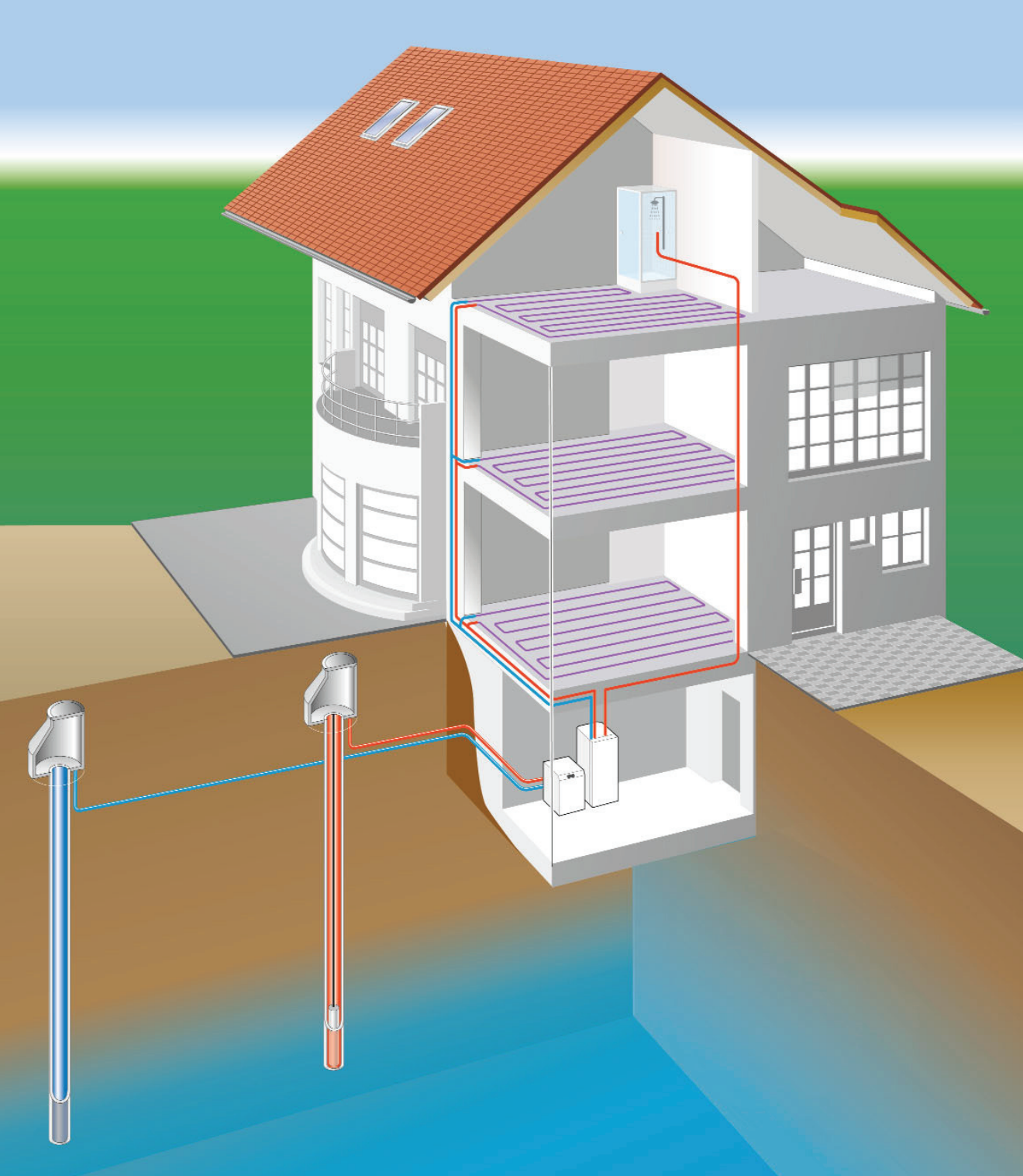


7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.1 Wärmequelle Grundwasser

Temperaturbereich des Grundwassers +7 bis +12 °C

Einsatzbereich der Wasser/Wasser-Wärmepumpe
+7 bis +25 °C

Verfügbarkeit

- ganzjährig

Nutzungsmöglichkeit

- monovalent
- monoenergetisch
- bivalent (alternativ, parallel)
- bivalent regenerativ

