

# BWP-Branchenstudie 2015

## Szenarien und politische Handlungsempfehlungen

Energie aus



Erde



Wasser



Luft

Daten zum Wärmepumpenmarkt  
bis 2015 und Prognosen bis 2030

## Herausgeber

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Französische Str. 47, 10117 Berlin

info@waermepumpe.de

www.waermepumpe.de

Inhaltlich erarbeitet wurde die BWP-Branchenstudie durch die Experten-Arbeitsgruppe „Branchenstudie“ des BWP.

Stand: 2015

Redaktion: Michael Koch (BWP), Alexander Sperr (BWP), Holger Thamm (Stiebel Eltron), Volker Weinmann (Rotex), Egbert Tippelt (Viessmann), Sabine Höfener (Fujitsu), Jörg Rummeni (RWE)

Layout: André Jacob (BWP)

Copyright: Bundesverband Wärmepumpe e.V. 2016

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Bundesverbandes Wärmepumpe e.V. unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Veröffentlichungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Management Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Ziele der Branchenprognose</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Ausgangslage und Hintergründe</b> .....	<b>8</b>
4.1.	Marktlage.....	8
4.1.1.	Entwicklung der Energiepreise.....	8
4.1.2.	Neubau- und Sanierungsmarkt .....	10
4.2.	Politische Rahmenbedingungen .....	11
4.2.1.	Internationale Lage .....	12
4.2.2.	Europa.....	12
4.2.3.	Erneuerbare Stromerzeugung .....	13
4.2.4.	Förderrahmen.....	15
4.2.5.	Energieeffizienzstrategie Gebäude .....	16
4.2.6.	Strommarktdesign, Sektorkopplung und Digitalisierung.....	18
4.2.7.	Genehmigung von Erdwärme-Sonden.....	19
4.2.8.	Vorgaben zum Lärmschutz.....	20
4.3.	Technologieentwicklungen und -trends.....	21
4.3.1.	Hybridlösungen.....	21
4.3.2.	Neue Lösungen für Niedrigstenergiegebäude (Luft/Luft) .....	21
4.3.3.	Wärmepumpe + PV.....	22
4.3.4.	Wärmenetze und Quartierslösungen.....	22
<b>5</b>	<b>Methodik und Datenbasis</b> .....	<b>24</b>
5.1.	Politische Rahmenbedingungen.....	24
5.2.	Technische Voraussetzungen .....	25
5.3.	Energiepreisentwicklung.....	26
<b>6</b>	<b>Szenarien</b> .....	<b>27</b>
6.1.	Absatz Wärmeerzeuger .....	27
6.2.	Heizungswärmepumpen .....	27
6.3.	Warmwasser-Wärmepumpen .....	31
6.4.	Installierte Leistung und jährliche Heizarbeit .....	32
6.5.	Einbindung Erneuerbarer Energie.....	33
6.6.	THG-Vermeidung und Primärenergiebedarf.....	34
6.7.	Stromverbrauch und elektrische Leistung.....	35
<b>7</b>	<b>Status quo und Handlungsbedarf</b> .....	<b>36</b>
7.1.	Preise der Energieträger.....	36
7.2.	Förderung .....	36
7.3.	Ordnungsrecht.....	37
7.4.	Strommarkt .....	37

<b>8</b>	<b>Quellen .....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>41</b>
<b>11</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>42</b>

Eine klimafreundliche Energieversorgung ist machbar, die Technologien dafür sind alle bereits am Markt vorhanden, und die Verbraucher müssen für eine saubere Umwelt nicht einmal tiefer ins Portemonnaie greifen. Das ist das Ergebnis einer wissenschaftlichen Studie des Fraunhofer ISE. Die Forscher hatten untersucht, wie sich das ambitionierte Ziel der Bundesregierung, bis 2050 die Treibhausgasemissionen um 80 Prozent zu senken, kostenoptimal erreichen lässt: Wind und Sonne sind dann die wichtigsten Stromlieferanten, der grüne Strom ist universeller Energieträger und ersetzt Heizöl, Gas und Benzin. Wärmepumpen sind mit 80 Prozent Marktanteil die wichtigsten Heizsysteme in dieser gar nicht so fernen Zukunft. „Wenn die fossilen Energiepreise um jährlich 2 Prozent steigen und CO<sub>2</sub> nicht mehr weitgehend kostenfrei in die Atmosphäre geblasen werden darf, ist die Energiewende sogar um bis zu 600 Milliarden Euro günstiger als die Fortschreibung des jetzigen Energiemixes“, sagt Studienleiter Prof. Hans-Martin Henning.

Wie verhalten sich diese volkswirtschaftlichen Modellrechnungen zur Wirklichkeit? Nach dem Pariser Klimagipfel steigt der Handlungsdruck auf die Politik weiter. Rainer Baake, Staatssekretär im Bundeswirtschaftsministerium, fordert in seinem Gastbeitrag für die Wochenzeitung DIE ZEIT, das billige Öl und Gas im Boden zu lassen. Die Technologien für klimaneutrale Neubauten wären bereits vorhanden, das Niedrigstenergiegebäude müsse in wenigen Jahren zum Standard werden. In Bestandsbauten dürften spätestens 2030 keine fossilen Heizungen mehr eingebaut werden.

Jedoch: Der von der Politik verordnete Paradigmenwechsel ist noch nicht im Heizungsmarkt angekommen. Der Absatz regenerativer Heizungen verlief 2015 rückläufig, während die Ölheizung ein Absatzplus von 30 Prozent feierte.

Ich bin davon überzeugt, dass die Wärmepumpe der Energiewende zum Durchbruch verhelfen wird. Unsere Unternehmen – Hersteller, Installateure, Bohrunternehmen und Energieversorger – haben dafür das notwendige Know-how. Die Politik muss jedoch den Markt bereiten, denn aus sich heraus wird sich der Wärmesektor nicht erneuern. In der nunmehr vierten Auflage unserer Branchenprognose mussten wir unsere Wachstumsprognosen dämpfen, das Preisgefälle zwischen Strom und Öl/Gas verschlechtert die Wettbewerbsvorteile der Wärmepumpe.

Wie die Wärmepumpe auf Wachstumskurs gebracht werden kann, dafür macht die Branchenstudie auf Basis der Prognosen eine Reihe von Vorschlägen. Ich lade Sie herzlich ein, diese Empfehlungen und unsere Analyse mit uns zu diskutieren.

Herzlich,

Ihr Karl-Heinz Stawiarski



Karl-Heinz Stawiarski,  
Geschäftsführer Bundesverband Wärmepumpe e.V.

## 2 Management Summary

### Bestandsaufnahme

Die Notwendigkeit eines weitgehenden Umbaus der Wärmeversorgung ist in Politik und Wissenschaft unbestritten. Durch Effizienzmaßnahmen muss der Energiebedarf gesenkt und dieser zu großen Teilen aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die Wärmepumpe soll hierbei eine Schlüsselrolle spielen (Sektorkopplung). Die Bundesregierung hat mit dem NAPE und der ESG ihre Wärmepolitik auf eine neue Grundlage gestellt.

Die derzeitige Entwicklung des Wärmemarktes läuft der Zielvorgabe eines klimaneutralen Gebäudebestandes 2050 zuwider. Der Wärmepumpen-Absatz stagniert zwischen 55.000 und 60.000 Geräten. Der anhaltend hohe Strompreis und der massive Verfall der Heizölpreise beeinträchtigen die Chancen insbesondere im Sanierungsgeschäft. Im Neubau hingegen kommen der Wärmepumpe die EnEV-Vorgaben zugute. Die gute Entwicklung im Neubaubereich kann die Verluste im Sanierungsgeschäft in der Gesamtbilanz allerdings nicht ausgleichen.

Die Bundesregierung setzt mit zusätzlicher Förderung, weiteren Verschärfungen der EnEV sowie einer verbesserten Informationspolitik zusätzliche Impulse für die Wärmepumpe. Die Wirkung dieser Instrumente ist positiv, wird aber durch ungünstige Preistendenzen mindestens teilweise konterkariert.

### Prognose

In Szenario 1 der Branchenstudie steigt der Wärmepumpen-Absatz auf 90.000 Geräte im Jahr 2030, der Marktanteil liegt bei 17,8 Prozent. Der Absatz verlagert sich tendenziell in den Sanierungsmarkt. Insgesamt sind rund 1,61 Mio. Wärmepumpen in Betrieb (8,1 Prozent des Wärmeerzeugerbestandes). Im progressiveren Szenario 2 wächst der Absatz auf 203.000 Geräte (Marktanteil 27 Prozent). Der zusätzliche Absatz geht ausschließlich auf die Auflösung des Modernisierungsstaus zurück. Der Feldbestand liegt bei 2,37 Mio. Anlagen (11,9 Prozent des Bestandes). In beiden Szenarien machen Luft/Wasser-Wärmepumpen den größten Teil der Verkäufe aus. Der Anteil der erdgekoppelten Geräte stagniert bei unter 30 Prozent. Der Absatz von Warmwasser-Wärmepumpen steigt in den Szenarien auf rund 17.000 bzw. rund 25.000 Geräte an.

Aufgrund der verschlechterten Marktbedingungen mussten die Prognosen der vergangenen Ausgaben nach unten korrigiert werden: um 24 Prozent (Szenario 1) bzw. 35 Prozent (Szenario 2) im Vergleich mit der ersten Ausgabe der Branchenstudie 2009. Der Grund besteht darin, dass die Branchenstudie nicht von einer Verschlechterung der Marktbedingungen ausging, wie sie in den vergangenen Jahren aber eingetreten ist.

Wärmepumpen leisten einen erheblichen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Einsparung. Durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien im Stromsektor verbessert sich die CO<sub>2</sub>-Bilanz jeder Wärmepumpe kontinuierlich: von 2,16 Tonnen (2015) jährlichen Einsparungen auf 3,87 Tonnen (2030). Dieser Effekt wird in der aktuellen Ausgabe der Branchenprognose zum ersten Mal beschrieben. 2030 sparen Wärmepumpen 6,8 bzw. 9,0 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>.

### Fazit

Der Erfolg der Wärmepumpe hängt wesentlich von einem starken Wachstum im Bestandsmarkt ab, wo die Wirtschaftlichkeit gegenüber konkurrierenden Lösungen der mit Abstand wichtigste Treiber ist.

Eine Neuausrichtung der Energiepreisgestaltung wäre daher die wirksamste Maßnahme für eine Beschleunigung des Wärmepumpen-Absatzes. Bis diese umgesetzt wird, ist eine effektive Förderpolitik unverzichtbar. Daneben wären ein aktives Vorantreiben der Sektorkopplung sowie ambitionierte EnEV-Vorgaben wichtige Impulse.

Die Wärmepumpe ist eine Schlüsseltechnologie für die erfolgreiche Durchführung der Wärmewende. In diesem Punkt herrscht sowohl in politischen wie in wissenschaftlichen Kreisen weitgehender Konsens. Die Szenarien für den notwendigen Ausbau des Wärmepumpen-Bestandes erscheinen in den entsprechenden Studien vielversprechend (Fraunhofer IWES et al. 2015, Fraunhofer ISE 2015, prognos 2015, u.a.). Diese Studien errechnen in ihren Modellen jedoch in der Regel volkswirtschaftlich optimierte Ausbaupfade zur Erreichung der Energie- und Klimaziele 2050. Die BWP-Branchenprognose nimmt eine vertriebliche Perspektive ein, zeigt auf Basis der aktuellen Marktsituation mögliche Ausbaupfade für die Wärmepumpe und dient damit als Vergleichsmaßstab für volkswirtschaftlich orientierte Ausbauszenarien.

Die Prognose orientiert sich in Struktur und Methodik an den Vorgänger-Ausgaben und schreibt diese fort. Aktualisierungen wurden u.a. an folgenden Stellen vorgenommen:

- Wärmepumpen-Absatz 2013-15
- Daten zum Gesamt-Heizungsmarkt 2013-15
- Daten zum Gebäudeneubau 2013-14
- Abgleich von Vollbenutzungsstunden und Jahresarbeitszahlen mit aktuellen Ergebnisse der Fraunhofer ISE-Feldtests
- Berücksichtigung der steigenden CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch den wachsenden Anteil Erneuerbarer Energien im Strommix

In den überarbeiteten Szenarien wurden außerdem die Änderungen des Marktrahmens seit der letzten Ausgabe 2013 berücksichtigt.

## 4 Ausgangslage und Hintergründe

### 4.1. Marktlage

#### Absatzentwicklung

In den vergangenen zwanzig Jahren hat die Wärmepumpe ein bemerkenswertes Wachstum hingelegt: Wurden 1995 gerade einmal 2.000 Geräte verkauft, stieg der Absatz bis 2008 auf einen Höchststand von 62.500 Geräten. In den Folgejahren brachen die Verkaufszahlen um 18 Prozent ein. Bis 2013 konnte zwar wieder ein kontinuierliches Wachstum realisiert werden, seitdem sinken die Verkaufszahlen aber. Der Absatz schwankte um einen Mittelwert von rund 56.000 Geräten. Bezüglich der Absatzstruktur setzte sich der Trend zur Luft/Wasser-Wärmepumpe fort. Der positive Impuls durch die MAP-Förderrichtlinie (s. 4.2.4) auf die Erdwärme, wird sich erst ab dem Jahr 2016 zeigen.

#### Marktanteile

Gleichzeitig ging auch der Anteil der Wärmepumpe an den verkauften Wärmeerzeugern zurück. Nach wie vor wird der Markt von fossilen Heizkesseln dominiert, die zusammengerechnet (Öl/Gas, Niedertemperatur/Brennwert) auf einen Marktanteil von mindestens 86 Prozent an allen neuen Heizungsanlagen kommen. Der Marktanteil der Wärmepumpe geht seit 2012 zurück, dieser Trend setzte sich auch 2015 fort. Hauptgrund hierfür ist der massive Preisverfall, insbesondere beim Heizöl. Zusätzlich gab es durch das Inkrafttreten der EU-Ökodesign-Verordnung am 26.09.2015 einen Einmaleffekt. Bis dahin wurden Heizgeräte, die ab diesem Datum nicht mehr in Verkehr gebracht werden durften, besonders stark verkauft.

#### 4.1.1. Entwicklung der Energiepreise

##### Preistrends

Bei der Entscheidung für einen Heizenergieträger dominiert in der Öffentlichkeit das subjektiv wahrgenommene Preisniveau und beeinflusst entscheidend das Kaufverhalten. Für eine sachliche Kaufentscheidung ist im Einzelfall nicht der Preis für die Kilowattstunde Wärme ausschlaggebend, sondern in der Regel der Status quo der Energiepreise zum Zeitpunkt der Kaufentscheidung. Seit Veröffentlichung der letzten BWP-Branchenstudie im Herbst 2013 haben sich die Preise für Strom und Erdgas tendenziell kaum verändert, der Preis für Heizöl hingegen ist um mehr als 30 Prozent gesunken.

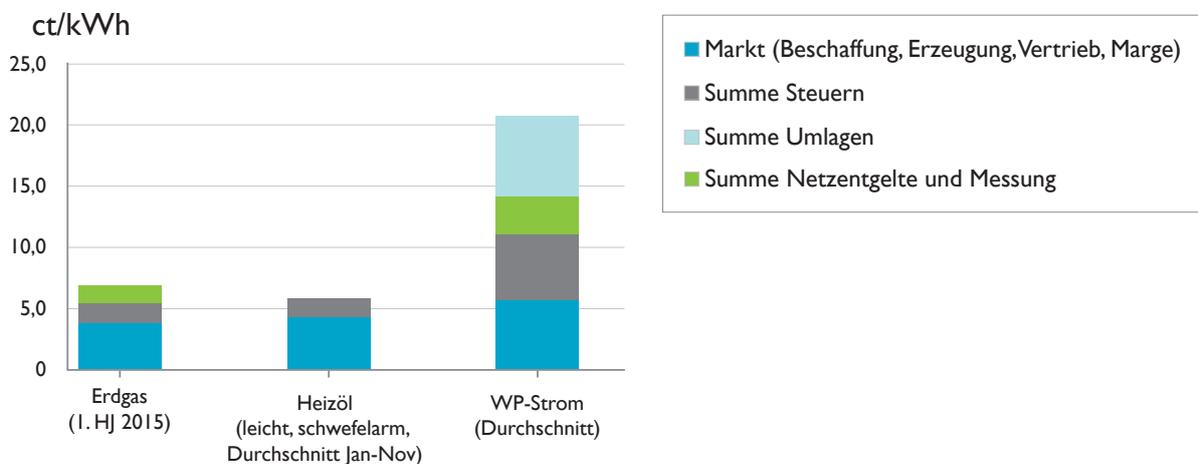


Abbildung 1: Zusammensetzung der Heizenergieträgerpreise

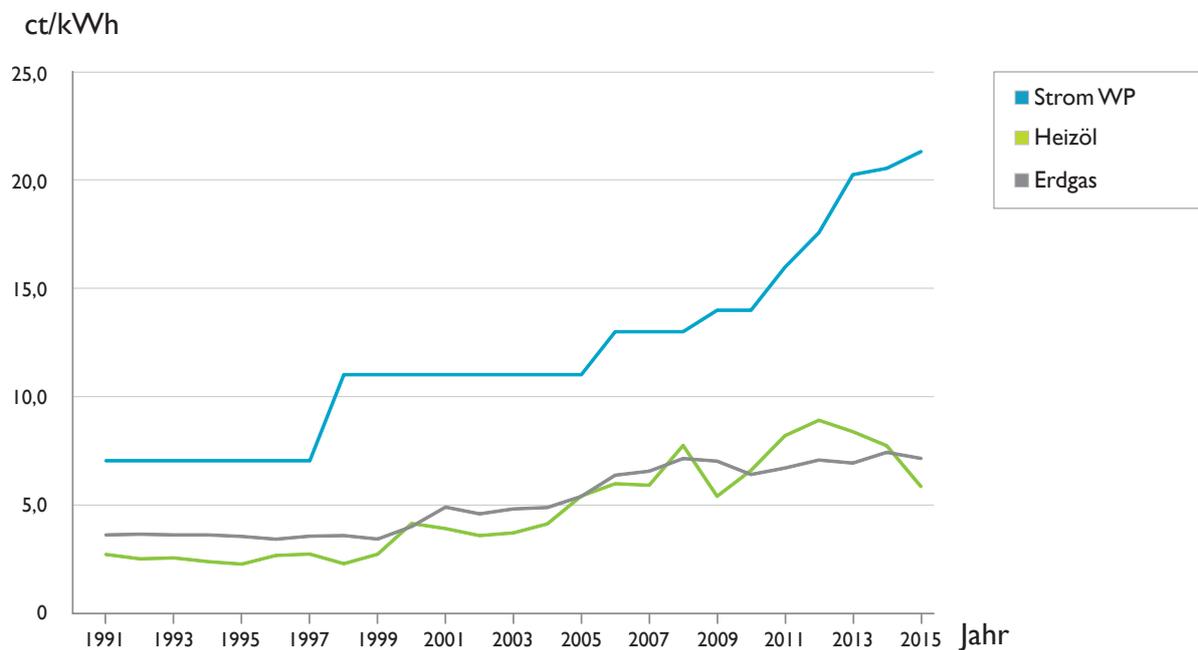


Abbildung 2: Entwicklung des Energiepreises je kWh Energieträger von 1991 bis 2015

## Relevanz der Energieträgerpreise

Wärmepumpen nutzen elektrischen Strom, um die Wärmeenergie der Umgebung auf ein für das Heizen und die Warmwasserbereitung notwendiges Temperaturniveau zu bringen. Ob sich private Investitionen lohnen, hängt von den Einsparungen bei den laufenden Kosten sowie einer schnellen Amortisation ab. Je länger es dauert, bis sich eine Investition wirtschaftlich rechnet, umso höher ist die Hemmschwelle, in ein Produkt oder eine Technologie zu investieren. Um die vergleichsweise hohen Investitionskosten der Wärmepumpe auszugleichen, spielt der Strompreis demzufolge eine wichtige Rolle. Eine entscheidende Stellgröße ist das Verhältnis des Strompreises zum Gas- bzw. Heizölpreis. Diese Preisrelation hat sich insbesondere seit 2010 durch massive Strompreissteigerungen, die durch immer höhere staatlich verursachte Preisbestandteile bedingt waren, und dem jüngsten Verfall der Ölpreise verschlechtert.

