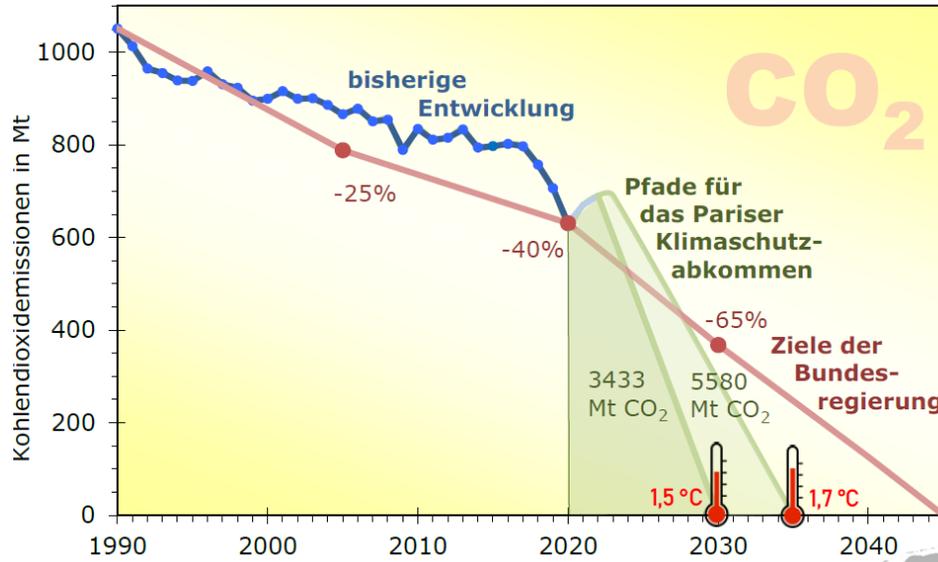


# Mit System zur richtigen Heizung

Tag für´s Klima  
Gaildorf

10.09.2022  
Marco Hampele

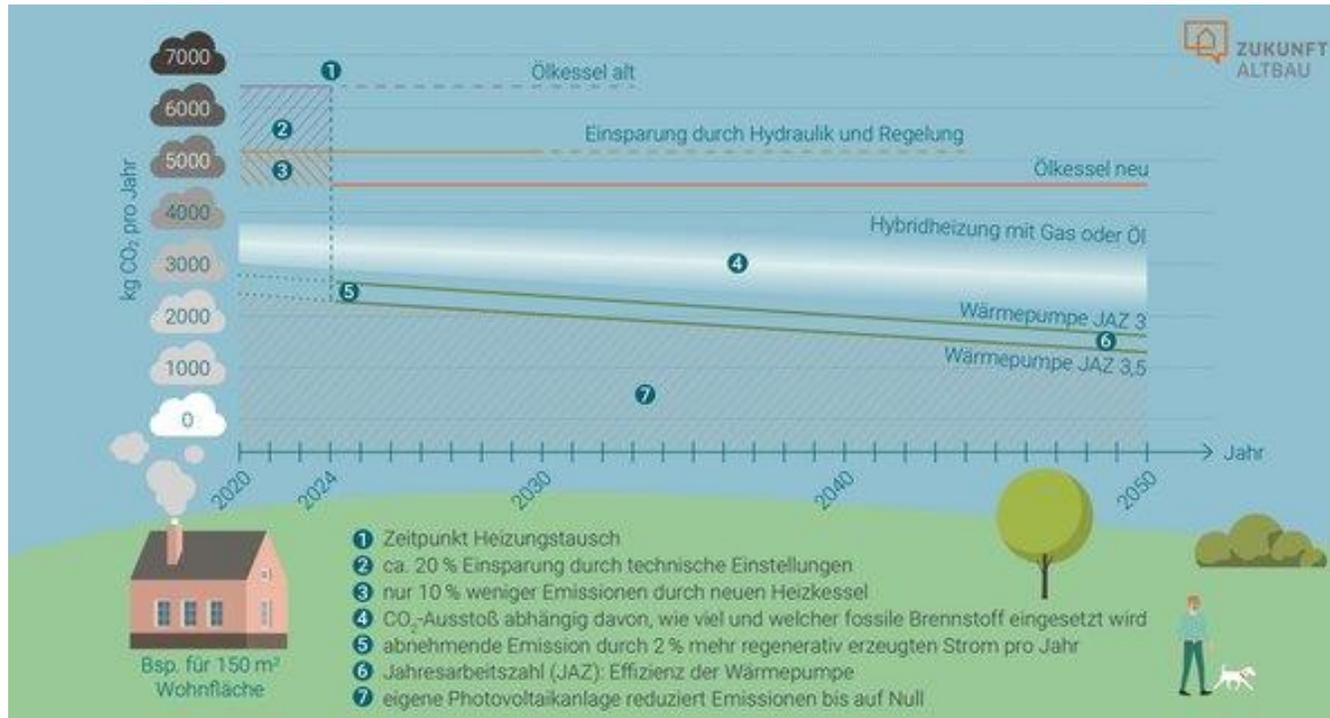




Bildquelle: Prof. Dr. Quaschnig, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Solarstromausbau für den Klimaschutz, November 2021



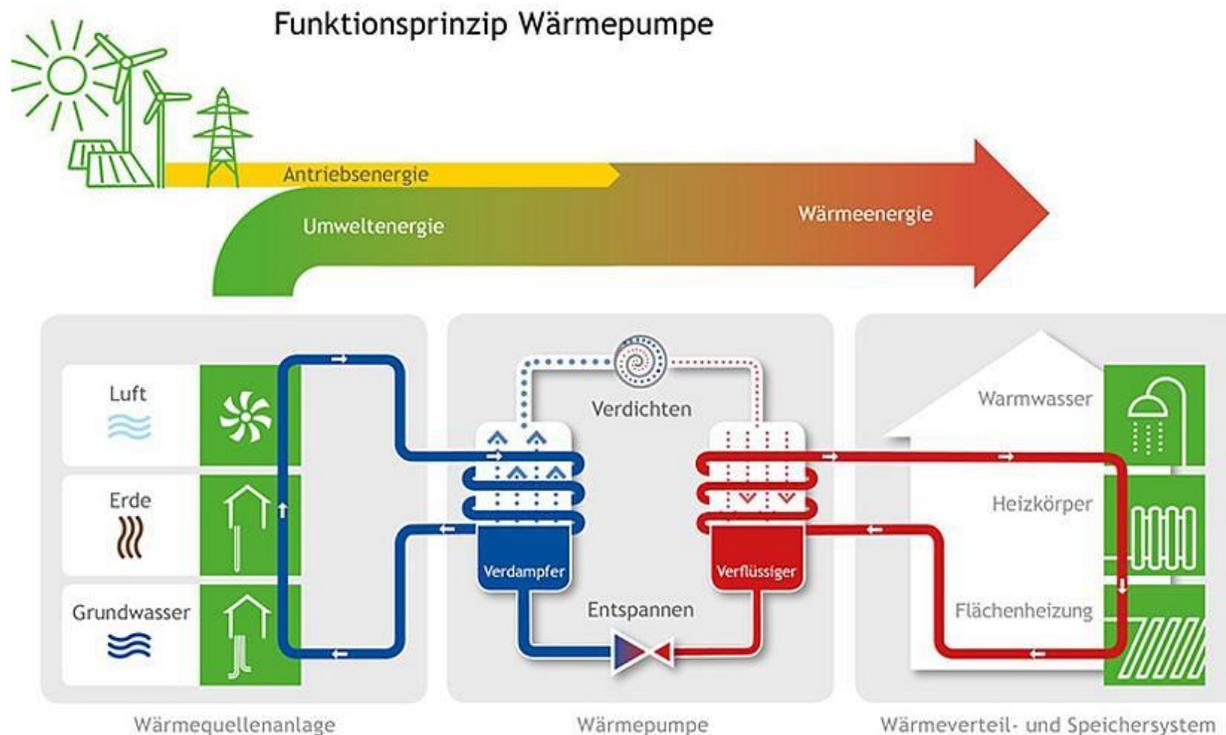
- Die Zukunft liegt im Strom
  - Kann auf dem eigenen Dach, im Landkreis oder in Deutschland regenerativ produziert werden
  - In Kombination mit zukünftigen Stromspeichern kann eine möglichst hohe Autarkie erreicht werden
- Wärmenetze werden ein zentraler Baustein
  - Wärmeplanung schon jetzt teilweise verpflichtend für Kommunen in BW
- Wasserstoff wird in der Beheizung von Wohngebäuden keine relevante Rolle spielen
- Keine neuen Öl- oder Gasheizungen mehr
  - „Lock-in-Effekt“



