betrachteten Gebäude ihren spezifischen Primärenergiebedarf von rund 200 auf 65 kWh/m²*a reduzieren (Abbildung 8-4). Dies entspricht einer Minderung von rund 67 %. Damit würde die untersuchte Stichprobe das übergeordnete politische Ziel, den nicht-erneuerbaren Primärenergiebedarf bis zum Zieljahr 2050 um 80 % zu reduzieren, verfehlen. Infolge der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen würde der durchschnittliche spezifische Endenergiebedarf von rund 180 auf 65 kWh/m²*a gesenkt (Minderung um rund 63 %). Im Vergleich dazu erreichen die Wohngebäude in den Szenarien der Energieeffizienzstrategie Gebäude (BMWi 2015) Zielwerte zwischen 35 und 37 kWh/m²*a (Endenergie im Sinne der EnEV). Dies ist ein weiterer Hinweis, dass die im Rahmen der SFP vorgeschlagenen Zielniveaus im Durchschnitt noch nicht ausreichen, die Gebäudeziele der Bundesregierung zu erreichen.

Die spezifischen CO₂-Emissionen sinken infolge der vorgeschlagenen Maßnahmen um rund 63 %.

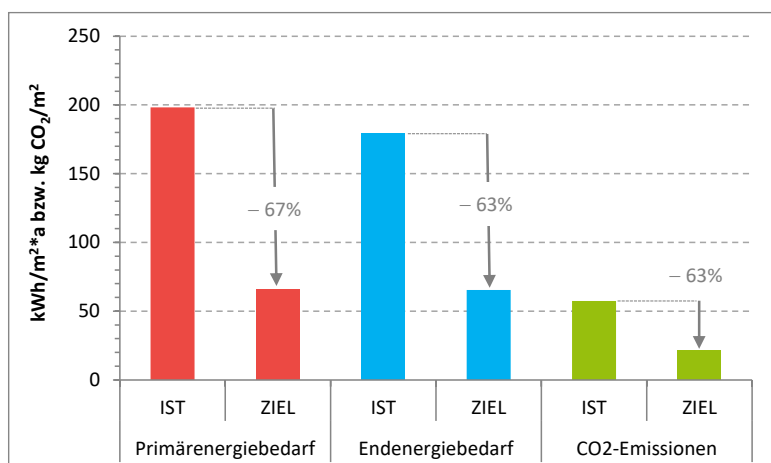


Abbildung 8-4: Durchschnittliche (flächengewichtete) Reduktionswerte für den spezifischen Primärenergie- und Endenergiebedarf sowie die spezifischen CO₂-Emissionen

Abbildung 8-5 gibt einen Überblick über die im Rahmen der ausgewerteten SFP empfohlenen Heizsysteme, konkret die Verteilung der primären Heizsysteme nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt. Deutlich zu erkennen ist eine starke Dominanz von Wärmepumpen und Pelletheizungen, die zusammen rund 60 % der Heizsysteme ausmachen. Knapp ein Drittel aller betrachteten Gebäude wird dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt entsprechend noch über einen fossilen Heizkessel beheizt. Rund 20 % der Gebäude verfügen über eine solarthermische Anlage, die mehrheitlich als reine Brauchwasseranlage vorgeschlagen wird.

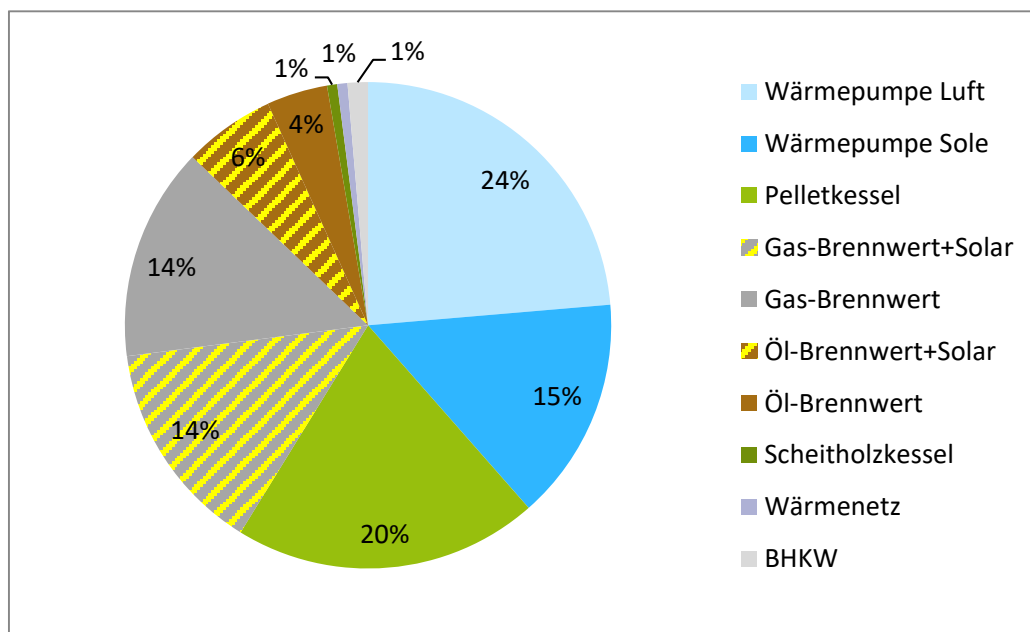


Abbildung 8-5: Primäres Heizsystem nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt

Die Aussteller der SFP verfügen über verschiedenen Berufsqualifikationen (Abbildung 8-6, die Kategorie „Energieberater“ subsummiert dabei verschiedene Berufsqualifikationen). Auffällig ist der hohe SFP-Anteil, der durch Schornsteinfeger ausgestellt wird.

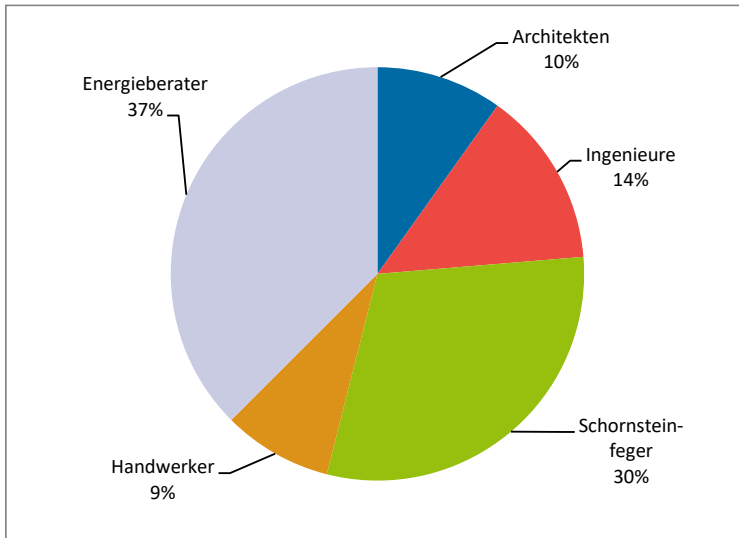


Abbildung 8-6: Berufsqualifikation der SFP-Aussteller

Im Folgenden wird eine Reihe von Einzelbeobachtungen dargestellt, die bei der statistischen Auswertung besonders ins Auge gefallen sind:

- einige SFP decken nur einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum ab (z.B. bis 2025);
- einige SFP beschränken sich darauf, lediglich ein bis zwei Sanierungsmaßnahmen vorzuschlagen, entsprechend gering ist die potenzielle Minderungswirkung des Vorschlags;
- ein SFP-Aussteller schlägt bei allen SFP immer nur die Vollsanierung in einem Schritt vor, dabei wird als empfohlener Zeitraum das Jahr 2050 angegeben;
- einige SFP-Aussteller arbeiten mit Standardsanierungspaketen, es stellt sich dabei die Frage, in welcher Form ein individueller Zuschnitt auf das betrachtete Gebäude gegeben ist;
- ein SFP untersucht lediglich eine Sanierungsmaßnahme (Wärmedämmverbundsystem) und verweist auf deren Unwirtschaftlichkeit; hierbei scheint es sich um einen SFP zu handeln, der alleinig zur Erfüllung des EWärmeG beantragt und erstellt wurde (Erfüllungsoption Bioölbeimischung + SFP);
- mit Verweis auf den vermeintlich sehr guten energetischen Zustand (spez. Endenergiebedarf von 100 kWh/m²*a) verzichtet ein SFP auf die Untersuchung konkreter Sanierungsmaßnahmen (Erfüllungsoption Biogasbeimischung + SFP);
- mit Verweis darauf, dass es bei dem betrachteten Gebäude (spez. Endenergiebedarf von 130 kWh/m²*a) bei der Fassade, Dach und Fenster keine Notwendigkeit für eine energetische Sanierung gäbe, werden in einem SFP lediglich die Installation eines Brauchwasserkollektors sowie die Dämmung der Heizverteilungen vorgeschlagen.

8.3.2 Nichtwohngebäude

Die statistische Auswertung der SFP für Nichtwohngebäude umfasst 42 SFP, die nach §22 Abs. 6 EWärmeG seitens der unteren Baurechtsbehörden zum Zwecke der Evaluierung bereitgestellt wurden. Ausgewertet wurden folgende Indikatoren:

- Nutzungsform (soweit angegeben), Baujahr, Nettogrundfläche, beheiztes Volumen
- Energiebedarf/Primärenergiebedarf/CO₂-Emissionen im IST-Zustand und nach dem letzten Sanierungsschritt
- Sanierungsschritte und dabei erfasste Maßnahmen
- Primäres Heizsystem nach letztem oder effektivsten vorgeschlagenen Sanierungsschritt
- Berufsqualifikation der SFP-Aussteller

Mangels eines Musterfahrplans gibt es für die SFP sehr verschiedene Erscheinungsformen. Ferner lassen sich die SFP grob in drei Klassen unterscheiden:

- a) SFP, die verschiedene Sanierungsvarianten bzw. -maßnahmen vergleichen, ohne diese miteinander zu verknüpfen/kombinieren oder zeitlich anzuordnen,
- b) SFP, die verschiedene Sanierungsvarianten bzw. -maßnahmen sowie eine Kombination aus mehreren bzw. allen Varianten vergleichen,
- c) SFP, die verschiedene Sanierungsvarianten bzw. -maßnahmen vergleichen und diese sowohl miteinander kombinieren als auch zeitlich anordnen.

Im engeren Sinne erfüllen lediglich SFP der Option c) die Ansprüche an einen wirklichen Fahrplan.

Abbildung 8-7 zeigt eine Übersicht einiger ausgewählter Merkmale der im Rahmen der statistischen Auswertung betrachteten Nichtwohngebäude, für die zur Erfüllung des EWärmeG ein SFP eingereicht wurde. Unter den Gebäuden, bei denen aus dem SFP die Nutzungsform hervorgeht, waren zehn Büro-, Dienstleistungs- bzw. Kleingewerbegebäude, vier Bankgebäude, drei Technikgebäude, zwei Schulen/Kindergärten, zwei Sporthallen und je ein Gemeindehaus, eine Büroeinheit mit angeschlossener Produktionshalle sowie ein Kaufhaus. Bei allen anderen der ausgewerteten SFP war die Nutzungsform nicht ersichtlich. Rund 80 % der Gebäude wurden nach 1959 errichtet. Die Nettogrundfläche lag bei durchschnittlich 1.750 m².

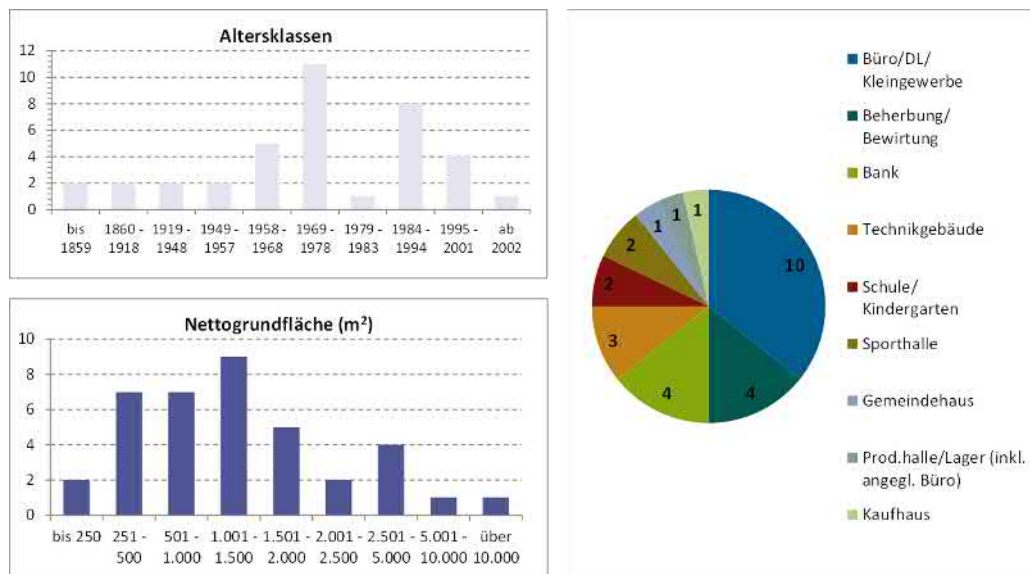


Abbildung 8-7: Ausgewählte Merkmale der im Rahmen der statistischen Auswertung erfassten Nichtwohngebäude (jeweils angegeben in Anzahl SFP)

Abbildung 8-8 und Abbildung 8-9 vergleichen die energetischen Kennwerte der betrachteten Nichtwohngebäude im Ausgangszustand mit dem Zielzustand. Der Zielzustand ist dabei entweder der Zustand nach dem letzten im Rahmen des SFP vorgeschlagenen Sanierungsschritt oder der Zustand, der erreicht würde, wenn die ambitionierteste der untersuchten Sanierungsvarianten umgesetzt wird.

Zwei Drittel der ausgewerteten Gebäude haben im IST-Zustand einen spezifischen Primärenergiebedarf von mehr als 200 kWh/m²*a. der flächengewichtete Mittelwert liegt dabei bei 227 kWh/m²*a. Infolge der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen bzw. -varianten ließe sich der Primärenergiekennwert auf durchschnittlich 120 kWh/m²*a reduzieren. Drei Viertel der Gebäude hätte dann einen spezifischen Primärenergiebedarf unterhalb von 150 kWh/m²*a. Bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf liegt der flächengewichtete Mittelwert der ausgewerteten Gebäude bei rund 192 kWh/m²*a. Würden die im Rahmen der SFP betrachteten ambitioniertesten Sanierungsvarianten gewählt, würde der Mittelwert auf rund 110 kWh/m²*a sinken.

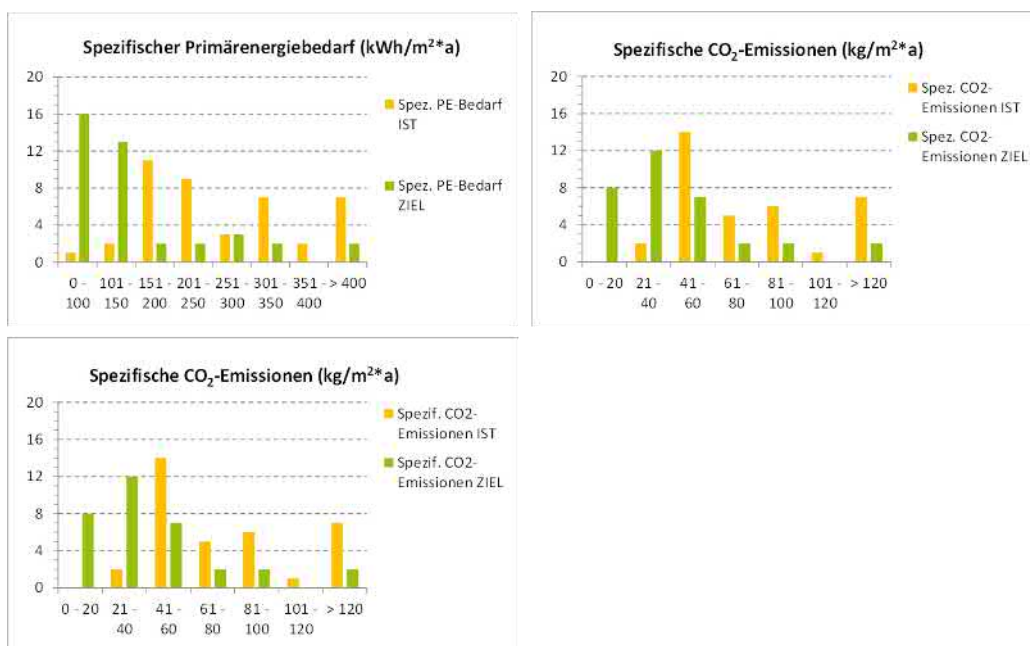


Abbildung 8-8: Energetische Indikatoren der ausgewerteten Nichtwohngebäude im Ausgangszustand (IST) sowie dem Zielzustand (ZIEL) gemäß der ambitioniertesten Sanierungsvariante (jeweils angegeben in Anzahl SFP)

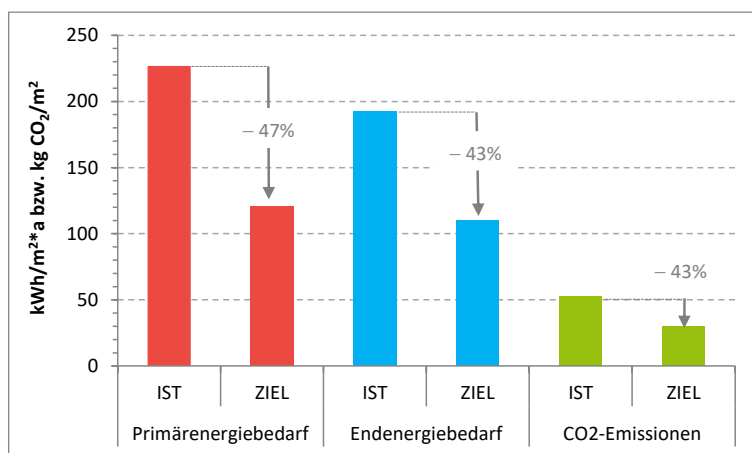


Abbildung 8-9: Durchschnittliche (flächengewichtete) Reduktionswerte für den spezifischen Primärenergie- und Endenergiebedarf sowie die spezifischen CO₂-Emissionen

Abbildung 8-10 gibt einen Überblick über die im Rahmen der ausgewerteten NWG-SFP empfohlenen Heizsysteme, soweit dies aus dem SFP hervorgeht. Konkret dargestellt ist die Verteilung der primären Heizsysteme nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt oder im Zuge der ambitioniertesten Sanierungsvariante. Mit rund 70 % dominieren hier fossile Wärmetechnologien, wobei Gas-Brennwert die am häufigsten empfohlene Versorgungstechnik darstellt. In rund einem Drittel der Fälle schlägt der SFP den Einsatz erneuerbarer Wärmeerzeuger vor. Wie bei den Wohngebäuden dominieren dabei Luft-Wärmepumpen und Pelletkessel. In rund 40 % der ausgewerteten SFP wird u.a. auch die Installation einer PV-Anlagen untersucht.

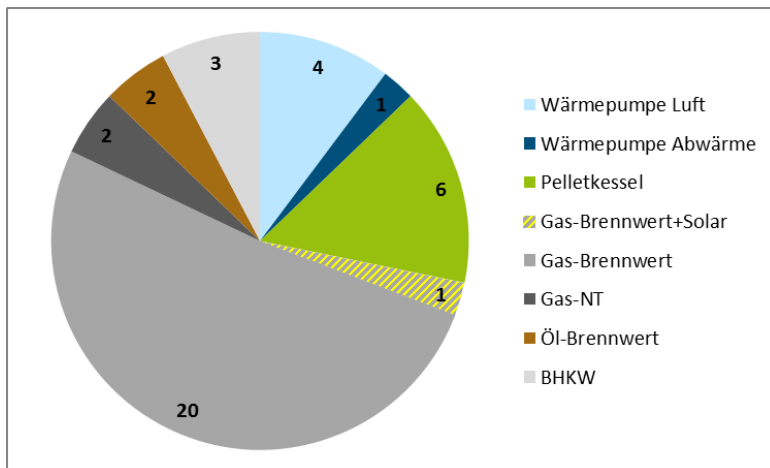


Abbildung 8-10: Primäres Heizsystem nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt bzw. infolge der ambitioniertesten Sanierungsvariante (jeweils angegeben in Anzahl SFP)

8.4 Sanierungsfahrplan: Detailauswertung

In einem zweiten Schritt werden 77 Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude und 10 SFP für Nichtwohngebäude einer vertieften Begutachtung unterzogen. Dabei orientiert sich die Prüfung an den Kriterien, die in der Sanierungsfahrplan-Verordnung niedergelegt sind.

Die Begutachtung erfolgte anhand einer Matrix aus ca. 100 Kriterien, die Folgendes berücksichtigen:

- Werden die Handlungsfelder (Maßnahmen zur Gebäudehülle, Anlagentechnik etc.) aus der SFP-VO Anlage 1 beachtet?
- Stimmen die Angaben der energetischen Bewertung, der Kostenangaben usw.?
- Werden die zentralen Elemente des Sanierungsfahrplan-Gedankens umgesetzt?
- Überzeugt das Dokument durch Form, Anzahl, Komplexität, Plausibilität, ggf. Originalität der vorgeschlagenen Sanierungsschritte?

Es wurde überprüft und ausgewertet, in welchem Sanierungsschritt welche Maßnahme oder Maßnahmenpaket vorgeschlagen wird, ob dieser Vorschlag ambitioniert im Sinne der SFP-VO ist oder mit oder ohne Begründung von der Ambitioniertheits-Anforderung abgewichen wird.

8.4.1 Wohngebäude

Für die Evaluierung des EWärmeG wurde eine Anzahl von 27 Stichproben der geförderten SFP zur Begutachtung ausgewählt. Um ein aussagekräftiges Gesamtbild der SFP zu erhalten, wurden zusätzlich aus einem Pool von 160 nicht geförderten SFP, 50 SFP untersucht, die der Erfüllung des EWärmeG dienen und von den uBRB zur Verfügung gestellt wurden. Die nicht geförderten SFP wurden in einem Zeitraum zwischen Dezember 2015 und Februar 2017 erstellt.

In Tabelle 2 werden die geförderten und nicht geförderten SFP miteinander verglichen. Für die geförderten SFP standen ergänzende Unterlagen (z. B. Baupläne, Rechnungen der SFP-Austeller) zur Verfügung, sodass die Kosten der SFP-Erstellung angegeben werden können. Diese liegen abhängig von der Größe des Gebäudes zwischen 300 € und 1100 €. Alle geförderten SFP erhalten zusätzlich eine Förderung in Form eines Zuschusses der Erstellungskosten in Höhe von 200 € (EZFH) bis zu 500 € (MFH mit 8 oder mehr Wohneinheiten). Zwei Drittel aller untersuchten SFP wurden für Ein- und Zweifamilienhäuser erstellt. Während bei den geförderten SFP die Gebäude hauptsächlich bis 1930 errichtet wurden, sind bei den nicht geförderten 36 % der Gebäude nach 1981 erbaut worden.

In weniger als 10 % der SFP werden nur 1-2 Sanierungsschritte vorgeschlagen. Ein langfristiges schrittweises Sanierungskonzept mit fünf Schritten wurde dagegen in ca. 40 % der SFP vorgesehen (Tabelle 8-3). Für 4 % der nicht geförderten SFP kann keine Aussage zum Sanierungskonzept getroffen werden, da Varianten anstatt Sanierungsschritte vorgeschlagen wurden oder keine Sanierungsschritte zu erkennen waren.

Zahl der Sanierungsschritte

Tabelle 8-3: Überblick über die detailliert ausgewerteten Sanierungsfahrpläne

	Nicht geförderte SFP	Geförderte SFP
Anzahl der ausgewerteten SFP	50	27
Verteilung der Anzahl der Wohneinheiten (%)		
1 WE	46	37
2 WE	24	30
Mehr als 2 WE	30	33
Baujahrsverteilung (%)		
Bis 1930	18	37
1931-1950	4	4
1951-1960	8	4
1961-1970	20	15
1971-1980	14	19
1981 und später	36	22
Kosten der Erstellung (%)	k. A.	
Bis 500 €		33
501 bis 700 €		19
701 bis 1100 €		26
Mehr als 1101 €		22
Anzahl vorgeschlagener Sanierungsschritte (%)		
1	8	4
2	2	4
3	22	19
4	20	33
5	42	41
6	2	0
k. A.	4	0

Die in den SFP vorgeschlagenen Maßnahmen sollen den Energiebedarf senken, die Energieeffizienz erhöhen und den Anteil erneuerbarer Energien im Wärmemarkt steigern. Die Handlungsfelder der Maßnahmen können der SFP-Verordnung Anlage 1 (Maßnahmen zur Gebäudehülle und Anlagentechnik, geringinvestive Maßnahmen sowie die Erzeugung von Eigenstrom) entnommen werden. Aus der Untersuchung der SFP (n=50, nicht geförderte SFP) zeigt sich, dass fast alle SFP die angegebenen Handlungsfelder berücksichtigen. In 10 % aller SFP wird kein Heizungsaustausch vorgesehen und keine erneuerbare Energie eingesetzt. In nur 4 % aller SFP werden keine Maßnahmen zur Gebäudehülle vorgeschlagen. In 40 % aller SFP werden geringinvestive Maßnahmen in Form von Kellerdämmung, Duschvorrichtungen oder Dämmung der Rohrleitungen eingesetzt. Lediglich in 4 % der SFP wird eine Eigenstromerzeugung vorgeschlagen.

Handlungsfelder des SFP

In 70 % der SFP werden plausible Sanierungskosten, Energiekosten und CO₂-Einsparung angegeben. Bei den nicht nachvollziehbaren Angaben werden zum Teil Kosten kumuliert oder energiebedingten Mehrkosten den Investitionskosten gleichgesetzt.

Die Beratungsrichtung der geförderten sowie nicht geförderten SFP ist oft ambitioniert, sodass die Effizienzklasse A+ in 30-40 % erreicht wird (Abbildung 8-11). Durchschnittlich verbessern sich die Gebäude um vier Effizienzstufen.

Ambitionsniveau des Zielzustands

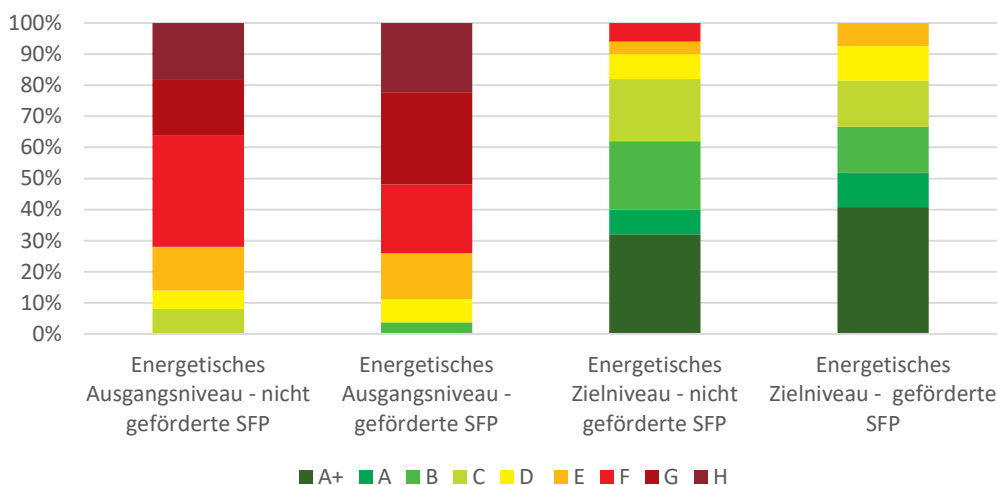


Abbildung 8-11: Vergleich der Gebäudeeffizienz nicht geförderte SFP (n=50) – geförderte SFP (n=27)

Die SFP-Austeller sollen, dem Grundgedanken des SFP folgend, ambitionierte Maßnahmen vorschlagen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Begründungen für Abweichungen angegeben werden. Ca. 40 % der Maßnahmen in den nicht geförderten SFP können als ambitioniert bewertet werden und entsprechen dem Bestmöglich-Prinzip (Abbildung 8-12). Bei den geförderten SFP können 45 % der Maßnahmen als ambitioniert bewertet werden und ca. 60 % sind nach dem Bestmöglich-Prinzip geplant (Abbildung 8-13). Allerdings wird, wenn keine ambitionierten Maßnahmen angewendet werden, in keinem SFP eine Begründung dafür genannt. Das widerspricht dem § 3 der SFP-VO.

Ambitionierte Einzelmaßnahmen

Nach § 3 SFP-VO sollen Sanierungsfahrpläne Maßnahmen enthalten, die an die individuellen Gegebenheiten des Beratungsempfängers und des Gebäudes angepasst sind. Das fin-

Individualität der SFP

det allerdings in den nicht geförderten SFP gar nicht bis selten statt (Abbildung 8-12). Die individuelle Ansprache besteht zu großen Teilen aus vorgegebenen Texten. Im Unterschied dazu berücksichtigen alle geförderten SFP vollständig oder teilweise die individuelle Situation der Beratungsempfänger (Abbildung 8-13).

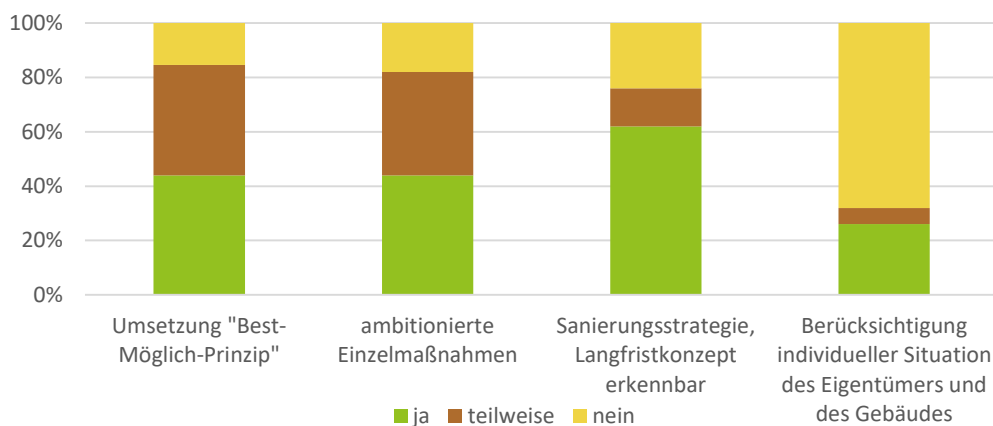


Abbildung 8-12: Beachtung und Umsetzung allgemeiner Anforderungen und Prinzipien des Sanierungsfahrplans in Prozent (nicht geförderte SFP n=50)

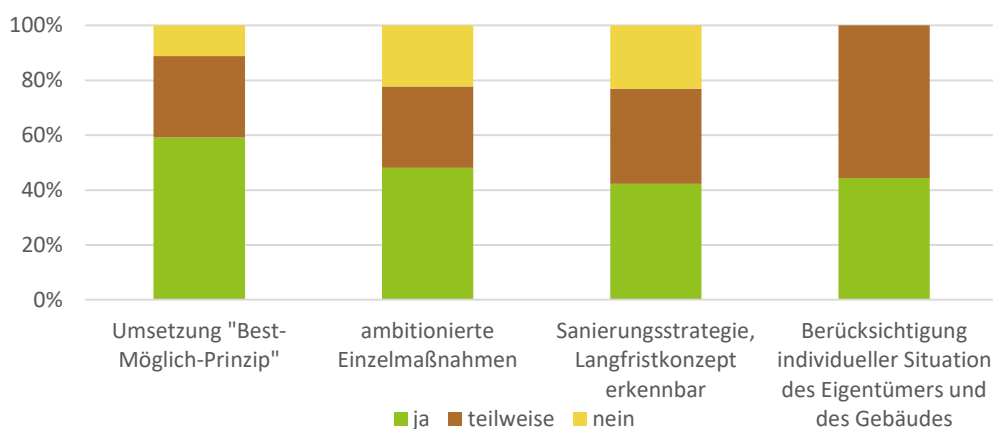


Abbildung 8-13 Beachtung und Umsetzung allgemeiner Anforderungen und Prinzipien des Sanierungsfahrplans in Prozent (geförderte SFP n=27)

Die Auswertung der nicht geförderten SFP zeigt allerdings, dass 70 % methodische Mängel aufweisen (Abbildung 8-14). Die häufigsten sind: „Unklar beschriebene Maßnahmen“, das wiederholende „EWärmeG-erfüllt“-Symbol und in jedem Sanierungsschritt wiederholende Maßnahmen.

Methodische Mängel

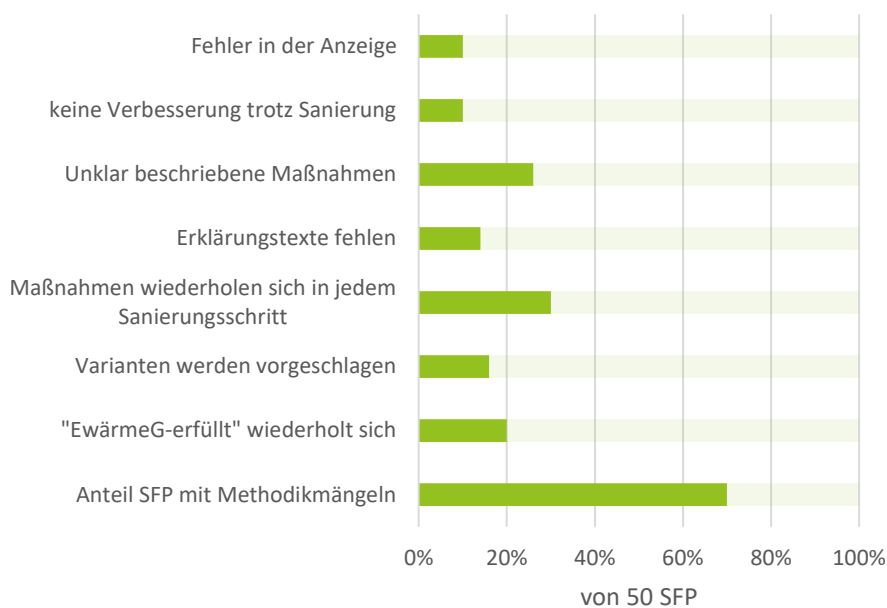


Abbildung 8-14: Mängel in der Methodik bei der Erstellung des Sanierungsfahrplan (n=50)

Im Folgenden werden einige gute Beispiele für ausgewertete SFP gezeigt. Der Aufbau des SFP in Abbildung 8-15 ist übersichtlich. Im ersten Sanierungsschritt werden geringinvestive Maßnahmen vorgeschlagen. Das Gebäude erreicht durch die Sanierungsmaßnahmen die Effizienzstufe A+.

Best-Practice-Beispiele

Bitte vor der Nutzung der folgenden Seiten lesen Sie, was Sie dabei beachten müssen.

1		Erneuerung der Heizung mit Gasbrennwert	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	19000/5000
			Förderung	1300
			Empfohlener Zeitraum	2017
2		Kehlgebälk und Kellerdecke	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	5000/5000
			Förderung	500
			Empfohlener Zeitraum	2020
3		Aufdachdämmung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	12000/6000
			Förderung	1200
			Empfohlener Zeitraum	2025
4		WDVS Aussenwände Neue Fenster	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	38000/15000
			Förderung	3800
			Empfohlener Zeitraum	2030
5		Sanierung Heizung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	30000/15000
			Förderung	3000
			Empfohlener Zeitraum	2035

Abbildung 8-15: Beispiel Best practice: Langfristkonzept und ambitionierte Maßnahmen

1		Heizungsaustausch	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	13000/0
			Förderung	0
			Empfohlener Zeitraum	2016
2		Fenster- und Haustürerneuerung, Dämmung von Innenbauteilen	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	33000/6500
			Förderung	0
			Empfohlener Zeitraum	2020
3		Dachzusatzdämmung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	25000/10000
			Förderung	0
			Empfohlener Zeitraum	2025
4		Fassadendämmung und Wohnraumlüftung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	36000/15000
			Förderung	0
			Empfohlener Zeitraum	2035
5		Heizkesselerneuerung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	20000/10000
			Förderung	0
			Empfohlener Zeitraum	2045

Abbildung 8-16: Beispiel Best practice: Klimaneutraler Zielzustand wird erreicht

Der Aufbau der Sanierungsschritte ist nachvollziehbar. Die Maßnahmen sind ambitioniert, sodass im Sanierungsschritt 5 das Effizienzniveau A+ erreicht wird. Investitions- und energiebedingte Mehrkosten sind plausibel und in einer angemessenen Zeitspanne. Lediglich die Förderung wird nicht benannt.

Das folgende Beispiel beschreibt den Sanierungsschritt ausführlich beschrieben und die Maßnahmen sind ambitioniert. Außerdem werden technische Details genannt, Lock-in-Effekte berücksichtigt und geringinvestive Maßnahmen vorgesehen.

2



Gesamt



Gebäude



Wärmeversorgung



Dachdämmung

› Erneuerung der Dachdeckung mit Zwischen- und Aufsparrendämmung (neuer U-Wert = 0,14 W/m²K)

› Austausch der Dachfenster (neuer U-Wert = 0,80 W/m²K)

› größerer Dachüberstand

› Luftdichte Anschlüsse an Mauerwerk

› Rohrleitungen für Lüftungsanlage vorrüsten

› Anpassen der Heizkreise

Empfohlener Zeitraum	ca. 2020	
Energiebedarf	Primärenergie: 155 kWh/m²a	Endenergie: 139 kWh/m²a
Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	37300 €/ 23100 €	
Fördermittel	Es ist eine Förderung über die Stadt Stuttgart im Rahmen des Programms "Energieeinsparung und Schadstoffreduzierung im Gebäudebestand" möglich. Sie können einen Zuschuss von der KfW-Förderbank erhalten (Programm Energieeffizient Sanieren, Einzelmaßnahmen), welcher bis zu 10% ihrer Sanierungskosten deckt. Für die gesamte Maßnahme können Sie wahlweise ein zinsgünstiges Förderdarlehen der KfW-Förderbank oder der L-Bank erhalten.	
Begründung	Die vorhandenen Dachziegel haben ca. 2020 die übliche Nutzungsdauer erreicht. Bei Neueindeckung ist laut EnEV eine Dämmung einzubauen. Eine Zwischen- und Aufsparrendämmung bietet lückenlosen Wärmeschutz. Gleichzeitig sollten Dachfenster getauscht werden.	
Zu beachten	Der Dachüberstand ist so auszuführen, dass das zukünftige WDVS ausreichend überdeckt wird. Ggf. ist die Untersicht des Dachüberstands mit einer temporären Verkleidung zu versehen. Die Frisch- und Fortluftdurchlässe für die spätere Lüftungsanlage sind in der Dachabdichtung vorzusehen. Ggf. können Lüftungskanäle innerhalb der Dämmschicht verlegt werden. Die Regelung des vorhandenen Wärmeerzeugers ist anzupassen. Dabei ist vor allem die Heizkurve auf geringere Vorlauftemperaturen einzustellen, ein hydraulischer Abgleich der Heizkreise durchzuführen und. Eventuell kann auch die Leistung der Heizkreispumpe reduziert werden.	
Komfortsteigerung	Dämmmaßnahmen bewirken gleichmäßig warme Räume. Dadurch wird die Behaglichkeit erhöht. Die neuen Dachfenster verhindern Überhitzung im Dachgeschoss.	

Abbildung 8-17: Beispiel Best practice: Detaillierte Maßnahmenbeschreibung

Daneben treten aber auch wiederkehrende Mängel auf. Bei einigen SFP-Ausstellern besteht Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Nutzung des SFP als Beratungsinstrument: Die Maßnahmen könnten genauer beschrieben werden und den Beratungsempfängern mehr nutzbare Informationen geben. Viele Energieberater nutzen den SFP vollständig und zeigen, dass der SFP ein gutes Instrument für die Beratungsempfänger ist. Die geförderten SFP fallen tendenziell besser aus, allerdings besteht auch bei diesen ein Verbesserungsbedarf bei der Umsetzung der methodischen Vorgaben.

Wiederkehrende Mängel

Die Methodik des SFP in Abbildung 8-18 wurde nicht verstanden: die Bezeichnungen „Sanierungsfahrplan a“ und „Sanierungsfahrplan c“ können als Sanierungsvarianten verstanden werden; der Inhalt der Maßnahmen wurde nicht beschrieben.

Schrittweise Sanierung
Sie können die Sanierung schrittweise in Maßnahmenpaketen durchführen. Hier schlagen wir Ihnen eine optimale Reihenfolge vor. Auf den folgenden Seiten lesen Sie, was Sie dabei beachten müssen.

1		Sanierungsfahrplan a	
		Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	45854 €/45854 €
		Förderung	
		Empfohlener Zeitraum	ab 2026
2		Sanierungsfahrplan c	
		Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	/
		Förderung	
		Empfohlener Zeitraum	

Abbildung 8-18: Beispiel Mangel: Sanierungsfahrplan ohne Maßnahmenbeschreibung

Primärenergie und Endenergie zeigen keine Verbesserung trotz umfangreicher Sanierungsmaßnahmen. Mögliche Rechenfehler wurden vom Aussteller nicht korrigiert.

1		Gas Brennwert
2		Dämmung Kellerdecke
3		Wärmeschutzverglasung
4		Pelletkesselöfen
5		Dämmung Dach

Abbildung 8-19: Beispiel 2: SFP zeigt keine Verbesserung der Endenergie

In 30 % aller SFP (nicht gefördert) werden in jedem Sanierungsschritt die Maßnahmenbeschreibungen der vorangegangenen Schritte wiederholt.

1	Gasbrennwert → Zentralheizung mit Brennwert-Kombi-Kessel (Erdgas E) → Austausch des vorhandenen Heizkessels gegen einen Gas-Brennwertkessel (Betrieb mit Biomethan) → hydraulischer Abgleich des Heizkreises
2	Bauliche Verbesserung → Aufsparrendämmung 16 cm → Dämmung Aussenwand 16 cm → 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/0,8 → Leichtmetallrahmentür 1,1 → Dämmung Kellerdecke von unten → Zentralheizung mit Brennwert-Kombi-Kessel (Erdgas E)
3	Anlagentechnik → Aufsparrendämmung 16 cm → Dämmung Aussenwand 16 cm → 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/0,8 → Leichtmetallrahmentür 1,1 → Dämmung Kellerdecke von unten → dezentrale Lüftungsanlage → Zentralheizung mit Brennwert-Kessel (Erdgas E) + Solare → Heizungsunterstützung (Sonnen-Energie) → Zentrale Warmwasserbereitung über Solaranlage (Sonnen-Energie) +

Abbildung 8-20: Beispiel Mangel: Wiederholende Maßnahmen

Die Maßnahmen führen zu keiner wesentlichen Verbesserung der Endenergie. Der Sanierungsschritt fünf „Alle Maßnahmen“ wird nicht erläutert. Die energiebedingten Maßnahmen entsprechen den Investitionskosten. Der empfohlene Zeitraum aller Maßnahmen ist 2016-2018. Daher ist nicht klar, ob eine Gesamtsanierung in einem Schritt oder eine schrittweise Sanierung erfolgen soll.

folge vor. Auf den folgenden Seiten lesen Sie, was Sie dabei beachten müssen.

1	Kellerdeckendämmung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	8000 / 8000
		Förderung	800
		Empfohlener Zeitraum	2016-2018
2	Außenwändedämmung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	24000 / 24000
		Förderung	2400
		Empfohlener Zeitraum	2016-2018
3	Dachflächendämmung	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	27000 / 27000
		Förderung	2700
		Empfohlener Zeitraum	2016-2018
4	Brennwert + Solarthermie	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	18000 / 18000
		Förderung	2500
		Empfohlener Zeitraum	2016-2018
5	Alle Maßnahmen	Investition/davon für Energiesparmaßnahmen	77000 / 77000
		Förderung	2500
		Empfohlener Zeitraum	2016-2018
Jährliche Energiekosten Ziel (ohne Energiepreiserhöhung)		Errechnet, in heutigen Preisen	
Jährliche Energiekosten Ziel (mit 6,0 % Energiepreiserhöhung, 2041)		Einsparung gegenüber heute	
Jährliche CO ₂ -Emissionen (mit heutigem Strommix)			

Abbildung 8-21: Beispiel für einen methodisch fehlerhaften SFP

8.4.2 Nichtwohngebäude

Es wurden zehn SFP für Nichtwohngebäude detailliert geprüft. Die Prüfkriterien leiten sich aus den Handlungsfeldern und Anforderungen aus der SFP-VO ab. Da die Berichte sehr unterschiedlich aufgebaut waren, finden sich die Angaben innerhalb der Berichte an sehr unterschiedlichen Stellen.

Nachfolgend sind die Prüfkriterien detailliert dargestellt einschließlich deren exemplarischer Anwendung auf einen mangelhaften Bericht.

Anwendung der Prüfkriterien

Nach dieser Systematik wurden die Berichte geprüft. Die einzelnen Prüfkriterien wurden voll, mit Einschränkungen oder gar nicht erfüllt. Mit den weiteren Prüfkriterien wurde die Qualität der Berichte beurteilt.

Tabelle 8-4: Prüfung eines Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude anhand der Prüfkriterien (Fortsetzung nächste Seite)

Gegenstand	abgedeckt durch SFP-Bericht?	Kapitel	Seiten(n)
Einführung Klimaschutz, energieeffiziente Sanierung und Modernisierung, Darstellung des individuellen Nutzens	mit Einschränkungen	1	6; 24; 30
Energieverbrauch Ist-Zustand	nein		
Energiebedarf Ist-Zustand	ja	8.1	21
Darstellung Energieeffizienz IST	mit Einschränkungen	8.1; 9	21; 51
Energiekosten IST (Bedarf)	mit Einschränkungen	7; 9	18; 55
Energiekosten IST (Verbrauch)	nein		
Darstellung Sanierungsfahrplan	nein	8.2-8.6	22-48
Maßnahmen zur Verringerung des Heiz-/Kühlenergiebedarfs	mit Einschränkungen	8.2-8.3	24-32
Maßnahmen zur Optimierung Wärme/Kältespeichermasse	nein		
Maßnahmen zur Minimierung der Kühllasten, Sonnenschutz	nein	4.2	10
Einsatz EE	ja	8.6	43-48
Effizienzsteigerung Heizungssystem	ja	8.4	33-37
Einsatz von KWK	ja	8.6	43-48
Wärmenetz, Abwärmenutzung	nein		
Erneuerung Wärmeerzeuger	nein		
Minimierung Vorlauftemp.	nein		
Regelung Wärme- /Kältebereitstellung	nein		
Optimierung Verteilsystem	ja	8.4	33-37
(Ab-)Wärme- und Kälterückgewinnung	nein		
Einsatz Lüftungsanlagen / Senkung Lüftungsverluste	nein		
Geringinvestive Maßnahmen	ja	8.2-8.5	22-42
Eigenstromerzeugung	ja	8.6	43-48
Erhöhung Effizienz Lüftung	nein		
Optimierung Auslegung/Betrieb Lüftung	nein		
Optimierung Verteilsystem Lüftung	nein		
Freie Lüftung	nein		
natürl./adiabate Kühlung	nein		
Erhöhung der Effizienz von Klima- und Kälteanlagen	nein		
Effiziente Beleuchtung	ja	8.5	38-42
Auslegung Beleuchtung	nein		
Tageslicht/Präsenzsteuerung Beleuchtung	nein		
Tageslichtnutzung	nein		
Monitoring, EM, Gebäudeautom., Visualisierung (Einführung, Optimierung)	nein		
Anreize zur Nutzungsoptimierung	nein		
Einsatz von energieeffizienten Querschnittstechnologien	nein		
Effizienz IKT	nein		
Darstellung Energie-Einsparung Ziel	ja	8.6; 9	43, 50
Darstellung CO2-Einsparung Ziel	ja	9	53-54
Darstellung Gesamtinvestitionen	nein	8; 9	6, 32, 37, 42, 48, 5
Darstellung energetische Mehrkosten	ja	8	26, 32, 37, 42, 48
Darstellung Energiekosten Ziel	ja	8.6.3	48
Darstellung Energiekosteneinsparung Ziel	ja	8.6.3	48
Darstellung Energiekostensteigerungen	nein		

Tabelle 8-5: Prüfung eines Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude anhand der Prüfkriterien (Fortsetzung)

Gegenstand	abgedeckt durch SFP-Bericht?	Kapitel	Seiten(n)
Darstellung Energiekosteneinsparung Ziel	ja	8.6.3	48
Darstellung Energiekostensteigerungen	nein		
Darstellung Energieeffizienz Ziel	mit Einschränkungen	9	49-51,53
Hinweise auf vorbereitende Maßnahmen und zu beachtende Aspekte	nein		
Erfüllung des EWärmeG – nur Wohngebäude			
Hinweis auf öffentl. Förderung	nein	7.1, 8	9, 26, 32, 37, 42, 4
Hinweis auf Eignung für EDL, Contracting, ÖPP	nein		
Skizze beheiztes Volumen	nein		
nicht gesicherte Datengrundlagen / Abweichung von Randbedingungen	nein		
Berechnungsgrundlagen / zugrundegelegte Nutzungsintensität	nein		
U-Wert-Angaben Ist-Zustand	ja	4.3	11-15
Anlagentechnik Ist-Zustand	mit Einschränkungen	5	16
Wärmeenergiebedarf Ist-Zustand	nein		
Anlagenverluste Ist-Zustand	ja	6.1	18
Energieverbrauchsabrechnung soweit vorhanden	nein		
U-Wert-Angaben Maßnahmen	ja	8.2-8.3	24, 29
Anlagentechnik Alternativen	ja	8.5-8.6	38-48
Berechnung Energiebedarf bei Durchführung der Maßnahmenkombinationen	ja	9	50
angenommene Energiepreise	ja	8.6	26, 32, 37, 42, 48
Ambitionierte Einzelmaßnahmen: EnEV Anlage 3 -20% bzw. Primärenergiebedarf kleiner Erzeugernutzwärmeabgabe	mit Einschränkungen	8.3	29
Berücksichtigung der lokalen Klimabedingungen bei der Bedarfsberechnung	nein	4.2	10
Berücksichtigung der Nutzungsprofile bei der Bedarfsberechnung	nein		

weitere Beurteilungskriterien	
Gegenstand	Beurteilung
Übergeordnetes Ziel: weitgehend klimaneutraler Gebäudebestand	trifft nicht zu
Sachliche Korrektheit bei der energetischen Bewertung	trifft eher nicht zu
Sachliche Korrektheit bei der Angabe der Kosten	kann nicht beurteilt werden
Umsetzung SFP-Gedanke	trifft nicht zu
Berücksichtigung des Eigentümers	trifft nicht zu
Zielkompatibilität	trifft nicht zu
Einsatz EE und ambitionierte Sanierungsmaßnahmen	trifft eher nicht zu
vorausschauende Hausplanung	trifft eher nicht zu
Vermittlung des Mehrfachnutzens von Sanierung	trifft eher nicht zu
Vollständigkeit des Berichts	trifft nicht zu
Vollständigkeit des Anhangs	kann nicht beurteilt werden
Komplexität der vorgeschlagenen Sanierungsschritte	trifft eher nicht zu
Plausibilität der vorgeschlagenen Sanierungsschritte	trifft eher zu
Originalität der vorgeschlagenen Sanierungsschritte	trifft eher nicht zu
Gewerkeunabhängigkeit	trifft zu
Verständlichkeit	trifft eher nicht zu
gute grafische Aufbereitung des Berichts	trifft eher zu
Überzeugungskraft	trifft nicht zu
Inanspruchnahme von Förderprogrammen	trifft nicht zu
Anzahl der vorgeschlagenen Sanierungsschritte	5
Darstellung zweier Sanierungsvarianten	Sanierung in einem Zug + schrittweise Sanierung
angewandtes Rechenverfahren	kein Berechnungsverfahren genannt

Qualität der SFP für Nichtwohngebäude

Hinsichtlich des Zielzustandes weichen die geprüften Sanierungsfahrpläne gravierend von den Vorgaben der SFP-VO ab. Oftmals sind gar keine Indikatoren (wie CO₂-Einsparung oder KfW-Effizienzhaus-Standard) genannt, an Hand derer der Zielzustand beurteilt werden kann.

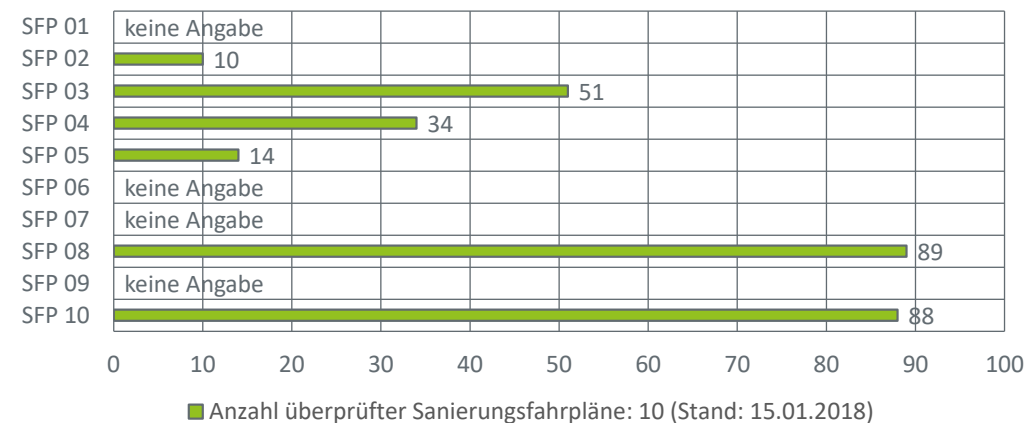


Abbildung 8-22: Erreichte CO₂-Einsparung im Zielzustand

Wenn keine Aussagen zum erreichten KfW-Effizienzhaus-Standard gemacht werden, können auch keine Aussagen zu den entsprechenden Förderungen getroffen werden. So fehlen wesentliche Bestandteile für eine belastbare Wirtschaftlichkeitsaussage.

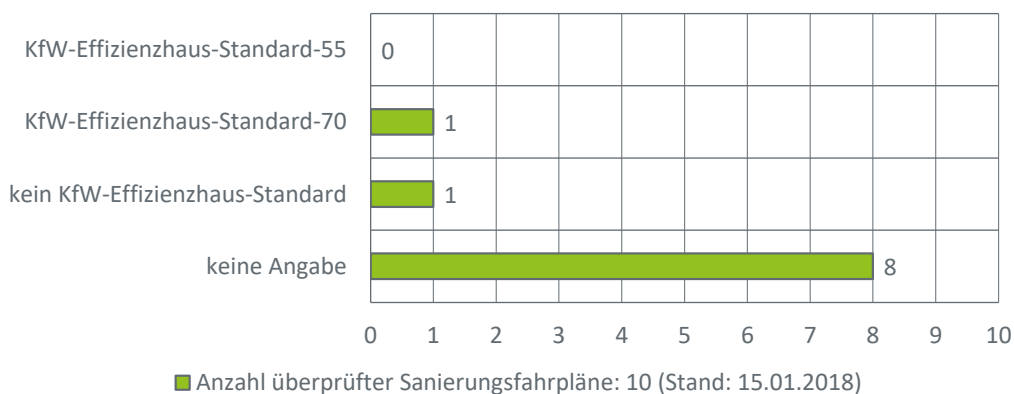


Abbildung 8-23: Erreichter KfW-Effizienzhaus-Standard im Zielzustand

Die Sanierungsfahrplan-Verordnung definiert als Ziel „die Entwicklung und Vermittlung einer Sanierungsstrategie für ein einzelnes Gebäude. Damit soll das energiepolitische Ziel der Bundesregierung unterstützt werden, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen.“ Dieses Ziel wurde bei keinem der geprüften Berichte erreicht. Wenn schon die Berater dieses Ziel nicht berücksichtigen, dann hat der einzelne Eigentümer keine Entscheidungsgrundlage, welche Maßnahmen er zu tätigen hat, um dem Ziel gerecht zu werden.

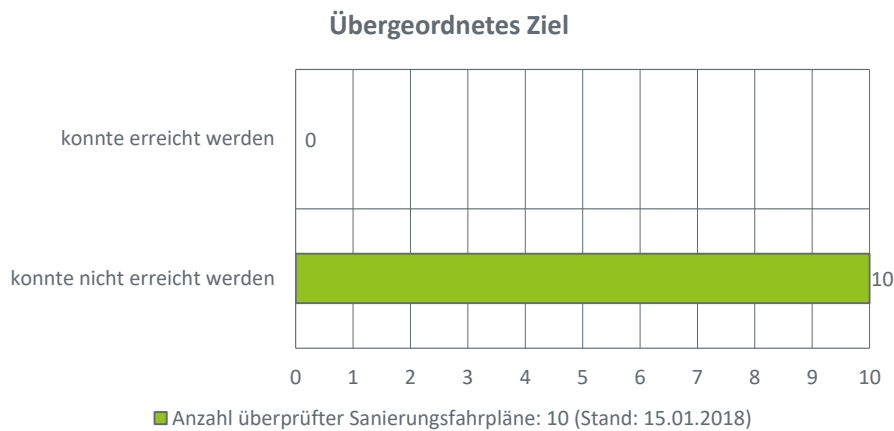


Abbildung 8-24: Erreichung des übergeordneten Ziels als Teil des weitgehend klimaneutralen Gebäudebestands

Überwiegend konnte in den Berichten keine Sanierungsstrategie unter Berücksichtigung einer vorausschauenden Planung erkannt werden.

Erfüllung der inhaltlichen Anforderungen

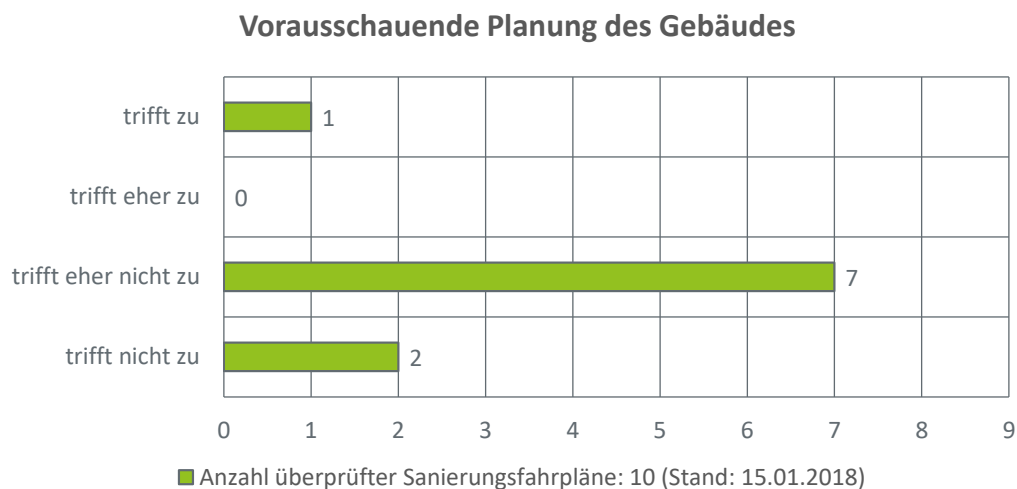


Abbildung 8-25: Erkennbarkeit einer vorausschauenden Planung des Gebäudes

Ob die in den Berichten vorhandenen Defizite bei der Berücksichtigung der Nutzerwünsche stattdessen im Beratungsgespräch mit dem Beratungsempfänger eine Rolle gespielt haben, kann nicht ausgeschlossen werden. Erkennbar war dies in den Berichten nicht.

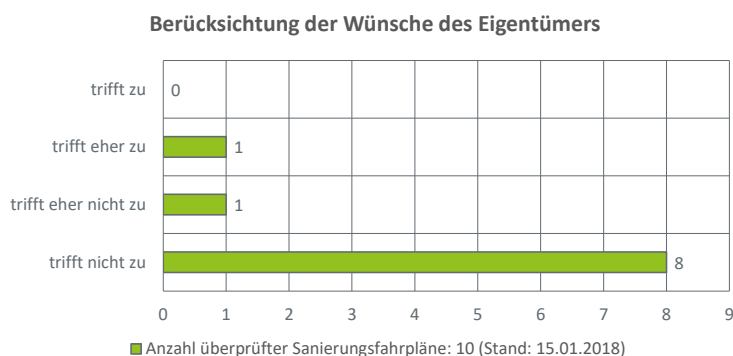


Abbildung 8-26: Berücksichtigung der Wünsche des Eigentümers

Ein gravierender Mangel in der weit überwiegenden Zahl der Berichte ist, dass die Inanspruchnahme von Förderung nicht aufgezeigt wird. In der Konsequenz kann auch die Wirtschaftlichkeit nicht beurteilt werden oder wird zu schlecht beurteilt. Aus der langjährigen Praxiserfahrung kann gesagt werden, dass Beratungsempfänger sehr stark daran interessiert sind, welche Förderung sie für die vorgeschlagenen Investitionen erhalten können. Wollen jedoch die Beratungsempfänger gar nicht investieren, dann interessiert sie die Förderung auch nicht. Das Fehlen von Förderaussagen kann daher als Indiz gewertet werden, dass der Sanierungsfahrplan in der Schublade verschwinden und nicht zur Umsetzung kommen wird.

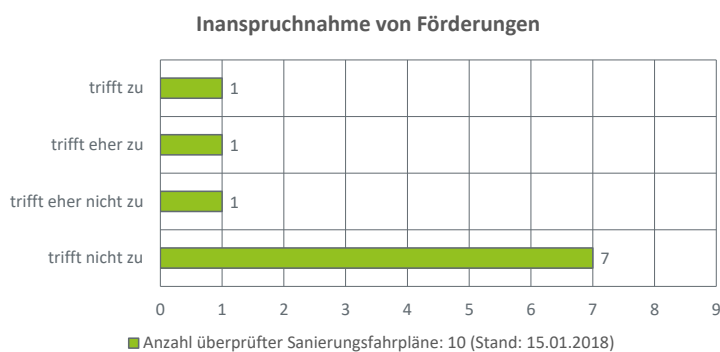


Abbildung 8-27: Inanspruchnahme von Förderung im Bericht dokumentiert

Wenn in Berichten keine Aussagen zu Förderungen stehen, dann wurden die Maßnahmen auch nicht unter Berücksichtigung etwaiger Fördermittel entwickelt. Ein erheblicher Teil der Sanierungsvorschläge war nicht ambitioniert.

Ambitioniertheit der vorgeschlagenen Maßnahmen / Sanierungsschritte

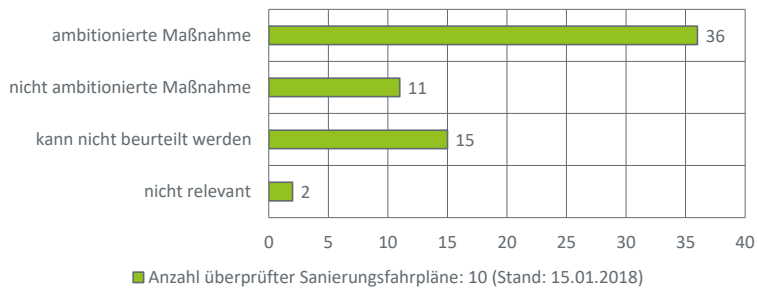


Abbildung 8-28: Ambitioniertheit der vorgeschlagen Maßnahmen und Sanierungsschritte

Der Schwerpunkt der vorgeschlagenen Maßnahmen lag tendenziell auf der Gebäudehülle und Energieeffizienz.

Schwerpunkt der vorgeschlagenen Maßnahmen (Mehrfachnennung möglich bei sehr ähnlicher Gewichtung)

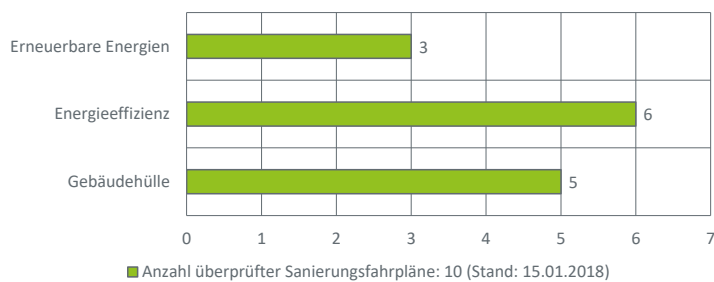


Abbildung 8-29: Schwerpunkt der vorgeschlagenen Maßnahmen auf Erneuerbaren Energien, Energieeffizienz oder Gebäudehülle

Eigenstromerzeugung wurde überwiegend berücksichtigt und in der Hälfte der Fälle empfohlen.

Berücksichtigung von Anlagen zur Eigenstromerzeugung

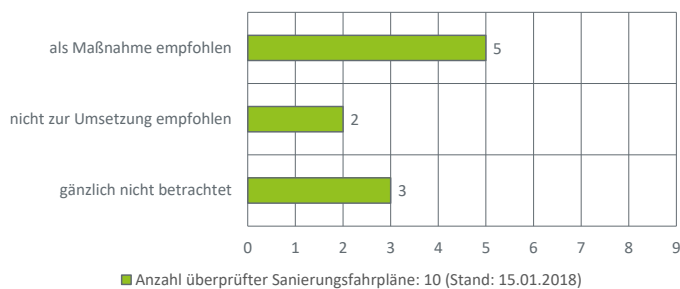


Abbildung 8-30: Berücksichtigung der Anlagen zur Eigenstromerzeugung

Die geprüften Berichte können – ganz abgesehen von inhaltlichen und technischen Mängeln – weit überwiegend dem Beratungsempfänger gar nicht als Entscheidungshilfe dienen, da sie – teilweise sogar gravierend – unvollständig sind. Teilweise hatten die Berichte mit den Anforderungen der SFP-VO nahezu nichts zu tun, wie z.B. eine Beratung zu Querschnittstechnologien in einem Unternehmen.

