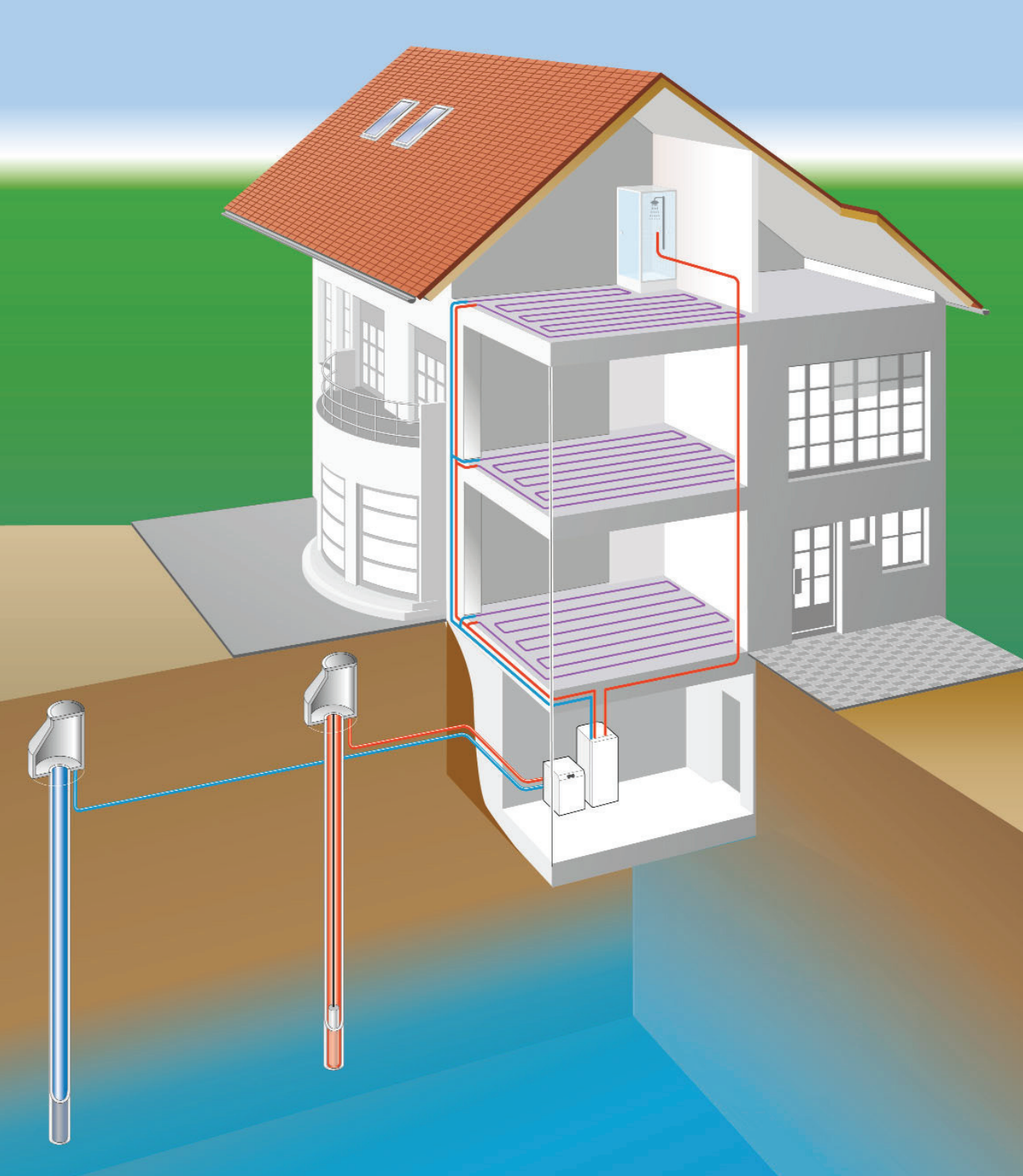


7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe



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. Abwärmennutzung) 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-Plattenwärmetauschern gegenüber Wasserinhalstoffen

