

► 1. Wärmequelle bei Sole- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen

Grundsätzlich gilt für die Wärmequelle, dass sie die am Verdampfer der Wärmepumpe übertragene Leistung (Q_o) zur Verfügung stellen muss. Dabei gilt:
Verdampferleistung (Q_o) [kW_{th}] = Heizleistung (Q_c) [kW_{th}] - elektr. Leistungsaufnahme der Verdichter (P_e) [kW_e]

Die Umwälzpumpe ist dabei so zu dimensionieren, dass ein der Verdampferleistung entsprechender Massenstrom gefördert wird. Entsprechend der Leistung sollte der Massenstrom so groß gewählt werden, dass sich bei niedrigster Wärmequellentemperatur eine Temperaturspreizung über den Verdampfer von 2,0 bis 3,0 Kelvin einstellt.

Bei Sondenanlagen als Wärmequelle ist darauf zu achten, dass die Größe der Sondenanlage abhängig vom jährlichen Gebäuwärmebedarf [kWh_{th}] gewählt wird. Besondere Beachtung ist diesem Thema bei bivalenten Anlagen zu schenken. Üblicherweise werden die Entzugsleistungen der Sondenanlage auf eine jährliche Wärmepumpen-Laufzeit von 1800 bis 2400 Stunden ausgelegt. Da sich jedoch bei bivalenten Anlagen die Laufzeit der Wärmepumpe erhöht, muss dementsprechend auch die Sondenanlage vergrößert werden.

► 2. Wärmequelle bei Luft/Wasser-Wärmepumpen

Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen muss eine freie, ungehinderte Luftströmung über den Verdampfer der Wärmepumpe sichergestellt werden. Luftkurzschlüsse zwischen Luft-Strom Verdampfer-Eintritt und Luft-Strom Verdampfer-Austritt sind dabei unbedingt zu verhindern. Dies ist besonders bei der Installation von mehreren, parallelen Wärmepumpen zu beachten. Bei innen aufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpen ist in den meisten Fällen ein Luftkanal notwendig, durch den ein zusätzlicher Druckverlust entsteht. Da der Verdampferventilator nur einen geringen Differenzdruck erzeugt, muss das Kanalnetz entsprechend dimensioniert werden.

Praxistip! *Als maximal möglicher Druckverlust kann 20 Pa angenommen werden. Bei größeren Druckverlusten im Kanalnetz ist die Installation eines Stütz-Ventilators erforderlich. Die weitaus bessere Variante wäre jedoch anstelle der innen aufgestellten Wärmepumpe eine außen aufgestellte Wärmepumpe zu wählen.*

Das während der Abtauphase anfallende Tauwasser sollte auf kurzem und direktem Weg in einen frostfreien Bereich abgeleitet werden. In manchen Fällen ist der Einsatz einer Rohrbegleitheizungen erforderlich, insbesondere bei einer Aufstellung der Wärmepumpe auf dem Gebäudedach. Um den Leistungsbedarf der Rohrbegleitheizung niedrig zu halten, sollte der im Frostbereich verlegte Rohrleitungsabschnitt so kurz als möglich geplant werden. Für ein ungehindertes Abfließen des Tauwassers ist bei der Verlegung der Kondensatleitung auf ein ausreichendes Gefälle in Strömungsrichtung zu achten.

► 3. Installation

Sämtliche Leitungen, Armaturen, Speicher und Warmwasserbereiter werden gemäß den Vorschriften gegen Wärmeverluste gedämmt.

Die Rohrleitungsabschnitte bei denen durch die Mediumtemperatur eine Taupunktunterschreitung an der Rohrwandung stattfindet, sind mit diffusionsdichter, vollflächig verklebter Dämmung auszurüsten. Insbesondere gilt dies für die folgenden Rohrleitungsabschnitte:

- Vor- und Rücklauf der Sondenanlage
- Vor- und Rücklauf der Brunnenanlage
- Kälteverteilnetz (sofern die Wärmepumpenanlage neben der Heizung auch zur Gebäudekühlung verwendet wird)

Um Druckverluste und damit den Leistungsbedarf von Umwälzpumpen zu minimieren, sind die Rohrleitungsquerschnitte entsprechend groß zu dimensionieren. Als Auslegungskriterium gilt hierfür der spezifische Druckverlust je Meter Rohr und die Fließgeschwindigkeit des Mediums im Rohr, jeweils bezogen auf den Nennvolumenstrom.

Praxistip! *Folgende Maximalwerte sollten dabei nicht überschritten werden:*

$\Delta p_{\text{max}} = 120 \text{ Pa/m}$
von Rohrleitung DN10 bis DN65 $w_{\text{max}} = 0,7 \text{ m/s}$
von Rohrleitung DN80 bis DN125 $w_{\text{max}} = 1,2 \text{ m/s}$
ab Rohrleitung DN150 $w_{\text{max}} = 2,0 \text{ m/s}$
(nähere Angaben siehe Abb 3.1 auf der Folgeseite)