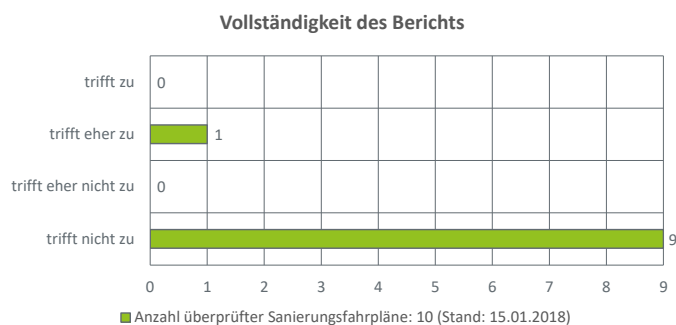


Abbildung 8-31: Vollständigkeit des Berichts

Best practice-Beispiele

Gute Beispiele waren in den geprüften Berichten sehr rar. Positiv aufgefallen ist, wenn eine Übersicht über die vorgeschlagenen Maßnahmen gegeben wurde. Des Weiteren wenn in übersichtlicher Form auch dargestellt wird, warum gewisse Handlungsfelder nicht untersucht werden.

B.1 Untersuchte Maßnahmen im Überblick

Es wurden folgende energetische Sanierungsmaßnahmen für das vorliegende Gebäude untersucht:

Sanierungsfahrplan (SFP) – Übersicht

Schritt	Maßnahmen/-pakete (M) des SFP ¹⁾	Zeitraum
1	M1 – Einbau Wärmeschutzfenster	2018 - 2020
2	M2 – Dämmung Außenwände	2020 - 2022
3	M3 – Dämmung Geschossdecke	2022 - 2025
4	M4 – Dämmung Absiebwände	2022 - 2027
5	M5 – Dämmung Stelldach und Gauben	2025 - 2028
6	M6 – Einbau Holzpelletkessel	2035
Ziel	MZ – Sanierung zum Zielzustand (in einem Zug)	2018

1) Die Maßnahmen(-pakete) bauen schrittweise aufeinander auf, d.h. dass in Folgemaßnahmen jeweils die Vormaßnahmen einberechnet sind (z.B. Maßnahme 2 beinhaltet Maßnahme 1; Maßnahme 3 beinhaltet die Maßnahmen 1 und 2, etc.)

Abbildung 8-32: Übersichtliche Darstellung; bis auf wenige Ausnahmen waren derartige Darstellungen nicht zu finden

Untersuchte Handlungsfelder (nach SFP-VO Anlage 1)

Die Untersuchung der folgenden Handlungsfelder ist Vorgabe für einen Sanierungsfahrplan BW. In der folgenden Aufstellung ist markiert, welche Handlungsfelder für eine umfassende energetische Sanierung des Gebäudes ggf. hier nicht untersucht wurden, mit Begründung.

• Gebäudehülle

Maßnahmen zur Verringerung des Heiz- und Kühlenergiebedarfs

☐ nicht untersucht, Begründung:

Maßnahmen zur Optimierung der thermisch wirksamen Speichermasse

☒ nicht untersucht, Begründung: *hier nicht relevant, da massive Bauweise / keine abgehängten Decken*

Maßnahmen zur Minimierung der Kühllasten, Sonnenschutz

☐ nicht untersucht, Begründung:

• Anlagentechnik

Einsatz erneuerbarer ☐ nicht untersucht, Begründung:

Effizienzsteigerungen des Heizungssystems

☐ nicht untersucht, Begründung:

Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung

☒ nicht untersucht, Begründung: *wegen unregelmäßiger Nutzung / geringem Strombedarf nicht geeignet*

Abbildung 8-33: Gute Darstellung, bei anderen Berichten fallen nicht untersuchte Handlungsfelder häufig einfach unter den Tisch

Häufige Mängel: Beispiele

Beim überwiegenden Teil der Berichte scheint eine Endkontrolle durch ein abschließendes Durchlesen nicht stattgefunden zu haben. Widersprüchliche Aussagen oder Copy-paste war häufig anzufinden. Wenn innerhalb eines Berichtes z.B. der Endenergiebedarf als drei unterschiedliche Werte dargestellt wird, ist jede Aussage zur Wirtschaftlichkeit nicht glaubhaft.

2.2. Warum Energie sparen

Niemand hat letztlich ein Interesse daran, Energie zu "verbrauchen". Das Interesse besteht darin, eine Energiedienstleistung in Anspruch zu nehmen. Beispiel für eine Energiedienstleistung ist die warme Wohnung, ein beleuchteter Arbeitsplatz oder auch eine schnelle Fortbewegung. Vielfach ist es möglich, ein und dieselbe Energiedienstleistung mit einem unterschiedlichen

5.4. Hinweise

Motivation Energie sparen

Niemand hat letztlich ein Interesse daran, Energie zu "verbrauchen". Das Interesse besteht darin, eine Energiedienstleistung in Anspruch zu nehmen. Beispiel für eine Energiedienstleistung ist zum Beispiel die warme Wohnung, ein beleuchteter Arbeitsplatz oder auch eine schnelle Fortbewegung. Vielfach ist es möglich, ein und dieselbe Energiedienstleistung mit einem unterschiedlichen Energieeinsatz zu erreichen. Zum Beispiel kann eine warme Wohnung bei unterschiedlichen Wärmeleistungen mit einem stark unterschiedlichen Energieeinsatz erreicht werden.

Abbildung 8-34: Copy-paste-Fehler

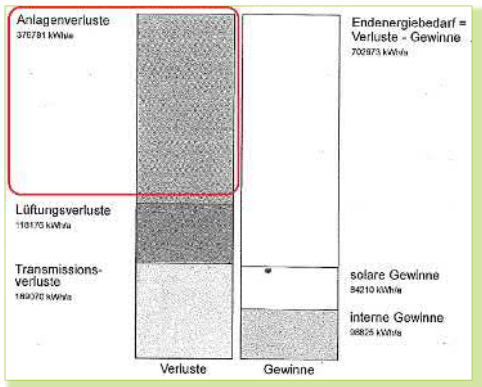


Abbildung 8-35: Unplausible Angaben und eine Bilanz, die nicht aufgeht

8.3.1 Variante 2 : Sanierung und Abdichtung der Rolll Tore 27

8.3.2 Energieeinsparung - Variante 2 29

8.3.3 Wirtschaftlichkeit der Sanierung - Variante 2 30

8.4 Bewertung des Gebäudes für Variante 3 31

8.4.1 Variante 3: Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage 33

8.4.2 Energieeinsparung - Variante 3 34

8.4.3 Wirtschaftlichkeit der Sanierung - Variante 3 35

8.5 Bewertung des Gebäudes für Variante 4 36

8.5.1 Variante 4 : Optimierung der Beleuchtung 38

8.5.2 Energieeinsparung - Variante 4 39

8.5.3 Wirtschaftlichkeit der Sanierung - Variante 4 40

8.4.3 Wirtschaftlichkeit der Sanierung - Variante 3 -

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Wirtschaftlichkeitsbewertung erfolgt über eine Kosten-Nutzen-Analyse. Die tatsächlichen Amortisationszeiten können je nach Finanzierungsbedingungen, Förderung und tatsächlichen zukünftigen Energiepreisen auch deutlich kürzer ausfallen. Die Kosten-Nutzen-Analyse dient vor allem als Vergleichsmaßstab der Energiesparmaßnahmen untereinander. Sie beinhaltet keine Prognose der Kostenentwicklungen in der Zukunft. Die als heutige Energiekosten angesetzten Brennstoffkosten können dem Anhang Brennstoffdaten entnommen werden.

Variante 3: Austausch der Fenster

Kosten nach Sanierung	bedingte Investitionskosten	Fördermittel (bundesl. Förderung)	Endenergiebedarf	prognostizierte Einsparungen	Energiekosten	Kosten / Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme (bei regelmäßigen Unterhalt)
[€/a]	[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[%]	[-]	[Jahre]
16.300	3.500	-	22.800	1.300	7	-	20 - 30

Alle Kosten verstehen sich brutto.

Aus dem Verhältnis zwischen energetisch bedingten Investitionskosten und prognostizierten Energieeinsparungen ergibt sich ein Amortisationszeitraum von ca. 20 Jahren.

Abbildung 8-36: Mängel: Widersprüchliche Angaben innerhalb eines Berichts

Teil B: Untersuchungsgegenstand/Untersuchungsobjekt

1. Es handelt sich beim Untersuchungsstandort um eine Produktionsstätte.
Ja ☒ Nein ☐

2. Der Schwerpunkt der energetischen Untersuchung lag auf: (bitte Zutreffendes ankreuzen):

- ☐ Produktionsbereich (Produktionsanlagen, Prozesstechnik)
- ☒ Querschnittstechnologien
- ☒ Wärme- und Warmwassersystem
- ☐ Lüftung/Klimatisierung
- ☒ Beleuchtung
- ☐ Kältetechnik/-erzeugung
- ☒ Druckluftaufbereitung/-erzeugung
- ☐ Pumpen-/Vakuumsystem
- ☒ elektrische Antriebe/Motoren
- ☐ Mess-, Regel-, Steuerungstechnik
- ☐ Informations- und Kommunikationstechnik
- ☒ gesamte Gebäudehülle (Gebäudedämmung, Fenster, Decken)
- ☐ dem Antragsteller zuzurechnende Gebäudehülle (für den rein gewerblichen Anteil)
- ☐ Sonstiges:

Abbildung 8-372: Einreichung eines Berichtes in Form eines 9seitigen Tabellenwerks aus der Energieberatung Mittelstand, in dem nur Querschnittstechnologien betrachtet wurden

Wenn die vorgeschriebenen Handlungsfelder nicht berücksichtigt wurden, ist bei der überwiegenden Zahl der Berichte keine Begründung angegeben. Pauschalaussagen wie folgt dargestellt sind keine ausreichende Begründung.

Die betrachteten Maßnahmen bauen aufeinander auf, das Ergebnis ist durch die baulichen Gegebenheiten begrenzt, und erreichen nicht das Angestrebte Effizienzniveau nach EnEV.

Abbildung 8-383: Unzulässige "General"ausnahme ohne weitere Begründung

8.5 Portfolio-Sanierungsfahrpläne

Da seitens der uBRB zum Zwecke der Evaluierung des EWärmeG nur ein Portfolio-SFP bereitgestellt wurde, kann zu diesem Punkt keine Detailauswertung in Hinblick auf die Einhaltung der in der SFP-Verordnung geforderten Kriterien vorgenommen werden. Die geringe Rücklaufquote impliziert, dass selbst Wohnungsgesellschaften, die das EWärmeG (anteilig) über einen SFP erfüllen, nicht von der Möglichkeit eines Portfolio-SFP Gebrauch machen zu scheinen.

8.6 Sanierungsfahrplan und Maßnahmenumsetzung aus Sicht der Aussteller

8.6.1 Methodik

Die Inhalte dieses Kapitels beruhen auf der Befragung von 11 Ausstellern von Sanierungsfahrplänen. Die Befragung erfolgte telefonisch auf Basis eines Interviewleitfadens. Bei der Auswahl der Interviewpartner wurde darauf geachtet, eine möglichst breite regionale

Verteilung zu gewährleisten und sowohl sehr erfahrene als auch weniger erfahrene SFP-Aussteller zu interviewen.

Im folgenden Kapitel werden wesentliche Ergebnisse der Interviews zusammenfassend dargestellt. Neben den Ergebnissen aus den telefonischen Befragungen der SFP-Aussteller werden auch Ergebnisse aus der durchgeführten Schornsteinfegerbefragung (vgl. Kapitel 5.3) mit Relevanz für die SFP-Ausstellung dargestellt.

8.6.2 Ergebnisse

Erfahrung der Aussteller

Die Zahl der ausgestellten SFP für Wohngebäude durch die interviewten Aussteller reicht von 10 bis 480 Stück. Vier der Befragten stellen auch SFP für Nichtwohngebäude aus, deren Anzahl reicht von 2 bis 20 Stück. In den Interviews werden also überwiegend Erfahrungen mit SFP für WG wiedergegeben, da sie den wesentlichen Teil der Arbeit der Befragten umfassen. SFP für Nichtwohngebäude sind zudem so unterschiedlich, dass kaum verallgemeinerbare Aussagen dazu getroffen werden können.

Fortbildungen

Die Bewertung der besuchten Fortbildungen ist durchgehend positiv und reichte von „super“ über „nicht schlecht“ bis „Fortbildungen sind immer sinnvoll“. Drei der Befragten hatten keine Fortbildung speziell zum SFP. Sie begründen das mit ihren insgesamt ausgezeichneten Kenntnissen zur Thematik, die sich aus langjähriger Tätigkeit in dem Gebiet ergibt. Teilweise haben sie auch Vorträge zum SFP als Informationsquelle gehört.

Ausstellungsprozess / Kundenkontakt

Der Arbeitsaufwand, der im Mittel für das Ausstellen eines SFP aufgewendet wird, liegt bei vielen der Berater bei etwa einem Tag. Zwei der Aussteller geben einen Aufwand von 2 bis 3 Tagen an, ein Berater wendet nur 4 Stunden pro SFP auf. Die aufgewendete Zeit korreliert nicht mit der Erfahrung, so ist der Berater, der die geringste Zeit aufwendet, ein weniger Erfahrener. Alle Befragten weisen darauf hin, dass der tatsächliche Aufwand teilweise von der Größe, überwiegend aber von der Kubatur des Gebäudes abhängig ist. In MFH ist der Zeitaufwand für die Aufnahmen oft viel höher, da mehr Volumen, schwierigerer Brandschutz, Lüftung, teilweise dezentrale Heizung zu berücksichtigen sind. Bei Wohneigentümergeinschaften kommt ggf. noch der Aufwand für den Besuch einer Eigentümersammlung hinzu.

Zu Beginn der Erarbeitung von SFP haben sich viele Berater eigene Texte und Textbausteine, z.B. zur Beschreibung immer wiederkehrender Maßnahmen, erstellt, mit denen der SFP dann bestückt wird. Die vorgegebenen Texte im SFP werden überwiegend gut bewertet, allerdings wünschen sich einige Aussteller auch Textvorschläge für die Maßnahmenbeschreibung.

Der Aufwand für die Erstellung eines NWG-SFP lässt sich nicht verallgemeinern, da er sehr stark abhängig ist vom Gebäudetyp und der Art seiner Nutzung. Einer der Befragten benötigte in einem Fall zwei Monate für einen NWG-SFP, da das Gebäude aus zahlreichen Nutzungszonen bestand.

Der Ablauf zur Erstellung des SFP-WG läuft i.d.R. bei allen Beratern gleich ab: Nach dem Erstkontakt mit dem Kunden wird ein Termin vor Ort vereinbart und dort ein persönliches Gespräch zu den Wünschen des Auftraggebers und die Gebäudeaufnahme durchgeführt. Einer der Aussteller lässt sich vor diesem Gespräch Unterlagen zum Haus zusenden. Anschließend werden im Büro die Berechnungen durchgeführt und der eigentliche SFP erstellt, dem Eigentümer zugesendet und anschließend ein Termin für die Erläuterung vor Ort vereinbart und durchgeführt.

Mit zwei Ausnahmen gaben alle Befragten an, dass sie den Bericht vor Ort persönlich erläutern und alle bestehenden Fragen beantworten. Einige SFP-Aussteller berichten, dass bei einigen SFP-Empfängern, die den SFP als Erfüllungsoption erstellen ließen, das Interesse an einer ausführlichen Erläuterung eher gering sei und deshalb auch nicht ausführlich beraten werde. Die meisten der befragten SFP-Aussteller gaben jedoch an, dass auch im Falle der Erstellung des SFP als Erfüllungsoption Interesse bestehe und auch diese SFP erläutert würden. Ein Aussteller erläutert nicht vor Ort, sondern die Kunden können in seine Sprechstunde kommen und dort Fragen zum vorher zugesandten SFP stellen. Ein weiterer Aussteller sendet SFP, die als Erfüllungsoption erstellt wurden, nur zu und erläutert nur bei Nachfrage persönlich. Es wird mehrfach darauf hingewiesen, dass für ältere Gebäudeeigentümer, die relativ häufig zu den Auftraggebern gehören, der Inhalt des SFP nicht verständlich und eine ausführliche Erläuterung oft nicht sinnvoll ist.

Keiner der Befragten macht explizit Werbung mit der Ausstellung des SFP. Weit überwiegend werden die Kunden durch Mund-zu-Mund-Propaganda gewonnen. Handwerker und Schornsteinfeger verweisen die Gebäudeeigentümer an die Energieberater, gleichzeitig sind diese teilweise so lange im Geschäft, dass sie unter den Eigentümern weiterempfohlen werden. Viele der Interviewten sind außerdem auf andere Weise aktiv, führen Informationsveranstaltungen zu energetischen Sanierungen durch, bieten für Kommune oder Landkreis Energieberatungen an, gehen auf Messen usw., wodurch sich ebenfalls Kundenkontakte ergeben. Nur einer der Befragten gab an, über ein entsprechendes Portal online SFP anzubieten, allerdings gewinnt er darüber nur wenige und eher „schwierige“ Kunden, die an den Inhalten des SFP kein wirkliches Interesse haben. Stichproben ergaben außerdem, dass alle der zufällig ausgewählten Befragten sehr gute und informative Webseiten pflegen, auf denen es auch Informationen zum SFP gibt.

Bewertung der Hilfsmittel: Musterfahrplan / Energieberatersoftware / Daten-/Texteingabe

Die vorhandenen Hilfsmittel werden mehrheitlich positiv bewertet, trotzdem gibt es eine Reihe konkreter Anmerkungen, Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge.

Mehrere Berater geben an, die bereit gestellten Hilfsmittel nicht mehr zu nutzen, stattdessen greifen sie auf eigene Tools und Hilfsmittel zurück.

Viele Berater empfinden den Platz, der im Musterfahrplan für nähere Erläuterungen zur Verfügung steht, als zu gering (die Zahl der Zeichen sei begrenzt), für eine ernsthafte Information der Kunden reiche er nicht aus. Während einer der Aussteller viel Zeit auf das Kürzen von Texten verwendet, erstellen andere zusätzliche Energieberaterberichte, in denen sie die Kunden ausführlicher und konkreter beraten. Ein Berater schlägt vor, eine Doppelseite pro Maßnahme vorzusehen, um konkreter beraten zu können. Einer der Befragten schlägt Änderungen an den vorgefertigten Texten vor. Etwa die Hälfte der Berater geben an, dass sie eigene Textbausteine erstellt haben und diese nutzen. Die Nutzung der vorgefertigten Textbausteine wird auch mit dem Hinweis abgelehnt, dass dann immer das

gleiche im SFP stehe und sich „Standardformulierungen ständig wiederholen“ (2 Berater). Ein Aussteller gibt an, dass das Eingabefeld für den Namen des Gebäudeeigentümers zu klein sei und z.B. WEG-Namen nicht passen.

Die Begrenzung auf fünf Sanierungsschritte wird im Prinzip für gut befunden, allerdings wäre ein sechster Schritt oft hilfreich. Spiegelstriche für zwei Hierarchien in den Textfeldern wären hilfreich, das Feld „zu beachten“ müsste mehr Text zulassen.

Bei der Verknüpfung zur Energieberatersoftware bzw. zur Texteingabe wird kritisiert, dass das Handling umständlich sei und Texte teilweise zweimal eingefügt werden müssten (2 Berater).

Einer der Befragten hat sich selbst einen Leitfaden entwickelt, was er vor Ort abfragen muss. So einen Leitfaden könnte es nach seiner Meinung auch als Informationsmaterial vom Umweltministerium geben.

Aus der standardisierten Online-Befragung der Schornsteinfeger (vgl. Kapitel 5.3) liegen Ergebnisse zur Bewertung der Hilfsmittel vor, die in Abbildung 8-39 dargestellt sind. Demnach sind deutlich mehr als die Hälfte bis zu zwei Dritteln der befragten Schornsteinfeger mit den jeweiligen Hilfsmitteln zufrieden oder eher zufrieden.

Zufriedenheit mit der Nutzbarkeit/Funktionalität...

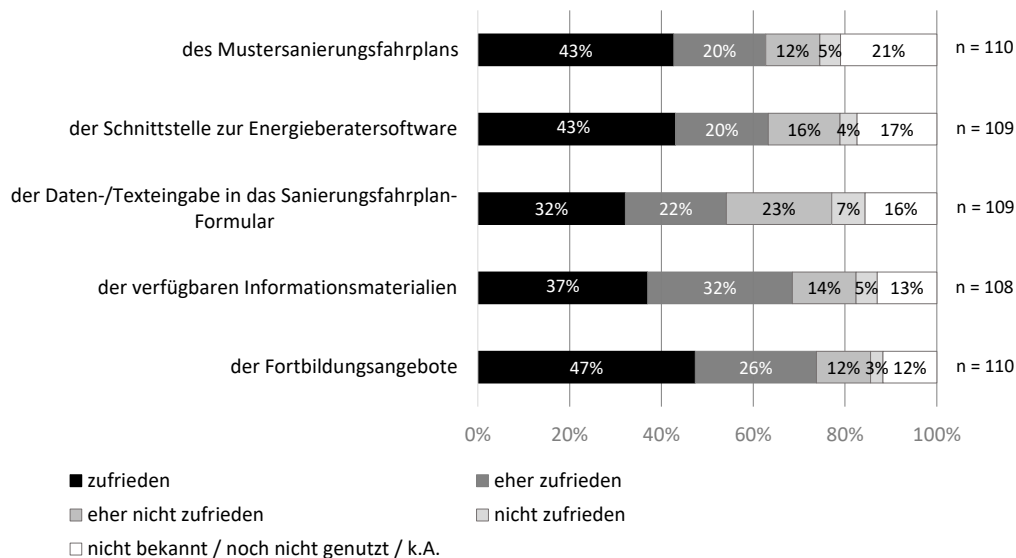


Abbildung 8-39: Zufriedenheit befragter Schornsteinfeger mit den Hilfsmitteln zum SFP (Quelle: Befragung Schornsteinfeger, Frage 5-2)

Bewertung der Hilfsmittel: Informationsmaterialien

Verfügbare Flyer zum EWärmeG werden gelobt, einer der Schornsteinfeger unter den Beratern verteilt die Flyer bei jeder Feuerstättenschau. Ein Befragter verschickt den E-WärmeG-Flyer vor dem ersten Abstimmungstermin als Vorabinformation an die Kunden und macht damit sehr gute Erfahrungen. Ein Flyer mit Beschreibung der Erfüllungsoptionen wird vermisst, obwohl ein entsprechendes Angebot existiert. Ein Berater gibt dazu an,

eine im Internet verfügbare PowerPoint-Präsentation zu den Erfüllungsoptionen zu nutzen. Ein Berater hat sich eigene Merkblätter erstellt, die er bei den Kunden verteilt.

Bewertung des SFP als Beratungsinstrument

Nahezu alle befragten Aussteller halten den SFP prinzipiell für geeignet, den Kunden verständlich und umfassend zu informieren. Besonders wichtig sei die Erläuterung; „nur die Übergabe“ des SFP an den Gebäudeeigentümer „bringe nichts“, dafür sei er zu kompliziert. Zusätzlich zur generellen Zustimmung zum SFP gibt es einige konkrete positive sowie einige kritische Anmerkungen, die im Folgenden aufzählt werden und die sich teilweise auch widersprechen:

Positiv:

- Als erster Überblick SFP sehr gut geeignet
- Durch SFP als Erfüllungsoption sind Kunden gezwungen, sich näher mit dem Gebäude zu beschäftigen, mit Beratern in Kontakt zu treten (Zitat: „sonst würde gar nichts passieren“)
- Kunde bekomme durch SFP alle Informationen, die er braucht, um sich eine Meinung zu bilden (diese ändere er im folgenden mehrfach nach Gesprächen mit Nachbarn, Verwandten, Handwerkern)
- farbliche Gestaltung, die ihn sehr übersichtlich mache; seine Kompaktheit, plausible Lösungen seien gebündelt dargestellt

Kritik:

- Betrachtungszeitraum zu lang, da der Kunde nicht so weit im Voraus denke
- Insbesondere Angabe zu Kosten und Förderung in der fernerer Zukunft sind ungenau und unrealistisch
- Negative Kundenreaktionen kommen vor: „Ich will doch nur die Heizung tauschen, warum schreiben sie hier was von Fasadendämmung“ – die möglicherweise zu zusätzlich ablehnender Haltung gegenüber Sanierungen allgemein führen
- SFP wird oft erst dann ausgestellt, wenn Maßnahmen schon umgesetzt oder konkret geplant sind (z.B. auch wenn gerade der KfW-Antrag gestellt wird).
- Im SFP sei prinzipiell zu wenig Platz:
 - So könne weniger auf Kundenwünsche eingegangen werden – wenn, dann muss hierzu ein eigener Anhang beigefügt werden.
 - So können Varianten zu wenig dargestellt werden, auf Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Maßnahmen könne nicht eingegangen werden, Platz für Darstellung der Lüftungsanlage sei weder bei Fenstertausch noch bei Dämmung, daher müsse sie als extra Maßnahme dargestellt werden.
 - Zum SFP sei aufgrund des fehlenden Platzes ein zusätzlicher ausführlicher Beratungsbericht notwendig: mehrere Berater geben an, diesen immer zusätzlich zu erstellen.
- Maßnahmen sollten auch geschossweise/für einzelne Geschosse, z.B. DG, dargestellt werden können, nicht nur Maßnahmen für gesamtes Haus

SFP als Erfüllungsoption

Die weit überwiegende Mehrheit der Kunden lässt den SFP ausstellen, um damit (anteilig) das EWärmeG zu erfüllen. Die Nennungen reichen von etwa 40 % Anteil Erfüllungsoption bis zu 95 % Anteil. Änderungen des Anteils der SFP zur Erfüllung des EWärmeG werden nicht wahrgenommen. Zwei der Befragten geben an, dass sie Eigentümern mit Interesse an Information zur Gebäudesanierung eher eine herkömmliche Energieberatung anbieten als einen SFP, da diese freier, flexibler und informativer sei.

Gebäudeeigentümer, die den SFP zur Erfüllung des EWärmeG erstellen lassen, zeigen ebenfalls Interesse an dessen Inhalt. Das zeigt sich in konkreten Nachfragen, auch Jahre nach der Erstellung. Viele Kunden hätten den Anspruch, den SFP zu verstehen, auch wenn er als Erfüllungsoption erstellt wurde (Zitat: „immerhin haben sie ja dafür bezahlt, dann wollen sie es auch verstehen“)

Maßnahmenumsetzung / Wirkung des SFP

Die Erfahrungen mit der Maßnahmenumsetzung bei den befragten Energieberatern sind sehr unterschiedlich. Einige der Berater geben an, dass sie recht gut verfolgen können, welche Maßnahmen umgesetzt werden. Zum einen, weil sie bei KfW-Förderungen mit der Erstellung der Nachweise beauftragt werden, teilweise übernehmen sie die Baubegleitung bei Sanierungsmaßnahmen. Zum Anteil der SFP-Empfänger, die eine oder mehrere der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen umsetzen, lässt sich aus den Befragungsergebnissen eine recht breite Spanne von 5 % bis 70 % herauslesen. Ein Berater gibt den Anteil derer, die Maßnahmen über den Heizungstausch hinaus umsetzen, mit 30-40 % an. Zweimal wurde angegeben, dass der Heizungstausch mit zusätzlichen Maßnahmen aus dem SFP gekoppelt wird, weil sich dann der Fördersatz bei der KfW erhöht. Einigen Beratern ist die Auswirkung des SFP auf konkrete Maßnahmenentscheidungen unklar, da sie keine Rückmeldung dazu erhalten. Ein Berater gibt an, dass der SFP nur noch wenig Einfluss auf die Maßnahmenumsetzung hat, da zum Zeitpunkt der Erstellung schon „alles entschieden“ sei. Die standardisierte Schornsteinfegerbefragung brachte bezüglich der Maßnahmenumsetzung das folgende Ergebnis: 31 % der Befragten geben an, dass bereits Maßnahmen umgesetzt wurden, 40 %, dass dies nicht der Falls sei, Rest „weiß nicht“ (n=107, Frage 5-3, ohne Abbildung).

Auf die Frage, welche Maßnahmen umgesetzt werden bzw. an welchen Maßnahmen Interesse besteht, werden in den Interviews praktisch alle möglichen Maßnahmen genannt. Mehrheitlich wird jedoch betont, dass aus Sicht der Berater eher kleinere Maßnahmen umgesetzt werden.

Nahezu alle der Befragten gehen davon aus, dass die SFP eher langfristig wirken. Dies wird auch durch ein Ergebnis der standardisierten Schornsteinfegerbefragung bestätigt: dort schätzen 44 % der Befragten, dass Maßnahmen mehr als ein Jahr nach der Erstellung des SFP umgesetzt werden (Abbildung 8-40). In den Interviews werden weitere Aussagen dazu gemacht: so sei mit den SFP ein Beratungsdokument im Hause, welches regelmäßig, auch Jahre später, zur Verfügung stünde. Aufgrund seines Aufbaus ist der SFP leicht zu aktualisieren, weitere Varianten und Berechnungen können später ergänzt werden, da alle Daten bereits erfasst sind. Die Aussteller, die schon länger SFP ausstellen, berichten, dass auch Jahre nach der Ausstellung Eigentümer anriefen mit konkreten Fragen bzw. Umsetzungswünschen. Dies gilt aus Sicht der befragten SFP-Aussteller insbesondere auch für die SFP, die als Erfüllungsoption ausgestellt werden. Auch wenn das Interesse zum Zeitpunkt der Ausstellung noch gering sei und erstmal die „Investition in die neue Heizung verdaut“ wer-

den müsse, wachse das Interesse mit den Jahren und es würden weitere Maßnahmen umgesetzt. Die Rückmeldungen zum SFP seien überwiegend positiv, mit diesem Dokument fühlen sich die Eigentümer sicherer in ihren Entscheidungen.

Zeitverzug bis zur Umsetzung von Maßnahmen aus dem Sanierungsfahrplan

Der Zeitverzug beträgt überwiegend...

n = 110

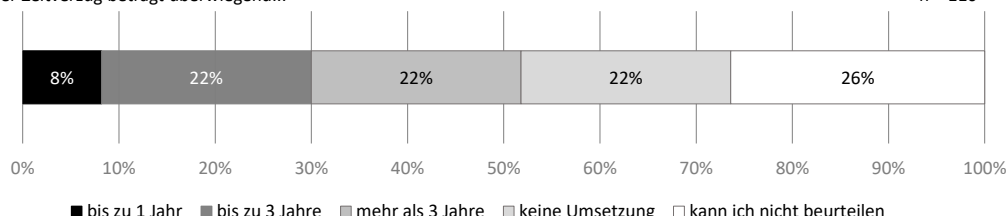


Abbildung 8-40: Zeitliche Wirkung des SFP: Zeitraum bis zur Maßnahmenumsetzung (Quelle: Befragung Schornsteinfeger, Frage 5-5)

Unter den Befragten herrscht nahezu Einigkeit darüber, dass Maßnahmen eher in selbstbewohnten Einfamilienhäusern umgesetzt werden, da dort positive Effekte der Sanierung wie verringerte Energiekosten, Komfortgewinn, verbesserte Optik direkt den Eigentümern zu Gute kämen. In vermieteten Objekten dagegen überwiege das Gewinninteresse der Eigentümer, das Interesse an Investitionen in energetische Sanierung ist ausgesprochen gering, positive Nebeneffekte für die Mieter praktisch nicht von Belang. Demzufolge wird neben dem Unvermeidbaren nichts umgesetzt. Die Erfüllung des EWärmeG erfolge häufig durch Einkauf von Bioöl/Biogaz zu Lasten der Mieter und zusätzlich durch den SFP, mit dem sich der Gebäudeeigentümer mit geringstmöglichen Kosten „freikaufe“.

Ein Berater gibt an, dass der Aspekt der finanziellen Verhältnisse der Eigentümer wichtiger sei als die Frage, ob das Gebäude vermietet oder selbstgenutzt sei. Auch andere Aussteller betonen, dass es Gebäudeeigentümer gibt, die Maßnahmen aus dem SFP aus finanziellen Gründen nicht umsetzen können.

SFP Baden-Württemberg / Bundesweiter iSFP¹

Die Meinungen zum SFP Baden-Württemberg im Vergleich zum iSFP des BAFA sind unter den Befragten nicht einheitlich. Etwa ein Drittel der Berater haben keine Erfahrung mit dem iSFP und daher zu dieser Frage keine Antwort abgegeben.

Der iSFP wird zum einen als „aufgeblasen“ und zu ausführlich beschrieben, jedoch auch als detaillierter, übersichtlicher, „moderner“ und mit mehr Beratungsmöglichkeit. Durch die Fotos zeige er Schwachstellen besser auf, allerdings sei das Einfügen der Fotos viel zu aufwändig aufgrund schlechter Programmierung des Formulars. Einer der Befragten stellt fast nur noch den iSFP aus, da er umfangreicher ist und mehr Varianten gerechnet werden können. Der iSFP lasse mehr Informationen und eine detaillierte Beratung zu. Wenn man die Gebäudeeigentümer wirklich motivieren wolle, sei der iSFP besser. Die Förderung für den iSFP sei zudem sehr viel aufwendiger.

¹ In diesen Absatz gehen auch Kommentare aus offenen Antworten der Schornsteinfegerbefragung (vgl. Kapitel 5.3) mit ein.

Auf der anderen Seite sei der SFP Baden-Württemberg völlig ausreichend und erfolgreich implementiert; die Schaffung eines weiteren Sanierungsfahrplans sei nicht nachvollziehbar. Der iSFP sei nicht besser als der SFP BW (2x). Mehrere Berater sind der Meinung, dass beide Sanierungsfahrpläne ihre Daseinsberechtigung hätten und je nach Interesse der Kunden und der Kenntnisse des Ausstellers eingesetzt werden könnten. Ein Schornsteinfeiger findet es wünschenswert, nur noch den SFP BW zu haben.

8.6.3 Exkurs: Bewertung des EWärmeG und der Erfüllungsoptionen durch SFP-Aussteller

Das EWärmeG wird von den Energieberatern durchweg positiv bewertet, auch wenn unstrittig ist, dass es unter den Gebäudeeigentümern teilweise kritisch gesehen wird. Ein wesentlicher Kritikpunkt ist, dass es das EWärmeG nur in Baden-Württemberg gibt, dies erschwere die Argumentation beim Kunden, eine bundesweite Einführung wäre daher von Vorteil. Mehrfach wird darauf hingewiesen, dass gerade ältere Menschen Schwierigkeiten hätten, die Gesetzeslage zu verstehen und Maßnahmen umzusetzen. In den Interviews äußerten sich die Energieberater in zahlreichen Anmerkungen zu den Erfüllungsoptionen:

- Der SFP sollte auch im NWG nur anteilig anerkannt werden:
- Kellerdeckendämmung geht oft nicht, wegen Rohren oder zu niedriger Deckenhöhe; Teilerfüllung wie bei Dach-/Fassadendämmung sollte angerechnet werden, da kaum je alle Kellerräume für eine Kellerdeckendämmung geeignet seien. Zur Kellerdecken-dämmung sollte außerdem besser kommuniziert werden: viele Kunden wählten diese Maßnahme als relativ einfache Erfüllungsoption, stellten dann aber fest, dass es wie geplant nicht möglich sei oder nicht anerkannt werde und sind dann verärgert.
- Biogas und Bioöl geht ausschließlich zu Lasten der Mieter, Vermieter haben durch EWärmeG und Erfüllungsoptionen wenig Anreize, Maßnahmen umzusetzen, wenn sie Biogas-/Bioöloption umsetzen können; gleichzeitig ist Erfüllung bei Anlagen >50kW teilweise schwierig, da nicht investiert werden soll oder man sich nicht einigen kann (bei WEG) oder auch technische oder Platzrestriktionen bestehen; BHKW als Erfüllungsoption seien zu teuer, die Anlagen zu anfällig.
- Für relativ neue Gebäude mit Baujahr nach 1995, die relativ guten energetischen Standard haben und deren Heizung kaputt geht, ist Erfüllung schwierig – da lohnt auch noch kein SFP.
- Unklar sei, warum Kachelöfen mit Heizeinsatz anerkannt werden und Kaminöfen nicht – insbesondere in ländlichen Regionen sind diese häufig und sollten anerkannt werden.

8.7 Sanierungsfahrplan und Maßnahmenumsetzung aus Sicht der Beratungsempfänger

Zur Bewertung der Sanierungsfahrpläne aus Sicht der Gebäudeeigentümer bzw. -verwalter, zur Abschätzung der Wirkung der Sanierungsfahrpläne, sowie zur Bewertung des Förderprogramms für die Erstellung von Sanierungsfahrplänen wurden zwei Befragungen durchgeführt. Zum einen wurden Sanierungsfahrplanempfänger mit Wohngebäuden, zum anderen mit Nichtwohngebäuden befragt.

8.7.1 Empfänger von Sanierungsfahrplänen (SFP) für Wohngebäude (WG)

In den folgenden Kapiteln werden Methodik und wesentliche Ergebnisse der durchgeführten Befragungen zusammenfassend dargestellt. Darunter sind neben den Ergebnissen aus den spezifischen Befragungen der SFP-Empfänger auch Ergebnisse aus der durchgeführten Breitenbefragung (vgl. Kapitel 5.1) mit Relevanz für den SFP.

Die ausführlichen Ergebnisse mit Abbildungen zu den einzelnen Fragen sowie der versandte Fragebogen sind in Anhang 14.4 enthalten.

8.7.1.1 Methodik

Befragt wurden Gebäudeeigentümer, deren Sanierungsfahrplan (SFP) über die L-Bank gefördert wurde. Aus einer Datenbank mit etwa 1.500 Adressen wurden gezielt alle 250 Verwalter von Wohneigentümergeinschaften für die Befragung ausgewählt¹, sowie weitere 750 zufällig ausgewählte Gebäudeeigentümer. Die Befragung erfolgte als postalische Befragung. Mit der Befragung wurden demnach nur Empfänger geförderter SFP erfasst². Darunter waren Gebäudeeigentümer, die den SFP als Erfüllungsoption sowie solche, die ihn nicht als Erfüllungsoption erstellt haben.

Es konnte eine sehr hohe Rücklaufquote von 402 ausgefüllten Fragebögen erreicht werden, so dass auf die Grundgesamtheit der SFP-Empfänger für Wohngebäude hochgerechnet werden kann³. Dies trifft auch auf die Teilmenge der SFP-Empfänger zu, die den SFP als Erfüllungsoption erstellt haben. Betrachtet man jedoch den Anteil der Befragten, die den SFP außerhalb des EWärmeG erstellt haben, so ist deren Anteil so gering, dass die Stichprobengröße nicht ausreicht, um auf alle Gebäudeeigentümer mit SFP außerhalb des EWärmeG hochzurechnen. Im folgenden Text werden trotzdem Prozentangaben gemacht, um einen Vergleich zwischen den verschiedenen Gruppen zu ermöglichen. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss dies jedoch berücksichtigt werden.

Zusätzlich gab es nach Aussendung des Fragebogens zahlreiche telefonische Rückfragen vor allem von älteren Fragebogenempfängern, für die die Befragung unverständlich war bzw. die ihren SFP nicht kannten. Diese Personen haben ihren Fragebogen i.d.R. nicht ausgefüllt, so dass davon ausgegangen werden muss, dass in den Ergebnissen ein Bias enthalten ist, da überhaupt nur Personen den Fragebogen ausfüllen konnten, für die die Fragen verständlich waren bzw. denen ihr SFP geläufig war. Der Anteil der Personen unter den Befragten, für die die Fragen und vermutlich auch der SFP unverständlich oder gar nicht bekannt waren, kann nicht ermittelt werden. Daher ist die Größe des Bias nicht bestimmbar. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass insbesondere die Ergebnisse zu Verständlichkeit und Wirkung eher zu positiv sind, da die Personengruppen, für die der SFP unverständlich ist, an der Befragung häufig nicht teilgenommen haben.

Zusätzlich zur Befragung der SFP-Empfänger werden hier Ergebnisse der Breitenbefragung der Bevölkerung (vgl. Kapitel 5.1) ausgewertet. Die Stichprobe von 111 Befragten ist jedoch zu gering, um eine Hochrechnung auf alle SFP-Empfänger zu ermöglichen.

¹ Bei dieser Gruppe wurde mit geringerer Bereitschaft, den Fragebogen auszufüllen, gerechnet. Die Annahme hat sich bewährt: 25 % der Angeschriebenen waren WEG-Verwalter, aber nur wenig mehr als 10 % der Antwortenden.

² Kontaktdaten von Empfängern nicht geförderter SFP waren nicht verfügbar.

³ Konfidenzniveau 95 % bei einer Fehlerspanne zwischen 4 % und 5 %

8.7.1.2 Ergebnisse

Knapp zwei Drittel (64 %) der SFP wurden für ein selbst bewohntes Ein- oder Zweifamilienhaus (EZFH) erstellt, 9 % für ein vermietetes EZFH. 26 % der SFP wurden für ein Mehrfamilienhaus (MFH) erstellt, darunter 12 % für eine Wohneigentümergeinschaft (WEG), 7 % für ein MFH, in dem auch der Eigentümer wohnt sowie weitere 7 % für ein komplett vermietetes MFH (Frage 1).

Grund für die Ausstellung des SFP

85 % der Befragten haben den SFP als Erfüllungsoption für das EWärmeG erstellt, 75 % haben ihn nur als Erfüllungsoption erstellt und kein weiteres Informationsinteresse angegeben. 16 % gaben an, den SFP erstellt zu haben, um sich über Sanierungsmöglichkeiten für ihr Gebäude zu informieren, weitere 8 % wollten sich speziell über eine Heizungssanierung informieren (Frage 2).

Von denjenigen, die den SFP als Erfüllungsoption erstellt haben (n=342), haben ihn 37 % gewählt, da er die kostengünstigste Option zur Pflichterfüllung war. 41 % dieser SFP-Empfänger wurde die Erstellung des SFP vom Energieberater empfohlen. 19 % dieser Befragten gaben außerdem an, dass die Nutzung erneuerbarer Energien baulich unmöglich war. 13 % ließen den SFP auch als Informationsquelle für Sanierungen erstellen. 11 % haben erst nach dem Kesseltausch vom EWärmeG erfahren (Frage 10, Mehrfachnennungen möglich).

Im Folgenden werden, wo immer sinnvoll, jeweils die Ergebnisse für alle Befragten (n=402), für die Befragten mit SFP als Erfüllungsoption (N=342) sowie für die Befragten mit SFP außerhalb des EWärmeG (n=60) dargestellt.

Bewertung des SFP allgemein

Von allen Befragten stimmen 41 % der Aussage „Der SFP ist für mich nutzbringend und informativ“ zu, 34 % stimmen teilweise zu (teils/teils), 8 % stimmen der Aussage nicht zu. Werden nur die SFP betrachtet, die als Erfüllungsoption erstellt werden, so bewerten etwas mehr, nämlich 42 % der Befragten, den SFP als nutzbringend und informativ, 32 % mit „teils/teils“ und 9 % stimmen der Aussage nicht zu. 5 % (alle Befragten) bzw. 6 % (SFP als Erfüllungsoption) der Befragten hat kein Interesse, den SFP zu nutzen.

Von den SFP, die außerhalb des EWärmeG erstellt wurden, werden weniger, nämlich nur 37 % als nutzbringend und informativ bewertet, und 42 % mit „teils/teils“. 7 % der Befragten bezeichnet den SFP als nicht nutzbringend und informativ, dies entspricht etwa dem Wert für alle Befragten. Keiner der Befragten, die den SFP außerhalb des EWärmeG erstellen ließen, hat kein Interesse, ihn zu nutzen. (Rest jeweils k.A., Frage 11)

Der Aussage „Das Beratungsgespräch zum SFP ist für mich nutzbringend und informativ“ stimmt fast die Hälfte aller SFP-Empfänger zu (49 %), 29 % antworten mit „teils/teils“ und eine Minderheit von 8 % stimmt nicht zu. Ganz ähnlich sind die Ergebnisse zum Beratungsgespräch bei den SFP-Empfängern, die ihn als Erfüllungsoption erstellen ließen, nämlich 48 % Zustimmung, 30 % „teils/teils“ und ebenfalls 8 % keine Zustimmung. Im Gegensatz dazu wird das Beratungsgespräch bei den SFP außerhalb des EWärmeG deutlich positiver bewertet, nämlich von 57 % als „nutzbringend und informativ“ und nur von 22 % mit „teils/teils“. Keine Zustimmung zur Aussage geben ebenfalls 8 % der Befragten (Rest jeweils k.A., Frage 11).

Verständlichkeit des SFP

Die Verständlichkeit des SFP wurde für jeden Teil des SFP-Musterformulars getrennt abgefragt („Ihr Gebäude heute“, „Überblick“, „Die Schritte im Detail“ sowie die Schlussinformation „Was sind die nächsten Schritte“ und „Weitere Informationen“).

Insgesamt werden alle Teile des SFP mehrheitlich, nämlich von 54 % bis 73 % der Befragten, als gut verständlich bewertet. Am besten wird die Verständlichkeit der „Beschreibung des Ist-Zustandes“ bewertet (73 % „gut verständlich“), am schlechtesten „Die nächsten Schritte im Detail“ sowie „Was sind die nächsten Schritte“ und Erläuterungen mit 54 % bzw. 55 % positiver Bewertung. Die Antwortmöglichkeit „Information nicht enthalten“ wurde von unter 1 % aller Befragten angekreuzt.

Die Unterschiede in der Bewertung der Verständlichkeit zwischen der Gesamtheit der Befragten und den Befragten mit SFP als Erfüllungsoption sind gering und werden nicht extra dargestellt. Die Verständlichkeit der SFP außerhalb des EWärmeG wird jedoch deutlich besser bewertet: 62 % bis 80 % bewerten die einzelnen Abschnitte als gut verständlich; der Anteil an Bewertungen mit „schwer verständlich“ liegt bei allen Befragten zwischen 3 % und 7 %.

Beratungswirkung des SFP

71 % aller Befragten wurden vom Aussteller des SFP umfassend beraten und fanden die Beratung verständlich und informativ. 7 % der Beratungsempfänger geben an, dass es keine persönliche Beratung durch den Aussteller gegeben hat.

Die Befragten, die den SFP außerhalb des EWärmeG erstellen ließen, bewerten die Beratungsqualität etwas besser. Jedoch lag der Anteil derer, die keine persönliche Beratung erhalten haben, mit 12 % ebenfalls etwas höher (Frage 12).

Im Mittel wurde etwa 1,5 h persönlich durch den SFP-Aussteller beraten (Frage 14) und es wurden etwa 1,6 Beratungstermine vor Ort durchgeführt. 2 % aller Befragten gaben an, dass kein Beratungstermin vor Ort stattgefunden hat. Bei SFP, die als Erfüllungsoption erstellt wurden, gab es in 34 % der Fälle zwei Termine und bei 9 % der Befragten drei oder mehr Beratungstermine vor Ort. Bei SFP außerhalb des EWärmeG wurde intensiver beraten: in 42 % der Fälle gab es zwei Beratungstermine und in 11 % der Fälle 3 oder mehr Termine (Frage 15).

Zwei Drittel aller Befragten geben an, dass alle wichtigen Kennzahlen, die notwendig sind, um konkrete Maßnahmen zu ergreifen, im SFP enthalten sind oder im Beratungsgespräch erläutert wurden. 6 % der Befragten haben dagegen notwendige Informationen zur Umsetzung von Maßnahmen nicht erhalten. Zwischen dem SFP als Erfüllungsoption und außerhalb des EWärmeG gibt es hier nur sehr geringe Unterschiede, die nicht gesondert dargestellt werden (Frage 16).

Maßnahmenumsetzung

Zur Maßnahmenumsetzung gaben zwei Drittel aller Befragten an, bereits Maßnahmen aus dem SFP umgesetzt zu haben bzw. diese konkret zu planen. Es gibt kaum einen Unterschied zwischen allen Befragten und den Befragten, die ihren SFP als Erfüllungsoption erstellt haben. Befragte mit einem SFP außerhalb des EWärmeG dagegen geben weniger

oft an, bereits Maßnahmen umgesetzt oder geplant zu haben (62 % ja und 30 % nein, Frage 17).

Auf die Frage danach, welche konkreten Maßnahmen aus dem SFP bereits umgesetzt wurden oder konkret geplant sind, gaben 74 % aller Befragten an, dass sie ihre Heizanlage getauscht haben. Dieser Anteil liegt höher als der Anteil der Befragten, die angaben, bereits Maßnahmen aus dem SFP umgesetzt zu haben. Dies lässt die Interpretation zu, dass hier auch Maßnahmen genannt wurden, die bereits vor der Erstellung des SFP umgesetzt wurden, und dass auch ein gewisser Anteil der Heizanlagen vor Erstellung des SFP bereits getauscht wurde. Weitere häufig umgesetzte Maßnahmen sind der hydraulische Abgleich mit 39 %, der Fenstertausch mit 30 % und die Dämmung des Daches bzw. der oberen Geschossdecke mit 23 % der Befragten. Ebenfalls 23 % gaben an, erneuerbare Energien zu nutzen. Die Dämmung von Kellerdecke und Außenwand wird am wenigsten umgesetzt bzw. geplant (14 % bzw. 12 %, Frage 18, Abbildung 8-41).

Werden nur die Gebäudeeigentümer mit SFP außerhalb des EWärmeG betrachtet, so werden weniger Maßnahmen mit Bezug zur Heizungsanlage (Heizungstausch, hydraulischer Abgleich, erneuerbare Energien) und stattdessen mehr Dämmmaßnahmen umgesetzt (Frage 18, Anhang). Auch dies scheint plausibel, da der SFP als Erfüllungsoption immer mit dem Austausch der Heizanlage (= Pflichtauslöser für das EWärmeG) verbunden ist, wohingegen beim SFP außerhalb des EWärmeG ggf. kein Heizungstausch ansteht.

Zusätzlich wurde danach gefragt, ob die Maßnahmen in der Reihenfolge umgesetzt wurden, wie im SFP empfohlen. Bei 54 % der Befragten war dies der Fall, bei einem Viertel (26 %) nicht (Rest k.A.). Die Unterschiede zwischen Befragten mit und ohne Erfüllungsoption sind so gering, dass sie nicht dargestellt werden (Frage 19).

Welche konkreten Maßnahmen aus dem SFP haben Sie bereits umgesetzt bzw. konkret geplant?

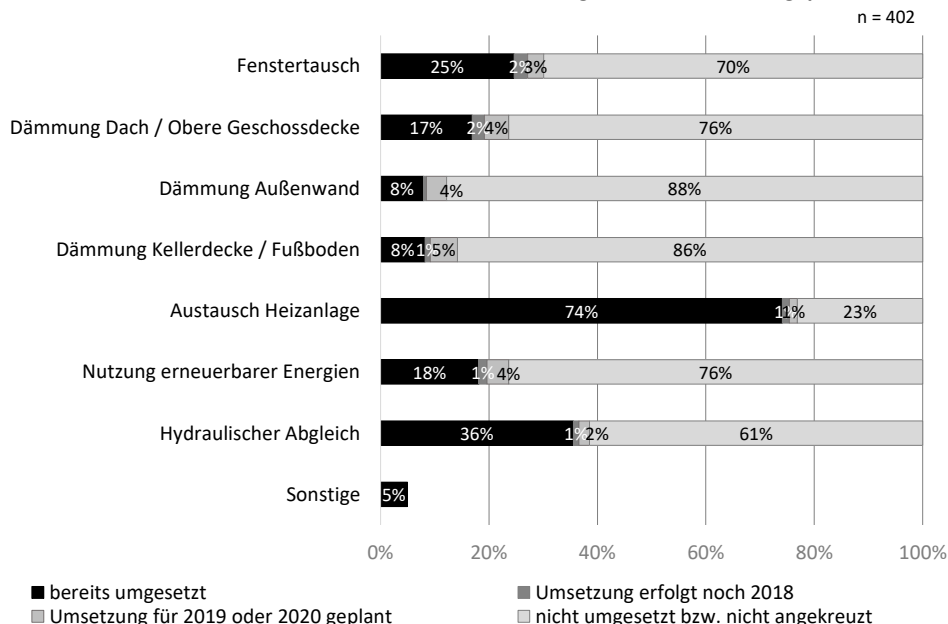


Abbildung 8-41: Bereits umgesetzte oder konkret geplante Maßnahmen aus dem SFP (Befragung von Empfängern von WG-SFP, Frage 18)

Zur Abschätzung der Wirkung des SFP auf die Maßnahmenumsetzung wurde gefragt, welche der Maßnahmen auch ohne den SFP umgesetzt worden wären. In der Auswertung wurde jeweils gefiltert nach den Befragten, die in Frage 18 zur Maßnahmenumsetzung angegeben haben, eine entsprechende Maßnahme bereits umgesetzt zu haben oder konkret zu planen. Das Ergebnis zeigt Abbildung 8-42. Erwartungsgemäß war ein hoher Anteil, nämlich drei Viertel der durchgeführten oder konkret geplanten Heizungs-tausche, bereits vor Erstellung des SFP geplant. Ähnlich sieht es beim Fenstertausch aus, bei dem 70 % auch ohne den SFP durchgeführt worden wären, während nur 15 % der Maßnahmen nicht geplant war. Von den durchgeführten oder geplanten hydraulischen Abgleichen und Kellerdeckendämmungen hingegen waren 45 % bzw. 44 % vor der Ausstellung des SFP nicht geplant, und bei Dach- und Fassadendämmung waren es noch 26 % bzw. 27 %, die mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Beratung zum SFP zurückzuführen sind.

Nach Ergebnissen der Breitenbefragung der Bevölkerung (vgl. Kapitel 5.1) ist der Einfluss des SFP auf Sanierungsentscheidungen bei 10 %-28 % der Befragten eher groß oder groß. Den größten Einfluss hat er auf die Änderung der Art der Sanierungsmaßnahmen (28 % groß oder eher groß), gefolgt von der Durchführung weiterer Sanierungsmaßnahmen (25 % groß oder eher groß). Mit 10 % am geringsten wird der Einfluss des SFP auf das Verschieben von Sanierungsmaßnahmen eingeschätzt (Abbildung 8-43).

Hätten Sie die Maßnahmen auch ohne Sanierungsfahrplan umgesetzt?

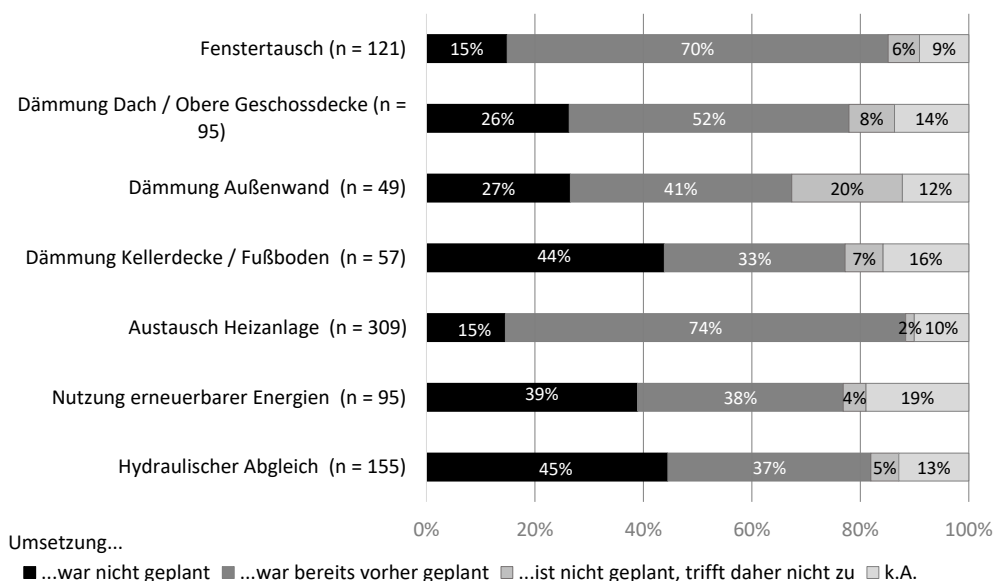


Abbildung 8-42: Wirkung des SFP: Anteil der Maßnahmen, die vor Erstellung des SFP nicht geplant waren (Befragung von Empfängern von WG-SFP, Frage 20)

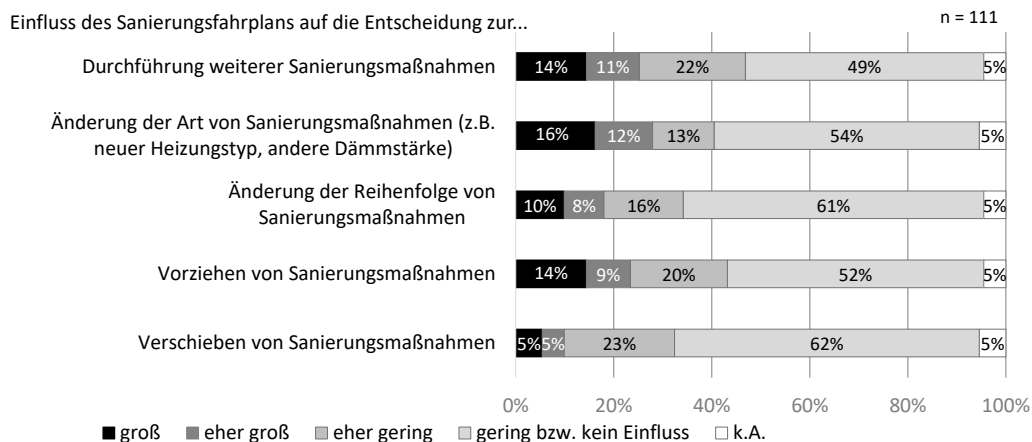
Einflussnahme des Sanierungsfahrplans auf Sanierungsentscheidung

Abbildung 8-43: Wirkung des SFP auf Sanierungsentscheidungen Wirkung des SFP auf Sanierungsentscheidungen (waren (Befragung von Empfängern von WG-SFP, Frage 20)

In Tabelle 8-6 ist zusätzlich nach den Gebäuden, für die der SFP erstellt wurde (Frage 1), dargestellt, welcher Anteil der Befragten angibt, bereits Maßnahmen umgesetzt zu haben. Überraschenderweise erreichen hier die SFP für vermietete Mehrfamilienhäuser, in denen der Eigentümer selbst wohnt, sowie vermietete Einfamilienhäuser mit 79 % bzw. 74 % den höchsten Anteil an Nennungen. Dies widerspricht den Ergebnissen der Befragung der SFP-Aussteller, die nahezu übereinstimmend angeben, dass in vermieteten Gebäuden sehr wenige Maßnahmen umgesetzt werden, sondern dass es hauptsächlich die Eigentümer selbstgenutzter EFH sind, die Maßnahmen ergreifen (vgl. Kapitel 8.6). Allerdings sind in den in Tabelle 8-6 angegebenen Maßnahmen auch die Heizungstausche selbst enthalten. Am wenigsten werden Maßnahmen in Wohneigentümergeinschaften umgesetzt, was sich mit den Erfahrungen der Energieberater deckt. Zu beachten ist, dass die Stichprobengröße gering ist, so dass die Angaben nicht hochgerechnet werden sollten.

Tabelle 8-6: Umsetzung von Maßnahmen aus dem SFP nach Gebäudegröße und -eigentum

Art des Gebäudes, für das der SFP erstellt wurde (Frage 1)	Anzahl	davon: ja, Maßnahmen umgesetzt (Frage 17)
Selbst bewohntes Ein- oder Zweifamilienhaus	256	167 / 65 %
Vermietetes Ein- oder Zweifamilienhaus	35	26 / 74 %
Mehrfamilienhaus Wohneigentümergeinschaft	47	26 / 55 %
Vermietetes Mehrfamilienhaus in meinem Eigentum, in dem ich auch selbst eine Wohnung bewohne	28	22 / 79 %
Vermietetes Mehrfamilienhaus, in dem ich nicht wohne	29	17 / 59 %
Keine Angabe	7	4 / 57 %
SUMME	402	262 / 65 %

Quelle: Öko-Institut: Befragung von Empfängern von Wohngebäude-SFP (Frage 17, gefiltert nach Frage 1)

Letztendlich wurde danach gefragt, ob über die Maßnahmen im SFP hinaus weitere Maßnahmen umgesetzt wurden. Das Ergebnis: 9 % aller Befragten sowie 9 % der Befragten mit SFP als Erfüllungsoption haben über den SFP hinaus Maßnahmen umgesetzt. 80 % bzw. 82 % haben dies nicht getan (Rest k.A.). Bei den Befragten mit SFP außerhalb des EWärmeG haben 13 % über den SFP hinaus weitere Maßnahmen umgesetzt, 73 % haben dies nicht getan und 13 % haben dazu keine Angabe gemacht (Frage 21).

Schlussfragen

72 % der Befragten würden sich wieder einen SFP erstellen lassen, darunter 6 % von einem anderen Energieberater. 21 % würden das nicht tun. Verbesserungspotenzial besteht aus Sicht der Befragten vor allem hinsichtlich der Informationen zu Fördermitteln (31 % der Befragten) und hinsichtlich der Verständlichkeit (19 %). 26 % der Befragten wünschen sich „mehr Eingehen auf meine spezifische Situation“ und 20 % mehr „konkrete Hilfen zur Umsetzung von Baumaßnahmen“ (Frage 23).

Ergebnisse der Breitenbefragung zeigen, dass die Zufriedenheit der Beratungsempfänger mit dem SFP insgesamt recht hoch ist. Besonders hoch ist sie mit der Verständlichkeit, der Darstellung des Ist-Zustands und dem Detailgrad der vorgeschlagenen Maßnahmen (73 % bis 75 %). Knapp 70 % sind mit der Darstellung der Sanierungsperspektive für die nächsten Jahre ebenfalls zufrieden. Die Informationen zum energetischen Nutzen und zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungen, sowie die Nützlichkeit für den Beratungsempfänger selbst wird von jeweils >60 % der SFP-Empfänger als gut oder sehr gut bezeichnet. Schlechte Schulnoten für die genannten Aspekte werden nur jeweils von 5 % oder weniger vergeben (Abbildung 8-44).

Zufriedenheit mit dem Sanierungsfahrplan

Wie zufrieden waren Sie im Nachhinein mit... (Schulnoten 1-6)

n = 111

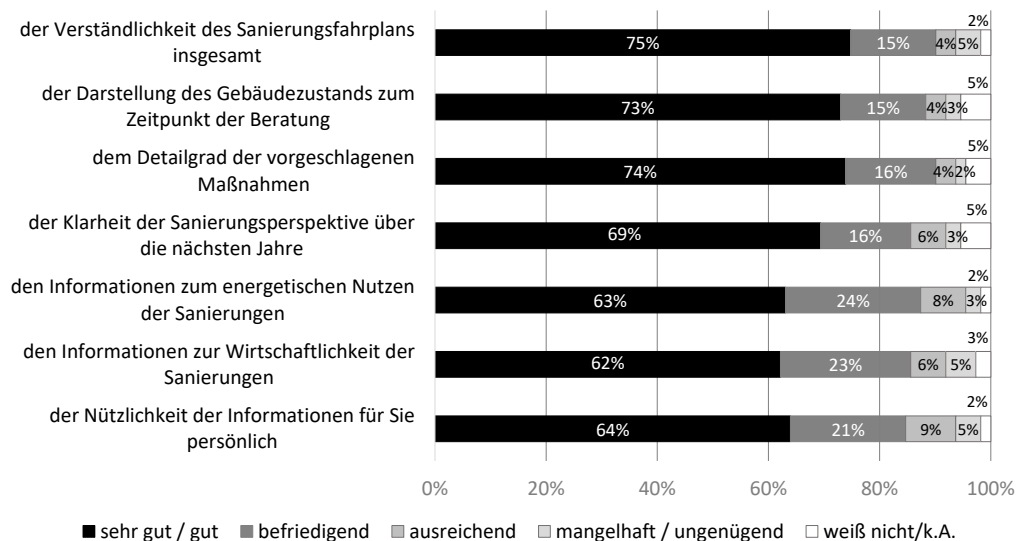


Abbildung 8-44: Zufriedenheit mit dem Sanierungsfahrplan waren (Breitenbefragung, Frage 19)

8.7.2 Befragung von Empfängern von SFP für Nichtwohngebäude (NWG)

8.7.2.1 Methodik

Befragt wurden Eigentümer, Verwalter oder Nutzer von Nichtwohngebäuden mit SFP, die der Nutzung ihrer Daten für Evaluierungszwecke zugestimmt hatten. Den Gutachtern lagen 20 entsprechende Adressen vor. Die Befragung erfolgte als postalische Befragung mit einem standardisierten Fragebogen.