Bildquelle: Zukunft Altbau, <https://www.zukunftaltbau.de/im-eigenheim/heizung-und-lueftung/ueberblick>, Aufruf: 06.09.2022

- Ein neuer Öl-Kessel stößt 20 Jahre zusätzlich Treibhaugase aus
- Je mehr erneuerbarer Strom im Netz ist, desto grüner werden die Wärmepumpen
- Gebäude muss fit für erneuerbare Energien gemacht werden
  - Temperaturen in Wärmenetzen können gesenkt werden
  - Wärmepumpen werden effizienter
- Übergangslösung durch temporäre Heizung möglich

# Funktionsweise einer Wärmepumpe



Bildquelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

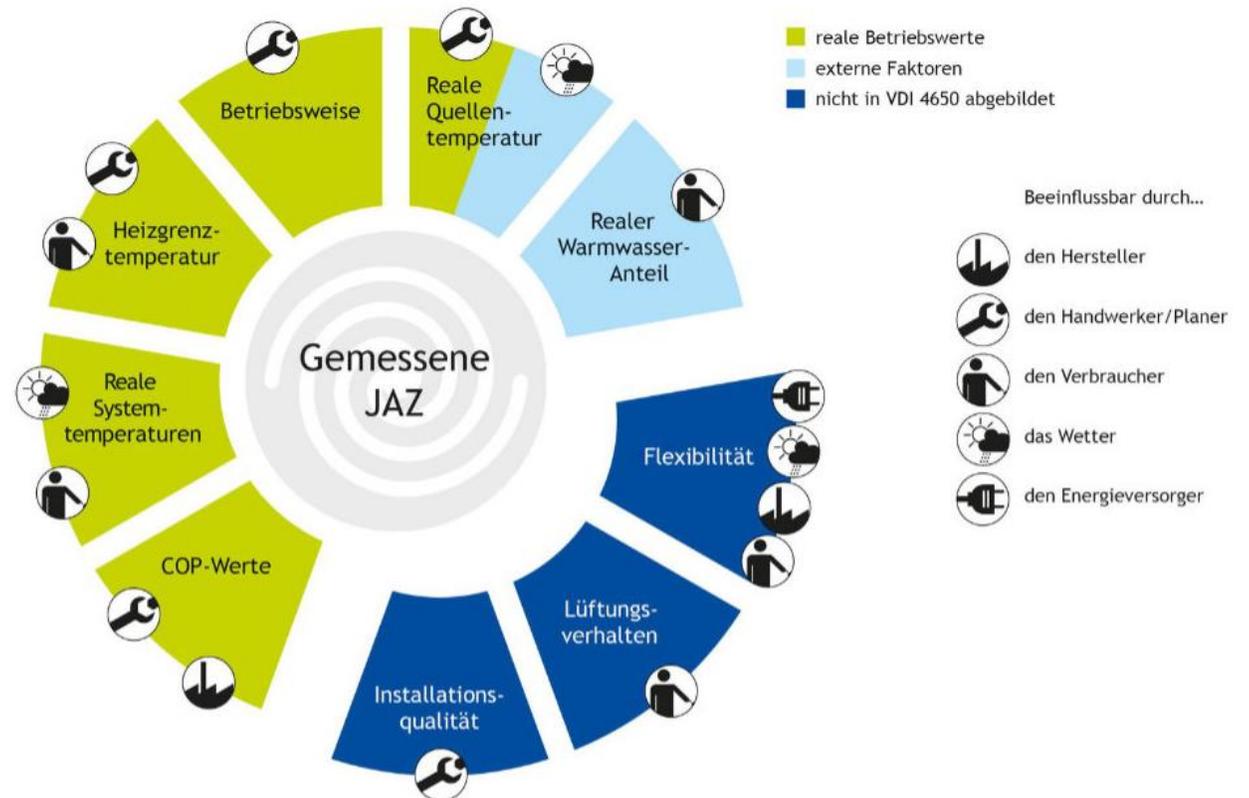
**bwp** Bundesverband  
Wärmepumpe e.V.

