

Wärmepumpen: Technischer Leitfaden

Einführung in Wärmepumpentechnologie

Wärmepumpen sind hocheffiziente Heizsysteme, die Umweltwärme aus Luft, Erde oder Grundwasser nutzen und auf ein höheres Temperaturniveau heben. Sie gelten als Schlüsseltechnologie für die Wärmewende und ermöglichen eine nachhaltige, umweltfreundliche Beheizung von Gebäuden. Mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5 bis 5,0 erzeugen moderne Wärmepumpen aus 1 kWh Strom 3,5 bis 5 kWh Wärme.

Wärmepumpentypen

1. Luft-Wasser-Wärmepumpe:

Nutzt Außenluft als Wärmequelle. Einfache Installation, keine Genehmigung erforderlich. JAZ: 3,0-4,0. Ideal für Bestandsgebäude und Modernisierung.

2. Sole-Wasser-Wärmepumpe (Erdwärme):

Nutzt Erdwärme über Erdkollektoren oder Erdsonden. Sehr effizient, konstante Wärmequelle. JAZ: 4,0-5,0. Genehmigung erforderlich, höhere Investition.

3. Wasser-Wasser-Wärmepumpe:

Nutzt Grundwasser als Wärmequelle. Höchste Effizienz, JAZ: 4,5-5,5. Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, nicht überall möglich.

Typ	JAZ	Investition	Betriebskosten/Jahr
Luft-Wasser	3,0-4,0	12.000-18.000 €	800-1.200 €
Sole-Wasser	4,0-5,0	20.000-30.000 €	600-900 €
Wasser-Wasser	4,5-5,5	25.000-35.000 €	500-800 €

Systemkomponenten

Hauptkomponenten einer Wärmepumpe:

1. **Verdampfer:** Nimmt Wärme aus der Umwelt auf
2. **Verdichter:** Komprimiert das Kältemittel und erhöht die Temperatur
3. **Verflüssiger:** Gibt Wärme an das Heizsystem ab
4. **Expansionsventil:** Entspannt das Kältemittel
5. **Pufferspeicher:** Speichert Wärme für gleichmäßige Versorgung
6. **Regelung:** Intelligente Steuerung für optimalen Betrieb

Wirtschaftlichkeit

Kostenvergleich Heizsysteme (Einfamilienhaus, 150 m², 20.000 kWh/Jahr):

Heizsystem	Investition	Jahreskosten	CO2/Jahr
Gasheizung	8.000-12.000 €	2.400 €	4.800 kg
Ölheizung	9.000-13.000 €	2.800 €	6.400 kg
Luft-WP	12.000-18.000 €	1.200 €	1.200 kg
Sole-WP	20.000-30.000 €	900 €	900 kg

Vorteile von Wärmepumpen

- 1. Niedrige Betriebskosten:** Bis zu 50% Einsparung gegenüber fossilen Heizsystemen.
- 2. Umweltfreundlich:** Bis zu 80% CO₂-Reduktion, besonders mit Ökostrom.
- 3. Unabhängigkeit:** Keine Abhängigkeit von Gas- oder Ölpreisen.
- 4. Förderung:** Bis zu 40% Zuschuss durch BAFA-Förderung.
- 5. Kühlfunktion:** Viele Modelle bieten passive Kühlung im Sommer.
- 6. Wertsteigerung:** Moderne Heiztechnik steigert Immobilienwert.
- 7. Zukunftssicher:** Erfüllt alle aktuellen und zukünftigen Umweltauflagen.

Amortisationsrechnung

Beispiel: Luft-Wasser-Wärmepumpe vs. Gasheizung

Mehrkosten Wärmepumpe: 8.000 € (nach Förderung)

Jährliche Einsparung: 1.200 € (Betriebskosten)

Amortisationszeit: 6,7 Jahre

Einsparung über 20 Jahre: 24.000 € - 8.000 € = 16.000 €

CO₂-Einsparung über 20 Jahre: 72 Tonnen

Voraussetzungen für Installation

Gebäudeeignung:

- Gute Dämmung (U-Wert < 0,24 W/m²K empfohlen)
- Niedertemperatur-Heizsystem (Fußbodenheizung ideal, max. 55°C Vorlauf)
- Ausreichend Platz für Außeneinheit (Luft-WP) oder Erdarbeiten (Sole-WP)
- Elektrischer Anschluss mit ausreichender Leistung (meist 3-phasig)

Genehmigungen:

- Luft-WP: Meist genehmigungsfrei, Lärmschutz beachten
- Sole-WP: Genehmigung für Erdbohrung erforderlich
- Wasser-WP: Wasserrechtliche Genehmigung notwendig

Effizienz-Tipps

Maximale Effizienz erreichen:

1. Niedrige Vorlauftemperaturen nutzen (35-45°C optimal)
2. Pufferspeicher für gleichmäßigen Betrieb einsetzen
3. Kombination mit PV-Anlage für günstigen Eigenstrom
4. Smart-Grid-Ready-Funktion für variable Stromtarife nutzen
5. Regelmäßige Wartung (jährlich) durchführen
6. Hydraulischen Abgleich durchführen lassen