



**CHAMBRE
DES MÉTIERS**
LUXEMBOURG



**klima
agence**

Modernisieren mit Wärmepumpe

Praxisratgeber zur korrekten Planung
von Wärmepumpenheizungssystemen

02/08/2023 – Version 2



Vorwort

Warum wir Wärmepumpen brauchen

Die Notwendigkeit für Klimaschutz wird immer offensichtlicher, auch in unseren Breitengraden, und wird kaum noch in Frage gestellt. Ein wichtiger Baustein in diesem Zusammenhang ist die Wärmewende, d.h. die Dekarbonisierung des Gebäudebestandes und der Neubauten.

In Luxemburg wurde mit dem Reglement zur Energieeffizienz von Gebäuden vom 9. Juni 2021* der Grundstein für fossilfrei beheizte Neubauten gelegt, mit der Einführung der Wärmepumpe als Referenztechnologie für die Heizungsanlage. Diese Referenz gilt für jedes neue Wohngebäude und Funktionalgebäude, für das eine Baugenehmigung ab dem 1. Januar 2023 angefragt wird.

Eine große Herausforderung stellen die energetische Renovierung und die Dekarbonisierung des Gebäudebestandes dar; für die Dekarbonisierung ist die Wärmepumpe die wichtigste Alternative zu einer konventionellen, mit fossilen Brennstoffen betriebenen Heizungsanlage. Beim Ersatz einer fossil betriebenen Anlage durch eine Wärmepumpe wird bei Nutzung von grünem Strom auf Basis erneuerbarer Energie (was in Luxemburg für alle Haushaltskunden bereits der Fall ist) sowohl die Dekarbonisierung erreicht als auch eine deutliche Verbesserung der Energieeffizienz durch die Nutzung von Umweltwärme.

Wir brauchen eine Wärmepumpen-Offensive und wir brauchen vor allem auch Handwerker und Planer, die diese Technologie beherrschen und zur vollsten Zufriedenheit ihrer Kunden umsetzen, damit einen sehr wesentlichen Beitrag zur Energiewende leisten und nicht zuletzt sich selbst und ihren Betrieb zukunftsfähig machen.

Dieser Leitfaden wird die Handwerker und Planer hierbei unterstützen.



Claude Turmes
Minister
Ministerium für Energie und Raumentwicklung

Inhaltsverzeichnis	
Modernisieren mit Wärmepumpe	1
Vorwort	2
1. Vorwort	4
2. Politik & Klima	5
3. Wärmepumpe: Vorteile auf einen Blick	6
4. Wie funktioniert eine Wärmepumpe?	7
5. Typen von Wärmepumpen	8
6. Effizienz der Wärmepumpe	10
7. Wärmepumpen in Bestandsgebäuden	11
8. Erstkontakt und Bedarfsermittlung	12
9.1 Schritt 1: Aufstellbedingungen	13
9.1.1 Luft-Wasser-Wärmepumpe	14
9.1.2 Erdsonden	14
9.1.3 „Kalte“ Wärmenetze	14
9.1.4 Kollektoren	15
9.2 Schritt 2: Heizlastermittlung	16
9.2.1 Methode 1 – Heizleistung bei vorhandenem Energiepass	16
9.2.2 Methode 2 – Heizleistung bei bekanntem Energieverbrauch	17
9.2.3 Methode 3 – Heizleistung nach Baualtersbereich	17
9.3 Schritt 3: Heizkörper / Heizfläche / Hydraulik	20
9.4 Schritt 4: Rohrleitungen / Werkstoffe	25
9.5 Schritt 5: Sonstige Infrastruktur	27
10. Staatliche Förderprogramme	27
11. Vorgehensweise im Gebäude – Checkliste für Installateure	29
12. Anhang: Checklisten für Kundengespräche	30

1. Vorwort

Modernisieren mit Wärmepumpe – natürlich geht das!

Mit diesem Praxisratgeber möchten wir allen Handwerkern und Planern ein Werkzeug an die Hand geben, um den Heizungstausch mit Wärmepumpe professionell zu planen und durchzuführen. Auf diese Weise können Sie die Wärmewende im Sinne der nationalen und internationalen Klimaschutzziele aktiv mitgestalten.

„Wir“, die Chambre des Métiers, das Energieministerium und Klima-Agence, Branchenkenner, die endlich aufräumen möchten mit Falschannahmen wie: „Eine Wärmepumpe funktioniert nur mit Fußbodenheizung“, „Die meisten Bestandsgebäude sind für eine Niedertemperaturheizung nicht geeignet“, „Wärmepumpe beim Heizungstausch ist viel zu teuer, das geht nur mit Öl und Gas“.

Denn es gibt für „beinahe“ jedes Bestandsgebäude – egal, ob (teil)saniert oder nicht – eine sinnvolle und passende Wärmepumpenlösung. Wichtig ist, die individuellen Gegebenheiten des Gebäudes, des Grundstücks und die Wünsche der Bewohner bei einem Vor-Ort-Termin professionell aufzunehmen und bei der Auswahl der geeigneten Wärmepumpe und deren Auslegung zu berücksichtigen.

Machen sie mit und werden sie aktive Hightech-Klima-Fighters. Helfen sie ihren Kunden beim Wechsel zu einem umweltfreundlichen Heizsystem.



Tom Oberweis
Präsident
Chambre des Métiers



2. Politik & Klima

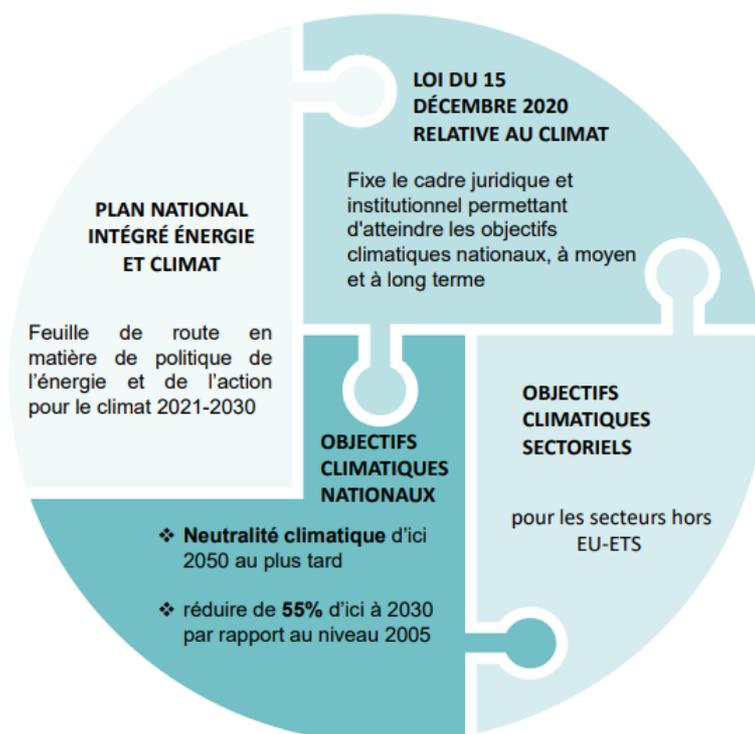
Die Welt von heute steht vor der großen Herausforderung, die globale Erwärmung zu bekämpfen und eine hohe Lebensqualität für zukünftige Generationen zu gewährleisten. Die luxemburgische Regierung, die sich im Koalitionsvertrag von 2018 dazu verpflichtet hat, „alles zu tun, um dieses [Pariser] Abkommen einzuhalten und die Schlussfolgerungen des IPCC-Sonderberichts 1,5°C zu berücksichtigen“, hat die Richtung vorgegeben, indem sie im integrierten nationalen Energie- und Klimaplan (PNEC) Ziele für 2030 festgelegt hat, die zu den ehrgeizigsten in der Europäischen Union gehören, nämlich:

- eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um -50 % bis -55 % im Vergleich zu 2005;
- ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch zwischen 23 % und 25 %;
- ein Energieeffizienzziel zwischen 40 % und 44 % im Vergleich zu 2007.

Darüber hinaus wurde ein Klimarahmengesetz verabschiedet, in dem unter anderem fünf Sektoren definiert wurden, für die Zielvorgaben zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen gelten: Industrie (Energie, verarbeitendes Gewerbe, Bauwesen), Verkehr, Wohn- und Dienstleistungsgebäude, Land- und Forstwirtschaft, Abfall- und Abwasserbehandlung.

Damit die Ziele für den Ausbau an erneuerbaren Energien und die Reduzierung der CO₂-Emissionen in Gebäuden erreicht werden, fördert die Regierung massiv die Wärmepumpentechnologie und setzt dabei an zwei Hebeln an: 1. die Verfügbarkeit eines großzügigen Förderprogramms für Wärmepumpen und 2. eine Anpassung der Energieeinsparverordnung für Wohn- und Zweckgebäude, durch die Wärmepumpen seit dem 1. Januar 2023 zur Referenztechnologie bei neuen Gebäuden wurden.

Seit 2023 führt somit kein Weg mehr an der Wärmepumpe vorbei!



3. Wärmepumpe: Vorteile auf einen Blick

- Effiziente strombasierte Heizung, Beispiel Luft-Wasser-Wärmepumpe im Idealfall: 4 kWh Wärme aus 1 kWh Strom.
- Reduziert die CO₂-Emissionen – beim Einsatz von erneuerbarem Strom sogar auf null.
- Unabhängig von Öl- und Gasimporten.
- Mit Fußboden- und Wandheizungen **sehr gute** Energiebilanz, **aber auch mit Heizkörpern machbar**.
- Weniger Heizkosten (bei korrekter Planung) als mit Öl und Gas
- Staatliche **Förderung „Klimabonus“ (+ Förderung der Gemeinden und privaten Akteure)**.
- Kombinierbar mit Ökostrom, Photovoltaik und Solarkollektoren für Warmwasser.
- Bei Modernisierung kann ggf. die alte Heizung "drin" bleiben (bivalenter Betrieb).
- Geringer Platzbedarf im Haus oder Keller.
- Sehr geringer Wartungsaufwand.



