

Die Wärmepumpe auf dem Weg zur Standardheizung

Wärmepumpe kommunal und urban

23. Februar 2023

Dr. Martin Sabel - Bundesverband Wärmepumpe e.V.

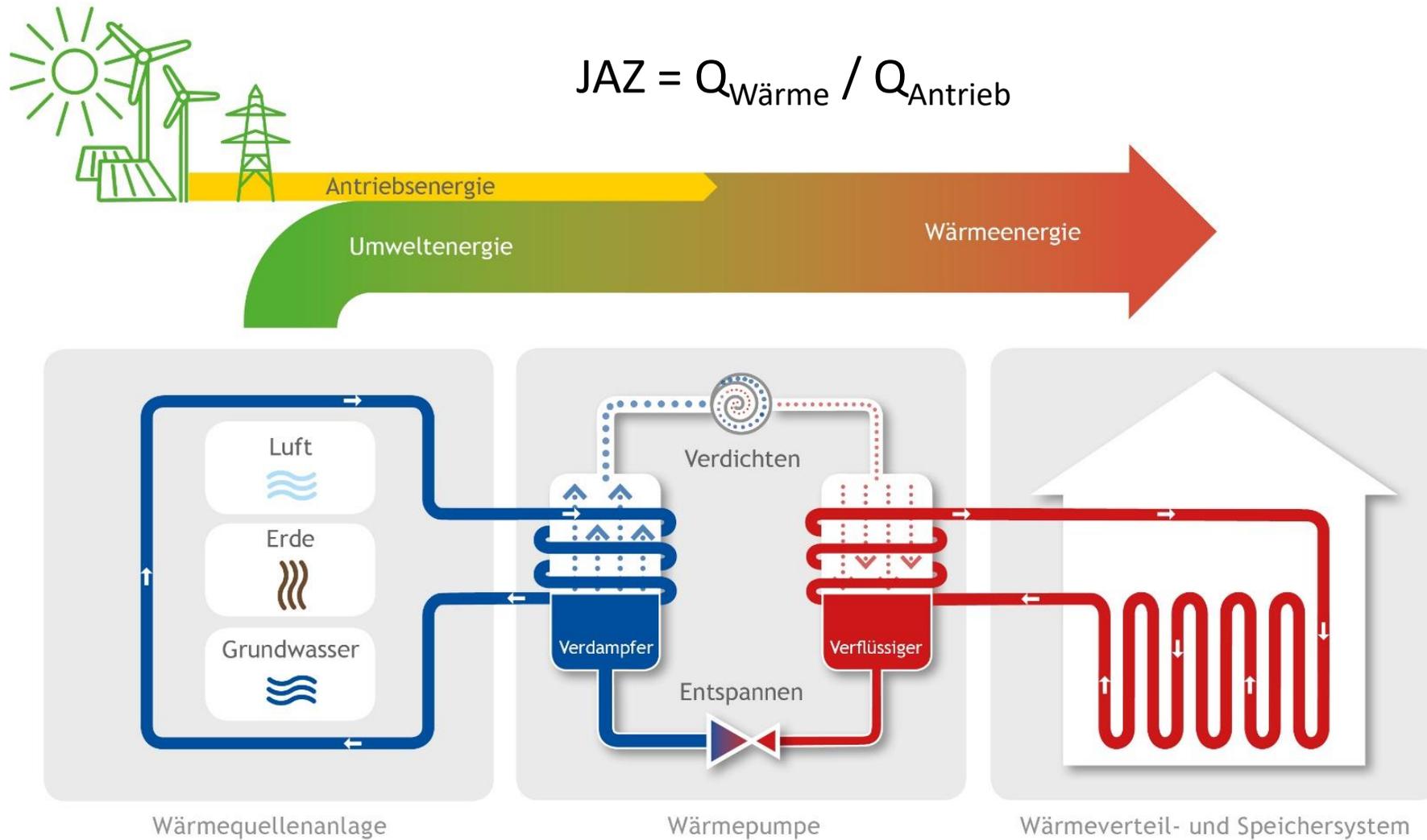
Agenda

- Die Wärmepumpe
- Wo stehen wir: Politischer Rahmen, Marktentwicklung, Perspektive?



Die Wärmepumpe

Funktionsprinzip Wärmepumpe



Wärmepumpen

Wärmepumpe 20.000 kW



Quelle: FrioTherm, Unitop® 50 Wärmepumpe, Helsinki Energia, Helsinki, FI,

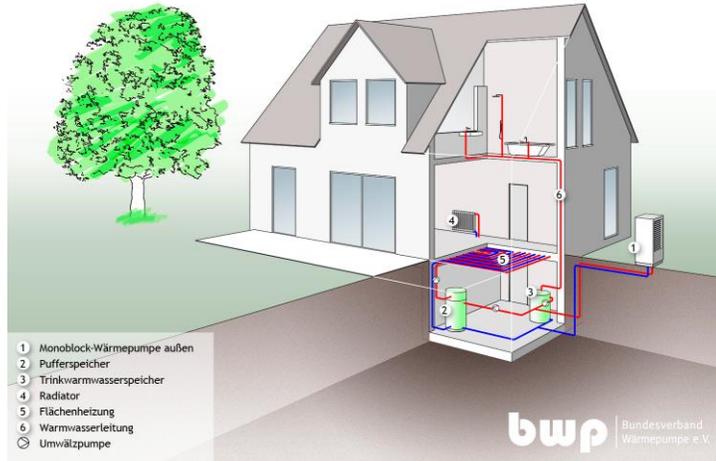
Wärmepumpe 6 kW



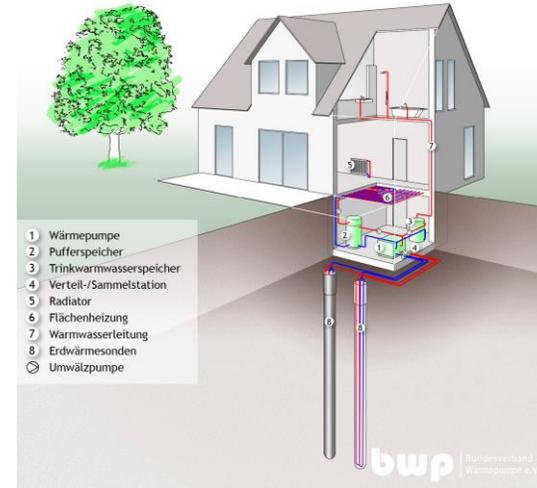
Quelle: dimplex.de

Wärmequellen...

Luft-Wärmepumpe Monoblock außen

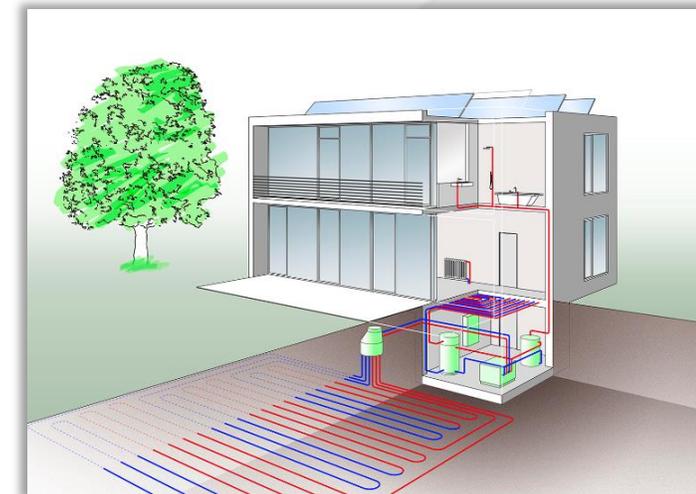
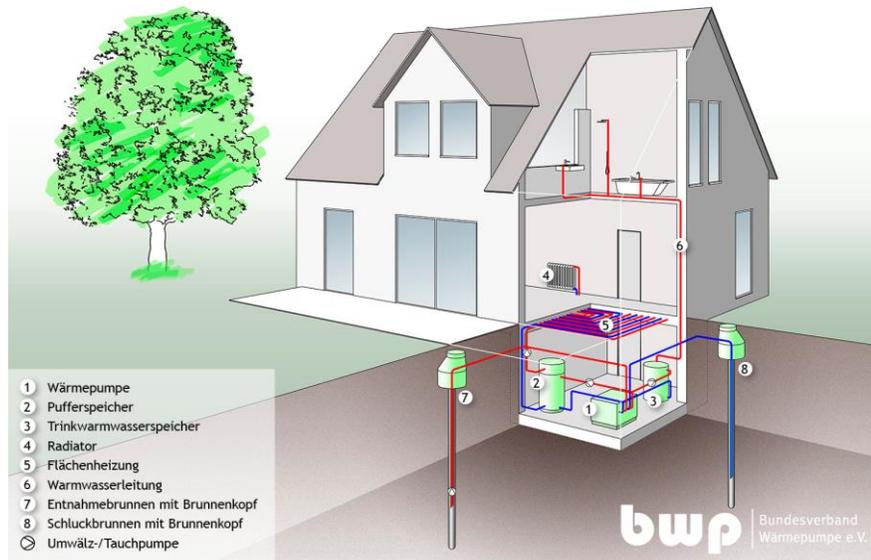


Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

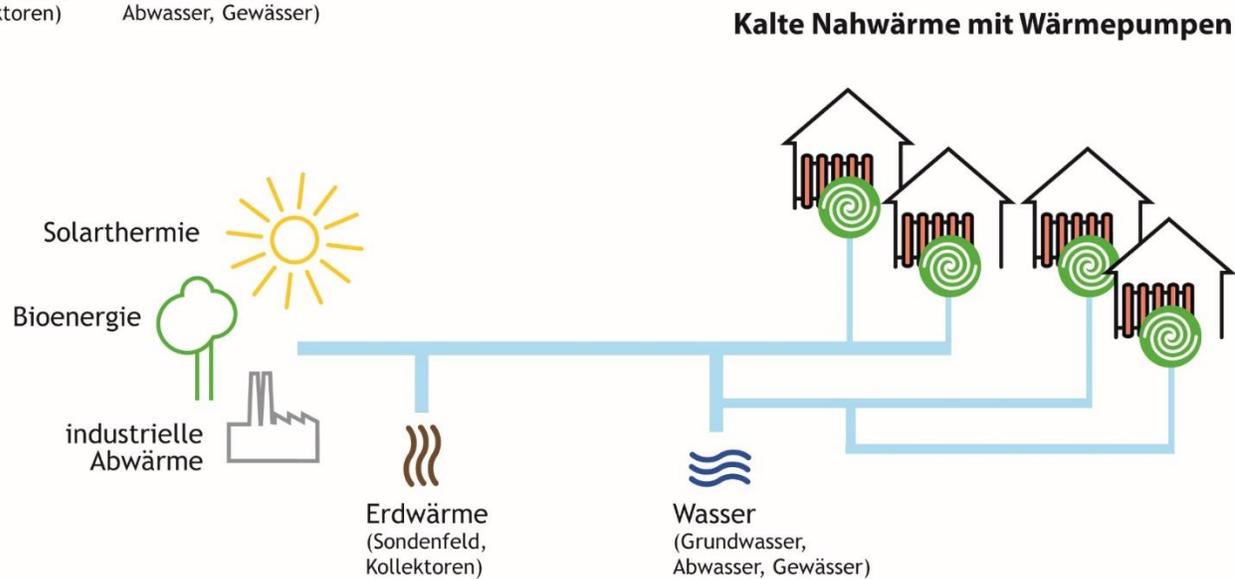
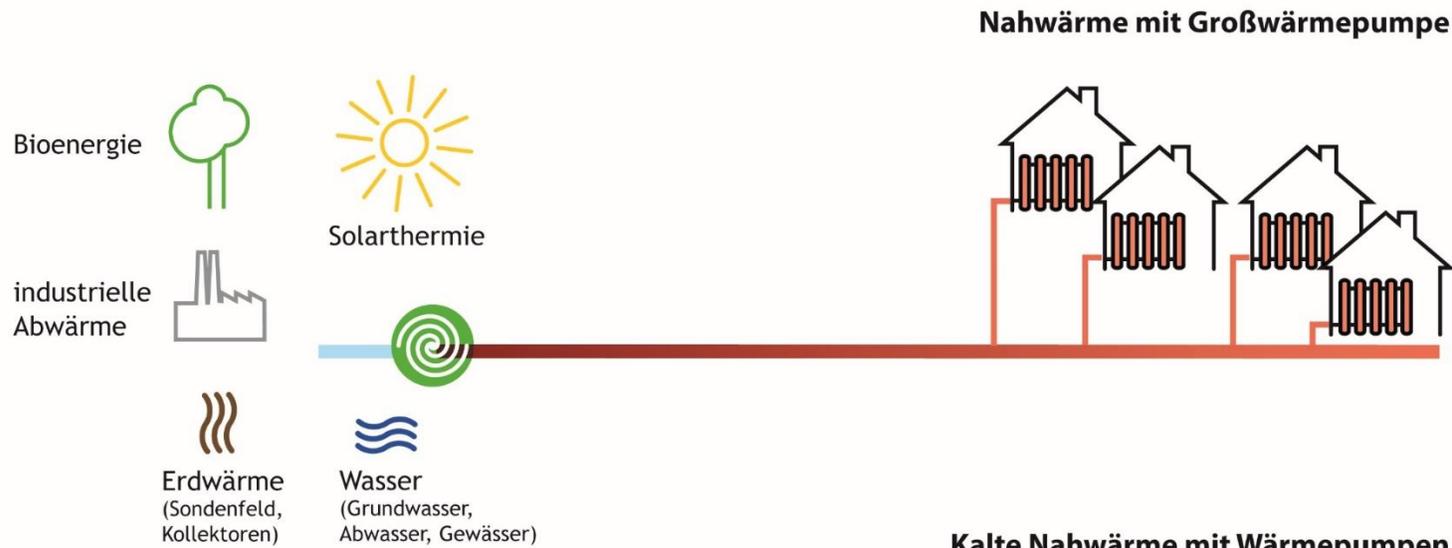


- Abwärme
- Abwasser, Kanäle
- Seen und Flüsse
- Spundwände
- ...

Grundwasser-Wärmepumpe



Wärmenetze als Wärmesenken und -quellen für Wärmepumpen



Geschäftsmodelle

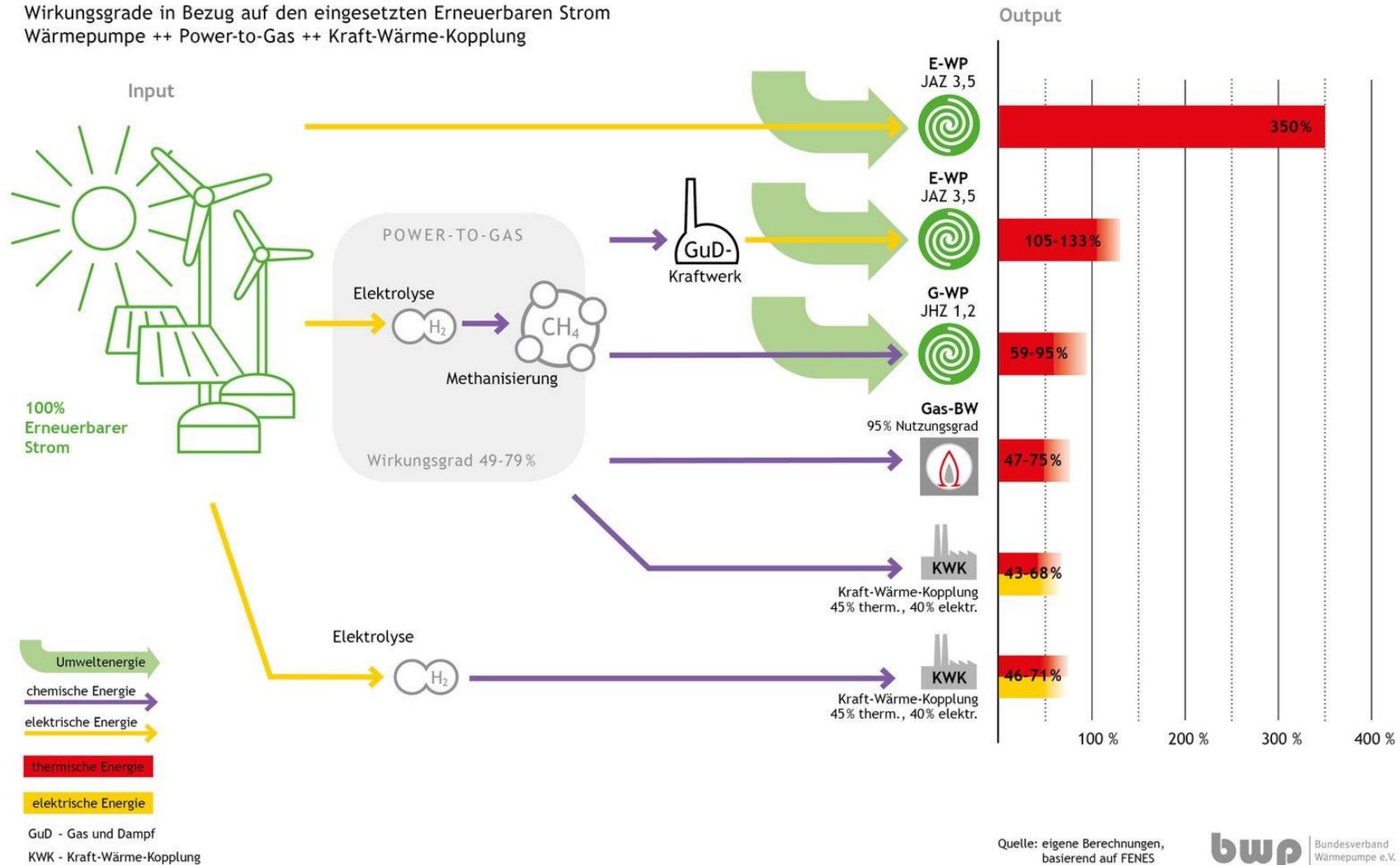


	Verkauf, Installation und Service	Energielieferung	Contracting/Pacht
	<p>Erlöse¹</p> <p>Jahre</p>	<p>Jahre</p>	<p>Jahre</p>
Wertschöpfung	<ul style="list-style-type: none"> wesentliche Einnahme durch Verkauf 	<ul style="list-style-type: none"> lediglich Commodity-Verkauf 	<ul style="list-style-type: none"> insgesamt höher als bei Kauf; Planbar auf Zeithorizont des Vertrags durch sichere Raten
Kapitalbindung	<ul style="list-style-type: none"> kurzfristige Kapitalbindung bis zum Verkauf 	<ul style="list-style-type: none"> kaum Kapitalbindung 	<ul style="list-style-type: none"> investiertes Kapital bleibt über Vertragslaufzeit gebunden
Kundenbindung/Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> sofortige Abwicklung; Kundenbindung über Service 	<ul style="list-style-type: none"> oft mittelfristige Bindung von Kunden; Wechselgefahr bei steigender Konkurrenz 	<ul style="list-style-type: none"> lange Vertragslaufzeiten für Streckung der Investitionsausgaben; auch durch Services
<p>¹ Die Höhe der Erlöse ist nur beispielhaft dargestellt und kann im Verlauf der Vertragsdauer variieren (je nach zugrunde liegender Preisformel z.B. in Abhängigkeit von Energieverbrauch, Energiekosten- und/oder Lohnkostenniveau).</p>			

Effizienzvergleich Sektorkopplung

Effizienzvergleich Sektorkopplung

Wirkungsgrade in Bezug auf den eingesetzten Erneuerbaren Strom
Wärmepumpe ++ Power-to-Gas ++ Kraft-Wärme-Kopplung



