

Vergleich von Heizsystemen: Luft-Wasser-Wärmepumpe vs. KOHPA® therm

Wir betrachten ein Einfamilienhaus mit 150 m² Wohnfläche (ohne Balkone oder Terrassen; Gesamtnutzfläche ebenfalls 150 m²) und einem Heizwärmebedarf von 4.500 kWh pro Jahr, was einem spezifischen Bedarf von 30 kWh/(m²*a) entspricht, basierend auf dem Nutzenergiebedarf des Wärmepumpen-Systems.

Verglichen mit der Nutzenergie der Infrarotheizung als Referenz (100 %), benötigt die Konvektionsheizung 21 % mehr Energie, um die „Wohlfühlbedingungen des Nutzers“ zu erreichen.

Berücksichtigt man die Verluste des wasserführenden Systems, ergibt sich ein Wärmebedarf von ca. 5.150 kWh pro Jahr. Die Wärmepumpentechnologie gewinnt effizient Umweltwärme bei relativ geringem Stromverbrauch. Dieser Stromverbrauch beträgt in Relation zur Infrarotheizung 35 % und entspricht 1.290 kWh pro Jahr.

Position	Luft-Wasser-WP Energie in kWh/a	Nutzenergie _{IR} in %	IR-Heizung Energie in kWh/a	Nutzenergie _{IR} in %
Strom eingesetzt	1.290	35	3.720	100
Wärmeenergie erzeugt	5.150	138	3.720	100
Wärmeenergie aus dem Speicher	4.740	127	-	-
Wärmeenergie verteilt (Nutzenergie)	4.500	121	3.720	100

Tabelle 1: Energieeinsatz und Anteil an Nutzenergie_{IR} (mit Laborwerten)

Die Praxis sieht anders aus: In einer siebenjährigen Studie¹ zur Effizienz von Wärmepumpen im realen Betrieb ergab sich eine durchschnittliche Leistungszahl (COP) von 2,8 für Luft-Wasser-Wärmepumpen. Dies wurde auf Planungs- und Ausführungsfehler sowie die Warmwassererzeugung zurückgeführt. Die System-Jahresarbeitszahl beträgt im Durchschnitt nur 2,3, wenn Speicher- und Verteilungsverluste berücksichtigt werden.

Die Anerkennung als energieeffizientes System variiert je nach Interessengruppe zwischen 2,0 (Hersteller und Lobby) und 4,0 (Kritiker). Die Fördergrenze des BAFA (bis 2020) liegt bei 3,5², und die Deutsche Energieagentur (dena) definiert „energieeffizient“ mit einer Leistungszahl von 3,0³.

Bei einem angenommenen durchschnittlichen Wärmepumpenwirkungsgrad von 280 % benötigt die Wärmepumpe nun etwa die Hälfte des Stroms im Vergleich zur Infrarotheizung.

Wenn wir auch die Warmwasserbereitung einbeziehen (2.000 kWh/a), steigt der Energiebedarf des Wärmepumpen-Systems auf 6.500 kWh/a. Die Infrarot-Variante erhöht ihren Stromverbrauch auf 6.370 kWh/a, da sie zwar verlustfrei arbeitet, aber bei der Trinkwarmwasserbereitung Leitungsverluste berücksichtigt werden müssen. Die Investitionskosten betragen 55.000 € für das Wärmepumpen-System und 25.300 € für das Infrarot-System von KOHPA® therm.

Position	Luft-Wasser-WP Energie in kWh/a	Nutzenergie _{IR+B} in %*	IR-Heizung + Boiler Energie in kWh/a	Nutzenergie _{IR+B} in %
Strom eingesetzt	2.650	46	6.370	111
Wärmeenergie erzeugt	7.430	130	6.370	111
Wärmeenergie aus dem Speicher	6.840	120	5.780	101
Wärmeenergie verteilt (Nutzenergie)	6.500	114	5.720	100

Tabelle 2: Energieeinsatz und Anteil an Nutzenergie_{IR+B} (mit Feldtest-Werten)

*) Durch die Kombination von Warmwasserbereitung und Heizung ergeben sich andere Nutzenergieanteile gegenüber der Heizung ohne Warmwasserbereitung.

1 Quelle: Feldstudie: Wärme aus der Umwelt auch gut für die Umwelt? Ergebnisse einer siebenjährigen Praxisuntersuchung, Dr. Falk Auer und Herbert Schote (2014)
 2 Quelle: www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Foerdervoraussetzungen/foerdervoraussetzungen_node.html
 3 Quelle: www.energieverbraucher.de/de/arbeitszahlen__298/

Über einen Zeitraum von 30 Jahren betrachtet, zeigt sich, dass das Wärmepumpensystem nach 18 Jahren eine Reinvestition von 25.000 € für ein neues Wärmepumpenaggregat erfordert. Beim Infrarotsystem wird nach 20 Jahren eine Reinvestition von 3.500 € für elektronische Bauteile wie Thermostate oder Schaltrelais sowie den Austausch des Elektro-Boilers berücksichtigt. Die Amortisationszeit (ohne Berücksichtigung der Reinvestition) beträgt 29 Jahre, was aufgrund der kürzeren Lebensdauer der Wärmepumpe unwirtschaftlich ist.