Quelle: www.energiesparen-im-Haushalt.de

4. Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Einfach erklärt:

Eine Wärmepumpe funktioniert wie ein Kühlschrank, nur umgekehrt. Statt den Lebensmitteln entziehen Wärmepumpen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft Wärme und „pumpen“ diese auf ein zum Heizen geeignetes Temperaturniveau. Es handelt sich also um eine altbewährte Technik. Zum Antrieb benötigt die Wärmepumpe Strom. Aus einer Einheit Strom erzeugt eine Wärmepumpe ein Vielfaches an Wärme.



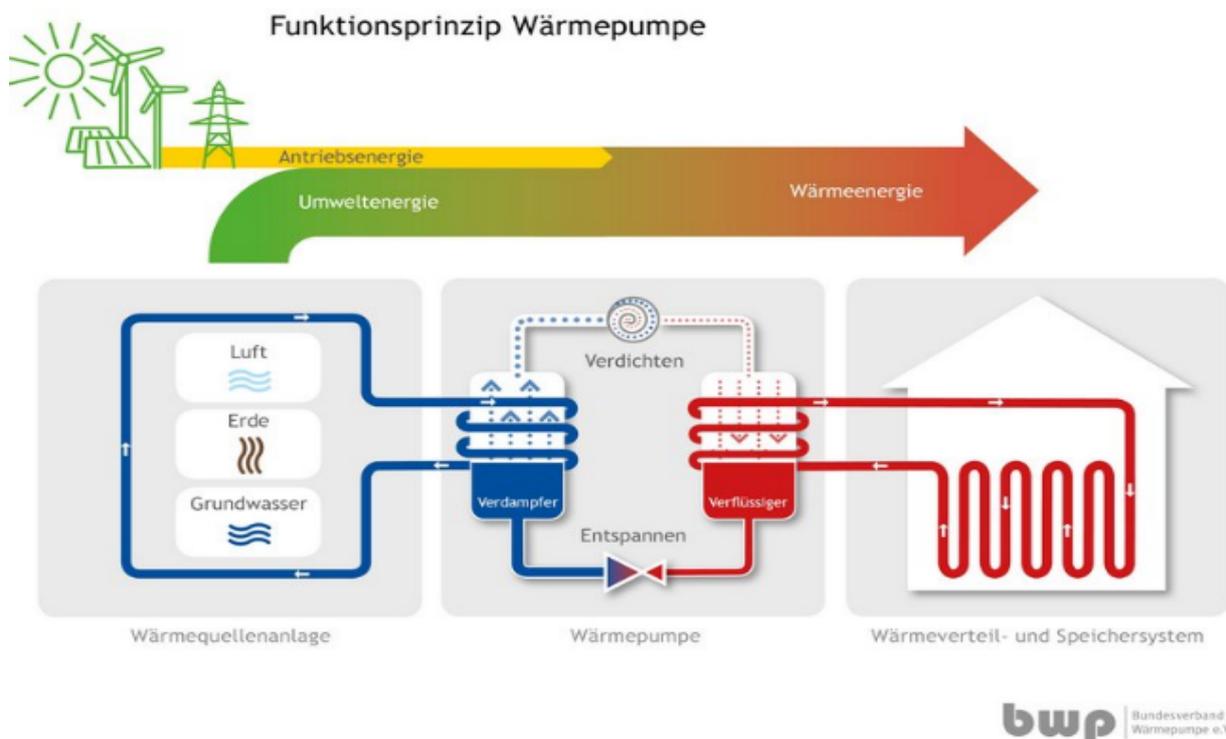
Wärmepumpen nutzen die Energie der Umwelt, um die benötigte Vorlauftemperatur des Heizsystems von 30 bis zu 55 Grad Celsius bereitzustellen. Sie arbeiten permanent auf einem niedrigen Temperaturniveau. Warum also fossile Energieträger bei vielen hundert Grad Celsius verbrennen, um ein Haus auf 20 bis 22 Grad Celsius zu temperieren? Hohe Verluste sind dabei unvermeidbar.

Da nichts verbrannt wird, gehören Schmutz, Ruß und Gerüche ebenfalls der Vergangenheit an. Zudem kann die Wärmepumpe im Sommer bei Bedarf auch kühlen. Wird der Strom, der die Wärmepumpe antreibt, aus erneuerbaren Energien (z. B. Wind oder Sonne) gewonnen, ist die Wärmepumpe nahezu CO₂-neutral.

Eine Wärmepumpen-Heizungsanlage besteht aus drei Teilen:

1. die Wärmequellenanlage, die der Umwelt (Erde, Wasser oder Luft) die benötigte Energie entzieht;
2. die eigentliche Wärmepumpe, die die gewonnene Umweltenergie nutzbar macht;
3. das Wärmeverteils- und Speichersystem, das die Wärme im Haus verteilt oder zwischenspeichert.

Wärmepumpen nutzen ein flüssiges Kältemittel, welches bereits bei sehr geringen Temperaturen verdampft. Die zur Verdampfung benötigte Energie bezieht die Wärmepumpe aus der Umwelt.

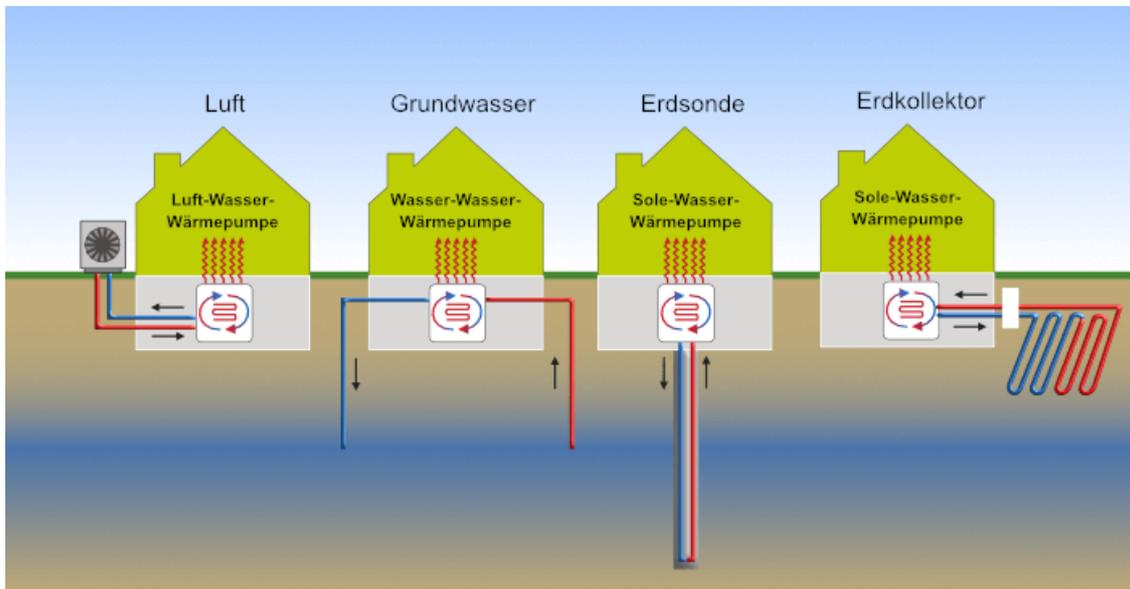


So ist es möglich, dass selbst bei Minusgraden Energie aus der Umwelt zu dem noch kälteren Medium in der Wärmepumpe fließt: Die Umweltwärme wird gleichsam aufgesogen. Das nun dampfförmige Kältemittel wird von der Wärmepumpe so lange verdichtet (komprimiert), bis die zum Heizen erforderliche Temperatur erreicht ist. Wärme wird an das Gebäude abgegeben, das Kältemittel kühlt ab und wird wieder flüssig: Der Kreislauf kann von vorne beginnen.

5. Typen von Wärmepumpen

Luft, Wasser, Erdwärme

Wärmepumpen werden nach ihrer Wärmequelle, nach ihrem Einsatzgebiet (Raumwärme, Warmwasser) oder nach ihrer Leistung (Kilowatt) unterschieden. Wärmepumpen zur Raumheizung werden oft auch zur Trinkwassererwärmung verwendet. Daneben gibt es spezielle Warmwasserwärmepumpen, die ausschließlich zur Trinkwassererwärmung genutzt werden.



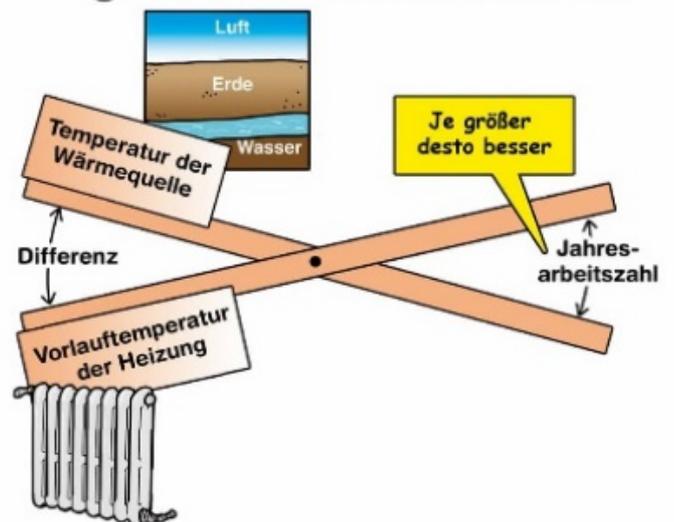
Quelle: www.vasner.de

Was bestimmt die Betriebskosten von Wärmepumpen?

Wärmepumpen nutzen zu einem Großteil Umweltenergie, also Wärme aus der Luft, der Erde oder dem Grundwasser. Um diese Umweltwärme auf das gewünschte Temperaturniveau der Heizung „hochzupumpen“, wird Strom zum Antrieb eines Kompressors benötigt. Dieser bestimmt, sofern nicht selbst erzeugt, die Betriebskosten. In der Summe aus Stromverbrauch und Umweltwärme ergibt sich so die benötigte Heizwärme. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequellentemperatur und der Heizungsvorlauftemperatur, umso höher ist die Effizienz der Wärmepumpe. Da die Quellentemperatur durch das gewählte System (Luft, Erdwärme, Wasser) vorgegeben ist und zudem auch vom Klima abhängt, ist die erforderliche Heizungsvorlauftemperatur ein maßgebender Hebel für eine gute Effizienz – der im Rahmen der Planung beeinflusst werden kann.