- Die Wärmepumpe funktioniert im Prinzip wie ein Kühlschrank. Der Umgebung (Lebensmittel) wird durch eine Kältemittel Wärme entzogen
- Das dampfförmige Kältemittel wird verdichtet, wodurch dessen Temperatur steigt
- Mit dieser hohen Temperatur wird das Gebäude beheizt (Rückwand Kühlschrank)
- Es wird unterschieden zwischen Luft/Wasser-, Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpe

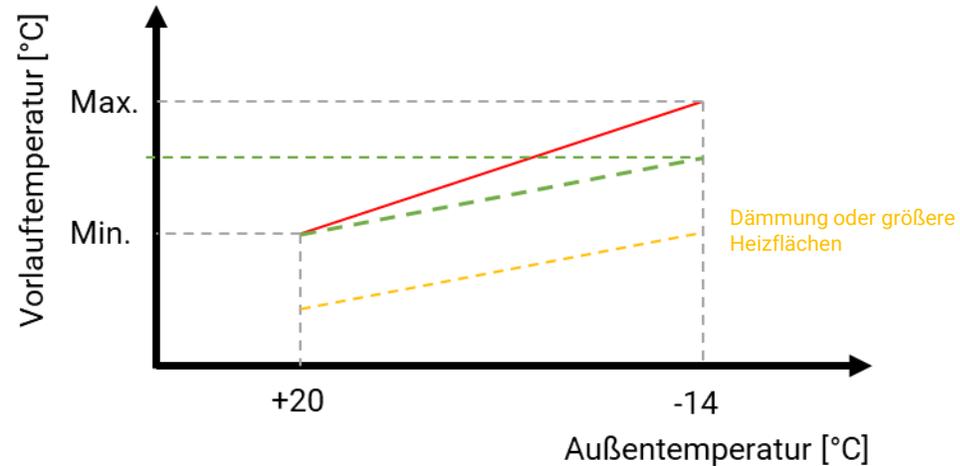
# Effizienz einer Wärmepumpe

Jahresarbeitszahl (JAZ):

- Gibt das Verhältnis zwischen aufgenommener Strommenge und abgegebener Wärmemenge an
- Hiermit kann der zukünftige Strombedarf grob berechnet werden
- Je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter ist die Wärmepumpe
- **JAZ = 3,5** bedeutet aus **1 kWh Strom** werden **3,5 kWh Wärme**
- Weitere Werte:
  - COP „Coefficient of Performance“
  - SCOP „Seasonal Coefficient of Performance“



Bildquelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.



Bildquelle: pixabay

- Die Heizkurve gibt an, wie sich die Vorlauftemperatur mit der Außentemperatur ändert
- Je besser die Wärmedämmung, desto niedriger muss die Vorlauftemperatur sein
- Die Kurve kann flacher eingestellt werden (max. Vorlauftemperatur), wenn konstanter und gleichmäßiger geheizt wird

