

Ohne Gesamtkonzept keine Wirtschaftlichkeit

# Wärmepumpen in der Altbausanierung

Foto: © Deutsche Rockwool

Altbaubesitzer sind über die steigenden Heizkosten zunehmend frustriert und suchen nach Auswegen. Hierbei kommt auch oft die Wärmepumpe ins Gespräch, steht sie doch in dem Ruf, geringe Betriebskosten zu verursachen.

**E**s klingt verführerisch. Öl oder Gas raus – Wärmepumpe rein und nach der (üppigen) Investition wird bei gutem Komfort die Haushaltskasse ordentlich geschont. Was Werbebotschaften Handwerkern und Bauherren suggerieren sollen, kann in der Praxis aber ganz anders aussehen. Gerechnete Einsparprognosen und Betriebserfahrungen führen oft nicht zu der gewünschten Kosteneinsparung, denn die Effizienz einer Wärmepumpenanlage ist wie kein zweites System abhängig vom Wärmeabgabesystem und von Temperaturniveaus.



Der wirtschaftliche Einsatz von Wärmepumpen im Altbau erfordert ein energetisches Gesamtkonzept

## Systemvergleich

Um die Situation im Altbau zu verdeutlichen, werden für ein typisches Einfamilienhaus, das noch nicht gedämmt wurde und dessen Heizungsanlage mit einer Heizkörpervorlauftemperatur von 70°C ausgelegt wurde, unterschiedliche Varianten der Wärmeerzeugung gegenübergestellt. Für eine Heizlast von 14kW wurden dazu mit der Wärmepumpen-Simulationssoftware WP-OPT Betriebskosten prognostiziert und dabei verschiedene Wärmepumpensysteme mit konventionellen Energieträgern/Anlagenkonzepten verglichen (Bild 1). Folgende Varianten wurden für das ungedämmte Gebäude einbezogen:

- 1: Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden, monoenergetisch ab -1°C
- 2: Luft/Wasser-Wärmepumpe, monoenergetisch ab -1°C
- 3: Luft/Wasser-Hochtemperaturwärmepumpe
- 4: Öl-Heizkessel
- 5: Gas-Brennwertheizkessel
- 6: Pellet-Heizkessel
- 7: Nachtspeicher
- 8: Strom direkt

Die hohen Temperaturanforderungen des vorhandenen Heizkörpersystems kann das übliche Kältemittel R407C

nicht erfüllen, so dass an den kältesten Tagen entweder ein Heizstab zum Einsatz kommt (Varianten 1 und 2) oder aber in einem zweistufigen Kälteprozeß mit Temperaturen bis 75°C (Variante 3) gearbeitet wird.

## Ergebnisse ungedämmt

Für die Berechnungen wurden Betriebskosten der Region Dresden mit Listenpreisen für Komponenten von 2004 und regional übliche Installations- und Bohrkosten verwendet. Es sollen jedoch nicht die Preise im Detail diskutiert werden, sondern das prinzipielle Herangehen betrachtet werden. Bild 1 zeigt, dass bei einer ausschließlichen Erneuerung der Wärmeerzeugung der an-

gestrebte Einspareffekt offensichtlich nicht auftritt. Die Betriebskosten für die Wärmepumpe bewegen sich in einer ähnlichen Größenordnung wie für Öl- und Gas-Brennwert- oder auch Pellets-Heizkessel.

Bei Investitionskosten von fast 20000 Euro für Variante 1, rund 14000 Euro für Variante 2 und knapp 19000 Euro für Variante 3 ist auf einen Blick auch ohne Wirtschaftlichkeitsberechnung festzustellen, dass sich unter diesen Randbedingungen der Wärmepumpeneinsatz nicht „verdient“ macht. Nicht selten erkennen die Beteiligten diesen Umstand viel zu spät und der frisch modernisierte Heizungskeller wird zum Tummelplatz für verzweifelt herbeigerufene Gutachter.