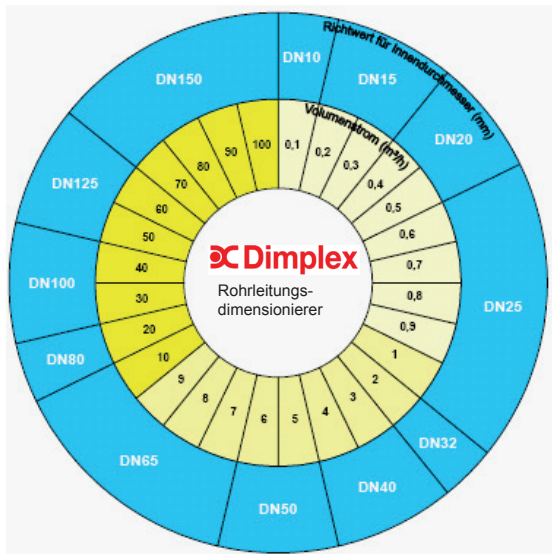


Abb. 3.1

Richtwerte für Rohrleitungsinnen-
durchmesser

Hinweis: Die anhand der Abb. 3.1 getroffene Rohrauswahl ersetzt nicht eine Rohrnetzberechnung. Anhand einer Rohrnetzberechnung ist der tatsächliche Druckverlust der Anlage zu ermitteln. Weiterführend kann anhand der ermittelten Druckverluste die Auswahl der Umwälzpumpe getroffen werden.

Da sich bei der Verwendung von Glykol-Wasser-Gemischen der Druckverlust im System erhöht, muss dies bei der Rohrnetz bzw. Pumpenauslegung berücksichtigt werden.

Ein Zuschlagsfaktor von 1,5 gegenüber einer reinen Wasser-Anwendung hat sich in der Praxis bewährt.

Praxistip! Bei der Verwendung von Verbundrohr ist aufgrund der erheblichen Querschnittsverringerungen an den Formstücken mit erhöhten Druckverlusten zu rechnen. Bei Rohrleitungsabschnitten mit einer großen Anzahl an Formstücken sollte hier der Rohrlitungsdurchmesser mindestens eine Dimension größer gewählt werden bzw. ein anderes Rohrmaterial gewählt werden.

Bei der Auslegung von zusätzlichen Rohrleitungskomponenten (Rückschlagventile, 2- und 3-Wegeumschaltventile etc.) sollte der Druckverlust ebenfalls so gering wie möglich gehalten werden.

Praxistip! Je Einzelwiderstand Δp_{max} : 5000 Pa (0,5 m)

Hierbei ist jedoch darauf zu achten dass bei Regelventilen die Ventilautorität das entscheidende Auswahlkriterium ist (Empfehlung $P_v > 50\%$)

Weiterhin können für Ventile und Armaturen bestimmte Mindestdruckabfälle erforderlich sein.

Hierzu bitte die entsprechenden Herstellerunterlagen beachten.

► 4. Inbetriebnahme

Um ein energieeffizientes Funktionieren des Wärmeverteilnetzes sicherzustellen ist der hydraulische Abgleich des Wärmeverteilnetzes unabdingbar.

Praxistip! Schon während der Planungs- und Installationsphase müssen alle für den hydraulischen Abgleich notwendigen Armaturen und Messstutzen berücksichtigt werden. Dabei gilt aus aus Gründen der Energieeffizienz auf unnötige Druckverluste zu verzichten und somit den Leistungsbedarf der Umwälzpumpe möglichst klein zu halten. Da beispielsweise Strangreguliertventile an den einzelnen FBH-Kreisen einen zusätzlichen Druckverlust bedeuten, könnten alternativ die einzelnen Kreise mit gleichen hydraulischen Längen geplant und ausgeführt werden und somit gleiche Druckverluste sichergestellt werden.

Bei der Einstellung des Sollwertes / Heizkurve darauf achten, dass der Wohnkomfort sichergestellt wird, jedoch der Sollwert / Heizkurve nicht höher als unbedingt erforderlich eingestellt wird. Es gilt: je Kelvin höhere Vorlauftemperatur sinkt die Anlageneffizienz um 2-3 %.

Praxistip ! Um das Gebäude mit einer möglichst niedrigen Vorlauftemperatur zu beheizen muss das Heizungsverteilnetz auf diese Vorlauftemperaturen ausgelegt sein. Die folgenden Beispiele sind für den Betrieb mit niedrigen Vorlauftemperaturen geeignet:

Fußbodenheizung, Betonkernaktivierung, Gebläsekonvektoren, Deckenstrahlplatten, Lüftungsregister mit vergrößerter Wärmetauscherfläche.

Um unnötig hohe Heizwassertemperaturen während des Teillastbetriebes zu vermeiden, ist die witterungsgeführte Regelung zu bevorzugen. Die ebenfalls mögliche Festwert-Regelung sollte bei Sonderanlagen, bei denen ein ganzjährig gleiches Temperaturniveau erforderlich ist, eingestellt werden. Bei einer witterungsgeführten Regelung wird durch die Absenkung der Heizwassertemperatur bei steigender Außentemperatur eine höhere Energieeffizienz erzielt.

Um Ablagerungen an den Wärmetauschern zu vermeiden sind bezüglich des Füll- und Nachspeisewassers die Richtwerte der VDI2035 Blatt 1 zu beachten. Unter anderem gilt für Anlagen bis zu einer Heizleistung von 200 kW eine maximale Gesamthärte von 11,2 °dH und ein maximaler Erdalkalienanteil von 2,0 mmol/l. Insbesondere bei Anlagen bei denen die Systemtemperaturen 60 °C übersteigen, sollte diesem Thema besondere Beachtung geschenkt werden.

Hinweise Haftungsausschluss: Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen.