



Die Wärmepumpe im Überblick

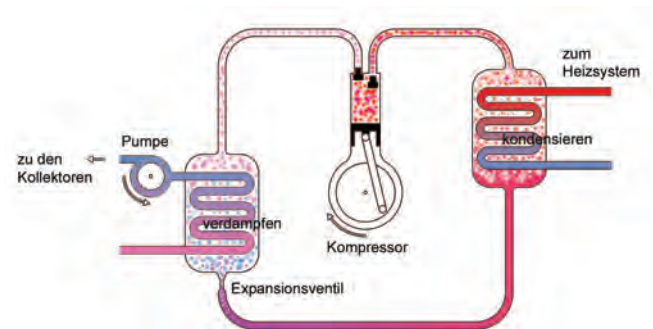
Wärmepumpe – Nutzung erneuerbarer Energie zur Gebäudeheizung

Ein Hauptanliegen von Bauherren und Wohneigentümern besteht darin, die Heizkosten ihres Wohngebäudes dauerhaft zu senken und gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Mit einer Wärmepumpe kann erneuerbare Energie aus der Umwelt zum Heizen, Kühlen und zur Trinkwassererwärmung genutzt werden. Gleichzeitig reduziert der Einsatz einer energieeffizienten Wärmepumpe bei richtiger Planung, Installation und Betrieb den Primärenergiebedarf – und damit auch die energiebedingten Emissionen des Treibhausgases CO₂ gegenüber einer Öl- oder Gasheizung. Auch beim Einsatz einer Wärmepumpe gilt die Regel, dass Energiesparen die beste „Energiequelle“ darstellt. Eine gut gedämmte und vor allem dichte Gebäudehülle hat einen niedrigeren Wärmebedarf. Dies steigert die Energieeffizienz einer Wärmepumpe. Ganz entscheidend ist dabei die Einbindung in ein darauf abgestimmtes Niedertemperatur-Heizungssystem (z.B. eine Flächenheizung), die richtige Auslegung des Pufferspeichers sowie der hydraulische Abgleich der Heizungsanlage.

Funktionsweise einer Wärmepumpe

Wärmepumpen übernehmen Umweltwärme aus der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser und bringen diese unter Zuhilfenahme eines elektrisch betriebenen Verdichters (Kompressor) – oder thermisch bei Gas-Wärmepumpen – auf ein höheres Temperaturniveau. Durch einen Wärmetauscher wird die Wärme dann an den Heizkreislauf abgegeben. Die Wärmepumpe arbeitet damit nach dem thermodynamischen Grundprinzip eines Kälteschranks – nur ist das Ziel hier nicht die Gewinnung von Kälte sondern von Heizwärme.

Grundsätzlich arbeitet eine Wärmepumpe umso effizienter je geringer der Temperaturunterschied zwischen der zur Verfügung stehenden Umweltwärme und der benötigten Heizwärme ist. Heizungssysteme mit geringeren Vorlauftemperaturen, wie z.B. Fußbodenheizungen mit 35-40°C, sind daher besonders



Der Kreislauf einer Wärmepumpe

für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet. Sofern konventionelle Heizkörper – z.B. bei einer Modernisierung – vorgesehen werden, sollten diese auf eine maximale Vorlauftemperatur von 55°C ausgelegt werden.

Eine wesentliche Kenngröße für die Effizienz einer Wärmepumpe ist die Leistungszahl (COP), die das Verhältnis der erzeugten Heizenergie zur zugeführten elektrischen Antriebsenergie für Kompressor und Pumpen ($\beta = Q_{\text{Nutz}}/W_{\text{el}}$) beschreibt. Bezogen auf den Zeitraum eines Jahres – einschließlich Anlauf- und Stillstandsverlusten – ergibt sich die **Jahresarbeitszahl**. Eine energieeffiziente Wärmepumpe sollte mindestens eine Jahresarbeitszahl von 3 erreichen. Das heißt also, sie gibt das Dreifache der eingesetzten elektrischen Energie als Nutzwärme ab. Die tatsächliche Jahresarbeitszahl wird entscheidend durch das Nutzerverhalten beeinflusst. Zur Ermittlung ist ein Wärmemengenzähler notwendig.

Wärmepumpensysteme

Wärmepumpen nutzen verschiedene Wärmequellen – Luft, Erdreich oder Grundwasser.

Die **Luftwärmepumpe** bedient sich als Wärmequelle der Außenluft, die in der Regel ohne aufwendige bauliche Maß-