„+“ 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

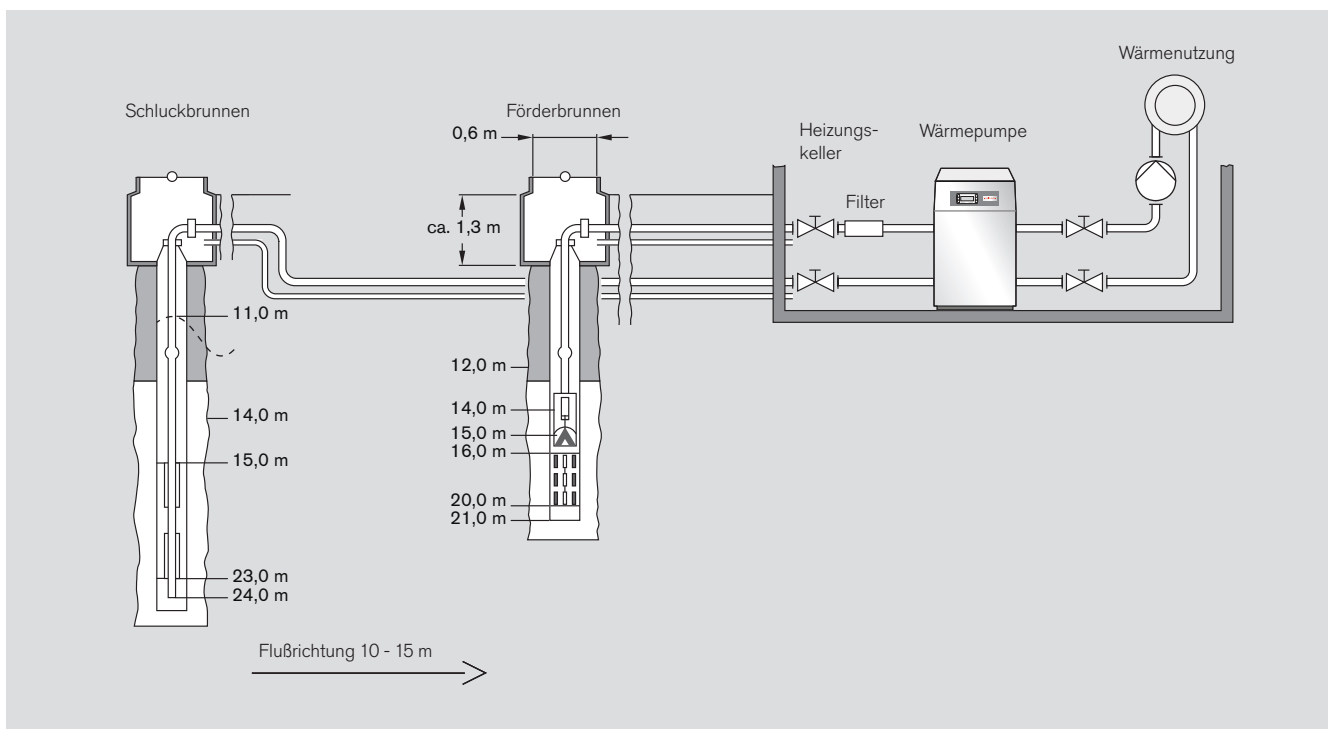
7.3.1 Wärmequelle Grundwasser

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 Funktionssicherheit 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:

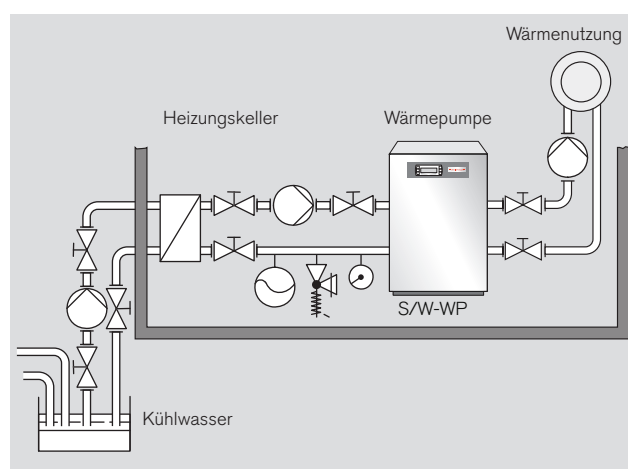
- Wasserqualität
- Temperatureinsatzbereich
- Kühlleistung des eingesetzten Wärmepumpentyps
- Wasserdurchsatz Primär- und Sekundärkreis