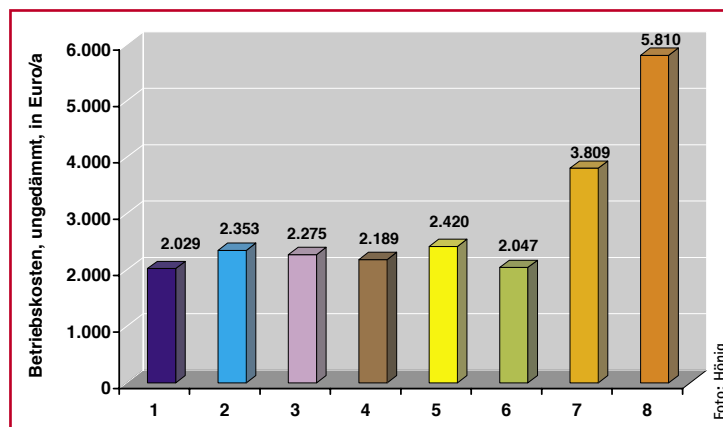


Bild 1  
Jährliche Betriebskosten unterschiedlicher Heizsysteme für ein ungedämmtes Einfamilienhaus

Dieses für die Wärmepumpe ernüchternde Ergebnis lässt sich am besten mit deren technischen Eigenschaften (Tabelle 1) verstehen. In einer Matrix aus Vorlauftemperaturen (35 und 50 °C) und Quellentemperaturen von -15 bis 15 °C sind jeweils die Heizleistung, Leistungszahl und die Kälteleistung einer Luft/Wasser-Wärmepumpe angegeben. Der Stromeinsatz steigt mit sinkender Quellen- bzw. steigender Heizwassertemperatur gravierend an. Hinzu kommt der Energiebedarf für eventuell benötigte Heizstäbe, zum Abtauen und für Ventilatoren bzw. Pumpen.

### Richtig kommunizieren

Immer wieder pauschal genannte „75% Energie aus der Umwelt“ sind in der Mehrzahl der Fälle also schlicht falsch und an ganz bestimmte, günstige Rahmenbedingungen geknüpft. Jedenfalls ist diese Aussage mit bisher verfügbaren Wärmepumpen realitätsfremd für den Ersatz von Wärmezeugern ohne zusätzliche Maßnahmen am Gebäude/Wärmeabgabesystem, bzw. wenn hohe Vorlauftemperaturen zur Heizlastabdeckung erforderlich sind.

Potenziellen Nutzern helfen Illusionen wenig, wie sie z.B. auf der Webseite eines bekannten Wärmepumpenherstellers genährt werden: Dort kann man sich nach Eingabe des bisherigen Ölverbrauches anzeigen lassen, wie hoch die finanzielle Einsparung mit einer Wärmepumpe ist. Eine Abfrage zu den Temperaturen im Wärmeverteilungs-system existiert hier nicht.

Genauso falsch ist es, die Wärmepumpe (wieder) in eine „stromverbrauchende Schmutzdecke“ zu verbannen, wie das ebenso häufig pauschal geschieht. Werden die Randbedingungen richtig gewählt, kann eine Wärmepumpe ihre ökologischen und ökonomischen Vorteile auch voll entfalten. Durch Dämmung des Bei-

spielhauses erreicht man einerseits einen geringeren Wärmebedarf und damit auch geringere Investitionskosten, besonders bei der Quellenerschließung. Andererseits kann die vorhandene Heizung mit niedrigeren Temperaturen und damit mit besseren Leistungszahlen arbeiten.

### Ergebnisse gedämmt

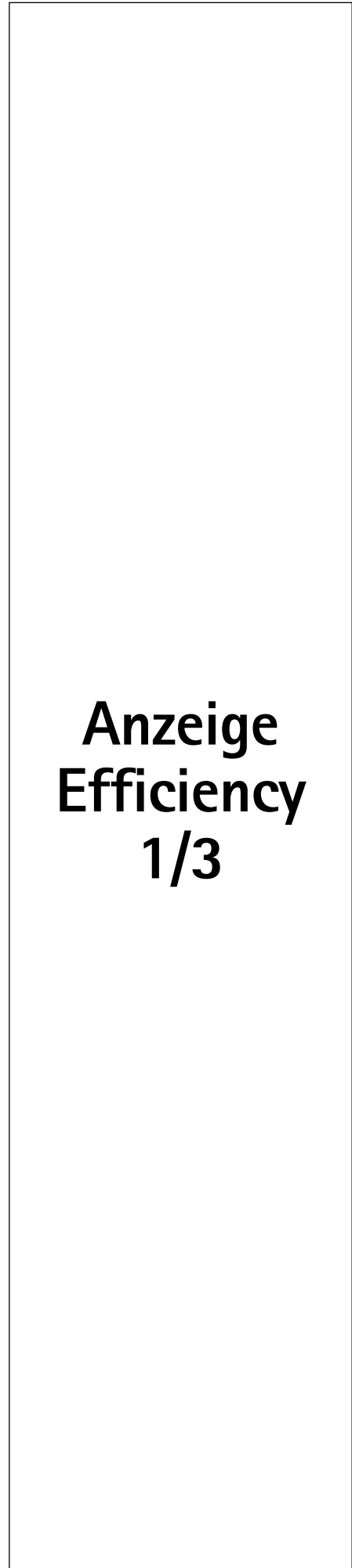
Bild 2 zeigt die Berechnungsergebnisse für das oben erwähnte Gebäude nach einer energetischen Sanierung der Gebäudehülle. Gleichzeitig wurden die Wärmepumpensysteme an die neuen Bedingungen angepasst. Bei Variante 2 wurde die verfügbare Grundstücksfläche mit einem horizontal verlegten Erdabsorber ausgestattet. Aufgrund der begrenzten Fläche wurde die Wärmepumpe unterdimensioniert.

