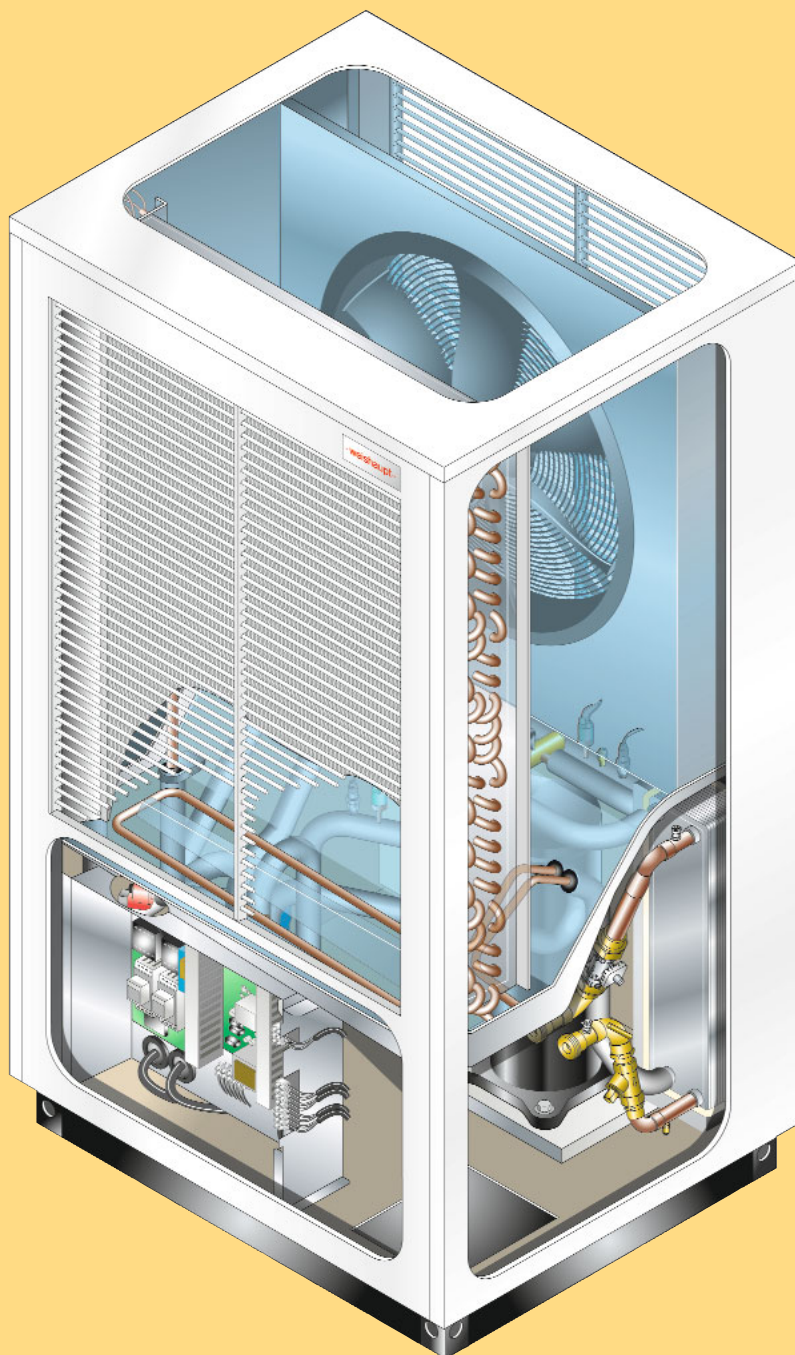


– weishaupt –

plan

Planungs- und Installationshandbuch



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	7		
1.1 Nutzen der Wärmepumpe	9	2.5.1.1 Anforderungen an die Trinkwasserspeicher	34
1.2 Primärenergiebedarf	11	2.5.1.2 Trinkwasserspeicher für Heizungs-Wärmepumpen	34
1.3 Begriffe	14	2.5.1.3 Erreichbare Speichertemperaturen	37
1.4 Formelzeichen	17	2.5.1.4 WAC 300	38
1.5 Umrechnungstabellen	19	2.5.1.5 WAC 400	40
		2.5.1.6 WAC 500	42
		2.5.1.7 Länderspezifische Anforderungen	44
		2.5.1.8 Verschaltung mehrerer TWS	44
		2.5.2 Trinkwasser-Erwärmung mit der Trinkwasser-Wärmepumpe	45
2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen	21	2.5.2.1 Funktionsbeschreibung der Trinkwasser-Wärmepumpe mit elektrischem Regler	46
2.1 Auswahl der Wärmequelle	22	2.5.2.2 Luftführungsvarianten	49
2.2 Auswahl der Gerätegröße	23	2.5.2.3 Geräteinformationen Trinkwasser-Wärmepumpen	50
2.2.1. Ermittlung des Gebäude-Wärmebedarfs Neubau	23	2.5.3 Komfort und Kostenvergleich	52
2.2.2 Ermittlung des Gebäude-Wärmebedarfs Sanierung	23	2.5.3.1 Dezentrale Trinkwasser Versorgung	52
2.2.3 Zusätzlicher Leistungsbedarf	24	2.5.3.2 Elektrostandspeicher	52
2.2.3.1 Sperrzeiten der EVU	24	2.5.3.3 Trinkwasser WP	52
2.2.3.2 Trinkwasserbereitung	24	2.5.4 Warmwasseranforderung ohne Zusatz-wärmetauscher	53
2.2.3.3 Schwimmbeckenwasser-Erwärmung Freibad	25	2.5.5 Warmwasseranforderung mit Zusatz-wärmetauscher	53
2.2.4 Monovalente oder monoenergetische Auslegung	26		
2.2.4.1 Luft/Wasser-Wärmepumpe (monoenergetischer Betrieb)	26	2.6 Pufferspeicher	54
2.2.4.2 Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpe (monovalenter Betrieb)	28	2.6.1 Heizsysteme mit Einzelraumregelung	54
2.2.4.3 Luft/Wasser-Wärmepumpe (bivalenter Betrieb)	29	2.6.2 Heizsysteme ohne Einzelraumregelung	55
2.2.4.4 Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpe (bivalenter Betrieb)	29	2.6.3 Pufferspeicher zur Überbrückung von Sperrzeiten	55
2.3 Bestimmung der benötigten Vorlauftemperaturen	30	2.6.4 Rückschlagventil	55
2.3.1 Sanierung	32	2.7 Kombispeicher WKS	59
2.4 Muß mit der Wärmepumpe gekühlt werden?	33	2.7.1 Allgemeines	59
2.4.1 Aktive Kühlung	33	2.7.2 Geräteinformation WKS	61
2.4.2 Passive Kühlung	33	2.7.3 Einsatzmöglichkeiten Kombispeicher WKS	64
2.5 Trinkwasserbereitung	34	2.7.4 Aufstellung Kombispeicher WKS	64
2.5.1 Trinkwasser-Erwärmung mit der Heizungs-Wärmepumpe	34	2.7.5 Einfache Planung und Installation	65
		2.8 Schallemissionen von Wärmepumpen	66
		2.8.1 Allgemeines	66
		2.8.2 Schalldruckpegel und Schallleistungspegel	67
		2.8.3 Emission und Immission	67
		2.8.4 Schallausbreitung	69
		2.9 Dimensionierung Pufferspeicher, Trinkwasserspeicher und Hydraulikgruppen	70

Inhaltsverzeichnis

3. Luft/Wasser-Wärmepumpen Innenaufstellung	75	5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe Außenaufstellung	155
3.1 Die Wärmequelle Luft	76	5.1 Wärmequelle Luft	156
3.2 Luft/Wasser-WP für Innenaufstellung	77	5.2 Projektierung von Splitwärmepumpen	157
3.2.1 Anforderungen an den Aufstellungsraum	77	5.3 Aufstellung Splitwärmepumpen	158
3.2.2 Luftansaug oder Luftausblas über Lichtschächte	78	5.4 Kältemittelleitungen verlegen	160
3.2.3 Regenschutzgitter für Wärmepumpen	79	5.5 Schallemission der außen aufgestellten Wärmepumpen	161
3.2.4 Isolieren der Mauerdurchbrüche	80	5.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung – 230 V	162
3.2.5 Luftkanal-Schlauchset für Luft/Wasser-Wärmepumpen (Innenaufstellung)	81	5.6.1 WWP L 7 AERS und WWP L 11 AERS	162
3.2.6 GFB-Luftkanäle für Luft/Wasser-Wärmepumpen (Innenaufstellung)	82	5.6.2 WWP L 15 ARS – 400 V	164
3.2.7 Abmessungen GFB-Luftkanäle	84	5.7 Kennlinien	166
3.3 Projektierung der Luftführung	86	5.8 Projektierung – Ausdehnungsgefäß	175
3.3.1 Höhenmaße bei Verwendung von Glasfaserbetonkanälen	87	5.8.1 Abschätzung Gesamtwasserinhalt	175
3.3.2 Eckaufstellung	89	5.8.2 Anlagenhöhe bestimmen	176
3.3.3 Wandaufstellung	94	5.8.3 Überprüfung Ausdehnungsgefäß 18 Liter	176
3.4. Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung 400 V	98	5.9 Abmessungen	177
3.4.1 WWP L 8 IK-2	98		
3.4.2 WWP L 12 IDK	100	6. Sole/Wasser-Wärmepumpen	179
3.4.3 WWP L 9 ID bis WWP L 12 ID	102	6.1 Wärmequelle Erdreich	180
3.4.4 WWP L 16 I-2	104	6.1.1 Dimensionierungshinweise	180
3.4.5 WWP L 20 I-2 bis WWP L 24 I-2	106	6.1.2 Bauaustrocknung	181
3.4.6 WWP L 28 I-2	108	6.1.3 Parallelschaltung von Sole/Wasser-Wärmepumpen	181
3.5 Kennlinien	110	6.1.4 Soleflüssigkeit	182
3.6 Abmessungen	118	6.2 Erdwärmekollektor	184
		6.2.1 Verlegetiefe	184
4. Luft/Wasser-Wärmepumpen Außenaufstellung	125	6.2.2 Verlegeabstand	184
4.1 Wärmequelle Luft	126	6.2.3 Kollektorfläche und Rohrlänge	185
4.2 Luft/Wasser-WP für Außenaufstellung	127	6.2.4 Installation des Solekreises	186
4.3 Gewährleistung der Frostsicherheit	131	6.2.5 Standard Dimensionierung von Erdwärmekollektoren	187
4.4 Heizungsseitiger Anschluss	132	6.2.6 Weitere Wärmequellenanlagen	190
4.5 Schallemission der außen aufgestellten WWP	133	6.2.7 Wärmequelle Absorbersysteme	191
4.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung 400 V		6.3 geoplus® Erdwärmesonde	192
4.6.1 WWP L 6 AD	134	6.3.1 Auslegung von geoplus® Erdwärmesonden	194
4.6.2 WWP L 9 AD bis WWP L 18 AD	136	6.3.2 Erstellung der Sondenbohrung	195
4.6.3 WWP L 25 A bis WWP L 40 A	138	6.4 Geräteinformationen	196
4.6.4 WWP L 60 AD	140	Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400 V	
4.7 Kennlinien	142	6.4.1 WWP S 6 IDT bis WWP S 11 IDT	196
4.8 Abmessungen	149	6.4.2 WWP S 6 ID bis WWP S 11 ID	200
		6.4.3 WWP S 14 ID bis WWP S 18 ID	202
		6.4.4 WWP S 22 IB	204
		6.4.5 WWP S 26 ID bis WWP S 35 ID	206
		6.4.6 WWP S 50 ID bis WWP S 75 ID	208

Inhaltsverzeichnis

6.4.7	WWP S 90 ID bis WWP S 130 ID	210	8.2.2	Umsetzung am Wärmepumpenmanager	306
6.4.8	WWP S 9 IH bis WWP S 11 IH	212	8.2.3	Eigennutzung von selbsterzeugtem Strom (PV-Eigennutzung)	307
6.4.9	WWP S 20 IH bis WWP S 40 IH	214	8.3	Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem	308
6.4.10	WWP S 90 IDH	216	8.3.1	Hydraulische Anforderungen	308
6.5	Kennlinien	218	8.3.2	Rechnerische Ermittlung der Temperaturspreizung	309
6.6	Abmessungen	238	8.3.3	Temperaturspreizung in Abhängigkeit der Wärmequellentemperatur	310
7.	Wasser/Wasser-Wärmepumpen	251	8.3.4	Überströmventil	311
7.1	Wärmequelle Grundwasser	252	8.3.5	Differenzdruckloser Verteiler	312
7.2	Anforderungen an die Wasserqualität	254	8.3.6	Verteilssystem Trinkwasser	313
7.3	Erschließung der Wärmequelle	256	8.3.7	Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler	314
7.3.1	Wärmequelle Grundwasser	256	8.3.8	Kompaktverteiler WKV 7-EA / WKV 8-EA	316
7.3.2	Wärmequelle Abwärme aus Kühlwasser	257	8.3.9	Kompaktverteiler WKV 7-EA / WKV 8-EA mit Erweiterungsbaugruppe WDV	316
7.4	Geräteinformationen	258	8.3.10	Ausdehnungsgefäß / Sicherheitsventil	318
	Wasser/Wasser-Wärmepumpen - 400V		8.3.11	Rückschlagventil	318
7.4.1	WWP W 10 ID bis WWP W 14 ID	258	8.3.12	Fußboden-Vorlauftemperatur-Begrenzung	319
7.4.2	WWP W 18 ID bis WWP W 22 ID	260	8.3.13	Mischer	319
7.4.3	WWP W 35 ID bis WWP W 45 ID	262	8.3.14	Anforderung an die Heizwasserqualität	320
7.4.4	WWP W 65 ID bis WWP W 95 ID	264	8.3.15	Schmutz in der Heizungsanlage	321
7.4.5	WWP W 120 ID bis WWP W 180 ID	266	8.4	Einbindung zusätzlicher Wärmeerzeuger	321
7.4.6	WWP W 120 IDH	268	8.4.1	Konstant geregelter Heizkessel (Mischerregelung)	321
7.5	Kennlinien	270	8.4.2	Regenerativer Wärmeerzeuger	322
7.6	Abmessungen	281	8.4.3	Schwimmbadwasser-Erwärmung	323
8.	Weitere Anlagenkomponenten	291	8.5	Elektronisch geregelte Umwälzpumpen in Heizanlagen	324
8.1	Wärmepumpenmanager (Monoblock)	292	8.6	Energieeffiziente Umwälzpumpen	325
8.1.1	Bedienung	293	8.7	Hocheffiziente-Umwälzpumpen	326
8.1.2	Befestigung des wandmontierten Wärmepumpenmanagers Heizen	294	8.7.1	Wärmequelle- und Erzeugerkreispumpe	326
8.1.3	Temperaturfühler WPM 3.0 / 5.0 / 5.0 M	295	8.7.2	Erzeugerkreispumpe	327
8.1.3.1	Heizungsregler mit abnehmbarem Bedienteil	296	9. Kühlen	329	
8.1.3.2	Montage Außentemp.fühler	297	9.1	Begriffsdefinition	330
8.1.3.3	Montage Rücklauftemp.fühler	297	9.2	Auswahl der Wärmequelle	331
8.1.4	Anschlussplan WPM 5.0	298	9.2.1	Vergleich Wärmepumpen-Kühlsystemen	331
8.1.5	Anschlussplan WPM 5.0 M	300	9.2.1.1	Luft/Wasser-WP aktive Kühlung	331
8.1.6	Elektrische Anschlussarbeiten Wärmepumpe WPM 5.0	302	9.2.1.2	Sole/Wasser-WP aktive Kühlung	331
8.1.7	Technische Daten WPM 5.0	303	9.2.1.3	Sole/Wasser-WP passive Kühlung	332
8.1.8	Elektrische Anschlussarbeiten Wärmepumpe WPM 5.0 M	304	9.2.1.4	Wasser/Wasser-WP passive Kühlung	332
8.1.9	Technische Daten WPM 5.0 M	305	9.3	Festlegung der Kühlungsart	333
8.2	SG-Ready zur Nutzung von lastvariablen Tarifen	306	9.3.1	Passiv Kühlen	333
8.2.1	Anforderungen des Bundesverband Wärmepumpe e.V.	306	9.3.2	Aktiv Kühlen	334
			9.3.2.1	Optimierung von Heiz- und Kühlbetrieb	336

Inhaltsverzeichnis

9.3.3	Aktive Kühlung mit reversiblen Luft / Wasser-Wärmepumpen	337	9.8.4.3	Aktivierung / Deaktivierung von Umwälzpumpen im Kühlbetrieb	389
9.3.4	Aktive Kühlung mit reversiblen Sole / Wasser-Wärmepumpen	338	9.8.5	Raumklimastation	390
9.3.5	Aktive und passive Kühlung mit reversiblen Sole / Wasser-Wärmepumpen	338	9.8.6	Einzelraumregelung	391
9.3.6	Passive Kühlung über Wärmetauscher	339	9.8.6.1	Dynamische Kühlung	391
9.3.6.1	Passive Kühlung mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen	339	9.8.6.2	Stille Kühlung	391
9.3.7	Passive Kühlung mit Sole/Wasser-Wärmepumpen	340	9.8.6.3	Zweipunkt-Raumtemperatur-regler Heizen/Kühlen	391
9.3.8	Passive Kühlung mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen	340	9.9	Trinkwasserbereitung	392
9.3.9	Passive Kühlung mit horizontal verlegten Erdwärme-Kollektoren	340	9.9.1	Warmwasseranforderung ohne Zusatzwärmetauscher	392
9.3.10	Passive Kühlung mit Erdwärmesonden	341	9.9.2	Warmwasseranforderung mit Zusatzwärmetauscher	392
9.3.11	Stille Kühlung	341	9.9.3	Abwärmenutzung im Kühlbetrieb	393
9.3.11.1	Fußbodenkühlung	341	9.10	Elektrische Anschlussarbeiten	394
9.3.11.2	Kühldecken	342	9.10.1	Kühlregler für reversible Wärmepumpen	394
9.3.12	Dynamische Kühlung	342	9.10.2	Raumtemperaturregelung bei dynamischer Kühlung	395
9.3.13	Thermische Bauteilaktivierung	342	9.10.3	Raumklimastation bei stiller Kühlung	396
9.4	Dimensionierung	343	9.10.4	Erweiterte Taupunktüberwachung	397
9.5	Geräteinformationen	344	9.10.5	Raumtemperaturregelung	398
9.5.1	WWP L 9 ADR bis WWP L 18 ADR	344	9.10.5.1	Raumtemperaturregler mit automatischem Umschaltkontakt	399
9.5.2	WWP L 35 AR	348	10.	Muster-Anlagenschemen Heizen	401
9.5.3	WWP L 60 ADR	350	11.	Muster-Anlagenschemen Split-Wärmepumpen	459
9.5.4	WWP S 30 IR bis WWP S 75 IR	352	12.	Muster-Anlagenschemen Kühlen	473
9.5.5	WWP S 130 IR	354			
9.5.6	PKS 14-1 bis PKS 25-1	356			
9.6	Kennlinien	358			
9.7	Abmessungen	376			
9.8	Regelungstechnik	383			
9.8.1	Anschlussplan	383			
9.8.2	Kälteerzeugung durch aktive Kühlung	385			
9.8.2.1	Wärmepumpen ohne Zusatzwärmetauscher	385			
9.8.2.2	Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher zur Abwärmenutzung	385			
9.8.2.3	Abwärmenutzung von Sole/Wasser Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher	385			
9.8.2.4	Abwärmenutzung von Luft/Wasser Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher	386			
9.8.2.5	4-Wege-Umschaltventil für Heizen und Kühlen	387			
9.8.3	Kälteerzeugung durch passive Kühlung	388			
9.8.4	Programmbeschreibung Kühlung	388			
9.8.4.1	Betriebsart Kühlung	388			
9.8.4.2	Aktivieren der Kühlfunktionen	388			

1. Allgemeines



Weishaupt Wärmepumpen-Schulungszentrum in Schwendi

1. Allgemeines

1.1 Nutzen der Wärmepumpe

Energie – natürlich aus der Natur

Weishaupt Wärmepumpen nutzen die regenerativen Energiequellen für Heizungszwecke oder auch, um Ihr Wasser zu erwärmen. Da diese Energien in unbegrenzter Menge und kostenlos zur Verfügung stehen, sind sie auch langfristig eine ideale Lösung, um sich von steigenden Rohstoffpreisen weitestgehend unabhängig zu machen.

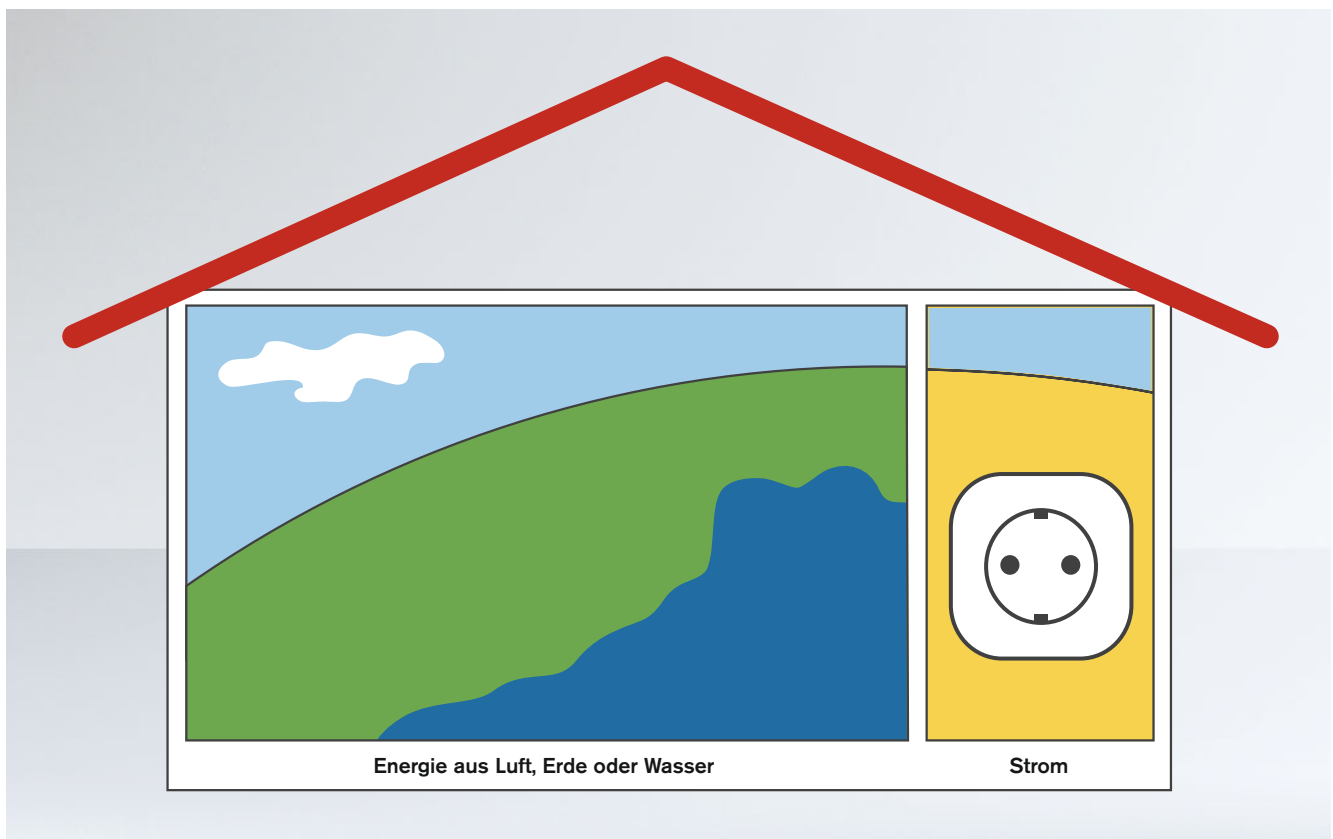
Im Sortiment von Weishaupt finden Sie für jeden Anspruch und jeden Anwendungsfall die richtige Wärmepumpe. Ganz gleich ob Sie die Energie aus der Luft, aus dem Erdreich oder aus dem Grundwasser nutzbar machen wollen.

Das Prinzip einer Wärmepumpe

Die Wärmepumpe ist ein „Transportgerät“ für Umweltenergie. Diese finden wir in

- Luft
- Wasser und
- Erde.

Die Aufgabe der Wärmepumpe ist es, die Energie aus der Wärmequelle zu entnehmen und auf der anderen Seite auf ein Wärmeleitmedium zu übergeben. Bei der konventionellen Heizung ist auf der einen Seite eine heiße Wärmequelle z. B. Feuer und auf der anderen Seite ein kälteres Medium z. B. Wasser. Physikalisch gesehen findet hier eine Angleichung der Temperaturen statt. Betrachtet man Wärme nur über die Temperaturmessung, so ist dies eine relative Angelegenheit. Geht man von 30 °C aus, so ist 40 °C wärmer und 20 °C kälter. Geht man von -30 °C aus, so ist -20 °C wärmer und -40 °C kälter.



100 % Wärme = 75 % kostenlose Umweltenergie + 25 % Strom (oftmals verbilligte Sondertarife)

1. Allgemeines

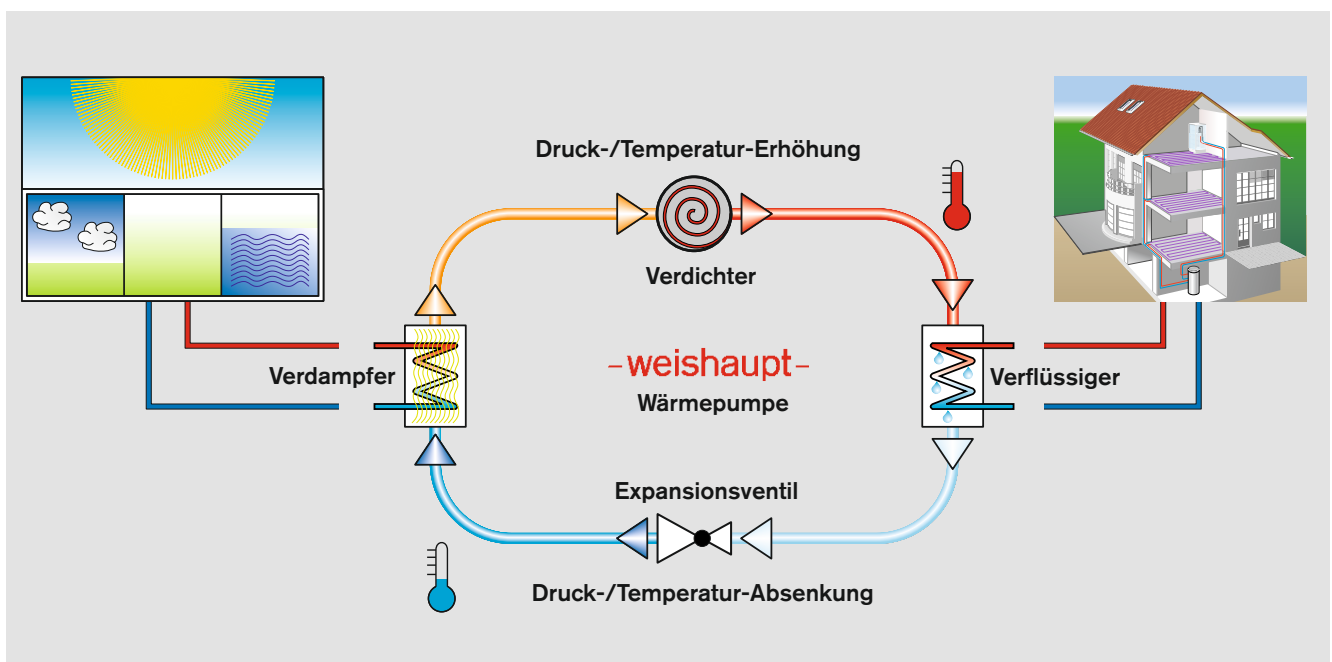
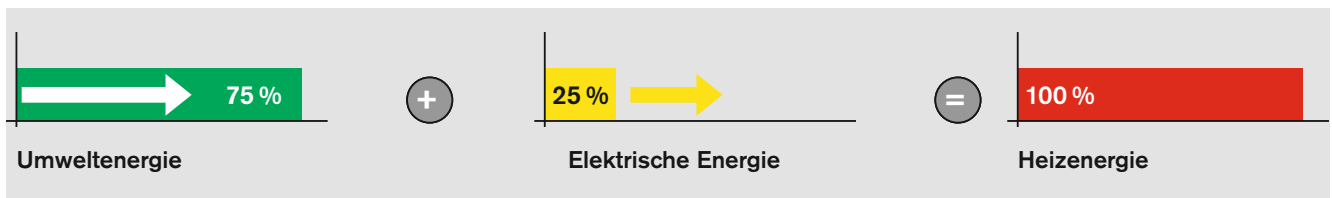
1.1 Nutzen der Wärmepumpe

Das heißt: Auch ein kaltes Medium enthält Wärme. Das Problem ist nur, dass Wärme nicht von selbst von einem kälteren auf einen wärmeren Körper übergeht. Hierzu wird die Wärmepumpe benötigt. Für den Energieaustausch sorgt ein Kreislauf mit effizientem Wärmeträgermedium, – man spricht hier von einem Kältemittel –. Auf der energieaufnehmenden Seite muß das Medium kälter sein als die Wärmequelle und auf der energieabgebenden Seite muß das Medium heißer sein als die Wärmeentnahme. Um dieses zu erreichen ist zusätzliche elektrische Energie notwendig. Mit Hilfe eines Kompressors wird das Wärmeleitmedium im ersten Schritt verdichtet. Durch Druck entsteht Wärme was wiederum eine Anhebung des Temperaturniveaus zur Folge hat. Das warme Medium kann jetzt Wärme über einen Wärmetauscher abgeben. Um die Energieausbeute möglichst effizient zu nutzen, wird ein Wärmeleitmedium eingesetzt welches auch den Aggregatzustand ändert.

Das Kältemittel verdampft im Verdampfer, dabei wird enorme Mengen an Energie benötigt, die aus der Wärmequelle aufgenommen werden. Im dampfförmigen Zustand kommt es zum Kompressor.

Durch die Kondensation am Wärmetauscher wird der Hauptanteil an Energie gewonnen. Das jetzt flüssige, kältere und noch unter Druck stehende Kältemittel wird über ein Entspannungsventil auf die wärmeaufnehmende Seite der Wärmepumpe geführt. Hierbei wird das Wärmeleitmedium sehr stark abgekühlt und zugleich, durch die anderen Druckverhältnisse, wieder dampfförmig. Damit schließt sich der Kreislauf und beginnt von Neuem. Das Prinzip Wärmepumpe ermöglicht einen Energietransfer von bis zu 75 % Umweltenergie bei einem Einsatz von 25 % elektrischer Energie.

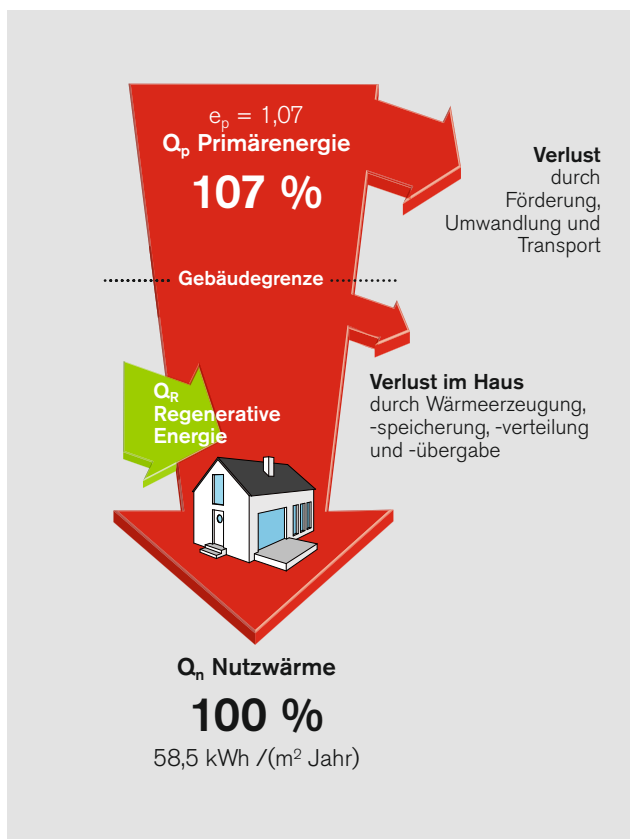
Das Prinzip einer Wärmepumpe



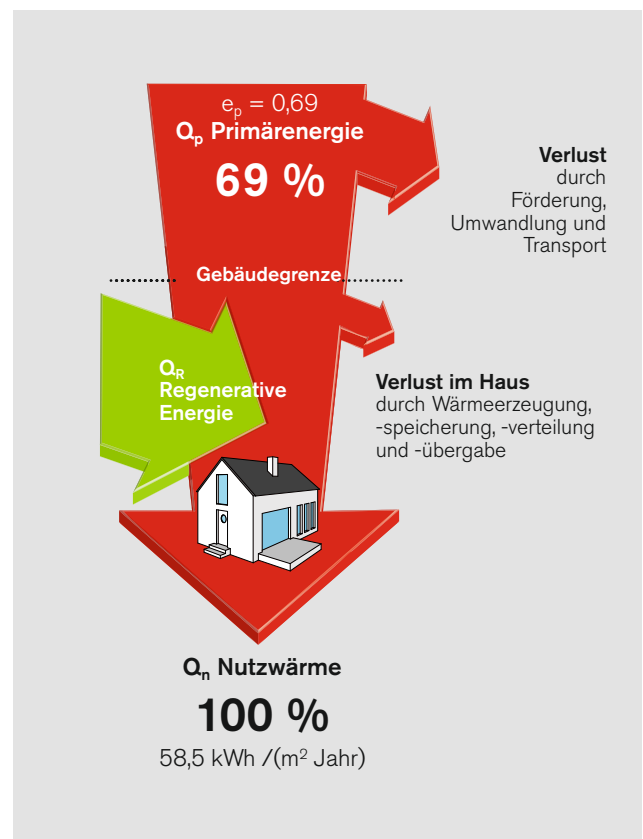
1.2 Primärenergiebedarf

Bei dieser Betrachtung werden alle Verluste durch z. B. Transport und Umwandlung von Energie berücksichtigt. Vergleicht man die Menge an Primärenergie die eingesetzt werden muß um die benötigte Heizwärme zu erzeugen sieht man den Vorteil den Wärmepumpen bieten. Es wird in diesem Fall mit einer Sole-Wasser Wärmepumpe rund 30 % weniger an Primärenergie benötigt um dieselbe Wärmemenge zu erzeugen im Vergleich zu einer Gas-Brennwertheizung mit thermischer Solaranlage.

Primärenergievergleich Gas-Brennwert mit Solaranlage – Sole-Wasser-Wärmepumpe



Energieflussbild einer Brennwertkesselheizung mit Solaranlage

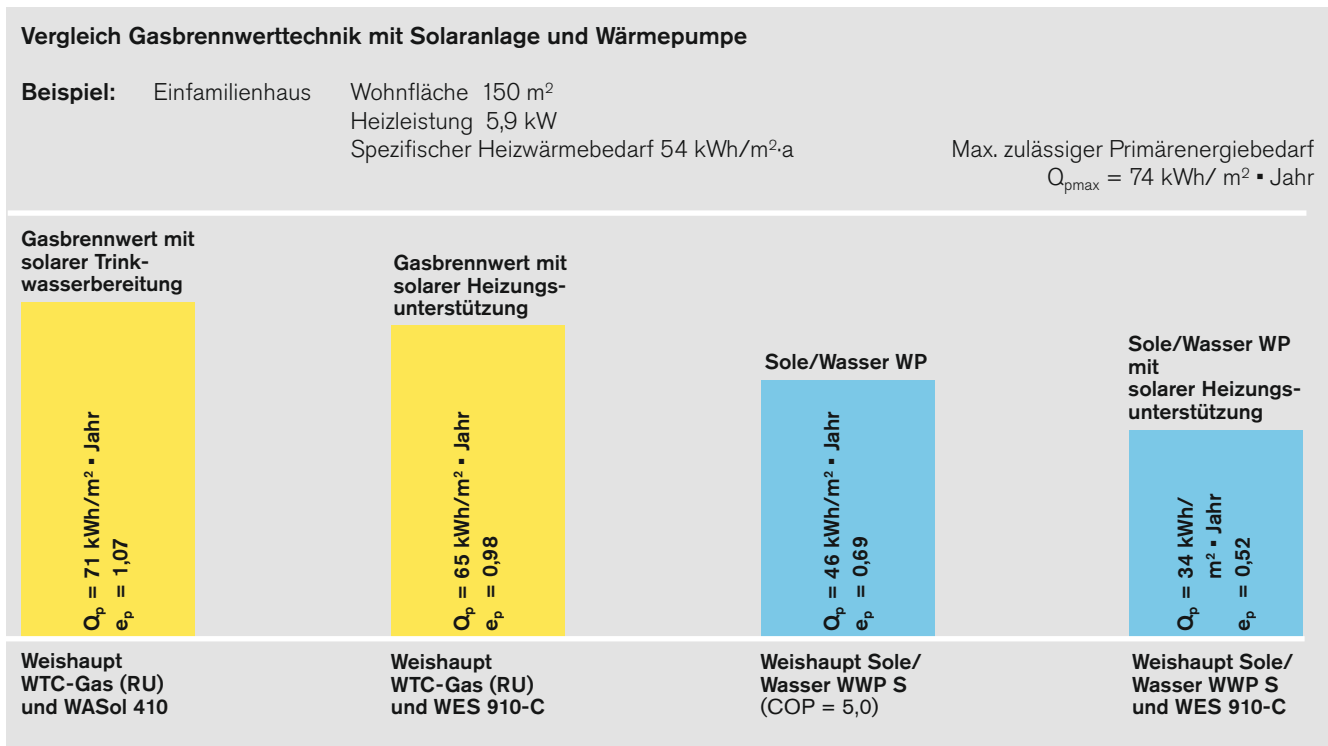


Energieflussbild einer Sole-Wasser-Wärmepumpenheizung

1. Allgemeines

1.2 Primärenergiebedarf

Sehr gute Anlagen-Aufwandszahlen e_p nach EnEV 2014 durch eine Wärmepumpe



Für einen energetischen Vergleich kann ein Beispiel mit einem Einfamilienhaus (Standort Schwendi) mit einer Wohnfläche von 150 m², einem Wärmebedarf von 5,9 kW sowie einem maximal zulässigen Primärenergiebedarf von $Q_{pmax} = 74 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ hergenommen werden.

Der spezifische Heizwärmebedarf liegt bei diesem Beispiel bei 54 kWh/m²·a. Das Heizsystem ist eine Fußbodenheizung mit Auslegung 35/28 °C.

Wird ein Gasbrennwert-System WTC 15-A in raumluftunabhängiger Betriebsweise (RU) ausgeführt und zusätzlich mit einem Energiespeicher WASol 410 mit einer gut projektierten Solaranlage (Warmwasser) ausgerüstet, verkleinert sich der Primärenergiebedarf auf $Q_p = 71 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 1,07$.

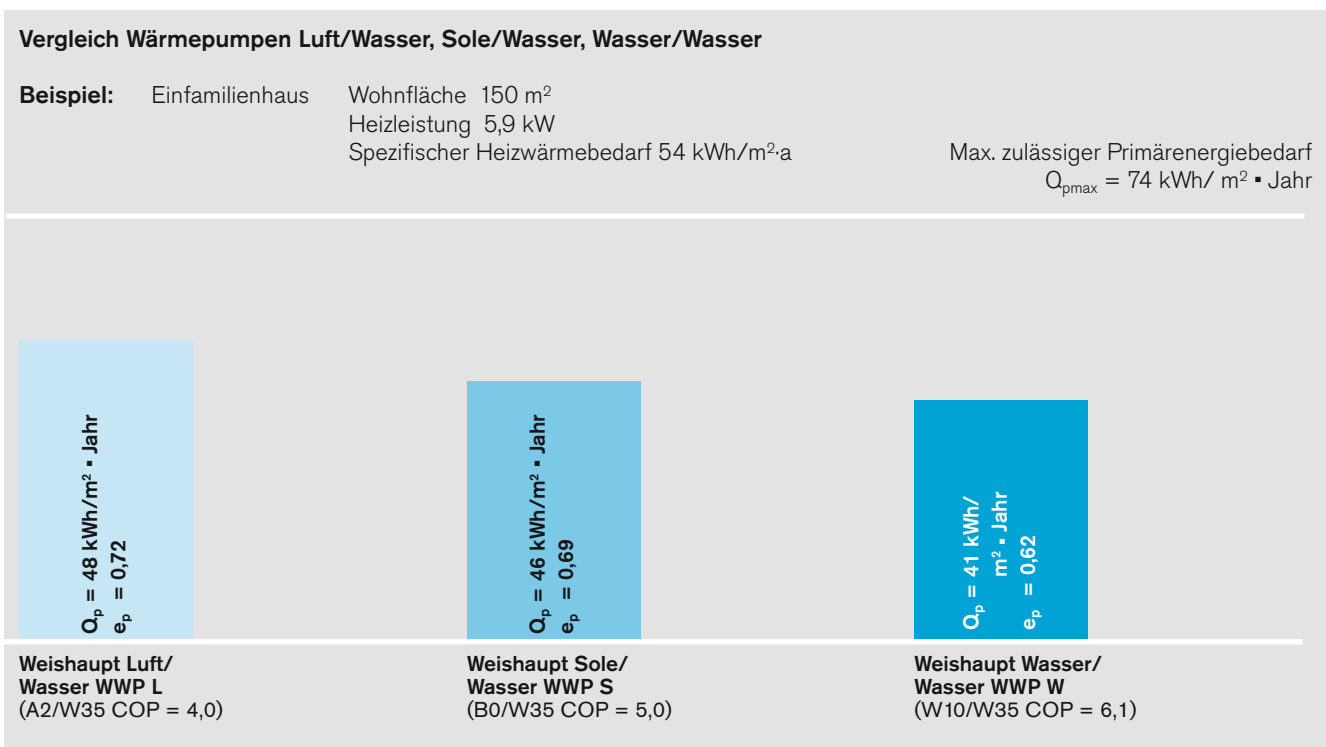
Wird ein Gasbrennwert-System WTC 15-A in raumluftunabhängiger Betriebsweise (RU) ausgeführt und zusätzlich mit einem Energiespeicher WES 910-C mit einer gut projektierten Solaranlage (Warmwasser und Heizung) ausgerüstet, verkleinert sich der Primärenergiebedarf auf $Q_p = 65 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 0,98$.

Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von COP = 5,0 verkleinert den Primärenergiebedarf auf $Q_p = 46 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 0,69$.

Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von COP = 5,0 und zusätzlich mit einem Energiespeicher WES 910-C mit einer gut projektierten Solaranlage (Warmwasser und Heizung) ausgerüstet, verkleinert den Primärenergiebedarf auf $Q_p = 34 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 0,52$.

Hinweis: RU = Raumluftunabhängig

Sehr gute Anlagen-Aufwandszahlen e_p nach EnEV 2014 durch eine Wärmepumpe



Vergleich der Wärmepumpen

Luft/Wasser, Sole/Wasser, Wasser/Wasser

Diese Berechnungen wurden mit der kostenfreien Weishaupt-Software Energieberater erstellt.

Eine Luft/Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von COP = 4,0 verkleinert den Primärenergiebedarf auf $Q_p = 48 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 0,72$.

Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von COP = 5,0 verkleinert den Primärenergiebedarf auf $Q_p = 46 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 0,69$.

Eine Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von COP = 6,1 verkleinert den Primärenergiebedarf auf $Q_p = 41 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{Jahr}$ und die Anlagen-Aufwandszahl auf $e_p = 0,62$.

1. Allgemeines

1.3 Begriffe

Abtauung

Regelroutine zur Beseitigung von Reif und Eis an Verdampfern von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch Wärmezufuhr. Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Kreislaufumkehrung zeichnen sich durch eine bedarfsgerechte, schnelle und energieeffiziente Abtauung aus.

Bivalent-alternativer Betrieb

Die Wärmepumpe liefert bis zu einer festgelegten Außentemperatur (z. B. 0 °C) die gesamte Heizwärme. Sinkt die Temperatur unter diesen Wert, schaltet sich die Wärmepumpe ab und der zweite Wärmeerzeuger übernimmt die Heizung. Für alle Heizungssysteme bis max. 95 °C Vorlauftemperatur ist diese Betriebsart möglich.

Bivalent-paralleler Betrieb

Die bivalente Betriebsweise (heute üblicherweise der bivalent-parallele Betrieb) funktioniert mit zwei Wärmeerzeugern (zwei Energieträger), d.h. die Wärmepumpe deckt den Wärmeleistungsbedarf bis zur ermittelten Grenztemperatur und wird dann parallel durch einen zweiten Energieträger unterstützt.

Bivalent-teilparalleler Betrieb

Bis zu einer bestimmten Außentemperatur erzeugt allein die Wärmepumpe die notwendige Wärme. Sinkt die Temperatur unter diesen Wert, schaltet sich der zweite Wärmeerzeuger dazu. Reicht die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe nicht mehr aus, wird die Wärmepumpe abgeschaltet, der zweite Wärmeerzeuger übernimmt die volle Heizleistung. Diese Betriebsart ist für alle Heizsysteme über 65 °C Vorlauftemperatur geeignet.

Bivalent-regenerativer Betrieb

Die bivalent regenerative Betriebsweise ermöglicht die Einbindung regenerativer Wärmeerzeuger wie Holz oder thermische Solarenergie. Steht Energie aus erneuerbaren Energien zur Verfügung, so wird die Wärmepumpe gesperrt und die aktuelle Heizungs-, Warmwasser- oder Schwimmbadanforderung aus dem regenerativen Speicher bedient.

Carnot-Leistungszahl

Der ideale Vergleichsprozess aller Wärme-Arbeitsprozesse ist der Carnot-Prozess. Für diesen idealen (gedachten) Prozess ergibt sich der theoretische Wirkungsgrad bzw. im Vergleich mit der Wärmepumpe die theoretisch größte Leistungszahl. Die Carnot-Leistungszahl setzt nur die reine Temperaturdifferenz zwischen der warmen und der kalten Seite an.

D-A-CH Gütesiegel

Zertifikat für Wärmepumpen in Deutschland, Österreich und der Schweiz, die bestimmte technische Anforderungen erfüllen, eine Garantie von 2 Jahren haben, eine Verfügbarkeit der Ersatzteile von 10 Jahren gewährleisten und deren Hersteller über ein flächendeckendes Kundendienstnetz verfügt.

Außerdem wird mit dem Gütesiegel die Serienmäßigkeit einer Wärmepumpenbaureihe bescheinigt.

EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) regelt in Deutschland Maßnahmen zur Einsparung von Energie in Gebäuden. Neben grundsätzlichen Anforderungen an neu zu errichtende Gebäude, werden auch Fristen für den Austausch veralteter Heiztechnik festgelegt.

EVU-Sperrzeiten

Die Nutzung von Wärmepumpen-Sondertarifen der jeweiligen örtlichen EVU bedingt eine vom EVU abschaltbare Lieferung von Elektroenergie. Die Stromzufuhr kann z. B. für 3 x 2 Stunden innerhalb von 24 Stunden unterbrochen werden. Daher muss die Tagesheizarbeit (Tageswärmemenge) innerhalb jener Zeit, in welcher elektrische Energie verfügbar ist, aufgebracht werden.

Expansionsventil

Bauteil der Wärmepumpe zwischen Verflüssiger und Verdampfer zur Absenkung des Verflüssigungsdruckes auf den der Verdampfungstemperatur entsprechenden Verdampfungsdruck. Zusätzlich regelt das Expansionsventil die Einspritzmenge des Kältemittels in Abhängigkeit von der Verdampferleistung.

Grenztemperatur / Bivalenzpunkt

Außentemperatur, bei der der 2. Wärmeerzeuger im monoenergetischen (Elektroheizstab) und bivalenten Parallelbetrieb (z. B. Heizkessel) bedarfsabhängig zugeschaltet wird und die Wärmeanforderung des Hauses gemeinsam bedienen.

Jahresarbeitszahl

Das Verhältnis zwischen der von der Wärmepumpenanlage abgegebenen Wärmemenge und der in einem Jahr zugeführten elektrischen Arbeit entspricht der Jahresarbeitszahl. Sie bezieht sich auf eine bestimmte Anlage unter Berücksichtigung der Auslegung der Heizungsanlage (Temperatur-Niveau und -Differenz) und darf nicht der Leistungszahl gleichgesetzt werden.

Jahresaufwandszahl

Die Aufwandszahl entspricht dem Kehrwert der Arbeitszahl. Die Jahresaufwandszahl gibt an, welcher Aufwand (z. B. elektrische Energie) notwendig ist, um einen bestimmten Nutzen (z. B. Heizenergie) zu erzielen. Die Jahresaufwandszahl beinhaltet auch die Energie für Hilfsantriebe. Für die Berechnung der Jahresaufwandszahl besteht die VDI-Richtlinie VDI 4650.

Kälteleistung

Wärmestrom, der der Umgebung durch den Verdampfer einer Wärmepumpe entzogen wird. Die Heizleistung des Verdichters ergibt sich aus der elektrischen Leistungsaufnahme und der zugeführten Kälteleistung.

1.3 Begriffe

Kältemittel

Als Kältemittel wird der Arbeitsstoff einer Kältemaschine bzw. Wärmepumpe bezeichnet. Das Kältemittel ist als Fluid gekennzeichnet, das zur Wärmeübertragung in einer Kälteanlage eingesetzt wird und das bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgibt. Als Sicherheits-Kältemittel bezeichnet man Kältemittel, die nicht giftig und nicht brennbar sind.

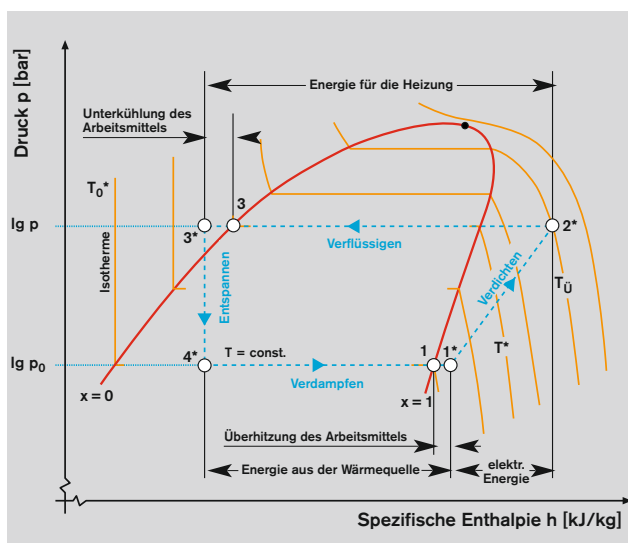
Leistungszahl

Das Verhältnis zwischen der von der Wärmepumpe abgegebenen Wärmeleistung und der aufgenommenen elektrischen Leistung wird durch die Leistungszahl ausgedrückt, die unter genormten Randbedingungen (z. B. bei Luft A2/W35, A2 = Lufteintrittstemperatur +2 °C, W35 = Vorlauftemperatur Heizwasser 35 °C und anteiliger Pumpenleistung) im Labor nach EN 255 / EN 14511 gemessen werden. Eine Leistungszahl von 3,2 bedeutet daher, dass das 3,2-fache der eingesetzten elektrischen Leistung als nutzbare Wärmeleistung zur Verfügung steht.

Ig h,p-Diagramm

Grafische Darstellung der thermodynamischen Eigenschaften von Arbeitsmedien. (Enthalpie, Druck, Temperatur).

Monoenergetischer Betrieb



Realer Kreisprozess

Im Prinzip ist die monoenergetische Betriebsweise eine bivalent-parallele Betriebsweise, bei der nur ein Energieträger eingesetzt wird, üblicherweise Elektrizität. Die Wärmepumpe deckt einen Großteil der benötigten Wärmeleistung ab. An wenigen Tagen ergänzt bei tiefen Außentemperaturen ein elektrischer

Heizstab die Wärmepumpe. Die Dimensionierung der Wärmepumpe erfolgt für Luft/ Wasser-Wärmepumpen in der Regel auf eine Grenztemperatur (auch Bivalenzpunkt genannt) von ca. -5 °C.

Monovalenter Betrieb

Diese Betriebsart deckt den Wärmebedarf des Gebäudes das ganze Jahr über – 100%ig – allein. Dieser Anwendungsart sollte, soweit möglich, der Vorzug gegeben werden. Üblicherweise werden Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen monovalent betrieben.

Pufferspeicher

Der Einbau eines Heizwasser-Pufferspeichers ist grundsätzlich zu empfehlen, um die Laufzeiten der Wärmepumpe bei geringer Wärmeanforderung zu verlängern. Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen ist ein Pufferspeicher zwingend erforderlich, um im Abtaubetrieb (Regelroutine zur Beseitigung von Reif und Eis am Verdampfer) eine Mindestlaufzeit von 10 Minuten zu gewährleisten.

Schall

Im Wesentlichen werden die zwei Arten Luftschall und Körperschall unterschieden. Luftschall ist ein sich über die Luft ausbreitender Schall. Körperschall breitet sich in festen Stoffen oder Flüssigkeiten aus und wird teilweise als Luftschall abgestrahlt. Der Hörbereich des Schalls liegt zwischen 16 bis 16000 Hz.

Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel, gemessen in der Umgebung, ist keine maschinenspezifische Größe, sondern eine vom Messabstand und Messstandort abhängige Größe.

Schalleistungspegel

Der Schalleistungspegel ist eine spezifische, maschineneigene und vergleichbare Kenngröße für die abgestrahlte akustische Leistung einer Wärmepumpe. Die zu erwartenden Schallimmissionspegel bei bestimmten Entfernungsabständen und akustischem Umfeld können abgeschätzt werden. Die Norm sieht den Schalleistungspegel als Geräuschkennzeichnungswert vor.

Sole/Soleflüssigkeit

Frostsicheres Gemisch aus Wasser und Frostschutzkonzentrat auf Glykol-Basis für den Einsatz in Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden.

Verdampfer

Wärmeaustauscher einer Wärmepumpe, in dem ein Wärmestrom durch Verdampfen eines Arbeitsmediums der Wärmequelle (Luft, Grundwasser, Erdreich) bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck entzogen wird.

1. Allgemeines

1.3 Begriffe

Verdichter (Kompressor)

Maschine zur mechanischen Förderung und Verdichtung von Gasen. Durch Komprimierung steigt der Druck und die Temperatur des Kältemittels deutlich an.

Verflüssiger

Wärmetauscher einer Wärmepumpe, in dem ein Wärmestrom durch Verflüssigung eines Arbeitsmediums abgegeben wird.

Wärmebedarfsberechnung

Bei Wärmepumpen-Anlagen ist eine genaue Dimensionierung unbedingt erforderlich, da überdimensionierte Anlagen erhöhte Energiekosten verursachen und die Effizienz negativ beeinträchtigen. Die Ermittlung des Wärmebedarfs erfolgt nach den landesspezifischen Normen: Der spezifische Wärmebedarf (W/m^2) wird mit der zu beheizenden Wohnfläche multipliziert. Das Ergebnis ist der gesamte Wärmebedarf, welcher sowohl den Transmissions- als auch den Lüftungswärmebedarf beinhaltet.

Wärmenutzungsanlage

Die Wärmenutzungsanlage hat entscheidenden Einfluss auf die Effizienz der Wärmepumpen-Heizungsanlage und sollte mit möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen auskommen. Sie besteht aus der Einrichtung zum Transport des Wärmeträgers von der warmen Seite der Wärmepumpe zu den Wärmeverbräuchern. Im Einfamilienhaus besteht sie z. B. aus dem Rohrleitungsnetz zur Wärmeverteilung, der Niedertemperaturheizung bzw. den Heizkörpern einschließlich aller Zusatzeinrichtungen.

Wärmepumpen-Anlage

Eine Wärmepumpenanlage besteht aus der Wärmepumpe und der Wärmequellenanlage. Bei Sole- und Wasser-/Wasser-Wärmepumpen muss die Wärmequellenanlage separat erschlossen werden.

Wärmepumpen-Heizungsanlage

Gesamtanlage, bestehend aus der Wärmequellenanlage, der Wärmepumpe und der Wärmenutzungsanlage.

Wärmequelle

Medium, dem mit der Wärmepumpe Wärme entzogen wird.

Wärmequellenanlage (WQA)

Einrichtung zum Entzug der Wärme aus einer Wärmequelle und dem Transport des Wärmeträgers zwischen Wärmequelle und Wärmepumpe einschließlich aller Zusatzeinrichtungen.

Wärmeträger

Flüssiges oder gasförmiges Medium (z. B. Wasser, Sole oder Luft), mit dem Wärme transportiert wird.

Wandheizung

Die wasserdurchströmte Wandheizung wirkt wie ein großer Heizkörper und hat die gleichen Vorteile wie eine Fußbodenheizung. In der Regel genügen 25 °C bis 28 °C zur Wärmeübertragung, die überwiegend als Strahlungswärme in den Räume eingebracht wird.

Literatur

RWE Energie Bau-Handbuch (12. Ausgabe), VWEW
VLG U. Wirtschaftsgesellschaft, ISBN 3-87200-700-9,
Frankfurt 1998

Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau (20. Auflage),
SPRINGER VERLAG GMBH & CO KG, ISBN
3540677771, Berlin 2001

Breidert, Hans-Joachim; Schittenhelm, Dietmar: Formeln,
Tabellen und Diagramme für die Kälteanlagentechnik A.
MUELLER JUR.VLG.C.F., ISBN 3788076496, Heidelberg
1999

DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag
GmbH, Berlin.