Mit 11 ausgefüllten Fragebögen liegt die Rücklaufquote bei über 50 %. Aufgrund der geringen Gesamtzahl können die Ergebnisse jedoch nicht auf die Gesamtheit der Nichtwohngebäudeeigentümer mit SFP hochgerechnet werden. Sie liefern daher lediglich wichtige Anhaltspunkte.

8.7.2.2 Ergebnisse

Zehn der SFP wurden als Erfüllungsoption für das EWärmeG erstellt. Ein SFP wurde ausschließlich erstellt, um sich über allgemeine Sanierungsmöglichkeiten zu informieren. Dieses Gebäude wurde anschließend abgerissen. Ein weiterer Befragter hat beide Optionen angekreuzt (Frage 1). Die Kosten für sechs der SFP lagen zwischen knapp 2.000 und etwas mehr als 4.000€, ein weiterer kostete 800€, ein anderer knapp 8.500€ (Frage 2). Fünf der SFP wurden von Energieberatern und sechs von Ingenieuren ausgestellt (Frage 3).

Bewertung des Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude und der Beratung

Jeweils sechs der Befragten bewerten sowohl den SFP als auch das dazugehörige Beratungsgespräch als nutzbringend und informativ, jeweils drei stimmen dem nur teilweise zu

(teils/teils). Eine Person hat kein Interesse, den SFP zu nutzen. Die gleiche Person bewertet auch das Beratungsgespräch als nicht nutzbringend oder informativ (Frage 4).

Die Verständlichkeit der Beschreibung des Gebäude-IST-Zustands, des angestrebten Zielzustands sowie des Überblicks über empfohlene Maßnahmen wird überwiegend gut bewertet (von 8 bis 10 Befragten, Rest weniger gut). Die Beschreibung des IST-Zustandes wurde einmal als schwer verständlich bewertet. Die detaillierte Beschreibung der nächsten Schritte sowie weitere Hinweise und Erläuterungen werden von jeweils fünf Befragten als gut und ebenfalls von fünf Befragten als weniger gut bewertet (Rest k.A., Frage 5).

Sechs Befragte wurden vom Aussteller umfassend beraten, vier wurden nur teilweise gut beraten (teils/teils). Acht Befragte bewerten die Beratung als verständlich und informativ, zwei als teilweise verständlich und informativ (teils/teils, Rest jeweils „stimme nicht zu“). Eine Person gibt an, dass es keine persönliche Beratung gegeben hat, dies ist die gleiche Person, die kein Interesse hat, den SFP zu nutzen (Frage 6).

Jeweils vier der Befragten hatten einen bzw. zwei Beratungstermine vor Ort. Bei einem Befragten wurden drei Termine durchgeführt, ein Befragter gab wieder an, dass kein Beratungstermin durchgeführt wurde (1 x k.A., Frage 7). Die Dauer der Beratungsgespräche lag zwischen einer halben und vier Stunden, im Mittel bei 1,75 Stunden (Frage 8).

Acht der Befragten gaben an, dass im SFP alle wichtigen Kennzahlen und Maßnahmen enthalten sind und im Gespräch erläutert wurden. Eine Person gibt an, dass dies teilweise der Fall war und beim Aussteller noch Rückfragen gestellt wurden (2 x k.A., Frage 9).

Maßnahmenumsetzung

In zwei der untersuchten Gebäude wurden bereits konkrete Maßnahmen aus dem SFP umgesetzt, in neun noch nicht (Frage 10). Tabelle 8-7 zeigt, welche Maßnahmen durch die Befragten angegeben wurden. Von den 11 Befragten wurden am häufigsten Heizungstausch und Beleuchtungssanierung umgesetzt bzw. geplant.

Tabelle 8-7: Umgesetzte und geplante Maßnahmen aus NWG-SFP nach Angaben der Beratungsempfänger

Maßnahme	umgesetzt	geplant	Maßnahme	umgesetzt	geplant
Nutzung erneuerbarer Energien	1x		Modernisierung Lüftungsanlage	1x	
Dämmung Dach/OG		1x	Dämmung Außenwand		1x
Austausch Heizung	Hei- 3x		Hydraulischer Abgleich	1x	
Fenstertausch	1x		Optimierung Beleuchtung	2x	2x

Quelle: Öko-Institut, Befragung SFP-Empfänger Nichtwohngebäude, Frage 11

Die Frage danach, welche der Maßnahmen auch ohne SFP ausgeführt worden wäre, lässt leider keine Aussagen zu, da sie nicht plausibel beantwortet wurde. Da die Fallzahl ohnehin zu gering ist, um Aussagen zur Wirkung der SFP-NWG zu treffen, wird auf eine weitere Darstellung verzichtet (Frage 12). Einer der Befragten gibt an, eine Maßnahme über die im

SFP hinaus umgesetzt zu haben, und zwar eine Umstellung auf LED-Beleuchtung (Fragen 13 und 14).

Schlussfrage

Neun von 11 Beratungsempfängern würden den SFP noch einmal erstellen lassen, jeweils vom gleichen Energieberater; einer würde es nicht tun und einer macht keine Angabe dazu (Frage 15).

Auf die Frage, was die Beratungsempfänger am SFP verbessern würden, wurden 5x „mehr Informationen zu Fördermitteln“ gewünscht, 2x „Verständlichkeit“ genannt und ebenfalls 2x „konkrete Hilfen zur Planung und Ausführung der Sanierungsmaßnahmen“. Jeweils 1x wurde „weniger technische Details“ sowie „mehr Eingehen auf meine spezielle Situation / mein Gebäude“ genannt (Frage 16).

8.8 Fazit und Empfehlungen

Der Sanierungsfahrplan wird im Wesentlichen als Erfüllungsoption für das EWärmeG erstellt und weniger als Beratungsinstrument für Hauseigentümer genutzt, die sich für konkrete Sanierungsmaßnahmen an ihrem Gebäude interessieren. Die als Erfüllungsoption erstellten SFP erfüllen vielmehr die Aufgabe, die oft weniger bis kaum interessierten Gebäudeeigentümer für den energetischen Zustand und den Sanierungsbedarf ihres Gebäudes zu sensibilisieren und zumindest mittel- bis langfristig zur Maßnahmenumsetzung zu motivieren. Dies trifft nach Aussagen der Aussteller insbesondere auf Eigentümer selbstgenutzter Einfamilienhäuser zu, während Vermieter schwieriger zu motivieren sind.

Kurzfristig werden eher kleinere Maßnahmen des SFP umgesetzt, trotzdem ist auch eine kurzfristige Wirkung des SFP messbar. Da die weit überwiegende Mehrheit der SFP als Erfüllungsoption erstellt wird, ist dort wohl in der Regel die Maßnahmenentscheidung bereits gefallen und kurzfristige Änderungen aufgrund des SFP eher selten.

Die Mehrheit der Gebäudeeigentümer ist mit der Beratungswirkung des SFP und seinen Erläuterungen zufrieden. Insgesamt scheint der SFP also eine recht gute Beratungswirkung zu erzielen. Insbesondere als mittel- bis langfristig nutzbares Instrument für gegenwärtig wenig interessierte Eigentümer ist er wertvoll. Ein Vergleich mit einer herkömmlichen Energieberatung und damit verbunden die Frage, ob der Sanierungsfahrplan aus Sicht der Eigentümer und Aussteller der herkömmlichen Energieberatung überlegen ist, kann nicht abschließend beantwortet werden. Zumindest einige Energieberater halten eine herkömmliche Energieberatung für sinnvoller.

Die Bewertung des knapp gehaltenen Formats des SFP mit begrenztem Inhalt ist heterogen. Zum einen ist der SFP dadurch übersichtlich und kurz, zum anderen können nicht alle wichtigen Informationen vermittelt werden. Einige der Energieberater behelfen sich daher mit zusätzlichen ausführlichen Energieberatungsberichten. Dies muss auch bei der Bewertung der inhaltlichen Detailbewertung der Sanierungsfahrpläne (Kapitel 8.4) berücksichtigt werden: oft ist der SFP nicht das einzige vom Energieberater übergebene Beratungsprodukt, sondern wird durch ein bis mehrere weitere ergänzt. SFP-Empfänger, die den SFP außerhalb des EWärmeG erstellen ließen, bewerten dessen Beratungsqualität etwas schlechter. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Erwartungen dieser Zielgruppe höher sind und eher Bedarf für umfassendere Beratung besteht als durch den SFP möglich ist.

Die Arbeit der Energieberater kann nach Ansicht der Gutachter (auf der Basis der elf Interviews und der schriftlichen Befragungen) überwiegend positiv bewertet werden. Auch wenn die Intensität der persönlichen Beratung dem tatsächlichen Interesse der Gebäudeeigentümer angepasst wird, so ergibt die Befragung, dass die Beratung in der Regel engagiert und kompetent und zur Zufriedenheit der Kunden erfolgt. Gerade die interviewten Energieberater mit einer großen Anzahl erstellter SFP scheinen hohe Kompetenz und Engagement aufzuweisen. Allerdings ist es möglich, dass sich gerade besonders engagierte Aussteller für ein Interview bereit erklärt haben und die Ergebnisse daher verzerrt sind. Die Antworten der Eigentümer in der Befragung weisen darauf hin, dass bei den Kunden Fragen offenbleiben.

Bei der Verständlichkeit des SFP besteht Verbesserungspotenzial. Insbesondere scheint der SFP nicht geeignet, die große Zahl älterer Gebäudeeigentümer zu erreichen. Der relativ hohe Anteil der Antworten „k.A.“ in der schriftlichen Befragung spiegelt evtl. den hohen Anteil älterer Menschen unter den Gebäudeeigentümern wider, die mit der Befragung wenig anfangen konnten. Wie ältere Gebäudeeigentümer besser erreicht werden können und ob dies überhaupt möglich ist, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Es sei aber darauf hingewiesen, dass der SFP bei Eigentümerwechsel im Gebäude verbleiben dürfte und somit auch dem neuen Eigentümer als Beratungsinstrument dienen kann. Zu verfügbaren Fördermitteln besteht ein starkes Informationsbedürfnis, welches oft mit dem SFP nicht gedeckt werden kann.

Der SFP-NWG wird von den Gebäudeeigentümern ebenfalls überwiegend positiv bewertet. Zur Wirkung des NWG-SFP kann an dieser Stelle keine Aussage getroffen werden. Nach Auskunft der interviewten Aussteller, die insgesamt jedoch wenig Erfahrung mit NWG-SFP haben, wird aus diesen SFP weniger umgesetzt als bei den WG-SFP. Alle NWG-Eigentümer, die befragt wurden, ließen den SFP als Erfüllungsoption erstellen. Ob also der NWG-SFP eine über die EWärmeG-Erfüllung hinausgehende Rolle einnimmt, kann auf der Basis der Befragung nicht bewertet werden.

Bei einer **Detailanalyse** der **Wohngebäude-SFP** muss allerdings bei vielen SFP eine nicht ausreichende Qualität festgestellt werden. Mehr als die Hälfte der untersuchten SFP zeigen keine plausible, langfristige oder ambitionierte Sanierungsstrategie. Dies äußert sich in der angewendeten Methodik, die oft nicht verstanden wurde oder mangelhaft ist. Beispielsweise ist ein zentrales Prinzip des SFP, Maßnahmenpakete zu entwickeln, die an den Nutzer angepasst sind. Nur 26 % der nicht geförderten SFP berücksichtigen die individuelle Situation des Beratungsempfängers. Auf Seiten der SFP-Aussteller besteht daher Handlungs- und Verbesserungsbedarf. Durch Qualitätssicherungsmaßnahmen, Schulungen und Softwareanpassungen kann die Methodik der SFP-VO den SFP-Ausstellern verdeutlicht werden, sodass langfristige und ambitionierte Sanierungsstrategien entwickelt werden, deren Beratung das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudes ist und den Beratungsempfänger persönlich zur Sanierung motiviert. Die geförderten und nicht geförderten Wohngebäude-SFP für Wohngebäude unterscheiden sich nur geringfügig voneinander.

Die Qualität der Sanierungsfahrpläne für **Nichtwohngebäude** ist ebenfalls nicht zufriedenstellend. Unzureichende Berücksichtigung fanden insbesondere die Nutzerwünsche, Zielvorgaben und Fördermöglichkeiten. Zudem war die weit überwiegende Zahl der Berichte nicht vollständig. Es ist davon auszugehen, dass die vom Ministerium veröffentlichte „Checkliste zur Erstellung eines gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans Baden-Württemberg – Nichtwohngebäude –“ von den Ausstellern nicht genutzt wurden. Berichte, die neben eklatanten handwerklichen Fehlern hinsichtlich der energetischen Bewertung sowie Darstellung der Kosten – sofern diese überhaupt umfänglich angegeben wur-

den -, den Grundgedanken des Sanierungsfahrplans offensichtlich nicht zum Ausdruck bringen, helfen dem Beratungsempfänger leider nicht bei seiner Entscheidung, wie ein Gebäude Teil des klimaneutralen Gebäudebestands werden kann.

Der Eindruck drängt sich auf, dass die überwiegende Anzahl der geprüften Sanierungsfahrpläne für Nichtwohngebäude eine vermeintlich billige Option zur Erfüllung des EWärmeG darstellen.

Empfehlungen

- Der SFP als Erfüllungsoption sollte beibehalten werden, da er ein besonders niederschwelliges Instrument darstellt, um bisher desinteressierte Gebäudeeigentümer erstmals mit einer Energieberatung zu erreichen und somit ggf. zumindest mittel- bis langfristig eine Wirkung in Form verstärkter Sanierungsaktivität entfaltet. Die Verknüpfung von Ordnungsrecht mit einem Beratungsinstrument hat sich aus Sicht der Evaluierung bewährt.
- Der **SFP-NWG** soll zukünftig **nicht mehr als volle Erfüllungsoption** anrechenbar sein, sondern nur noch anteilig, beispielsweise analog wie bei Wohngebäuden zu einem Drittel. Hierfür sprechen einerseits die Symmetrie mit den Anforderungen an WG, aber auch die vielfältigen zur Verfügung stehenden Erfüllungsoptionen auch in NWG – dies dokumentiert auch die Analyse des Erfüllungsmixes in Kapitel 3.2.2. Die vollständige Pflichterfüllung war ja u. a. eingeführt worden, um die Auswirkungen einer neuen Erfüllungspflicht für NWG im Jahr 2015 abzufedern.
- Insbesondere bei SFP für NWG ist eine erhebliche **Qualitätsoffensive** erforderlich.
- Hierzu dient eine **Weiterentwicklung der Schulung und Erstellung von Informationsmaterialien**, die u. a. folgende Themenfelder adressieren: Plausible Maßnahmenpakete entwickeln und diese in ein Langfristkonzept einbauen; U-Werte des Ist-Zustands und der Maßnahmen angeben; stärkere Berücksichtigung des Ist-Zustandes und der individuellen Situation des Eigentümers; Begründungen für Sanierungsschritte konkretisieren.
- Die Einführung von **Stichproben** kann zu einer **Qualitätssicherung** führen, erfordert allerdings zusätzliche Personalkapazitäten und Kompetenzen bei den unteren Baurechtsbehörden, von ihnen beauftragten Dritten oder auch freiwilligen Selbstkontrollen z. B. der Energieberaterverbände. Die im Projekt erarbeiteten Prüftools können hierfür verwendet werden.
- Veröffentlichung von **Muster-Sanierungsfahrplänen für Nichtwohngebäude**;
- Veröffentlichen der Arbeitshilfe zum SFP-NWG (Kapitel 14.9)
- Anhebung der Anforderung an die **Qualifizierung** für Nichtwohngebäude-SFP im Umfang von mindestens 50 Unterrichtseinheiten – statt bisher 16 UE – analog zum Bundes-Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen vom 24. Februar 2017“. Ein Muster-Curriculum findet sich im Anhang (Kapitel 14.7.1). Wird die Ausstellungsberechtigung über Referenzen nachgewiesen, ist die notwendige Anzahl der Referenzen von eine auf drei Referenzen innerhalb der letzten zwei Jahre zu erhöhen.
- Verpflichtung des Energieberaters, dem Beratungsempfänger die vollständig ausgefüllte und unterschriebene „**Checkliste** zur Erstellung eines gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans Baden-Württemberg – Nichtwohngebäude –“ gemeinsam mit dem Bericht auszuhändigen

- Nachdem das Land Baden-Württemberg mit der Einführung und Förderung von SFP für WG bereits eine Vorreiterrolle eingenommen hat, wäre es nun denkbar, auch SFP für NWG zu fördern. Damit könnte Baden-Württemberg wieder eine Vorreiterrolle einnehmen für die Konzeption von SFP für NWG auf Bundesebene. Eine Kombination mit weiteren Fördermitteln für die Beratung ist ausdrücklich erwünscht.

9 Evaluation des SFP-Förderprogramms

9.1 Übersicht über die Förderfälle und Fördersumme

Baden-Württemberg fördert die Erstellung von SFP über ein Förderprogramm der L-Bank. Die Förderung beschränkt sich auf Wohngebäude. Keine Förderung wird gewährt, wenn für das Gebäude in den vergangenen fünf Jahren bereits eine vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderte Vor-Ort-Beratung in Anspruch genommen wurde, ohne dass sich der Eigentümer geändert hat. Ebenfalls keine Förderung wird gewährt, wenn die Nutzungspflicht des EWärmeG bereits vor Abschluss des Vertrags für die Erstellung des SFP zwischen Berater und Beratungsempfänger entstanden ist (der Heizkessel also vor dem Vertragsabschluss ausgetauscht wurde) und ein SFP zur Erfüllung dieser Pflicht eingesetzt werden soll.

Bis zum Stichtag 30.06.2018 wurde für rund 5.230 SFP ein Förderkontingent beantragt sowie rund 2.300 SFP fertiggestellt. Die Befragung der SFP-Empfänger ergab, dass ein Großteil der Empfänger geförderter SFP den SFP beauftragt haben, um das EWärmeG (anteilig) zu erfüllen (vgl. Kapitel 8.6).

Die Förderung beantragt der SFP-Aussteller. Dieser muss die Förderung in voller Höhe an den Beratungsempfänger weitergeben. Dies erfolgt durch Absetzung des Zuschusses von den Honorarkosten in der Rechnung. Der Beratungsempfänger bezahlt damit nur die reduzierten Honorarkosten. Der SFP-Aussteller beantragt die Förderung für jeweils mehrere SFP (also ein bestimmtes SFP-Kontingent, das er ggf. gar nicht ausschöpfen wird). Aus diesem Grund kommt es zu den in Tabelle 8-1 dargestellten Differenzen zwischen der Zahl beantragter und abgerechneter SFP.

Die Förderhöhe hängt von der Anzahl der Wohneinheiten in den jeweiligen Gebäuden ab, für die die SFP erstellt werden. Sie beträgt je 200 EUR für Ein- und/oder Zweifamilienhäuser und erhöht sich für Mehrfamilienhäuser ab der dritten Wohneinheit um 50 EUR für jede weitere Wohneinheit. Der maximale Zuschuss pro Gebäude beträgt 500 EUR.

Abbildung 9-1 zeigt die Verteilung der bis zum 30.06.2018 ausgestellten und geförderten SFP auf die vier Regierungsbezirke. Der Regierungsbezirk Stuttgart verzeichnet nicht nur absolut die höchsten Förderzahlen, sondern auch bezogen auf die Einwohnerzahl und die Anzahl an Wohngebäuden. So wurden im Regierungsbezirk Stuttgart im Betrachtungszeitraum rund 0,3 SFP pro 1.000 Einwohner sowie 1,42 SFP pro 1.000 Wohngebäude gefördert. Im Regierungsbezirk Freiburg lag die Quote bei 0,19 SFP pro 1.000 Einwohner und 0,85 SFP pro 1.000 Wohngebäude. Im Regierungsbezirk Karlsruhe wurden 0,18 SFP pro 1.000 Einwohner und 0,69 SFP pro 1.000 Wohngebäude gefördert. Im Regierungsbezirk Tübingen waren es 0,14 SFP pro 1.000 Einwohner und 0,55 SFP pro 1.000 Wohngebäude.

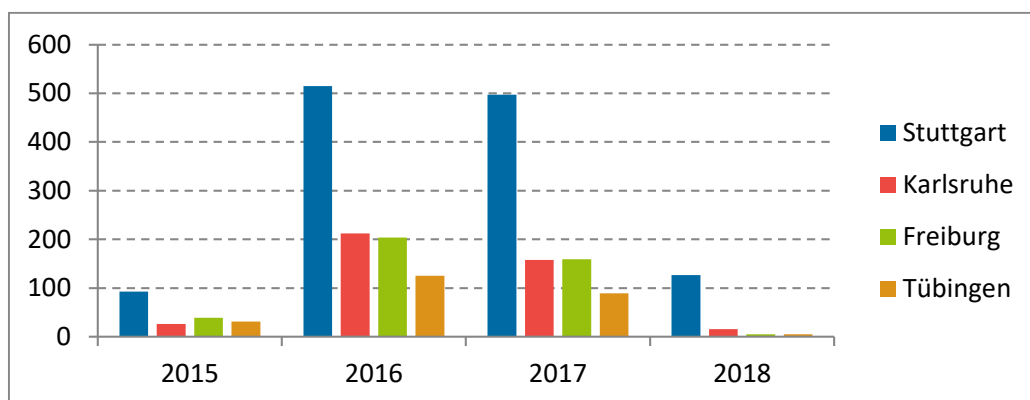


Abbildung 9-1: Verteilung ausgestellt und geförderter SFP auf die vier Regierungsbezirke, Stand 30.06.2018

Abbildung 9-2 zeigt die Verteilung der SFP-Förderung auf die verschiedenen Programmjahre, differenziert nach beantragter, bewilligter und ausgezahlter Förderung. Im Betrachtungszeitraum 10/2015 bis einschl. 06/2018 wurde eine Fördersumme von 1,32 Mio. EUR beantragt, von der die L-Bank bis Ende 06/2018 rund 0,91 Mio. EUR als Kontingente bewilligte. Bis Ende Juni 2018 wurden rund 0,59 Mio. EUR ausgezahlt.

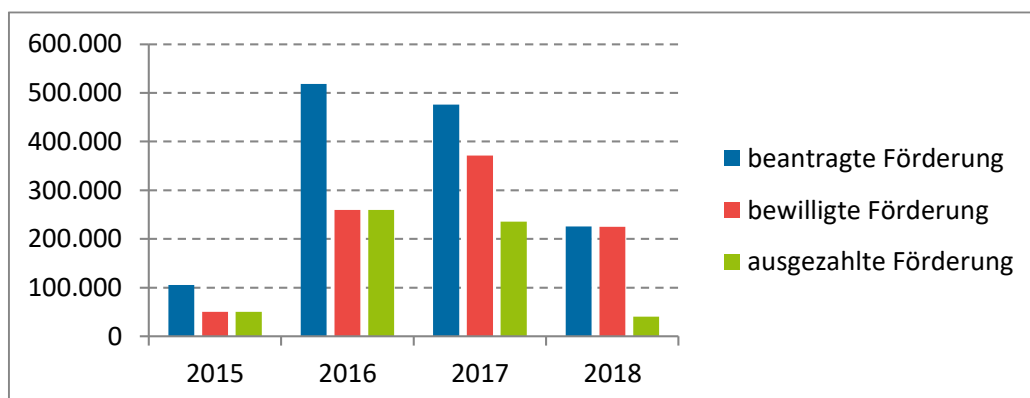


Abbildung 9-2: Verteilung der SFP-Förderung auf die verschiedenen Programmjahre, Stand 30.06.2018

Abbildung 9-3 zeigt eine Reihe ausgewählter Merkmale der geförderten SFP. Knapp die Hälfte der bis zum 30.06.2018 ausgestellten und geförderten SFP fiel auf Einfamilienhäuser, rund zwei Drittel aller geförderten SFP wurde für Ein- und Zweifamilienhäuser ausgestellt. Der flächengewichtete Mittelwert des spezifischen Endenergiebedarfs lag bei rund 180 kWh/m²*a. Bei der energetischen Bewertung der Wohngebäude anhand des Wärmeenergiebedarfs wiesen rund 85 % der betroffenen Gebäude die Effizienzklasse E oder schlechter auf. Bei der Bewertung der Wärmeversorgung anhand des Quotienten aus q_p und q_{outg} lag dieser Anteil bei rund 70 %.

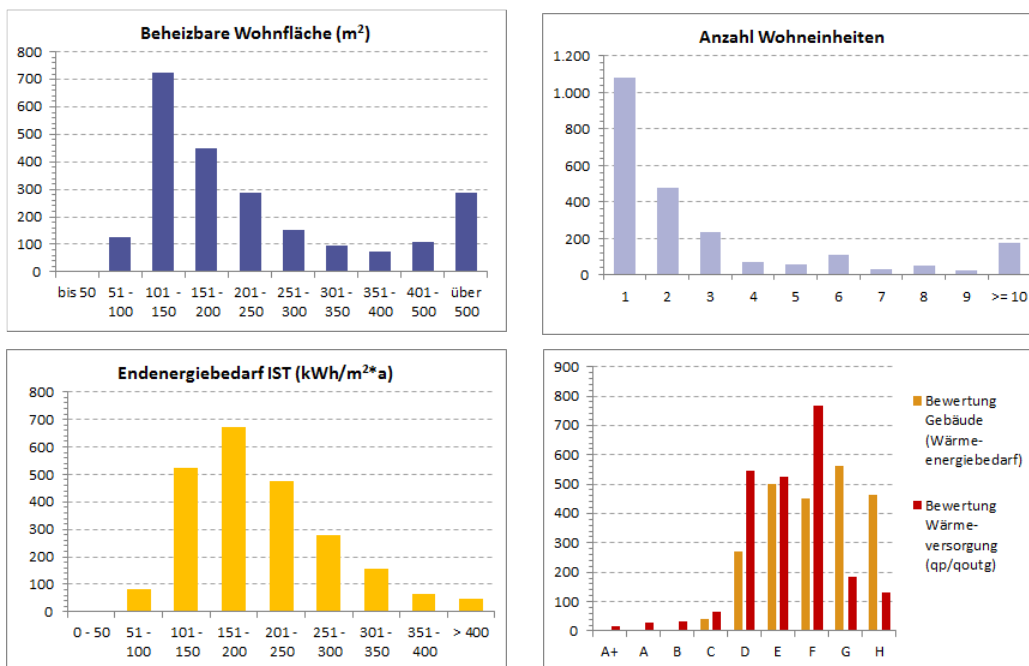


Abbildung 9-3: Ausgewählte Merkmale der geförderten SFP, Stand 30.06.2018

9.1.1 Empfohlene Maßnahmen und Ambitionsniveau

Abbildung 9-4 vergleicht die geförderten SFP anhand der spezifischen CO₂-Emissionen im Ausgangszustand (IST) und Zielzustand (erreichter Zustand nach Durchführung aller vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen). Der flächengewichtete Mittelwert liegt im Ausgangszustand bei rund 61 kg/m²*a, im Zielzustand bei rund 22 kg/m²*a. Dies entspricht einer Reduktion von rund 65 %. Da die L-Bank im Rahmen der zentralen Datenerhebung weder die Daten für den spezifischen Primärenergiebedarf (IST und ZIEL) noch für den spezifischen Endenergiebedarf im Zielzustand erhebt, können zu deren Reduktionswerte keine Angaben gemacht werden.

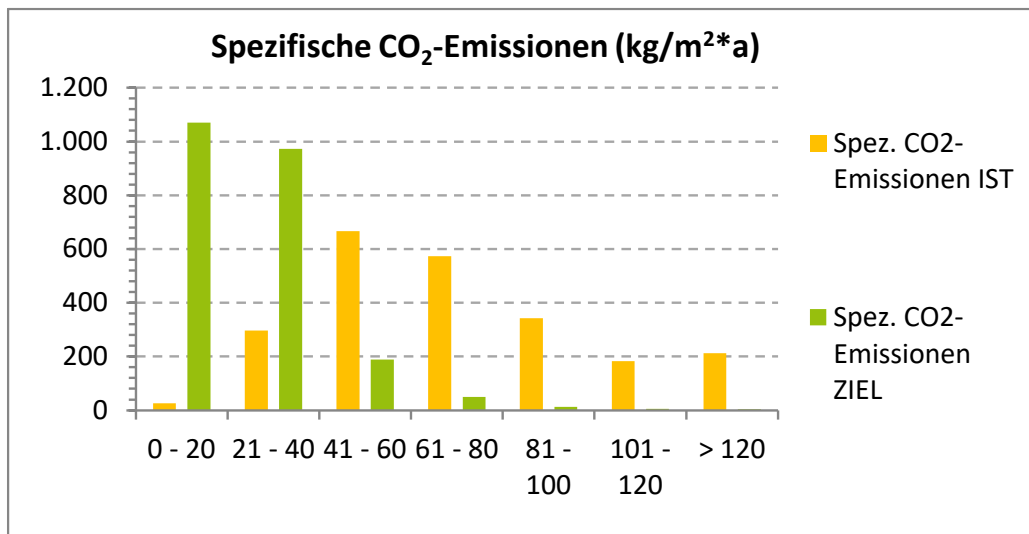


Abbildung 9-4: Spezifische CO₂-Emissionen im Ausgangs- und Zielzustand (jeweils angegeben in Anzahl SFP), Stand 30.06.2018

Im Rahmen der zentralen Datenaufnahme erhebt die L-Bank auch die Daten zu den im Rahmen der geförderten SFP vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen, konkret die ersten beiden Maßnahmen, die für den ersten Sanierungsschritt vorgeschlagen werden, sowie die ersten beiden Maßnahmen des zweiten Sanierungsschritts.

Bei Sanierungsschritt 1 schlagen die SFP-Aussteller in rund der Hälfte der Fälle die Beimischung von Biogas und Bioöl vor. Das verwundert nicht, da viele der geförderten SFP zur Erfüllung des EWärmeG verwendet werden, im Rahmen der „beliebten“ Kombinationen Biogasbeimischung + SFP sowie Bioölbeimischung + SFP. Weitere häufig empfohlene Maßnahmen im Rahmen des ersten Sanierungsschritts sind die Dämmung des Dachs oder der obersten Geschossdecke, die Dämmung der Außenwand und die Optimierung der Wärmeverteilung. Für den Sanierungsschritt 2 werden neben der Dämmung von Dach/Oberster Geschossdecken und Außenwand besonders häufig der Fenstertausch sowie die Dämmung der Kellerdecke vorgeschlagen. Bei der Interpretation dieser Daten muss allerdings die begrenzte Aussagekraft berücksichtigt werden, die sich dadurch bedingt, dass bei der Datenaufnahme nur die ersten beiden Maßnahmen pro Sanierungsschritt erfasst werden, ein Sanierungsschritt hingegen oftmals aus mehr als zwei Maßnahmen besteht, die nicht unbedingt entlang ihrer Bedeutung dargestellt werden.

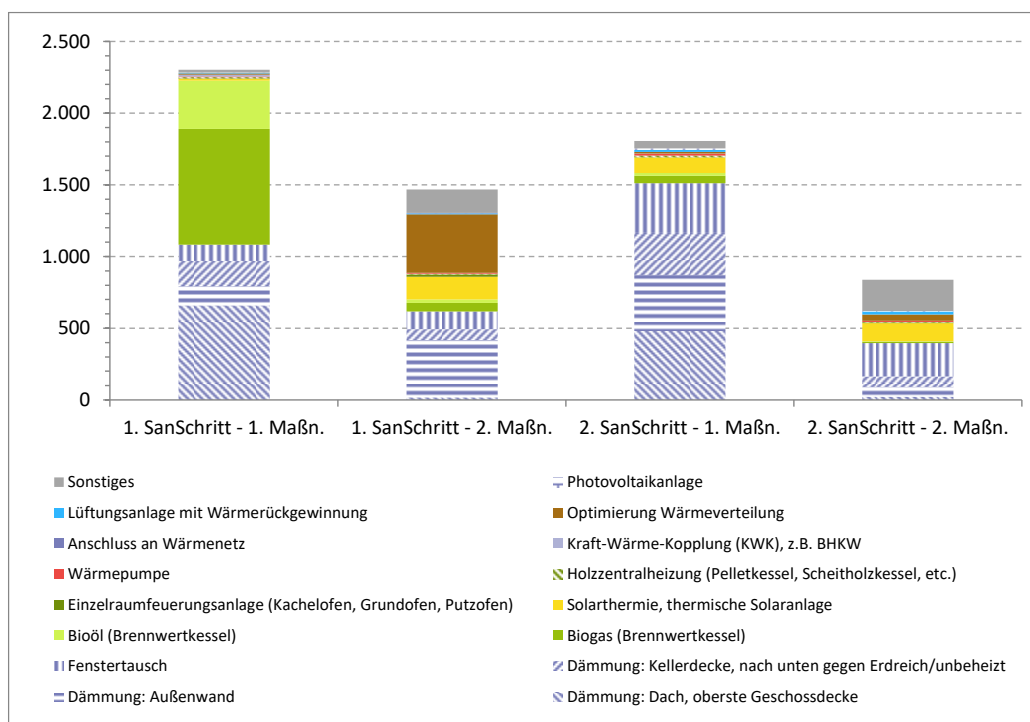


Abbildung 9-5: Verteilung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen (jeweils angegeben in Anzahl SFP), Stand 30.06.2018

9.1.2 Aussteller und Beratungskosten

Die bisher geförderten SFP wurden von rund 190 SFP-Ausstellern erstellt. Abbildung 9-6 zeigt dabei, wie sich die Fördersumme auf die beteiligten Aussteller verteilt. Rund ein Drittel der Fördersumme entfällt auf vier Aussteller. Rund 20 Aussteller haben im Betrachtungszeitraum mehr als 20 SFP ausgestellt, rund 50 Aussteller mehr als 10 SFP. Während also einige Ausstellungsberechtigte die Gelegenheit ergriffen haben, den SFP als (anteiliges) Geschäftsmodell zu etablieren, läuft er bei vielen Ausstellungsberechtigten „nebenher“. Denn rund 95 Aussteller haben im Betrachtungszeitraum weniger als 5 SFP ausgestellt.

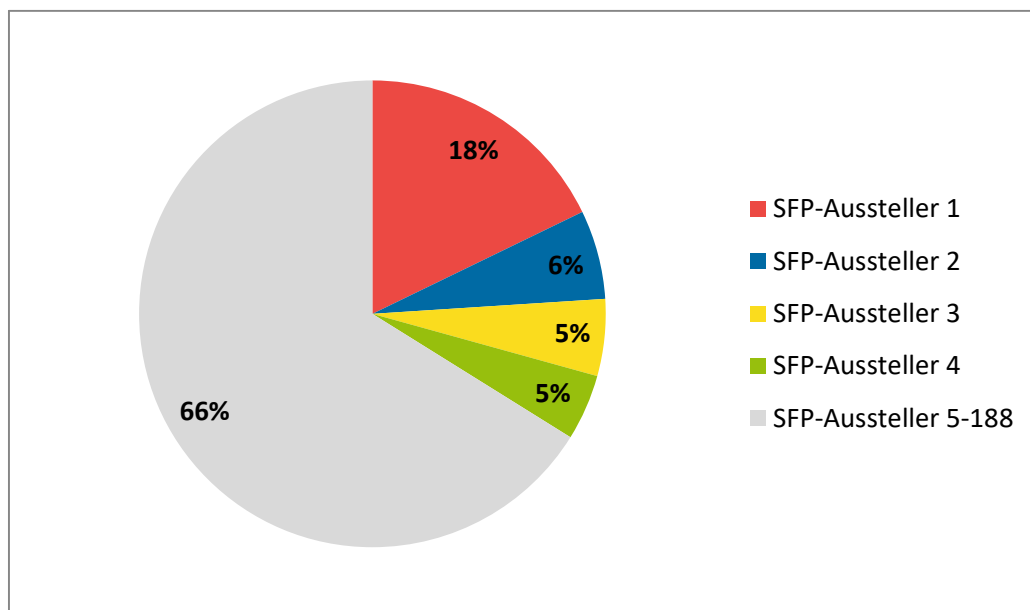


Abbildung 9-6: Verteilung der ausgezahlten SFP-Förderung auf die SFP-Aussteller, Stand 30.06.2018

Abbildung 9-7 zeigt die durchschnittlichen Beratungskosten, die die SFP-Aussteller abzgl. der Förderung pro SFP in Rechnung stellen. Die grünen Balken stellen die durchschnittlichen Beratungskosten dar, die Fehlerbalken die teils erhebliche Bandbreite dieser Kosten. Tendenziell steigen die Kosten mit der Anzahl an Wohneinheiten in den Wohngebäuden, für die ein SFP erstellt wird. Bei einem EFH liegen die durchschnittlichen SFP-Kosten bei rund 735 EUR, bei einem ZFH bei rund 760 EUR. Für ein MFH mit 9 Wohneinheiten belaufen sich die durchschnittlichen SFP-Kosten auf rund 1.540 EUR.

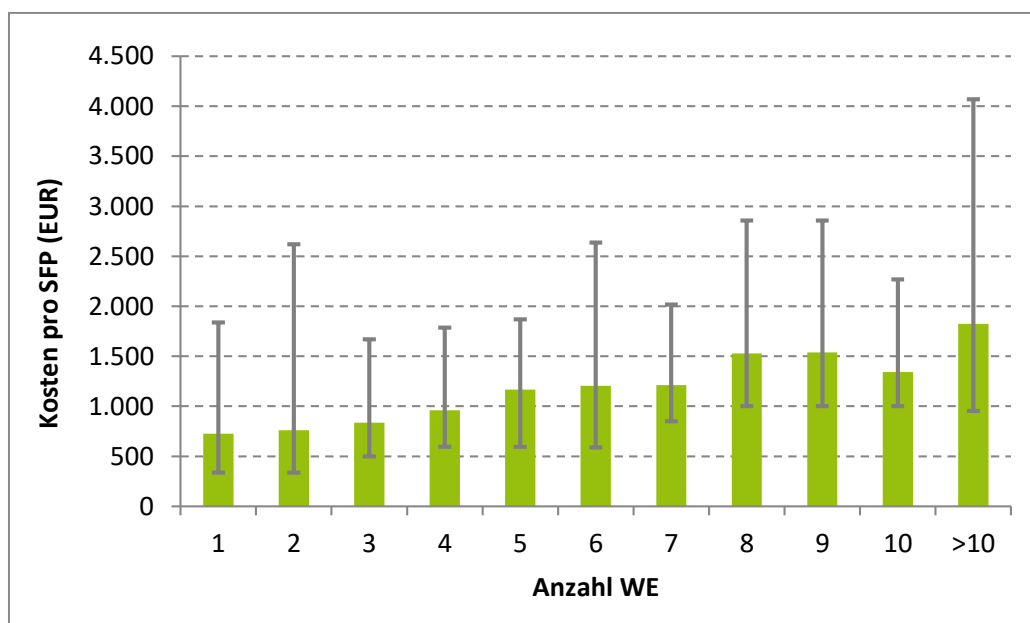


Abbildung 9-7: Durchschnittliche Beratungskosten für die SFP-Erstellung, Stand 30.06.2018

9.2 Wirkungsabschätzung

Die Abschätzung der Wirkung des SFP-Förderprogramms in Form eingesparter THG-Emissionen erfolgt über folgenden Rechenweg:

THG-Einsparung = Anzahl an geförderten SFP * Umsetzungsrate * Zusätzlichkeitsfaktor * spez. Endenergie-Einsparung pro Maßnahme¹ * THG-Faktor

Die Umsetzungsrate lässt sich maßnahmenscharf aus der Umfrage der SFP-Empfänger ableiten (vgl. Abbildung 8-41), getrennt nach schon durchgeführten bzw. für den Zeitraum 2018-2020 konkret geplanten Sanierungsmaßnahmen. Der Zusätzlichkeitsfaktor spiegelt den Anteil an durchgeführten Maßnahmen wider, der ohne den SFP nicht durchgeführt worden wäre und somit dem SFP zugeschrieben werden kann. Hierzu werden ebenfalls die Daten aus der SFP-Umfrage (vgl. Abbildung 8-42) herangezogen. Die Endenergieeinsparung wird für das Durchschnittsgebäude maßnahmenscharf hinterlegt (durchschnittliche Wohnfläche aller geförderten SFP: 300 m²; flächengewichteter Endenergiebedarf aller Gebäude mit gefördertem SFP im IST-Zustand: 133 kWh/m²_{AN}*a). Zur Abschätzung der THG-Einsparung wird ein THG-Faktor von 254 g/kWh verwendet (Durchschnittlicher THG-Faktor des baden-württembergischen Gebäudebestands inkl. Vorketten).

In Summe führen die im Rahmen des Förderprogramms bis zum 30.06.2018 erstellten rund 2.300 Sanierungsfahrpläne zu einer THG-Einsparung von rund 1.300 t CO_{2,äq.} pro Jahr. Diese sind zusätzlich, d.h. eindeutig dem Förderprogramm zuzurechnen. Nimmt man die Sanierungsmaßnahmen hinzu, deren Durchführung die befragten SFP-Empfänger für den Zeitraum 2018-2020 planen, würde sich der Einspareffekt auf rund 2.700 t CO_{2,äq.} erhöhen.

9.2.1 Förderprogramm aus Sicht der SFP-Empfänger

Bei den folgenden Ergebnissen handelt es sich um Ergebnisse der Befragung der SFP-Empfänger für Wohngebäude (vgl. Kapitel 8.7.1). 17 % der Befragten haben angegeben, keine Förderung erhalten zu haben. Da allerdings alle Befragten in der Förderdatenbank der L-Bank enthalten sind, haben alle Befragten eine Förderung erhalten. Allerdings ist dies offensichtlich nicht allen Befragten bewusst bzw. haben sie es zwischenzeitlich vergessen, da die Fördermittel vom Aussteller abgerufen werden müssen.

58 % der Befragten wurden vom Aussteller des SFP auf die Förderung hingewiesen, 14 % über einen anderen Energieberater als den Aussteller, 11 % haben über das Internet von der Förderung erfahren und 7 % über Artikel in den Medien. Die 16 % der Befragten, die dazu keine Angabe gemacht haben, korrespondieren mit den 17 %, die angegeben haben, dass sie keine Förderung erhalten haben. Diejenigen, die „Anderes“ angegeben haben (10 %), haben fast ausschließlich Heizungsbauer genannt, wenige Male wurden auch Banken, Energieversorger oder Verwandte aufgeschrieben. Der Unterschied zwischen allen Befragten und den Befragten mit Erfüllungsoption ist gering. Bei den Gebäudeeigentümern, die außerhalb des EWärmeG einen SFP erstellen ließen, ist der Anteil derer, die vom Aussteller auf die Förderung hingewiesen wurden, mit 67 % größer, und der Anteil der Nennungen von „Internet“ und „Andere“ mit 5 % geringer (Frage 6).

¹ Spezifische Endenergieeinsparung in Form eingesparter kWh pro m² Wohnfläche und Jahr.

40 % der Befragten hätten den SFP auch ohne Förderung beauftragt, bei den SFP, die als Erfüllungsoption erstellt wurden, waren es noch ein Prozent mehr (41 %). 18 % (19 % bei Erfüllungsoption) der Befragten hätten den SFP ohne Förderung nicht beauftragt, 25 % (23 % bei Erfüllungsoption) bezeichnen die Förderung als wesentlichen Anreiz, den SFP erstellen zu lassen (Rest k.A.). Bei den SFP außerhalb des EWärmeG hätte ein Drittel der Befragten den SFP auch ohne Förderung beauftragt, für 35 % war sie ein wesentlicher Anreiz und 17 % hätten den SFP ohne Förderung nicht beauftragt (Frage 7).

Nur eine Minderheit von 3 % der Befragten hätte die Fördermittel lieber selbst beantragt, knapp zwei Drittel (64 %) sind mit der Beantragung durch den Energieberater zufrieden (Rest k.A., Frage 9).

9.2.2 Förderprogramm aus Sicht der SFP-Aussteller

Für die Berater spielt die Förderung in der Regel keine Rolle, da sie die Förderung direkt an den Kunden weiterreichen müssen. Da der überwiegende Teil der geförderten SFP als Erfüllungsoption EWärmeG erstellt wird, kann dies bei den SFP-Empfängern mit einem Maß an Mitnahme korrespondieren. Trotzdem halten die Aussteller die Förderung aus Sicht der Kunden überwiegend für wichtig. Sie wird als Ansporn und Motivation bezeichnet.

Ein Berater weist explizit darauf hin, dass auch „getrickst“ würde, um die Förderung zu erhalten, indem beispielsweise Rechnungsdaten angepasst würden. Es wird aber auch darauf hingewiesen, dass die Kunden die Förderung gar nicht wahrnehmen. Und es wird vereinzelt kritisiert, dass der SFP als Erfüllungsoption von der Förderung ausgenommen ist, wenn der Vertrag zur SFP-Erstellung erst nach dem Kesseltausch geschlossen würde.

Die Höhe der Förderung halten 5 Befragte für angemessen, 4 Befragte wünschen sich eine höhere Förderung, 2 machen dazu keine Angabe. Ein Berater verweist in diesem Zusammenhang auf die unentgeltliche Beratungstätigkeit, die die Energieberater in vielen Fällen leisten und die nicht vergütet wird. Insbesondere, wenn z.B. Handwerker ihrer Hinweispflicht nicht nachkommen, müssten Energieberater dies nachholen.

Verfahren/Abwicklung

Die Abwicklung der Abrechnung wird mehrheitlich sehr positiv bewertet, insbesondere die Kompetenz und Kooperation der Sachbearbeiter der L-Bank. Allerdings wird auch darauf verwiesen, dass der Prozess anfangs schwierig gewesen sei. Weniger SFP-erfahrene Energieberater berichten auch aktuell davon, dass das Verfahren sehr aufwendig sei. So müssten alle Formulare mit Unterschrift des Kunden und richtigem Datum versehen sein, teilweise müssen Kunden mehrfach angeschrieben werden, bis alles beisammen ist. Zwei Berater geben an, dass sie Kollegen kennen, die die Förderung nicht mehr abrufen, da das Verfahren zu aufwendig sei. Außerdem wird kritisiert, dass das Geld „zu spät komme“, ohne zeitlichen Zusammenhang zur geleisteten Arbeit (bis zu 1 Jahr später).

Förderungsverfahren Verbesserungsvorschläge:

- Kontingente: Abschaffung der Kontingente wäre sinnvoll (1x), Kontingente zu gering (man kann 3x3.000€ beantragen, das ist zu wenig, vor allem wenn man mit der Abrechnung nicht hinterher kommt (1x genannt))

- Antrags-/Abrechnungsformular hat zu wenig Zeilen, eigenes Excelformular wird verwendet
- 2x wird kritisiert, dass alle Formulare inkl. der SFP selbst auf dem Postwege versendet werden müssen, Papierverschwendung, müsste digital möglich sein
- Abrechnung der Förderung bei Vorgängerprojekt Energiesparcheck war einfacher, Verfahren sollte als Vorbild genommen werden (Abrechnung über Verbände, HWK, nur der „Check“ selbst musste eingesendet werden)

9.3 Schlussfolgerungen für das Förderprogramm

Gemessen an den Antrags- und Bewilligungszahlen wird das Förderprogramm mäßig angenommen. Die Befragungsergebnisse zeigen, dass der SFP Sanierungsimpulse generiert, die über eine Ohnehin-Entwicklung hinausgehen. Allerdings dient ein Großteil der geförderten SFP der Erfüllung des EWärmeG, während die Impulse außerhalb des EWärmeG (noch) sehr gering sind. Der große Anteil geförderter SFP als (anteiliger) Pflichterfüller kann als Mitnahme interpretiert werden, ist aber nicht anders zu bewerten als die Förderung pflichterfüllender EE-Anlagen durch das MAP oder pflichterfüllender Sanierungsmaßnahmen durch die KfW. Die Schlussfolgerung, dass die Förderung die Zahl der ausgestellten SFP nur unwesentlich erhöht, erscheint plausibel. Es wäre zudem zu prüfen, ob evtl. mehr andere (technische) Erfüllungsoptionen umgesetzt würden, wenn der SFP (verstärkt durch die Förderung und in Kombination mit der Biogas-/Bioöl-Beimischung) nicht die mit Abstand günstigste Erfüllungsoption wäre. Auf der anderen Seite wird insbesondere von den Energieberatern hervorgehoben, wie wichtig die Förderung für die Qualität der ausgestellten SFP ist, da mit Förderung mehr Zeit für die Erstellung aufgewendet werden kann. Ob jedoch die Befürchtung, dass höhere Kosten für den Gebäudeeigentümer, um die Qualität bei Abschaffung der Förderung aufrecht zu erhalten, nicht mehr getragen werden würden, berechtigt ist, ist schwer vorherzusehen.

Nach Abschluss der Evaluierung kündigte die Landesregierung an, das Förderprogramm bis zum Ende des Jahres 2018 einzustellen, u. a. da durch die Förderung des iSFP durch den Bund eine attraktivere Förderung auf Bundesebene besteht.

10 Vollzug des EWärmeG

10.1 Vollzug aus Sicht der uBRB und RP

10.1.1 Zielstellung und methodisches Vorgehen

Mit der Befragung der Regierungspräsidien (RP) und der unteren Baurechtsbehörden (uBRB) wurde das Ziel verfolgt, Informationen über die Vollzugsabläufe, deren Aufwand sowie deren Probleme zu sammeln sowie Vorschläge zur Verbesserung des Vollzugs aufzunehmen bzw. selbst aus den Ergebnissen abzuleiten.

Befragt wurden jeweils die für das EWärmeG zuständigen Sachbearbeiter in den vier RP und in 16 uBRB. Die Befragung erfolgte in Form eines leitfadengestützten Interviews. Die Interviews mit dem ersten RP und der ersten uBRB fanden jeweils als persönliche Gespräche vor Ort statt. Alle anderen 18 Gespräche wurden telefonisch geführt.

Die interviewten uBRB wurden so ausgewählt, dass sie sowohl gleichmäßig über die vier Regierungsbezirke verteilt waren, als auch die verschiedenen Ebenen der uBRB (Landratsämter, Stadtkreise, Große Kreisstädte, Verwaltungsgemeinschaften und Gemeinden) abgedeckt waren.

10.1.2 Aufgaben und Personalausstattung der Regierungspräsidien

Die RP sind für die Rechts- und Fachaufsicht der uBRB sowie die Bearbeitung von Widerspruchsverfahren der Gebäudeeigentümer, die dem EWärmeG unterliegen, zuständig. Sie stellen in Zusammenarbeit mit dem Umweltministerium den uBRB Arbeitshilfen und Informationen zur Verfügung und organisieren Informationsveranstaltungen. Außerdem sind sie deren Ansprechpartner bei konkreten Fragen oder Sonderfällen. Die Intensität des Austauschs zwischen RP und uBRB ist unterschiedlich, sie reicht von regem Kontakt bis zu keinem Austausch und ist im Wesentlichen abhängig von den uBRB. Die RP sind außerdem Schnittstelle zum Umweltministerium und leiten beispielsweise Daten und Statistiken aus dem Vollzug weiter.

An drei der RP ist jeweils eine Person mit einer Stellenhöhe von 100 % für EWärmeG, EnEV und EEWärmeG zuständig, am vierten RP verfügt die zuständige Person über eine Stellenhöhe von 75 %. Die Personalkapazität wird in allen RP als ausreichend empfunden. Die zuständigen Mitarbeiter an den RP arbeiten eng zusammen und stehen in regelmäßigem Austausch miteinander. Sie fühlen sich durch das Umweltministerium Baden-Württemberg gut über die mit dem Vollzug verbundenen Aufgaben informiert. Die Befragung der uBRB hat zudem eine hohe Zufriedenheit mit der Arbeit der RP ergeben. Von 11 der 16 befragten uBRB wurde die Arbeit der Regierungspräsidien explizit positiv erwähnt.

10.1.3 Aufgaben, Personalausstattung, Qualifikation der unteren Baurechtsbehörden

Die uBRB sind zuständig für den Vollzug des EWärmeG und überwachen die Einhaltung der Nutzungs- und Nachweispflichten.

Die Anzahl der durch die Schornsteinfeger gemeldeten Austauschfälle pro Jahr variiert sehr stark je nach Größe des Zuständigkeitsbereichs der uBRB. Die gemeldeten Fallzahlen lagen bei neun Behörden zwischen 30 und 150 Fällen im Jahr und bei sechs uBRB zwischen 400 und 800 pro Jahr. Eine weitere uBRB hat keine Übersicht über die Zahl der Fälle. Die Entwicklung der Anzahl der gemeldeten Austauschfälle wird von etwa der Hälfte der uBRB als gleichbleibend und von der anderen Hälfte als steigend wahrgenommen. Insgesamt werden deutlich mehr Wohngebäude als Nichtwohngebäude gemeldet. Die befragten Behörden schätzen den Anteil an Wohngebäuden auf deutlich über 90 %.

Die Personalkapazitäten bei den uBRB unterscheiden sich sehr stark. Sieben der 16 befragten uBRB berichten, dass bei ihnen kein bestimmter Stellenumfang für den Vollzug des EWärmeG zugeteilt wurde oder ihnen die dafür vorgesehene Stellenhöhe nicht bekannt ist. An diesen Behörden findet der Vollzug zusätzlich zu den zuvor vorhandenen Aufgaben der Sachbearbeiter statt, ohne eine Aufstockung der Personalkapazität. Sechs der 16 uBRB haben zwischen 0,1 und 0,5 Vollzeitäquivalente für die Bearbeitung des EWärmeG¹. Drei uBRB haben ein Vollzeitäquivalent (100 %), welches teilweise auf mehrere Personen aufgeteilt ist. Die verfügbare Stellenhöhe korreliert nicht mit der Anzahl zu bearbeitender Fälle, d.h., die uBRB mit den meisten Fällen sind nicht die uBRB mit den höchsten Stellenhöhen. 11 von 16 uBRB sagen explizit, dass die vorhandenen Personalkapazitäten für den Vollzug des EWärmeG nicht ausreichen. Praktisch alle Behörden geben an, dass sie in der Abarbeitung der gemeldeten Austauschfälle teilweise massiv im Verzug sind oder den Vollzug nur in geringer Qualität umsetzen können.

Knapp die Hälfte der befragten Sachbearbeiter hat einen beruflichen Verwaltungshintergrund und hat sich teilweise Wissen zu den technischen Aspekten des EWärmeG angeeignet. In dieser Gruppe ist der Anteil jener, die sich über das EWärmeG und die damit verbundenen Vollzugsaufgaben ausreichend informiert fühlen, am geringsten (4 von 7). Sechs Sachbearbeiter haben einen fachnahen Hintergrund (Bauingenieurwesen, Architektur, Schornsteinfegerwesen, Energieberatung), diese fühlen sich gut informiert. Sechs von 16 Sachbearbeitern wünschen sich mehr Schulungsangebote und Informationsveranstaltungen zum EWärmeG und den damit verbundenen Vollzugsaufgaben.

10.1.4 Vollzugsablauf

Der genaue Vollzugsablauf ist den unteren Baurechtsbehörden nicht vorgeschrieben. Als Unterstützung und um einen möglichst einheitlichen Vollzugsablauf in allen Regierungsbezirken zu erreichen stellen die Regierungspräsidien in Abstimmung mit dem Umweltministerium eine interne Arbeitshilfe zur Verfügung, an der sich alle der befragten uBRB orientieren. Abbildung 10-1 zeigt schematisch den groben Vollzugsablauf an den Behörden. Die Umsetzung variiert im Detail allerdings stark zwischen den Behörden, vor allem was den

¹ Neben dem EWärmeG beinhalten die Aufgaben der Sachbearbeiter in der vorgegebenen Stellenhöhe meist auch Vollzugsaufgaben für die EnEV sowie das EEWärmeG. Das EWärmeG macht jedoch laut Aussage der Befragten den größten Anteil der Arbeitszeit aus.

zeitlichen Ablauf, die Überwachung von Fristen, das Führen von Listen und die Wahl der Arbeitsmittel betrifft.

Der Vollzug wird i.d.R. durch die Meldung eines Austauschfalles durch den zuständigen Schornsteinfeger ausgelöst, in Ausnahmefällen auch durch das Einreichen der Nachweise durch den Gebäudeeigentümer. Erfolgt die Meldung durch einen Schornsteinfeger, werden die Eigentümer schriftlich auf ihre Nutzungs- und Nachweispflichten hingewiesen und zur Einreichung der Nachweise unter Einhaltung der gesetzlichen Frist aufgefordert. Die Fristen werden durch die uBRB überwacht. In vielen Fällen müssen die Eigentümer mehrfach aufgefordert werden, bis die Nachweise bei den Behörden eingereicht sind. Die eingereichten Nachweise werden von den uBRB in unterschiedlicher Ausführlichkeit geprüft. Inkorrekte oder unvollständige Nachweise werden beanstandet und die Eigentümer werden erneut kontaktiert. Sind die Nachweise vollständig und korrekt, werden die Fälle durch Eingabe in das IDEV-Datenportal (s.o.) an das Statistische Landesamt gemeldet.

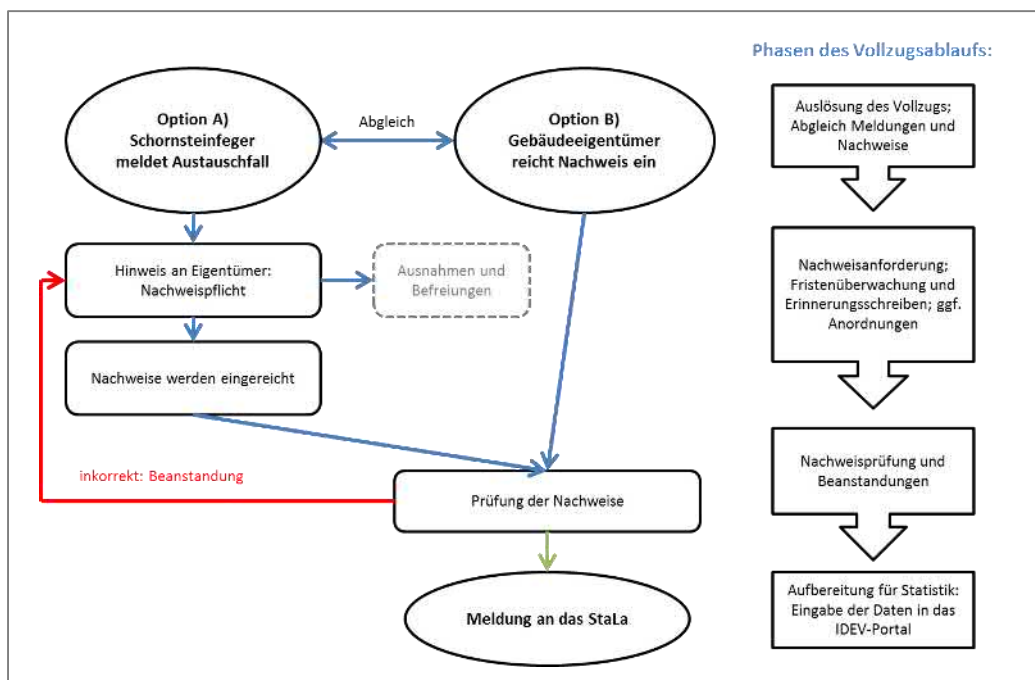


Abbildung 10-1: Schema des Vollzugsablaufs

10.1.5 Herausforderungen und Verbesserungsvorschläge der uBRB für den Vollzug

Auslösung des Vollzugs und Fristenüberwachung

Die Meldung der Austauschfälle über das elektronische Kkehrbuch der Schornsteinfeger wird mehrheitlich positiv bewertet. Mehrere uBRB wünschen sich eine flächendeckende und verpflichtende Einführung dieses Meldewegs. Einige Schornsteinfeger melden erst nach einer Erinnerung durch die uBRB ihre Austauschfälle; hier wäre eine Sensibilisierung hilfreich.

Der Abgleich der Schornsteinfegermeldungen mit den eingereichten Nachweisen wird jedoch als hoher Aufwand empfunden. Teilweise werden die Schornsteinfegermeldungen erst mit erheblichem Zeitverzug bearbeitet und die Eigentümer angeschrieben. Die Frist-

setzung erfolgt in den uBRB nicht einheitlich. Als Beginn der 18-Monatsfrist wird je nach uBRB entweder das Inbetriebnahme- oder das Abnahmedatum des betroffenen Kessels oder das Datum des Schreibens der uBRB an den Eigentümer gewählt.

Viele uBRB führen verschiedene Listen zur Fristüberwachung, die miteinander abgeglichen und immer wieder auf ablaufende Fristen überprüft werden müssen. Hier bestehen zwischen den uBRB große Unterschiede, was die Arbeitsmittelwahl (Papierordner, Excel, Baurechtssoftware) und das genaue Vorgehen angeht, beispielsweise zu welchem Zeitpunkt Eigentümer kontaktiert werden, wie die Wiedervorlage eingerichtet wird etc. Behörden, welche die Baurechtssoftware auch für die Bearbeitung des EWärmeG nutzen, stufen ihre Arbeitsbelastung durch Listenabgleich und Fristenüberwachung als deutlich geringer ein. In diesen Behörden wurde die Baurechtssoftware von der hausinternen IT-Abteilung so ergänzt, dass sie auch für die Bearbeitung des EWärmeG genutzt werden kann. Es wird vorgeschlagen zu prüfen, ob durch einen verstärkten Erfahrungsaustausch zwischen den uBRB oder die Bereitstellung einer Standardlösung eine Digitalisierung des Prozesses auch in den anderen uBRB umgesetzt werden kann, um einen effizienteren Vollzug des EWärmeG zu erreichen.

Vier der befragten Behörden geben an, dass die Angaben der Schornsteinfegermeldungen zu den Hauseigentümern oft nicht korrekt seien und die Namen und Adressen erneut recherchiert werden müssen, um den Abgleich mit den Nachweisen durchführen zu können.

Nachweisanforderung, Nachweisprüfung, Anordnung

Die Eigentümer müssen häufig nicht nur einmal, sondern mehrfach angeschrieben werden, bis der uBRB alle Nachweise vollständig vorliegen. Insgesamt ergehen jedoch sehr wenige Anordnungen. Vier uBRB haben noch keine Anordnung ausgesprochen, die übrigen 12 uBRB jeweils unter zehn. Bußgelder werden teilweise angedroht, jedoch selten vollstreckt. Über die angemessene Höhe bestehen bei den uBRB Unklarheiten.

Die Prüfung der eingereichten Nachweise gestaltet sich schwierig. Für eine detaillierte Prüfung fehlt sowohl die Zeit als auch das Fachwissen.

Zwei von 16 befragten uBRB geben an, überhaupt keine Prüfung der Nachweise vorzunehmen. Drei der befragten Behörden prüfen lediglich auf Vollständigkeit (Unterschrift der Sachkundigen und Eigentümer, Vorhandensein aller Formulare). Acht Behörden geben an, auf Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen. Die Beschreibung der Plausibilitätsprüfung variiert allerdings stark. Es werden beispielsweise Flächenangaben (Wohnfläche/Kollektorfläche) überprüft oder die Qualifikation des unterschreibenden Sachkundigen. Drei uBRB geben an, den Inhalt der Nachweise detaillierter zu prüfen. Dort werden beispielsweise Berechnungen, Wohnflächen und sogar stichprobenartig die Einhaltung der angegebenen Kollektorflächen geprüft.

Exkurs: Prüfung von Sanierungsfahrplänen als Erfüllungsoption

Werden Sanierungsfahrpläne (SFP) als Erfüllungsoption gewählt, findet nur eine sehr begrenzte Prüfung statt. Drei uBRB prüfen diese gar nicht. Zwei Behörden prüfen, ob die Unterschrift eines Sachkundigen vorhanden ist. Acht uBRB geben an, zusätzlich auf Vollständigkeit zu prüfen. Nur eine Behörde prüft den Inhalt auf Plausibilität und akzeptiert den SFP gegebenenfalls nicht, falls die Angaben unplausibel erscheinen. Drei uBRB geben an, dass die Bewertung, ob die ausstellenden Sachkundigen tatsächlich ausstellungsberechtigt und qualifiziert sind, schwierig ist. Daher schlagen sie vor, eine Liste für qualifizierte und berechnete Sachkundige anzulegen, anhand derer die uBRB die Sachkundigen prüfen können, ob eine Ausstellungsberechtigung vorliegt.

Einige uBRB geben an, dass die SFP zum Teil nicht gebäudeindividuell ausgestellt sind, sondern Standardlösungen vorgeschlagen werden. Neun von 16 unteren Baurechtsbehörden halten den SFP für nicht zweckerfüllend, da keine Umsetzungspflicht besteht.

Beanstandungen

Die Fehlerquoten bei der Nachweisführung werden von den uBRB sehr unterschiedlich angegeben. In drei Behörden werden 5-15 % der Nachweise beanstandet. Sechs Behörden geben an, dass 15-30 % der Nachweise beanstandet werden und fünf Behörden geben eine Beanstandungsquote von 50-80 % an. Fehlende Angaben, Unterschriften oder Formulare werden besonders häufig beanstandet (von 13 der 16 befragten Behörden). 10 Behörden geben außerdem an, dass sie häufig aufgrund nicht plausibler oder falscher Angaben beanstanden (beispielsweise fehlerhafte Berechnungen, falsche Formulare) bzw. weil die 15 % erneuerbare Energien durch die vorgelegten Nachweise nicht erreicht werden (beispielsweise zu geringe Kollektorflächen).