- 1: Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonde, monovalent
- 2: Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Flachabsorber, monoenergetisch ab -3 °C
- 3: Luft/Wasser-Wärmepumpe, monoenergetisch ab -3 °C
- 4: Luft/Wasser-Wärmepumpe, monovalent
- 5: Öl-Heizkessel
- 6: Gas-Brennwertheizkessel
- 7: Pellet-Heizkessel
- 8: Nachtspeicher
- 9: Strom direkt

Bei den Wärmepumpensystemen sind im Vergleich der Bilder 1 und 2 die Betriebskosten überproportional gesunken, weil die Randbedingungen jetzt wesentlich günstiger für eine Wärmepumpe sind. Die Zahlen gelten aber nur für die korrekte Auslegung der Wärmepumpensysteme auf die Heizlast des fertig sanierten Gebäudes. Eine Auslegung auf den unsanierten Zustand und eine anschließende Sanierung würde neben viel zu hohen Investitionen

Vorlauf-temperatur	35 °C	50 °C	35 °C	50 °C	35 °C	50 °C
Quellen-temperatur	Heizleistung in kW		Leistungszahl		Kälteleistung in kW	
-15 °C	9,90	9,60	2,15	1,63	5,30	3,70
2 °C	14,60	14,30	3,17	2,42	10,00	8,40
7 °C	17,00	16,80	3,82	2,95	12,55	11,10
10 °C	18,40	17,70	4,13	3,11	13,95	12,00
15 °C	20,50	19,60	4,61	3,44	16,05	13,90

Tabelle 1 Technische Daten einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (exemplarisch)