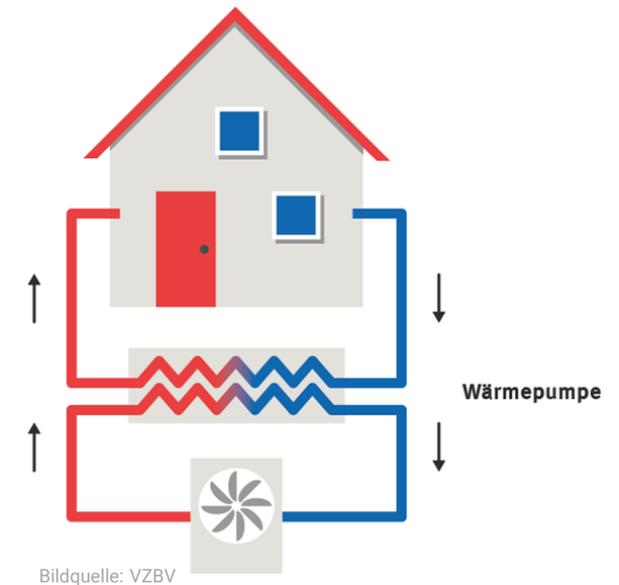
# Luft/Wasser - Wärmepumpe

- Einfache Installation, daher gut geeignet in Bestandsgebäuden
- Kostengünstig
- Auf Schalleistungspegel (Quelle) achten
  - Schalldruckpegel (Empfänger) in Wohngebieten 45 dB(A)
  - **50 dB(A) Normale Unterhaltung, Zimmerlautstärke**
  - Schallreflektierende Oberflächen können Schalldruckpegel um 6-9 dB(A) erhöhen
  - <https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>
- **JAZ = 2,6 – 3,3** (neue Heizkörper, evtl. neue Fenster)
- **JAZ = 3,5** (Vorlauftemperatur <55°C, EE-fit)



Baujahr des Hauses	1937 (84 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 210 kWh/(m²a)
Energetischer Zustand	sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht
Heizsystem	Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	3,0

Bildquelle: Fraunhofer ISE, <https://blog.innovation4e.de/2021/03/17/wie-gut-haben-sich-waermepumpen-in-teilsanierten-und-unsanierten-gebaeuden-in-der-praxis-bewaehrt/>, Aufruf 06.09.2022



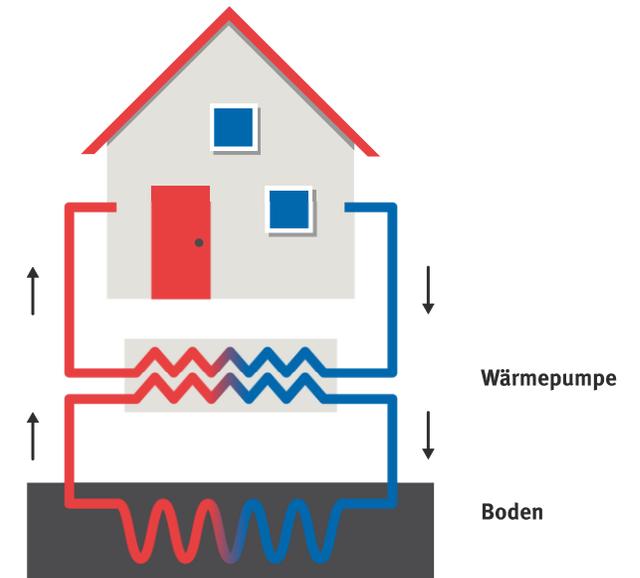
Bildquelle: VZBV



Bildquelle: <https://www.hans-duerig.ch/media/Bilder/LP/LWWP/luft-waermepumpe.jpg>, Aufruf 06.09.2022

# Sole/Wasser - Wärmepumpe

- Unterscheidung zwischen Erdkollektoren, Erdschleifen oder Erdsonde (Tiefenbohrung)
- Erdkollektoren oder Erdschleifen werden in einer Tiefe von ca. 1,5m installiert
- Erdsonde (Tiefenbohrung):
  - Genehmigung erforderlich
  - Bohrtiefe richtet sich nach Bodenbeschaffenheit und Wärmebedarf des Gebäudes (20-100 W/m)
  - Pro Meter Bohrtiefe ca. 100-130€
- **JAZ = 3,5 – 4,5** (neue Heizkörper, evtl. neue Fenster)
- **JAZ = min. 4,5** (Vorlauftemperatur <55°C, EE-fit)