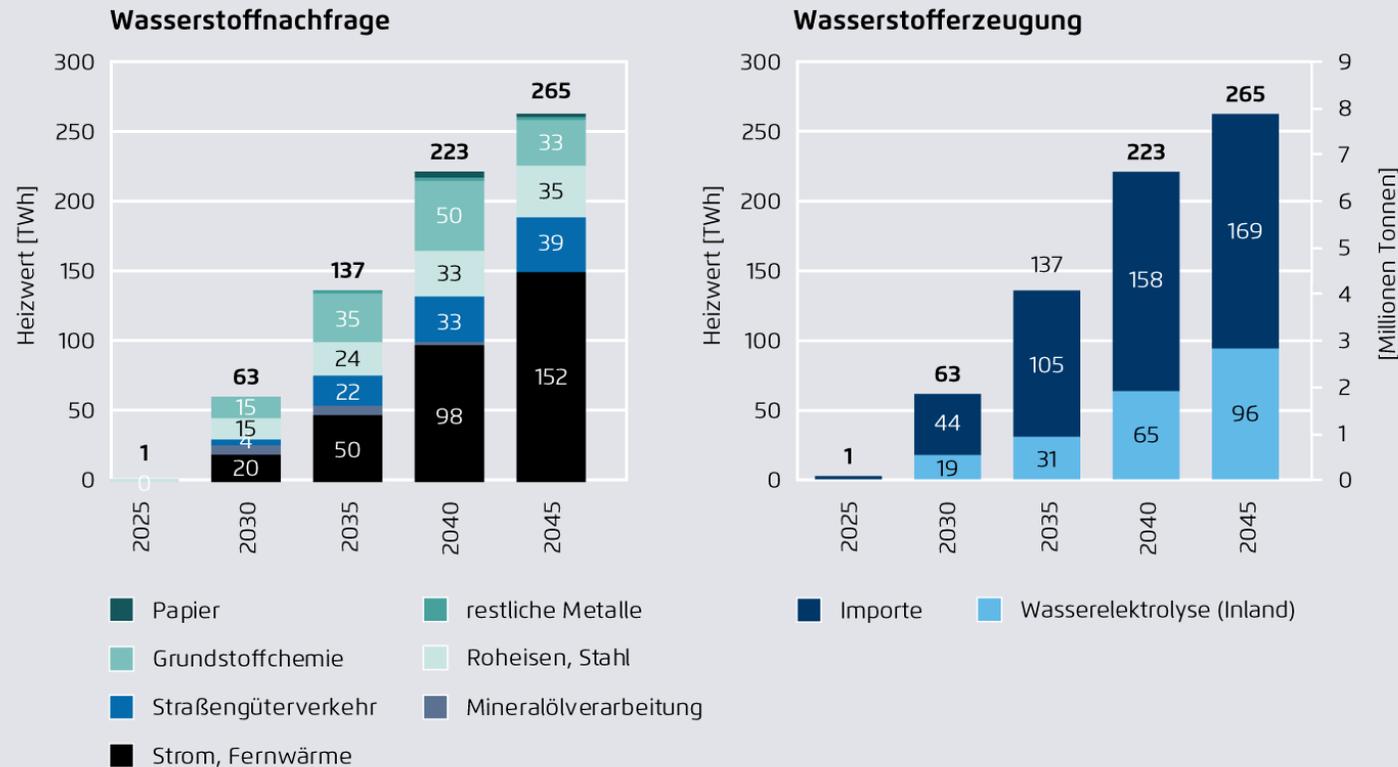
Quelle: eigene Berechnungen, basierend auf FENES

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Studie Klimaneutrales Deutschland: Wasserstoff – nicht im Bereich der Objektbeheizung

CO₂-freie Wasserstofferzeugung und -nutzung in Deutschland

Abbildung 11



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Ohne fossil erzeugten Wasserstoff.

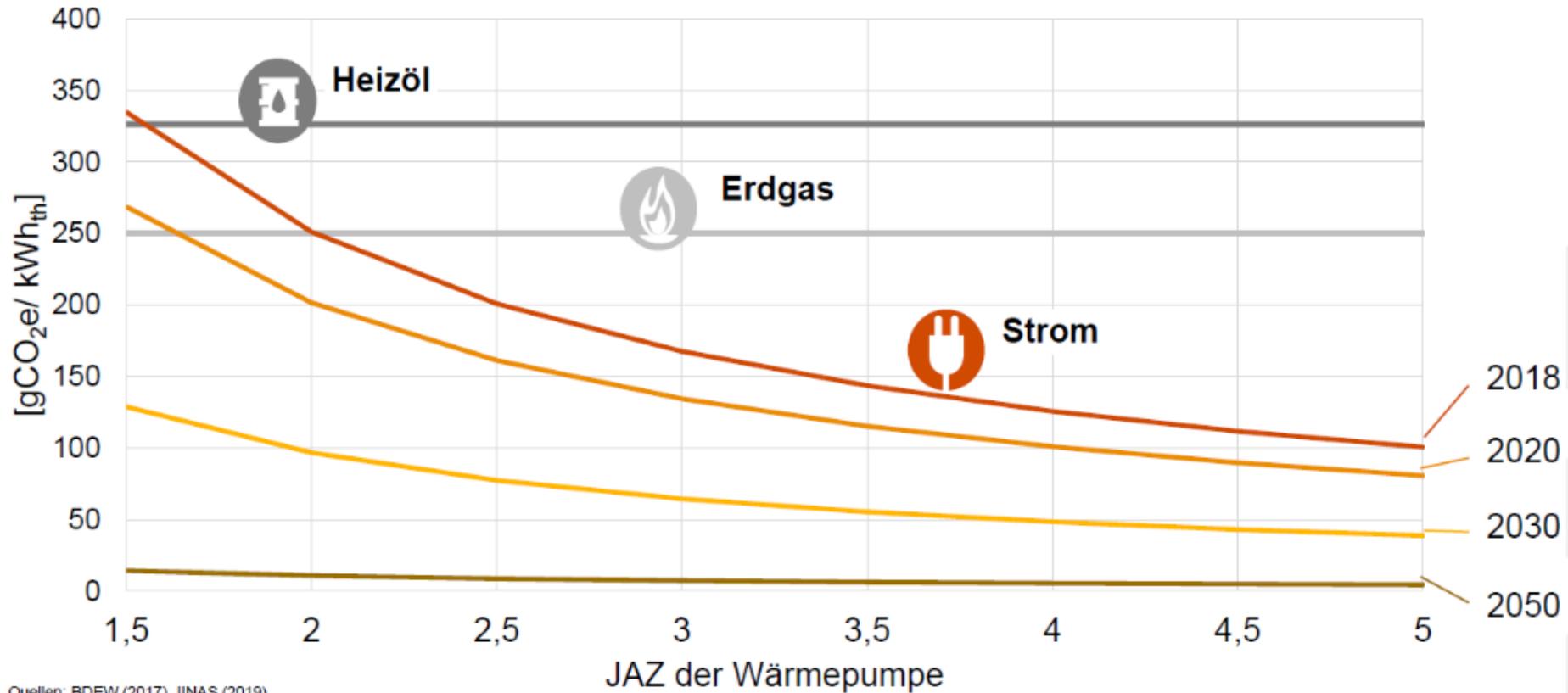


Einsatzbereiche Wasserstoff:

- **Stromerzeugung:** Gaskraftwerke, Kraft-Wärme- Kopplung, Fernwärme
- **Industrie:** Direktreduktion von Fe-Erz, Rohstoff, Prozessdampf
- **Verkehr:** schwerer Güterverkehr

Vergleich CO₂-Emmision

THG-Emissionsintensität verschiedener Heizungen



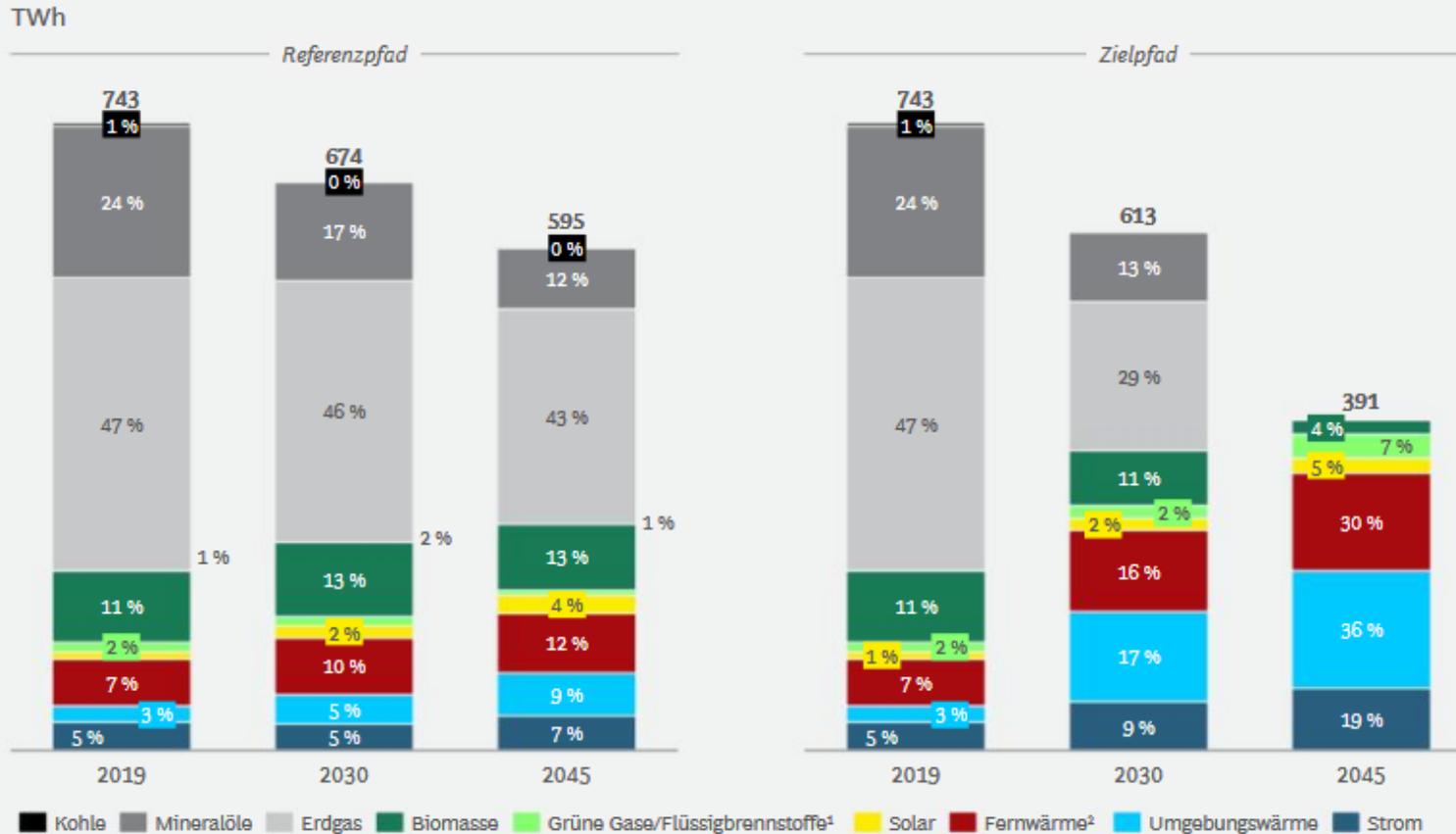
Quellen: BDEW (2017), IINAS (2019)

Berliner ENERGIETAGE - Die Heizungsindustrie als Teil der grünen Transformation
PwC

Treiber der Wärmewende - BDI Studie

Wärmepumpen und Fernwärme sind starke Treiber der Wärmewende

ABBILDUNG 6 | Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden und GHD 2019 – 2045



1. Biogas, H₂, PtL 2. Inklusive Quartierslösungen
 Quelle: BMWi (2021b); BCG-Analyse

Wo stehen wir: Politischer Rahmen, Marktentwicklung, Perspektive?