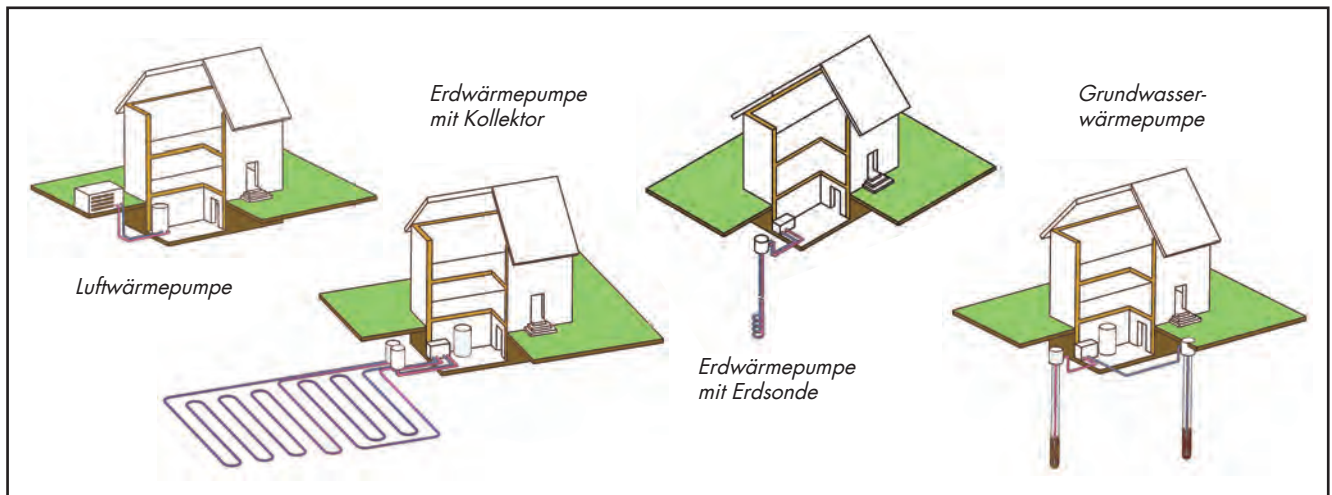
nahmen verfügbar ist. Damit ist die Luftwärmepumpe in der Anschaffung die preiswerteste Variante. Die spezifische Wärmespeicherkapazität der Luft ist jedoch geringer als z.B. die des Erdreichs oder des Grundwassers und ist darüber hinaus stärker jahreszeitlichen Temperaturschwankungen unterworfen. Bei Minusgraden wird daher in der Regel eine Zusatzheizung zugeschaltet. Damit erreichen Luftwärmepumpen eine mittlere Jahresarbeitszahl von 3,0-3,5.

Erdwärmepumpen werden im Wesentlichen in zwei Systemen eingesetzt. Über einen **Kollektor** erhält die Erdwärme-

Die Ergänzung mit einer **Solarthermieanlage zur Trinkwassererwärmung** ist energetisch sinnvoll. Bei entsprechender Auslegung der Wärmepumpe kann diese im Sommer als zusätzliche Funktion auch zur Kühlung eingesetzt werden.

Unabhängiger fachlicher Rat ist gefragt

Die **Planung**, vor allem die **Prüfung von Angeboten** und **erforderlichen Nachweisen** sollte fachlich kompetent unterstützt werden. Dies gilt z.B. für die Auswahl der Wärmepumpe



pumpe ihre Wärmeenergie aus dem Erdreich unterhalb der Frostgrenze aus einer Tiefe von ca. 1, 50 – 2,00 m. Dort stehen übers Jahr Temperaturen von ca. +3° bis +15°C zur Verfügung. Die Kollektoren werden auf dem Grundstück flächig angeordnet, wobei ca. 25 m² Fläche für ein KW Heizleistung angesetzt werden kann. Die mittlere Jahresarbeitszahl liegt bei 3,5-4,0.

Bei der **Erdwärmesonde mit Tiefenbohrung** wird die Wärme über Rohre aus ca. 30-100 m Tiefe gewonnen. Hier bleibt die Temperatur mit ca. 10°C ganzjährig konstant. Der Flächenbedarf ist deutlich geringer als bei den Flächenkollektoren. Allerdings ist die Bohrung und Installation aufwendiger und es ist eine bergrechtliche Genehmigung einzuholen. Die mittlere Jahresarbeitszahl liegt bei 3,5-4,0.

Bei der **Grundwasserwärmepumpe** wird über einen Förderbrunnen Grundwasser mit einer Temperatur von ca. +8°-+12°C entnommen und nach der Nutzung über einen Schluckbrunnen dem Boden wieder zugeführt. Da das Grundwasser dabei direkt als Wärmeträgermedium genutzt wird, entstehen nur geringe Wärmetauscherverluste. Die Investitionskosten sind durch den notwendigen Brunnenbau vergleichsweise hoch und es ist eine wasserrechtliche Genehmigung notwendig. Die Jahresarbeitszahl beträgt 4,5-5,0.

und der anlagentechnischen Komponenten nach Nutzungsanforderungen und in Abstimmung mit den Rahmenbedingungen, wie Wärmeübertragungssystem und Gebäudehülle. Gleiches gilt für genehmigungsrechtliche Voraussetzungen – wie z.B. wasserrechtliche Erlaubnis – sowie den rechnerischen Nachweis der Wirtschaftlichkeit auf Grundlage der Heizlast, des Warmwasserbedarfs, der tatsächlichen Jahresarbeitszahl und der Wärmekapazität bzw. des Wärmeträgers.

Förderkompass

Für den Einbau einer Wärmepumpe stehen verschiedene Förderprogrammen zur Verfügung. Informationen dazu erhalten Sie bei der **KfW-Förderbank** unter www.kfw-foerderbank.de und beim **Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA)** unter www.bafa.de. Eine Zusammenstellung der **Landes-Förderstellen** finden Sie unter www.baufoerderer.de.

Serviceangebote des BSB

Die Bauherrenberater des Bauherren-Schutzbund e.V. stehen Ihnen für eine weitergehende Beratung zur Verfügung. Der Leistungsumfang wird individuell vereinbart.