Haushalt-Strom kostete 2015 rund 28,68 Cent/kWh. Wärmepumpen-Strom kostet derzeit im Durchschnitt rund 21,37 Cent/kWh (BNetzA 2015). Strom ist damit deutlich teurer als fossile Heizenergieträger (Heizöl, Erdgas) oder Pellets. Das liegt vor allem an staatlich regulierten Preisbestandteilen, mit denen die meisten anderen Heizenergieträger nicht belastet werden, und die fast 70 Prozent des Preises ausmachen:

- EEG-Umlage (6,35 Cent/kWh): Die EEG-Umlage, die eigentlich den Ausbau Erneuerbarer Energien fördern soll, verhindert genau dieses Ziel im Wärmemarkt. Gleiches gilt für die KWK-Umlage.
- Stromsteuer (2,05 Cent/kWh): Diese verfolgt explizit das Ziel einer Senkung des Energieverbrauchs. Im Wärmemarkt bestraft sie jedoch Energieeffizienz.
- Mehrwertsteuer: Da diese auch auf die EEG-Umlage erhoben wird, ist der Verteuerungseffekt beim Strom besonders gravierend.
- Sonstiges: Netzentgelte, Offshore-Umlage, Konzessionsabgabe

Diese zusätzliche Preisbelastung verteuert und bremst die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen. So entsteht die paradoxe Situation, dass gerade die Art der Wärmeerzeugung, die weniger Primärenergie verbraucht und CO<sub>2</sub> verursacht, im Vergleich zu fossilen Systemen weniger attraktiv wird.

## 4.1.2. Neubau- und Sanierungsmarkt

### Marktsegment Neubau

Die gesunkenen fossilen Energiepreise und die Unsicherheit bei den Strompreisen haben die Entscheidungen der Verbraucher bei der Auswahl der Heiztechnik im Jahr 2014 im Neubau stärker beeinflusst als noch in 2013. Bis dahin konnte die Wärmepumpe ihren Anteil als primärer Wärmeerzeuger im Wohnungsbau bis auf 32,2 Prozent kontinuierlich ausbauen. In 2014 ist im Neubau ein leichter Rückgang auf 31,8 Prozent zu verzeichnen. Ein weiterer Grund für den Rückgang des Wärmepumpenanteils bei den Ein- und Zweifamilienhäusern liegt in den gestiegenen Grundstückspreisen für Baugrund in bevorzugten Lagen. Der Aufpreis für eine Wärmepumpe mit Fußbodenheizung wird teilweise gescheut. Gasbrennwert-Technologie mit Wohnraumlüftung ist hierbei der stärkste Wettbewerber zur Wärmepumpe, um die EnEV- und EEWärmeG-Anforderungen kostengünstig zu erfüllen.

Im April 2015 wurde das Marktanzreizprogramm (MAP) um die Innovationsförderung ergänzt. Damit ist eine Förderung der Wärmepumpen im Neubau wieder möglich, was eine deutliche Verbesserung speziell für die erdgekoppelten Systeme bedeutet (s. 4.2.4). Inwiefern dies zu einem erneuten Anstieg im Neubauanteil der Wärmepumpen in 2015 geführt hat, lässt sich erst nach Veröffentlichung der Neubaustatistik Mitte 2016 beurteilen. Ein weiterer positiver Effekt für die Wärmepumpe sind die Veränderungen in der EnEV zum 01.01.2016. Mit einer spürbaren Wirkung auf den Absatz der Wärmepumpen im Neubau ist jedoch frühestens ab Mitte 2016 zu rechnen, da bis dahin noch die Gebäude mit Bauantrag vor dem 01.01.2016 fertiggestellt werden. Für die weitere positive Zukunft der Wärmepumpe im Neubaubereich sind mit der Effizienzstrategie Gebäude des Bundeswirtschaftsministeriums und dem Klimaabkommen von Paris die Weichen gestellt worden.

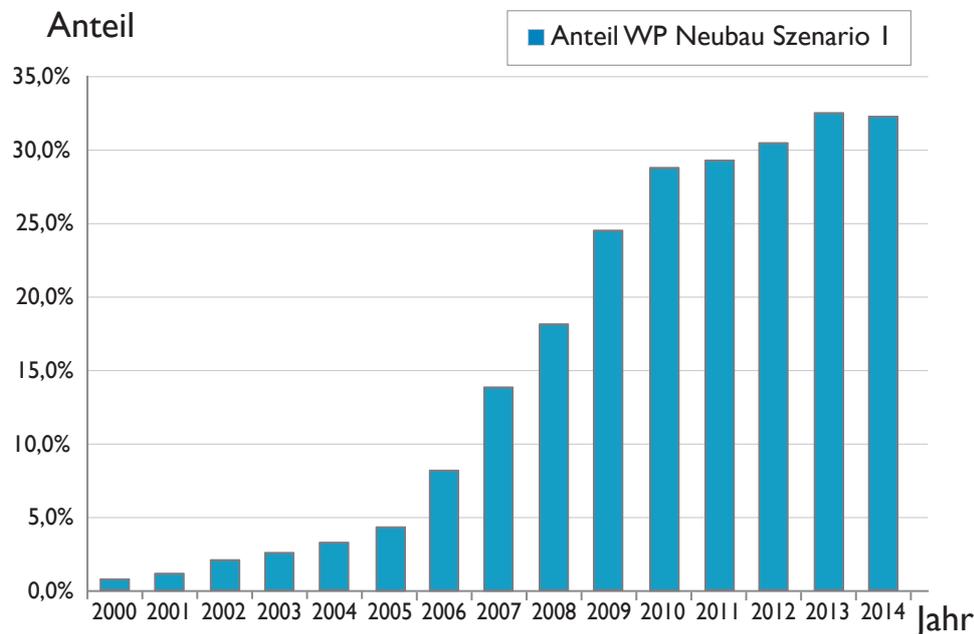


Abbildung 3: Entwicklung des Anteils von Wärmepumpen im Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude) von 2000 bis 2014

### Marktsegment Sanierung

Über 70 Prozent der 20,5 Mio. in Deutschland installierten Wärmeerzeuger sind ineffizient und erreichen lediglich die Energieeffizienzklassen C, D oder E. Das durchschnittliche Alter der Heizgeräte liegt bei 17,6 Jahren. 36 Prozent aller Heizgeräte sind sogar älter als 20 Jahre.

Die überwiegende Zahl der Wärmeerzeuger wird zu dem Zeitpunkt erneuert, wenn der alte Wärmeerzeuger defekt ist und somit unmittelbarer Handlungsdruck besteht. Der sinnvolle Vergleich der unterschiedlichen, verfügbaren Heiztechnologien unterbleibt. Das Handeln der Verbraucher zur Sanierung der Heizungsanlage wird zudem hauptsächlich durch die Energiepreise beeinflusst (s. Abb. 4). Dies führt dazu, dass kaum Notwendigkeit vorhanden ist, in neue Heiztechnik zu investieren, wenn sich die Investition in absehbarer Zeit nicht „rechnen“. Finanzielle Mittel sind vorhanden und werden verstärkt für andere Investitionen in die Immobilie verwendet – Küchen oder Bäder stehen eher im Vordergrund. Für eine Badsanierung wird generell der Fachhandwerker angesprochen, der auch bei einer Heizungssanierung in Frage kommt. Die Kapazitäten im Handwerk sind somit teilweise gebunden. Vor diesen Hintergründen haben speziell die erneuerbaren Technologien wie die Wärmepumpe bei der Heizungssanierung zu kämpfen.

Mit dem Gesetz zum Altanlagenlabelling versucht die Politik, die Endverbraucher für die Heizungssanierung zu sensibilisieren und die Modernisierung der Heizung geplant anzugehen. Hier erfahren erneuerbare Heiztechnologien wie die Wärmepumpe breite Unterstützung durch die zum 01.01.2016 erhöhten Fördermittel des MAP bzw. der KfW beim Austausch einer alten Heizungsanlage. Dies könnte die Nachfrage beim Heizungsaustausch nach einer Wärmepumpe erhöhen. Für eine grundlegende Belebung der Wärmepumpe im Sanierungsmarkt ist jedoch eine Reform der Energiepreisgestaltung maßgeblich. Eine aktive Steuerung durch die Politik ist unerlässlich, wenn die politisch formulierten Effizienz- und Ausbauziele der nächsten Jahre erreicht werden sollen.

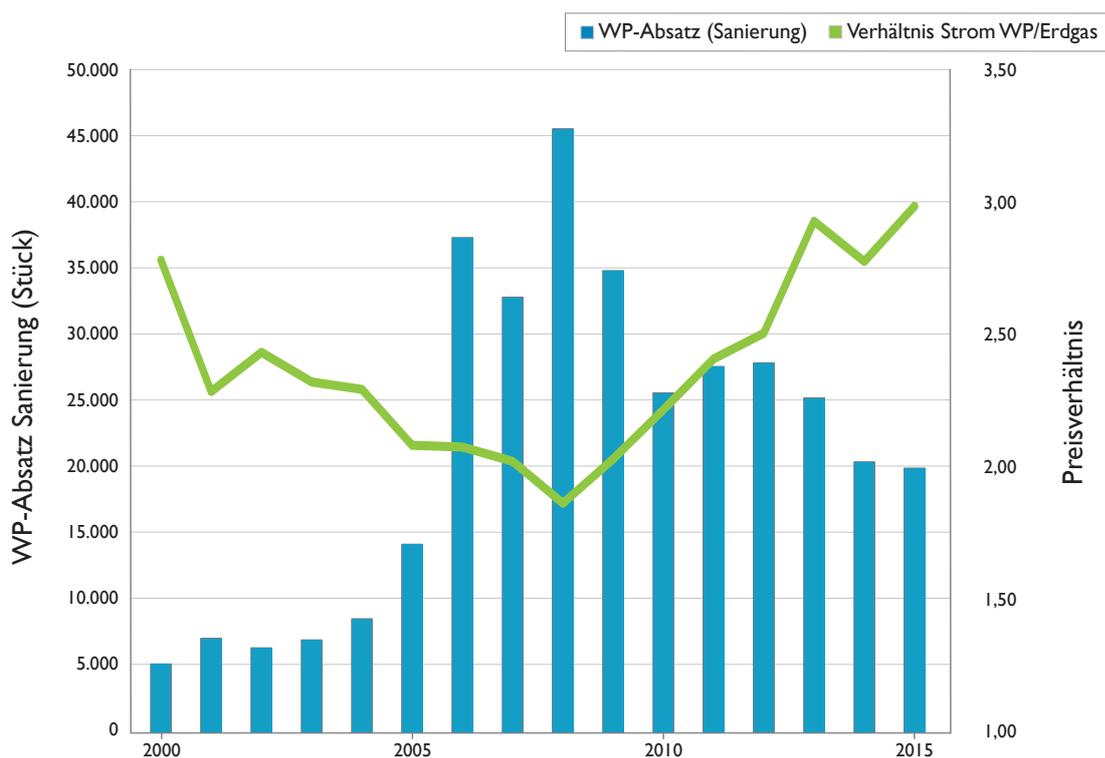


Abbildung 4: Verhältnis von Wärmepumpenstrom- zu Gaspreis und Wärmepumpen-Absatz im Bestandmarkt von 2000 bis 2015

## 4.2. Politische Rahmenbedingungen

Infolge der Bundestagswahl 2013 wurde die schwarz-gelbe Koalition abgelöst und von einer Großen Koalition aus CDU/CSU und SPD ersetzt. In dem vereinbarten Koalitionsvertrag nahm das Thema Energiewende eine Schlüsselstellung ein. Darin wurden u.a. eine Reform des EEG und Ausbaukorridore für die erneuerbare Stromerzeugung bis 2050 angekündigt. Im Wärmebereich vereinbarten die Parteien einen Abgleich von EEWärmeG und EnEV und betonten das Prinzip der Freiwilligkeit bei der erneuerbaren Wärme im Gebäudebestand. Angestrebt wurde auch, nicht-verwendbare Strommengen im Wärmesektor zu integrieren. Im Zuge der Regierungsbildung

übernahm das Wirtschaftsministerium weitgehend die Zuständigkeit für das Thema Energie. In einem 10-Punkte-Plan setzte das Ministerium Schwerpunkte für diese Legislaturperiode, darunter Reformen des EEG und des Strommarktes sowie die Erarbeitung eines Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) und einer Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) (BMW 2014a).

### 4.2.1. Internationale Lage

Die Entwicklung der Energiemärkte wird maßgeblich von geopolitischen Ereignissen mitbestimmt, insbesondere zwischen den Förderländern der Energieträger Erdgas und Erdöl. In jüngster Vergangenheit haben vor allem zwei Krisen Diskussionen ausgelöst: der Konflikt zwischen Russland und der Ukraine sowie der Vormarsch des Islamischen Staates in Syrien und dem Irak. Anders als in der Vergangenheit haben diese Krisen jedoch keine preistreibenden Effekte entfaltet, da die Versorgungssicherheit in den Augen der Marktteilnehmer, insbesondere durch massive Produktionssteigerungen in anderen Ländern, nicht gefährdet war (s. 4.1.1).

So wurde der Ölpreis insbesondere durch höhere Förderung in den USA sowie die stabile Förderung der OPEC und Russlands nach unten gedrückt. Auch Befürchtungen über eine Abkühlung der konjunkturellen Entwicklung in China und anderen Schwellenländern führen zu sinkenden Preisen. Durch die Entspannung der Beziehungen zum Förderland Iran sind ein noch größeres Angebot und damit weiter sinkende bzw. konstant niedrige Ölpreise realistisch.

Im Rahmen des Ukraine-Konfliktes und den resultierenden Spannungen zwischen Russland und der EU wurde zwar die Frage aufgeworfen, ob die Gasversorgung aus Russland sicher sei. Anders als 2008 blieb die Gefahr eines Lieferstopps jedoch abstrakt. Der Konflikt stieß allerdings Bemühungen auf EU-Ebene an, die Versorgungssicherheit u.a. durch eine so genannte „Energie-Union“ und eine Diversifizierung der Lieferländer (z.B. durch die Errichtung von Flüssiggas-Hafenterminals) zu verbessern.

Auch unter dem Gesichtspunkt der Ressourcenverfügbarkeit ist derzeit nicht mit einer Verknappung fossiler Energieträger zu rechnen. Bis vor Kurzem nahm man an, die weltweiten Reserven, insbesondere von Erdöl, seien bis Mitte des Jahrhunderts erschöpft. Neue Prognosen gehen hingegen davon aus, dass die erschließbaren Vorkommen weit über dem prognostizierten Bedarf liegen (BP 2015). Zur Erreichung der weltweiten Klimaziele dürfte sogar ein Großteil der verfügbaren Brennstoffe gar nicht gefördert werden (50 Prozent der Gas-, 30 Prozent der Öl-Vorkommen) (Nature 2015). Die Versorgung Deutschlands und Europas mit fossilen Brennstoffen scheint daher auf absehbare Zeit gesichert.

### 4.2.2. Europa

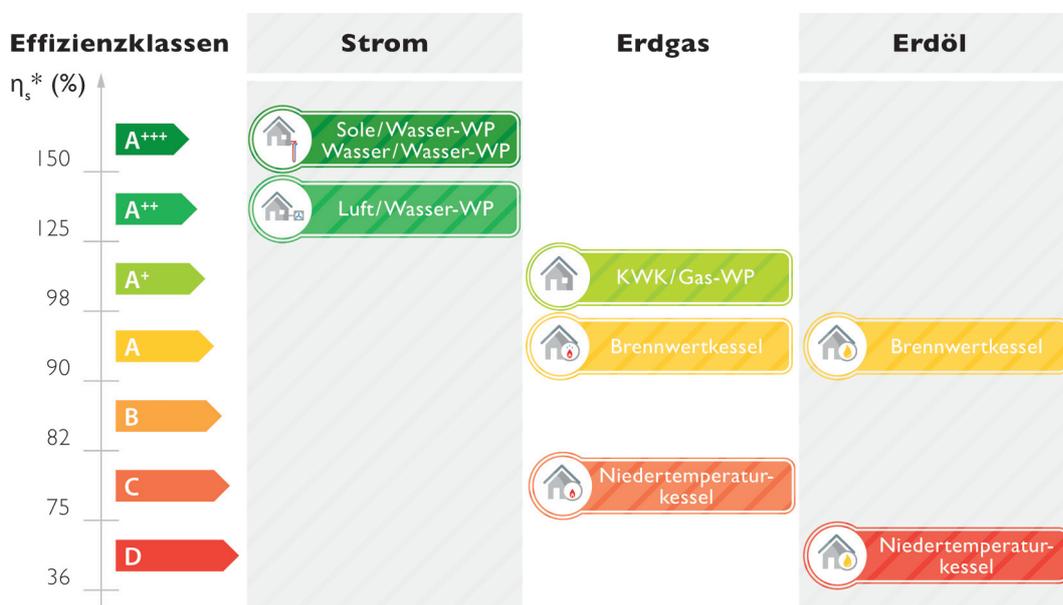
Die Juncker-Kommission hat dem Thema Energieversorgung von Beginn ihrer Amtszeit (2015-2019) an hohe Priorität eingeräumt. Dokumente zur „Energie-Union“ deuten darauf hin, dass Brüssel noch mehr Einfluss auf die Struktur der Energieversorgung in den Mitgliedsstaaten nehmen will. „Efficiency first“ ist einer der Kernsätze der Brüsseler Energiepolitik. Allerdings bleibt abzuwarten, welche konkreten Mitteilungen, Richtlinien und Verordnungen am Ende wirklich veröffentlicht und verabschiedet werden. In die fünfjährige Amtszeit der Juncker-Kommission fallen u.a. auch die Überarbeitung der Energieeffizienz-Richtlinie (EED), der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie (EPBD) und Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RES).

Auf Basis der derzeit noch aktuellen EU-Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie (EPBD-Richtlinie 2010) müssen die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union die Bauvorschriften bis zum Jahr 2020 noch um die Anforderungen eines „Niedrigstenergiegebäude“ weiter verschärfen. Der Einsatz umweltfreundlicher Wärmeerzeuger wie der Wärmepumpe wird dadurch weiter begünstigt.

Mit der Mitteilung der Kommission zu einer europäischen „Heating and Cooling Strategy“ hat Brüssel im Februar den Versuch unternommen, dem Wärme- und Kältebedarf von Gebäuden mehr Gewicht in der politischen Diskussion zu geben und einen einheitlichen Rahmen für die anstehende Novellierung der mit einander verwobenen

Regulierungen (EED, EBPD und RES) festzulegen. Sowohl in der „Heating and Cooling Strategy“ wie auch im New Energy Market Design diskutiert die Kommission das Zusammenwirken von Strom- und Wärmemarkt und sieht hier deutliche Synergien. Europa sieht im Zusammenspiel der Sektoren klare Effizienzvorteile und pocht auf die Nutzung der flexiblen Nachfrage- und Speicherpotentiale im Gebäudesektor.

Als neue Verordnung mit deutlichem Einfluss auf den Wärmemarkt haben die Ökodesign- und Energie-Label-Verordnungen aus Brüssel zum 25.09.2015 ihre „Arbeit aufgenommen“. Seit dem 26.09.2015 dürfen Heizgeräte nur noch mit der Kennzeichnung der jeweiligen Effizienzklasse in Verkehr gebracht oder beworben werden. Gleichzeitig werden Mindestanforderungen an die Effizienz von Produkten wie Heizungen gestellt und die Berechnung der Effizienzwerte festgelegt. Über die gemeinsame Energieverbrauchskennzeichnung (EnergieLabel) für alle Heizungen soll ein besserer Effizienzvergleich erreicht werden. Dabei schneidet die Wärmepumpe besonders gut ab und wird in aller Regel mit hohen Labelklassen (A+ bis A+++) bewertet.