Klimaschutz + Versorgungssicherheit: Veränderter Kontext der Beschlüsse aus dem Koalitionsvertrag



Quelle: bmwk.de

Minister Robert Habeck präsentierte am 11.01.2022 seine **Eröffnungsbilanz:**

„Wir wollen einen Roll-out der Wärmepumpen, also stromgetrieben, die dann aber dafür sorgen, dass die Wärmeversorgung erneuerbar ist, auf 4 bis 6 Mio.“

BM Christian Lindner während der **Sondersitzung des Bundestags** am 27.02.2022 zum **Krieg in der Ukraine:**

„Erneuerbare Energien lösen uns von Abhängigkeiten. Erneuerbare Energien sind deshalb Freiheitsenergien.“



Quelle: bundestag.de

Entlastungspaket der Bundesregierung vom 23.03.2022 kündigt „Wärmepumpen-Offensive“ an.

*„Wir werden jetzt gesetzlich festschreiben, dass **ab dem 1. Januar 2024** möglichst jede neu eingebaute Heizung zu 65 Prozent mit Erneuerbaren Energien betrieben werden soll.*

*Hierzu werden wir bei Industrie, Handwerk und Privathaushalten eine **große Wärmepumpen-Offensive** starten.“*

Die Bundesregierung am 06.04.2022 im Kontext der EEG-Novelle:

*„Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine markiert eine **Zeitenwende für die Energieversorgung in Deutschland**. Energiesouveränität ist zu einer Frage der nationalen und europäischen Sicherheit geworden.“*

Wärmepumpen Gipfel - Hochlauf zu 6 Mio. Wärmepumpen noch in dieser Legislatur zum neuen Heizungsstandard



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

29.06.2022 **GEMEINSAME PRESSEMITTEILUNG** Energiewende im Gebäudebereich

Breites Bündnis will mindestens 500.000 neue Wärmepumpen pro Jahr

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220629-breites-buendnis-will-mindestens-500000-neue-waermepumpen-pro-jahr.html>

1. Wärmepumpen Gipfel - 29. Juni
2. Wärmepumpen Gipfel - 16. November

„500.000 neu installierte Wärmepumpen pro Jahr ab 2024 ist ein starkes Bekenntnis und ein starkes Signal, welches von dem heutigen Wärmepumpengipfel ausgeht. Ich danke allen Beteiligten für diese Entschlossenheit die Transformation unserer Wärmeversorgung schneller voranzubringen. Wir brauchen mehr Tempo.“

Wirtschaftsminister Robert Habeck

Wechsel zu Wärmepumpen nimmt Fahrt auf

Der Einbau von Wärmepumpen in Deutschland nimmt derzeit Fahrt auf: Das Ziel, ab 2024 eine halbe Million Geräte pro Jahr zu installieren, sei »machbar«, versicherten Industrie und Handwerk beim Gipfel. Der Minister warb für die vergleichsweise noch teure Technologie: Langfristig lohne sich der Wechsel, der Staat fördere dies »großzügig«.

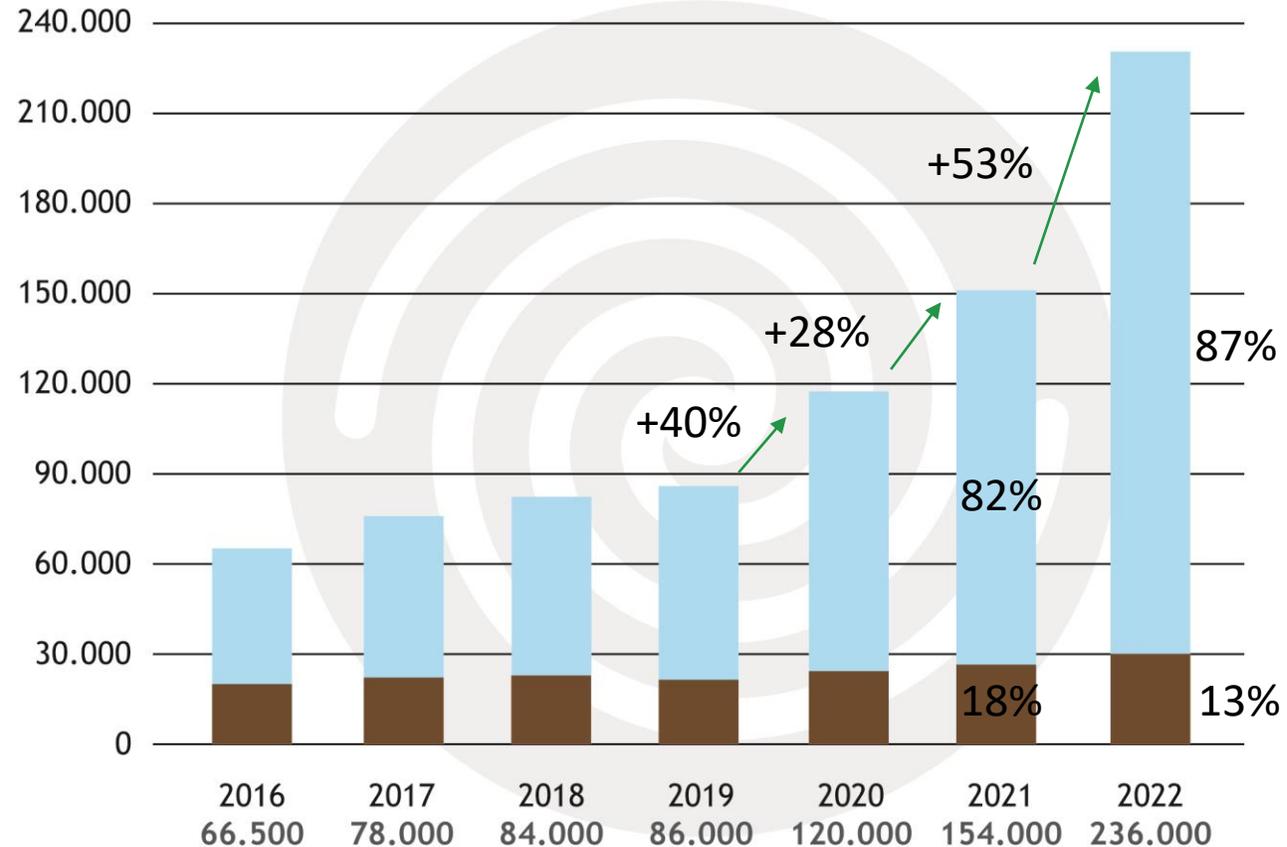
<https://www.spiegel.de/wirtschaft>



Bundeswirtschaftsminister Habeck auf dem Wärmepumpengipfel in Berlin. Foto: Bernd von Jutrczenka / dpa

Quelle: dpa

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2016 bis 2022



Luft-Wasser-Wärmepumpen
Erdgekoppelte Wärmepumpen

Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

bwp Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

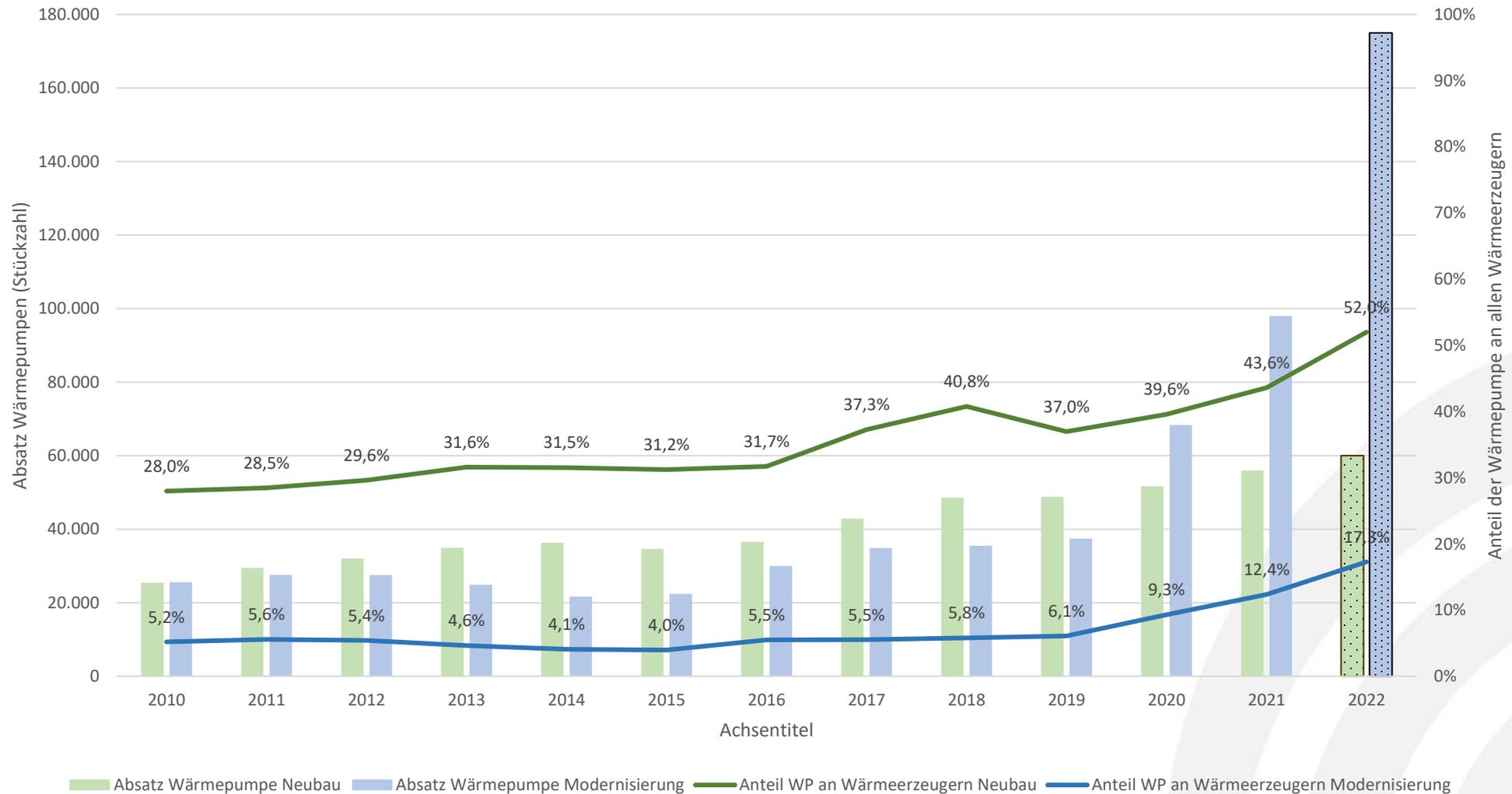
Absatzzahlen für Wärmepumpen in Deutschland 2022

