



BUNDESVERBAND
Die Interessenvertretung
für Energieberatende



Deutsche Umwelthilfe



Faktenpapier Wärmepumpe

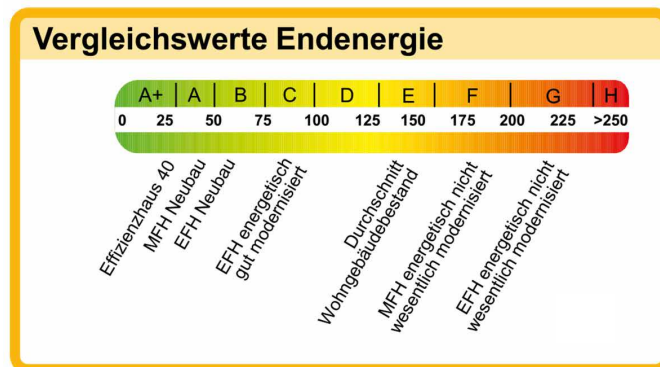
1. Wärmepumpen lassen sich in den meisten Bestandsgebäuden auch ohne Vollsanierung einsetzen

Ein energetisch guter Gebäudezustand ist wie bei allen Heiztechnologien auch für den energie- und kosteneffizienten Betrieb der Wärmepumpe zentral. In Neubauten wird die Wärmepumpe durch den geringen Wärmebedarf und die niedrigen Vorlauftemperaturen (Temperatur des Heizwassers, das den Heizkörpern oder der Flächenheizung zugeführt wird) von 25 bis 35 °C bereits breitflächig eingesetzt: **Mehr als die Hälfte** der im Jahr 2021 gebauten Wohngebäude **heizen bereits mit Wärmepumpen**¹. In Bestandsgebäuden ist der Anteil bislang noch deutlich geringer, obwohl auch hier große Potentiale für die Wärmepumpe liegen. Laut einer Studie sind derzeit ohne weitere Maßnahmen bereits **etwa die Hälfte aller Gebäude in Deutschland für den Einsatz der Wärmepumpe gerüstet**².

Um die andere Hälfte wärmepumpenfit zu machen, braucht es **nicht zwingend** eine **vorherige Vollsanierung**, auch wenn diese förderlich für die Effizienz der Wärmepumpe und damit die Betriebskosten ist. Denn je besser ein Gebäude gedämmt ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Unabhängig von der Installation einer Wärmepumpe müssen mit Blick auf steigende Gaspreise ohnehin mehr Gebäude energetisch saniert werden. Das ist auch sozialpolitisch entscheidend, um die Energiearmut, von der rund ein Viertel der deutschen Bevölkerung gefährdet ist, zu reduzieren³. Statt einer Vollsanierung können die Gebäude auch mithilfe einzelner energetischer Sanierungsmaßnahmen wie der Dämmung der oberen Geschossdecke oder des Austauschs von Fenstern vorbereitet werden. Zudem kann das Austauschen von einzelnen Heizkörpern bis hin zur Erneuerung des gesamten Wärmeverteilsystems (Heizkreispumpe, Leitungen und Heizkörper) sinnvoll sein, um die Vorlauftemperatur weiter abzusenken. Dies ist aufgrund der relativ geringen Kosten für Heizkörper eine vergleichsweise niedriginvestive Maßnahme.

Es ist empfehlenswert, dass die Vorlauftemperatur in Bestandsgebäuden bei unter 45 Grad liegt, um einen sehr effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Aber auch mit einer Vorlauftemperatur von maximal 55 Grad kann die Wärmepumpe noch effizient arbeiten. Überschlüssig sollte der **Endenergiebedarf** (jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung) **bei unter 120 Kilowattstunden pro Quadratmeter** liegen,

bevor die Wärmepumpe eingesetzt wird⁴. Dies entspricht der Energieeffizienzklasse D bei Wohngebäuden:



Quelle: Verbraucherzentrale

2. Wärmepumpen können auch mit Heizkörpern effizient eingesetzt werden

Am effizientesten – und somit kostengünstigsten – arbeitet eine Wärmepumpe, wenn das Heizsystem mit einer niedrigen Vorlauftemperatur von unter 35 °C arbeitet. Mit einer Flächenheizung, das heißt einer Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung, funktioniert das Prinzip am besten. Dennoch bedeutet das nicht, dass ein effizienter Betrieb nicht auch mit gewöhnlichen Heizkörpern möglich ist. Wenn ein älteres Gebäude wenigstens teilsaniert oder ohnehin in einem guten energetischen Zustand ist, kann die **Vorlauftemperatur** in den meisten Fällen **ohne Komfortverlust auch bei Radiatoren schrittweise** auf ein niedrigeres Niveau von 40 °C bis 55 °C **abgesenkt** werden. So funktionierte es auch für die Haushalte in den unten aufgeführten Praxisbeispielen. Für Verbraucher:innen bedeutet das lediglich, dass das Heizungssystem etwas mehr Zeit braucht, um die gleiche Raumtemperatur bereitzustellen, wie es auch bei einer Flächenheizung üblich ist. So kann ein ähnlich oder gleich hohes Maß an Effizienz erreicht werden wie bei der Nutzung einer Flächenheizung. Bei Bedarf können einzelne Heizkörper, die zu klein sind und damit den Raum mit der niedrigen Vorlauftemperatur nicht ausreichend beheizen können, gegen größere Heizkörper ausgetauscht werden. Sollen doch höhere Vorlauftemperaturen erreicht werden, eignet sich der Einbau einer Wärmepumpe mit dem natürlichen Kältemittel Propan (R290) besonders dafür. Denn aufgrund seiner guten thermodynamischen Eigenschaften können mit dem Kältemittel Propan hohe Vorlauftemperaturen bis zu 70 Grad erreicht und bei hohen Temperaturen ein verhältnismäßig effizienter Betrieb sichergestellt werden. Dennoch gilt auch hier: je höher die Vorlauftemperatur sein muss, desto geringer wird der Wirkungsgrad der Anlage.

¹ Statistisches Bundesamt (2022): Pressemitteilung Nr. 226 vom 2. Juni 2022, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_226_31121.html.

² FIW, ifeu (2023): Wärmeschutz und Wärmepumpe – warum beides zusammengehört, https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/pdf/2023_FIW_ifeu_Waermeschutz_und_Waermpumpe.pdf

³ Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (2022): Energiearmut. Wenn das Heizen arm macht, <https://www.iwd.de/artikel/wenn-das-heizen-arm-macht-553150/>.