VDI-Richtlinien – Gesellschaft technische Gebäudeausrüstung,
Beuth Verlag GmbH, Berlin

1.4 Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit	Weitere Einheiten (Definition)
Masse	M	kg	
Dichte	ρ	kg/m ³	
Zeit	t	s h	1 h = 3600s
Volumenstrom	\dot{V}	m ³ /h	
Massenstrom	\dot{m}	kg/h	
Kraft	F	N	1 N = 1 kg m/s ²
Druck	p	N/m ² ; Pa	1 Pa = 1 N/m ² 1 bar = 10 ⁵ Pa
Energie, Arbeit, Wärme (-menge)	E, Q	J kWh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 1 kg m ² /s ² 1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ
Enthalpie	H	J	
(Heiz-) Leistung Wärmestrom	P, \dot{Q}	W kW	1 W = 1 J/s = 1 Nm/s
Temperatur	T	K °C	Absolute Temperatur, Temperaturdifferenz Temperatur in °Celsius
Schalleistung Schalldruck	L _{WA} L _{PA}	dB (re 1pW) dB (re 20μPa)	Schalldruckpegel, Schallleistungspegel
Wirkungsgrad	η	-	
Leistungszahl	ε (COP)	-	Leistungsziffer
Arbeitszahl	β		z. B. Jahresarbeitszahl
spez. Wärmeinhalt	c	J/(kg K)	

1. Allgemeines

1.4 Formelzeichen

Griechische Buchstaben

α	A	alpha	ι	I	iota	ρ	P	rho
β	B	beta	κ	K	kappa	σ	Σ	sigma
γ	Γ	gamma	λ	Λ	lambda	τ	T	tau
δ	Δ	delta	μ	M	my	υ	Y	ypsilon
ε	E	epsilon	ν	N	ny	φ	Φ	phi
ζ	Z	zeta	ξ	Ξ	xi	χ	X	chi
η	H	eta	\omicron	O	omicron	ψ	Ψ	psi
θ	Θ	theta	π	Π	pi	ω	Ω	omega

Energieinhalte verschiedener Brennstoffe

Brennstoff	Heizwert ¹ H_i (H_u)	Brennwert ² H_s (H_o)	max. CO ₂ Emission (kg/kWh) bezogen auf	
			Heizwert	Brennwert
Steinkohle	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Heizöl EL	11,90 kWh/kg	12,71 kWh/kg	0,270	0,250
Heizöl S	11,22 kWh/kg	11,88 kWh/kg	0,280	0,260
Erdgas L	8,87 kWh/m _n ³	9,76 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Erdgas H	10,42 kWh/m _n ³	11,42 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Flüssiggas (Propan) ($\rho = 0,51$ kg/l)	12,90 kWh/kg 6,58 kWh/l	14,00 kWh/kg 7,14 kWh/l	0,240	0,220

1. Heizwert H_i (früher H_u)

Der Heizwert H_i (auch unterer Heizwert genannt) ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung freigesetzt wird, wenn der bei der Verbrennung entstehende Wasserdampf ungenutzt entweicht.

2. Brennwert H_s (früher H_o)

Der Brennwert H_s (auch oberer Heizwert genannt) ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung freigesetzt wird, wenn der bei der Verbrennung entstehende Wasserdampf kondensiert wird und damit die Verdampfungswärme nutzbar vorliegt.

Energieeinheiten

Einheit	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \cdot 10^6$	1	860
1 kcal	$4,187 \cdot 10^3$	$1,163 \cdot 10^{-3}$	1

Spez. Wärmekapazität von Wasser: 1,163 Wh/kg K = 4.187J/kg K = 1 kcal/kg K

1.5 Umrechnungstabellen

Leistungseinheiten

Einheit	kJ/h	W	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 W	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4,187	1,163	1

Druck

bar	Pascal	Torr	Wassersäule
1	100.000	750 mm HG	10,2 m

Länge

Meter	Zoll	Fuß	Yard
1	39,370	3,281	1,094
0,0254	1	0,083	0,028

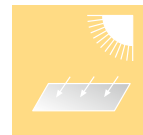
Potenzen

Vorsatz	Kurzzeichen	Bedeutung	Vorsatz	Kurzzeichen	Bedeutung
Deka	da	10^1	Dezi	d	10^{-1}
Hekto	h	10^2	Zenti	c	10^{-2}
Kilo	k	10^3	Milli	m	10^{-3}
Mega	M	10^6	Mikro	μ	10^{-6}
Giga	G	10^9	Nano	n	10^{-9}
Tera	T	10^{12}	Piko	p	10^{-12}
Peta	P	10^{15}	Femto	f	10^{-15}
Exa	E	10^{18}	Atto	a	10^{-18}



2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

Der Weg zur richtigen WP-Heizung



2.1 Auswahl Wärmequelle



2.2 Auswahl Gerätegröße



2.3 Benötigte Vorlauftemperatur



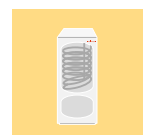
2.4 Muss gekühlt werden?



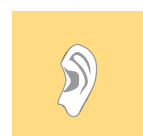
2.5 Trinkwasserbereitung



2.6 Pufferspeicher



2.7 Kombispeicher WKS



2.8 Schallemissionen



2.9 Dimensionierung und Hydraulik

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.1 Auswahl der Wärmequelle

Die Entscheidung, ob die Wärmequelle Luft, Sole (Erdwärmekollektor, Erdwärmesonde) oder Wasser (Brunnenanlage) eingesetzt wird, sollte in Abhängigkeit der folgenden beiden Einflussgrößen erfolgen.

a) Investitionskosten

Neben den Kosten für die Wärmepumpe und der Wärmennutzungsanlage werden die Investitionskosten entscheidend von den Erschließungskosten der Wärmequelle beeinflusst.

b) Betriebskosten

Die zu erwartenden Jahresarbeitszahlen der Wärmepumpen-Heizungsanlage haben entscheidenden Einfluss auf

die Betriebskosten. Diese werden in erster Linie durch den Wärmepumpentyp, die durchschnittliche Wärmequellentemperatur und die benötigten Heizungs-Vorlauftemperaturen beeinflusst.



Hinweis

Die zu erwartenden Jahresarbeitszahlen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen sind zwar geringer als bei Wasser- und Erdreichanlagen, dafür ist der Aufwand für die Erschließung der Wärmequellenanlage niedriger.

2.2 Auswahl der Gerätegröße

2.2.1 Ermittlung des Gebäude-Wärmebedarfs (Neubau)

Die genaue Berechnung des maximalen Wärmebedarfs Q_h erfolgt nach landesspezifischen Normen. (z. B. EN12831)

Eine überschlägige Ermittlung des Wärmebedarfs ist über die zu beheizende Wohnfläche A (m^2) möglich:

$$\text{Wärmebedarf} \quad [kW] = \text{beheizte Fläche} \quad [m^2] \cdot \text{spez. Wärmebedarf} \quad [kW/m^2]$$

$\dot{q} = 20 \text{ W/m}^2$	Passivhaus
$\dot{q} = 30 \text{ W/m}^2$	KfW-Effizienzhaus 70
$\dot{q} = 35 \text{ W/m}^2$	KfW-Effizienzhaus 85
$\dot{q} = 40 \text{ W/m}^2$	EnEV 2009 Haus
$\dot{q} = 80 \text{ W/m}^2$	bei normaler Wärmedämmung des Hauses (ab ca. 1980)
$\dot{q} = 120 \text{ W/m}^2$	bei älterem Mauerwerk ohne besondere Wärmedämmung.

Überschlägige spezifische Wärmebedarfswerte

2.2.2 Ermittlung des Gebäude-Wärmebedarfs (Sanierung)

Bei bestehenden Heizungsanlagen muss der Wärmebedarf des zu beheizenden Gebäudes neu bestimmt werden, da die Heizleistung des vorhandenen Heizkessels kein Maß für den Wärmebedarf ist. Heizkessel sind im Regelfall überdimensioniert und würden somit zu große Wärmepumpenleistungen ergeben. Die genaue Berechnung des Wärmebedarfs erfolgt nach länderspezifischen Normen (z. B. EN 12831).

Eine überschlägige Ermittlung kann aus dem bisherigen Energieverbrauch, der zu beheizenden Wohnfläche und dem spezifischen Wärmebedarf erfolgen.

$$Q_N = \frac{\text{Ölverbrauch} \quad [l/a]}{250 \quad [l/a \text{ kW}]} \quad [kW]$$

$$Q_N = \frac{\text{Erdgasverbrauch} \quad [m^3/a]}{250 \quad [m^3/a \text{ kW}]} \quad [kW]$$

Der spezifische Wärmebedarf bei Ein- und Zweifamilienhäusern, die im Zeitraum zwischen 1980 und 1994 gebaut wurden, liegt bei ca. 80 W/m^2 . Bei Häusern, die vor 1980 gebaut und noch keine zusätzliche Wärmedämmmaßnahmen vorgenommen wurden, liegt er bei 100 W/m^2 bis 120 W/m^2 . Bei bestehenden Anlagen ist der Ist-Zustand der Anlage zu berücksichtigen.



Hinweis

Bei außergewöhnlichen Verbrauchsgewohnheiten können bei überschlägigen Berechnungsmethoden erhebliche Abweichungen von der Berechnung nach Norm entstehen. Vorübergehend nicht beheizte Wohnflächen werden bei dieser Berechnungsart eventuell nicht berücksichtigt.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.2 Auswahl der Gerätegröße

2.2.3 Zusätzlicher Leistungsbedarf

2.2.3.1 Sperrzeiten der EVU

Die meisten Energieversorgungsunternehmen (EVU) bieten für Wärmepumpen ein Sonderabkommen mit einem günstigeren Strompreis an. Dafür muss nach der Bundestarifverordnung das EVU in der Lage sein, bei Lastspitzen im Versorgungsnetz, Wärmepumpen abzuschalten und zu sperren.

Während der Sperrzeiten steht die Wärmepumpe zur Beheizung des Hauses nicht zur Verfügung. Deshalb ist in den Wärmepumpen-Freigabezeiten Energie nachzuschieben, was zur Folge hat, dass die Wärmepumpe entsprechend größer zu dimensionieren ist.

Üblich sind Sperrzeiten der EVU von bis zu 4 Stunden pro Tag, die mit einem Faktor von 1,2 berücksichtigt werden.

Dimensionierung

Die errechneten Wärmebedarfswerte für die Heizungs- und Trinkwasserbereitung sind zu addieren. Soll auf die Zuschaltung eines 2. Wärmeerzeugers während der Sperrzeit verzichtet werden, muss die Summe der Wärmebedarfswerte mit dem Dimensionierungsfaktor f multipliziert werden:

Berechnungsgrundlage:

$$f = \frac{24 \text{ h}}{\text{Freigabedauer}} = \frac{24 \text{ h}}{24 \text{ h} - \text{Sperrdauer}}$$

Sperrdauer (gesamt)	Dimensionierungsfaktor
2 h	1,1
4 h	1,2
6 h	1,3

Dimensionierungsfaktor f zur Berücksichtigung von Sperrzeiten

Im Allgemeinen genügt bei massiv gebauten Häusern, insbesondere bei Fußbodenheizung, das vorhandene Wärmespeichervermögen, um auch längere Sperrzeiten mit nur geringer Komforteinbuße zu überbrücken, so dass auf die Zuschaltung des zweiten Wärmeerzeugers (z. B. Heizkessel) verzichtet werden kann. Die Leistungserhöhung der Wärmepumpe ist jedoch wegen der erforderlichen Wiederaufheizung der Speichermassen erforderlich.

2.2.3.2 Trinkwasserbereitung

Bei normalen Komfortansprüchen muss mit einem Spitzen-Trinkwasserbedarf von 50–60 Litern pro Person und Tag, bezogen auf 45 °C Warmwassertemperatur gerechnet werden. In diesem Fall ist die Heizleistung mit 0,2 kW pro Person zu berücksichtigen.



Hinweis

Bei der Dimensionierung sollte man von der maximal möglichen Personenzahl ausgehen und zusätzlich besondere Benutzergewohnheiten berücksichtigen (z. B. Whirlpool).

Die Addition des Warmwasser-Energiebedarfs zum Heizungs-wärmebedarf ist nicht notwendig, wenn die Trinkwasser-Erwärmung im Auslegungspunkt (z. B. im tiefen Winter) mit der Flanschheizung bereit wird.

Zirkulationsleitungen

Zirkulationsleitungen erhöhen anlagenseitig den Wärmebedarf für die Trinkwasser-Erwärmung. Der Mehrbedarf ist abhängig von der Zirkulationsleitungslänge und der Güte der Leitungsisolierung und ist entsprechend zu berücksichtigen. Kann aufgrund von langen Leitungswegen auf eine Zirkulation nicht verzichtet werden, sollte eine Zirkulationspumpe eingesetzt werden, die sich durch einen Durchfluss-Sensor bei Bedarf aktiviert. Der Wärmebedarf für die Zirkulationsleitung kann erheblich sein.



Hinweis

Gemäß Energieeinsparverordnung § 14 (4) müssen Zirkulationspumpen in Warmwasseranlagen mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Ein- und Ausschaltung ausgestattet werden.

2.2 Auswahl der Gerätegröße

2.2.3.3 Schwimmbeckenwasser-Erwärmung

Freibad

Der Wärmebedarf für eine Schwimmbeckenwasser-Erwärmung im Freibad hängt stark von den Nutzungsgewohnheiten ab. Er kann – größenordnungsmäßig – dem Wärmebedarf eines Wohnhauses entsprechen und ist in solchen Fällen gesondert zu berechnen.

Erfolgt jedoch nur eine gelegentliche Aufheizung im Sommer (heizfreie Zeit), braucht o.g. Wärmebedarf unter Umständen nicht berücksichtigt zu werden.

Die überschlägige Ermittlung des Wärmebedarfs ist abhängig von Windlage des Beckens, der Beckentemperatur, den klimatischen Bedingungen, der Nutzungsperiode und ob eine Abdeckung der Beckenoberfläche vorliegt.

	Wassertemperatur		
	20 °C	24 °C	28 °C
mit Abdeckung ¹⁾	100 W/m ²	150 W/m ²	200 W/m ²
ohne Abdeckung Lage geschützt	200 W/m ²	400 W/m ²	600 W/m ²
ohne Abdeckung Lage teilgeschützt	300 W/m ²	500 W/m ²	700 W/m ²
ohne Abdeckung ungeschützt (windstark)	450 W/m ²	800 W/m ²	1000 W/m ²

Anhaltswerte für den Wärmebedarf von Freibädern bei einer Nutzung von Mai bis November

¹⁾ Die überschlägige Ermittlung des Wärmebedarfs ist abhängig von Windlage des Beckens, der Beckentemperatur, den klimatischen Bedingungen, der Nutzungsperiode und ob eine Abdeckung der Beckenoberfläche vorliegt.

Für die Erstaufheizung des Beckens auf eine Temperatur von über 20 °C ist eine Wärmemenge von ca. 12 kWh/m³ Beckeninhalte erforderlich. Je nach Beckengröße und installierter Heizleistung sind damit Aufheizzeiten von ein bis drei Tage erforderlich.

Hallenbad

▪ Raumheizung

Die Raumheizung erfolgt im allgemeinen über eine Radiatoren- oder Fußbodenheizung und/oder ein Heizregister in der Entfeuchtungs-/Belüftungsanlage. In beiden Fällen ist eine Wärmebedarfsberechnung – je nach technischer Lösung – notwendig.

▪ Schwimmbeckenwasser-Erwärmung

Der Wärmebedarf hängt von der Beckenwassertemperatur, der Temperaturdifferenz zwischen Beckenwasser und Raumtemperatur sowie der Nutzung des Schwimmbades ab.

Raumtemperatur	Wassertemperatur		
	20 °C	24 °C	28 °C
23 °C	90 W/m ²	165 W/m ²	265 W/m ²
25 °C	65 W/m ²	140 W/m ²	240 W/m ²
28 °C	20 W/m ²	100 W/m ²	195 W/m ²

Anhaltswerte für den Wärmebedarf von Hallenbädern

Bei privaten Schwimmbädern mit einer Abdeckung des Beckens und einer Nutzung von max. 2 Stunden pro Tag können diese Leistungen um bis zu 50 % verringert werden.



Hinweis

Bei der Nutzung einer Sole/Wasser-Wärmepumpe für die Schwimmbadbereitung muss die Wärmequelle auf die höhere Anzahl an Jahresvollbenutzungsstunden ausgelegt werden.



Hinweis

Die max. Vollbenutzungsstunden bei einem Hallenbad können zwischen 4000 bis 5000 h/a betragen.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.2 Auswahl der Gerätegröße

2.2.4 Monovalente oder monoenergetische Auslegung

2.2.4.1 Luft/Wasser-Wärmepumpe (monoenergetischer Betrieb)

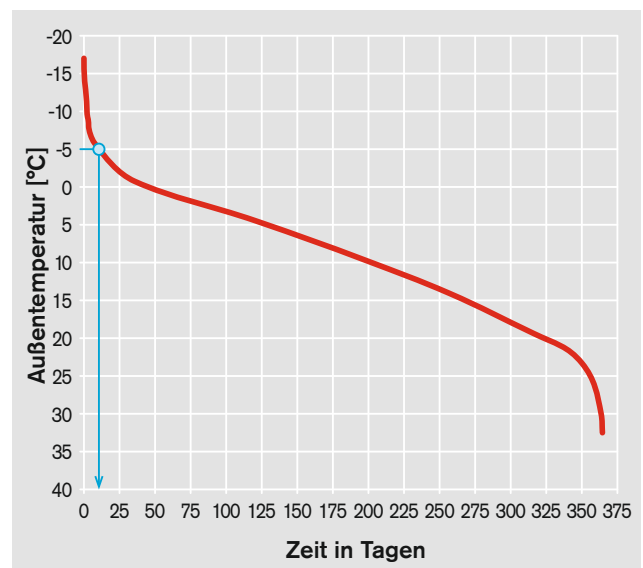
Luft/Wasser-Wärmepumpen werden überwiegend als monoenergetische Anlagen betrieben. Die Wärmepumpe sollte dabei den Wärmebedarf bis ca. $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ Außentemperatur (Bivalenzpunkt) vollständig decken. Bei tiefen Temperaturen und hohem Wärmebedarf wird bedarfsabhängig ein elektrisch betriebener Wärmeerzeuger zugeschaltet.

Die Dimensionierung der Wärmepumpenleistung beeinflusst insbesondere bei monoenergetischen Anlagen die Höhe der Investitionen und die Höhe der jährlich anfallenden Heizkosten. Je höher die Leistung der Wärmepumpe, desto höher sind die Investitionen der Wärmepumpe und desto niedriger sind die jährlich anfallenden Heizkosten.

Erfahrungsgemäß ist eine Wärmepumpenleistung anzustreben, die bei einer Grenztemperatur (bzw. Bivalenzpunkt) von ca. $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ die Heizkennlinie schneidet.

Bei dieser Auslegung ergibt sich gemäß DIN 4701 T10 bei einer bivalent-parallel betriebenen Anlage ein Anteil des 2. Wärmeerzeugers (z. B. Heizstab) von 2 %.

Nebenstehende Abbildung zeigt die Jahresdauerkennlinie der Außentemperatur in Essen. Danach ergeben sich weniger als 10 Tage im Jahr mit einer Außentemperatur von unter $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Jahresdauerkennlinie: Anzahl an Tagen, an denen die Außentemperatur unter dem angegebenen Wert liegt

Beispiel:

Bei einem Bivalenzpunkt von $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ergibt sich bei bivalentparalleler Betriebsweise ein Wärmepumpendeckungsanteil von ca. 98 %.

Bivalenzpunkt [$^{\circ}\text{C}$]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Deckungsanteil [-] bei biv.-paral. Betrieb	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Deckungsanteil [-] bei biv.-altern. Betrieb	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Deckungsanteil der Luft/Wasser-Wärmepumpe einer monoenergetischen oder bivalent betriebenen Anlage in Abhängigkeit vom Bivalenzpunkt und der Betriebsweise (Quelle: Tabelle 5.3-4 DIN 4701 T10)

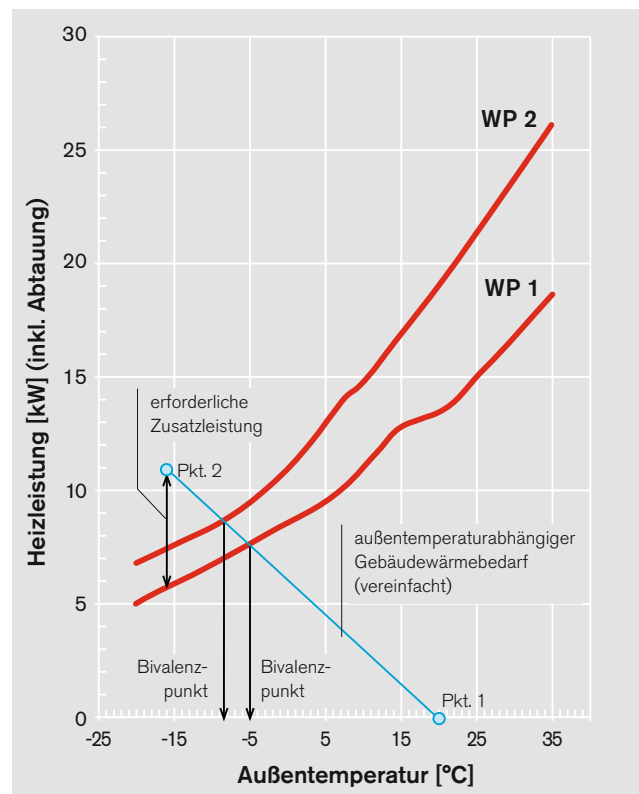
2.2 Auswahl der Gerätegröße

Auslegungsbeispiel für eine Luft/Wasser-Wärmepumpe

- Monoenergetische Betriebsweise:
Wärmepumpe mit elektrischem Heizstab
- Heizsystem mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 35 °C
- Wärmebedarf des zu beheizenden Gebäudes **9,0 kW**
- Zusätzlicher Wärmebedarf für Trinkwasserbereitung und gegebenenfalls Schwimmbeckenwassererwärmung **1,0 kW**
- (Wärmebedarf des Gebäudes + zusätzlicher Wärmebedarf) x Faktor f
aus Tabelle auf S. 24 (bei z. B. 2 h Sperrzeit)
 $= (9,0 \text{ kW} + 1 \text{ kW}) \times 1,1 =$ **11 kW**
- = notwendige Wärmeleistung der Wärmepumpe bei der zugrunde gelegten Normaußentemperatur nach landesspezifischen Normen.

Die Dimensionierung der Wärmepumpe erfolgt mittels außen-temperaturabhängigem Gebäudewärmebedarf (vereinfacht als Gerade) im Heizleistungsdiagramm und den Heizleistungskurven der Wärmepumpen. Hierbei wird der außen-temperaturabhängige Gebäudewärmebedarf von der gewählten Raumtemperatur (entsprechende Außentemperatur Punkt 1) auf der Abszisse (x-Achse) zur berechneten Wärmeleistung (Punkt 2) bei Normaußentemperatur nach landesspezifischen Normen eingetragen.

Das Beispiel aus nebenstehender Abbildung mit einem Gesamt-Wärmebedarf des Hauses von 11,0 kW bei einer Normaußentemperatur von -16 °C und einer gewählten Raumtemperatur von +20 °C veranschaulicht die Vorgehensweise. Das Diagramm zeigt die Heizleistungskurven von zwei Wärmepumpen für eine Heizwasser-Vorlauftemperatur von 35 °C. Die Schnittpunkte (Grenztemperatur bzw. Bivalenzpunkte) aus der Gerade des außen-temperaturabhängigen Gebäudewärmebedarfs und den Heizleistungskurven der Wärmepumpen liegen bei ca. -5,0 °C für die WP 1 und ca. -9 °C für die WP 2. Für das gewählte Beispiel ist die WP 1 einzusetzen. Damit eine ganz-jährige Beheizung erfolgen kann, ist die Differenz zwischen außen-temperaturabhängigem Gebäudewärmebedarf und der Heizleistung der Wärmepumpe bei der entsprechenden Luft-eintrittstemperatur durch eine elektrische Zusatzheizung auszugleichen.



Heizleistungskurven von zwei Luft/Wasser-Wärmepumpen unterschiedlicher Heizleistungen für Vorlauftemperaturen von 35 °C und außen-temperaturabhängigem Gebäudewärmebedarf

Auslegung der elektrischen Zusatzheizung:

Gesamtwärmebedarf am kältesten Tag

– Wärmeleistung der Wärmepumpe am kältesten Tag

= Leistung der Heizstäbe

Beispiel:

$$11 \text{ kW} - 5,5 \text{ kW} = 5,5 \text{ kW}$$

Wärmebedarf des Hauses bei -16 °C	–	Wärmeleistung der WP bei -16 °C	=	Leistung der Heizstäbe
---	---	---------------------------------------	---	---------------------------

Für das gewählte Beispiel ist die WP 1 mit einer elektrischen Leistung der Heizstäbe von 6,0 kW zu dimensionieren.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.2 Auswahl der Gerätegröße

2.2.4.2 Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpe (monovalenter Betrieb)

Beispiel:

- Monovalenter Betrieb für ein Heizsystem mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 35 °C.
- Gewählter Wärmebedarf des zu beheizenden Hauses **10,6 kW**

- Wärmebedarf Haus x Faktor f aus Tabelle auf S. 24 (bei z. B. 6 h Sperrzeit; $f = 1,3$)
= fiktiver Gesamt-Wärmebedarf.

$$\text{Gesamt-Wärmebedarf} = 10,6 \text{ kW} \times 1,3 = \mathbf{13,8 \text{ kW}}$$

= Wärmeleistung der Wärmepumpe

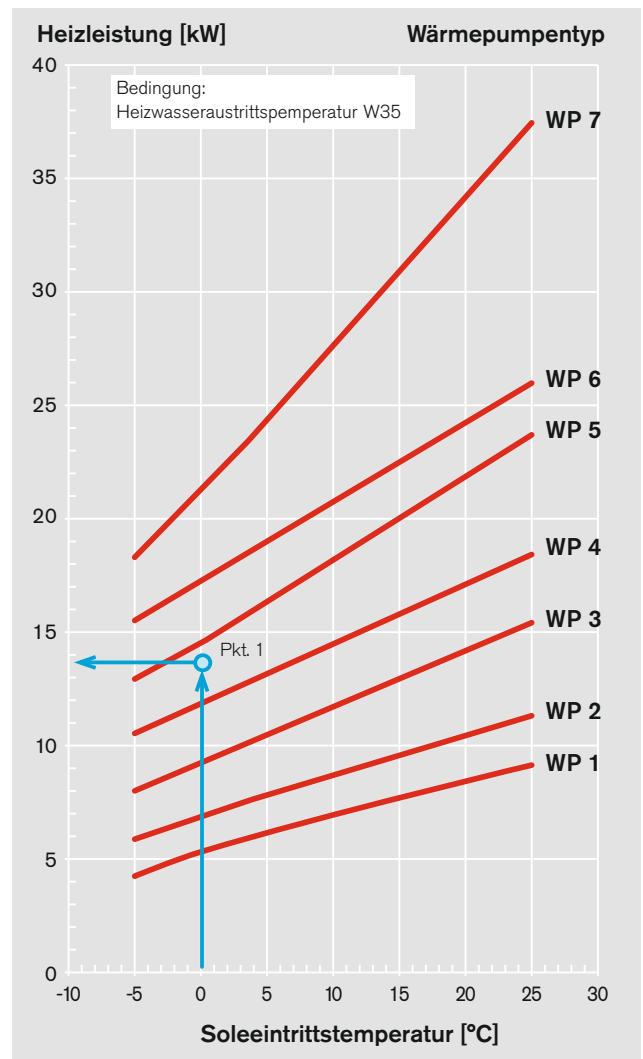
Nebenstehende Abbildung zeigt die Heizleistungskurven von Sole/Wasser-Wärmepumpen. Auszuwählen ist die Wärmepumpe, deren Heizleistung oberhalb des Schnittpunkts von erforderlichem Gesamt-Wärmebedarf und der zur Verfügung stehenden Wärmequellentemperatur liegt.

Bei einem Gesamt-Wärmebedarf von 13,8 kW und einer minimalen Soletemperatur von 0 °C muss bei einer maximal notwendigen Vorlauftemperatur von 35 °C die Leistungskurve der WP 5 ausgewählt werden. Diese liefert unter den oben genannten Randbedingungen eine Wärmeleistung von 14,5 kW.

Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpe (monoenergetischer Betrieb)

Monoenergetische Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen sind mit einem zweiten, ebenfalls elektrisch betriebenen Wärmeerzeuger, z. B. einem Pufferspeicher mit Elektroheizstab ausgerüstet.

Die Planung von monoenergetischen Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlagen sollte besonders dann erfolgen, wenn aufgrund von Sperrzeiten ein sehr großer Leistungsaufschlag erforderlich ist oder aufgrund des Sortiments eine Wärmepumpe mit wesentlich größerer Leistung im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf gewählt werden müsste.



Heizleistungskurven von Sole/Wasser-Wärmepumpen unterschiedlicher Heizleistungen für Vorlauftemperaturen von 35 °C.

2.2 Auswahl der Gerätegröße

2.2.4.3 Luft/Wasser-Wärmepumpe (bivalenter Betrieb)

Bei einem bivalent-parallelen Betrieb (Altbau) unterstützt ein 2. Wärmeerzeuger (Öl- oder Gaskessel) die Wärmepumpe ab dem Bivalenzpunkt $< 4\text{ °C}$. (vgl. hierzu Tabelle, Kap. 2.2.4.1)

Oft ist eine kleinere Auslegung der Wärmepumpe sinnvoller, da der Anteil an der Jahresheizarbeit der Wärmepumpe sich dadurch kaum ändert. Voraussetzung ist, dass ein dauerhafter bivalenter Anlagenbetrieb geplant ist.



Hinweis

Die Erfahrung zeigt, dass bei bivalenten Systemen im Sanierungsbereich nach wenigen Jahren der bestehende Öl- oder Gaskessel aus den unterschiedlichsten Gründen außer Betrieb genommen wird. Die Auslegung sollte daher immer analog der monoenergetischen Anlage (Bivalenzpunkt ca. -5 °C) erfolgen und der Pufferspeicher in den Heizungsvorlauf eingebunden werden.

2.2.4.4 Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpe (bivalenter Betrieb)

Bei einem bivalenten Betrieb von Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen gelten prinzipiell die gleichen Zusammenhänge wie für Luft/Wasser-Wärmepumpen. Je nach System der Wärmequellenanlage müssen andere Dimensionierungsfaktoren berücksichtigt werden.

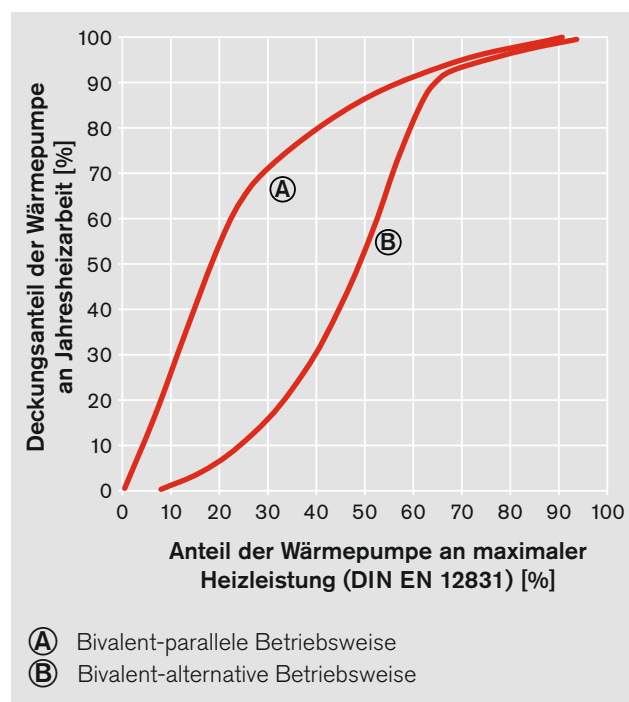
Fragen Sie deshalb am besten unsere Wärmepumpen-Systemspezialisten.



Hinweis

Bei Sole/Wasser-Wärmepumpen können die erhöhten Verdichterlaufzeiten zu einer Unterkühlung der Wärmequelle und dadurch zu einer Sicherheitsabschaltung der Wärmepumpe führen.

Bei typischen bivalent-parallelen Anlagenkonfigurationen wird die Heizleistung der Wärmepumpe auf ca. 50 bis 70 % der max. erforderlichen Gebäudeheizlast (gemäß DIN EN 12831) ausgelegt. Der Anteil der Wärmepumpenanlage an der Jahresheizarbeit beträgt ca. 85 bis 95 %. (siehe nebenstehende Grafik)



Bivalenter Betrieb für Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.3 Bestimmung der benötigten Vorlauftemperaturen

Bei der Auslegung des Wärmeverteilsystems von Wärmepumpenheizungsanlagen ist darauf zu achten, dass der benötigte Wärmebedarf bei möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen übertragen wird, da jedes Grad Temperaturabsenkung bei der Vorlauftemperatur eine Einsparung im Energieverbrauch von ca. 2,5 % bringt. Ideal sind großflächige Heizflächen wie z. B. Fußbodenheizungen.

Generell sollte die benötigte Vorlauftemperatur max. 55 °C betragen, um den Einsatz von Niedertemperatur-Wärmepumpen zu ermöglichen. Sind höhere Vorlauftemperaturen notwendig, müssen Hochtemperatur-Wärmepumpen eingesetzt werden.



Hinweis

Bei der Trinkwasserbereitung mit Wärmepumpen ist das DVGW-Arbeitsblatt 551 zu berücksichtigen, vgl. hierzu Kap. 2.5.

Bestimmung der benötigten Vorlauftemperatur

Bei manchen Öl- und Gaskesselanlagen ist der Kesselthermostat auf eine Temperatur von 70 °C bis 75 °C eingestellt. Diese hohe Temperatur wird in der Regel nur für die Trinkwasserbereitung benötigt. Nachgeschaltete Regelsysteme des Heizsystems wie Misch- und Thermostatventile verhindern ein Überheizen des Gebäudes.

Wird nachträglich eine Wärmepumpe eingebaut, muss zwingend die tatsächlich benötigte Vorlauf- und Rücklauftemperatur ermittelt werden, um die richtigen Sanierungsmaßnahmen bestimmen zu können.

Dafür gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten.

a) Wärmebedarfsberechnung und Wärmebedarf jedes Raumes sind bekannt.

In den Heizleistungstabellen der Heizkörper ist die Leistung in Abhängigkeit von Vor- und Rücklauftemperatur angegeben. Der Raum, für den die höchste Temperatur benötigt wird, ist dann für die maximale Vorlauftemperatur in der Heizzentrale maßgebend.

b) Experimentelle Ermittlung in der Heizperiode

Während der Heizperiode werden die Vor- und Rücklauftemperatur bei vollständig geöffneten Thermostatventilen so lange abgesenkt, bis sich eine Raumtemperatur von ca. 20 °C bis 22 °C einstellt. Ist die gewünschte Raumtemperatur erreicht, wird die aktuelle Vor- und Rücklauftemperatur, sowie die Außentemperatur notiert und in das unten abgebildete Diagramm eingetragen. Unter Zuhilfenahme des Diagramms kann aus dem eingetragenen Wert das tatsächlich benötigte Temperaturniveau (Nieder-, Mittel-, Hochtemperatur) abgelesen werden.

Flachheizkörper

Höhe [mm]	900				600				500				400			
Typ	11	21	22	33	11	21	22	33	11	21	22	33	11	21	22	33
Wärmeleistung	55/45/20 °C				55/45/20 °C				55/45/20 °C				55/45/20 °C			
Länge [mm] 600	401	540	719	1007	295	387	526	738	255	336	458	644	213	284	386	545
800	535	720	959	1343	393	516	701	984	340	449	610	859	284	379	514	727
1000	668	900	1198	1678	491	645	876	1230	425	561	763	1073	355	473	643	909
1200	802	1079	1438	2014	590	774	1052	1476	510	673	916	1288	426	568	771	1090

2.3 Bestimmung der benötigten Vorlauftemperaturen

Gussradiatoren

Bauhöhe	mm	980			580			430		280
Bautiefe	mm	70	160	220	110	160	220	160	220	250
Wärmeleistung je Glied in W, bei mittlerer Wassertemperatur T_m	50 °C	45	83	106	37	51	66	38	50	37
	60 °C	67	120	153	54	74	97	55	71	55
	70 °C	90	162	206	74	99	129	75	96	74
	80 °C	111	204	260	92	126	162	93	122	92

Stahlradiatoren

Bauhöhe	mm	1000			600			450		300
Bautiefe	mm	110	160	220	110	160	220	160	220	250
Wärmeleistung je Glied in W, bei mittlerer Wassertemperatur T_m	50 °C	50	64	84	30	41	52	30	41	32
	60 °C	71	95	120	42	58	75	44	58	45
	70 °C	96	127	162	56	77	102	59	77	61
	80 °C	122	157	204	73	99	128	74	99	77

Wärmeleistung von Radiatorengliedern (bei Raumtemperatur $t_j = 20\text{ °C}$, nach DIN 4703)

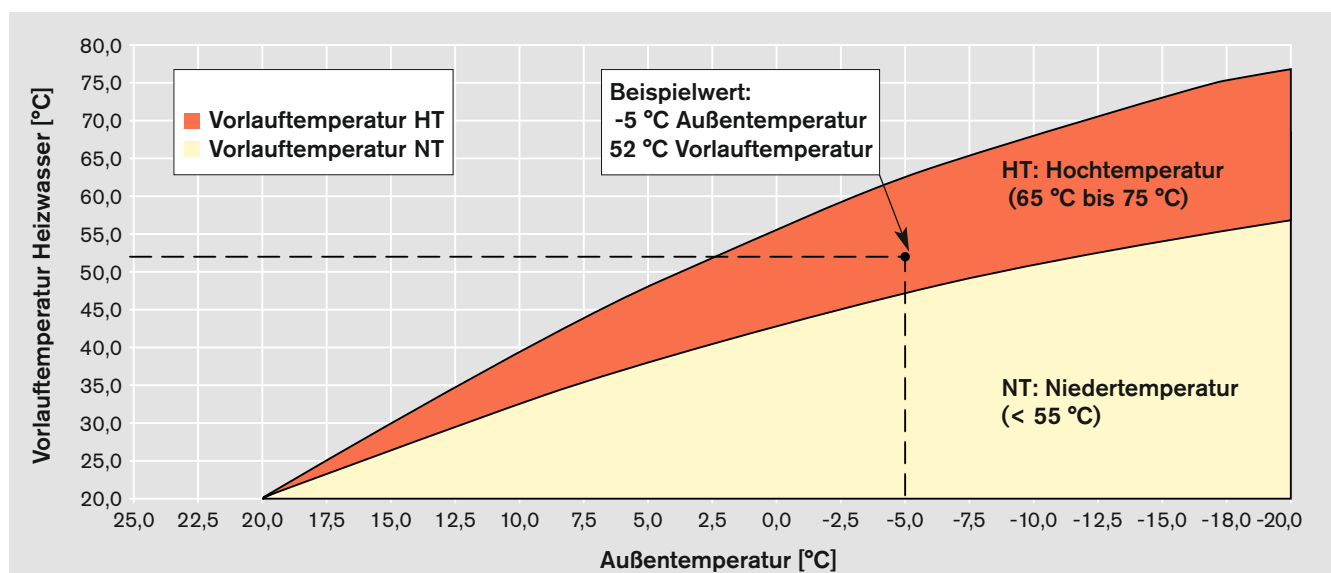


Diagramm zur experimentellen Ermittlung der tatsächlich benötigten Systemtemperaturen

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.3 Bestimmung der benötigten Vorlauftemperaturen

2.3.1 Sanierung

Niedertemperatur

Vorlauftemperatur für alle Räume max. 55 °C

Liegt die benötigte Vorlauftemperatur unter 55 °C sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Es kann jede Niedertemperatur-Wärmepumpe für Vorlauftemperaturen bis 55° C eingesetzt werden.

Vorlauftemperatur in einigen Räumen über 55 °C

Liegt die benötigte Vorlauftemperatur nur in einigen Räumen über 55 °C, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um die benötigte Vorlauftemperatur zu reduzieren. Hierfür werden nur die Heizkörper in den betroffenen Räumen ausgetauscht, um den Einsatz einer Niedertemperatur-Wärmepumpe zu ermöglichen.

Hochtemperatur

Vorlauftemperaturen in fast allen Räumen zwischen 65 °C und 75 °C

Sind Vorlauftemperaturen von 65 °C bis 75 °C erforderlich, müsste das gesamte Heizungssystem umgestellt bzw. angepasst werden. Ist diese Umstellung nicht möglich oder nicht gewollt, muss eine Hochtemperatur-Wärmepumpe eingesetzt werden.

Eine Verringerung des Wärmebedarfs durch

- Austausch von Fenstern
- Reduzierung der Lüftungsverluste
- Dämmung von Geschossdecken, Dachstühlen oder Fassaden

bringt bei der Heizungssanierung mit einer Wärmepumpe eine Einsparung auf vier verschiedenen Wegen.

- a) Durch das Verringern des Wärmebedarfs kann eine kleinere und damit günstigere Wärmepumpe eingebaut werden.
- b) Ein geringerer Wärmebedarf führt zu einer Verringerung des Jahresheizenergiebedarfs, der durch die Wärmepumpe geliefert werden muss.
- c) Der geringere Wärmebedarf kann mit niedrigeren Vorlauftemperaturen gedeckt werden und verbessert somit die Jahresarbeitszahl.
- d) Eine bessere Wärmedämmung führt zu einer Erhöhung der mittleren Oberflächentemperaturen der raumumschließenden Flächen. Dadurch wird bei niedrigeren Raumlufttemperaturen die gleiche Behaglichkeit erreicht.



ACHTUNG

Hinweis

Grundsätzlich gilt bei Wärmepumpen-Heizungsanlagen:
Jedes Grad Temperaturabsenkung bei der Vorlauftemperatur bringt eine Einsparung im Energieverbrauch von ca. 2,5 %.

2.4 Muss mit der Wärmepumpe gekühlt werden?

Ein wesentlicher Vorteil der Wärmepumpentechnik ist, dass mit ihr auch sehr kostengünstig gekühlt werden kann. Im Kühlbetrieb wird den Räumen Wärme entzogen und an die Umwelt abgegeben.

2.4.1 Aktive Kühlung

Im Kühlbetrieb ist der Verdichter der Wärmepumpe in Betrieb. Über ein 4-Wege-Umschaltventil wird der Kältekreislauf umgekehrt. Eine Nachrüstung ist nicht möglich, d.h. man muß sich beim Kauf der Wärmepumpe entscheiden, ob gekühlt werden soll oder nicht.

2.4.2 Passive Kühlung

Im Kühlbetrieb ist der Verdichter der Wärmepumpe ausgeschaltet. Eine in den Grundwasser- bzw. Solekreislauf eingebaute passive Kühlung überträgt die Kälteleistung auf den Heiz- bzw. Kühlkreislauf. Geeignete Wärmequellen sind Erdsonden und Grundwasser. Horizontale Kollektoren haben kein konstantes Temperaturniveau im Jahresverlauf. Eine spätere Nachrüstung ist denkbar, wenn die Installation (Elektroleitungen an die Raumthermostate und Raumklimastation, umschaltbare Raumthermostate usw.) bereits für Kühlung vorgesehen ist.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1 Trinkwasser-Erwärmung mit der Heizungs-Wärmepumpe

Der Wärmepumpenmanager übernimmt neben der Regelung der Heizung auch die der Trinkwasserbereitung. Die Einbindung der Trinkwasser-Erwärmung mit der Wärmepumpe sollte parallel zur Heizung erfolgen, da in der Regel unterschiedliche Heizwassertemperaturen bei Warmwasser und Heizung erforderlich sind.

2.5.1.1 Anforderung an die Trinkwasserspeicher

Die von verschiedenen Speicherherstellern angegebenen Normdauerleistungen sind für die Auswahl des Speichers für den Wärmepumpenbetrieb kein geeignetes Kriterium. Maßgebend für die Auswahl des Speichers sind die Größe der Tauscherflächen, die Konstruktion, die Anordnung der Wärmetauscher im Speicher, die Normdauerleistung, die Durchströmung und die Anordnung des Thermostaten oder Fühlers.

Folgende Kriterien müssen berücksichtigt werden:

- Aufheizung bei nicht fließendem Warmwasser (Deckung der Standverluste – statischer Zustand).
- Die Heizleistung der Wärmepumpe bei maximaler Wärmequellentemperatur (z. B. Luft-Monoblock +35 °C) muss bei einer Speichertemperatur von +45 °C noch übertragen werden können.
- Bei Betrieb einer Zirkulationsleitung wird die Speichertemperatur abgesenkt. Die Zirkulationspumpe ist zeitabhängig anzusteuern.
- Die minimal gewünschten Zapfmengen sollten auch während einer Sperrzeit d.h. ohne Nachheizung durch die Wärmepumpe erreicht werden.
- Die gezielte Nacherwärmung über eine Flanschheizung ist nur in Verbindung mit einem Temperaturfühler möglich.

2.5.1.2 Trinkwasserspeicher für Heizungswärmepumpen

Die Trinkwasserspeicher dienen der Erwärmung von Wasser für den sanitären Bereich. Die Beheizung erfolgt indirekt über eine eingebaute Rohrwendel durch Heizwasser.

Konstruktion

Die Speicher werden in zylindrischer Ausführung nach DIN 4753 Teil 1 gefertigt. Die Heizfläche besteht aus einer eingeschweißten, wendelförmig gebogenen Rohrschlange. Alle Anschlüsse sind auf einer Seite aus dem Speicher herausgeführt.

Korrosionsschutz

Die Speicher sind nach DIN 4753 Teil 3 auf der gesamten Innenfläche durch eine geprüfte Innenemaillierung geschützt. Sie

wird in Spezialverfahren aufgetragen und garantiert in Verbindung mit der zusätzlich eingebauten Magnesium-Anode einen zuverlässigen Korrosionsschutz.

Die Magnesium-Anode ist laut DVGW erstmalig nach 2 Jahren und dann in entsprechenden Abständen durch den Kundendienst prüfen zu lassen und gegebenenfalls zu erneuern. Je nach Trinkwasserqualität (Leitfähigkeit) ist es ratsam die Opferanode in kürzeren Zeiträumen zu kontrollieren. Ist die Anode (33 mm) bis auf einen Durchmesser von 10-15 mm abgebaut, so sollte sie ausgetauscht werden.

Wasserhärte

Je nach Herkunft enthält das Trinkwasser mehr oder weniger Kalk. Hartes Wasser ist sehr kalkhaltiges Wasser. Es gibt verschiedene Härtebereiche, die in Grad deutscher Härte (°dH) gemessen werden.

Härtebereich weich	= weniger als 1,5 Millimol Calciumcarbonat je Liter (entspricht 8,4 °dH)
Härtebereich mittel	= 1,5 bis 2,5 Millimol Calciumcarbonat je Liter (entspricht 8,4 bis 14 °dH)
Härtebereich hart	= mehr als 2,5 Millimol Calciumcarbonat je Liter (entspricht mehr als 14 °dH)

In der Schweiz wird von „französischen Härtegraden“ gesprochen. Dabei entspricht

1°d.H. = 1,79°fr.H.

1°fr.H. = 0,56°d.H.



Hinweis

Beim Einsatz von elektrischen Flanschheizungen zur generellen Nacherwärmung auf Temperaturen über 50 °C, empfehlen wir bei Wasser ab Härtebereich III mit einer Härte > 14°d.H. (hartes und sehr hartes Wasser) die Installation einer Entkalkungsanlage.

Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Wasserzufuhr geöffnet und der Speicher gefüllt ist. Die erste Befüllung und Inbetriebnahme muss von einer zugelassenen Fachfirma erfolgen. Hierbei ist die Funktion und die Dichtheit der gesamten Anlage einschließlich der im Herstellwerk montierten Teile zu prüfen.

Reinigung und Pflege

Erforderliche Reinigungsintervalle sind je nach Wasserqualität und Höhe der Heizmittel- und Speichertemperatur unter-

2.5 Trinkwasserbereitung

schiedlich. Eine Reinigung des Speichers und Überprüfung der Anlage wird alle 2 Jahre empfohlen. Die glasartige Oberfläche verhindert ein Festsetzen des Härteausfalls weitgehend und ermöglicht eine schnelle Reinigung mittels eines scharfen Wasserstrahls. Großschaliger Härteausfall darf nur mit einem Holzstab vor dem Ausspülen zerkleinert werden. Scharfkantige, metallische Gegenstände dürfen für die Reinigung auf keinen Fall verwendet werden.

Die Funktionssicherheit des Sicherheitsventils ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Eine jährliche Wartung durch eine Fachfirma wird empfohlen.

Wärmedämmung und Verkleidung

Die Wärmedämmung besteht aus hochwertigem PU-(Polyurethan) Hartschaum.

Regelung

Für die Regelung der Speichertemperatur ist ein Fühler erforderlich (Zubehör), der direkt am Wärmepumpenmanager angeschlossen wird. Die Fühlerkennlinie entspricht DIN 44574. Die Temperatureinstellung und zeitgesteuerte Aufladung und Nacherwärmung mit Flanschheizung erfolgt durch den Wärmepumpenmanager. Bei der Einstellung der Warmwassertemperatur ist die Hysterese zu beachten. Außerdem steigt die gemessene Temperatur etwas an, da die thermischen Ausgleichsprozesse im Speicher nach Abschluss der Trinkwasser-Erwärmung noch einige Zeit benötigen.

Alternativ kann die Regelung mit einem Thermostaten erfolgen. Die Hysterese sollte 2K nicht überschreiten.

Betriebsbedingungen:

Zulässiger Betriebsüberdruck

Heizwasser	3 bar
Trinkwasser	10 bar

Zulässige Betriebstemperatur

Heizwasser	110 °C
Trinkwasser	95 °C

Montage

Die Montage beschränkt sich auf die hydraulische Einbindung inkl. Sicherheitseinrichtungen und den elektrischen Anschluss des Fühlers.

Zubehör

Elektro-Flanschheizung für die thermische Nacherwärmung falls benötigt bzw. gewünscht. Elektroeingänge dürfen nur von zugelassenen Elektroinstallateuren nach dem entsprechenden Schaltbild angeschlossen werden. Die einschlägigen Vorschriften nach TAB und die VDE-Richtlinien sind zwingend zu beachten.

Aufstellort

Der Speicher darf nur in einem frostgeschützten Raum aufgestellt werden. Die Aufstellung und Inbetriebnahme muss durch eine zugelassene Installationsfirma erfolgen.

Wasserseitiger Anschluss

Der Kaltwasseranschluss muss nach DIN 1988 und DIN 4573 Teil 1 ausgeführt werden. Alle Anschlussleitungen sollten über Verschraubungen angeschlossen werden.

Da durch eine Zirkulationsleitung hohe Bereitschaftsverluste entstehen, sollte sie nur bei einem weitverzweigten Trinkwassernetz angeschlossen werden. Ist eine Zirkulation erforderlich, so ist sie mit einer selbsttätig wirkenden Einrichtung zur Unterbrechung des Zirkulationsbetriebes auszurüsten.

Alle Anschlussleitungen inkl. Armaturen (außer Kaltwasseranschluss) müssen nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) gegen Wärmeverluste geschützt werden. Schlecht oder gar nicht gedämmte Anschlussleitungen führen zu einem Energieverlust, der um ein Vielfaches größer ist als der Energieverlust des Speichers.

Im Heizwasseranschluss ist auf jeden Fall ein Rückschlagventil vorzusehen, um eine unkontrollierte Aufheizung bzw. Abkühlung des Speichers zu vermeiden.

Die Ausblasleitung des Sicherheitsventils in der Kaltwasserzuleitung muss stets offen bleiben. Die Betriebsbereitschaft des Sicherheitsventils ist von Zeit zu Zeit durch Anlüften zu überprüfen.

Entleerung

Eine Entleerungsmöglichkeit des Speichers ist bauseits in der Kaltwasseranschlussleitung vorzusehen.

Druckminderventil

Kann der max. Leitungsdruck den zulässigen Betriebsüberdruck von 10 bar übersteigen, so ist ein Druckminderventil in der Anschlussleitung zwingend erforderlich. Um jedoch Geräuscentwicklung zu mindern, sollte nach DIN 4709 der Leitungsdruck innerhalb von Gebäuden auf ein betriebstechnisch noch zulässiges Maß reduziert werden. Je nach Gebäudeart kann aus diesem Grunde ein Druckminderventil im Speicherzulauf sinnvoll sein.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

Sicherheitsventil

Die Anlage muss mit einem bauteilgeprüften, zum Speicher hin nicht absperrbaren Sicherheitsventil ausgerüstet werden. Zwischen Speicher und Sicherheitsventil dürfen auch keine Verengungen, wie z. B. Schmutzfänger, eingebaut werden.

Beim Aufheizen des Speichers kann aus dem Sicherheitsventil Wasser ausfließen (-tropfen), um die Ausdehnung des Wassers aufzufangen bzw. einen zu großen Druckanstieg zu verhindern. Die Ablaufleitung des Sicherheitsventils muss frei, ohne jegliche Verengung, über einer Entwässerungseinrichtung münden. Das Sicherheitsventil ist an gut zugänglicher und beobachtbarer Stelle anzubringen, damit es während des Betriebs angelüftet werden kann. In der Nähe oder am Ventil selbst ist ein Schild mit der Aufschrift: „Während der Beheizung kann Wasser aus der Ausblasleitung austreten! Nicht verschließen!“ anzubringen.

Es dürfen nur bauteilgeprüfte, federbelastete Membran-Sicherheitsventile verwendet werden.

Die Abblasleitung muss mindestens in Größe des Sicherheitsventil-Austrittsquerschnitts ausgeführt sein. Werden aus zwingenden Gründen mehr als zwei Bögen oder eine größere Länge als 2 m erforderlich, so muss die gesamte Abblasleitung eine Nennweite größer ausgeführt sein. Mehr als drei Bögen sowie 4 m Länge sind unzulässig. Die Ablaufleitung hinter dem Auffangtrichter muss mindestens den doppelten Querschnitt des Ventileintritts aufweisen. Das Sicherheitsventil muss so eingestellt sein, dass der zulässige Betriebsüberdruck von 10 bar nicht überschritten wird.

Rückschlagventil, Prüfventil

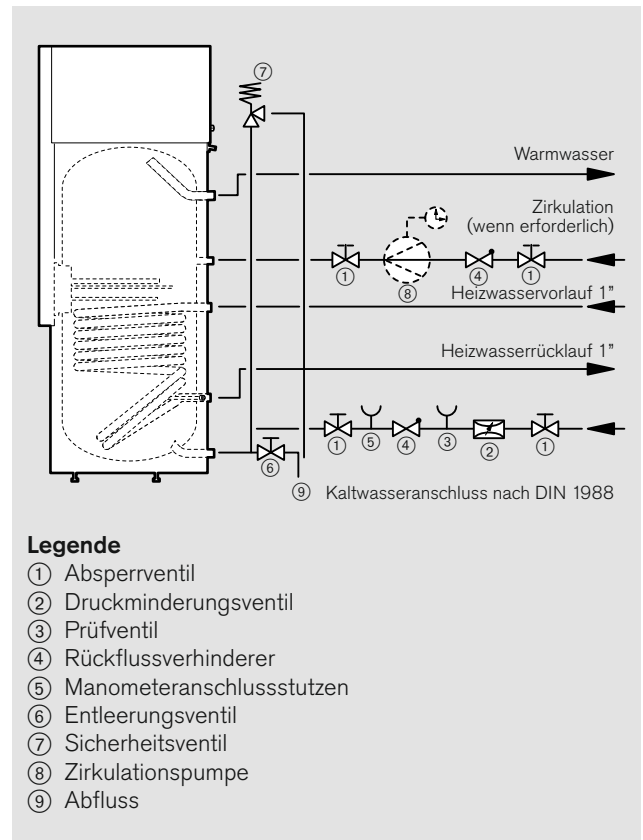
Um einen Rückfluss des erwärmten Wassers in die Kaltwasserleitung zu verhindern, muss ein Rückschlagventil (Rückflussverhinderer) eingebaut werden. Die Funktion kann überprüft werden, indem das in Fließrichtung erste Absperrventil geschlossen und das Prüfventil geöffnet wird. Es darf bis auf das in dem kurzen Rohrstück vorhandene Wasser kein Wasser austreten.

Absperrventile

Es sind Absperrventile am Speicher in den Kalt- und Warmwasseranschluss sowie den Heizwasservorlauf und -rücklauf einzubauen.

Druckverluste

Bei der Dimensionierung der Ladepumpe für den Trinkwasserspeicher sind die Druckverluste des innen liegenden Wärmetauschers zu berücksichtigen.



Wasserseitiger Anschluss

Temperatureinstellung bei Trinkwasserbereitung mit der Heizungs-Wärmepumpe

Niedertemperatur-Wärmepumpen haben eine max. Vorlauftemperatur von 62 °C. Damit die Wärmepumpe nicht über den Hochdruckpressostaten abschaltet, darf diese Temperatur während der Trinkwasserbereitung nicht überschritten werden. Deshalb sollte die am Regler eingestellte Temperatur unter der maximal erreichbaren Speichertemperatur liegen.

Die max. erreichbare Speichertemperatur ist abhängig von der Leistung der installierten Wärmepumpe und der Heizwasserdurchflussmenge durch den Wärmetauscher. Die Bestimmung der maximal erreichbaren Warmwassertemperatur für Heizungswärmepumpen kann nach Kap. 2.5.1.3 erfolgen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass es durch die im Wärmetauscher gespeicherte Wärmemenge zu einer weiteren Nacherwärmung von ca. 3 K kommt. Bei einer Trinkwasserbereitung mit der Wärmepumpe kann die eingestellte Temperatur um 2 bis 3 K unter der gewünschten Warmwassertemperatur liegen.

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.3 Erreichbare Speichertemperaturen

Die maximale Warmwassertemperatur, die mit der Wärmepumpe erreicht werden kann, ist abhängig von:

- der Heizleistung (Wärmeleistung) der Wärmepumpe
- der im Speicher installierten Wärmetauscherfläche
- der Fördermenge (Volumenstrom) der Umwälzpumpe.