Quelle: www.heizparer.de

Kleine Temperaturdifferenz = große Jahresarbeitszahl



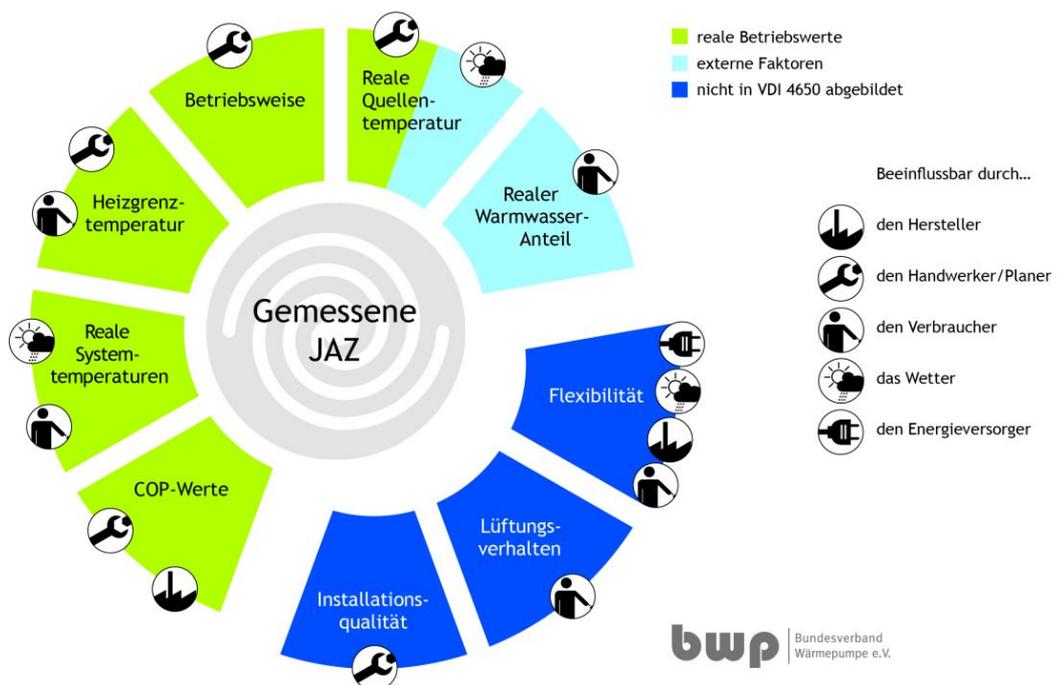
6. Effizienz der Wärmepumpe

Der Leistungszahl (COP: coefficient of performance) drückt die Effizienz der Wärmepumpe bei festgelegten Betriebsbedingungen aus. Sie wird für Luft-Wärmepumpen oft bei einer Außentemperatur von 2 °C und einer Vorlauftemperatur von 35 °C angegeben (A2/W35). Die Leistungszahl (COP) beschreibt das Verhältnis von erzeugter Wärme zum dafür erforderlichen Stromaufwand. Ein COP von 4 bedeutet, dass im Betriebspunkt mit einer Kilowattstunde Strom 4 Kilowattstunden Wärme erzeugt werden können.

Je geringer die benötigte Vorlauftemperatur ist, desto größer wird die Leistungszahl und desto höher die Effizienz der Wärmepumpe. Wird zum Beispiel die Vorlauftemperatur des Heizungssystems um nur 1 °C abgesenkt, verringert sich der Strombedarf der Wärmepumpe um etwa 2 %. Die Festlegung einer möglichst niedrigen Vorlauftemperatur ist also enorm wichtig, um das Einsparpotential vollständig auszuschöpfen.

Zur Bewertung der Gesamteffizienz wird hingegen die Jahresarbeitszahl (JAZ) herangezogen. Da die Temperaturen der Wärmequelle (Außen- oder Erdreichtemperaturen) sowie die für die Beheizung erforderliche Vorlauftemperatur im Jahresverlauf schwanken, wird mit der Jahresarbeitszahl die Effizienz über alle Betriebspunkte im Jahr bewertet. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) drückt somit das Verhältnis der insgesamt im Jahr erzeugten Wärmemenge zum dafür erforderlichen Strombedarf aus und ist eine sehr wichtige Größe zur Bewertung der Gesamt-Energieeffizienz des Heizungssystems. Die erreichte Jahresarbeitszahl wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst:

Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpen



7. Wärmepumpen in Bestandsgebäuden

Wie kommen Wärmepumpen in Bestandsgebäuden zum Einsatz?

Wärmepumpen lassen sich auch mit Heizkörpern effizient betreiben. Es wird angenommen, dass Heizkörper immer mit einer hohen Vorlauftemperatur betrieben werden müssen. Dies ist aber oft nicht der Fall. Häufig sind die vorhandenen Heizkörper bereits ausreichend dimensioniert, um mit Vorlauftemperaturen bis 55 °C ausreichend Wärme an den Raum abzugeben, oder es genügen einfache Maßnahmen, um das zu erreichen.

Außerdem gibt es Flächenheizungen zur Nachrüstung für Boden, Wand oder Decke und/oder Heizkörper lassen sich unkompliziert und kostengünstig durch moderne Varianten ersetzen.

Wenn tatsächlich Vorlauftemperaturen oberhalb von 55 °C benötigt werden, dann gibt es mittlerweile etliche Hochtemperaturwärmepumpen und die Möglichkeit, hybride Lösungen einzusetzen.

Bestandsgebäude



Deckenisolierung



Quelle: www.waermepumpe.de

„Eine gute Planung und Auslegung der Wärmepumpen ist eine unerlässliche Voraussetzung für die energetische Optimierung und die korrekte Ausführung der Installation.

Wir unterstützen unsere Fachpartner mit unserem lokalen Service-Team vor Ort und trainieren diese in unserem Schulungszentrum mit in den auf sie zugeschnittenen Schulungen.

Unsere energetisch optimierten Wärmepumpen liefern einen wesentlichen Beitrag zum Schutz unseres blauen Planeten – für unsere heutige und unsere nächsten Generationen“.



Jürgen Schwarz
General Manager
Ferroknepper Buderus Luxembourg

8. Erstkontakt und Bedarfsermittlung

Allgemeine Tipps für das Kundengespräch / Checkliste Kunde

Die meisten Hausbesitzer informieren sich heutzutage zunächst im Internet oder über Social-Media-Kanäle. Sie suchen dabei vor allem nach Fachhandwerkern in ihrer Region.

Die meisten Kunden kommen wohl aus zwei Richtungen: Der Hausbesitzer möchte sich entweder von einer fossil betriebenen Heizung trennen und auf erneuerbare Energien umsatteln oder er muss seine alte Wärmepumpe gegen eine neue tauschen.

Im ersten Fall sollte das Gespräch als Chance gesehen werden, auch wenn es eventuell Skepsis und Vorbehalte gibt. Hier gilt es, die Wärmepumpe als Alternative für das alte, fossile Heizsystem ins Spiel zu bringen und mit den vielen Vorteilen der Wärmepumpe aufzutrupfen. Dazu gehören auch die weichen Faktoren (Komfort, Design, Nachhaltigkeit). Umweltschutz überzeugt, staatliche Förderung lockt, aber der Wohlfühlfaktor bringt die Entscheidung. Ganz nach dem Motto: Neues Bad war gestern – ein modernes Heizsystem ist jetzt im Trend.

Bei großer Kundenskepsis kann eine hybride Lösung, d.h. der Einsatz einer Wärmepumpe zusätzlich zum bestehenden (fossilen) Heizungssystem, eine Übergangslösung darstellen, die dem Kunden die Angst nimmt und bei der – in einem zweiten Schritt nach z.B. ein oder zwei Jahren „Testphase“ und gegebenenfalls nach energetischen Sanierungsmaßnahmen – die fossile Heizung dann ausgebaut und entsorgt wird. Die staatliche Förderung „Klimabonus“ ermöglicht hier eine Übergangslösung von bis zu 5 Jahren; wenn spätestens innerhalb dieser 5 Jahre das fossile Heizsystem ausgebaut wird, besteht der Anspruch auf den „Ersatzbonus“.

Etwas einfacher ist es, wenn der Kunde bereits eine Wärmepumpe genutzt hat und die Technologie grundsätzlich versteht; beim Tausch einer alten Wärmepumpe gegen eine neue haben Hausbesitzer eindeutige Vorteile gegenüber der alten Anlage aufgrund der starken Weiterentwicklung der Technologie hinsichtlich Effizienz und Komfort in den vergangenen Jahren. Diese Aspekte lassen sich mit anführen, um die Entscheidung des Hausbesitzers zu untermauern.

„Manchmal reicht auch schon der Austausch eines einzelnen Heizkörpers in einem bestehenden Gebäude aus, wenn nur für diesen Raum eine höhere Vorlauftemperatur erforderlich ist“.

Markus Lichtmeß, Institut für Gebäude-Energieforschung.

Vor einem ersten ausführlichen Beratungsgespräch ist es sinnvoll, ein paar Eckdaten des Gebäudes und der zuvor genutzten Heizungsanlage einzuholen. Anhand dieser Daten lässt sich vorab feststellen, ob eine Wärmepumpe als alleinige Lösung infrage kommt oder ob eventuell eine Hybridlösung (ggf. als Übergangslösung) die sinnvollere Alternative darstellt und welche Nebenarbeiten nötig sind. Eine gute Vorbereitung ist in diesem Fall alles. Dementsprechend sollte auch der Kunde auf das erste Gespräch vorbereitet werden. Die wichtigsten Eckpunkte beinhaltet die Checkliste.