⁴ Fraunhofer IEE (2019): Entwicklung der Gebäudewärme und Rückkopplung mit dem Energiesystem in -95 % THG Klimazielszenarien, https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Veroeffentlichungen/2019/2019_Feb_Bericht_Fraunhofer_III_-_Transformation_Waerme_2030_2050.pdf

3. Wärmepumpen rechnen sich auch im Bestand – Praxisbeispiele

Haushalte können meist auch wirtschaftlich vom Austausch einer fossilen Heizung gegen eine Wärmepumpe profitieren. Zwar sind die Investitionskosten einer Wärmepumpe meist höher als die einer Gasheizung, doch die erneuerbare Heiztechnologie punktet mit niedrigen Betriebskosten. Dadurch amortisiert sich die Investition in der Regel vor Ende der Betriebsdauer.

Im Folgenden zeigen fünf Rechenbeispiele, dass auch Bestandsgebäude wirtschaftlich mit der Wärmepumpe beheizt werden können. Die ersten drei Rechenbeispiele umfassen die monatlichen Energiekosten von drei verschiedenen Wohngebäuden vor und nach der Installation der Wärmepumpe. Diese Beispiele stammen aus dem Projekt der Deutschen Umwelthilfe „Mit Wärmepumpen das Klima schützen“, in dessen Rahmen mehrere Haushalte bei ihrem Heizungsaustausch hin zu Wärmepumpen begleitet werden. Die letzten zwei Rechenbeispiele wurden von dem Forschungsunternehmen Prognos auf Basis von Modelldaten und wissenschaftlichen Energiepreisprognosen erstellt.



Beispiel 1: Einfamilienhaus in Büren



- » Baujahr: 1983
- » Wohnfläche: 160 m²
- » 3 Bewohner:innen
- » Luft-Wasser-Wärmepumpe zum Heizen seit Oktober 2022 (13,4 kW)
- » Brauchwasser-Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung
- » Heizkörper
- » JAZ Heizen laut Display: 4,78

Bei dem Einfamilienhaus in Büren handelt es sich um ein verkleinertes Fertighaus aus dem Jahr 1983, das eine Wohnfläche von etwa 160 Quadratmetern besitzt und drei Bewohner:innen beherbergt. Bereits im Jahr 2012 entschieden sich die Eigentümer:innen dazu, das Wasser zum Duschen und Abwaschen mit einer Brauchwasser-Wärmepumpe⁵ zu erwärmen. Ab dem Jahr 2022 wollten die Eigentümer:innen auch die Heizwärme mithilfe einer Wärmepumpe erzeugen. Dafür wurden zuerst energetische Sanierungsmaßnahmen am Gebäude durchgeführt: die Dämmung des Kellergeschosses mit Calciumsilikatplatten in Eigenleistung und der Austausch der Heizkörper. Die neuen Heizkörper sind von der Baugröße identisch zu den alten, jedoch deutlich effizienter, da mehrere und dickere Heizspiralen eingebaut wurden. Bereits im Jahr 2009 erfolgte der

Austausch von Fenstern und Türen gegen dreifach verglaste Modelle. Die Inbetriebnahme der Luft-Wasser-Wärmepumpe zum Heizen erfolgte im Oktober 2022. Die Wärmepumpe hat eine Leistung von bis zu 13,4 Kilowatt und wird mit dem natürlichen Kältemittel Propan betrieben.

Die Photovoltaikanlage des Hauses hat eine Leistung von 15 Kilowatt Peak und versorgt neben der Wärmepumpe auch das E-Auto. Dieses hat eine Reichweite von 260 Kilometern und fährt durchschnittlich 15.000 Kilometer pro Jahr.

Laut der Angaben am Wärmepumpendisplay⁶ beträgt die durchschnittliche Arbeitszahl der Wärmepumpe zum Heizen seit Oktober 2022 5,21 (das heißt es werden aus einer Kilowattstunde Strom 5,21 Kilowattstunden Wärme hergestellt). Hierbei ist zu beachten, dass die vom Gerät ermittelte Arbeitszahl meist nicht die gesamte Hilfsenergie beinhaltet, sodass beispielsweise der Stromverbrauch der Steuerung und Umwälzpumpe, sowie gegebenenfalls des Abtaumechanismus nicht miteinberechnet werden. Daher ist die tatsächliche Arbeitszahl in der Regel etwas niedriger. Die Arbeitszahl am Display bietet jedoch einen guten Anhaltspunkt für die Effizienz des Betriebs. Daten zur Leistung der Brauchwasser-Wärmepumpe liegen nicht vor.

⁵ Brauchwasser-Wärmepumpen sind normale Wärmepumpen, die ausschließlich zur Warmwasserbereitung genutzt werden. Als Wärmequelle dient meist die Umgebungsluft wie Keller-Raumluft, Außenluft oder Abluft einer Lüftungsanlage.

⁶ Informationen zur Leistung der Wärmepumpe für Heizwärme laut Display der Wärmepumpe:

Oktober 2022: 90,6 kWh Strom zu 649 kWh Wärme
 November 2022: 325 kWh Strom zu 1,8 MWh Wärme
 Dezember 2022: 709 kWh Strom zu 2,92 MWh Wärme
 Januar 2023: 560 kWh Strom zu 2,56 MWh Wärme
 Februar 2023: 443 kWh Strom zu 2,2 MWh Wärme
 März 2023 (bis 23.03.) 354 kWh Strom zu 1,73 MWh Wärme

Energiekosten des Haushalts im Vergleich⁷

Berechnete Energiekosten des Haushalts, wenn weiterhin Gasheizung genutzt würde (inkl. E-Auto) auf Basis des vergangenen durchschnittlichen Verbrauchs

Gas:	161 Euro pro Monat
Strom:	125 Euro pro Monat
	286 Euro pro Monat 
Einspeisevergütung für PV-Anlage	-34 Euro pro Monat
Gesamtkosten abzüglich Einspeisevergütung	252 Euro pro Monat

Aktuelle Energiekosten des Haushalts (Wärmepumpe, E-Auto, Haushaltsstrom) nach prognostiziertem Verbrauch

Gas:	0 Euro pro Monat
Strom:	224 Euro pro Monat
	224 Euro pro Monat 
Einspeisevergütung für PV-Anlage	-41 Euro pro Monat
Gesamtkosten abzüglich Einspeisevergütung	183 Euro pro Monat

Investitionskosten für die Wärmepumpe (gerundet):

- » Fenster- und Türentausch im Jahr 2009: 15.000 Euro
- » Calciumsilikatdämmung Kellergeschoß Eigenleistung: 1.750 Euro (nur Material, nicht in der Förderung berücksichtigt)
- » Heizkörpertausch inkl. MwSt.: 7300 Euro
- » Wärmepumpe inkl. MwSt.: 22.300 Euro
- » Elektroinstallation zur Wärmepumpe: 5000 Euro
- » Förderantrag durch Energieberaterin: 220 Euro

Förderbetrag für Wärmepumpe: 14.000 Euro
(ohne Fenster- und Türentausch)

Investitionskosten für die Wärmepumpeninstallation inkl. des Heizkörpertauschs und Dämmung: 36.570 Euro

Gesamtbetrag abzüglich der Förderung: 22.570 Euro

⁷ Energiekostenannahmen:

Gaspreis: 10 ct/kWh brutto (aktueller mittlerer Preis für Neukund:innen in diesem Ort) mit jährlichem durchschnittlichen Verbrauch von 18.000 kWh vor der Installation der Wärmepumpe + 135 Euro jährlicher Grundpreis brutto
Stromkosten: Wärmepumpenstrom: 33,90 Cent/kWh Arbeitspreis brutto + 13,90 Euro monatlicher Grundpreis brutto
 Hausstrom: 40,90 Cent/kWh Arbeitspreis brutto + 13,90 Euro monatlicher Grundpreis brutto.