Vier der befragten Behörden schlagen vor, den Kontakt zu den Eigentümern im Falle kleinerer Beanstandungen zu erleichtern, indem die Eigentümer auf den Nachweisformularen ihre Telefonnummern und E-Mail-Adressen bereitstellen.

Ordnungswidrigkeiten wurden bisher nur von zwei der 16 Baurechtsbehörden festgestellt und geahndet.

Befreiungen und Ausnahmen

Befreiungen und Ausnahmen werden seit der Novelle des EWärmeG in 2015 sehr viel seltener erteilt. Fünf uBRB berichten von 0-1 Anträgen auf Befreiung im letzten Kalenderjahr, die höchste genannte Zahl waren 20 Anträge seit der Novelle 2015. Viele Anträge auf Befreiung können bereits durch Gespräche mit den Eigentümern durch Hinweis auf die Erfüllungsoptionen abgewendet werden.

Als Gründe für erteilte Befreiungen werden unbillige Härte (9 von 16) und Denkmalschutz (7 von 16) genannt. Bei Vorliegen einer Bestätigung durch das Denkmalschutzamt werden Anträge auf Befreiung teilweise nicht mehr geprüft, sondern direkt bestätigt.

Teilweise gibt es befristete Befreiungen, beispielsweise in Krankheitsfällen oder wenn ein Gebäude in den nächsten Jahren abgerissen werden soll. Bei einigen Behörden besteht Unsicherheit, wie detailliert Nachweise von den Antragsstellern gefordert werden müssen, gerade bei persönlichen Schicksalsschlägen.

Aufbereitung für die Statistik

Bei der Übermittlung der Fälle an das Statistische Landesamt über das IDEV-Portal gehen die befragten Behörden unterschiedlich vor. Neun der befragten Behörden geben die Fälle einzeln, direkt nach der Überprüfung der Nachweise ein. Sechs Behörden sammeln Fälle vor der Eingabe und geben sie gebündelt ein. Eine uBRB gibt je nach zeitlichen Kapazitäten einzeln oder gebündelt ein.

Es wird von einigen Behörden kritisiert, dass die RP gelegentlich separate Statistiken abfragen (z.B. zu den Meldezahlen der Schornsteinfeger). Aus diesem Grund führen die meisten uBRB zusätzliche Listen, was einen erhöhten Arbeitsaufwand bedeutet. Aus Sicht der uBRB wäre es wünschenswert, wenn alle benötigten Statistiken direkt über das IDEV-Portal eingetragen werden können.

Personalkapazitäten und Mittel für den Vollzug

13 von 16 der befragten uBRB geben an, mit der Bearbeitung der Fälle im Rückstand zu sein oder die Bearbeitung nur in mangelhafter Qualität umsetzen zu können. Grund sind die fehlenden personellen Kapazitäten. Die Mittelzuteilung für den Vollzug wird als zu gering wahrgenommen. Teilweise werden finanzielle Mittel innerhalb der Verwaltungen anders verteilt als vorgesehen. Dies liege unter anderem auch daran, dass die für den Vollzug des EWärmeG bereitgestellten Mittel deutlich zu gering seien. Nach Aussagen der uBRB und RP wäre eine bessere Finanzierung hilfreich, um die Qualität des Vollzugs zu verbessern. Aus Sicht der uBRB wäre es zudem hilfreich, wenn die Leitungen der Baurechtsbehörden von RP oder UM auf die Bedeutung und den Aufwand des Vollzugs des EWärmeG hingewiesen würden, da in einigen Behörden dem Vollzug des EWärmeG eine geringere Priorität eingeräumt wird als dem Vollzug des Baurechts.

Information der uBRB zum EWärmeG

Der Kenntnisstand der uBRB zum EWärmeG wird von 12 der 16 Behörden als relativ gut eingestuft. Allerdings wünschen sich dennoch fast die Hälfte der Befragten mehr Schulungsangebote und Informationsveranstaltungen, darunter vor allem zu technischen Aspekten. Viele befragte Behörden berichten, dass Nachfragen von Eigentümern zur technischen Umsetzung des EWärmeG nicht beantwortet werden können. Als konkreter Vorschlag wird hier eine Erweiterung des Schulungsangebotes genannt, vor allem zu technischen Aspekten und zur Prüfung der eingereichten Nachweise (insbesondere der Sanierungsfahrpläne).

Fünf von 16 unteren Baurechtsbehörden wünschen sich außerdem mehr Möglichkeiten für einen Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Behörden. Ein RP organisiert bereits Treffen zwischen uBRB, was sehr positiv aufgenommen wird und auf die anderen Regierungsbezirke übertragen werden könnte. Weiterhin wird die Einführung einer gemeinsamen Onlineplattform für alle Regierungsbezirke, auf welcher Materialien und aktuelle Informationen bereitgestellt werden könnten, empfohlen. Diese Plattform könnte gegebenenfalls auch als eine Art Online-Forum für den Erfahrungsaustausch zwischen den uBRB genutzt werden.

Drei von 16 befragten Behörden geben außerdem an, dass neue Mitarbeitende einen schlechten Zugang zu Informationen hätten.

Information der Eigentümer zum EWärmeG

Der Kenntnisstand der Gebäudeeigentümer zum EWärmeG wird von den uBRB als eher schlecht wahrgenommen. 15 von 16 befragten Behörden berichten, dass viele Eigentümer nicht oder nur mangelhaft über das EWärmeG und seine Erfüllungsoptionen informiert seien. Einige Eigentümer geben an, vor dem Hinweis durch die uBRB noch nie etwas von dem Gesetz gehört zu haben. Dies führt dazu, dass die uBRB Hintergründe des Gesetzes erläutern müssen. Bei den Eigentümern herrsche große Unzufriedenheit in Bezug auf das EWärmeG. 12 der 16 befragten Behörden geben an, dass viele der Eigentümer dem EWärmeG sehr negativ gegenüberstehen. Folgende Gründe werden dafür genannt:

- Hoher Kostendruck für die Erfüllung (12 von 16 Behörden)
- Empfinden, dass bereits in eine effizientere Heizung investiert wurde (nämlich den ausgetauschten Kessel, der die Nutzungspflicht auslöst) bei fehlendem Verständnis, dass dies für den Klimaschutz nicht ausreicht
- EWärmeG gibt es nur in Baden-Württemberg

13 von 16 uBRB erachten eine bessere Information der Eigentümer als notwendig, um den eigenen Beratungsaufwand zu reduzieren und den Vollzug zu beschleunigen. 12 von 16 uBRB betonen, dass die Eigentümer bereits rechtzeitig vor dem Heizungstausch informiert werden müssten, um die Erfüllungsoptionen nicht einzuschränken. Die Heizungsbauer und Schornsteinfeger müssten ihrer Hinweispflicht stärker nachkommen.

Sachkundige

Bei 9 von 16 uBRB besteht der Eindruck, dass teilweise auch die Sachkundigen selbst (Heizungsbauer, Schornsteinfeger und teilweise Energieberater) schlecht über das EWärmeG und die Erfüllungsoptionen informiert seien. Dieser Eindruck entstehe durch die Art von Rückfragen, die bei den uBRB von Sachkundigen eingehen und durch Rückmeldungen von Eigentümern. Dies sei auch ein möglicher Grund für die schlechte Informationslage bei den Eigentümern. Die Hälfte der befragten uBRB befürwortet mehr verpflichtende oder allgemein mehr Schulungsangebote für Sachkundige. Um die Umsetzung der Hinweispflicht voranzutreiben, wird von den uBRB vorgeschlagen, ein Formular einzuführen, über welches der Eigentümer per Unterschrift bestätigt, seitens des Sachkundigen über das EWärmeG und die Nutzungs- und Nachweispflicht informiert worden zu sein.

Hinweise zu Erfüllungsoptionen

In Hinblick auf die Erfüllungsoptionen gab es seitens der uBRB folgende Anregungen:

- Abschaffung der 50kW-Grenze bei Erfüllungsoption „Biogas“ und „Bioöl“ (5 von 16)
- Anerkennung von Verträgen zum Bezug von „Öko-Gas“, „CO₂-neutralem Gas“ und „Bio-Flüssiggas“ im Rahmen der Erfüllungsoption „Biogas“ (3 von 16)
- Bei Wohngebäuden Möglichkeit der Kompletterfüllung der Nutzungspflicht über den Bezug von Biogas und Bioöl
- Sanierungsfahrplan als Erfüllungsoption abschaffen, da Maßnahmen selten umgesetzt werden und oft nicht gebäudeindividuell (3 von 16)
- Anerkennung von Fenster- und Türentausch als Erfüllungsoption
- Anerkennung von Kaminöfen als Erfüllungsoption
- Erfüllungsoption Solarkollektoren: Faktor für die Flächenberechnung bei kleinen Haushalten in großen Häusern zu hoch (da geringer Warmwasserverbrauch)

10.2 Vollzug aus Sicht der Energieberater

Bei den folgenden Inhalten handelt es sich um Ergebnisse der Interviews mit den Ausstellern von Sanierungsfahrplänen (vgl. Kapitel 8.6). In diesen Interviews wurde zwar nicht systematisch nach dem Vollzug des EWärmeG oder nach der Zusammenarbeit mit den uBRB gefragt, trotzdem wurden von den Interviewten zahlreiche Aussagen dazu gemacht. Die folgenden Aspekte bieten einen wertvollen Einblick in die Vollzugspraxis des EWärmeG aus Sicht der Energieberater, auch wenn die Punkte jeweils nur von Wenigen vorgebracht wurden.

10.2.1 Hinweispflicht

Mehrere der befragten Aussteller von Sanierungsfahrplänen führen an, dass nicht alle Heizungsbauer ihre Kunden im Falle des Heizungstauschs zu den Erfüllungsoptionen des EWärmeG beraten. Mehrfach wird genannt, dass lediglich zu Solarthermie als Erfüllungsoption beraten wird, alles andere nicht. (Zitat: „Handwerker bieten nur Solarthermieanlagen an, diese sind aber schwer verkäuflich“). Als Ursachen wird fehlendes Interesse der Heizungsbauer an anderen Maßnahmen (z.B. Dämmung) genannt, evtl. auch fehlendes Wissen.

10.2.2 Zusammenarbeit mit uBRB

Viele der Energieberater arbeiten mit mehreren verschiedenen uBRB zusammen. Oft wird die Arbeit der uBRB gelobt und es besteht ein gutes Verhältnis. Den Energieberatern fällt jedoch auf, dass die Unterschiede im Vollzug bei den verschiedenen uBRB groß sind. Dies wird als nachteilig empfunden.

Werden Sanierungsfahrpläne zu detailliert geprüft und Inhalte bemängelt, so wird der entsprechenden uBRB die Kompetenz abgesprochen bzw. darauf verwiesen, dass die Wünsche des Endkunden zu beachten seien. Diese würden dadurch „unter Stress gesetzt“ bzw. verwirrt. Insbesondere wird die (Nach-)Forderung einer detaillierten Kostenschätzung für SFP-Maßnahmen kritisiert, da Kosten für zukünftige Maßnahmen derzeit nur grob geschätzt werden könnten.

Einige Energieberater kritisieren, dass uBRB Befreiungen teilweise zu schnell erteilen. Befreiungsgründe, z.B. fehlender Lagerraum für Pellets in MFH, werden nicht vor Ort geprüft, sondern vom Schreibtisch aus entschieden, da dies vermutlich der einfachste Weg für die Behörde sei. „Fehlender Lagerraum“ werde jedoch oft nur vorgeschoben (wird ohne Nachfrage 2x genannt bei 11 Interviews). Bei dezentralen Heizungen wird nicht geprüft, ob die Erfüllungsumgehungs Voraussetzung tatsächlich langfristig eingehalten wird.

10.2.3 Erfüllungsoptionen EWärmeG

Weitere Kommentare zu Erfüllungsoptionen wurden in den Interviews mit Energieberatern genannt:

- Erfüllung für große Wohngebäude generell schwierig, viele Erfüllungsoptionen sind nicht geeignet.
- Zur Anrechnung von Biogas bei Anlagen >50kW gibt es unterschiedliche Meinungen.
 - Pro: im Sinne der Eigentümer einfach umzusetzende Erfüllungsoption
 - Contra: Biogasbezug geht komplett zu Lasten der Mieter, während der Eigentümer und Vermieter nur die Kosten für den SFP trägt und sonst nichts am Gebäude machen muss.
- Evtl. Ausnahmeregelung für Gebäude mit Baujahr nach 1995 schaffen, da energetischer Standard recht gut und Bauteilsanierungen noch nicht wirtschaftlich. Da ist auch ein SFP noch nicht sinnvoll, da kein Sanierungsbedarf.

10.3 Beispiele für Umgehung der Erfüllung des EWärmeG

Sowohl die Aussteller von SFP als auch die interviewten Sachbearbeiter der uBRB kannten und nannten Fälle, in denen die Erfüllung des EWärmeG umgangen bzw. hinausgezögert wurde oder misslingt. Zumeist handelt es sich um Anlagen >50kW. Beispiele werden im Folgenden genannt:

- Es werden unübliche Reparaturen umgesetzt, um Altanlagen weiter zu betreiben, z.B. schweißen des Kesselblocks oder Einbau moderner Regelungsanlagen, die praktisch nichts regelt, aber verhindert, dass der Schornsteinfeger die Anlage still legen kann.
- Aufgrund des EWärmeG zusätzlich zum neuen Gaskessel installiertes BHKW wird nicht betrieben, da Wartung und Betrieb zu teuer, geheizt wird nur noch mit Gaskessel.
- 50 kW-Grenze wird nur auf dem Papier (Angebot, Rechnung) eingehalten, in Wirklichkeit ist Leistung des eingebauten Kessels größer.
- Es werden zwei Heizkessel mit einer Leistung unter 50 kW eingebaut.
- Etagenheizungen werden beibehalten, um Erfüllung EWärmeG zu umgehen.

10.4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Analysen zum Vollzug des EWärmeG ergeben ein recht ernüchterndes Bild: der Vollzug ist derzeit nicht ausreichend sichergestellt. Hauptproblem in den Vollzugsböden sind fehlende personelle Kapazitäten und teilweise auch fehlende, insbesondere technische Fachkenntnisse der verantwortlichen Sachbearbeiter. Dies führt dazu, dass der Vollzug nicht immer in hoher Qualität und zeitnah umgesetzt werden kann.

Vollzugsprozesse werden auf unterschiedlichste Weise durchgeführt. Personelle Kapazitäten müssen für Fristenüberwachung, Abgleich von Listen und Prüfung formaler Aspekte, z.B. Vollständigkeit der Nachweise mit allen notwendigen Unterschriften und entsprechende Nachforderungen eingesetzt werden – die formelle Prüfung der Nachweise ist zeitintensiv und nimmt das Zeitbudget vollständig in Anspruch. Infolgedessen sind die Kapazitäten für eine inhaltliche Prüfung entsprechend gering bzw. fehlen, und/oder die technische Fachkenntnis dafür ist nicht ausreichend. Eine inhaltliche Prüfung der Erfüllung wird entsprechend selten umgesetzt. Stichproben bei umgesetzten Maßnahmen werden generell nicht durchgeführt, wodurch die Prüfung der Erfüllung auf die Kontrolle der Formulare beschränkt bleibt.

Zu den Vollzugsproblemen tragen auch andere Vollzugsakteure bei, nämlich die Sachkundigen, die teilweise ihrer Hinweispflicht nicht nachkommen, und Schornsteinfeger, die teilweise ihrer Meldepflicht nicht unaufgefordert und zeitnah nachkommen.

Inwieweit eine Verbesserung des Vollzugs die Wirkung des EWärmeG verbessern würde, ist schwer abschätzbar. Eine Entlastung der uBRB bei der Durchführung der Vollzugsaufgaben könnte möglicherweise durch Softwaretools für die Erleichterung der formalen Prüfung, durch Schulungen und regelmäßigen Austausch erreicht werden.

Die Befragung der uBRB und der RP geben einen guten Einblick in die Vollzugspraxis des EWärmeG und die Herausforderungen, die bei der Umsetzung des Gesetzes bestehen. Die Arbeit der RP wird von den uBRB sehr positiv wahrgenommen und auch die RP selbst sind

mit der Informationslage und der personellen Situation zufrieden. Auf Seiten der uBRB wird die Situation für den Vollzug jedoch als stark verbesserungswürdig empfunden. Die größte Herausforderung für den Vollzug bei den Behörden sind die fehlenden Personalkapazitäten. Auch die schlechte Informationslage und große Unzufriedenheit auf Seiten der Eigentümer und teilweise auf Seiten der Sachkundigen führt zu großen Herausforderungen im Vollzugsalltag.

Folgende Empfehlungen für die Verbesserung des Vollzugs des EWärmeG werden aus den Ergebnissen der Interviews abgeleitet:

- Bessere Ressourcenausstattung des Vollzugs ist notwendig. Dies sollte auf der Grundlage des tatsächlichen Bearbeitungsaufwands auf Seiten der uBRB erfolgen.
- Eine Vereinheitlichung des Vollzugs und eine Vollzugsintensivierung ist aus Sicht der Evaluierung sinnvoll. Dafür ist es hilfreich, dass kommunale Landesverbände, ggf. in Abstimmung mit UM BW, gemeinsame Vollzugskonzepte und Hilfsmittel erarbeiten und zur Verfügung stellen.
- Zur Vereinfachung der Fristenüberwachung, der Listenführung und zur Unterstützung der formellen Nachweisprüfung auf Vollständigkeit sollten Softwarelösungen erarbeitet werden (z.B. Entwicklung einer Softwarelösung zur elektronischen Verarbeitung der Meldungen aus dem Kkehrbuch, ggf. Weiterentwicklung der Baurechtssoftware; Softwarelösung zur automatischen Übernahme der Listen in das IDEV-Portal)
- Auslagerung der inhaltlichen Prüfung an externe Dritte (auch Prüfung der Befreiungsanträge), Umsetzung der inhaltlichen Prüfung als Stichprobenprüfung (z.B. jeder 10. Nachweis), Bereitstellung von Mitteln dazu
- Diskussion des Vorgehens bei Nichterfüllung, auch bei unzureichender Qualität der Sanierungsfahrpläne
- Sensibilisierung der Schornsteinfeger zur Meldepflicht und Meldung über elektronisches Kkehrbuch verpflichtend einführen
- Sensibilisierung der Handwerker und anderer Sachkundiger zu ihrer Hinweispflicht, Handwerker zur Übergabe eines Infoflyers zum EWärmeG an Gebäudeeigentümer motivieren
- Erhebung von Telefonnummern und E-Mail-Adressen der Gebäudeeigentümer zur vereinfachten Kontaktaufnahme bei „kleinen“ Fehlern (Nachweisformulare)
- Sensibilisierung der Denkmalschutzbehörden für den Klimaschutz und verbesserte Kooperation

11 Quantitative Abschätzung der Wirkungen des EWärmeG

Eines der wesentlichen Ziele des EWärmeG ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung und damit die verstärkte Einsparung von CO₂- und Treibhausgasemissionen. Um zu evaluieren, ob und in welchem Ausmaß durch die verpflichtende Nutzung von Erneuerbaren im Gebäudebestand Umweltschäden vermieden werden konnten, wird eine Wirkungsabschätzung auf Basis der Verpflichtungsfälle und Einsparung je Erfüllungsoption durchgeführt. Die Analyse erfolgt differenziert für Wohn- und Nichtwohngebäude (Abschnitt 11.1 und 11.2), gefolgt von einem abschließenden Fazit in Abschnitt 11.3. Ein Vergleich mit der vorangegangenen Evaluierung aus dem Jahr 2011 wird ebenso durchgeführt.

11.1 Wohngebäude

11.1.1 Vorgehensweise

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wohngebäudebestand seit Inkrafttreten des EWärmeG werden mittels eines empirischen Bottom-Up-Ansatzes bestimmt¹. Ausgehend von einem Referenzgebäude und den durchschnittlichen Einsparungen pro Gebäude und Erfüllungsoption werden die jährlichen Einsparungen durch Multiplikation mit den Fallzahlen im Zeitraum der Gültigkeit des EWärmeG summiert.

Um dabei jene Effekte zu quantifizieren, die maßgeblich auf das Gesetz zurückzuführen sind, ist die Berücksichtigung von bereits vorhandenen Erfüllungsoptionen, sowie nicht durch das Gesetz induzierter Einsatz von erneuerbarer Energien und Ersatzmaßnahmen relevant. Bereits vorhandene Erfüllungsoptionen werden dahingehend interpretiert, dass die Anlagen oder Ersatzmaßnahmen bereits vor dem Auslösetatbestand des Kesseltausches vorhanden waren, jedoch erst anschließend als Erfüllungsoption gemeldet wurden (Photovoltaik, Gebäudedämmung und Solarthermieanlagen)². Verpflichtungsfälle, bei denen schon vor dem Kesseltausch eine EE-Anlage im Einsatz war, die im Betrachtungszeitraum erneuert wurde, werden die Einsparungen als nicht durch das Gesetz induziert gewertet (v.a. feste Biomasse und z.T. Wärmepumpen). Eine weitere Einschränkung ergibt sich aufgrund ohnehin angedachter Maßnahmen der Verpflichteten, die auch ohne Gesetzgebung gewählt worden wäre.

¹Die Einsparungen werden nur auf den Wohngebäudebestand bezogen. Die Einsparungen, die sich aufgrund der Gültigkeit des Gesetzes für Neubau vor Inkrafttreten des bundesweit gültigen EEWärmeG ergaben, sind in dieser Analyse ausgenommen.

² Hier ist zu beachten, dass bei einigen der Verpflichteten die Anlagen und Ersatzmaßnahmen im Vorgriff auf das EWärmeG durchgeführt wurde.

Außerdem werden Vorzieheffekte und Effekte aufgrund des geringfügigen Attentismus berücksichtigt (Abbildung 4-21). Da die Absatzentwicklung des BDH auf Vorzieheffekte vor der Etablierung des Gesetzes hindeutet, werden die mit den vorgezogenen Modernisierungen verbundenen Einsparungen zusätzlich gewertet. Im Gegenzug werden entgangene Einsparungen aufgrund des verzögerten Kesseltausches negativ angelastet.

Bei dem gewählten Vorgehen werden die Einsparungen aufgrund der Effizienzsteigerung des Kesseltausches nicht berücksichtigt, da diese angesichts des Auslösetatbestandes Kesseltausches ohnehin angefallen wären. Dadurch werden in dem gewählten Ansatz nicht die realen Einsparungen seit der Gültigkeit des Gesetzes quantifiziert, sondern ausschließlich eine dem EWärmeG attribuierte zusätzliche Wirkung. Eine Übersicht über die Vorgehensweise zur Quantifizierung der Wirkung des EWärmeG ist in Abbildung 11-1 dargestellt.

Dem EWärmeG attribulierter Effekt



Abbildung 11-1: Vorgehensweise bei der Quantifizierung der Wirkungen des EWärmeG

Die Einsparung infolge des Einsatzes von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen kann nur durch die explizite Berücksichtigung der einzelnen zur Auswahl stehenden Erfüllungsoptionen erfolgen. Da die Einspareffekte des Kesseltausches ausgenommen sind, ergibt sich die Einsparung durch die Differenz der Treibhausgasemissionen der erneuerten Referenzanlage und der Emissionen für die gewählte Erfüllungsoption. Bei jenen Erfüllungsoptionen, die auch Strom bereitstellen, muss die jeweilige Stromgutschrift der Option ebenfalls berücksichtigt werden. Das Vorgehen kann mit folgendem Rechenweg dargestellt werden:

$$\begin{aligned}
 & \text{Einsparung aufgrund des Einsatzes von EE und Ersatzmaßnahmen} = \\
 & \sum_{\text{Optionen}} \text{Fallzahl je Option} * \\
 & (\text{Endenergie nach Kesseltausch mit Referenzanlage} * \text{THG Faktor nach Erneuerung für Referenzanlage u. Option} \\
 & - \text{Endenergie nach Kesseltausch für gewählte Erfüllungsoption} * \text{THG Faktor nach Erneuerung für Erfüllungsoption} \\
 & + \text{Stromgutschrift je Option} * \text{THG Faktor Strom})
 \end{aligned}$$

Die für die Berechnung notwendigen Daten werden im nachfolgenden Abschnitt 11.1.2 angeführt.

11.1.2 Zugrundeliegende Daten und Annahmen

Fallzahlen und Mix an Erfüllungsoptionen

Der dem EWärmeG attribuierte Einspareffekt hängt wesentlich von den entsprechenden Fallzahlen und gewählten Erfüllungsoptionen ab. Wie in Kapitel 3.1 detailliert ausgeführt, zeigen sich erhebliche Unterschiede in den verschiedenen Datenquellen: Die jährlichen Fallzahlen – abgeleitet aus der um Fernwärmezahlen erweiterten BDH-Marktstatistik für den Wohngebäudebestand – sind deutlich höher als die Fallzahlen, die sich nach der „Korrektur“ um Wärmepumpen und Fernwärmeanschlüsse der eingereichten Nachweise bei den unteren Baurechtsbehörden ergeben. Dabei entsprechen die aus der BDH-Marktstatistik und den Fernwärmeabsatzzahlen abgeleiteten Fallzahlen einer durchschnittlichen Kesseltauschrage von 2,5 % pro Jahr und somit einer mittleren Anlagenlebensdauer von 40 Jahren. Zudem ergab die Befragung der unteren Baurechtsbehörden, dass vorliegende Nachweise aus Zeit- und Ressourcengründen zum Teil nicht in das IDEV-Portal eingegeben werden (siehe Kapitel 10.1). Insgesamt erscheinen damit die aus Marktstatistiken abgeleiteten Fallzahlen in ihrer Größenordnung erheblich realistischer als die aus den Nachweisen der unteren Baurechtsbehörden abgeleiteten Zahlen; sie werden im Folgenden als zentrale Berechnungsgrundlage verwendet. Die jährliche Aufteilung der 272.000 Verpflichtungsfälle im Wohngebäudebestand seit Inkrafttreten des EWärmeG sind in Abbildung 3-1 dargestellt.

Der Mix an gewählten Erfüllungsoptionen für Wohngebäude wird entsprechend Abbildung 3-10 berücksichtigt und auf die hochskalierten Verpflichtungsfälle angewandt

Referenzgebäude

Da keine empirischen Informationen zur Einsparung der Treibhausgasemissionen vorliegen, erfordert die Quantifizierung der Endenergie nach Kesseltausch mit einer Referenzanlage Annahmen zu dem zugrundeliegenden Referenzgebäude.

Die Bevölkerungsbefragung liefert Informationen zum durchschnittlichen Alter der Gebäude, die unter die Pflichten des EWärmeG fallen. Der Anteil der Gebäude je Baualtersklasse ist in Abbildung 11-2 dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass 62 % der Verpflichtungsfälle in jenen Gebäuden auftreten, die zwischen 1949 und 1983 erbaut wurden, wobei 23 % der Gebäude unter die Baualtersklasse von 1949-1968 fallen, 21 % der Gebäude zwischen 1984 und 1995 erbaut wurden und 18 % der Gebäude in denen der Heizkessel ausgetauscht wurde, wurden zwischen 1978 und 1983 errichtet.

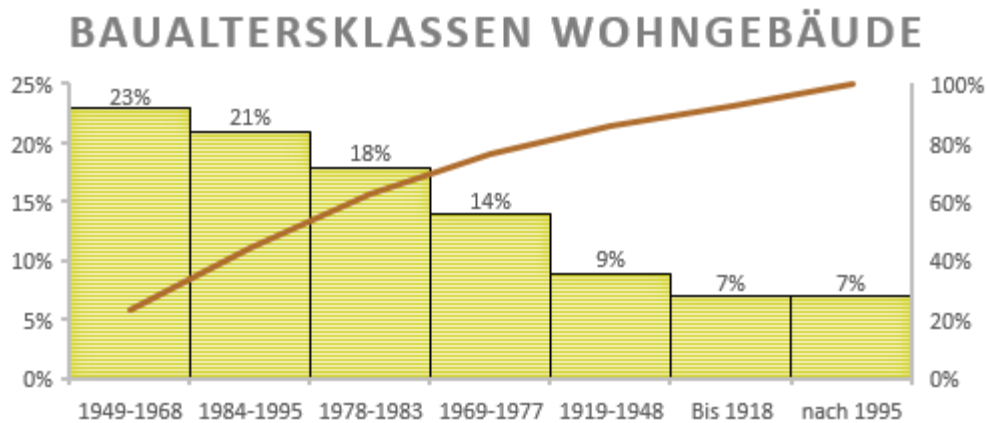


Abbildung 11-2: Verteilung der Baualtersklassen der an der Bevölkerungsbefragung teilgenommen Haushalte, die seit der Novellierung des EWärmeG ihren Heizkessel ausgetauscht haben. (Quelle: Befragung EWärmeG Verpflichtete 2018)

Aufbauend auf der Altersstruktur jener Gebäude, die aufgrund des EWärmeG zum Einsatz von erneuerbaren Energien oder zum Einsatz von Ersatzmaßnahmen verpflichtet werden, werden typische Wärmedurchgangskoeffizienten für die einzelnen Komponenten herangezogen. Zusammen mit den Geometrieigenschaften eines typischen Einfamilienhaus der Bauperiode 1949 bis 1957 aus der Deutschen Wohngebäudetypologie (IWU 2015a) und Annahmen zu den Anteilen nachträglich gedämmter Bauteilflächen und zugehörigen U-Werten¹ wird das Wohngebäude mit Hilfe des Excel Tools EnEV-XL 5.1 (IWU 2015b) nach EnEV 2014 energetisch bilanziert. Um die Wohn- und Gebäudenutzfläche A_N des Referenzwohngebäudes zu bestimmen, wird die Datenbank des Gebäudemodells GE-MOD, welche im Projekt „Energie- und Klimaschutzziele 2030“ kalibriert wurde und den Wohn- und Nichtwohngebäudebestand in Baden-Württemberg (Schmidt et al. 2017) beschreibt, herangezogen. Danach beträgt die durchschnittliche Gebäudenutzfläche A_N der jeweiligen Wohngebäude 243 m² entsprechend einer Wohnfläche von 202 m².

Da für die Quantifizierung der Treibhausgasminderung Energieverbrauchskennwerte notwendig sind, wird mit Hilfe einer empirischen Funktion der aus der energetischen Bilanzierung resultierende Endenergiebedarf angepasst².

Die für die nachfolgende Analyse verwendeten Daten sind in Tabelle 11-1 angeführt und dienen als Grundlage für die Evaluierung. Zu beachten ist, dass es sich bei allen Energiekennzahlen um (berechnete) Verbrauchsdaten handelt, die auf die Gebäudenutzfläche A_N bezogen sind.

¹ Die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile entsprechen weitgehend der IWU-Gebäudetypologie (IWU 2015a), wurden jedoch teilweise im Rahmen des Projektes „Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands“ (Beuth Hochschule für Technik 2015) durch Informationen aus anderen Quellen ergänzt z.B. (Institut für Bauforschung e.V. 1983), (Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. 20019). Detaillierte Annahmen zu den U-Werten finden sich im Anhang 14.10.

² Die Korrektur von Bedarf auf Verbrauch wird auf Basis von IWU (2015a) durchgeführt, wo Verbrauchs- und Bedarfswerte von 1800 Gebäuden verglichen wurden. Im Folgenden werden der empirisch korrigierte Nutzenergiebedarf und Endenergiebedarf jeweils als Nutzenergieverbrauch bzw. Endenergieverbrauch bezeichnet, auch wenn es sich nicht um gemessene, sondern korrigierte Werte durch Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich handelt. Die zugrunde liegende Funktion ist in Abbildung 14-44 dargestellt.

Tabelle 11-1: Beschreibung des Referenzwohngebäudes in Baden Württemberg

	kWh/m ² _{AN}		kWh/m ² _{AN}
Heizwärmebedarf	131	Endenergieverbrauch Heizung	124
Trinkwarmwasserbedarf (TWW)	13	Endenergieverbrauch TWW	24
Nutzenergiebedarf Heizung und TWW	144	Endenergieverbrauch Heizung und TWW	148
Endenergiebedarf Heizung	157		
Endenergiebedarf TWW	24		
Endenergiebedarf Heizung und TWW	181		
Wohnfläche [m²]	202		
Nutzfläche [m²]	243		
Faktor Verhältnis Verbrauch und Bedarf	0,8		

Die resultierenden Energieverbrauchswerte weisen Größenordnungen auf, die auch in der Literatur aufgrund empirischer Auswertungen genannt werden: So lag laut dena (2012) der Median des deutschen Gebäudebestands im Jahr 2012 bei 151 kWh/m²_{AN}¹ für Raumwärme und Trinkwarmwasser. Arge e.V. (2012) wies ebenso einen Energieverbrauchskennwert inkl. Warmwasser in Höhe von rd. 141 kWh m²_{AN} für Mehrfamilienwohngebäude in Baden-Württemberg aus. Auch die vorangegangene Evaluierung des EWärmeG in Baden-Württemberg verwendete für ihre Analysen einen Energieverbrauchskennwert in Höhe von 144 kWh m²_{AN} (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2011).

Treibhausgaseinsparungen der einzelnen Erfüllungsoptionen

Mit dem Tausch der Heizungsanlage sind die Gebäudeeigentümer verpflichtet eine der zulässigen Erfüllungsoptionen bzw. Erfüllungskombinationen zu wählen, sofern die Nutzungspflicht aufgrund von Ausnahmen nicht entfällt. Je nach Wahl der Option bzw. Kombination unterscheiden sich die resultierenden Treibhausgaseinsparungen.

Da der Auslösezeitpunkt durch den Kesseltausch gegeben ist, wird die Einsparung, die sich durchschnittlich aufgrund des Tausches der alten Heizungsanlage durch eine effizientere Neuanlage ergibt, grundsätzlich nicht als Effekt des EWärmeG ausgewiesen. Annahmen hierzu werden jedoch für die Berücksichtigung der Vorzieheffekte und der Auswirkungen des Attentismus, sowie der korrekten Berechnung der Einsparung aufgrund des Einsatzes erneuerbarer Energie oder entsprechenden Ersatzmaßnahmen benötigt.

In Lambrecht (2018) wurde gezeigt, dass die Endenergieeinsparung durch den Tausch eines alten Kessels durch einen Brennwertkessel zwischen 10 und 15 % schwankt, wenn ein Konstanttemperaturkessel ersetzt wird. Ersetzt der Brennwertkessel einen alten Nieder-

¹ Umgerechnet von der Bezugsgröße Wohnfläche auf die Bezugsfläche Gebäudenutzfläche mittels Faktor 1,2.

temperaturkessel, so schwankt die Endenergieeinsparung zwischen 5 und 10 %. Beim Tausch eines alten gegen einen neuen Brennwertkessel liegt die Einsparung nur noch zwischen 2 bis 3 %. Wird zusätzlich die Peripherie verbessert, können weitere 5 bis 12 % eingespart werden. Da laut BDH (2015) rd. 70 % der Gas- und Ölkessel im Bestand keine Brennwertkessel sind, werden die Endenergieeinsparungen mit 10 % für den Kesseltausch und zusätzlichen 5 % für die Peripherieverbesserung angenommen.

Zusätzlich zu den Einsparungen, die sich durch den Kesseltausch ergeben, werden für das Referenzgebäude und alle Erfüllungsoptionen die entsprechenden vermiedenen CO₂-Emissionen je Verpflichtungsfall ermittelt. Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen werden die Emissionsfaktoren nach Verursacherprinzip mit Vorkette zu Grunde gelegt, aufgelistet in Tabelle 14-7. Wenn nachfolgend nicht anders angeführt, werden für den CO₂-Vermeidungsfaktor vor dem Kesseltausch der nach Energieträgereinsatz gewichtet Faktor in Baden-Württemberg herangezogen, der im Jahr 2010 bei 254 g CO_{2,äq.}/kWh lag¹. Dieser CO₂-Faktor wird auch herangezogen, wenn nach dem Kesseltausch keine Information über das primäre Heizungssystem bekannt ist, was beispielsweise beim Einsatz von Solarthermie oder der Dämmung des Gebäudes auftritt.

- **Solarthermie:** Im Falle der Installation einer Solarthermieranlage wird die zur Pflichterfüllung notwendige Kollektorfläche in Höhe von 0,04 m² Aperturfläche pro m² Wohnfläche bis zur Novellierung des EWärmeG bzw. 0,07 m² pro m² Wohnfläche seit dem zweiten Halbjahr 2015 herangezogen und ein jährlicher durchschnittlicher Ertrag in Höhe von 275 kWh/m² Aperturfläche zugrunde gelegt².
- **Feste Biomasse:** Beim Einsatz von fester Biomasse muss unterschieden werden, ob es sich um eine Holzzentralheizung bzw. Einzelraumfeuerung handelt. Bei Holzzentralheizung wird beim Tausch des alten Heizungskessel durch eine Holzzentralheizung mit einem Wirkungsgrad von 80 % gerechnet. Bei der Einzelraumfeuerung ist eine überwiegende Beheizung³ von 25 % (EWärmeG alt) bzw. 30 % (EWärmeG neu) erforderlich. Die jeweiligen Einsparungen werden mit der anteiligen Häufigkeit multipliziert (60 % Einzelraumfeuerung und 40 % Holzzentralheizung).
- **Wärmepumpe:** Bei der Quantifizierung der Einsparung aufgrund des Einsatzes von strombetriebenen Wärmepumpen wird davon ausgegangen, dass die Wärmepumpe 100 % des Wärmebedarfs abdeckt und die geforderte Jahresarbeitszahl von 3,5 für die Berechnung verwendet⁴. Die zugrundeliegenden Emissionsfaktoren für Strom betragen 567 gCO_{2,äq.}/kWh.
- **Biogas und Bioöl:** Beim Einsatz von Biogas und Bioöl werden ausschließlich jene Einsparungen dem EWärmeG zugerechnet, die durch den Einsatz des Brennstoffes anfallen. Dabei wird von der geforderten 10 % Beimischung ausgegangen. Die Einsparungen aufgrund des Tausches des alten Kessels durch einen effizienteren Kessel

¹ Die Berechnung berücksichtigt den Energieträgermix für die Raumwärme- und Trinkwarmwasserbereitstellung im baden-württembergischen Wohngebäudebestand und die in Tabelle 14-7 angeführten Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger. Dafür wird auf die GEMOD Datenbank zugegriffen, die im Rahmen des Projekts „Energie- und Klimaschutzziele 2030“ für Baden-Württemberg kalibriert wurde (Schmidt et al. 2017).

² In Nast (2012) wird mit einem Systemwärmeertrag einer Solaranlage mit Heizungsunterstützung in Höhe von 275 kWh/m² a gerechnet. Dadurch wird ein solarer Deckungsanteil von 15 % erreicht.

³ Überwiegend wird mit einem Anteil von 60 % interpretiert.

⁴ Jahreszahlen werden in der Praxis oft nur schwierig erreicht, weswegen die berechneten THG-Einsparungen je Verpflichtungsfall eine optimistische Abschätzung darstellen.

wird wie bei den anderen Erfüllungsoptionen und Ersatzmaßnahmen vernachlässigt, da sie auch ohne EWärmeG realisiert worden wären. Im Unterschied zu den anderen Erfüllungsoptionen wird hier davon ausgegangen, dass beim Einsatz von Biogas vorher ein Gaskessel in Betrieb war und bei Einsatz von Bioöl ein Ölkessel verwendet wurde, weswegen die Emissionsfaktoren von Gas und Öl anstatt des baden-württembergischen Mix für die Quantifizierung herangezogen werden. (240 g/kWh CO_{2,äq.} bzw. 310 g/kWh CO_{2,äq.})

- **Baulicher Wärmeschutz:** Um Dämmung als Erfüllungsoption anrechnen zu können, müssen die einzelnen Komponenten um mindestens 20 % besser gedämmt sein als die Energieeinsparverordnung (EnEV 2013) das für Bestandsgebäude fordert. Die dadurch resultierenden Anforderungen an die U-Werte der einzelnen Bauteile fließen in das Excel Tool EnEV-XL von IWU (2015b) ein, mit dem die resultierenden Nutzenenergieeinsparungen berechnet werden:
 - Dämmung der Dachflächen: 16 % Nutzenenergieeinsparung
 - Dämmung der Außenwände: 27 % Nutzenenergieeinsparung
 - Dämmung der Kellerdecke: 10 % Nutzenenergieeinsparung
 - Dämmung gesamtes Gebäude: 34 % Nutzenenergieeinsparung¹

Die zugrunde liegenden Annahmen hinsichtlich U-Werte vor und nach der Sanierung sind im Anhang im Abschnitt 14.10 dargestellt.

- **Photovoltaik und hocheffiziente KWK:** Im Falle der Installation einer dieser beiden Technologien wird der entsprechend bereitgestellte Strom in der Bewertung berücksichtigt. Die Anlagenleistung einer Photovoltaikanlage muss mindestens 0,02 kWp pro m² Wohnfläche betragen, wobei in dieser Auswertung ein Ertrag von 950 kWh/kWp angenommen wird. Die Einsparung von hocheffizienten KWK Anlagen wird angelehnt an detaillierte Berechnungen mit dem Programm BHWK Plan in (IBZ 2012) mit 25 % der Treibhausgasemissionen angenommen.
- **Anschluss an Wärmenetz:** Wird die Option der leitungsgebundenen Versorgung durch Wärmenetze gewählt, wird ein Wirkungsgrad von 90 % angenommen und Emissionsfaktoren inklusive Vorkette in Höhe von 198 g CO_{2,äq.} /kWh in der Berechnung berücksichtigt.
- **Sanierungsfahrplan:** Die zusätzlichen Einsparungen infolge des Sanierungsfahrplans werden auf Basis der 2300 geförderten Sanierungsfahrpläne quantifiziert. Die zugrundeliegende Darstellung in Kapitel 9.2 wird dahingehend angepasst, dass die Einsparung aufgrund der Nutzung von Erneuerbaren und der hydraulische Abgleich nicht dem EWärmeG als Effekt attribuiert wird, da der Kesseltausch als Auslösetatbestand ohnehin schon ausgeführt wurde. Demnach reduzieren sich die durch den Sanierungsfahrplan zusätzlich ausgelöste Reduktion der THG-Emissionen auf 0,31 t CO_{2,äq.} pro Verpflichtungsfall.
- **Mix an Erfüllungsoptionen:** Mit der Novellierung des EWärmeG sind Kombinationen aus Erfüllungsoptionen möglich bzw. notwendig. Die häufigst gewählte Kombination ergibt sich durch den Einsatz von Bioöl bzw. Biogas zusammen mit der Ausstellung eines Sanierungsfahrplans (siehe Abbildung 3-8). Hinsichtlich der THG-Einsparungen werden in diesem Fall die gesamten Einsparungen beider Kombinationen angesetzt. Für die

¹ Im Falle der Dämmung der gesamten Gebäudehülle ist aufgrund des Referenzgebäudes erforderlich, dass die Anforderungen an den Transmissionswärmeverlust H'T in Anlage 1 Tabelle 2 der Energieeinsparverordnung in der am 1. Mai 2014 geltenden Fassung um nicht mehr als 40 % überschritten werden.

restlichen Kombinationen (rd. 10 bis 11 % seit 2015) werden die häufigsten Kombinationen bestimmt (siehe Abbildung 3-8) und deren Einsparungen anteilig quantifiziert. Als Einsparung je Erfüllungskombination wird anschließend deren Mittelwert herangezogen. Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Breitenbefragung und Szenarien

Die Breitenbefragung von Hauseigentümern, die ab Mitte 2015 zur Einhaltung des EWärmeG verpflichtet waren, liefert auch Anhaltspunkte bezüglich der Einschätzung der Anteile bereits vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen (Photovoltaik, Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpen und Gebäudedämmung), ebenso wie zu jenen Fällen, bei denen die Wahl der Erfüllungsoption nicht durch das EWärmeG induziert wurde (im Folgenden Ohnehin-Maßnahme genannt).

Während nach vorhandener Photovoltaikanlage und Gebäudedämmung vor dem Auslösetatbestandes des Kesseltausches explizit gefragt wurde, können die Informationen bezüglich bereits vorhandener Solarthermieranlagen, Wärmepumpen und fester Biomasse aus den Befragungen durch einen Vergleich der vor und nach dem Kesseltausch eingesetzten Anlagen zu Heizzwecken abgeleitet werden (siehe hierzu Abbildung 5-6 und nachfolgende Erläuterungen). Demnach sagten 66 %, die eine Photovoltaik installiert haben, dass sie die Anlage bereits im Vorfeld besaßen, und auch bei 75 % der gemeldeten Gebäudedämmungen war die Dämmung bereits vorhanden.

Angesichts der unsicheren Datenlagen und der Tatsache, dass einerseits nur Hauseigentümer befragt wurden und andererseits ein unbekannter Anteil der Verpflichteten die Maßnahmen auch bewusst im Vorgriff auf das EWärmeG durchgeführt haben, werden **drei Szenarien** berücksichtigt: Neben der positiven Abschätzung, in der angenommen wird, dass alle gemeldeten Erfüllungsoptionen, die auf die Verpflichtungsfälle hochgerechnet werden, direkt durch das EWärmeG induziert wurden, wird in einer konservativen Betrachtung angenommen, dass die Anlagen, die laut Ergebnis der Bevölkerungsbefragung nicht durch das EWärmeG induziert wurden, in keiner Weise dem EWärmeG zugeordnet werden können. Als dritte Option wird anschließend die THG-Einsparung aufgrund der Annahme berechnet, dass jeweils 50 % der Effekte der als bereits vorhanden gemeldeten Anlagen und Ersatzmaßnahmen als Vorgriffsmaßnahmen in Erwartung einer zukünftigen Nutzungspflicht dem EWärmeG zugeschrieben werden.

Auf die zusätzliche Frage, warum das EWärmeG keinen Einfluss auf das gewählte Heizungssystem gehabt haben, antworteten 48 % der Hauseigentümer, dass sie „sowieso diese Heizungstechnik wählen wollten“ (siehe Abbildung 5-9). Da hier eventuell der Effekt der sozialen Erwünschtheit bzw. einer Antworttendenz hin zu sozial akzeptierten und anerkannten Aussagen auftreten kann, wird auch hier in einer mittleren Abschätzung angenommen, dass 50 % dieser Einsparungen nicht direkt durch das EWärmeG induziert wurde. Dieses Szenario wird wiederum in eine untere und obere Abschätzung eingebettet, bei der analog zum vorherigen Fall vorgegangen wird.

11.1.3 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Einsparungen seit Inkrafttreten des EWärmeG quantifiziert. **Verschiedene Unsicherheitsfaktoren, wie u.a. die Diskrepanz der Fallzahlen oder die tatsächlich gewählten Erfüllungsoptionen erlauben nur eine näherungsweise Beschreibung des tatsächlichen Effekts.** Die einzelnen Effekte werden im Folgenden schrittweise dargestellt, um so das Verständnis für die Unsicherheiten zu erleichtern und dadurch eine abschließende Bewertung zu ermöglichen.

Tabelle 11-2: Anzahl der Verpflichtungsfälle seit Inkrafttreten des EWärmeG, Treibhausgaseinsparung je Erfüllungsoption sowie resultierenden addiert jährlichen Einsparungen im Jahr 2017 für Maßnahmen im Zeitraum von 2010 bis 2017 je Erfüllungsoption. Dargestellt sind drei Varianten, die sich hinsichtlich der berücksichtigten Anteile bereits vorhandener Anlagen bzw. Ersatzmaßnahmen und bezüglich der von den Gebäudeeigentümern ohnehin angedachten Maßnahmen unterscheiden.

	Verpflichtungsfälle (2010-2017)	THG-Einsparung aufgrund des EE-Einsatz und Ersatzmaßnahmen je Verpflichtungsfall			Addiert jährliche Einsparung im Jahr 2017 für Maßnahmen im Zeitraum von 2010 bis 2017 je Erfüllungsoption ohne Berücksichtigung von Vorzieheffekten und Attentismus		
	[Anzahl]	[t CO _{2,äq.} / Jahr u. Verpflichtungsfall]			[kilotonnen CO _{2,äq.}]		
		untere Abschätzung	mittlere Abschätzung	obere Abschätzung	untere Abschätzung	mittlere Abschätzung	obere Abschätzung
Solarthermie	50.333	0,24	0,53	0,83 / 1,25*	13	29	45
Feste Biomasse (60 % Einzelraumfeuerung, 40 % Holzcentralheizung)	50.844	0,60	1,88	3,16 / 3,34*	31	98	164
Wärmepumpe	23.642	1,25	2,27	3,30	30	54	78
Biogas (nur EWärmeG alt)	42.498	0,16	0,23	0,30	7	10	13
Bioöl (nur EWärmeG alt)	12.570	0,27	0,39	0,52	3	5	7
Dämmung (63 % Dachflächen-dämmung, 10 % Außenwanddämmung, 27 % Dämmung gesamte Gebäudehülle)	22.180	0,37	0,93	1,48	8	21	33
Kraft-Wärme-Kopplung	1.399	1,01	1,47	1,93	1	2	3
Anschluss an Wärmenetz	17.470	0,89	1,29	1,70	15	23	30
Photovoltaik (nur EWärmeG neu)	12.132	0,74	1,46	2,18	9	18	15
SFP + Biogas (nur EWärmeG neu)	10.071	0,47	0,54	0,61	5	5	6
SFP + Bioöl (nur EWärmeG neu)	2.685	0,58	0,70	0,83	2	2	2
Maßnahmenmix (nur EWärmeG neu)	9.794	0,34	0,68	1,25	4	6	13

Die Ergebnisse hinsichtlich der Einsparung der einzelnen Erfüllungsoptionen unter Berücksichtigung der hochgerechneten Verpflichtungsfälle im Zeitraum von 2010 bis 2017 sind in Tabelle 11-2 angeführt. Dabei sind die THG-Einsparungen aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren Energie und Ersatzmaßnahmen je Verpflichtungsfall angeführt. Die untere, mittlere und obere Abschätzung unterscheidet sich hinsichtlich der Annahmen der bereits

vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen sowie der von den Verpflichteten ohnehin angedachten Maßnahmen¹. In dieser Bewertung sind noch keine Vorzieheffekte und Effekte des Attentismus berücksichtigt. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Auswertungen auf Basis der mittleren und oberen Abschätzung durchgeführt.

Einsparung aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen

Die Treibhausgaseinsparung für die Raumwärme und Trinkwarmwasserbereitstellung im Gebäudebestand aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen ergibt sich durch die Multiplikation der jeweiligen Fallzahlen der einzelnen Erfüllungsoptionen mit den Einsparungen je Erfüllungsoption. Die jährlichen addierten Einsparungen werden ab dem Zeitpunkt des Auftretens für den gesamten Evaluierungszeitraum von 2010 bis 2017 berücksichtigt und dementsprechend addiert. Die daraus resultierenden jährlich addierten Einsparungen im Jahr 2017 aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen im Zeitraum zwischen 2010 und 2017 ergeben 408 kt CO_{2,äq.} vermiedene Treibhausgasemissionen im Jahr 2017. Im Vergleich zu den gesamten Emissionen für die Raumwärme- und Trinkwarmwasserbereitstellung des Wohngebäudebestands in Baden-Württemberg in Höhe von 15.125 kt CO_{2,äq.}² im Jahr 2017 entspricht dies rund 2,7 %. Bezogen auf die Gesamtemissionen der Verpflichtungsfälle wird eine Einsparung in Höhe von rd. 16 % erzielt.³

Die jährlichen Einsparungen zwischen 2010 und 2017 sind in Abbildung 11-3 dargestellt. Eine Erhöhung der Einsparungen mit der Novellierung über 50 % im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 2010 bis 1. Halbjahr 2015 ist ersichtlich. Der Grund liegt in der steigenden Bedeutung von Biomasse, welche im 2. Halbjahr 2015 bei 27 % der gemeldeten Fälle angegeben wurde.

Auch vor der Novellierung des EWärmeG im Jahr 2015 ist trotz der steigenden Bedeutung von Biogas zwischen 2014 und erstem Halbjahr 2015 ein Anstieg der jährlich vermiedenen Treibhausgasemissionen ersichtlich. Dieser ist im Wesentlichen auf die steigende Anzahl der Verpflichtungsfälle zurückzuführen ist, Details hierzu in Abbildung 3-1.

¹ Details hierzu finden sich im vorhergehenden Abschnitt.

² Quelle: Gebäudedatenbank GEMOD für Baden-Württemberg (Schmidt 2017).

³ 36 MWh Endenergieverbrauch * 272.000 Verpflichtungsfälle zwischen 2010 und 2017 * 254 g / kWh CO_{2,äq.} = 2.487 kt CO_{2,äq.}

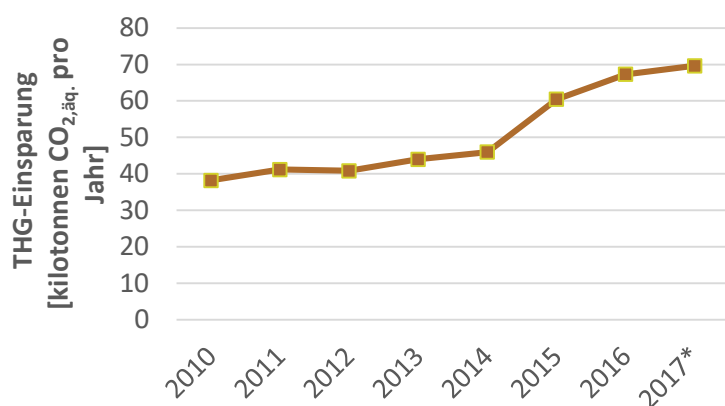


Abbildung 11-3: Die jährlichen Treibhausgaseinsparungen aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen. (*Die Verpflichtungsfälle für das Jahr 2017 auf Basis des Jahres 2016 abgeschätzt)

Eine Berücksichtigung der bereits vor dem Kesseltausch vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen, sowie jene Fälle, bei denen die Wahl der Erfüllungsoption nicht durch das EWärmeG induziert wurde, reduziert die jährlich addierten Einsparungen des Jahres 2017 auf 272 kt CO₂äq., was immer noch 1,8 % der Gesamtemissionen des Wohngebäudebestands Baden-Württemberg im Jahr 2017 bzw. rd. 11 % der Emissionen der Verpflichtungsfälle vor dem Kesseltausch entspricht.

Vorzieheffekte und Attentismus

Für die Abschätzung der Auswirkungen von Vorzieheffekten und Attentismus werden die aus der BDH-Marktstatistik abgeleiteten Modernisierungsraten für Baden-Württemberg und den Bund herangezogen (siehe Abbildung 4-21). Dies ist eine Vereinfachung, weil marktstrukturelle Gründe (z. B. die Altersstruktur der Kessel) grundsätzlich auch zu einer anderen Sanierungsrate führen könnten. Die Darstellung zeigt, dass vor Inkrafttreten des Gesetzes im Jahr 2010 die Modernisierungsrate in Baden-Württemberg höher war als jene im Bund (Vorzieheffekt). Seit 2010 übersteigt die Modernisierungsrate des Bundes jene in Baden-Württemberg leicht, mit einem Aufholen im Jahr 2014 und einem erneuten, leichten Rückgang gegen Ende der Zeitperiode (Attentismus)¹.

Sowohl die Vorzieheffekte als auch die Effekte des Attentismus werden für drei Jahre berücksichtigt. Dabei liegt die Annahme zu Grunde, dass der Kesseltausch im Zeitverlauf ohnehin aufgetreten wäre und sich deswegen im Zeitverlauf relativiert, ebenso wie die negativen Effekte aufgrund des Attentismus im Zeitverlauf durch einen später notwendigen Tausch des Heizsystems begrenzt werden. Abbildung 11-4 zeigt die Entwicklung der Einsparungen bzw. entgangenen Einsparungen im Vergleich zu den absoluten Einsparungen aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen auf. Reduziert man die kumulierte Treibhausgaseinsparung im Jahr 2017 in Höhe von 408 kt CO₂äq. um die im Zeitverlauf entgangenen Einsparungen in Höhe von 48 kt CO₂äq. reduziert sich die Einsparung auf 360 kt CO₂äq., was immer noch rd. 2,4 % der Treibhausgasemissionen des Wohngebäudebestands im Jahr 2017 entspricht, sowie rd. 14 % der Emissionen der Verpflichtungsfälle.

¹ Es wird hier erneut darauf verwiesen, dass die Datenlage zur Frage der Verlangsamung der Modernisierungsraten infolge des EWärmeG unzufrieden stellend ist. Auch die Endkundenbefragung in Kapitel 5.1 gibt wenig Hinweise auf einen Attentismus.

tungsfälle vor dem Kesseltausch. Dies zeigt, dass die entgangene Einsparung aufgrund der gemeinsamen Betrachtung von Vorzieheffekten und Attentismus seit Inkrafttreten des Gesetzes bis 2017 die Effekte des EWärmeG um weniger als 12 % einschränken.

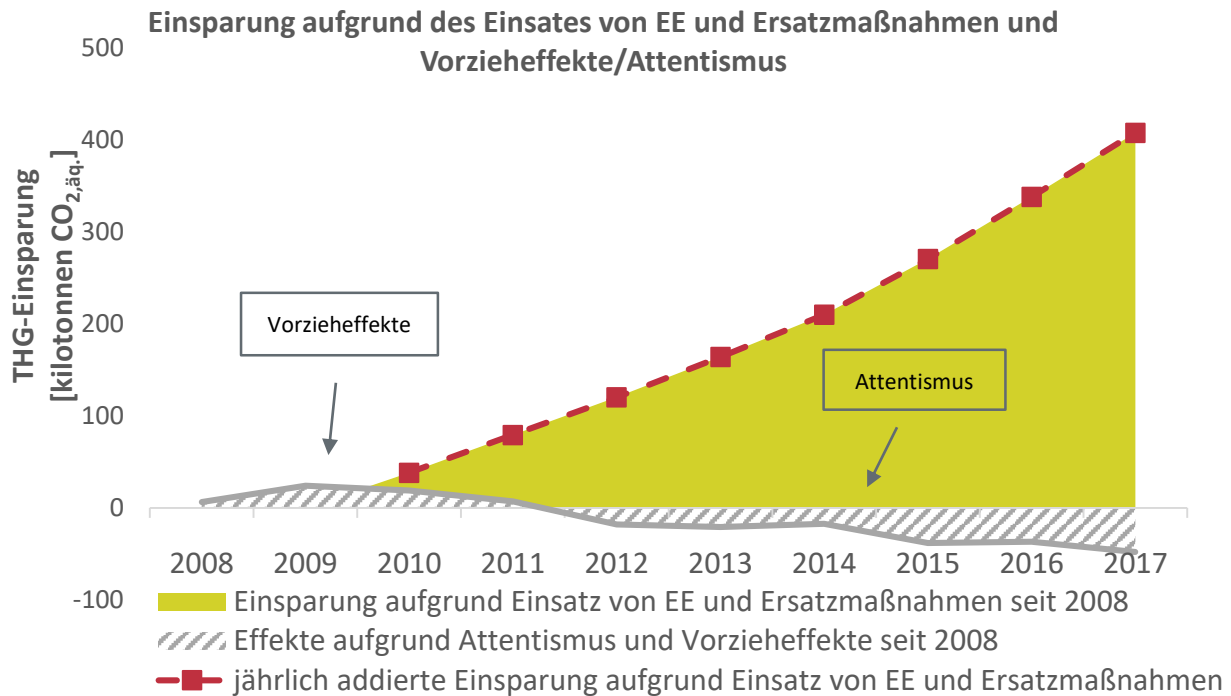


Abbildung 11-4: Einsparung aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen sowie Vorzieheffekte und Auswirkung des verzögerten Kesseltausches (Attentismus)

Gesamtergebnis Wohngebäudebestand

Die simultane Berücksichtigung der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Effekte ist in Abbildung 11-5 dargestellt. In der durchgeführten mittleren Abschätzung resultieren die Treibhausgaseinsparungen im gesamten Zeitraum, die direkt vom Erneuerbaren-Wärme-Gesetz induziert wurden, in einer aufaddierten jährlichen Einsparung von 224 kt CO_{2,äq.} im Jahr 2017. Dabei wurden sowohl die Vorzieheffekte, die entgangenen Einsparungen aufgrund des verzögerten Heizkesseltausches (Attentismus) als auch die bereits vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen sowie die Einsparung jener Anlagen berücksichtigt, die die Gebäudeeigentümer ohnehin installieren wollten. Dies entspricht 1,5 % der gesamten Treibhausgasemissionen des baden-württembergischen Wohngebäudebestands für die Aufbringung von Raumwärme- und Trinkwarmwasserbereitstellung bzw. rd. 9 % der Emissionen der Verpflichtungsfälle vor dem Heizungstausch.

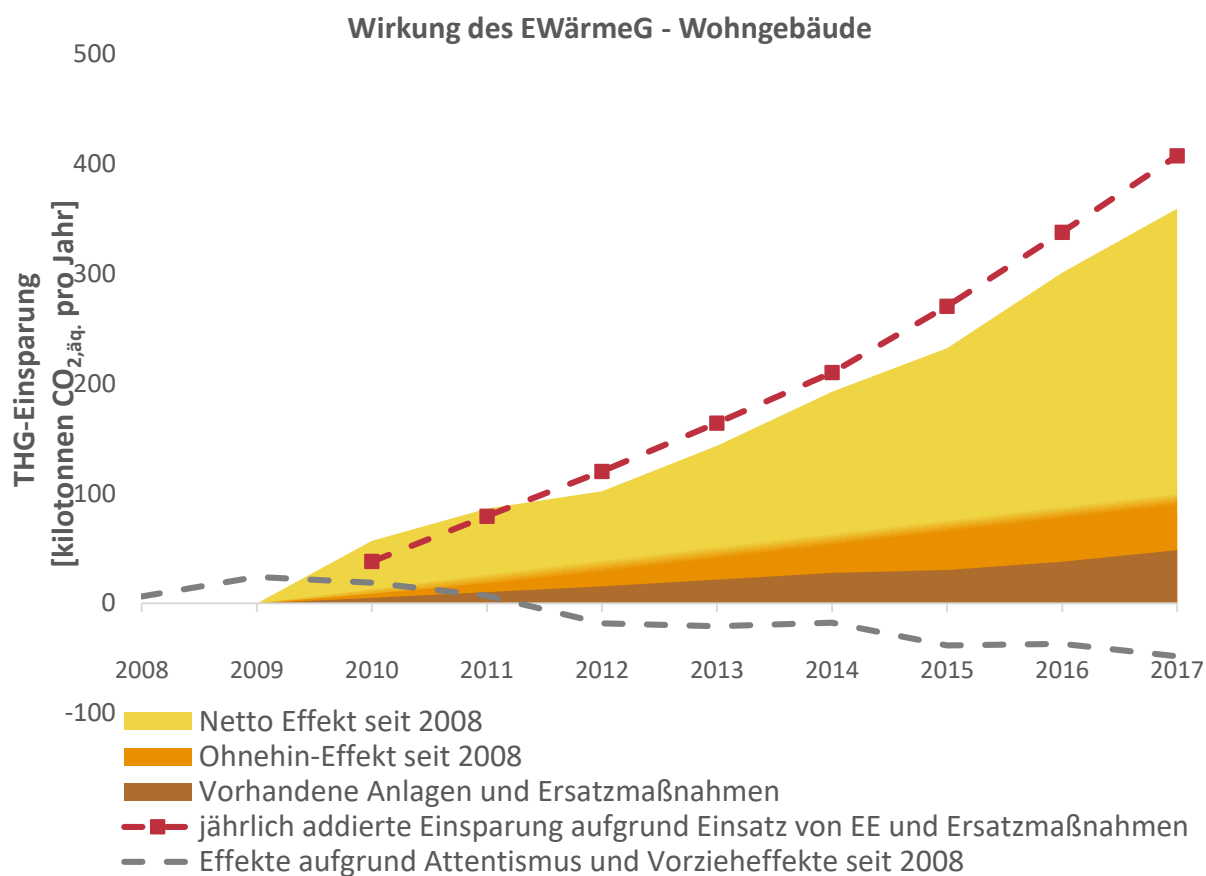


Abbildung 11-5: Wirkung des EWärmeG unter Berücksichtigung der Vorzieheffekte und Effekte des Attentismus, der bereits vor der Erneuerung vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und jenen Anlagen, die ohnehin installiert worden wären und dadurch nicht durch das EWärmeG induziert wurden.

Vergleich mit Evaluierung aus dem Jahr 2011

Im Jahr 2011 wurde bereits eine Evaluierung des EWärmeG durchgeführt und die CO₂-Minderungseffekte durch die Umsetzung des EWärmeG berechnet (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2011). Sowohl 2011 als auch in der vorliegenden Analyse wurden die erfassten Verpflichtungsfälle mit Hilfe von Informationen zu Heizungstauschmaßnahmen hochskaliert. Wie auch in der vorliegenden Evaluierung wurde ein repräsentatives Referenzgebäude ermittelt und die Einsparung je Erfüllungsoption berechnet. Hier griff die vorangegangene Evaluierung teilweise auf Informationen aus den gemeldeten Fällen zurück, während in der vorliegenden Evaluierung die Einsparungen anhand der Anforderungen zur Erfüllung des EWärmeG berechnet wurden.

