

Was sind Holzpellets?

Holzpellets sind Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz (Sägemehl, Hobelspäne, Waldrestholz), die ohne Zugaben von chemischen Bindemitteln mit hohem Druck hergestellt werden.



Eine europäische Norm regelt die Pelletqualität. Empfehlenswert sind zusätzliche Zertifikate wie DINplus und ENplus. Diese stellen sicher, dass beispielsweise die Holzqualität und der Schadstoffgehalt in regelmäßigen, unabhängigen Kontrollen überprüft werden. Bei Verwendung von zertifizierten Produkten in modernen Holzpelletkesseln wird der Energiegehalt der Pellets optimal genutzt, der Kessel arbeitet störungsfrei und es fällt nur wenig Asche an. Der Energiegehalt von zwei Kilogramm Pellets entspricht ungefähr dem von einem Liter Heizöl bzw. einem Kubikmeter Erdgas. Erhältlich sind Pellets in Säcken für kleinere Mengen und als lose Ware, die mit einem Tankwagen angeliefert wird.

Komponenten einer Holzpellet-Zentralheizung

Die wichtigsten Anlagenteile sind:

- **Heizkessel** (mit speziellem Brenner und Brennraum)
- **Pelletvorrat/Lagerraum:** Bei halbautomatischen Systemen ist er im Kesselgehäuse integriert, bei vollautomatischen Systemen befindet er sich in einem separaten Raum oder in einem externen Sacksilo.
- **Transportsystem:** Es befördert die Holzpellets automatisch zum Kessel. Je nach Art und Lage des Vorratsraums übernehmen Förderschnecken oder Saugrohre den Transport.
- **Wasserspeicher (Pufferspeicher):** Zum Heizbetrieb ist er nicht zwingend notwendig, aber empfehlenswert, weil er die Anzahl der Brennerstarts verringert. Dies erhöht den Nutzungsgrad und reduziert die Emissionen. Wenn gleichzeitig warmes Wasser für Bad und Küche erzeugt wird, wird dieser Wasservorrat vom Heizwasser getrennt, aber meist im selben Gehäuse untergebracht.

Lagerung

Für die Lagerung des Pelletvorrats muss ein trockener, staubdichter und ausreichend großer Raum oder Silobehälter mit einer Belüftungsöffnung nach außen zur Verfügung stehen. Der Lagerraum kann in einem Nebengebäude, im Keller oder auch im Erdreich liegen. Für die Befüllung durch den Tankwagen bzw. den Transport der Säcke sollte der Lagerraum gut zugänglich und nicht weit von der Straße entfernt sein. Je näher der Heizkessel am Lagerraum steht, desto unkomplizierter ist der automatische Transport der Pellets vom Lager zum Heizkessel. Die Lagergröße richtet sich nach dem Pelletverbrauch pro Jahr.



Weitergehende Sicherheitshinweise hat der Deutsche Energieholz- und Pellet-Verband veröffentlicht. Je nach Art und Größe des Lagerraums sind zusätzliche bau- und brandschutztechnische Vorschriften zu beachten (je nach Bundesland verschieden).

Pellet-Einzelofen

Holzpellets können in speziellen Einzelraumfeuerungsanlagen – äußerlich einem Kaminofen ähnlich – verwendet werden und haben auch hier den Vorteil, besonders effizient und sauber Wärme zu erzeugen. Die Pellets werden in der Regel aus einem Sack per Hand in den integrierten Vorratsbehälter gefüllt. Moderne Steuerungstechnik ermöglicht einen weitgehend automatischen Betrieb. Wenn der Pellet-Einzelofen über eine sog. Wassertasche verfügt, kann er den Wasserkreislauf der Zentralheizung unterstützen.

Kombinationen mit anderen regenerativen Systemen

Bei einer Kombination mit einer thermischen Solaranlage zur Brauchwassererwärmung und/oder Heizungsunterstützung (siehe Kap.III, 6) ist das gesamte Heizsystem umweltfreundlich und unabhängig von fossilen Brennstoffen.