Durchschnittlicher Stromverbrauch des Haushalts im Jahr inklusive Brauchwasser-Wärmepumpe und E-Auto, aber exklusive Wärmepumpe (Heizen) (Netzbezug, d.h. ohne Eigenverbrauch PV-Anlage): 3.260 kWh
 Aktueller Jahresverbrauch Strom für Wärmepumpe (Heizen): 3.012 kWh



Beispiel 2: Einfamilienhaus in Wermelskirchen



- » Baujahr: 1999
- » Wohnfläche: 148 m²
- » 4 Bewohner:innen
- » Luft-Wasser-Wärmepumpe seit Februar 2022 (13 kW)
- » Heizkörper
- » JAZ laut Display: 4,7

Das Einfamilienhaus in Wermelskirchen stammt aus dem Jahr 1999 und hat eine Wohnfläche von 148 Quadratmetern. Seit Februar 2022 werden Heizwärme und Warmwasser für die vier Bewohner:innen mithilfe einer Luft-Wasser-Wärmepumpe erzeugt. Es wurden keine energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt und auch die existierenden Heizkörper wurden nicht ausgetauscht.

Die Photovoltaikanlage des Gebäudes mit einer Leistung von 7,8 Kilowatt Peak versorgt neben der Wärmepumpe auch zwei E-Autos. Ein E-Auto hat eine Reichweite von 250 Kilometern und fährt durchschnittlich 10.000 Kilometer pro Jahr, das zweite besitzt eine Reichweite von 350 Kilometern und fährt durchschnittlich 25.000 Kilometer pro Jahr.

Die Wärmepumpe hat eine Leistung von 13 Kilowatt und wird mit dem natürlichen Kältemittel Propan (R290) betrieben. Erst bei Temperaturen ab -10°C und kälter springt der Heizstab (elektrische Zusatzheizung) an. Laut Display der Wärmepumpe beträgt die Jahresarbeitszahl für Heizen und Warmwasser 4,7. Wird der Stromverbrauch für Umwälzpumpe und Steuerung mit hineingerechnet – das ist allerdings nicht marktüblich – liegt die Jahresarbeitszahl bei 3,7.

Energiekosten des Haushalts im Vergleich⁸

Berechnete Energiekosten des Haushalts, wenn weiterhin Gasheizung genutzt würde (inkl. E-Auto) auf Basis des vergangenen durchschnittlichen Verbrauchs

Gas:	149 Euro pro Monat
Strom:	107 Euro pro Monat
	256 Euro pro Monat 
Einspeisevergütung für PV-Anlage	-33 Euro pro Monat
Gesamtkosten abzüglich Einspeisevergütung	223 Euro pro Monat

Aktuelle Energiekosten des Haushalts (Wärmepumpe, E-Auto, Haushaltsstrom) nach prognostiziertem Verbrauch

Gas:	0 Euro pro Monat
Strom:	171 Euro pro Monat
	171 Euro pro Monat 
Einspeisevergütung für PV-Anlage	-27 Euro pro Monat
Gesamtkosten abzüglich Einspeisevergütung	144 Euro pro Monat

Kosten inkl. MwSt (gerundet):

- » Wärmepumpe inkl. Zubehör (Wirkenergiezähler, Wärmemesseinrichtung, Schutzgitter, Heizungsbausatz, Elektronacherhitzer, Wärmepumpenheizungsset, gedämmte Anschlussrohre im Außenbereich): 20.200 €
- » Puffer- und Wärmespeicher inkl. Rohre: 5.330 €
- » Installationskosten für Wärmepumpe und Speicher: 4.140 €

Förderbetrag für Wärmepumpe: 10.385 Euro

Investitionskosten für die Wärmepumpen-installation: 29.670 Euro

Gesamtbetrag abzüglich der Förderung: 19.285 Euro

⁸ Annahmen zu Energiekosten:

Gaspreis: 10 ct/kWh brutto (aktueller mittlerer Preis für Neukund:innen in diesem Ort) mit jährlichem durchschnittlichen Verbrauch von 15.588 kWh (tatsächlicher durchschnittlicher Verbrauch vor Installation der Wärmepumpe) + 108 Euro jährlicher Grundpreis brutto + 125 Euro jährlich für Wartung und Schornsteinfeger

Stromkosten: 32,45 ct/kWh brutto + 13,97 Euro monatlicher Grundpreis brutto Tatsächlicher durchschnittlicher Stromverbrauch des Haushalts in den Jahren 2020/2021 mit zwei E-Autos (Netzbezug, ohne Eigenverbrauch PV-Anlage von 2475 kWh): 3.435 kWh

Selbst prognostizierter Stromverbrauch des Haushalts für das Jahr 2023 mit Wärmepumpe und zwei E-Autos (Netzbezug, ohne Eigenverbrauch PV-Anlage von 3500 kWh): 5.800 kWh



Beispiel 3: Einfamilienhaus in Sevelen (Issum)



- » Baujahr: 1994
- » Wohnfläche: 130 m²
- » 2 Bewohner:innen
- » Sole-Wasser-Wärmepumpe seit Februar 2022 (10,5 kW)
- » Heizkörper
- » JAZ laut Display: 6,03

Das Einfamilienhaus in Sevelen (Issum) wurde im Jahr 1994 gebaut und bietet eine Wohnfläche von 130 Quadratmetern für die zwei Bewohner:innen. Die Sole-Wasser-Wärmepumpe wurde im Februar 2022 in Betrieb genommen und befindet sich in der Garage. Vor deren Installation wurden das Garagentor sowie die Garagentür gedämmt, um die Wärmeverluste der Heizungsanlage an ihrem Aufstellungsort möglichst gering zu halten. Ansonsten wurden keine weiteren energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt – auch die Heizkörper konnten beibehalten werden.

Die Wärmepumpe hat eine Leistung von 10,5 Kilowatt und wird mit dem natürlichen Kältemittel Propan betrieben. Die Jahresarbeitszahl beträgt für Heizen und Warmwasser laut Display der Wärmepumpe 6,03.