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

7.4.2 Niedertemperatur-Wärmepumpen

WWP W 18 ID bis WWP W 22 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP W 18 ID	WWP W 22 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 240 %	 237 %
		VL 55 °C (HT)	 168 %	 167 %
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		1	1
3	Einsatzgrenzen			
	3.1 Heiswasser-Vorlauf	°C	20 bis 62 ± 2	20 bis 62 ± 2
	3.2 Kaltwasser (Wärmequelle)	°C	+7 bis +25	+7 bis +25
4	Durchfluss / Schall			
	4.1 Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511 bei W10 - 7 / W35 - 30	m ³ /h / Pa	2,9 / 16200	3,8 / 22900
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	1,6 / 5100	2,2 / 7700
	4.2 Kaltwasserdurchsatz bei interner Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511 bei W10 - 7 / W35 - 30	m ³ /h / Pa	4,0 / 15200	5,3 / 21400
	Mindestkaltwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	3,3 / 10500	4,0 / 12100
	4.3 Schall-Leistungspegel nach EN 12102 ²⁾	dB(A)	44	47
	4.4 Schalldruckpegel in 1 m Entfernung ³⁾²⁾	dB(A)	32	35
5	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht			
	5.1 Geräteabmessungen ³⁾	H x B x L mm	840 x 650 x 655	840 x 650 x 655
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung / befüllt	kg	160	179
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll ⁴⁾	G 1 1/4" A	G 1 1/4" A
	5.4 Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll ⁴⁾	G 1 1/4" A	G 1 1/2" A
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 3,4	R410A / 4,0

7.4.2 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP W 18 ID bis WWP W 22 ID

5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,2	Polyolester (POE) / 1,9		
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	4,5	5,6		
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	2,9	3,3		
6	Elektrischer Anschluss					
6.1	Lastspannung / Absicherung Verdichter		3~/PE 400 V (50 Hz) / C13 A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C16 A		
	Primärumschlepppumpe		3~/PE 400 V (50 Hz) / C10 A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C10 A		
	gemeinsame Einspeisung Verdichter + Primärumschlepppumpe		3~/PE 400 V (50 Hz) / C13 A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C16 A		
6.2	Steuerspannung / Absicherung		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13 A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13 A		
6.3	Schutzart nach EN 60529		IP 21	IP 21		
6.4	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	23	28		
6.5	Nennaufnahme W10 / W35 / max. Aufnahme ⁶⁾	kW	2,95 / 5,4	3,91 / 7,2		
6.6	Nennstrom W10 / W35 / cosφ	A / ---	5,32 / 0,8	7,06 / 0,8		
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	thermostatisch geregelt	thermostatisch geregelt		
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		7)	7)		
8	Sonstige Ausführungsmerkmale					
8.1	Heizungswasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁸⁾		ja	ja		
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)	bar	3,0	3,0		
9	Heizleistung / Leistungszahl⁶⁾					
	Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511	EN 14511		
	Leistungsstufe		1	2	1	2
	bei W10 / W55	kW / ---	15,1 / 3,6		20,0 / 3,6	
	bei W10 / W45	kW / ---	15,6 / 4,4		21,1 / 4,4	
	bei W10 / W35	kW / ---	17,1 / 5,8		22,3 / 5,7	