Kurz-Checkliste

Die wichtigsten Eckpunkte, die der Kunde für das Beratungsgespräch beisteuern sollte:

- Lageplan Haus und Grundstück
 - ◆ Kommt eine Erdwärmepumpe infrage?
- Wo platziere ich meine Außeneinheit der Luft-Wasser-Wärmepumpe? Bauzeichnungen mit Auf- und Grundriss (wenn vorhanden, zur Heizlastermittlung)
- Abrechnungen des Energie- und Wasserversorgers der vergangenen drei Jahre (zur überschlägigen Ermittlung der Gebäudeheizlast)
- Herstellerunterlagen zur aktuellen Heizung
 - ◆ Wie war der Wirkungsgrad der alten Heizung?
 - ◆ Kann/soll die alte Heizung als Hybridlösung, ggf. als Übergangslösung, mit in die Neuinstallation integriert werden?
- Energieausweis (falls vorhanden/ Gebäudeheizlast)
- Unterlagen zu weiteren Modernisierungsmaßnahmen
 - ◆ z. B. neue Fenster (falls kurzfristig durchgeführt oder geplant)

9. Objektaufnahme in fünf Schritten

9.1 Schritt 1: Aufstellbedingungen

Wärmequellencheck

Für welche Wärmequelle der Kunde sich entscheidet, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Vielleicht gibt es schon Vorlieben für ein System?
- Ist der Kunde besonders umweltbewusst?
- Will er unbedingt Erdwärme nutzen?
Die Nutzung von Erdwärme sollte man prioritär auf große Gebäude (Mehrfamilienhäuser und Funktionalgebäude) beschränken, bei kleineren Gebäuden wie Einfamilienhäusern ist die Luft-Wasserwärmepumpe oft die einfachste Lösung.
- Erdgekoppeltes System, Luft-Wasser-Wärmepumpe – was müssen Sie bedenken?

Allgemeine Aufstellbedingungen

- Legen Sie den Aufstellort für die Inneneinheiten, Wärmepumpe und Speicher, fest.
- Prüfen Sie Einbring- und Entsorgungsmöglichkeiten, Türbreiten, Treppen, etc.
- Prüfen Sie die Lage von erforderlichen Wand- oder Deckendurchführungen.

9.1.1 Luft-Wasser-Wärmepumpe

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind meist einfacher zu installieren, da keine Erdwärmequelle erschlossen werden muss. Es gibt reine Außengeräte, Innen- und Splitgeräte.

Folgende Punkte sind hinsichtlich der Standortwahl zu beachten:

Prüfen Sie gemeindespezifisch, welche Genehmigungen ggf. erforderlich sind und welche Vorgaben zu den Aufstellungsbedingungen und zum Schutz gegen Lärm (Bautenreglement etc.) zu beachten sind.

- Wählen Sie gemeinsam den Aufstellungsort des Außengeräts sorgfältig aus (nicht an Grundstücksgrenze platzieren, Ausblasrichtung nicht zum Nachbarn oder Zuweg, nicht unter eigenem Schlafzimmerfenster aufstellen).
- Halte ich mit der geplanten Positionierung der Außeneinheit die Schallimmissionsgrenzwerte ein (www.schallrechner.lu)? Erfüllt die ausgewählte Luft-Wasser-Wärmepumpe die Bedingungen bezüglich des Schallschutzes im Rahmen der „Klimabonus“-Förderung?
- Stellen Sie die Zugänglichkeit des Verdampfers und des Ablaufschlauchs sicher.
- Für die optische Kaschierung im Garten kommen, neben verschiedenen Gehäusehüllen, auch frostunempfindliche und immergrüne Hecken in Frage.
- Bei sehr kleinen Grundstücken ist die Innenaufstellung im Keller eine gängige Lösung.
- Die Leitungsführung für Heizungswasser, Elektrik und Kondensat sollte im Vorfeld geplant werden.
- Planen Sie das Fundament für die Außeneinheit ein.

9.1.2 Erdsonden

Grundsätzlich sollte der Einsatz von Erdsonden/Geothermie größeren Gebäuden vorbehalten werden und bei kleineren Objekten wie Einfamilienhäusern die Luft-Wasser-Wärmepumpe bevorzugt eingesetzt werden.

- Prüfen Sie zunächst, wo eine Bohrung generell erlaubt ist (Wasserrecht, amtliche Vorgaben).
- Informieren Sie sich unbedingt über regionale Besonderheiten und planen Sie die Genehmigungsverfahren und Bohrarbeiten zeitlich mit ein.
- Prüfen Sie die Zuwegung für das Bohrgerät und/oder den Bagger.
- Legen Sie eine provisorische Lage für Anbindeleitung, Übergabepunkt und Verteiler fest.
- Holen Sie das Angebot eines zertifizierten Bohrunternehmens ein.
- Faustregel (grob): Um 100 m² Wohnfläche zu beheizen, wird eine Erdwärmesonde mit etwa 100 m Bohrtiefe benötigt (bei 6 kW Heizlast und mit ca. 45 Watt/m Entzugsleistung). Die genaue Sondenlänge hängt von den hydrogeologischen Verhältnissen vor Ort ab.

9.1.3 „Kalte“ Wärmenetze

Die Nutzung von „kalter“ Nahwärme in Verbindung mit dezentralen Wasser-Wasser-Wärmepumpen stellt eine gute Alternative zur individuellen Luft-Wasser-Wärmepumpe oder Sole-Wasserwärmepumpe dar, bedingt allerdings eine Planung im Voraus, da hier mehrere Gebäude an das „kalte“ Nahwärmenetz angeschlossen werden und ihre Energie über eine Wasser-Wasserwärmepumpe aus dem relativ „kalten“ Nahwärmenetz beziehen.

- Prüfen Sie, ob eventuell bereits ein Nahwärmenetz in Planung ist.
- Sprechen Sie die Gemeinde auf diese mögliche Lösung an, wenn mehrere (bestehende) Gebäude betroffen sind.

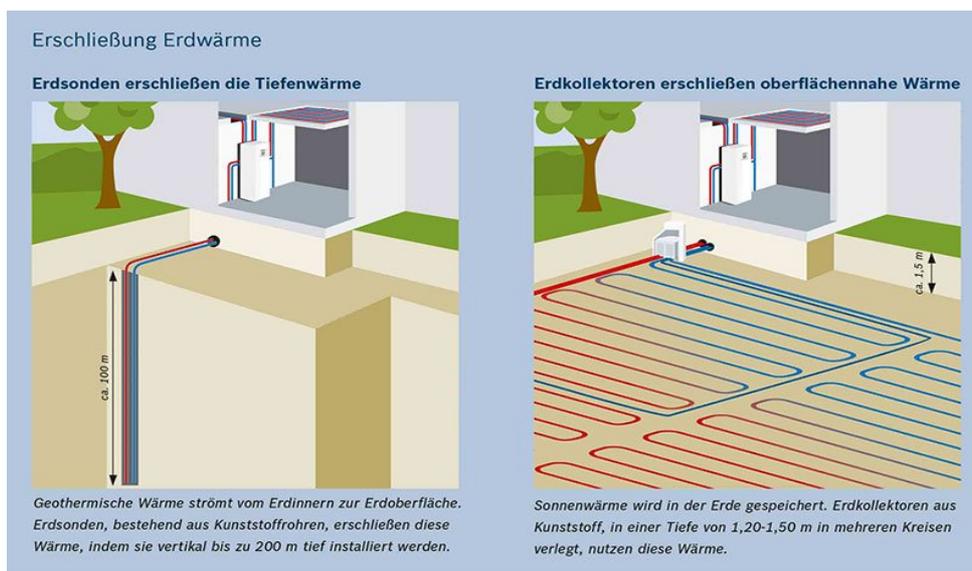
„Kalte“ Nahwärmenetze in Kombination mit Wärmepumpen sind noch nicht stark verbreitet, diese fortschrittliche Lösung ergibt aber durchaus Sinn und wird in Zukunft über staatliche Förderungen für Gemeinden subventioniert werden.

9.1.4 Kollektoren

Ist die nötige unbebaute Fläche vorhanden (ca. 150–200 m² für eine Wohnfläche mit 100 m²), d.h. vor allem im ländlichen Raum, sind Erdkollektoren eine willkommene Alternative. Eine ausreichend große Gartenfläche, Weideland sowie z. T. landwirtschaftliche Nutzflächen eignen sich unter Umständen für diese Variante der Wärmegegewinnung.

Kollektoren können als Flächenkollektor, Korblosungen oder Grabenkollektor ausgeführt werden. Auch Energiezäune sind möglich.

- Bitte beachten Sie, dass die Kollektorfläche nicht be- oder überbaut werden darf. Eine Versickerung von Regenwasser muss möglich sein.
- Keine Bäume (Tiefwurzler): 1–1,5 m tief (je nach Frosttiefe)
- Faustregel (grob): Die Fläche für die Kollektoren beträgt etwa das 1,5- bis 2-fache der zu beheizenden Fläche (bei einer Heizlast von 6 kW und einer mittleren Entzugsleistung des Untergrundes von 30 W/m²).



Quelle: www.waermepumpe.de

9.2 Schritt 2: Heizlastermittlung

Zur Angebotserstellung genügt zunächst eine grobe Analyse des Heizverhaltens und Wärmebedarfs. Eine genaue Heizlastermittlung nach EN 12831 sollte später unbedingt Bestandteil des Angebotes sein. Das ist insbesondere notwendig, um die Heizlast in einzelnen Räumen zu bemessen. Für eine erste Schätzung der gesamten Gebäudeheizleistung stehen drei Verfahren zur Verfügung.

9.2.1 Methode 1 – Heizleistung bei vorhandenem Energiepass

Liegt ein Energiepass vor, so kann die Heizleistung P_H [kW] basierend auf dem spezifischen Heizwärmebedarf q_H [kWh/(m²a)] abgeschätzt werden. Dieser Wert dient im Energiepass als Kennwert für die Einordnung in die Wärmeschutzklasse.

Ermittlung Heizleistung¹

Die spezifische Heizleistung p_H kann über folgende Formel bestimmt werden. Der spezifische Heizwärmebedarf q_H [kWh/(m²a)] ist dem Energiepass (Seite 2, Wärmeschutzklasse) zu entnehmen.

$$p_H = 1,1 \cdot (0,35 \cdot q_H + 14,6) \quad [\text{W/m}^2]$$

Die darüber ermittelte Heizleistung ist für eine Auslegungstemperatur T_a von -12°C und eine mittlere Raumsolltemperatur T_i von 20°C angegeben. Soll die Heizleistung auf andere Auslegungstemperaturen bezogen werden, so kann diese wie folgt ermittelt werden.

$$p_{H\theta} = p_H / 32 \cdot (T_i - T_a) \quad [\text{W/m}^2]$$

Wird das Trinkwarmwasser auch über die Heizungsanlage bereitgestellt, so ist der Leistungsbedarf um üblich 3 [W/m²] zu erhöhen. Das setzt allerdings voraus, dass der tägliche Energiebedarf für Warmwasser in einem Trinkwasserspeicher bevorratet wird.