Energiekosten des Haushalts im Vergleich⁹

Berechnete Energiekosten des Haushalts, wenn weiterhin Ölheizung genutzt würde auf Basis des vergangenen durchschnittlichen Verbrauchs

Öl:	182 Euro pro Monat
Strom:	71 Euro pro Monat
253 Euro pro Monat	

Aktuelle Energiekosten des Haushalts (Wärmepumpe, Haushaltsstrom) nach prognostiziertem Verbrauch

Öl:	0 Euro pro Monat
Strom:	180 Euro pro Monat
180 Euro pro Monat	

Investitionskosten für die Wärmepumpe (gerundet):

- » Gebühr wasserrechtliche Erlaubnis 200 Euro
- » Erdbohrung 14.660 Euro
- » Standrohr für Erdbohrung 54 Euro
- » Bohrversicherung 320 Euro
- » Ausbau und Entsorgung Öltanks 1.070 Euro
- » Dämmung des Garagentors und der Garagentüren 3180 Euro
- » Ausbau alte Ölheizung und Einbau der Wärmepumpe inkl. Installationskosten 26.340 Euro

Förderung der Wärmepumpe und der Dämmung: 20.970 Euro (BAFA) und 1.980 Euro (Progres.NRW – in diesem Förderprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen wird die Erdbohrung zusätzlich gefördert)

Investitionskosten für die Wärmepumpeninstallation inkl. Ölheizung und Dämmung: 45.824 Euro

Gesamtbetrag abzüglich der Förderung: 22.874 Euro



⁹ Annahmen zu Energiekosten:

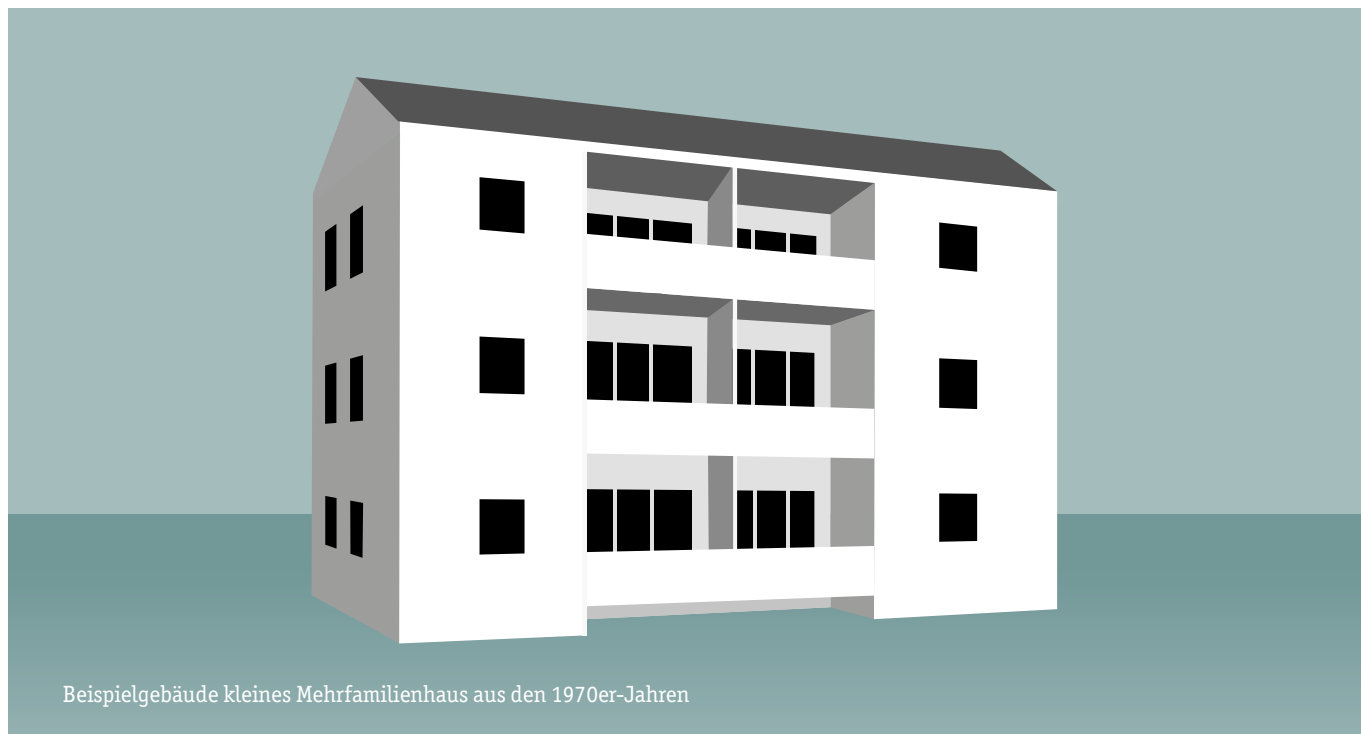
Ölpreis: 70 ct/l (Online-Heizölpreisvergleich für die PLZ, Stand Mai 2023) mit jährlichem durchschnittlichen Verbrauch von 3.120 Liter Öl im Jahr vor der Installation der Wärmepumpe

Stromkosten: Aktueller Stromtarif des Haushalts: 28,7ct/kWh brutto + 10,80 Euro monatlicher Grundpreis brutto

Durchschnittlicher Stromverbrauch des Haushalts im Jahr vor der Installation der Wärmepumpe: 2.500 kWh

Aktueller Stromverbrauch des Haushalts inklusive Wärmepumpe im Jahr: 7.075 kWh

Beispiel 4: Kleines Mehrfamilienhaus (fiktives Rechenbeispiel inklusive Energie- und CO₂-Preis-Prognosen):



Die Berechnung der Energiekosten eines kleinen Mehrfamilienhauses wurde an ein Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie für Wohngebäude nach dem Institut Wohnen und Umwelt (IWU) angelehnt. Der Gebäudetyp ist relativ häufig im deutschen Gebäudebestand vertreten. Die Berechnungen führte die Prognos AG durch.¹⁰

Das Mehrfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 420 Quadratmetern und sechs Wohneinheiten stammt aus den Jahren 1969 bis 1978. Der Endenergiebedarf inkl. Trinkwasserbereitung beträgt 61.320 Kilowattstunden pro Jahr – pro Quadratmeter beträgt der Bedarf damit

146 Kilowattstunden. Das Gebäude wurde teilsaniert, das heißt es wurden gegebenenfalls einzelne Bauteile wie Fenster nachträglich ausgetauscht. Den Berechnungen liegt die Annahme zugrunde, dass die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl von 2,8 erreicht.

In einer berechneten Variante wird davon ausgegangen, dass eine PV-Anlage mit einer Leistung von 20 Kilowatt Peak installiert wird, um einen Teil des benötigten Stroms für die Wärmepumpe bereitzustellen. Die Investitionskosten der PV-Anlage inkl. Förderung betragen 21.849 Euro. Es wird angenommen, dass 21 Prozent des Strombedarfs der Wärmepumpe über den PV-Strom gedeckt werden. Ein entsprechender Anteil der Investitionskosten der PV-Anlage wurde in den Stromgestehungskosten miteinberechnet. Deshalb sind die Kapitalkosten in den folgenden Diagrammen unverändert dargestellt.