Position	Einheit	Luft-Wasser-WP + WW	Infrarotheizung KOHPA® therm + WW	Differenz
Investitionskosten mit Trinkwarmwasserbereitung (WW)*	€	55.000	25.300	29.700
Wärmeenergie erzeugt	kWh/a	7.430	6.370	1.060
Stromtarif*	€/kWh	0,40	0,40	0,00
Strom eingesetzt	kWh/a	2.650	6.370	3.720
Stromkosten*	€/a	1.060	2.548	1.488
Betriebsgebundene Kosten*	€/a	300	-	300
Laufende Gesamtkosten	€/a	1.360	2.548	1.188
Amortisationszeit (ohne Reinvestition)	Jahre	29	-	-

Tabelle 3: Kostenvergleich der Heizsysteme ohne Reinvestition (mit Feldtest-Werten)
 *) Stand Jänner 2023

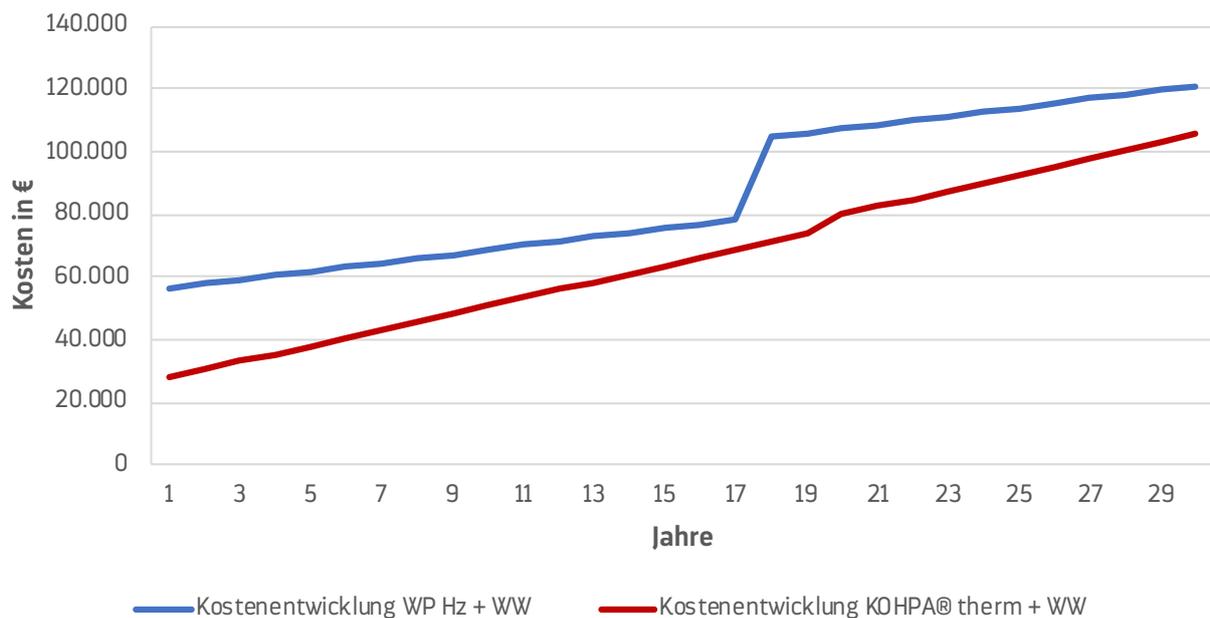


Abbildung 4: Kostenübersicht inklusive Reinvestition (mit Feldtest-Werten; kumuliert)

Fazit und Ausblick: Die Infrarotheizung von KOHPA® therm ist bei dem Vergleich der Systeme eindeutig die wirtschaftlichere, da die Lebensdauer der Wärmepumpe geringer ausfällt als ihre Amortisationszeit. Eine Amortisation ist damit unmöglich. Die Investitionskostenersparnisse können in eine PV-Anlage und einen Akku investiert werden, um die Energieeffizienz weiter zu steigern. Dies ermöglicht die Nutzung von Solarstrom und reduziert die Energiekosten. Eine solche Kombination kann langfristig wirtschaftlicher sein. In einer vorherigen Studie („Forschungsprojekt IR-Bau⁴“) wurden ökologische und ökonomische Vorteile eines PV-Infrarot-Systems gegenüber einem Wärmepumpen-Fußbodenheizungs-System prognostiziert.