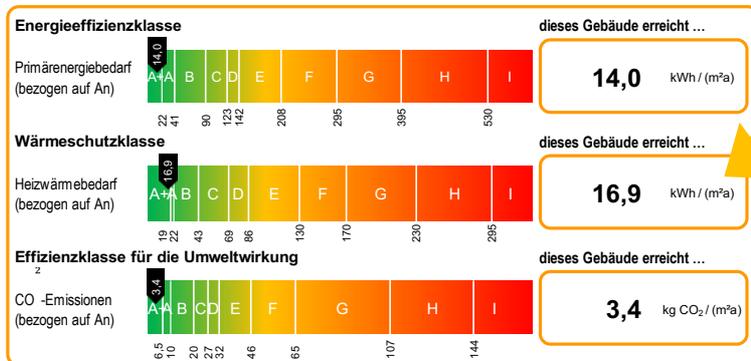
$$p_{H\theta,WW} = p_{H\theta} + 3 \text{ W/m}^2 \quad [\text{W/m}^2]$$

Die spezifische Heizleistung $p_{H\theta,WW}$ ist mit der Energiebezugsfläche A_n [m²] (Energiepass, Seite 1) des Gebäudes zu multiplizieren und es ergibt sich die geschätzte Heizleistung in kW.

$$P_H = A_n \cdot p_{H\theta,WW} / 1.000 \quad [\text{kW}]$$

¹ Die Chambre des Métiers wird hierfür ein einfaches Rechentool ab Herbst 2023 bereitstellen.

Beispielhafte Angaben aus dem Energiepass



9.2.2 Methode 2 – Heizleistung bei bekanntem Energieverbrauch

Basierend auf den Verbrauchsdaten kann die Heizleistung P_H [kW] überschlägig abgeschätzt werden. Hier ist es sinnvoll einen mittleren Verbrauch über mehrere Jahre zu bestimmen, damit sich klimatische Einflüsse möglichst ausgleichen.

Ermittlung der Heizleistung

- Bestehender **Öl**verbrauch pro Jahr in **Liter / 250** = ... [kW] Heizleistung (Heizlast)*
- Bestehender **Gas**verbrauch pro Jahr in **m³ / 250** = ... [kW] Heizleistung (Heizlast)*

*) wenn in den Verbrauchsdaten auch Warmwasser berücksichtigt wird, ist der Divisor auf 300 zu setzen.

Hierbei wird der reale Verbrauch als Ausgangswert herangezogen und keine Heizlastberechnung. Der reale Verbrauch beinhaltet das Nutzerverhalten des Kunden. Sollte sich das Nutzerverhalten zukünftig ändern, so hat das einen Einfluss auf den Energiebedarf und ggf. auch auf die Heizleistung. Liegen zum Energiepass Verbrauchsdaten vor, so gleichen Sie das Ergebnis mit der Methode 1 ab.²

9.2.3 Methode 3 – Heizleistung nach Baualtersbereich

Wenn keine dieser Informationen bekannt sind, kann das Baujahr des Gebäudes einen Hinweis auf den Leistungsbedarf liefern. Die in Tabelle 1 angegebenen Leistungen dienen nur zur groben Orientierung und können beim individuellen Gebäude abweichend sein, wenn zum Beispiel nachträgliche Modernisierungsmaßnahmen wie ein Fensteraustausch stattgefunden haben.

² In der Vergangenheit wurden Wärmeerzeuger oftmals überdimensioniert. Die aktuell installierte Leistung ist als Anhaltspunkt für die Leistungsbestimmung daher oft ungeeignet.

Tabelle 1 : Mögliche Heizleistung nach Baualtersbereich

Baualtersbereich	p_H [W/m²]	(Bereich)
ab 2017	25	(20-25)
2015 bis 2017	30	(25-30)
2012 bis 2015	35	(30-35)
2007 bis 2012	40	(30-45)
1995 bis 2007	70	(60-80)
1985 bis 1995	90	(75-100)
1975 bis 1985	105	(80-120)
1965 bis 1975	125	(90-150)
vor 1965	135	(100-165)

Sind weitere Sanierungsmaßnahmen geplant?

Energetische Sanierungsmaßnahmen sind nicht grundsätzlich notwendig für den Einsatz einer Wärmepumpe in einem Bestandsgebäude, d.h. praktisch für jedes Gebäude kann eine Wärmepumpe den Heizbedarf abdecken, allerdings sollte der Kunde immer darauf hingewiesen werden, dass begleitende energetische Sanierungsmaßnahmen (im Sinne einer Verbesserung der thermischen Gebäudehülle) immer eine Verringerung des Energiebedarfs und eine Verbesserung der Gesamteffizienz zur Folge haben.

Werden neue Fenster eingebaut? Wird das Dachgeschoss ausgebaut? Erfolgen Dämm-Maßnahmen? – Berücksichtigen Sie diese Aspekte unbedingt bei Ihren Berechnungen. Erfassen Sie den neuen Bedarf mit der minimal und maximal benötigten Heizleistung.

Die Erstellung eines Energiepasses kann hier aufschlussreich sein, um unter anderem auch vorgesehene Modernisierungsmaßnahmen mit einzubeziehen.

Soll auch gekühlt werden?

Grundsätzlich müssen zwei unterschiedliche Formen der Kühlung mit Wärmepumpe unterschieden werden: die aktive Kühlung, bei welcher der Verdichter der WP in Betrieb ist und die passive Kühlung, bei der überschüssige Wärme aus dem Gebäude lediglich durch Betrieb einer Umwälzpumpe in den kühleren Untergrund abgeführt wird.

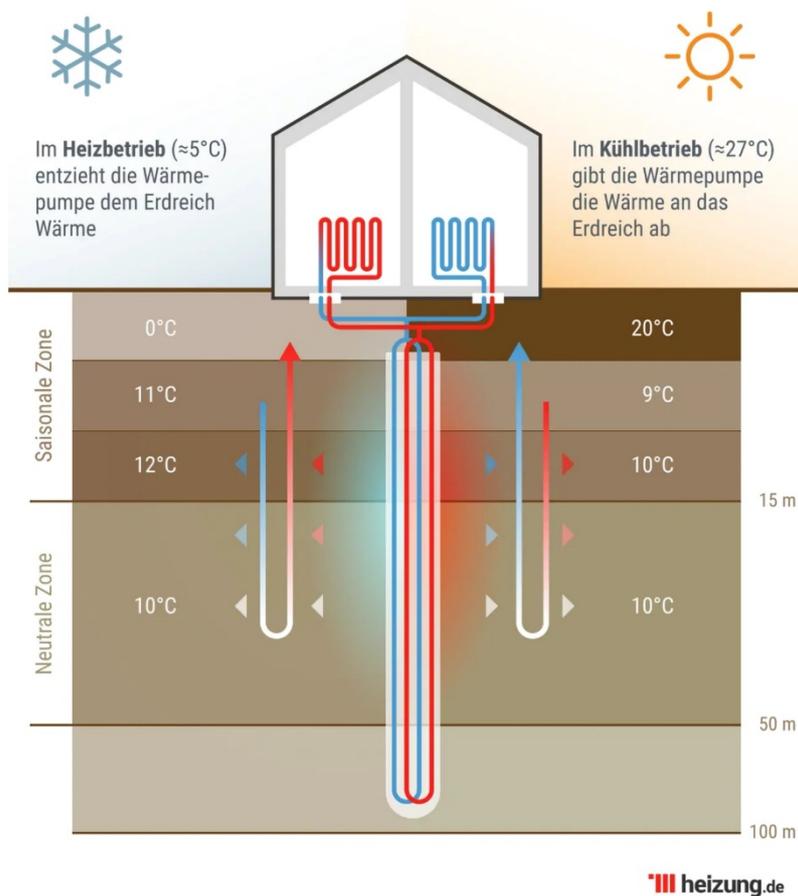
Die Nutzung passiver Kühlung sollte ausdrücklich empfohlen werden, da dies die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Art der Kühlung darstellt. Hierbei können nur erd- und grundwassergekoppelte Systeme genutzt werden. Dabei wird ein Teil der sommerlichen Wärme (über die passive Kühlung) im Untergrund gespeichert und kann im folgenden Winter wieder zum Heizen des Gebäudes genutzt (dem Untergrund entzogen) werden.

Im Falle der aktiven Kühlung ist es erforderlich, dass der Kältekreis der Wärmepumpe umkehrbar ist. Diese Art der Kühlung ist aus Effizienzgründen nicht empfehlenswert, da sie einen deutlich höheren Energieaufwand benötigt als die passive Kühlung.

Ermitteln Sie die für die Kühlung relevanten Räume und benötigten Kühllasten. Bei Flächenheizungen ist eine passive Kühlung oberhalb des Taupunktes ein preiswerter Zusatznutzen für Ihren Kunden.

Heizen und Kühlen mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe

Mithilfe von Erdwärmesonden in etwa 100 Metern



9.3 Schritt 3: Heizkörper / Heizfläche / Hydraulik

Nach der Berechnung der Heizlast wird im nächsten Schritt das bestehende Heizsystem analysiert.

Um herauszufinden, ob und wie das hydraulische System bei den vorhandenen Heizkörpertypen angepasst werden muss und inwieweit die Vorlauftemperatur abgesenkt werden kann, müssen die spezifischen Daten der vorhandenen Heizkörper und die Heizlast pro Raum ermittelt werden.

Verfügt das Gebäude über eine Fußbodenheizung, ist der Einbau einer Wärmepumpe **immer** möglich.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass Gebäude ohne Fußbodenheizung nicht für den Einsatz einer Wärmepumpe geeignet sind; Heizkörper sind oft überdimensioniert und können auch mit niedrigeren Vorlauftemperaturen wie sie von einer Wärmepumpe bereitgestellt werden ($< 55\text{ °C}$) die benötigte Heizlast erbringen. Sollte dies nicht der Fall sein, können sie ziemlich einfach gegen Heizkörper mit größerer Heizfläche getauscht werden.

Alternativen zu alten Heizkörpern:

Wenn die nötige Vorlauftemperatur für die alten Heizkörper zu gering ist, sollte zumindest in einigen Räumen der Einbau einer Flächenheizung oder der Austausch einzelner Heizkörper in Erwägung gezogen werden. Relativ unkompliziert ist der Einbau einer Wandflächenheizung (auch möglich: Gebläsekonvektoren o.ä.). Diese Varianten werden häufig nicht mitgedacht, sind aber meist unkompliziert umzusetzen und können die übertragbare Heizleistung deutlich verbessern.