	Absatz 2022	Vergleich zu 2021	Anteil Quellen
Gesamtzahl Heizungswärmepumpen	236.000	+ 53 %	
Erdreich	31.000	+ 14 %	13 %
Sole	23.500	+ 2 %	
Grundwasser und Sonstige	7.500	+ 84 %	
Luft	205.000	+ 61 %	87 %
Monoblock	140.000	+ 67 %	
Split	65.000	+ 49 %	
Gesamtzahl Warmwasserwärmepumpen	45.500	+ 93 %	

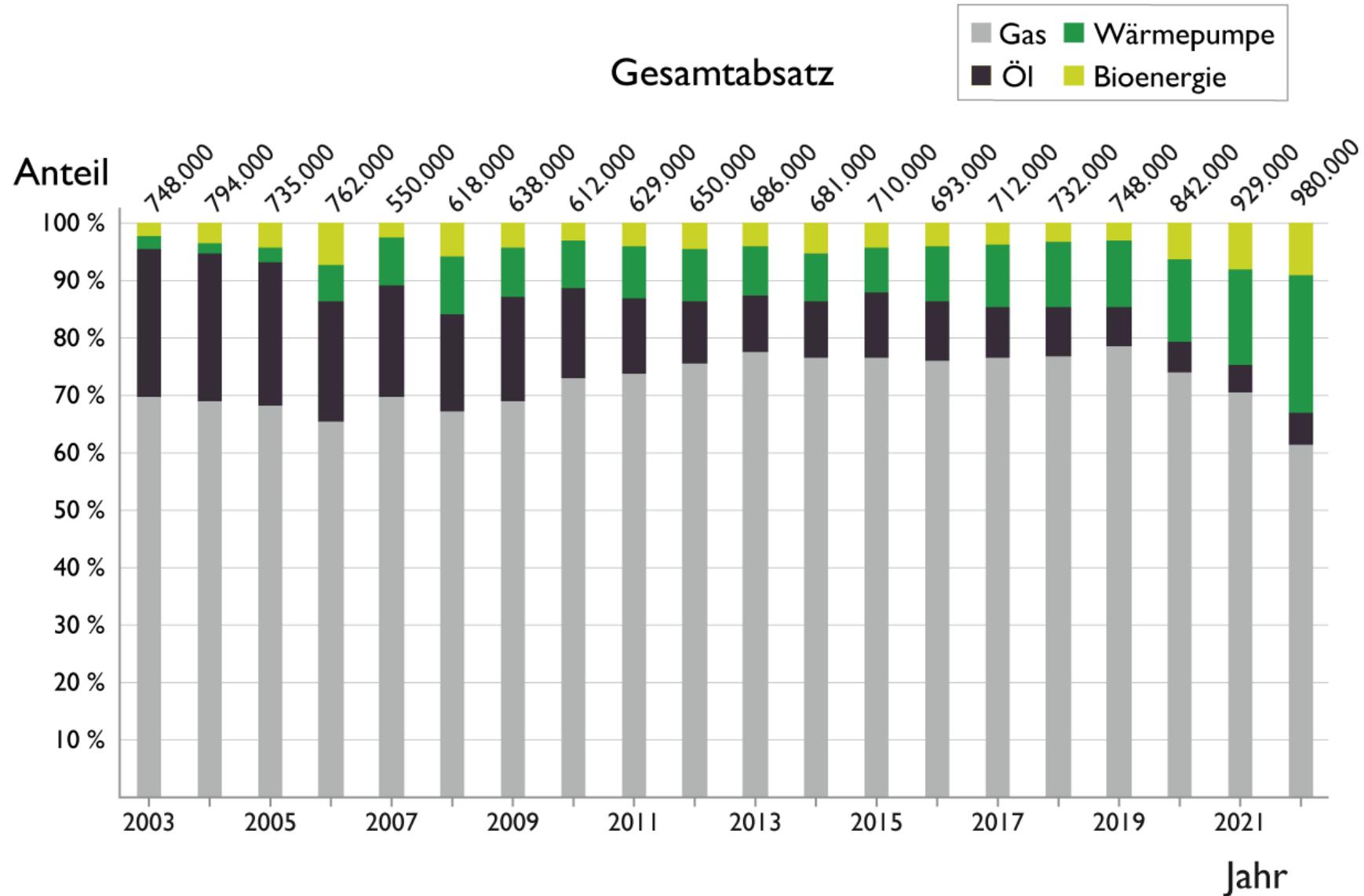
Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

Neubau vs. Bestand

Verteilung Wärmepumpenabsatz: Neubau und Bestand (Schätzung für 2022)



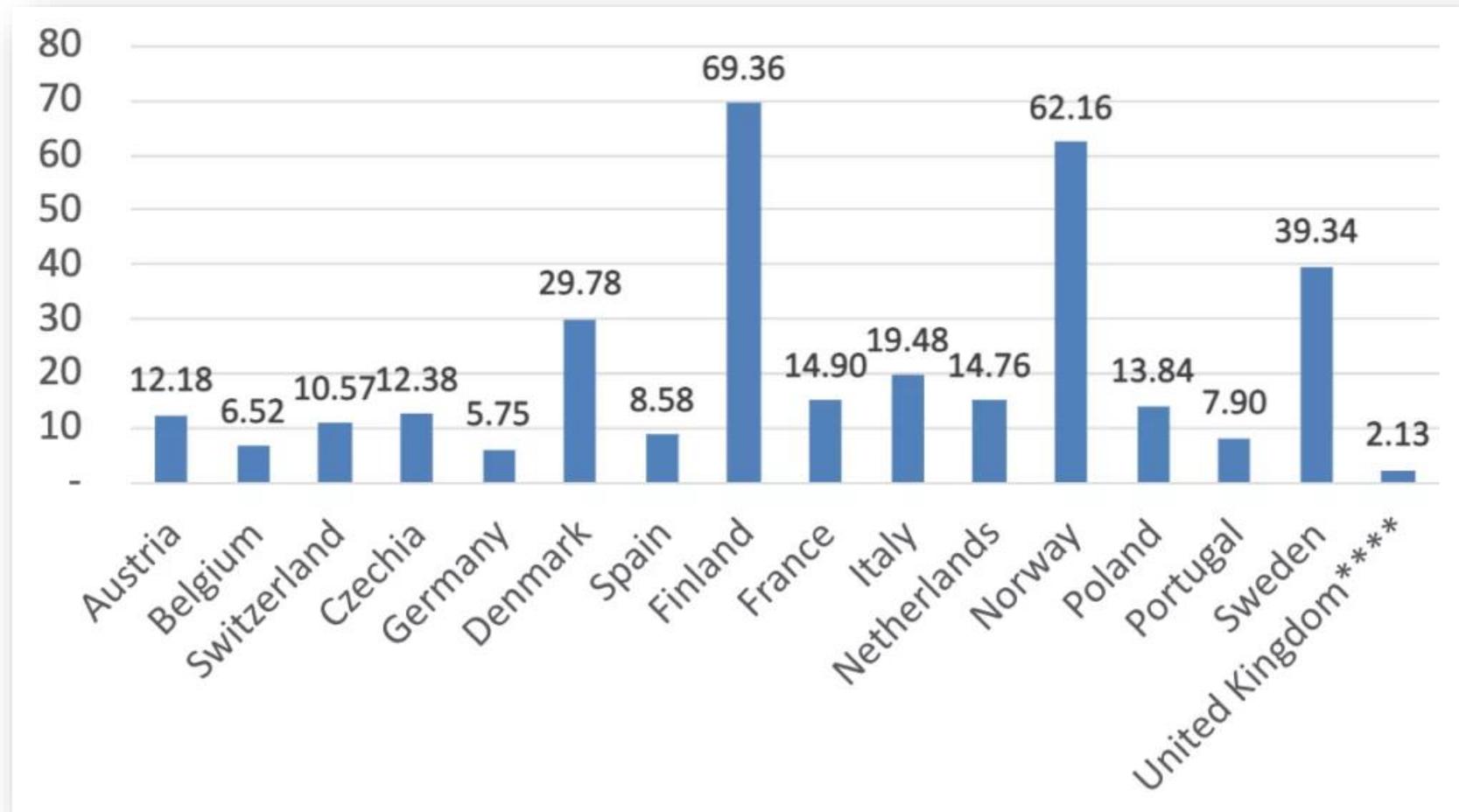
Markt Wärmeerzeuger bis 2022



Source: <https://www.bdh-industrie.de/presse>

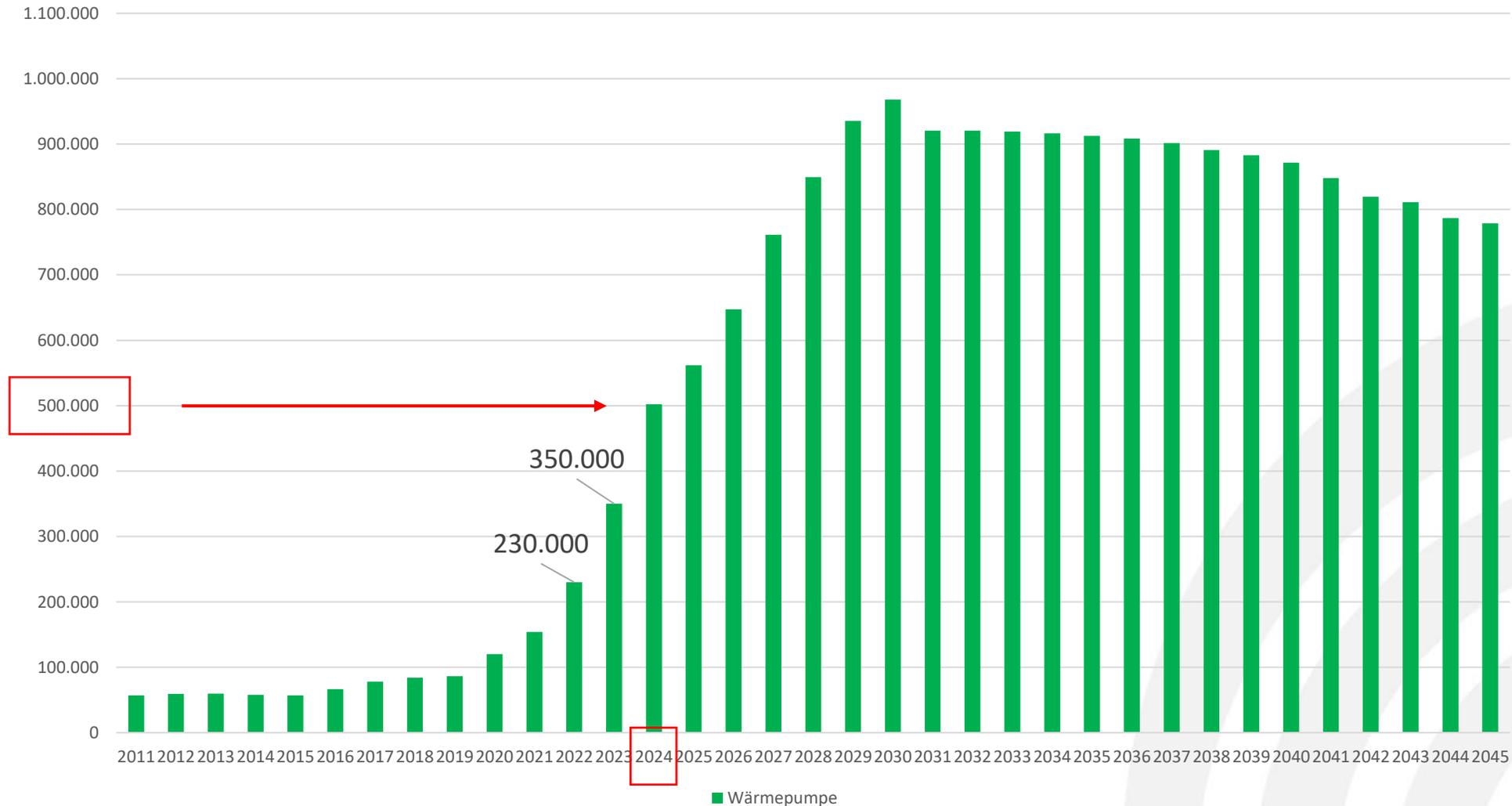
Wärmepumpe pro 1.000 Haushalte

Heat pumps sold per 1,000 households in 2022 per country (household numbers based on 2021 data)



6 Millionen Wärmepumpen bis 2030 – für Klimaschutz und Energiesicherheit

Absatzprognose Wärmepumpen



Erforderliche Rahmenbedingungen...

Zentrale Maßnahmen

Energiepreise

- Absenkung Mehrwert- und Stromsteuer
- Ausrichtung der Energiepreise auf Elektrifizierung

Gebäudeenergiegesetz

- Eindeutige Umsetzung des 65 % EE-Gebots
- Mindestenergieeffizienzstandards (MEPS) für Bestandsgebäude

Förderprogramme

- stabile Finanzierung und verlässliche Konditionen
- Angebote für Investoren ohne Eigenmittel (Kredite, Contracting)

Umsetzung

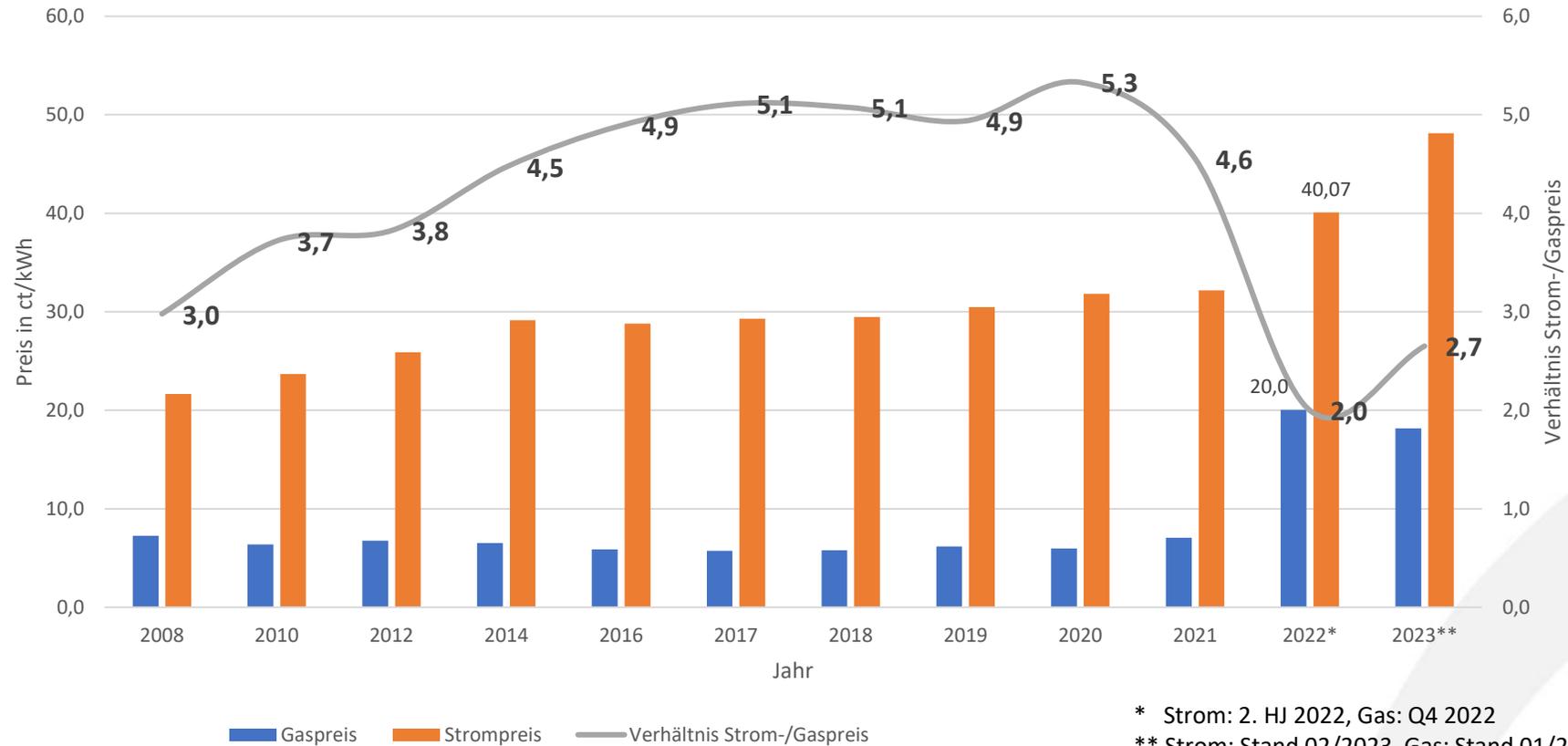
- Mentalitätswechsel: neue Unterstützer der Wärmewende
- Vollzug: Gebäudeenergiekataster

Industriepolitik

- Liquidität durch Superabschreibungen und vergünstigte Kredite
- Produktion vor Ort: Neue Werke und Erweiterungen fördern

Betriebskosten: BDEW Strom- und Gaspreisanalysen

Verhältnis Strom-/Gaspreis für Endkunden



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der BDEW Strom- und Gaspreisanalysen
<https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse>

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG - EM)

BAFA-Förderung BEG-EM für Wärmepumpen ab 2023

Austausch ineffiziente Heizung ¹⁾		Austausch sonstige Heizung	
Standard-Fall	Mit WP-Bonus ²⁾	Standard-Fall	Mit WP-Bonus ²⁾
35%	40%	25%	30%

¹⁾ funktionstüchtige Öl-, Kohle-, Nachtspeicher-, Gasetagen- oder min. 20 Jahre alte Gaszentralheizung

²⁾ WP-Bonus für die Nutzung der Wärmequellen Erdreich, Grundwasser und Abwasser sowie für Wärmepumpen, die natürliche Kältemittel nutzen.

Förderfähigen Kosten:

- Wohngebäude: max. 60.000 € pro Wohneinheit
- Nichtwohngebäuden: 1.000 €/m², max. 15 Mio. €.

Was wird gefördert?

- Anschaffungskosten, Installation
- Umfeldmaßnahmen wie Deinstallation und Entsorgung von Altanlagen, die Erschließung der Wärmequelle sowie Optimierungen des Heizungsverteilsystems, der Austausch von Heizkörpern bzw. der Einbau von Flächenheizungen oder die Installation eines Speichers.



Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

- Förderung für die **Wärmeversorgung von Projekten mit mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten**
- Die Förderung erfolgt in 4 Modulen:
 - **Modul 1:** Transformationspläne und Machbarkeitsstudien inklusive der Planungsleistungen (Leistungsphasen der HOAI 1-4)
 - **Modul 2:** Systemische Förderung für Neubau und Bestand u.a. Erschließung von Wärmequellen, Infrastruktur, Effizienz- und Digitalisierungsmaßnahmen
 - **Modul 3:** Einzelmaßnahmen - darunter:
 - Wärmepumpen
 - Wärmespeicher
 - Rohrleitungen und Erweiterungen von Wärmenetzen
 - Wärmeübergabestationen
 - **Modul 4:** Betriebskostenförderung

Öffentliche und kommunale
Gebäudeobjekte mit Wärmepumpe

Überblick

Anregungen

Referenzobjekte



WÄRMEPUMPE
HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH A++

Wirtschaftlichkeit



Inhalt:

- Heizungstausch in **Mehrfamilienhäusern** der 60er und 80er Jahre mit den **Effizienzklassen D und E**
- Verglichen wurden die Alternativen eines neuen **Gas-Brennwertkessels, einer Luft-Wasser-Wärmepumpe und einer Erdwärmepumpe**
- **Berechnungsergebnisse wurden für Mietende und Vermietende** getrennt aufgeschlüsselt

[Kurzfassung Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen in MFH.pdf](#)

Motivation

Hintergrund der Studie

- Die Wärmepumpe ist die zentrale Technologie zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor.
- Bevorstehende Einführung der Pflicht zur Einbindung von mindestens 65% erneuerbare Energien für neu eingebaute Wärmeerzeuger ab dem 01.01.2024 (65% EE-Regel).
- Gemeinsame Absichtserklärung von Unternehmen und BuReg zur Schaffung der Voraussetzungen dafür, dass ab 2024 mindestens 500.000 Wärmepumpen jährlich neu installiert werden können.

Zielsetzung

- Schaffung einer soliden Zahlenbasis zur Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe unter unterschiedlichen technischen Rahmenbedingungen in bestehenden Mehrfamilienhäusern.
- Darstellung der Kosteneffekte sowohl aus Sicht von Mieter*innen als auch aus Sicht von Vermietenden.
- Aufzeigen der Effekte der stark veränderten energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen mit volatilen und deutlich erhöhten Energiepreisen.