\*jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz

Infografik: infotext-berlin.de

Abbildung 5: Energieeffizienzkennzeichnung von Wärmeerzeugern - Einordnung

### 4.2.3. Erneuerbare Stromerzeugung

Der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung schreitet weiter voran. Im Jahr 2015 lag der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Deckung des Gesamtstromverbrauchs bei 32,5 Prozent. Der Zuwachs der Erneuerbaren Energien im Strommix betrug damit zum Vorjahr fünf Prozentpunkte. Dazu trug vor allem die Windenergie bei, auch unterstützt durch Inbetriebnahme mehrerer Offshore-Windparks.

Im Frühjahr 2014 wurde eine Reform des EEG verabschiedet. Darin wurden die im Koalitionsvertrag festgelegten Ausbaukorridore festgehalten, neue Vergütungssätze festgelegt, Ausnahmen für industrielle Großverbraucher neu geregelt und die Umlage auf eigenverbrauchten Strom ausgedehnt. Explizites Ziel der Reform war es, den weiteren Anstieg der EEG-Umlage zu begrenzen. In einer weiteren Reform, die für 2017 geplant ist, soll die Gesetzessystematik zudem auf ein Ausschreibungsmodell umgestellt werden, was die mögliche Ausbaudynamik zwar künstlich bremst, am Wachstumspfad der erneuerbaren Stromerzeugung aber grundsätzlich nichts ändert. Im Zuge der politischen Diskussion wurden zudem Modelle vorgetragen, die EEG-Förderung vollständig oder teilweise aus einem steuerfinanzierten Fonds zu bestreiten. Aus Wärmepumpen-Sicht hätte ein solches Modell den Vorteil, dass es die wettbewerbsverzerrende Belastung des Heizstroms mit der EEG-Umlage beseitigen oder zumindest signifikant reduzieren könnte.

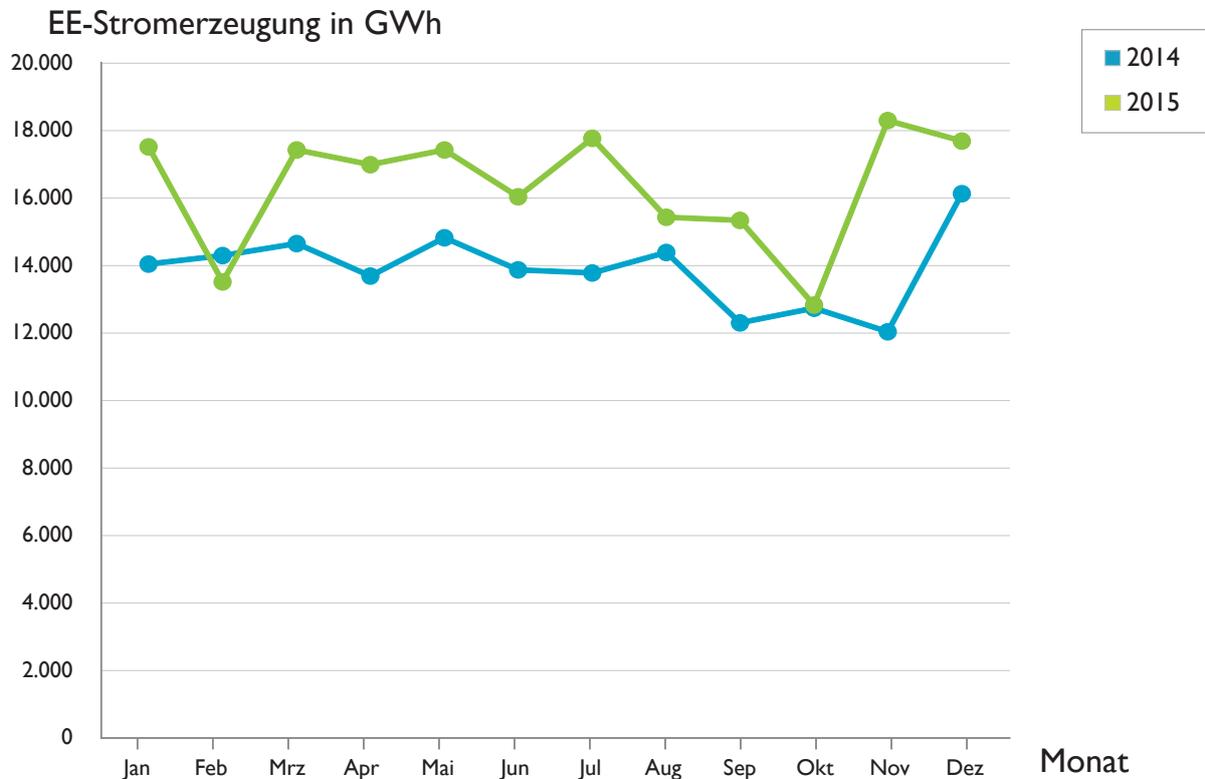


Abbildung 6: Brutto-Stromerzeugung: Erneuerbare Energien (Quelle: Statistisches Bundesamt)

Die Umstrukturierung des deutschen Kraftwerksparks in Richtung höherer Anteile Erneuerbarer Energien wird sich somit weiter fortsetzen, der Anteil von Strom aus Atom- und Kohlekraftwerken an der Stromerzeugung mittelfristig weiter sinken. Dieser Trend hat aus Sicht der Wärmepumpe zwei entscheidende Effekte: Einerseits verringert sich dadurch der Primärenergieverbrauch (Primärenergiefaktor als Grundlage der EnEV-Berechnungen) und die Wechselwirkungen zwischen Strom- und Wärmebereich verstärken sich.

Der Gesamtrend zu geringeren Primärenergiefaktoren (PEF) für Strom seit 2010 ist deutlich sichtbar und wird sich entsprechend der Szenarien auch von 2015 bis 2020 fortsetzen (IINAS 2015) (s. Abb. 7). In der Projektion für 2020 wird ein PEF von  $1,54 \text{ kWh}_{\text{primär}}/\text{kWh}_{\text{el}}$  (verbraucherseitig) erreicht. Wenn die Energieeinsparverordnung zum Ende des Jahres 2016 in der Praxis ankommt, wird auch der in der EnEV verankerte Primärenergiefaktor für Strom von 1,8 erreicht sein. Aufkommende Diskussionen über die Rechtmäßigkeit des PEF für Strom in der EnEV sollten zudem berücksichtigen, dass sich der PEF für Strom, im Gegensatz zu allen anderen Energieträgern, im Verlaufe der Nutzungsdauer der Heizungsanlage substantiell weiter verbessern wird.

Auch die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) des deutschen Kraftwerksparks verläuft positiv. Bei den THG-Emissionen wurde der von 2010-2012 erfolgte Anstieg im Jahr 2013 gestoppt, auch in 2014 sanken die Emissionen gegenüber den Vorjahren. In den Projektionen für 2015 und 2020 werden die THG-Emissionen weiter sinken und bis 2020 erzeuger- und verbraucherseitig Werte unter  $400 \text{ g CO}_2\text{-Äq/kWh}_{\text{el}}$  erreichen. Theoretisch sind die THG-Emissionen der Wärmepumpe durch den europäischen Emissionshandel bereits „gedeckt“. Zusätzliche Wärmepumpen führen daher zu einer direkten Einsparung von  $\text{CO}_2$ -Emissionen. Aber auch anhand der aufgezeigten Entwicklung der tatsächlichen THG-Emissionen der Stromerzeugung wird die Klimafreundlichkeit von Wärmepumpen sichtbar.

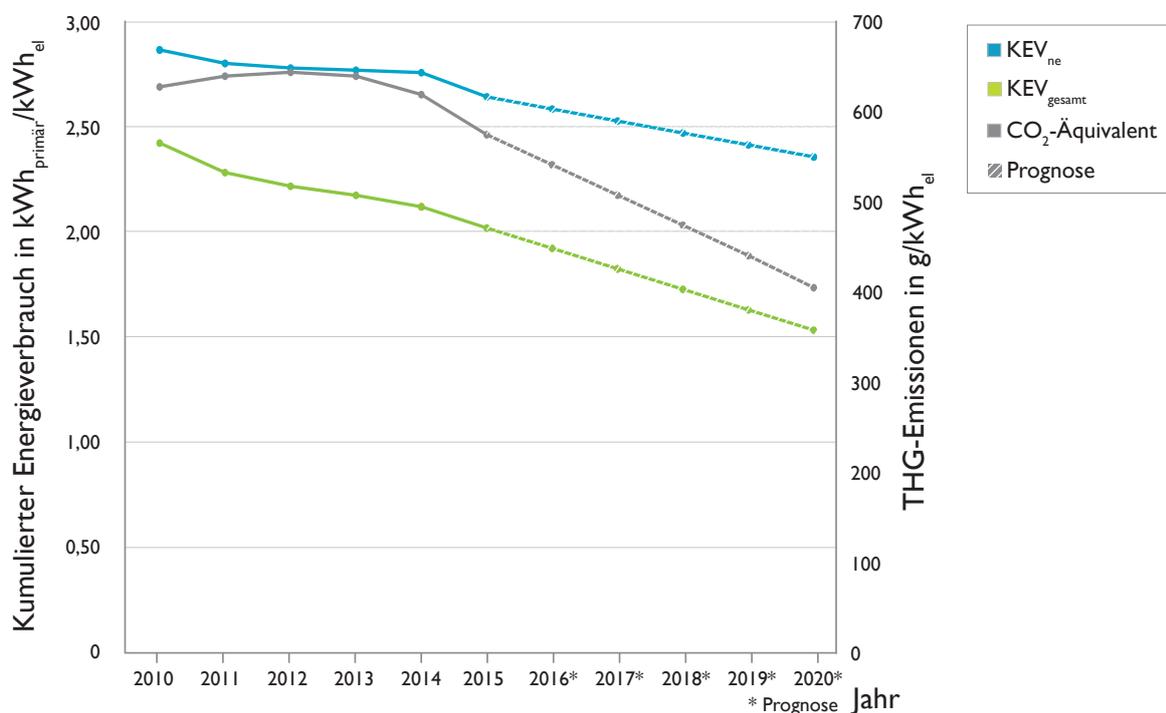


Abbildung 7: KEV und THG-Emissionen von Strom bei Abgabe aus dem lokalen Netz (nach IINAS 2015: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch des deutschen Strommix im Jahr 2014 sowie Ausblicke auf 2015 und 2020)

## 4.2.4. Förderrahmen

### Steuerliche Förderung

Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz gab Ende 2014 einen neuen Anstoß zur Einführung der steuerlichen Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen. Geplant war, 10 Prozent der Investitionskosten über 10 Jahre geltend machen zu können. Zwar hatten sich Bund und Länder im Dezember 2014 grundsätzlich über die Einführung des Instruments verständigt. Die Realisierung scheiterte jedoch am Widerstand seitens einiger Bundesländer gegen das von der Bundesregierung vorgeschlagene Finanzierungsmodell. Ähnlich wie 2012, als der erste Versuch dieses Instrument zu etablieren scheiterte, löste die politische Debatte enorme Unruhe am Markt aus. Verbraucher hielten Investitionen zurück. Das weitere Festhalten einiger politischer Akteure an dem Instrument verfestigt die Unsicherheit darüber, ob Sanierungsmaßnahmen aufgeschoben werden sollten.

### Ersatzmaßnahmen

Das vom Bund für die steuerliche Förderung reservierte Budget wurde im Anschluss zugunsten eines „Anreizprogramms Energieeffizienz“ (APEE) umgewidmet. Bestandteile dieses Programms sind u.a. ein sogenanntes „Heizungspaket“. Dieses beinhaltet eine Aufstockung der Förderung für Heizungsauschmaßnahmen im CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungs- und dem Marktanzreizprogramm. Förderbedingungen sind der Austausch eines ineffizienten fossilen Wärmeerzeugers und die Durchführung von Optimierungsmaßnahmen an der Heizungsanlage. Das Heizungspaket kommt allerdings sowohl fossilen wie auch erneuerbaren Wärmeerzeugern zugute. Es ist daher nicht zu erwarten, dass es eine signifikante Lenkungswirkung zugunsten von Wärmepumpen entfaltet.

Der Freistaat Bayern führte seinerseits das „10.000-Häuser-Programm“ ein, das sowohl intelligente Heizsysteme in effizienten Gebäuden als auch den einfachen Heizungstausch fördern sollte. Die Wärmepumpe findet darin jedoch nur im ersten Programmteil Berücksichtigung, weshalb keine nennenswerte Belebung des Absatzes im Freistaat durch das Programm zu erwarten ist.

### Marktanreizprogramm

Zum 01.04.2015 trat eine neue Förderrichtlinie des Marktanreizprogrammes in Kraft. Die Überarbeitung war aufgrund chronisch niedriger Antragszahlen notwendig und im NAPE Ende 2014 angekündigt worden. Bedeutende Änderungen aus Wärmepumpen-Sicht waren:

- Anhebung der Fördersätze (insbesondere für Erdwärme-Anlagen),
- verpflichtende DVGW W120-2-Zertifizierung und verschuldensunabhängige Versicherung für Erdwärme-Bohrungen,
- Einführung der Innovationsförderung (die auch im Neubau gilt),
- Förderung von Optimierungsmaßnahmen,
- Weiterentwicklung des Speicher- zu einem Lastmanagement-Bonus.

Viele dieser Neuerungen gingen auf Vorschläge der Wärmepumpen-Branche zurück. Positive Resonanz rief vor allem die besondere Förderung der Erdwärme-Anlagen hervor, deren Absatz in den vergangenen Jahren stark zurückgegangen war. Auf Kritik stieß, dass Luft-Wärmepumpen kaum von den allgemein höheren Fördersätzen profitierten, die fehlende Berücksichtigung von Warmwasser-Wärmepumpen sowie die weiterhin verpflichtende kombinierte Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser als Fördervoraussetzung. Auch die Verpflichtung zum Abschluss einer verschuldensunabhängigen Versicherung bei Erdwärme-Bohrungen erscheint außerhalb Baden-Württembergs unverhältnismäßig.

Der Effekt der neuen MAP-Richtlinien auf die Antragszahlen war ausnehmend positiv: Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum (April-Dezember) gab es in 2015 eine annähernde Vervierfachung der Antragszahlen, Wärmepumpen machen mittlerweile 24 Prozent aller Förderanträge aus (2014: 9 Prozent). Die Wärmepumpe profitiert damit am stärksten von den geförderten Technologien. Für 2016 wird mit weiter steigenden Antragszahlen gerechnet. Gründe hierfür sind die wachsende Bekanntheit des Programms, die Einführung des sogenannten APEE-Bonus zum 01.01.2016, die Effizienzkennzeichnung für neue Wärmereizer und alte Heizkessel sowie das Inkrafttreten der neuen EnEV-Anforderungen ebenfalls zum 01.01.2016.

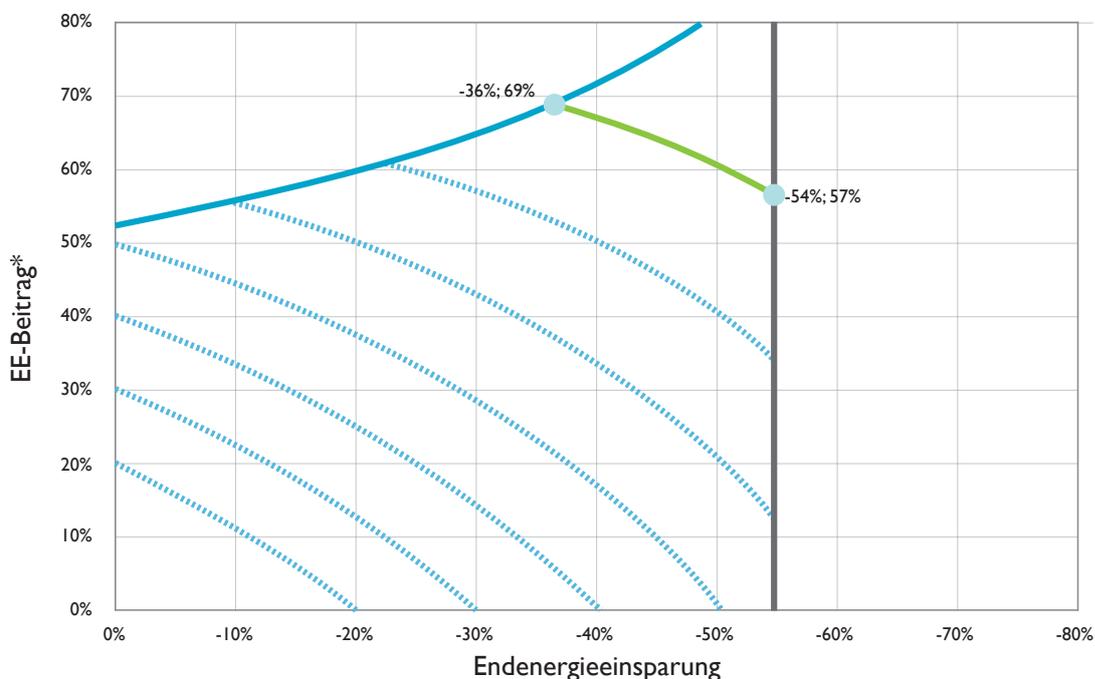
Der Effekt der verbesserten Förderung auf den Absatz von Wärmepumpen ist zweifellos positiv. Es bleibt abzuwarten, ob die besseren Förderbedingungen in der Bilanz den absatzdämpfenden Effekt der Energiepreisentwicklung ausgleichen können. Der Verlauf der Verkaufszahlen 2015, insbesondere im vierten Quartal, erscheint jedoch vielversprechend.

### 4.2.5. Energieeffizienzstrategie Gebäude

Der am 18.11.2015 vom Bundeskabinett verabschiedeten Energieeffizienzstrategie Gebäude liegt das Ziel des Energiekonzepts zugrunde, den Gebäudebestand bis 2050 nahezu klimaneutral zu gestalten. Das bedeutet, dass der Primärenergiebedarf durch eine Kombination aus Energieeinsparung und dem Einsatz Erneuerbarer Energien bis 2050 in der Größenordnung von 80 Prozent gegenüber 2008 abzusenken ist. Um dieses Ziel zu erreichen, setzt die Bundesregierung grundsätzlich auf die bewährten Maßnahmen für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien im Wärmebereich.

In der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) hat die Bundesregierung noch einmal deutlich gemacht, welche Anstrengungen notwendig sind, um die Ziele zu erreichen. Die Reduzierung des Endenergiebedarfs liegt je nach

Szenario in einer Größenordnung zwischen 36 und 54 Prozent und der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Deckung des Energieverbrauchs zwischen 57 und 69 Prozent.



\* EE-Beitrag beziffert den Beitrag zur Dekarbonisierung der Energiebereitstellung

Abbildung 8: Ergebnis des Zielkorridors unter Berücksichtigung der modellierten Restriktionen im Bereich Erneuerbare Energien und im Bereich Energieeffizienz/Energieeinsparung (nach Prognos et al. 2015)

Um das Ziel des Energiekonzepts zu erreichen, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu haben, sind verstärkte Anstrengungen in mehrfacher Hinsicht notwendig: eine Minderung des Energieverbrauchs des Gebäudebestands, Effizienzsteigerungen bei der Gebäudehülle und bei der Gebäudetechnik sowie die Umstellung der Energieversorgung auf Erneuerbare Energien.

Unmittelbar betroffen von der Energieeffizienzstrategie Gebäude ist die Weiterentwicklung der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbaren-Energien-Wärmegesetzes. Die Bundesregierung überprüft im ersten Schritt, ob und wie sich EnEV und EEWärmeG besser abgleichen oder ggf. in einer Regulierung zusammenfassen lassen.

Bereits umgesetzt wurde die Einführung eines „Altanlagenlabels“ für Heizungen auf Basis fossiler Energieträger. Mittels dieses Instrumentes sollen in den nächsten Jahren sukzessive alle fossilen Wärmeerzeuger, die älter als 15 Jahre sind, mit einer Energieeffizienzkennzeichnung versehen werden. Die Bundesregierung erhofft sich, durch diese Information den Grundstein für eine Sanierung der Heizungsanlage legen zu können, und offeriert dafür über das MAP zielgerichtete Fördermittel.

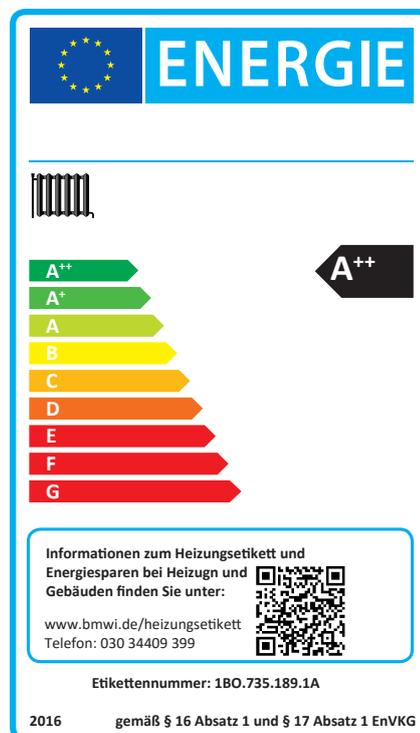


Abbildung 9: Energielabel für alte Heizungsanlagen (nach: BMWi-Flyer Neues Energielabel für alte Heizungen)

#### 4.2.6. Strommarktdesign, Sektorkopplung und Digitalisierung

Durch den Ausbau von Windstrom und PV fluktuiert die Stromerzeugung zusehends, sodass im vorhandenen Energieversorgungssystem zeitweise über den aktuellen Strombedarf hinaus erzeugt wird. Der wirtschaftliche Schaden ist immens: Presseberichten zufolge belief er sich 2014 auf über 100 Mio. EUR. Mit fortschreitender Energiewende verschärft sich das Problem. So geht der BEE (BEE 2013) davon aus, dass 2020 bereits 2,3 TWh (0,9 Prozent des erneuerbaren Stroms) in irgendeiner Form gespeichert werden müssen, 2030 bereits 34,5 TWh (7,7 Prozent). Aus diesem Grund ist es notwendig, frühzeitig Flexibilitäts- und Speicheroptionen zu schaffen, z.B. thermische Speicherung in Wärmespeichern oder Gebäudemassen. Die Schaffung und Nutzung dieser Flexibilitätsoptionen muss jedoch finanziert werden, weshalb das Strommarktdesign von entscheidender Bedeutung ist. Auch die Bereitstellung notwendiger Reservekapazitäten ist davon betroffen.

Mit der SG-Ready-Schnittstelle hat die Wärmepumpen-Branche die anlagenseitigen Voraussetzungen geschaffen. Seit der Einführung 2013 hat sich die Schnittstelle zu einem anerkannten Branchenstandard entwickelt: Anfang 2016 waren über 900 Geräte von 34 Herstellern mit dem Label – das mittlerweile in den MAP-Förderrichtlinien anerkannt wird – versehen. SG-Ready-gelabelte Wärmepumpen können auf ein fluktuierendes Angebot erneuerbarer Stromerzeugung reagieren und innerhalb bestimmter Rahmenbedingungen direkt auf das vorhandene Stromangebot reagieren.

##### Strommarktdesign

Die Anpassung des Strommarktes an eine zunehmend fluktuierende Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien wurde 2014 mit der Veröffentlichung eines Grünbuchs und der anschließenden Erarbeitung eines Weißbuchs bis zum Sommer 2015 angestoßen. Das Weißbuch sollte u.a. klären, wie notwendige Reservekapazitäten im Kraftwerkspark bereitgestellt und finanziert werden sollen, um bei Bedarf unzureichende erneuerbare Erzeugung zur Deckung der Stromnachfrage zu ergänzen. Die Bundesregierung sprach sich infolge der Konsultation gegen einen sogenannten Kapazitätsmarkt aus. Stattdessen soll ein sogenannter „Strommarkt 2.0“ installiert werden, in dem sich die notwendigen Flexibilitätsoptionen bei Erzeugung und Verbrauch sowie Reserveleistungen allein über den Strommarkt finanzieren. Im Weißbuch wurden 20 Maßnahmen definiert, die diesen Strommarkt umsetzen sollten.

Aus Wärmepumpen-Sicht ist vor allem entscheidend, dass ein Zielmodell für staatlich regulierte Preisbestandteile und Netzentgelte entwickelt wird. Ziel dieser Maßnahme soll es sein, zu ermöglichen, dass die Preissignale des Strommarktes nicht mehr durch staatliche Umlagen und Steuern verzerrt werden. Die so ermöglichten flexiblen Tarife böten einen Anreiz für strommarktorientiertes Verbrauchsverhalten, u.a. von Wärmepumpen mit intelligenter Regelungstechnik. Auch soll der Rechtsrahmen für die Aggregation flexibler Stromverbraucher präzisiert werden, um die Vermarktung der damit verbundenen Flexibilitätspotenziale zu erleichtern.

##### Sektorkopplung

Darüber hinaus hob das Weißbuch die Bedeutung des Themas Sektorkopplung, also die Integration von Strom-, Wärme- und Verkehrssektor hervor. Durch die Nutzung von Strom durch Wärmepumpen könnten fossile Heizenergieträger verdrängt und dem Strommarkt enormes Flexibilitätspotenzial verfügbar gemacht werden. Hierfür ist die erwähnte Reform der staatlichen Strompreisbestandteile zentrales Instrument. Diese Erkenntnis war bereits in der Leitstudie Strommarkt formuliert worden (BMWV 2014b).

Die Relevanz des Themas wird durch eine Reihe von Studien unterstrichen, die in der Sektorkopplung das Schlüsselinstrument zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes sehen. So kommt Fraunhofer ISE zu dem Ergebnis: „In allen Szenarien sind Wärmepumpen (elektrisch und mit Brennstoff) die dominante Heiztechnik; ihr Anteil liegt zwischen rund zwei Drittel aller Anlagen bis hin zu knapp 90 %“ (ISE 2015). Ein Konsortium um Fraunhofer IWES kommt zu ähnlichen Ergebnissen: „Die dezentrale und zentrale Wärmepumpe [...] ist die Schlüsseltechnologie zur effizienten Erhöhung des EE-Anteils im Wärmesektor. Der Anteil der Wärmepumpen sollte kontinuierlich gesteigert werden.“ (IWES et al 2015).

Das zur Verfügung stehende Potenzial richtet sich nach dem Vorhandensein eines entsprechenden Strombedarfs der Wärmepumpe. Dieser lässt sich durch thermische Speicherung in gewissem Maße vom Wärmebedarf im Gebäude zeitlich entkoppeln. Die größten Potenziale stehen im Winter zur Verfügung, wenn der Bedarf an Raumwärme gedeckt werden muss. Ein Bedeutungszuwachs der Kühlfunktion würde auch im Sommer zusätzliche Möglichkeiten schaffen. Die Trinkwassererwärmung bietet eine über das Jahr gleichmäßig verteilte „Grundlast“. Mit wachsender Effizienz des Gebäudebestandes wird ihr Anteil an der von der Wärmepumpe geleisteten Heizarbeit zunehmen und somit das Jahreslastprofil des Wärmepumpen-Bestandes insgesamt vergleichmäßigen.

Die TU München hat in einem Forschungsprojekt die theoretischen Potenziale verschiedener Gebäudetypen abgeschätzt: Insbesondere Gebäude mit einer hohen aktivierbaren Speichermasse (z.B. durch Betonkernaktivierung) bieten Potenziale, und dies vor allem an gemäßigten, kühlen und kalten Tagen. An heißen und sehr kalten Tagen bestehen hingegen Einschränkungen. (TUM 2014)

In diesem Zusammenhang werden die Vorteile der Wärmepumpen als „Double-use“-Technologie besonders deutlich. Sie stellt sowohl eine Flexibilitätsoption für den Strommarkt als auch eine Dekarbonisierungstechnologie für den Wärmemarkt dar. Ihr Einsatz zur Hebung der Potenziale in den jeweiligen Sektoren ist daher volkswirtschaftlich besonders sinnvoll.

## Digitalisierung der Energiewende

Die Einführung einer Einbauverpflichtung für intelligente Messsysteme (Smart Meter) wurde seit längerem diskutiert. 2015 legte die Bundesregierung einen Gesetzentwurf dahingehend vor, dass mittelfristig alle Haushalte mit einem Jahresverbrauch über 6.000 kWh sowie alle sogenannten unterbrechbaren Verbrauchseinrichtungen verpflichtend mit einem solchen Messsystem ausgestattet werden müssen, also auch fast alle Wärmepumpen-Anlagen. Laut Gesetz dürften dafür bis zu 100 EUR jährlich an Messkosten verlangt werden, was für viele Wärmepumpen-Kunden eine Mehrbelastung bedeuten würde. Das Gesetz hätte darum das Potenzial, die Wettbewerbssituation der Wärmepumpe weiter zu verschlechtern, sollte sich die im Weißbuch angekündigte Überarbeitung der Strompreisbestandteile verzögern.

### 4.2.7. Genehmigung von Erdwärme-Sonden

#### Rechtlicher Rahmen

Für den rechtliche Rahmen zur Genehmigung von Erdwärmeeinrichtungen sind im Wesentlichen das Wasserhaushaltsgesetz und das Bundesberggesetz (BbergG) relevant. Das Wasserhaushaltsgesetz wird in der Regel so ausgelegt, dass für die Nutzung von Erdwärme, insbesondere durch Erdwärmesonden, eine Erlaubnis erforderlich ist. Die zuständige Behörde kann durch die Formulierung von Nebenbestimmungen im Erlaubnisverfahren besondere Randbedingungen berücksichtigen.

Der im Bundesberggesetz verwendete Begriff „Erdwärme“ wird von den Bundesländern unterschiedlich interpretiert. Für das Land Niedersachsen und andere Länder handelt es sich nur um Erdwärme, wenn diese „direkt und ohne einen Mittler, z.B. eine Wärmepumpe, gewonnen werden kann“. Diese Länder verlangen demnach keine Bewilligung nach dem Bundesberggesetz. Andere Länder, z.B. Hessen, handhaben dies anders: Sie verlangen einen Nachweis, dass sich die Nutzung der Erdwärme ausschließlich auf das eigene Grundstück erstreckt, um ein Bewilligungsverfahren nach dem BbergG zu vermeiden. Insbesondere bei Anlagen über 30 kW sind hierzu aufwändige Nachweise zu erbringen.

Darüber hinaus sind in der Regel weitere, insbesondere landesspezifische Gesetze und Vorschriften zu berücksichtigen. Hier sind insbesondere die Verordnungen in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten zu beachten. Außerdem sind sogenannte ermessenslenkende Vorschriften wie die länderspezifischen Leitfäden zur Nutzung von Erdwärme relevant. Der aktuelle Stand der Technik wird insbesondere durch Regelwerke wie VDI 4640 wiedergegeben.

Die unterschiedliche Handhabung in den Ländern führt zu einem hohen Maß an Unsicherheit bei Verbrauchern und Unternehmen. Insbesondere in Bundesländern mit restriktiven Vorgaben und Verfahren wirkt sich dies, bedingt auch durch mitunter sehr lange Verfahren, sehr negativ auf die Erdwärme-Nutzung aus.

### Qualitätssicherung

Im Juli 2013 erschien der Teil 2 des DVGW-Arbeitsblattes WI 20. Dieser enthält die Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik und oberflächennahe Geothermie (Erdwärmesonden). Damit wurde der Bereich der oberflächennahen Geothermie aus dem bisher maßgeblichen Arbeitsblatt WI 20 von 2005 ausgegliedert. Die Qualifikationsanforderungen wurden entsprechend konkretisiert und ein betriebliches Managementsystem (BMS) gehört nun zum Anforderungskatalog. Es erfolgte eine Unterteilung der Betriebe in die Gruppen: G 100, G 200 und G 400, die Definition des verantwortlichen Personals mit den entsprechenden Qualifikationskriterien wurde überarbeitet. Außerdem enthält der Teil 2 spezifizierte Qualitätsanforderungen an die Erdwärmesonden und Hersteller. Alle nach WI 20-2 zertifizierten Unternehmen stimmen ausdrücklich der Weiterleitung von Informationen an die Zertifizierungsstellen durch Behördenvertreter zu, falls die unsachgemäße Ausführung oder Verstöße gegen das Regelwerk festgestellt werden. Die akkreditierten Zertifizierungsstellen verfügen über ein Beschwerdeverfahren, um eingehende Hinweise auf gravierende Verstöße angemessen zu behandeln.

Derzeit bieten zwei akkreditierte Stellen die Zertifizierung von Unternehmen nach DVGW WI 20-2 an (Zertifizierung Bau GmbH und DVGW CERT GmbH).

Die Beauftragung eines nach WI 20-2 zertifizierten Bohrunternehmens ist eine Voraussetzung, um eine Förderung durch das Marktanreizprogramm (MAP) zu erhalten. Dieses Förderkriterium hat die Umstellung der Zertifizierung deutlich beschleunigt. Bohrunternehmen, die bislang auch ohne eine Zertifizierung nach DVGW WI 20 eine Bohrgenehmigung erhalten hatten, wurden spätestens durch die Förderkriterien des MAP motiviert, sich zertifizieren zu lassen.

Als einziges Bundesland fordert derzeit Baden-Württemberg die automatische Überwachung des Abdichtungsvorgangs im Bohrloch. Eine entsprechende Forderung ist in den Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden seit 2011 enthalten. Um die Entwicklung marktreifer Systeme zu ermöglichen, konnte die Überwachung der Ringraumverfüllung bis zum 30. 04.2015 von einem externen und unabhängigen Sachverständigen vorgenommen werden.

### 4.2.8. Vorgaben zum Lärmschutz

Durch die Beliebtheit der Luftwärmepumpen im Neubau und ihren Einsatz in Neubau-Wohngebieten besteht eine gewisse Gefahr einer Lärmbelastung der Nachbarschaft. Besonders betroffen sind hier Baugebiete, deren Bebauungspläne sehr kleine Grundstücke aufweisen. Bei der sich dadurch ergebenden engen Bebauung ist besonderes Augenmerk auf die richtige Anordnung der Außeneinheiten zu legen.

#### TA Lärm

Die gesetzlichen Anforderungen für den Schallschutz sind in der „Technischen Anleitung zum Schutz vor Lärm“, der TA Lärm geregelt. In dieser Anleitung sind Grenzwerte für den Schalldruckpegel abhängig von der Art der Wohngebiete festgelegt, die eingehalten werden müssen.

Ausführliche Erläuterungen zum Schallschutz und zur TA Lärm finden sich im BWP-Leitfaden Schall. Die Bundesländer-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) hat einen Leitfaden zur Anwendung der TA Lärm erarbeitet, der in der Praxis zu Problemen bei Baugenehmigungsverfahren geführt hat, da beim dort beschriebenen Verfahren grundsätzlich eine Vorbelastung von 6 dB(A) und ein Zuschlag für die Tonhaltigkeit von 3 dB(A) angesetzt wird.

Um die Abschätzung der Eignung eines Aufstellortes zu erleichtern, hat der BWP ein Planungstool eingerichtet, das online unter [www.waermepumpe.de/schallrechner](http://www.waermepumpe.de/schallrechner) zu finden ist. Dieses ermöglicht nach der Auswahl eines konkreten Gerätes und wenigen weiteren Angaben eine Prognose des zu erwartenden Schalldruckpegels. Auch kann aus Diagrammen die notwendige Mindestentfernung für das gewählte Gerät abgelesen werden. Viele Geräte bieten die Möglichkeit, nachts in einem schallreduzierten Betrieb zu arbeiten, um die strengeren Nachtanforderungen einhalten zu können. Bei der Planung sollte berücksichtigt werden, dass diese Betriebsweise auch geringere Leistungen ermöglicht.

## 4.3. Technologieentwicklungen und -trends

### 4.3.1. Hybridlösungen

Wärmepumpen können mit einem Wärmeerzeuger, der einen anderen Energieträger nutzt, kombiniert werden. Solche hybriden bzw. bivalenten Lösungen werden schon seit längerem vor allem in Bestandsgebäuden eingesetzt, wo sie ein sinnvoller und kostengünstiger Schritt im Rahmen einer sukzessiven energetischen Ertüchtigung des Gebäudes darstellen. In einigen europäischen Ländern sind solche Lösungen bereits sehr verbreitet. Diese Systeme bieten den Vorteil, dass der verbrennungsbasierte Erzeuger Spitzenlasten abdecken und so größere Kostensicherheit für den Betreiber schaffen kann. Entscheidend ist hierbei die Wahl der sogenannten Bivalenttemperatur (s. BWP 2013).

In den letzten Jahren sind Heizgeräte auf den Markt gekommen, die Wärmepumpe und Brennwertgerät vereinen, wobei Kompressor und Brenner teils in einer Hülle integriert werden. Im Sinne einer begrifflichen Abgrenzung werden solche Geräte als hybride, die Kombination einer neuen Wärmepumpe mit einem bestehenden Kessel als bivalente Anlagen bezeichnet.

In den gängigen Marktstatistiken wird nicht erfasst, welchen Anteil Hybrid-Wärmepumpen am Gesamtabsatz einnehmen. Auch die Verbreitung bivalenter Anlagen ist nur schwer präzise zu erfassen. Eine Erhebung geht von rund 5.000 verkauften Hybridsystemen in Europa für 2014 aus (Delta-EE 2015). Da diese Technologie noch verhältnismäßig neu ist, sind in den kommenden Jahren deutliche Steigerungen möglich. Befragungen von Marktexperten legen nahe, dass es auch in Deutschland einen Trend zu hybriden bzw. bivalenten Lösungen, insbesondere im Gebäudebestand, gibt.

Aus energiewirtschaftlicher Perspektive bieten solche Systeme den Vorteil großer Energieträgerflexibilität. Durch intelligente Regelungstechnik können sie CO<sub>2</sub>-, Kosten- oder strommarktoptimiert betrieben werden, z.B. um Lastspitzen in einzelnen Netzgebieten zu vermeiden.

### 4.3.2. Neue Lösungen für Niedrigstenergiegebäude (Luft/Luft)

Von der EPBD (Energy Performance of Buildings Directive – Gebäuderichtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) ist für künftige Neubauten der Niedrigstenergie-Standard (nearly zero energy building) vorgeschrieben. Diesen Standard müssen öffentliche Gebäude ab 2019 und alle weiteren Neubauten ab 2021 einhalten. Der äußerst niedrige Energiebedarf dieser Gebäude soll zusätzlich noch zu einem überwiegenden Anteil aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dass dies sehr effizient mittels Wärmepumpen zu erreichen ist, liegt auf der Hand. Bei Gebäuden, die über diesen Standard noch hinaus gehen („Passivhaus“) werden aufgrund des minimalen Bedarfs zunehmend andere Wege als die der klassischen Wärmepumpentechnik mit angeschlossener hydraulischer Wärmeübergabe beschritten. Niedrigstenergiegebäude sollten mit einer hohen Luftdichtheit der Gebäudehülle ausgeführt werden, weshalb in den meisten Fällen auch eine Wohnungslüftungsanlage eingesetzt wird, um für die notwendige Belüftung zu sorgen. Dabei liegt es dann nahe, auch die Raumwärmeversorgung von der Lüftung erledigen zu lassen und ganz auf ein hydraulisches System mit seinen zusätzlichen Kosten zu verzichten. Die notwendige Erwärmung der Zuluft geschieht hier günstig mittels Luft/Luft-Wärmepumpen, die es in unterschiedlichen Varianten gibt: Als Wärmequelle kann entweder die Außenluft oder die bereits erwärmte Abluft genutzt werden. So genannte Kombigeräte besitzen einen Wärmeübertrager, in dem die Wärme von der Ab- auf

die Zuluft übertragen wird, und zusätzlich eine nachgeschaltete Wärmepumpe für die Trinkwassererwärmung. Da auf diese Art mit einem relativ kompakten Gerät Heizung, Lüftung und Trinkwassererwärmung erledigt werden können, werden diese auch bei Fertighaus- und Massivhaus-Herstellern immer beliebter. Es sollte aber darauf geachtet werden, derartige Geräte wirklich nur dort einzusetzen, wo sie auch geeignet sind, andernfalls können oft keine behaglichen Temperaturen erreicht werden.