Wichtig: Auslegung der maximalen Vorlauftemperatur von 55 Grad.

Vertikal profilierte
Flachheizkörper



Gussradiatoren



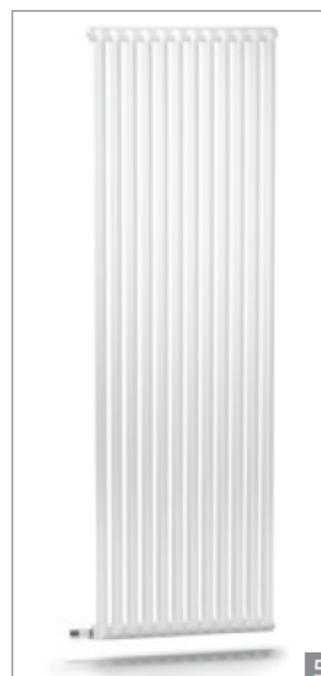
Glattwandig profilierte
Flachheizkörper



Stahlradiatoren



Stahlrohrradiatoren



Hydraulischer Abgleich

Ein fachgerecht durchgeführter hydraulische Abgleich ist die Grundvoraussetzung für eine gleichmäßige Verteilung der Wärme in einem Gebäude; dies ist insbesondere bei den niedrigeren Vorlauftemperaturen bei einem Wärmepumpenheizsystem wichtig!

Der hydraulische Abgleich sorgt dafür, dass alle Stränge und Heizflächen eines Heizsystems nur die tatsächlich benötigte Wassermenge (und damit Wärmemenge) erhalten. Neben erhöhtem Komfort ergibt sich damit ein erhebliches Energieeinsparpotenzial. Noch immer sind rund 90 Prozent der Heizungsanlagen in Wohngebäuden nicht hydraulisch abgeglichen, hier besteht riesiger Bedarf!

Auch der Betriebsbereich der Heizungsumwälzpumpe ist zu prüfen. In der Regel wird die vorhandene Pumpe durch eine neue drehzahlgeregelte Umwälzpumpe mit hoher Energieeffizienz ersetzt.

Der hydraulische Abgleich muss prinzipiell Teil eines Angebots zum Heizungstausch sein – nicht nur bei Wärmepumpen! Der hydraulische Abgleich ist aus genau den vorher genannten Gründen Voraussetzung für den Erhalt der staatlichen „Klimabonus“-Subventionen.

Rohrleitungen

Die Prüfung von Beschaffenheit und Zustand der Rohr- und Steigleitungen sollte ebenfalls Teil Ihres Angebots sein (Durchmesser, Korrosion, Wärmedämmung).

Thermostatventile

Ein Ventiltausch ist in 90 Prozent der Fälle sinnvoll, denn die Stellantriebe altern. Außerdem sollte für eine Wärmepumpenlösung die Voreinstellung möglich sein (Thermostatventile, Einzelraumregelung).

Neue Thermostatventile sind preiswert und sehen einfach besser aus. In jedem Raum ist die Modernisierung damit sichtbar.

Heizkreisverteiler

Bei Fußbodenheizungen sollten die Heizkreisverteiler einzeln abgeglichen und die Durchflussanzeige geprüft werden.

Es empfiehlt sich, alte Verteiler und Stellantriebe direkt durch neue, gut zu regulierende Bauteile zu ersetzen.

TIPP: Für eine Wärmepumpe sollte die maximale Vorlauftemperatur 55 °C betragen um einen effizienten Betrieb zu gewährleisten. Das ist der Berechnungseinstieg für Erd- und Luft-Wasser-Wärmepumpen.

Test: Stellen Sie die Vorlauftemperatur auf dem bestehenden Wärmeerzeuger auf eine Vorlauftemperatur von 55 °C ein, um über einen längeren Zeitraum zu prüfen, ob die Wärme dann grundsätzlich ausreicht, um eine Wohlfühltemperatur für Ihren Kunden zu erreichen. Dieser Einstiegstest ist allerdings nur in den Wintermonaten aussagekräftig, wenn die Außentemperaturen entsprechend niedrig sind.

Warmwasserbedarf

- Aus der Anzahl und Art der Sanitärausstattung ergeben sich die maximalen Durchflussmengen für das Warmwasser.
- Aus der Anzahl der Bewohner und ihrem Verhalten ergibt sich das zu bevorratende Warmwasservolumen.
- Der Speicher wird nach Herstellerunterlagen ausgelegt.
- Zeitgleiche Badsanierungen können zu Änderungen führen.
- Beim Heizungswechsel sollte immer auch der Trinkwarmwasserspeicher überprüft und ggf. erneuert werden.

TIPP: Generell stehen für die Nutzung der Wärmepumpe in Bestandsgebäuden vier Varianten zur Auswahl:

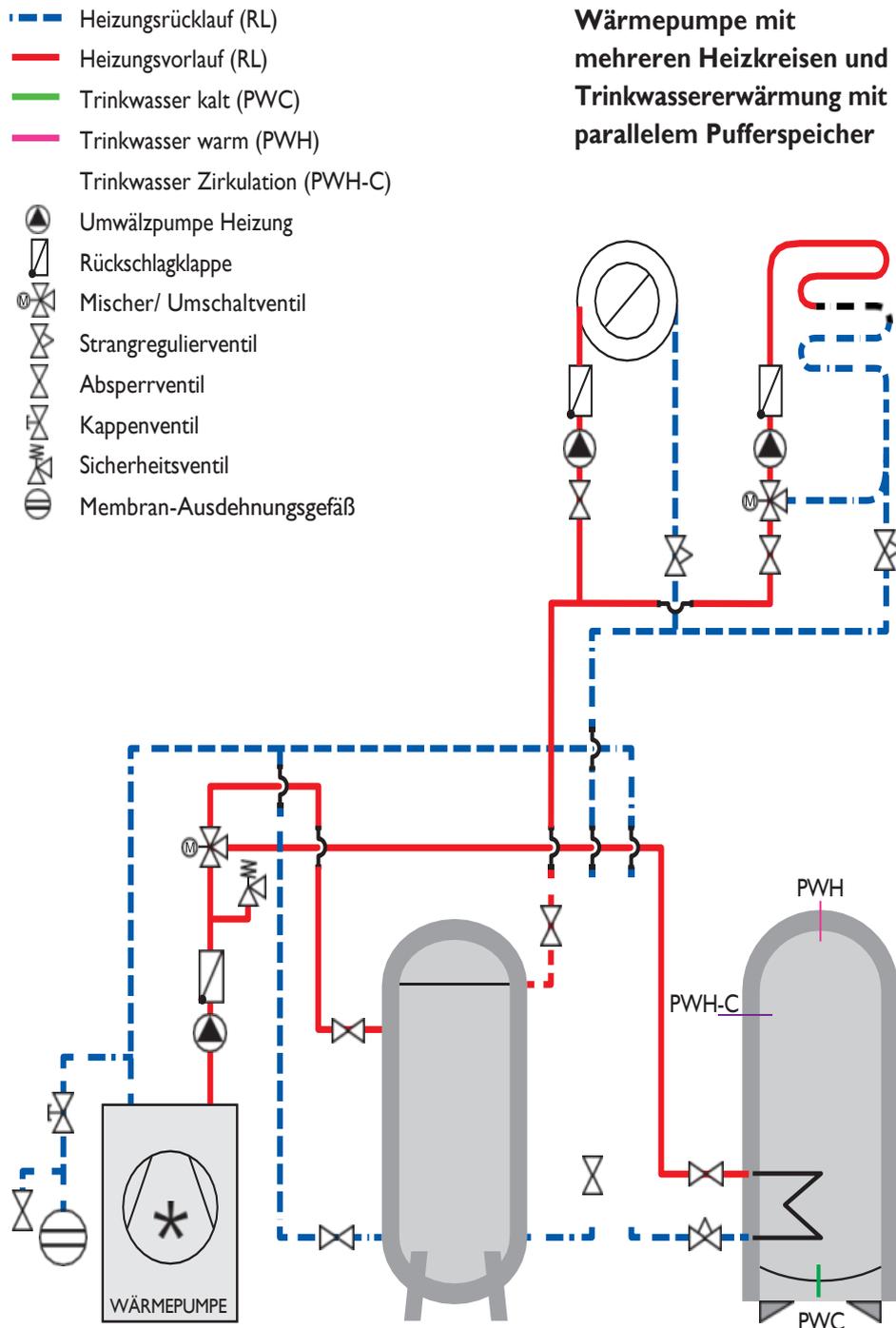
- Wärmepumpe zum Heizen, Kühlen und Warmwasser (siehe Standardschema auf der folgenden Seite)
- Wärmepumpe nur zum Heizen und Kühlen
- Wärmepumpe nur für Warmwasser (Warmwasserwärmepumpe)
- Hybrides System

Hydraulisches System im Überblick: Beispielschema im Modernisierungsfall

Ein funktionierendes hydraulisches System ist unabdingbar für eine effizient arbeitende Heizungsanlage. Fehler in der Anlagenhydraulik können sich negativ auf die Effizienz auswirken. Mit Hilfe der vorab ermittelten Informationen zum Wärmebedarf und zu der Heizkörperinfrastruktur können Sie für die Gegebenheiten vor Ort das passende Schema für das neue Wärmepumpenheizsystem erstellen.

Wir haben auf der folgenden Seite exemplarisch ein Schema ausgewählt, welches bei der Modernisierung häufig anzutreffen ist: eine Wärmepumpe mit mehreren Heizkreisen und Trinkwassererwärmung mit parallelem Pufferspeicher.

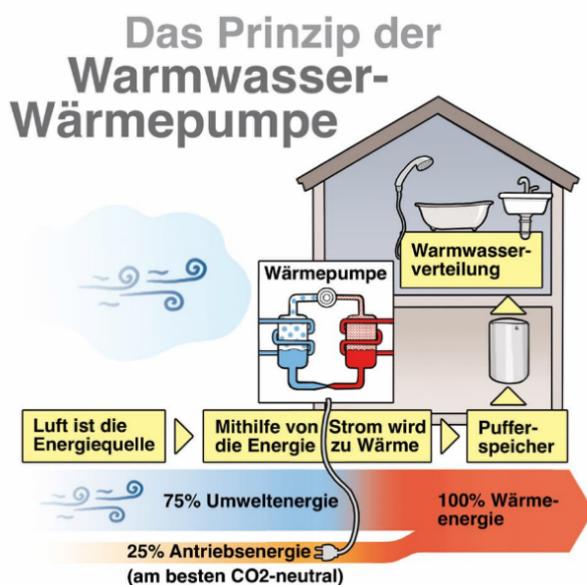
In der Praxis sind viele Kombinationen der dargestellten Hydrauliksysteme möglich.