Kurzfassung der Methodik



Modellierung

- Wirtschaftlichkeitsberechnung nach Annuitätenmethode
- Investition im Jahr 2023

- Input: Investitionskosten, Energiepreise, Zinsniveau sowie Rahmendaten aus den Typgebäuden
- Output: Wärmegestehungskosten sowie die Auswirkungen auf Mietende und Vermietende.



Energiepreisniveau

- Preisszenarien:
 - Historisches Preisniveau (Stand Sommer 2021) für Strom und Gas
 - Mittleres Preisniveau: Mittelwert von Gaspreisprognosen für die nächsten 15 Jahre
 - Hohes Preisniveau: Verbleib bei aktuellem Preisniveau.
- BEHG: 2 Cent/kWh entsprechend 120 €/t

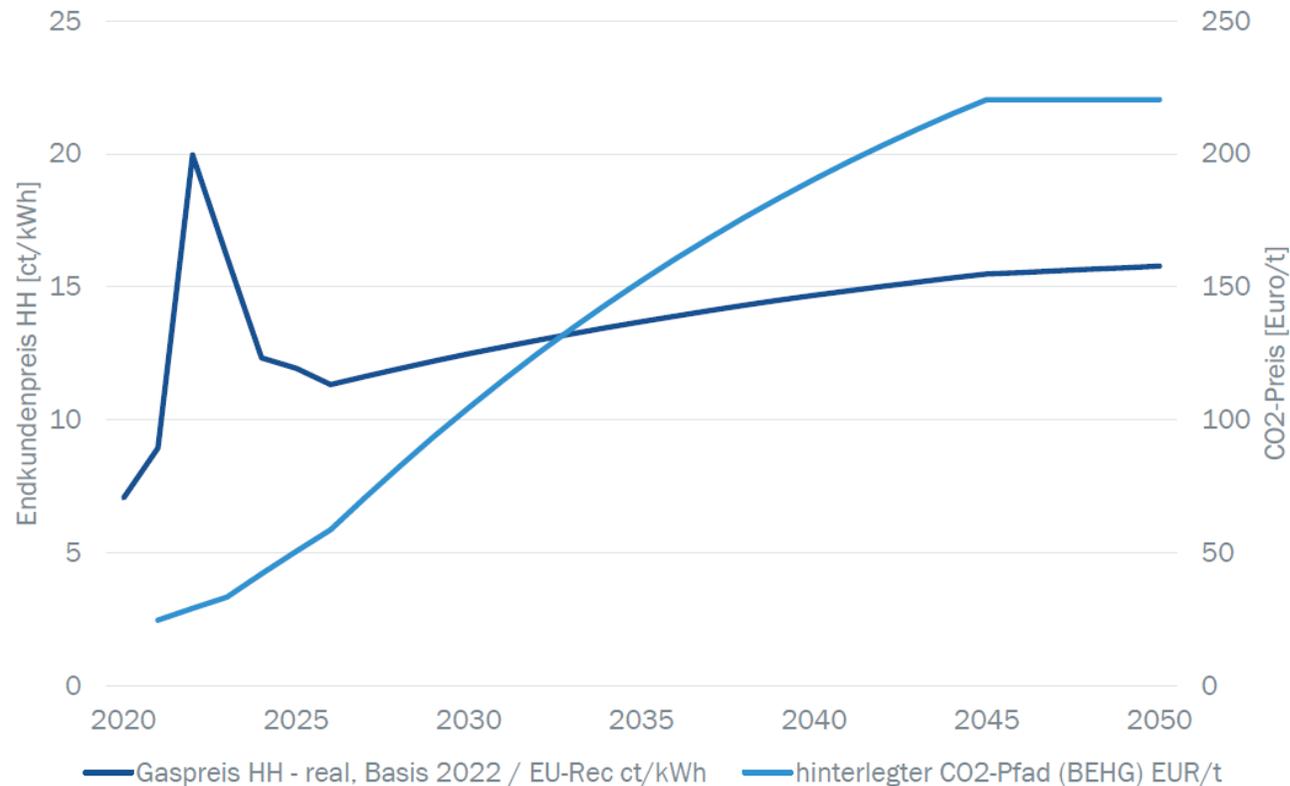


Typgebäude

- Kleines Mehrfamilienhaus
 - 6 Wohnungen
 - Effizienzklasse E
- Großes Mehrfamilienhaus
 - 22 Wohnungen
 - Effizienzklasse D
- Beide Gebäude werden im Bestand mit einem Niedertemperatur-Gaskessel beheizt.
- Erneuerung des Heizsystems berücksichtigt

Annahmen zur Entwicklung der Gaspreise und des CO₂-Preis

Berechnung basierend auf den aktuellsten Öl- & Gasprognose (GüP) der EU COM (Stand Mai 2022)



Preisprognosen für Erdgas und andere Energieträger weisen aktuell sehr hohe Unsicherheiten auf.

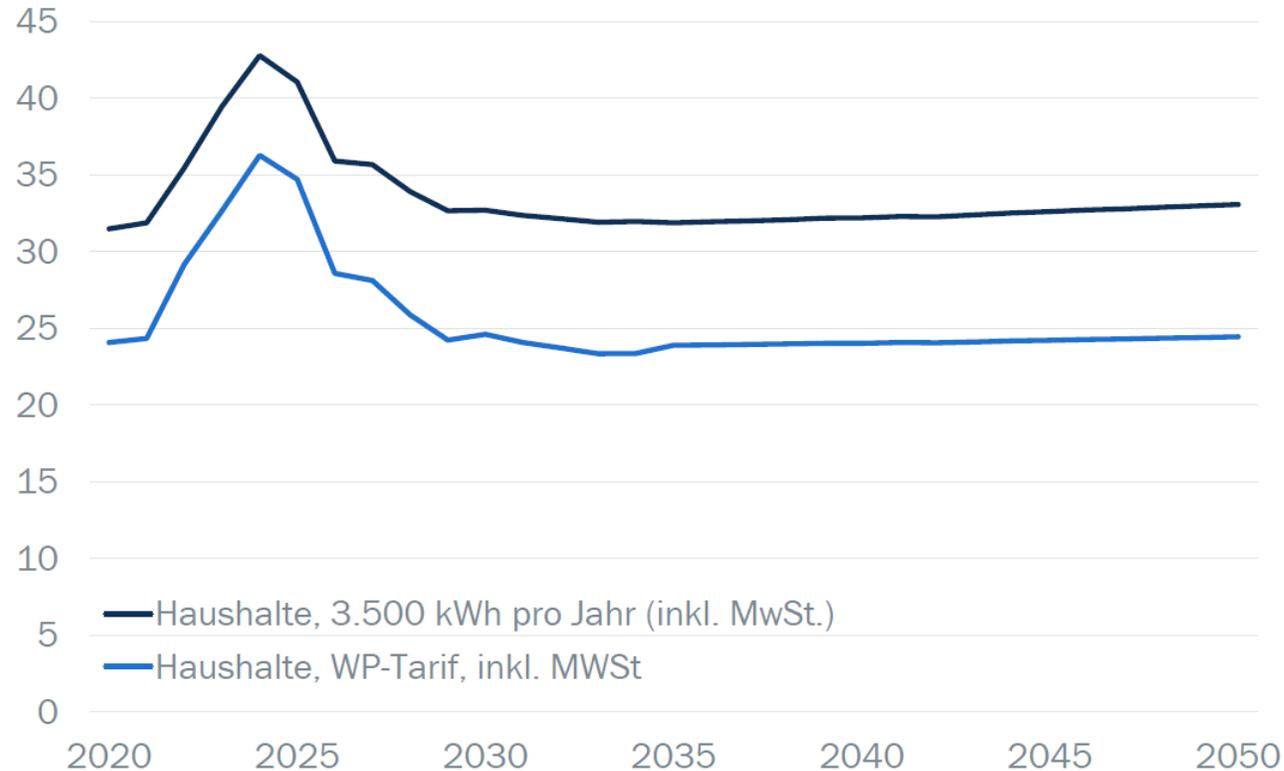
Preisfad	Cent/kWh
Historisch (2010-2020)	8
Mittel Mittelwert (2022 - 2037)	13
Hoch Maximalwert	20

Endkundenpreise, real 2022, inkl. BEHG und Mehrwertsteuer

Annahme zum BEHG: 120 Euro / t
2 Cent/kWh

Annahmen zur Entwicklung der Strompreise

Prognose basierend auf dem Prognos-Strommarktmodell



Preisprognosen für Erdgas und andere Energieträger weisen aktuell sehr hohe Unsicherheiten auf.

Preisfad	Cent/kWh
Historisch (2010-2020)	24
Mittel Mittelwert (2022 - 2037)	27
Hoch Maximalwert	35

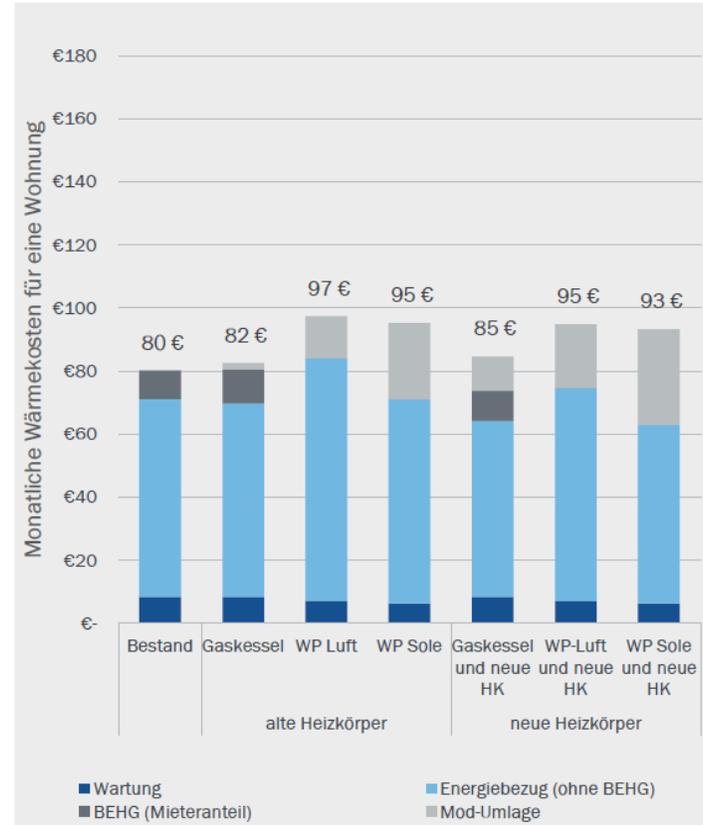
Endkundenpreise, real 2022, inkl. Steuern und Abgaben

WP-Tarif: Ermäßigte Netzentgelte und Konzessionsabgabe für WP.