Die Auswahl des Trinkwasserspeichers muss nach der max. Heizleistung der Wärmepumpe (Sommerbetrieb) und der gewünschten Speichertemperatur (z. B. 45 °C) erfolgen.

Bei der Auslegung der Warmwasserumwälzpumpe sind die Druckverluste des Speichers zu berücksichtigen.

Wird die maximal mit der Wärmepumpe erreichbare Warmwassertemperatur (WP Maximum) am Regler (siehe auch Kapitel Steuerung und Regelung) zu hoch eingestellt, kann die von der Wärmepumpe bereitgestellte Wärme nicht übertragen werden.

Bei Erreichen des maximal zulässigen Druckes im Kältekreis schaltet das Hochdrucksicherungsprogramm des Wärmepumpenmanagers die Wärmepumpe (Monoblock) automatisch ab und sperrt die Warmwasser-Erwärmung für 2 Stunden. Bei Trinkwasserspeichern mit Fühler erfolgt eine automatische Korrektur der eingestellten Warmwassertemperatur (WP Maximum neu = aktuelle Ist-Temperatur im Trinkwasserspeicher – 1 K).

Sind höhere Warmwassertemperaturen erforderlich, können diese bedarfsabhängig über eine elektrische Nacherwärmung (Flanschheizung im Trinkwasserspeicher) erfolgen.



Hinweis

Die Warmwassertemperatur (WP Maximum) sollte ca. 10 K unter der maximalen Vorlauftemperatur der Wärmepumpe eingestellt werden.

Bei monoenergetischen Wärmepumpen-Anlagen erfolgt – sobald die Wärmepumpe den Wärmebedarf des Gebäudes nicht alleine decken kann – die Trinkwasserbereitung ausschließlich durch die Flanschheizung.

Beispiel:

Wärmepumpe mit einer maximalen Heizleistung von 10 kW und einer maximalen Vorlauftemperatur von 55 °C

Trinkwasserspeicher 300 l-Speicher

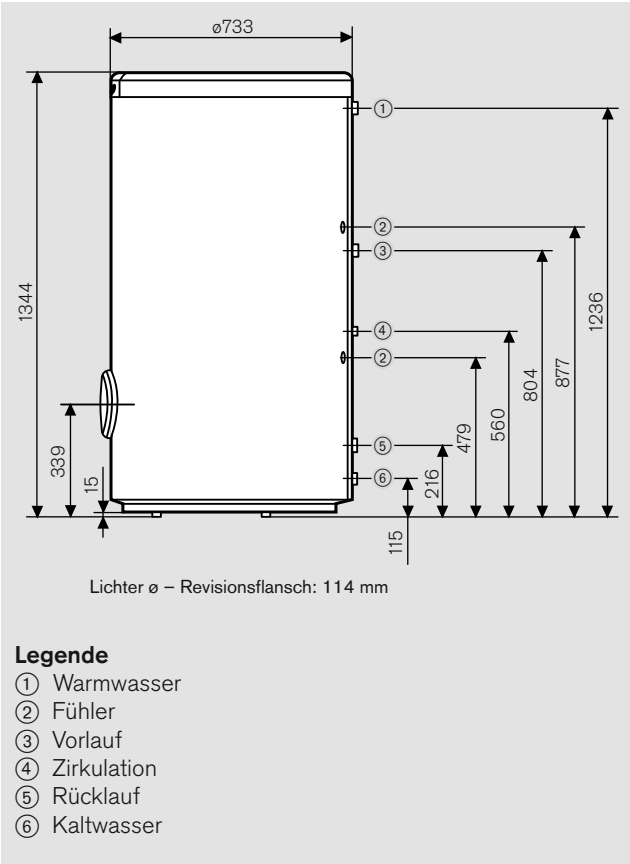
Volumenstrom Warmwasser-Ladepumpe: 1,5 m³/h

Gemäß nachfolgenden Abbildungen ergibt sich eine Warmwasser-Temperatur von: ~47 °C

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.4 Geräteinformation Warmwasserspeicher WAC 300



Technische Daten

Nenninhalt Trinkwasser	300 l
Heizwasser	22,3 l
Wärmetauscherfläche	3,15 m ²
Höhe	1344 mm
Durchmesser	733 mm
Kippmaß	1512 mm
zul. Betriebstemperatur Heizwasser	110 °C
zul. Betriebsdruck Heizwasser	10 bar
zul. Betriebstemperatur Warmwasser	95 °C
zul. Betriebsdruck Warmwasser	10 bar
Bereitschaftsverlust bei 45 K	2,24 kWh/24h
Speichergewicht	162 kg
Energieeffizienzklasse	C

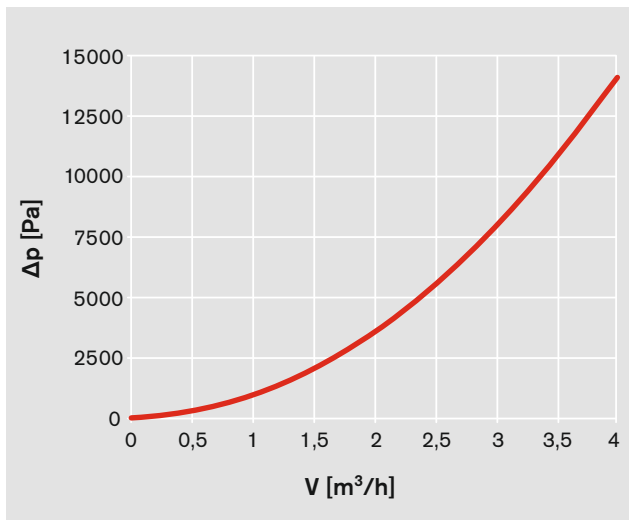
Anschlüsse

Kaltwasser	1" AG
Warmwasser	1" AG
Zirkulation	3/4" IG
Heizwasservorlauf	1" IG
Heizwasserrücklauf	1" IG
Flansch	180 x 8
Anoden Durchmesser	33 mm
Anoden Länge	840 mm
Anoden Anschlussgewinde	M8 x 33 x 840

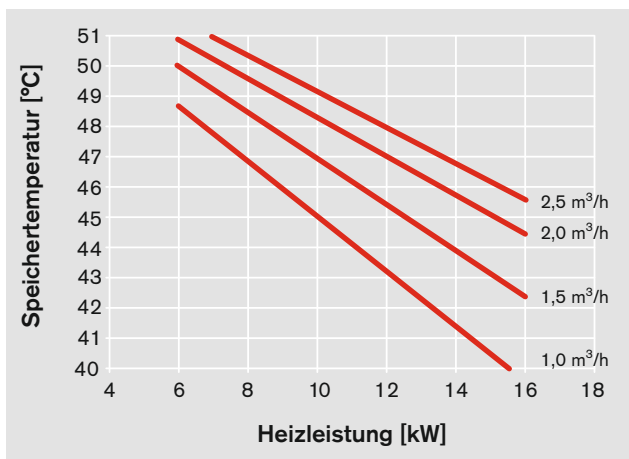
2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.4 Geräteinformation Warmwasserspeicher WAC 300

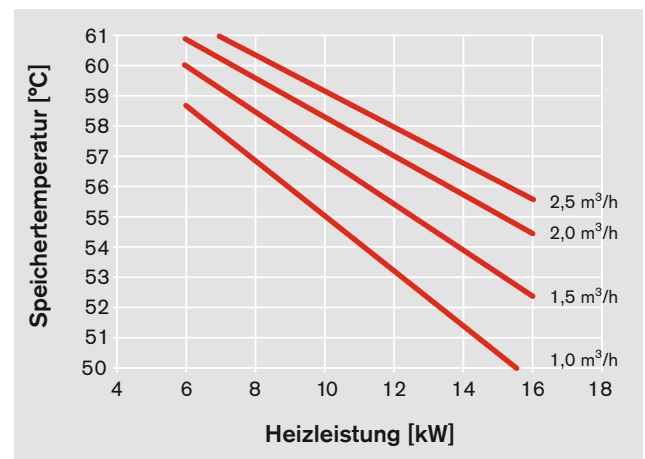
Druckverlust Wärmetauscher



Erreichbare Speichertemperaturen bei 55 °C



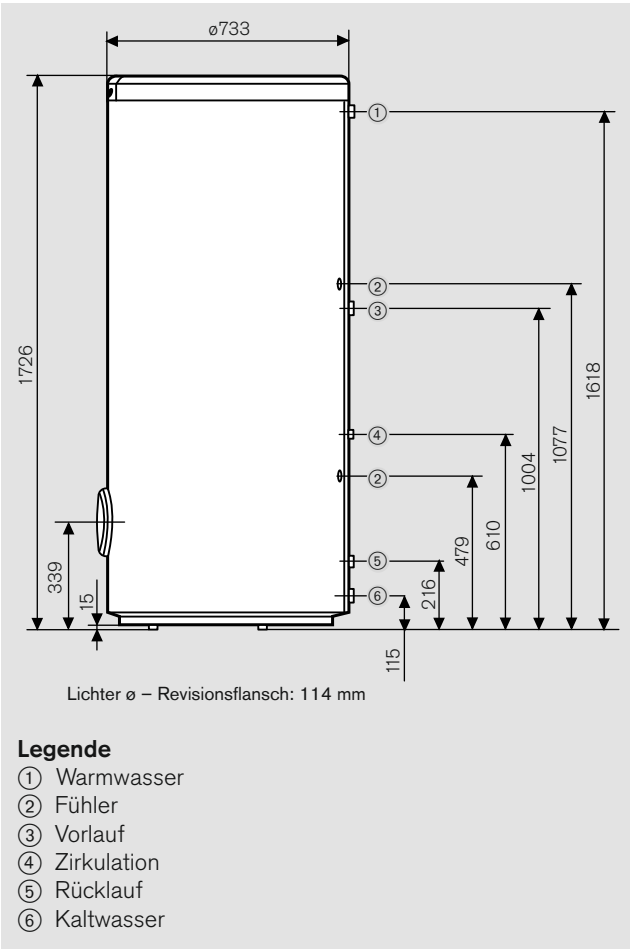
Erreichbare Speichertemperaturen bei 65 °C



2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.5 Geräteinformation Warmwasserspeicher WAC 400



Technische Daten

Nenninhalt Trinkwasser	390 l
Heizwasser	31,2 l
Wärmetauscherfläche	4,20 m ²
Höhe	1726 mm
Durchmesser	733 mm
Kippmaß	1857 mm
zul. Betriebstemperatur Heizwasser	110 °C
zul. Betriebsdruck Heizwasser	10 bar
zul. Betriebstemperatur Warmwasser	95 °C
zul. Betriebsdruck Warmwasser	10 bar
Bereitschaftsverlust bei 45 K	2,37 kWh/24h
Speichergewicht	208 kg
Energieeffizienzklasse	C

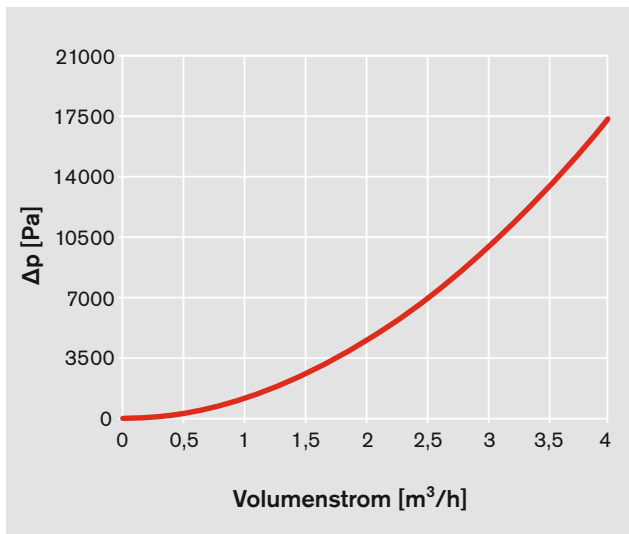
Anschlüsse

Kaltwasser	1" AG
Warmwasser	1" AG
Zirkulation	3/4" IG
Heizwasservorlauf	1" IG
Heizwasserrücklauf	1" IG
Flansch	180 x 8
Anoden Durchmesser	33 mm
Anoden Länge	1000 mm
Anoden Anschlussgewinde	M8 x 33 x 1000

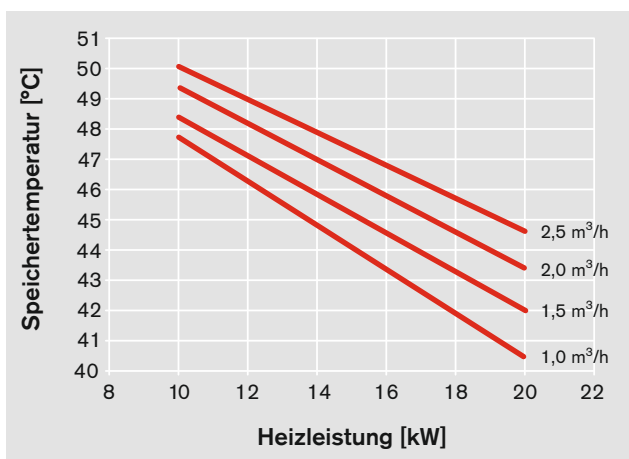
2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.5 Geräteinformation Warmwasserspeicher WAC 400

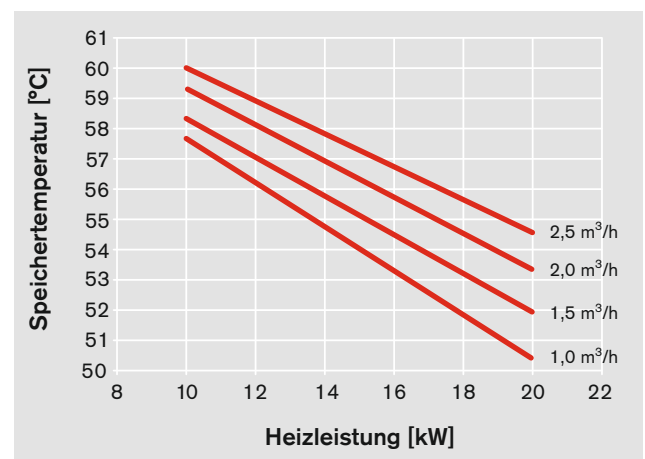
Druckverlust Wärmetauscher



Erreichbare Speichertemperaturen bei 55 °C



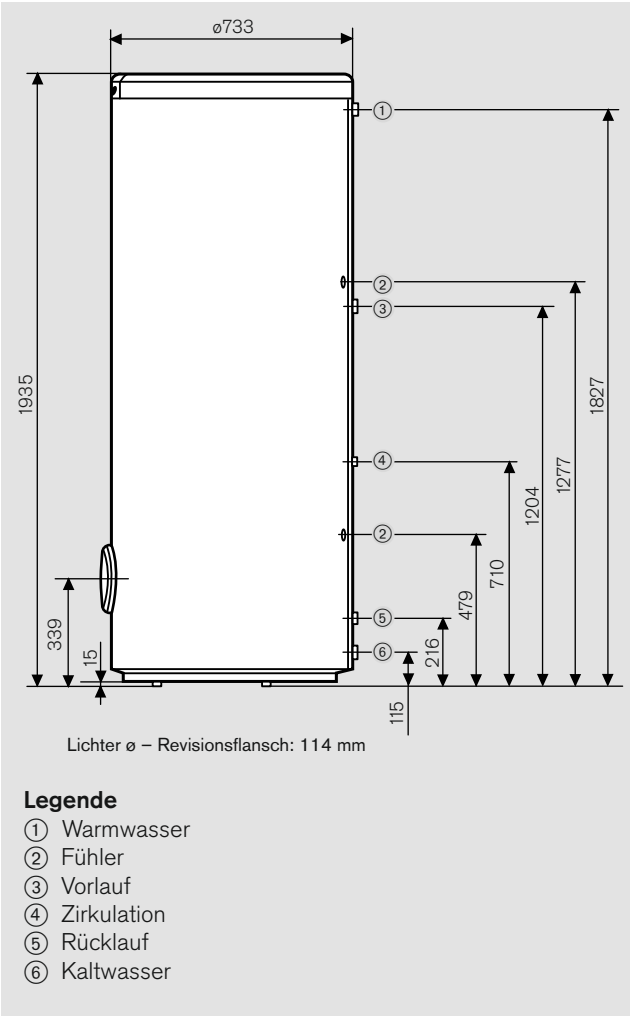
Erreichbare Speichertemperaturen bei 65 °C



2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.6 Geräteinformation Warmwasserspeicher WAC 500



Technische Daten

Nenninhalt Trinkwasser	440 l
Heizwasser	40,1 l
Wärmetauscherfläche	5,65 m²
Höhe	1935 mm
Durchmesser	733 mm
Kippmaß	2050 mm
zul. Betriebstemperatur Heizwasser	110 °C
zul. Betriebsdruck Heizwasser	10 bar
zul. Betriebstemperatur Warmwasser	95 °C
zul. Betriebsdruck Warmwasser	10 bar
Bereitschaftsverlust bei 45 K	2,50 kWh/24h
Speichergewicht	222 kg
Energieeffizienzklasse	C

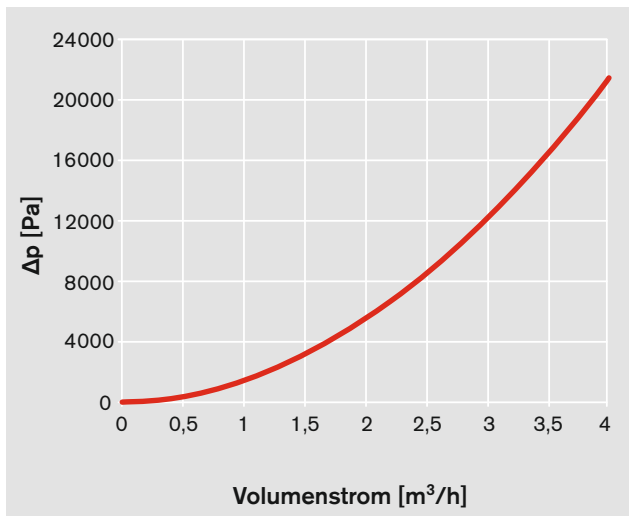
Anschlüsse

Kaltwasser	1" AG
Warmwasser	1" AG
Zirkulation	3/4" IG
Heizwasservorlauf	1" IG
Heizwasserrücklauf	1" IG
Flansch	180 x 8
Anoden Durchmesser	33 mm
Anoden Länge	1270 mm
Anoden Anschlussgewinde	M8 x 33 x 1270

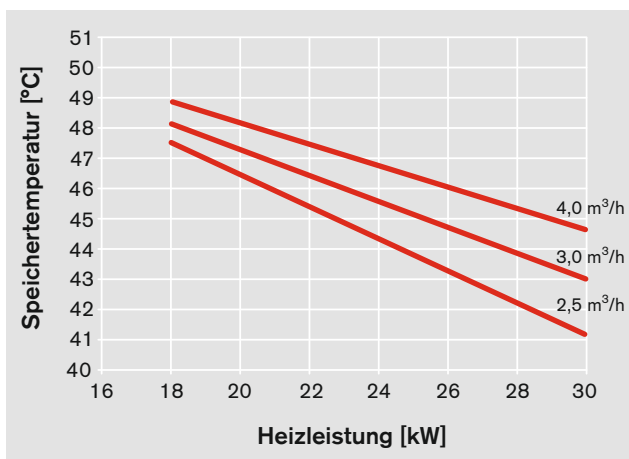
2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.6 Geräteinformation Warmwasserspeicher WAC 500

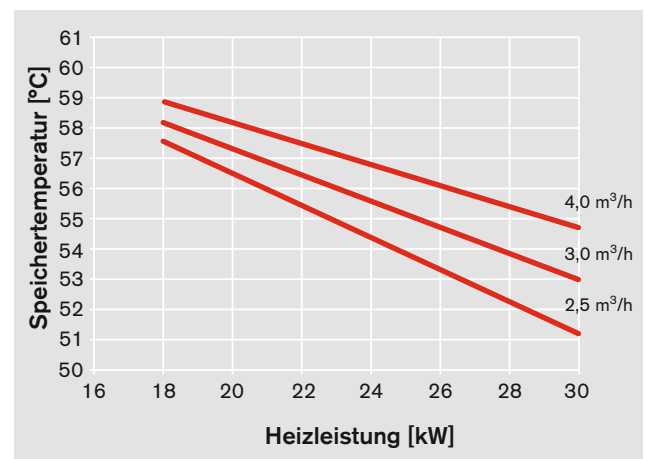
Druckverlust Wärmetauscher



Erreichbare Speichertemperaturen bei 55 °C



Erreichbare Speichertemperaturen bei 65 °C



2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.1.7 Länderspezifische Anforderungen

Deutschland: DVGW-Arbeitsblatt W 551

Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 beschreibt Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums in Trinkwasseranlagen. Unterschieden werden **Kleinanlagen** (Ein- und Zweifamilienhäuser) und **Großanlagen** (alle anderen Anlagen mit Speichereinhalten größer als 400 Liter und/ oder einem Leitungsinhalt größer 3 Liter zwischen Speicher und Entnahmestellen).

Für Kleinanlagen wird die Einstellung der Reglertemperatur am Trinkwassererwärmer auf 60 °C empfohlen. Betriebstemperaturen unter 50 °C sollten aber in jedem Fall vermieden werden.

Bei Großanlagen muss u.a. das Wasser am Warmwasseraustritt permanent auf mindestens 60 °C erwärmt werden.

Schweiz: SVGW Merkblatt TPW: Legionellen in Trinkwasserinstallationen – Was muss beachtet werden?

Dieses Merkblatt zeigt auf, wo Probleme mit Legionellen im Trinkwasserbereich auftreten können und welche Möglichkeiten bestehen, das Risiko einer Erkrankung durch Legionellen wirkungsvoll zu verkleinern.



Hinweis

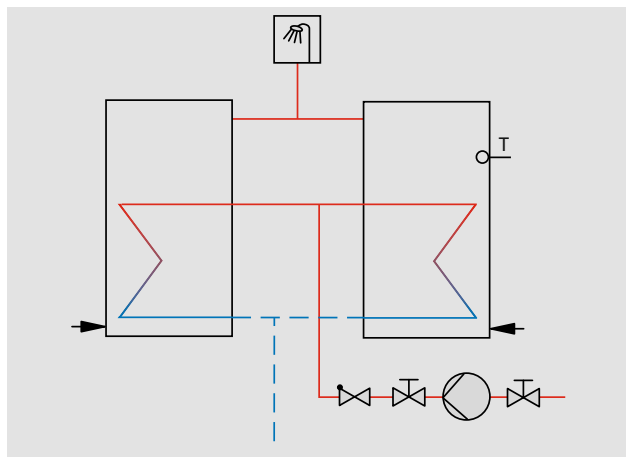
Der Einbau einer Flanschheizung wird generell empfohlen, um eine Aufheizung auf Temperaturen über 60 °C zu ermöglichen. Je nach Anwendungsfall oder Kundenanforderung kann die elektrische Nacherwärmung vom Regler zeitlich gesteuert werden.

2.5.1.8 Verschaltung mehrerer Trinkwasserspeicher

Bei einem hohen Wasserverbrauch oder bei Wärmepumpen mit einer Leistung von mehr als ca. 28 kW im Warmwasserbetrieb kann die notwendige Wärmetauscherfläche durch Parallel- oder Reihenschaltung der Wärmetauscherflächen von Trinkwasserspeichern realisiert werden, um ausreichend hohe Warmwassertemperaturen zu erzielen. (DVGW-Arbeitsblatt W 551 beachten)

Die Parallelschaltung von Trinkwasserspeichern bietet sich an, wenn große Zapfmengen benötigt werden. Sie ist nur mit identisch aufgebauten Trinkwasserspeichern möglich. Bei der Verschaltung der Wärmetauscher und des Warmwasseranschlusses sind die Rohrleitungen ab dem T-Stück zu beiden Speichern in gleichem Rohrdurchmesser und in gleicher Länge auszuführen, um mit gleichem Druckverlust den Heizwasser-Volumenstrom gleichmäßig aufzuteilen.

Bei der Einbindung ist zu berücksichtigen, dass das Heizwasser zunächst durch den Speicher geführt wird, aus dem das warme Trinkwasser entnommen wird.



Parallelschaltung von Trinkwasserspeichern

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.2 Trinkwasser-Erwärmung mit der Trinkwasser-Wärmepumpe

Die Trinkwasser-Wärmepumpe ist ein anschlussfertiges Heizgerät und besteht im Wesentlichen aus dem Warmwasserspeicher, den Komponenten des Kältemittel-, Luft- und Wasserkreislaufes sowie allen für den automatischen Betrieb erforderlichen Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen. Die Trinkwasser-Wärmepumpe nutzt, unter Zuführung elektrischer Energie, die Wärme der angesaugten Luft für die Warmwasserbereitung.

Mit fallender Ablufttemperatur sinkt die Wärmepumpenleistung und verlängern sich die Aufheizdauern. Für einen wirtschaftlichen Betrieb sollte die Luftansaugtemperatur 15 °C nicht unterschreiten.

Der elektrische Heizstab erfüllt vier Funktionen:

Zusatzheizung:

Durch Zuschalten des Heizstabes zur Wärmepumpe wird die Aufheizzeit um ca. die Hälfte verkürzt.

Frostschutz:

Sinkt die Ansaugluft-Temperatur bei der WWP T 300 WA unter $-8\text{ °C} \pm 1,5\text{ °C}$, schaltet sich der elektrische Heizstab automatisch ein und erwärmt das Wasser (nominal) bis zur eingestellten Sollwert-Warm-wassertemperatur. Unterhalb einer Temperatur von -8 °C wird der Heizstab hinzugeschaltet wenn die eingestellte Sollwerttemperatur nach einer Zeit von 8 Stunden nicht erreicht wurde. Diese Funktion ist inaktiv, wenn durch einen zweiten Wärmeerzeuger das Brauchwasser über den innenliegenden Wärmetauscher erhitzt wird. Die in der Frostschutzfunktion durch den Heizstab erzeugte Warmwassertemperatur kann über den eingestellten Sollwert steigen!

Notheizung:

Bei einer Störung der Wärmepumpe kann durch den Heizstab die Trinkwasserversorgung aufrecht erhalten werden.

Thermische Desinfektion:

An der Bedienfeldtastatur können im Menü thermische Desinfektion Wassertemperaturen über 60 °C (bis 75 °C) programmiert werden. Diese Temperaturen werden oberhalb 60 °C durch den elektrischen Heizstab erreicht. Für das Erreichen höherer Temperaturen ist die Stellschraube am Gehäuse des Temperaturreglers auf Rechtsanschlag zu stellen.



Hinweis

Bei Warmwassertemperaturen $> 60\text{ °C}$ wird die Wärmepumpe abgeschaltet und die Trinkwassererwärmung erfolgt nur über den Heizstab. Werkseitig ist der Heizstabregler auf 65 °C eingestellt.

Die wasserseitige Installation ist nach DIN 1988 entsprechend auszuführen.

Kondensatablauf:

Der Kondensatschlauch ist auf der Geräterückseite angebracht. Er ist so zu verlegen, dass das anfallende Kondensat ohne Behinderung abfließen kann und ist in einen Siphon abzuleiten.

Die Warmwasser Wärmepumpe ist anschlussfertig verdrahtet, es ist nur der Netzstecker in die bauseits installierte Schutzkontakt-Steckdose zu stecken.



Hinweis

Anschluss an einen evtl. vorhandenen Wärmepumpenzähler bei Festanschluss der Trinkwasser-Wärmepumpe möglich.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.2.1 Funktionsbeschreibung der Trinkwasser-Wärmepumpe mit elektrischem Regler

Am Regler der Trinkwasser-Wärmepumpe können verschiedene Betriebsarten bzw. Zeitprogramme eingestellt werden. Bei der Trinkwasser-Wärmepumpe WWP T 300 WA besteht weiterhin die Möglichkeit über einen integrierten Wärmetauscher (1,45 m²) einen zweiten Wärmeerzeuger zuzuschalten bzw. die Wärmepumpe mit einer Photovoltaik-Anlage zu kombinieren.

Betriebsarten

Am Regler können maximal zwei unabhängige Sperrzeiten programmiert werden. Während der Sperrzeiten wird der Speicher auf einer einstellbaren Mindesttemperatur gehalten, um einen Komfortverlust zu vermeiden. Alle anderen Programme sind während dieser Zeit möglich.

Durch den integrierten Heizstab wird der Speicher nachgeheizt sobald die Einsatzbereiche der Wärmepumpe unterschritten werden. Zusätzlich kann über die Taste Schnellheizen gewählt werden, über der Heizstab inner halb einer bestimmten Zeit oder ob er dauerhaft aktiv sein soll.

Lüftung

Die Funktion Lüftung kann aktiviert werden. Sie kommt dann zum Tragen, wenn die Wärmepumpe aus ist, d. h. keine Warmwasser-Anforderung besteht. Dann läuft der Ventilator der Wärmepumpe gemäß dem eingestellten Sollwert weiter. Dies soll unabhängig vom Wärmepumpenbetrieb eine Mindestabluft sicherstellen z. B. bei gewerblicher Abwärmenutzung.

Kombination mit einem zweiten Wärmeerzeuger

Mit Hilfe des integrierten Rohrwärmetauschers (1,45 m²) kann ein vorhandener Wärmeerzeuger oder eine Solaranlage zur Aufheizung des Speichers genutzt werden. Dazu kann eine Umwälzpumpe durch die Regelung angesteuert werden.

Die Nutzung eines zweiten Wärmeerzeugers muss im Menü aktiviert werden. Er wird dann angefordert, wenn die Einsatzbereiche der Wärmepumpe verlassen werden. D. h. wenn die untere oder obere Lufteintrittsgrenze oder die maximal zugelassene Warmwassertemperatur überschritten wird. Der zweite Wärmeerzeuger hat in diesem Fall Vorrang vor dem elektrischen Heizstab in der Wärmepumpe. Beim Aktivieren des zweiten Wärmeerzeugers kann abweichend von der unteren Einsatzgrenze der Lufttemperatur zusätzlich eine Umschalttemperatur gewählt werden. Wird diese Temperatur unterschritten, so wird der Wärmepumpenbetrieb bereits ab der eingestellten Temperatur gesperrt und der zweite Wärmeerzeuger genutzt.

Alternativ kann die Trinkwasser-Wärmepumpe auch in Kombination mit einer thermischen Solaranlage betrieben werden. Sobald ein Solarertrag erkannt wird, wird die Solar-Umwälz-

pumpe (Zubehör) ein- und die Wärmepumpe ausgeschaltet. Sobald kein Solarertrag mehr vorhanden ist oder ein Temperaturgrenzwert entweder am Kollektor oder im Speicher überschritten wird, wird die Umwälzpumpe wieder ausgeschaltet. Die Solarfunktion hat Vorrang vor dem Wärmepumpenbetrieb und dem Heizstab.



Hinweis

Für den Kollektorfühler muss ein Temperaturfühler mit der Widerstandskennlinie PT1000 verwendet werden.

Kombination von Trinkwasser-Wärmepumpe und einer Photovoltaikanlage

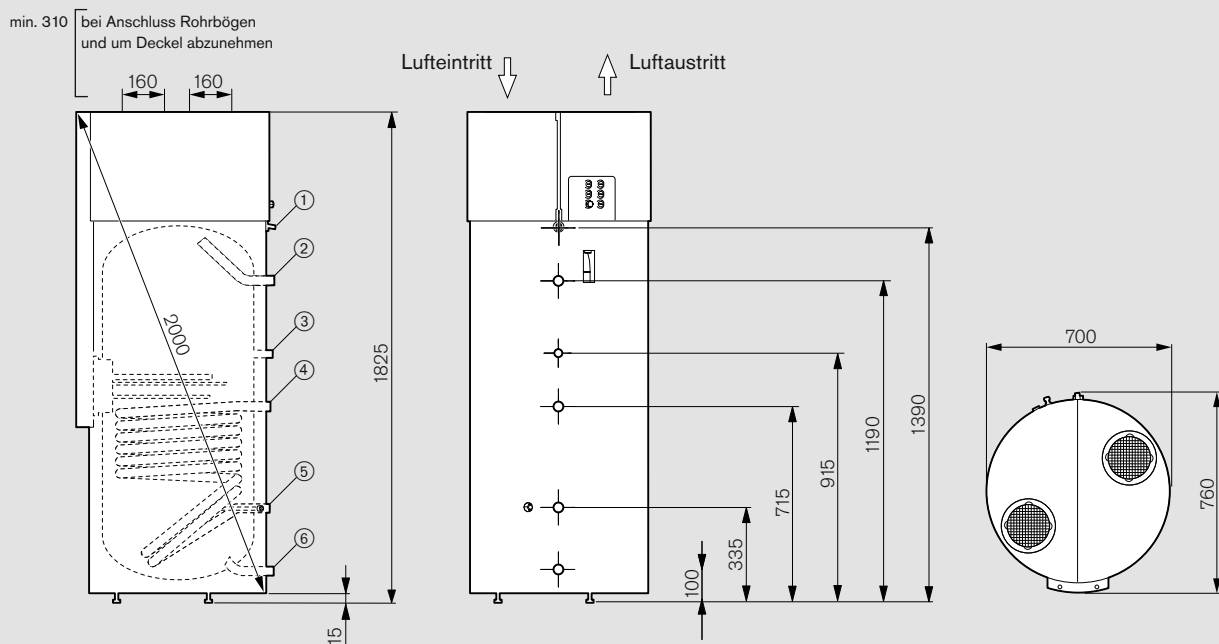
Die Trinkwasser-Wärmepumpe können auch mit einer Photovoltaik-Anlage kombiniert werden. Dazu kann der Regler der Wärmepumpe über einen potentialfreien Eingang mit einer zusätzlichen Auswerteeinheit (z. B. Wechselrichter) verschaltet werden. Diese muss über einen potentialfreien Schließer-Kontakt verfügen. Steht im Modus „Photovoltaik“ ausreichend Leistung aus der Photovoltaik-Anlage zur Verfügung, dann startet die Wärmepumpe über den Schließer-Kontakt und regelt auf einen einstellbaren Sollwert für den Photovoltaik-Betrieb. Dabei hat die Solarfunktion Vorrang gegenüber der Photovoltaikfunktion. Der Betrieb der Wärmepumpe mit Strom aus der Photovoltaik-Anlage wird im Display angezeigt.

Reicht die Leistung der Photovoltaik-Anlage nicht aus, wird die Trinkwasser-Wärmepumpe ausschließlich mit Strom aus dem Netz des Energieversorgers betrieben. Überschüssiger Solarstrom wird über einen Wechselrichter ins Stromnetz eingespeist.

Bei der Trinkwasser-Wärmepumpe mit innen liegendem Zusatzwärmetauscher schaltet bei Bedarf ein Relais mit potentialfreiem Kontakt automatisch einen zweiten Wärmeerzeuger zu.

2.5 Trinkwasserbereitung

WWP T 300 WA



Legende

- ① Kondensatablauf \varnothing Innen 14 mm, \varnothing Außen 18 mm
- ② Warmwasseranschluss AG 1"
- ③ Zirkulationsanschluss AG 3/4"
- ④ Vorlauf IG Rp1
 - Kessel
 - Solarpumpe
- ⑤ Rücklauf IG RP1"
 - Kessel
 - Solarpumpe
- ⑥ Kaltwasseranschluss AG 1"

Anschlüsse und Abmessungen der Trinkwasser-Wärmepumpe WWP T 300 WA mit innen liegendem Zusatz-Wärmetauscher

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

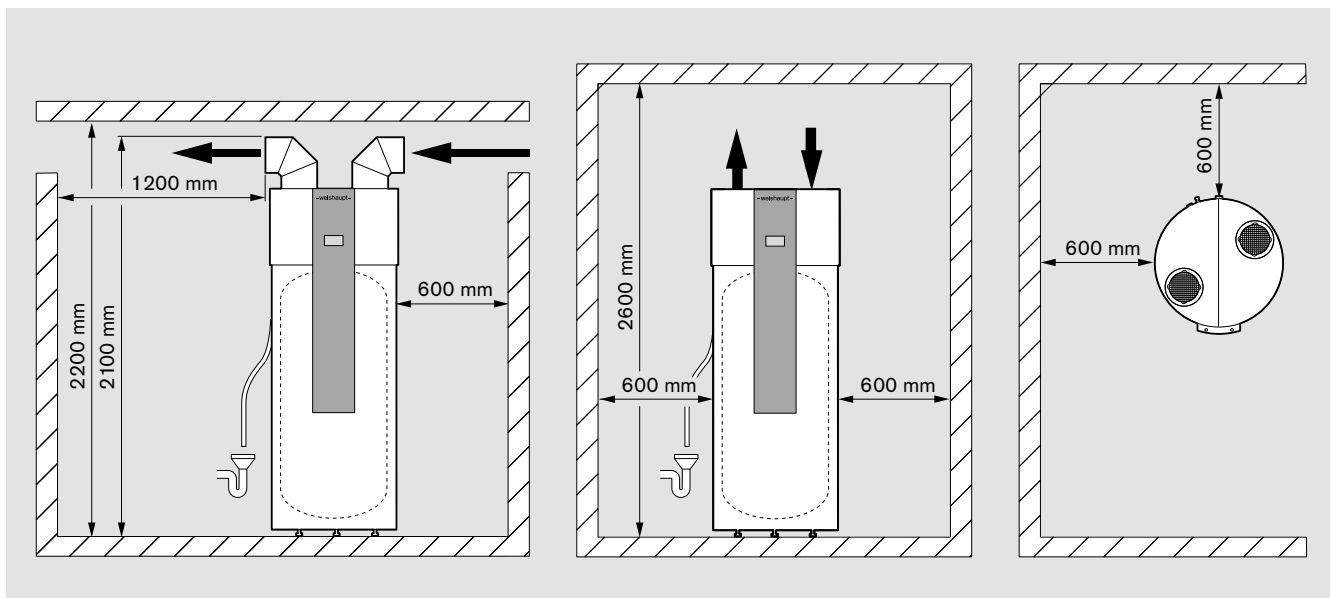
Aufstellung

Für die Wahl des Gerätestandorts gilt:

- Die Trinkwasser-Wärmepumpe muss in einem frostfreien und trockenen Raum aufgestellt werden.
- Die Aufstellung und die Luftansaugung darf ferner nicht in Räumen erfolgen, die durch Gase, Dämpfe oder Staub explosionsgefährdet sind.
- Zur Vermeidung von Feuchteschäden an Innenwänden ist eine gute Wärmedämmung des Raumes, in den die Ausblasluft eingeleitet wird, zu angrenzenden Wohnräumen empfehlenswert.
- Ein Wasserablauf (mit Siphon) für das anfallende Kondensat muss vorhanden sein.
- Die angesaugte Luft darf nicht übermäßig verunreinigt bzw. stark staubbelastet sein.
- Der Untergrund muss eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen (Gewicht Trinkwasser-Wärmepumpe befüllt ca. 450 kg).

Für einen störungsfreien Betrieb sowie für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind Mindestabstände von 0,6 m allseitig um das Gerät, sowie eine minimal erforderliche Raumhöhe von ca. 2,50 m bei „freiblasender“ Aufstellung (ohne Luftleitungen oder Luftführungsbogen) erforderlich.

Bei geringeren Raumhöhen muss für einen effektiven Betrieb fortluftseitig mindestens ein Luftführungsbogen (90° NW 160) eingesetzt werden.



ACHTUNG

Hinweis

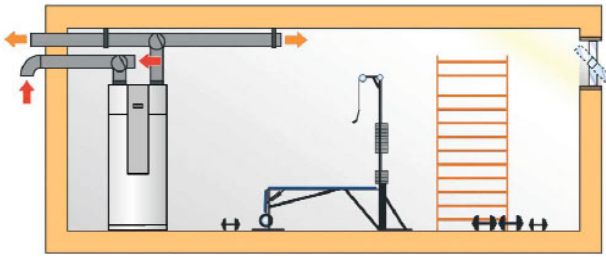
Wenn die Mindestraumhöhe von 2600 mm nicht gegeben ist:
Für Zuluft und Abluft jeweils einen Führungsbogen 90°, Nennweite DN 160 (Zubehör) montieren, dabei beachten dass Abluft- und Zuluftöffnung mindestens 1500 mm Abstand haben.

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.2.2 Luftführungsvarianten

Variable Umschaltung der Ansaugluft

Ein Rohrkanalsystem mit integrierten Bypassklappen ermöglicht die variable Nutzung der Wärme in der Außen- oder Raumluft zur Trinkwasserbereitung (untere Einsatzgrenze: -8°C bei Abtaufunktion, $+8^{\circ}\text{C}$ ohne Abtaufunktion).



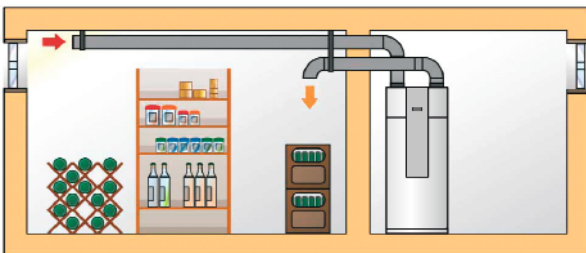
Entfeuchten im Umluftbetrieb

Entfeuchtete Raumluft im Hauswirtschaftsraum unterstützt die Wäschetrocknung und vermeidet Feuchteschäden.



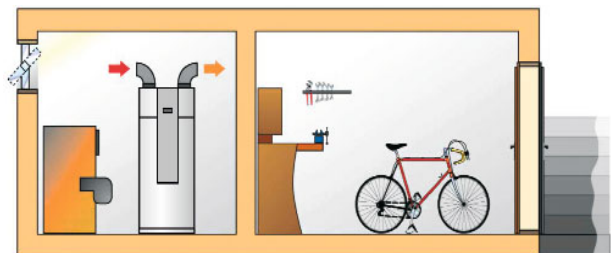
Ankühlung im Umluftbetrieb

Raumluft wird über einen Luftkanal z. B. aus dem Vorratsraum oder Weinkeller abgesaugt, in der Trinkwasser-Wärmepumpe angekühlt sowie entfeuchtet und wieder eingeblasen. Als Aufstellort eignet sich dabei der Hobby-, Heizungs- oder Hauswirtschaftsraum. Zur Vermeidung von Schwitzwasserbildung sind Luftkanäle im Warmbereich diffusionsdicht zu isolieren.



Abwärme ist Nutzwärme

Der serienmäßige Wärmetauscher der Trinkwasser-Wärmepumpe ermöglicht den direkten Anschluss an einen zweiten Wärmeerzeuger z. B. Solaranlage oder Heizkessel.



2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.2.3 Geräteinformationen Trinkwasser-Wärmepumpe

Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP T 300 WA
Energieeffizienzklasse		A
1	Zulassungsdaten SVGW	1410-6327
2	Elektrische Daten	1~, N / PE, 230 V / 50 Hz
2.1	Netzspannung / Netzfrequenz	
2.2	Stromaufnahme gesamt max. A	10,4
2.3	Leistungsaufnahme gesamt max. W	2380
2.4	Leistungsaufnahme Verdichter A15 / W55 W	495
2.5	Leistungsaufnahme Verdichter max. W	620
2.6	Leistungsaufnahme Elektroheizung W	1700
2.7	Leistungsaufnahme Radialventilator W	33
2.8	Leistungsaufnahme Radialventilator max. W	58
2.9	Leistungsaufnahme Standby W	2
2.10	Sicherung extern A	B 16
2.11	Schutzart	IP 21
3	Umgebungsbedingungen	
3.1	Temperatur im Betrieb °C	-8 bis +35
3.2	Temperatur bei Transport/Lagerung °C	-20 bis +60
3.3	relative Luftfeuchtigkeit max. %	80, keine Betauung
4	Mindestraumvolumen	
4.1	Mindestraumvolumen Aufstellraum m³	6
5	Emissionen	
5.1	gemessener Schallleistungspegel LWA (re 1 pW) ¹⁾ dB(A)	60
5.2	gemessener Schalldruckpegel LpA (re 20 µPa) ²⁾ dB(A)	52

¹⁾ Nach Geräuschmessnorm ISO 9614-2 ermittelt.

²⁾ In 1 Meter Abstand vor dem Gerät ermittelt.

2.5 Trinkwasserbereitung

6	Leistung		
	6.1	Nennwärmeleistung	kW
			1,5
	6.2	Leistungszahl A15 / W55 nach EN 16147 (COP)	
			3,6
	6.3	Bereitschaftsverlust	kWh / h
7			2,2 / 24
	6.4	Aufheizzeit	h
			7,92
	6.5	Zapfprofil	
			XL
	6.6	Luftvolumenstrom	m³/h
8			450 bis 550
	Betriebsdruck		
	7.1	Trinkwasser max.	bar
			10
	7.2	Trinkwasser Schweiz max.	bar
			6
9	7.3	Glattrohr-Wärmetauscher max.	bar
			10
	7.4	Kältemittel Hochdruckseite max.	bar
			22
	7.5	Kältemittel Niederdruckseite max.	bar
			22
10	Betriebstemperatur		
	8.1	Heizwasser max.	°C
			70
	8.2	Trinkwasser max.	°C
11			65
	8.3	Trinkwasser (nur im Wärmepumpenbetrieb) max.	°C
			60
	Inhalt		
	9.1	Trinkwasser	Liter
			300
12	9.2	Nenninhalt Trinkwasser	Liter
			290
	9.3	Heizwasser Glattrohr-Wärmetauscher	Liter
			8
	9.4	Fläche Glattrohr-Wärmetauscher	m²
			1,2
13	9.5	Kältemittel R134a	kg
			1,3
	Gewicht		
	10.1	Leergewicht ca.	kg
			160
14	Hydraulischer Anschluss		
	11.1	Anschluss Zirkulationsleitung	Außengewinde
			R 3/4"
	11.2	Anschluss Warmwasser-Auslauf	Außengewinde
			R 1"
15	11.3	Anschluss Kaltwasser-Zulauf	Außengewinde
			R 1"
	11.4	Anschluss innerer Wärmetauscher	Außengewinde
			R 1"

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.3 Komfort- und Kostenvergleich bei verschiedenen Möglichkeiten der Trinkwasser-Erwärmung

2.5.3.1 Dezentrale Trinkwasser-Versorgung (z. B. Durchlauferhitzer)

Vorteile gegenüber Heizungs-Wärmepumpen:

- geringe Investitionen
- äußerst geringer Platzbedarf
- größere Verfügbarkeit der Wärmepumpe für Heizung (besonders bei monovalentem Betrieb und Sperrzeiten)
- geringe Wasserverluste
- keine Stillstands- und Zirkulationsverluste

Nachteile gegenüber Heizungs-Wärmepumpen:

- höhere Betriebskosten
- Komforteinbuße durch von der Zapfgeschwindigkeit abhängige Warmwassertemperaturen (bei hydraulischen Geräten)

2.5.3.2 Elektrostandspeicher (Nachtstrombetrieb)

Vorteile gegenüber Heizungs-Wärmepumpen:

- geringe Investitionen
- höhere Warmwasser-Temperaturen im Speicher möglich (aber oft nicht notwendig!)
- größere Verfügbarkeit der Wärmepumpe für Heizung (besonders bei monovalentem Betrieb und Sperrzeiten).

Nachteile gegenüber Heizungs-Wärmepumpen:

- höhere Betriebskosten
- nur begrenzte Verfügbarkeit
- stärkere Verkalkung möglich
- längere Aufheizzeiten

2.5.3.3 Trinkwasser-Wärmepumpe

Vorteile gegenüber Heizungs-Wärmepumpen:

- am Aufstellort (z. B. Vorratskeller) kann im Sommer ein Kühl- bzw. Entfeuchtungseffekt erzielt werden
- größere Verfügbarkeit der Wärmepumpe für Heizung (besonders bei monovalentem Betrieb und Sperrzeiten)
- einfache Einbindungsmöglichkeit von solarthermischen Anlagen
- höhere Warmwasser-Temperaturen im reinen Wärmepumpenbetrieb

Nachteile gegenüber Heizungs-Wärmepumpen:

- wesentlich längere Wiederaufheizzeiten des Trinkwasserspeichers
- im allgemeinen zu kleine Wärmeleistung bei hohem Trinkwasserbedarf
- Auskühlung des Aufstellungsraumes im Winter

2.5 Trinkwasserbereitung

2.5.4 Warmwasseranforderung ohne Zusatzwärmetauscher

Kommt während des Heizbetriebes eine Warmwasseranforderung, so schaltet der Wärmepumpenregler die Heizungsumwälzpumpe (M13) aus und die Warmwasserumwälzpumpe (M18) an. Der Heizungsvorlauf der Wärmepumpe wird noch vor dem Pufferspeicher abgezweigt und in den Wärmetauscher des Warmwasserspeichers umgeleitet. Nach Erreichen der gewünschten Warmwassertemperatur wird auf die Heizungsumwälzpumpe zurückgeschaltet und die Wärmeverbraucher des Heizsystems werden mit der Heizleistung der Wärmepumpe versorgt.

2.5.5 Warmwasseranforderung mit Zusatzwärmetauscher

Bei Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher läuft im Heiz- und Kühlbetrieb auch die Warmwasserumwälzpumpe und nutzt die höhere Heißgastemperatur für die Warmwasserbereitung (einstellbare Maximaltemperatur). Durch den Parallelbetrieb können ca. 10 % der Heizleistung auf einem höheren Temperaturniveau abgegeben werden.

Steht längere Zeit keine Heiz- bzw. Kühlanforderung an (z. B. in der Übergangszeit), läuft die Wärmepumpe ausschließlich für die Warmwasserbereitung. In diesem Fall erfolgt die Warmwasserbereitung wie im Kapitel 8 beschrieben.



Hinweis

Bei außen aufgestellten Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher sind – neben Heizungs-Vor- und Rücklauf – zwei zusätzliche wärmeisolierte Rohre für die Abwärmenutzung im Erdreich zu verlegen. In Sonderfällen kann die Abwärmenutzung deaktiviert und die Warmwasserbereitung wie bei Standardwärmepumpen erfolgen.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.6 Pufferspeicher

Bei Wärmepumpen-Heizungsanlagen wird ein Reihenspufferspeicher empfohlen, um in allen Betriebszuständen die Mindestlaufzeit der Wärmepumpe von 6 Minuten sicherzustellen.

Luft/Wasser-Wärmepumpen mit einer Abtauung über Kreislaufumkehr entziehen die Abtauenergie dem Heizsystem. Zur Sicherstellung der Abtauung muss bei Luft/Wasser-Wärmepumpen ein Reihen-Pufferspeicher im Vorlauf installiert werden, in den bei monoenergetischen Anlagen der Tauchheizkörper eingeschraubt wird.



Hinweis

Bei der Inbetriebnahme von Luft/Wasser-Wärmepumpen muss das Heizwasser auf die untere Einsatzgrenze von mindestens 18° C vorgewärmt werden, um die Abtauung zu gewährleisten.



Achtung

Wird in einen Pufferspeicher ein Elektroheizstab eingebaut, muss dieser als Wärmeerzeuger nach DIN EN 12828 abgesichert und mit einem nicht absperrbaren Ausdehnungsgefäß und einem baumustergeprüften Sicherheitsventil ausgerüstet werden.

Bei Sole/Wasser-Wärmepumpen und Wasser/Wasser-Wärmepumpen kann der Pufferspeicher im Vorlauf oder bei rein monovalenter Betriebsweise auch im Rücklauf installiert werden.

Reihen-Pufferspeicher werden auf dem vom Heizsystem benötigten Temperaturniveau betrieben und nicht zur Überbrückung von Sperrzeiten eingesetzt.

Bei Gebäuden schwerer Bauart oder generell bei Einsatz von Flächenheizsystemen kompensiert die Trägheit des Heizsystems evtl. vorhandene Sperrzeiten.

Zeitfunktionen im Wärmepumpenmanager bieten die Möglichkeit vor zeitlich festen Abschaltzeiten die Sperrzeit durch eine programmierte Anhebung zu kompensieren.



Hinweis

Empfohlener Inhalt des Reihen-Pufferspeichers ca. 10 % des Heizwasserdurchsatzes der Wärmepumpe pro Stunde. Bei Wärmepumpen mit zwei Leistungsstufen ist ein Volumen von ca. 8 % ausreichend, sollte jedoch nicht mehr als 30 % des Heizwasserdurchsatzes pro Stunde betragen.

Überdimensionierte Pufferspeicher führen zu längeren Laufzeiten des Verdichters. Bei Wärmepumpen mit zwei Leistungsstufen kann dies zum nicht notwendigen Zuschalten des zweiten Verdichters führen.



Achtung

Pufferspeicher sind nicht emailliert und dürfen deshalb auf keinen Fall für die Brauchwasser-Erwärmung verwendet werden. Er sollte innerhalb der thermischen Hülle des Gebäudes und muss frostsicher aufgestellt werden.

2.6.1 Heizsysteme mit Einzelraumregelung

Die Einzelraumregelung ermöglicht die Anpassung der gewünschten Raumtemperatur ohne die Einstellungen des Wärmepumpenmanagers zu verändern. Wird die am Raumtemperaturregler eingestellte Raumsolltemperatur überschritten, schließen die Stellmotoren, so dass die überheizten Räume nicht mehr vom Heizwasser durchströmt werden.

Wird durch das Schließen einzelner Heizkreise der Volumenstrom reduziert, fließt ein Teil des Heizwasserdurchsatzes über das Überströmventil oder den differenzdrucklosen Verteiler.

Dadurch wird die Rücklauftemperatur angehoben und die Wärmepumpe schaltet ab.

Bei Anlagen ohne Reihen-Pufferspeicher erfolgt die Abschaltung bevor alle Räume ausreichend durchströmt wurden. Ein erneutes Anlaufen der Wärmepumpe wird aufgrund der EVU-Bedingung, dass die Wärmepumpe nur dreimal stündlich eingeschaltet werden darf, verhindert.

2.6 Pufferspeicher

Bei Anlagen mit Pufferspeicher verzögert sich die Anhebung der Rücklauftemperatur wegen der Durchströmung des Speichers. Wird der Speicher in Reihe geschaltet ergeben sich daraus keine erhöhten Systemtemperaturen. Aus dem größeren umgewälzten Heizwasservolumen resultieren längere Laufzeiten und eine über das Jahr gemittelte höhere Effizienz (Jahresarbeitszahl).



Hinweis

Ein Reihen-Pufferspeicher vergrößert das umgewälzte Heizwasservolumen und garantiert die Betriebssicherheit auch wenn nur einzelne Räume Wärme anfordern.

2.6.2 Heizsysteme ohne Einzelraumregelung

Bei Anlagen ohne Einzelraumregelungen kann bei Sole-/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen auf den Pufferspeicher verzichtet werden, wenn die einzelnen Heizkreise ausreichend groß dimensioniert sind, so dass die Mindestlaufzeit des Verdichters von ca. 6 Minuten auch in der Übergangszeit bei geringem Wärmebedarf sichergestellt wird.

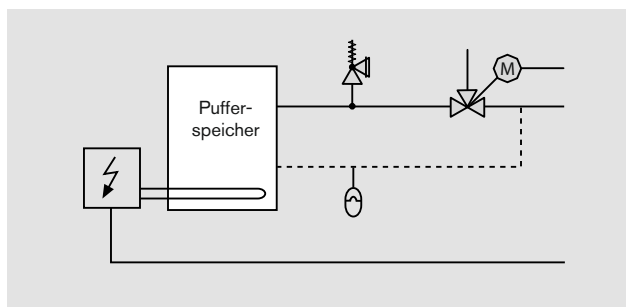


Hinweis

Wird auf eine Einzelraumregelung im Wohnbereich verzichtet, so stellt sich innerhalb der thermischen Hülle des Gebäudes ein nahezu einheitliches Temperaturniveau ein. Die Beheizung einzelner Räume auf einem höheren Temperaturniveau (z. B. Bad) ist teilweise durch einen hydraulischen Abgleich zu erreichen.

2.6.3 Pufferspeicher zur Überbrückung von Sperrzeiten

Bei Einsatz von Wärmepumpen in Gebäuden leichter Bauart (geringe Speicherkapazität) und in Kombination mit Radiatoren wird ein zusätzlicher Pufferspeicher mit zweitem Wärmezeuger als konstant geregelter Pufferspeicher empfohlen. In Verbindung mit dem Sonderprogramm zweiter Wärmezeuger (Wärmepumpenmanager) wird der Pufferspeicher bei Bedarf aufgeheizt. Die Mischerregelung wird aktiviert, wenn während einer Sperrzeit eine Anforderung an den zweiten Wärmezeuger erfolgt. Die Einstellung am Elektroheizstab sollte ca. 80 bis 90 °C betragen.



Heizbetrieb mit konstant geregelter Pufferspeicher

2.6.4 Rückschlagventil

Wenn in einem Wasserkreislauf mehr als eine Umwälzpumpe vorhanden ist, muss jede Pumpengruppe mit einem Rückschlagventil ausgerüstet werden um Beimischungen aus anderen Heizkreisen zu verhindern. Es ist darauf zu achten, dass die Rückschlagventile dicht schließen und beim Durchströmen geräuschlos sind.



Hinweis

Schmutzteilchen können ein vollständiges Schließen verhindern. Dies kann z. B. bei der Trinkwasser- und Schwimmbadbeheizung durch Zumischen von kaltem Heizwasser zu nicht ausreichenden Trinkwasser- und Schwimmbadtemperaturen führen.