Erschließungsaufwand

- Genehmigungsverfahren (untere Wasserbehörde)
- Förderbrunnen / Schluckbrunnen mit luftdichtem Abschluss der Brunnenköpfe
- Wasserbeschaffenheit (Wasseranalyse)
- Rohrleitungssystem
- Brunnenpumpe
- Erdarbeiten / Baumaßnahmen

Erschließung der Wärmequelle Grundwasser

Ab einer Brunntiefe von 8 bis 10 m ist die Wärmequelle Grundwasser für den monovalenten Wärmepumpenbetrieb geeignet, da dieses ganzjährig nur noch geringe Temperaturschwankung (7 - 12 °C) aufweist. Zum Wärmeentzug aus Grundwasser muss grundsätzlich die Zustimmung der zuständigen Wasserbehörde vorliegen. Sie wird außerhalb von Wasserschutz-zonen im Allgemeinen erteilt, ist jedoch an bestimmte Bedingungen, wie z.B. an eine maximale Entnahmemenge bzw. eine Wasseranalyse gebunden. Die Entnahmemenge ist abhängig von der Heizleistung. Für den Betriebspunkt W10/W35 enthält nebenstehende Tabelle die erforderlichen Entnahmemengen. Die Planung und Errichtung der Brunnenanlage mit Förder- und Schluckbrunnen sollte einem vom internationalen Wärmepumpenverband mit Gütesiegel zertifizierten bzw. nach DVGW W120 zugelassenen Bohrunternehmen übertragen werden. Diese Zertifizierungen besitzt die Weishaupt Tochter BauGrund Süd, die zu den führenden Unternehmen auf dem Gebiet der oberflächennahen Geothermie zählt. In Deutschland ist die VDI 4640 Blatt 1 und 2 zu berücksichtigen.



Hinweis

Bei Grundwasserentnahme sind 2 Brunnen erforderlich, ein „Förderbrunnen“ und ein „Schluckbrunnen“. Aus wirtschaftlichen Gründen sollte das Grundwasser bei Wärmepumpen bis 30 kW Heizleistung aus nicht mehr als 15 m Tiefe gepumpt werden.

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.2 Anforderungen an die Wasserqualität

Unabhängig von den rechtlichen Bestimmungen dürfen keine absetzbaren Stoffe im Grundwasser enthalten sein und die EISEN- (< 0,2 mg/l) und MANGAN- (< 0,1 mg/l) Grenzwerte müssen eingehalten werden, um eine Verockerung der Wärmequellenanlage zu verhindern.

Die Erfahrung zeigt, dass Verschmutzungen mit Korngrößen über 1 mm, ganz besonders bei organischen Bestandteilen, leicht zu Schäden führen können. Körniges Material (feiner Sand) setzt sich bei Einhaltung der vorgegebenen Wasserdurchsätze nicht ab.

Der im Lieferumfang der Wärmepumpe enthaltene Schmutzfänger (Maschenweite 0,6 mm) schützt den Verdampfer der Wärmepumpe und ist direkt am Eintritt der Wärmepumpe zu installieren. Das Filtersieb des Schmutzfängers muß je nach Bedarf in Abhängigkeit von Verschmutzungen gereinigt werden.



Achtung

Feinste, kolloidale Schmutzstoffe, die zu einer Eintrübung des Wassers führen, wirken oft klebrig, können den Verdampfer belegen und dadurch den Wärmeübergang verschlechtern. Diese Schmutzstoffe können nicht mit einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand durch Filter entfernt werden.