### 4.3.3. Wärmepumpe + PV

Wärmepumpen sind eine Schlüsseltechnologie für die fortschreitende Integration des Wärmemarktes: Sie können Strom effizient in Wärme umwandeln und speichern, nutzen zusätzliche Erneuerbare Energien und eignen sich hervorragend zum Lastmanagement. Absurderweise haben Wärmepumpen aber als einzige Heiztechnologie auch besonders unter einer Folge der bislang noch einseitigen Energiewende, nämlich den steigenden Strompreisen, zu leiden. Obwohl sie angesichts des steigenden Stromanteils aus Wind und Sonne umso dringender als Flexibilitätsoptionen gebraucht werden, erschwert gerade die steigende Belastung des Strompreises mit Steuern, Abgaben und Umlagen den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmepumpen-Anlagen.

Mit der sinkenden Einspeisevergütung für Solarstrom wurde schon vor einigen Jahren der Eigenverbrauch selbst erzeugten PV-Stroms wirtschaftlicher als die Einspeisung ins Netz. Der im Vergleich mit anderen elektrisch betriebenen Geräten im Haushalt relativ hohe Strombedarf einer Wärmepumpe begünstigt die Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils. Um diesen weiter zu optimieren, bieten sich einige Möglichkeiten:

- Knappe Dimensionierung der Wärmepumpe
- Einstellung der Heizkurve auf möglichst niedrige Vorlauftemperaturen
- Speicherung der Wärme mit möglichst hohen Temperaturen in großzügig dimensionierten Puffer- und Trinkwarmwasserspeichern
- Nutzung der Kühlfunktion der Wärmepumpe
- Gegebenenfalls Nutzung einer Warmwasserwärmepumpe
- Wärmepumpe mit SG-Ready-Schnittstelle
- Nutzung eines Energiemanagementsystems, das die elektrischen Verbraucher selbsttätig optimiert einschaltet

Energiemanagementsysteme können heutzutage mit Hilfe von Wetterberichten aus dem Internet Ertragsprognosen erstellen und auf diese Art den Eigenverbrauchanteil besser steigern als es mit einer reinen Steuerung über die vorhandene solare Leistung möglich ist. Die Nutzung der Kühlung ist in Hinsicht Eigenverbrauch besonders günstig, da die höchsten Kühllasten in die Zeiten der höchsten PV-Erträge fallen.

### 4.3.4. Wärmenetze und Quartierslösungen

#### Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärmenetze bieten eine interessante Option, ganze Quartiere mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. Das Temperaturniveau des Wärmenetzes ist dabei, verglichen mit der klassischen Fernwärme, vergleichsweise niedrig. Das Netz dient als Wärmequelle für dezentrale Wärmepumpen, die das notwendige Temperaturniveau für die Versorgung eines einzelnen oder mehrerer angeschlossener Gebäude bereitstellen. Das Nahwärmenetz benötigt selbst noch eine oder mehrere Wärmequellen, aus denen es seine Energie bezieht. Dies können thermische Solaranlagen, Erdsonden-Felder, Brunnen, ein Gewerbebetrieb mit hohem Abwärmeeintrag oder ein Blockheizkraftwerk sein. Letzteres ist insbesondere dahingehend interessant, als dass das BHKW nicht nur thermische Energie für das Wärmenetz, sondern auch den Strombedarf der Wärmepumpen (anteilig) decken kann. Auf diese

Weise können durch den Wegfall staatlicher Preisbestandteile die Strombezugskosten deutlich reduziert und die Wirtschaftlichkeit der Anlage verbessert werden.

Der Vorteil kalter Nahwärme besteht darin, dass durch ein konstantes Temperaturniveau ein besonders effizienter Betrieb der Wärmepumpen gewährleistet wird. Zudem lassen sich durch die niedrigen Temperaturen im Wärmenetz die thermischen Verluste begrenzen. Verglichen mit sukzessive installierten Einzellösungen sind zudem die Investitionskosten für Beschaffung, Installation und Wärmequellenerschließung geringer. Bisher sind Neubaugebiete das Hauptanwendungsfeld solcher Konzepte, prinzipiell ist jedoch auch eine Realisierung in Bestandsquartieren denkbar.

### Großwärmepumpen

Große Wärmepumpenanlagen, die im Leistungsbereich von bis zu mehreren Megawatt arbeiten, sind in Deutschland bisher kaum verbreitet. Insbesondere in der Fernwärme-Versorgung liegen große Erschließungspotenziale. Ihr Einsatz ist dabei an das Vorhandensein einer entsprechenden Wärmequelle gebunden. Sogar die in Fernwärmenetzen hohen Temperaturniveaus können durch die Auswahl des richtigen Kältemittels bereitgestellt werden. Beispielsweise deckt in Norwegen eine solche Anlage mit bis zu 13 MW Leistung fast 85 Prozent des im Netz anfallenden Wärmebedarfs, auf einem Temperaturniveau von 60 bis 90 Grad. Als Wärmequelle dient dabei das Meerwasser eines angrenzenden Fjords. Vergleichbare Lösungen wären in Deutschland sowohl in Küstennähe, als auch für die Versorgung einzelner Quartiere in der Nähe großer Flüsse denkbar.

## 5 Methodik und Datenbasis

Grundlage der Branchenstudie und der Prognose sind die Absatzstatistiken des Bundesverbands der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) und des Bundesverbands Wärmepumpe (BWP) bis einschließlich 2015. Die Prognosen zur Zahl neuer Wohngebäude lehnen sich wie in den vergangenen Ausgaben an die BDH/Shell-Hauswärmestudie (2013) an. Ein Vergleich der realen Neubauzahlen nach der Veröffentlichung dieser Studie ergab jedoch Abweichungen, weshalb die prognostizierten Werte nach unten korrigiert wurden.

Die Prognose des Nichtwohngebäudeneubaus erfolgt auf Basis der Durchschnittswerte der vergangenen Jahre aus den Daten des Statistischen Bundesamtes, das auch die Zahlen für die Anteile der Wärmepumpe im Neubau in den Jahren bis einschließlich 2014 lieferte. Die prognostizierte Zahl neuer Gebäude ist in beiden Szenarien gleich. Die Angaben zu den durchschnittlichen Jahresarbeitszahlen stützen sich auf die Ergebnisse der Feldtests von Fraunhofer ISE.

Für den Rückbau von Wärmeerzeugern liegen keine statistischen Daten vor, eine Abschätzung ist nur indirekt möglich. Allgemein wurde alleine für den Gebäudeabriss – der nur einen Teil der Rückbauten von Wärmeerzeugern ausmacht – (Kleemann 2009) eine Quote von 0,25 Prozent des Gesamtbestands angesetzt, was rund 40.000 Gebäuden im Jahr entspricht. In Anlehnung an die BDH/Shell-Hauswärmestudie (2013) legt die BWP-Branchenstudie ab 2011 für den Rückbau einen Anteil von zwei Dritteln am Neubau zugrunde.

Auf Grundlage dieser Eingangsdaten wurden zwei Szenarien bis zum Jahr 2030 fortgeschrieben, wobei die Prognose ab dem Jahr 2016 beginnt. Bei der Errechnung der Bestandszahlen wird bei allen Anlagen der Austausch am Ende ihrer technischen Lebensdauer sowie ein gewisser Anteil des vorzeitig notwendigen Austausches berücksichtigt. Der Unterschied der beiden Szenarien liegt sowohl in der höheren Austauschquote der Wärmeerzeuger – also einer Auflösung des Modernisierungstaus – wie in einem höheren Anteil der Wärmepumpe in den verschiedenen Marktsegmenten. Weitere Variablen wurden auf Basis von Expertenbefragungen abgeschätzt bzw. deren Trends auf Basis ihres bisherigen Entwicklungsverlaufes extrapoliert. Dabei wurden sie, insofern notwendig, mit den prognostizierten Absatz- bzw. Bestandszahlen gewichtet.

### 5.1. Politische Rahmenbedingungen

Das Szenario 1 der BWP-Branchenstudie 2015 berücksichtigt die durch die Bundesregierung ergriffenen oder geplanten Maßnahmen zur Unterstützung der Erneuerung des Wärmemarktes (NAPE, MAP, Altanlagenlabel etc.). Die aktuelle Entwicklung der Energieträgerpreise wirkt diesen Maßnahmen aber direkt entgegen. In Szenario 1 können durch das neue EnEV-Anforderungsniveau 2016, Energielabel sowie weitere NAPE-Maßnahmen nur moderate Zuwächse generiert werden. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen hält der Sanierungstau in Deutschland weiter an.

Dem in Szenario 2 der BWP-Branchenstudie 2015 aufgezeigten Potenzial liegen darüber hinaus notwendige weitere Verbesserungen in der Förderung und den politischen Rahmenbedingungen zugrunde. Staatliche Fördermittel für fossile Heizungen sollten im Sinne der klimapolitischen Zielerreichung nicht mehr gewährt werden. In Szenario 2 beflügeln zusätzliche Maßnahmen bei Förderung, Ordnungsrecht und Brennstoffbesteuerung den Gesamtmarkt. Der zusätzliche Absatz in Szenario 2 wird vollständig durch eine höhere Austauschquote bewirkt. Die Neubauzahlen sind im Verhältnis zum Gebäudebestand vernachlässigbar, dennoch geht von einer weiter forcierten EnEV-Fortschreibung eine Signalwirkung für den Wärmemarkt aus.

Darüber hinaus bezieht die Branchenprognose langfristig die Synergien aus der Kopplung von Strom- und Wärmemarkt mit ein.

Diese wesentlichen Verbesserungen in Szenario 2 beruhen darüber hinaus zum einen auf der Beschleunigung der Heizungsmodernisierung und dem Abbau des Modernisierungstaus, etwa durch eine steuerliche Förderung für die energetische Sanierung. Bei der dadurch angereizten vorzeitigen Modernisierung ist zu erwarten, dass die Marktanteile der einzelnen Technologien in etwa gleich bleiben; allerdings könnte ein Fachkräftemangel bei den Installateuren auch vermehrt zu einfacheren Systemen führen, was durch rechtzeitige Aus- und Weiterbildungsinitiativen zu verhindern wäre. Zum anderen wird davon ausgegangen, dass in Szenario 2 spezifische Maßnahmen

umgesetzt werden, die mehr Erneuerbare Energien im Wärmemarkt sowie speziell die Wärmepumpe fördern. Dazu zählen insbesondere eine klimagerechtere Besteuerung der Energieträger im Wärmemarkt, die Forcierung des Lastmanagements sowie eine rasche Umsetzung der EPBD-Vorgaben hinsichtlich des Niedrigstenergiegebäudes.

## 5.2. Technische Voraussetzungen

Für die Zukunft werden stetig steigende Jahresarbeitszahlen erwartet. Diese Annahme basiert erstens auf einer zunehmenden Auslegung der Heizsysteme auf niedrige Vorlauftemperaturen durch verbesserte Dämmung, größere wärmeübertragende Flächen oder dem Einsatz effizienter Wärmeübertragungssysteme, wie z. B. Gebläsekonvektoren. Ein weiterer effizienzsteigernder Faktor ist der zunehmende Trend zu bivalenten Anlagen – gerade auch im Bestand. Dadurch laufen die Wärmepumpen verstärkt in ihren optimalen Betriebspunkten. Zweitens spielt die technische Weiterentwicklung der Wärmepumpe durch die Optimierung einzelner Komponenten eine große Rolle. So ist auch bei erdgekoppelten Wärmepumpen die Entwicklung und zunehmende Marktdurchdringung von drehzahlgeregelten Kompressoren zu erwarten, die für mehr Effizienz im Teillastbetrieb sorgen. Für Luft-Wärmepumpen wird angenommen, dass ab 2020 die Mehrzahl der Geräte als drehzahlgeregelte Inverter-Wärmepumpen ausgeführt werden, was zu einem Effizienzsprung bis zu diesem Datum führt. Weitere Effizienzsteigerungen für alle Wärmepumpen-Typen sind durch hocheffiziente und drehzahlgeregelte Umwälz- und Quellenpumpen, die Optimierung der Wärmeübertrager, die zu geringeren Druckverlusten der Pumpen führt, die Optimierung der Kältekreisläufe und der Regelung zu erwarten.

Zusätzlich hat – wie auch die oben zitierten Fraunhofer-Studien belegen – die hydraulische Einbindung in das Gesamtsystem, die richtige Planung und Regelung einen erheblichen Einfluss auf die Effizienz der Anlagen in der Praxis. Hier ist davon auszugehen, dass die Installateure, Architekten und Planer in Zukunft nicht nur wegen der größeren Marktdurchdringung über deutlich mehr Erfahrung mit Wärmepumpen verfügen, sondern dass auch der Anteil gezielt geschulter Installateure (z. B. mittels EU-Zertifizierung) zunimmt. Damit würde eine Sanierung auf Neubauniveau zunehmend zum erreichbaren Standard.

Auch in Zukunft werden erdgekoppelte Anlagen höhere Jahresarbeitszahlen erreichen als luftbasierte Systeme. Die Erdwärme behält damit ihren Effizienzvorsprung. Die Entwicklung verläuft bei Sole- und Wasser/Wasser-Maschinen gleichförmig, die 2030 durchschnittliche JAZ von 4,4 erreichen. Über die Zeit schrumpft darüber hinaus der Effizienzvorsprung der im Neubau eingesetzten Anlagen, gleichwohl dies in sehr langsamen Maße geschieht. Lag dieser 2005 noch bei 0,5 JAZ-Punkten, so schrumpft er 2030 auf rund 0,2.

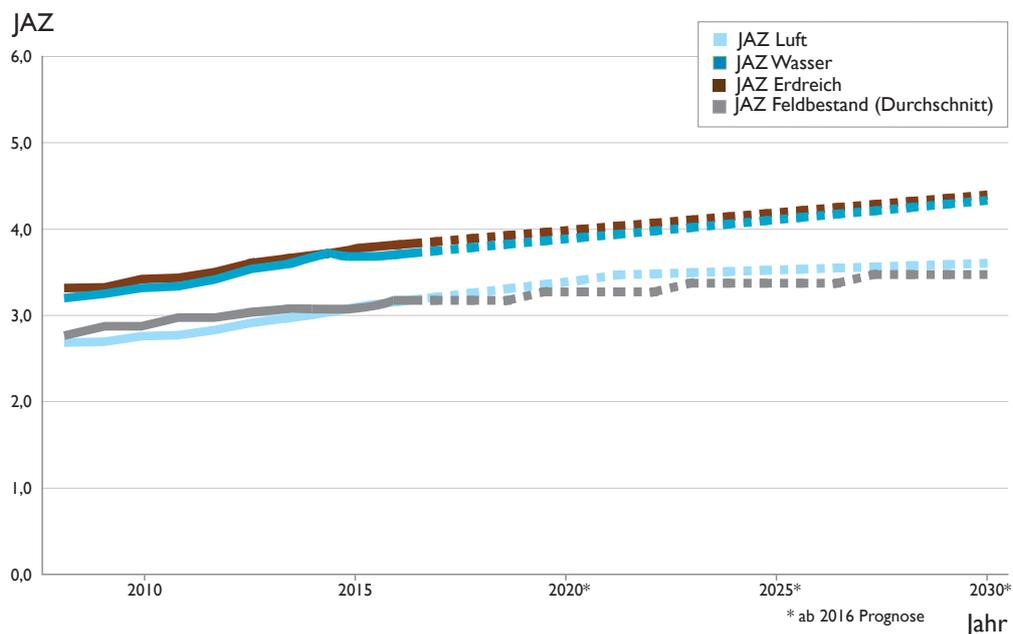


Abbildung 10: Entwicklung der Jahresarbeitszahlen neuer Wärmepumpen und des gesamten Feldbestandes von 2005 bis 2030

Auch Luft/Wasser-Wärmepumpen steigern kontinuierlich ihre Effizienz auf eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von 3,6 für Neuanlagen in 2030. Auch hier schrumpfen über die Zeit die Differenzen zwischen Neubau und Bestand, allerdings in geringerem Maße. Im Vergleich mit der Branchenprognose 2013 wird jedoch ein flacheres Anstiegen der JAZ-Werte, insbesondere im Neubaubereich, angenommen. Der Grund hierfür ist, dass in hoch-effizienten Gebäuden, wie sie ab spätestens 2021 mit dem Niedrigstenergiegebäude zum gesetzlichen Standard werden, der Anstieg der Jahresarbeitszahl an technische Grenzen stößt. Mit wachsender Gebäudeeffizienz steigt der Anteil der Warmwasser-Bereitung, für die ein höheres Temperaturniveau erforderlich ist, an der zu leistenden Heizarbeit.

### 5.3. Energiepreisentwicklung

Der Strompreis wird im kommenden Jahr sehr wahrscheinlich wieder ansteigen. Bei der Entwicklung der EEG-Umlage (Anstieg von 6,17 Cent/KWh (2015) auf 6,35 (2016) Cent/KWh) ist eine Seitwärtsbewegung anzunehmen. Hinzu kommen aber weitere Kostenbestandteile für die neue Kapazitäts- und Klimareserve. Auf den Stromkunden kommen zudem evtl. Mehrkosten durch den Einbau von „Smart Metern“ zu.

Zwar hat die Politik den Handlungsbedarf bei der Entwicklung des Strompreises grundsätzlich erkannt und im Weißbuch Strommarktdesign den Anstoß eines „Zielmodells für staatlich veranlasste Preisbestandteile“ formuliert, konkrete Maßnahmen sind aber noch nicht absehbar.

Auf der einen Seite benötigen Strom- und Wärmemarkt die politischen Signale und neuen Rahmenbedingungen, die einen aktiven Abgleich von Stromerzeugung und Stromnachfrage auch finanziell anreizt. Zum anderen wäre es zwingend geboten, die Kosten der Energiewende anders zu verteilen und die Lenkungswirkung der Energiepreise im Wärmemarkt zu stärken.

Die aktuelle Entwicklung der Weltmarktpreise für die fossilen Energieträger gibt derzeit keinen Anlass, auf eine deutliche Trendwende in den nächsten Jahren zu setzen. Weltweit neue Fördermethoden für Erdöl und vor allem geopolitische Entscheidungen haben maßgeblich zum Energiepreisverfall beigetragen. Wenn in diesem Umfeld Prognosen auf die zukünftige Entwicklung der Weltmarktpreise auch schwierig sind, so deutet die Tendenz der nächsten Jahre doch eher auf fallende, denn auf steigende Ölpreise.

## 6.1. Absatz Wärmeerzeuger

Die vorliegende Statistik beginnt im Jahr 1978, gilt bis 1990 allerdings nur für das Gebiet der Bundesrepublik, ab 1991 geht auch das Gebiet der Neuen Bundesländer in die Statistik mit ein. Auch dadurch sind die hohen Zahlen vom Anfang bis zur Mitte der 1990er Jahre zu erklären. Ab 1996 schrumpfte der Heizungsmarkt kontinuierlich und erreichte 2007 einen Tiefpunkt mit lediglich 550.000 verkauften Geräten, bis 2015 stiegen die Zahlen wieder leicht an.