Für den Fall, dass die Gasheizung des Mehrfamilienhauses kaputtgeht und ersetzt werden muss, ist es bereits im Jahr 2023 am günstigsten, auf die Wärmepumpe umzusteigen: die jährlichen Gesamtkosten betragen bei einem neuen Gaskessel 9.917 Euro, bei der Wärmepumpe liegen sie bei 8.441 Euro. Selbst den Vergleich mit dem Bestandskessel gewinnt die Wärmepumpe bereits heute: demnach liegen die jährlichen Gesamtkosten des Bestandskessels bei 8.824 Euro und damit 383 Euro über den Kosten einer Wärmepumpe. Wird eine PV-Anlage installiert, betragen die jährlichen Gesamtkosten 7.312 Euro.

¹⁰ Getroffene Annahmen zu Energiekosten (diese gelten auch für Beispiel 5):

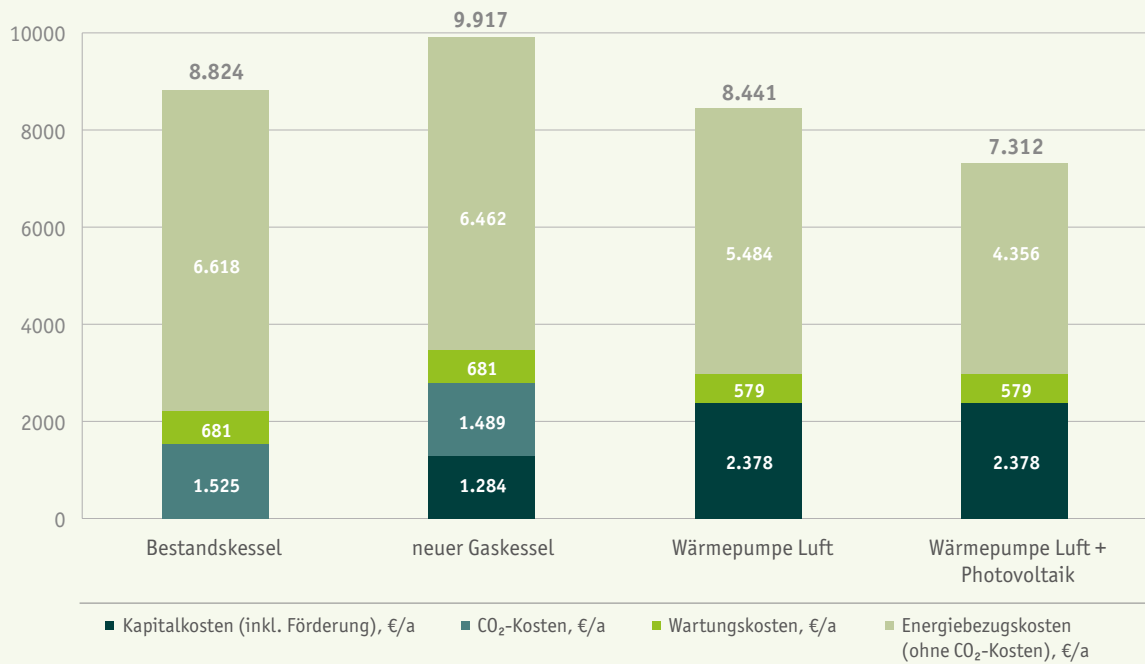
- Strompreis brutto 2023: 37,37 Cent/kWh, gemittelt 31,52 Cent/kWh, Wärmepumpenstromtarif 2023: 29,88 Cent/kWh, gemittelt 25,04 Cent/kWh
- Strompreis brutto 2030: 30,29 Cent/kWh, gemittelt 29,33 Cent/kWh, Wärmepumpenstromtarif 2030: 23,87 Cent/kWh, gemittelt 22,87 Cent/kWh
- Gaspreis brutto 2023: 11,61 Cent/kWh, gemittelt 11,02 Cent/kWh, CO₂-Preis 33,30 Euro/t
- Gaspreis brutto 2030: 10,61 Cent/kWh, gemittelt 11,40 Cent/kWh, CO₂-Preis 140,60 Euro/t

Die Energiepreise sind über die Lebensdauer von 15 Jahren gemittelt.

Für das Jahr 2023 wurden von 47.000 Euro Investkosten bei einem Fördersatz von 35 Prozent für die Wärmepumpeninstallation und einem Realzins von zwei Prozent bei einer Laufzeit von 15 Jahren ausgegangen.

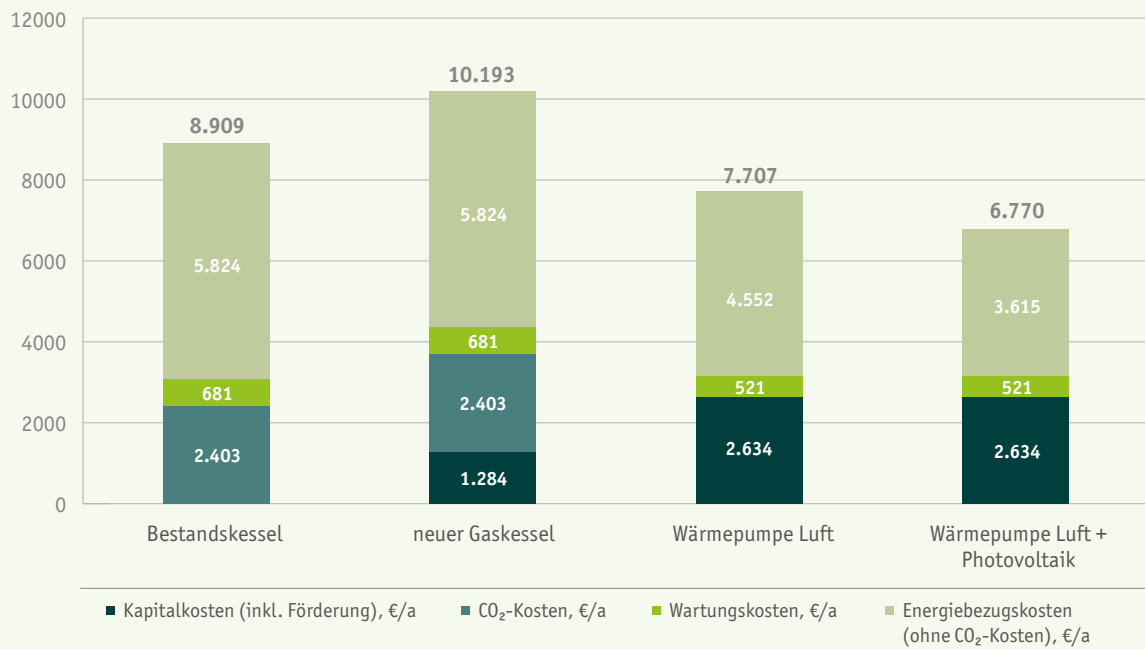
Für das Jahr 2030 wurden von 42.300 Euro Investkosten bei einem Fördersatz von 20 Prozent für die Wärmepumpeninstallation und einem Realzins von zwei Prozent bei einer Laufzeit von 15 Jahren ausgegangen.