Der Einsatz von Oberflächenwasser oder salzhaltigen Gewässern ist nicht erlaubt. Erste Hinweise über eine mögliche Nutzung des Grundwassers können bei den örtlichen Wasserversorgungsunternehmen erfragt werden.

a) Wasser/Wasser-Wärmepumpen mit geschweißtem Edelstahl-Spiralwärmetauscher (bis WWP W 22 ID)

Eine Wasseranalyse bezüglich Korrosion des Verdampfers ist nicht erforderlich, wenn die Grundwassertemperatur im Jahresmittel unter 13 °C liegt. In diesem Fall müssen nur die Grenzwerte für Eisen und Mangan eingehalten werden (Verockerung).

Bei Temperaturen über 13 °C (z. B. Abwärmenutzung) ist eine Wasseranalyse gemäß nebenstehender Tabelle durchzuführen und die Beständigkeit für den Edelstahlverdampfer der Wärmepumpe nachzuweisen. Wenn in der Spalte „Edelstahl“ ein Merkmal negativ „-“ oder zwei Merkmale „0“ sind, ist die Analyse als Negativ zu bewerten.

b) Wasser/Wasser-Wärmepumpen mit kupfergelötetem Edelstahl-Plattenwärmetauscher (WWP W 35 ID – WWP W 120 IDH)

Unabhängig von den rechtlichen Bestimmungen ist zwingend eine Wasseranalyse gemäß nebenstehender Tabelle durchzuführen, um die Beständigkeit für den kupfergelöteten Verdampfer der Wärmepumpe nachzuweisen. Wenn in der Spalte „Kupfer“ ein Merkmal negativ „-“ oder zwei Merkmale „0“ sind, ist die Analyse als Negativ zu bewerten.



Hinweis

Wird die geforderte Wasserqualität nicht erreicht oder kann diese nicht dauerhaft garantiert werden, ist zu empfehlen eine Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Zwischenkreis einzusetzen.

7.2 Anforderungen an die Wasserqualität

Beurteilungsmerkmal	Konzentrationsbereich (mg/l)	Kupfer	Edelstahl > 13 °C
absetzbare Stoffe (organische)		0	0
Ammoniak NH ₃	< 2 2 bis 20 > 20	+ 0 -	+ + 0
Chlorid	< 300 > 300	+ 0	+ 0
elektr. Leitfähigkeit	< 10 µS/cm 10 bis 500 µS/cm > 500 µS/cm	0 + -	0 + 0
EISEN (Fe) gelöst	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ 0
freie (aggressive) Kohlensäure	< 5 5 bis 20 > 20	+ 0 -	+ + 0
MANGAN (Mn) gelöst	< 0,1 > 0,1	+ 0	+ 0
NITRATE (NO ₃) gelöst	< 100 > 100	+ 0	+ +
PH-Wert	< 7,5 7,5 bis 9 > 9	0 + 0	0 + +
Sauerstoff	< 2 > 2	+ 0	+ +
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	< 0,05 > 0,05	+ -	+ 0
HCO ₃ ⁻ / SO ₄ ²⁻	< 1 > 1	0 +	0 +
Hydrogenkarbonat (HCO ₃ ⁻)	< 70 70 bis 300 > 300	0 + 0	+ + 0
Aluminium (Al) gelöst	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ +

Beurteilungsmerkmal	Konzentrationsbereich (mg/l)	Kupfer	Edelstahl > 13 °C
SULFATE	bis 70 70 bis 300 > 300	+ 0 -	+ + 0
SULPHIT (SO ₃), freies	< 1	+	+
Chlorgas (Cl ₂)	< 1 1 bis 5 > 5	+ 0 -	+ + 0

Beständigkeit von kupfergelöteten oder geschweißten Edelstahl-Plattenwärmehaushaltern gegenüber Wasserinhaltsstoffen

„+“ normalerweise gute Beständigkeit;

„0“ Korrosionsprobleme können entstehen, insbesondere, wenn mehrere Faktoren mit 0 bewertet sind

„-“ von der Verwendung ist abzusehen [< kleiner als, > größer als]

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.3 Erschließung der Wärmequelle

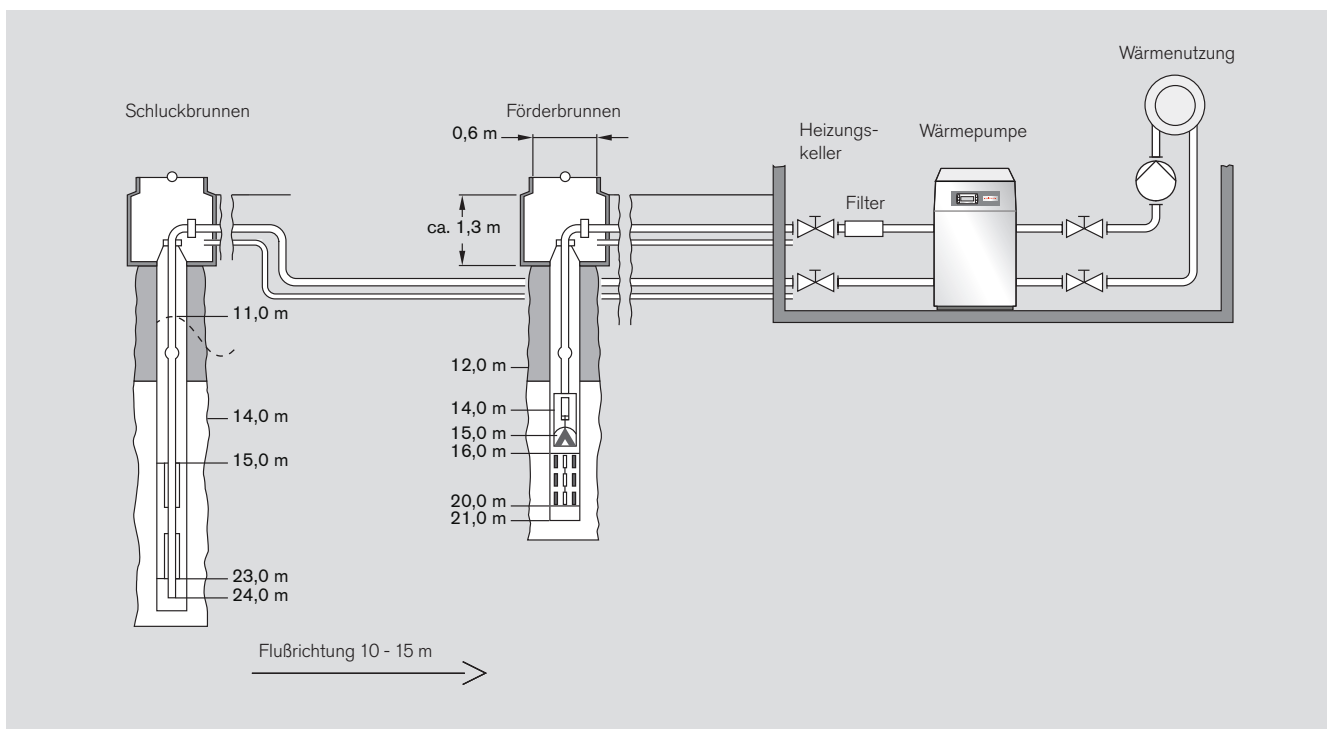
7.3.1 Wärmequelle Grundwasser

Förderbrunnen

Das Grundwasser für die Wärmepumpe wird dem Erdreich über einen Förderbrunnen entnommen. Die Brunnenleistung muss eine Dauerentnahme für den minimalen Wasserdurchfluss der Wärmepumpe gewährleisten.

Schluckbrunnen

Das von der Wärmepumpe abgekühlte Grundwasser wird über einen Schluckbrunnen dem Erdreich wieder zugeführt. Dieser muss in Grundwasserfließrichtung 10 – 15 m hinter dem Förderbrunnen gebohrt werden, um einen „Strömungskurzschluss“ auszuschließen. Der Schluckbrunnen muss die gleiche Wassermenge aufnehmen können wie der Förderbrunnen liefern kann. Planung und Errichtung der Brunnen, von denen die Funktions-sicherheit der Anlage abhängt, muss einem erfahrenen Brunnenbauer überlassen werden.



Beispiel einer Einbindung der Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit Förder- u. Schluckbrunnen

7.3 Erschließung der Wärmequelle

7.3.2 Wärmequelle Abwärme aus Kühlwasser

Temperaturbereich Abwärme + 10 bis +25 °C

Bei der Nutzung von Abwärme muss zuerst geklärt werden, ob das Kühlwasser in ausreichender Qualität und Menge zur Verfügung steht und in welchem Umfang die von der Wärmepumpe erzeugte Wärme genutzt werden kann.



Achtung

Kann die Wärmequellentemperatur über 25 °C steigen, so ist ein temperaturgesteuerter Mischer vorzusehen, der bei Temperaturen über 25 °C einen Teilvolumenstrom des Kühlwasseraustritts dem Kühlwasser beimischt.

Kühlwasser mit gleichbleibend guter Qualität

Die anfallende Wärme kann mit einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe genutzt werden, wenn die Verträglichkeit des Kühl- oder Abwassers nachgewiesen wurde.

Bei negativer Beurteilung der Wasserqualität oder bei veränderlicher Wasserqualität (z. B. Störfall) muss eine Wärmepumpe mit Zwischenkreis zum Einsatz kommen.

Kühlwasser mit veränderlicher oder schlechter Qualität

Durch den Einbau eines Zwischenkreises wird die Wärmepumpe geschützt, wenn die Gefahr besteht, dass das Kühlwasser den Verdampfer der Wärmepumpe angreift oder zusetzt (z. B. Verkockung).



Hinweis

In der Regel kommen Sole/Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz, um den Temperatureinsatzbereich nach unten zu erweitern. Bei Wasser/Wasser-Wärmepumpen kommt es bereits zum Stillstand der Anlage, wenn die minimale Austrittstemperatur der Wärmepumpe von ca. 4 °C unterschritten wird.

Wärmetauscher zum Schutz der Wärmepumpe

Der zwischengeschaltete Wärmeübertragungskreislauf (Wärmetauscher – Wärmepumpe) ist bei Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Frostschutzmittel (-14 °C) zu befüllen, da Temperaturen um den Gefrierpunkt auftreten können. Der Solekreis ist in gleicher Weise wie bei herkömmlichen Erdreichkollektoren oder Erdwärmesonden mit Umwälzpumpe und Sicherheitsarmaturen auszuführen. Die Umwälzpumpe ist so zu dimensionieren, dass es im Zwischenwärmetauscher nicht zum Einfrieren kommt. Der Wärmetauscher wird in Abhängigkeit der folgenden Parameter projektiert:

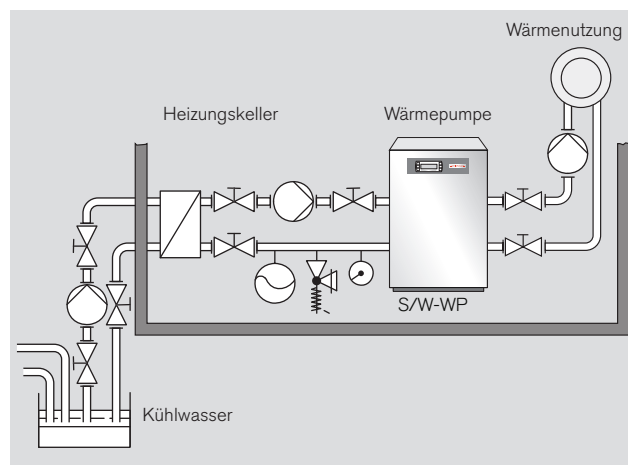
- Wasserqualität
- Temperatureinsatzbereich
- Kühlleistung des eingesetzten Wärmepumpentyps
- Wasserdurchsatz Primär- und Sekundärkreis

Im einfachsten Fall besteht der Wärmetauscher aus PE Röhren, die direkt im Kühlwasser verlegt werden und somit keine zusätzliche Kühlwasserpumpe benötigen. Diese kostengünstige Alternative kann eingesetzt werden, wenn das Kühlwasserbecken ausreichend groß ist.