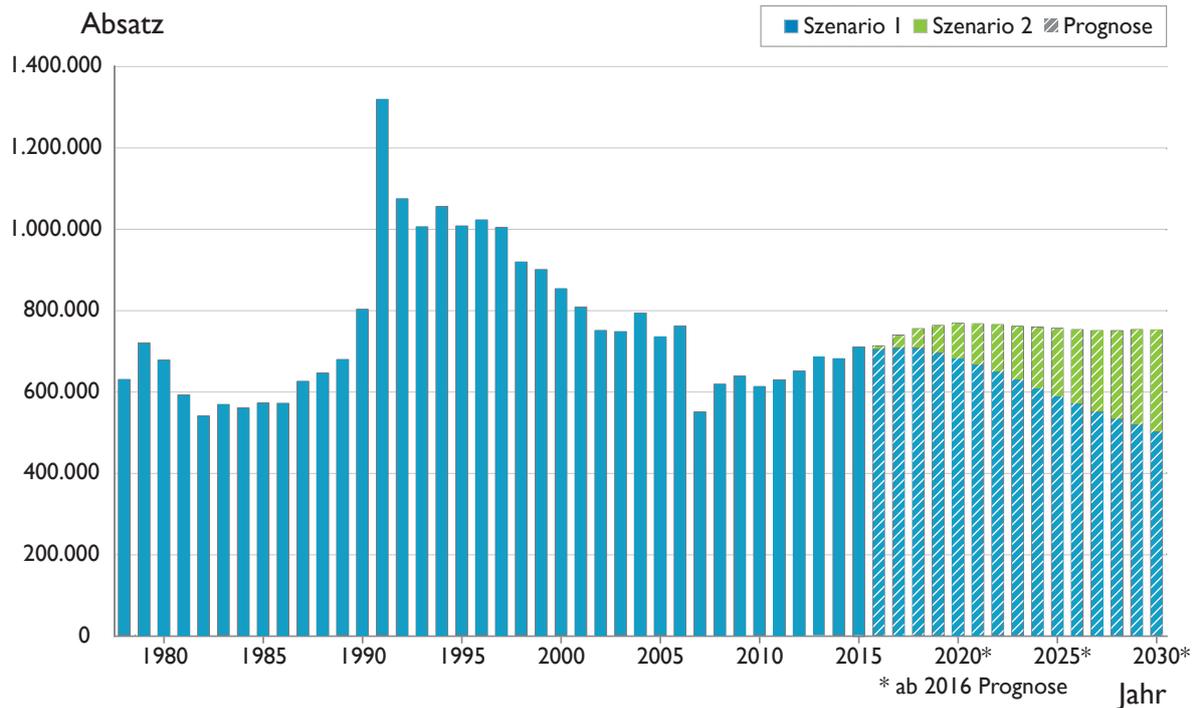


Abbildung 11: Entwicklung des Wärmeerzeuger-Absatzes von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in 2 Szenarien)

Szenario 1 prognostiziert ab 2016 eine Stagnation auf dem aktuellen Niveau sowie anschließend eine kontinuierliche Schrumpfung des Gesamtheizungsmarktes. Die Ursachen hierfür liegen zum einen in der dann zurückgehenden Neubauaktivität, hauptsächlich aber in einem anhaltenden Sanierungsstau. Zwar steigt die Austauschrate bis 2022 um 5 Prozentpunkte an, verharrt jedoch ab diesem Zeitpunkt bei lediglich 70 Prozent. Im Zusammenwirken bedingt dies einen Marktrückgang auf 505.000 Anlagen.

In Szenario 2 wächst der Heizungsmarkt bis 2030 hingegen auf 752.000 Geräte. Die Differenz von 250.000 im Vergleich zum Szenario 1 ist signifikant und wird bedingt durch eine große Dynamik im Bereich des Heizungstausches, sodass bis 2030 alle veralteten Anlagen ausgetauscht werden. In beiden Szenarien macht der Sanierungsmarkt jedoch weiterhin den größten Teil des Absatzes aus.

## 6.2. Heizungswärmepumpen

### Absatzentwicklung

In den Jahren 2011-15 stagnierte der Wärmepumpen-Absatz bei 60.000 Anlagen bzw. knapp darunter. Ab 2016 ist hingegen mit einem kontinuierlichen Wachstum zu rechnen, dessen Ausmaß sich in den Szenarien jedoch deutlich unterscheidet.

In Szenario 1 wächst der Wärmepumpen-Absatz kontinuierlich zwischen einem und 5 Prozent jährlich. Ausnahmen bilden die Jahre 2017 und 2021. In diesen Jahren erhält der Absatz durch das Inkrafttreten neuer EnEV-Richtlinien einen besonderen Impuls. Dies bewirkt einen Anstieg des Wärmepumpen-Anteil im Neubau auf rund

64 Prozent. Auch im Sanierungsgeschäft kann die Wärmepumpe ihren Marktanteil ausbauen, bleibt jedoch mit 10,1 Prozent im Jahr 2030 (2015: 3,4 Prozent) weiterhin begrenzt. Während des Zeitraums erhält sie ab Mitte der 2020er Jahre Impulse durch folgende Faktoren:

- Vermehrter Austausch alter gegen neue Wärmepumpen,
- Höherer Anteil von Bestandsgebäuden mit Niedertemperatursystemen,
- Erhöhte Attraktivität des PV-Eigenverbrauchs durch Auslaufen von EEG-Vergütungen.

2030 steigt der Absatz schließlich auf 90.000 Geräte.

In Szenario 2 hingegen steigt der Wärmepumpen-Absatz mit 203.000 Anlagen im Jahr 2030 mehr als doppelt so stark an. Insbesondere in den Jahren bis 2021 können jährliche Wachstumsraten im zweistelligen Bereich realisiert werden und auch anschließend fällt das Wachstum nicht unter 5 Prozent. Eine Ursache hierfür ist, dass die EnEV-Novellen 2016 und 2021 eine besonders durchschlagende Wirkung entfalten, sodass der Wärmepumpen-Anteil am Neubau bis 2030 auf rund 70 Prozent anwächst. Da die Anzahl der Neubauten in beiden Szenarien gleich ist, wird der Unterschied jedoch hauptsächlich durch den dynamischeren Sanierungsmarkt bedingt: Nicht nur werden mehr veraltete Wärmeerzeuger ausgetauscht, sondern es kommt auch häufiger zum Einsatz von Wärmepumpen und seltener zu einem Eins-zu-Eins-Kesseltausch. Der Anteil am Sanierungsgeschäft steigt auf 22,4 Prozent.

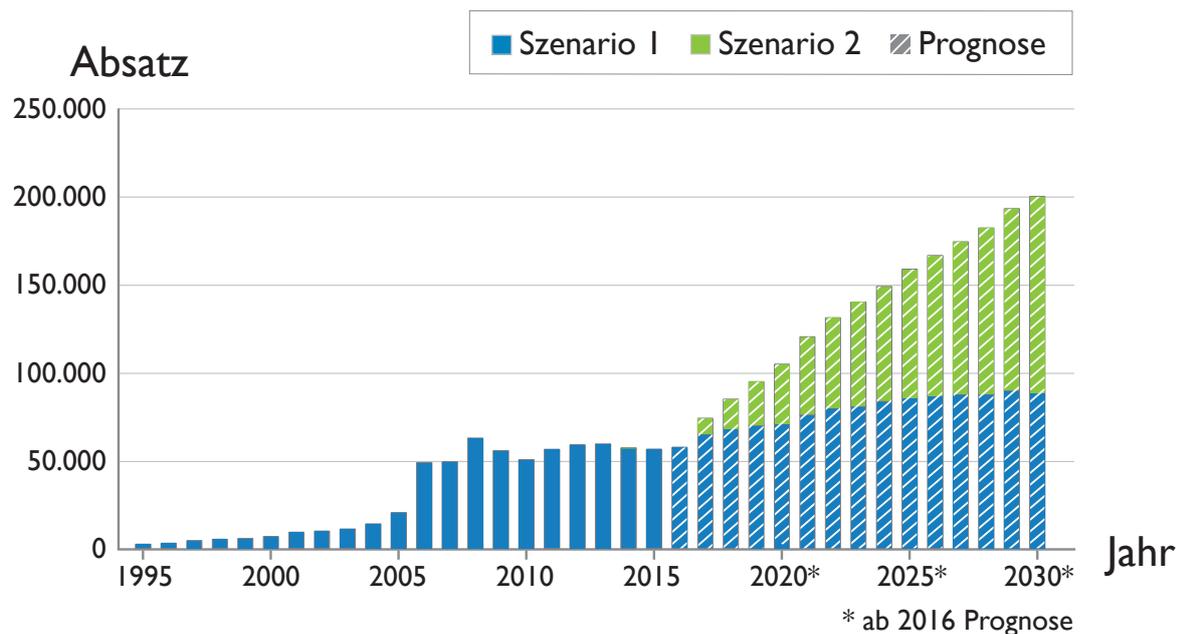


Abbildung 12: Entwicklung des Wärmepumpen-Absatzes von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in 2 Szenarien)

Durch die oben beschriebene Wirkung ist der Marktanteil der Wärmepumpe an allen verkauften Wärmeerzeugern in Szenario 2 besonders stark und wächst auf knapp 27 Prozent. An den Wärmeerzeugern, die in diesem Szenario zusätzlich verkauft würden, hat sie einen Anteil von 45 Prozent. Für die Wachstumsperspektiven des Wärmeerzeuger-Marktes hat die Wärmepumpen-Technologie daher eine entscheidende Bedeutung. In Szenario 1 hingegen werden lediglich 17,8 Prozent Marktanteil realisiert. Zwar kann die Wärmepumpe damit auch unter konservativen Annahmen ihr Nischen-Dasein ablegen, erfüllt aber längst nicht die tragende Funktion, die sie in Szenario 2 einnehmen kann und energiepolitisch auch muss.

Als Konsequenz dieser unterschiedlichen Entwicklungen nimmt das Sanierungsgeschäft für die Wärmepumpen-Branche im Szenario 2 eine weitaus höhere Bedeutung ein als im Szenario 1, da im Bestandsmarkt künftig 69,9 Prozent aller Wärmepumpen abgesetzt werden. Zwar wächst auch in Szenario 1 die Bedeutung des Sanierungsmarktes, dennoch macht das Neubaugeschäft 2030 immerhin noch 51 Prozent des Absatzes aus.

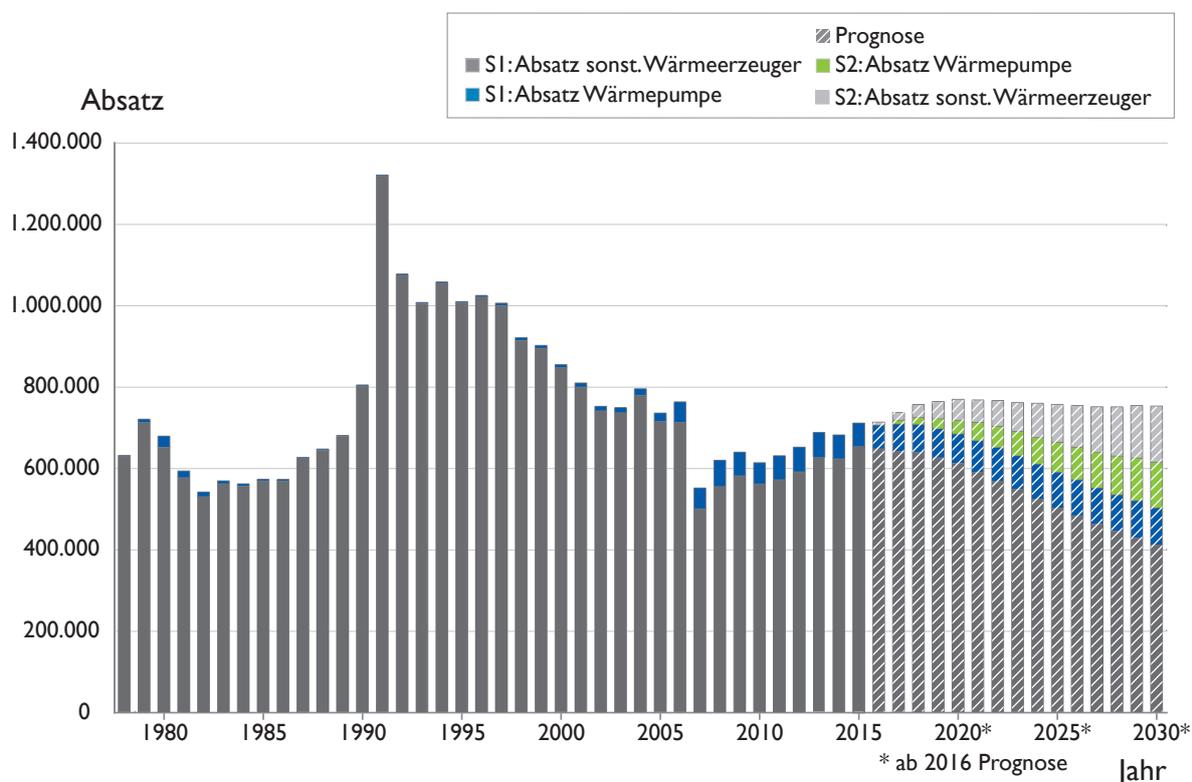


Abbildung 13: Anteil der Wärmepumpen am Wärmeerzeugerabsatz von 1978 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

In beiden Szenarien kann der Wärmepumpen-Bestand kontinuierlich vergrößert werden. Gleichwohl wächst natürlich die Bedeutung des Wärmepumpen-Austausches als Geschäftsfeld, das in beiden Szenarien steigende Anteile des Absatzes bedingt (38,7 Prozent in Szenario 1, 28,7 Prozent in Szenario 2 im Jahr 2030) mit entsprechenden Konsequenzen für den Nettozubau.

In Szenario 1 wächst der Wärmepumpen-Bestand auf rund 1,61 Mio. Anlagen im Jahr 2030. Das sind 8,1 Prozent aller Bestandswärmeerzeuger dieses Jahres. In Szenario 2 wächst der Bestand auf 2,37 Mio. Anlagen, mit einem Anteil von 11,9 Prozent an allen Heizungen.

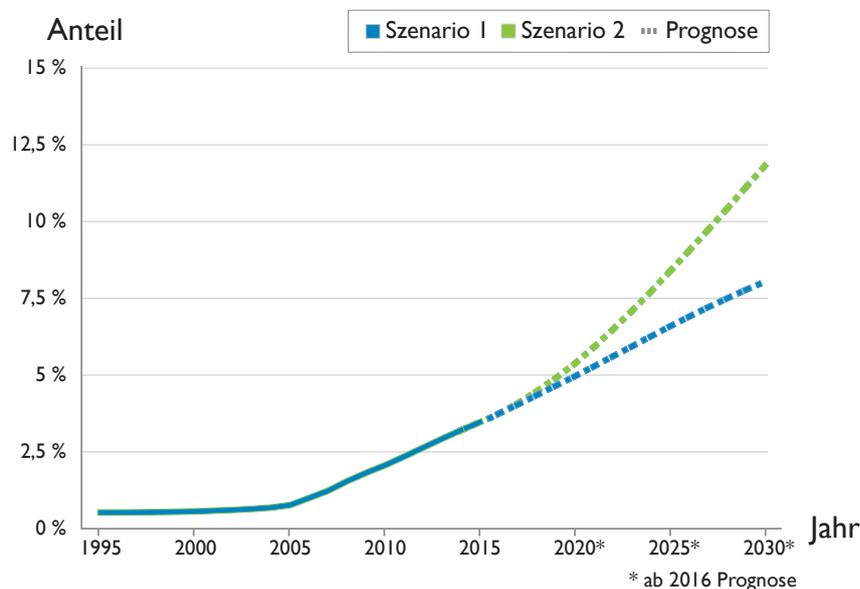


Abbildung 14: Anteil der Wärmepumpe am Wärmeerzeuger-Bestand von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

## Wärmequellen

Bereits in der Vergangenheit hat sich die Zusammensetzung des Wärmepumpen-Absatzes hinsichtlich der Wärmequellen signifikant verändert, hin zu einer Dominanz der Luft/Wasser-Geräte. In beiden Szenarien wird nicht erwartet, dass dieser Trend umgekehrt werden kann, sondern das Marktwachstum hauptsächlich von den Luft-Wärmepumpen getragen wird.

Von rund 40.000 Geräten im Jahr 2015 steigert sich die Zahl der verkauften Anlagen bis rund 66.000 (Szenario 1) bzw. 149.000 (Szenario 2). Die Zahl der Wasser/Wasser-Wärmepumpen stagniert in beiden Szenarien auf einem relativ niedrigen Niveau von etwa 2.200 Verkäufen pro Jahr. Die Sole/Wasser-Wärmepumpen können in Szenario 1 nur relativ niedrige Wachstumsraten erzielen und steigern sich von 15.000 (2015) auf lediglich rund 21.600 Anlagen (2030). In Szenario 2 können auch diese besonders effizienten Anlagen starke Steigerungsraten erzielen, sodass sich der Absatz auf 51.500 Geräte mehr als verdreifacht.

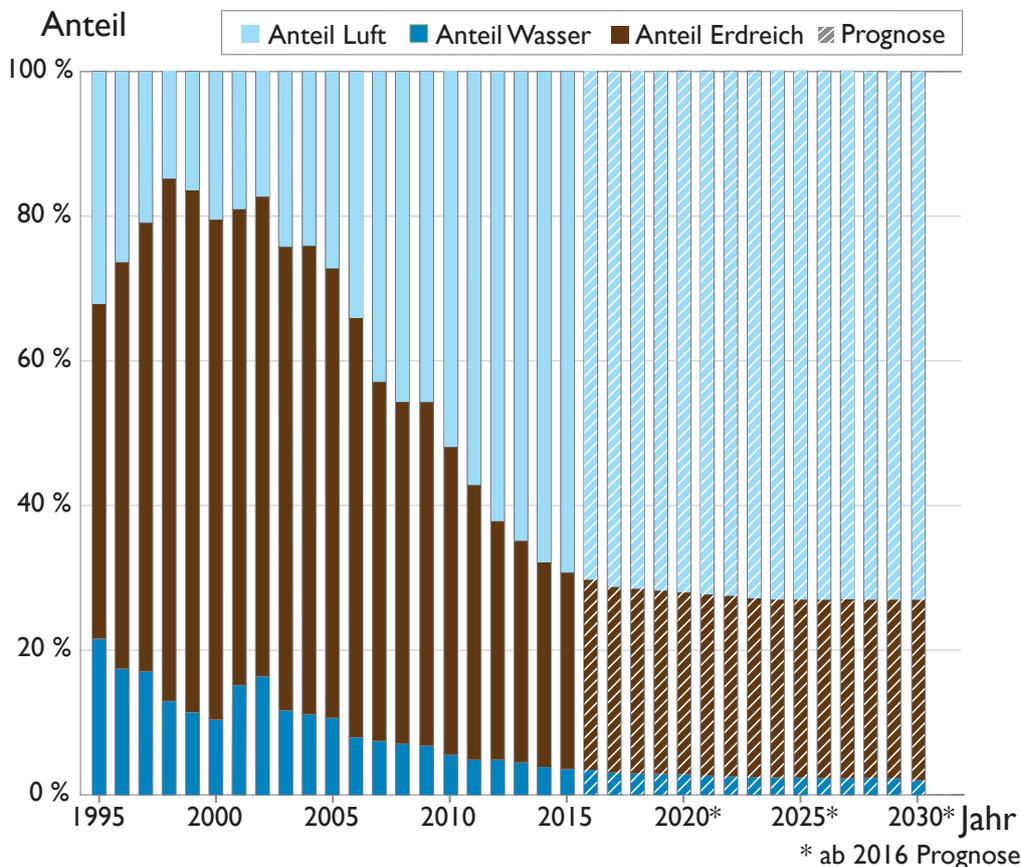


Abbildung 15: Anteile der Wärmequellen am Wärmepumpen-Absatz von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

### Vergleich mit der Branchenprognose 2009

In der ersten Ausgabe der BWP-Branchenprognose aus dem Jahr 2009 waren die Prognosen noch deutlich optimistischer. Gerechnet wurde (im Szenario 2) mit einem Absatz von rund 313.000 Anlagen und einem Bestand von über 4,5 Mio. Anlagen im Jahr 2030. Im Vergleich dazu sind die Werte der aktuellen Prognose deutlich zurückhaltender.

Die Korrektur wird bedingt durch das Szenariodesign: Während Szenario 1 davon ausgeht, dass der jeweils geltende Marktrahmen erhalten bleibt bzw. bereits beschlossene Maßnahmen in der Zukunft umfasst, geht Szenario 2 von einer deutlichen Verbesserung aus. Eine Verschlechterung gegenüber dem Status quo ist hingegen nicht vorgesehen.

Insbesondere das Jahr 2008 war für die Wärmepumpen-Branche sehr erfolgreich. Die politische Lage, bspw. durch die Verabschiedung der europäischen RES-Direktive, erschien damals günstig. Zudem hatte sich das Verhältnis des Strompreises zu den Preisen fossiler Energieträger äußerst positiv entwickelt. Diese Marktbedingungen hielten allerdings nicht an:

Zum einen entwickelten sich der Markt vor allem bedingt durch eine massive Konjunkturkrise in den Jahren 2009 und 2010 ungünstig. Der Förderstopp beim MAP sowie wiederholte Diskussionen um eine Steuerförderung oder Abwrackprämie für Heizungsanlagen verunsicherten die Verbraucher nachhaltig. Zwar verbesserte sich in den Folgejahren die konjunkturelle Lage, andererseits verschlechterten sich die Marktbedingungen bezüglich der Energieträgerpreise, maßgeblich bedingt durch einen massiven Anstieg der Strompreise. Hinzu kam ab 2014 ein deutlicher Ölpreisverfall.

Insofern kann es kaum überraschen, dass die reale Absatzentwicklung der Jahre 2009 bis 2015 sogar hinter dem konservativen Szenario 1 der Branchenprognose 2009 zurückblieb. Mit 32.000 Geräten im Jahr 2009 ist die Differenz signifikant, mit 95.000 Geräten im Vergleich zum Szenario 2 aus 2009 sogar massiv. Daraus folgt, dass durch politisches Störfaktor und ein eklatantes (politisch zugelassenes) Marktversagen große Potenziale hinsichtlich der Umstellung des Heizungsmarktes auf regenerative Energien in den vergangenen 6 Jahren verschenkt wurden. Diese Versäumnisse haben Auswirkungen bis ins Jahr 2030. Aus heutiger Sicht erscheint es unwahrscheinlich, dass die künftige Marktentwicklung dies zu kompensieren vermag.

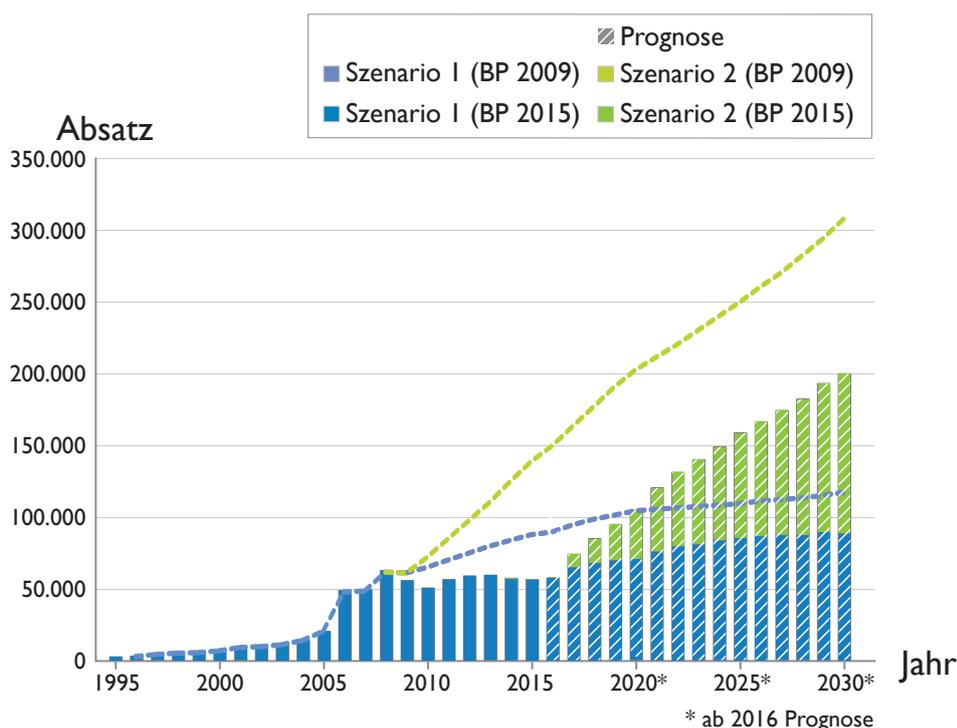


Abbildung 16: Vergleich Ergebnisse Branchenprognosen 2009 und 2015 von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

### 6.3. Warmwasser-Wärmepumpen

Warmwasser-Wärmepumpen wurden in der vergangenen Ausgabe der Branchenprognose zum ersten Mal gesondert berücksichtigt. Sie sind insbesondere in der Renovierung eine sinnvolle Alternative zur solaren Trinkwassererwärmung, z.B. wenn die Dachflächen bereits durch eine PV-Anlage belegt sind. Diese Kombination ist insofern besonders sinnvoll, als dass Warmwasser-Wärmepumpen sich durch den ganzjährig konstanten Energiebedarf gut zur Optimierung des PV-Eigenverbrauchs eignen. Entsprechende Energiemanagement-Systeme finden sich heute in vielen Anlagen und häufig werden sogar integrierte Systeme angeboten.

Warmwasser-Wärmepumpen bieten einen einfachen Einstieg in die Nutzung der Wärmepumpen-Technologie und können auch durch den Nebeneffekt der Kühlung und Entfeuchtung der Kellerräume punkten. Anders als solarthermische Anlagen werden Warmwasser-Wärmepumpen allerdings nicht im Marktanreizprogramm gefördert. Ein Zuschuss ist nur als Einzelmaßnahme im KfW-Programm 151/152 möglich, wenn sie gemeinsam mit einem neuen Brennwertkessel verbaut wird.

Nachdem der Absatz seit dem Jahr 2011 mit zweistelligen Wachstumsraten stark zugelegt hatte, wurde 2015 erstmals wieder ein Rückgang verzeichnet. Es wird jedoch erwartet, dass die Verkaufszahlen wieder ansteigen werden, sowohl unter konservativen (Szenario 1) wie optimistischen Bedingungen (Szenario 2). In Szenario 2 macht sich insbesondere ein starker Effekt durch die hohe Attraktivität der PV-Eigenverbrauchsoptimierung (gerade auch mit Auslaufen der individuellen EEG-Vergütung für 20 Jahre alte Anlagen) sowie eine günstigere Energiepreisentwicklung bemerkbar.

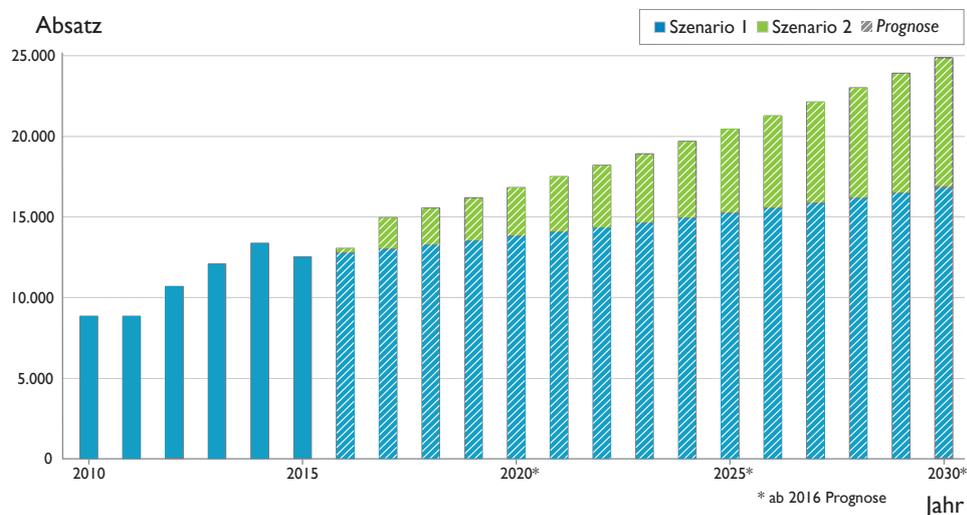


Abbildung 17: Absatzzahlen von Warmwasser-Wärmepumpen in Deutschland von 2010 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

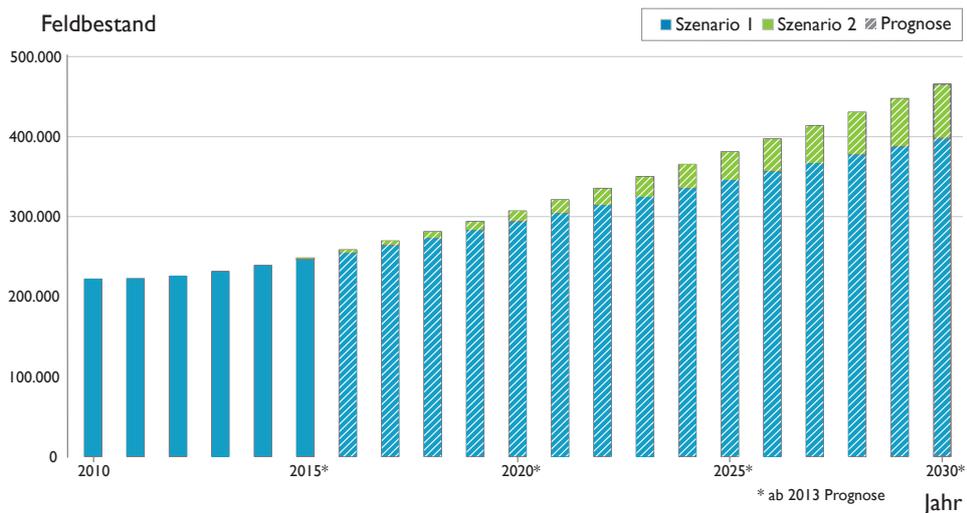


Abbildung 18: Feldbestand von Warmwasser-Wärmepumpen in Deutschland von 2010 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

## 6.4. Installierte Leistung und jährliche Heizarbeit

Ausgehend von der Größe des Feldbestandes, der durchschnittlichen Heizleistung der verschiedenen Wärmepumpen-Typen sowie deren Jahresvollbenutzungsstunden errechnet sich anhand der Szenarien folgende jährliche Heizarbeit und installierte Leistung der Wärmepumpen in Deutschland.

	2010	2015	2020	2025	2030
Heizarbeit [TWh] Szenario 1	9,5	14,1	18,4	24,1	30,2
Installierte Leistung [GW] Szenario 1	5	8,1	11,4	14,1	18,1
Heizarbeit [TWh] Szenario 2			20,5	30,9	43,7
Installierte Leistung [GW] Szenario 2			12,1	18,0	24,9

Tabelle 1: Jährliche Heizarbeit (in TWh) und installierte Leistung (in GW) der Wärmepumpen in Deutschland von 2010 bis 2030 (ab 2020 Prognose in 2 Szenarien)

## 6.5. Einbindung Erneuerbarer Energie

Wärmepumpen nutzen regenerative Umweltwärme. Deren Anteil an der Heizarbeit hängt von der Jahresarbeitszahl ab. Anhand der Prognosen lässt sich die Menge der bereitgestellten Umweltwärme errechnen. Gleichzeitig nutzen Wärmepumpen auch im Stromanteil zunehmend Erneuerbare Energien. Aufgrund der deutlichen Unterschiede beim Feldbestand werden auch hier deutliche Differenzen zwischen den Szenarien sichtbar.

	2010	2015	2020 (S1)	2020 (S2)	2025 (S1)	2025 (S2)	2030 (S1)	2030 (S2)
EE thermisch [TWh] (inkl. Gaswärmepumpen)	6,35	9,64	12,6	14,1	16,5	20,8	20,5	30,3
Jahresverbrauch Strom durch E-Wärmepumpen [TWh]	3,1	4,4	5,3	5,9	6,6	8,4	7,7	11,3
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung	17,0%	32,5%	37,2%		43,2%		50,2%	
EE elektrisch [TWh] E-Wärmepumpen	0,52	1,4	2,0	2,2	2,8	3,6	3,9	5,6
EE gesamt (EE thermisch + EE elektrisch) [TWh]	6,9	11,04	14,6	16,3	19,4	25,0	24,41	36,0

Tabelle 2: Durch Wärmepumpe genutzte Erneuerbare Energie von 2010 bis 2030 laut Szenario 1

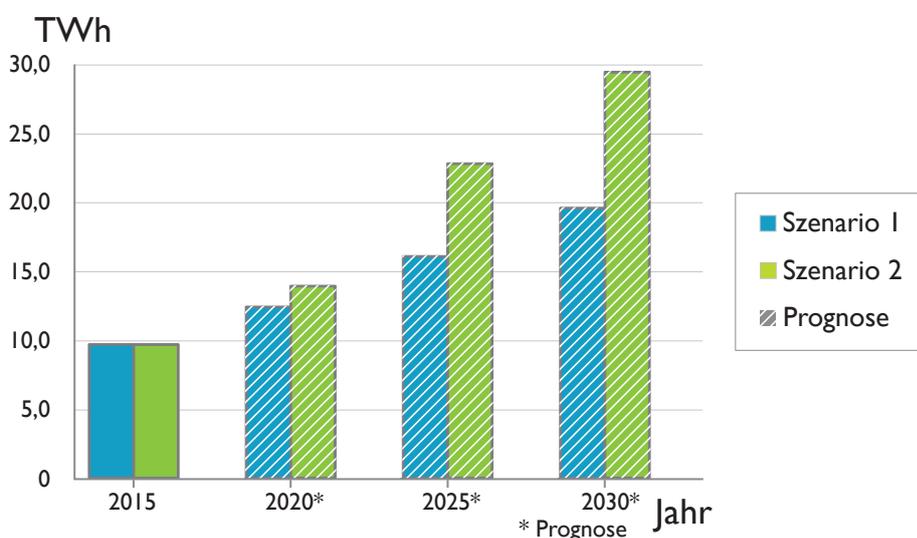


Abbildung 19: Bereitgestellte Menge Erneuerbarer Energien von 2015 bis 2030 (ab 2020 Prognose in zwei Szenarien)

## 6.6. THG-Vermeidung und Primärenergiebedarf

Wärmepumpen sparen durch die Verdrängung CO<sub>2</sub>-intensiverer fossiler Energieträger signifikante Mengen an Treibhausgasen ein, sowohl durch die Nutzung von Umweltwärme, als auch durch die Einbindung erneuerbaren Stroms. Im Jahr 2015 belief sich diese Einsparung bereits auf rund 1,44 Mio. Tonnen.

In beiden Szenarien steigt die Gesamteinsparung signifikant an. Im Szenario 1 liegt die 2030 eingesparte THG-Menge bereits bei 6,22 Mio. Tonnen, im Szenario 2 bereits bei 9,0 Mio. Tonnen. Kumuliert ergeben sich für die beiden Szenarien von 2010 bis 2030 THG-Einsparungen von insgesamt 36,0 bzw. 75,5 Mio. Tonnen.

Die Steigerung der jährlich eingesparten Mengen ergibt sich jedoch nicht ausschließlich aus der wachsenden Bestandszahl. Auch die Steigerung der Anlageneffizienz ist hier von Belang. Dies wird sowohl durch technischen Fortschritt bedingt, wie auch durch den zunehmenden Einsatz von Niedertemperatursystemen (Flächenheizungen, Betonkernaktivierung). Ein bedeutender Effekt geht jedoch vom Umbau der Stromversorgung hin zu Erneuerbaren Energien aus, der die Zusammensetzung des deutschen Strommixes bis 2030 noch einmal signifikant verändern wird. Damit steigt natürlich auch die Menge der durch eine Wärmepumpe vermiedenen Treibhausgase kontinuierlich an.

Dieser Aspekt wird in gängigen Betrachtungen über die Umweltwirkung der Wärmepumpe in der Regel außer Acht gelassen. Grundlage für die Bewertung sind üblicherweise die aktuellsten Emissionsvermeidungsfaktoren, die sich auf bestimmte Anteile erneuerbaren Stroms in der Gegenwart stützen, ohne die Änderung des Energieträgers während der Lebenszeit der Anlage zu berücksichtigen. Dies wurde auch in den vergangenen Ausgaben der BWP-Branchenstudie so gehandhabt. Gleichwohl wird eine solche Herangehensweise der Besonderheit der Wärmepumpen-Technologie hinsichtlich ihrer ökologischen Bilanz kaum gerecht. In dieser Ausgabe wird die Methodik daher verfeinert.

Grundlage der Projektion sind die Daten zu CO<sub>2</sub>-Emissionsvermeidungsfaktoren des Umweltbundesamtes (UBA) für das Jahr 2013 und eine Prognose für das Jahr 2020 von GEMIS (IINAS 2015). Aus der Differenz der beiden Werte wird eine durchschnittliche jährliche Änderung abgeleitet, die die Basis für eine weitere Interpolation bis zum Jahr 2030 bietet. Dieser Methodik zufolge würde der CO<sub>2</sub>-Emissionsvermeidungsfaktor von 0,088 (2013) auf 0,206 (2030) steigen. Die Auswirkung dieser Methode zeigt sich in der unten stehenden Grafik. Bleibt die durchschnittliche jährliche Einsparung einer Wärmepumpe in der Prognose 201 I noch relativ stabil bei einem Wert knapp unter 2,0 Tonnen, steigt diese nun auf rund 3,8 Tonnen an.

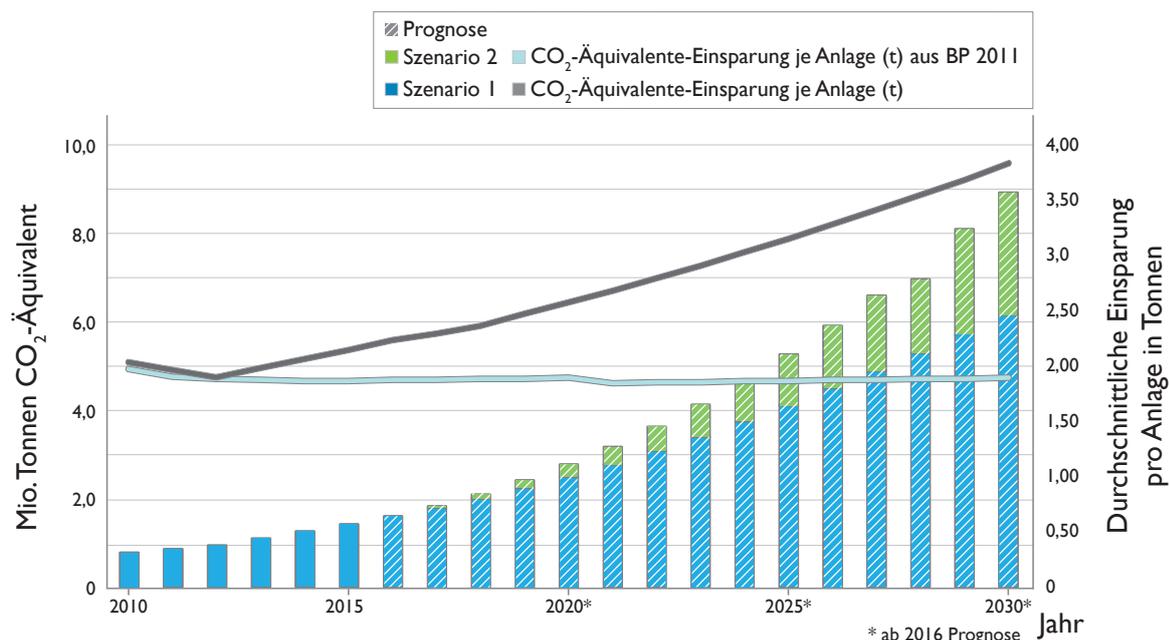


Abbildung 20: Durch Wärmepumpen vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2010 bis 2030 kumuliert (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

## 6.7. Stromverbrauch und elektrische Leistung

Mit einem Ausbau des Wärmepumpen-Bestandes wächst auch der Bedarf an elektrischer Leistung. Diese steigt von heute knapp 2.500 MW auf rund 4.800 MW in Szenario 1 bzw. rund 6.800 MW im Szenario 2. Auffällig dabei ist, dass die Steigerungsraten bei der elektrischen Leistung (+92 bzw. +172 Prozent) deutlich unter den Steigerungsraten des Anlagenbestandes liegen (+127 bzw. +242 Prozent) (s. Abb. 21). Dies hängt einerseits damit zusammen, dass die betriebenen Anlagen durch technischen Fortschritt und steigende Installationsqualität effizienter werden und andererseits zunehmend in Gebäuden mit niedrigen Wärmebedarf zum Einsatz kommen. Somit sinkt der durchschnittliche Bedarf an elektrischer Leistung deutlich.