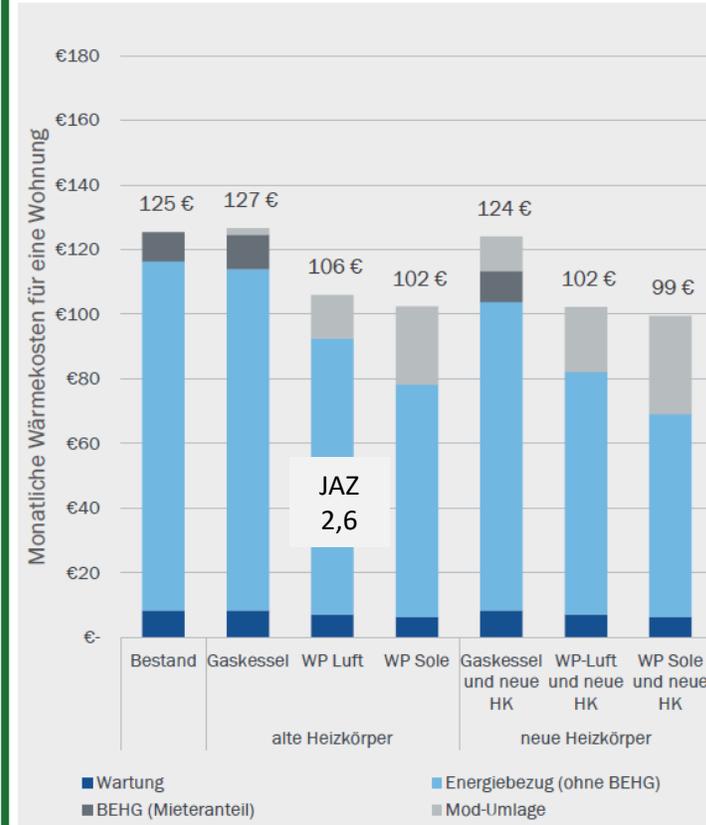
Wärmepumpe aus Mietersicht bei mittleren und hohem Energiepreisniveau günstiger als Gaskessel

Gesamtkosten für Wärme je Wohnung aus Mietersicht

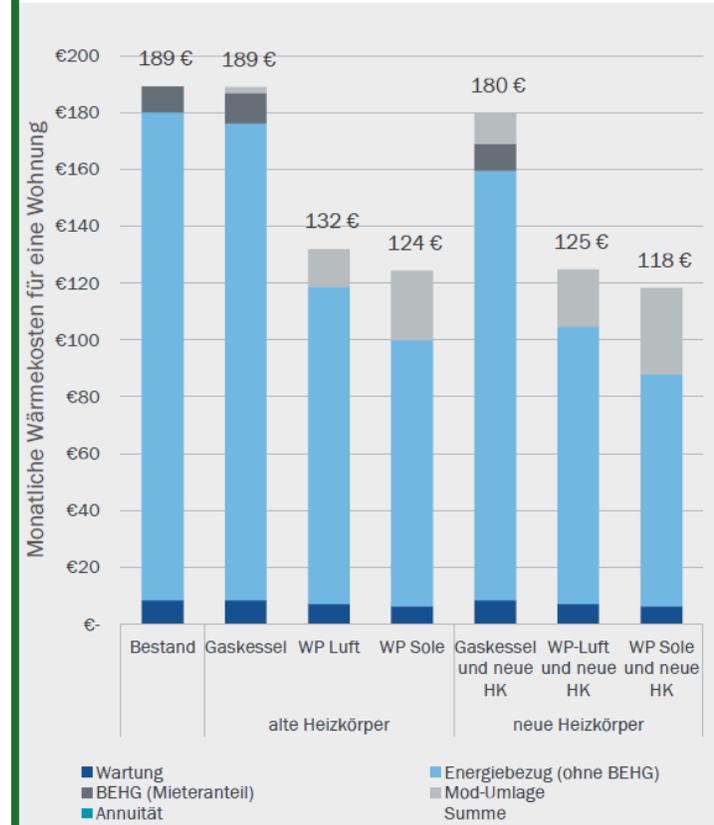
Historisches Energiepreisniveau



Mittleres Energiepreisniveau

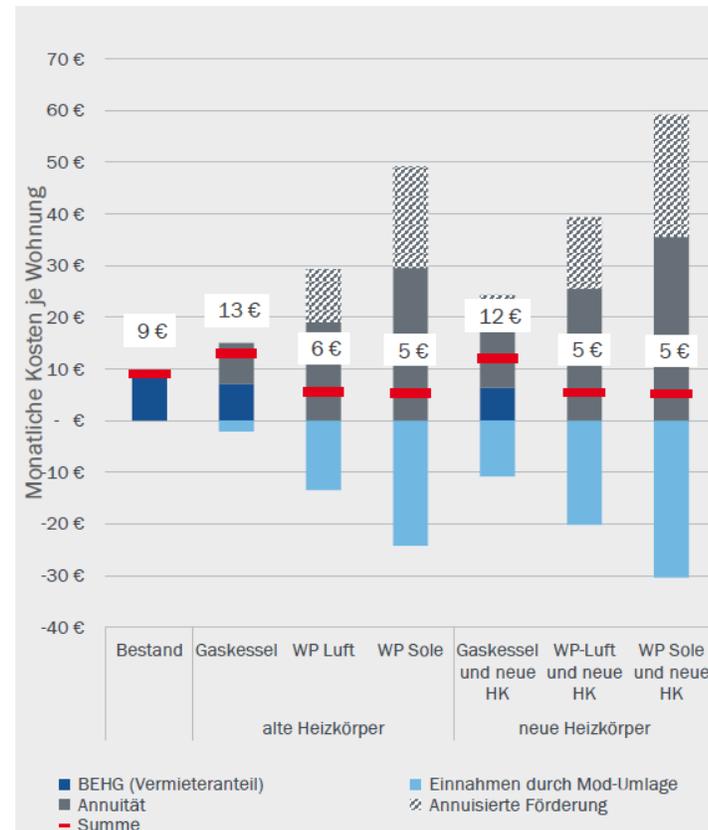


Hohes Energiepreisniveau



Wärmepumpe aus Vermietersicht in allen Energiepreisniveaus günstiger als Gaskessel

Gesamtkosten für Wärme je Wohnung aus Vermietersicht



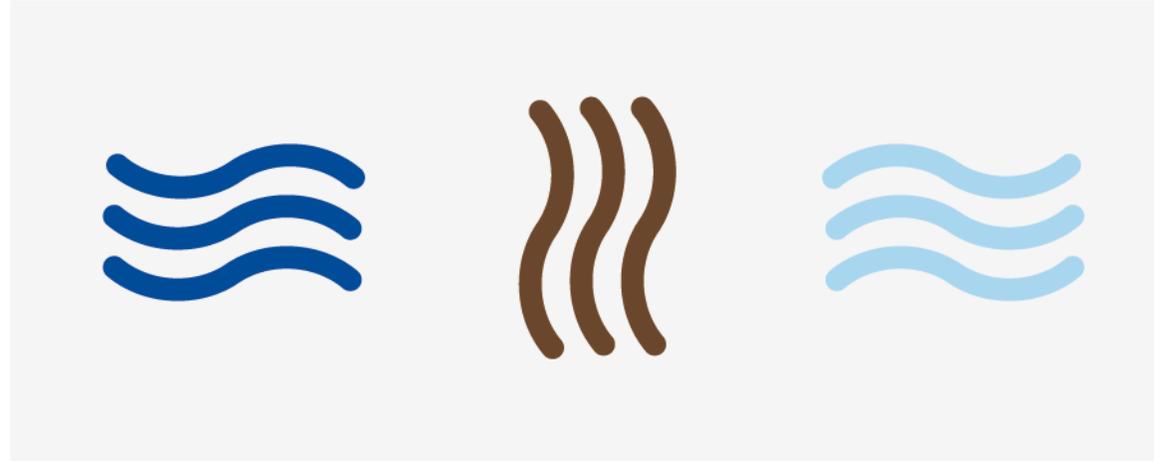
- In allen drei angenommenen Preisniveaus wird der gleiche CO₂-Preis nach BEHG angenommen.
- Die Einnahmen durch Mod.-Umlage sowie Annuitätskosten sind unabhängig von den Energiepreisen.
- Die wärmebezogenen Kosten aus Vermietersicht sind somit nur von den Investkosten und Förderquoten abhängig, jedoch nicht vom Energiepreisniveau.
- Beim Austausch der Wärmeerzeuger erhöhen sich die Kosten für Vermieter im Beispielgebäude, wenn weiterhin die Option eines Gaskessels gewählt wird.
- Wärmepumpen senken die Summe deutlich und sind mit Fördermitteln und Modernisierungsumlage günstiger als die Kosten eines abgeschriebenen Bestandskessels.

Für Mieter am günstigsten: Die Wärmepumpe

- Energiebezugskosten der Wärmepumpe sind bis auf einen Fall immer niedriger als die eines neuen Gaskessels.
- Ein Teil der Investitionskosten der Wärmepumpe kann über die Modernisierungsumlage auf die Mieter umgelegt werden.
- Die Gesamtkosten (Energiebezug, Wartung, Mod-Umlage) der Wärmepumpe sind für Mieter beim mittleren und hohen Energiepreispfad niedriger als die eines neuen Gaskessels.
- Sole-Wasser-Wärmepumpen sind trotz höherer Mod-Umlage in den untersuchten Beispielgebäuden leicht vorteilhafter als Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Auch für Vermietende die sichere Option: Die Wärmepumpe

- Wärmepumpen haben deutlich höhere Investitionskosten als Erdgaskessel. Das kann auch die aktuelle Förderung nicht vollständig kompensieren.
 - Im Strompreis sind bereits CO₂-Kosten des EU-ETS enthalten. Eine CO₂-Bepreisung durch das BEHG erfolgt daher nicht. Es entstehen weder für den Vermieter noch für den Mieter Kosten für die BEHG.
- Die Mehrkosten der Wärmepumpe gegenüber einer reinen Instandhaltung können über die Modernisierungsumlage auf die Mieter umgelegt werden.
 - Können die Mehrkosten auf die Mieter umgelegt werden, ist die Wärmepumpe für Vermieter kostengünstiger als ein Erdgaskessel



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die in dieser Präsentation enthaltenen Informationen sind urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung und Weitergabe dieser Präsentation an Dritte ist nicht, bzw. nur mit Einverständnis der Verfasser gestattet.