Hinweis

Bei Einsatz einer Sole/Wasser-Wärmepumpe muss der Wasserdurchsatz im Primärkreis mindestens 10 % über dem Soledurchsatz des Sekundärkreises liegen.



Abwärmenutzung über zwischengeschaltete Wärmetauscher mit einer Sole/Wasser-Wärmepumpe

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.4 Geräteinformationen

Wasser/Wasser-Wärmepumpen – 400V

7.4.5 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern

WWP W 120 ID bis WWP W 180 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP W 120 ID	WWP W 180 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾		2)	2)
2	Bauform			
	Wärmequelle		Wasser	Wasser
2.1	Ausführung		Universal	Universal
2.2	Regler		integriert	integriert
2.3	Wärmemengenzähler		integriert	integriert
2.4	Aufstellungsort		Innen	Innen
2.5	Leistungsstufen		2	2
3	Einsatzgrenzen			
3.1	Heizwasser-Vorlauf	°C	20 bis 60 ±2	20 bis 60 ±2
3.2	Kaltwasser (Wärmequelle)	°C	+7 bis +25	+7 bis +25
4	Durchfluss / Schall			
4.1	Heizwasserdurchfluss / freie Pressung (max).			
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei W10...7 / W35...30 m ³ /h / Pa	20,6 / 36000	–
		bei W10...7 / W35...28 m ³ /h / Pa	–	22,2 / 40000
		bei W10...7 / W45...40 m ³ /h / Pa	9,1 / 40000	–
		bei W10...7 / W45...38 m ³ /h / Pa	–	21,2 / 43500
		bei W10...7 / W55...47 m ³ /h / Pa	11,5 / 64000	–
		bei W10...7 / W55...45 m ³ /h / Pa	–	14,4 / 64000
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	11,5 / 64000	14,4 / 64000
4.2	Kaltwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz			
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei W10...7 / W35...30 m ³ /h / Pa	27,7 / 21500	–
		bei W10...7 / W35...28 m ³ /h / Pa	–	42,1 / 41500
		bei W10...7 / W45...40 m ³ /h / Pa	25,1 / 17000	–
		bei W10...7 / W45...38 m ³ /h / Pa	–	37,2 / 32500
		bei W10...7 / W55...47 m ³ /h / Pa	22,4 / 12000	–
		bei W10...7 / W55...45 m ³ /h / Pa	–	34,7 / 28000
	Mindestkaltwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	22,4 / 12000	34,7 / 28000
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	66	70
4.4	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ³⁾	dB(A)	53	55

7.4.5 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern WWP W 120 ID bis WWP W 180 ID

5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge					
5.1	Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x L mm	1891 x 1348 x 831	1891 x 1348 x 829		
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	604	824		
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	Rp 2 1/2"	Rp 2 1/2"		
5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	Rp 2 1/2"	Rp 3"		
5.5	Kältemittel / Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 23,0	R410A / 19,5		
5.6	Schmiermittel / Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 7,3	Polyolester (POE) / 14,6		
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	21	26		
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	21	26		
6	Elektrischer Anschluss					
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 80A / A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 100A / A		
6.2	Steuerspannung / Absicherung / RCD-Typ		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A / A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A / A		
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	IP 21		
6.4	Anlaufstrom mit Sanftanlasser	A	53	110		
6.5	Nennaufnahme W10 W35 / max Aufnahme ⁵⁾	kW	20,1 / 35,3	20,1 / 57,5		
6.6	Nennstrom W10 W35 / cos φ	A / ---	36,3 / 0,8	57,9 / 0,8		
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	90 / thermostatisch geregelt	150 / thermostatisch geregelt		
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 0,48	bis 0,48		
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾	⁶⁾		
8	Sonstige Ausführungsmerkmale					
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		ja	ja		
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	3,0		
9	Heizleistung / Leistungszahl					
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{5) 8)}		EN 14511	—		
		Leistungsstufe	1	2	1	2
	bei W10 / W55	kW / ---	52,1 / 3,7	104,2 / 3,7	83,8 / 3,7	165,9 / 3,7
	bei W10 / W45	kW / ---	55,9 / 4,7	109,5 / 4,6	88,2 / 4,6	170,4 / 4,5
	bei W10 / W35	kW / ---	61,6 / 6,1	118,5 / 5,9	94,3 / 5,8	180,1 / 5,6

¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.