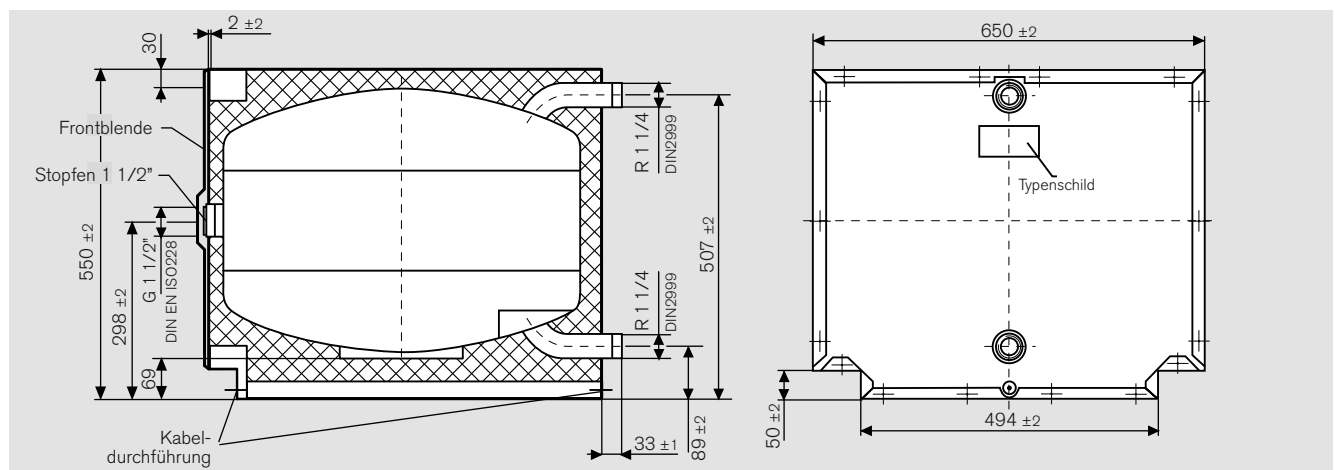
2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.6 Pufferspeicher

Maße und Gewichte	Einheit	WES 100-H	WES 120-H	WES 140-H	WES 200-H	WES 500-H	WES 300 Bloc P
Nenninhalt	l	100	120	140	210	485	282
Durchmesser	mm	–	–	–	636	733	–
Höhe	mm	550	600	600	1308	1935	893
Breite	mm	650	960	750	–	–	1000
Tiefe	mm	653	752	850	–	–	873
Heizwasserrücklauf	Zoll	1 1/4" AG	1 1/4" AG	1" AG	1 1/4" IG	2 1/2" IG	1 1/2" AG
Heizwasservorlauf	Zoll	1 1/4" AG	1 1/4" AG	1" AG	1 1/4" IG	2 1/2" IG	1 1/2" AG
Zulässiger Betriebsüberdruck	bar	3	3	3	3	3	3
Maximale Speichertemperatur	°C	95	95	95	95	95	95
Stellfüße (einstellbar)	Stück	–	4	4	3	3	4
Heizstabeinsätze 1 1/2" IG	Anzahl	1	1	2	3	3	3
Max. Heizleistung je Heizstab	kW	6	6	6	6	6	6
Wärmeverlust ¹⁾	kWh/24 h	0,71	0,97	0,74	1,45	2,66	1,36
Gewicht	kg	54	72	72	70	117	68
Energieeffizienzklasse	–	A	B	A	B	C	B

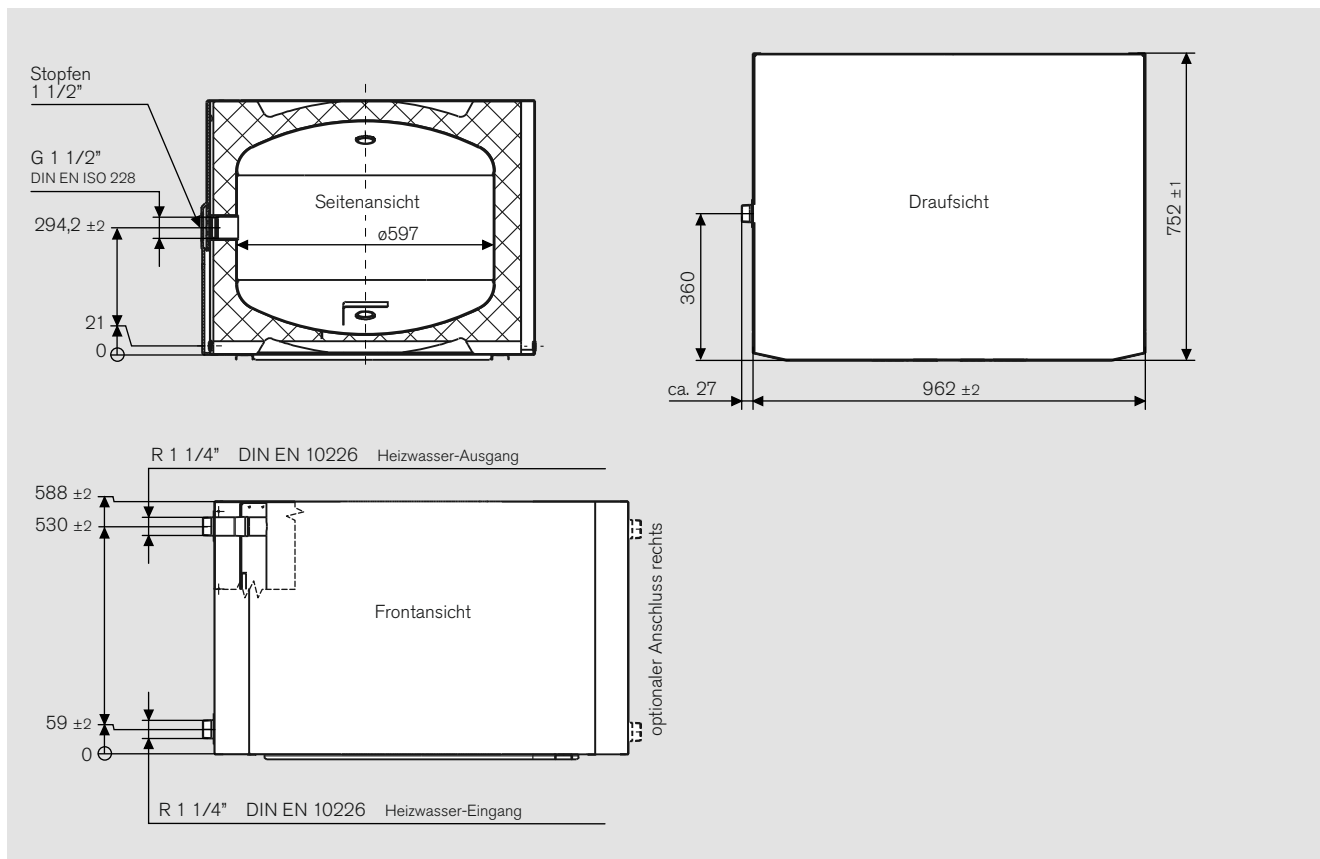
Technische Daten Pufferspeicher

¹⁾ Raumtemperatur 20 °C; Speichertemperatur 65 °C

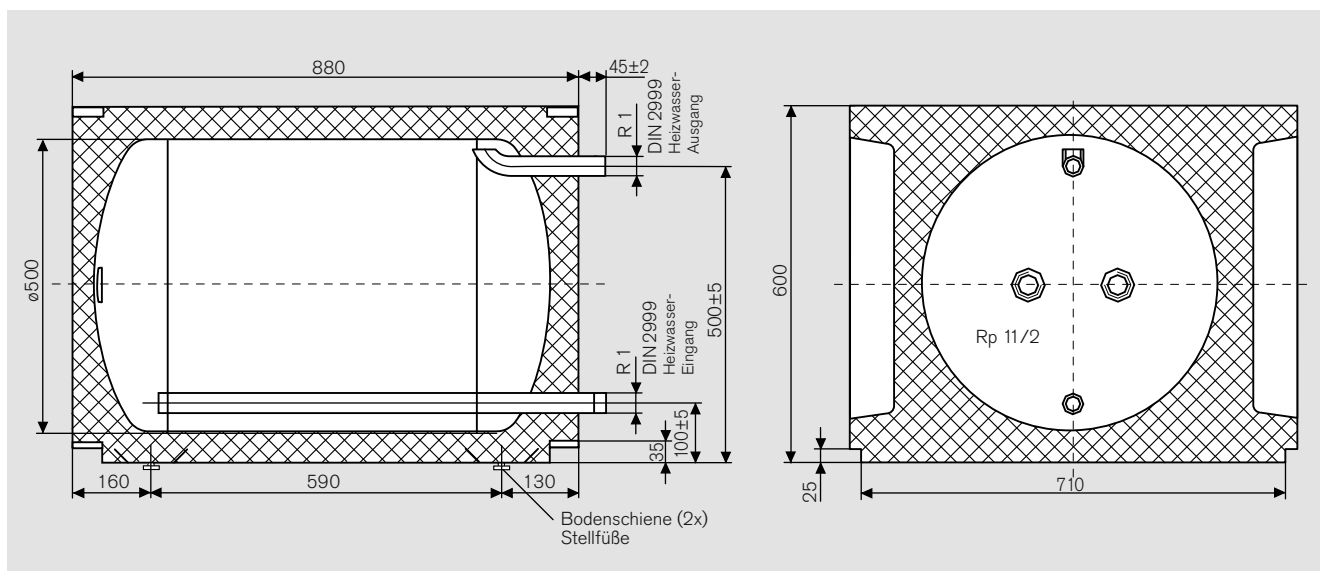


Abmessungen des Unterstell-Pufferspeichers WES 100-H für die Sole/Kompakt-Wärmepumpe

2.6 Pufferspeicher



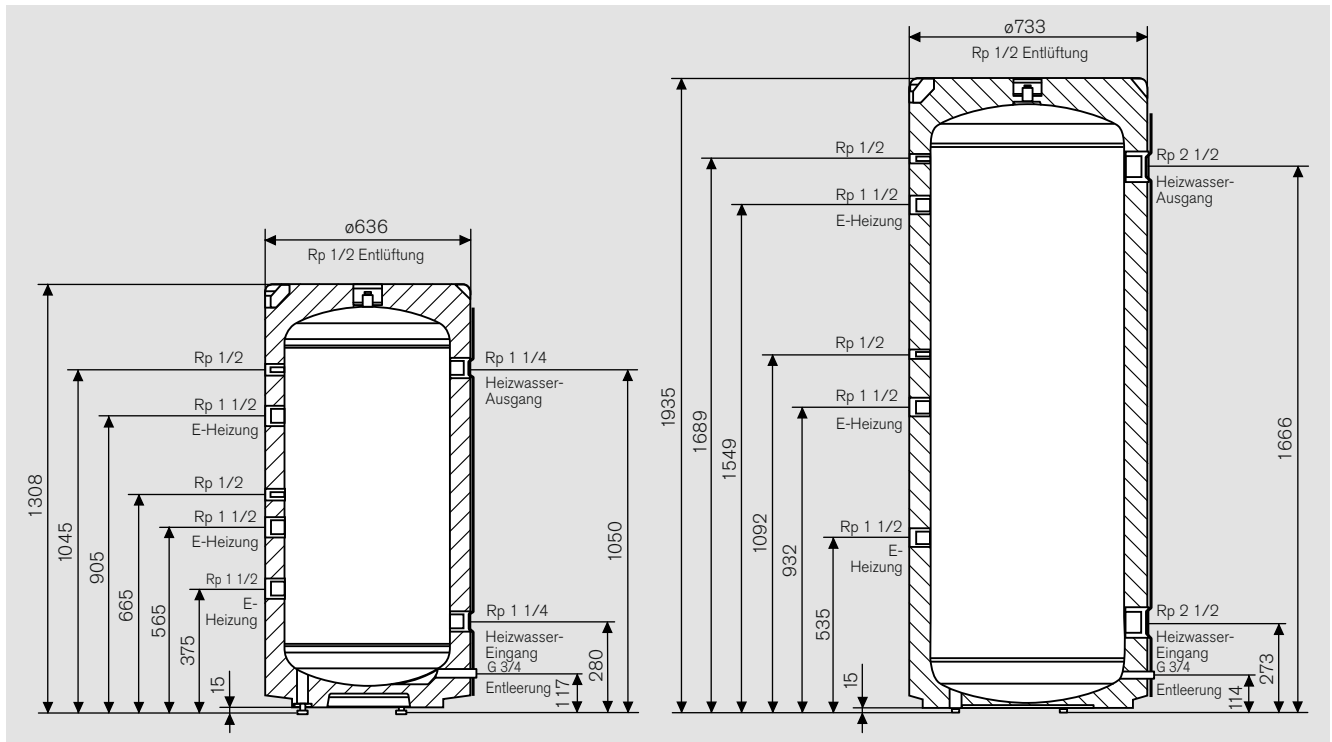
Abmessungen des Unterstell-Pufferspeichers WES 120-H für innen aufgestellte Luft/Wasser-Wärmepumpen



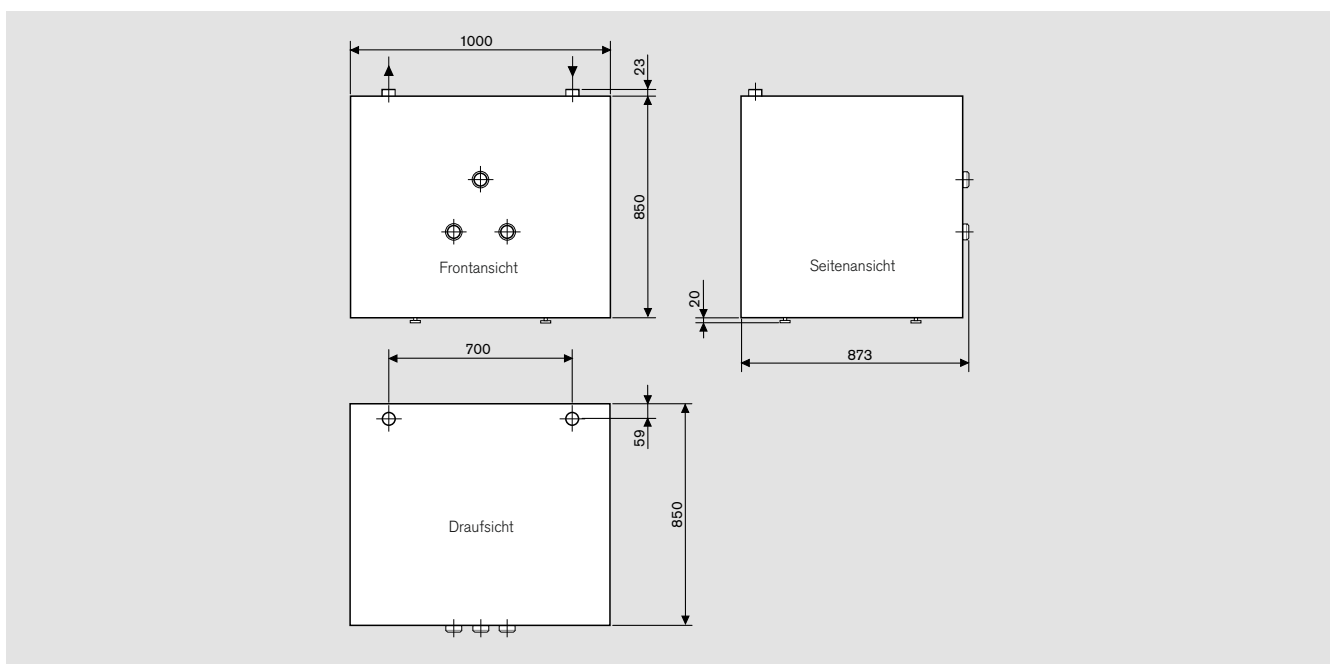
Abmessungen des Unterstell-Pufferspeichers WES 140-H für innen aufgestellte Luft/Wasser-Wärmepumpen

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.6 Pufferspeicher



Abmessungen 200 l und 500 l Pufferspeicher



Abmessungen des Unterstell-Pufferspeichers WES 300 Bloc P für Sole und Wasser/Wasser-Wärmepumpen.

2.7 Kombispeicher WKS

2.7.1 Allgemeines

Der Kombispeicher WKS ist eine fertige Installationseinheit, der die Installation der Wärmepumpenheizung deutlich vereinfacht. Dieser kann platzsparend direkt an der Wand platziert und die Wärmepumpe rechts oder links davon angeschlossen werden. Damit ist die Aufstellung sehr flexibel. Das Ergebnis ist eine perfekt strukturierte und optisch aufgeräumte Heizungsanlage. Mit dieser anschlussfertigen Lösung sind Wärmepumpenanlagen schnell geplant und einfach montiert.

Sämtliche Hydraulikkomponenten sind platzsparend im kompakten Gehäuse untergebracht:

- Heizungs-Umwälzpumpen (Energieeffizienzklasse A)
- Trinkwasser-Umwälzpumpe
- Elektroheizstäbe 6 kW für die Trinkwasserbereitung und für den Heizkreis zum monoenergetischen Betrieb oder als Notheizung.
- Pufferspeicher 100 l in serieller Einbindung
- Warmwasserspeicher 300 l mit Wärmetauscher für Wärmepumpe
- Hydraulikeinheit mit Doppelt-Differenzdrucklosem Verteiler
- Anschlussfertige elektrische Verdrahtung mit integrierter Schutzsteuerung

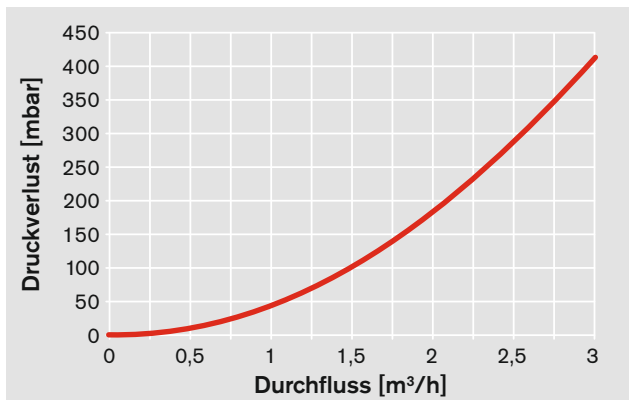
Optionale Möglichkeiten:

- Anschluss einer Zirkulation (Zubehör notwendig)
- Anschluss einer Solaranlage zur Trinkwasserbereitung

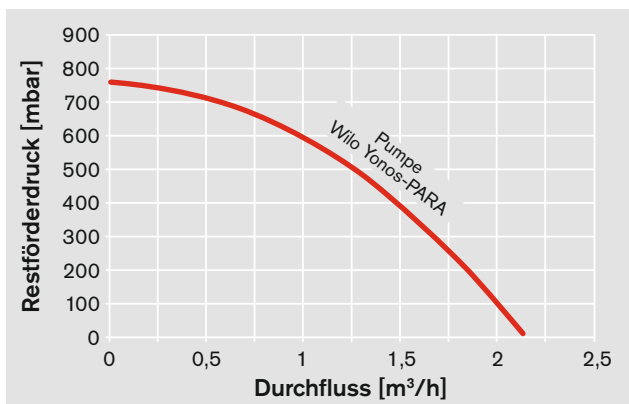
2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.7 Kombispeicher WKS

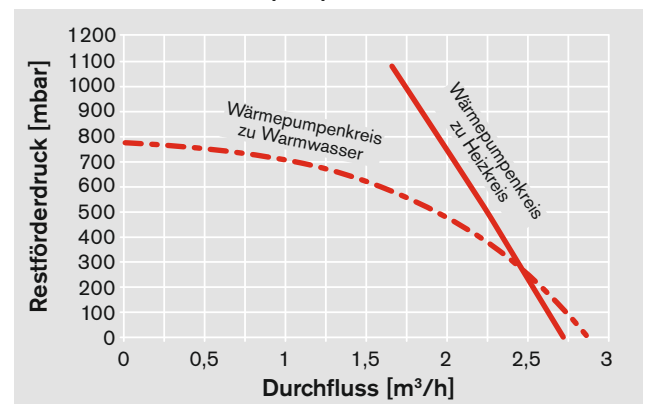
Druckverlust Trinkwasser



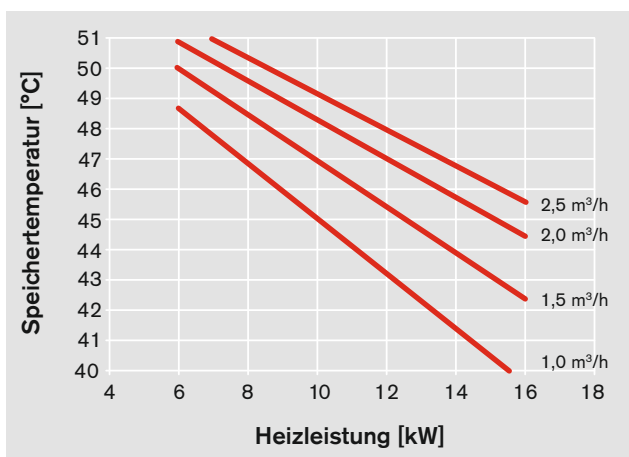
Restförderdruck Heizkreis



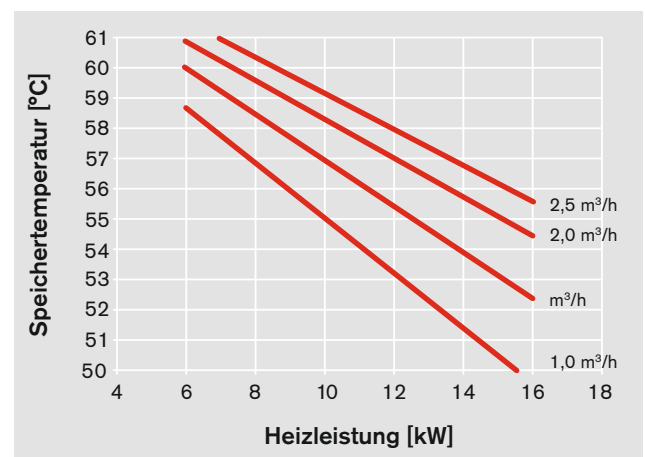
Restförderdruck Wärmepumpenkreis



Erreichbare Speichertemperaturen bei 55 °C
Vorlauftemperatur (Niedertemperatur Wärmepumpe)

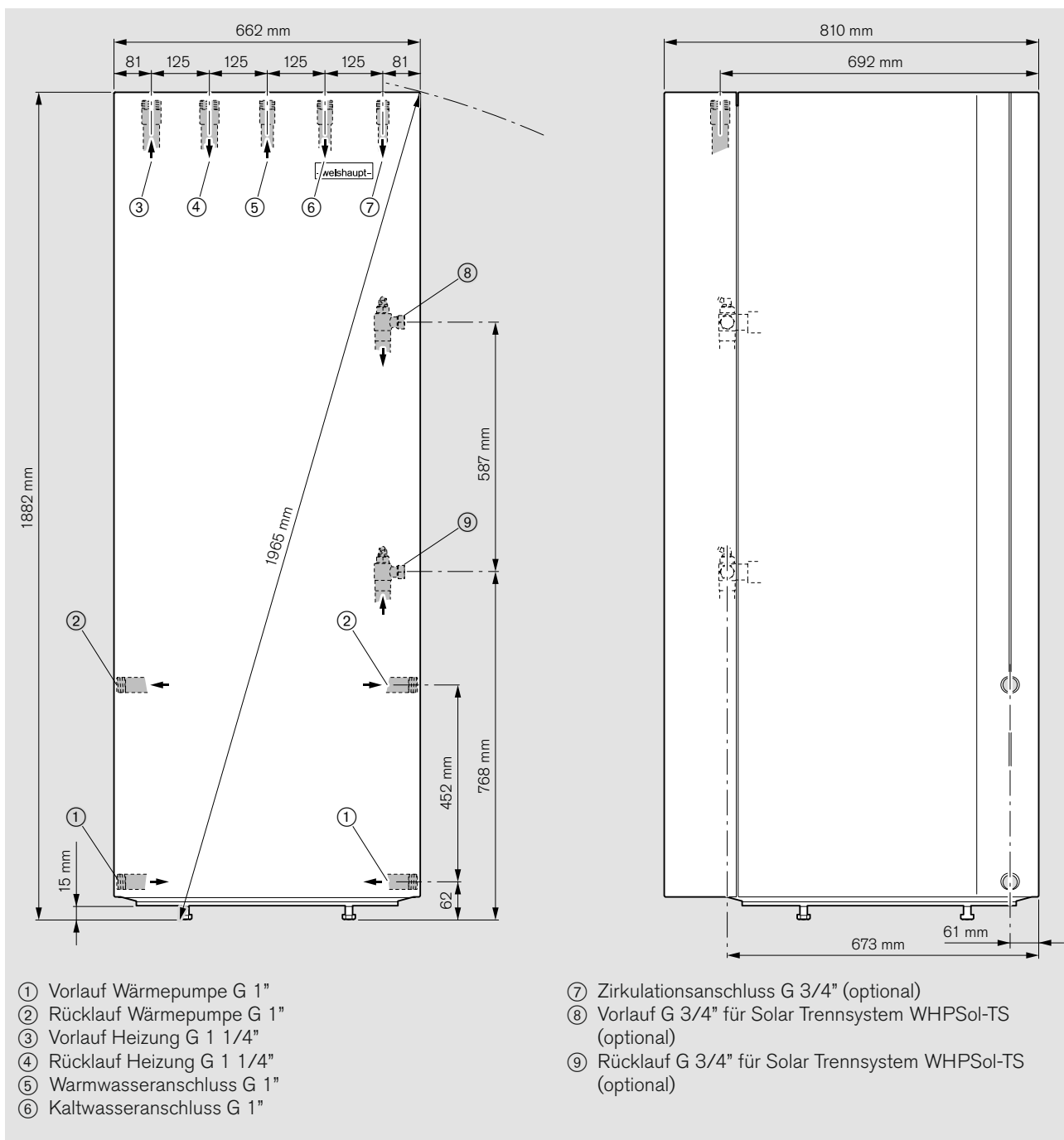


Erreichbare Speichertemperaturen bei 65 °C
Vorlauftemperatur (Mitteltemperatur Wärmepumpe)



2.7 Kombispeicher WKS

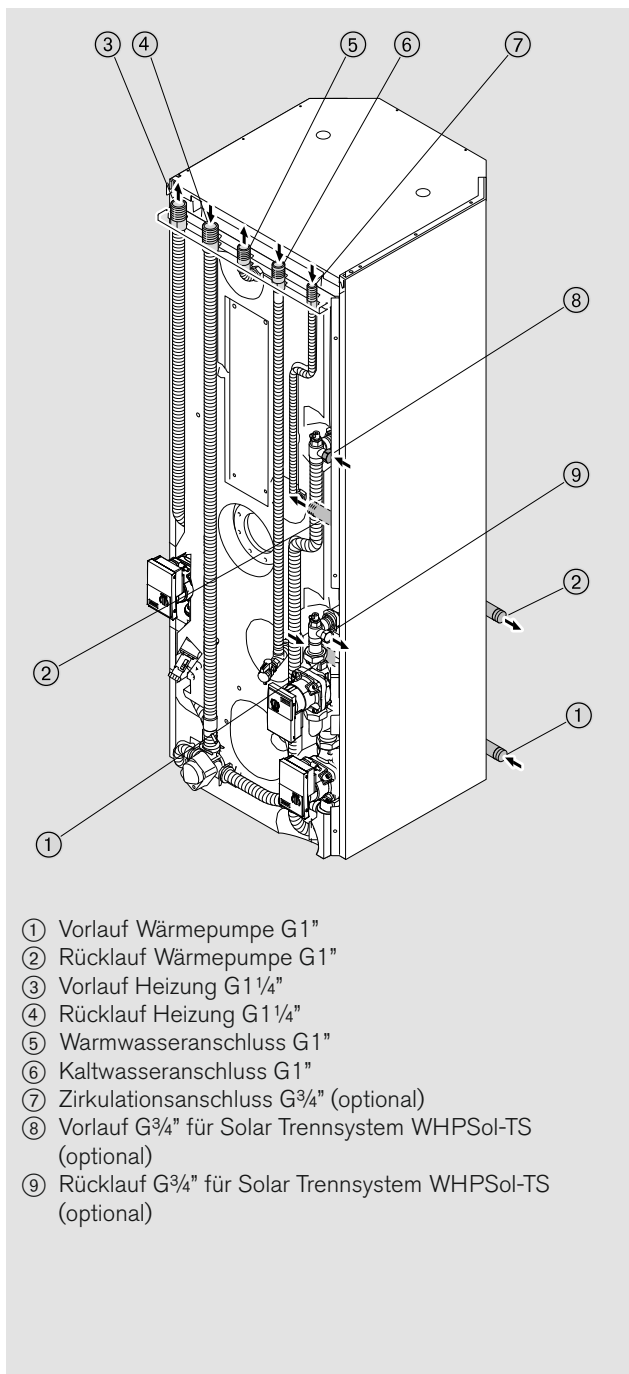
2.7.2 Geräteinformation WKS



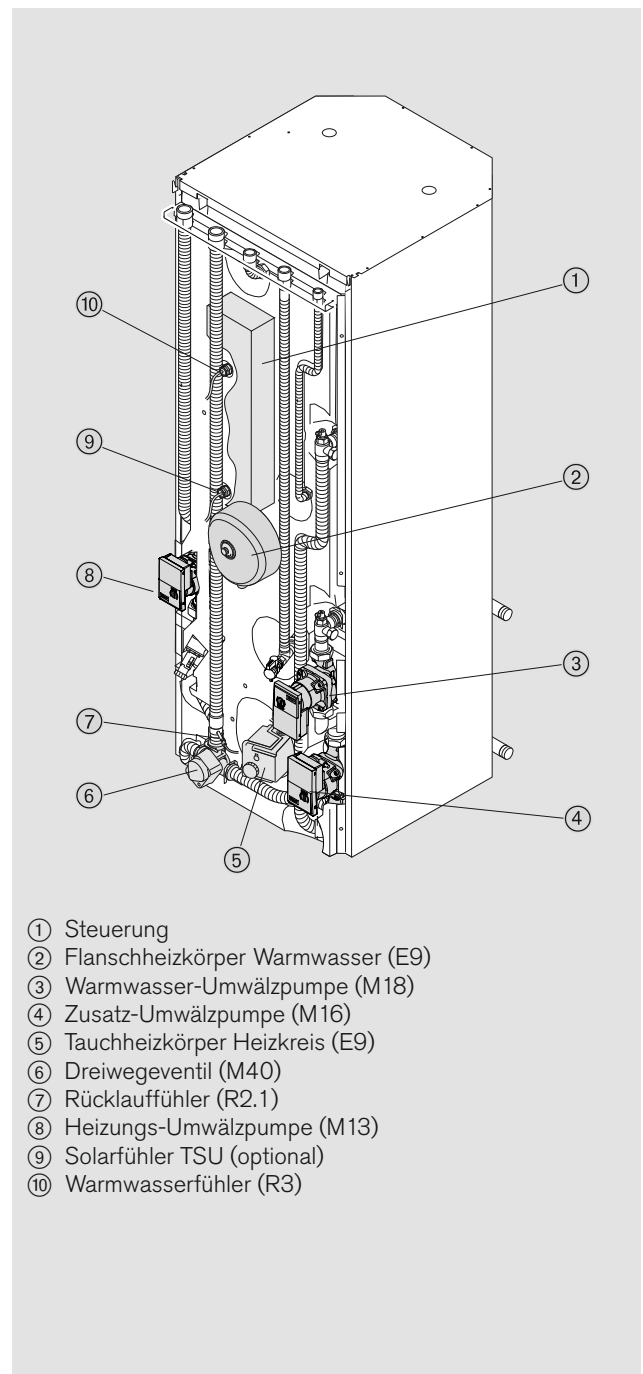
2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.7 Kombispeicher WKS

2.7.2 Geräteinformation WKS



Übersicht Anschlüsse



Übersicht Komponenten

2.7 Kombispeicher WKS

Technische Daten		WKS 300 / 100 LE / Unit-E / Block / A
Nenninhalt Trinkwasser	l	300
Nenninhalt Heizwasser	l	127
Wärmetauscher	m ²	3,15
Höhe	mm	1882
Breite	mm	662
Tiefe	mm	810
Kippmaß	mm	1965
Leergewicht	kg	275
Betriebsdruck Heizwasser	bar	max. 3
Betriebsdruck Trinkwasser	bar	max. 10
Betriebstemperatur Heizwasser	°C	max. 120
Betriebstemperatur Trinkwasser	°C	max. 110
Bereitschaftsverlust ¹⁾	kWh	2,24
Netzspannung / Netzfrequenz	V / Hz	400 / 50
Leistungsaufnahme gesamt	kW	12,4
Leistungsschutzschalter intern	A	6
Vorsicherung extern	A	max. 25
Energieeffizienzklasse	–	C

¹⁾ Raumtemperatur 20 °C; Speichertemperatur 65 °C

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.7 Kombispeicher WKS

2.7.3 Einsatzmöglichkeiten Kombispeicher WKS

Der Kombispeicher WKS ist mit folgenden Wärmepumpentypen kompatibel. Die Ansteuerung erfolgt über den im Lieferumfang der Wärmepumpe enthaltenen Wärmepumpenregler, die Verbindungsleitung ist bauseits zu stellen.

Luft/Wasser-Wärmepumpe Außenaufstellung

WWP L 6 AD
WWP L 9 AD
WWP L 12 AD

Luft/Wasser-Wärmepumpe Innenaufstellung

WWP L 9 ID
WWP L 12 ID

Sole/Wasser-Wärmepumpe

WWP S 6 ID
WWP S 8 ID
WWP S 11 ID
WWP S 9 IH
WWP S 11 IH

Wasser/Wasser-Wärmepumpe

WWP W 10 ID
WWP W 14 ID

2.7.4 Aufstellung Kombispeicher WKS

Der Aufstellungsort muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

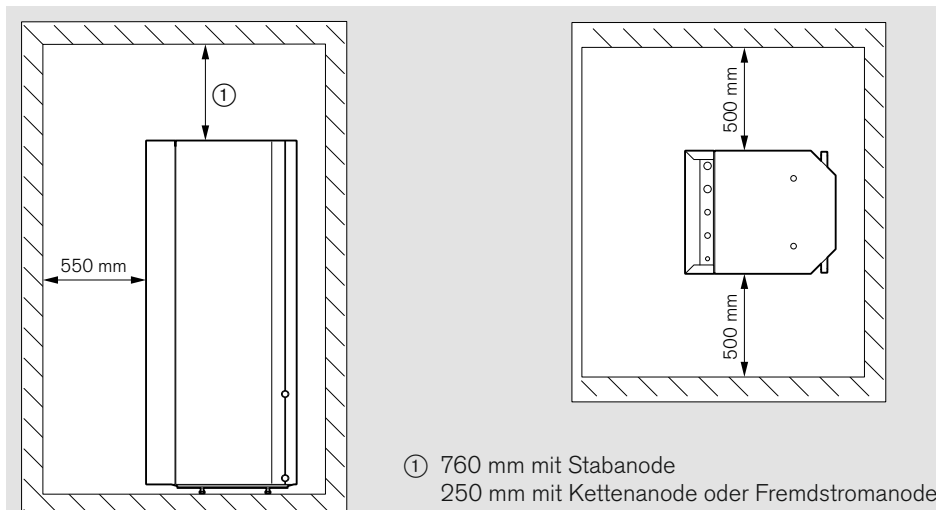
- Der Kombispeicher WKS darf nur in einem frostsicheren Raum aufgestellt werden.
- Mindestraumhöhe / Kippmaß beachten
- Tragfähiger Untergrund

Der Speicher kann durch Drehen der Fußschrauben ausgerichtet werden.



Hinweis

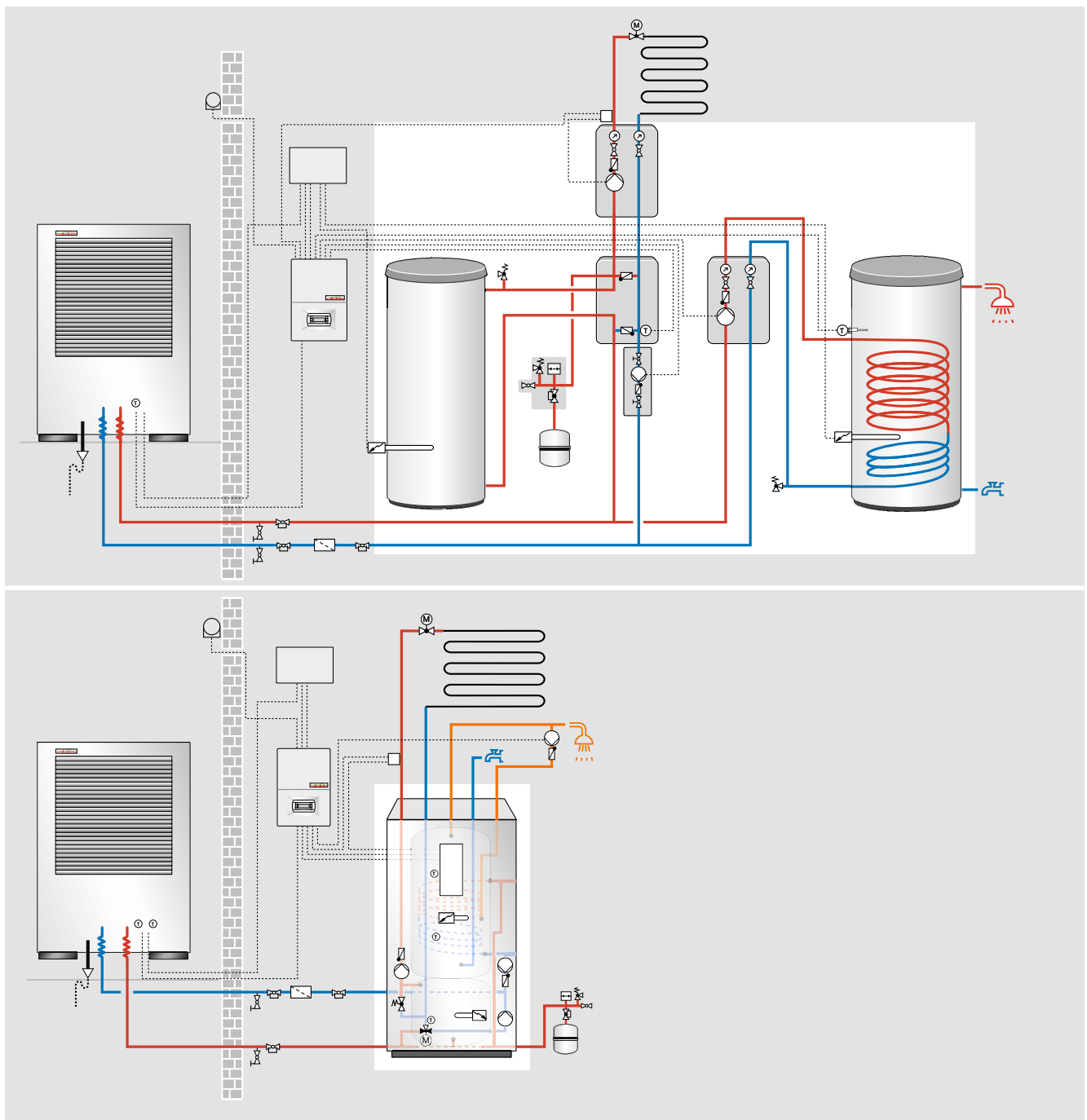
Die Fußschrauben nicht auf Anschlag eindrehen, sonst kann Körperschall auftreten.



Für Montage- und Wartungsarbeiten Mindestabstände einhalten

2.7 Kombispeicher WKS

2.7.5 Einfache Planung und Installation



Vergleich einer Wärmepumpeninstallation ohne und mit Weishaupt Kombispeicher

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.8 Schallemissionen von Wärmepumpen

2.8.1 Allgemeines

Jede Geräuschquelle, sei es nun eine Wärmepumpe, ein Auto oder ein Flugzeug emittiert eine bestimmte Menge an Schall. Dabei wird die Luft um die Geräuschquelle in Schwingungen versetzt und der Druck breitet sich wellenförmig aus. Diese Druckwelle versetzt beim Erreichen des menschlichen Ohres das Trommelfell in Schwingungen, was dann den Vorgang des Hörens auslöst.

Zur Beschreibung dieses so genannten Luftschalls, bedient man sich der Schallfeldgrößen. Zwei davon sind der Schalldruck und die Schallleistung.

Die Schallleistung ist eine theoretische, schallquellentypische Größe. Sie kann rechnerisch aus Messungen ermittelt werden. Die Schallleistung ist die gesamte Schallenergieabstrahlung in alle Richtungen.

Unter Schalldruck versteht man die Änderung des Luftdruckes infolge der in Schwingung versetzten Luft durch die Geräuschquelle. Je größer die Änderung des Luftdruckes ist, umso lauter wird das Geräusch wahrgenommen.

Physikalisch handelt es sich bei Schall um die Ausbreitung von Druck- und Dichteschwankungen in einem Gas, einer Flüssigkeit oder einem Festkörper. Schall wird im Allgemeinen vom Menschen in Form von Luftschall als Geräusch, Ton oder auch Knall aufgenommen, also gehört. Druckänderungen in einem Bereich von $2 \cdot 10^{-5}$ Pa bis 20 Pa können vom menschlichen Gehör erfasst werden. Diese Druckänderungen entsprechen Schwingungen mit Frequenzen von 20 Hz bis 20 kHz und stellen den Hörschall bzw. den Hörbereich des Menschen dar. Aus den Frequenzen ergeben sich die einzelnen Töne. Frequenzen die über dem Hörbereich liegen werden als Ultraschall bezeichnet, darunter liegende Frequenzen als Infraschall.

Die Schallabstrahlung von Geräusch- bzw. Schallquellen wird als Pegel in Dezibel (dB) angegeben oder gemessen. Es handelt sich hierbei um eine Bezugsgröße, wobei der Wert 0dB in etwa die Hörgrenze darstellt. Eine Verdopplung des Pegels, z. B. durch eine zweite Schallquelle gleicher Schallabstrahlung, entspricht einer Erhöhung um +3dB. Für das durchschnittliche menschliche Gehör ist eine Erhöhung um +10dB notwendig, so dass ein Geräusch als doppelt so laut empfunden wird.

Körperschall

Mechanische Schwingungen werden in Körpern wie Maschinen und Gebäudeteilen sowie Flüssigkeiten eingeleitet, darin übertragen und schließlich an anderer Stelle teilweise als Luftschall abgestrahlt.

Luftschall

Schallquellen (zum Schwingen angeregte Körper) erzeugen mechanische Schwingungen in der Luft, die sich wellenartig ausbreiten und vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden. Bei der Aufstellung von Wärmepumpen sind je nach Aufstellungsort verschiedene Maßnahmen zum Schallschutz zu ergreifen.

Innenaufstellung

Die Wärmepumpe sollte, wie jeder Heizkessel, über Trennverschraubungen angeschlossen werden. Für die Verbindung zwischen Wärmepumpe sowie Heizungs-Vor- und Rücklauf sind wegen der zu vermeidenden Schwingungsübertragungen druck-, temperatur- und alterungsbeständige, elastische Schläuche zu verwenden. Zusätzlich verfügen die meisten Wärmepumpen über eine schwingungsentkoppelte Verdichtergrundplatte, dass heißt der Verdichter ist auf einer separaten Grundplatte installiert, die zur Körperschallentkopplung auf Gummipuffer aufgesetzt ist. Weiterhin sollte die Wärmepumpe bis 28 kW zur Reduzierung der Körperschallübertragung auf den als Sonderzubehör erhältlichen Sylomerstreifen SYL 250 aufgestellt werden.

Außenaufstellung

Eine Körperschallentkopplung ist nur dann notwendig, wenn das Fundament der Wärmepumpe direkten Kontakt zum Gebäude hat. Flexible Schläuche erleichtern den Anschluss der Wärmepumpe an das Heizsystem und verhindern gleichzeitig mögliche Schwingungsübertragungen.

Zusätzlich verfügen die meisten außen aufgestellten Wärmepumpen ebenfalls über eine schwingungsentkoppelte Verdichtergrundplatte. Bei der Außenaufstellung von Wärmepumpen ist die Schallausbreitung zu berücksichtigen. Dabei sollte es vermieden werden, die Luft unmittelbar auf Terrassen, Balkone u. ä. auszublasen. Auch das direkte Anblasen von Hauswänden usw. ist zu vermeiden, da es hier zu einer Erhöhung des Schalldruckpegels kommen kann. Durch bauliche Hindernisse kann die Schallausbreitung verringert werden. Die Ausrichtung der Ausblasseite sollte nach Möglichkeit Richtung Straße erfolgen.



Hinweis

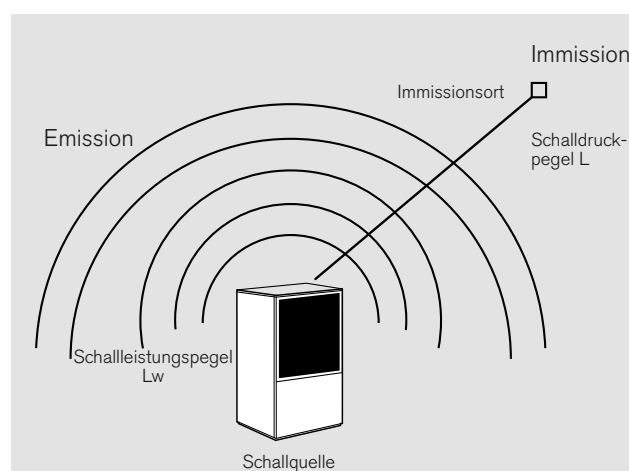
Der Luftstrom von außen aufgestellten Luft / Wasser-Wärmepumpen darf auf keiner Seite behindert werden.

2.8 Schallemissionen von Wärmepumpen

2.8.2 Schalldruckpegel und Schallleistungspegel

Häufig werden die Begriffe des Schalldruck- und des Schallleistungspegels verwechselt und miteinander verglichen. Als Schalldruck versteht man in der Akustik den messtechnisch erfassbaren Pegel der durch eine Schallquelle in einem bestimmten Abstand verursacht wird. Je näher man sich an der Schallquelle befindet, umso größer ist der gemessene Schalldruckpegel und umgekehrt. Der Schalldruckpegel ist somit eine messbare, abstands- und richtungsabhängige Größe, die z. B. für die Einhaltung der immissionstechnischen Anforderungen gemäß TA-Lärm maßgebend ist.

Die gesamte, durch eine Schallquelle in alle Richtungen ausgesandte Luftdruckänderung wird als Schallleistung bzw. als Schallleistungspegel bezeichnet. Mit zunehmendem Abstand von der Schallquelle verteilt sich die Schallleistung auf eine immer größer werdende Fläche. Betrachtet man die gesamte, abgestrahlte Schallleistung und bezieht diese auf die Hüllfläche in einem bestimmten Abstand, so bleibt der Wert immer gleich. Da die in alle Richtungen abgestrahlte Schallleistung nicht exakt messtechnisch erfasst werden kann, muss die Schallleistung aus gemessenem Schalldruck in einem bestimmten Abstand rechnerisch ermittelt werden. Der Schallleistungspegel ist somit eine schallquellenspezifische, abstands- und richtungsunabhängige Größe, die nur rechnerisch ermittelt werden kann. Anhand des abgestrahlten Schallleistungspegels können Schallquellen miteinander verglichen werden.



Emissionen und Immissionen

2.8.3 Emission und Immission

Der gesamte, von einer Schallquelle ausgesandte Schall (Schallereignis) wird als Schallemission bezeichnet. Emissionen von Schallquellen werden in der Regel als Schallleistungspegel angegeben. Die Einwirkung von Schall auf einen bestimmten Ort nennt man Schallimmission. Schallimmissionen können als Schalldruckpegel gemessen werden. Die nebenstehende Abbildung stellt grafisch den Zusammenhang zwischen Emissionen und Immissionen dar.

Lärmimmissionen werden in dB(A) gemessen, dabei handelt es sich um Schallpegelwerte, die auf die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs bezogen sind. Als Lärm bezeichnet man Schall, der Nachbarn oder Dritte stören, gefährden, erheblich benachteiligen oder belästigen kann. Richtwerte für Lärm an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden sind in der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ oder in der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA-Lärm) festgelegt. In nebenstehender Tabelle sind die Anforderungen gemäß TA-Lärm aufgeführt.

Gebietskategorie	Tag	Nacht
Kranken-, Kurhäuser	45	35
Schulen, Altersheime	45	35
Kleingärten, Parkanlagen	55	55
Reine Wohngebiete WR	50	35
Allgemeine Wohngebiete WA	55	40
Kleinsiedlungsgebiete WS	55	40
Besondere Wohngebiete WB	60	40
Kerngebiete MK	65	50
Dorfgebiete MD	60	45
Mischgebiete MI	60	45
Gewerbegebiete GE	65	50
Industriegebiete GI	70	70

Grenzwerte für Lärmimmissionen in dB(A) nach DIN 18005 und TA Lärm

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.8 Schallemissionen von Wärmepumpen

Schallquelle	Schallpegel [dB]	Schalldruck [μPa]	Empfindung
Absolute Stille Nicht hörbar	0 10	20 63	Unhörbar
Ticken einer Taschenuhr, ruhiges Schlafzimmer	20	2×10^2	Sehr leise
Sehr ruhiger Garten, Klimaanlage im Theater	30	$6,3 \times 10^2$	Sehr leise
Wohnquartier ohne Verkehr, Klimaanlage in Büros	40	2×10^3	Leise
Ruhiger Bach, Fluss, ruhiges Restaurant	50	$6,3 \times 10^3$	Leise
Normale Unterhaltssprache, PKW	60	2×10^4	Laut
Lautes Büro, laute Sprache, Motorrad	70	$6,3 \times 10^4$	Laut
Intensiver Verkehrslärm, laute Radiomusik	80	2×10^5	Sehr laut
Schwerer Lastwagen	90	$6,3 \times 10^5$	Sehr laut
Autohupe in 5 m Abstand	100	2×10^6	Sehr laut
Popgruppe, Kesselschmiede	110	$6,3 \times 10^6$	Unerträglich
Bohr-Jumbo in Tunnel, 5 m Abstand	120	2×10^7	Unerträglich
Jet, Take-off, 100 m Abstand	130	$6,3 \times 10^7$	Unerträglich
Jet-Triebwerk, 25 m Abstand	140	2×10^8	Schmerzhaft

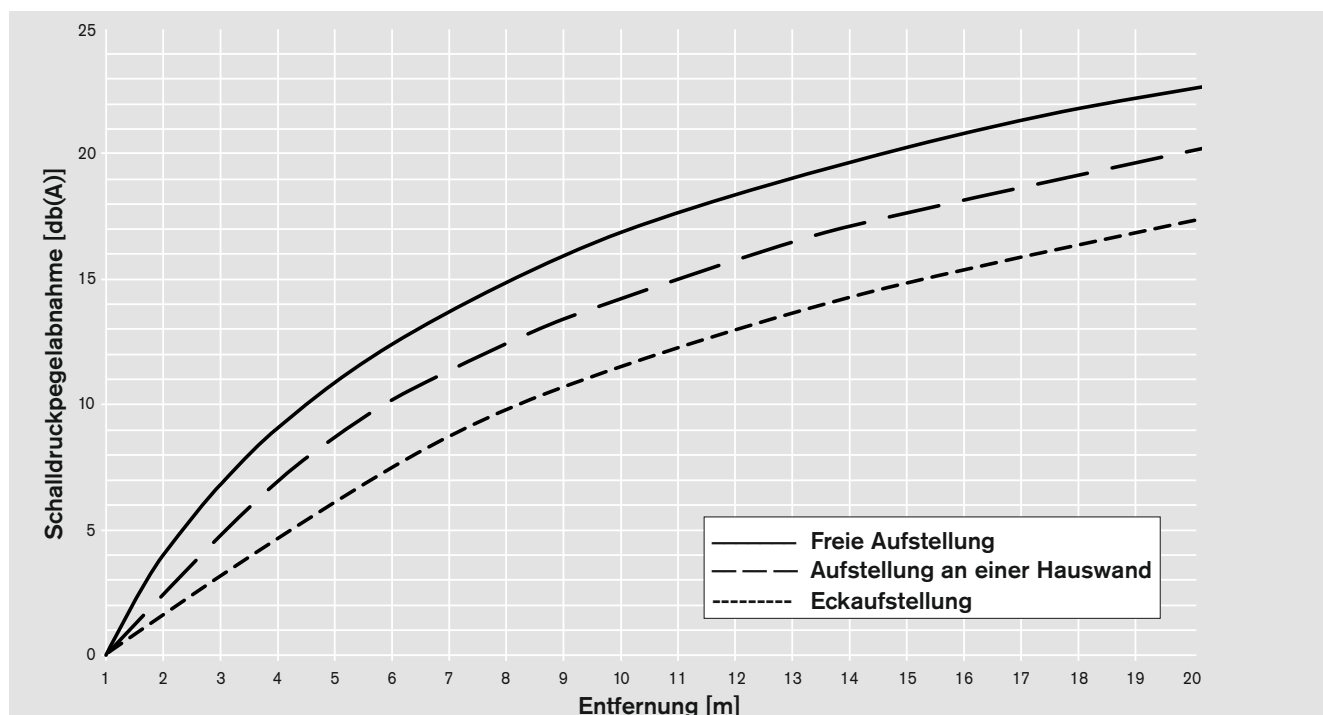
Typische Schallpegel

2.8 Schallemissionen von Wärmepumpen

2.8.4 Schallausbreitung

Wie bereits beschrieben, verteilt sich die Schalleistung mit zunehmendem Abstand auf eine größer werdende Fläche, so dass sich daraus resultierend der Schalldruckpegel mit größer werdendem Abstand verringert. Des Weiteren ist der Wert des Schalldruckpegels an einer bestimmten Stelle von der Schallausbreitung abhängig. Auf die Schallausbreitung haben folgende Eigenschaften der Umgebung Einfluss:

- Abschattung durch massive Hindernisse wie z. B. Gebäude, Mauern oder Geländeformationen
- Reflexionen an schallharten Oberflächen wie z. B. Putz- und Glasfassaden von Gebäuden oder der Asphalt- und Steinoberfläche von Böden
- Minderung der Pegelausbreitung durch schallabsorbierende Oberflächen, wie z. B. frisch gefallener Schnee, Rindenmulch oder ähnliches
- Verstärkung oder Abminderung durch Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur oder durch die jeweilige Richtung von Wind



Schalldruckpegelabnahme bei 1/2-kugelförmiger Schallausbreitung

Beispiel:

Schalldruckpegel in 1 m Entfernung: 50 dB(A)

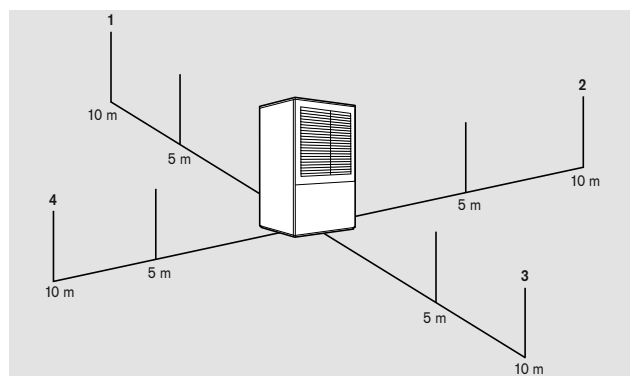
Es ergibt sich eine Schalldruckpegelabnahme in 5 m Entfernung von 11 dB(A).

Schalldruckpegel in 5 m Entf.: $50 \text{ dB(A)} - 11 \text{ dB(A)} = 39 \text{ dB(A)}$



Hinweis

Für außen aufgestellte Wärmepumpen sind die gerichteten Schalldruckpegel maßgebend



Schallrichtungen bei außen aufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpen.

2. Auswahl und Dimensionierung von Wärmepumpen

2.9 Dimensionierung Pufferspeicher, Trinkwasserspeicher und Hydraulikgruppen

Weishaupt Bezeichnung	Weishaupt Bestell-Nr.	Empfehlung				Mindestanforderung	
		Heizung Pufferspeicher WES	Zubringerpumpe	Hydraulische Weiche	Heizkreispumpe z. B. WHP	Trinkwasser WTM	Trinkwasserspeicher WAC
WWP L 8 IK-2	511 133 01	integriert	integriert	–	–	6-EA	300
WWP L 12 IDK	511 138 01	integriert	integriert	–	notwendig	6-EA	400
WWP L 9 ID	511 017 01	120	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 12 ID	511 018 01	120	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 16 I-2	511 129 01	140	WKV 6-EA	WDV 25	notwendig	8-EA	400
WWP L 20 I-2	511 130 01	140	WKV 6-EA	WDV 25	notwendig	6-EA	300
WWP L 24 I-2	511 131 01	200	DDV 32	–	notwendig	8-EA	400
WWP L 28 I-2	511 132 01	200	DDV 32	–	notwendig	8-EA	400
WWP L 6 AD	510 000 01 830	200	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 9 AD	510 000 06 010	200	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 12 AD	510 000 06 020	200	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 18 AD	510 000 06 030	200	DDV 32	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 25 A	510 000 01 670	200	DDV 32	–	notwendig	8-EA	400
WWP L 40 A	510 000 01 680	500	WHP 32-6-EA	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	500
WWP L 60 AD	510 000 01 780	500	WHI pump 40	WHW 10	notwendig	WHI pump 40	2 x 500
WWP L 9 ADR	510 000 06 040	200	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 12 ADR	510 000 06 050	200	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 18 ADR	510 000 06 060	200	DDV 32	–	notwendig	6-EA	300
WWP L 35 AR	510 000 01 740	500	WHI pump 40	WHW 10	notwendig	8-EA	500
WWP L 60 ADR	510 000 01 840	500	WHI pump 40	WHW 10	notwendig	WHI pump 40	2 x 500
WWP L 7 AERS	511 501 11 010	–	integriert	–	–	integriert	WAS 200
WWP L 11 AERS	511 501 11 020	–	integriert	–	–	integriert	WAS 200
WWP L 15 ARS	511 501 11 040	–	integriert	–	–	integriert	WAS 200

Pumpendimensionierung in Abhängigkeit von erforderlichen Mindestvolumenstrom bei ΔT von 10 K, bei reversiblen Wärmepumpen ein ΔT von 5 K. Einzelwiderstände durch Wärmemengenzähler sind nicht berücksichtigt.