Bildquelle: VZBV



Baujahr des Hauses	1973 (48 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 100 kWh/(m²a)
Energetischer Zustand	durchschnittlich, geringfügig saniert Dach wurde vor 31 Jahren gedämmt
Heizsystem	Erdeichwärmepumpe mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	3,7

Bildquelle: Fraunhofer ISE, <https://blog.innovation4e.de/2021/03/17/wie-gut-haben-sich-waermepumpen-in-teilsanierten-und-unsanierten-gebaeuden-in-der-praxis-bewaehrt/>, Aufruf 06.09.2022



Bildquelle: <https://www.mhk-regenerativ.de/img/imag0460-7f21c54b.jpg> Aufruf 06.09.2022



Bildquelle: <https://warmtewinkel.com/wp-content/uploads/2018/02/0.-MEFA-Energy-Systems-Katalog-2017.pdf> Aufruf 06.09.2022

# Heizkostenvergleich

---

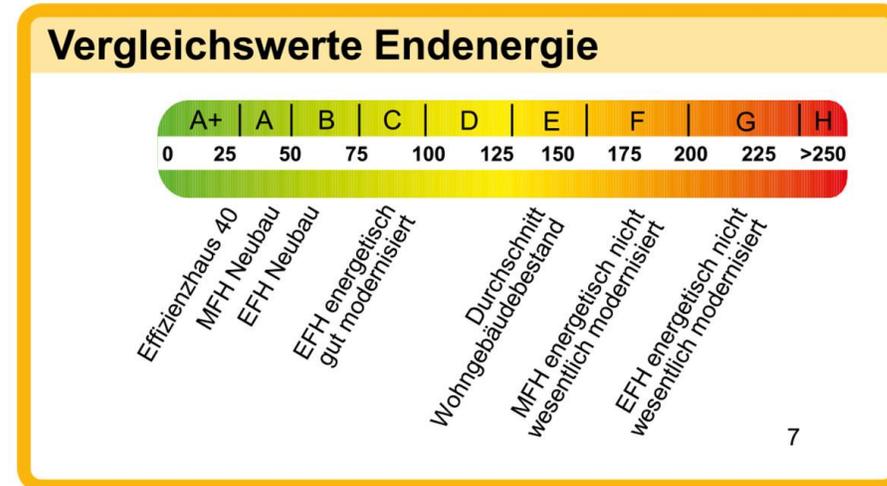


Bildquelle: pixabay

# Heizkostenvergleich

## Annahmen zur Heizkostenberechnung

- Einfamilienhaus Baujahr 1985
  - 2 Personen
  - unsaniert
  - Gliederheizkörper
- Beheizte Gebäudefläche 140 m<sup>2</sup>
  - teilbeheizt
  - Büro/Kinderzimmer werden nur sporadisch beheizt
- Öl-Niedertemperaturkessel
  - Ohne Pufferspeicher
- Jahresbedarf 2.600 Liter (26.000 kWh)
- Energiekennzahl **186 kWh/m<sup>2</sup>a**



Bildquelle: Verbraucherzentrale, <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieausweis-was-sagt-dieser-steckbrief-fuer-wohngebaeude-aus-24074>, Aufruf 07.09.2020

## Auswirkung der CO<sub>2</sub>-Steuer!

Bei einem jährlichen Heizöl-Bedarf von **2.600 Litern**, entstehen in den nächsten **20 Jahren** (zu erwartende Lebensdauer einer neuen Heizung) Mehrkosten von **7.650€** nur aufgrund der CO<sub>2</sub> Steuer. Dies unter der Voraussetzung, dass die CO<sub>2</sub>-Steuer von 55 €/t ab 2025 nicht weiter steigt.

Bei einem Gasverbrauch (Erdgas) von **26.000 kWh** pro Jahr fallen in diesem Zeitraum Mehrkosten von **5.200 €** an.