4 Quelle: Forschungsprojekt „IR-Bau“; Projektabschlussbericht: Stand: 02/2020; Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-1711

KOHPA® therm inkl. PV-Anlage vs. Luft-Wasser-Wärmepumpe

Um die ca. 58 % zusätzlichen Stromkosten seitens KOHPA® therm auszugleichen, ist der Einsatz einer PV-Anlage mit nur 4 kWp erforderlich. Kombiniert mit einem 5 kWh Speicher beträgt die Amortisationszeit 41 Jahre.

Position	Einheit	Luft-Wasser-WP + WW	Infrarotheizung KOHPA® therm + WW	Differenz
Investitionskosten mit Trinkwarmwasserbereitung (WW)*	€	55.000	40.300	14.700
Wärmeenergie erzeugt	kWh/a	7.430	6.370	1.060
Stromtarif*	€/kWh	0,40	0,40	0,00
Strom eingesetzt ohne PV	kWh/a	2.650	6.370	3.720
Eigenerzeugter PV-Strom	kWh/a	0	4.000	4.000
Strom eingesetzt inkl. PV-Strom	kWh/a	2.650	2.370	280
Stromkosten*	€/a	1.060	948	112
Betriebsgebundene Kosten*	€/a	300	100	200
Laufende Gesamtkosten	€/a	1.360	1.048	312
Amortisationszeit (ohne Reinvestition)	Jahre	41	-	-

Tabelle 5: Kostenvergleich der Heizsysteme ohne Reinvestition + PV-Anlage für KOHPA® therm (mit Feldtest-Werten)
 *) Stand Jänner 2023

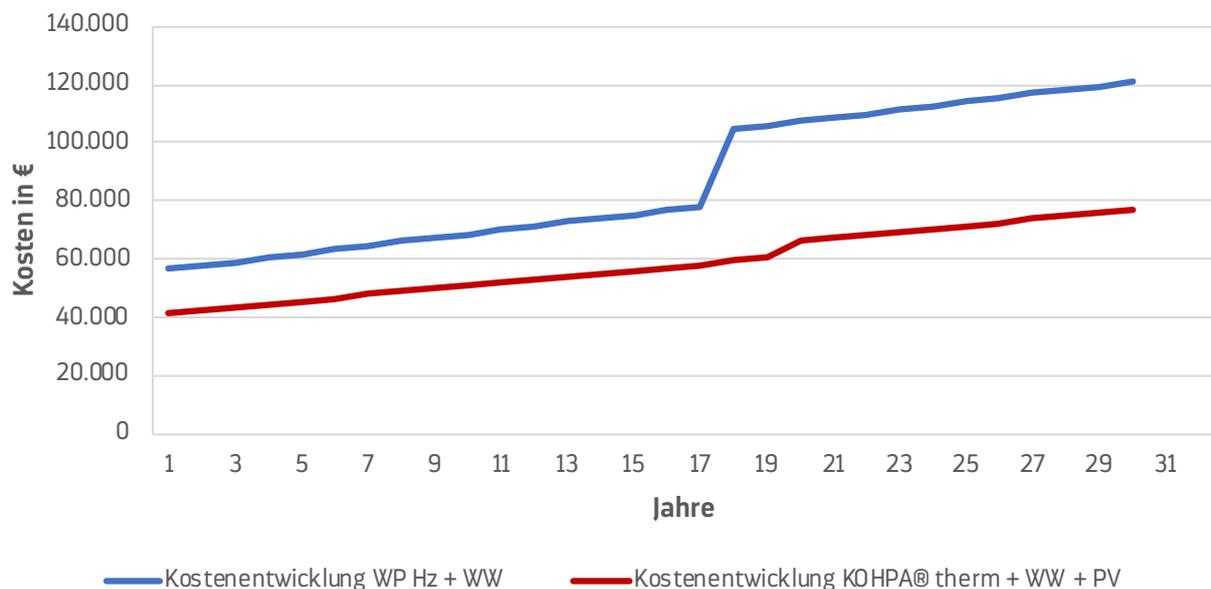


Abbildung 6: Kostenübersicht inklusive Reinvestition + PV-Anlage für KOHPA® therm (mit Feldtest-Werten; kumuliert)

Fazit und Ausblick: In Kombination mit einer PV-Anlage samt Speicher liefert die Infrarotheizung KOHPA® therm eine längerfristig wirtschaftlich sinnvolle Investition in ein modernes Heizsystem mit gewohnt hohem Wohlfühlfaktor. Durch die flexible Einzelraumsteuerung und smarte Regeltechnik kann das System auf die Bedürfnisse des Benutzers eingehen. Ein weiterer Faktor, um auch gezielt Verbräuche reduzieren zu können und somit Stromkosten einzusparen.