2.9 Dimensionierung Pufferspeicher, Trinkwasserspeicher und Hydraulikgruppen

Weishaupt Bezeichnung	Weishaupt Bestell-Nr.	Empfehlung				Mindestanforderung	
		Heizung Pufferspeicher WES	Zubringerpumpe	Hydraulische Weiche	Heizkreispumpe z. B. WHP	Trinkwasser WTM	Trinkwasserspeicher WAC
WWP S 6 IDT	511 284 01	200	integriert	–	–	integriert	integriert
WWP S 8 IDT	511 285 01	200	integriert	–	–	integriert	integriert
WWP S 11 IDT	511 286 01	200	integriert	–	–	integriert	integriert
WWP S 6 ID	511 279 01	100	WKV 6-EA	–	–	6-EA	300
WWP S 8 ID	511 280 01	100	WKV 6-EA	–	–	6-EA	300
WWP S 11 ID	511 281 01	100	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP S 14 ID	511 282 01	100	DDV 25	–	notwendig	8-EA	400
WWP S 18 ID	511 283 01	200	DDV 32	–	notwendig	8-EA	400
WWP S 22 IB	511 233 01	200	WKV 8-EA	WDV 32	notwendig	8-EA	500
WWP S 26 ID	510 000 01 850	300	im Lieferumfang	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	400
WWP S 35 ID	510 000 01 860	300	im Lieferumfang	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	400
WWP S 50 ID	510 000 01 870	500	im Lieferumfang	WHW 10	notwendig	WHI pump 40	500
WWP S 75 ID	510 000 01 880	500 + 500	im Lieferumfang	WHW 10	notwendig	WHI pump 40	2 x 400
WWP S 90 ID	510 000 01 960	500 + 500	im Lieferumfang	WHI comp 210	notwendig	WHI pump 50	2 x 500
WWP S 130 ID	510 000 01 970	500 + 500	im Lieferumfang	WHI comp 300	notwendig	Magna3 65-80F	3 x 500
WWP S 9 IH	511 271 01	100	WKV 6-EA	–	–	6-EA	300
WWP S 11 IH	511 272 01	100	WKV 6-EA	–	–	6-EA	300
WWP S 20 IH	511 273 01	200	WKV 8-EA	WDV 32	notwendig	8-EA	500
WWP S 40 IH	511 274 01	500	WHP 32-6-EA	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	500
WWP S 90 IDH	510 000 01 890	500 + 500	im Lieferumfang	WHW 10	notwendig	WHI pump 50	2 x 500
WWP S 30 IR	511 276 01	500	WHI pump 40	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	500
WWP S 75 IR	511 277 01	500 + 500	WHI pump 40	WHI comp 210	notwendig	WHI pump 40	2 x 400
WWP S 130 IR	511 278 01	500 + 500	bauseits	bauseits	notwendig	bauseits	3 x 500

Pumpendimensionierung in Abhängigkeit von erforderlichen Mindestvolumenstrom bei ΔT von 10 K, bei reversiblen Wärmepumpen ein ΔT von 5 K. Einzelwiderstände durch Wärmemengenzähler sind nicht berücksichtigt.

2.9 Dimensionierung Pufferspeicher, Trinkwasserspeicher und Hydraulikgruppen

Weishaupt Bezeichnung	Weishaupt Bestell-Nr.	Empfehlung				Mindestanforderung	
		Heizung Pufferspeicher WES	Zubringer- pumpe	Hydraulische Weiche	Heizkreispumpe z. B. WHP	Trinkwasser WTM	Trinkwasser- speicher WAC
WWP W 10 ID	511 313 01	100	WKV 6-EA	–	–	6-EA	300
WWP W 14 ID	511 314 01	100	DDV 25	–	notwendig	6-EA	300
WWP W 18 ID	511 315 01	200	DDV 32	–	notwendig	8-EA	400
WWP W 22 ID	511 316 01	200	DDV 32	–	notwendig	8-EA	500
WWP W 35 ID	510 000 01 900	300	im Lieferumfang	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	400
WWP W 45 ID	510 000 01 910	300	im Lieferumfang	WHI comp 32-1-5	notwendig	8-EA	400
WWP W 65 ID	510 000 01 920	500	im Lieferumfang	WHW 10	notwendig	WHI pump 40	500
WWP W 95 ID	510 000 01 930	500 + 500	im Lieferumfang	WHW 10	notwendig	WHI pump 40	2 x 400
WWP W 120 IDH	510 000 01 940	500 + 500	im Lieferumfang	WHI comp 210	notwendig	WHI pump 50	2 x 500
WWP W 120 ID	510 000 01 980	500 + 500	im Lieferumfang	WHI comp 210	notwendig	WHI pump 50	2 x 500
WWP W 180 ID	510 000 01 990	500 + 500	im Lieferumfang	WHI comp 300	notwendig	Magna3 65-80F	3 x 500

Pumpendimensionierung in Abhängigkeit von erforderlichen Mindestvolumenstrom bei ΔT von 10 K, bei reversiblen Wärmepumpen ein ΔT von 5 K.
Einzelwiderstände durch Wärmemengenzähler sind nicht berücksichtigt.

Checkliste zur Erstellung eines Angebotes für Wärmepumpen

Niederlassung: _____ Ansprechpartner: _____ Datum: _____

Angebot erstellen bis: _____ an E-Mail-Adresse: _____

	Projekt	Heizungsfachbetrieb
Name:	_____	_____
Straße:	_____	_____
PLZ/Ort:	_____	_____
Telefon:	_____	_____

Projektdaten:

☐ Neubau ☐ Sanierung ☐ Einfamilienhaus ☐ Mehrfamilienhaus ☐ Sonstiges _____

Beheizte Wohnfläche: _____ m² Gebäudeheizlast: _____ kW Energieverbrauch _____

Trinkwassererwärmung: ☐ Ja ☐ Nein Anzahl Personen: _____ EVU Sperren: _____ h pro Tag

☐ FB-Heizung ____/____ °C ☐ Heizkörper ____/____ °C max. Anzahl Heizkreise: _____

Wärmequelle:

☐ Luft ☐ innen ☐ außen ☐ Split-WP

☐ Erdreich ☐ Erdsonde ☐ Erdkollektor

☐ Wasser ☐ Zwischenkreislauf über Plattenwärmetauscher

Benötigte max. Vorlauftemperatur:

☐ bis 55 °C ☐ bis 60 °C ☐ bis 70 °C

Soll mit der Wärmepumpe gekühlt werden:

☐ Ja ☐ Nein

Hydraulik:

- 1 ☐ Überströmventil, 1 Heizkreis
- 2 ☐ Differenzdruckloser Verteiler
- 3 ☐ Bivalenter WP-Betrieb
- 4 ☐ Regenerative Energien

- 5 ☐ **D**oppelt-**D**ifferenzdruckloser **V**erteiler *
- 6 ☐ Kombi Speicher (WKS) *
- 7 ☐ Sonstiges Schema lt. beiliegender Skizze

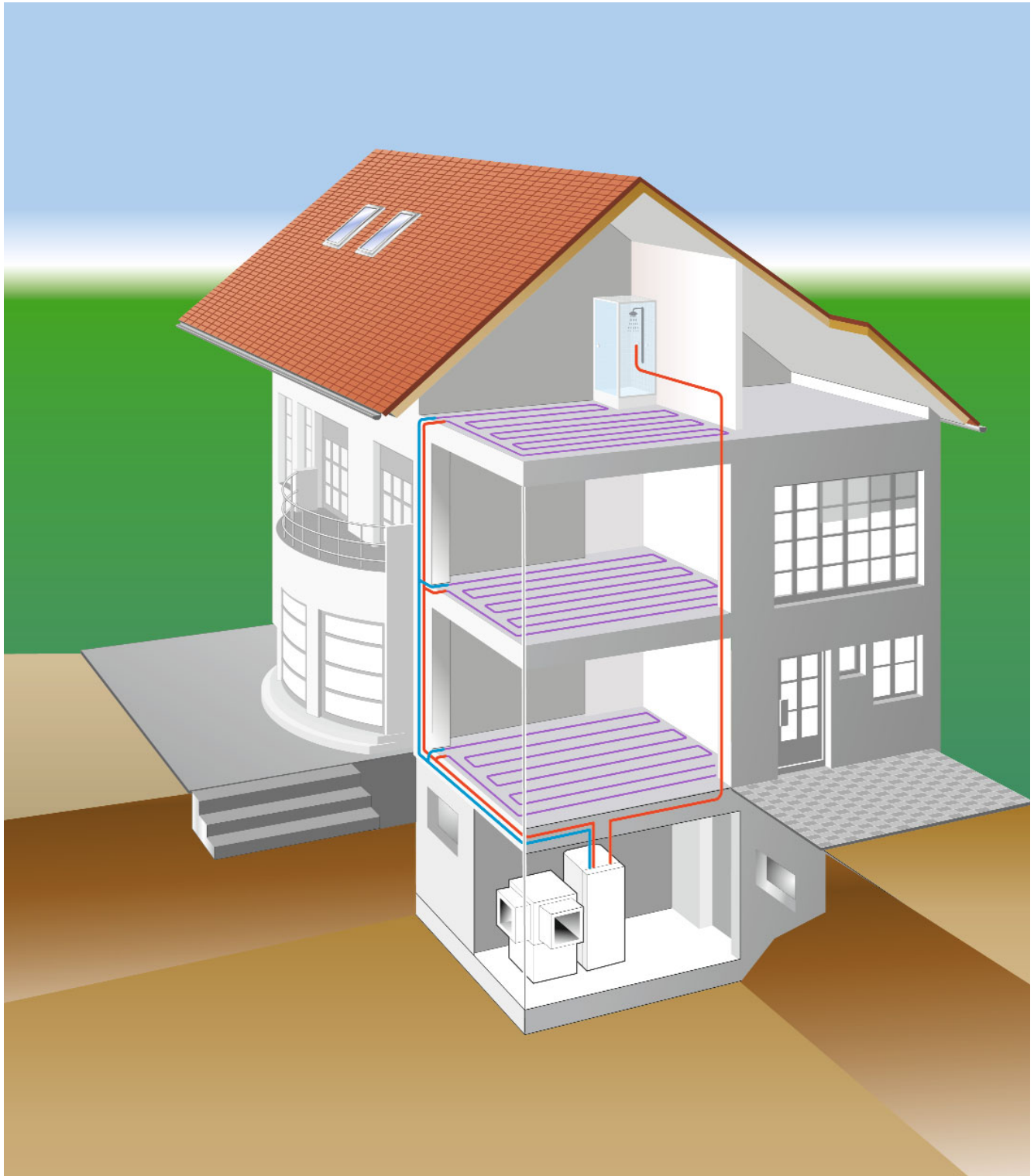
* Nur in Verbindung mit Monoblock-WP

Besonderheiten:

November 2012



3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung



Luft/Wasser innen

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.1 Die Wärmequelle Luft

Einsatzbereich der Luft/Wasser-Wärmepumpe

Eine allgemeine Aussage zu den Einsatzgrenzen von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist nicht möglich. Diese können sich auf Grund von verschiedenen Komponenten in der Wärmepumpe oder unterschiedlichen Kältemitteln unterscheiden. Einsatzbereiche bezogen auf die Wärmenquellentemperatur von verschiedenen Wärmepumpen sind, z. B.:

Außenlufttemperatur -25 °C bis +35 °C

Verfügbarkeit der Wärmequelle Außenluft

- uneingeschränkt

Nutzungsmöglichkeiten

- monoenergetisch
- bivalent parallel (bzw. teilparallel)
- bivalent alternativ
- bivalent regenerativ

Pufferspeicher

Die Einbindung der Luft/Wasser-Wärmepumpe erfordert einen Reihen-Pufferspeicher, um die Abtauung des Verdampfers (Lamellenwärmetauscher) durch Kreislaufumkehr zu gewährleisten. Zusätzlich verlängert der Einbau eines Reihen-Pufferspeichers die Laufzeiten der Wärmepumpe bei geringer Wärmeanforderung.

Kondensatablauf

Das im Betrieb anfallende Kondenswasser muss frostsicher abgeleitet werden. Um einen einwandfreien Abfluss zu gewährleisten, muss die Wärmepumpe waagrecht stehen. Das Kondenswasserrohr muss mindestens 50 mm Durchmesser haben und sollte wenn an das vorhandene Abwassersystem angeschlossen werden. Die Abtauung findet bis zu 16 mal täglich statt, bei der jeweils bis zu 10 Liter Kondenswasser anfallen können.

Aufstellungsempfehlung

Für die Aufstellung sind die Bestimmungen der Landesbauordnung zu beachten. Es ist zu beachten, dass es bei einer Aufstellung in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit an der Wärmepumpe, den Luftkanälen und speziell an den Mauerdurchbrüchen zur Kondensatbildung kommen kann.



Achtung

Die angesaugte Luft darf nicht verunreinigt sein.



Achtung

Bei der Einleitung von Kondensat in das Abwassersystem ist ein Siphon vorzusehen, um den Verdampfer vor aggressiven Dämpfen zu schützen.

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

Erschließungsaufwand bei Innenaufstellung

- Luftführung (z. B. Kanäle)
- Mauerdurchbrüche
- Kondensatablauf

Allgemein

Eine Luft/Wasser-Wärmepumpe sollte nicht im Wohnbereich eines Gebäudes aufgestellt werden. Durch die Wärmepumpe wird im Extremfall kalte Außenluft mit bis -25 °C geleitet. Diese kann in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit (z. B. Hauswirtschaftsräumen) an Mauerdurchbrüchen und Luftkanalschlüssen zur Kondensatbildung und somit langfristig zu Bauschäden führen. Bei einer Raumluftfeuchte von über 50 % und Außentemperaturen unter 0 °C ist eine Kondensatbildung trotz guter Wärmedämmung nicht auszuschließen. Besser geeignet sind daher unbeheizte Räume, z. B. Keller, Geräteräume, o. ä.



ACHTUNG

Hinweis

Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz sollten Luftkanäle mit eingebauten Kulissen (Sonderzubehör) oder die Außenaufstellung gewählt werden.

Bei Installation der Wärmepumpe in einem Obergeschoss, ist die Tragfähigkeit der Decke zu prüfen. Eine Aufstellung auf einer Holzdecke ist abzulehnen.



ACHTUNG

Hinweis

Bei der Aufstellung der Wärmepumpe oberhalb bewohnter Räume sind bauseitige Maßnahmen zur Körperschallentkopplung vorzusehen.

Luftführung

Für einen effizienten und störungsfreien Betrieb, muss eine innen aufgestellte Luft/Wasser-Wärmepumpe mit einem ausreichend großen Luftvolumenstrom versorgt werden. Dieser richtet sich in erster Linie nach der Wärmeleistung der Wärmepumpe und liegt zwischen 2500 und $7800\text{ m}^3/\text{h}$. Die Mindestabmessungen für den Luftkanal sind einzuhalten.

Die Luftführung vom Ansaug über die Wärmepumpe bis zum Ausblas sollte möglichst strömungsgünstig ausgeführt werden, um unnötige Luftwiderstände zu vermeiden.

3.2.1 Anforderungen an den Aufstellungsraum

Belüftung

Der Aufstellungsraum der Wärmepumpe sollte möglichst mit Außenluft belüftet werden, damit die relative Luftfeuchtigkeit niedrig bleibt und eine Kondensatbildung vermieden wird. Insbesondere bei der Bauaustrocknung und Inbetriebnahme kann es zur Kondensatbildung an kalten Teilen kommen.



ACHTUNG

Achtung

Die Wärmepumpe darf nicht ohne Luftführung betrieben werden, da eine Verletzungsgefahr durch rotierende Teile (Ventilator) besteht.

Luftdurchlässigkeit von Gebäuden

Je nach Gebäudetyp und technischer Ausstattung darf die Luftdurchlässigkeit bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten. Diese Grenzwerte sind in der DIN 4108-7 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7 Luftdichtheit von Gebäuden“ festgelegt. Wie die Vermessungen eines Gebäudes zu erfolgen hat und wie bei der Vermessung Wärmepumpen zu berücksichtigen sind ist in der DIN EN 13829 „Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden“ geregelt.

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

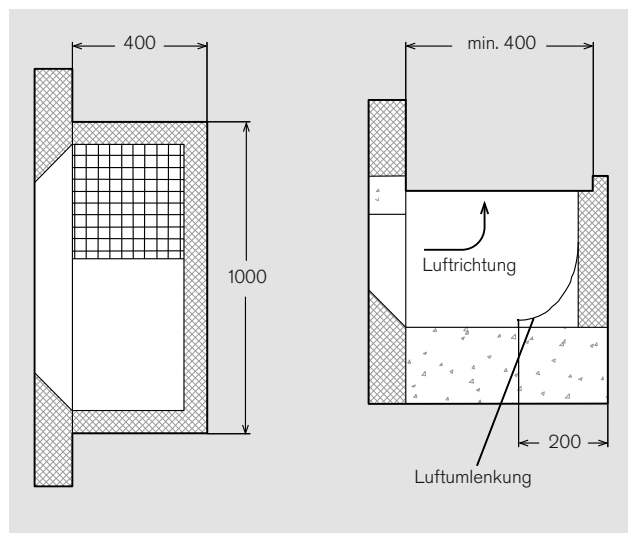
3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2.2 Luftansaug- oder Luftausblas über Lichtschächte

Liegen die Wanddurchführungen der Luftkanäle an der Ansaug- oder Ausblasöffnung unterhalb der Erdgleiche, empfiehlt sich die Luftführung über strömungsgünstige Kunststoff-Lichtschächte.

Bei Betonschächten muss bauseits ein Luftleitblech eingesetzt werden. Der Lichtschacht auf der Ausblasseite sollte mit einer schall-absorbierenden Auskleidung versehen werden. Hierfür eignen sich wetterbeständige Mineralfaserplatten mit einem Raumgewicht von ca. 70 kg/m³ oder offenzelliger Schaumstoff (z. B. Melaminharzschäum).

- Mindestabmessungen der Schächte 1000 x 400 bis 1000 x 650 mm
- Abdichten des Übergangs zwischen Lichtschacht und Mauerdurchbruch
- Abdeckung mit Gitterrost (Einbruchsicherung)
- Abfluss für Kondensat vorsehen
- Zum Schutz vor Kleintieren und Laub sollte zusätzlich ein Drahtgitter (Maschenweite > 0,8 cm) angebracht werden.



Mindestabmessungen Lichtschacht



ACHTUNG

Hinweis

Die Mindestabmessungen der Luftkanäle sind den Geräteinformationen zu entnehmen.

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

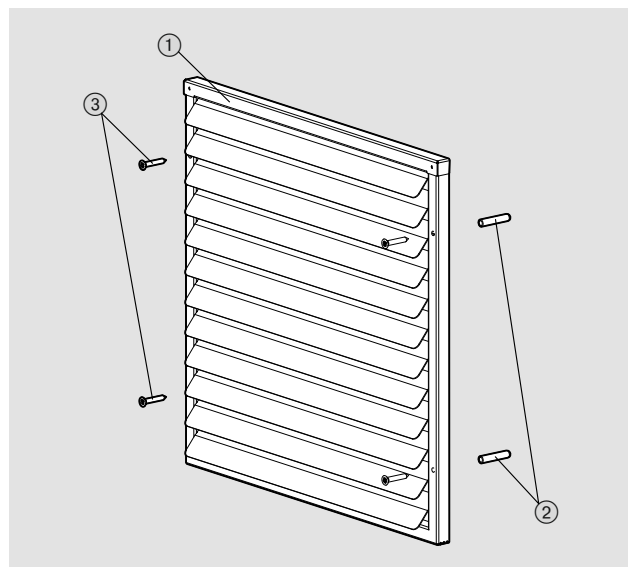
3.2.3 Regenschutzgitter für Wärmepumpen

Regenschutzgitter dienen bei Mauerdurchbrüchen oberhalb der Erdgleiche als optische Blende und zum Schutz des Luftkanals vor Witterungseinflüssen. Es wird von außen an der Mauer befestigt und ist unabhängig von der Art der Luftführung einsetzbar. Das speziell für Wärmepumpen entwickelte Regenschutzgitter (Sonderzubehör) weist einen wesentlich geringeren Druckverlust als handelsübliche Wetterschutzgitter auf. Es ist sowohl auf der Ansaug- als auch auf der Ausblasseite einsetzbar.

Zum Schutz vor Kleintieren und Laub sollte ein Drahtgitter zwischen Wand und Regenschutzgitter angebracht werden. Der freie Querschnitt des Gitters muss mindestens 80 % betragen (Maschenweite > 0,8 cm). Eine eventuell notwendige Einbruch-sicherung ist bauseits zu ergänzen.

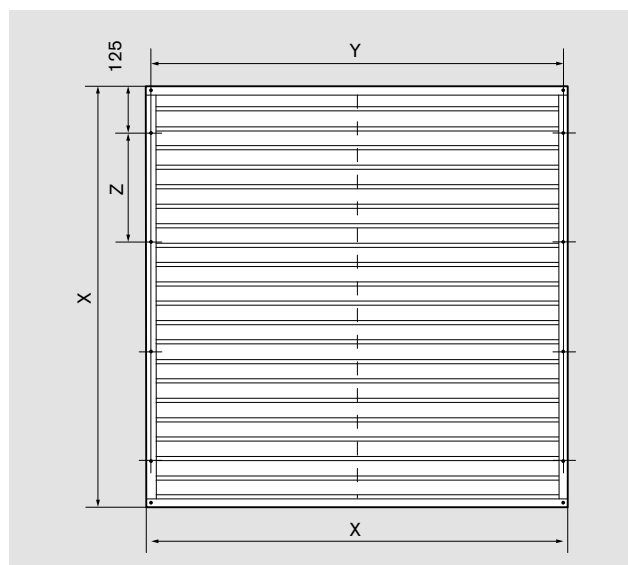
Pos.	Bezeichnung	500-700	800
1	Schutzgitter	1 Stück	1 Stück
2	Dübel 6 x 30	4 Stück	6 Stück
3	Schraube 5 x 70	4 Stück	6 Stück

Größe	X	Y	Z
RSG 500	650	625	400
RSG 600	750	725	500
RSG 700	840	815	590
RSG 800	920	895	2 x 335



Regenschutzgitter für Wärmepumpen

Luft/Wasser innen



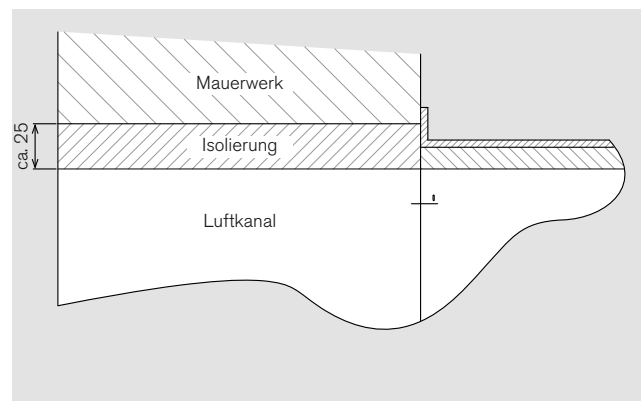
Abmessungen Regenschutzgitter für Wärmepumpen

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2.4 Isolieren der Mauerdurchbrüche

Die notwendigen Mauerdurchbrüche sind bauseits zu erstellen. Sie müssen auf der Innenseite zwingend mit einer Wärmedämmung verkleidet werden, um eine Auskühlung bzw. Durchfeuchtung des Mauerwerks zu verhindern. In der nebenstehenden Abbildung ist beispielsweise eine Dämmung mittels PU-Hartschaum (Dämmstärke 25 mm) dargestellt. Der Übergang zwischen Wanddämmung und Wandanschlusskasten muss zwingend luftdicht angeschlossen werden. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen (z. B. bei Schlagregen) eindringendes Wasser ist durch ein Gefälle nach außen abzuführen.



Beispiel für die Ausführung eines Mauerdurchbruches

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2.5 Luftkanal-Schlauchset für Luft/Wasser-Wärmepumpen (Innenaufstellung)

Für die Luft/Wasser-Wärmepumpe WWP L 16 I -2 wird ein flexibler Schlauch für die Luftführung als Zubehör angeboten. Das Luftkanal-Schlauchset ist zum Einsatz in Räumen mit niedrigen Temperaturen und geringer Luftfeuchtigkeit geeignet. Es besteht aus einem 5m langen, wärme- und schallgedämmten Luftschlauch, der für die Ansaug- und Ausblasseite beliebig geteilt werden kann. Luftansaug und Ausblas können über einen Lichtschacht oder durch ein Regenschutzgitter erfolgen. Installationsmaterial zum Anschluss an die Wärmepumpe und die bauseits zu dämmende Wanddurchführung liegen bei.

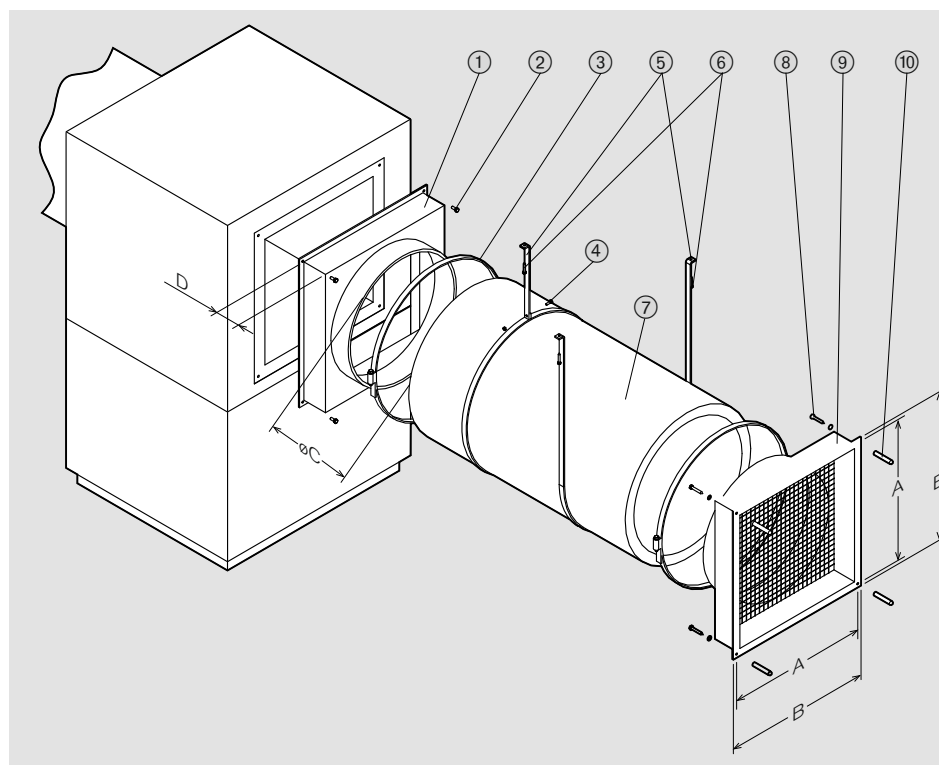
Der Vorteil von Luftschläuchen ist eine individuelle Anpassung vor Ort, mit der Höhen- und Längenunterschiede einfach und schnell ausgeglichen werden können. Zudem wirken die Luftschläuche sowohl schall- als auch wärmedämmend und verhindern eine Auskühlung des Aufstellungsraumes. Gitter an den Wandanschlussstutzen verhindern das Eindringen von Kleintieren bzw. die Verschmutzung durch Laub.



Hinweis

Bei mehr als einer 90°-Luftumlenkung auf der Ansaug- und Ausblasseite ist der Mindestluftdurchsatz zu überprüfen.

Maße in mm	DN 630
A	710
B	730
ØC	625
D	100



Lieferumfang

- ① Anschlussstutzen an die Wärmepumpe
- ② Sechskantschraube
- ③ Spannschelle
- ④ Sechskantschraube
- ⑤ Lochband
- ⑥ Nageldübel
- ⑦ Verbindungsschlauch Dämmstärke 25 mm
- ⑧ Schraube
- ⑨ Anschlussstutzen an die Wand
- ⑩ Dübel

Minimaler Biegeradius:
400 mm

Platzbedarf für 90° Bogen:
ca. 1 m

Luftkanal-Schlauchset

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2.6 GFB-Luftkanäle für Luft/Wasser-Wärmepumpen (Innenaufstellung)

Die als Zubehör angebotenen Luftkanäle aus Glasfaserleichtbeton sind feuchtigkeitsbeständig und diffusionsoffen. Sie werden in den entsprechenden Querschnitten jeweils als 90°-Bögen sowie als Verlängerung zu 625 mm und 1250 mm angeboten.

Durch die innenseitige Dämmung aus Mineralwolle und kaschiertem Glasfaservlies wird Schwitzwasserbildung vermieden und eine deutliche Reduzierung der Schallabstrahlung erreicht. Die Enden sind mit Rahmen aus verzinktem Stahlblech eingefasst.

Die Kanäle können bei Bedarf mit handelsüblicher Dispersionsfarbe gestrichen werden.

Kleinere Schäden am Außenmantel haben keine Auswirkungen auf die Funktionstüchtigkeit und können durch handelsüblichen Gips ausgebessert werden.

Montage bei Standardaufstellung:

Bei Wahl einer standardmäßigen Aufstellungsvariante können die Kanalstücke unbearbeitet montiert werden.

Bei der Positionierung der Luftführung sind die geforderten Mindestabstände der Wärmepumpe zu Wänden einzuhalten.

Luftkanäle oder Bögen werden entsprechend der Maßzeichnungen durch handelsüblichen Bauschaum in der Wandöffnung verschäumt. Die Kanalstücke werden freitragend durch eine bauseitige Unterkonstruktion vom Boden oder durch Gewindestangen von der Decke fixiert.

Zwischen Wärmepumpe und Kanal ist ein Abstand von ca. 2 cm zu belassen, um eine spätere Demontage der Wärmepumpe leicht durchführen zu können. Die Abdichtung zur Wärmepumpe erfolgt mit der als Zubehör erhältlichen Dichtmanschette.



Hinweis

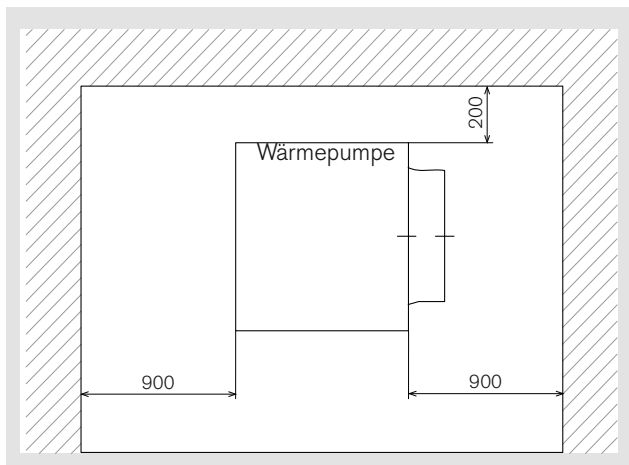
Zur Körperschallentkopplung werden die Luftkanäle nicht mit der Wärmepumpe verschraubt.

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

Stoßverbindung zweier Kanalteile:

Zum Verbinden der Kanalteile sind diese mit einem Metallsteckrahmen versehen. Die Verbindung über diesen Steckrahmen vermeidet Luftturbulenzen und somit Druckverluste.

Die Abdichtung der Teile zueinander wird durch einen, zwischen den Metallrahmen eingeklebten, Moosgummi bauseits oder mit Silikonmasse hergestellt.



Mindestabstände zur Aufstellung der Luft/Wasser-Wärmepumpen für die Innenaufstellung

Anfertigen von Passlängen:

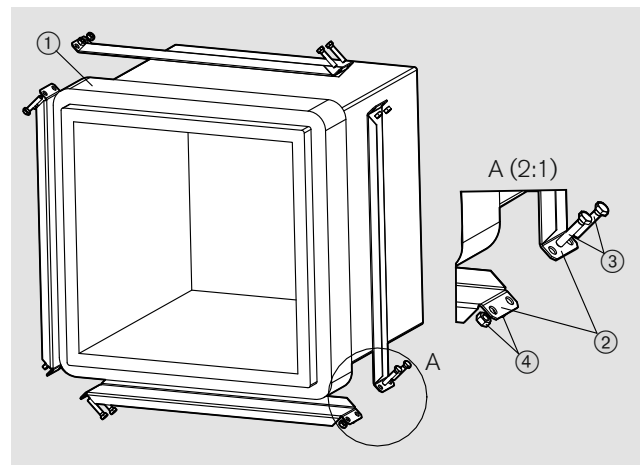
Bestehende Luftkanäle können auf der Baustelle unter Verwendung des als Zubehör erhältlichen Verarbeitungssets gekürzt oder angepasst werden. Die entstehenden Schnittkanten werden mit einer geeigneten Klebmasse (z. B. Silikon) bestrichen und durch ein verzinktes U-Profil eingefasst.

Beim Festlegen der Schnittposition ist zu beachten, dass bei einem geraden Kanal nur an einem Ende die zur Verbindung notwendige Steckung vorhanden ist.

Der Zuschnitt der Kanalteile kann mit handelsüblichen Holzbearbeitungswerkzeugen, wie z. B. Kreis- oder Stichsäge erfolgen. Hartmetall- oder diamantbestückte Werkzeuge sind empfehlenswert.

Dichtmanschette

Die Dichtmanschette wird zur Abdichtung der Luftkanäle aus Glasfaserleichtbeton an der Wärmepumpe verwendet. Die Luftkanäle selbst werden nicht direkt mit der Wärmepumpe verschraubt. Im betriebsfertigen Zustand berührt lediglich der Dichtgummi die Wärmepumpe. Dadurch ist zum einen eine leichte Montage und Demontage der Wärmepumpe gewährleistet, zum anderen wird eine gute Körperschallentkopplung erreicht.

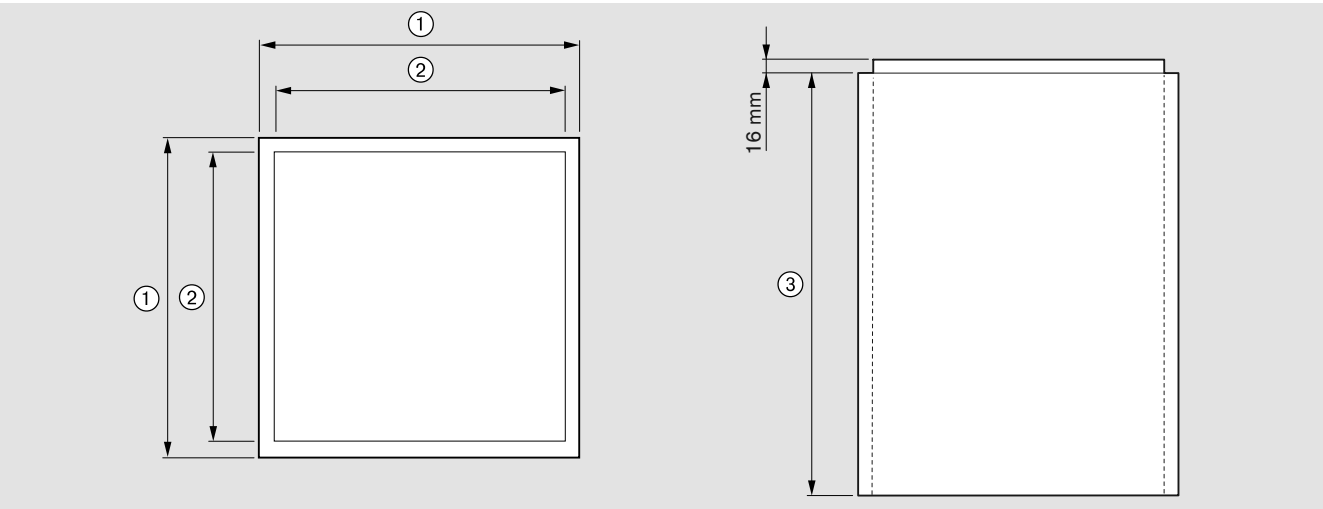


Dichtmanschette für Luftkanäle

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

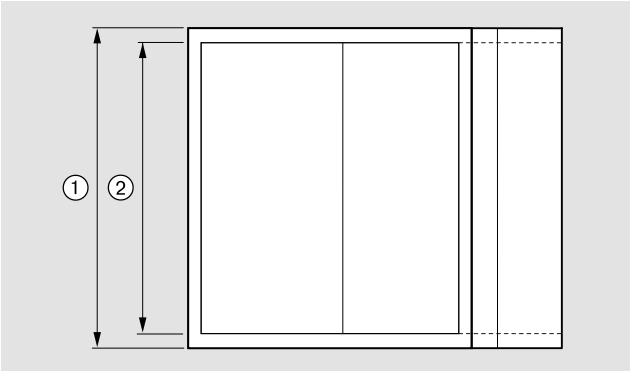
3.2.7 Abmessungen GFB-Luftkanäle



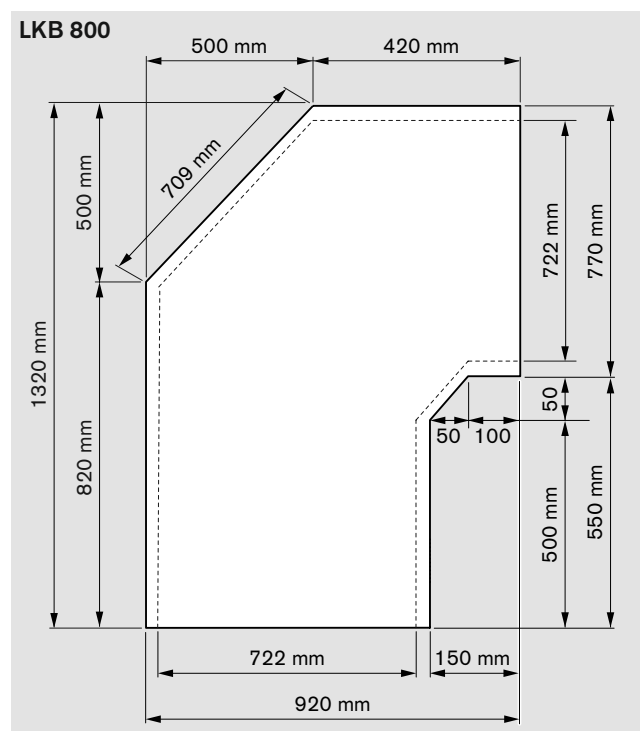
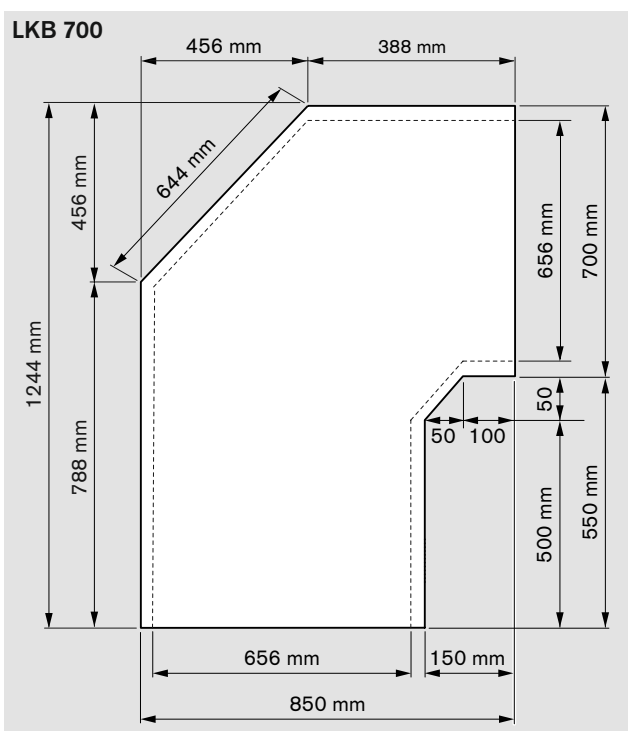
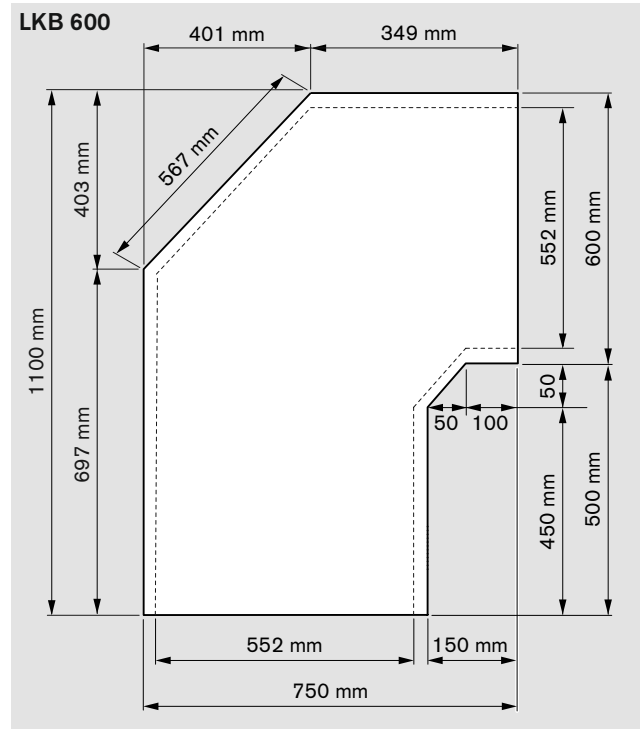
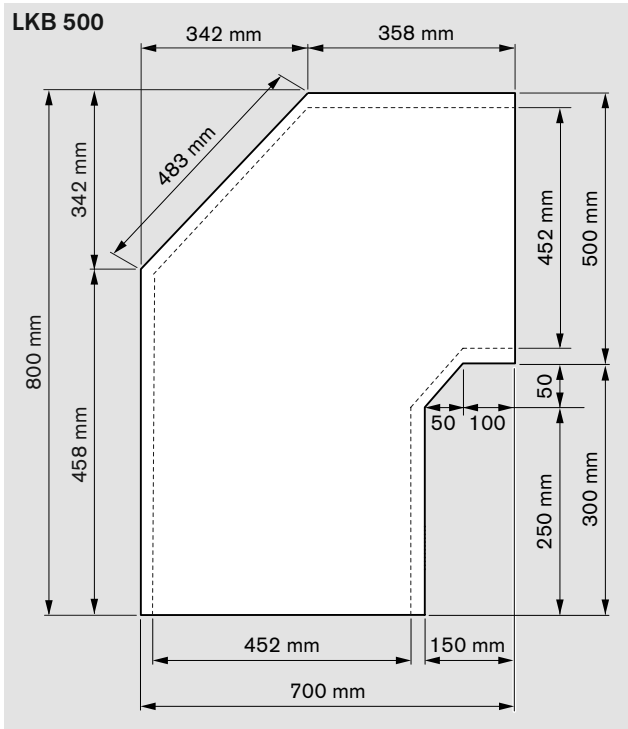
Luftkanal gerade

Typ		①	②	③
kurz	LKK 500	500 mm	452 mm	628 mm
	LKK 600	600 mm	552 mm	628 mm
	LKK 700	700 mm	656 mm	628 mm
	LKK 800	770 mm	722 mm	628 mm
lang	LKL 500	500 mm	452 mm	1258 mm
	LKL 600	600 mm	552 mm	1258 mm
	LKL 700	700 mm	656 mm	1258 mm
	LKL 800	770 mm	722 mm	1258 mm

Typ	①	②
LKB 500	500 mm	452 mm
LKB 600	600 mm	552 mm
LKB 700	700 mm	656 mm
LKB 800	770 mm	722 mm



Luftkanal 90° gebogen



Luft/Wasser innen

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.3 Projektierung der Luftführung

Bei der Projektierung der Luftführung (Luftansaug- und Luftausblasöffnung) ist darauf zu achten, dass der maximale Druckverlust (max. Pressung) der Einzelkomponenten den in den Geräteinformationen angegebenen Wert nicht übersteigt. Zu kleine Querschnittsflächen bzw. zu starke Umlenkungen (z. B. Wetterschutzgitter) ergeben unzulässig hohe Druckverluste und führen zu einem uneffektiven oder gar störanfälligen Betrieb.

Luftführungskomponente	Druckverlust
Luftkanal gerade	1 Pa/m
Luftkanal Bogen	6 Pa
Regenschutzgitter	6 Pa
Lichtsacht Ansaug	5 Pa
Lichtsacht Ausblas	7-10 Pa

Anhaltswerte für das Systemzubehör Luftführung



Hinweis

Um die maximal zulässigen Druckverluste einzuhalten, sollte die raumseitige Luftführung max. zwei 90°-Umlenkungen enthalten.

Die als Sonderzubehör lieferbaren Komponenten für die Luftführung liegen bei den gezeigten Standardaufstellungen unterhalb der zulässigen Pressungen. Dadurch kann auf eine Überprüfung des Gesamtdruckverlustes verzichtet werden. Der Ansaug und Ausblas kann wahlweise über einen Lichtschacht oder Mauerdurchbruch mit Regenschutzgitter erfolgen.

Der Gesamtdruckverlust – als Summe der Einzeldruckverluste von der Luftansaug- bis zur Luftausblasöffnung – darf den maximalen Druckverlust (max. Pressung) der Einzelkomponenten den in den Geräteinformationen angegebenen Wert nicht übersteigen. Zu berücksichtigen sind u.a. Gitter, Lichtschächte, Umlenkungen und die Luftkanäle bzw. Luftschläuche.



Achtung

Bei Abweichung von den Standardeinbindungen bzw. bei Verwendung fremder Luftführungs-Komponenten ist der Mindestluftdurchsatz zu überprüfen.

Auswahl der Luftführungs-Komponenten

Die folgenden Luftführungs-Komponenten sind in vier unterschiedlichen Größen erhältlich und auf die verfügbaren Leistungsstufen abgestimmt:

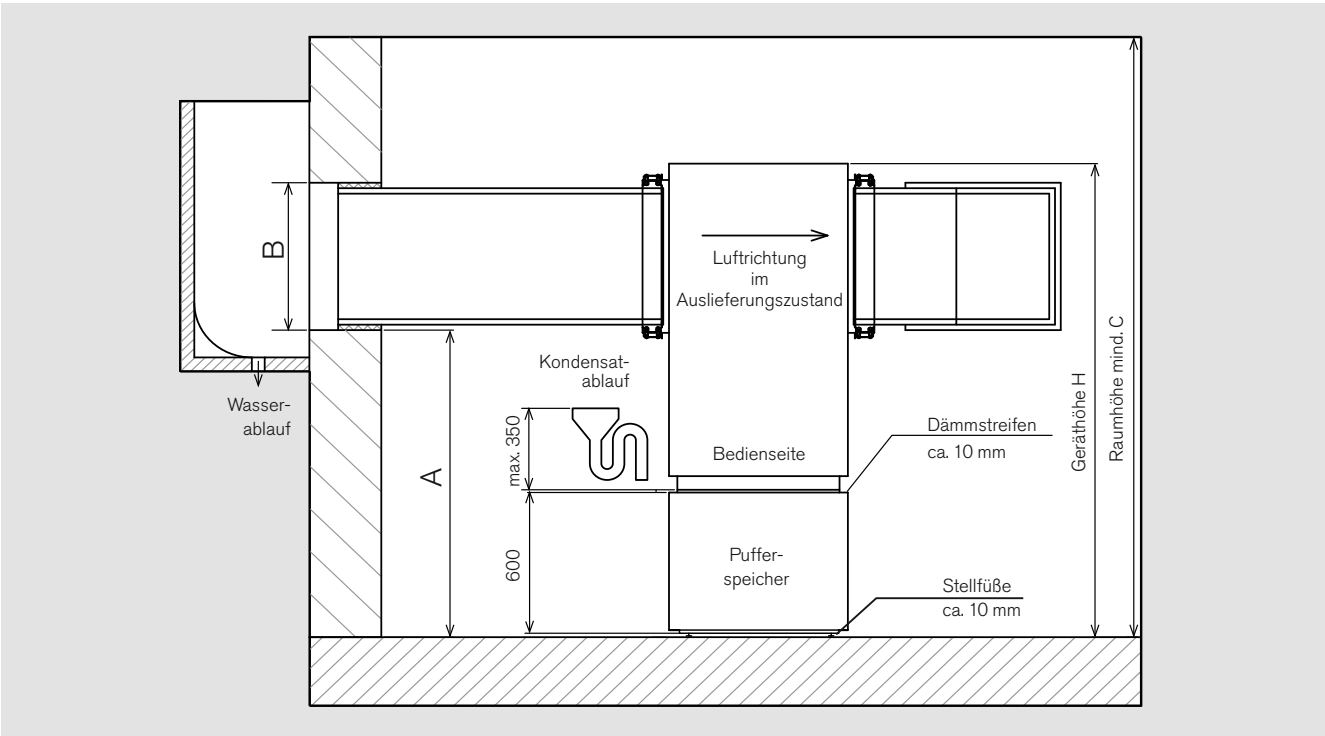
- Regenschutzgitter
- Luftkanäle (Kanal / Bogen)
- Dichtmanschetten

Gerätetyp	Luftführungs-Komponenten
WWP L 8 IK-2	Typ 500
WWP L 12 IDK WWP L 9 ID WWP L 12 ID	Typ 600 (Ausblasseite) Typ 800 (Ansaugseite)
WWP L 16 I-2 WWP L 20 I-2	Typ 700
WWP L 24 I-2 WWP L 28 I-2	Typ 800

Zuordnung der Luftführungs-Komponenten

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.1 Höhenmaße bei Verwendung von Glasfaserbetonkanälen



Frontansicht Wärmepumpe mit Speicher

Unterstellpuffer

Für verschiedene innen aufgestellte Wärmepumpen bieten sich Unterstellpufferspeicher an, da sich die Gesamtbauhöhe der Wärmepumpe derart erhöht, dass die Luftkanäle direkt unterhalb der Decke installiert werden können.

Die Maße für die Aufstellung der Wärmepumpe und Lage der Mauerdurchbrüche werden wie folgt bestimmt:

- 1. Schritt:** Festlegung des benötigten Typs für die Luftführungs-Komponenten in Abhängigkeit der aufzustellenden Luft/Wasser-Wärmepumpen
- 2. Schritt:** Auswahl der benötigten Aufstellungsvariante
- 3. Schritt:** Entnahme der benötigten Werte aus den Maßtabellen für die entsprechende Aufstellungsvariante.

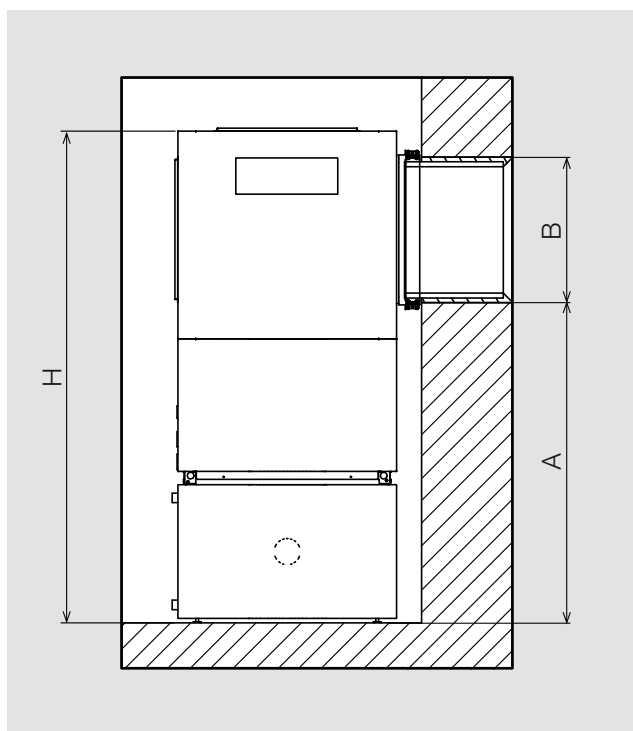
Typ	Wärmepumpe	A (in mm) m. Puffer	A (in mm) o. Puffer	B (in mm)	C (in mm)	H (in mm) m. Puffer	H (in mm) o. Puffer
500	WWPL 8 IK-2	–	1343	550	2100	–	1911
700	WWPL 16 I-2 WWPL 20 I-2	1340	730	745	2400	2191	1581
800	WWPL 24 I-2 WWPL 28 I-2	–	762	820	2000	–	1721

Maßtabelle Wärmepumpe mit Speicher

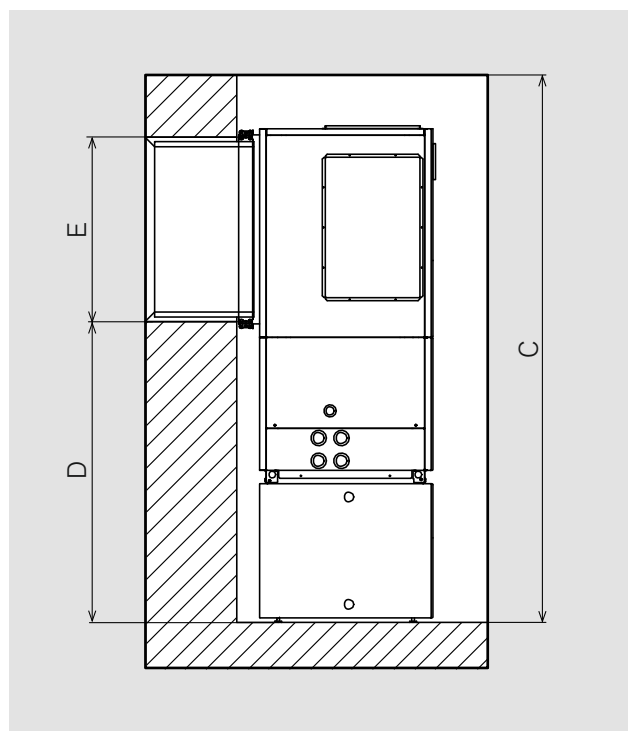
3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.1 Höhenmaße bei Verwendung von Glasfaserbetonkanälen



Frontansicht WWPL 9 / 12 ID



Seitenansicht WWPL 9 / 12 ID

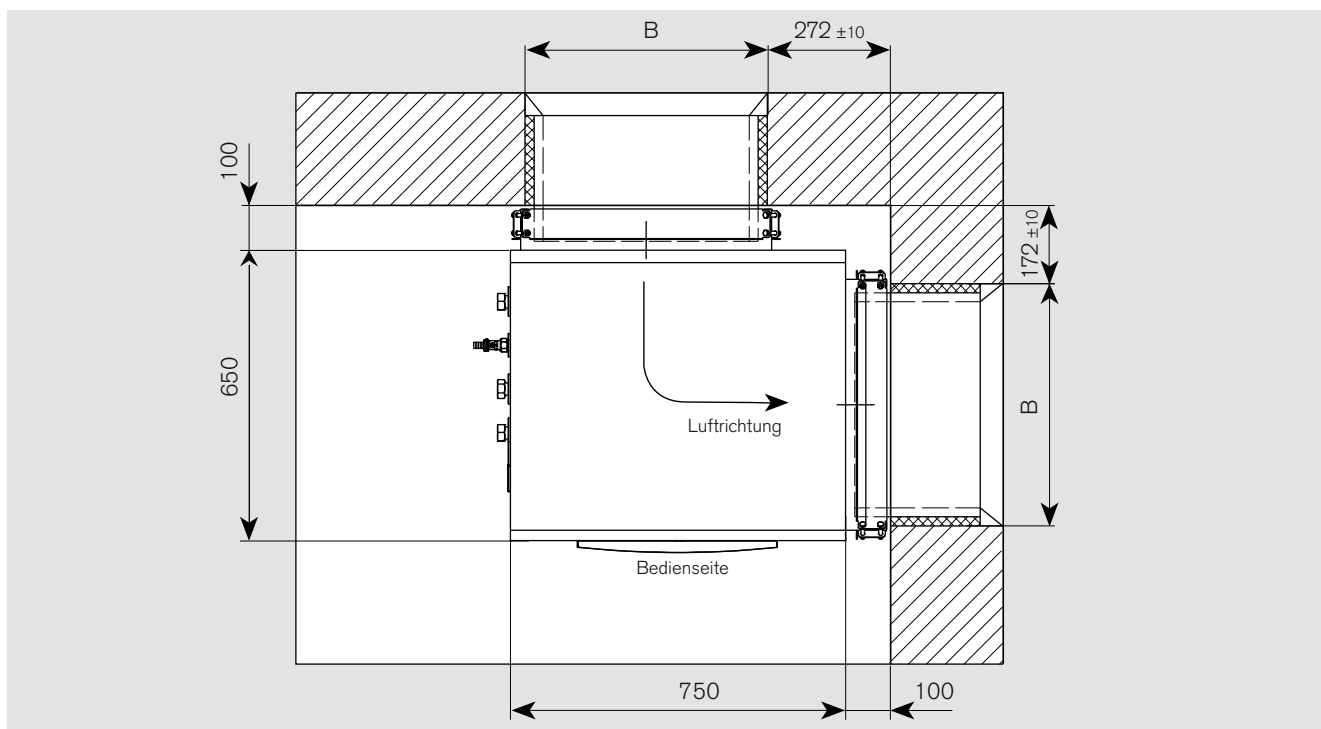
Typ	Wärmepumpe	A (in mm) m. Puffer	A (in mm) o. Puffer	B (in mm)	C (in mm)	D (in mm) m. Puffer	D (in mm) o. Puffer	E (in mm)	H (in mm) m. Puffer	H (in mm) o. Puffer
600 / 800	WWPL 9 ID WWPL 12 ID	1405*	800*	650	2400	1315*	705*	820	2164*	1556*
600 / 800	WWPL 12 IDK	1177*	–	650	2400	1085*	–	820	1950*	–

Maßtabelle Wärmepumpe mit Speicher

* Bei Einsatz der Stellfüße oder eines Dämmstreifen unter der Wärmepumpe muss das Maß entsprechend erhöht werden.