Trotz steigender Leistungsaufnahme bleiben die Auswirkungen begrenzt, wie die Energieeffizienzstrategie Gebäude belegt. Darin wird deutlich, dass der Anteil der vorzuhaltenden Leistung für Strom zur Wärmebereitstellung bis 2030 bei einem Wärmepumpen-Ausbau, der der Größenordnung des Szenarios 2 entspricht von 36.000 MW (2013) auf 31.000 MW sinkt und im weiteren Verlauf sogar noch stärker zurückgeht. Bei einem über das Szenario 2 hinausgehenden Zuwachs könnte die elektrische Leistung bis 2030 zwar leicht zunehmen, würde bis 2050 aber wieder unter das heutige Niveau sinken. Ursachen dieses Effekts sind die bereits erwähnte Effizienzsteigerung von Gebäuden und Wärmepumpen sowie der Ersatz ineffizienter konventioneller Systeme im Gebäudebestand, wie z.B. Stromdirektheizungen. Damit wird deutlich, dass Befürchtungen, ein massiver Wärmepumpen-Ausbau erfordere einen zu hohen Ausbau der elektrischen Erzeugungsleistung, unbegründet sind.

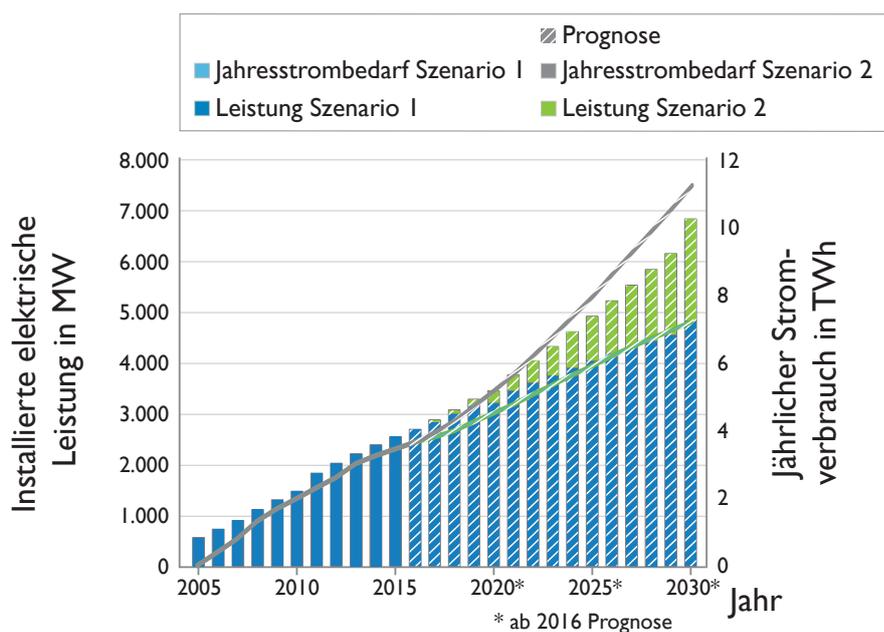


Abbildung 21: Installierte elektrische Leistung und jährlicher Stromverbrauch des Wärmepumpenbestandes von 2005 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien)

## 7 Status quo und Handlungsbedarf

Die Szenarien zeigen, dass die Marktdurchdringung der Wärmepumpe stark von der Preiskonkurrenz zwischen den Energieträgern Öl bzw. Gas sowie Strom abhängt. Daneben spielen auch der Anschaffungspreis der Geräte selbst sowie die gesetzlichen Vorschriften eine Rolle. Diese Abhängigkeiten gelten nicht nur für die Wärmepumpe, sondern für alle erneuerbaren Heizungen.

Im folgenden Kapitel werden diese Hemmnisse analysiert und Lösungsvorschläge aufgezeigt:

### 7.1. Preise der Energieträger

Der Preis bzw. die Preisdifferenz zwischen den einzelnen Energieträgern hat den größten Einfluss auf die Kaufentscheidung für eine neue Heizung. Der eigentliche Produktpreis der verschiedenen Energieträger Strom, Öl, Gas oder Pellets wird durch Steuern und Abgaben unterschiedlich stark verteuert. Über diese Steuern hat der Staat die Möglichkeit, finanzielle Anreize zu setzen und damit das Verbraucherverhalten zu steuern. Momentan wird diese Möglichkeit nicht genutzt. Im Gegenteil: Alle Kosten für den Ausbau einer erneuerbaren Stromversorgung werden den Verbrauchern aufgebürdet, wodurch der saubere Energieträger Strom nicht mehr konkurrenzfähig zu Öl und Gas ist. Eine Neuausrichtung der Energieträgerpreise wäre daher das wirksamste Instrument für eine deutliche und nachhaltige Steigerung des Wärmepumpen-Absatzes.

#### Handlungsbedarf

- **Abschaffung der Stromsteuer auf Wärmepumpen-Strom:** Die Stromsteuer wurde u.a. als Anreiz zur Energieeinsparung eingeführt. Innerhalb des Stromsektors erfüllt sie diese Funktion, im Wärmemarkt hingegen bewirkt sie das genaue Gegenteil.
- **Modifikation der EEG-Finanzierung:** Die Kosten der EEG-Vergütungen werden bisher ausschließlich von den Stromverbrauchern getragen. Zur Entlastung der Stromkunden sollte die EEG-Umlage auf einem Wert von 4 Cent/kWh eingefroren und die verbleibenden Kosten über einen steuerfinanzierten Fonds gedeckt oder die Belastung auf fossile Energieträger verteilt werden.
- **Steuerreform:** Die Energiesteuern im Wärmemarkt sollten stärker nach den CO<sub>2</sub>-Emissionen der fossilen Energieträger ausgerichtet werden, um Potenziale für eine verstärkte Lenkungswirkung zugunsten von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien zu identifizieren.

### 7.2. Förderung

Die höheren Anschaffungskosten von Wärmepumpen und insbesondere das Preisgefälle zwischen den Energieträgern kann nur durch eine attraktive finanzielle Förderung kompensiert werden. Der finanzielle Anreiz kommt jedoch nur teilweise zum Tragen, da auch für fossile Heizungen Fördergelder beantragt werden können. Obwohl es die Förderung durch das MAP für Wärmepumpen seit 2008 gibt, kennen die meisten Verbraucher das Programm nicht. Viele Förderanträge werden falsch gestellt, was auch den vielen Novellierungen des Programms in den vergangenen Jahren geschuldet ist.

Nur ein stetiges und verlässliches Förderprogramm ist erfolgreich. In diesem Sinne muss die Finanzierung der Förderprogramme langfristig gesichert werden. Das Vertrauen der Fachhandwerker in das MAP ist nach dem plötzlichen Förderstopp 2010 noch immer gestört. Eine haushaltsunabhängige Finanzierung wäre hilfreich. Um Unsicherheiten abzubauen, könnte flankierend ein Rechtsanspruch auf Förderung eingeführt werden. Im Zuge einer kommenden Überprüfung des MAP sollten folgende Optionen mit aufgenommen werden.

#### Handlungsbedarf

- **Diskriminierungsstopp für Luft-Wärmepumpen:** Luft-Wärmepumpen erhielten als einzige Technologie keine signifikante Aufstockung der Förderbeträge im Rahmen der MAP Novelle 2015. Diese Ungleichbehandlung ist aufgrund der Marktentwicklung (insbesondere im Sanierungsgeschäft) nicht nachvollziehbar und sollte dringend behoben werden.

- **Berücksichtigung von Warmwasser-Wärmepumpen:** Anders als bei der Solarthermie wird die reine Trinkwassererwärmung bei Wärmepumpen nicht gefördert. Warmwasser-Wärmepumpen könnten z.B. in Kombination mit PV-Anlagen gefördert werden.

### 7.3. Ordnungsrecht

Im Rahmen der anstehenden Zusammenführung von Energieeinsparverordnung (EnEV) und Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) müssen merkliche Impulse zugunsten der erneuerbaren Wärme gesetzt werden.

Wichtig dabei ist, dass der verpflichtende Charakter zur Nutzung von erneuerbaren Wärmetechnologien aus dem EEWärmeG erhalten bleibt. Tendenziell wäre es im Sinne der Ziele der Energieeffizienzstrategie Gebäude ESG geboten, diesen Pflichtanteil für die Nutzung von erneuerbarer Wärme auszuweiten.

Der Nachweis der EE-Pflichterfüllung sollte über einen normativen Nachweis und damit technologieoffen erfolgen. Die im EEWärmeG derzeit bestehenden vereinfachten Erfüllungsoptionen und unterschiedlichen und ungleichen Technik- bzw. Mindestanforderungen (§5, Anlagen) an die einzelnen EE-Technologien könnten entfallen.

### 7.4. Strommarkt

Die Regelungen im deutschen Strommarkt sind mitentscheidend dafür, wie die Flexibilitätspotenziale der Wärmepumpe genutzt werden. Ziel der Handlungsempfehlungen muss es sein, weitere Kostenbelastungen der Stromkunden zu vermeiden bzw. die Kosten der Energiewende zielgerichtet zu verteilen, finanzielle Anreize für das Anbieten von Flexibilität zu setzen sowie eine nach Energieeffizienzmaßstäben ausgerichtete Integration von Strom- und Wärmemarkt zu ermöglichen.

#### Handlungsbedarf

**Flexible Tarife:** Die Weitergabe der Knappheitssignale am Strommarkt ist unverzichtbar zur Hebung des Lastmanagement-Potenzials von Wärmepumpen. Flexible Tarife würden es Kunden erlauben, im Zuge einer strommarktgeführten Fahrweise die Wirtschaftlichkeit ihrer Anlage zu optimieren. Zur Ermöglichung dieser Tarife sollten folgende Regelungen erwogen werden

- **Dynamisierung der EEG-Umlage:** Die Signale der Strombörse könnten durch eine Dynamisierung der EEG-Umlage verstärkt werden, um so besonders wirkungsvolle Flexibilitätsanreize zu setzen. Auch andere Strompreisbestandteile könnten diesem Prinzip unterworfen werden, die EEG-Umlage hätte durch ihren höheren Anteil allerdings die bei weitem größte Wirkung.
- **Wegfall von Steuern und Umlagen:** In bestimmten Situationen könnte alternativ bzw. ergänzend die Erhebung aller staatlichen Steuern und Umlagen entfallen. Hierfür böten sich beispielsweise besonders netzkritische Situationen („rote Ampel“) an.

**§14a-Verordnung:** §14a des Energiewirtschaftsgesetzes behandelt den Umgang mit sogenannten „abschaltbaren Lasten“, zu denen auch Wärmepumpen gehören. Eine entsprechende Rechtsverordnung steht nach wie vor aus.

- **Netzentgeltreduzierungen:** In den meisten Verteilnetzgebieten erhalten Wärmepumpen ein reduziertes Netznutzungsentgelt im Gegenzug für die Gewährung der Abschaltfähigkeit. Diese Netzentgeltreduktion muss nicht nur zwingend erhalten bleiben; es sollten alle Netzbetreiber zu einer solchen verpflichtet werden.
- **Zuschaltungen regeln:** Zwar ist im Gesetzestext nur von Unterbrechungen die Rede; die betreffenden Anlagen könnten jedoch auch gezielt hinzugeschaltet werden. Auch diese Möglichkeit sollte in der Verordnung geregelt werden.

**Smart-Meter-Rollout:** Die Festlegung der Einbauverpflichtungen sollten bezüglich Wärmepumpen-Anlagen folgende Hinweise berücksichtigen:

- Keine Einbauverpflichtung für Anlagen unter einer Leistungsgröße von 10 kW(el), um eine Gleichbehandlung mit EEG- bzw. KWKG-Anlagen herzustellen.
- Ermöglichung eines freiwilligen Einbaus für kleinere Anlagen.
- Bindung der Einbaupflicht an das Vorhandensein flexibler Stromtarife und/oder Absenkung der Stromsteuer, um die entstehenden Mehrkosten refinanzieren zu können.

**PV-Eigenverbrauch:** Der Eigenverbrauch selbsterzeugten PV-Stroms ist ökologisch und ökonomisch sinnvoll und kann die Netze entlasten. Aus Sicht der Wärmepumpen sollte daher folgende Regelungen getroffen werden:

- **EEG-Umlage:** Die Erhebung der Umlage auf selbsterzeugten PV-Strom ist abzuschaffen. Hingegen könnte eine gesonderte Beteiligung an der Netzfinanzierung begründbar sein.
- **Kaskadenzählung:** Wärmepumpen-Nutzer müssen sich bisher häufig entscheiden, ob die PV-Anlage mit dem Haushalts- oder dem Wärmepumpen-Stromzähler verbunden wird. Die Optimierung des PV-Eigenverbrauchs wird so eingeschränkt. Messstellenbetreiber sollten verpflichtet werden, Verbrauchern eine sogenannte Kaskadenzählung anzubieten, die einen maximalen PV-Eigenverbrauch sowie eine genaue Zuordnung der Strombezüge aus dem öffentlichen Netz für Haushalt und Wärmepumpe zulässt.

- BEE (2013): Möglichkeiten zum Ausgleich fluktuierender Einspeisungen aus Erneuerbaren Energien.
- BNetzA (2015): Monitoringbericht 2015.
- BMWi (2014): Zentrale Vorhaben Energiewende für die 18. Legislaturperiode (10-Punkte-Energie-Agenda des BMWi).
- BMWi (2014b): Leiststudie Strommarkt. Arbeitspaket Optimierung des Strommarktdesigns.
- BP (2015): BP Technology Outlook. Technology choices for a secure, affordable and sustainable energy future.
- Delta-EE (2015): Hybrid Wärmepumpen – nutzen sie ihr Potenzial? Vortrag im 13. Forum Wärmepumpe am 04.12.2015 in Berlin.
- Fraunhofer IWES et al (2015): Interaktion EE-Strom, Wärme und Verkehr. Analyse der Interaktion zwischen den Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Verkehr in Deutschland in Hinblick auf steigende Anteile fluktuierender Erneuerbarer Energien im Strombereich unter Berücksichtigung der europäischen Entwicklung.
- Fraunhofer ISE (2015): Was kostet die Energiewende? Wege zur Transformation des deutschen Energiesystems bis 2050.
- IINAS (2015): Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch des deutschen Strommix im Jahr 2015 sowie Ausblicke auf 2015 und 2020.
- Kleemann, M. (2009): Die Chancen von Biogas und Bioöl in einem nachhaltigen Wärmemarkt. Studie im Auftrag der Arbeitsgruppe NaWaRo des BDH, Bergheim.
- Nature (2015): The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C.
- Prognos et al (2015): Hintergrundpapier zur Energieeffizienzstrategie Gebäude.
- Shell/BDH (2013): Shell BDH Hauswärme-Studie. Klimaschutz im Wohnungssektor – wie heizen wir morgen? Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030, Hamburg, Köln, Mai 2013, abgerufen am 30.05.2013, <http://www.shell.de/aboutshell/our-strategy/shell-home-heating-study.html>.
- TUM (2014): Lastverhalten von Gebäuden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauweisen und technischer Systeme.

BDH	Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie e.V.
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BWP	Bundesverband Wärmepumpe e.V.
COP	Leistungszahl, kurz für Coefficient of Performance
EE	Erneuerbare Energie
EE-Richtlinie	RICHTLINIE 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. 04.2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG
EED	Energy Efficiency Directive
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (kurz Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EEWärmeG	Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (kurz Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz)
EHPA	European Heat Pump Association (Europäischer Wärmepumpenverband)
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive: Europäische Richtlinie für energieeffiziente Gebäude.
ErP	Energy related Products Directive
ESG	Energieeffizienzstrategie Gebäude
GW	Gigawatt. Ein Gigawatt entspricht einer Milliarde Watt..
JAZ	Jahresarbeitszahl, Maß für die Effizienz einer Wärmepumpe. Berechnung bei elektrischen Wärmepumpen: abgegebene Wärme/verbrauchter Strom. Zu beachten ist, dass der vorliegenden Studie die in der Praxis gemessenen JAZ zugrunde liegen, im Gegensatz zu den nach einer bestimmten VDI-Norm berechneten Werten.
KEV	Kumulierter Energieverbrauch
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MAP	Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien
NAPE	Nationaler Aktionsplan für Erneuerbare Energien
PEF	Primärenergiefaktor
PV	Photovoltaik
RES Directive	Vgl. EE-Richtlinie
THG	Treibhausgase
TW	Terawatt. Ein Terawatt entspricht einer Billion Watt..
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Abbildung 1:	Zusammensetzung der Heizenergieträgerpreise.....	8
Abbildung 2:	Entwicklung des Energiepreises je kWh Energieträger von 1991 bis 2015.....	9
Abbildung 3:	Entwicklung des Anteils von Wärmepumpen im Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude) von 2000 bis 2014.....	10
Abbildung 4:	Verhältnis von Wärmepumpenstrom- zu Gaspreis und Wärmepumpen-Absatz im Bestandmarkt von 2000 bis 2015.....	11
Abbildung 5:	Energieeffizienzkennzeichnung von Wärmeerzeugern - Einordnung .....	13
Abbildung 6:	Brutto-Stromerzeugung: Erneuerbare Energien (Quelle: Statistisches Bundesamt).....	14
Abbildung 7:	KEV und THG-Emissionen von Strom bei Abgabe aus dem lokalen Netz (nach IINAS 2015: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch des deutschen Strommix im Jahr 2014 sowie Ausblicke auf 2015 und 2020) .....	15
Abbildung 8:	Ergebnis des Zielkorridors unter Berücksichtigung der modellierten Restriktionen im Bereich Erneuerbare Energien und im Bereich Energieeffizienz/Energieeinsparung (nach Prognos et al. 2015) .....	17
Abbildung 9:	Energielabel für alte Heizungsanlagen (nach: BMWi-Flyer Neues Energielabel für alte Heizungen) .....	17
Abbildung 10:	Entwicklung der Jahresarbeitszahlen neuer Wärmepumpen und des gesamten Feldbestandes von 2005 bis 2030 .....	25
Abbildung 11:	Entwicklung des Wärmeerzeuger-Absatzes von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in 2 Szenarien) .....	27
Abbildung 12:	Entwicklung des Wärmepumpen-Absatzes von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in 2 Szenarien) .....	28
Abbildung 13:	Anteil der Wärmepumpen am Wärmeerzeugerabsatz von 1978 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	29
Abbildung 14:	Anteil der Wärmepumpe am Wärmeerzeuger-Bestand von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	29
Abbildung 15:	Anteile der Wärmequellen am Wärmepumpen-Absatz von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	30
Abbildung 16:	Vergleich Ergebnisse Branchenprognosen 2009 und 2015 von 1995 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	31
Abbildung 17:	Absatzzahlen von Warmwasser-Wärmepumpen in Deutschland von 2010 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	32
Abbildung 18:	Feldbestand von Warmwasserwärmepumpen in Deutschland von 2010 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	32
Abbildung 19:	Bereitgestellte Menge Erneuerbarer Energien von 2015 bis 2030 (ab 2020 Prognose in zwei Szenarien) .....	33
Abbildung 20:	Durch Wärmepumpen vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen von 2010 bis 2030 kumuliert (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien) .....	34
Abbildung 21:	Installierte elektrische Leistung und jährlicher Stromverbrauch des Wärmepumpen- bestandes von 2005 bis 2030 (ab 2016 Prognose in zwei Szenarien).....	35

## II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Jährliche Heizarbeit (in TWh) und installierte Leistung (in GW) der Wärmepumpen in Deutschland von 2010 bis 2030 (ab 2020 Prognose in 2 Szenarien) .....	33
Tabelle 2:	Durch Wärmepumpe genutzte Erneuerbare Energie von 2010 bis 2030 laut Szenario I ..	33



## Der BWP

Der Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP) ist ein Branchenverband mit Sitz in Berlin, der die gesamte Wertschöpfungskette umfasst: Im BWP sind rund 600 Handwerker, Planer und Architekten sowie Bohrfirmen, Heizungsindustrie und Energieversorgungsunternehmen organisiert, die sich für den verstärkten Einsatz effizienter Wärmepumpen engagieren.

Unsere Mitglieder beschäftigen im Wärmepumpenbereich rund 5.000 Mitarbeiter und erzielen über 1,5 Mrd. Euro Umsatz. Zurzeit sind 95 Prozent der deutschen Wärmepumpenhersteller, rund 45 Versorgungsunternehmen sowie rund 500 Handwerksbetriebe und Planer Mitglieder im Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.  
Französische Str. 47  
10117 Berlin  
Tel.: 030 208 799 711  
Fax: 030 208 799 712  
[www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)