Quelle: www.waermepumpe.de

Warmwasserwärmepumpen

Reine Warmwasserwärmepumpen müssen hydraulisch nicht mit dem Heizungssystem verbunden werden, sind steckerfertig und arbeiten eigenständig für die Trinkwassererwärmung. In der Regel sollte der Warmwasserspeicher für eine vierköpfige Familie 200–300 Liter Inhalt fassen. Bei Trinkwarmwassersystemen mit Zirkulation muss auf die Rücklauftemperatur geachtet werden. Generell sollte die Temperatur im System nicht unter 55°C liegen, um die Trinkwasserqualität (Stichwort: Legionellen) zu erhalten.



Quelle: www.Heizsparer.de

Warmwasserwärmepumpen gelten als „Einsteiger-Wärmepumpen“ und werden in Kombination mit einem separaten Heizungssystem betrieben. Sie nutzen die Raumluft als Wärmequelle und entfeuchten z.B. den Waschkeller oder kühlen das Weinlager. Außerdem passt ihr Einsatz perfekt zu einer Photovoltaikanlage – eine äußerst sinnvolle Kombination, weil dadurch der Anteil an Eigenverbrauch des produzierten Stroms deutlich erhöht werden kann.

Hybride Heizsysteme

In wenigen Fällen ist die Kombination einer Heizwärmepumpe mit einem bestehenden Gaskessel als Übergangslösung sinnvoll. Hier wird die Raumwärme in der Regel durch die Wärmepumpe erzeugt. Nur in Zeiten eines stark erhöhten Wärmebedarfs schaltet sich der Gasbrenner dazu.

Mittel- und langfristig sind nur komplett fossilsfreie Heizungssysteme mit den Klimaschutzziele vereinbar, hybride Heizsysteme können aber relativ kurzfristig zu einer deutlichen Verringerung der CO₂-Emissionen der Heizungsanlage führen, weil die Wärmepumpe mehr als 70 % des Jahreswärmebedarfs abdeckt und nur noch 30 % oder weniger über die fossile Heizung.

TIPP: In der Regel ist ein monoenergetisches System (Wärmepumpe) mit einem integrierten Elektroheizstab ausreichend, um die sehr wenigen Tage mit hohen Minusgraden auszugleichen; es ist völlig unproblematisch, wenn bei einer gut dimensionierten Wärmepumpe an wenigen Tagen im Jahr der Elektroheizstab unterstützend wirkt.

Wir möchten hier auf die sehr umfangreichen Untersuchungen des Fraunhofer ISE / Prof.Dr. Marek Miara hinweisen :

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2020/waermepumpen-funktionieren-auch-in-bestandsgebaeuden-zuverlaessig.html>.

9.4 Schritt 4: Rohrleitungen / Werkstoffe

Check der Rohrleitungen und Werkstoffe

Ein professionelles Angebot für ein neues Heizungssystem sollte auch die Überprüfung der vorliegenden Werkstoffe bei der Verrohrung sowie den Zustand des Heizungswassers berücksichtigen. Dieser Schritt ist auch bei Brennwertheizsystemen erforderlich!

Rohrleitungs-/Werkstoffcheck:

- Abgleich des Heizungswassers bezüglich pH-Wert, Leitfähigkeit und Härtegrad. Empfehlung: Aufbereitetes Heizungswasser (nach VDI 2035) verwenden.
- Prüfung der Schlamm-/Luftabscheider: alte Abscheider gegebenenfalls ersetzen.
- Für das Rohrsystem wird z. B. Kupfer oder Kunststoff (Mehrschichtverbundrohr) empfohlen; dabei Kupfer nicht mit verzinktem Stahl kombinieren.
- Bei der Heizungsbefüllarmatur die Kontamination des Trinkwassers verhindern. Ggf. neue Befüllarmatur mit Sicherheitsgruppe einplanen.
- Diffusionsoffene Fußbodenheizungen werden über einen verlustarmen Trennwärmetauscher angeschlossen. Der Wärmetauscher sollte unbedingt nach Herstellerangaben ausgelegt werden.
- Das vorhandene Rohrleitungssystem sollte gespült, gereinigt und erneut mit aufbereitetem Wasser gefüllt werden.



Quelle: www.waermepumpe.de

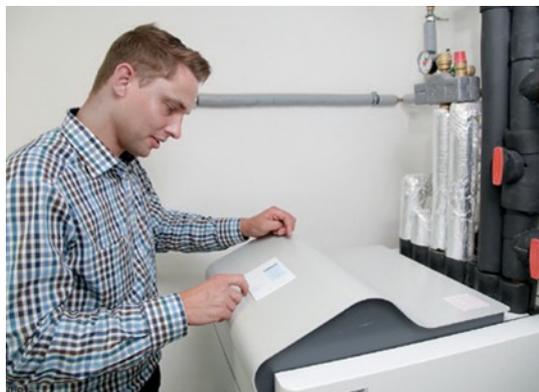
Elektrischer Anschluss

Im Fördergesetz „Klimabonus“ wird ein separater oder integrierter Stromzähler für die Wärmepumpe gefordert, damit eine Auswertung der Jahresarbeitszahl (JAZ) ermöglicht wird. Hier sollten folgende Verbraucher angeschlossen werden:

- Inneneinheit;
- Außeneinheit;
- Regelung.

Sonstige Hinweise zur elektrischen Verteilung und Infrastruktur:

- Kann der neue Zähler in den bestehenden Verteilerschrank eingesetzt werden? Falls nicht, planen Sie einen separaten Schaltschrank ein.
- Planen Sie Platz für das Tarifschaltungsrelais ein und – sofern nötig – für den FI-Schutzschalter.
- Planen Sie die Kabelführung zum Anschlusskasten und gegebenenfalls zum Außengerät sowie zur Steuerung (Kabelkanal).
- Planen Sie gegebenenfalls eine Begleitheizung für den Kondensatablauf ein, wenn keine frostfreie Ableitung des Kondensats möglich ist.



Quelle: www.waermepumpe.de

„In Zeiten der Energiewende, welche die gesamte Branche vor viele neue Herausforderungen stellt, ist es mehr denn je wichtig, dass alle Akteure eng und partnerschaftlich zusammenarbeiten, um sich den neuen Herausforderungen gemeinsam zu stellen. Es freut uns daher sehr, dass dieser neue Leitfaden für Luxemburg durch die Zusammenarbeit der zuständigen Ministerien mit der Handwerkskammer, der Herstellervereinigung AGASAL und anderen Akteuren zustande gekommen ist.

Wir sind überzeugt, dass dieses wichtige Werkzeug die Energiewende in Luxemburg beschleunigt und dafür sorgen wird, dass die installierten Wärmepumpenanlagen mit höchstmöglicher Effizienz, dem gewünschten Komfort und maximaler Lebensdauer und Nachhaltigkeit betrieben werden.

Wir freuen uns auf die Dekarbonisierung unseres Landes!“



Viessmann Luxembourg
Günter Krings MSc
Managing Director

9.5 Schritt 5: Sonstige Infrastruktur

Internet / Smart Grid

- Planen Sie einen Anschluss an den vorhandenen Router oder WLAN.
- Überprüfen Sie die Kompatibilität mit Smart-Grid-Optionen, insbesondere im Zusammenhang mit einer zukünftigen Flexibilisierung des Strommarktes (Stichwort demand-side management, flexible Stromtarife).

Rückbau der Altanlagen, Renovierung des Heizungskellers

- Kalkulieren Sie beim Heizungstausch auch den Rückbau und die Entsorgung der Altanlagen.
- Kalkulieren Sie im Angebot die Renovierung der Kellerräume / des Brennstofflagers ein. Eine Reinigung und ein Anstrich der Wände und Decken machen Eindruck, und die Freude über den neu gewonnenen Raum ist gleich viel größer: So können Sie mit wenig Aufwand viele Punkte sammeln!
- Kalkulieren Sie bei erdgekoppelten Systemen die Gartenarbeiten nach der Bohrung oder Kollektorenverlegung ein – Sie ernten den gleichen Effekt wie oben!



Quelle : www.waermepumpe.de

10. Staatliche Förderprogramme

Folgende Wärmepumpen sind in Luxembourg förderfähig:

- **Luft-Wasser-Wärmepumpen** (einschließlich Abluft-Wasser-Wärmepumpen), die folgende Leistungszahl (COP) einhalten müssen: COP von mindestens 3,1 im Betriebspunkt A2/W35;
- **Hybrid-Luft-Wasser-Wärmepumpen** im Falle von zu Wohnzwecken genutzten bestehenden Gebäuden, die:
 - ♦ zusätzlich zu einer bestehenden Heizung, um ein Hybrid-System zu bilden, oder in Form kombinierter Hybrid-Geräte als Ersatz für ein bestehendes Heizsystem installiert werden; **und**
 - ♦ die folgende Leistungszahl (COP) einhalten müssen: COP von mindestens 3.1 im Betriebspunkt A2/W35.
- **Erdwärmepumpen** mit vertikalen Kollektoren (Erdwärmesonden) oder horizontalen Kollektoren (Erdwärmekollektoren und -körbe), die folgende Leistungszahl (COP) einhalten müssen: COP von mindestens 4,3 im Betriebspunkt B0/W35;
- **Hybrid-Erdwärmepumpen** im Falle von zu Wohnzwecken genutzten bestehenden Gebäuden, die:

- ◆ zusätzlich zu einer bestehenden Heizung, um ein Hybrid-System zu bilden, oder in Form kombinierter Hybrid-Geräte als Ersatz für ein bestehendes Heizsystem installiert werden; **und**
- ◆ die folgende Leistungszahl (COP) einhalten müssen: COP von mindestens 4,3 im Betriebspunkt B0/W35;
- **Erdwärmepumpen mit Direktverdampfung**, die folgende Leistungszahl (COP) einhalten müssen: COP von mindestens 4,3 im Betriebspunkt E4/W35;
- **kombinierte Wärmepumpen** mit einem Latentwärmespeicher und einem thermischen Solarkollektor, die folgende Leistungszahl (COP) einhalten müssen: COP von mindestens 4,3 im Betriebspunkt B0/W35;