Holzheizungen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

4. Wärmepumpen

Schon seit den 1970er Jahren werden Wärmepumpen in Wohngebäuden verwendet, meist zur Warmwasserbereitung. Seither hat sich die Heiztechnik enorm weiterentwickelt und die Wärmepumpe zu einer umweltfreundlichen, effizienten Methode gemacht, die vor allem im Neubau immer häufiger zum Einsatz kommt.

Wärmepumpen nutzen als Wärmequellen **Luft** (Umgebungsluft, Abluft), **Erdreich** oder **Wasser** (Grundwasser, Abwasser). Wie bei den meisten Heizsystemen üblich, wird diese Wärme auf Wasser übertragen und zu den Heizflächen geführt. Je nach Wärmequelle unterscheidet man:

- **Luft-Wasser-Wärmepumpen** (auch Luftwärmepumpen genannt)
- **Sole-Wasser-Wärmepumpen** (auch Erdwärmepumpen genannt)
- **Wasser-Wasser-Wärmepumpen** (auch Wasserwärmepumpen genannt)

Die verschiedenen Wärmepumpenarten werden später noch näher beschrieben.

Allgemeine Funktionsweise

Die Funktionsweise aller Wärmepumpenarten gleicht der eines Kühlschranks, nur mit umgekehrter Wirkung: Der Kühlschrank entzieht seinem Innenraum Wärme, um Speisen und Getränke zu kühlen und gibt sie an die Umgebungsluft ab. Die Wärmepumpe entzieht der Energiequelle (Luft, Erde oder Wasser) Wärme und gibt sie an die Innenräume des Gebäudes ab. Weil die Temperatur der Quelle in der Regel nicht zum Heizen ausreicht, wird die Wärme mittels eines Kompressors auf das benötigte Temperaturniveau „gepumpt“. Dazu braucht die Wärmepumpe Hilfsenergie, in der Regel ist

das Strom. Je größer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und benötigter Heiztemperatur ist, desto mehr Strom wird gebraucht. Wenn die Wärmepumpenleistung nicht ausreicht, werden meist elektrische Heizstäbe zugeschaltet, welche ebenfalls Strom benötigen.

Neben den hier beschriebenen Elektrowärmepumpen, die als Hilfsenergie Strom nutzen, sind auch Gas-Wärmepumpen und Absorptionswärmepumpen auf dem Markt, deren Einsatzbereiche üblicherweise in größeren Wohngebäuden oder Gewerbegebäuden liegen.

Komponenten einer Wärmepumpenanlage

- **Erschließung der Wärmequelle:** Bei Erd- und Grundwasserwärmepumpen sind Eingriffe ins Erdreich (Bohrungen bzw. Ausschachtung) erforderlich, bei denen Sonden bzw. Rohre verlegt werden. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen wird ein Ventilator zum Ansaugen der Luft benötigt, der im Wärmepumpenaggregat integriert ist.
- **Wärmepumpenaggregat:** Äußerlich unterscheidet es sich nur wenig von einem konventionellen Heizkessel. Es enthält u. a. Verdampfer, Kondensator, Kompressor (Verdichter) und Kältemittel.
- **Speicher/Verteilsystem:** Ein Wasserspeicher bevorratet die erzeugte Wärme und übergibt sie über ein Rohrsystem an die Heizflächen des Gebäudes.

Diese Komponenten beziehen sich auf einen sogenannten **monovalenten Betrieb**, das heißt, die Wärmepumpenanlage versorgt das Gebäude allein und ihre Leistung ist entsprechend dimensioniert. Bei einem **bivalenten Betrieb** übernimmt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger die Spitzenlast an kalten Tagen. Dies ist meist ein elektrischer Heizstab, es kann auch ein Heizkessel mit anderen Brennstoffen sein. Die Leistung der Wärmepumpe fällt im bivalenten Betrieb geringer aus. Es muss genau geregelt sein, wann und wie lange der zusätzliche Wärmeerzeuger tatsächlich zum Einsatz kommt.

Allgemeine Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb



Damit die Wärmepumpe nicht zum „Stromfresser“ wird, sollten diese Aspekte beachtet werden:

- Der Heizenergieverbrauch des Gebäudes sollte möglichst niedrig sein. Daher eignen sich Wärmepumpen nur für **Neubauten und umfassend energetisch sanierte Bestandsbauten.**
- Die Vorlauftemperatur – also die Temperatur des Wassers, das zu den Heizflächen geführt wird – sollte max. 30 bis 40°C betragen. Dies ist in der Regel nur mit großen Heizflächen wie **Fußboden- oder Wandflächenheizung** möglich.

- **Warmes Wasser** in Bad und Küche wird oft wärmer als 40°C benötigt oder muss – je nach Anlagengröße – aus hygienischen Gründen zumindest zeitweise auf 60°C aufgeheizt werden. Das kann eine Wärmepumpe nur mit erhöhtem Stromverbrauch leisten. Optimal wäre daher die Kombination mit einer thermischen Solaranlage.
- **Planung, Auslegung und Installation** ist eine sehr komplexe Aufgabe, die von erfahrenen Fachleuten durchgeführt werden sollte.
- **Im laufenden Betrieb** sind die Verbrauchserfassung (zum Beispiel durch einen Wärmemengenzähler) sowie die gezielte Anpassung an die realen Bedingungen (Nachregulierung) wichtig.

JAZ und COP: wichtige Kennzahlen für die Effizienz

Die **Jahresarbeitszahl (JAZ)** gibt das Verhältnis von eingesetzter Hilfsenergie zu erzeugter Wärmeenergie der gesamten Anlage wieder. So bedeutet zum Beispiel JAZ = 3,8, dass mit 1 Kilowattstunde Strom 3,8 Kilowattstunden Wärmeenergie erzeugt werden. Die JAZ wird auf einem Prüfstand ermittelt, der reale Bedingungen simuliert. Dabei werden alle Stromverbraucher der Anlage erfasst, auch der elektrische Heizstab.

Der COP-Wert (Coefficient Of Performance) oder auch Leistungszahl bezeichnet ebenfalls das Verhältnis von eingesetzter zu erzeugter Energie, wird aber unter Laborbedingungen ermittelt. Dabei bezieht er sich allein auf die Wärmepumpe – ohne Berücksichtigung weiterer Anlagenkomponenten. COP-Werte machen die Effizienz von Wärmepumpen untereinander (unabhängig vom realen Einsatzbereich) vergleichbar.

Effizienz überprüfen



Unabhängige Studien über Wärmepumpen im realen Betrieb zeigen, dass die geplante Jahresarbeitszahl häufig nicht erreicht wird. Eine Wärmepumpenanlage kann nur effizient betrieben werden, wenn neben den grundsätzlichen Voraussetzungen (v. a. in Bestandsbauten, siehe oben) alle Komponenten inklusive Regeltechnik optimal zusammenarbeiten. Da sich manche Rahmenbedingungen vorab nicht exakt abschätzen lassen, v. a. das tatsächliche Nutzerverhalten, sollte die Effizienz überprüft und ggf. nachreguliert werden.

Kombinationen mit anderen regenerativen Systemen

Empfehlenswert sind Kombinationen mit Solaranlagen zur Warmwasserbereitung (Solarthermie) oder zur Stromerzeugung (Photovoltaik). Bei der Stromerzeugung ist in der Regel der zusätzliche Einbau eines Batteriespeichers sinnvoll (siehe Kapitel III, 6).



Funktionsweise Luft-Wasser-Wärmepumpe



Funktionsweise Sole-Wasser-Wärmepumpe: Erdkollektor und Erdsonde sind hier beide dargestellt.

Die verschiedenen Wärmepumpenarten

Luftwärmepumpe

Die Luftwärmepumpe saugt die **Umgebungsluft** an und nutzt sie zum Heizen. Da Luft unbegrenzt verfügbar ist und Wartungs- und Installationsaufwand vergleichsweise gering sind, ist dieser Wärmepumpentyp relativ kostengünstig in der Anschaffung. Ein Nachteil ergibt sich allerdings für kalte Wintertage, wenn die meiste Heizwärme benötigt wird: Je kälter die angesaugte Luft ist, desto ineffektiver arbeitet die Wärmepumpe. Ein weiterer Nachteil ist, dass Luft im Vergleich zu Wasser weniger Wärme speichern kann. Es muss also eine große Luftmenge bewegt werden, um ausreichende Wärmemengen gewinnen zu können. Die dabei entstehende Geräuschentwicklung kann störend sein und sollte bei Standortwahl und Lagerung des Aggregats bedacht werden.

Statt der Außenluft kann auch die **Abluft** („verbrauchte Luft“) von Lüftungsanlagen als Wärmequelle dienen. Bei diesen **Luft-Luft-Wärmepumpen** wird der Abluft die Wärme entzogen und der kalten Frischluft zugeführt, so dass diese vorgewärmt ins Gebäude strömt.



Luftwärmepumpen sollten Jahresarbeitszahlen von mindestens 3,5 erreichen. In der Regel ist dies nur in Neubauten bzw. unter optimalen Bedingungen (siehe oben, „Allgemeine Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb“) mit vertretbarem Aufwand zu realisieren.

Sole-Wasser-Wärmepumpe, Erdwärmepumpe

Das Erdreich eignet sich besonders gut als Wärmequelle (Geothermie), weil es die Sonnenenergie über einen längeren Zeitraum speichert. Bereits in wenigen Metern Tiefe liegt eine nahezu konstante Temperatur von etwa 10°C vor. Wegen dieses vergleichsweise hohen Temperaturniveaus des Erdreichs können Erdwärmepumpen mit relativ wenig Hilfsenergie (in der Regel Strom) Heizwärme erzeugen. Teuer sind dagegen die Erdarbeiten.

Erdwärmepumpen arbeiten entweder mit **Erdkollektoren** oder mit **Erdsonden**. Kollektoren werden horizontal im

Erdreich verlegt, für die Sonden werden mehrere senkrechte Bohrungen vorgenommen. Vor allem die Bodenart und der Wärmebedarf des Gebäudes entscheiden, wie oft und wie tief gebohrt werden muss bzw. wieviel Fläche der Erdkollektor benötigt.

Erdkollektoren

Man kann sie sich als eine Art „Fußbodenheizung“ im Garten vorstellen. Erdkollektoren (Horizontalkollektoren) werden in etwa 1,20 bis 1,50 Meter Tiefe verlegt und benötigen viel Platz: Je höher der Heizwärmebedarf des Gebäudes, desto größer muss die Fläche sein. Nach der Verfüllung der ausgeschachteten Bereiche kann die Fläche wieder begrünt werden, jedoch nicht mit tiefwurzelnden Pflanzen. Auf eine Abdeckung durch Pflastersteine oder Terrassenplatten sollte verzichtet werden, damit der Boden durchlässig für Regenwasser bleibt. Je feuchter der Boden, desto besser ist die Wärmeausbeute der Kollektoren. Erdkollektoren sind bei großen, sonnigen Grundstücken und wegen der umfangreichen Ausschachtungsarbeiten v. a. bei Neubauten empfehlenswert.

Erdsonden

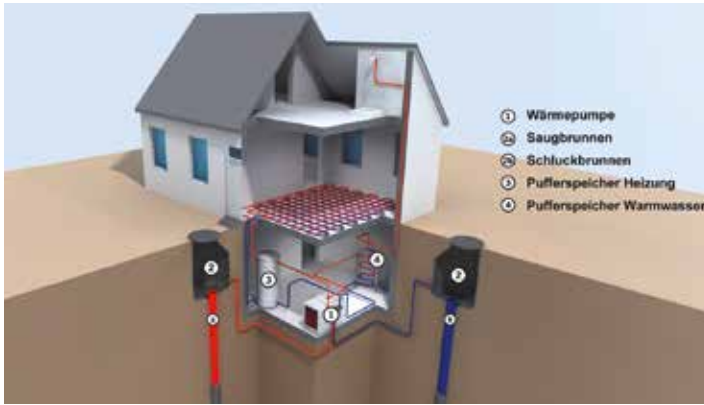
Erdsonden werden zwischen 30 und 100 Metern in die Tiefe gebohrt, ggf. liegen mehrere Sonden nebeneinander. Die Bodenart bestimmt die sog. Wärmeentzugsleistung, also die Wärmemenge, die die Sonde pro Meter dem Boden entziehen kann. Sind mehrere Bohrungen erforderlich, muss ein Mindestabstand zwischen den Sonden eingehalten werden, damit der Boden um sie herum nicht zu sehr auskühlt.



Beide Systeme der Erdwärmepumpen müssen vor Baubeginn bei der Unteren Wasserbehörde angemeldet werden. In Wasserschutzgebieten sind Bohrungen grundsätzlich nicht erlaubt.



Da das Temperaturniveau des Erdreichs wenig schwankt und selbst im Winter relativ hoch ist, sind Erdwärmepumpen grundsätzlich effektiver als Luftwärmepumpen, aber auch deutlich teurer in der Anschaffung. Sie sollten Jahresarbeitszahlen von mindestens 4,0 erreichen. Die grundsätzlichen Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen Betrieb gelten auch hier, wobei zusätzlich auf die Qualität der Bohrungsarbeiten und der Sondeninstallation geachtet werden muss.



Funktionsweise Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Soll Wasser als Wärmequelle dienen, kommt meistens Grundwasser zum Einsatz. Es können aber auch Teiche, Fließgewässer oder Abwasser genutzt werden. Grundwasser hat wie das Erdreich eine vergleichsweise hohe, konstante Temperatur, so dass hier ähnliche Jahresarbeitszahlen erreichbar sind. Wegen des relativ hohen Aufwandes bei Installation und Wartung kommen Wasserwärmepumpen in privaten Wohngebäuden weniger häufig vor.

Funktionsweise

Es werden zwei Brunnen errichtet, ein Förder- und ein Schluckbrunnen. Das Grundwasser wird vom Förderbrunnen zur Wärmepumpe transportiert – dort wird die Wärme entzogen – und dann zum Schluckbrunnen geleitet, wo es schließlich versickert. Entscheidende Voraussetzungen für eine Installation sind die Wasserqualität und ausreichend große Grundwasservorkommen unter dem Grundstück.



Da es sich um Trinkwasser handelt, sind strenge Vorschriften einzuhalten, um die Qualität nicht zu beeinträchtigen. Durch die regelmäßig notwendige Reinigung der Anlage entstehen daher hohe Wartungskosten. Die Wasserentnahme und -wiedereinleitung muss durch die Untere Wasserbehörde genehmigt werden.

Abwasser-Wärmepumpe

Das Schmutzwasser (sogenannte Abwasser) in den Kanälen unserer Städte stellt ein großes Potenzial dar: Das warme Wasser aus Bädern und Küchen hat in den unterirdischen Rohren im Winter eine deutlich höhere Temperatur als das Grundwasser. Die Wärme dieses Wassers zum Heizen zu nutzen, ist aber nicht einfach: Der Schmutz im Abwasser, die Wassermenge, der Installationsort unter der Erde und weitere Faktoren erfordern besondere technische Lösungen. Daher sind Abwasserwärmepumpen derzeit wenig verbreitet und nicht für den einzelnen Hausbesitzer geeignet. Es gibt Projekte von Kommunen oder Wohnungsbaugesellschaften, wo sie erfolgreich für die Wärmeversorgung von Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden.



Wärmepumpen können unter bestimmten Voraussetzungen gefördert werden (siehe auch Kapitel IV).

HIER IST IHR TRAUMBAD

Willkommen bei Richter+Frenzel in der Welt des Badens: Entdecken Sie einzigartige Badkonzepte, aktuelle Trends und tolle Gestaltungsideen. Ob Pur, Classic oder Modern: Unsere drei Stilwelten werden Sie begeistern – lassen Sie sich von uns beraten.

Richter+Frenzel Aachen

Am Gut Wolf 19–21 • 52070 Aachen

www.richter-frenzel.de



RICHTER+FRENZEL



Setzen Sie auf Qualität!

Der Ölbrennwertkessel COB

- Leistungsbereich von 9-40 kW
- Sehr niedriger Stromverbrauch
- Platzsparend, weniger als 1/2 m²
- Für normales, schwefelarmes und für Bio-Heizöl (B10)
- Nutzen Sie staatl. Förderungen