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.2 Eckaufstellung



Eckaufstellung für WWPL 8 IK-2

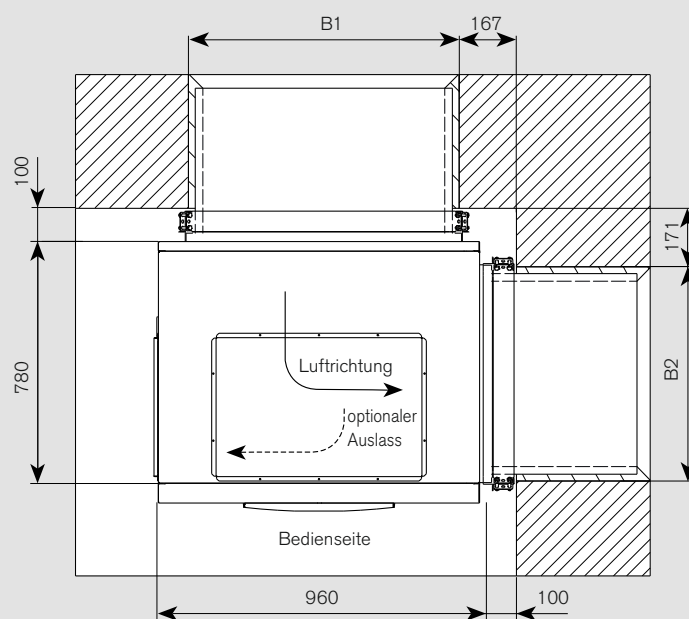
Typ	Wärmepumpe	B (in mm)
500	WWPL 8 IK-2	550

Maßtable zu Eckaufstellung für WWPL 8 IK-2

3. Luft/Wasser Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.2 Eckaufstellung



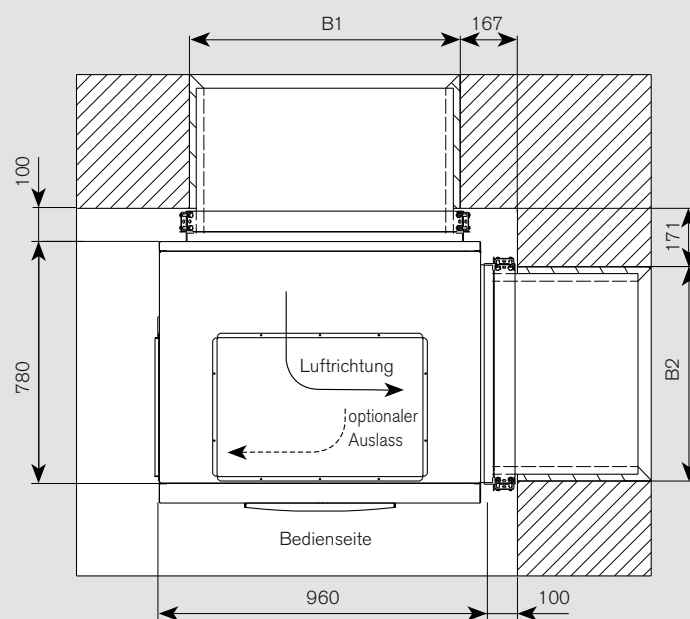
Eckaufstellung für WWPL 12 IDK

Typ	Wärmepumpe	B1 (in mm)	B2 (in mm)
600 (Ausblas)	WWPL 12 IDK	820	650
800 (Ansaug)			

Maßtabelle zu Eckaufstellung für WWPL 12 IDK

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.2 Eckaufstellung



Eckaufstellung für WWPL 9 / 12 ID

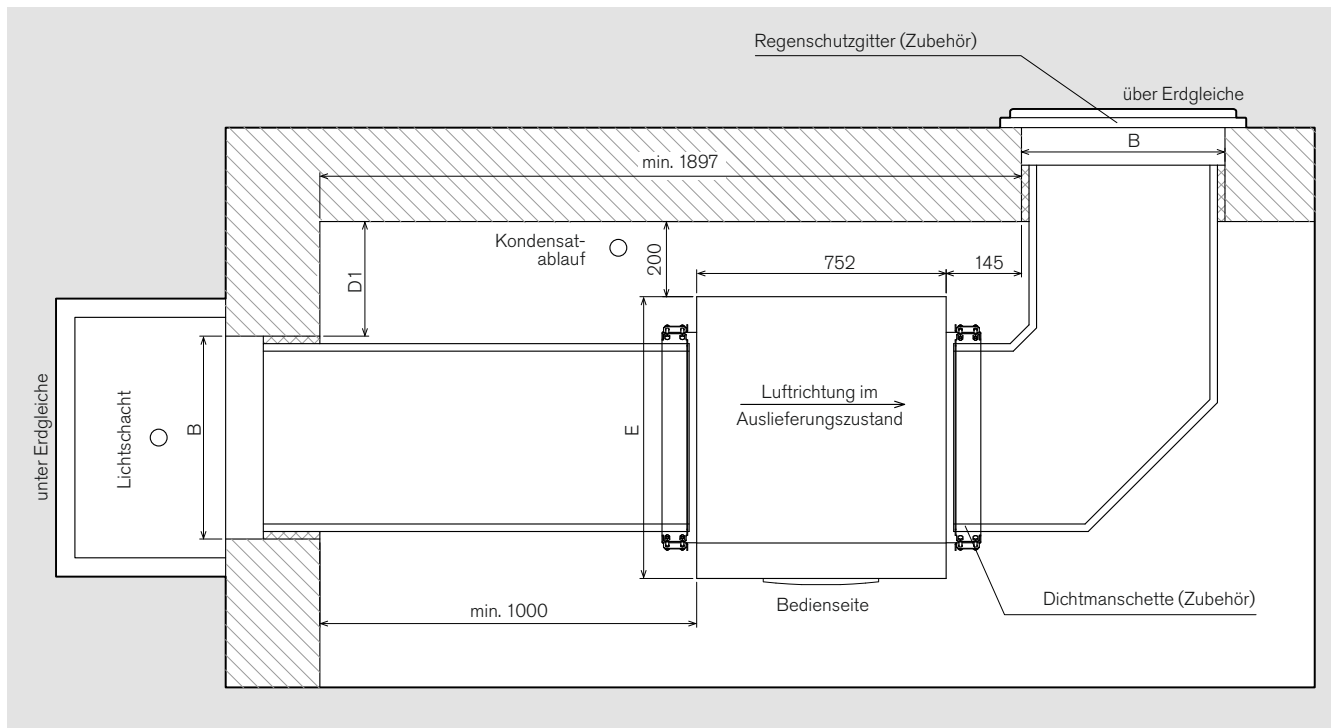
Typ	Wärmepumpe	B1 (in mm)	B2 (in mm)
600 (Ausblas)	WWPL 9 ID	820	650
800 (Ansaug)	WWPL 12 ID		

Maßtabelle zu Eckaufstellung für WWPL 9 / 12 ID

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.2 Eckaufstellung



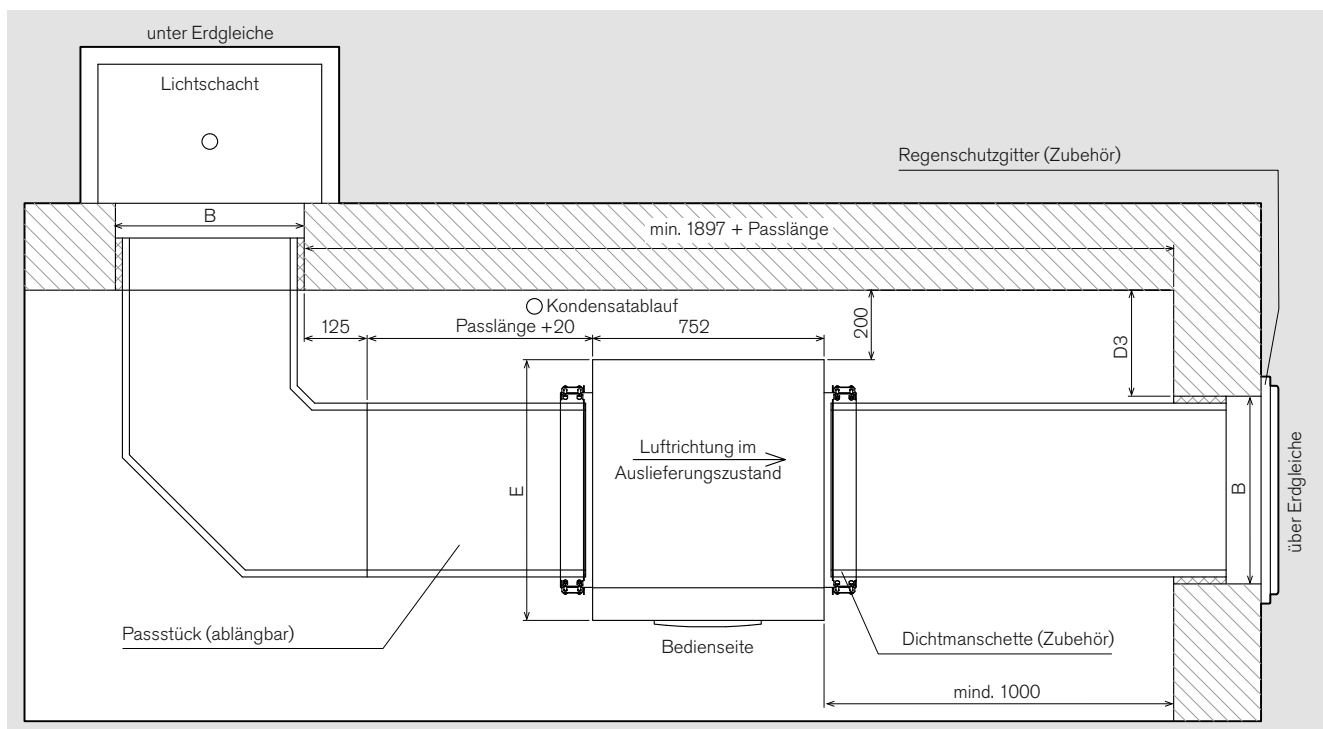
Eckaufstellung für WWPL 16 bis L 28 I-2

Typ	Wärmepumpe	B (in mm)	D1 (in mm)	E (in mm)
700	WWPL 16 I-2 WWPL 20 I-2	745	254	852
800	WWPL 24 I-2 WWPL 28 I-2	820	291	1002

Maßtabelle zu Eckaufstellung für WWPL 16 bis L 28 I-2

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.2 Eckaufstellung



Eckaufstellung mit Passtück für WWPL 16 bis L 28 I-2

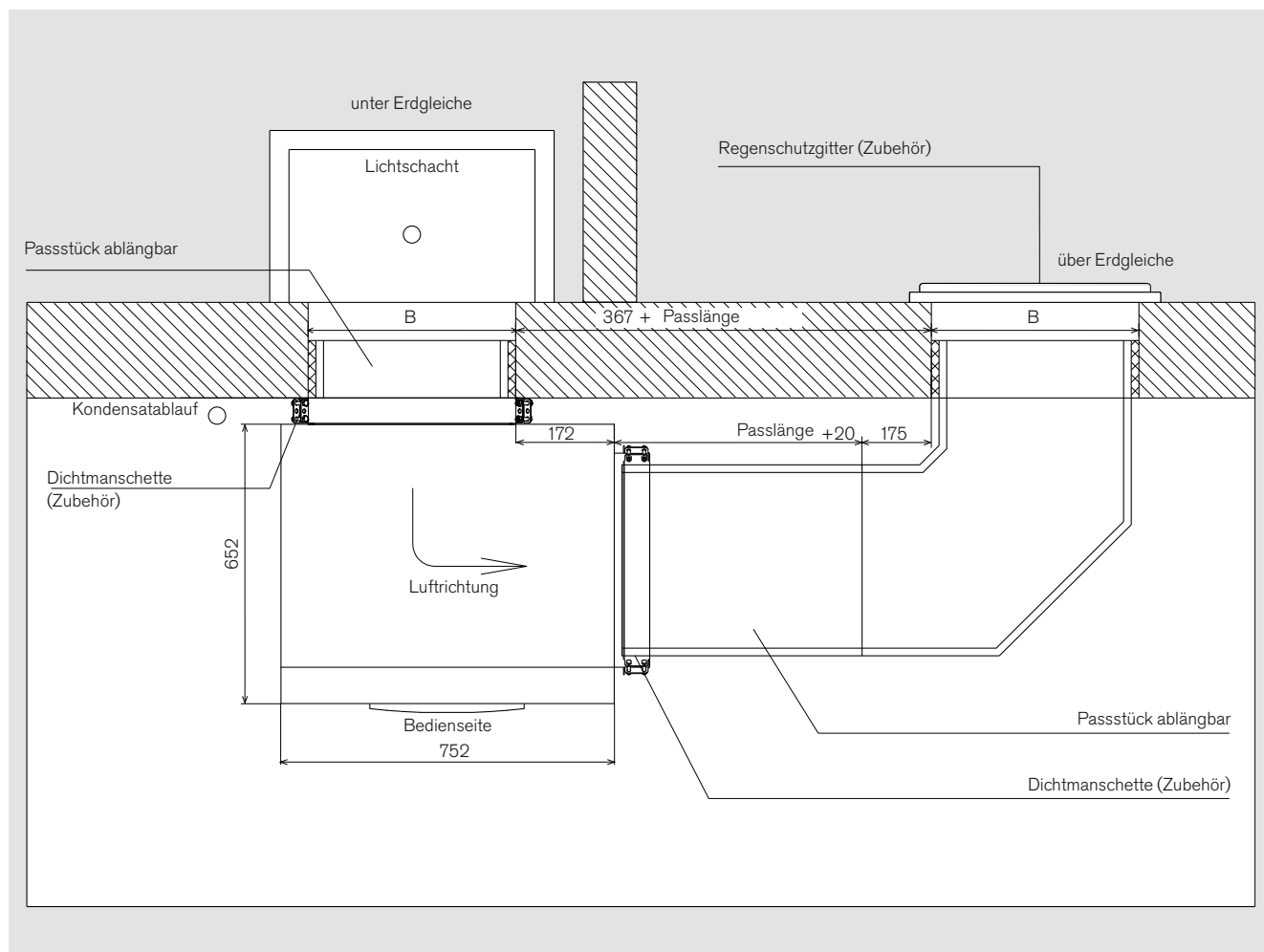
Typ	Wärmepumpe	B (in mm)	D3 (in mm)	E (in mm)
700	WWPL 16 I-2 WWPL 20 I-2	745	254	852
800	WWPL 24 I-2 WWPL 28 I-2	820	291	1002

Maßtabelle zu Eckaufstellung mit Passtück für WWPL 16 bis L 28 I-2

3. Luft/Wasser Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.3 Wandaufstellung



Wandaufstellung für WWP L 8 IK-2

Typ	Wärmepumpe	B (in mm)
500	WWP L 8 IK-2	550

Maßtabelle zu Wandaufstellung für WWP L 8 IK-2



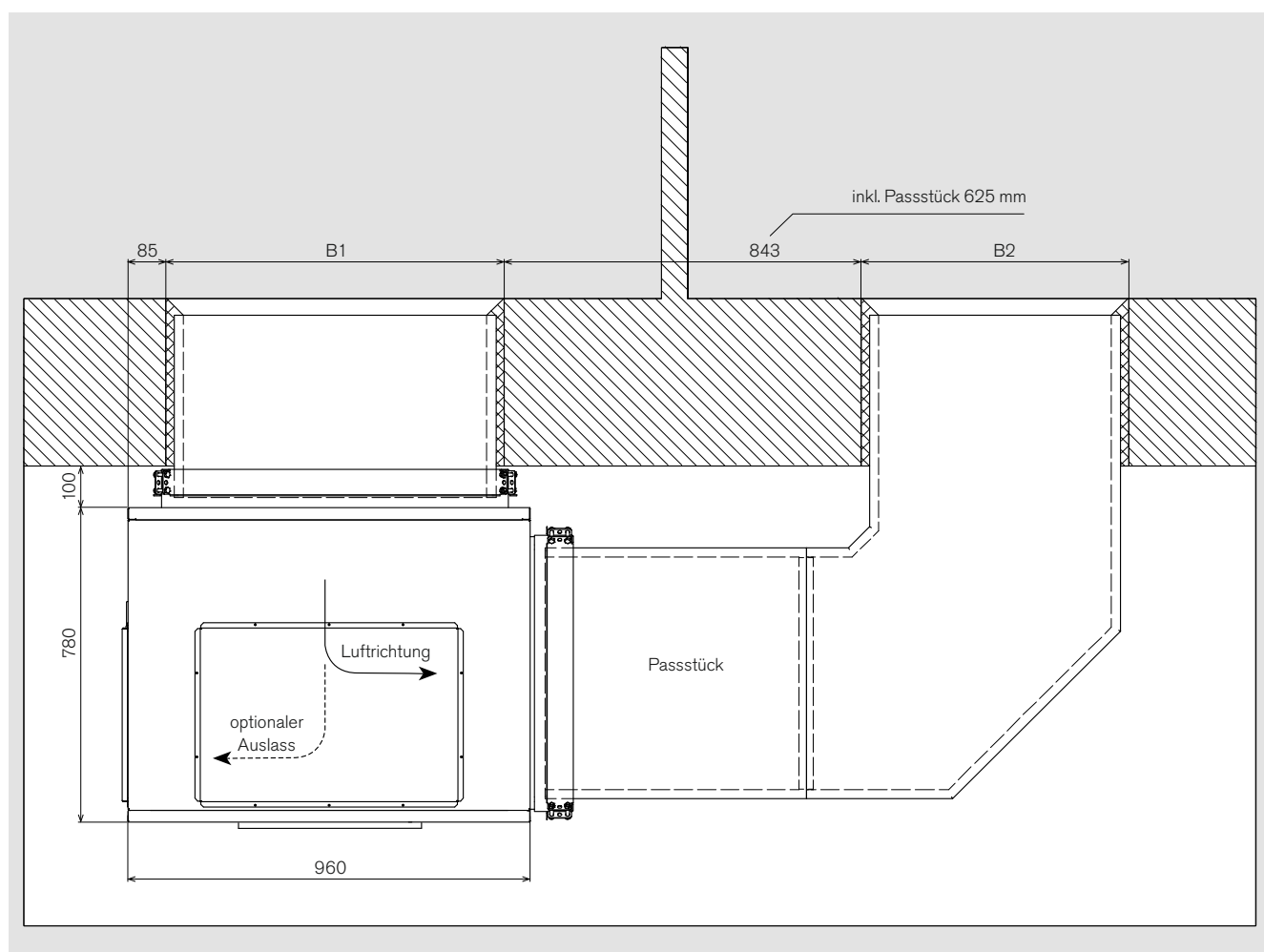
ACHTUNG

Hinweis

Um Luftkurzschluss zu vermeiden muss der Ausblas über einen Lichtschacht erfolgen bzw. ein Regenschutzgitter montiert werden.

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.3 Wandaufstellung



Wandaufstellung für WWP L 12 IDK

Typ	Wärmepumpe	B1 (in mm)	B2 (in mm)
600 (Ausblas)	WWP L 12 IDK	820	650
800 (Ansaug)			

Maßtabelle zu Wandaufstellung für WWP L 12 IDK



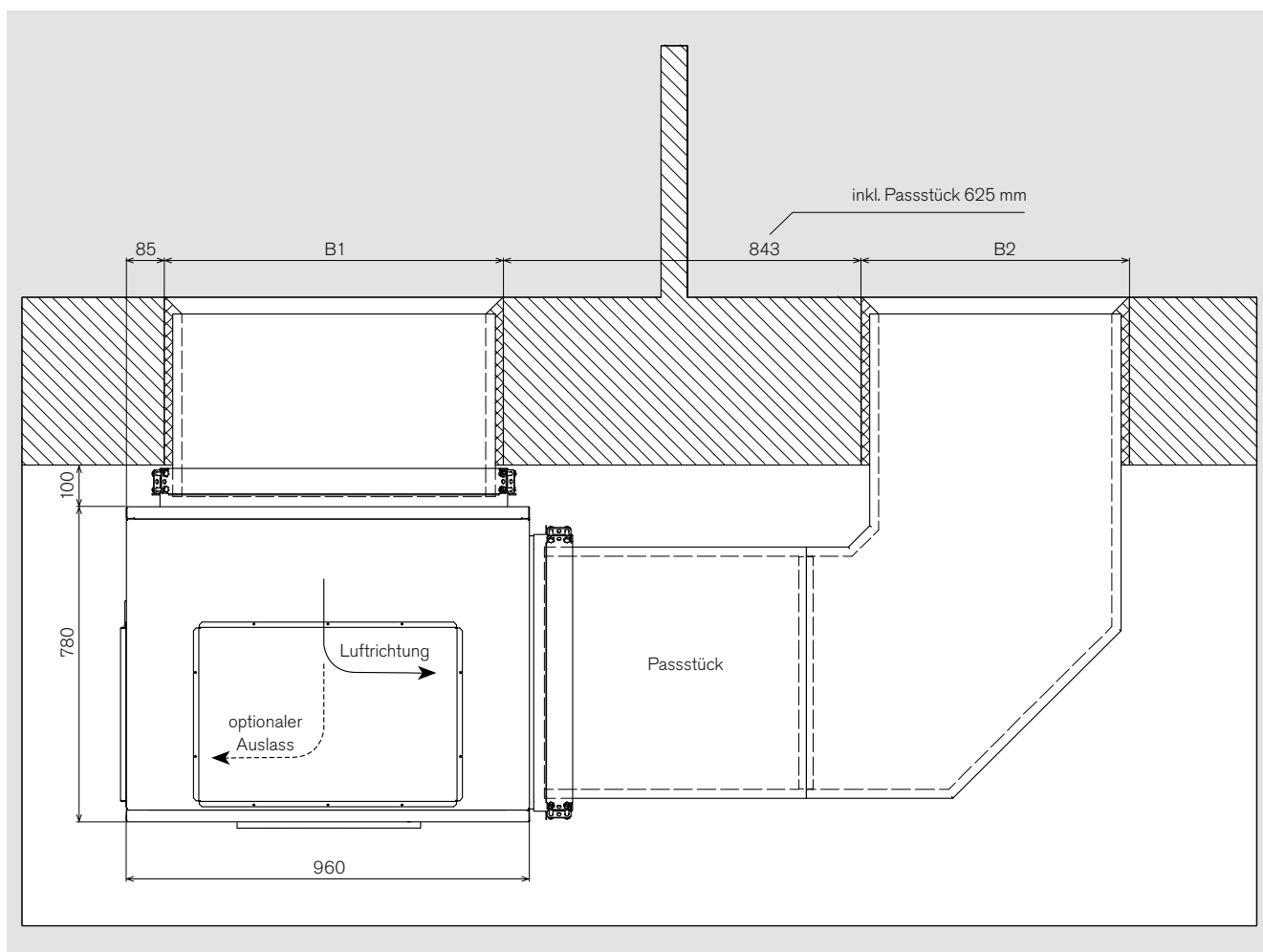
Hinweis

Um Luftkurzschluss zu vermeiden muss der Ausblas über einen Lichtschacht erfolgen bzw. ein Regenschutzgitter montiert werden.

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.3 Wandaufstellung



Wandaufstellung für WWPL L 9 / 12 ID

Typ	Wärmepumpe	B1 (in mm)	B2 (in mm)
600 (Ausblas)	WWPL L 9 ID	820	650
800 (Ansaug)	WWPL L 12 ID		

Maßtabelle zu Wandaufstellung für WWPL L 9 / 12 ID

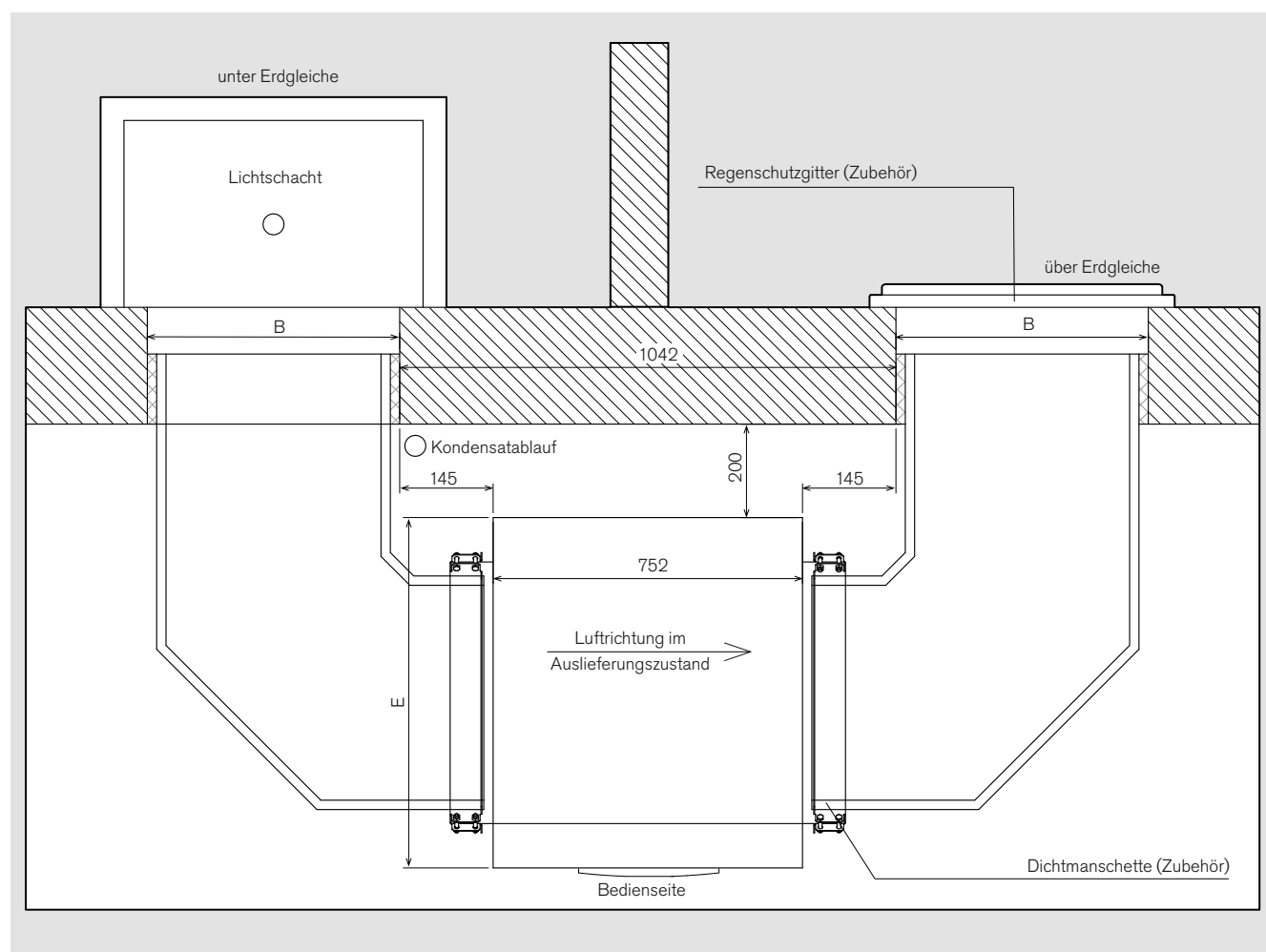


Hinweis

Um Luftkurzschluss zu vermeiden muss der Ausblas über einen Lichtsacht erfolgen bzw. ein Regenschutzgitter montiert werden.

3.3 Projektierung der Luftführung

3.3.3 Wandaufstellung



Wandaufstellung für WWPL L 16 bis L 28 I-2

Typ	Wärmepumpe	B (in mm)	E (in mm)
700	WWPL L 16 I-2 WWPL L 20 I-2	745	852
800	WWPL L 24 I-2 WWPL L 28 I-2 WWPL L 26 IH	820	1002

Maßtabelle zu Wandaufstellung für WWPL L 16 bis L 28 I-2





Hinweis

Um Luftkurzschluss zu vermeiden muss der Ausblas über einen Lichtschacht erfolgen bzw. ein Regenschutzgitter montiert werden.

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.4 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung – 400V

3.4.1 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit Luftführung über Eck WWP L 8 IK-2

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP L 8 IK-2	
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 151 %
		VL 55 °C (HT)	 108 %
2	Bauform		
	Wärmequelle	Luft	
	2.1 Ausführung	Kompakt	
	2.2 Regler	integriert	
	2.3 Wärmemengenzählung	integriert	
	2.4 Aufstellungsort	Innen	
	2.5 Leistungsstufe	1	
3	Einsatzgrenzen		
	3.1 Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C	bis 60 ²⁾ ± 2 / ab 18
	3.2 Luft	°C	-20 bis +35
4	Durchfluss / Schall		
	4.1 Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz		
	Nennndurchfluss nach EN 14511	bei A7 / W35-30 m³/h / Pa	1,4 / 21500
		bei A7 / W45-40 m³/h / Pa	1,3 / 18500
		bei A7 / W55-47 m³/h / Pa	0,8 / 7000
	Mindestheizwasserdurchfluss	m³/h / Pa	0,8 / 7000
	4.2 Freie Pressung Heizungsumwälzpumpe (max.)	m³/h / Pa	1,4 / 42500
	4.3 Schall-Leistungspegel nach EN 12102 Gerät / aussen	dB(A)	53 / 60
	4.4 Schalldruckpegel in 1 m Entfernung, innen ³⁾	dB(A)	48
	4.5 Luftdurchsatz bei externer statischer Druckdifferenz	m³/h / Pa m³/h / Pa	3500 / 0 2800 / 25
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge		
	5.1 Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x T mm	1900 x 750 x 680
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) incl. Verpackung	kg	236
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1"
	5.4 Luftkanalanschluss Ansaugseite Luftkanalanschluss Ausblasseite	mm mm	440 x 440 440 x 440
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410 A / 1,9
	5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,2

3.4.1 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit Luftführung über Eck WWP L 8 IK-2

5.7	Pufferspeicher		Ja
5.8	Volumen Heizwasser im Gerät (inkl. Pufferspeicher)	Liter	55
6	Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung / Absicherung		3~/PE 400 V (50 Hz) / C10 A
6.2	Steuerspannung / Absicherung		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13 A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP21
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja
6.6	Anlaufstrom	A	17
6.7	Nennaufnahme A7 / W35 / max. Aufnahme ⁵⁾ (ohne 2. Wärmeerzeuger)	kW	1,88 / 3,5
6.8	Nennstrom A7 / W35 / cos φ	A / --	3,39 / 0,8
6.9	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	–
6.10	Leistungsaufnahme Ventilator	W	bis 230
6.11	Leistungsaufnahme Heizungsumwälzpumpe	W	bis 90
6.12	Leistung Elektroheizstab (2. Wärmeerzeuger)	kW	2,0
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		Ja
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wermesenke)	bar	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahlen		
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511
	Leistungsstufe	1	2
	bei A-7 / W35	kW / ---	5,3 / 2,9
	bei A2 / W35	kW / ---	6,6 / 3,6
	bei A7 / W35	kW / ---	7,7 / 4,1
	bei A7 / W45	kW / ---	7,6 / 3,3
	bei A10 / W35	kW / ---	8,4 / 4,5

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

²⁾ 1. Bei Lufttemperaturen von -20 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 45 °C bis 60 °C steigend.

³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungs-ort 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 Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7 / W35 Wärmequellen-temperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.



⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

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

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.4 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung – 400V

3.4.2 Niedertemperatur-Kompakt-Wärmepumpen mit variabler Luftführung WWP L 12 IDK

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP L 12 IDK	
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 175 %
		VL 55 °C (HT)	 127 %
2	Bauform		
	Wärmequelle	Luft	
	2.1 Ausführung	Universal	
	2.2 Regler	integriert	
	2.3 Wärmemengenzählung	integriert	
	2.4 Aufstellungsort	Innen	
	2.5 Leistungsstufe	1	
3	Einsatzgrenzen		
	3.1 Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf °C	bis 60 ± 2 / ab 18	
	3.2 Luft °C	-22 bis +35	
4	Durchfluss / Schall		
	4.1 Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz		
	Nennndurchfluss nach EN 14511 bei A7 / W35-30 m³/h / Pa	2,0 / 39400	
	bei A7 / W45-40 m³/h / Pa	1,9 / 43600	
	bei A7 / W60-50 m³/h / Pa	1,1 / 70300	
	Mindestheizwasserdurchfluss m³/h / Pa	0,9 / 75000	
	4.2 Schall-Leistungspegel nach EN 12102, innen Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb dB(A)	50 / 47	
	Schall-Leistungspegel nach EN 12102, aussen Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb dB(A)	53 / 50	
	4.3 Schalldruckpegel in 1 m Entfernung, innen ²⁾ dB(A)	43 / 40	
	4.4 Luftdurchsatz bei externer statischer Druckdifferenz m³/h / Pa	4400 / 0	
		4100 / 25	
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge		
	5.1 Geräteabmessungen ³⁾ H x B x T mm	1950 x 960 x 780	
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) incl. Verpackung kg	310	
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung Zoll	G 1 1/4" A	
	5.4 Luftkanalanschluss Ansaugseite mm	552 x 355	
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht Typ / kg	R410 A / 4,6	
	5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,2	

3.4.2 Niedertemperatur-Kompakt-Wärmepumpen mit variabler Luftführung WWP L 12 IDK

5.7	Pufferspeicher		Ja
5.8	Volumen Heizwasser im Gerät (inkl. Pufferspeicher)	Liter	50
6	Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung / Absicherung		3~/PE 400 V (50 Hz) / C13 A
	RCD-Typ		A
6.2	Steuerspannung / Absicherung		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13 A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP21
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja
6.6	Anlaufstrom	A	19
6.7	Nennaufnahme A7 / W35 / max. Aufnahme ⁴⁾		2,4 / 4,4
6.8	Nennstrom A7 / W35 / cos φ	A / --	4,1 / 0,8
6.9	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70 thermostatisch geregelt
6.10	Leistungsaufnahme Ventilator	W	bis 150
6.11	Leistungsaufnahme Umwälzpumpe	W	bis 85
6.12	Leistung Elektroheizstab (2. Wärmeerzeuger)	kW	2,0
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁵⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁶⁾		Ja
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wermesenke)	bar	3,0
9	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁴⁾		EN 14511
	bei A-7 / W35	kW / --- ⁷⁾	7,1 / 3,3
	bei A2 / W35	kW / --- ⁷⁾	9,4 / 4,2
	bei A7 / W35	kW / --- ⁷⁾	11,5 / 5,0
	bei A7 / W45	kW / --- ⁷⁾	10,3 / 3,2
	bei A10 / W35	kW / --- ⁷⁾	12,0 / 5,3





- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungs-ort kann der Messwert um bis zu 16 dB(A) abweichen.
- ³⁾ Beachten Sie, daß der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁴⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen.

- Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, UInbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7/W35: Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.
- ⁵⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁶⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
- ⁷⁾ 1-Verdichterbetrieb

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.4 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung – 400V

3.4.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit variabler Luftführung WWP L 9 ID bis WWP L 12 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP L 9 ID	WWP L 12 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 163 %	 167 %
		VL 55 °C (HT)	 118 %	 126 %
2	Bauform			
	2.1 Wärmequelle		Luft	Luft
	2.2 Ausführung		Universal	Universal
	2.3 Regler		integriert	integriert
	2.4 Wärmemengenzählung		integriert	integriert
	2.5 Aufstellungsort		Innen	Innen
	2.6 Leistungsstufen		1	1
3	Einsatzgrenzen			
	3.1 Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C	bis 60 ± 2K / ab 18	bis 60 ± 2K / ab 18
	3.2 Luft	°C	-20 bis +35	-20 bis +35
4	Durchfluss / Schall			
	4.1 Heizwasserdurchfluss interne Druckdifferenz nach 14511	m ³ /h / Pa	1,5 / 19300	2,0 / 27300
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	0,7 / 5400	0,9 / 6100
	4.2 Schall-Leistungspegel nach EN12102 ²⁾ Gerät/außen	dB(A)	49 / 52	50 / 53
	4.3 Schall-Druckpegel in 1 m Entfernung innen ^{3) 2)}	dB(A)	42	43
	4.4 Luftdurchsatz bei externer statischer Druckdifferenz	m ³ /h / Pa m ³ /h / Pa	4000 / 0 3700 / 25	4400 / 0 4100 / 25
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen			
	5.1 Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x T mm	1560 x 960 x 780	1560 x 960 x 780
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	256	270
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4"	G 1 1/4"
	5.4 Luftkanalanschluss Ansaugseite	mm	726 x 726	726 x 726
	5.5 Luftkanalanschluss Ausblasseite	mm	552 x 355	552 x 355
	5.6 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 3,7	R410A / 4,6
	5.7 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,2	Polyolester (POE) / 1,2

3.4.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit variabler Luftführung WWP L 9 ID bis WWP L 12 ID

6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung; Absicherung		3~/PE 400V (50Hz) / C10A	3~/PE 400V (50Hz) / C13A
6.2	Steuerspannung; Absicherung		1~/N/PE 230V (50Hz) / C13A	1~/N/PE 230V (50Hz) / C13A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	IP 21
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser	Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja	Ja
6.6	Anlaufstrom	A	16	19
6.7	Nennaufnahme A7 W35/ max. Aufnahme ⁵⁾	kW	1,8 / 3,3	2,4 / 4,4
6.8	Nennstrom A7 W35 / cos φ	A / ---	3,5 / 0,75	4,1 / 0,85
6.9	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	--	70; thermostatisch geregelt
6.10	Leistungsaufnahme Ventilator	W	130	130
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		5	5
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr	Kreislaufumkehr
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		Ja	Ja
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahl		EN 14511	EN 14511
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁵⁾			
		bei A-7 / W35 kW	5,4 / 3,0	7,1 / 3,1
		bei A2 / W35 kW	6,8 / 3,9	9,4 / 4,0
		bei A7 / W35 kW	8,5 / 4,7	11,5 / 4,8
		bei A7 / W55 kW	7,5 / 2,9	10,3 / 3,0
		bei A10 / W35 kW	8,9 / 5,0	12,0 / 5,1



¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
²⁾ Die angegebenen Schallwerte gelten ohne die mitgelieferten Stellfüße. Bei Verwendung der Stellfüße kann sich der Pegel um bis zu 3dB(A) erhöhen.
³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungs-ort 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 Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7/W35: Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.
⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
⁷⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.4 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung – 400V

3.4.4 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit horizontaler Luftführung WWP L 16 I-2

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP L 16 I-2	
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 143 %
		VL 55 °C (HT)	 102 %
2	Bauform		
	2.1 Wärmequelle	Luft	
	2.2 Ausführung	Universal	
	2.3 Regler	integriert	
	2.4 Aufstellungsort	Innen	
	2.5 Leistungsstufe	1	
3	Einsatzgrenzen		
	3.1 Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C	bis 60 ¹⁾ ± 2 / ab 18
	3.2 Luft	°C	-20 bis +35
4	Durchfluss / Schall		
	4.1 Heizwasserdurchfluss interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach 14511 bei A7 / W35-30	m ³ /h / Pa	3,1 / 22300
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	1,4 / 4400
	4.2 Schall-Leistungspegel nach EN12102 Gerät/außen	dB(A)	54 / 55
	4.3 Schall-Druckpegel in 1 m Entfernung innen ³⁾		49
	4.4 Luftdurchsatz bei externer statischer Druckdifferenz	m ³ /h / Pa m ³ /h / Pa	5000 / 0 4000 / 25
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen		
	5.1 Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x T mm	1570 x 750 x 880
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	235
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 1 1/4"
	5.4 Luftkanalanschluss Ansaugseite/Ausblasseite	mm	650 x 650
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 3,5
	5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,9
	5.7 Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	3,5
6	Elektrischer Anschluss		
	6.1 Lastspannung; Absicherung	3~/PE 400V (50Hz) / C16A	

3.4.4 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit horizontaler Luftführung WWP L 16 I-2

6.2	Steuerspannung; Absicherung		1~/N/PE 230V (50Hz) / C13A	
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser	
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja	
6.6	Anlaufstrom	A	28	
6.7	Nennaufnahme A7 / W35/ max. Aufnahme ⁵⁾ (ohne 2. Wärmeerzeuger)	kW	4,1 / 6,9	
6.8	Nennstrom A7 W35 / cos φ	A / ---	7,4 / 0,8	
6.9	Leistungsaufnahme Ventilator	W	bis 300	
6.10	Leistung Elektroheizstab (2. Wärmeerzeuger)	kW	2 / 4 / 6 ⁵⁾	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾	
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr	
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		Ja	
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	
9	Heizleistung / Leistungszahl		EN 14511	
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁵⁾			
	Leistungsstufe		1	2
	bei A-7 / W35	kW	10,7 / 2,7	--
	bei A2 / W35	kW	13,4 / 3,3	--
	bei A7 / W35	kW	16,4 / 4,0	--
	bei A7 / W55	kW	15,7 / 3,1	--
	bei A10 / W35	kW	17,7 / 4,4	--





- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
²⁾ Bei Lufttemperatur von -20 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 45 °C bis 60 °C steigend.
³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellung 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 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. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7 / W35 Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.
⁶⁾ Auslieferungszustand
⁷⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
⁸⁾ Die Heizumschwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.4 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung – 400V

3.4.5 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 20 I-2 bis WWP L 24 I-2

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP L 20 I-2	WWP L 24 I-2
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 154 %	 144 %
		VL 55 °C (HT)	 118 %	 111 %
2	Bauform			
	Wärmequelle		Luft	Luft
2.1	Ausführung		Universal	Universal
2.2	Regler		integriert	integriert
2.3	Aufstellungsort		Innen	Innen
2.4	Leistungsstufe		2	2
3	Einsatzgrenzen			
3.1	Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C	bis 60 ± 2 / ab 18	bis 60 ± 2 / ab 18
3.2	Luft	°C	-20 bis +35	-20 bis +35
4	Durchfluss / Schall			
4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz nach 14511	m³/h / Pa	3,6 / 25200	4,5 / 14700
	Mindestheizwasserdurchfluss	m³/h / Pa	1,7 / 6000	2,4 / 4200
4.2	Schall-Leistungspegel nach EN12102 Gerät/außen ²⁾	dB(A)	57 / 58	61 / 62
4.3	Schall-Druckpegel in 1 m Entfernung innen ^{3) 2)}		53	57
4.4	Luftdurchsatz bei externer statischer Druckdifferenz	m³/h / Pa m³/h / Pa	5300 / 0 5000 / 25	7800 / 0 6500 / 25
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen			
5.1	Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x T mm	1570 x 750 x 880	1710 x 750 x 1030
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	257	322
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 1 1/4"	R 1 1/4"
5.4	Luftkanalanschluss Ansaugseite	mm	650 x 650	725 x 725
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 4,0	R410A / 4,6
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE)/2,4	Polyolester (POE)/2,4
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	3,8	4,6
6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung; Absicherung		3~/PE 400V (50Hz) / C16A	3~/PE 400V (50Hz) / C25A
6.2	Steuerspannung; Absicherung		1~/N/PE 230V (50Hz) / C13A	1~/N/PE 230V (50Hz) / C13A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	IP 21

3.4.5 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 20 I-2 bis WWP L 24 I-2

6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser	Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja	Ja
6.6	Anlaufstrom	A	19	23
6.7	Nennaufnahme A7 / W35/ max. Aufnahme ⁵⁾	kW	4,5 / 8,5	6,0 / 16,5
6.8	Nennstrom A7 W35 / cos φ	A / --	8,1 / 0,8	10,9 / 0,8
6.9	Leistungsaufnahme Ventilator	W	290	550
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾	⁶⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr	Kreislaufumkehr
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		Ja	Ja
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahl			
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁵⁾		EN 14511	EN 14511
	bei A-7 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	12,8 / 2,9 6,9 / 2,9	15,7 / 2,7 8,3 / 2,6
	bei A2 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	14,7 / 3,3 8,7 / 3,4	19,9 / 3,4 10,5 / 3,2
	bei A7 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	17,7 / 4,0 10,5 / 4,1	23,4 / 3,9 12,4 / 3,7
	bei A7 / W45	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	18,8 / 3,3 10,2 / 3,3	22,4 / 3,1 11,9 / 2,9
	bei A10 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	20,7 / 4,5 11,5 / 4,5	24,8 / 4,1 13,4 / 3,9



- 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 3 dB(A) erhöhen.
³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebenen 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 Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A 7 / W35 Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C
⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
⁷⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
⁸⁾ 2-Verdichterbetrieb
⁹⁾ 1-Verdichterbetrieb

3. Luft/Wasser Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.4 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung – 400V

3.4.6 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 28 I-2

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP L 28 I-2	
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 128 %
		VL 55 °C (HT)	 104 %
2	Bauform	Luft	
	Wärmequelle		
	2.1 Ausführung	Universal	
	2.2 Regler	integriert	
	2.3 Aufstellungsort	Innen	
	2.4 Leistungsstufe	2	
3	Einsatzgrenzen		
	3.1 Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C	bis 60 ± 2 / ab 18
	3.2 Luft	°C	-20 bis +35
4	Durchfluss / Schall		
	4.1 Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz nach 14511	m ³ /h / Pa	5,3 / 21000
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	2,8 / 6000
	4.2 Schall-Leistungspegel nach EN12102 Gerät/außen ²⁾	dB(A)	61 / 62
	4.3 Schall-Druckpegel in 1 m Entfernung innen ^{3) 2)}		57
	4.4 Luftdurchsatz bei externer statischer Druckdifferenz	m ³ /h / Pa m ³ /h / Pa	7500 / 0 6000 / 25
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen		
	5.1 Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x T mm	1710 x 750 x 1030
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	326
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 1 1/4"
	5.4 Luftkanalanschluss Ansaugseite	mm	725 x 725
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 5,9
	5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE)/3,8
	5.7 Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	5,1
6	Elektrischer Anschluss		
	6.1 Lastspannung; Absicherung	3~/PE 400V (50Hz) / C25A	
	6.2 Steuerspannung; Absicherung	1~/N/PE 230V (50Hz) / C13A	

3.4.6 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 28 I-2

6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja
6.6	Anlaufstrom	A	28
6.7	Nennaufnahme A7 / W35/ max. Aufnahme ⁵⁾	kW	7,9 / 23,0
6.8	Nennstrom A7 W35 / cos φ	A / --	14,3 / 0,8
6.9	Leistungsaufnahme Ventilator	W	580
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		Ja
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahl		
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁵⁾		EN 14511
	bei A-7 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	21,6 / 2,8 11,4 / 2,6
	bei A2 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	25,2 / 3,3 13,4 / 3,1
	bei A7 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	27,8 / 3,5 14,5 / 3,2
	bei A7 / W45	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	27,8 / 3,0 14,2 / 2,8
	bei A10 / W35	kW / --- ⁸⁾ kW / --- ⁹⁾	28,3 / 3,6 15,1 / 3,4

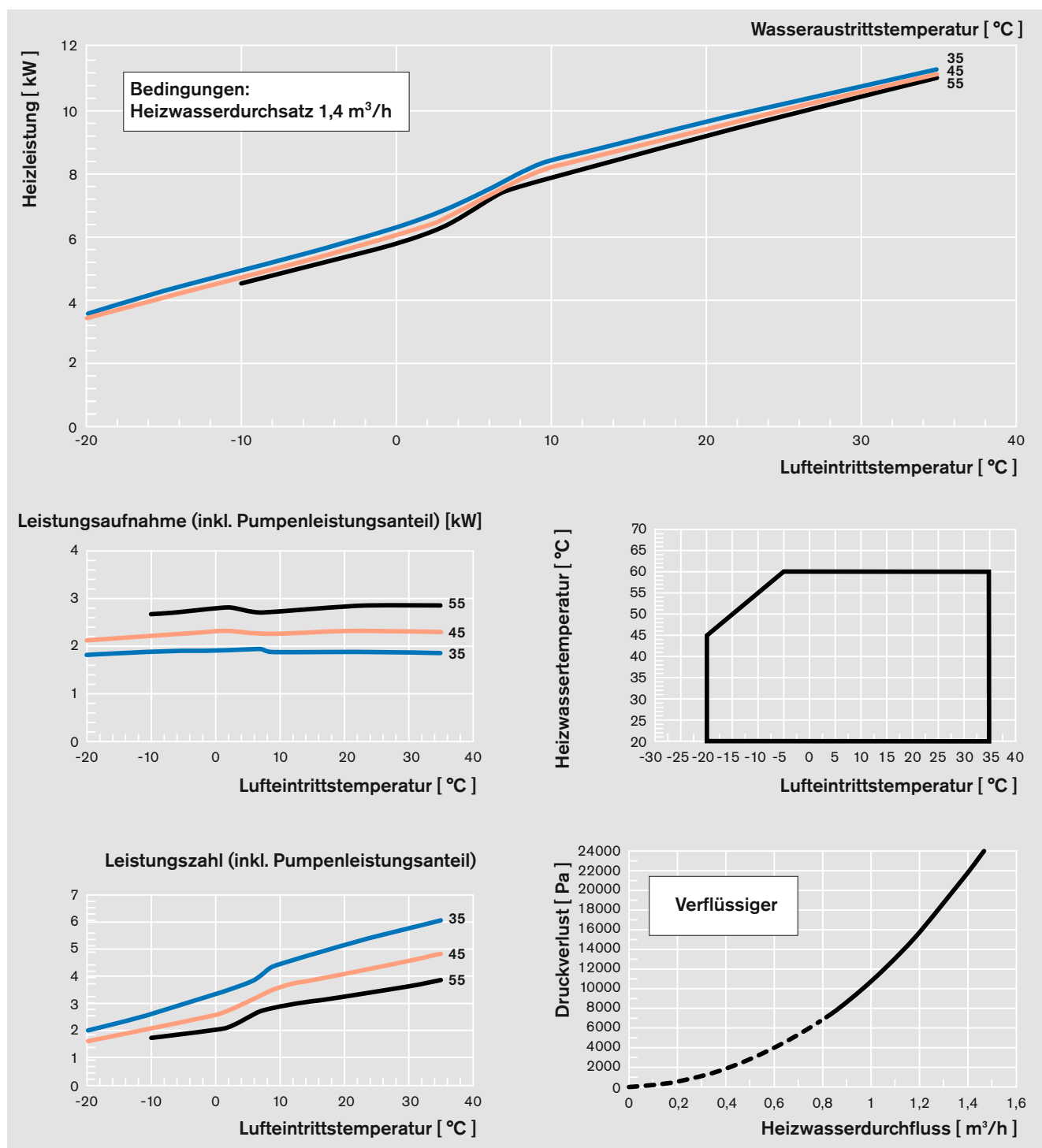
- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
²⁾ Die angegebenen Schallwerte gelten ohne die optional erhältlichen Stellfüße. Bei Verwendung der Stellfüße kann sich der Pegel um bis zu 3 dB(A) erhöhen.
³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebenen 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 Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A 7 / W35 Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C
⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
⁷⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
⁸⁾ 2-Verdichterbetrieb
⁹⁾ 1-Verdichterbetrieb

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

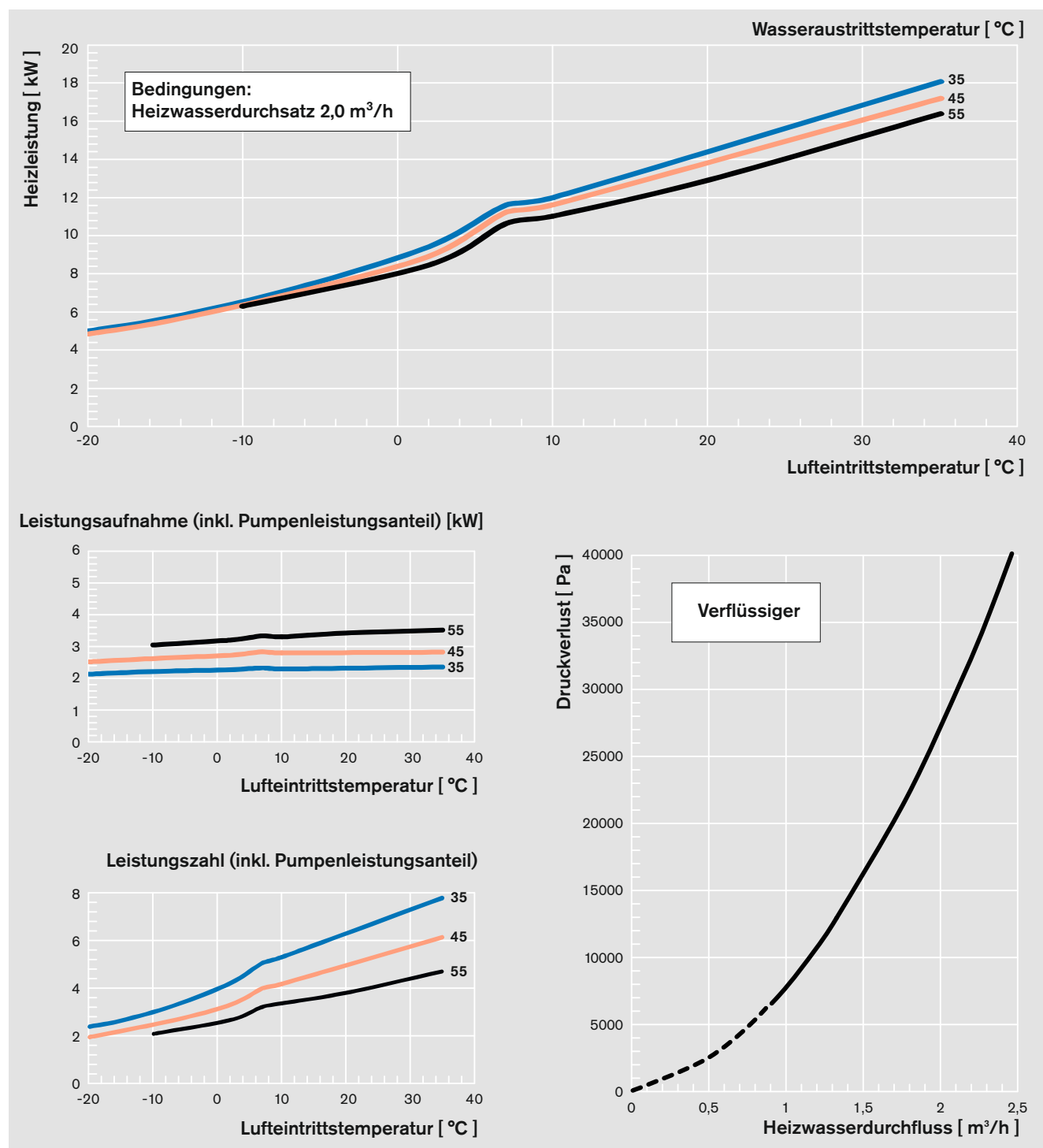
3.5 Kennlinien – 400V

3.5.1 WWP L 8 IK-2



3.5 Kennlinien – 400V

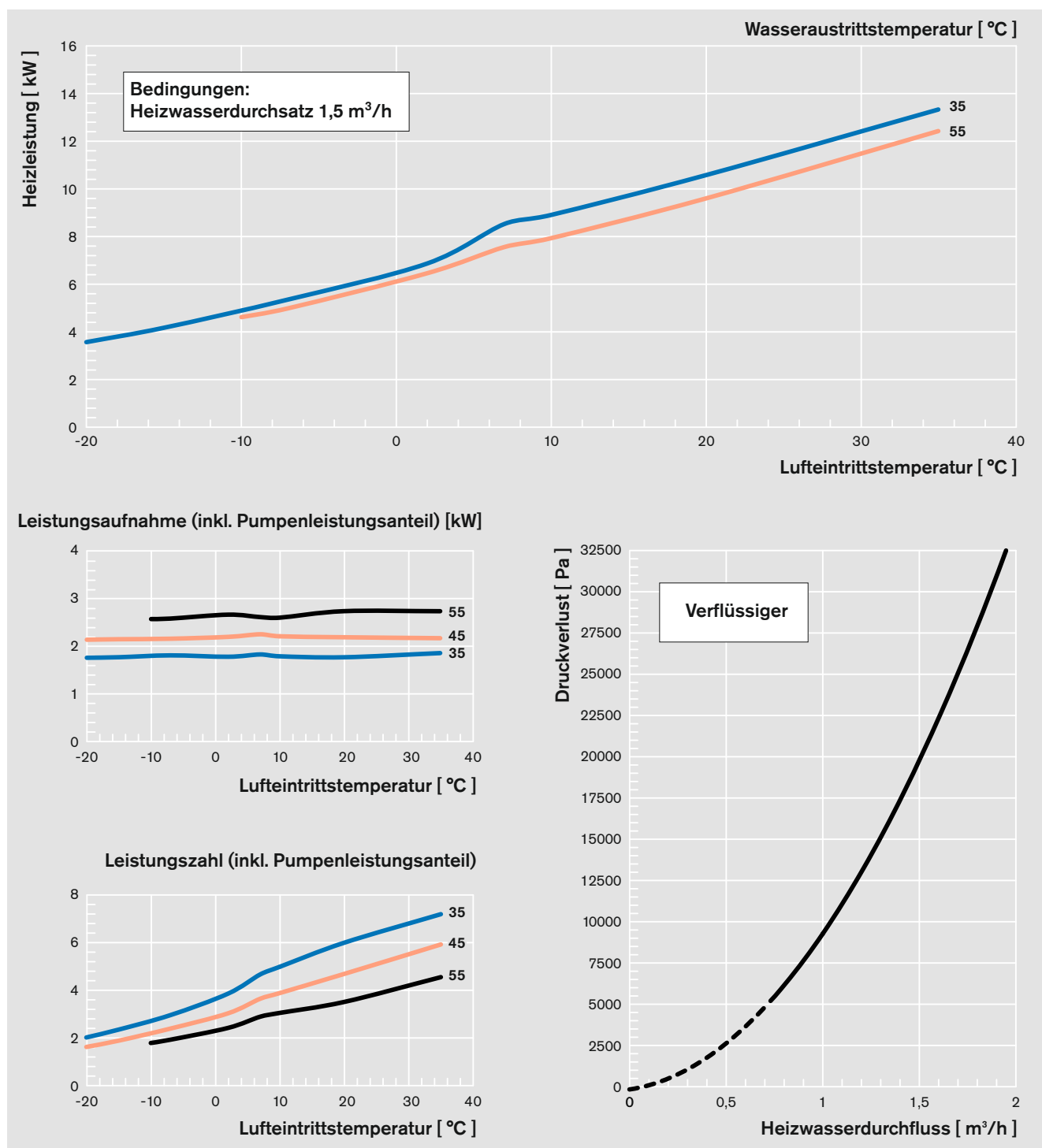
3.5.2 WWP L 12 IDK



3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

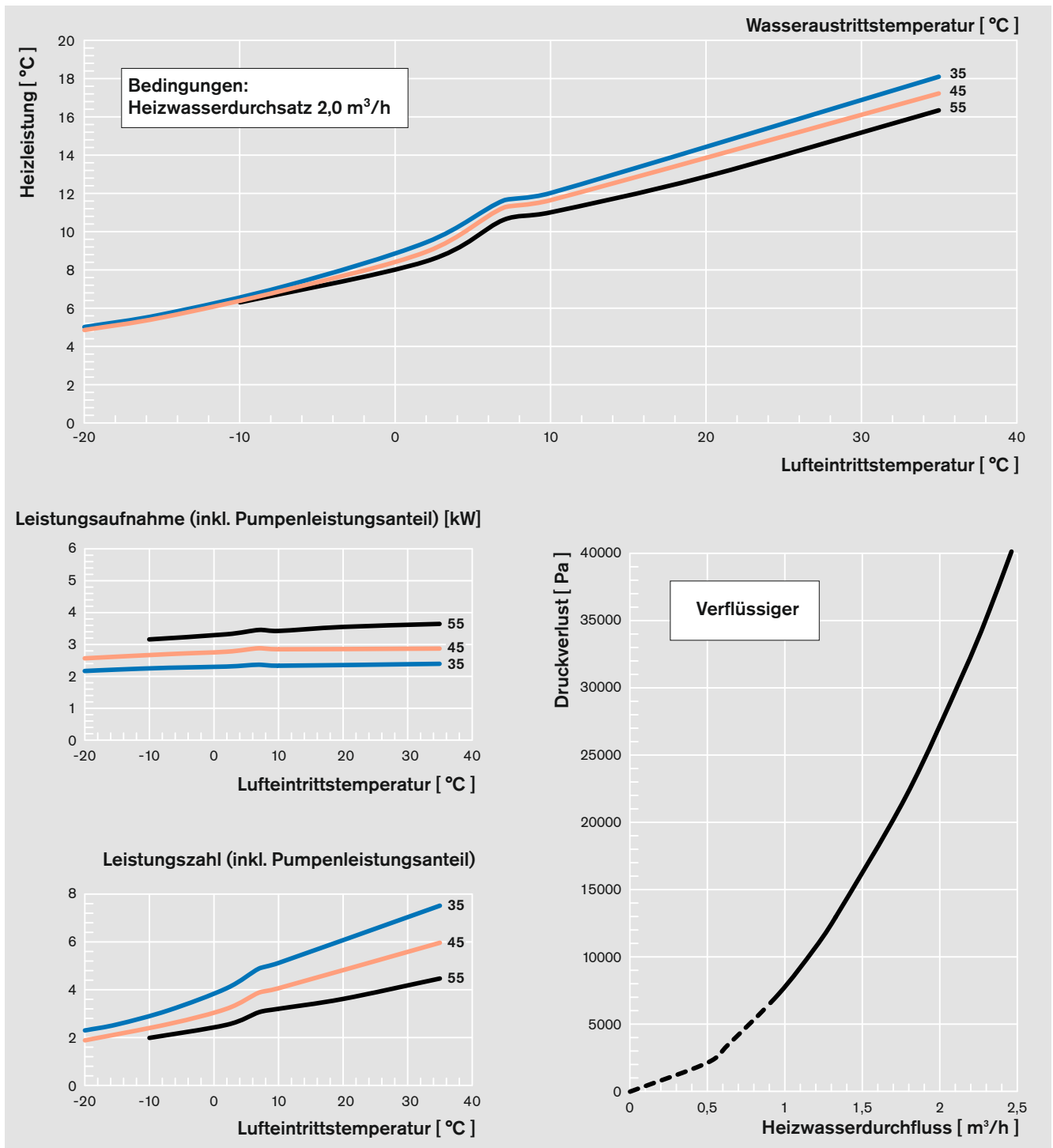
3.5 Kennlinien – 400V

3.5.3 WWP L 9 ID



3.5 Kennlinien – 400V

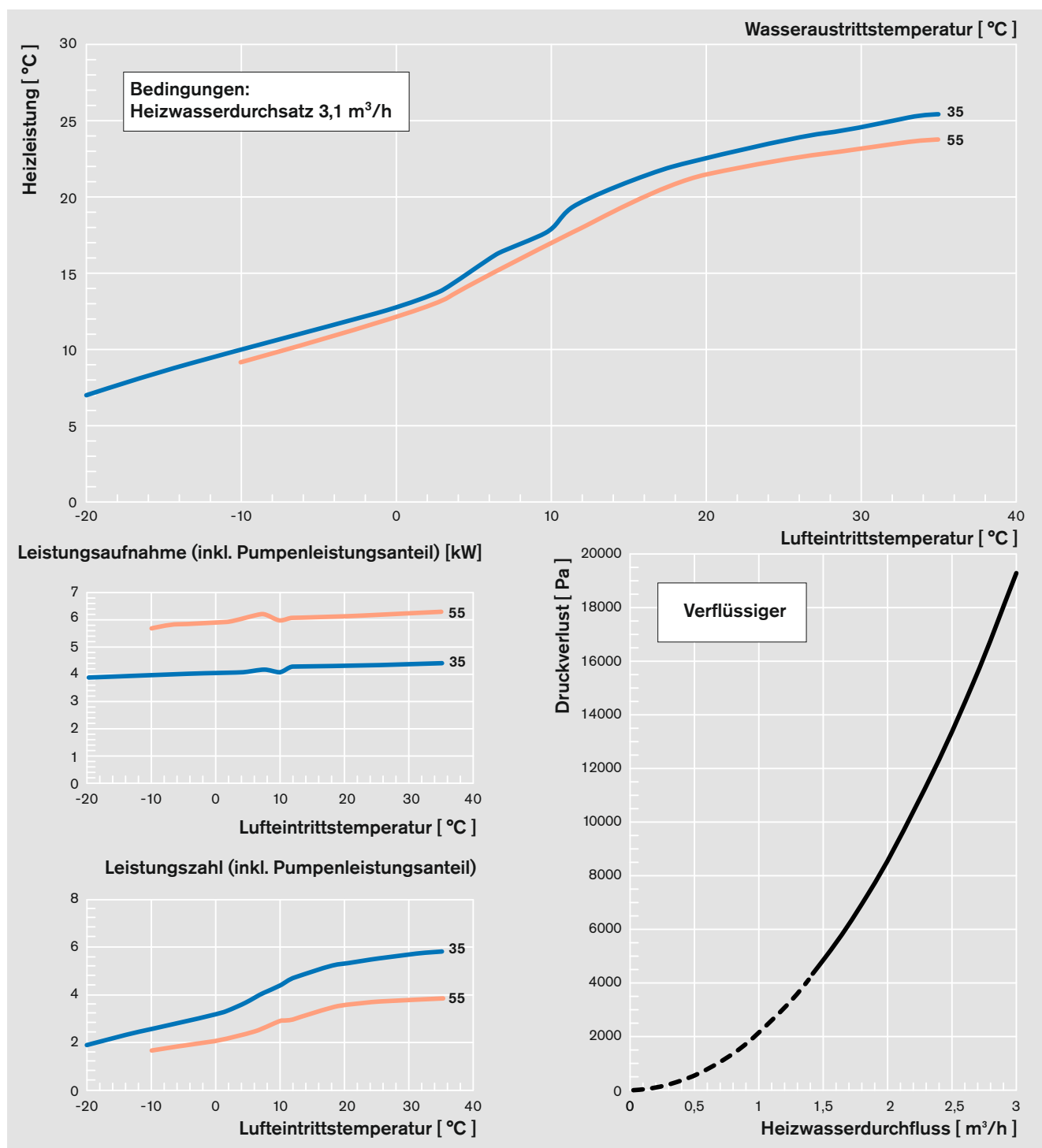
3.5.4 WWP L 12 ID



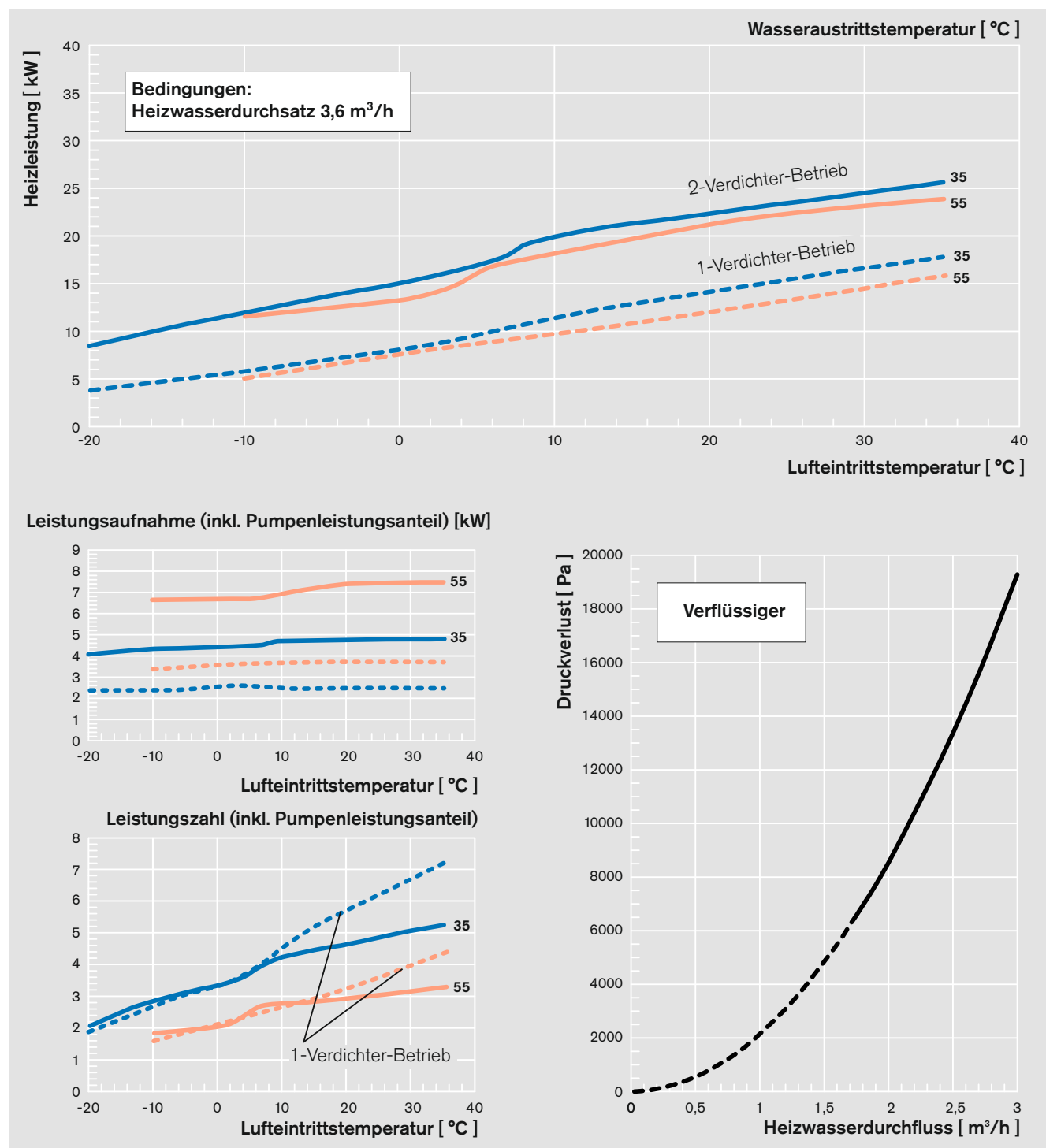
3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.5 Kennlinien – 400V

3.5.5 WWP L 16 I-2



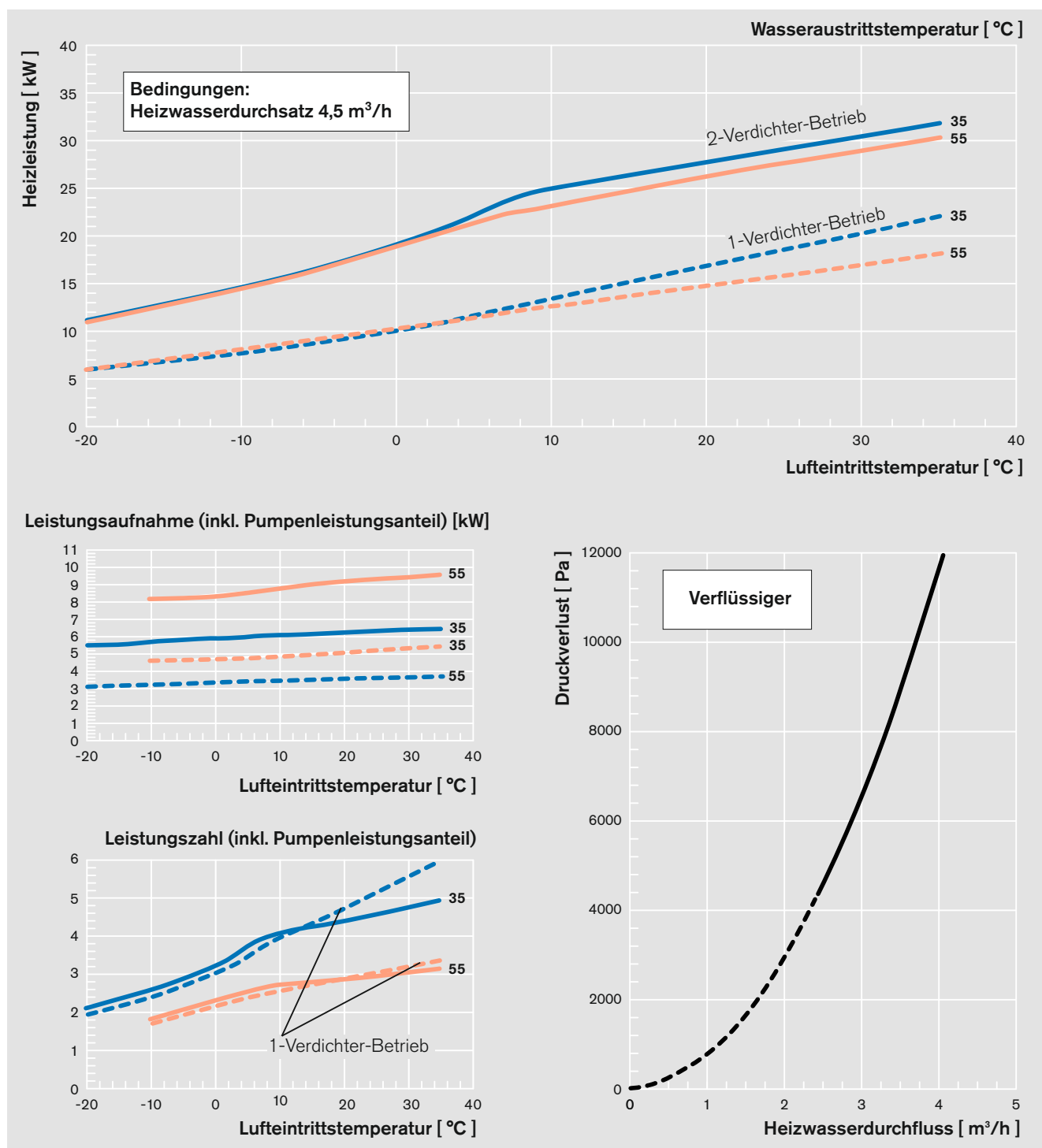
3.5.6 WWP L 20 I-2



3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

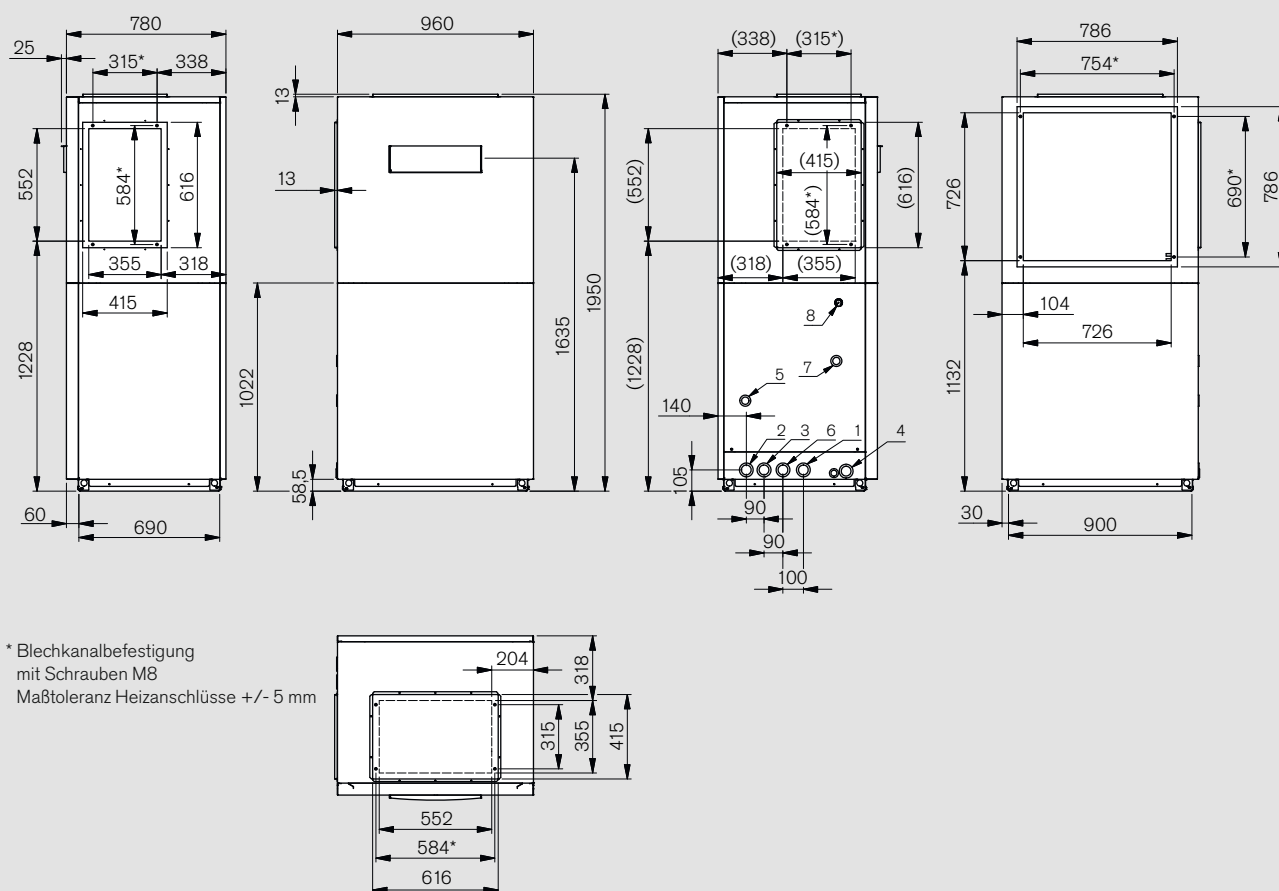
3.5 Kennlinien – 400V

3.5.7 WWP L 24 I-2



3.6 Abmessungen

3.6.2 Maße WWP L 12 IDK



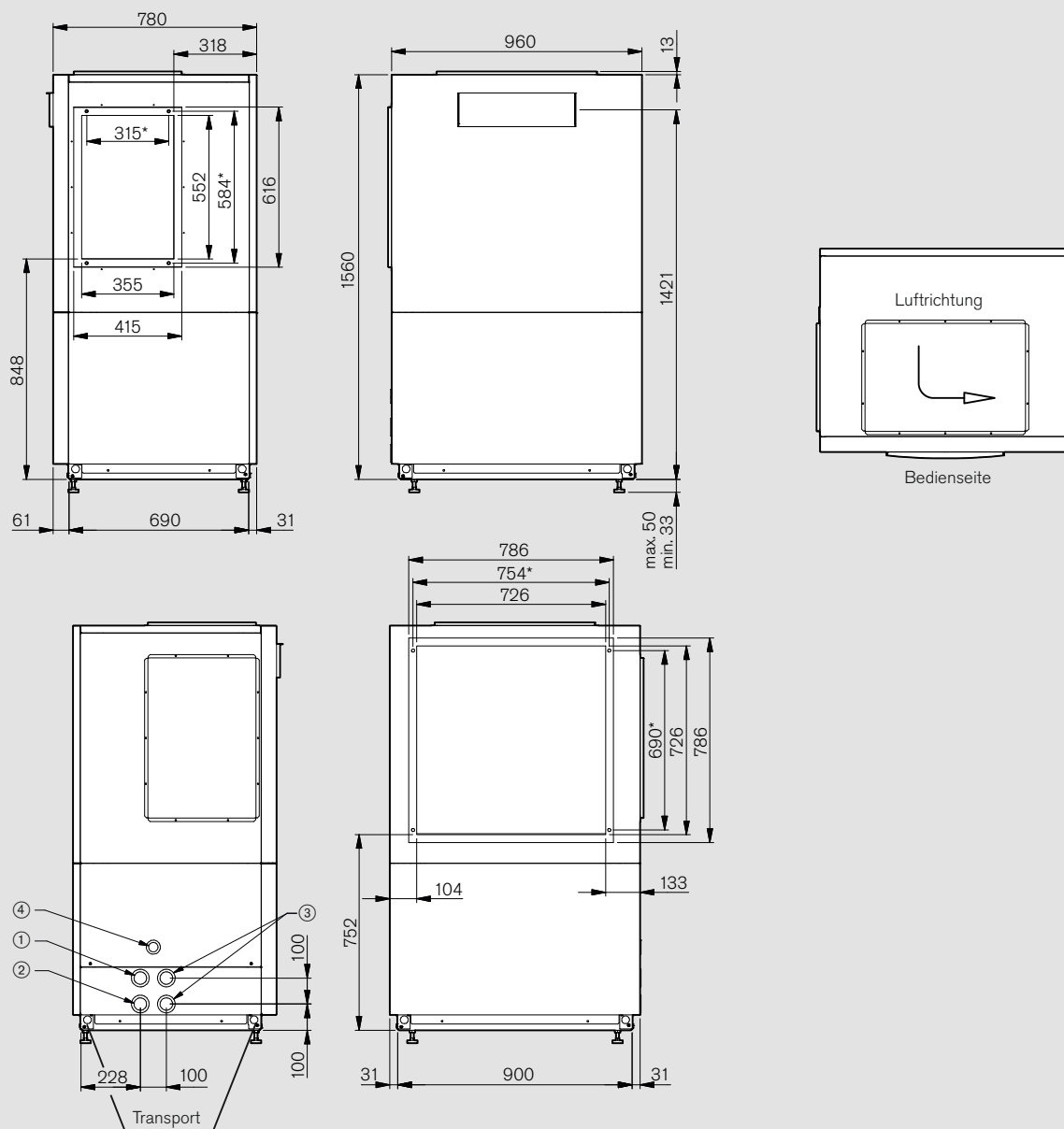
Legende

- ① Heizungsvorlauf Ausgang aus der WP G 1 1/4"
- ② Heizwasser + Warmwasserrücklauf Eingang in Wärmepumpe G 1 1/4" AG
- ③ Warmwasservorlauf Ausgang aus der WP G 1 1/4" AG
- ④ Durchführung Elektroleitungen
- ⑤ Kondensatablauf Innen \varnothing 30 mm
- ⑥ Füll- und Entleerungshahn
- ⑦ Überdruck Heizkreis Innen \varnothing 19 mm
- ⑧ Manometer Heizwasser

3. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.6 Abmessungen

3.6.3 WWPL 9 ID / WWPL 12 ID

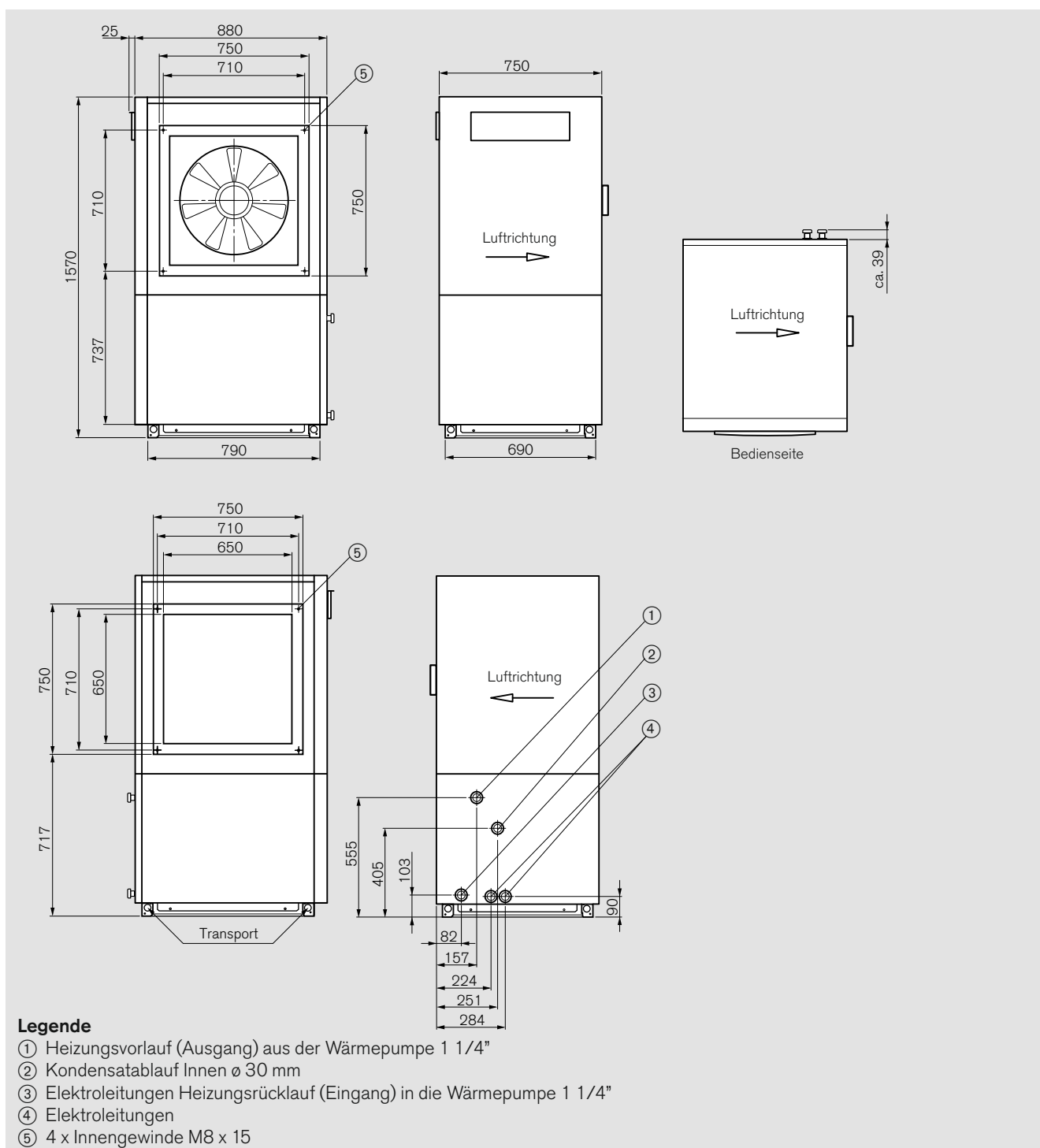


Legende

- ① Heizungsvorlauf (Ausgang) aus der Wärmepumpe 1 1/4"
- ② Heizungsrücklauf (Eingang) in die Wärmepumpe 1 1/4"
- ③ Elektroleitungen
- ④ Durchführung Kondensat

3.6 Abmessungen

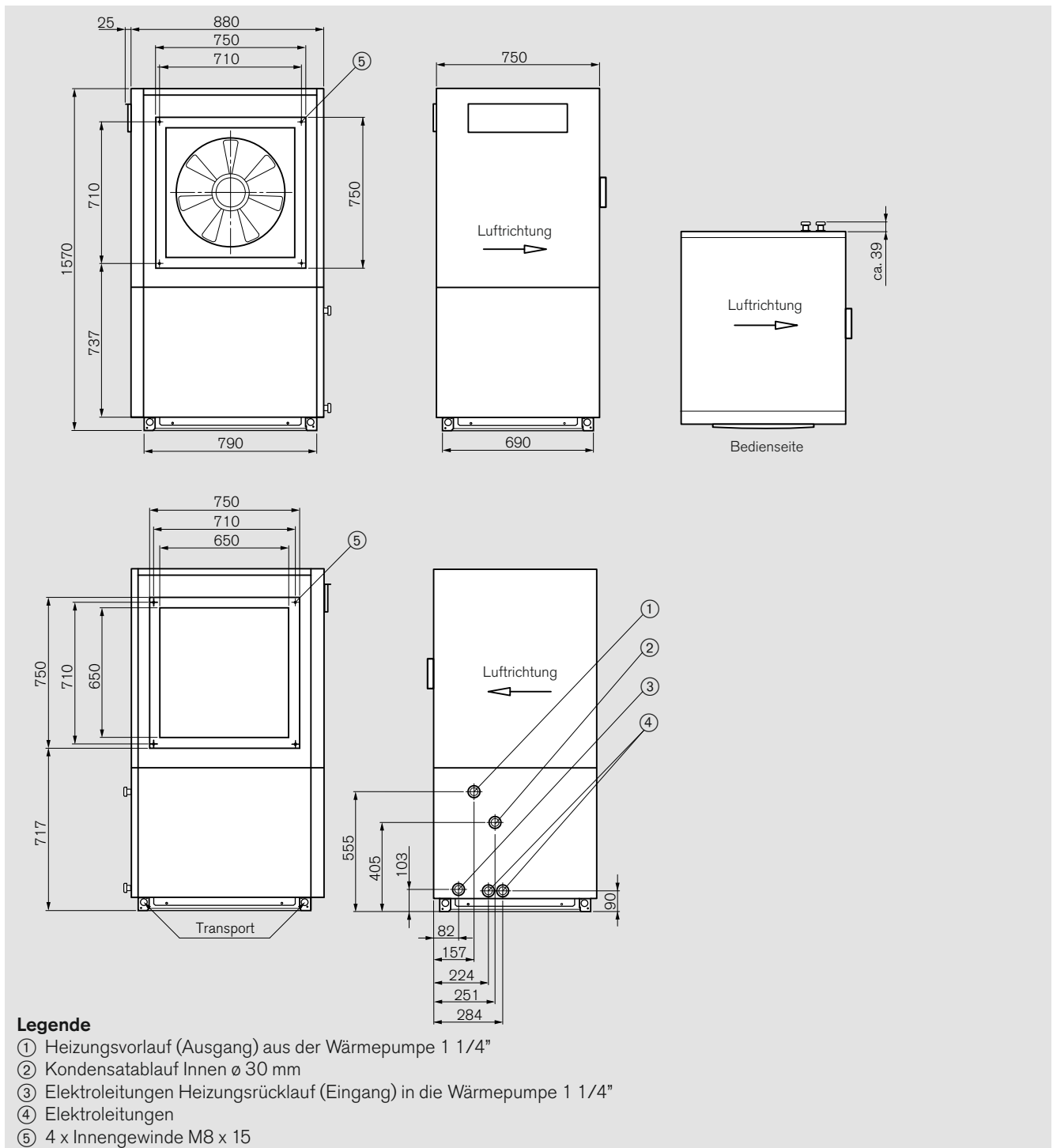
3.6.4 WWP L 16 I-2



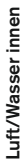
3. Luft/Wasser Wärmepumpe für Innenaufstellung

3.6 Abmessungen

3.6.5 WWP L 20 I-2

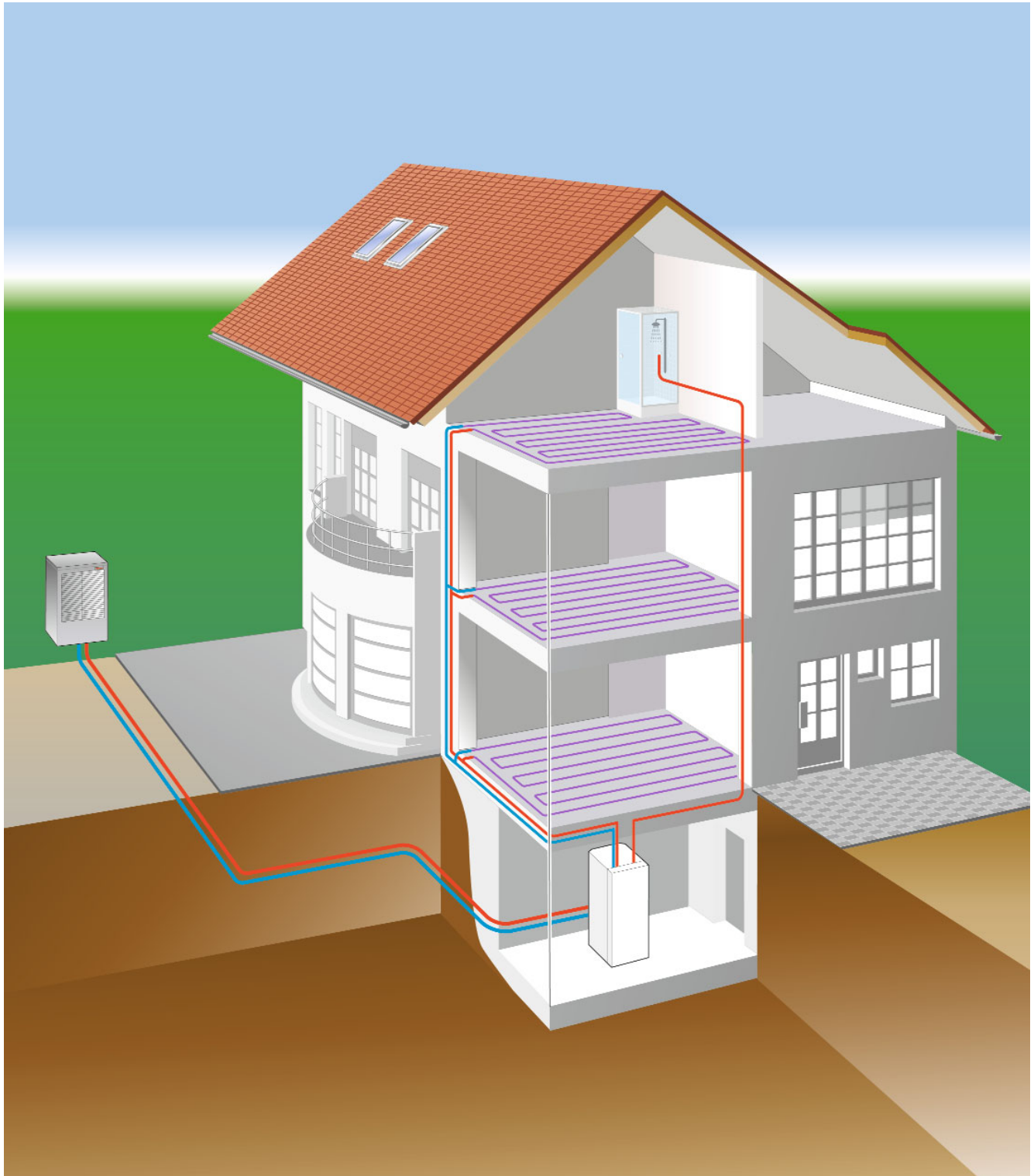


3.6.6 WWPL 24 I-2 / WWPL 28 I-2





4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung



4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.1 Die Wärmequelle Luft

Einsatzbereich der Luft/Wasser-Wärmepumpe

Eine allgemeine Aussage zu den Einsatzgrenzen von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist nicht möglich. Diese können sich auf Grund von verschiedenen Komponenten in der Wärmepumpe oder unterschiedlichen Kältemitteln unterscheiden. Einsatzbereiche bezogen auf die Wärmenquellentemperatur von verschiedenen Wärmepumpen sind, z. B.:

Außenlufttemperatur -25 °C bis +35 °C

Verfügbarkeit der Wärmequelle Außenluft

- uneingeschränkt

Nutzungsmöglichkeiten

- monoenergetisch
- bivalent parallel (bzw. teilparallel)
- bivalent alternativ
- bivalent regenerativ

Pufferspeicher

Die Einbindung der Luft/Wasser-Wärmepumpe erfordert einen Reihen-Pufferspeicher, um die Abtauung des Verdampfers (Lamellenwärmetauscher) durch Kreislaufumkehr zu gewährleisten. Zusätzlich verlängert der Einbau eines Reihen-Pufferspeichers die Laufzeiten der Wärmepumpe bei geringer Wärmeanforderung.

Kondensatablauf

Das im Betrieb anfallende Kondenswasser muss frostsicher abgeleitet werden. Um einen einwandfreien Abfluss zu gewährleisten, muss die Wärmepumpe waagrecht stehen. Das Kondenswasserrohr muss mindestens 50 mm Durchmesser haben und sollte wenn möglich in den Abwasserkanal für Regenwasser geführt werden, um auch größere Wassermengen sicher abzuleiten. Die Abtauung findet bis zu 16 mal täglich statt, bei der jeweils bis zu 10 Liter Kondenswasser anfallen können.



Achtung

Bei der Einleitung von Kondensat in Klärbecken und Abwassersysteme ist ein frostsicherer Siphon vorzusehen, um den Verdampfer vor aggressiven Dämpfen zu schützen.

Aufstellungsempfehlung

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe sollte bevorzugt im Freien aufgestellt werden. Durch die geringen Anforderungen an das Fundament und den Wegfall von Luftkanälen ist dies eine unkomplizierte und kostengünstige Aufstellungsvariante. Für die Aufstellung sind die Bestimmungen der Landesbauordnung zu beachten.



Achtung

Die angesaugte Luft darf nicht verunreinigt sein.



Achtung

Die angesaugte Luft darf nicht ammoniakhaltig sein. Die Nutzung von Abluft aus Tierstallungen ist daher nicht zulässig.

Wartungshinweise

Um einen sicheren Betrieb der Wärmepumpe gewährleisten zu können, ist diese in regelmäßigen Abständen zu warten. Folgende Arbeiten können auch ohne spezielle Ausbildung ausgeführt werden:

- Reinigung der Lamellen am Verdampfer
- Reinigung des Innenraums der Wärmepumpe
- Reinigung der Kondensatwanne / Kondenswasserablaufes
- Reinigung der Luftkanäle (Lufteintritt und -austritt)

Zusätzlich ist auch die Dichtigkeit der Wärmepumpe und die Funktionsfähigkeit des Kältemittelkreislaufs in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

4.2 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung

Erschließungsaufwand bei Außenaufstellung

- Frostsicher gegründetes Fundament
- Verlegung wärmegeleiteter Heizungsleitungen für Vor- und Rücklauf im Erdreich
- Verlegung von elektrischer Verbindungs- und Lastleitung im Erdreich
- Mauerdurchführungen für Anschlussleitungen
- Kondensatablauf (frostsicher)
- Ggf. Landesbauordnung beachten

Aufstellung

Wärmepumpen für die Außenaufstellung sind mit speziell lackierten Blechen ausgerüstet und dadurch witterungsbeständig.

Das Gerät ist grundsätzlich auf einer dauerhaft ebenen und waagrechten Fläche aufzustellen. Als Unterbau sind frostsicher verlegte Gehwegplatten oder Fundamente geeignet. Der Rahmen sollte rundum dicht am Boden anliegen, um eine Schallabdichtung zu gewährleisten und ein Auskühlen wasserführender Teile zu verhindern. Ist dies nicht der Fall, sind evtl. Spalten mit wetterbeständigem Dämmmaterial abzudichten.



Achtung

Die Wärmepumpe ist grundsätzlich für eine ebenerdige Aufstellung konzipiert. Bei abweichenden Bedingungen (z. B. Montage auf einem Podest, Flachdach o. ä.) oder erhöhter Kippgefahr (exponierte Lage, hohe Windlast o. ä.) ist eine zusätzliche Kippsicherung vorzusehen.



Hinweis

Beim Einsatz von Wärmepumpen in Meernähe kann es durch den hohen Salzgehalt der Luft zu verstärkter Korrosion kommen. Ein Einsatz von Wärmepumpen ist ab einer Entfernung von 12 km zum Meer unbedenklich.



Hinweis

Bei wandnaher Aufstellung kann es durch die Luftströmung im Ansaug- und Ausblasbereich zu verstärkter Schmutzablagerung kommen. Die kältere Außenluft sollte so ausblasen, dass sie bei angrenzenden beheizten Räumen die Wärmeverluste nicht erhöht.

Mindestabstände

Wartungsarbeiten müssen problemlos durchgeführt werden können. Dies ist gewährleistet, wenn ein Abstand von 1,2 m zu massiven Wänden eingehalten wird.

Schalldämmende Maßnahmen

Die geringsten Schallemissionen werden erzielt, wenn es auf der Ausblasseite im Umkreis von 3-5 Metern nicht zu Schallreflektionen durch schallharte Oberflächen (z. B. Fassade) kommt.

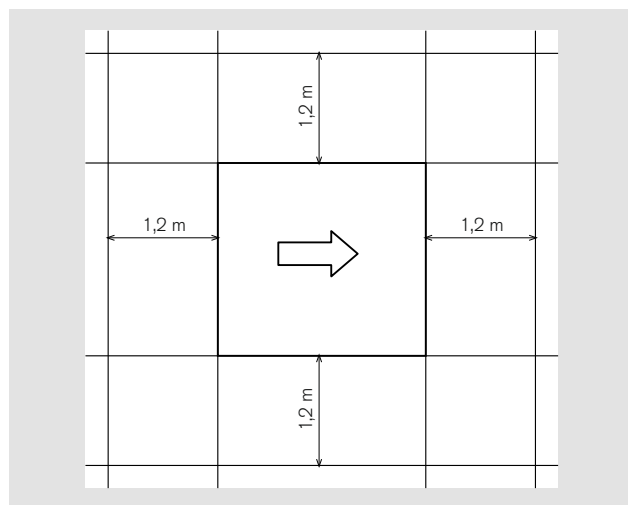
Zusätzlich kann das Fundament bis zur Höhe der Verkleidungsbleche mit schallabsorbierendem Material (z. B. Rindenmulch) abgedeckt werden.

Schallemissionen sind abhängig von dem jeweiligen Schallleistungspegel der Wärmepumpe und den Aufstellbedingungen. In Kapitel 2 werden die Zusammenhänge der Einflussfaktoren auf die Schallemissionen, Schallausbreitung und Schallimmissionen näher erläutert.

Luftkurzschluss

Die Aufstellung der Wärmepumpe muss so erfolgen, dass die durch Wärmeentzug abgekühlte Luft frei ausgeblasen wird. Bei einer wandnahen Aufstellung darf das Ausblasen nicht in Richtung der Wand erfolgen.

Eine Aufstellung in Mulden oder Innenhöfen ist nicht zulässig, da sich die abgekühlte Luft am Boden sammelt und bei längerem Betrieb wieder von der Wärmepumpe angesaugt wird.



Mindestabstände für Wartungsarbeiten und Parallelschaltung von Wärmepumpen

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.2 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung

Elektrische Verbindungsleitung

Zum Betrieb von außenaufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpen ist eine elektrische Verbindungsleitung notwendig. Durch diese kann der im Technikraum installierte Wärmepumpenmanager sämtliche elektrischen Bauteile (z. B. Verdichter, Expansionsventil) in der Wärmepumpe ansteuern.



Hinweis

Die Verbindungsleitungen sind als separates Zubehör zu bestellen und in Abhängigkeit des Wärmepumpentyps auszuwählen.



Achtung

Die elektrischen Verbindungsleitungen sind in den Längen 10, 20, 30 und 40 m verfügbar. Eine bauseitige Verlängerung der Steuerleitung ist nicht zulässig.



Achtung

Die Verlegung der Lastleitung sollte getrennt von der Steuerleitung erfolgen, um eine problemlose Signalübertragung gewährleisten zu können. Die elektrische Verbindungsleitungen sind in einem Schutzrohr mit min. 70 mm Durchmesser zu verlegen.

Heizungsseitiger Anschluss

Der Anschluss an die Heizung im Haus ist mit zwei wärmege-dämmten Rohren herzustellen. Empfohlen werden vorkonfe-k-tionierte Heizwasserverbindungsleitungen, bestehend aus zwei flexiblen Rohren für Vor- und Rücklauf in einem Mantelrohr mit einer integrierten Wärmedämmung aus PE-Schaum.



Hinweis

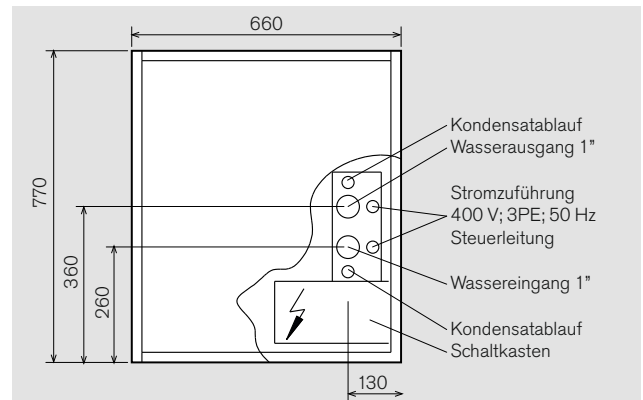
Die Entfernung zwischen Gebäude und Wärmepumpe hat Einfluss auf den Druckverlust und die Wärmever-luste der Verbindungsleitungen und muss bei der Aus-legung der Umwälzpumpe und der Dämmstärken be-rücksichtigt werden. Leitungslängen über 40 m sind abzulehnen, da die max. Länge der elektrischen Ver-bindungsleitung 40 m beträgt.

Die Anschlüsse der Wärmepumpe werden nach unten aus dem Gerät geführt. Die Lage der Heizleitungen und des Kondensatablaufs ist den jeweiligen Fundamentplänen der Maßbilder zu entnehmen.



Hinweis

Zur Montageerleichterung empfiehlt es sich bei der Verwendung gedämmter Fernwärmeleitungen diese am Grundrahmen der Wärmepumpe enden zu lassen und den Anschluss zur Wärmepumpe über flexible Schläuche herzustellen.



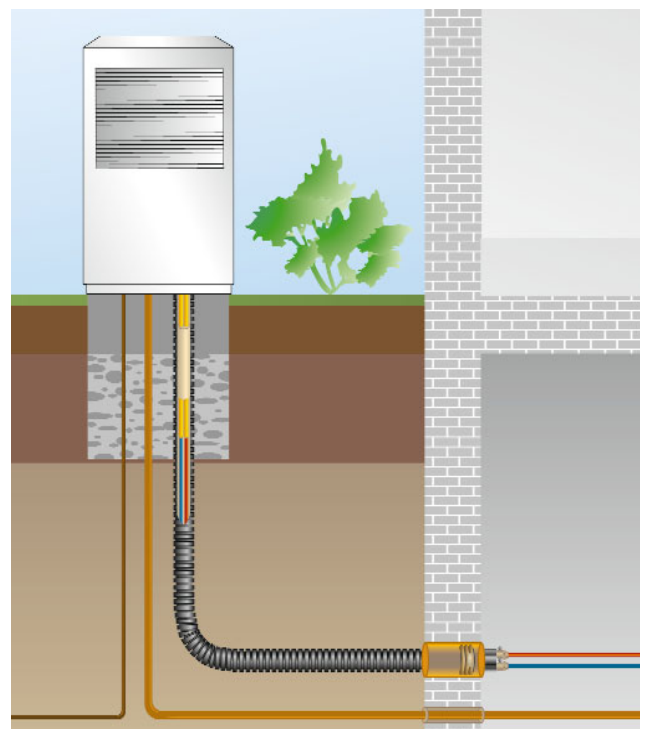
Beispiel für die Lage der Versorgungsleitungen

Kondensatablauf

Bei der Außenaufstellung kann das Kondensat in den Regen-wasserkanal geführt werden. Das Kondenswasserrohr (Durch-messer mind. 50 mm) sollte möglichst senkrecht nach unten geführt und erst unterhalb der Frostgrenze verzogen werden. Auf ein ausreichendes Gefälle des Ablaufes ist zu achten.

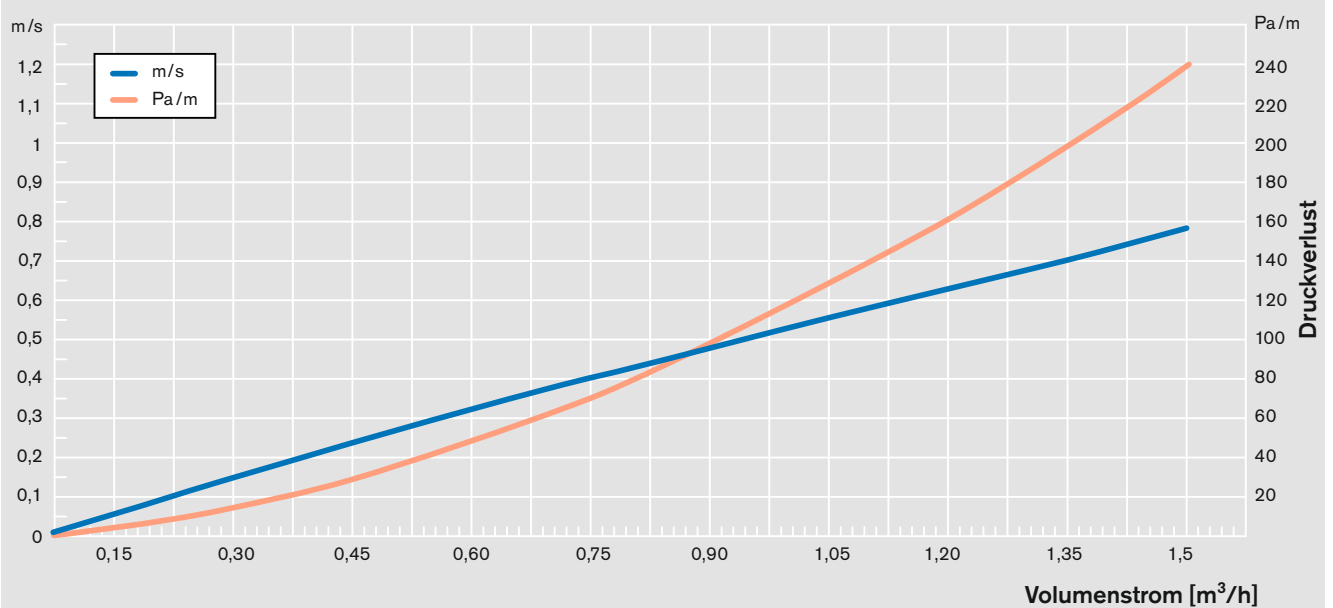
Eingefrierschutz

Über einen eingebauten Frostschutzfühler wird bei Bedarf die Heizungsumwälzpumpe automatisch aktiviert, um ein Einfrieren der Wärmepumpe während einer Standzeit zu verhindern.

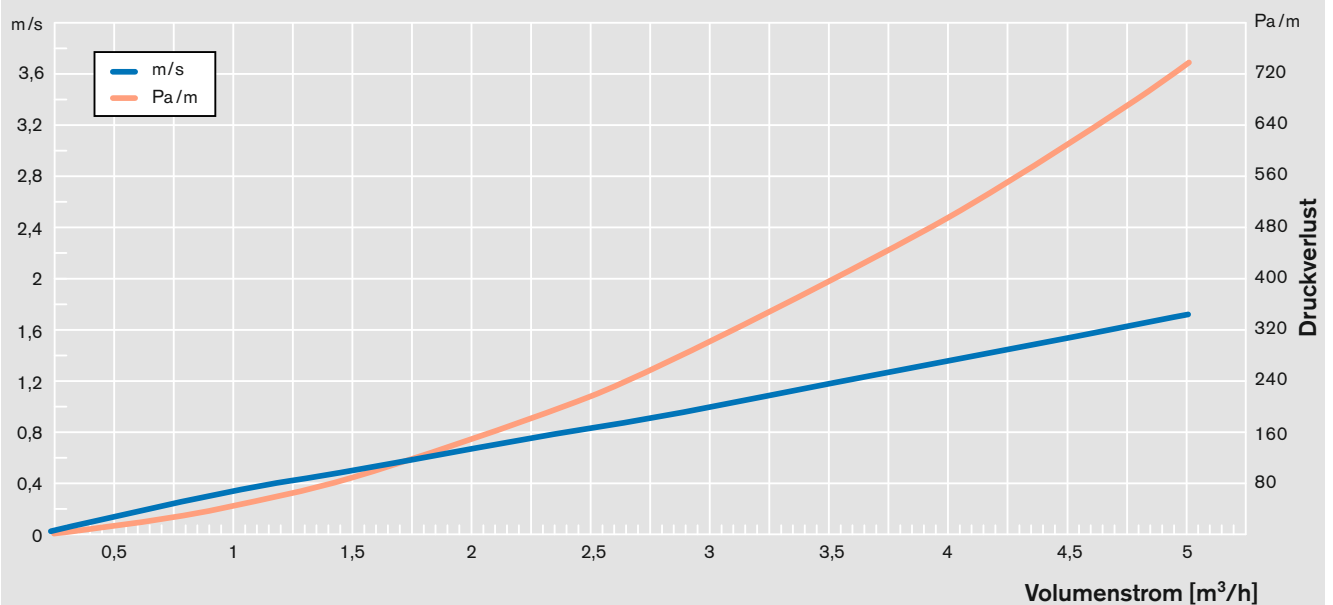


Volumenstrom-Druckverlust-Diagramm Heizwasserverbindung

WHZ-LA 32



WHZ-LA 40



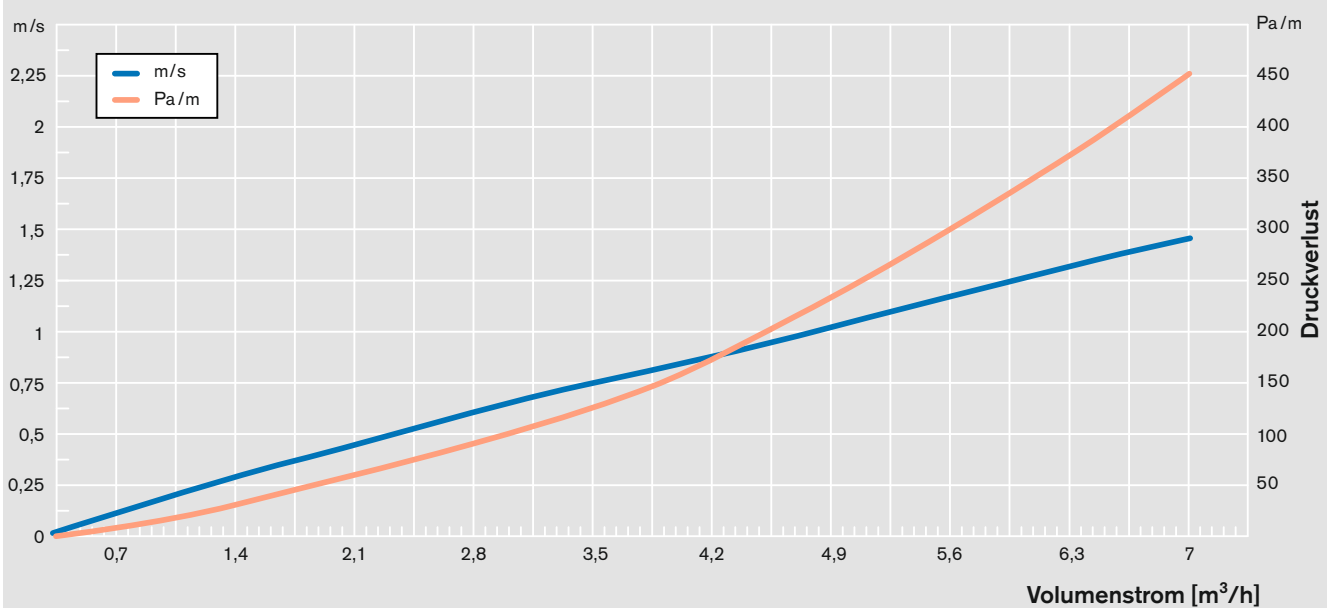
Druckverlust der Heizwasserverbindungsleitung in Abhängigkeit des Volumenstroms bei Wärmeträgermedium Heizwasser.

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

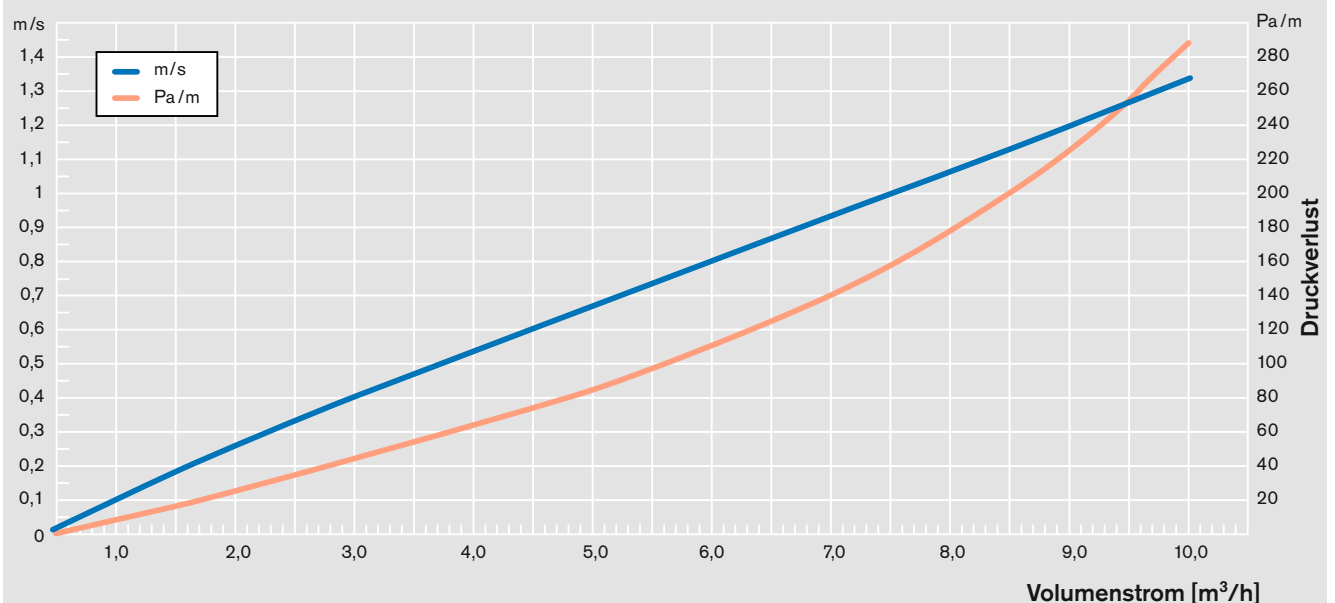
4.2 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung

Volumenstrom-Druckverlust-Diagramm Heizwasserverbindung

WHZ-LA 50



WHZ-LA 63



Druckverlust der Heizwasserverbindungsleitung in Abhängigkeit des Volumenstroms bei Wärmeträgermedium Heizwasser.