²⁾ Für Heizgeräte mit einer Nennleistung >70 kW erfolgt keine Einteilung nach Energiekennzeichnungs-Richtlinie

³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 55 °C Vorlauftemperatur. Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungsort kann der Messwert um bis zu 16 dB(A) abweichen.

⁴⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.

⁵⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeüberträgern erreicht. Hinweis zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z.B. W10 / W55: Wärmequellentemperatur 10 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C

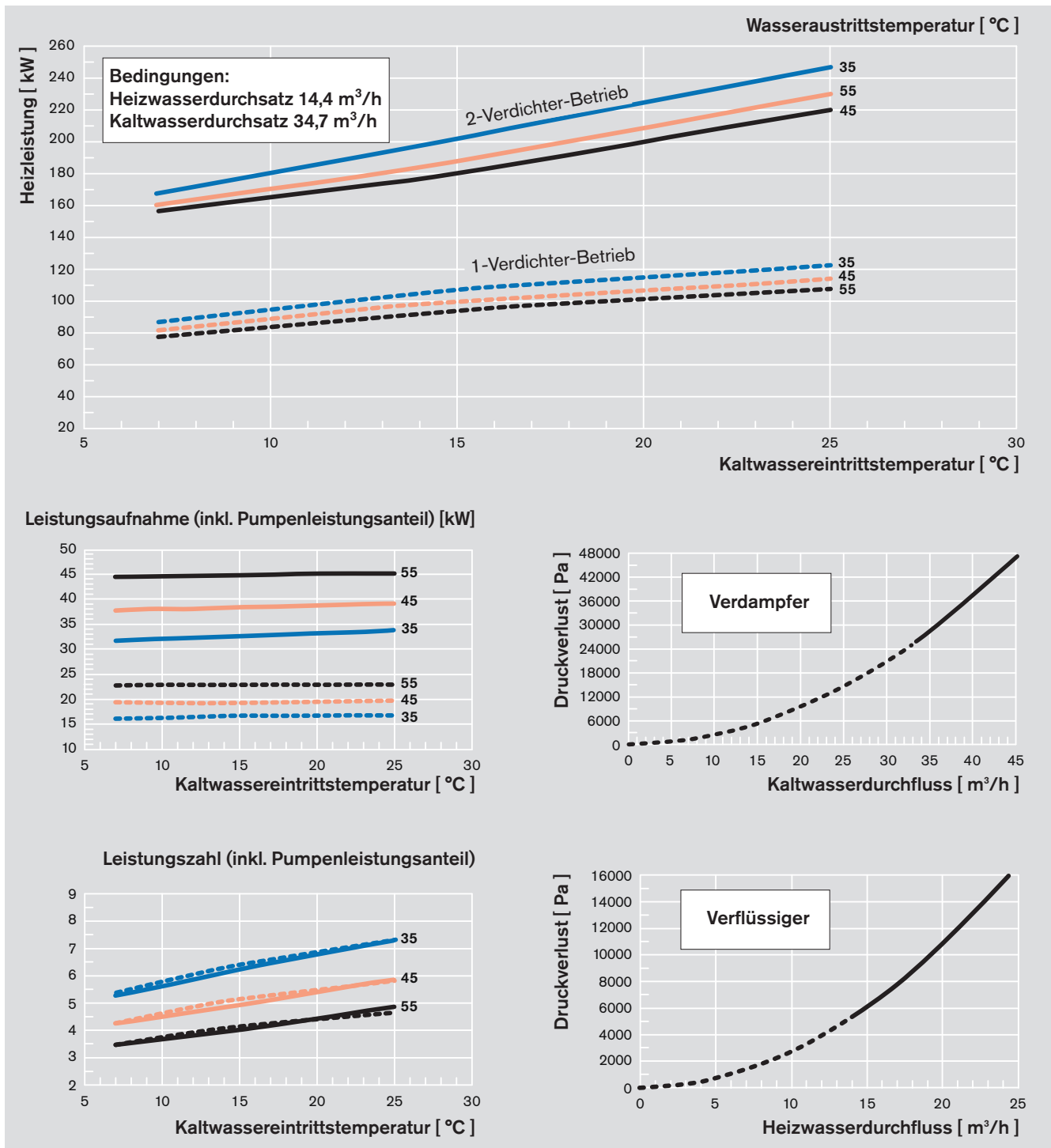
⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