# Heizkostenvergleich – aktuelle Preise

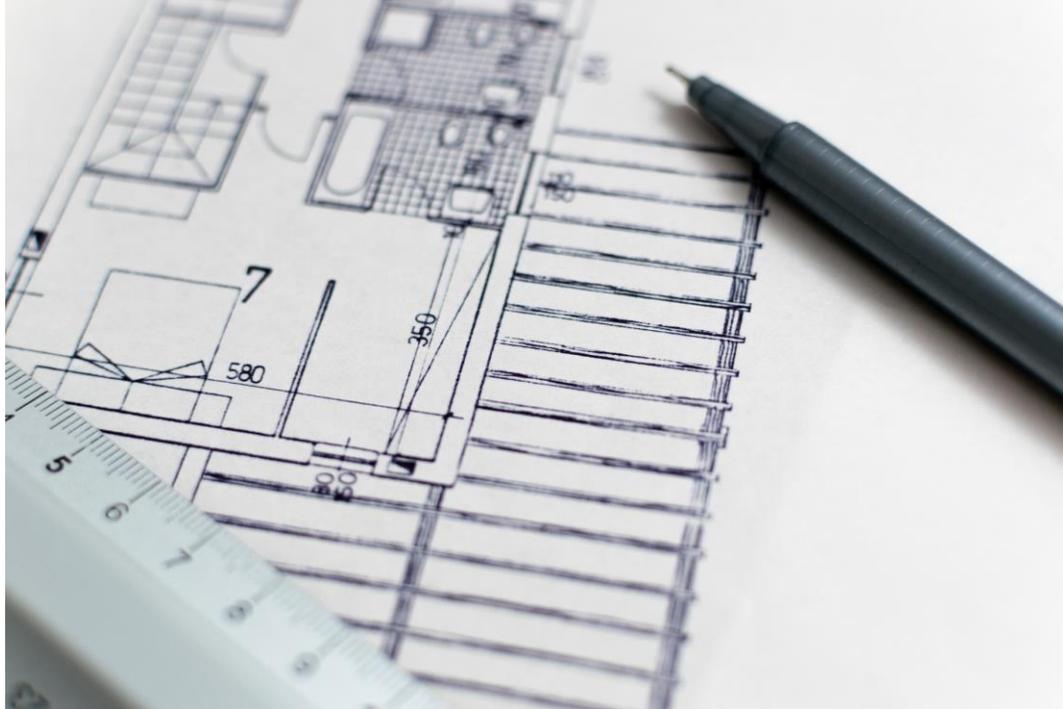
Energieträger	Daumenwert	Jahresbedarf	Aktueller Preis	Heizkosten pro Jahr
Heizöl	1 l = 10 kWh	2.600 l	1,7 €/l	4.420 €
Erdgas	1 m <sup>3</sup> = 10 kWh	26.000 kWh	22 ct/kWh	5.720 €
Pellets	1 kg = 5 kWh	5,2 t	836 €/t	4.347 €
Luft/Wasser-WP Neue Heizkörper	JAZ = 3,0	8.660 kWh 26.000/3,0	53 ct/kWh	4.589 €
Luft/Wasser-WP EE- fit	JAZ = 3,5	7.420 kWh 26.000/3,5	53 ct/kWh	3.932 €
Sole/Wasser-WP EE-fit	JAZ = 4,5	5.770 kWh 26.000/4,5	53 ct/kWh	3.058 €

# Heizkostenvergleich – Annahme

Energieträger	Daumenwert	Jahresbedarf	Aktueller Preis	Heizkosten pro Jahr
Heizöl	1 l = 10 kWh	2.600 l	1,4 €/l	3.640 €
Erdgas	1 m <sup>3</sup> = 10 kWh	26.000 kWh	15 ct/kWh	3.900 €
Pellets	1 kg = 5 kWh	5,2 t	450 €/t	2.340 €
Luft/Wasser-WP Neue Heizkörper	JAZ = 3,0	8.660 kWh 26.000/3,0	29 ct/kWh	2.511 €
Luft/Wasser-WP EE-fit	JAZ = 3,5	7.420 kWh 26.000/3,5	29 ct/kWh	2.151 €
Sole/Wasser-WP EE-fit	JAZ = 4,5	5.778 kWh 26.000/4,5	29 ct/kWh	1.675 €