Weitere Informationen zu den Annahmen sind hier zu finden: <https://www.prognos.com/de/projekt/wirtschaftlichkeit-von-waermepumpe-vs-gaskessel>

Jährliche Gesamtkosten im Jahr 2023 für ein Mehrfamilienhaus


Muss im Jahr 2030 eine kaputte Gasheizung ersetzt werden, wird der Kostenunterschied zwischen Gasheizung und Wärmepumpe noch größer. Während die jährlichen Gesamtkosten bei einem neuen

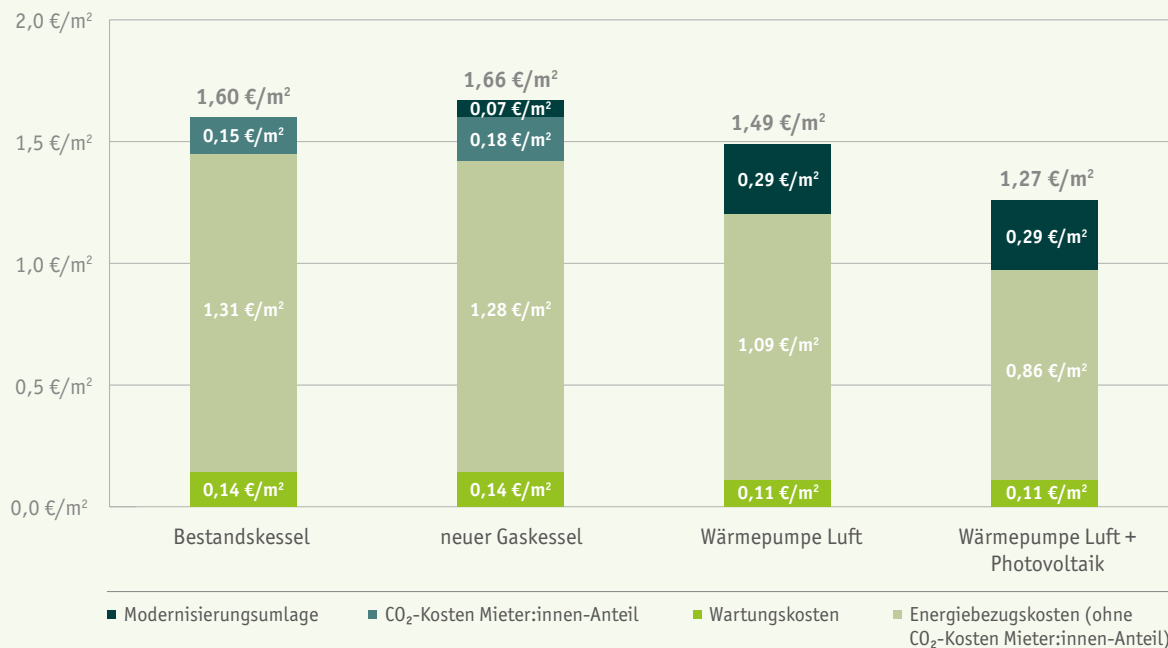
Gaskessel bei 10.193 Euro liegen, betragen sie im Falle einer Wärmepumpe 7.707 Euro. Wird zusätzlich zur Wärmepumpe noch eine PV-Anlage installiert, sinken die Gesamtkosten auf 6.770 Euro.

Jährliche Gesamtkosten im Jahr 2030 für ein Mehrfamilienhaus


Auch aus Sicht von Mieter:innen lohnt sich der Wechsel zur Wärmepumpe bereits im Jahr 2023. Während für einen Bestandskessel monatlich 1,60 Euro pro Quadratmeter zu bezahlen sind und für einen neuen Gaskessel 1,66 Euro pro Quadratmeter, liegen die Kosten bei

der Wärmepumpe bei 1,49 Euro pro Quadratmeter. Ist zusätzlich eine PV-Anlage installiert, liegen die Kosten bei nur 1,27 Euro pro Quadratmeter.

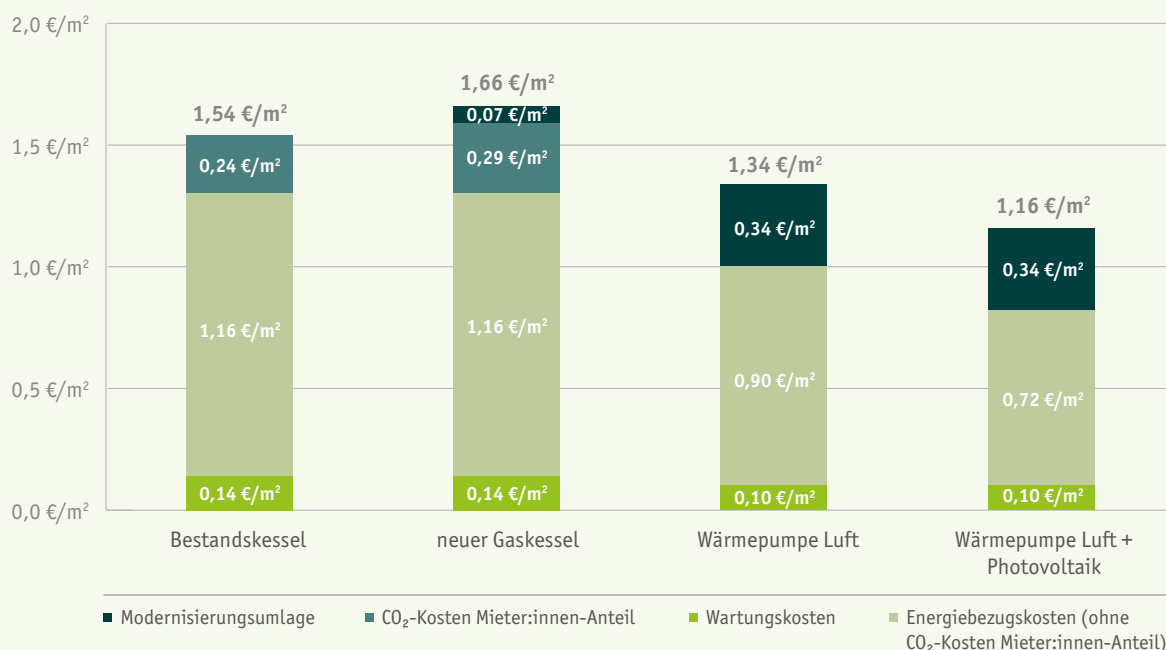
Monatliche Kosten für Mieter:innen im Jahr 2023 im Mehrfamilienhaus pro Quadratmeter



Blickt man auf das Jahr 2030, ist der Kostenunterschied zwischen Wärmepumpe und Gasheizung noch deutlicher. So kostet der Bestandskessel Mieter:innen monatlich 1,54 Euro pro Quadratmeter, ein neuer Gaskessel kostet 1,66 Euro pro Quadratmeter. Hingegen liegen

die Kosten für die Wärmepumpe bei 1,34 Euro pro Quadratmeter, in Kombination mit einer PV-Anlage sogar bei nur 1,16 Euro pro Quadratmeter.