⁷⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.

⁸⁾ Die Leistungszahlen gelten mit den im Lieferumfang enthaltenen Umwälzpumpen.

7.5 Kennlinien – 400V

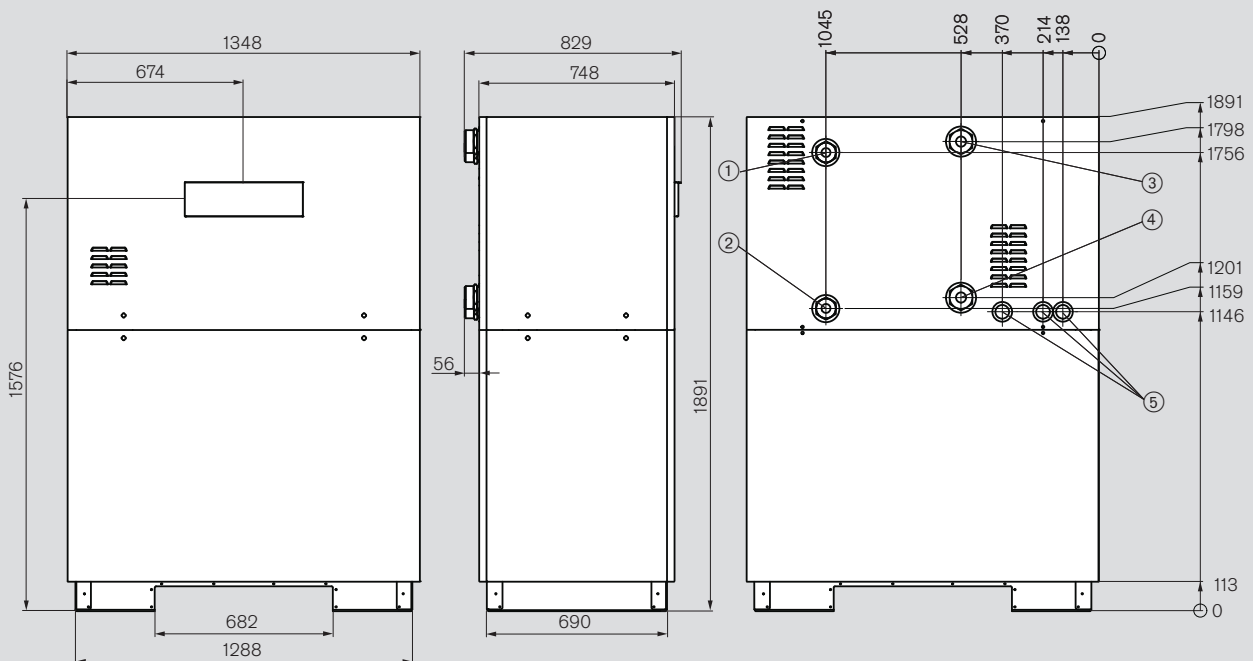
7.5.10 WWP W 180 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.6 Abmessungen

7.6.8 WWP W 180 ID



Legende:

- ① Heizungsvorlauf Ausgang aus WP 2 1/2" Außengewinde
- ② Heizungsrücklauf Eingang in WP 2 1/2" Außengewinde
- ③ Wärmequelle Eingang in WP 3" Außengewinde
- ④ Wärmequelle Ausgang aus WP 3" Außengewinde
- ⑤ Zuführung Elektroleitungen