# Checkliste

---



Quelle: pixabay

# Checkliste

1

- Sind noch **weitere Maßnahmen** (Dach, Fenster, Fassade) geplant? Falls ja, sollte ein individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) erstellt werden. <https://www.energie-effizienz-experten.de/>
- Ist **Fernwärme** eine Alternative? Ob ein Nah- oder Fernwärmenetz vorhanden oder geplant ist, können Sie bei Ihrem örtlichen Versorger (Stadtwerke etc.) anfragen

2

- **Ein-Rohr oder Zwei-Rohr System?** Bei Ein-Rohr-System sind große Umbaumaßnahmen notwendig oder Alternative Pellets/Fernwärme
- Wie hoch ist die bisherige **maximale Vorlauftemperatur** im Heizsystem? (Heizkurve)  
Max. 55°C: Eine Wärmepumpe kann ohne weitere Maßnahmen im System eingebaut werden, direkt zu Schritt 4

3

- **Heizlastberechnung nach Verfahren B** durch Heizungsbauer:in oder Energieberater:in erstellen lassen
- Wärmepumpe möglich: Auf Basis der Heizlastberechnung wird entschieden, welche Wärmepumpe zum Einsatz kommen kann welche Heizkörper getauscht werden müssen
- Wärmepumpe nicht möglich: Entweder Schritt 1 (Sanierungsmaßnahmen EE-fit) oder Alternative wie Pellets/Fernwärme

4

- Angebot einholen
- Förderantrag für BEG EM beim BAFA stellen. [https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente\\_Gebaeude/Informationen\\_fuer\\_Antragstellende/informationen\\_fuer\\_antragstellende\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Informationen_fuer_Antragstellende/informationen_fuer_antragstellende_node.html)
- Nach Antragstellung kann auch eigenes Risiko mit der Umsetzung begonnen werden. Nach Zuwendungsbescheid 2 Jahre Zeit für Umsetzung

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Marco Hampele**

energieZENTRUM  
Kuno-Haberkern-Str. 7/1  
74549 Wolpertshausen  
07904/94599-10  
info@energie-zentrum.com



# Hinweise

---

Für die Inhalte des Vortrags wird keine Haftung übernommen. Dieser Vortrag kann nur oberflächlich in die Thematik einführen. Eventuell genannte Abschätzungen oder Daumenregeln ersetzen keine Planung bzw. Betrachtung im Einzelfall.

Es wird keinerlei Haftung für Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben übernommen.

Die Nennung von Produkten, Herstellern oder Anbietern dient ausschließlich zur Information und stellt keinen Warenzeichenmissbrauch dar. Hinsichtlich der Auswahl, Leistung oder Qualität dieser Produkte oder Dienstleistungen wird keinerlei Gewähr übernommen.

Die Folien wurden zum Zeitpunkt der Erstellung mit bestem Wissen und Gewissen erstellt, können jedoch nach kurzer Zeit oder z.B. nach Änderungen von Gesetzen oder anderen Rahmenbedingungen nicht mehr aktuell sein. Es gilt das beim Vortrag gesprochene Wort, welches zur Erläuterung über die Foliendarstellungen hinausgeht. Weiterhin werden beim Vortrag Meinungen und Einschätzungen geäußert, die sich z.B. auf die Qualität oder Marktentwicklung beziehen. Für diese Angaben wird ebenfalls keine Gewähr übernommen.

Die Überlassung der Präsentationsfolien erfolgt nur für Ihren internen Gebrauch. Die Veröffentlichung des Vortrags ist nicht gestattet. Sie dürfen den Vortrag nicht öffentlich zugänglich machen und (z.B.) im Internet weiterverbreiten.

Bildquellen, die nicht aus eigenem Bestand sind, sind soweit möglich angegeben. Stand: 3/2022