Monatliche Kosten für Mieter:innen im Jahr 2030 im Mehrfamilienhaus pro Quadratmeter



Beispiel 5: Einfamilienhaus aus den Jahren 1958 bis 1968 (fiktives Rechenbeispiel):



Zur Berechnung der Energiekosten eines Einfamilienhauses wurde erneut auf ein Beispielgebäude der deutschen Gebäudetypologie für Wohngebäude nach dem Institut Wohnen und Umwelt (IWU) zurückgegriffen. Das bedeutet, dass das Haus relativ häufig im deutschen Gebäudebestand vertreten ist. Die Berechnungen hat erneut die Prognos AG durchgeführt. Genauer zu den Annahmen, die diesen Berechnungen zu Grunde liegen, sind auf der Internetseite von [Prognos](#) zu finden.

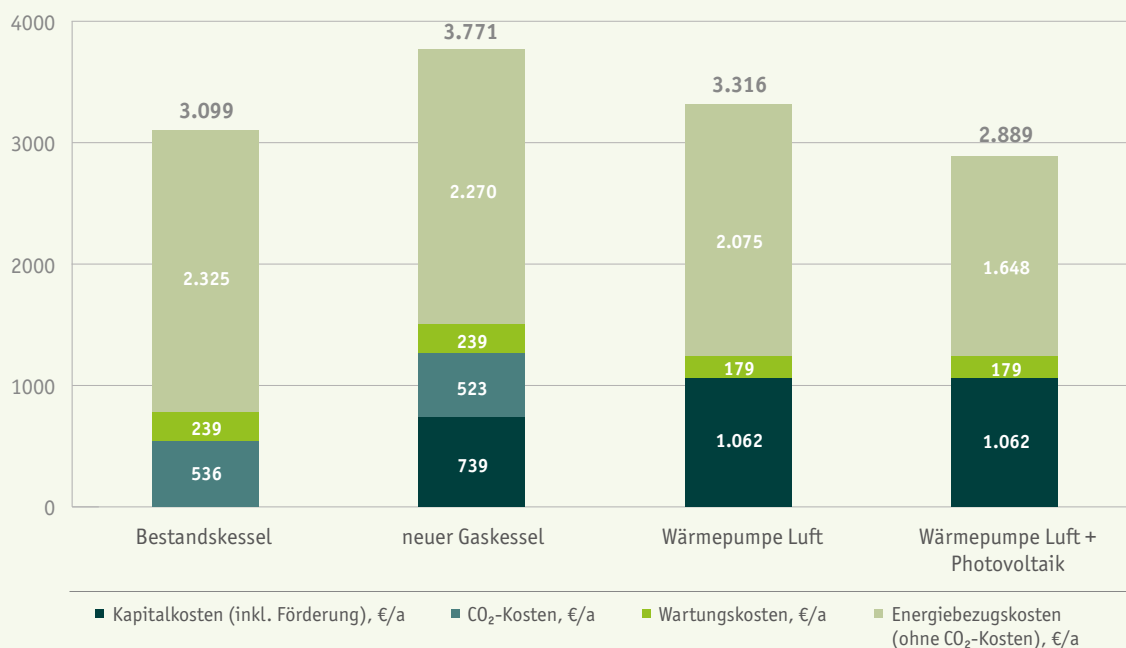
Das Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 121 Quadratmetern stammt aus den Jahren 1958 bis 1968. Der Endenergiebedarf inkl. Trinkwasserbereitung beträgt 21.538 Kilowattstunden pro Quadratmeter. Damit liegt der Bedarf pro Quadratmeter pro Jahr bei 178 Kilowattstunden. Das Haus wurde teilsaniert, das heißt es wurden gegebenenfalls einzelne Bauteile wie Fenster nachträglich ausgetauscht. Den Berechnungen liegt die Annahme zugrunde, dass die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl von 2,6 erreicht. Für die Berechnungen wurden für das Jahr 2023 Investitionskosten von 21.000 Euro bei einem Fördersatz von 35 Prozent und einem Realzins von zwei Prozent bei einer Laufzeit von 15 Jahren ausgegangen. Für das Jahr 2030 sind Investkosten von 18.900 Euro bei einem Förder-

satz von 20 Prozent, sowie ein Realzins von zwei Prozent und einer Laufzeit von 15 Jahren die Berechnungsgrundlage.

In einer berechneten Variante wird davon ausgegangen, dass eine PV-Anlage mit einer Leistung von acht Kilowatt Peak installiert wird, um einen Teil des benötigten Stroms für die Wärmepumpe bereitzustellen. Die Investitionskosten der PV-Anlage inkl. Förderung betragen 10.084 Euro. Es wird angenommen, dass 21 Prozent des Strombedarfs der Wärmepumpe über den PV-Strom gedeckt werden. Ein entsprechender Anteil der Investitionskosten der PV-Anlage wurde in den Stromgestehungskosten miteinberechnet. Deshalb sind die Kapitalkosten in den folgenden Diagrammen unverändert dargestellt.

Für den Fall, dass die Gasheizung des Einfamilienhauses kaputtgeht und ersetzt werden muss, ist es für den Haushalt bereits im Jahr 2023 am günstigsten, auf die Wärmepumpe umzusteigen: die jährlichen Gesamtkosten betragen bei einem neuen Gaskessel 3.771 Euro, bei der Wärmepumpe liegen sie bei 3.316 Euro. Wird zusätzlich zur Wärmepumpe eine PV-Anlage installiert, betragen die jährlichen Gesamtkosten 2.889 Euro.