Einzuhaltende Bedingungen

Die betroffene Wärmepumpe muss die folgenden Bedingungen einhalten:

- Das Heizsystem muss den Heizkreislauf mit einer **Ausgangstemperatur von höchstens 35°C** (W35) speisen können. Ist das nicht der Fall, muss die Leistungszahl der Wärmepumpe mindestens den im Betriebspunkt W35 geforderten Grenzwert mit der gewählten Ausgangstemperatur erreichen.
- Die Stromversorgung der Wärmepumpe muss mit einem integrierten oder separaten **Stromzähler** ausgestattet sein.
- Eine Wärmepumpe, für die die Rechnung ab dem 1. Januar 2024 ausgestellt wird, muss mit einem Wärmemengenzähler ausgestattet sein.
- Eine Erdwärmepumpe oder eine Hybrid-Luft-Wasser-Wärmepumpe muss allein im monovalenten Betrieb funktionieren können, und die Hybrid-Anlage muss mindestens 70 % des Nutzwärmebedarfs über das Jahr im Wärmepumpenmodus abdecken können.
- Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen und Hybrid-Luft-Wasser-Wärmepumpen muss der Schalleistungspegel L_w (gemäß der Norm EN 12102) für das Bauteil der Wärmepumpe, welches außerhalb des Gebäudes angebracht wird, die folgenden Anforderungen erfüllen:

Nennleistung der Wärmepumpe [kW]	Höchstwert des Schalleistungspegels L_w]*
≤ 5 kW	48 dB(A)
> 5 und ≤ 12 kW	51 dB(A)
> 12 kW	55 dB(A)

* Bei einer Anlage, bei der das Außenelement den Höchstwert der obigen Tabelle überschreitet, kann der zu berücksichtigende Wert durch eine zusätzliche Schalldämmungs- und Lärmschutzanlage herabgesetzt werden, die den vom Außenelement der Wärmepumpe erzeugten Lärm reduziert. Der Lärminderungswert in dB(A) muss gewährleistet und in den technischen Daten der Schalldämmungsanlage angegeben sein.

- Um den Austausch-Bonus zu erhalten, muss die alte Heizung, die mit fossilen Brennstoffen betrieben wird, mindestens 10 Jahre alt sein und der "Heizungscheck" der alten Heizung muss durchgeführt worden sein.

11. Vorgehensweise im Gebäude – Checkliste für Installateure

1.	Heizlastberechnung nach EN 12831 (Raumweise- und Gebäudeheizlast) / Mindestens überschlägige Berechnung
2.	Prüfung der Heizflächen Heizkörper und Fußbodenheizung (sind die Heizkörper für die Wärmepumpe geeignet)
3.	Optimierung der Heizflächen Mit Absenkung der Vorlauftemperatur (Müssen einzelne Heizkörper getauscht werden, um die maximale Vorlauftemperatur von 55 Grad einzuhalten)
4.	Festlegung der Vorlauftemperatur Unter 55 Grad – je tiefer je besser
5.	Dimensionierung der Wärmepumpe Berechnete Heizlast + Trinkwasserzuschlag, Bivalenzpunkt festlegen
6.	Auswahl der Wärmepumpe Nach Herstellerdaten
7.	Planung Pufferspeicher Nach Herstellerangaben und Gebäudesituation
8.	Auslegung des Trinkwasserspeichers 25 Liter pro Person bei 60 Grad (mal Faktor 2) Zapfprofil
9.	Hydraulik Konzept erstellen Einbindung Puffer und Verteilung (Hydraulik Hersteller), Hydraulischer Abgleich
10.	Planung Wärmequelle z.B. Luft/Schallschutz/Aufstellbedingungen

12. Anhang: Checklisten für Kundengespräche

Checkliste Wärmepumpe in der Modernisierung (Fragen, die Sie bei Ihren Kundengesprächen berücksichtigen sollten)

Anschrift: _____

Einfamilienhaus Reihenhaus Doppelhaushälfte Baujahr: _____

1 Geschöß, beheizt 2 Geschosse, beheizt

Dachgeschoß beheizt nicht beheizt
Dachdämmung: unter der Dachschräge auf dem Dachboden

Keller beheizt nicht beheizt
Kellerdämmung: Außenwand unter Kellerdecke

Wohnfläche gesamt: _____ . Wieviel m² werden davon ständig beheizt? _____

Wieviel Haushalte sind im Gebäude? _____ Personen pro Haushalt: _____ Anzahl Bäder: _____

Besonderheiten? _____

Massivbau: _____ Material: _____ Wandstärke: _____ zusätzliche Dämmung: _____

Holzbau: _____

Fenster: 1-fach verglast 2-fach verglast 3-fach verglast

Aktuelle Heizung Gas Öl Flüssiggas Holz Wärmepumpe

Typ: _____ (vom Typenschild ablesen oder fotografieren)
Einbaudatum: _____ Aufstellraum: _____
Aktuelles Versorgungsunternehmen: _____
Aktueller Verbrauch Vorjahr: _____ in l Heizöl _____ in kWh Gas/Strom

Warmwasser über Heizung über Elektrodurchlauferhitzer
vorhandener Speicher: ja nein

Wärmeverteilung

Fußbodenheizung in folgenden Räumen: _____

Heizkörper in folgenden Räumen: _____

Vorlauftemperatur im Winter, soweit bekannt: _____ °C

Ihre Wünsche an die neue Heizung

Wärmequelle: Luft-Wasser Wärmepumpe
 Sole-Wasser Wärmepumpe mit Erdwärmebohrung oder Erdwärmeabsorber
 egal

Kühlung: ja nein Interesse an PV ja nein

Internetanbindung: _____

Geplantes Ausführungsdatum: _____

Entsorgungswünsche (Tank / Speicher): ja nein

Planungen für den Platzgewinn: _____

Geplanter Aufstellraum: _____

Einbringung über Treppen: ja nein

Förderungen bekannt? ja nein Beratung erwünscht? ja nein

Diese Angaben sollte ein Wärmepumpen-Angebot beinhalten

1. Anlagentechnik

- Wärmepumpenmodul: genaue Hersteller- und Typenbezeichnung; Heizleistung in kW; COP-Wert; Betriebsweise (monovalent, bivalent, monoenergetisch); Garantiebestimmungen
- Berechnungen zur Heizlast, Jahresenergiebedarf, Vorlauf- und Systemtemperaturen
- Puffer- bzw. Kombispeicher: genaue Hersteller- und Typenbezeichnung; Wärmedämmung, Wärmeverluste
- Wärme- und Kältemittelleitungen: genaue Hersteller- und Typenbezeichnung; Material; Dämmung inkl. Brandklasse
- Wärmemengenzähler und Stromzähler

2. Montage- und Installationsarbeiten

- genaue Aufschlüsselung der bauseitigen Leistungen: Erdarbeiten; Erschließung der Wärmequelle (hierbei genaue Leistungsbeschreibung des Bohrunternehmens bzw. Brunnenbauers); Installation des Kältemittelkreislaufs, Wärmepumpenmoduls, Speichers sowie Anschluss an den Heizkreislauf; Wand- und Deckendurchbrüche; Elektroinstallation
- genaue Auflistung aller planenden und ausführenden Unternehmen inkl. Kontaktdaten, Ansprechpartner und Verantwortlichkeiten
- Anmeldung Energieversorger
- Anmeldung und Abnahme der Installation bei der Chambre des Metiers

3. Kapitalkosten

- detaillierte Auflistung der Einzelpositionen für die Anlagentechnik
- detaillierte Auflistung der bauseitigen Leistungen: Planungskosten; Arbeitsstunden für die Installation; Stundensatz; Kosten für die Erdsonden-Bohrung
- Gesamtinvestitionskosten brutto und netto

4. Vertragskonditionen

- vertragliche Vereinbarung über eine Mindest-Jahresarbeitszahl
- Zahlungsbedingungen: Höhe und Zeitpunkt der Anzahlung, Zeitpunkt der Abschlusszahlung, Zahlungsfristen (dabei Verhältnismäßigkeit für die Vorauszahlung sowie die Gültigkeitsdauer des Angebots prüfen)
- Verbindlichkeiten für die Lieferung aller Anlagenkomponenten (keine Formulierungen wie "vergleichbar" oder "nach Verfügbarkeit")

5. Serviceleistungen

- hydraulischer Abgleich
- Regelung zur Entsorgung des alten Heizkessels
- Anlagendokumentation
- Einweisung in den Anlagenbetrieb
- optional: Regelung zur Anlagenwartung

6. Formalien

- Datenblätter: Wärmepumpenmodul; Erdsonden / Erdkollektoren; Kältemittelleitungen; Pufferspeicher bzw. Kombispeicher
- Bodengutachten bei Erd-Wärmepumpen
- Genehmigung der unteren Wasserbehörde

Garantiebestimmungen und Gewährleistungen für die zentralen Anlagenkomp

Um Ihre Kunden zu begleiten und die staatlichen und kommunalen Förderungen sowie die Beihilfen der Energieversorger und des fonds nova naturstrom zu entdecken, benutzen Sie den Beihilfensimulator von Klima-Agence, der als kostenloser Service auf beihilfen.klima-agence.lu verfügbar ist.



WE ADVISE
AND SUPPORT IN
MAKING
YOUR
PROJECT
HAPPEN

13:57 aides.klima-agence.lu

klima
agence

Pompe à chaleur air/eau

Klimabonus 511
Max 50 % des coûts effectifs
14.750 €

Aides supplémentaires

klima
agence
Shaping our
future together



Chambre des Métiers du G-D de Luxembourg
2, Circuit de la Foire Internationale
L-1347 Luxembourg-Kirchberg
B.P. 1604 | L-1016 Luxembourg
T. 352 42 67 67-1
info@cdm.lu

Klima-Agence G.I.E.
2, Circuit de la Foire Internationale
L-1347 Luxembourg
T. +352 40 66 58
R.C.S. Luxembourg C84
info@klima-agence.lu