Aufgrund der durchgeführten Breitenbefragung in der Bevölkerung kann die vorliegende Analyse noch um zusätzliche Aspekte erweitert werden: Einerseits können Informationen hinsichtlich bereits vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen vor dem Kesseltausch abgeleitet werden. Andererseits liefert die Breitenbefragung empirische Informationen hinsichtlich der direkt durch das EWärmeG induzierten Wirkung. Obwohl mehr als 500 Hauseigentümer befragt wurden, die im Zuge eines Kesseltauschs ab Mitte 2015 zur Einhaltung des EWärmeG verpflichtet waren, können die Ergebnisse nicht uneingeschränkt auf die gesamten Verpflichtungsfälle seit 2010 umgelegt werden: Einerseits wurden bei

dieser Befragung ausschließlich Hauseigentümer befragt und andererseits liegen keine konkreten Informationen jener Verpflichtungsfälle vor, die vor der Novellierung zum Einsatz Erneuerbarer verpflichtet waren.

In der Evaluierung aus dem Jahr 2011 wurden für den Wohngebäudebestand Einsparungen für das Jahr 2010 in Höhe rd. 27 kt CO_{2,äq.} quantifiziert. In der vorliegenden Evaluierung wurden mit den aktualisierten Daten jährliche Einsparungen aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen in Höhe von rd. 38 kt CO_{2,äq.} ermittelt. Die höheren Einsparungen in der vorliegenden Studie liegen vor allem in der höheren Anzahl der Verpflichtungsfälle. Während in der vorangegangenen Evaluierung im Jahr 2010 von rd. 25.700 Verpflichtungsfällen ausgegangen wurde, wird in der vorliegenden Analyse von rd. 30.000 Verpflichtungsfällen ausgegangen. Diese höheren Verpflichtungsfälle lassen sich durch die BDH-Zahlen erweitert um Fernwärmeanschlüsse ableiten (Details hierzu in Kapitel 3.1.1). Hinsichtlich des durchschnittlichen Vermeidungsfaktors je Gebäude unterscheiden sich die beiden Evaluierungen kaum – so liegt der ausgewiesene Wert für den Bestand in der vorangegangenen Evaluierung bei 1,27 t CO_{2,äq.} und der Mittelwert in dieser Evaluierung für die Jahre 2010 bis 2015 bei 1,29 t CO_{2,äq.} je Verpflichtungsfall.

11.2 Nichtwohngebäude

11.2.1 Vorgehensweise

Das Vorgehen für Nichtwohngebäude folgt grundsätzlich dem in Kapitel 11.1.1 entwickelten Ansatz für Wohngebäude. Aufgrund der allgemein schwierigeren Datenverfügbarkeit für Nichtwohngebäude sowie der sehr stark divergierenden Einsparpotenziale für die verschiedenen Nichtwohnnutzungen muss die Analyse angepasst werden. Die wesentlichen Anpassungen sind folgende:

- Das Referenzgebäude wird durch die im Kapitel 7 beschriebenen vier der fünf typischen Beispielgebäude definiert. Da Produktionshallen nicht vom EWärmeG betroffen sind, werden diese ausgenommen.
- Aufgrund nicht vorhandener Statistiken zu Modernisierung im Nichtwohngebäudebestand können Vorzieheffekte und Effekte des Attentismus nicht betrachtet werden. Die Analyse für Wohngebäude hat jedoch gezeigt, dass die entgangene Einsparung aufgrund der gemeinsamen Betrachtung von Vorzieheffekten und Attentismus seit Inkrafttreten des Gesetzes bis 2017 die Effekte des EWärmeG um weniger als 15 % verringern.
- Da Informationen zu bereits vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen ebenso fehlen wie Informationen zu bereits geplanten Maßnahmen, die nicht durch das EWärmeG induziert wurden, aber als Erfüllungsoptionen gemeldet wurden, werden jenen Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung von Wohngebäuden für die einzelnen Erfüllungsoptionen verwendet.

Insgesamt sind damit die Einspareffekte bei NWG deutlich ungenauer und eher als Größenordnung denn als exakte Zahl zu interpretieren.

11.2.2 Zugrundeliegende Daten und Annahmen

Fallzahlen und Mix an Erfüllungsoptionen

Der dem EWärmeG attribuierte Einspareffekt hängt wesentlich von den entsprechenden Fallzahlen ab. Wie in Kapitel 3.1 detailliert ausgeführt, zeigen sich erhebliche Unterschiede in den verschiedenen Informationsquellen. Für Nichtwohngebäude sind die abgeleiteten jährlichen Verpflichtungsfälle (11.000 NWG) um ein vielfaches höher als die tatsächlich gemeldeten Fälle (rd. 300). Ebenso wie bei der Analyse der Einsparungen bei Wohngebäuden werden die abgeleiteten Verpflichtungsfälle herangezogen, da auch diese einer jährlichen Kesseltauschrates von 2,5 % entsprechen und dadurch bereits eine durchschnittliche Anlagenlebensdauer von 40 Jahren auftreten würde.

Der Mix an Erfüllungsoptionen für Wohngebäude wird entsprechend Abbildung 3-9 berücksichtigt.

Referenzgebäude

Um ein Referenzgebäude beschreiben zu können, werden die in Kapitel 7.1 beschriebenen vier typischen Beispielgebäude die dem EWärmeG unterliegen entsprechenden ihrer Häufigkeit im baden-württembergischen Gebäudebestand gewichtet. Da der Nichtwohngebäudebestand nicht Teil der Zensus- und Mikrozensususerhebungen ist, kann er nicht in der gleichen Qualität abgebildet werden wie der Wohngebäudebestand. Für die Hochrechnung der Beispielgebäude wird dafür die GEMOD-Gebäudedatenbank für Baden-Württemberg herangezogen, die in Schmidt et al. (2017) auf Basis der der erstellten Datengrundlage für den Gebäudebereich in den Sektoren Industrie und GHD (Öko-Institut und ISI 2012) kalibriert wurde. Die Gewichtung der entsprechenden Beispielgebäude wird wie folgt durchgeführt: Büro 46 %, Markt 24 %, Komplex 23 % und Schule 7 %¹.

Einsparung aufgrund Kesseltausch und gewählter Erfüllungsoption

Die Einsparungen aufgrund des Kesseltauschs und der gewählten Erfüllungsoptionen können den der Analyse zugrundeliegenden Beispielgebäude Kapitel 7.1 und Anhang 14.7 entnommen werden.

Die Quantifizierung der Einsparung aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren oder Ersatzmaßnahmen erfordert auch Annahmen über den Endenergieverbrauch nach dem Kesseltausch für eine Referenzanlage. Hierfür werden sowohl die Werte für Endenergie nach dem Kesseltausch als auch die Werte für Endenergie nach Einsatz der jeweiligen Erfüllungsoption mit den jeweiligen Anteilen am Energieträgermix für Nichtwohngebäude in Baden-Württemberg multipliziert (31 % Öl, 69 % Gas, normiert auf 100 %).

Bei allen Beispielgebäuden liegt die Nennwärmeleistung über 50 kW, weswegen Biogas und Bioöl nicht als Option berücksichtigt wurde. Da der Anteil an Biogas und Bioöl am Erfüllungsmix der eingetragenen Nachweise bei den unteren Baurechtsbehörden für Nichtwohngebäude unter 5 % liegt, ist aufgrund dieser Annahme keine eingeschränkte Aussagekraft der Ergebnisse zu erwarten.

¹ Wichtig hier ist die Anmerkung, dass diese Einteilung nicht genau den Gebäudebestand in Baden-Württemberg repräsentieren kann und nur als grobe Annäherung zu interpretieren ist.

Seit der Ausweitung des EWärmeG auf NWG wurde der Sanierungsfahrplan von rund 28 % Verpflichtungsfällen als Erfüllungsoption angegeben. Die Einsparungen aufgrund der Erstellung dieses wird auf Basis der Befragung der Empfänger von Sanierungsfahrplänen in Nichtwohngebäuden abgeschätzt (siehe Kapitel 8.7.2). Aufgrund der geringen Gesamtzahl liefern die Antworten zur Maßnahmenumsetzung nur Anhaltspunkte bezüglich des Einsparpotenzials. Die in Tabelle 8-7 angeführten Angaben zu den umgesetzten und geplanten Maßnahmen nach der Erstellung eines Sanierungsfahrplans wurden entsprechend deren Anteilen mit den durchschnittlichen Treibhausgaseinsparungen des Referenzgebäudes gewichtet. Analog zum Vorgehen für Wohngebäude wurde die Einsparung aufgrund des Kesseltausches nicht als Effekt des EWärmeG interpretiert, da der Kesseltausch als Auslösetatbestand gilt und deswegen ohnehin durchgeführt wurde. Da die Effizienzeinsparungen aufgrund der Optimierung der Beleuchtung nicht als Erfüllungsoption des EWärmeG angerechnet werden kann, und somit keine Einsparpotenziale für die Beispielgebäude gerechnet wurden, werden als resultierende Einsparung aufgrund der Optimierung der Beleuchtung folgende Annahmen getroffen: Der Anteil der Beleuchtung am gesamten Endenergieverbrauch beträgt 13,8 % (BMWi 2017), das Potenzial zur Effizienzsteigerung beträgt zwischen 50 % und 70 % (Fraunhofer IBP 2017)¹.

11.2.3 Ergebnisse

Da das EWärmeG erst im zweiten Halbjahr 2015 auf Nichtwohngebäude ausgeweitet wurde, wird die kumulierte Treibhausgaseinsparung im Zeitraum seit der Gültigkeit bis 2017 dargestellt. In der Abbildung 11-6 ist ersichtlich, dass in den betrachteten zweieinhalb Jahren Maßnahmen mit einer Einsparwirkung von rund 246 kt CO_{2,äq.} pro Jahr aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren oder Ersatzmaßnahmen angestoßen wurden. Abzüglich der Einsparung aufgrund vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen (31 kt CO_{2,äq.}.) und der Ohnehin-Effekte (59 kt CO_{2,äq.}.) ergibt sich eine Einsparung in Höhe von 156 kt CO_{2,äq.}, was 1,8 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Nichtwohngebäudebestands entspricht (8.460 kt CO_{2,äq.}²).

¹https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen.pdf?__blob=publicationFile&v=10
<http://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/energieeffizienz-nach-branchen/energieeffizienz-in-buero-und-verwaltung>

² Emissionen der Raumwärme- und Trinkwarmwasserbereitstellung des Nichtwohngebäudebestands berechnet mit GEMOD auf Basis der Datenbank des Projektes „Energie- und Klimaschutzziele 2030“ (Schmidt et al. 2017)

Dem EWärmeG attribulierter Effekt

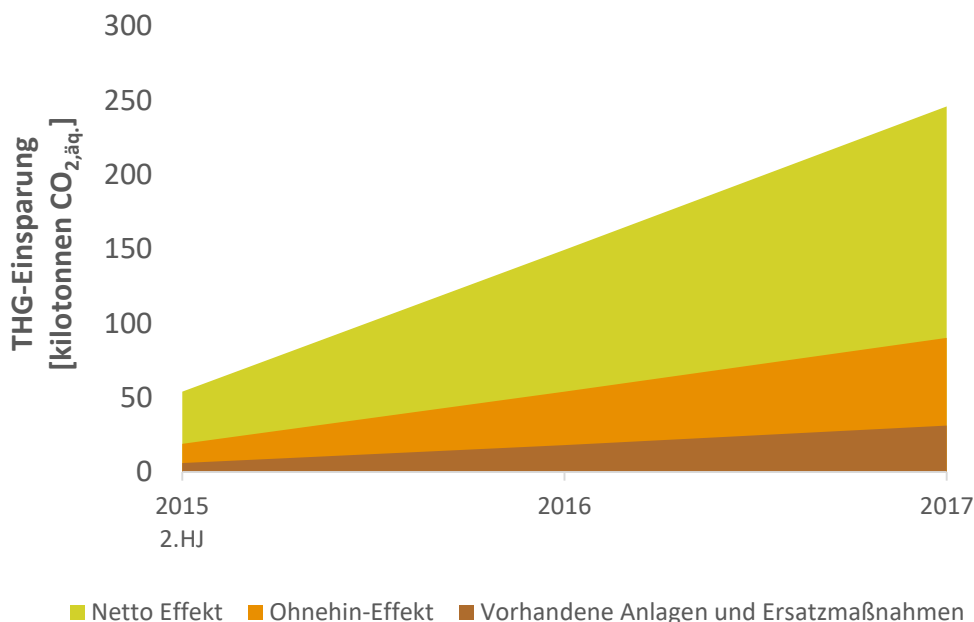


Abbildung 11-6: Wirkung des EWärmeG für Nichtwohngebäude unter Berücksichtigung der bereits vor der Erneuerung vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und jenen Anlagen, die ohnehin installiert worden wären und dadurch nicht durch das EWärmeG induziert wurden.

11.3 Fazit

Die Analyse der Einspareffekte bezüglich der Treibhausgasemissionen zeigt, dass dem E-WärmeG eine nennenswerte Wirkung zugesprochen werden kann. Sowohl in Wohn- als auch Nichtwohngebäuden konnte trotz der Berücksichtigung von bereits vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und ohnehin angedachten Erfüllungsoptionen gezeigt werden, dass die Einsparungen im Bereich von 1,5 % (Wohngebäude) bis 1,8 % (Nichtwohngebäude) der anfallenden Treibhausgasemissionen für die Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwarmwasser des Wohn- bzw. Nichtwohngebäudebestands liegen. Bei Wohngebäuden zeigt sich eine Einsparung bezogen auf die Emissionen der Verpflichtungsfälle vor dem Auslösetatbestand des Kesseltauschs in Höhe von 9 %. Dabei ergibt sich die Schwankungsbreite vor allem durch die zugrunde gelegten Annahmen bezüglich der Fallzahlen. Im Wohngebäudebestand werden 36 % der Treibhausgaseinsparungen aufgrund von fester Biomasse ausgelöst, gefolgt von Wärmepumpen (20 %) und Solarthermie (11 %). Im Nichtwohngebäudebestand werden auch die meisten Treibhausgasemissionen aufgrund des Einsatzes von fester Biomasse eingespart (42 %), gefolgt vom Einsatz hocheffizienter KWK (37 %) und der Maßnahmen, die durch die Erstellung eines Sanierungsfahrplans ausgelöst wurden (8 %).

Insgesamt weisen die Berechnungen eine Reihe von Unsicherheiten auf, die für NWG von deutlich größer sind als für WG. Die Unsicherheiten bestehen auf verschiedenen Ebenen:

- Bereits die Zahl der erwarteten Erfüllungsfälle weicht insbesondere bei NWG deutlich von den bislang gemeldeten Fällen ab.
- Die Größe und Art der Objekte kann den Erfüllungsnachweisen nicht entnommen werden. Sie schwankt aber pro Objekt deutlich stärker als die Einsparung in WG.
- Des Weiteren führen die unterschiedlichen Nutzungen zu deutlich größeren Schwankungen der spezifischen Energieverbrauchskennwerte bei NWG als bei WG. Da die Nichtwohngebäude weder im Rahmen der Gebäude- und Wohnungszählung, noch im regelmäßigen Mikrozensus erhoben werden, ist die Datenqualität zur Beschreibung des Nichtwohngebäudebestandes geringer als jene des Wohngebäudebestandes.

Insgesamt kann die Quantifizierung aber gleichwohl als robuste Größenordnung herangezogen werden.

12 Handlungsempfehlungen

Die vorangehende Evaluierung des EWärmeG hat gezeigt: das Gesetz führt zu einem zusätzlichen Ausbau erneuerbarer Energien, bringt mehr Energieberatung und stärkt die Gebäudesanierung. Diese Wirkung entsteht in der Summe unterschiedlicher Effekte:

- Es vermittelt durch die expliziten Anforderungen einen zusätzlichen **direkten Ausbauanreiz** für erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen.
- **Indirekt** stärkt das Gesetz die Beschäftigung mit erneuerbaren Energien sowohl im Beratungsprozess bei Heizungsbauern und Planern/Architekten als auch bei der Kaufentscheidung bei den Endkunden. Auch zusätzliche Energieberatungen werden angereizt (**Triggerfunktion**).
- Die Einsparwirkungen sind allerdings nicht vollständig kausal dem EWärmeG zuzuordnen. Andere Instrumente, wie Förderprogramme, EEG usw. sind ebenfalls mit für diese Marktentwicklung verantwortlich. In anderen Fällen waren die Erfüllungsoptionen auch schon vor dem Auslösetatbestands des Kesseltauschs existent. Aber auch bei Berücksichtigung dieser anderweitigen Effekte verbleibt eine positive Nettowirkung des Gesetzes.
- Insgesamt werden durch das EWärmeG seit der Novellierung jährlich zusätzlich 110.000 bis 170.000 t CO_{2,äq.} eingespart (WG 50.000-70.000 t CO_{2,äq.}, NWG 60.000-100.000 t CO_{2,äq.})¹. Alle Wohngebäude, die unter die Nutzungspflicht des EWärmeG fallen, haben zusätzlich 9 % bis 16 % der Emissionen im Vergleich zu jenen vor dem Heizungstausch eingespart.

Die Einspar- und Ausbauwirkung des EWärmeG ist allerdings **noch nicht ausreichend, um von einer zielkompatiblen „Landes-Wärmewende“ zu sprechen**. In vielen Fällen sind erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung aus Endkundensicht weniger wirtschaftlich als eine herkömmliche Heizung mit fossilen Brennstoffen - oder aber sie amortisieren sich nur längerfristig nach anfänglichen höheren Investitionskosten. Es ist eine Herausforderung, mit ordnungsrechtlichen Bestimmungen gegen diese schwierige Marktsituation anzukommen.

Es bedarf daher einer bundespolitischen Flankierung, bestenfalls einer bundesweiten Etablierung entsprechender Steuerungsinstrumente. Zudem hat die Evaluierung gezeigt, dass es aktuell an einigen Stellen deutliche Probleme mit dem Vollzug des EWärmeG gibt.

¹ Die Bandbreite ergibt sich aufgrund der Berücksichtigung von bereits vorhandenen Anlagen, Ohnehin-Effekten und Vorzieheffekten bzw. Effekte aufgrund eines geringen verzögerten Austauschs von Heizungen. Dies dient der Abschätzung, welche Einsparungen kausal dem EWärmeG zugeordnet werden können. Dabei entspricht die obere Grenze jenen Einsparungen, die insgesamt aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen ausgelöst wurden und bei denen die Einsparung nicht vollständig kausal dem EWärmeG zugeordnet werden kann. Die untere Grenze entspricht einem moderaten, mittleren Szenario unter Berücksichtigung der soeben genannten Effekte.

Insgesamt empfehlen die Gutachter eine Weiterführung des EWärmeG bei gleichbleibendem Ambitionsgrad. Wirkungsweise, Akzeptanz und Vollzug sollen durch ein **Bündel an Veränderungen und Steuerungsinstrumenten** erhöht werden, die im Folgenden - strukturiert nach verschiedenen Handlungsdimensionen – dargestellt werden sollen. **Zentral für die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der erneuerbaren Wärme ist eine signifikante, aufkommensneutrale bundesweite CO₂-Lenkungs-komponente.** Es wird empfohlen, dass das Land Baden-Württemberg sich weiterhin für eine derartige Lenkungs-komponente einsetzt.

Bundespolitische Einbettung des EWärmeG

Das EWärmeG kann seine volle Wirkung nicht entfalten, weil verschiedene bundespolitische Regelungen dem entgegenstehen. Insbesondere sind Folgende zu nennen:

- Die vergleichsweise niedrigen Brennstoffkosten für Heizöl (zumindest bis Mitte 2018) und Erdgas in Verbindung mit hohen Abgaben beim Strom sorgen dafür, dass die Wärme-Vollkosten von Versorgungsoptionen mit erneuerbaren Energien oftmals nicht die wirtschaftlichste Variante sind.
 - Durch eine an den Klimaschadenskosten orientierte, ggf. zeitlich gestaffelte **CO₂-Lenkungs-komponente** für Heizstoffe würde der Kosten-Breakeven für EE-Wärme verschoben. Vorschläge für eine solche Ausgestaltung gibt es verschiedene; eine sozial gerechte, aufkommensneutrale Ausgestaltung beispielsweise durch Rückverteilung an Haushalte und Unternehmen oder durch eine Absenkung der Stromsteuer und EEG-Umlage ist machbar und wurde auch durch das Umweltministerium Baden-Württemberg in Diskussion gebracht.
Mittelfristig verstärkt eine CO₂-Lenkungsabgabe die Wirkung des EWärmeG. Schlussendlich könnte eine ausreichend hohe CO₂-Abgabe aber auch eine Nutzungspflicht vollständig ablösen. Voraussetzung hierfür wäre aber ein dauerhafter und signifikanter Zahlungsimpuls, der > 100 €/t CO₂ liegen müsste.
- Die Kostensituation für EE-Wärme wird auch dadurch verschärft, dass noch immer fossile Heizkessel im Rahmen der KfW-Förderung gefördert werden. Dadurch sinkt der Förderimpuls des Marktanreizprogramms, der für EE-Wärme-Technologien gewährt wird.
 - Eine **Abschaffung der Förderung von Heizkesseln mit fossilen Brennstoffen** würde die relative Kostensituation von EE-Wärme dementsprechend verbessern.
- Die **unbedingten Nachrüstpflichten der geltenden EnEV (§10)** sehen vor, dass Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und älter als 30 Jahre sind, nicht mehr betrieben werden dürfen. Allerdings sieht die EnEV eine Fülle von Ausnahmen vor. Beispielsweise entfallen die Nachrüstverpflichtungen in Ein- und Zweifamilienhäusern, wenn der Eigentümer mindestens seit dem 01. Februar 2002 in dem Gebäude wohnt. Im Falle eines Eigentümerwechsels hat der neue Eigentümer zwei Jahre Zeit, um die Verpflichtungen zu erfüllen. Die Austauschpflicht beschränkt sich zudem auf Konstanttemperaturkessel.
 - Eine Abschaffung bzw. Ausdünnung der Ausnahmen würde dazu führen, dass durch den verpflichtenden Austausch nach 30 Jahren das EWärmeG de facto für alle älteren Kessel wirksam würde. Eine entsprechende Reparatur bzw. ein Hinauszögern des Kesseltauschs wäre über diesen Zeitpunkt hinaus nicht

mehr möglich.

Auch die Regelungen der **1. BlmschV** sind diesbezüglich veraltet, weil sie eine Außerbetriebnahme von Heizkesseln nur bei außerordentlich hohen Abgasverlusten verlangen, die auch ineffiziente Kessel oftmals unterschreiten.

- Auch **Wärmenetze** auf Basis fossiler Energieträger müssen einen **Transformationsprozess** durchlaufen.
 - Dafür sind geeignete bundespolitische Voraussetzungen zu schaffen, damit Wärmenetze auch weiterhin einen CO₂-Vorteil bieten; hierzu gehören Weiterentwicklungen bei der CO₂-Bepreisung in der Energiesteuer und im Emissionshandel, Rechenverfahren für zukünftige Anforderungsgrößen des Gebäudeenergiegesetzes, Förderprogramme für die EE-Transformation, ggf. aber auch weitere ordnungsrechtliche Randbedingungen u. a. in Umsetzung der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie.

Das Land kann diese Rahmenbedingungen nicht unmittelbar verändern, sondern nur mittelbar in der politischen Diskussion und im Bundesrat adressieren.

Landespolitische Einbettung des EWärmeG

- **Kommunale Wärmeplanung** ist für eine vorausschauende Wärmeplanung von besonderer Bedeutung, da sie eine frühzeitige Vorbereitung auf Heizungs- und Infrastrukturentscheidungen erlaubt. Sie sollte daher flankierend entwickelt werden.

Übergreifende Änderungen im EWärmeG

- Durch die Ausweitung des EWärmeG auch auf den Nichtwohngebäudebereich wird auch die Kältebereitstellung relevant. Eine **Ausweitung der EE-Nutzungspflicht auf die Wärme- und Kältebereitstellung** erscheint daher adäquat und könnte in vollständiger Analogie zum EEWärmeG auf Bundesebene formuliert werden.
- Der **Auslösetatbestand** „Kesseltausch“ führt, wie die Rückmeldungen von Heizungsbauern und weiteren Experten gezeigt haben, vielfach zu kurzfristigen Entscheidungsnotwendigkeiten und damit suboptimalen Erfüllungsoptionen. Durch eine Erweiterung der Nutzungspflicht auf Kesselalter (in Analogie zu §10 EnEV bspw. 30 Jahre) könnte dem in vielen Fällen vorgebeugt werden. Ähnlich wie in §26b EnEV müssten dann der Schornsteinfeger oder Heizungsbauer verpflichtet werden, Kessel, die älter als 30 Jahre sind, zu melden und den Kesseleigentümer auf eine Nutzungspflicht hinzuweisen.
 Eine Alternative wäre die Verhängung einer Nutzungspflicht bei besonders ineffizienten Kesseln. Vorzuziehen wäre hier allerdings eine generelle Austauschpflicht für derartige Kessel. Dies würde allerdings mit den Regelungen von EnEV und 1. BlmschV in Konflikt geraten.
 In Bezug auf den Auslösetatbestand wäre daher die oben dargestellte Ausdünnung der Ausnahmen beim Kesseltausch in §10 EnEV in Verbindung mit den Nutzungspflichtanforderungen des EWärmeG deutlich vorzuziehen.
- Die Verfügbarkeit und Wirksamkeit der Maßnahmen nach dem EWärmeG wäre auch bei **Produktionshallen** in ähnlichem Maße gegeben wie bei anderen, vom EWärmeG erfassten Nichtwohngebäuden. „Technisch“ gesehen gibt es daher keinen Grund für die Ausnahme. Bei anderen Ausnahmen aus EEWärmeG oder EnEV wie z.B. Kirchen, Bunker etc. ist davon auszugehen, dass diese auf Grund ihrer Nutzung einen geringen

Energieverbrauch haben und daher mit gleichen Maßnahmen jeweils ein geringes Einsparpotential besteht.

Aus Sicht der Gutachter kann der Geltungsbereich des EWärmeG erweitert werden durch eine Streichung des Ausnahmetatbestands EWärmeG § 2 (2) Nr. 13 für gewerbliche und industrielle **Hallen**, bei denen der überwiegende Teil der Nettogrundfläche der Fertigung, Produktion, Montage und Lagerung dient.

Erfüllungsoptionen erweitern und spezifizieren

In den verschiedenen Befragungen und Stakeholder-Anhörungen wurden verschiedene weitere Vorschläge für zusätzliche Erfüllungsoptionen gemacht. Die Gutachter unterstützen die folgenden Vorschläge:

- **Biogenes Flüssiggas** sollte bezüglich seines Beitrages zur Nutzungspflichterfüllung mit flüssiger Biomasse gleichbehandelt werden. Nachhaltigkeitsanforderungen und ein Massenbilanzierungssystem sind einzuhalten.
- Erwogen werden könnte der Einbezug eines **Fensteraustauschs** in die Erfüllungsoptionen. Dafür spricht, dass der Fensteraustausch als Maßnahme mit deutlicher Einsparwirkung angetriggert wird. Dagegen spricht, dass eine Dreifachverglasung aller Fenster weniger Einsparung erzielt als eine Verbesserung der Wärmedämmung von Außenwand oder Dach, der Renovierungszyklus für Fenster vergleichsweise kurz ist und bei einem Fenstertausch bauphysikalische Besonderheiten zu beachten sind (U-Wert der Wand; Anordnung der Fensterebene u.a.). Denkbar wäre daher z. B., dass ein Fenstertausch nicht als vollständige Pflichterfüllung angerechnet wird.
- Die Einbeziehung von **Nichtwohngebäuden** in den Kanon der verpflichteten Gebäude hat sich bewährt, weil in diesem Bereich noch größere CO₂-Einsparungen erzielt werden als bei Wohngebäuden. In Nichtwohngebäuden sind auch Effizienzverbesserung bei der Beleuchtung, dem sommerlichen Wärmeschutz und der Lüftung und Klimatisierung wichtige Beiträge zum Klimaschutz. Beleuchtung und Hilfsenergie sind nicht Teil des Wärmeenergiebedarfs. Deshalb führen Effizienzsteigerungen in diesen Feldern nicht zu einer Reduktion des Wärmeenergiebedarfs und können somit aktuell nicht angerechnet werden. In den Expertengesprächen wurde daher auch eine Erweiterung der Ersatzmaßnahmen thematisiert. Allerdings ist es auf Grund der Heterogenität von Nichtwohngebäuden aus Sicht der Gutachter schwierig, generische Anforderungen zu formulieren. Zu prüfen wäre daher, ob hier Pauschalanrechnungen entwickelt werden können. Beispielsweise könnte Beleuchtung mit fünf Prozentpunkten angerechnet werden, wenn mindestens 90 Prozent der NGF mit hocheffizienter LED-Beleuchtung und tageslichtabhängiger Regelung ausgestattet werden. Dito bei der Ausstattung aller Ventilatoren und aller Pumpen als Hocheffizienzgeräte einschließlich des Nachweises des hydraulischen Abgleichs. Wenn bei gekühlten Gebäuden der Kälteenergiebedarf in die Bilanzierung mit einbezogen wird (s.o.), ist die Bezugsgröße dann die Summe aus Wärme- und Kälteenergiebedarf. Die Reduktion der Summe aus Wärme- und Kälteenergiebedarf um 15 Prozent analog §15 Abs. 2 EWärmeG stellt eine vollständige Erfüllungsoption dar.
- Das bundesweit geltende EEWärmeG, das bei öffentlichen Gebäuden auch einen Katalog an Ersatzmaßnahmen bereithält, definiert als zugelassene „Maßnahmen zur Einsparung von Energie (...), wenn damit a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der

Energieeinsparverordnung (bzw. Gebäudeenergiegesetz) an zu errichtende Gebäude in der jeweils geltenden Fassung erreicht werden.“ Somit wäre das EWärmeG erfüllt, wenn der Nachweis erbracht wird, dass das Bestandsgebäude insgesamt den **Anforderungen eines Neubaus** entspricht. Alle bereits durchgeführten energetischen Verbesserungen werden hierbei angerechnet. Zu prüfen wäre, ob eine Einführung dieses Tatbestandes insbesondere für NWG sinnvoll wäre: u. a. würden die Probleme der Anrechenbarkeit vorgezogener Maßnahmen an der Gebäudehülle (H_T') und der Anrechenbarkeit von Kühlungs- und Beleuchtungsmaßnahmen gelöst.

- Die Modellrechnungen für NWG in Kapitel 7 zeigen, dass die **Pauschalwerte für Sonnenkollektoren in NWG** auf Grund der Vielfältigkeit des NWG-Bestandes zu sehr unterschiedlichen Systemeffekten und EE-Anteilen in den Gebäuden führen. Allerdings ist der Anteil thermischer Solaranlagen bei NWG ohnehin sehr gering. Die Anforderung einer detaillierten Berechnung erscheint daher nicht angemessen.
- Bei **Wohngebäuden** wurde mitunter kritisiert, dass die Solarthermie-Pauschalwerte für große Wohngebäude und auch für Gebäude, die nur (noch) von wenigen Personen bewohnt werden (Bsp. älteres Ehepaar) zu hohe Anforderungen stellen. Zwar gäbe es die Möglichkeit, beispielsweise die flächendegressiven Werte der DIN V 18599 vorzugeben. Dies würde aber nur einen Teil des Problems lösen und das EWärmeG komplizierter machen, weshalb dieser Ansatz nicht empfohlen wird.
- Die **Dämmung von Kellerdecken** ist baulich nicht immer vollständig möglich. Daher sollte geprüft werden, ob eine Teildämmung von Kellerdecken **anteilig** auf die Pflichterfüllung **anrechenbar** sein kann oder ob zumindest im Rahmen einer Auslegungsbestimmung eine Regelung für Kellerdecken definiert wird, die eine „fast vollständige“ Dämmung zulässt (wenn etwa bauliche Hemmnisse eine geringfügige Abweichung von 100 % der Kellerdecke verlangen).
- Unter den gegenwärtigen Bedingungen leisten **Brauchwasserwärmepumpen** keinen signifikanten Zielerfüllungsanteil. Es wird empfohlen, Brauchwasserwärmepumpen als Erfüllungsoption zu stärken. Dazu kann eine pauschale Anerkennung der Brauchwasserwärme mit 5 % zur Erfüllung festgeschrieben werden, unter der Voraussetzung einer Mindestleistungszahl z. B. von 3,8 (bei 60 °C) (Mittelwert aus Marktanalyse) bei vollständiger Erzeugung des Trinkwarmwassers.
- Der Einbau einer **Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung** (Effizienzanforderungen bspw. in Anlehnung an das EEWärmeG) ist eine sinnvolle Effizienzmaßnahme auch in Wohngebäuden. Eine Anrechenbarkeit sollte geprüft werden. Allerdings weisen Gebäude mit einer solchen Lüftungsanlage i.d.R. auch eine hohe Qualität der Gebäudehülle auf, so dass andere Ersatzmaßnahmen bereits eine Erfüllung garantieren.
- Mit Biomasse befeuerte **Einzelraumheizungen** werden heute in der Regel als Zusatzheizung zu Komfortzwecken installiert, können jedoch auch zu signifikanten Einsparungen bei der Primärheizung führen. Eine aktuelle Analyse identifiziert eine hohe Substitutionswirkung durch Zusatzheizungen; die Studie errechnet aus einer statistischen Analyse von Energiesparkonten, dass im Mittel durch eine Zusatzheizung der Verbrauch der Hauptheizung um 26 % gesenkt wird (co2online 2018).
Auf der anderen Seite tragen insbesondere nicht wasserführende Kaminöfen signifikant zu lokalen Umweltbelastungen, insbesondere Feinstaub-Emissionen bei. Hier ist unbedingt zu vermeiden, dass nicht emissionsoptimierte „Billigöfen“ einen Umgehungstatbestand formen.
Eine Erweiterung der Erfüllungstatbestände um Kaminöfen ohne Wasserführung kann daher allenfalls – wenn überhaupt – unter sehr restriktiven Anforderungen an die Luftreinhaltung und Effizienz erfolgen. Zu prüfen wären nicht nur die Erfüllung der Stufe

2 der 1. BImSchV, sondern auch der DIN Plus-Anforderungen oder das Vorhandensein von technischen Maßnahmen der Emissionsminderung, z. B. Filter, da nur diese gewährleisten, dass auch unabhängig vom Nutzerverhalten die Emissionen gesenkt werden. Im Rahmen des Marktanzreizprogramms gibt es beispielsweise eine Liste förderfähiger Einrichtungen für die Luftreinhaltung. In Entwicklung ist auch ein Blauer Engel für Scheitholz-Kaminöfen.

Der EE-Wärme Erfüllungsgrad könnte über die anteilige Wohnfläche des Aufstellraumes und einem pauschalen Teilbeheizungsfaktor erfolgen, der die zeitliche Teilbenutzung berücksichtigt. Bei einer Gesamtwohnfläche von 180 m² und einer Raumgröße von 20 m², in der die Zusatzheizung aufgestellt ist, ergibt sich bei einem angesetzten zeitlichen Teilbeheizungsgrad von 0,4 ein EE-Anteil von 5 %, was einem Erfüllungsgrad von 33 % entspricht. Für den Nachweis müsste somit Wohnfläche und Fläche des Aufstellraumes bekannt sein. Ein einfacherer Ansatz könnte über eine pauschale Anerkennung von beispielsweise 33 % Erfüllungsgrad erfolgen.

Biomethan und Bioöl

Der Einsatz von **Biomethan und Bioöl** als Erfüllungsoption ist in der Vergangenheit umfangreich diskutiert worden. Die Gutachter sehen einerseits die Rolle dieser brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen, um die Akzeptanz des Gesetzes auch in Gebäuden zu erreichen, bei denen der Einbau technologiebasierter EE-Wärme Optionen schwierig ist. Allerdings liegen Schwierigkeiten im Ungleichgewicht innerhalb der brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen (50 kW-Grenze) und hinsichtlich der Gesamtbewertung gegenüber den technologiebasierten Optionen.

- Die Forschungsnehmer empfehlen, die **50 kW-Grenze für alle brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen** zu fordern, um damit die Anforderungen zwischen Biomethan-Gaskesseln und Bio-Heizöl Heizkesseln zu harmonisieren. Die Beibehaltung der 50 kW-Grenze ist insofern sinnvoll, als es damit einen Anreiz zur Nutzung dezentraler EE-Wärme-Technologien, KWK oder wärmenetzbasierter Optionen gibt, die aus techno-ökonomischer Sicht in diesem Leistungsbereich sinnvoll zum Einsatz kommen können, aber aufgrund der überwiegenden Besitzstruktur in diesem Segment (meist vermietete Gebäude) gegenüber den brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen oftmals nicht zum Zuge kommen würden.
- Biomethan- und Bioölbezug geht komplett zu Lasten der **Mieter**, während der Eigentümer und Vermieter im Rahmen der beliebtesten Erfüllungskombination (Biomethan/Bioölbeimischung + Sanierungsfahrplan) nur die Kosten für den SFP trägt und sonst nichts am Gebäude machen muss. Die Verwendung dieser brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen leisten einen geringen Beitrag für den zielkonformen Gebäudebestand, da sie die bestehenden Infrastrukturen einer auf gas- und ölbasierter Wärmeversorgung stützen, während die langfristigen Szenarienuntersuchungen für den Gebäudebestand in Deutschland einen massiven Rückgang von Gas- und Ölheizungen für erforderlich halten, um die Klimaschutzziele zu erreichen (Pfluger et al. 2017; Repenning et al. 2015; Thamling et al. 2015). Auch mit Bezug auf die spezifischen THG-Einsparungen fällt die Bewertung gasförmiger und flüssiger Biomasse schlechter aus, als für feste Biomasse.

Aus den genannten Gründen wird empfohlen, die **Anforderungen an gasförmige und flüssige Biomasse zu überdenken** und eine Überarbeitung der Anforderungen zu **prüfen**, um eine Potenzialausschöpfung für technologiebasierte EE-Wärme Optionen in den dafür geeigneten Gebäudesegmenten anzureizen. Durch Änderung der Nebenanforderungen, beispielsweise durch eine Einführung des Nachweises eines

Beratungsgespräch, in dem über andere Heizungstechnologien und Ersatzmaßnahmen gesprochen wurde, könnte erreicht werden, dass die brennstoffbasierten Erfüllungsoptionen stärker auf Segmente beschränkt werden, in denen andere EE-Wärme Technologien nicht möglich sind.

Alternative Teilerfüllungsoptionen gleichwertig zum Sanierungsfahrplan in Nichtwohngebäuden

Zu prüfen ist, ob für Nichtwohngebäude alternative Erfüllungsoptionen aufgenommen werden sollten, die gleichwertig zum Sanierungsfahrplan stehen in Anlehnung an die Anerkennung der Bafa-Vor-Ort Beratung im Wohngebäudebereich.

Eine Gleichwertigkeit kann für die **Energieberatung kommunaler Nichtwohngebäude**, die über das NAPE finanzierte Programm gefördert wird, anerkannt werden. Hierbei werden explizit Energieberatungen zur Erstellung eines energetischen Konzeptes gefördert. Auch diese Sanierungsfahrpläne müssen die SanierungsfahrplanVO einhalten, so dass kein Regelungsbedarf besteht. Eine pauschale Anerkennung ist nicht zweckmäßig, da Anforderungen der Richtlinie deutliche Abweichungen vom Umfang der Prüfung gemäß SanierungsfahrplanVO aufweisen.

Ein weiteres Beratungsprodukt für Unternehmen stellt die vom Bafa geförderte **Energieberatung im Mittelstand** dar, die jedoch nicht auf die energetische Sanierung von Gebäuden abzielt, sondern auf die Durchführung eines Energieaudits nach DIN EN 16247-1. Damit stellt sich die Frage, ob die Durchführung eines Energieaudits oder die Einführung eines Energiemanagementsystems nach DIN ISO 50001 gleichzustellen wäre mit dem Sanierungsfahrplan. Ein Energieaudit zielt nicht auf einzelne Gebäude ab, sondern wird für einen Standort inklusiver aller Prozesstechnologien und – verbraucher durchgeführt. Auch wenn Energieaudits in der Regel auf die Empfehlungen zu Querschnittstechnologien abzielen, die oftmals auch in Gebäudemaßnahmen zu finden sind, ist dies nicht gleichzusetzen mit der Erstellung eines energetischen Gebäudekonzeptes. Auch hinsichtlich der Administration wäre die Zulassung eines Energieaudits schwierig, da eine Zulassung nur für solche Unternehmen in Frage käme, die nicht ohnehin schon zur Durchführung eines Energieaudits verpflichtet sind. Das EWärmeG setzt jedoch beim Gebäude an und nicht beim Unternehmen. Eine vollwertige Gleichstellung mit dem Sanierungsfahrplan wird daher nicht empfohlen. Vielmehr ist das Energieaudit ein wichtiges Instrument für einen ersten Schritt zu einer detaillierteren Planung, so dass sich das Energieaudit gut mit dem Sanierungsfahrplan in einem nächsten Schritt ergänzt und nicht alternativ dazu zu sehen ist. Energieaudits werden zudem durch andere Maßnahmen im Markt angereizt, so dass eine Adressierung im EWärmeG nicht erforderlich ist.

Wenn es zu einer Reduktion der Anerkennung des NWG-SFP von 15 auf 5 % käme, könnte allerdings die Erstellung eines detaillierten Auditberichts unter der Voraussetzung anerkannt werden, dass es detaillierte Empfehlungen für die in der SFP-VO definierten Maßnahmenbereiche erarbeitet.

Verbesserungen bei Weiterbildung und Kommunikation

Die Informationslage des Handwerks und der Planer bzgl. des EWärmeG wird unterschiedlich bewertet, bei privaten Endkunden wird mitunter keine ausreichende Sensibilisierung für Klimaschutz und EWärmeG festgestellt. Daher könnte an verschiedenen Stellen die strategische Kommunikation bzgl. des EWärmeG gestärkt werden:

- Verschiedene Gewerke, insbesondere auch die von Ersatzmaßnahmen betroffenen, beispielsweise Stukkateure oder PV-Installateure, sollten ihre Mitarbeiter verstärkt einschlägig fortbilden bzw. bestehende Fortbildungsangebote wahrnehmen und dabei auch auf vertriebliche Chancen durch das EWärmeG hinweisen; viele Gebäudeeigentümer wissen nicht, dass sie beispielsweise durch Dämmung der Kellerdecke eine Pflichterfüllung des EWärmeG erreichen können.
- Weiterhin sollten regelmäßige Informationsveranstaltungen mit verschiedenen Zielgruppen und Kampagneninhalten in Zusammenarbeit mit den regionalen Energieagenturen organisiert werden.
- Betroffene Akteure sollten verstärkt an ihre Hinweispflicht erinnert werden.

Verbesserungen im Vollzug

Die Befragung der Vollzugsbehörden zeigt, dass der Vollzug derzeit nicht ausreichend sichergestellt ist. Folgende Empfehlungen für die Verbesserung des Vollzugs des EWärmeG werden aus den Ergebnissen der Interviews mit uBRB und Regierungspräsidien abgeleitet:

- Eine bessere Ressourcenausstattung des Vollzugs ist notwendig. Dies sollte auf der Grundlage des tatsächlichen Bearbeitungsaufwands auf Seiten der uBRB erfolgen.
- Eine Vereinheitlichung des Vollzugs und eine Vollzugsintensivierung ist aus Sicht der Evaluierung sinnvoll. Dafür ist es hilfreich, dass kommunale Landesverbände, ggf. in Abstimmung mit UM BW, gemeinsame Vollzugskonzepte und Hilfsmittel erarbeiten und zur Verfügung stellen.
- Zur Vereinfachung der Fristenüberwachung, der Listenführung und zur Unterstützung der formellen Nachweisprüfung auf Vollständigkeit sollten Softwarelösungen erarbeitet werden (z.B. Entwicklung einer Softwarelösung zur elektronischen Verarbeitung der Meldungen aus dem Kehrbuch, ggf. Weiterentwicklung der Baurechtssoftware; Softwarelösung zur automatischen Übernahme der Listen in das IDEV-Portal).
- Auslagerung der inhaltlichen Prüfung an externe Dritte (auch Prüfung der Befreiungsanträge), Umsetzung der inhaltlichen Prüfung als Stichprobenprüfung (z.B. jeder 10. Nachweis), Bereitstellung von Mitteln dazu
- Diskussion des Vorgehens bei Nichterfüllung, auch bei unzureichender Qualität der Sanierungsfahrpläne
- Sensibilisierung der Schornsteinfeger zur Meldepflicht und Meldung über elektronisches Kehrbuch verpflichtend einführen
- Sensibilisierung der Handwerker und anderer Sachkundiger zu ihrer Hinweispflicht, Handwerker zur Übergabe eines Infoflyers zum EWärmeG an Gebäudeeigentümer motivieren
- Erhebung von Telefonnummern und E-Mail-Adressen der Gebäudeeigentümer zur vereinfachten Kontaktaufnahme bei „kleinen“ Fehlern (Nachweisformulare)
- Sensibilisierung der Denkmalschutzbehörden für den Klimaschutz und verbesserte Kooperation
- Sicherstellen, dass Schornsteinfeger ihrer Meldepflicht auch dann nachkommen, wenn eine nicht abnahmepflichtige Heizanlage eingebaut wird.

Sanierungsfahrplan

- Der Sanierungsfahrplan BW hat eine **Vorreiterrolle** bei der Entwicklung des Konzepts des Sanierungsfahrplans auf Bundesebene und europäisch (europäische Gebäuderichtlinie) gespielt. Die Verknüpfung von Ordnungsrecht und Sanierungsfahrplan hat sich bewährt und zu einer Steigerung der Beratungsnachfrage geführt. Der SFP ist ein erfolgreiches Instrument, weil empfohlene Maßnahmen auch tatsächlich umgesetzt werden;
- Der SFP **als Erfüllungsoption sollte beibehalten werden**, da er ein besonders niederschwelliges Instrument darstellt, um bisher desinteressierte Gebäudeeigentümer erstmals mit einer Energieberatung zu erreichen und somit eine Wirkung in Form verstärkter Sanierungsaktivität entfaltet.
- Der **SFP-NWG** soll zukünftig **nicht mehr als volle Erfüllungsoption** anrechenbar sein, sondern analog wie bei Wohngebäuden zu einem Drittel.
- Insbesondere bei SFP für NWG ist eine erhebliche **Qualitätsoffensive** erforderlich.
- Die festgestellten Defizite sowohl in den SFP für WG als auch NWG sollten in eine **Weiterentwicklung der Schulung und Erstellung von Informationsmaterialien** einfließen, die u. a. folgende Themenfelder adressieren: Plausible Maßnahmenpakete entwickeln und diese in ein Langfristkonzept einbauen; U-Werte des Ist-Zustands und der Maßnahmen angeben; stärkere Berücksichtigung des Ist-Zustandes und der individuellen Situation des Eigentümers; Begründungen für Sanierungsschritte konkretisieren.
- Veröffentlichung von **Muster-Sanierungsfahrplänen für Nichtwohngebäude**;
- Anhebung der Anforderung an die **Qualifizierung** für Nichtwohngebäude-SFP im Umfang von mindestens 50 Unterrichtseinheiten – statt bisher 16 UE – analog zum Bundes-Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen vom 24. Februar 2017“. Ein Muster-Curriculum findet sich im Anhang. Wird die Ausstellungsberechtigung über Referenzen nachgewiesen, ist die notwendige Anzahl der Referenzen von einer auf drei Referenzen innerhalb der letzten zwei Jahre zu erhöhen.
- Als **Qualifikationsnachweis** soll für den SFP Wohngebäude ergänzend auch die Eintragung im Förderprogramm Energieberatung für Wohngebäude vom 11.10.17 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zählen.
- Verpflichtung des Energieberaters, dem Beratungsempfänger die vollständig ausgefüllte und unterschriebene „**Checkliste** zur Erstellung eines gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans Baden-Württemberg – Nichtwohngebäude –“ gemeinsam mit dem Bericht auszuhändigen.
- Nachdem das Land Baden-Württemberg mit der Einführung und Förderung von SFP für WG bereits eine Vorreiterrolle eingenommen hat, wäre es nun denkbar, auch **SFP für NWG zu fördern**. Damit könnte Baden-Württemberg wieder eine Vorreiterrolle einnehmen für die Konzeption von SFP für NWG auf Bundesebene. Eine Kombination mit weiteren Fördermitteln für die Beratung ist ausdrücklich erwünscht.
- Die **Prüfung der SFP-NWG** sollte weiterhin durchgeführt werden. Die im Projekt erarbeiteten Prüftools können hierfür verwendet werden.

13 Literatur

Adolf, J., Marczewski, A., Schabla, U., Bräuninger, M., Leschus, L., Otto, A., Schröer, S. und Fehrenbach, H. (2011): Shell Hauswärme-Studie. Hamburg.

Agentur für Erneuerbare Energien (2018): Bundesländer-Übersicht zu Erneuerbaren Energien. Online unter: <https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW%7CBY%7CB%7CBB%7CHB%7CHH%7CHE%7CMV%7CNI%7CNRW%7CRLP%7CSL%7CSN%7CST%7CSH%7CTH%7CD/kategorie/waerme> (Zugriff am 28.06.2018).

AGFW (2018): Entwicklung Fernwärmeabsatz in Deutschland und Baden-Württemberg, persönliche Auskunft auf Basis AGFW-Hauptbericht 2018

ARGE e.V. (2012): Typische Energieverbrauchskennwerte deutscher Wohngebäude. Präsentation 31.05.2012. Online unter: https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/ake48/IWU-Tagung_2012-05-31_Walberg_ARGE_Energieverbrauchskennwerte.pdf (Zugriff am 24.10.2018)

ARGE (2011): Wohnungsbau in Deutschland 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz Kiel, 2011. Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V. Online unter: http://www.bdb-bfh.de/bdb/downloads/ARGE_Kiel_-_Wohnungsbau_in_Deutschland_2011.pdf

BAFA (2018): Förderzahlen des MAP, aufbereitet für diese Evaluierung. Aufbereitet von L. Wagner. Eschborn

BAFA (2018b): Vor-Ort-Beratung, geförderte Beratungen nach Bundesländern und Wohneinheiten. Bereitgestellt auf www.bafa.de. Eschborn

BBSR (2017): Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR): Nutzenergiebedarf für Warmwasser in Wohngebäuden. BBSR-Online Publikation 17/2017, Bonn, September 2017.

BDH (2015): Multimomentaufnahme für Neubau und Modernisierung in Baden-Württemberg

BDH (2016a): Marktentwicklung Wärmeerzeuger 2005-2015. Köln: Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie. Online unter: http://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/Daten_Fakten/BDH_Marktentwicklung_2005-2015.pdf

BDH (2016b): Multimomentaufnahme für Neubau und Modernisierung in Baden-Württemberg EWärmeG blockiert energetische Modernisierung. Köln.

BDH (2017a): Effizienz und erneuerbare Energien wachsen weiter. 10-Jahres-Verlauf Absatz Wärmeerzeuger Deutschland. Köln: Bundesverband der deutschen

Heizungsindustrie. Online unter: http://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/Daten_Fakten/Marktentwicklung_2006-2016_DE.pdf

BDH (2017b): Gesamtbestand zentrale Wärmeerzeuger Deutschland 2015. Online unter: http://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/Daten_Fakten/Gesamtzahl_Waermeerzeuger_2015_DE.pdf

BDH (2018): Online unter: <https://www.bdh-koeln.de/bdh/portrait.html> (Zugriff am 17.08.2018)

BDH (2018a): Multimomentaufnahme für Neubau und Modernisierung in Baden-Württemberg EWärmeG blockiert energetische Modernisierung. Köln.

BDH (2018b): 10-Jahres-Verlauf Absatz Wärmeerzeuger Deutschland. Köln: BDH Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie. Online unter: http://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/Daten_Fakten/Marktentwicklung_2008-2017_DE.pdf

Bernath, C., Bossmann, T., Deac, G., Elsland, R., Fleiter, T., Kühn, A., Pfluger, B., Ragwitz, M., Rehfeldt, M., Sensfuß, F., Steinbach, J., Cronenberg, A., Ladermann, A., Linke, C., Maurer, C., Tersteegen, B., Willemsen, S., Franke, B., Kauertz, B., Pehnt, M., Rettenmaier, N., Hartner, M., Kranzl, L. (2017): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland - Modul 3: Referenzszenario und Basisszenario. Karlsruhe.

Beuth Hochschule für Technik und ifeu (2015): Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands, Projektendbericht, Berlin, Juli 2015

BMUB (2017): Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Berlin.

BMW (2017): Energiedaten - nationale und internationale Entwicklung.

BMW (2017): Energieeffizienz in Zahlen, Berlin, Mai 2017

BNetzA und BKartA (2015): Monitoringbericht 2015. Bonn.

BNetzA (2016): Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen.

BSW (2018): Daten und Infos zur Solarbranche. <https://www.solarwirtschaft.de/presse/marktdaten.html> (Zugriff 25.7.2018)

Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband (ZIV) (2017): Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks zum Anlagenbestand in Deutschland 2016.

co2online (2018): Die Zusatzheizung: Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich Auswirkung auf die Klimabilanz von Gebäuden. Zwischenpräsentation des BBSR-Projektes. Berlin

dena (2016): Factsheet 10 Jahre Biomethan – Aktueller Beitrag zur Energiewende. Deutsche Energie-Agentur, biogaspartner. Online unter:

<http://www.biogaspartner.de/downloads/branchenbarometer/branchenbarometer-2016.html> (Zugriff 25.7.2018)

dena (2012): Energiebedarf und –verbrauch: Welche Einsparung bringt eine energetische Sanierung wirklich? Präsentation, Darmstadt den 31. Mai 2012, Online unter: https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/ake48/IWU-Tagung_2012-05-31_Bigalke_dena_BedarfVerbrauch.pdf (Zugriff 24.10.2018)

Destatis (2012): Bauen und Wohnen, Mikrozensus - Zusatzerhebung 2014 (Bestand und Struktur der Wohneinheiten) Fachserie 5 Heft 1

Destatis (2016): Bauen und Wohnen, Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010 (Bestand und Struktur der Wohneinheiten) Fachserie 5 Heft 1

Destatis (2016): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011. Wiesbaden.

Destatis (2018): Bauen und Wohnen – Baugenehmigungen / Baufertigstellungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Neubau) nach Art der Beheizung und Art der verwendeten Heizenergie, Lange Reihen ab 1980, 19.06.2018

Diefenbach et al. (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, April 2018

Diekmann, J., W.-P. Schill, A. Püttner und S. Kirrmann (2017): Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2017. Indikatoren und Ranking. Endbericht. Berlin, Stuttgart. Online unter: https://www.foederal-erneuer-bar.de/tl_files/aee/Bundeslaendervergleich_2017/AEE_DIW_ZSW_Bundeslaendervergleich_EE_Endbericht_nov17.pdf.

Dopfer, E. (2017): Evaluation des Erneuerbaren-Wärme-Gesetzes 2015 - EWärmeG. Nürtingen.

DVFG (2011): Natürlich und auch regenerativ : Flüssiggas.

EUWID (2017): DAA widerspricht BDH: Baden-Württemberg führend bei Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien. Online unter: <https://www.euwid-energie.de/daa-widerspricht-bdh-baden-wuerttemberg-fuehrend-bei-heizungen-auf-basis-erneuerbarer-energien/> (Zugriff am 10.07.2017).

Fehrenbach, H., S. Köppen, S. Markwardt und R. Vogt (2016): Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioEm). Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Heidelberg.

Fraunhofer IBP (2017): Sanierung von Beleuchtungsanlagen – Eine Informationsschrift. Online unter: https://www.ibp.fraunhofer.de/content/dam/ibp/de/documents/Kompetenzen/energieeffizienz-und-raumklima/links/Informationsschrift_Sanierung_von_Beleuchtungsanlagen.pdf (Zugriff am 24.10.2018) Hulteberg, C., Brandin, J. und Leveau, A. (2010): Green LPG. In: Rapport SGC 222 - 1102-7371 -ISRN SGC-R-222-SE.

IBZ (2012): Umwelt-, energie- und industriepolitischer Nutzen von Brennstoffzellen-Heizgeräten, Präsentation am 9. Oktober 2012 beim f-cell 2012 Forum D5 Vermarktung.

IWU und BEI (2010): Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand. Darmstadt. Online unter: http://datenbasis.iwu.de/dl/Endbericht_Datenbasis.pdf

IWU (2015a): Deutsche Wohngebäudetypologie – Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden – zweite erweiterte Auflage, Darmstadt, Februar 2015

IWU (2015b): EnEV-XL 5.1, Version 5.1, Online unter: <https://www.iwu.de/veroeffentlichungen/fachinformationen/energiebilanzen/information-en-enev-xl/>

Janzing, B. (2011): Wärmepumpen werden teuer. Online unter: <http://www.taz.de/!5115753/> (Zugriff am 23.06.2017).

KfW (2008-2017): Förderberichte. Online unter: <https://www.kfw.de/KfW-Konzern/%C3%9Cber-die-KfW/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%9Cderbericht/> (Zugriff am 17.08.2018).

Lambrecht, K. (2018): Einsparung von Endenergie und CO₂ beim Ersetzen alter Heizkessel durch Brennwertkessel – eine detaillierte Betrachtung von Einsparpotentialen in Abhängigkeit der Ausgangslage, beauftragt von Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. BEE, 1.3.2018

Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg (2011): Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2010. Sankt Augustin.

Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg (2017): Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2016.

Langniß, O., Aretz, A., Böhnisch, H., Gruber, E., Mannsbart, W. und Ragwitz, M. (2004): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) im Zeitraum Januar 2002 bis August 2004. Stuttgart, Karlsruhe.

Langniß, O., Schüller, M., Kohberg, T., Wühlbeck, H.-F., Nast, M., Pehnt, M., Frick, S., Drück, H., Streicher, E., Hartmann, H. und Reisinger, K. (2010): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011. Evaluierung des Förderjahres 2009. Stuttgart.

Loga, T. und Imkeller-Benjes U. (1997): Energiepaß Heizung/Warmwasser, Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, März 1997

Loga, T. et al (2007): Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand - Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit. Studie im des Institut Wohnen und Umwelt GmbH Auftrag des Verbandes der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V., November 2007.

LUBW (2017). Biogas- und Biogaseinspeiseanlagen. Online unter: <http://www.energieatlas-bw.de/biomasse/hintergrundinformationen/biogas-und-biomethaneinspeiseanlagen>

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2016). Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2015. Stuttgart. Online unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Erneuerbare_Energien_2015.pdf

Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.) (2018): Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017. Erste Abschätzung, Stand April 2018. Stuttgart. Online unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Erneuerbare_Energien_2017_erste_Abschaetzung.pdf

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2011): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Würme-Gesetz Baden-Württemberg, Stand Juli 2011. Online unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/EWaermeG_BW/Erfahrungsbericht-Kabinettsfassung.pdf, Zugriffen am: 24.10.2018

Nast, M. (2012): Kurzstudie zur Erhöhung des Pflichtanteils im EWärmeG auf 15 %, Ausarbeitung für das Umweltministerium Baden-Württemberg, Juli 2012

Nast, M., Drück, H., Hartmann, H., Kelm, T., Kielburg, S., Mangold, D. und Winter, H. (2009): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) im Zeitraum Januar 2007 bis Dezember 2008. In: Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Neste (2015): Neste breaks ground on world's first Bio LPG facility in Rotterdam. Online unter: <https://www.neste.com/neste-breaks-ground-worlds-first-bio-lpg-facility-rotterdam>

Öko-Institut und ISI (2012) Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg: Erstellung der Datengrundlage für den Gebäudebereich sowie die Prozessenergien in den Sektoren Industrie und GHD

PRIMAGAS (2018): Massenbilanzierung. Krefeld.

Repenning, J., Emele, L., Blanck, R., Böttcher, H., Dehoust, G., Förster, H., Greiner, B., Harthan, R., Henneberg, K., Hermann, H., Jörß, W., Loreck, C., Ludig, S., Matthes, F. C., Scheffler, M., Schumacher, K., Wiegmann, K., Zell-Ziegler, C., Braungardt, S., Eichhammer, W., Elsland, R., Fleiter, T., Hartwig, J., Kockat, J., Pfluger, B., Schade, W., Schlomann, B., Sensfuß, F. und Ziesing, H.-J. (2015): Klimaschutzszenario 2050 - 2. Endbericht. Berlin, Karlsruhe.

Schlomann, B. et al. (2015): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013

Schmidt, M. et al. (2017): Energie- und Klimaschutzziele 2030, Endbericht. Gefördert im Rahmen des Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg.

SIRADOS (2017): baupreise.de - Die deutsche Baupreisdokumentation als Online Datenbank.

Statistisches Bundesamt (2016): Mikrozensus-Zusatzerhebung 2014 - Bestand und Struktur der Wohneinheiten; Wohnsituation der Haushalte - Fachserie 5 Heft 1. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder. Stuttgart. Online unter: http://www.vgirdl.de/VGRdL/tbls/VGR_FB.pdf

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018): Energiebilanz Baden-Württemberg 2015. Stuttgart.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018b): Wohnbau: Genehmigungen und Fertigstellungen. Stuttgart. Online unter: <https://www.statistik-bw.de/HandwBauwirtschaft/Bautaetigkeit/07015111.tab?R=LA> (Zugriff am 24.10.2018)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018c): Heizenergie in Neubauten. Stuttgart. Online unter: https://www.statistik-bw.de/Wohnen/WkostenVerhaeltnis/BW-BT_neubautenEnergie.jsp?path=/Energie/ErzeugVerwend/ (Zugriff am 24.10.2018)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2018d): Nichtwohnbau: Genehmigungen und Fertigstellungen. Online unter: <https://www.statistik-bw.de/HandwBauwirtschaft/Bautaetigkeit/07015051.tab?R=LA> (Zugriff am 24.10.2018)

Statusbericht Kommunalen Klimaschutz (2018): Statusbericht kommunaler Klimaschutzbericht, KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg. Herausgegeben vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft. Download https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Klima/Statusbericht_kommunaler_Klimaschutz_2018-08_Langfassung.pdf . Zugriff 25.7.2018

Steinbach, J. (2015): Modellbasierte Untersuchung von Politikinstrumenten zur Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz im Gebäudebereich. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.

Stuible, A., Zech, D., Wülbeck, H.-F., Sperber, E., Nast, M., Hartmann, H., Reisinger, K., Budig, C., Orozaliev, J., Pag, F., Vajen, K., Erler, R., Janczik, S., Kaltschmitt, M. und Niederberger, M. (2016): Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2012 bis 2014. Evaluierung des Förderjahres 2014. Stuttgart.

Sonne, Wind & Wärme (2015): Brauchwasserwärmepumpen - Energie-Datenbank.eu. Online unter: <http://www.energie-datenbank.eu/?category=54eaeb24edc3e8775bd935d6&subcategory=54eaeb44edc3e8777e3fca88>

TGA Fachplaner (2013): 2012: 3 % mehr Wärmeerzeuger verkauft. Online unter:

<https://www.tga-fachplaner.de/Archiv/Newsletter-Archiv/article-395908-115954/2012-3-mehr-waermeerzeuger-verkauft-.html> (Zugriff am 15.08.2018).

Thamling, N., Pehnt, M. und Kirchner, J. (2015): Hintergrundpapier zur Energieeffizienzstrategie Gebäude.

Umweltbundesamt (2018): Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2017. Dessau-Roßlau. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/180315_uba_hg_einzahlen_2018_bf.pdf

Verbraucherzentrale NRW (2017): Entwicklung der Energiepreise in den zurückliegenden Jahren. Online unter: <http://www.verbraucherzentrale.nrw/link1125445A.html> (Zugriff am 25.08.2017).