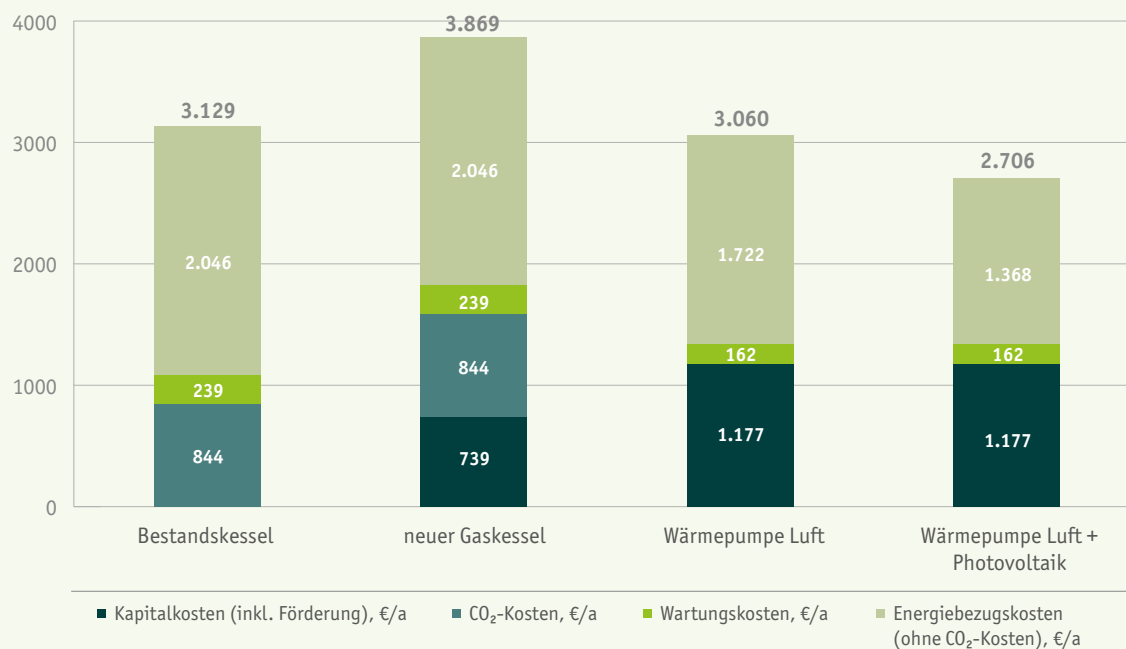
Jährliche Gesamtkosten im Jahr 2023 für ein Einfamilienhaus



Muss im Jahr 2030 eine kaputte Gasheizung ersetzt werden, wird der Preisunterschied zur Wärmepumpe noch stärker sein. Während die jährlichen Gesamtkosten bei einem neuen Gaskessel bei 3.869

Euro liegen, liegen sie im Falle einer Wärmepumpe bei 3.060 Euro. Wird zusätzlich zur Wärmepumpe noch eine PV-Anlage installiert, sinken die Gesamtkosten auf 2.706 Euro.

Jährliche Gesamtkosten im Jahr 2030 für ein Einfamilienhaus



4. Wärmepumpen arbeiten heute schon sehr effizient, sicher und umweltfreundlich mit natürlichen Kältemitteln

Bei der Nutzung einer Wärmepumpe sollte neben dem Einsatz von grünem Strom auch auf ein klima- und umweltfreundliches Kältemittel geachtet werden. Im wachsenden Markt der Wärmepumpen bieten mittlerweile die meisten Hersteller Modelle an, die mit dem natürlichen Kältemittel Propan (R290) besonders effizient betrieben werden. Über 200 förderfähige Modelle von vielen Herstellern sind schon jetzt verfügbar und das Angebot wächst rasant. Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln gehören zu den effizientesten auf dem Markt. Besonders wichtig: Wärmepumpen mit R290 bieten sich vor allem für den Einsatz in Bestandsgebäuden an, da hiermit hohe Vorlauftemperaturen mit einem effizienten Betrieb kombiniert werden können. Ein weiterer Vorteil ist die im Folgenden erwähnte zusätzliche Förderung von fünf Prozent der Investitionskosten für Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln.

Die meisten der derzeit angebotenen Wärmepumpen nutzen fluorierte Kältemittel – sogenannte F-Gase. F-Gase haben ein großes Treibhauspotential, das heißt, wenn sie austreten, befeuern sie den Klimawandel deutlich stärker als CO₂. Emissionen entstehen bei der Herstellung der Kältemittel, während der Nutzung durch z.B. Leckagen oder bei der Entsorgung der Anlagen. Neuere F-Gase mit einem geringen Treibhauspotential gehören in den meisten Fällen zur kritischen Stoffgruppe der PFAS (siehe Box). Durch geplante Gesetzesänderungen der Europäischen Union werden fluorierte Kältemittel immer seltener eingesetzt und schließlich verboten. Natürliche Kältemittel hingegen sind weder klimawirksam noch umwelt- und gesundheitsgefährdend. Sie sind in jedem Fall die richtige Wahl.

PFAS werden auch forever chemicals genannt. Sie sind so stabil, dass sie eine Lebensdauer von ca. 1.000 Jahren haben können, bevor sie zersetzt werden. Demnach reichern sie sich mehr und mehr in unseren Ökosystemen an. Weltweit warnen Expert:innen, darunter die Europäische Chemikalienagentur, vor PFAS als globale Bedrohung für die Gesundheit von Mensch und Umwelt. PFAS wurden bereits mit vielen gesundheits- und umweltschädlichen Folgen wie Nierenkrebs und Grundwasserverunreinigung eindeutig in Verbindung gebracht und die Forschung dazu steht erst am Anfang.

Weitere Informationen und hilfreiche Links

Förderbedingungen:

Die Förderbedingungen im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) machen den Kauf einer Wärmepumpe attraktiv: Bis zu 40 Prozent Förderung können derzeit für Wärmepumpe und Begleitmaßnahmen in Anspruch genommen werden. Als Einzelmaßnahme wird der Heizungstausch zur Wärmepumpe mit einem Basissatz von 25 Prozent gefördert. Die Förderung erhöht sich um 10 Prozentpunkte, wenn eine alte Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder Gasheizung ausgetauscht wird. Die Gasheizung muss dafür mindestens 20 Jahre alt sein. Ein weiterer Bonus von 5 Prozentpunkten wird gewährt, wenn als Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser erschlossen oder ein natürliches Kältemittel wie z.B. Propan (R290) eingesetzt wird.

Die KfW-Förderung ist für die Einzelmaßnahme Wärmepumpe derzeit nicht mehr verfügbar (voraussichtlich wieder ab Anfang 2024). Es besteht jedoch die Möglichkeit im Rahmen des Programms KfW 261 ein Darlehen von bis zu 150.000 Euro pro Wohneinheit mit einem Tilgungszuschuss von bis zu 45 Prozent für die Sanierung zum Effizienzhaus einschließlich eines Heizungstauschs zur Wärmepumpe zu erhalten. Gegebenenfalls kann man auch zusätzliche Förderboni, z.B. für Baubegleitung, beantragen.

Links:

Deutsche Umwelthilfe:

verschiedene Factsheets zum Thema Wärmepumpe

co2online: Alle Infos zu Technik, Arten, Kosten und Förderung

BEG-Liste

KfW-Kredit 261

Informationen und Kontakt von Prognos zu den Berechnungen

Bildnachweise

S.1, 16: AdobeStock (Niko_Troebst);

S.3: AdobeStock (napa74);

S.4, 6, 8: (Fotos Häuser: Collin Bootsvelde), (Icon: Alex White)

