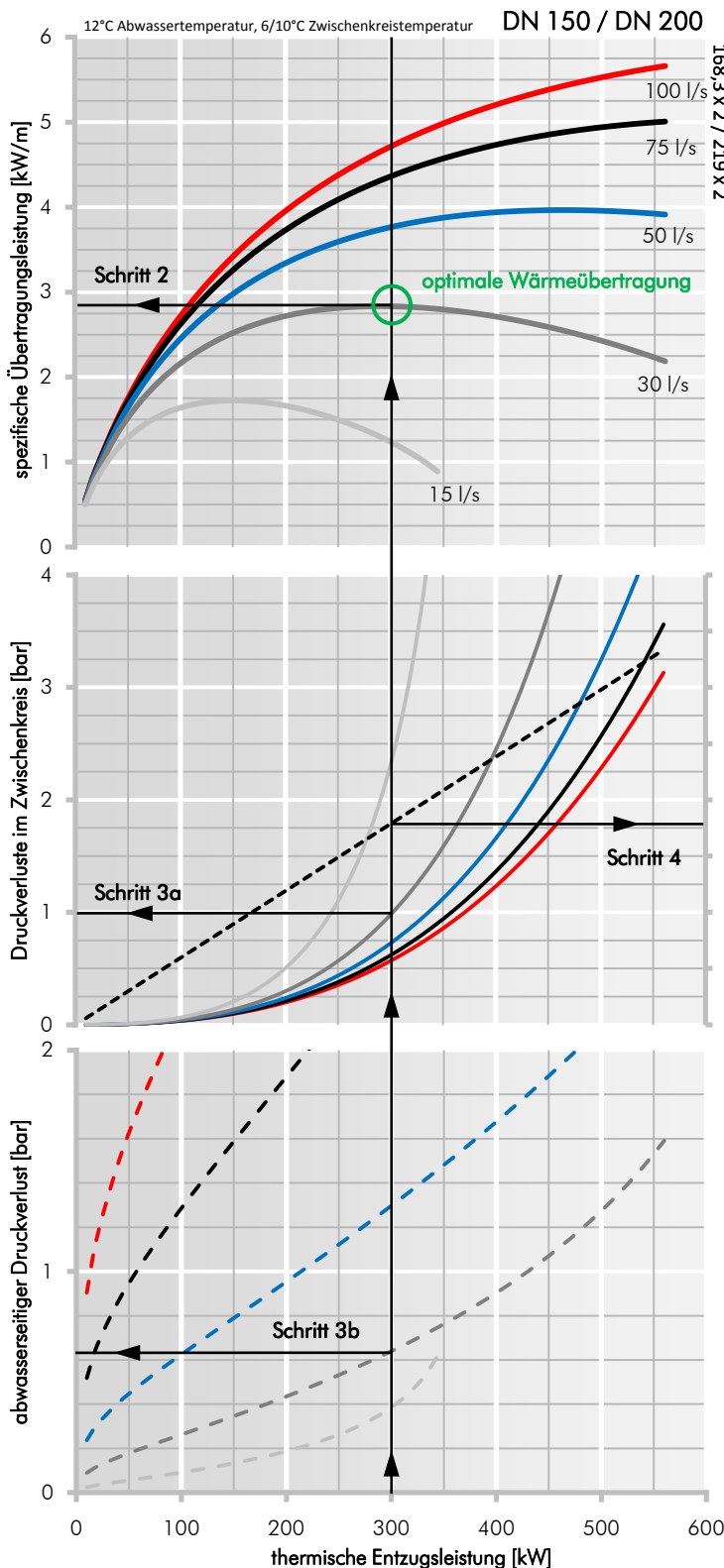


Auslegungsbeispiel für Bemessungsdiagramme



Beispiel: Pure flux P2

Für die Auslegung einer Heizungsanlage, die mit einer Wärmepumpe betrieben werden soll, hat die Potentialanalyse ergeben, dass der Einsatz einer Abwasserwärmenutzungsanlage eine lohnenswerte Investition darstellt.

Es soll die Baugröße des Abwasserwärmetauschers bestimmt werden sowie eine Auslegung der Pumpen erfolgen. Das Abwasser verfügt über eine durchschnittliche Temperatur von 12°C und soll der Auslegung des Wärmetauschers zu Grunde liegen. Die Vor- und Rücklauftemperaturen der Wärmepumpe sind mit mindestens 6°C und 10°C erwünscht, um die Effizienz zu maximieren.

Für die Heizungsanlage wird eine maximale Heizleistung von 380kW bei ca. 35°C benötigt, wobei die Leistungsnummer laut Datenblatt des Wärmepumpenherstellers bei ca. 4,5 liegt. Die für den Wärmetauscher nutzbare Abwassermenge beträgt 30 Liter/Sekunde.

Zusätzliche Reibungsverluste im Zwischenkreis sowie der Abwasserspeisung wirken sich auf die Dimensionierung der Pumpen aus und müssen in den folgenden Rechenschritten beachtet werden. Durch die Verrohrung und Peripherie betragen diese für den Zwischenkreis 2,0bar und 0,5bar für die Abwasserspeisung.

Hinweis:

Alle Bemessungsdiagramme sind für eine Abwassertemperatur von 12°C ausgelegt, um das Optimum der Wärmeübertragung zu finden. Für eine detaillierte Ausarbeitung abweichender Werte stehen Ihnen unsere freundlichen und kompetenten Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

Schritt 1: Bestimmung der Wärmetauscherleistung

$$W_{WT} = W_{WP} \cdot \frac{COP - 1}{COP} = 380kW \cdot \frac{4,5 - 1}{4,5} \approx 300kW$$

Wärmetauscherleistung: 300kW

Schritt 2: Baugröße bestimmen

spezifische Übertragungsleistung: 2,85 kW/m

$$L = \frac{W_{WT}}{\dot{q}} = \frac{300kW}{2,85kW/m} = 105,3m$$

sich daraus ergebene Rohrlänge: 105,3m

Bei einer maximalen Rohrlänge von 6m ergeben sich 18 Segmente, wobei jedes eine Wirklänge von mindestens 5,85m aufweisen muss.

Schritt 3: Bestimmung der Druckverluste

- a) Zwischenkreis: 1000mbar = 9,8mWS
b) Abwasserseitig: 620mbar = 6,1mWS

$$mWS = \text{Meter Wassersäule} : 0,62bar \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} = 6,10mWS$$

Schritt 4: Pumpenauslegung

Volumenstrom im Zwischenkreis: 17,5l/s = 63,0m³/h

$$\dot{V}_{m^3/h} = \dot{V}_{l/s} \cdot \frac{3600s}{1000l} = \dot{V}_{l/s} \cdot 3,6 = 63,0 \frac{m^3}{h}$$

Betriebspunkt der Umwälzpumpe: 63m³/h, 29mWS
(9,8mWS + 19,6mWS; 2,0bar)

Betriebspunkt der Abwasserpumpe: 108m³/h, 11mWS
(6,1mWS + 4,9mWS; 0,5bar)