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (2009): Katalog regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten. Kassel

14 Anhang

14.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Elemente der Evaluation	8
Abbildung 1-2: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG über die gesamte Laufzeit für Wohngebäude, Stand 30.06.2018	10
Abbildung 1-3: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für NWG (2015 nur 2. Halbjahr), Stand 30.06.2018	11
Abbildung 1-4: Jährlich vermiedene Treibhausgasemissionen aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (Wohngebäude), ohne Berücksichtigung bereits vorhandener Anlagen und Ersatzmaßnahmen sowie Vorzieheffekte und Attentismus. (* Für das Jahr 2017 wurden die Verpflichtungsfälle aufgrund der BDH-Absatzzahlen aus dem Jahr 2016 bestimmt.)	18
Abbildung 1-5: Wirkung des EWärmeG im Wohngebäudebestand unter Berücksichtigung der Vorzieheffekte und Attentismus, der bereits vor der Erneuerung vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und jenen Anlagen, die ohnehin installiert worden wären und dadurch nicht durch das EWärmeG induziert wurden.	19
Abbildung 2-1: Elemente der Evaluation	29
Abbildung 3-1: Absatz von Wärmeerzeugern in Baden-Württemberg [in Stück, nur Modernisierung] (Quellen: BDH 2015, Destatis 2012, Destatis 2016, Öko-Institut/ISI 2012, Diefenbach et al. (2018), Schlomann et al. (2015), eigene Berechnungen)	32
Abbildung 3-2: Anzahl der Verpflichtungsfälle in der Datenbank des Statistischen Landesamts, Stand 30.06.2018	34
Abbildung 3-3: Vergleich der nach §22 EWärmeG von den Schornsteinfegern gemeldeten Heizungstauschfälle mit der Anzahl abgeleiteter Verpflichtungsfälle sowie Nachweisfälle im Datenportal des Statistischen Landesamts (Stand 30.06.2018)	36
Abbildung 3-4: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG alt (Stand 30.06.2018)	39
Abbildung 3-5: Erfüllungsmix des EWärmeG alt über die gesamte Laufzeit des Gesetzes (Stand 30.06.2018)	40
Abbildung 3-6: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für Wohngebäude (2015 nur 2. Halbjahr), Stand 30.06.2018	41

Abbildung 3-7: Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für Wohngebäude in 2016, unterschieden nach dem Datum des Heizungsaustauschs sowie einer Kombination aus Datum des Heizungsaustauschs und Datum der Nachweisführung gegenüber den unteren Baurechtsbehörden (uBRB), Stand 30.06.2018	42
Abbildung 3-8: Häufigkeit verschiedener Erfüllungskombinationen des EWärmeG neu für Wohngebäude im Betrachtungszeitraum 2015 (2. HJ) bis 2017, Stand 30.06.2018	43
Abbildung 3-9: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG neu für NWG (2015 nur 2. Halbjahr), Stand 30.06.2018	44
Abbildung 3-10: Zeitliche Entwicklung des Erfüllungsmix (relative Verteilung) des EWärmeG über die gesamte Laufzeit für Wohngebäude, Stand 30.06.2018	45
Abbildung 4-1: Absatz von Wärmeerzeugern in Deutschland [in Stück] (Quellen: BDH 2016a, 2017a, 2018b)	49
Abbildung 4-2: Anteil der Gebäude mit Wärmepumpen (links), Pelletfeuerungen (Mitte) und Solarwärmanlagen (rechts), in Prozent, Jahr 2016 (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien 2018)	52
Abbildung 4-3: Entwicklung Energiepreise in Cent/kWh (Quelle: Verbraucherzentrale NRW 2017)	54
Abbildung 4-4: Absatzentwicklung von Wärmepumpen im Gebäudebestand in Baden-Württemberg und Deutschland	55
Abbildung 4-5: Absatzentwicklung von Wärmepumpen im Bestand nach BDH und MAP-geförderte Anlagen (Stückzahlen) in Baden-Württemberg (links) und Deutschland (rechts)	57
Abbildung 4-6: Modernisierungsindex Wärmepumpen auf Basis MAP-Förderung in Bestandsgebäuden (2008 = 100 %; Quelle: BAFA, pers. Komm. (25.05.2018), eigene Berechnungen)	57
Abbildung 4-7: MAP-geförderte Wärmepumpen im Gebäudebestand pro Million Einwohner für Deutschland und ausgewählte Bundesländer (Quelle: BAFA, Pers. Komm. (25.05.2018))	58
Abbildung 4-8: Absatzentwicklung Biomasse-Kessel im Gebäudebestand	60
Abbildung 4-9: Baden-Württemberg – Absatzentwicklung von Biomasse-Anlagen nach BDH und MAP-geförderte Anlagen (Stückzahlen) in Baden-Württemberg (links) und Deutschland (rechts)	61
Abbildung 4-10: Entwicklung von Biomasse-Anlagen auf Basis MAP-Förderung in Bestandsgebäuden (2008 = 100 %) (Quelle: BAFA, pers. Komm. (25.05.2018), eigene Berechnungen)	62
Abbildung 4-11: MAP-geförderte Biomasseanlagen im Gebäudebestand pro Millionen Einwohner für Deutschland und ausgewählte Bundesländer (Quelle: BAFA, pers. Komm. (25.05.2018))	62
Abbildung 4-12: BDH-Modernisierungsindex für Solarthermie – Neubau und Gebäudebestand 2008-2016 (Quelle: BDH 2018b))	63
Abbildung 4-13: Absatzentwicklung von MAP-geförderten Solarthermie-Anlagen im Gebäudebestand (Stückzahlen) in Baden-Württemberg (links) und Deutschland (rechts)	64

Abbildung 4-14: Entwicklung Solarthermie auf Basis MAP-Förderung in Bestandsgebäuden (2008 = 100; Quelle: BAFA, eigene Berechnungen)	65
Abbildung 4-15: MAP-geförderte solarthermische Anlagen im Gebäudebestand pro Millionen Einwohner für Deutschland und ausgewählte Bundesländer (Quelle: BAFA 2018)	65
Abbildung 4-16: Anzahl an Hausübergabestationen der AGFW Mitglieder für Bestandsgebäude und Neubau (2008 = 100; Quelle: AGFW 2018, eigene Berechnungen)	67
Abbildung 4-17: Vergleich der Zugänge an Hausübergabestationen laut AGFW Zahlen und mit Fernwärme primär beheizte Wohn- und Nichtwohngebäude laut Baufertigstellungen (Quelle: AGFW 2018, Statistisches Landesamt 2018b, Statistisches Landesamt 2018c, Statistisches Landesamt 2018d, eigene Berechnungen)	68
Abbildung 4-18: Gesamtbestand der zentralen Wärmeerzeuger in Deutschland und Baden-Württemberg 2015 (Quelle: BDH 2017b, BDH, pers. Kommunikation, 20.07.2017)	69
Abbildung 4-19: Entwicklung Kesselverkäufe im Gebäudebestand in Baden-Württemberg (Quelle: BDH, eigene Berechnungen)	70
Abbildung 4-20: Entwicklung Kesselverkäufe im Gebäudebestand im Bund (Quelle: BDH, eigene Berechnungen)	71
Abbildung 4-21: Modernisierungsraten für Wärmeerzeuger in Deutschland und Baden-Württemberg bezogen auf den Bestand des Jahres 2015 (Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von (BDH 2016a, BDH 2017b, BDH 2018a, BDH, pers. Kommunikation, 20.07.2017)	72
Abbildung 4-22: Absatzentwicklung Ölkessel im Gebäudebestand (BDH, eigene Berechnungen)	73
Abbildung 4-23: Absatzentwicklung Gaskessel im Gebäudebestand (BDH, eigene Berechnungen)	73
Abbildung 4-24: Baden-Württemberg: Veränderungsraten der Absatzzahlen von Öl- und Gaskesseln im Gebäudebestand sowie Preisentwicklung der Energieträger (Quelle: BDH, Verbraucherzentrale NRW 2017, eigene Berechnungen)	75
Abbildung 4-25: Deutschland: Veränderungsraten der Absatzzahlen von Öl- und Gaskesseln im Gebäudebestand sowie Preisentwicklung der Energieträger (Quelle: BDH, Pers. Kommunikation, 20.07.2017, Verbraucherzentrale NRW 2017, eigene Berechnungen)	75
Abbildung 4-26: Baden-Württemberg, Bayern, Bund: Rückbauraten von Gaskesseln >11 kW Leistung auf Basis der Schornsteinfegererhebungen, jeweils bezogen auf den Vorjahresbestand von Anlagen mit Errichtung bis 1997. (Quelle: Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband 2006-2016, Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg 2006-2016, Landesinnungsverband für das Bayerische Kaminkehrerhandwerk 2006-2016, eigene Berechnungen)	78
Abbildung 4-27: Baden-Württemberg, Bayern, Bund: Rückbauraten von Ölkesseln >11 kW Leistung auf Basis der	

Schornsteinfegererhebungen, jeweils bezogen auf den Vorjahresbestand von Anlagen mit Errichtung bis 1997	79
Abbildung 4-28: BAFA-Vor-Ort-Beratungen bezogen auf die Einwohnerzahl in Baden-Württemberg, Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (BAFA 2018b)	80
Abbildung 4-29: Indexentwicklung der Fördersummen im KfW-Programm Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen (152) in Baden-Württemberg, in Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (KfW 2008-2017)	82
Abbildung 4-30: Indexentwicklung der Fördersummen im KfW-Programm Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430) in Baden-Württemberg, in Vergleichsländern und dem Bundesgebiet (KfW 2008-2017)	82
Abbildung 4-31: Indexentwicklung der Antragszahlen in den KfW-Programmen Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen (152) und Zuschuss (430) in Baden-Württemberg, in Vergleichsländern und dem Bundesgebiet	83
Abbildung 5-1: Einstellung zur gesetzlichen Regelung der Energiewende (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	89
Abbildung 5-2: Informationsquellen zum EWärmeG (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	89
Abbildung 5-3: Genutzte Heizungssysteme der EWärmeG-Verpflichteten im Vergleich zur Kontrollgruppe (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018, Befragung Kontrollgruppe 2018)	90
Abbildung 5-4: Bekannte Erfüllungsoptionen (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	91
Abbildung 5-5: Genutzte Erfüllungsoptionen der EWärmeG-Verpflichteten (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018).	92
Abbildung 5-6: Genutzte Erfüllungsoptionen die bei den EWärmeG-Verpflichteten schon vorhanden waren (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	93
Abbildung 5-7: Genutzte Beratung zur Heizungserneuerung (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018, Befragung Kontrollgruppe 2018)	94
Abbildung 5-8: Einfluss des EWärmeG auf das gewählte Heizungssystem in % (n=503; Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	95
Abbildung 5-9: Gründe, warum das EWärmeG keinen Einfluss auf die Wahl des Heizungssystem hatte. (Filter: Beratene die angeben, das EWärmeG habe keinen Einfluss auf die Wahl des Heizungssystems (n=382); Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	95
Abbildung 5-10: Einfluss des EWärmeG auf den Zeitpunkt der Heizungserneuerung (Quelle: Befragung EWärmeG-Verpflichtete 2018)	96
Abbildung 5-11: Änderung des Berufsbilds des Schornsteinfegers durch erneuerbare Energien (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)	102
Abbildung 5-12: Bewertung des EWärmeG durch Schornsteinfeger (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)	102

Abbildung 5-13: Folgen des EWärmeG für Kunden nach Einschätzung der Schornsteinfeger (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)	103
Abbildung 5-14: Grad der Umsetzung des EWärmeG in der Praxis (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)	104
Abbildung 5-15: Vorgehen, wenn eine neue Heizanlage nicht abgenommen werden muss (Quelle: Befragung Schornsteinfeger 2018)	105
Abbildung 5-16: Einflüsse auf die Wahl der Heiztechnik (Quelle: Befragung Wohnungsgesellschaften 2018)	106
Abbildung 5-17: Anteil der Erfüllungsoptionen, gewichtet nach Gebäudezahl der Unternehmen (Quelle: Befragung Wohnungsgesellschaften 2018)	107
Abbildung 6-1: Energiepreise in der Wirtschaftlichkeitsrechnung inklusive der angenommenen Energiepreisteigerung	112
Abbildung 6-2: Wärmegestehungskosten EE-Optionen und fossile Referenztechnologien ohne Förderung (Quelle: eigene Berechnung auf Basis (BMWi 2017; sirAdos 2017; Steinbach 2015; BMUB 2017))	114
Abbildung 6-3: Zusätzliche spezifische Kosten durch den Bezug von Bioerdgas gegenüber Erdgas. Quelle: Eigene Untersuchung über die Internetseite der jeweiligen Stadtwerke	119
Abbildung 6-4: Anteilige Aufteilung der Bioerdgasprodukte bei den untersuchten Stadtwerken	119
Abbildung 6-5: Analyse Aufpreis für Heizöl EL Bio 10 und Händlerstruktur in Baden-Württemberg	121
Abbildung 6-6: Schema der Massenbilanz für Bio-Flüssiggas von PRIMAGAS. Quelle: (PRIMAGAS 2018)	123
Abbildung 6-7: Spezifische THG-Einsparungen biogener Energieträger gegenüber Erdgas und Heizöl. Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Fehrenbach et al. (2016)	125
Abbildung 6-8: Technische Bewertung Brauchwasserwärmepumpe. Quelle: eigene Darstellung basierend auf (ebd.)	126
Abbildung 6-9: Referenzberechnung für die anrechenbare EE-Wärmeenergie von Brauchwasserwärmepumpen. Quelle: eigene Berechnung	127
Abbildung 6-10: Resultierenden EE-Wärme Anteil der Brauchwasserwärmepumpe für die Erfüllung des EWärmeG. Quelle: eigene Berechnung	128
Abbildung 7-1: Jährlicher Energiebedarf des Bürogebäudes (1.080 m ² NGF) im Ursprungszustand	130
Abbildung 7-2: Jährlicher Energiebedarf der Produktionshalle (4.362 m ² NGF) im Ursprungszustand	130
Abbildung 7-3: Jährlicher Energiebedarf der Schule (5.291 m ² NGF) im Ursprungszustand	131
Abbildung 7-4: Jährlicher Energiebedarf des Kongresszentrums (1.844 m ² NGF) im Ursprungszustand	131
Abbildung 7-5: Jährlicher Energiebedarf des Discounters (1.600 m ² NGF) im Ursprungszustand	131

Abbildung 7-6: Primärenergieeinsparung durch die jeweilige Erfüllungsoption gegenüber einem neu installierten Erdgas-Brennwertkessel; in Prozent * Biogas und Bioöl nicht zulässig, da Kesselnennleistung über 50 kW	132
Abbildung 7-7: Treibhausgaseinsparung durch die jeweilige Erfüllungsoption gegenüber einem neu installierten Gas-Brennwertkessel; in Prozent * Biogas und Bioöl nicht zulässig, da Kesselnennleistung über 50 kW	133
Abbildung 8-1: Variantenmatrix SFP	139
Abbildung 8-2: Ausgewählte Merkmale der im Rahmen der statistischen Auswertung erfassten Wohngebäude (jeweils angegeben in Anzahl SFP)	141
Abbildung 8-3: Energetische Indikatoren der ausgewerteten Wohngebäude im Ausgangszustand (IST) sowie dem Zielzustand (ZIEL) nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt (jeweils angegeben in Anzahl SFP)	143
Abbildung 8-4: Durchschnittliche (flächengewichtete) Reduktionswerte für den spezifischen Primärenergie- und Endenergiebedarf sowie die spezifischen CO ₂ -Emissionen	144
Abbildung 8-5: Primäres Heizsystem nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt	144
Abbildung 8-6: Berufsqualifikation der SFP-Aussteller	145
Abbildung 8-7: Ausgewählte Merkmale der im Rahmen der statistischen Auswertung erfassten Nichtwohngebäude (jeweils angegeben in Anzahl SFP)	147
Abbildung 8-8: Energetische Indikatoren der ausgewerteten Nichtwohngebäude im Ausgangszustand (IST) sowie dem Zielzustand (ZIEL) gemäß der ambitioniertesten Sanierungsvariante (jeweils angegeben in Anzahl SFP)	148
Abbildung 8-9: Durchschnittliche (flächengewichtete) Reduktionswerte für den spezifischen Primärenergie- und Endenergiebedarf sowie die spezifischen CO ₂ -Emissionen	148
Abbildung 8-10: Primäres Heizsystem nach dem letzten vorgeschlagenen Sanierungsschritt bzw. infolge der ambitioniertesten Sanierungsvariante (jeweils angegeben in Anzahl SFP)	149
Abbildung 8-11: Vergleich der Gebäudeeffizienz nicht geförderte SFP (n=50) – geförderte SFP (n=27)	151
Abbildung 8-12: Beachtung und Umsetzung allgemeiner Anforderungen und Prinzipien des Sanierungsfahrplans in Prozent (nicht geförderte SFP n=50)	152
Abbildung 8-13: Beachtung und Umsetzung allgemeiner Anforderungen und Prinzipien des Sanierungsfahrplans in Prozent (geförderte SFP n=27)	152
Abbildung 8-14: Mängel in der Methodik bei der Erstellung des Sanierungsfahrplans (n=50)	153
Abbildung 8-15: Beispiel Best practice: Langfristkonzept und ambitionierte Maßnahmen	154
Abbildung 8-16: Beispiel Best practice: Klimaneutraler Zielzustand wird erreicht	154

Abbildung 8-17: Beispiel Best practice: Detaillierte Maßnahmenbeschreibung	155
Abbildung 8-18: Beispiel Mangel: Sanierungsfahrplan ohne Maßnahmenbeschreibung	156
Abbildung 8-19: Beispiel 2: SFP zeigt keine Verbesserung der Endenergie	156
Abbildung 8-20: Beispiel Mangel: Wiederholende Maßnahmen	157
Abbildung 8-21: Beispiel für einen methodisch fehlerhaften SFP	158
Abbildung 8-22: Erreichte CO ₂ -Einsparung im Zielzustand	161
Abbildung 8-23: Erreichter KfW-Effizienzhaus-Standard im Zielzustand	161
Abbildung 8-24: Erreichung des übergeordneten Ziels als Teil des weitgehend klimaneutralen Gebäudebestands	162
Abbildung 8-25: Erkennbarkeit einer vorausschauenden Planung des Gebäudes	162
Abbildung 8-26: Berücksichtigung der Wünsche des Eigentümers	163
Abbildung 8-27: Inanspruchnahme von Förderung im Bericht dokumentiert	163
Abbildung 8-28: Ambitioniertheit der vorgeschlagen Maßnahmen und Sanierungsschritte	164
Abbildung 8-29: Schwerpunkt der vorgeschlagenen Maßnahmen auf Erneuerbaren Energien, Energieeffizienz oder Gebäudehülle	164
Abbildung 8-30: Berücksichtigung der Anlagen zur Eigenstromerzeugung	164
Abbildung 8-31: Vollständigkeit des Berichts	165
Abbildung 8-32: Übersichtliche Darstellung; bis auf wenige Ausnahmen waren derartige Darstellungen nicht zu finden	165
Abbildung 8-33: Gute Darstellung, bei anderen Berichten fallen nicht untersuchte Handlungsfelder häufig einfach unter den Tisch	166
Abbildung 8-34: Copy-paste-Fehler	166
Abbildung 8-35: Unplausible Angaben und eine Bilanz, die nicht aufgeht	167
Abbildung 8-36: Mängel: Widersprüchliche Angaben innerhalb eines Berichts	167
Abbildung 8-372: Einreichung eines Berichtes in Form eines 9seitigen Tabellenwerks aus der Energieberatung Mittelstand, in dem nur Querschnittstechnologien betrachtet wurden	168
Abbildung 8-383: Unzulässige "General"ausnahme ohne weitere Begründung	168
Abbildung 8-39: Zufriedenheit befragter Schornsteinfeger mit den Hilfsmitteln zum SFP (Quelle: Befragung Schornsteinfeger, Frage 5-2)	171
Abbildung 8-40: Zeitliche Wirkung des SFP: Zeitraum bis zur Maßnahmenumsetzung (Quelle: Befragung Schornsteinfeger, Frage 5-5)	174
Abbildung 8-41: Bereits umgesetzte oder konkret geplante Maßnahmen aus dem SFP (Befragung von Empfängern von WG-SFP, Frage 18)	179
Abbildung 8-42: Wirkung des SFP: Anteil der Maßnahmen, die vor Erstellung des SFP nicht geplant waren (Befragung von Empfängern von WG-SFP, Frage 20)	180
Abbildung 8-43: Wirkung des SFP auf Sanierungsentscheidungen Wirkung des SFP auf Sanierungsentscheidungen (waren (Befragung von Empfängern von WG-SFP, Frage 20)	181
Abbildung 8-44: Zufriedenheit mit dem Sanierungsfahrplan waren (Breitenbefragung, Frage 19)	183

Abbildung 9-1: Verteilung ausgestellter und geförderter SFP auf die vier Regierungsbezirke, Stand 30.06.2018	190
Abbildung 9-2: Verteilung der SFP-Förderung auf die verschiedenen Programmjahre, Stand 30.06.2018	190
Abbildung 9-3: Ausgewählte Merkmale der geförderten SFP, Stand 30.06.2018	191
Abbildung 9-4: Spezifische CO ₂ -Emissionen im Ausgangs- und Zielzustand (jeweils angegeben in Anzahl SFP), Stand 30.06.2018	192
Abbildung 9-5: Verteilung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen (jeweils angegeben in Anzahl SFP), Stand 30.06.2018	193
Abbildung 9-6: Verteilung der ausgezahlten SFP-Förderung auf die SFP-Aussteller, Stand 30.06.2018	194
Abbildung 9-7: Durchschnittliche Beratungskosten für die SFP-Erstellung, Stand 30.06.2018	194
Abbildung 10-1: Schema des Vollzugsablaufs	200
Abbildung 11-1: Vorgehensweise bei der Quantifizierung der Wirkungen des EWärmeG	209
Abbildung 11-2: Verteilung der Baualtersklassen der an der Bevölkerungsbefragung teilgenommen Haushalte, die seit der Novellierung des EWärmeG ihren Heizkessel ausgetauscht haben. (Quelle: Befragung EWärmeG Verpflichtete 2018)	211
Abbildung 11-3: Die jährlichen Treibhausgaseinsparungen aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen. (*Die Verpflichtungsfälle für das Jahr 2017 auf Basis des Jahres 2016 abgeschätzt)	218
Abbildung 11-4: Einsparung aufgrund des Einsatzes von Erneuerbaren und Ersatzmaßnahmen sowie Vorzieheffekte und Auswirkung des verzögerten Kesseltausches (Attentismus)	219
Abbildung 11-5: Wirkung des EWärmeG unter Berücksichtigung der Vorzieheffekte und Effekte des Attentismus, der bereits vor der Erneuerung vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und jenen Anlagen, die ohnehin installiert worden wären und dadurch nicht durch das EWärmeG induziert wurden.	220
Abbildung 11-6: Wirkung des EWärmeG für Nichtwohngebäude unter Berücksichtigung der bereits vor der Erneuerung vorhandenen Anlagen und Ersatzmaßnahmen und jenen Anlagen, die ohnehin installiert worden wären und dadurch nicht durch das EWärmeG induziert wurden.	224
Abbildung 14-1: Wohngebäude mit Sanierungsfahrplan nach Größe und Eigentum (Frage 1)	254
Abbildung 14-2: Anlass für die Erstellung eines Sanierungsfahrplans (Frage 2)	254
Abbildung 14-3: Informationsquelle zur Förderung (Frage 6, alle Befragten)	255
Abbildung 14-4: Informationsquelle zur Förderung (Frage 6, SFP Erfüllungsoption)	255
Abbildung 14-5: Informationsquelle zur Förderung (Frage 6, SFP außerhalb EWärmeG)	256
Abbildung 14-6: Einfluss der Förderung auf die Beauftragung des SFP (Frage 7, alle Befragten)	256

Abbildung 14-7: Einfluss der Förderung auf die Beauftragung des SFP (Frage 7, SFP Erfüllungsoption)	257
Abbildung 14-8: Einfluss der Förderung auf die Beauftragung des SFP (Frage 7, SFP außerhalb EWärmeG)	257
Abbildung 14-9: Höhe der SFP-Förderung	257
Abbildung 14-10: Bewertung der Fördermittelbeantragung über den SFP-Aussteller (Frage 9)	258
Abbildung 14-11: Grund für die Wahl des SFP als Erfüllungsoption des EWärmeG (Frage 10, Mehrfachnennungen möglich, SFP Erfüllungsoption)	258
Abbildung 14-12: Nützlichkeit und Informationsgehalt der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 11, alle Befragten)	258
Abbildung 14-13: Nützlichkeit und Informationsgehalt der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 11, SFP Erfüllungsoption)	259
Abbildung 14-14: Nützlichkeit und Informationsgehalt der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 11, SFP außerhalb EWärmeG)	259
Abbildung 14-15: Verständlichkeit des SFP für Beratungsempfänger (Frage 12, alle Befragten)	260
Abbildung 14-16: Verständlichkeit des SFP für Beratungsempfänger (Frage 12, SFP Erfüllungsoption)	260
Abbildung 14-17: Verständlichkeit des SFP für Beratungsempfänger (Frage 12, SFP außerhalb EWärmeG)	261
Abbildung 14-18: Bewertung der Beratung durch den SFP-Aussteller (Frage 13, alle Befragten)	261
Abbildung 14-19: Bewertung der Beratung durch den SFP-Aussteller (Frage 13, SFP Erfüllungsoption)	262
Abbildung 14-20: Bewertung der Beratung durch den SFP-Aussteller (Frage 13, SFP außerhalb EWärmeG)	262
Abbildung 14-21: Anzahl der Beratungstermine (Frage 15, alle Befragten)	262
Abbildung 14-22: Anzahl der Beratungstermine (Frage 15, SFP Erfüllungsoption)	263
Abbildung 14-23: Anzahl der Beratungstermine (Frage 15, SFP außerhalb EWärmeG)	263
Abbildung 14-24: Vollständigkeit der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 16, alle Befragten)	263
Abbildung 14-25: Vollständigkeit der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 16, SFP Erfüllungsoption)	264
Abbildung 14-26: Vollständigkeit der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 16, SFP außerhalb EWärmeG)	264
Abbildung 14-27: Umsetzung und Planung von Maßnahmen aus dem SFP (Frage 17, alle Befragten)	265
Abbildung 14-28: Umsetzung und Planung von Maßnahmen aus dem SFP (Frage 17, SFP Erfüllungsoption)	265
Abbildung 14-29: Umsetzung und Planung von Maßnahmen aus dem SFP (Frage 17, SFP außerhalb EWärmeG)	265
Abbildung 14-30: Art der umgesetzten Maßnahmen (Frage 18, alle Befragten)	266

Abbildung 14-31: Art der umgesetzten Maßnahmen (Frage 18, SFP Erfüllungsoption)	266
Abbildung 14-32: Art der umgesetzten Maßnahmen (Frage 18, SFP außerhalb EWärmeG)	267
Abbildung 14-33: Umsetzungsreihenfolge der Maßnahmen (Frage 19, alle Befragten)	267
Abbildung 14-34: Wirkung des Sanierungsfahrplans auf Maßnahmenumsetzung (Frage 20, alle Befragten)	268
Abbildung 14-35: Wirkung des Sanierungsfahrplans auf Maßnahmenumsetzung (Frage 20, SFP Erfüllungsoption)	268
Abbildung 14-36: Wirkung des Sanierungsfahrplans auf Maßnahmenumsetzung (Frage 20, SFP außerhalb EWärmeG)	269
Abbildung 14-37: Umsetzung von Maßnahmen außerhalb des SFP (Frage 21, alle Befragten)	269
Abbildung 14-38: Umsetzung von Maßnahmen außerhalb des SFP (Frage 21, SFP Erfüllungsoption)	269
Abbildung 14-39: Umsetzung von Maßnahmen außerhalb des SFP (Frage 21, SFP außerhalb EWärmeG)	270
Abbildung 14-40: Bereitschaft, erneut SFP ausstellen zu lassen (Frage 22, alle Befragten)	270
Abbildung 14-41: Bereitschaft, erneut SFP ausstellen zu lassen (Frage 22, SFP Erfüllungsoption)	270
Abbildung 14-42: Bereitschaft, erneut SFP ausstellen zu lassen (Frage 22, SFP außerhalb EWärmeG)	270
Abbildung 14-43: Verbesserungswünsche für SFP (Frage 23, alle Befragten)	271
Abbildung 14-44: Empirische Funktion für den Endenergiebedarf und Verbrauchsabgleich aus (IWU 2015a, S. 78)	304

14.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Zusammenstellung der Detail-Handlungsempfehlungen	21
Tabelle 2-1: Evaluationskriterien und deren Operationalisierung	24
Tabelle 2-2 Übersicht der Erfüllungsoptionen des EWärmeG 2015 für Wohn- und Nichtwohngebäude. Quelle: Darstellung Umweltministerium	25
Tabelle 4-1: Zeitreihe des Anteils der in Baden-Württemberg im Marktanreizprogramm geförderten EE-Anlagen	53
Tabelle 5-1: Beispielhafte Zitate der befragten Handwerker zum EWärmeG	99
Tabelle 6-1: Ermittelte Gesamtinvestitionen der Heizsysteme für unterschiedliche Gebäudekategorien	113
Tabelle 6-2: Biogaseinspeisung und Biomethannutzung im Jahr 2015	118
Tabelle 7-1: (folgende Doppelseite): Erfüllungsoptionen einschließlich Teilerfüllungsoptionen und deren Primärenergie- sowie	

Treibhausgaseinsparungen gegenüber einem neu installierten Gas-Brennwertkessel; in Prozent	133
Tabelle 8-1: Übersicht WG-SFP. Stand 30.6.2018	139
Tabelle 8-2: Grenzwerte der Effizienzklassen gemäß SFP-Musterbericht	142
Tabelle 8-3: Überblick über die detailliert ausgewerteten Sanierungsfahrpläne	150
Tabelle 8-4: Prüfung eines Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude anhand der Prüfkriterien (Fortsetzung nächste Seite)	159
Tabelle 8-5: Prüfung eines Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude anhand der Prüfkriterien (Fortsetzung)	160
Tabelle 8-6: Umsetzung von Maßnahmen aus dem SFP nach Gebäudegröße und -eigentum	182
Tabelle 8-7: Umgesetzte und geplante Maßnahmen aus NWG-SFP nach Angaben der Beratungsempfänger Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Tabelle 11-1: Beschreibung des Referenzwohngebäudes in Baden Württemberg	212
Tabelle 11-2: Anzahl der Verpflichtungsfälle seit Inkrafttreten des EWärmeG, Treibhausgaseinsparung je Erfüllungsoption sowie resultierenden addiert jährlichen Einsparungen im Jahr 2017 für Maßnahmen im Zeitraum von 2010 bis 2017 je Erfüllungsoption. Dargestellt sind drei Varianten, die sich hinsichtlich der berücksichtigen Anteile bereits vorhandener Anlagen bzw. Ersatzmaßnahmen und bezüglich der von den Gebäudeeigentümern ohnehin angedachten Maßnahmen unterscheiden.	216
Tabelle 14-1: Befragte Experten im Rahmen der Expertenbefragung durch ifeu	253
Tabelle 14-2: Verteilung der für die Befragung ausgewählten uBRB auf Regierungsbezirke	281
Tabelle 14-3: Angenommene U-Werte im Erbauungszustand für die einzelnen Bauteile in $W/m^2 K$	302
Tabelle 14-4: Anteile der gedämmten Bauteile nach Baualtersklasse	303
Tabelle 14-5: Annahmen zu den Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile bei nachträglicher Dämmung je Baualtersklasse in $W/m^2 K$	303
Tabelle 14-6: U-Werte für das Referenzgebäude vor einer Sanierung, ausgelöst durch das EWärmeG und nach der Sanierung in $W/m^2 K$	303
Tabelle 14-7: Zugrunde liegende Annahmen zu Treibhausgasemissionen inklusive Vorketten	305
Tabelle 14-8: Annahmen zu Nutzenergiebedarf, Endenergiebedarf und Endenergieverbrauch vor und nach dem Kesseltausch für die Referenzanlage	305
Tabelle 14-9: Nutzenergiebedarf und endenergieverbrauch für das Referenzgebäude für die einzelnen Erfüllungsoptionen	306

14.3 Expertenbefragung

Tabelle 14-1: Befragte Experten im Rahmen der Expertenbefragung durch ifeu

Name	Institution
Im Rahmen des Expertenworkshops am 29.1.2018	
Dietmar Zahn	Fachverband Sanitär Heizung Klima
Jörg Knapp	Fachverband Sanitär Heizung Klima
Herr Jäger	Fachverband Sanitär Heizung Klima
Volker Auch-Schwelk	Architektenkammer
Dietmar Bindel	Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker e.V. (GIH)
Dr. Volker Kienzlen	KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
Dr. Antje Vogel-Sperl	BWHT
Karl-Heinz Sigel	Landesinnungsverband Schornsteinfegerhandwerk
Stefan Eisele	Landesinnungsverband Schornsteinfegerhandwerk
Dr. Roland Falk	Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade
Andreas Maier	Institut für Wärme und Oeltechnik e.V.
Sigrid Feßler	vbw Verband baden-württembergischer Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.
Jürgen Schrader	vbw Verband baden-württembergischer Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.
Dr. Lothar Breidenbach	BdH- Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie
Peter Engelmann	Fraunhofer ISE
Ulf Sieberg	Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)
Dr. Gerhard Bronner	Landesnaturausschussverband
Martin Bentele	Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e.V. (DEPV)
Jürgen Schuster	Verband Kommunalen Unternehmen e.V.
Prof. Dr. Roland Koenigsdorff	Hochschule Biberach Institut für Gebäude- und Energiesysteme
Natalie Münz	Landkreistag Baden-Württemberg
Lidija Schwarz-Dalmatin	Gemeindetag
Prof. Dr. Winfried Golla	LVI Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V.
Iris Bienert	Wirtschaftsverband Papier BW Gernsbach
Wolfgang Ruch	GAV
Hans-Jürgen Funke	Verband für Energiehandel Südwest-Mitte e.V.
Udo Woble	Stadtwerke am See GmbH & Co. KG
Dr. Rainer Ortmann	Bosch Thermotechnik GmbH
Dirk Vogeley	KEK - Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur gGmbH
Im Rahmen der ergänzenden Telefoninterviews	
Rolf Gaßmann	Deutscher Mieterbund Landesverband Baden-Württemberg e.V.
Frank Hettler	Zukunft Altbau
Friedhelm Maßong	Ingenieurbüro für Energieplanung
Markus Raschka	Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg
Uwe Ristl	Energieagentur Neckar-Odenwald-Kreis

Andreas Veit	Wohnungsbau Ludwigsburg GmbH
Dr. Diana Wiedemann	Freie Architektin AKBW, Mitglied im Vorstand der Architektenkammer Baden-Württemberg
Klaus-Günther Wiesler	Seehotel Wiesler GmbH, Dehoga Baden-Württemberg

14.4 Befragung SFP-Empfänger mit Wohngebäuden: Ergebnisse in Abbildungen

Befragungsergebnisse der Befragung von SFP-Empfängern durch Öko-Institut

Abbildung 14-1: Wohngebäude mit Sanierungsfahrplan nach Größe und Eigentum (Frage 1)

Für welche Art von Gebäude haben Sie einen Sanierungsfahrplan (SFP) erstellen lassen?

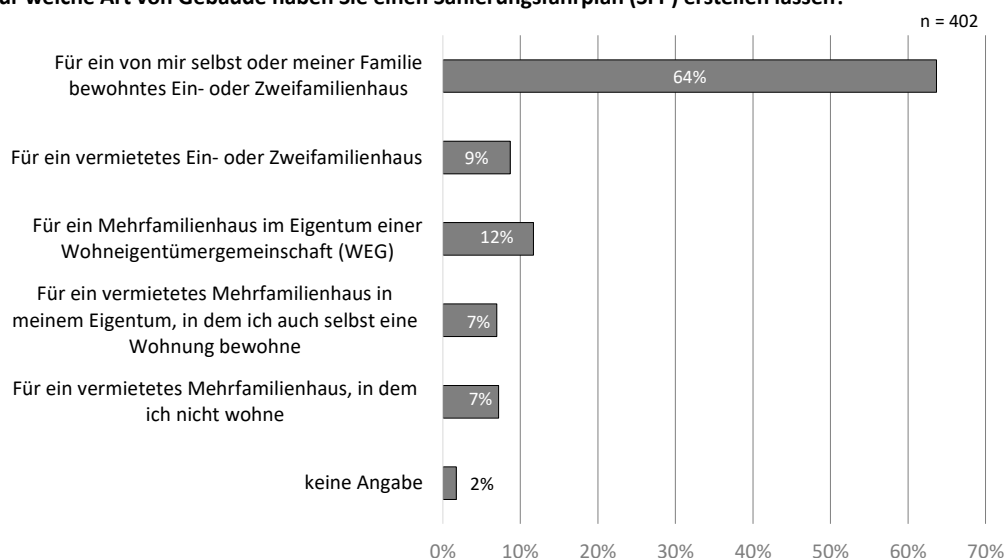


Abbildung 14-2: Anlass für die Erstellung eines Sanierungsfahrplans (Frage 2)

Aus welchem Anlass haben Sie die Erstellung eines Sanierungsfahrplans veranlasst?

Der Sanierungsfahrplan wurde erstellt, um... (Mehrfachnennung möglich)

n = 402

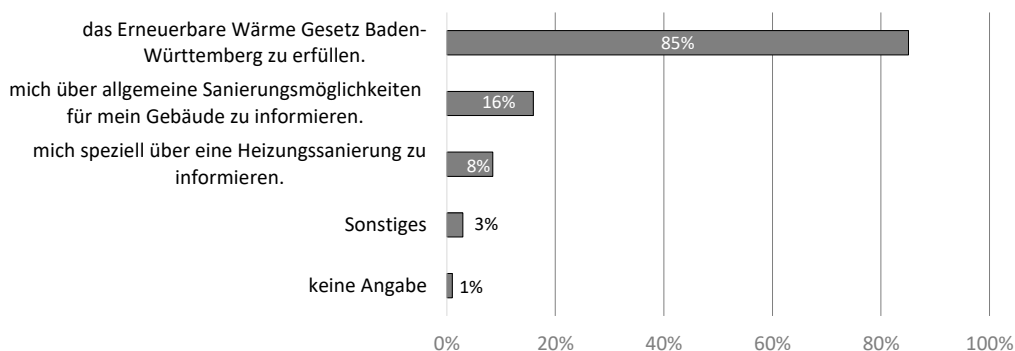


Abbildung 14-3: Informationsquelle zur Förderung (Frage 6, alle Befragten)

Wie haben sie von der Förderung erfahren?

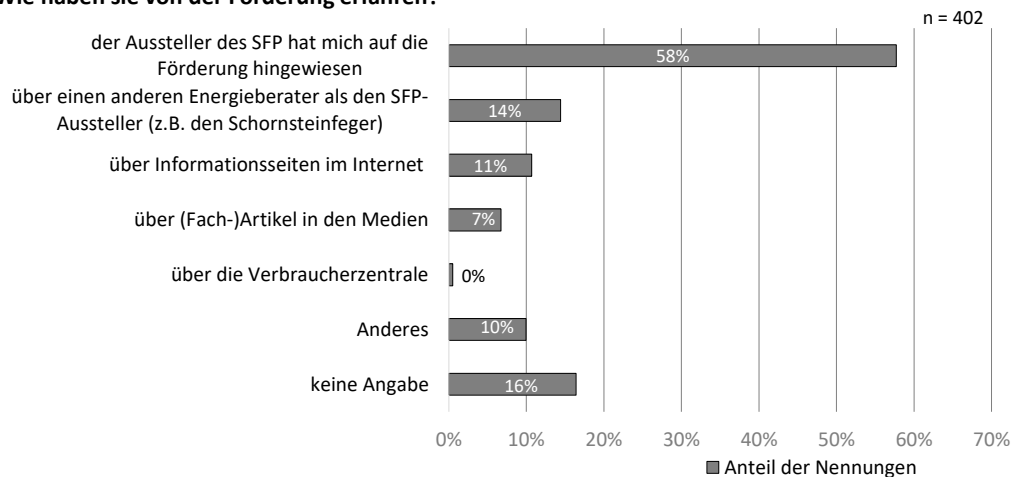


Abbildung 14-4: Informationsquelle zur Förderung (Frage 6, SFP Erfüllungsoption)

Wie haben sie von der Förderung erfahren?

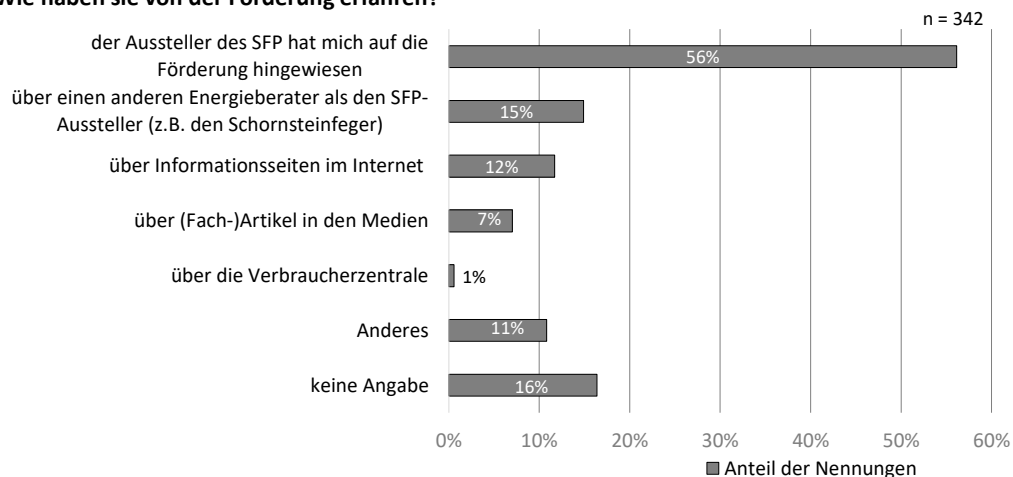


Abbildung 14-5: Informationsquelle zur Förderung (Frage 6, SFP außerhalb EWärmeG)

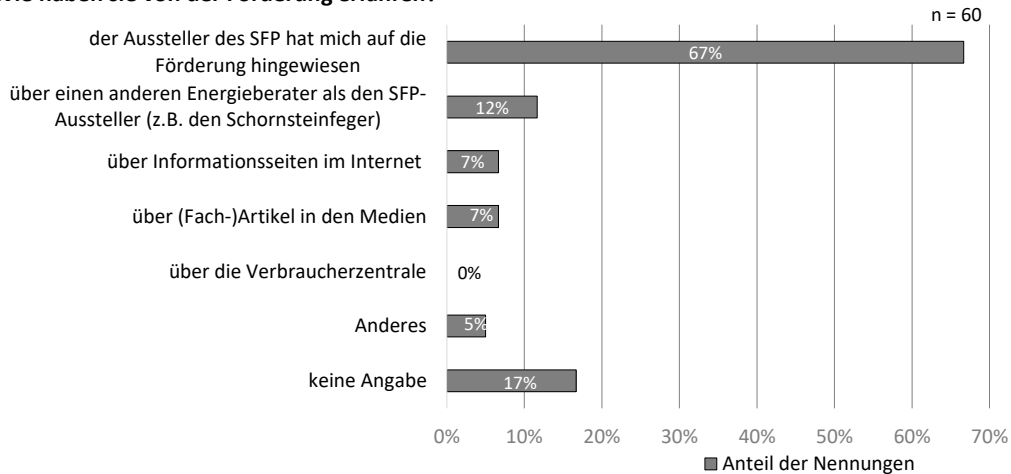
Wie haben sie von der Förderung erfahren?

Abbildung 14-6: Einfluss der Förderung auf die Beauftragung des SFP (Frage 7, alle Befragten)

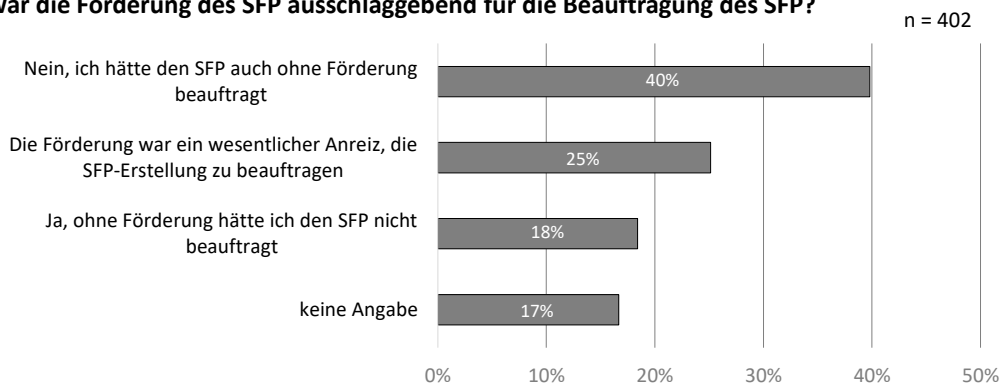
War die Förderung des SFP ausschlaggebend für die Beauftragung des SFP?

Abbildung 14-7: Einfluss der Förderung auf die Beauftragung des SFP (Frage 7, SFP Erfüllungsoption)

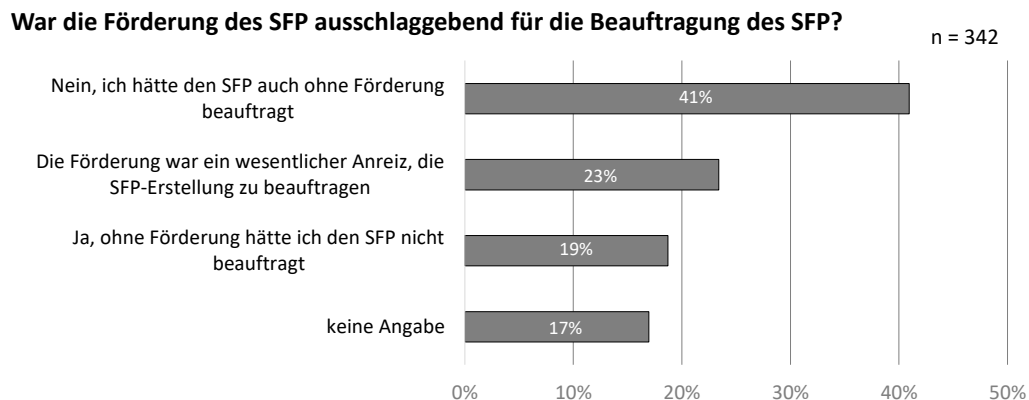


Abbildung 14-8: Einfluss der Förderung auf die Beauftragung des SFP (Frage 7, SFP außerhalb EWärmeG)

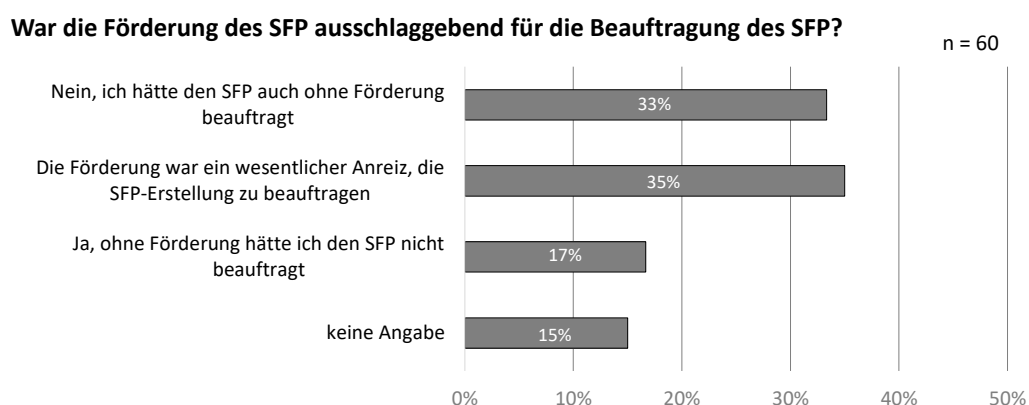
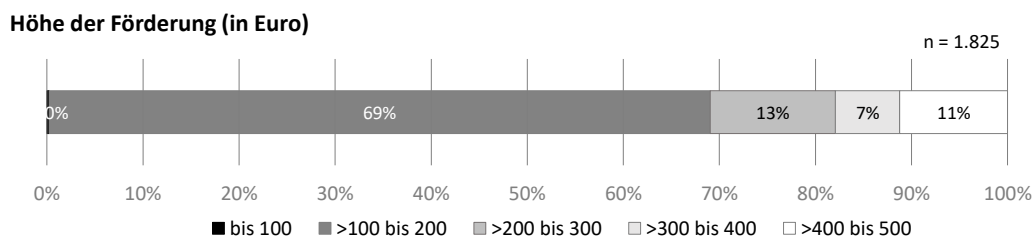


Abbildung 14-9: Höhe der SFP-Förderung



Quelle: L-Bank-Datenbank der geförderten Sanierungsfahrpläne

Abbildung 14-10: Bewertung der Fördermittelbeantragung über den SFP-Aussteller (Frage 9)

Wie bewerten Sie die Abwicklung der Fördermittelbeantragung über den SFP-Aussteller?

n = 402

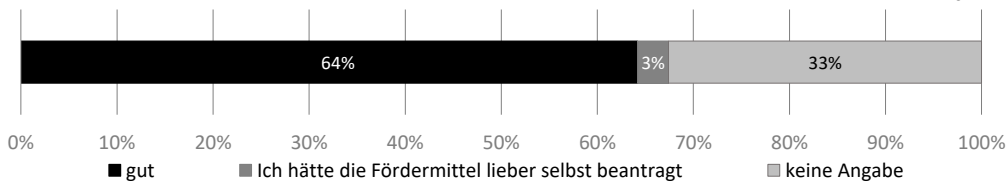


Abbildung 14-11: Grund für die Wahl des SFP als Erfüllungsoption des EWärmeG (Frage 10, Mehrfachnennungen möglich, SFP Erfüllungsoption)

Wenn der Sanierungsfahrplan erstellt wurde, um die Vorgaben des EWärmeG zu erfüllen, warum?

n = 342

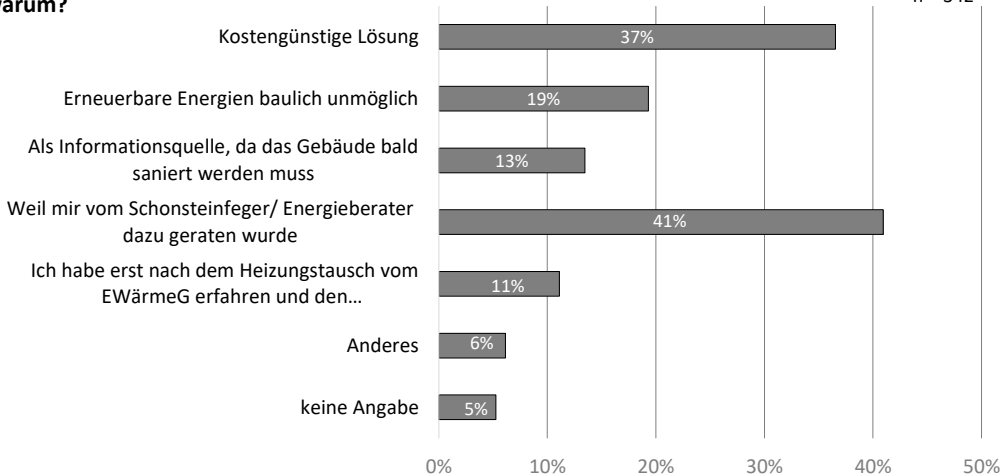


Abbildung 14-12: Nützlichkeit und Informationsgehalt der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 11, alle Befragten)

Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

n = 402

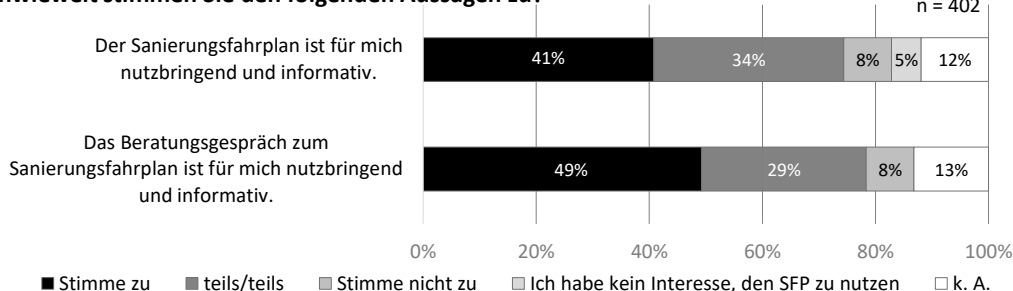


Abbildung 14-13: Nützlichkeit und Informationsgehalt der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 11, SFP Erfüllungsoption)

Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

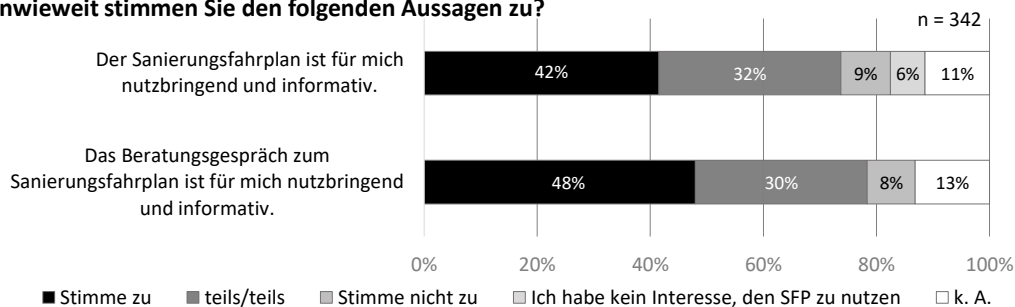


Abbildung 14-14: Nützlichkeit und Informationsgehalt der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 11, SFP außerhalb EWärmeG)

Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

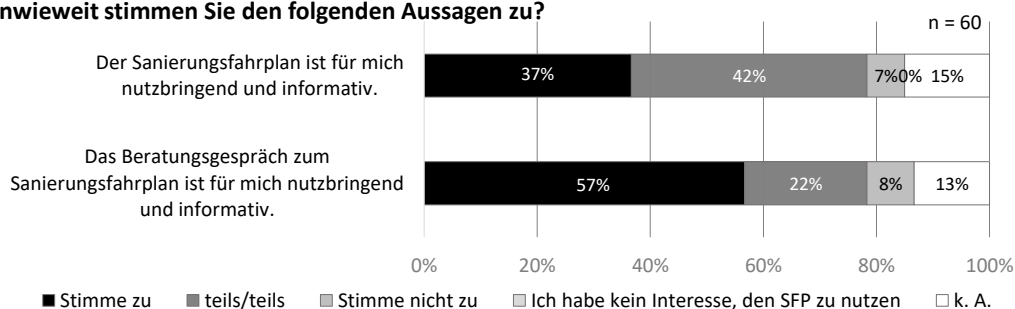


Abbildung 14-15: Verständlichkeit des SFP für Beratungsempfänger (Frage 12, alle Befragten)

Wie verständlich ist der Sanierungsfahrplan für Sie?

n = 402

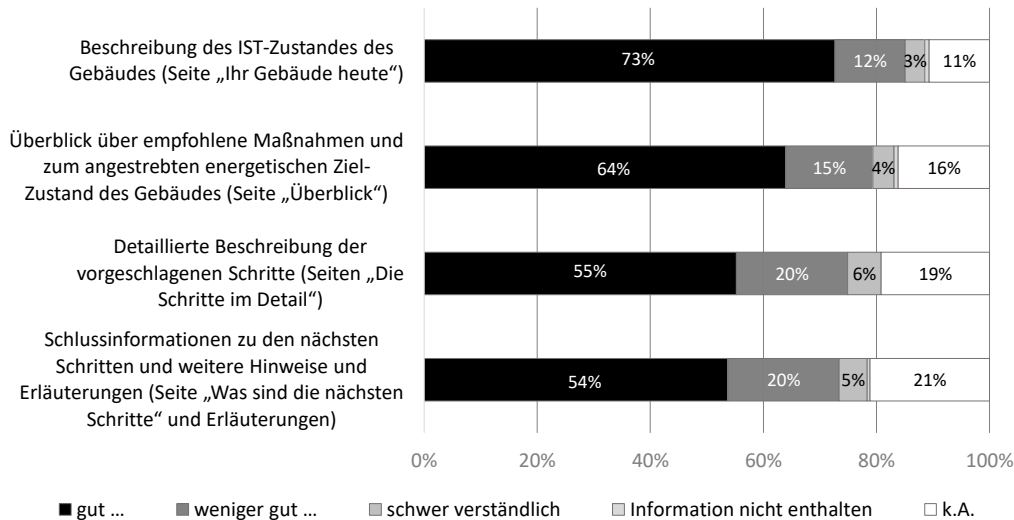


Abbildung 14-16: Verständlichkeit des SFP für Beratungsempfänger (Frage 12, SFP Erfüllungsoption)

Wie verständlich ist der Sanierungsfahrplan für Sie?

n = 342

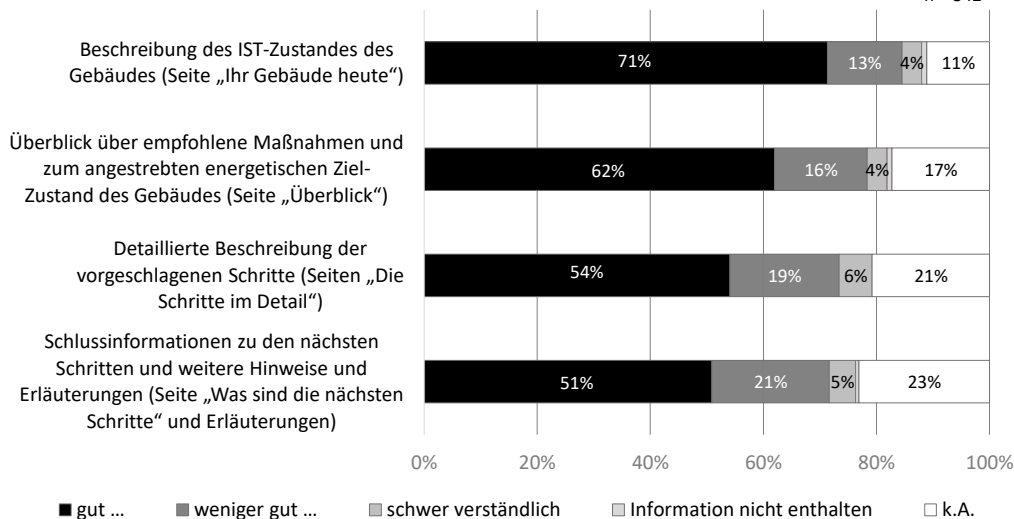


Abbildung 14-17: Verständlichkeit des SFP für Beratungsempfänger (Frage 12, SFP außerhalb EWärmeG)

Wie verständlich ist der Sanierungsfahrplan für Sie?

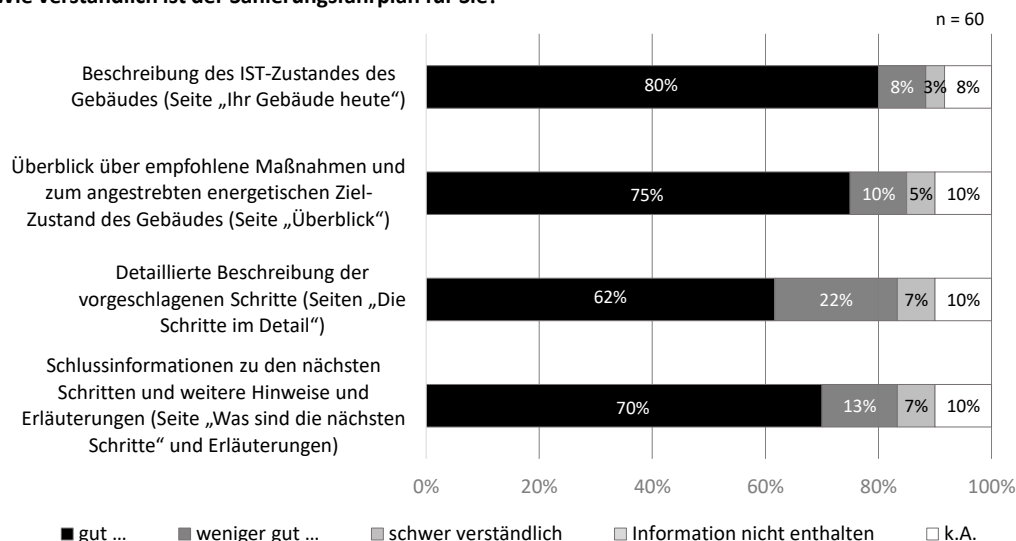


Abbildung 14-18: Bewertung der Beratung durch den SFP-Aussteller (Frage 13, alle Befragten)

Wie bewerten Sie die Beratung durch den Sanierungsfahrplan-Aussteller im Detail?

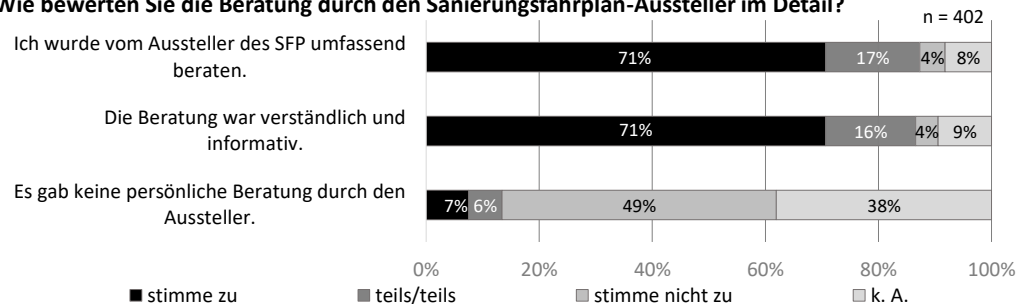


Abbildung 14-19: Bewertung der Beratung durch den SFP-Aussteller (Frage 13, SFP Erfüllungsoption)

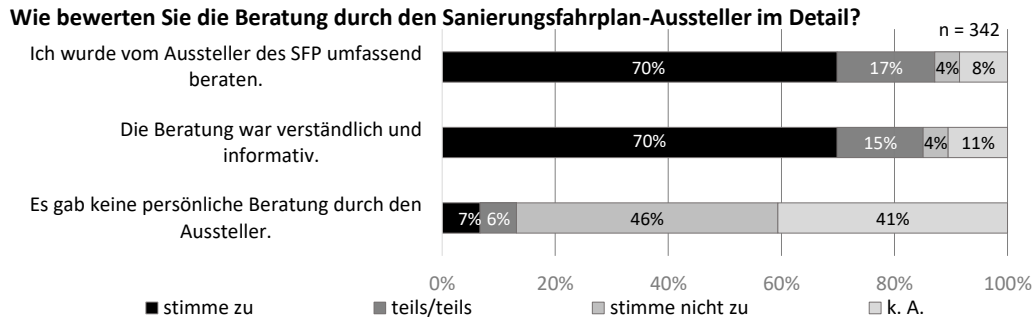


Abbildung 14-20: Bewertung der Beratung durch den SFP-Aussteller (Frage 13, SFP außerhalb EWärmeG)

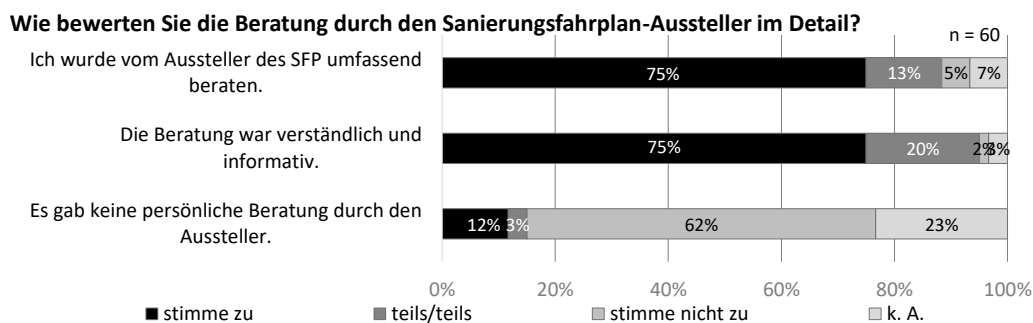


Abbildung 14-21: Anzahl der Beratungstermine (Frage 15, alle Befragten)

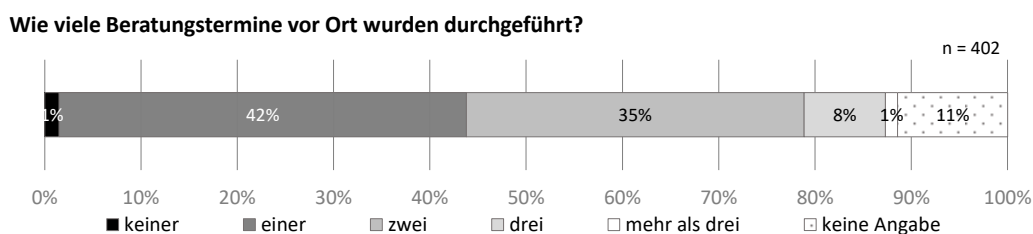


Abbildung 14-22: Anzahl der Beratungstermine (Frage 15, SFP Erfüllungsoption)

Wie viele Beratungstermine vor Ort wurden durchgeführt?

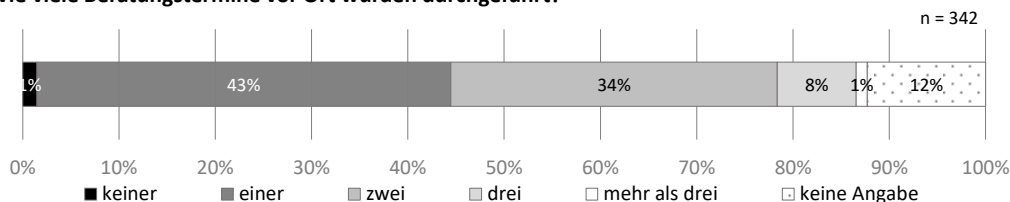


Abbildung 14-23: Anzahl der Beratungstermine (Frage 15, SFP außerhalb EWärmeG)

Wie viele Beratungstermine vor Ort wurden durchgeführt?

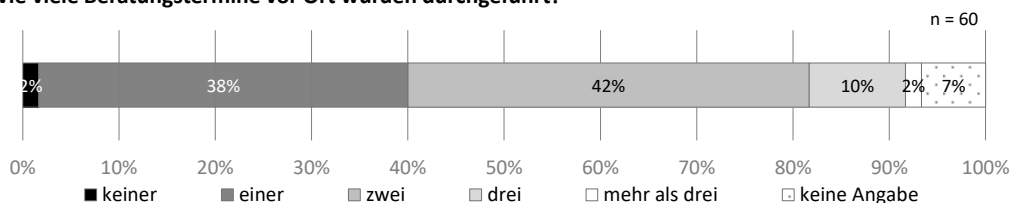
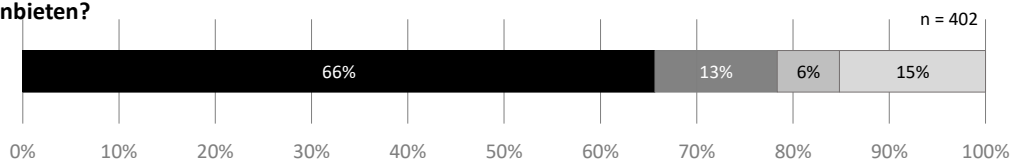


Abbildung 14-24: Vollständigkeit der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 16, alle Befragten)

Fühlen Sie sich anhand des Sanierungsfahrplans (SFP) in die Lage versetzt, konkrete Maßnahmen zu ergreifen, bzw. konnten die beauftragten Handwerker Ihnen direkt die richtigen Produkte anbieten?



- Ja, es sind alle wichtigen Kennzahlen enthalten oder wurden im Beratungsgespräch erläutert
- Teilweise, es mussten nochmal Daten beim Aussteller nachgefragt werden
- Nein, der Sanierungsfahrplan enthält die Informationen nicht und/oder vom Aussteller konnte ich die Daten nicht bekommen
- keine Angabe

Abbildung 14-25: Vollständigkeit der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 16, SFP Erfüllungsoption)

Fühlen Sie sich anhand des Sanierungsfahrplans (SFP) in die Lage versetzt, konkrete Maßnahmen zu ergreifen, bzw. konnten die beauftragten Handwerker Ihnen direkt die richtigen Produkte anbieten?

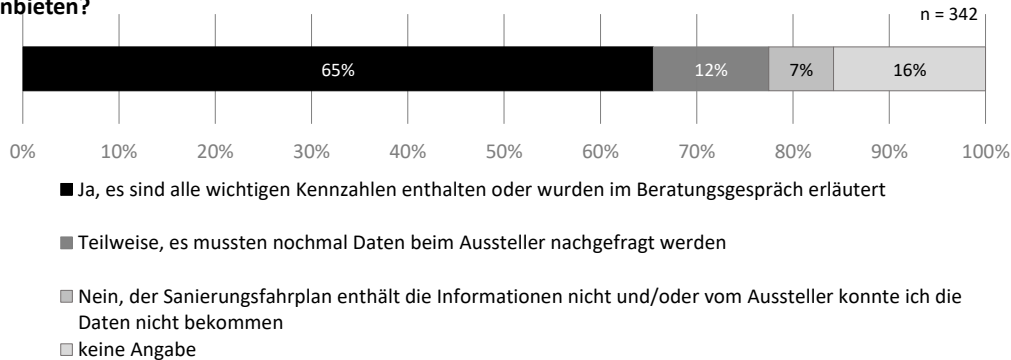


Abbildung 14-26: Vollständigkeit der SFP aus Sicht der Beratungsempfänger (Frage 16, SFP außerhalb EWärmeG)

Fühlen Sie sich anhand des Sanierungsfahrplans (SFP) in die Lage versetzt, konkrete Maßnahmen zu ergreifen, bzw. konnten die beauftragten Handwerker Ihnen direkt die richtigen Produkte anbieten?

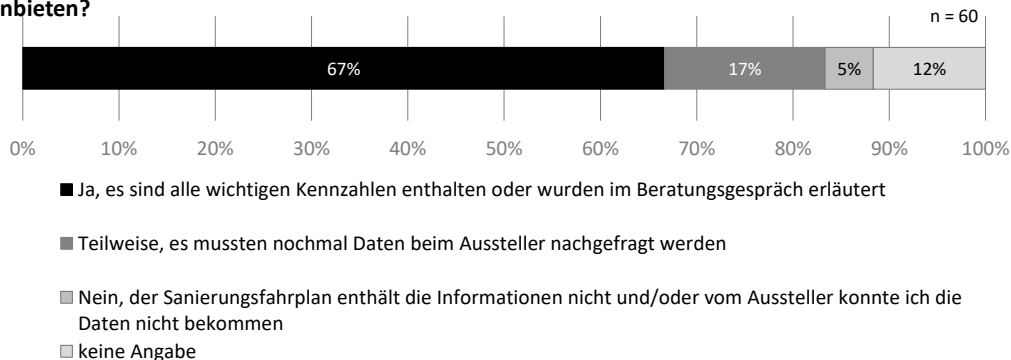


Abbildung 14-27: Umsetzung und Planung von Maßnahmen aus dem SFP (Frage 17, alle Befragten)

Haben Sie bereits konkrete Maßnahmen aus dem SFP umgesetzt bzw. konkret geplant?

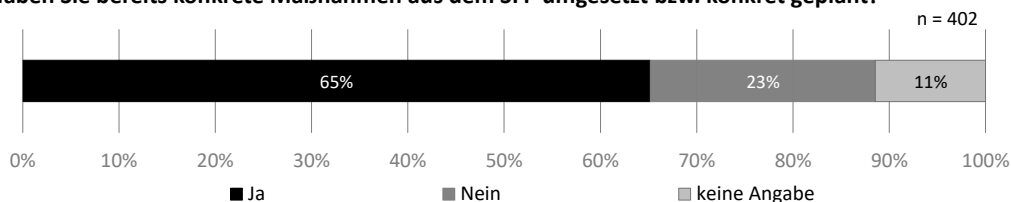


Abbildung 14-28: Umsetzung und Planung von Maßnahmen aus dem SFP (Frage 17, SFP Erfüllungsoption)

Haben Sie bereits konkrete Maßnahmen aus dem SFP umgesetzt bzw. konkret geplant?

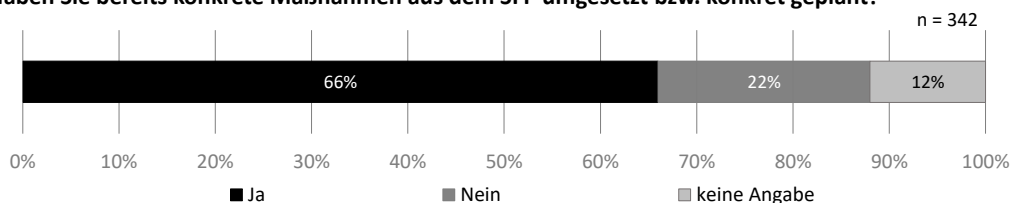


Abbildung 14-29: Umsetzung und Planung von Maßnahmen aus dem SFP (Frage 17, SFP außerhalb EWärmeG)

Haben Sie bereits konkrete Maßnahmen aus dem SFP umgesetzt bzw. konkret geplant?

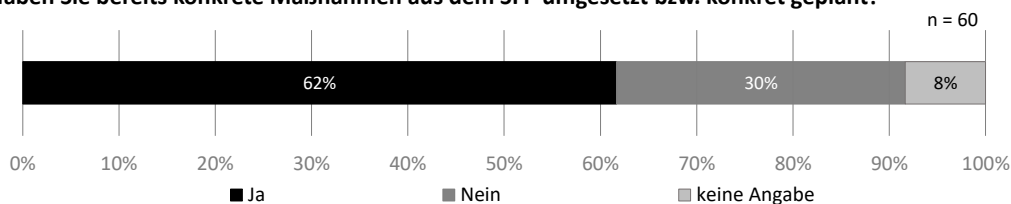


Abbildung 14-30: Art der umgesetzten Maßnahmen (Frage 18, alle Befragten)

Welche konkreten Maßnahmen aus dem SFP haben Sie bereits umgesetzt bzw. konkret geplant?

n = 402

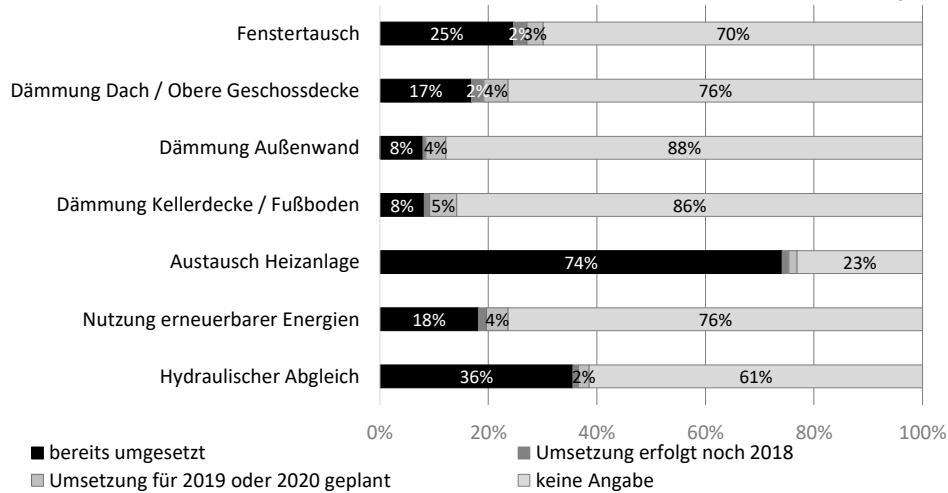


Abbildung 14-31: Art der umgesetzten Maßnahmen (Frage 18, SFP Erfüllungsoption)

Welche konkreten Maßnahmen aus dem SFP haben Sie bereits umgesetzt bzw. konkret geplant?

n = 342

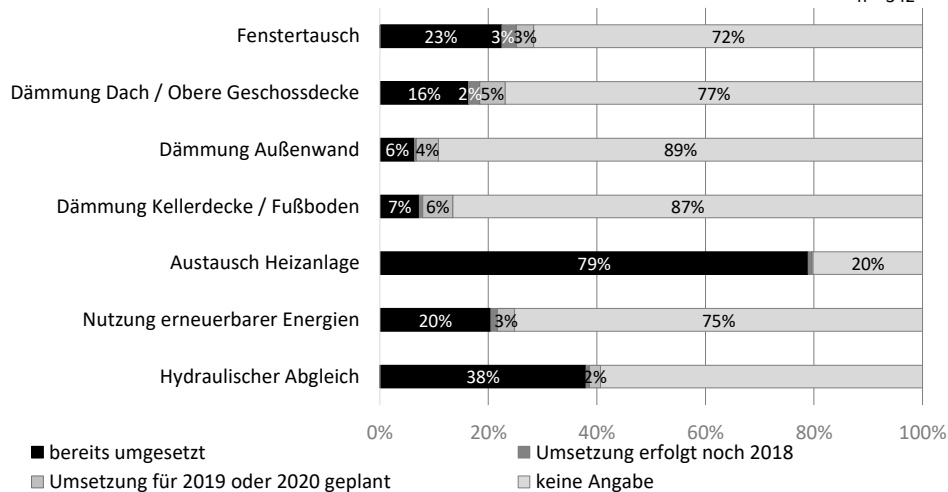


Abbildung 14-32: Art der umgesetzten Maßnahmen (Frage 18, SFP außerhalb EWärmeG)

Welche konkreten Maßnahmen aus dem SFP haben Sie bereits umgesetzt bzw. konkret geplant?

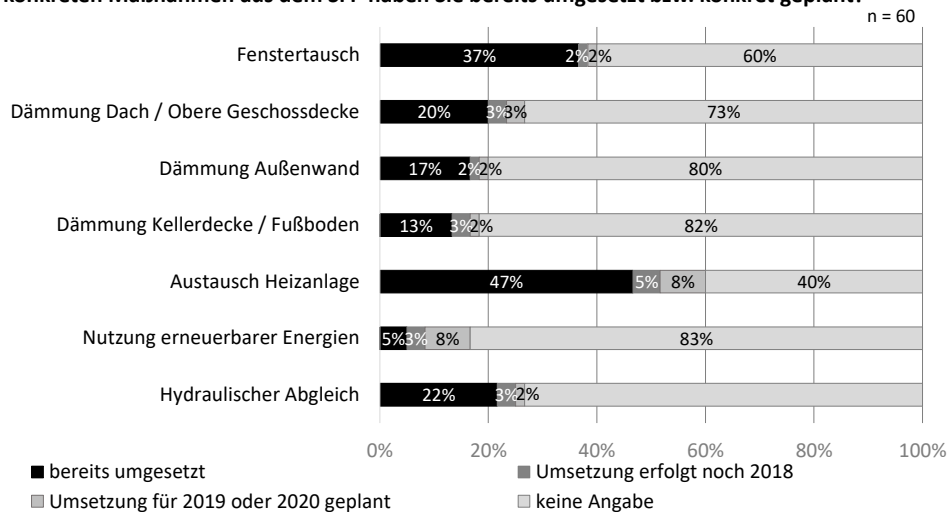


Abbildung 14-33: Umsetzungsreihenfolge der Maßnahmen (Frage 19, alle Befragten)

Entspricht die geplante Umsetzungsreihenfolge der im Sanierungsfahrplan vorgeschlagenen Reihenfolge?

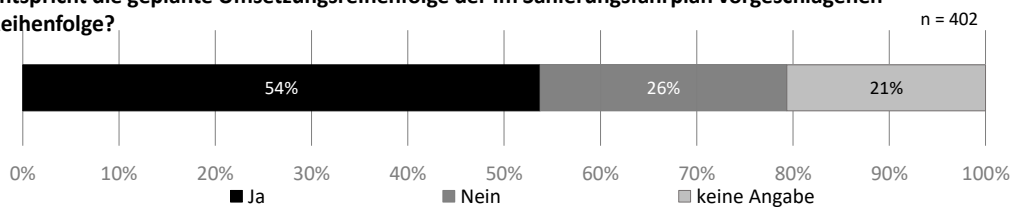
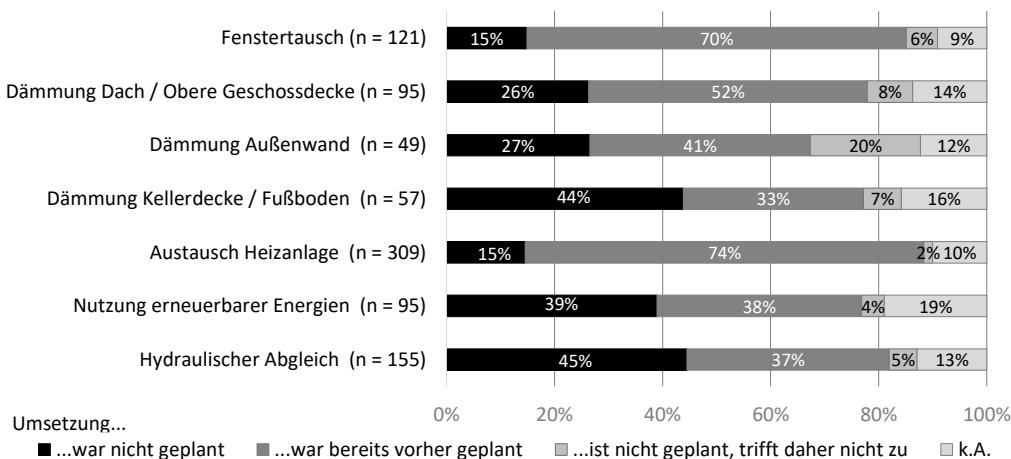


Abbildung 14-34: Wirkung des Sanierungsfahrplans auf Maßnahmenumsetzung (Frage 20, alle Befragten)

Hätten Sie die Maßnahmen auch ohne Sanierungsfahrplan umgesetzt?

n = 402

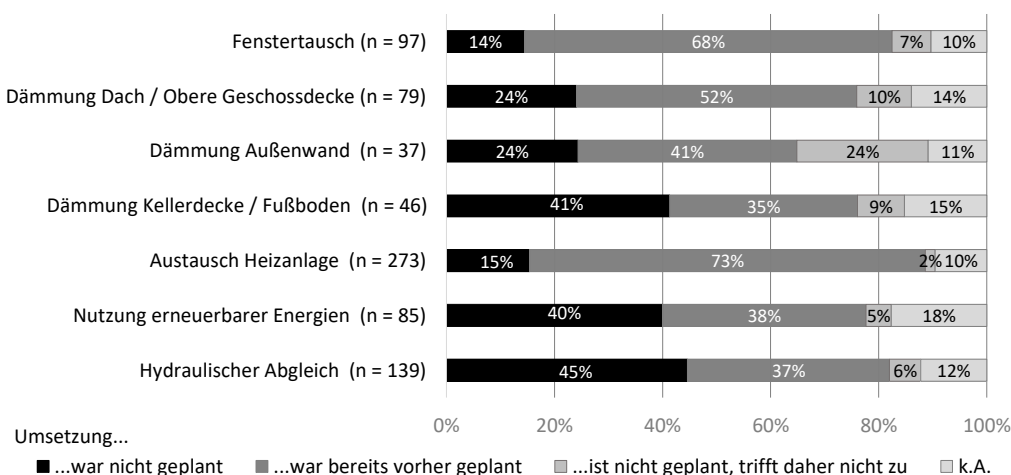


Quelle: Öko-Institut: Befragung von Empfängern von Wohngebäude-SFP (Frage 20, jeweils gefiltert nach den Befragten, die in Frage 18 angegeben haben, eine entsprechende Maßnahmen bereits umgesetzt zu haben oder konkret zu planen)

Abbildung 14-35: Wirkung des Sanierungsfahrplans auf Maßnahmenumsetzung (Frage 20, SFP Erfüllungsoption)

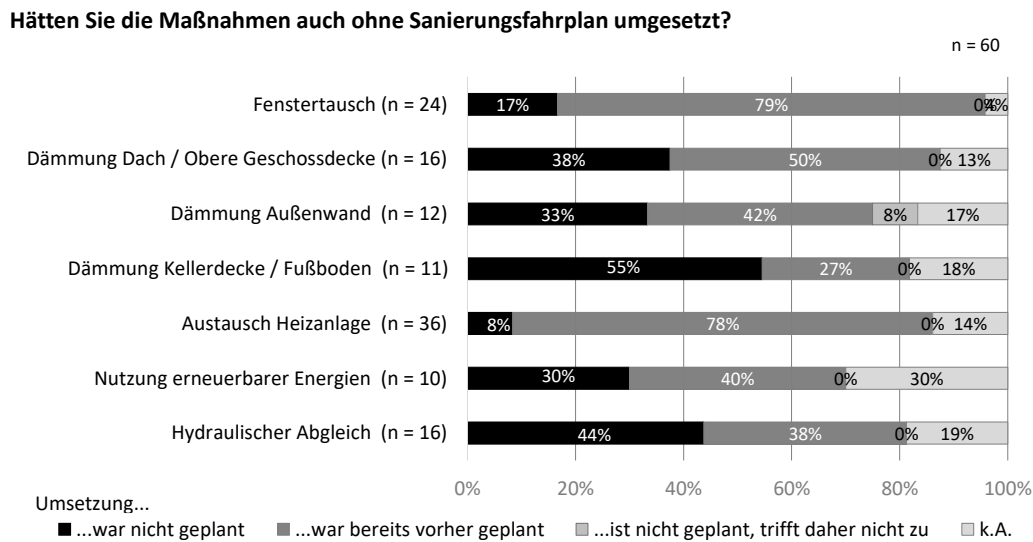
Hätten Sie die Maßnahmen auch ohne Sanierungsfahrplan umgesetzt?

n = 342



Quelle: Öko-Institut: Befragung von Empfängern von Wohngebäude-SFP (Frage 20, jeweils gefiltert nach den Befragten, die in Frage 18 angegeben haben, eine entsprechende Maßnahmen bereits umgesetzt zu haben oder konkret zu planen)

Abbildung 14-36: Wirkung des Sanierungsfahrplans auf Maßnahmenumsetzung (Frage 20, SFP außerhalb EWärmeG)



Quelle: Öko-Institut: Befragung von Empfängern von Wohngebäude-SFP (Frage 20, jeweils gefiltert nach den Befragten, die in Frage 18 angegeben haben, eine entsprechende Maßnahmen bereits umgesetzt zu haben oder konkret zu planen)

Abbildung 14-37: Umsetzung von Maßnahmen außerhalb des SFP (Frage 21, alle Befragten)

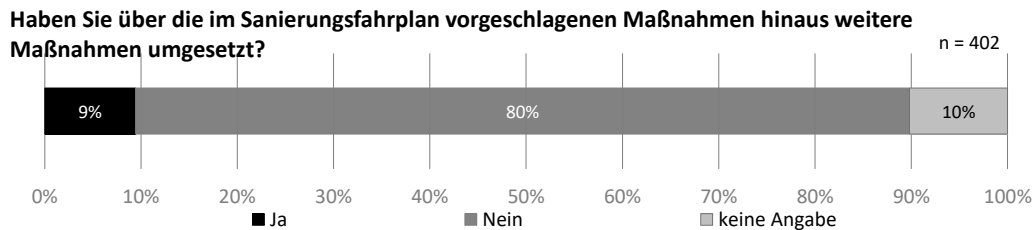


Abbildung 14-38: Umsetzung von Maßnahmen außerhalb des SFP (Frage 21, SFP Erfüllungsoption)

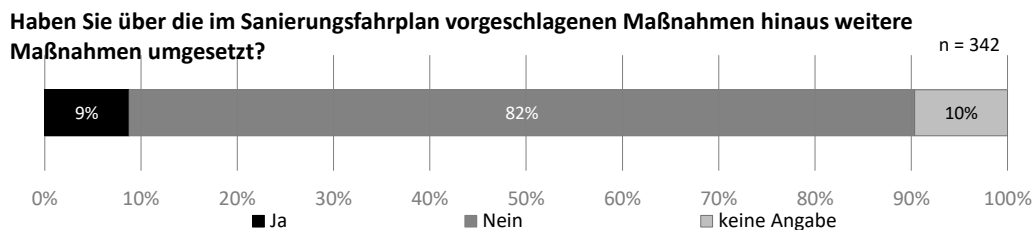


Abbildung 14-39: Umsetzung von Maßnahmen außerhalb des SFP (Frage 21, SFP außerhalb EWärmeG)

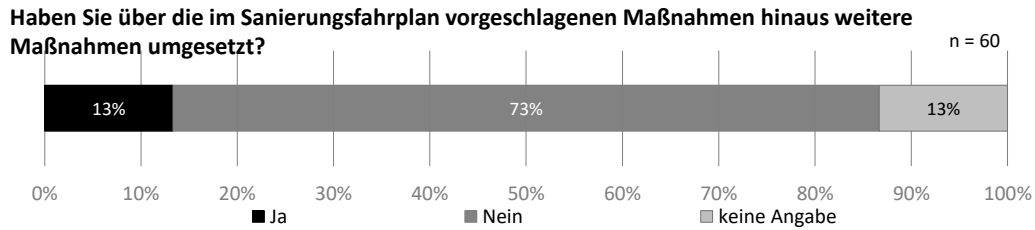


Abbildung 14-40: Bereitschaft, erneut SFP ausstellen zu lassen (Frage 22, alle Befragten)

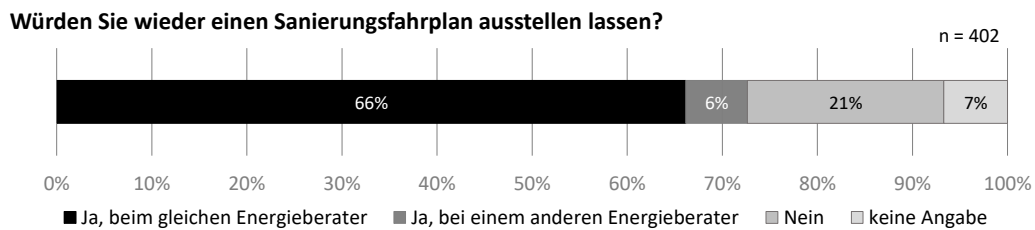


Abbildung 14-41: Bereitschaft, erneut SFP ausstellen zu lassen (Frage 22, SFP Erfüllungsoption)

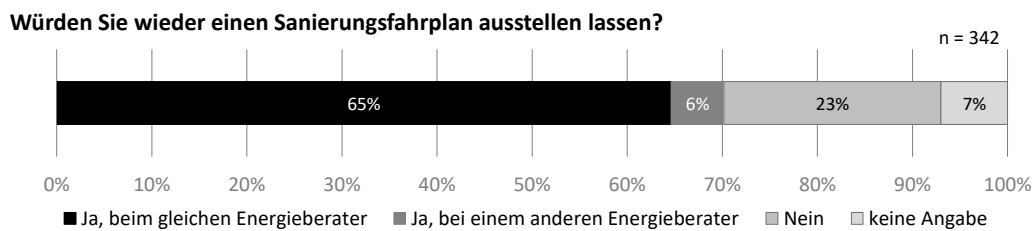


Abbildung 14-42: Bereitschaft, erneut SFP ausstellen zu lassen (Frage 22, SFP außerhalb EWärmeG)

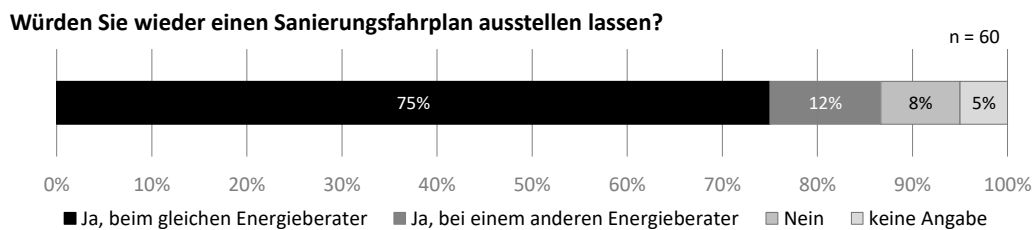
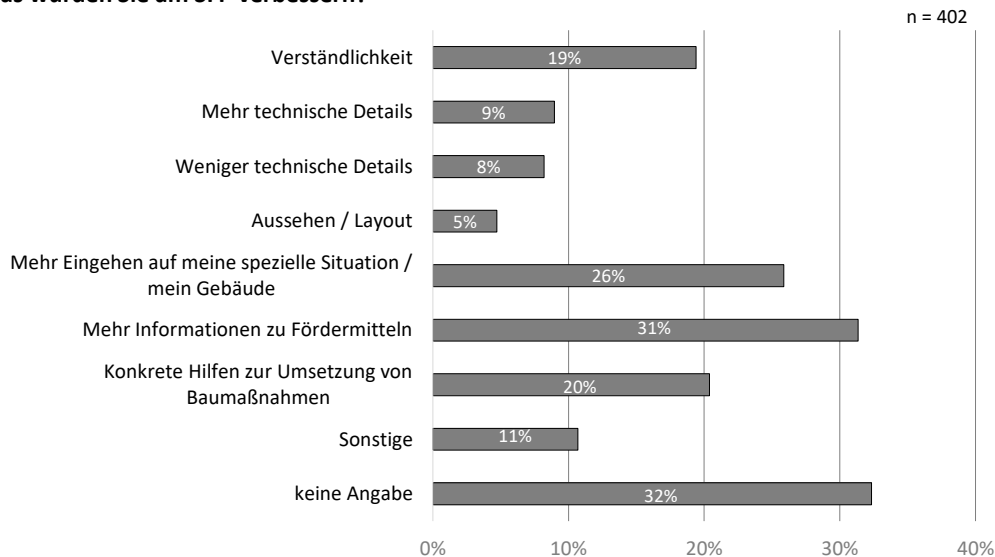


Abbildung 14-43: Verbesserungswünsche für SFP (Frage 23, alle Befragten)

Was würden Sie am SFP verbessern?



14.5 Fragebogen für EWärmeG-Verpflichtete (CATI)

Vorfilter

1. Sind Sie Eigentümer eines Hauses?

- 1: ja
- 2: nein

2. Wurde in Ihrem Haus seit 2015 die zentrale Heizung erneuert und dabei der Heizkessel getauscht?

- 1: ja
- 2: nein

Falls 1 oder 2 = 2 Zielpersonenwechsel oder Abbruch des Interviews

Bekanntheit und Akzeptanz des EWärmeG

3. Welche Bedeutung messen Sie der Umstellung der Energieversorgung (Strom und Wärme) auf Erneuerbare Energien zu?

- 1. sehr hohe Bedeutung

-
- 2 hohe Bedeutung
 - 3 mittlere Bedeutung
 - 4 geringe Bedeutung
 - 5 keine Bedeutung

9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

4. Ich lese Ihnen nun zwei Aussagen zum Thema Energiewende vor.

Aussage1: Das Land Baden-Württemberg sollte bei der Energiewende eine Vorreiterrolle übernehmen und dazu auch eigene Gesetze zu erlassen.

Aussage 2: Die Energiewende sollte einheitlich auf Bundesebene angegangen werden.

Inwieweit stimmen Sie einen der beiden Aussagen zu?

- 1: stimme Aussage 1 zu: Baden-Württemberg als Vorreiter
- 2: stimme eher Aussage 1 zu: Baden-Württemberg als Vorreiter
- 3: stimme eher Aussage 2 zu: einheitlich auf Bundesebene
- 4: stimme Aussage 2: Einheitlich auf Bundesebene
- 9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

5. Haben Sie sich im Zuge Ihrer Heizungserneuerung mit dem EWärmeG befasst?

- 1: ja, ich habe mich bereits im Vorfeld informiert
- 2: ja, ich habe mich im Prozess der Heizungserneuerung informiert
- 3: nein, das habe ich den Fachleuten (Handwerkern / Planern) überlassen
- 4: nein, ich wusste nichts davon

9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

6. (wenn 5 = 1, 2) Wie haben Sie vom EWärmeG erfahren?

- 1: Presse/sonst. Medien
- 2: Informationsmaterialien (ZAB, UM etc.)
- 3: Information der Baurechtsbehörden
- 4: Schornsteinfeger
- 5: Handwerker
- 6: Energieberater
- 7: Sonstiges und zwar _____

9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

7. Halten Sie es für richtig, den Anteil Erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung für Haushalte gesetzlich zu regeln?

- 1: ja, Haushalte sollten ihren Beitrag leisten

2: nein, das Ziel der Erhöhung des EE-Anteils ist zwar richtig, aber sollte nicht über die Haushalte gelöst werden

3: nein, die Energiewende sollte gar nicht per Gesetz geregelt werden

9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

8. Kennen Sie die Möglichkeiten, mit denen Sie die Vorgaben aus dem EWärmeG umsetzen können?

1: ja

2: nein

8_2 (wenn 8 = ja)

Es gibt ja verschiedene Möglichkeiten, die Vorgaben des EWärmeG umzusetzen. Welche der Folgenden waren Ihnen bereits bekannt?

1: Nutzung einer Solarthermie-Anlage,

2: Nutzung einer Holzheizung (zentral oder Kamin)

3: Nutzung einer Wärmepumpe

4: Anteil erneuerbarer Energien am Brennstoff (Bioöl, Biogas),

5: Gebäudedämmung,

6: Nutzung einer effizienten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage,

7: Anschluss an ein Wärmenetzwerk,

8: Nutzung einer Photovoltaik-Anlage,

9: Erstellung eines Sanierungsfahrplans

Heizungstechnik und Investitionen

9. Welches (INT: hauptsächliche) Heizungssystem haben Sie vor der Erneuerung genutzt?

11: Niedertemperatur-Heizung Erdgas

12: Niedertemperatur-Heizung Öl

13: Niedertemperatur-Heizung Flüssiggas

14: Brennwertheizung Erdgas

15: Brennwertheizung Öl

16: Brennwertheizung Flüssiggas

17: Holzheizung, Pellets

24: Holzheizung, Stückholz

25: Holzheizung, Hackschnitzel

18: Fernwärmeanschluss

19: Wärmepumpe, Außenluft

20: Wärmepumpe, Erdreich, Grundwasser

21: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Öl

22: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Gas

26: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit sonstigen Brennstoffen *FONT 23(INT.:

Notieren!)*FONT 0 *OPEN

98: sonstiges (INT.: Nicht vorlesen! Notieren!) *open

99: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!) *nmul

9a. Haben Sie zusätzlich zum genannten Heizungssystem eine Zusatzheizung verwendet?

11: Nein, kein zusätzliches Heizungssystem

Ja, ...

23: Solarkollektoren zur Wärmeversorgung

24: Kamin oder Kaminofen

25: elektrische Warmwasserbereitung z.B. mit Durchlauferhitzer

11: Niedertemperatur-Heizung Erdgas

12: Niedertemperatur-Heizung Öl

13: Niedertemperatur-Heizung Flüssiggas

14: Brennwertheizung Erdgas

15: Brennwertheizung Öl

16: Brennwertheizung Flüssiggas

17: Holzheizung, Pellets

24: Holzheizung, Stückholz

25: Holzheizung, Hackschnitzel

18: Fernwärmeanschluss

19: Wärmepumpe, Außenluft

20: Wärmepumpe, Erdreich, Grundwasser

21: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Öl

22: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Gas

26: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit sonstigen Brennstoffen *FONT 23(INT.:

Notieren!)*FONT 0 *OPEN

98: Sonstiges und zwar: _____

10: Welches (INT: hauptsächliche) Heizungssystem nutzen Sie nun nach Erneuerung?

11: Niedertemperatur-Heizung Erdgas

12: Niedertemperatur-Heizung Öl

13: Niedertemperatur-Heizung Flüssiggas

14: Brennwertheizung Erdgas

15: Brennwertheizung Öl

16: Brennwertheizung Flüssiggas

17: Holzheizung, Pellets

24: Holzheizung, Stückholz

25: Holzheizung, Hackschnitzel

18: Fernwärmeanschluss

19: Wärmepumpe, Außenluft

20: Wärmepumpe, Erdreich, Grundwasser

21: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Öl

22: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Gas

26: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit sonstigen Brennstoffen *FONT 23(INT.:
Notieren!)*FONT 0 *OPEN

98: sonstiges (INT.: Nicht vorlesen! Notieren!) *open

99: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!) *nmul

10a. Verwenden Sie zusätzlich zum genannten Heizungssystem eine Zusatzheizung?

11: Nein, kein zusätzliches Heizungssystem

Ja, ...

23: Solarkollektoren zur Wärmeversorgung

24: Kamin oder Kaminofen

25: elektrische Warmwasserbereitung z.B. mit Durchlauferhitzer

Sonstiges und zwar: _____

11: Niedertemperatur-Heizung Erdgas

12: Niedertemperatur-Heizung Öl

13: Niedertemperatur-Heizung Flüssiggas

14: Brennwertheizung Erdgas

15: Brennwertheizung Öl

16: Brennwertheizung Flüssiggas

17: Holzheizung, Pellets

24: Holzheizung, Stückholz

25: Holzheizung, Hackschnitzel

18: Fernwärmeanschluss

19: Wärmepumpe, Außenluft

20: Wärmepumpe, Erdreich, Grundwasser

21: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Öl

22: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit Gas

26: Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben mit sonstigen Brennstoffen *FONT 23(INT.:
Notieren!)*FONT 0 *OPEN

98: Sonstiges und zwar: _____

11. Was von dem folgenden war für Sie entscheidend, warum Sie die Heizung haben
erneuern lassen?

1: Die bisherige Heizung war kaputt und musste ausgetauscht werden

2: Die bisherige Heizung war alt und ineffizient

3: Schornsteinfegermessung – Die bisherige Heizung genügte nicht mehr den Abgas-
vorschriften

4: Die bisherige Heizung war für mein Gebäude über- oder unterdimensioniert (INT:
z.B. weil eine Gebäudesanierung oder ein Ausbau stattfand)

5: Die bisherige Heizung war nicht ausreichend steuerbar / zu unflexibel (INT: z.B. nicht
kompatibel mit Smart Home oder einer neu installierten Solaranlage)

12. Haben Sie sich vor der Heizungserneuerung beraten lassen?

-
- 1: ja
 - 2: nein

12_1. (wenn 12 = ja) Von wem haben Sie sich beraten lassen? (Mehrfachantworten möglich)

- 1: Energieversorger / Stadtwerk
- 2: Handwerksbetrieb
- 3: Energieberater der Stadt / der regionalen Energieagentur
- 4: Energieberater der Verbraucherzentrale
- 5: freier Energieberater / Ingenieur / Architekt
- 6: Freunde / Bekannte
- 7: Sonstige und zwar ...

12_2 (wenn 12 = ja) Welchen Einfluss hatte die Beratung auf die Wahl der Heizung?
Die Beratung war...

- 1: der entscheidende Impuls
- 2: eine wichtige Hilfestellung
- 3: eine ergänzende Hilfestellung
- 4: ohne Einfluss

13. Was hat hauptsächlich zu Ihrer Entscheidung geführt?

- 1: Kostenerwägungen, Wirtschaftlichkeit der Anlage
- 2: technische Erwägungen, die einfachste, sicherste, am besten steuerbare Anlage
- 3: Umwelterwägungen, umweltfreundlichste Anlage
- 4: Sonstiges und zwar ...

14. Hatte das EWärmeG einen Einfluss auf den Zeitpunkt der Heizungserneuerung?

- 1: Ja
- 2: Nein

14_1. (wenn 14 = ja) Welchen Einfluss hatte das EWärmeG?

- 1. Ich hätte sie sonst früher erneuert und habe wegen EWärmeG damit gezögert
- 2. Ich bin durch das EWärmeG auf das Thema Heizung aufmerksam geworden und habe sie daher früher erneuert
- 3. Sonstiges und zwar _____

14_2. Hatte das EWärmeG einen Einfluss auf das gewählte Heizungssystem?

- 1: Ja

2: Nein

14_3. (wenn 14_2 = nein) Warum nicht?

1. Ich wollte sowieso diese Heizungstechnik wählen.
2. Ich hatte bereits vorher die Anforderungen des EWärmeG abgedeckt
3. Sonstiges und zwar _____

Erfüllungsoptionen

15. Welche der Möglichkeiten, den Anforderungen aus dem EWärmeG zu entsprechen, haben Sie im Zuge des Heizkesseltauschs genutzt?
(Mehrfachnennungen möglich)

- 1) Nutzung einer Solarthermie-Anlage,
- 2) Nutzung einer Holzheizung (zentral oder Kamin)
- 3) Nutzung einer Wärmepumpe
- 4) Anteil erneuerbarer Energien am Brennstoff (Bioöl, Biogas),
- 5) Gebäudedämmung,
- 6) Nutzung einer effizienten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage,
- 7) Anschluss an ein Wärmenetzes,
- 8) Nutzung einer Photovoltaik-Anlage,
- 9) Erstellung eines Sanierungsfahrplans

15_ 1. (wenn 15 = 5) Hatten Sie die Maßnahme schon vor dem Heizkesseltausch durchgeführt?

- 1: Ja
- 2: Nein

15_ 2. (wenn 15 = 8) Besaßen Sie die Anlage schon vor dem Heizkesseltausch?

- 1: Ja
- 2: Nein

16. Haben Sie sich speziell zur Wahl der besten Möglichkeit, den Anforderungen aus dem EWärmeG zu entsprechen, beraten lassen?

- 1: Ja

2: Nein

16_1. (wenn 16 = 1) Wer hat Sie beraten?

- 1: Energieversorger / Stadtwerk
- 2: Handwerksbetrieb
- 3: Energieberater der Stadt / der regionalen Energieagentur
- 4: Energieberater der Verbraucherzentrale
- 5: freier Energieberater / Ingenieur / Architekt
- 6: Freunde / Bekannte
- 7: Sonstige und zwar ...

17: Wie sähe Ihre Heizungserneuerung ohne das EWärmeG aus?

(Mehrfachantworten möglich) (Programmierhinweis: Elemente auf Basis Fr. 15. streichen)

1. Ich hätte eine kleinere Solaranlage installiert (15.1 / 15.8)
2. Ich hätte gar keine Solaranlage installiert (15.1 / 15.8)
3. Ich hätte einen anderen Brennstoff genutzt, nämlich: _____ (15.2 / 15.4)
4. Ich hätte keine Wärmepumpe genutzt (15.3)
5. Ich hätte keine Gebäudesanierungsmaßnahme durchgeführt (15.5)
6. Ich hätte keine Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage genutzt (15.6)
7. Ich hätte keine Fernwärme genutzt (15.7)
8. Ich hätte keinen Sanierungsfahrplan erstellen lassen (15.9)
9. Kein Unterschied

Spezial: Sanierungsfahrplan

18. (wenn 15=9) Wer hat den Sanierungsfahrplan für Sie erstellt?

1. Energieberater der Stadt / der regionalen Energieagentur
2. Energieberater der Verbraucherzentrale
3. Energieberater: Ingenieur oder Architekt
4. Energieberater aus dem Handwerk
5. Energieberater: Schornsteinfeger
6. Sonstiges und zwar _____

19. (wenn 15=9) Wie zufrieden waren Sie im Nachhinein mit der Erstellung des Sanierungsfahrplans? Bitte benutzen Sie bei der Bewertung Schulnoten von 1 - 6.

- Verständlichkeit des Sanierungsfahrplans insgesamt
- Darstellung des Gebäudezustands zum Zeitpunkt der Beratung
- Detailgrad der vorgeschlagenen Maßnahmen
- Klarheit der Sanierungsperspektive über die nächsten Jahre
- Informationen zum energetischen Nutzen der Sanierungen
- Informationen zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungen
- Nützlichkeit der Informationen für Sie persönlich

-
- 1: sehr gut
 - 2: gut
 - 3: befriedigend
 - 4: ausreichend
 - 5: mangelhaft
 - 6: ungenügend

20. (wenn 15=9) Bitte sagen Sie für die folgenden Aspekte jeweils, ob diese einen „großen Einfluss“, einen „eher großen“ Einfluss, einen „eher geringen“ oder einen „geringen bzw. keinen Einfluss“ auf Ihre Sanierungsentscheidung hatten.

- Durchführung weiterer Sanierungsmaßnahmen
- Änderung der Art von Sanierungsmaßnahmen (z.B. neuer Heizungstyp, andere Dämmstärke)
- Änderung der Reihenfolge von Sanierungsmaßnahmen
- Vorziehen von Sanierungsmaßnahmen
- Verschieben von Sanierungsmaßnahmen

- 1: großer Einfluss
- 2: eher großer Einfluss
- 3: eher geringer Einfluss
- 4: geringer / keinen Einfluss

Rahmendaten

21. Am Ende noch ein paar kurze Fragen zur Ihrem Haus und Ihrer Person.

Wann wurde das Gebäude gebaut, bei dem der Kesseltausch stattfand?

- 1: Bis 1918
- 2: 1919 bis 1948
- 3: 1949 bis 1968
- 4: 1969 bis 1977
- 5: 1978 bis 1983
- 6: 1984 bis 1995
- 7: nach 1995

9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

22. Wie viele Wohneinheiten gibt es im Gebäude:

Zahl notieren

23. Handelt es sich bei dem Gebäude um ein:

- 1: freistehendes Haus
- 2: Reihenendhaus oder Doppelhaushälfte

3: Reihemittelhaus

24. Wie würden Sie Ihr Gebäude zum Zeitpunkt der Beratung am ehesten beschreiben?

*FONT 23(INT.: Vorlesen! Nur eine Nennung möglich!)*FONT 0

1: fast völlig unsaniert (INT.: bei Bedarf vorlesen: Gebäudesubstanz, also Außenwände, Dach, Fenster und Heizung zu Dreiviertel noch wie im Ausgangszustand)

2: teilsaniert (INT.: bei Bedarf vorlesen: Gebäudesubstanz zwischen einem Viertel und drei Viertel im Ausgangszustand)

3: vollsaniert (INT.: bei Bedarf vorlesen: mehr als drei Viertel der Gebäudesubstanz ist vor weniger als 25 Jahren saniert worden)

8: sonstiges (INT.: Nicht vorlesen! Notieren!) *open

9: weiß nicht, keine Angabe (INT.: Nicht vorlesen!)

25. Stehen am Gebäude in nächster Zeit (INT: den nächsten beiden Jahren) Sanierungsmaßnahmen am Gebäude an? (Mehrfachantworten möglich)

1. Nein

2. Ja, Dach oder oberste Geschoßdecke

3. Ja, Außenwand / Fassade

4. Ja, Kellerdecke

5. Ja, Fenster

6. Ja, Leitungen / Rohre

7. Ja, Haustechnik

8. Ja, Lüftungsanlage

26. Darf ich fragen, wie alt Sie sind?

(INT.: 99= keine Angabe)

__ _ Jahre

27. Welches Geschlecht haben Sie?

1: männlich

2: weiblich

28. Wie würden Sie Ihren beruflichen Status zur Zeit der Erstellung des Sanierungsfahrplans beschreiben?

1: in Ausbildung

2: berufstätig

3: in Rente

4: nicht erwerbstätig

28_1 (wenn 28 =2) Um es genauer zu beschreiben: Ihr beruflicher Status ist:

1: Berufsstart, bis zum 5. Berufsjahr

2: mit Berufserfahrung, mehr als 5 Jahre

28_2 (wenn 28 =3) Um es genauer zu beschreiben: Sie befinden sich:

1: im Renteneintritt, seit höchstens 5 Jahren in Rente

2: seit mehr als 5 Jahren in Rente

*open *multi

29. Gibt es von Ihrer Seite ganz spontan noch etwas zum EWärmeG, das wir im Interview bisher nicht erwähnt oder besprochen haben Ihnen aber wichtig ist?

14.6 Befragung der RP und unteren Baurechtsbehörden

Tabelle 14-2: Verteilung der für die Befragung ausgewählten uBRB auf Regierungsbezirke

Regierungs- bezirk	Landrats- ämter	Stadt- kreise	Große Kreisstädte	Verwaltungs- gemein- schaften	Gemein- den	Gesamt
Stuttgart	11 (1)	2 (1)	29 (1)	13 (1)	17 (1)	72 (5)
Karlsruhe	7 (1)	5 (1)	11 (1)	15 (1)	8	46 (4)
Freiburg	9 (1)	1 (1)	13 (1)	16 (1)	4	43 (4)
Tübingen	8 (1)	1	9	17 (1)	9 (1)	44 (3)
Gesamt	35 (4)	9 (3)	62 (3)	61 (4)	38 (2)	205 (16)

In Klammern Anzahl der interviewten uBRB

14.7 Berechnungsergebnisse und Dokumentation Nicht-wohngebäude

14.7.1 Randbedingungen für die Berechnungen

CO₂-Emissionen

Energieträger		THG-Emissionen mit Vorkette kg/kWh _{end} (brennwertbezogen)
Brennstoffe	Heizöl EL	0,292
	Erdgas H (Verbund)	0,216
	Flüssiggas	-
	Steinkohle (Steinkohlebrikett)	-
	Braunkohle (Braunkohlebrikett) Lausitz	-
	Holz	0,023
	Bioöl 10% Beimischung	0,281
	Biogas 10% Beimischung	0,207
Nah-/Fernwärme	Fernwärme Energieträger Heizöl EL f_p 1,3	0,345
Strom	Strom-Inlandsverbrauch (frei Haushalte)	0,567
	Verdrängung von Netzstrom (Überschüsse)	0,567

Eigene Berechnung:	
CO ₂ -Emissionen Fernwärmemix Deutschland	0,198

CO ₂ -Emissionen KWK Fernwärme Steinkohle-dominiert:	0,258
---	-------

Umrechnungsfaktoren Heizwert – Brennwert

Heizöl EL	1,06
Erdgas H	1,11
Holz	1,08

Primärenergiefaktoren

Energieträger ^a		Primärenergiefaktoren f_p	
		insgesamt	nicht erneuerbarer Anteil
		A	B
Fossile Energieträger	Heizöl EL	1,1	1,1
	Erdgas H	1,1	1,1
	Flüssiggas	1,1	1,1
	Steinkohle	1,1	1,1
	Braunkohle	1,2	1,2
Biogene Brennstoffe	Biogas	1,5	0,5
	Bioöl	1,5	0,5
	Holz	1,2	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK ^b	fossiler Brennstoff	0,7	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,7	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	1,3	0,1
Strom	allgemeiner Strommix	2,8	1,8
	Verdrängungsstrommix	2,8	2,8
Umweltenergie	Solarenergie	1,0	0,0
	Erdwärme, Geothermie	1,0	0,0
	Umgebungswärme	1,0	0,0
	Umgebungskälte	1,0	0,0
Abwärme innerhalb des Gebäudes	aus Prozessen, siehe 3.1.12	1,0	0,0

^a Bezugsgröße Endenergie: Heizwert H_i

^b Angaben sind typisch für durchschnittliche Nah-/Fernwärme mit einem Anteil der KWK von 70 %

Quelle: EnEV / DIN V 18599-1:2011-12

Eigene Berechnung:	
Primärenergiefaktoren Fernwärmemix Deutschland	0,42

Fernwärme KWK Steinkohle-dominiert	0,55
------------------------------------	------

14.7.2 Bürogebäude

Endenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen nach Erfüllungsoptionen			
Umrechnungsfaktor	Klima Mannheim (TRY 12)		
	Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11	160.876	159.427
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.635	64.144
Solarthermie (0,02 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		196.512	223.571
Energieträger Erdgas H	1,11	156.032	154.626
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.862	64.551
Solarthermie (0,04 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		191.894	219.177
Energieträger Erdgas H	1,11	152.545	151.171
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		36.025	64.845
Solarthermie (0,06 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		188.570	216.015
Energieträger Holz	1,08	192.124	35.578
Energieträger Strom-Mix		36.473	65.651
Holzzentralheizung gesamt		228.597	101.230
Energieträger Holz	1,08	192.860	35.715
Energieträger Strom-Mix		35.998	64.796
Holzzentralheizung red. Bereitschaftsverl. gesamt		228.858	100.511
Wärmepumpe JAZ >3,5 Energieträger Strom gesamt		68.494	123.289
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-
Wärmepumpe JHZ >1,2 gesamt		-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	166.962	165.458
Energieträger Strom-Mix		35.344	63.619
Biogas 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		202.306	229.077
Energieträger Heizöl EL	1,06	166.586	172.872
Energieträger Strom-Mix		35.344	63.619
Bioöl 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		201.930	236.491
Energieträger Erdgas H	1,11	157.702	156.282
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.394	63.710
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume (EnEV: U=0,20 – 20 % =0,16 für Flachdach – Dach mit Abdichtung; U=0,24 – 20 % =0,19 für oberste Geschossdecke und Steildach) gesamt		193.097	219.991
Energieträger Erdgas H	1,11	143.922	142.626
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.385	63.694
Außenwände (EnEV: U=0,24 – 20% =0,192) gesamt		179.308	206.319
Energieträger Erdgas H	1,11	162.630	161.165
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.445	63.801
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich (EnEV: U=0,30 – 20% =0,24) bzw. Fußbodenaufbauten (EnEV: U=0,50 – 20% =0,40) gesamt		198.075	224.966
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs		-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	125.737	124.604
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	39.789	39.431
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	29.752	29.484
Gutschrift eingespeicherter Strom		-17.905	-50.135
Energieträger Strom-Mix		35.417	63.751
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15% gesamt		200.944	207.135
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	-	-
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	-	-
Gutschrift eingespeicherter Strom		-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15% gesamt		-	-
Energieträger Wärmenetz-Mix		159.226	66.875
Energieträger Strom-Mix		35.113	63.203
Anschluss an Wärmenetz gesamt (Fernwärmemix Deutschland)		194.339	130.078
Energieträger Wärmenetz-Mix		159.226	87.574
Energieträger Strom-Mix		35.113	63.203
Anschluss an Wärmenetz gesamt (KWK Steinkohle-dominiert)		194.339	150.778
Energieträger Erdgas H	1,11	166.962	165.458
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		29.590	53.262
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-
Photovoltaik (0,0067 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		196.552	218.720
Energieträger Erdgas H	1,11	166.962	165.458
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		23.925	43.065
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-
Photovoltaik (0,0133 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		190.887	208.523
Energieträger Erdgas H	1,11	166.962	165.458
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-
Energieträger Strom-Mix		18.181	32.726
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-
Photovoltaik (0,0200 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		185.143	198.184

Endenergiebedarf und CO ₂ Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Klima Mannheim (TRY 12)		
	Umrechnungsfaktor	Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11			
Energieträger Heizöl EL	1,06			
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00			
Energieträger Strom-Mix				
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom			-	
Gutschrift Überschuss-Strom				
Photovoltaik 15% Überschussstrom berücksichtigt (CO₂-Gutschrift für eingespeisten Strom) gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11	157.974	156.551	34
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.194	63.349	20
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte WRG 75% gesamt		193.168	219.900	54
Energieträger Erdgas H	1,11	157.974	156.551	34
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		29.952	53.913	17
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. WRG 75% Gesamt		187.926	210.464	51
Energieträger Erdgas H	1,11	188.850	187.149	41
Energieträger Strom-Mix		35.667	64.200	20
keine WRG (reine Zu- und Abluftanlage, sonst wie Ist-Zustand) gesamt		224.517	251.349	61
Energieträger Erdgas H	1,11	166.962	165.458	36
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Energieträger Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		35.344	63.619	20
Ist-Zustand Erdgas Brennwert gesamt		202.306	229.077	56

Kurzbeschreibung Gebäude und Varianten	Büro	
Istzustand Gebäude	Baujahr	1980
	Anzahl Vollgeschosse	3
	Nettogrundfläche in m²	1180,1
	Baulicher Zustand	U-Wert in W/(mK)
	Außenwand	0,80
	Dach	0,60
	Kellerdecke	0,80
	Bodenplatte	0,80
	Panel in P-R-F	2,10
	Fenster	3,00
	P-R-F	3,20
	Kelleraußenwand	0,80
	Kellerinnenwand	0,80
	Kellerwand	0,80
	Anlagentechnik	Gas-Niedertemperaturkessel Bj. 1992, zentral für Heizung und Warmwasser, VL 70°C, RL 55°C (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Heizungspumpe überdimensioniert, konstantdruckregelt Heizkörper, 2-K-Regler Dämmung Rohrlleitung Heizanlage: Verteilleitung 0,20 W/(mK), Strangleitung 0,40 W/(mK), Anbindeleitung 0,40 W/(mK) kein hydraulischer Abgleich Trinkwasser (zentral, über Niedertemperaturkessel) mit Zirkulation Pumpe überdimensioniert und unregelt Dämmung der Trinkwasserleitungen: vgl. Heizung TWW-Speicher Bj. 1980 (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Kompressionskältemaschine, wassergekühlt VL 6°C, RL 12°C (Primärkühlkreis), VL27°C, RL 33°C (Rückkühlung) Pumpen unregelt, System hydraulisch nicht abgeglichen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Rückwärmzahl 0,5) Heiz- und Kühlregister Beleuchtung: direkt/indirekt, Leuchtstofflampe stabförmig mit VVG, Präsenzerfassung manuell, tageslichtabhängige Kontrolle manuell
Solarthermie	EE Heizung	Solarthermieanlage + Kombispeicher +
	EE TWW	Solarthermieanlage + TWW-Speicher Bj. 2017
		Niedertemperaturkessel -
Holzzentralheizung	EE Heizung	Pelletkessel + Pufferspeicher +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
		Niedertemperaturkessel -
	EE TWW	Pelletkessel +
	VK TWW	TWW-Speicher Bj. 2017
		Hocheffizienz-Pumpe
		Niedertemperaturkessel -
Wärmepumpe JAZ >3,5	EE Heizung	Wärmepumpe + Pufferspeicher +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
		Radialstrahl -
		Fußbodenheizung +
	EE TWW	Niedertemperaturkessel -
	VK TWW	Wärmepumpe +
		TWW-Speicher Bj. 2017
		Hocheffizienz-Pumpe
Wärmepumpe JHZ >1,2		-
		Niedertemperaturkessel -
Biogas (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung	Brennwertkessel Gas +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
		Niedertemperaturkessel -
	EE TWW	Brennwertkessel Gas +
	VK TWW	TWW-Speicher Bj. 2017
		Hocheffizienz-Pumpe
		Niedertemperaturkessel -
Biöl (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung	Brennwertkessel Öl +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
		Niedertemperaturkessel -
	EE TWW	Brennwertkessel Öl +
	VK TWW	TWW-Speicher Bj. 2017
		Hocheffizienz-Pumpe
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	Bilanzzone (Bauteile)	Dach (Aufbau U=0,160 W/(mK)) Dachterasse (Aufbau U=0,160 W/(mK))
Außenwände	Bilanzzone (Bauteile)	Außenwände (Aufbau U=0,192 W/(mK)) Paneele in P-R-F (Aufbau U=0,19 W/(mK))
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich	Bilanzzone (Bauteile)	Kellerdecke (Aufbau U=0,24 W/(mK)) Kellerbodenplatte (Aufbau U=0,24 W/(mK))
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs		-
		Niedertemperaturkessel -
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15%	EE Heizung	KWK +
	VK Heizung	Brennwertkessel Gas + Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
		Niedertemperaturkessel -
	EE TWW	KWK +
	VK TWW	Brennwertkessel Gas + TWW-Speicher Bj. 2017
		Hocheffizienz-Pumpe
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15%		Niedertemperaturkessel -
Anschluss an Wärmenetz	EE Heizung	Wärmenetz +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	EE TWW	Niedertemperaturkessel
	VK TWW	Wärmenetz +
		Hocheffizienz-Pumpe
Photovoltaik	EE PV	Photovoltaikanlage +
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte	Bilanzzone (Belüftung)	Rückwärmzahl 0,75
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte. Bezug: Gebäude mit Lüftungsanlage ohne WRG	Bilanzzone (Belüftung)	Wärmerückgewinnung -

14.7.3 Produktionshalle

Endenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Produktionshalle		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
		Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Umrechnungsfaktor				
Energieträger Erdgas H	1,11	430512	426.634	93,1
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		62.056	111.701	35
Solarthermie (0,02 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		492.568	538.334	128
Energieträger Erdgas H	1,11	415965	412.218	89,9
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		62.733	112.920	36
Solarthermie (0,04 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		478.698	525.138	126
Energieträger Erdgas H	1,11	406.775	403.110	88,0
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		63.161	113.690	36
Solarthermie (0,06 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		469.935	516.799	124
Energieträger Holz	1,08	492.127	91.135	11
Energieträger Strom-Mix		62.672	112.809	36
Holzzentralheizung gesamt		554.799	203.944	47
Energieträger Holz	1,08	492.117	91.133	11
Energieträger Strom-Mix		62.204	111.968	35
Holzzentralheizung red. Bereitschaftsverl. gesamt		554.322	203.101	47
Wärmepumpe JAZ >3,5 Energieträger Strom gesamt			-	
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
Wärmepumpe JHZ >1,2 gesamt			-	
Energieträger Erdgas H	1,11	455.279	451.177	94
Energieträger Strom-Mix		60.910	109.639	35
Biogas 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		516.189	560.816	129
Energieträger Heizöl EL	1,06	448.208	465.122	126
Energieträger Strom-Mix		60.888	109.599	35
Bioöl 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		509.096	574.721	160
Energieträger Erdgas H	1,11	358.687	355.455	77,6
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.643	109.157	34
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume (EnEV: U=0,20 – 20 % =0,16 für Flachdach – Dach mit Abdichtung; U=0,24 – 20 % =0,19 für oberste Geschossdecke und Steildach) gesamt		419.329	464.612	112
Energieträger Erdgas H	1,11	397.226	393.647	85,9
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		61.207	110.172	35
Außenwände (EnEV: U=0,24 – 20 % =0,192) gesamt		458.433	503.820	121
Energieträger Erdgas H	1,11	450.046	445.991	97,3
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		61.008	109.815	35
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich (EnEV: U=0,30 – 20 % =0,24) bzw. Fußbodenaufbauten (EnEV: U=0,50 – 20 % =0,40) gesamt		511.054	555.806	132
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs			-	
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	-	-	-
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	-	-	-
Gutschrift eingespeicherter Strom		-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kW_{el} 15% gesamt			-	
Energieträger Erdgas H	1,11	229.077	227.013	50
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	271.480	269.035	59
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	171.219	169.676	37
Gutschrift eingespeicherter Strom		-134.654	-377.032	-76
Energieträger Strom-Mix		61.203	110.165	35
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kW_{el} 15% gesamt		561.760	398.857	104
Energieträger Wärmenetz-Mix		430.425	180.779	85
Energieträger Strom-Mix		60.355	108.638	34
Anschluss an Wärmenetz gesamt (Fernwärmemix Deutschland)		490.780	289.417	119
Energieträger Wärmenetz-Mix		430.425	236.734	111
Energieträger Strom-Mix		60.355	108.638	34
Anschluss an Wärmenetz gesamt (KWK Steinkohle-dominiert)		490.780	345.372	145
Energieträger Erdgas H	1,11	455.279	451.177	98,4
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		32.260	58.069	18
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-	-
Photovoltaik (0,0067 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		487.539	509.245	117
Energieträger Erdgas H	1,11	455.279	451.177	98,4
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.910	109.639	35
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-46.843	-84.318	-27
Photovoltaik (0,0133 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		469.345	476.497	106
Energieträger Erdgas H	1,11	455.279	451.177	98,4
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.910	109.639	35
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-51.635	-92.942	-29
Photovoltaik (0,0200 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		464.554	467.873	104

Endenergiebedarf und CO ₂ Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Produktionshalle		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
Umrechnungsfaktor		Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11	455.279	451.177	98,4
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.910	109.639	35
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-51.635	-92.942	-29
Gutschrift Überschuss-Strom		-33.875	-94.849	-19
Photovoltaik 15% Überschussstrom berücksichtigt (CO₂-Gutschrift für eingespeisten Strom) gesamt		464.554	373.024	84
Energieträger Erdgas H	1,11	418.335	414.566	90,5
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		81.477	146.659	46
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte WRG 75% gesamt		499.812	561.224	137
Energieträger Erdgas H	1,11	418.335	414.566	90,5
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		70.245	126.441	40
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. WRG 75% Gesamt		488.580	541.007	130
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
keine WRG (reine Zu- und Abluftanlage, sonst wie Ist-Zustand) gesamt		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	455.279	451.177	98
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Energieträger Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.910	109.639	35
Ist-Zustand Erdgas Brennwert gesamt		516.189	560.816	133

Kurzbeschreibung Gebäude und Varianten	Produktionshalle	
Istzustand Gebäude	Baujahr 1980 Anzahl Vollgeschosse 3 Nettogrundfläche in m² 4361,6 Baulicher Zustand U-Wert in W/(m²K) Außenwand Büro 0,79 Bodenplatte 3,59 Bodenplatte QS TRH Me 0,90 Dachaufbau RWA 0,66 Dachaufbau RWA Wand 0,65 Flachdach 0,70 Panel Produktionshalle 0,75 Reihltre 3,50 Sektionaltore 3,50 Sockel Produktionshalle 0,69 Türen 3,50 Anlagentechnik Niedertemperaturkessel Bj. 1980, zentral für Heizung und Warmwasser, VL 70°C, RL 55°C (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Heizpumpe überdimensioniert, konstantdruckregelt Heizkörper und Deckenstrahlplatten (Produktionshalle), unregelt (zentrale Vorlauftemperaturregelung) Dämmung Rohleitung Heizanlage: Verteilleitung 0,20 W/(m²K), Strangleitung 0,30 W/(m²K), Anbindeleitung 0,40 W/(m²K) kein hydraulischer Abgleich Trinkwarmwasser (zentral, über Niedertemperaturkessel) mit Zirkulation Pumpe überdimensioniert und unregelt Dämmung der Trinkwasserrohrlungen: vgl. Heizung TWW-Speicher Bj. 1980 (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Kompressionskältemaschine, luftgekühlt VL 6°C, RL 12°C Lüftungsanlage: Heiz- und Kühlregister: Beleuchtung: dimmt, Leuchstofflampe stabförmig mit KVG, Präsenzerfassung manuell, tageslichtabhängige Kontrolle manuell	
Solarthermie	EE Heizung	Solarthermieanlage + Kombispeicher +
	EE TWW	Solarthermieanlage + TWW-Speicher Bj. 2017
Holzcentralheizung	EE Heizung	Niedertemperaturkessel + Pelletkessel +
	VK Heizung	Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	EE TWW	Niedertemperaturkessel + Pelletkessel +
	VK TWW	TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Wärmepumpe JAZ >3,5		
Wärmepumpe JHZ >1,2		
Biogas (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung	Niedertemperaturkessel + Brennwertkessel Gas +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	EE TWW	Niedertemperaturkessel + Brennwertkessel Gas +
	VK TWW	TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Biod (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung	Niedertemperaturkessel + Brennwertkessel Öl +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	EE TWW	Niedertemperaturkessel + Brennwertkessel Öl +
	VK TWW	TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	Bilanzzone (Bauteile)	Flachdach (Aufbau U=0,16 W/(m²K)) Dachaufbau RWA (Aufbau U=0,16 W/(m²K))
Außenwände	Bilanzzone (Bauteile)	Außenwände Büro (Aufbau U=0,192 W/(m²K)) Dachaufbau RWA Wand (Aufbau U=0,192 W/(m²K)) Panel Produktionshalle (Aufbau U=0,190 W/(m²K)) Sockel Produktionshalle (Aufbau U=0,192 W/(m²K))
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich		-
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs		-
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15%	EE Heizung	Niedertemperaturkessel + Wärmenetz +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	EE TWW	Niedertemperaturkessel + Wärmenetz +
	VK TWW	Hocheffizienz-Pumpe
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15%		
Anschluss an Wärmenetz	EE Heizung	Niedertemperaturkessel +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	EE TWW	Niedertemperaturkessel +
	VK TWW	Hocheffizienz-Pumpe
Photovoltaik	EE PV	Photovoltaikanlage +
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte	Bilanzzone (Belüftung)	Rückwärmzahl 0,75
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte. Bezug: Gebäude mit Lüftungsanlage ohne WRG		-

14.7.4 Schule

		Enk		
Endenergiebedarf und CO ₂ Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Schule		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
Umrechnungsfaktor		Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO ₂ -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11			
Energieträger Heizöl EL	1,06			
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00		-	
Energieträger Strom-Mix				
Solarthermie (0,02 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11			
Energieträger Heizöl EL	1,06			
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00		-	
Energieträger Strom-Mix				
Solarthermie (0,04 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11			
Energieträger Heizöl EL	1,06			
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00		-	
Energieträger Strom-Mix				
Solarthermie (0,06 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt				
Energieträger Holz	1,08	963.669	178.457	22
Energieträger Strom-Mix		63.815	114.867	36
Holzzentralheizung gesamt		1.027.484	293.325	58
Energieträger Holz	1,08			
Energieträger Strom-Mix			-	
Holzzentralheizung red. Bereitschaftsverl. gesamt				
Wärmepumpe JAZ >3,5 Energieträger Strom gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11			
Energieträger Strom-Mix			-	
Wärmepumpe JHZ >1,2 gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11	833.008	825.504	173
Energieträger Strom-Mix		60.611	109.100	34
Biogas 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		893.619	934.604	207
Energieträger Heizöl EL	1,06	828.927	860.208	233
Energieträger Strom-Mix		61.259	110.266	35
Bioöl 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		890.186	970.474	268
Energieträger Erdgas H	1,11	746.909	740.180	161
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.393	108.707	34
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume (EnEV: U=0,20 – 20 % =0,16 für Flachdach – Dach mit Abdichtung; U=0,24 -20 % =0,19 für oberste Geschossdecke und Steildach) gesamt		807.302	848.887	196
Energieträger Erdgas H	1,11	783.283	776.226	169
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.488	108.878	34
Außenwände (EnEV: U=0,24 – 20% =0,192) gesamt		843.770	885.104	204
Energieträger Erdgas H	1,11	757.799	750.972	164
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.423	108.761	34
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich (EnEV: U=0,30 – 20% =0,24) bzw. Fußbodenaufbauten (EnEV: U=0,50 – 20% =0,40) gesamt		818.221	859.732	198
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs				
Energieträger Erdgas H	1,11			
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11			
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11		-	
Gutschrift eingespeister Strom				
Energieträger Strom-Mix				
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15% gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11	434.073	430.162	94
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	420.196	416.410	91
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	269.044	266.620	58
Gutschrift eingespeister Strom		-239.512	-670.632	-136
Energieträger Strom-Mix		62.047	111.684	35
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15% gesamt		916.315	554.244	142
Energieträger Wärmenetz-Mix		771.341	323.963	153
Energieträger Strom-Mix		60.482	108.868	34
Anschluss an Wärmenetz gesamt (Fernwärmemix Deutschland)		831.823	432.831	187
Energieträger Wärmenetz-Mix		771.341	424.237	199
Energieträger Strom-Mix		60.482	108.868	34
Anschluss an Wärmenetz gesamt (KWK Steinkohle-dominiert)		831.823	533.105	233
Energieträger Erdgas H	1,11	833.008	825.504	180
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.611	109.100	34
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-37.280	-67.105	-21
Photovoltaik (0,0067 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		856.339	867.499	193
Energieträger Erdgas H	1,11	833.008	825.504	180
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.611	109.100	34
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-48.655	-87.579	-28
Photovoltaik (0,0133 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		844.965	847.025	187
Energieträger Erdgas H	1,11	833.008	825.504	180
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.610	109.099	34
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-53.805	-96.850	-31
Photovoltaik (0,0200 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		839.813	837.752	184

Endenergiebedarf und CO ₂ Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Schule		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
	Umrechnungsfaktor	Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11	833.008	825.504	180
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.610	109.099	34
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-53.805	-96.850	-31
Gutschrift Überschuss-Strom		-62.275	-174.370	-35
Photovoltaik 15% Überschussstrom berücksichtigt (CO₂-Gutschrift für eingespeisten Strom) gesamt		839.813	663.383	149
Energieträger Erdgas H	1,11	786.774	779.686	170
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		78.968	142.142	45
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte WRG 75% gesamt		865.742	921.828	215
Energieträger Erdgas H	1,11	786.774	779.686	170
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		62.266	112.078	35
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. WRG 75% Gesamt		849.040	891.765	205
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
keine WRG (reine Zu- und Abluftanlage, sonst wie Ist-Zustand) gesamt				
Energieträger Erdgas H	1,11	833.008	825.504	180
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Energieträger Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		60.611	109.100	34
Ist-Zustand Erdgas Brennwert gesamt		893.619	934.604	214

Kurzbeschreibung Gebäude und Varianten	Schule	
Istzustand Gebäude	Baujahr 1980 Anzahl Vollgeschosse 2 Nettogrundfläche in m² 5921,3 Bauteilzustand U-Wert in W/(m²K) Außenwand gegen Erdreich 3,17 Außenwand Aufstockung 0,23 Bodenplatte 1,20 Flachdach 0,53 Sheddach 0,47 Dach Aufstockung 0,18 Steldach 0,59 Decke über Außenraum 0,60 Außenwand I 0,58 Außenwand II 0,58 Außenwand III 0,63 Außenwand IV 0,72 Fenster I 3,00 Fenster II 1,30	Anlagentechnik Fernwärmeschluss zentral für Heizung VL 70 °C, RL 55 °C (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Heizungspumpe bedarfsausgelegt, konstantdruckregelt Heizkörper, teils P-Regler vor 1988, teils PI-Regler Dämmung Rohrleitung Heizanlage: Verteilleitung 0,20 W/(m²K), Strangleitung 0,40 W/(m²K), Anbindeleitung 0,40 W/(m²K) kein hydraulischer Abgleich Trinkwarmwasser (dezentral, elektrisch mit Kleinspeicher) Dämmung Trinkwasserrohrleitung: Anbindeleitung 0,40 W/(m²K) TWW-Speicher (Kleinspeicher) Bj. 1978 (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Kompressionskältemaschine (Kompaktklimageräte) Lüftungsanlage: teils ohne Lüftungsanlage, teils Abluftanlage, teils Lüftungsanlage mit Zu- und Abluft ohne Wärmerückgewinnung Heiz- und Kühlregister: teilweise Heizregister Beleuchtung: Leuchtstofflampe stabförmig mit KVG (überwiegend) / EVG / VVG, Präsenzerfassung vorwiegend manuell, tageslichtabhängige Kontrolle manuell
Solarthermie	-	-
Holzzentralheizung	EE Heizung	Fernwärmeschluss - Pelletkessel +
Wärmepumpe JAZ > 3,5	VK Heizung	Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
Wärmepumpe JHZ > 1,2	-	-
Biogas (i. V.m. Brennwert)	EE Heizung	Fernwärmeschluss - Brennwertkessel Gas +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
Biolol (i. V.m. Brennwert)	EE Heizung	Fernwärmeschluss - Brennwertkessel Öl +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	Bilanzzone (Bauteile)	Flachdach (Aufbau U=0,16 W/(m²K)) Steldach (Aufbau U=0,19 W/(m²K))
Außenwände	Bilanzzone (Bauteile)	Außenwand Aufstockung (Aufbau U=0,19 W/(m²K)) Außenwand P-Typ 3 (Aufbau U=0,19 W/(m²K)) Außenwand P-Typ 3 (2-S-WSV) (Aufbau U=0,19 W/(m²K)) Außenwand W-Typ 1 (Aufbau U=0,19 W/(m²K)) Außenwand W-Typ 2 (Aufbau U=0,19 W/(m²K))
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich	Bilanzzone (Bauteile)	Außenwand gegen Erdreich (Aufbau U=0,24 W/(m²K)) Bodenplatte auf Erdreich (Aufbau U=0,24 W/(m²K)) Decke nach unten gegen Außenluft (Aufbau U=0,24 W/(m²K))
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung < 20 kWel 15%	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung > 20 kWel 19%	-	-
Anschluss an Wärmenetz	EE Heizung	Fernwärmeschluss PEF 1,3 - Wärmenetz PEF 1,05 +
	VK Heizung	Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
Photovoltaik	EE PV	Photovoltaikanlage +
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte	Bilanzzone (Belüftung)	Rückwärmszahl 0,75
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte. Bezug: Gebäude mit Lüftungsanlage ohne WRG	-	-

14.7.5 Kongresszentrum mit Gastronomie

Endenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Endenergiebedarf / CO ₂ -E		
		Komplex		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
Umrechnungsfaktor		Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11	364.065	360.785	79
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		48.177	86.719	27
Solarthermie (0,02 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		412.242	447.504	106
Energieträger Erdgas H	1,11	351.968	348.797	76
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		48.748	87.746	28
Solarthermie (0,04 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		400.716	436.543	104
Energieträger Erdgas H	1,11	343.310	340.218	74
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		49.157	88.483	28
Solarthermie (0,06 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		392.468	428.700	102
Energieträger Holz	1,08	474.873	87.939	11
Energieträger Strom-Mix		55.317	99.570	31
Holzzentralheizung gesamt		530.189	187.509	42
Energieträger Holz	1,08	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
Holzzentralheizung red. Bereitschaftsverl. gesamt		-	-	-
Wärmepumpe JAZ >3,5 Energieträger Strom gesamt		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
Wärmepumpe JHZ >1,2 gesamt		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	377.526	374.125	78
Energieträger Strom-Mix		47.527	85.549	27
Biogas 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		425.054	459.674	105
Energieträger Heizöl EL	1,06	357.070	370.545	100
Energieträger Strom-Mix		52.172	93.909	30
Bioöl 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		409.242	464.453	130
Energieträger Erdgas H	1,11	322.740	319.832	70
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		47.409	85.337	27
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume (EnEV: U=0,20 – 20 % =0,16 für Flachdach – Dach mit Abdichtung; U=0,24 – 20 % =0,19 für oberste Geschossdecke und Steildach) gesamt		370.149	405.169	97
Energieträger Erdgas H	1,11	299.587	296.888	65
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		47.352	85.233	27
Außenwände (EnEV: U=0,24 – 20 % =0,192) gesamt		346.938	382.121	92
Energieträger Erdgas H	1,11	342.943	339.853	74
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		47.468	85.442	27
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich (EnEV: U=0,30 – 20 % =0,24) bzw. Fußbodenaufbauten (EnEV: U=0,50 – 20 % =0,40) gesamt		390.411	425.295	101
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	310.569	307.771	67
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	67.708	67.098	15
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	49.773	49.324	11
Gutschrift eingespeicherter Strom		-30.469	-85.313	-17
Energieträger Strom-Mix		52.219	93.994	30
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15% gesamt		430.496	432.875	105
Energieträger Erdgas H	1,11	192.649	190.913	42
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	179.930	178.309	39
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	167.314	165.807	36
Gutschrift eingespeicherter Strom		-111.556	-312.358	-63
Energieträger Strom-Mix		52.121	93.817	30
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15% gesamt		424.699	316.487	83
Energieträger Wärmenetz-Mix		355.998	149.519	70
Energieträger Strom-Mix		51.703	93.065	29
Anschluss an Wärmenetz gesamt (Fernwärmemix Deutschland)		407.701	242.584	100
Energieträger Wärmenetz-Mix		355.998	195.799	92
Energieträger Strom-Mix		51.703	93.065	29
Anschluss an Wärmenetz gesamt (KWK Steinkohle-dominiert)		407.701	288.864	121
Energieträger Erdgas H	1,11	377.526	374.125	82
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		36.311	65.360	21
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-	-
Photovoltaik (0,0067 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		413.837	439.485	102
Energieträger Erdgas H	1,11	377.526	374.125	82
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		25.258	45.465	14
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-	-
Photovoltaik (0,0133 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		402.785	419.590	96
Energieträger Erdgas H	1,11	377.526	374.125	82
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		47.527	85.549	27
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-31.225	-56.205	-18
Photovoltaik (0,0200 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		393.829	403.469	91

Endenergiebedarf und CO ₂ Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Komplex		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
		Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11	377.526	374.125	82
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		47.527	85.549	27
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-31.225	-56.205	-18
Gutschrift Überschuss-Strom		-2.260	-6.328	-1
Photovoltaik 15% Überschussstrom berücksichtigt (CO₂-Gutschrift für eingespeisten Strom) gesamt		393.829	397.141	90
Energieträger Erdgas H	1,11	372.890	369.531	81
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		53.720	96.697	30
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte WRG 75% gesamt		426.610	466.227	111
Energieträger Erdgas H	1,11	372.891	369.531	81
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		39.049	70.288	22
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. WRG 75% Gesamt		411.939	439.819	103
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
keine WRG (reine Zu- und Abluftanlage, sonst wie Ist-Zustand) gesamt		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	377.526	374.125	82
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Energieträger Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		47.527	85.549	27
Ist-Zustand Erdgas Brennwert gesamt		425.054	459.674	109

Kurzbeschreibung Gebäude und Varianten	Komplex	
Istzustand Gebäude	Baujahr Anzahl Vollgeschosse Nettogrundfläche in m²	1910 1 1844,7
	Baulicher Zustand	U-Wert in W/(m²K)
	Außenwand	1,22 / 1,04 / 0,93 / 1,72 / 0,90
	Dach	1,78 / 0,28
	Kellendecke	1,88 / 0,35 / 0,98 / 0,30 / 1,53 / 0,33
	Bodenplatte	1,31 / 2,83 / 3,11 / 1,32 / 0,79 / 1,13
	Flachdach	2,22 / 0,54 / 0,19 / 0,56 / 0,19
	Decke gegen unbeheizt	0,17 / 0,33 / 1,05 / 0,93 / 0,17
	Kellinnenwand	1,10
	Kelleraußenwand	1,29
	Außentüre	3,00
	Fenster	5,00 / 2,70 / 1,80 / 1,30
	Anlagentechnik	Fernwärmeschluss Bj. 1984, zentral für Heizung und Warmwasser (bis auf Wohnung – TWW dezentral), VL 80°C, RL 65°C (Aufstellung außerhalb der beheizten Zone) Heizungspumpe bedarfsausgelegt, konstantdruckgeregelt Heizkörper (größtenteils) und Flächenheizung; teils 2-K-Regler, teils PI-Regler Dämmung Rohleitung Heizanlage: Verteilleitung 0,20 W/(m²K), Strangleitung 0,40 W/(m²K), Anbindeleitung 0,40 W/(m²K) kein hydraulischer Abgleich Trinkwasser zentral (über Fernwärme) mit Zirkulation und dezentral im Wohnbereich Pumpe bedarfsausgelegt und ungeregelt Dämmung der Trinkwasserrohrlängen: Verteilleitung 0,20 W/(m²K), Strangleitung 0,30 W/(m²K), Anbindeleitung 0,40 W/(m²K) TWW-Speicher Bj. 1984 (Aufstellung außerhalb der beheizten Zone) Lüftungsanlage teils als reine Abluftanlage, teils als LA mit Zu- und Abluft, teils nicht vorhanden Heizregister teilweise vorhanden Beleuchtung: teils Glühlampen, teils Leuchtstoffröhren mit KVG bzw. VVG, Präsenzerfassung manuell, tageslichtabhängige Kontrolle manuell
Solarthermie	EE Heizung	Solarthermieanlage + Kombispeicher + Solarthermieanlage + TWW-Speicher Bj. 2017
	EE TWW	Fernwärmeschluss - Pelletkessel + Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
Holzcentralheizung	VK Heizung	Fernwärmeschluss - Pelletkessel + TWW-Speicher Bj. 2017
	EE TWW	Hocheffizienz-Pumpe
	VK TWW	
Wärmepumpe JAZ >3,5		
Wärmepumpe JHZ >1,2		
Biogas (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung	Fernwärmeschluss - Brennkessel Gas + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	VK Heizung	Fernwärmeschluss - Brennkessel Gas + TWW-Speicher Bj. 2017
	EE TWW	Hocheffizienz-Pumpe
	VK TWW	
Biolöl (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung	Fernwärmeschluss - Brennkessel Öl + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	VK Heizung	Fernwärmeschluss - Brennkessel Öl + TWW-Speicher Bj. 2017
	EE TWW	Hocheffizienz-Pumpe
	VK TWW	
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	Bilanzzone (Bauteile)	Steldach (Aufbau U=0,19 W/(m²K))
Außenwände	Bilanzzone (Bauteile)	Flachdach (Aufbau U=0,16 W/(m²K)) oberste Geschossdecke (Aufbau U=0,19 W/(m²K))
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich	Bilanzzone (Bauteile)	Außenwände (Aufbau U=0,19 W/(m²K)) Bodenplatte (Aufbau U=0,24 W/(m²K)) Kellendecke (Aufbau U=0,24 W/(m²K))
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs		-
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15%	EE Heizung	Fernwärmeschluss - KWK+ Brennkessel Gas + Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	VK Heizung	Fernwärmeschluss - KWK+ Brennkessel Gas + TWW-Speicher Bj. 2017
	EE TWW	Hocheffizienz-Pumpe
	VK TWW	
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15%		vgl. KWK kleiner 20 kWel
Anschluss an Wärmenetz	EE Heizung	Fernwärmeschluss PEF 1,3 - Wärmenetz PEF 1,05 + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler
	VK Heizung	Fernwärmeschluss PEF 1,3 - Wärmenetz PEF 1,05 + Hocheffizienz-Pumpe
	EE TWW	
	VK TWW	
Photovoltaik	EE PV	Photovoltaikanlage + Rückwärmanlage 0,75
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte	Bilanzzone (Belüftung)	
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte. Bezug: Gebäude mit Lüftungsanlage ohne WRG		-

14.7.6 Discounter/Lebensmittelmarkt

Endenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Endenergiebedarf / CO ₂ -Emissionen		
		Markt		
		Klima Mannheim (TRY 12)		
		Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Umrechnungsfaktor				
Energieträger Erdgas H	1,11	243.370	241.177	53
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		98.336	177.005	56
Solarthermie (0,02 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		341.706	418.182	108
Energieträger Erdgas H	1,11	234.235	232.125	51
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		98.756	177.760	56
Solarthermie (0,04 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		332.991	409.885	107
Energieträger Erdgas H	1,11	228.575	226.516	49
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		99.018	178.233	56
Solarthermie (0,06 m² Aperturfläche / m² Nutzfläche) gesamt		327.594	404.749	106
Energieträger Holz	1,08	280.710	51.983	6
Energieträger Strom-Mix		99.314	178.765	56
Holzzentralheizung gesamt		380.024	230.748	63
Energieträger Holz	1,08	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
Holzzentralheizung red. Bereitschaftsverl. gesamt		-	-	-
Wärmepumpe JAZ >3,5 Energieträger Strom gesamt		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		-	-	-
Wärmepumpe JHZ >1,2 gesamt		-	-	-
Energieträger Erdgas H	1,11	254.202	251.912	53
Energieträger Strom-Mix		97.827	176.088	55
Biogas 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		352.029	428.000	108
Energieträger Heizöl EL	1,06	247.830	257.183	70
Energieträger Strom-Mix		97.827	176.088	55
Bioöl 10% Beimischung (i.V.m. Brennwert) gesamt		345.657	433.271	125
Energieträger Erdgas H	1,11	237.220	235.083	51
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		97.776	175.996	55
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume (EnEV: U=0,20 – 20 % =0,16 für Flachdach – Dach mit Abdichtung; U=0,24 – 20 % =0,19 für oberste Geschossdecke und Steildach) gesamt		334.996	411.079	107
Energieträger Erdgas H	1,11	224.360	222.338	49
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		97.480	175.464	55
Außenwände (EnEV: U=0,24 – 20 % =0,192) gesamt		321.840	397.802	104
Energieträger Erdgas H	1,11	248.196	245.960	54
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		97.825	176.086	55
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich (EnEV: U=0,30 – 20 % =0,24) bzw. Fußbodenaufbauten (EnEV: U=0,50 – 20 % =0,40) gesamt		346.022	422.046	109
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs				
Energieträger Erdgas H	1,11	72.909	72.252	16
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	168.736	167.216	36
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	132.573	131.378	29
Gutschrift eingespeister Strom		-79.306	-222.056	-45
Energieträger Strom-Mix		97.887	176.196	56
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kW_{el} 15% gesamt		339.532	324.986	91
Energieträger Erdgas H	1,11	114.251	113.222	25
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Wärme)	1,11	129.751	128.583	28
Energieträger Erdgas H BHKW (Anteil Strom)	1,11	131.767	130.580	28
Gutschrift eingespeister Strom		-80.446	-225.249	-46
Energieträger Strom-Mix		97.904	176.227	56
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kW_{el} 15% gesamt		341.907	323.363	91
Energieträger Wärmenetz-Mix		237.240	99.641	47
Energieträger Strom-Mix		97.563	175.613	55
Anschluss an Wärmenetz gesamt (Fernwärmemix Deutschland)		334.803	275.254	102
Energieträger Wärmenetz-Mix		237.240	130.482	61
Energieträger Strom-Mix		97.563	175.613	55
Anschluss an Wärmenetz gesamt (KWK Steinkohle-dominiert)		334.803	306.095	117
Energieträger Erdgas H	1,11	254.202	251.912	55
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		87.319	157.175	50
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-	-
Photovoltaik (0,0067 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		341.521	409.087	104
Energieträger Erdgas H	1,11	254.202	251.912	55
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		76.969	138.544	44
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-	-
Photovoltaik (0,0133 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		331.171	390.456	99
Energieträger Erdgas H	1,11	254.202	251.912	55
Energieträger Heizöl EL	1,06	-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00	-	-	-
Energieträger Strom-Mix		66.462	119.631	38
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom		-	-	-
Photovoltaik (0,0200 kW_p / m² Nutzfläche) gesamt		320.663	371.542	93

Endenergiebedarf und CO ₂ Emissionen nach Erfüllungsoptionen		Umrechnungsfaktor	Markt		
			Klima Mannheim (TRY 12)		
			Endenergie in kWh/a	Primärenergie in kWh/a	CO _{2eq} -Emissionen in t/a
Energieträger Erdgas H	1,11				
Energieträger Heizöl EL	1,06				
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00				
Energieträger Strom-Mix					
Gutschrift anrechenbarer (selbstgenutzter) Strom					
Gutschrift Überschuss-Strom					
Photovoltaik 15% Überschussstrom berücksichtigt (CO₂-Gutschrift für eingespeisten Strom) gesamt					
Energieträger Erdgas H	1,11		186.797	185.114	40
Energieträger Heizöl EL	1,06		-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00		-	-	-
Energieträger Strom-Mix			99.899	179.819	57
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte WRG 75% gesamt			286.696	364.933	97
Energieträger Erdgas H	1,11		186.797	185.114	40
Energieträger Heizöl EL	1,06		-	-	-
Fernwärme (PEF 1,3)	1,00		-	-	-
Energieträger Strom-Mix			89.866	161.758	51
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung red. Druckverl. WRG 75% Gesamt			276.662	346.872	91
Energieträger Erdgas H	1,11				
Energieträger Strom-Mix					
keine WRG (reine Zu- und Abluftanlage, sonst wie Ist-Zustand) gesamt					
Energieträger Erdgas H	1,11		254.202	251.912	55
Energieträger Heizöl EL	1,06		-	-	-
Energieträger Fernwärme (PEF 1,3)	1,00		-	-	-
Energieträger Strom-Mix			97.827	176.088	55
Ist-Zustand Erdgas Brennwert gesamt			352.029	428.000	110

Kurzbeschreibung Gebäude und Varianten	Markt	
Istzustand Gebäude	Baujahr Anzahl Vollgeschosse Nettogrundfläche in m² Bauteile Zustand U-Wert in W/(m²K) Außenwand Außenwand gegen unbel. Bodenplatte Dach Flachdach Giebelwand Innenwand gegen niedrig oberste Geschossdecke	1980 1 1599,60 U-Wert in W/(m²K) 0,80 0,80 0,80 0,70 0,50 0,50 0,80 0,40 Gas-Niedertemperaturkessel Bj. 1980, zentral für Heizung und Warmwasser, VL 70°C, RL 55 °C (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Heizungspumpe überdimensioniert, konstantdruckgeregelt Heizkörper: 2-K-Regler; Lüftung (warmwasserbetrieben), niedrige Regelgüte Dämmung Rohleitung Heizanlage: Verteilleitung 0,20 W/(m²K), Strangleitung 0,30 W/(m²K), Anbindeleitung 0,40 W/(m²K) kein hydraulischer Abgleich Trinkwarmwasser (zentral, über Niedertemperaturkessel) mit Zirkulation Pumpe überdimensioniert und ungenutzt Dämmung der Trinkwasserrohrlösungen: vgl. Heizung TWW-Speicher Bj. 1980 (Aufstellung innerhalb der beheizten Zone) Kompressionskältemaschine, luftgekühlt, VL 6 °C, RL 12 °C Lüftungsanlage mit Zu- und Abluft (keine Wärmerückgewinnung) Beleuchtung: direkt, Leuchtstofflampe stabilförmig mit KVG, Präsenzerfassung manuell, tageslichtabhängige Kontrolle manuell
Solarthermie	EE Heizung EE TWW	Solarthermieanlage + Kombispeicher + Solarthermieanlage + TWW-Speicher Bj. 2017
Holzzentralheizung	EE Heizung VK Heizung EE TWW VK TWW	Niedertemperaturkessel - Pelletkessel + Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler Niedertemperaturkessel - Pelletkessel + TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Wärmepumpe JAZ >3,5		
Wärmepumpe JHZ >1,2		
Biogas (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung VK Heizung EE TWW VK TWW	Niedertemperaturkessel - Brennwertkessel Gas + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler Niedertemperaturkessel - Brennwertkessel Gas + TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Biöl (i.V.m. Brennwert)	EE Heizung VK Heizung EE TWW VK TWW	Niedertemperaturkessel - Brennwertkessel Öl + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler Niedertemperaturkessel - Brennwertkessel Öl + TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume	Bilanzzone (Bauteile)	Oberste Geschossdecke (Aufbau U=0,19 W/(m²K))
Außenwände	Bilanzzone (Bauteile)	Außenwände (Aufbau U=0,19 W/(m²K))
Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich	Bilanzzone (Bauteile)	Bodenplatte (Aufbau U=0,24 W/(m²K))
Bilanzierung des Wärmeenergiebedarfs		-
Kraft-Wärme-Kopplung <20 kWel 15%	EE Heizung VK Heizung EE TWW VK TWW	Niedertemperaturkessel - KWK + Brennwertkessel Gas + Pufferspeicher + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler Niedertemperaturkessel - KWK + Brennwertkessel Gas + TWW-Speicher Bj. 2017 Hocheffizienz-Pumpe
Kraft-Wärme-Kopplung >20 kWel 15%		vgl. KWK kleiner 20 kWel
Anschluss an Wärmenetz	EE Heizung VK Heizung EE TWW VK TWW	Niedertemperaturkessel - Wärmenetz + Hydraulischer Abgleich, Hocheffizienz-Pumpe, 1K-Regler Niedertemperaturkessel - Wärmenetz + Hocheffizienz-Pumpe
Photovoltaik	EE PV	Photovoltaikanlage +
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte	Bilanzzone (Belüftung)	Rückwärmzahl 0,75
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung Standardwerte		
Berug. Gebäude mit Lüftungsanlage ohne WRG	Bilanzzone (Belüftung)	-

14.8 Muster-Curriculum Zertifikatslehrgang SFP-NWG

Energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden nach DIN V 18599

1. Modul: EnEV, Zonierung, Beleuchtungsbereiche, Nutzenergiebedarf (16 UE):

gesetzliche Grundlagen: EnEV + EEWärmeG + EEWärmeG

- energetische Anforderungen von EnEV, EEWärmeG und EEWärmeG an Nichtwohngebäude
- Energieausweise für Nichtwohngebäude
- Berechnungsverfahren für Nichtwohngebäude und zulässige Vereinfachungen
- Sanierungsfahrplan EEWärmeG und Energieaudits EDL-G/DIN 16247-1

Erstellung eines Berechnungsmodells: DIN V 18599-1

- Zonierung eines Gebäudes und Versorgungsbereiche
- 🖥 Übung: Zonierung eines Nichtwohngebäudes mittels Raumbuch
- Bildung von Beleuchtungsbereichen
- 🖥 Übung: Ermittlung der tageslichtversorgten Flächen in den Grundrissen eines Gebäudes
- Festlegung der Systemgrenzen
- Massenermittlungen (Volumen, Umfassungsfläche, Bezugsflächen)
- 🖥 Übung: Erstellen eines Mehrzonenmodells mit Konditionierung der Zonen, Beleuchtungsbereichen und Eingabe der Gebäudegeometrie

Allgemeine Bilanzierungsverfahren: DIN V 18599-1

- Übersicht der DIN V 18599 in 10 Teilen
- Nutz-, End- u. Primärenergie f. Heizung, Kühlung, Luftaufbereitung, Beleuchtung, Trinkwarmwasser

Nutzenergie für Heizung und Kühlung: DIN V 18599-2

- Ermittlung von Wärmesenken und Wärmequellen
 - Transmission
 - Lüftung
 - interne Wärme-/ Kältequellen
 - solare Wärmequellen und -senken
- Bilanzierung des Nutzenergiebedarfs für Heizung und Kühlung

Nutzenergiebedarf der Luftaufbereitung: DIN V 18599-3

- Berechnung des Nutzenergiebedarfs für das Heizen, Kühlen, Befeuchten und Entfeuchten

Nutz-, End- und Primärenergie für Beleuchtung: DIN V 18599-4

- Bilanzierungsansatz
- Ermitteln der Bewertungsleistung für künstliche Beleuchtung
 - Tabellenverfahren
 - vereinfachtes Wirkungsgradverfahren
 - detaillierte Fachplanung
 - installierte Leistung für Beleuchtung im Bestand
- Ermitteln des Teilbetriebsfaktors für Tageslichtversorgung
 - vertikale Fassaden
 - Dachoberlichter
- Bewertung von Kontrollsystemen für Beleuchtung

🖥 Hausarbeit (12 UE, Abgabe vor Baustein 2):

- Selbständige Dateneingabe eines Mehrzonenmodells zur Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Luftaufbereitung, Kühlung, Beleuchtung
- Massenermittlung
- Berechnung von U-Werten opaker und transparenter Bauteile

- Eingabe von Zonen, Konditionierung, Beleuchtung, und Gebäudegeometrie

2. Modul: Anlagentechnik (16 UE):

Grundlagen zur energetischen Bilanzierung von Anlagentechnik

- Anforderungen von EnEV, EEWärmeG und EWärmeG an die Anlagentechnik
- Anlagentechnik im „Referenzgebäude“
- Energetische Bewertung und Anlagentechnik im Überblick

Beurteilung von Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen

- Berechnung des Endenergiebedarfs für Heizungs- und Warmwasserbereitung nach DIN V 18599-5 und DIN V 18599-8, Beurteilung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen nach DIN V 18599-9, Bilanzierungsmethode für Fernwärmesysteme, Beurteilung der Verluste in den technischen Prozessschritten.
- Ein Heizsystem ist mehr als nur der Heizkessel: Wärmeübergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung
- Berücksichtigung alternativer Energieversorgungssysteme: BHKW, Biomasse, Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpe, Brennstoffzelle



Übung: Überschlägige Heizleistung nach DIN V 18599 für Alt- und Neubau



Übung: Änderung der Temperatur des Heizkreises in Abhängigkeit der Sanierungsmaßnahmen

Beurteilung von raumlufthechnischen Anlagen und sonstigen Anlagen zur Kühlung

- Bewertung unterschiedlicher Arten von raumlufthechnischen Anlagen und deren Konstruktionsmerkmalen, Berechnung von Energie für die Befeuchtung mit einem Dampferzeuger, Ermittlung von Übergabe- und Verteilverlusten, Bewertung von Bauteiltemperierungen, solare Kühlung, Durchführung der Berechnungen



Übung: Heiz- und Kühlleistung nach DIN V 18599 für die Luftkonditionierung

Erstellung von Energiekonzepten

- Energiebilanzen aufstellen
- Energieausweis zur Vorlage und zum Aushang
- Energiekonzepte und Optimierung in der Praxis

Im Lehrgangsteil Anlagentechnik werden behandelt aus DIN V 18599:

- Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
- Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen
- Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlufthechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
- Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
- Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen



Übung: Eingabe der Anlagentechnik in das im ersten Baustein erstellte Mehrzonenmodell: Heizung, RLT, Kühlung und Warmwasserbereitung



Hausarbeit (4 UE, Abgabe vor Baustein 3):

- Selbständige Dateneingabe der Anlagentechnik zur Berechnung des End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Luftaufbereitung und Kühlung in einem Mehrzonenmodell
- Eingabe von
 - Erzeugungseinheiten
 - Verteilkreisen
 - Technikkreisen

3. Modul: Energiekonzepte für Nichtwohngebäude (16 UE):

Alle Übungen im Baustein 3 erfolgen in Gruppenarbeit mit mindestens 3 Teilnehmern je Gruppe

1. Tag:

Nachweis von KfW-Effizienzhäusern

- Anforderungen an KfW-Effizienzhäuser (NWG)
-  Optimierung eines Mehrzonenmodells zum KfW-Effizienzhaus mit
 - Gebäudeanalyse
 - Variantenentwicklung und -vergleich
 - Plausibilitätsprüfung
-  Ausstellung einer Bestätigung des Sachverständigen zum KfW-Antrag
-  Erstellung einer Berechnungsdokumentation (Projektbericht)
-  Ausstellung eines Energieausweises

Wirtschaftlichkeitsbewertung unter individuellen Randbedingungen

-  Anpassung von Nutzungsrandbedingungen
-  Einsatz regionaler Klimadaten

2. Tag:

Abschlussworkshop mit mündlicher Prüfung

- Anwendung der Bewertung im Rahmen der Sanierungsfahrpläne, Energieaudits nach EDL-G und in den Förderprogrammen „Energieberatung Mittelstand“, „Energieberatung Kommunal“ und „Klimaschutz-Plus“ sowie nach DIN 16247-1
-  Aufbereitung der Beratungsergebnisse in einer Kurzpräsentation
- Bauherrengespräch als mündliche Prüfung

14.9 Arbeitshilfe zum SFP-NWG

Arbeitshilfe zur Abdeckung der Handlungsfelder und konkrete Umsetzung der Anforderungen in Kenngrößen; nicht abschließend

GEGENSTAND	MUSTERLÖSUNG
EINFÜHRUNG KLIMASCHUTZ, ENERGIEEFFIZIENTE SANIERUNG UND MODERNISIERUNG, DARSTELLUNG DES INDIVIDUELLEN NUTZENS	- KLIMASCHUTZ: CO ₂ , KLIMAWANDEL, REDUKTION; ENERGIEEFFIZIENTE SANIERUNG UND MODERNISIERUNG: DÄMMUNG UND ANLAGENTECHNIK; DARSTELLUNG DES INDIVIDUELLEN NUTZENS: KOSTENEINSPARUNG, KOMFORT, WERTSTEIGERUNG, ZUSATZNUTZEN (EINBRUCHSICHERHEIT, ALTERS-/BEHINDERTENGERECHTE GEBÄUDE, ETC.)
ENERGIEVERBRAUCH IST-ZUSTAND	- DARSTELLUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IN KILOWATTSTUNDEN JE JAHR (ABSOLUT-WERT)
ENERGIEBEDARF IST-ZUSTAND	- DARSTELLUNG DES ENDENERGIEBEDARFS IN KILOWATTSTUNDEN JE JAHR (ABSOLUTWERT)
DARSTELLUNG ENERGIEEFFIZIENZ IST	- DARSTELLUNG DER ENERGETISCHEN QUALITÄT DES GEBÄUDES UNTER ANGABE DES NUTZ-, END-, UND PRIMÄRENERGIEBEDARFS FÜR HEIZUNG, LÜFTUNG, TRINKWARMWASSER, KÜHLUNG UND BELEUCHTUNG SOWIE DER DADURCH BEDINGTEN CO ₂ -EMISSIONEN; QUANTITATIVE BEZUGSGRÖßEN SIND ZU VERWENDEN
ENERGIEKOSTEN IST (BEDARF)	- DARSTELLUNG DER JÄHRLICHEN ENERGIEKOSTEN, AUFGESCHLÜSSELT NACH ENERGIETRÄGERN: AUS ENDENERGIEBEDARF*ENERGIEKOSTEN
ENERGIEKOSTEN IST (VERBRAUCH)	- DARSTELLUNG DER JÄHRLICHEN ENERGIEKOSTEN, AUFGESCHLÜSSELT NACH ENERGIETRÄGERN: AUS ENDENERGIEVERBRAUCH*ENERGIEKOSTEN. BERECHNUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCH AUS DEM MITTEL DER LETZTEN 3 JAHRE (KLIMA- UND NUTZUNGSBEREINIGT)
DARSTELLUNG SANIERUNGSFAHRPLAN	- KONZEPT FÜR SCHRITTWEISE SANIERUNG MUSS ERSICHTLICH SEIN, BEISPIELSGEWEISE DURCH EINE MATRIX MIT AUF EINANDER AUFBAUENDEN SANIERUNGSSCHRITTEN UND DEN JEWEILS DAZUGEHÖRIGEN MAßNAHMEN
MAßNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DES HEIZ-/KÜHLENERGIEBEDARFS	- MAßNAHMEN AN DER GEBÄUDEHÜLLE (DÄMMUNG, WÄRMEBRÜCKEN, VERBESSERUNG DER WIRKSAMEN WÄRMESPEICHERKAPAZITÄT), VERRINGERUNG DER LÜFTUNGSVERLUSTE (DICHTHEIT, LÜFTUNGSANLAGE MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG), VERRINGERUNG DER SOLAREN GEWINNE (VERSCHATTUNGSSYSTEME), VERRINGERUNG DER INTERNEN GEWINNE (EFFIZIENTE BELEUCHTUNG UND GERÄTE)
MAßNAHMEN ZUR OPTIMIERUNG WÄRME/ KÄLTESPEICHERMASSE	- ERHÖHTE WÄRME/KÄLTESPEICHERMASSE FÜHRT ZU GERINGEREN HEIZ- UND KÜHLLASTEN (SPITZEN WERDEN GEGLÄTTET); SPEICHERUNG ÜBER BAUTEILMASSE (NACHTRÄGLICHE ERHÖHUNG DURCH MASSIVEN BODENAUFBAU, WANDPUTZE, REDUZIERUNG VON WAND- UND DECKENVERKLEIDUNGEN)
MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG DER KÜHLLASTEN, SONNENSCHUTZ	- KÜHLLASTEN MINIMIERBAR DURCH VERRINGERUNG DER SOLAREN (VERSCHATTUNGSSYSTEME) UND INTERNEN GEWINNE (ENERGIEEFFIZIENTE BELEUCHTUNG, GERÄTE)
EINSATZ ERNEUERBARE ENERGIEN	- STROM: PHOTOVOLTAIK, KLEINWINDKRAFT, KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG; WÄRME: SOLARTHERMIE, BIOMASSE, WÄRMEPUMPE, KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG

EFFIZIENZSTEIGERUNG HEIZUNGSSYSTEM	- VERBESSERUNG DER EFFIZIENZ DURCH: NEUEN WÄRMEERZEUGER, HYDRAULISCHER ABGLEICH, DÄMMUNG DER ROHRLEITUNGEN UND SPEICHER, BESSERE REGELUNG, EINSATZ VON SPEICHERN, NACHTABSENKUNG
EINSATZ VON KWK	- KWK: VERBRENNUNGSMOTOR, BRENNSTOFFZELLE
WÄRMENETZ, ABWÄRMENUTZUNG	- OBJEKTÜBERGREIFENDE WÄRMEVERSORGUNG, WENN WEITERE GEBÄUDE MIT WÄRMEBEDARF AUF LIEGENSCHAFT VORHANDEN; ABWÄRMENUTZUNG BEI ANFALLENDER NUTZBARER ABWÄRME
ERNEUERUNG WÄRMEERZEUGER	- LEITFRAGE: IST BESTEHENDER HEIZKESSEL ERNEUERUNGSBEDÜRFTIG?
MINIMIERUNG DER VORLAUFTEMPERATUR	- GERINGERE VERLUSTE IN DER SPEICHERUNG UND VERTEILUNG (UND GGF. ZU EFFIZIENTERER ANLAGENNUTZUNG); ABSENKUNG MÖGLICH WENN GEBÄUDEHÜLLE EINEN GUTEN DÄMMSTANDARD AUFWEIST
REGELUNG WÄRME- /KÄLTBEREITSTELLUNG	- GERINGERE VERLUSTE IN DER ÜBERGABE: BESSERE THERMOSTATE; GERINGERER HEIZENERGIEBEDARF: NACHTABSENKUNG
OPTIMIERUNG VERTEILSYSTEM	- GERINGERE VERLUSTE IN DER VERTEILUNG: DÄMMUNG VON ROHRLEITUNGEN (VERTEIL-, STEIG- UND ANBEINDELEITUNGEN) UND ARMATUREN, VERKÜRZUNG DES ROHRLEITUNGSSYSTEME (HEIZKÖRPER AN DER INNENSEITE DER WÄNDE BEI GUTEM DÄMMSTANDARD), HYDRAULISCHER ABGLEICH, EFFIZIENTE PUMPEN (UMWÄLZPUMPEN, ZIRKULATION)
(AB-)WÄRME- UND KÄLTERRÜCKGEWINNUNG	- GERINGERER HEIZ-/KÜHLENERGIEBEDARF: LÜFTUNGSANLAGE MIT WÄRMETAUSCHER
EINSATZ LÜFTUNGSANLAGEN / SENKUNG LÜFTUNGSVERLUSTE	- GERINGERER HEIZENERGIEBEDARF: LÜFTUNGSANLAGE MIT WÄRMERRÜCKGEWINNUNG
GERINGINVESTIVE MAßNAHMEN	- DÄMMUNG VON ROHRLEITUNGEN UND ARMATUREN, EFFIZIENZ VON PUMPEN UND ELEKTROMOTOREN, HEIZKÖRPERTHERMOSTATE, INTELLIGENTE REGEL- UND STEUERSYSTEME, DÄMMUNG KELLERDECKE, ENERGIEEFFIZIENTE BELEUCHTUNG, SCHULUNG DER NUTZER
EIGENSTROMERZEUGUNG	- GERINGERER HILFSENERGIEBEDARF: PRODUZIERTER STROM WIRD ANTEILIG (MONATSBILANZVERFAHREN) MIT DEM HILFSENERGIEBEDARF (STROM) DES GEBÄUDES GEGENGERECHNET; PHOTOVOLTAIK, KLEINWINDKRAFT, KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG
ERHÖHUNG EFFIZIENZ LÜFTUNG	- GERINGERER HEIZENERGIEBEDARF: WÄRMERRÜCKGEWINNUNG, EINSATZ HOCHEFFIZIENTER VENTILATOREN, REDUZIERTER DRUCKVERLUSTE
OPTIMIERUNG AUSLEGUNG/BETRIEB LÜFTUNG	- GERINGERER HILFSENERGIEBEDARF: VOLUMENSTROM (N-FACHER LUFTWECHSEL JE NUTZUNG)
OPTIMIERUNG VERTEILSYSTEM LÜFTUNG	- GERINGERER HILFSENERGIEBEDARF: QUERSCHNITTE LÜFTUNGSANLAGE (REDUZIERTER DRUCKVERLUSTE), EINSATZ HOCHEFFIZIENTER VENTILATOREN; GERINGERER HEIZENERGIEBEDARF: DÄMMUNG VON ROHRLEITUNGEN UND ARMATUREN
FREIE LÜFTUNG	- IN DER REGEL FREIE LÜFTUNG NICHT AUSREICHEND ZU SICHERSTELLUNG DER RAUMLUFTQUALITÄT (LÜFTUNGSANLAGE ERFORDERLICH)
NATÜRL./ADIABATE KÜHLUNG	- GERINGERER KÜHLENERGIEBEDARF: NACHTLÜFTUNG, ADIABATE KÜHLUNG

ERHÖHUNG DER EFFIZIENZ VON KLIMA- UND KÄLTEANLAGEN	- GERINGERER PRIMÄRENERGIEBEDARF: SOLARE ODER ABWÄRME-KÜHLUNG (ABSORPTIONS-/ADSORPTIONSKÄLTEMASCHINE) ODER EFFIZIENTE KOMPRESSIIONSKÄLTE (NEUGERÄT MIT EER MIND. 20 % BESSER ALS STANDARDWERT NACH DIN V 18599) IN VERBINDUNG MIT PHOTO-VOLTAIK (DECKUNGSANTEIL MIND. 50 %)
EFFIZIENTE BELEUCHTUNG	- GERINGERER ENERGIEBEDARF: MEHR LUMEN JE WATT (LED)
AUSLEGUNG BELEUCHTUNG	- GERINGERER ENERGIEBEDARF: BEDARFSGERECHTE AUSLEGUNG DURCH FACHPLANUNG
TAGESLICHT/PRÄSENZSTEUERUNG BELEUCHTUNG	- GERINGERER HILFSENERGIEBEDARF: SENSOREN BELEUCHTUNGSSTÄRKE, PRÄSENZSTEUERUNG
TAGESLICHTNUTZUNG	- GERINGERER HILFSENERGIEBEDARF: TAGESLICHT-LENKSYSTEME
MONITORING, EM, GEBÄUDEAUTOM., VISUALISIERUNG (EINFÜHRUNG, OPTIMIERUNG)	- GERINGERER HILFSENERGIEBEDARF: AUTOMATION UND REGELUNGSTECHNIK; BESSERES NUTZERVERHALTEN: MONITORING, VISUALISIERUNG
ANREIZE ZUR NUTZUNGSOPTIMIERUNG	- BESSERES NUTZERVERHALTEN: SCHULUNG, FEEDBACK- UND HINWEISSYSTEME
EINSATZ VON ENERGIEEFFIZIENTEN QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN	- BSP. DRUCKLUFT, FÖRDERTECHNIK, PROZESSWÄRME
EFFIZIENZ IKT	- BSP. EINSATZ ENERGIEEFFIZIENTER GERÄTE
DARSTELLUNG ENERGIE-EINSPARUNG ZIEL	- VERGLEICH DES ENDENERGIEBEDARFS IM ZIELZUSTAND MIT DEM ENDENERGIEBEDARF IM IST-ZUSTAND (ABSOLUT UND PROZENTUAL); ENDENERGIEVERBRAUCH AUCH ANZUGEBEN?
DARSTELLUNG CO2-EINSPARUNG ZIEL	- VERGLEICH DER CO2-EMISSIONEN IM ZIELZUSTAND MIT DEN CO2-EMISSIONEN IM IST-ZUSTAND
DARSTELLUNG GESAMTINVESTITIONEN	- DARSTELLUNG DER ABGESCHÄTZTEN ERFORDERLICHEN GESAMTINVESTITIONEN
DARSTELLUNG ENERGETISCHE MEHRKOSTEN	- DARSTELLUNG DER ENERGETISCH BEDINGTEN MEHRKOSTEN
DARSTELLUNG ENERGIEKOSTEN ZIEL	- DARSTELLUNG DER JÄHRLICHEN ENERGIEKOSTEN IM ZIELZUSTAND
DARSTELLUNG ENERGIEKOSTENEINSPARUNG ZIEL	- DARSTELLUNG DER JÄHRLICHEN ENERGIEKOSTEN-EINSPARUNGEN IM ZIELZUSTAND (ABSOLUT UND PROZENTUAL)
DARSTELLUNG ENERGIEKOSTENSTEIGERUNGEN	- DARSTELLUNG DER ENERGIEKOSTENSTEIGERUNGEN
DARSTELLUNG ENERGIEEFFIZIENZ ZIEL UND EINZELNE SANIERUNGSSCHRITTE	- DARSTELLUNG DER ENERGETISCHEN QUALITÄT DES GEBÄUDES UNTER ANGABE DES NUTZ-, END-, UND PRIMÄRENERGIEBEDARFS FÜR HEIZUNG, LÜFTUNG, TRINKWARMWASSER, KÜHLUNG UND BELEUCHTUNG SOWIE DER DADURCH BEDINGTEN CO2-EMISSIONEN; QUANTITATIVE BEZUGSGRÖßEN SIND ZU VERWENDEN
HINWEISE AUF VORBEREITENDE MAßNAHMEN UND ZU BEACHTENDE ASPEKTE	- DARSTELLUNG JE SANIERUNGSSCHRITT (BSP. AUSREICHEND RAUM FÜR KELLERDECKEN-DÄMMUNG BEI INSTALLATION NEUER HEIZUNGSANLAGE (VERTEILEITUNG))
HINWEIS AUF ERFÜLLUNG DES EWÄRMEG (NUR WOHNGEBÄUDE)	- NICHT RELEVANT

HINWEIS AUF ÖFFENTL. FÖRDERUNG	- DARSTELLUNG VON KFW-FÖRDERUNGEN (FÖRDERPROGRAMM, -HÖHE), BAFA-FÖRDERUNGEN (FÖRDERPROGRAMM, -HÖHE) JE SANIERUNGSSCHRITT
HINWEIS AUF EIGNUNG FÜR EDL, CONTRACTING, ÖPP	- WELCHE MAßNAHMEN SIND GEEIGNET?
SKIZZE BEHEIZTES VOLUMEN (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER WÄRMEÜBERTRAGENDEN UMFASSUNGSFLÄCHE IN DEN BAUPLÄNEN (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
NICHT GESICHERTE DATENGRUNDLAGEN / ABWEICHUNG VON RANDBEDINGUNGEN (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG, BSP. NICHT VORLIEGENDE VERBRÄUCHE (IM BERICHT ODER ANHANG)
BERECHNUNGSGRUNDLAGEN / ZUGRUNDEGELEGTE NUTZUNGSINTENSITÄT (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG FLÄCHEN- UND VOLUMENERMITTLUNG SOWIE DIE ZUGRUNDEGELEGTE NUTZUNGSINTENSITÄT (IM BERICHT ODER ANHANG)
U-WERT-ANGABEN IST-ZUSTAND (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER U-WERTE (TABELLE) FÜR ALLE BAUTEILE IM IST-ZUSTAND (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
ANLAGENTECHNIK IST-ZUSTAND (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER ANLAGENTECHNIK (HEIZUNG, KÜHLUNG, LÜFTUNG, BELEUCHTUNG) IM IST-ZUSTAND (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
WÄRMEENERGIEBEDARF IST-ZUSTAND (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG ERZEUGERNUTZWÄRMEABGABE / ERZEUGERNUTZKÄLTEABGABE IM IST-ZUSTAND (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
ANLAGENVERLUSTE IST-ZUSTAND (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER ANLAGENVERLUSTE IM IST-ZUSTAND (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
ENERGIEVERBRAUCHSABRECHNUNG SOWEIT VORHANDEN (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER ENERGIEVERBRAUCHSABRECHNUNGEN SOWEIT VORHANDEN (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
U-WERT-ANGABEN MAßNAHMEN (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER U-WERTE FÜR SANIERTE BAUTEILE (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
ANLAGENTECHNIK ALTERNATIVEN (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER ALTERNATIVEN ANLAGENTECHNIK (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
BERECHNUNG ENERGIEBEDARF BEI DURCHFÜHRUNG DER MAßNAHMENKOMBINATIONEN (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG ENDENERGIEBEDARF DER SANIERUNGSSCHRITTE (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
ANGENOMMENE ENERGIEPREISE (DOKUMENTATION ANHANG)	- DARSTELLUNG DER ANGENOMMENEN RELEVANTEN ENERGIEPREISE, AUFGESCHLÜSSELT NACH ENERGietRÄGERN (IM BERICHT ODER IM ANHANG)
AMBITIONIERTHEIT GEBÄUDEHÜLLE	- ENEV ANLAGE 3 -20 % WIRD EINGEHALTEN
AMBITIONIERTHEIT ANLAGENTECHNIK	- PRIMÄRENERGIEBEDARF KLEINER ERZEUGERNUTZWÄRMEABGABE WIRD EINGEHALTEN
BERÜCKSICHTIGUNG DER LOKALEN KLIMABEDINGUNGEN BEI DER BEDARFSBERECHNUNG	- JE NACH GEBÄUDESTANDORT IST DAS ENTSPRECHENDE TESTREFERENZJAHR (TRY) BEI DER BERECHNUNG ZU BERÜCKSICHTIGEN

BERÜCKSICHTIGUNG DER NUTZUNGSSPEZIFISCHEN
RANDBEDINGUNGEN (SPEZIFISCHEN NUTZUNGSPROFI-
LE) BEI DER BEDARFSBERECHNUNG

- INDIVIDUELLE NUTZUNGSPROFILE SIND ANZUNEHMEN

WEITERE BEURTEILUNGSKRITERIEN

GEGENSTAND	MUSTERLÖSUNG
ÜBERGEORDNETES ZIEL: WEITGEHEND KLIMANEUTRALER GEBÄUDEBESTAND	- DARSTELLUNG ZIELSETZUNG, ZIELZUSTAND GEBÄUDE: Z.B. BESSER ODER GLEICH KFW-55-STANDARD; SEHR GERINGER ENERGIEBEDARF, DER ÜBERWIEGEND AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN GEDECKT WIRD
SACHLICHE KORREKTHEIT BEI DER ENERGETISCHEN BEWERTUNG	- SACHLICHE KORREKTHEIT BEI DER ENERGETISCHEN BEWERTUNG IST GEGEBEN (SOWEIT DIES NACHVOLLZOGEN WERDEN KANN (PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG))
SACHLICHE KORREKTHEIT BEI DER ANGABE DER KOSTEN	- SACHLICHE KORREKTHEIT BEI DER ANGABE DER KOSTEN IST GEGEBEN (SOWEIT DIES NACHVOLLZOGEN WERDEN KANN (PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG))
UMSETZUNG SFP-GEDANKE	- WENN ÜBERGEORDNETES ZIEL ERREICHT
BERÜCKSICHTIGUNG DES EIGENTÜMERS	- IN BEZUG AUF DIE WEITERE GEPLANTE NUTZUNG, DIE FINANZIELLEN VERHÄLTNISSE, WÜNSCHE IM BEZUG AUF GEBÄUDEHÜLLE UND ANLAGENTECHNIK
ZIELKOMPATIBILITÄT	- SANIERUNGSSMAßNAHMEN FÜHREN ZU ÜBERGEORDNETEM ZIEL
NUTZEROPTIMIERUNG	- LEITFRAGE: WO LIEGT DER FOKUS DER EMPFEHLUNGEN? BSP.: NUTZERSCHULUNG, ABSENKEN VON RAUMTEMPERATUREN, ENERGIEMANAGEMENT, ABSTELLEN VON STÄNDIG OFFENEN FENSTER, ETC.
EFFIZIENZSTEIGERUNG	- LEITFRAGE: WO LIEGT DER FOKUS DER EMPFEHLUNGEN? BSP.: DÄMMUNG, BELEUCHTUNG, EFFIZIENTE MOTOREN, ETC.
EINSATZ ERNEUERBARER ENERGIEN	- LEITFRAGE: WO LIEGT DER FOKUS DER EMPFEHLUNGEN? PHOTOVOLTAIK, SOLARTHERMIE, BIOMASSE, WÄRMEPUMPE, ETC.
VORAUSSCHAUENDE HAUSPLANUNG	- SINNVOLLE EINZEL-MAßNAHMEN AUSGEWÄHLT UND ZU SANIERUNGSSCHRITTEN ZUSAMMENGEFASST, SINNVOLLE ABFOLGE DER SANIERUNGSSCHRITTE
VERMITTLUNG DES MEHRFACHNUTZENS VON SANIERUNG	- DARSTELLUNG WIE SFP WOHNGEBÄUDE MUSTER
VOLLSTÄNDIGKEIT DES BERICHTS (INHALTLICH)	- GEGEBEN, WENN ALLE HANDLUNGSFELDER BERÜCKSICHTIGT
VOLLSTÄNDIGKEIT DES ANHANGS (INHALTLICH)	- GEGEBEN, WENN ALLE HANDLUNGSFELDER BERÜCKSICHTIGT
KOMPLEXITÄT DER VORGESCHLAGENEN SANIERUNGSSCHRITTE	- VORGESCHLAGENE SANIERUNGSSCHRITTE SIND UMFASSEND

PLAUSIBILITÄT DER VORGESCHLAGENEN SANIERUNGSSCHRITTE	- VORGESCHLAGENE SANIERUNGSSCHRITTE SIND PLAUSIBEL
ORIGINALITÄT DER VORGESCHLAGENEN SANIERUNGSSCHRITTE	- VORGESCHLAGENE SANIERUNGSSCHRITTE SIND ORIGINELL
GEWERKEUNABHÄNGIGKEIT	- KEINE HERSTELLER / PRODUKTE GENANNT
VERSTÄNDLICHKEIT	- BERICHT SOLLTE VON LAIEN NACHVOLLZIEHBAR SEIN
GUTE GRAFISCHE AUFBEREITUNG DES BERICHTS	- AUFBEREITUNG DURCH DIAGRAMME, ABBILDUNGEN UND TABELLEN
ÜBERZEUGUNGSKRAFT	- BAUHERR WIRD ÜBERZEUGT DAS GEBÄUDE ZEITNAH ZU SANIEREN
INANSPRUCHNAHME VON FÖRDERPROGRAMMEN	- GUTE QUALITATIVE DARSTELLUNG UND AUFARBEITUNG DER AKTUELL GÜLTIGEN UND FÜR DAS PROJEKT RELEVANTEN FÖRDERPROGRAMME
AMBITIONIERTE EINZELMAßNAHME	GEBÄUDEHÜLLE: ANFORDERUNGEN ANLAGE 3, TAB. 1 SIND UM 20 % ZU UNTERSCHREITEN; WÄRMEERZEUGER: EINGESETZTE PRIMÄRENERGIE MUSS KLEINER ALS DIE ERZEUGERNUTZ-WÄRMEABGABE SEIN; BELEUCHTUNG: LED (EIGENE DEFINITION); BESTMÖGLICHE MAßNAHMEN WIE BEISPIELSWEISE HYDRAULISCHER ABGLEICH (EIGENE DEFINITION).

14.10 Annahmen zur quantitativen Abschätzung der Wirkung des EWärmeG

Tabelle 14-3: Angenommene U-Werte im Erbauungszustand für die einzelnen Bauteile¹ in W/m² K

Baualtersklasse	Anteil der Verpflichtungsfälle laut Bevölkerungsbefragung	U-Wert Dach	U-Wert Aussenwand	U-Wert Keller	U-Wert Fenster
1859-1918	7 %	1,30	1,30	1,00	2,70
1919-1948	9 %	1,20	1,20	0,80	2,70
1949-1957	10 %*	1,20	1,20	0,80	2,70
1958-1968	13 %*	0,80	1,00	1,00	2,70
1969-1978	14 %	0,50	1,10	0,80	2,70
1979-1983	18 %	0,50	0,80	0,80	3,00
1984-1994	21 %	0,40	0,50	0,60	2,80

¹ Die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile entsprechen weitgehend der IWU-Gebäudetypologie (IWU 2015a), wurden jedoch teilweise im Rahmen des Projektes „Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands“ (Beuth Hochschule für Technik 2015) durch Informationen aus anderen Quellen ergänzt z.B. (Institut für Bauforschung e.V. 1983), (Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. 20019). Detaillierte Annahmen zu den U-Werten finden sich im Anhang 14.10.

1995-2001	4 %	0,35	0,30	0,45	1,90
2002-2006	4 %	0,25	0,30	0,30	1,70

Tabelle 14-4: Anteile der gedämmten Bauteile nach Baualtersklasse

Baualtersklasse	Dach	Wand	Keller	Fenster
1859-1918	41,7 %	20,3 %	12,9 %	22,3 %
1919-1948	41,7 %	20,3 %	12,9 %	22,3 %
1949-1957	41,7 %	20,3 %	12,9 %	22,3 %
1958-1968	38,5 %	15,0 %	6,3 %	16,1 %
1969-1978	38,5 %	15,0 %	6,3 %	16,1 %
1979-1983	1,5 %	2,9 %	1,5 %	3,9 %
1984-1994	1,5 %	2,9 %	1,5 %	3,9 %
1995-2001	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
2002-2006	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Tabelle 14-5: Annahmen zu den Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile bei nachträglicher Dämmung je Baualtersklasse in W/m² K

Baualtersklasse	U-Wert Dach nach- träglich gedämmt	U-Wert Wand nach- träglich gedämmt	U-Wert Keller nach- träglich gedämmt	U-Wert Fenster nachträglich gedämmt
vor 1859	0,32	1,09	0,71	2,10
1859-1918	0,31	0,36	0,50	2,10
1919-1948	0,30	0,35	0,44	2,10
1949-1957	0,30	0,30	0,44	2,10
1958-1968	0,27	0,29	0,44	2,10
1969-1978	0,22	0,29	0,44	2,10
1979-1983	0,21	0,29	0,40	2,10
1984-1994	0,21	0,29	0,34	2,10
1995-2001	0,35	0,30	0,45	1,40
2002-2006	0,25	0,30	0,30	1,40

Tabelle 14-6: U-Werte für das Referenzgebäude vor einer Sanierung, ausgelöst durch das EWärmeG und nach der Sanierung in W/m² K

	Dach	Wand	Keller	Fenster	
Vorher		0,54	0,79	0,74	2,61

Nachher	0,19	0,19	0,24	1,10
---------	------	------	------	------

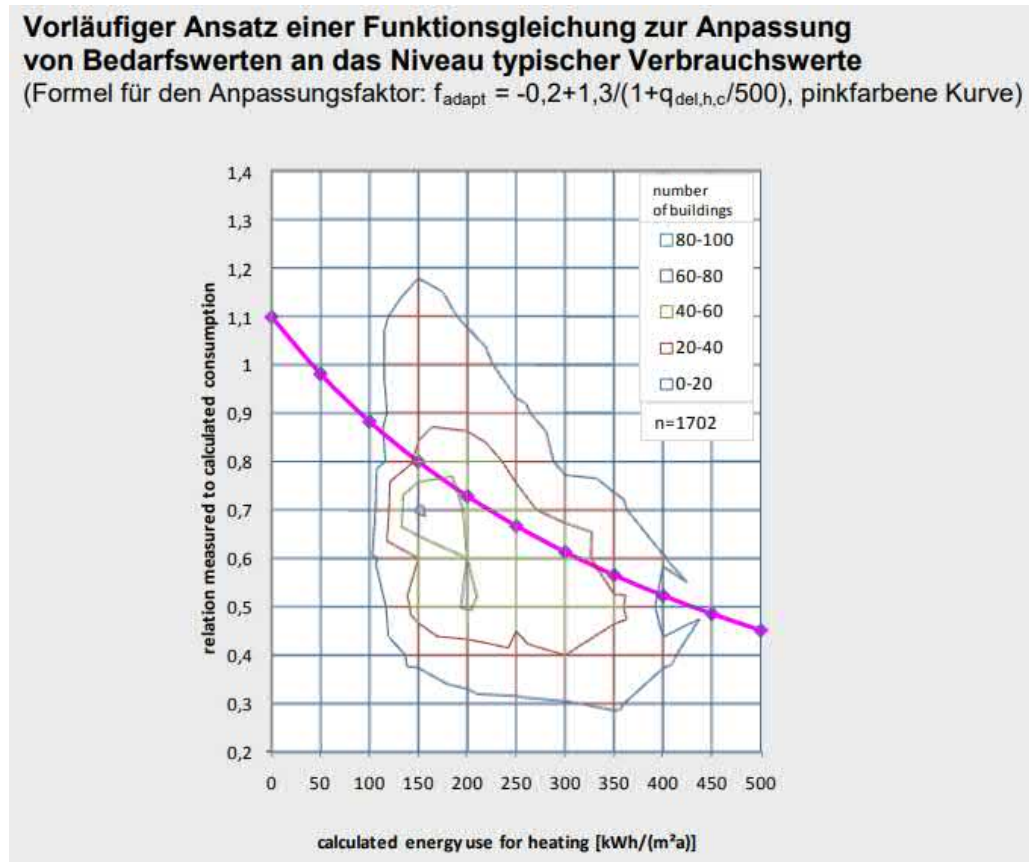


Abbildung 14-44: Empirische Funktion für den Endenergiebedarf und Verbrauchsabgleich aus (IWU 2015a, S. 78)

Tabelle 14-7: Zugrunde liegende Annahmen zu Treibhausgasemissionen inklusive Vorketten

Gas	240	g CO_{2,äq.}/kWh
Heizöl	310	g CO _{2,äq.} /kWh
Strom	567	g CO _{2,äq.} /kWh
Feste Biomasse	25	g CO _{2,äq.} /kWh
Biomethan	140	g CO _{2,äq.} /kWh
Bioöl	140	g CO _{2,äq.} /kWh
Fernwärme	198	g CO _{2,äq.} /kWh
Erdgas mit 10 % Biomethan	230	g CO _{2,äq.} /kWh
Heizöl mit 10 % flüssiger Bi- omasse	293	g CO _{2,äq.} /kWh

Tabelle 14-8. Annahmen zu Nutzenergiebedarf, Endenergiebedarf und Endenergieverbrauch vor und nach dem Kesseltausch für die Referenzanlage

Vor Einsatz EE/Ersatzmaßnahmen			Nach Kesseltausch	
Nutzenergiebedarf [kWh/m²_{AN}]	Endenergiebedarf [kWh/m²_{AN}]	Endenergieverbrauch [kWh/m²_{AN}]	Endenergiebedarf [kWh/m²_{AN}]	Endenergieverbrauch [kWh/m²_{AN}]
144	181	148	154	126

Tabelle 14-9: Nutzenergiebedarf und endenergieverbrauch für das Referenzgebäude für die einzelnen Erfüllungsoptionen

	Nutzenergie [kWh/m²_{AN}]	Endenergieverbrauch [kWh/m²_{AN}]
Solarthermie		112
Holzzentralheizung		142
Wärmepumpe JAZ >3,5	144	32
Biogas		126
Bioöl		126
Dämmung	114	102
Anschluss an Wärmenetz		126
Photovoltaik		126
Sanierungsfahrplan	144	126
Einzelraumfeuerung		136