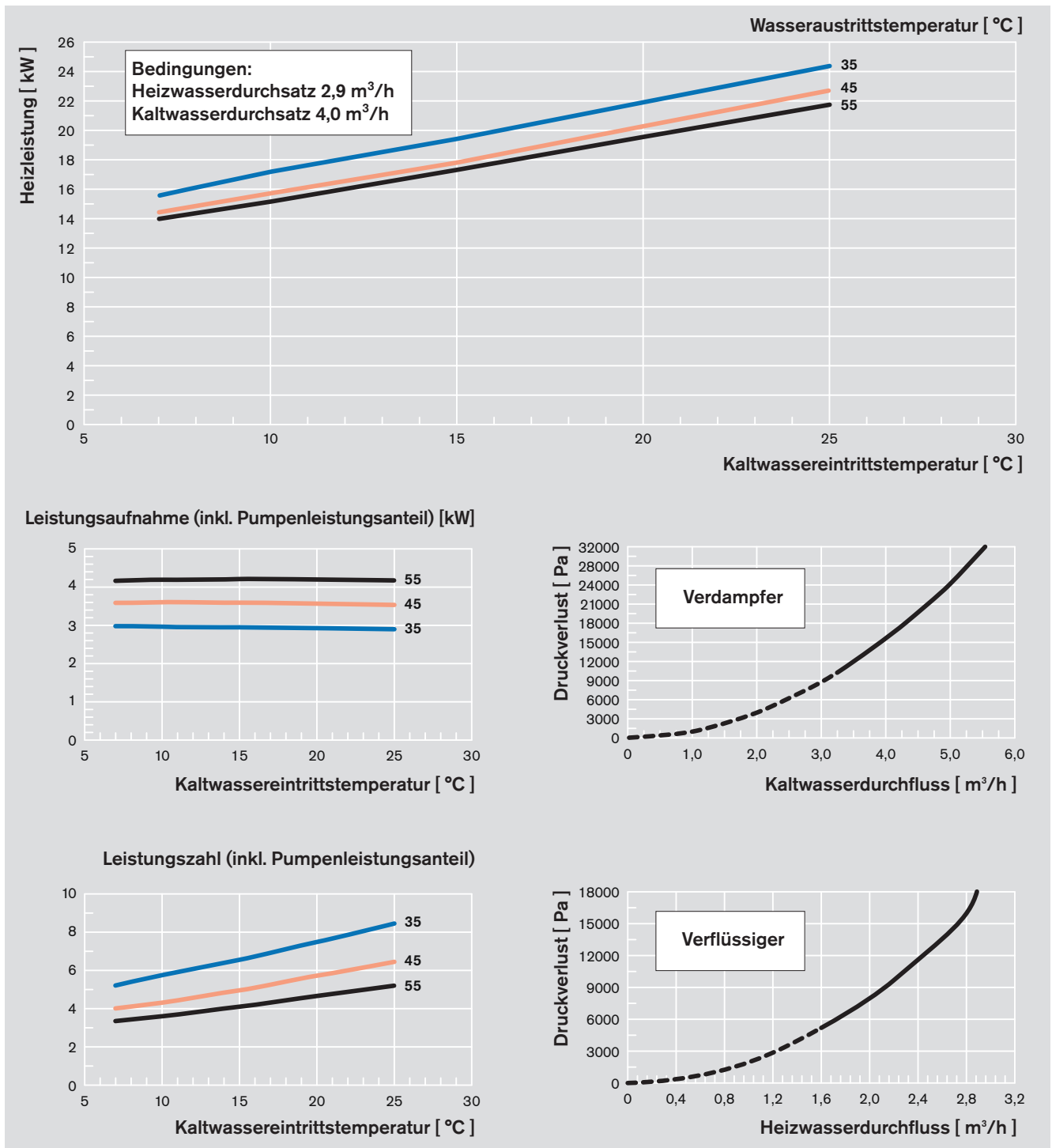
- 1) Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- 2) Die angegebenen Schallwerte gelten ohne die optional erhältlichen Stellfüße. Bei Verwendung der Stellfüße kann sich der Pegel um bis zu 3dB(A) abweichen.
- 3) Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °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) flachdichtend

- 6) 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 sauberem Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. W10 / W35: Wärmequellentemperatur 10 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C
- 7) siehe CE-Konformitätserklärung
- 8) Die Heizungs-Umschlepppumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.5 Kennlinien – 400V

7.5.3 WWP W 18 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.6 Abmessungen

7.6.2 WWP W 14 ID / W 18 ID