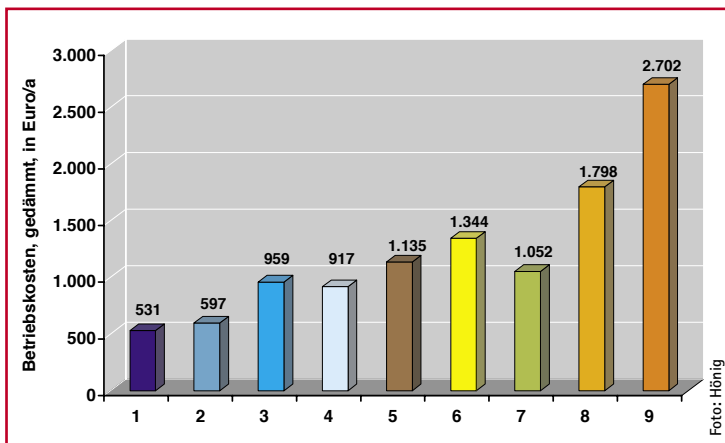


Bild 2  
Jährliche Betriebskosten im gedämmten Haus

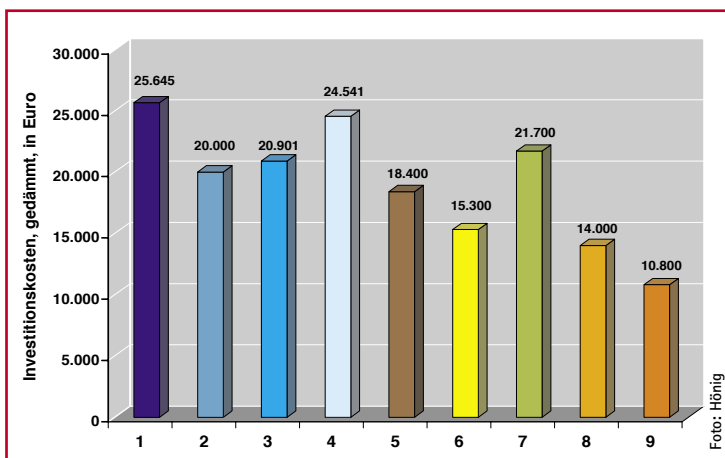


Bild 3  
Investitionskosten für Dämmung und Wärmebereitstellung

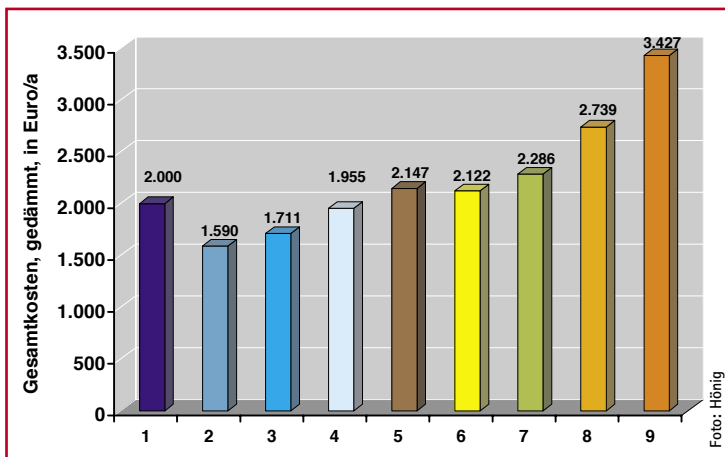


Bild 4  
Jährliche Kosten (Investition Heizung + Dämmung und Betriebskosten) unter Berücksichtigung der Lebensdauern der einzelnen Komponenten sowie der Zinsbelastung

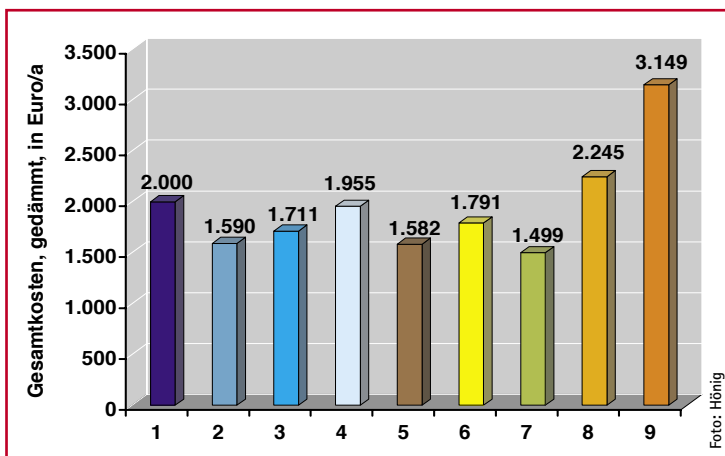


Bild 5  
Jährliche Kosten (Investition Wärmepumpe + Dämmung und Betriebskosten) unter Berücksichtigung der Lebensdauern der einzelnen Komponenten sowie der Zinsbelastung

auch die Betriebskosten negativ beeinflussen. Bild 3 weist die Investitionskosten aus Wärmebereitstellung und Dämmung aus.

## Gesamtbilanz

Die jährlichen Kosten aus dem Kapitaldienst der Investitionen für Heizung und Dämmung sowie den Betriebskosten gemäß Bild 4 wurden unter Berücksichtigung der verschiedenen Lebensdauern für die einzelnen Komponenten sowie 5% Zinsbelastung berechnet. Günstigere KfW-Kredite würden das Ergebnis weiter zu Gunsten der Wärmepumpe verschieben. Bei der Umrüstung einer vorhandenen, funktionsfähigen Heizung wäre das Ergebnis für die Wärmepumpe jedoch ungünstiger (bei den Varianten 5 bis 9 sind nur der Kapitaldienst für die Dämmung sowie die spezifischen Betriebskosten berücksichtigt).

Viele Bauherren, Planer und Ausführende bemühen sich, die vermeintlich beste Wärmepumpe herauszufinden. Die Betrachtungen zeigen jedoch, dass es viel wichtiger ist, ein vernünftiges Gesamtkonzept zu entwickeln, bei denen sich die prognostizierten Betriebskosten auch realisieren lassen. Dazu müssen im Altbau die Heizwassertemperaturen besonders beachtet und übergreifende Lösungen entwickelt werden, die Heizlast und Wärmeverteilung mit einbeziehen. Nur so kann eine Wärmepumpe ihre zahlreichen Vorteile ausspielen. Das sie „in jedem Fall bestehende finanzielle Probleme der Wärmebereitstellung komfortabel löst“, wird aber unerfüllbares Wunschdenken bleiben. ←

Dipl.-Phys. Christina Höning,  
WPsoft GbR Dresden,  
Telefon (03 51) 4 24 67 12,  
Telefax (03 51) 4 24 67 13,  
E-Mail: info@wpsoft-gbr.de,  
www.wp-opt.de