4.3 Gewährleistung der Frostsicherheit

Bei Wärmepumpen, die im Freien stehen oder mit Außenluft durchströmt werden, sind Maßnahmen zu ergreifen, um bei Stillstandszeiten oder Störungen ein Einfrieren des Heizwassers zu verhindern.

Bei Unterschreitung eines Mindesttemperaturniveaus am Frostschutzfühler (Vorlauffühler) der Wärmepumpe werden automatisch die Heizungs- und Zusatzumwälzpumpen aktiviert, um die Frostsicherheit zu gewährleisten. Bei monoenergetischen oder bivalenten Anlagen wird bei Wärmepumpen-Störungen der zweite Wärmeerzeuger freigegeben.



ACHTUNG

Achtung

Bei Heizungsanlagen mit Sperrzeiten der Energieversorgungs-Unternehmen (EVU) muss die Versorgungsleitung für den Wärmepumpenmanager an Dauerspannung (L/N/PE~230V, 50Hz) liegen und ist aus diesem Grund vor dem EVU-Sperrschutz abzugreifen bzw. an den Haushaltsstrom anzuschließen.

Bei Wärmepumpenanlagen, an denen ein Stromausfall nicht erkannt werden kann (z. B. Ferienhaus), ist der Heizungskreis mit einem geeigneten Frostschutz zu betreiben.



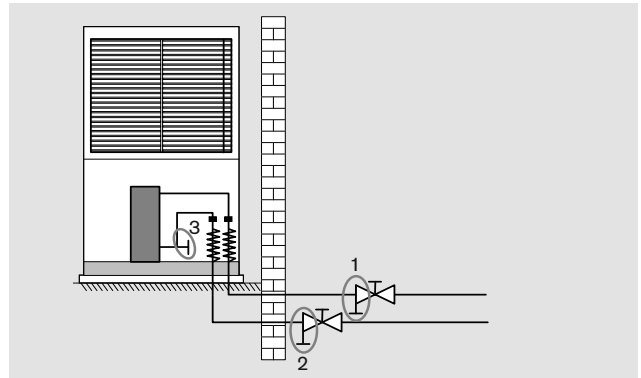
ACHTUNG

Achtung

Wird die Wärmepumpe mit einem Wasser-Glykol-Gemisch mit einem Glykolanteil von 25 % betrieben, verschlechtert sich die Effizienz beim Heizen und Kühlen um ca. 15 %.

In dauerhaft bewohnten Gebäuden wird der Einsatz von Frostschutzmitteln im Heizwasser nicht empfohlen, da die Frostsicherheit über die Regelung der Wärmepumpe weitestgehend sichergestellt wird und das Frostschutzmittel die Effizienz der Wärmepumpe verschlechtert.

Bei Wärmepumpen, die frostgefährdet aufgestellt sind, sollte eine manuelle Entleerung vorgesehen werden. Bei Außerbetriebnahme der Wärmepumpe oder bei Stromausfall ist die Anlage an drei Stellen zu entleeren und ggfs. auszublasen.



Schaltbild für die Installation von frostgefährdeten Wärmepumpen



ACHTUNG

Achtung

Die hydraulische Einbindung muss so erfolgen, dass die Wärmepumpe – und somit die integrierten Fühler – auch bei Sondereinbindungen oder bivalentem Betrieb immer durchströmt wird.

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.4 Heizungsseitiger Anschluss

Der Anschluss an die Heizung im Haus ist mit zwei wärmege-
dämmten Rohren herzustellen. Empfohlen werden vorkonfek-
tionierte Heizwasserverbindungsleitungen, bestehend aus zwei
flexiblen Rohren für Vor- und Rücklauf in einem Mantelrohr mit
einer integrierten Wärmedämmung aus PE-Schaum, inkl. vor-
konfektioniertem 90° -Bogen für den einfachen und schnellen
Anschluss an der Wärmepumpe.

Das Mantelrohr wird frostfrei im Erdreich verlegt und durch
einen Wanddurchbruch in den Heizungskeller geführt.



Hinweis

Rohrgrabentiefe entsprechend der Geländenutzung
anpassen! Im belasteten befahrbaren Bereich Bela-
stungsklasse SWL 60 gewährleisten.

In einem oder zwei separaten Schutzrohren (z. B. KG-Rohr, Min-
destdurchmesser DN 70) erfolgt die Verlegung der Stromver-
sorgung (Steuer- und Lastleitung).



Hinweis

Die Entfernung zwischen Gebäude und Wärmepumpe
hat Einfluss auf den Druckverlust und die Wärmever-
luste der Verbindungsleitungen und muss bei der
Auslegung der Umwälzpumpe und der Dämmstärken
berücksichtigt werden. Leitungslängen über 40 m
sind zu vermeiden!

Die Anschlüsse der Wärmepumpe werden nach unten aus dem
Gerät geführt. Die Lage der Heizleitungen und des Kondensa-
tablaufs ist den jeweiligen Fundamentplänen der Maßbilder zu
entnehmen.



Hinweis

Zur Montageerleichterung empfiehlt es sich, bei der
Verwendung gedämmter Fernwärmeleitungen diese
am Grundrahmen der Wärmepumpe enden zu lassen
und den Anschluss zur Wärmepumpe flexible Schläu-
che herzustellen.

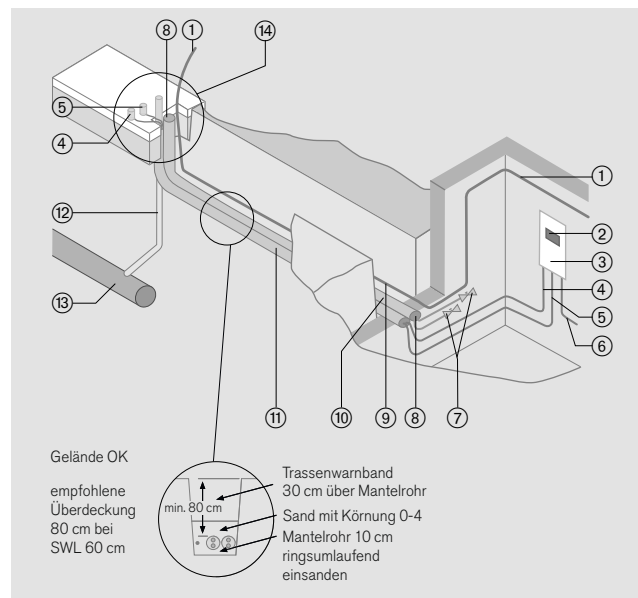
Die Durchführung in das Gebäude erfolgt mit Dämmung und
Mantelrohr. Die Abdichtung des Gebäudes ist möglich mit einer
der Heizwasserverbindungsleitung angepassten

- direkten Durchführung im trockenen Bereich
- Dichtmanschette gegen nicht drückendes Wasser
(DIN 18337)
- Mauerdichtflansch gegen drückendes Wasser



Hinweis

Bei gemauerten Wänden sind die Hauseinführungen
gegen eindringendes Wasser mit einem bituminösen
Schutzanstrich abzudichten. Zur Abdichtung gegen
drückendes Wasser ist die Hausdurchführung
(Flansch) zusätzlich durch ein Futterrohr zu stabilisie-
ren.



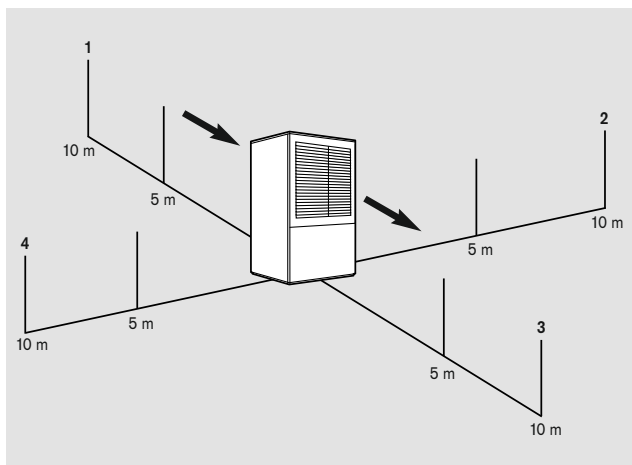
Hydraulische und elektrische Anschlüsse bei Erdverlegung

Legenden:

- 1) Laststromkabel Wärmepumpe
- 2) Bedienteil Wärmepumpenregelung
- 3) Wärmepumpenmanager WPM EconPlus
- 4) Steuerleitung Regelung / Wärmepumpe 24 V
- 5) Steuerleitung Regelung / Wärmepumpe 230 V
- 6) Elektrische Versorgungsleitung (230 V)
für den Wärmepumpenmanager
- 7) Absperr- und Entleerungsvorrichtung
- 8) Heizwasserverbindungsleitung
- 9) Mauerdurchführungen für Heizverbindungsleitungen
- 11) KG-Rohr (mindestens DN 70) für elektrische Anschlüsse
der Regelung / Wärmepumpe
- 12) Kondensatablauf
- 13) Regenwasserablauf / Drainage
- 14) Fundament der Wärmepumpe (unterschiedliche
Fundamente der Wärmepumpen beachten)

4.5 Schallemission der außen aufgestellten Wärmepumpen

Untenstehende Abbildung zeigt die vier Hauptrichtungen der Schallausbreitung. Die Ansaugseite hat die Richtungsnummer „1“ die Ausblasseite die Nummer „3“. Mithilfe von nebenstehender Tabelle lassen sich die gerichteten Schalldruckpegel der Luft/Wasser-Wärmepumpen ablesen. Die Werte in 1 m Abstand sind tatsächlich gemessene Werte. Die Werte in 5 und 10 m Entfernung ergeben sich durch Berechnung bei halbkugelförmiger Ausbreitung im Freifeld. In der Praxis sind Abweichungen möglich, die durch Schall-Reflexion bzw. Schall-Absorption aufgrund örtlicher Gegebenheiten verursacht werden.



Schallemission der Luft/Wasser-Wärmepumpen

Beispiel:

Schalldruckpegel WWP L 9 AD in Ausblasrichtung und 10 m Entfernung: 30 dB(A)



Hinweis

Grundlagen zum Thema Schall finden Sie im Kapitel 2.

Typ	WWP L 35 AR				WWP L 60 ADR			
Richtung	1	2	3	4	1	2	3	4
1m	57	51	61	50	60	56	61	57
5m	46	40	50	39	54	46	50	47
10m	41	35	45	34	45	41	45	42

Typ	WWP L 6 AD				WWP L 9 AD (R)			
Richtung	1	2	3	4	1	2	3	4
1m	43	42	46	42	45	43	48	43
5m	31	30	34	30	36	31	37	31
10m	26	25	29	25	29	26	30	26

Typ	WWP L 12 AD (R)				WWP L 18 AD (R)			
Richtung	1	2	3	4	1	2	3	4
1m	46	45	49	45	46	45	49	45
5m	37	32	38	32	37	32	38	32
10m	30	27	31	27	30	27	31	27

Typ	WWP L 17 A				WWP L 25 A			
Richtung	1	2	3	4	1	2	3	4
1m	50	47	52	46	52	46	55	47
5m	40	37	42	36	42	35	45	36
10m	34	31	37	30	36	30	40	31



Typ	WWP L 40 A				WWP L 60 AD			
Richtung	1	2	3	4	1	2	3	4
1m	56	50	60	49	64	61	66	60
5m	45	39	49	38	54	51	56	50
10m	39	33	43	32	49	45	50	45

Gerichteter Schalldruckpegel in Abhängigkeit von der Entfernung, in dB(A).

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung – 400 V

4.6.1 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP L 6 AD für freie Aufstellung

1 Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP L 6 AD
Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 155 %
	VL 55 °C (HT)	 111 %
2 Bauform		
2.1	Wärmequelle	Luft
2.2	Ausführung	Universal
2.3	Regler	Extern
2.4	Wärmemengenzählung	integriert
2.5	Aufstellungsort	Außen
2.6	Leistungsstufen	1
3 Einsatzgrenzen		
3.1	Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf °C	bis 60 ± 2K / ab 18
3.2	Luft °C	-20 bis +35
4 Durchfluss / Schall		
4.1	Heizwasserdurchfluss interne Druckdifferenz nach 14511	m³/h / Pa
	Mindestheizwasserdurchfluss	m³/h / Pa
		1,1 / 9500 0,52 / 2400
4.2	Schall-Leistungspegel nach EN12102 Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ²⁾	dB(A)
		56 / 52
4.3	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ²⁾	dB(A)
		28 / 24
4.4	Luftdurchsatz	m³/h
		2700
5 Abmessungen, Gewicht und Füllmengen		
5.1	Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x L mm
		940 x 1350 x 580
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg
		173
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll
		G 1" A
5.4	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg
		R410A / 3,4
5.5	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter
		Polyolester (POE) / 0,7
6 Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung; Absicherung	3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C 10A

4.6.1 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP L 6 AD für freie Aufstellung

6.2	Steuerspannung; Absicherung		1 ~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 24
6.4	Anlaufstrombegrenzung		nein
6.5	Drehfeldüberwachung		nein
6.6	Anlaufstrom	A	27
6.7	Nennaufnahme A7 W35/ max. Aufnahme ⁵⁾	kW	1,40/ 2,93
6.8	Nennstrom A7 W35 / cos φ	A / ---	2,88 / 0,7
6.9	Leistungsaufnahme Ventilator	W	55
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		ja
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmesenke)	bar	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahl		
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511
	bei A-7 / W35	kW / ---	4,0 / 2,9
	bei A2 / W35	kW / ---	5,1 / 3,8
	bei A7 / W35	kW / ---	6,4 / 4,6
	bei A7 / W45	kW / ---	6,1 / 3,5
	bei A10 / W35	kW / ---	6,7 / 4,7

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

²⁾ Im Absenkbetrieb reduziert sich die Heizleistung um ca. 6 %

³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur. Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungs-ort 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 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. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7/W35:







⁶⁾ Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C. siehe CE-Konformitätserklärung

⁷⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung – 400 V

4.6.2 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung WWP L 9 AD – WWP L 18 AD

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP L 9 AD	WWP L 12 AD	WWP L 18 AD
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT) VL 55 °C (HT)	 172 %  125 %	 167 %  125 %	 179 %  130 %
2	Bauform				
2.1	Wärmequelle Ausführung		Luft Universal	Luft Universal	Luft Universal
2.2	Regler		WPM 5.0 M wand- montiert	WPM 5.0 M wand- montiert	WPM 5.0 M wand- montiert
2.3	Aufstellungsort		Außen	Außen	Außen
2.4	Wärmemengenzählung		integriert	integriert	integriert
2.5	Leistungsstufen		1	1	2
3	Einsatzgrenzen				
3.1	Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf ²⁾	°C	bis 60 ± 2/ ab 18	bis 60 ± 2/ ab 18	bis 60 ± 2/ ab 18
3.2	Luft (Heizen) ²⁾	°C	-22 bis +35	-22 bis +35	-22 bis +5 ² / +35 ³
4	Durchfluss ⁵⁾ / Schall				
4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511	bei A7 / W35...30 m³/h / Pa bei A7 / W45...40 m³/h / Pa bei A7 / W55...47 m³/h / Pa	1,5 / 9900 1,4 / 8800 0,9 / 3600	1,9 / 17800 1,8 / 16800 1,2 / 6100	1,5 / 10000 1,4 / 8900 0,9 / 3700
4.2	Mindestheizwasserdurchfluss Rücklauf <30°C	m³/h / Pa	1,2 / 6400	1,4 / 10000	1,4 / 8900
	Mindestheizwasserdurchfluss Rücklauf >30 °C	m³/h / Pa	0,9 / 3600	1,2 / 6100	0,9 / 3700
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102 Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ^{6) 7)}	dB(A)	57 / 53	58 / 54	58 / 54
4.4	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung (Ausblasseite) ⁸⁾ Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ^{6) 7)}	dB(A)	28 / 25	29 / 26	29 / 26
4.5	Luftdurchsatz Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ⁷⁾	m³/h	2700 / 2100	4700 / 3600	5500 / 3200
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen				
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse	H x B x L mm	1650 x 910 x 750	1650 x 910 x 750	1650 x 910 x 750
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG
5.3	Gewicht der Transporteinheit(en) incl. Verpackung	kg	225	265	295
5.4	Kältemittel / Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 3,9	R410A / 4,7	R410A / 5,9
5.5	Schmiermittel / Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE)/ 1,2	Polyolester (POE)/ 1,2	Polyolester (POE)/ 1,2
5.6	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	2,6	3,8	3,8

4.6.2 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung WWP L 9 AD – WWP L 18 AD

6	Elektrischer Anschluss								
	6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C10 A / A	(50 Hz) / C10 A / A 3~/N/PE 400 V		3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C13 A / A		
	6.2	Steuerspannung / Absicherung über WPM		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / 4 AT	(50 Hz) / 4 AT 1~/N/PE 230 V		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / 4 AT		
	6.3	Schutzart nach EN 60529		IP 24	IP 24		IP 24		
	6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser	Sanftanlasser		Sanftanlasser		
	6.5	Drehfeldüberwachung		Ja	Ja		Ja		
	6.6	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	21	19		21		
	6.7	Nennaufnahme A2/ W35/ max. Aufnahme ⁵⁾	kW	1,7 / 3,3	2,38 / 4,0		3,24 / 6,8		
	6.8	Nennstrom A2 /W35 / cos φ	A / ---	3,1 / 0,8	4,3 / 0,8		5,9 / 0,8		
	6.9	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70 / thermostatisch geregelt	70 / thermostatisch geregelt		70 / thermostatisch geregelt		
6.10	Leistungsaufnahme Ventilator	W	bis 100	bis 150		bis 200			
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			9)	9)		9)		
8	Sonstige Ausführungsmerkmale								
	8.1	Abtauart		Kreislaufumkehr	Kreislaufumkehr		Kreislaufumkehr		
	8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ¹⁰⁾		Ja	Ja		Ja		
	8.3	max. Betriebsdruck (Wärmesenke)		bar	3,0		3,0		
9	Heizleistung Leistungszahl ⁵⁾								
	9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511		EN 14511		EN 14511	
		Leistungstufe		1	2	1	2	1	2
		bei A-7 / W35	kW / ---	5,5/3,2	–	7,3/3,1	–	5,5/3,2	10,6/3,2
		bei A2 / W35	kW / ---	7,2/4,2	–	9,5/4,0 (4,2) ¹⁰⁾	–	7,3/4,2	12,0/3,7 (3,8) ¹⁰⁾
		bei A7 / W35	kW / ---	8,4/4,8	–	11,3/4,7	–	8,4/4,8	–
		bei A7 / W45	kW / ---	8,2/3,7	–	10,8/3,8	–	8,1/3,7	–
		bei A7 / W55	kW / ---	8,0/3,1	–	10,0/3,0	–	7,9/3,1	–
		bei A10 / W35	kW / ---	8,9/5,1	–	12,0/5,0	–	8,8/5,2	–





¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
²⁾ Bei Lufttemperaturen von -22 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 45 °C bis 60 °C steigend.
³⁾ 2 Verdichterbetrieb
⁴⁾ 1 Verdichterbetrieb
⁵⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen WaANrmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7 / W 35: Außenlufttemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.

⁶⁾ Im Absenkbetrieb reduziert sich die Heizleistung und COP um ca. 5 %
⁷⁾ Bei Verwendung der optionalen Wetterschutzhaube (Zubehör) verringert sich der Schalldruckpegel in Ausblasrichtung um 3 dB(A)
⁸⁾ Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungsort kann der Messwert um bis zu 16 dB(A) abweichen.
⁹⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
¹⁰⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
¹¹⁾ Steigerung der Leistungszahl unter Teillast bei Auswahl „energie-optimierter Heizbetrieb“ (natürliche Abtauung)

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung – 400 V

4.6.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 25 A bis WWP L 40 A für freie Aufstellung

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP L 25 A	WWP L 40 A
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 175 %	 176 %
		VL 55 °C (HT)	 125 %	 123 %
2	Bauform			
2.1	Ausführung / Regler		Universal / extern	Universal / extern
2.2	Wärmemengenzählung		integriert	integriert
2.3	Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60529		Außen / IP24	Außen / IP24
2.4	Frostschutz Kondensatwanne / Heizwasser		beheizt / ja ²⁾	beheizt / ja ²⁾
2.5	Leistungsstufen		2	2
3	Einsatzgrenzen			
3.1	Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C	bis 58 ± 2 / ab 18	bis 58 ± 2 / ab 18
	Luft (Wärmequelle)	°C	-25 bis +35	-25 bis +35
4	Leistungsangaben / Durchfluss			
4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz			
	A7/W35/30	m³/h / Pa	4,5 / 8300	6,2 / 3900
	A7/W45/38	m³/h / Pa	3,1 / 4000	4,3 / 1900
	Mindestheizwasserdurchsatz			
	A7/W55/45	m³/h / Pa	2,2 / 2100	3,0 / 950
4.2	Wärmeleistung / Leistungszahl ³⁾		EN 14511	EN 14511
	bei A - 7 / W35	kW / --- ⁴⁾ kW / --- ⁵⁾	16,7 / 3,0 9,1 / 3,0	23,8 / 3,0 13,5 / 3,1
	bei A 2 / W35	kW / --- ⁴⁾ kW / --- ⁵⁾	19,6 / 3,7 11,3 / 3,8	29,3 / 3,8 16,8 / 3,9
	bei A 7 / W35	kW / --- ⁴⁾ kW / --- ⁵⁾	26,1 / 4,4 13,9 / 4,5	35,7 / 4,4 20,0 / 4,6
	bei A 7 / W55	kW / --- ⁴⁾ kW / --- ⁵⁾	25,0 / 2,9 12,4 / 2,8	33,1 / 2,7 17,6 / 2,7
	bei A 10 / W35	kW / --- ⁴⁾ kW / --- ⁵⁾	28,2 / 4,8 15,0 / 4,9	38,1 / 4,7 21,7 / 4,9
4.3	Schall-Leistungspegel	dB(A)	67	70

4.6.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 25 A bis WWP L 40 A für freie Aufstellung

4.4	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung (Ausblasseite) ⁶⁾	dB(A)	40	43
4.5	Luftdurchsatz	m ³ /h	7500	11000
5	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht			
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse	H x B x L mm	1940 x 1600 x 1048	2100 x 1735 x 1048
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/2" flachdichtend	G 1 1/2" außen
5.3	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	532	612
5.4	Kältemittel Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R404A / 10,2	R404A / 11,8
5.5	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 3,8	Polyolester (POE) / 4,1
6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung; Absicherung		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 25A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 25A
6.2	Steuerspannung; Absicherung		- / -	- / -
6.3	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	22	30
6.4	Nennaufnahme A2 W35/ max. Aufnahme ^{3), 4)}	kW	5,3 / 9,2	7,7 / 12,6
6.5	Nennstrom A2 W35 / cos φ ⁴⁾	A / ---	9,6 / 0,8	13,9 / 0,8
6.6	max. Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70, thermostatisch geregelt	70, thermostatisch geregelt
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁷⁾	⁷⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale Abtauart (bedarfsabhängig)		Kreislaufumkehr	Kreislaufumkehr



¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
²⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.
³⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 255 (10K bei A2) bzw. EN 14511 (5K bei A7) ohne Wetterschutzhaube. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten, Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. A7/W35: Außenlufttemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.

⁴⁾ 2-Verdichterbetrieb
⁵⁾ 1-Verdichterbetrieb
⁶⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur.
siehe CE-Konformitätserklärung
⁷⁾

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

4.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung – 400 V

4.6.4 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 60 AD

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung			WWP L 60 AD
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 159 %	
		VL 55 °C (HT)	 125 %	
2	Bauform			
	2.1	Ausführung / Regler	Universal / extern	
	2.2	Wärmemengenzählung	integriert	
	2.3	Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60529	Außen / IP24	
	2.4	Frostschutz Kondensatwanne / Heizwasser	beheizt / ja ²⁾	
	2.5	Leistungsstufen	2	
3	Einsatzgrenzen			
	3.1	Heizwasser-Vorlauf ³⁾ / -Rücklauf °C	bis 65 ± 2 / ab 18	
		Luft (Wärmequelle) °C	-20 bis +35	
4	Leistungsangaben / Durchfluss			
	4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz		
		A7/W35/30 m³/h / Pa	10,4 / 8300	
		A7/W45/38 m³/h / Pa	7,7 / 4500	
		Mindestheizwasserdurchsatz A7/W55/45 m³/h / Pa	5,3 / 2100	
	4.2	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁴⁾	EN 14511	
		bei A-7 / W35 kW / --- ⁵⁾	39,2 / 2,9	
		kW / --- ⁶⁾	21,2 / 3,0	
		bei A2 / W35 kW / --- ⁵⁾	50,0 / 3,6	
		kW / --- ⁶⁾	26,4 / 3,7	
		bei A7 / W35 kW / --- ⁵⁾	60,1 / 4,1	
		kW / --- ⁶⁾	31,9 / 4,3	
		bei A7 / W55 kW / --- ⁵⁾	55,0 / 2,8	
		kW / --- ⁶⁾	28,3 / 2,9	
		bei A10 / W35 kW / --- ⁵⁾	64,6 / 4,2	
		kW / --- ⁶⁾	33,6 / 4,4	

4.6.4 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP L 60 AD

4.3	Schall-Leistungspegel	dB(A)	74
4.4	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung (Ausblasseite) ⁷⁾	dB(A)	50
4.5	Luftdurchsatz	m³/h	14000
5	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht		
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse ⁸⁾	H x B x L mm	2300 x 1900 x 1000
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 2" außen
5.3	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	915
5.4	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R417A / 20,9
5.5	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 8,28
6	Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung; Absicherung		3~/ N/ PE 400V (50Hz); Z50A
6.2	Steuerspannung; Absicherung		---
6.3	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	78
6.4	Nennaufnahme A2 W35/ max. Aufnahme ^{4), 5)}	kW / kW	14,9 / 27,6
6.5	Nennstrom A2 W35 / cos φ ⁵⁾	A / ---	29,5 / 0,8
6.6	max. Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70; thermostatisch geregelt
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		
			⁹⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
	Abtauart (bedarfsabhängig)		Kreislaufumkehr

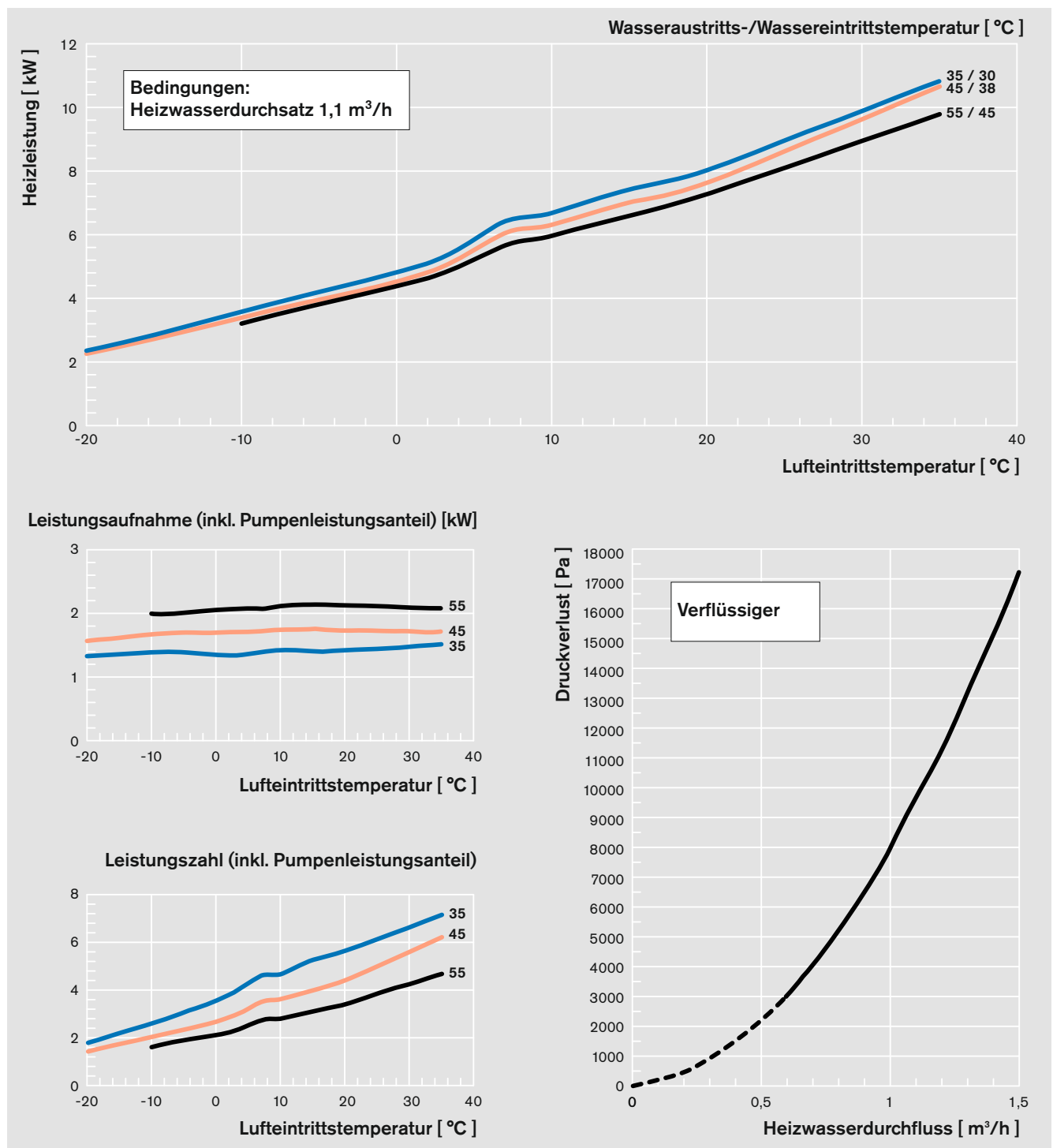
- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Wärmepumpen-manager der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.
- ³⁾ Bei Luft Eintrittstemperaturen von -20 °C bis 0 °C Vorlauftemperatur von 55 °C bis 65 °C steigend. (siehe Einsatzgrenzendiagramm).
- ⁴⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511 (5K bei A7). Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten, Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. A7/W35: Außenlufttemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.

- ⁵⁾ 2-Verdichterbetrieb
- ⁶⁾ 1-Verdichterbetrieb
- ⁷⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur.
- ⁸⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁹⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

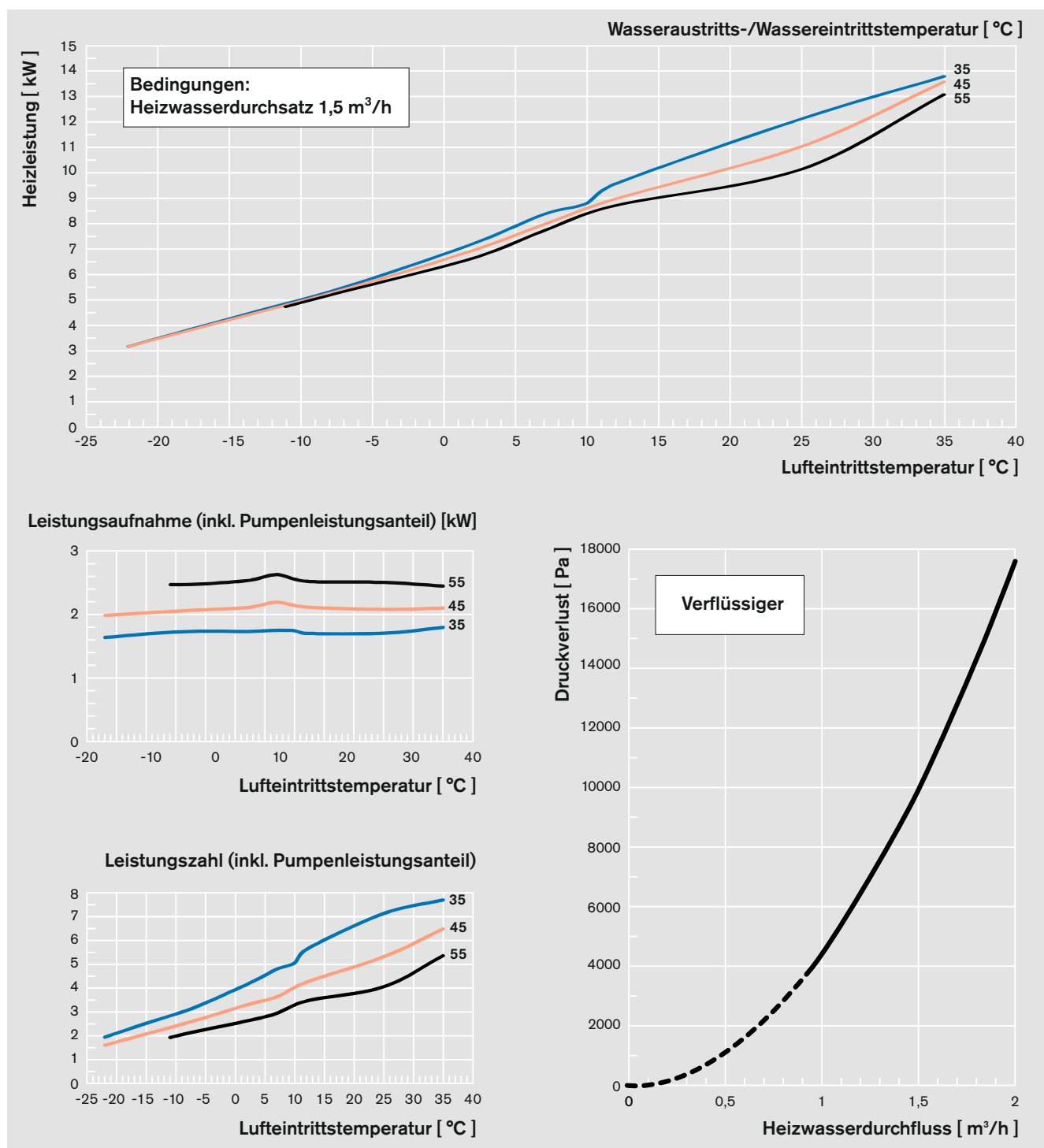
4.7 Kennlinien – 400V

4.7.1 WWPL 6 AD



4.7 Kennlinien – 400V

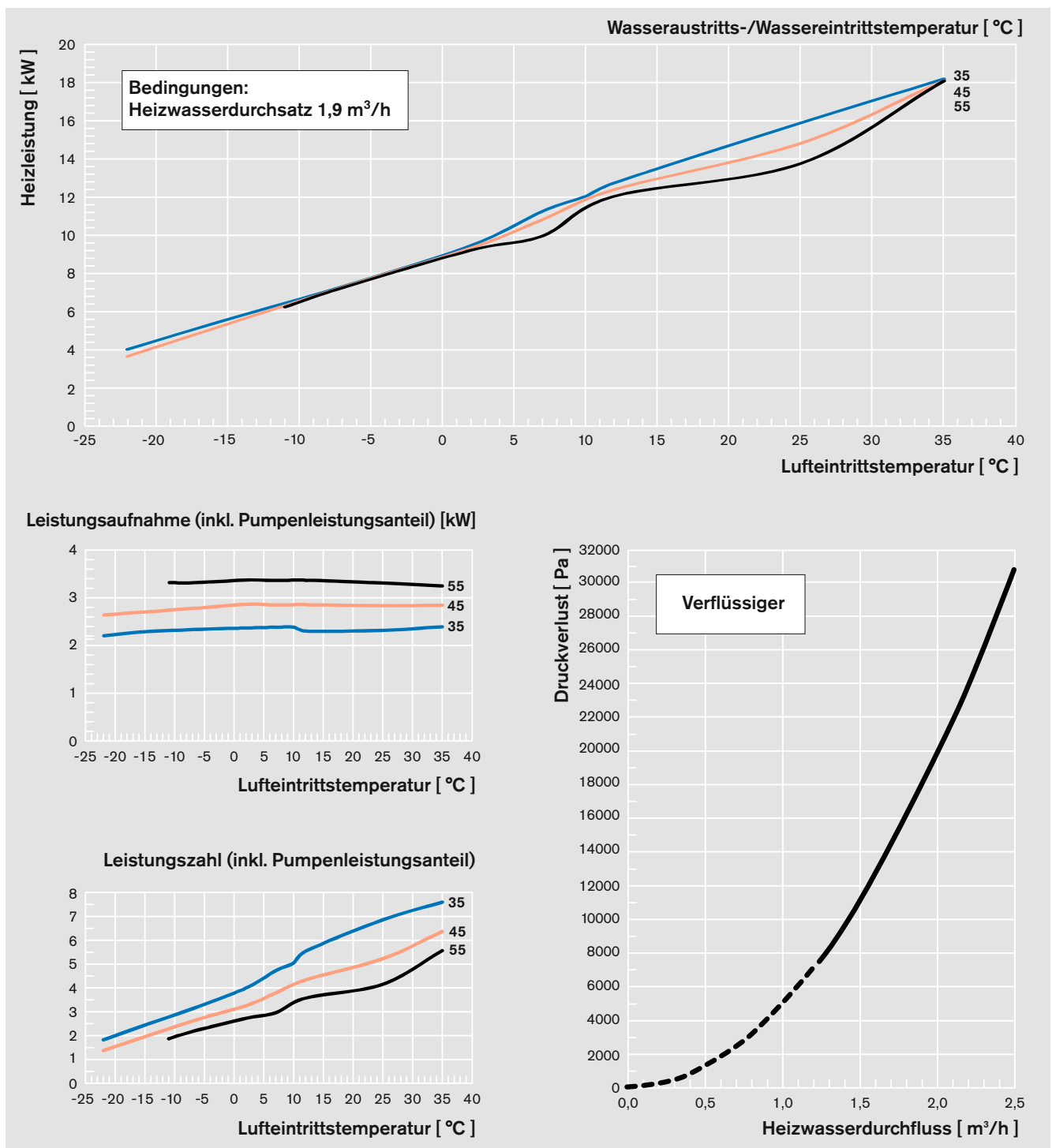
4.7.2 WWPL 9 AD



4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

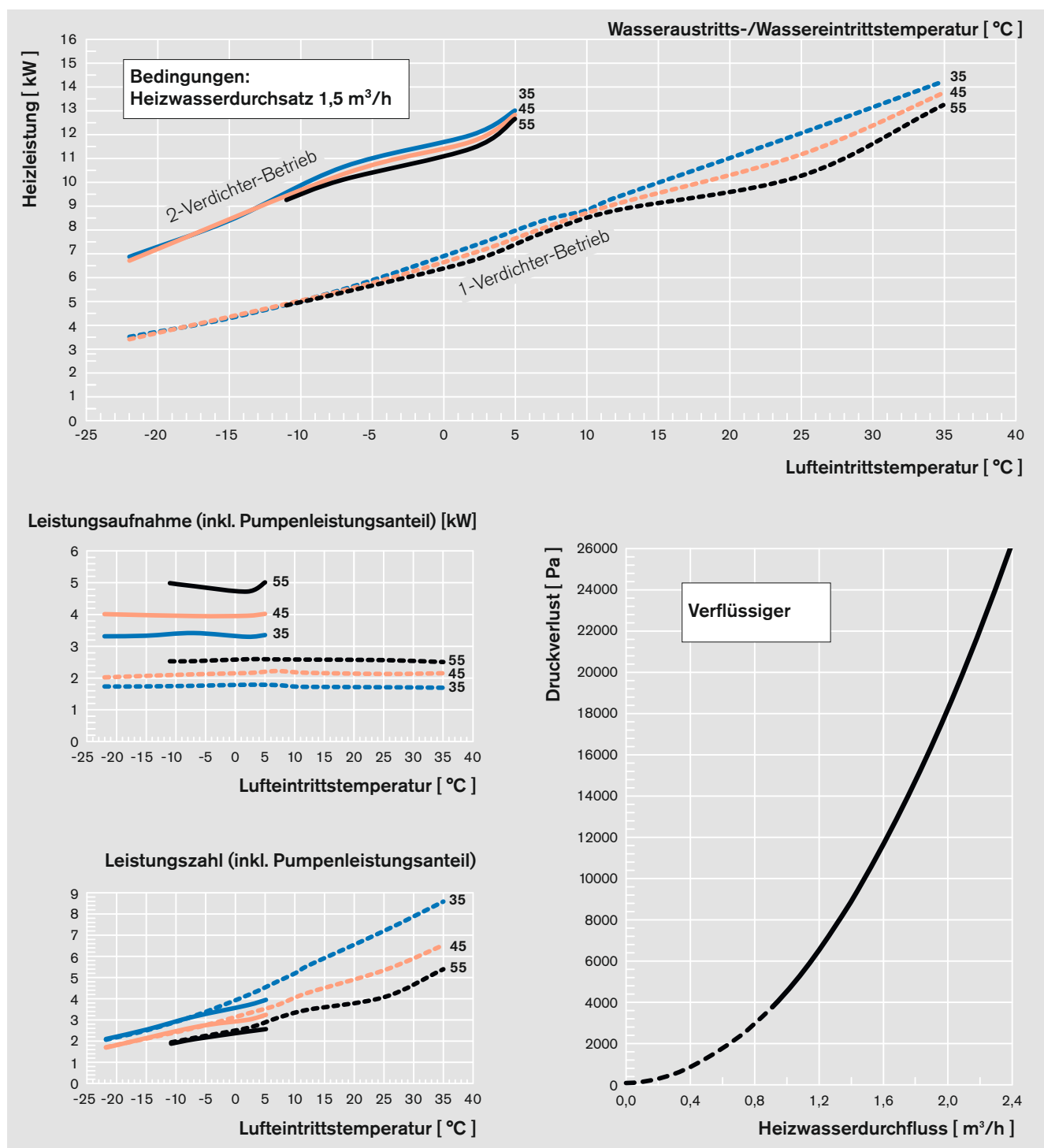
4.7 Kennlinien – 400V

4.7.3 WWPL 12 AD



4.7 Kennlinien – 400V

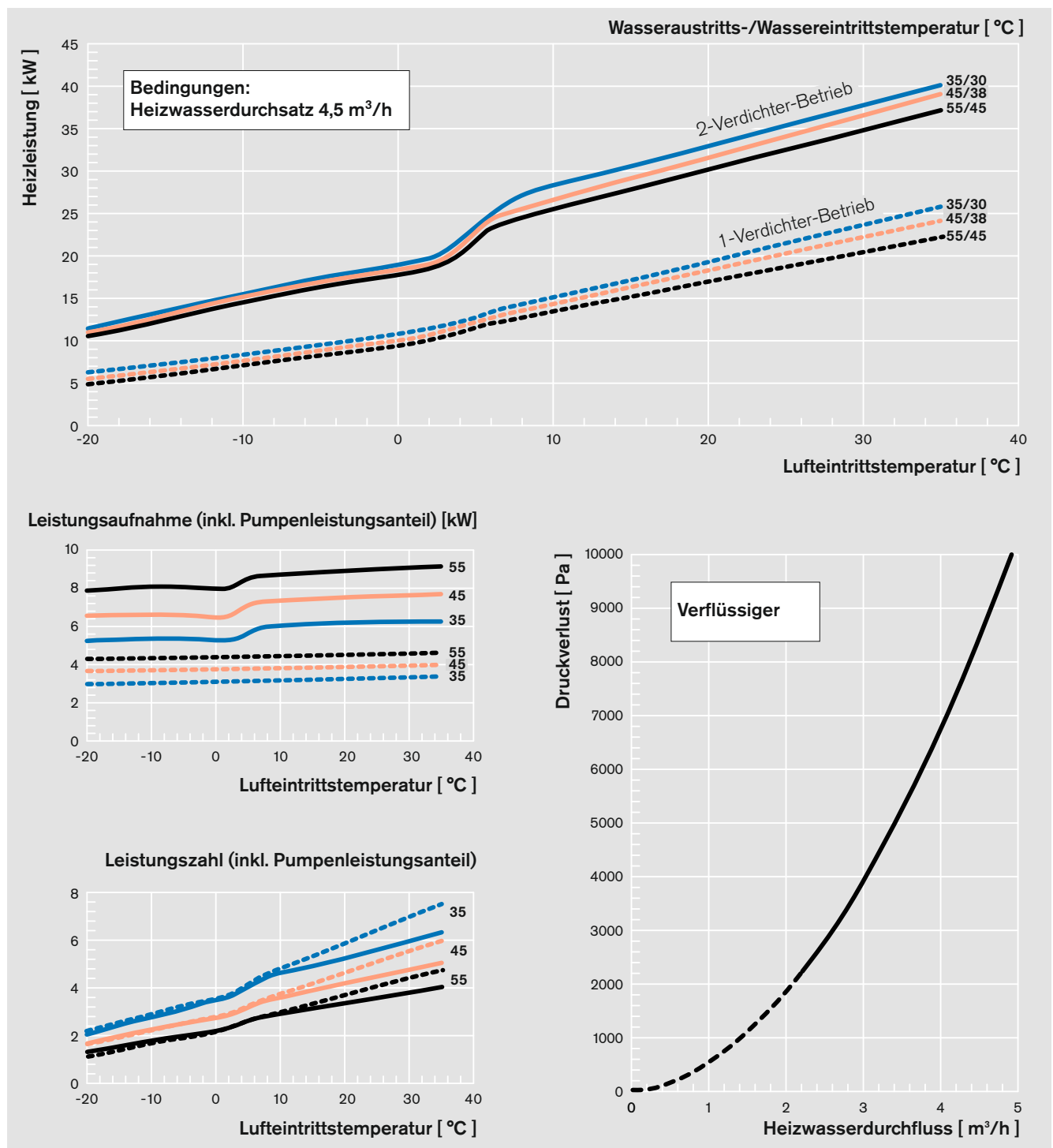
4.7.4 WWPL 18 AD



4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

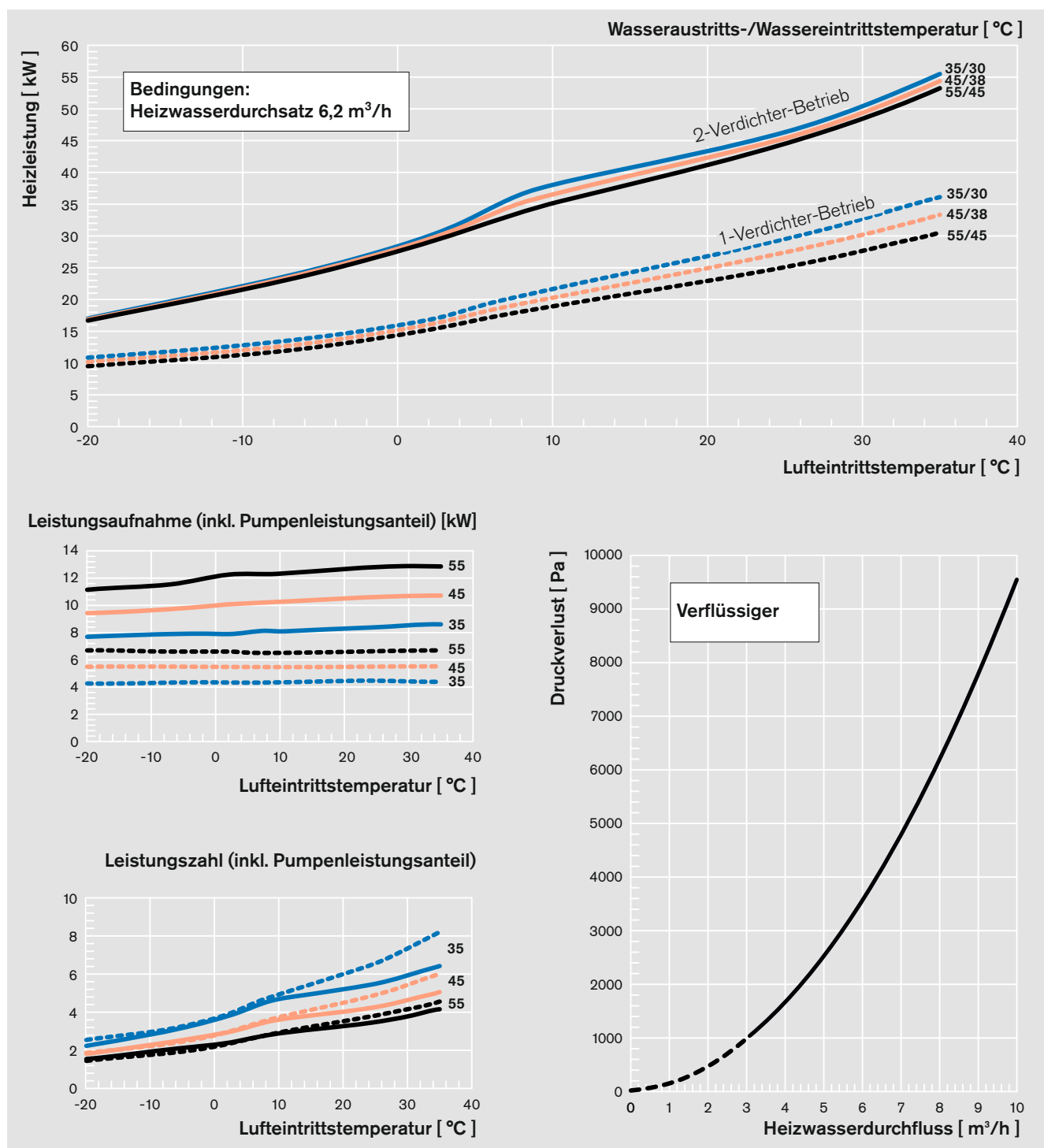
4.7 Kennlinien – 400V

4.7.5 WWP L 25 A



4.7 Kennlinien – 400V

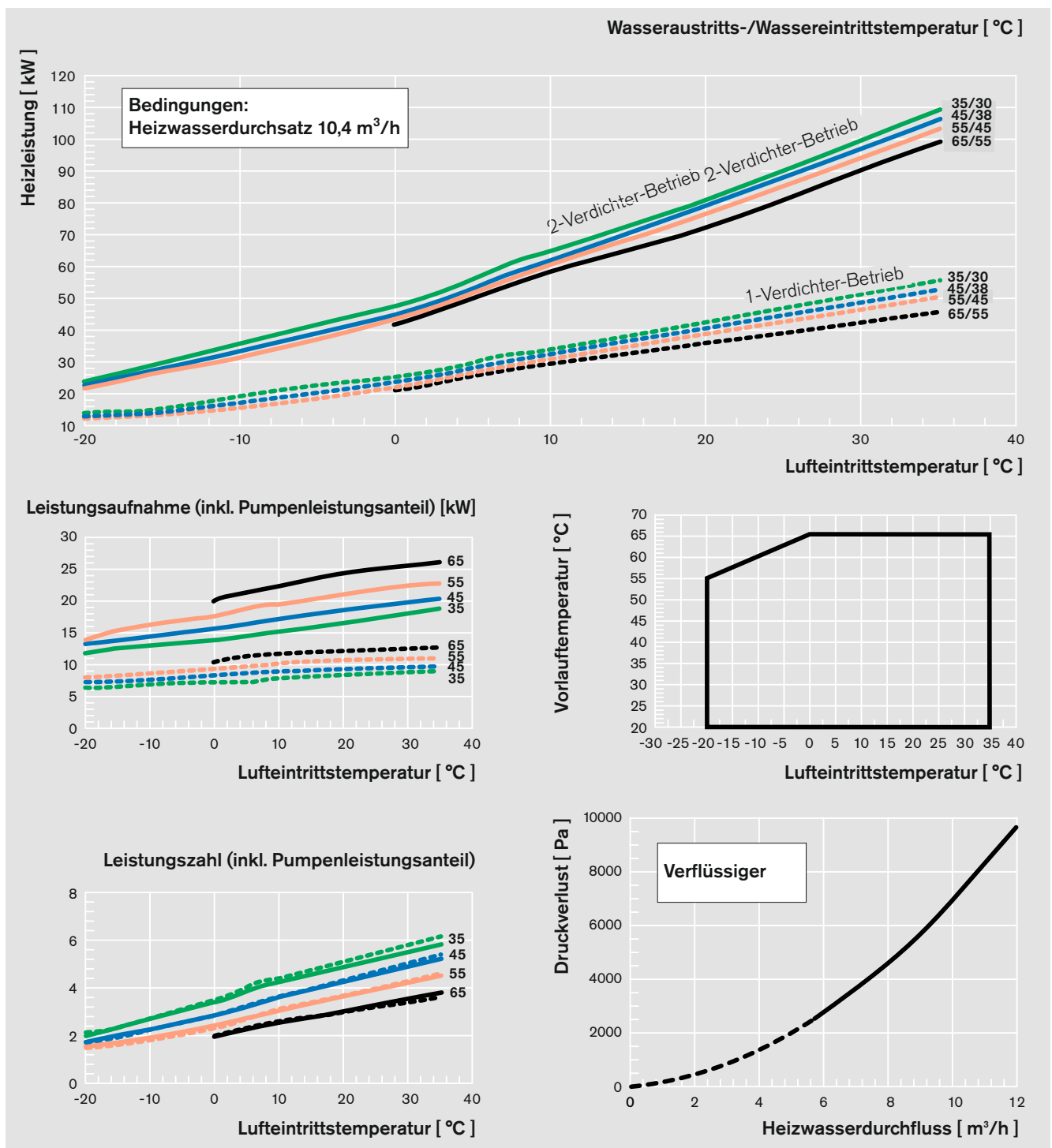
4.7.6 WWPL 40 A



4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

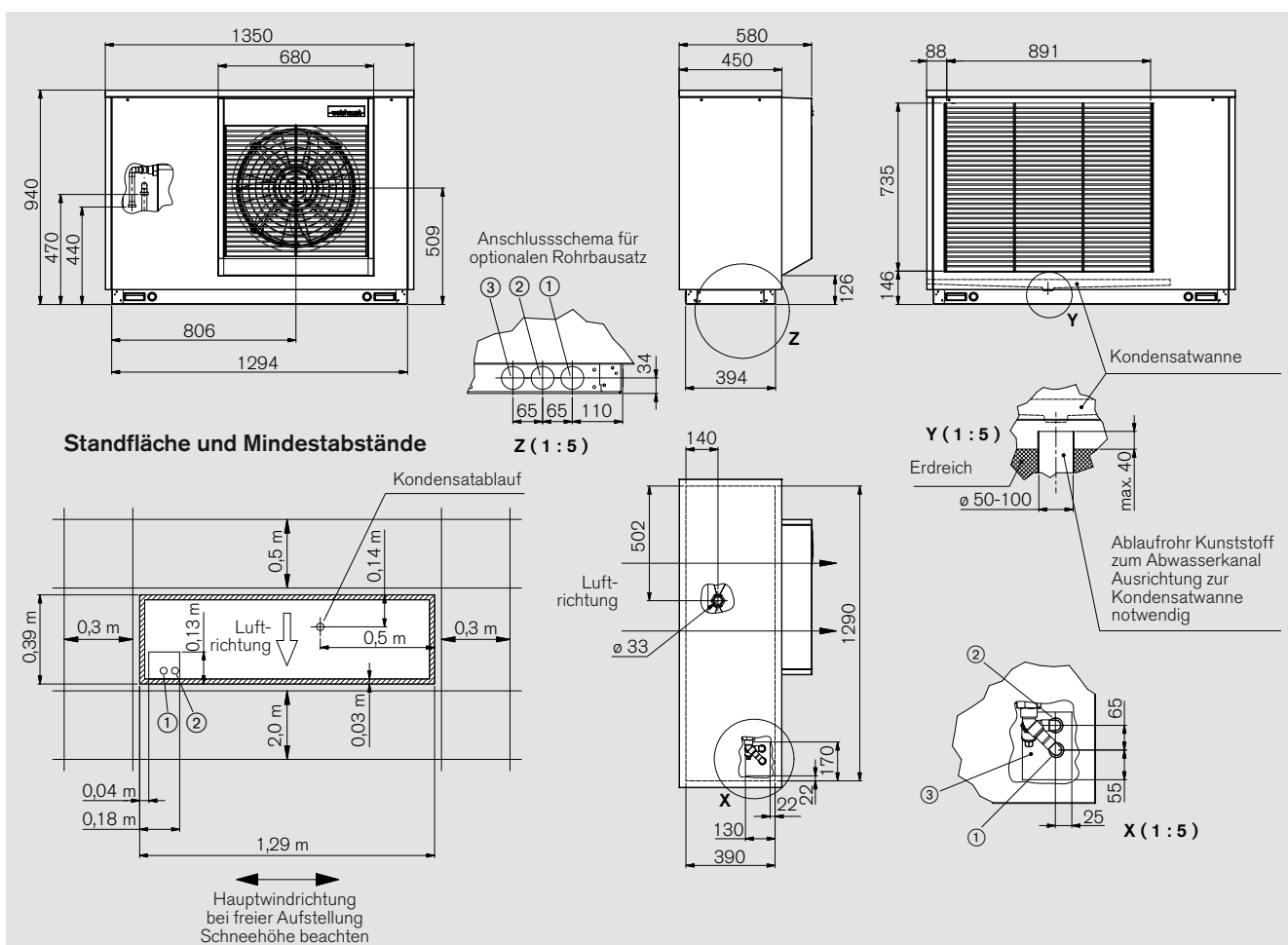
4.7 Kennlinien – 400V

4.7.7 WWP L 60 AD



4.8 Abmessungen

4.8.1 WWP L 6 AD



Legende

- ① Heizwasservorlauf G1A DIN ISO 228-1
- ② Heizwasserrücklauf G1A DIN ISO 228-1
- ③ Durchführungsbereich Elektroleitungen

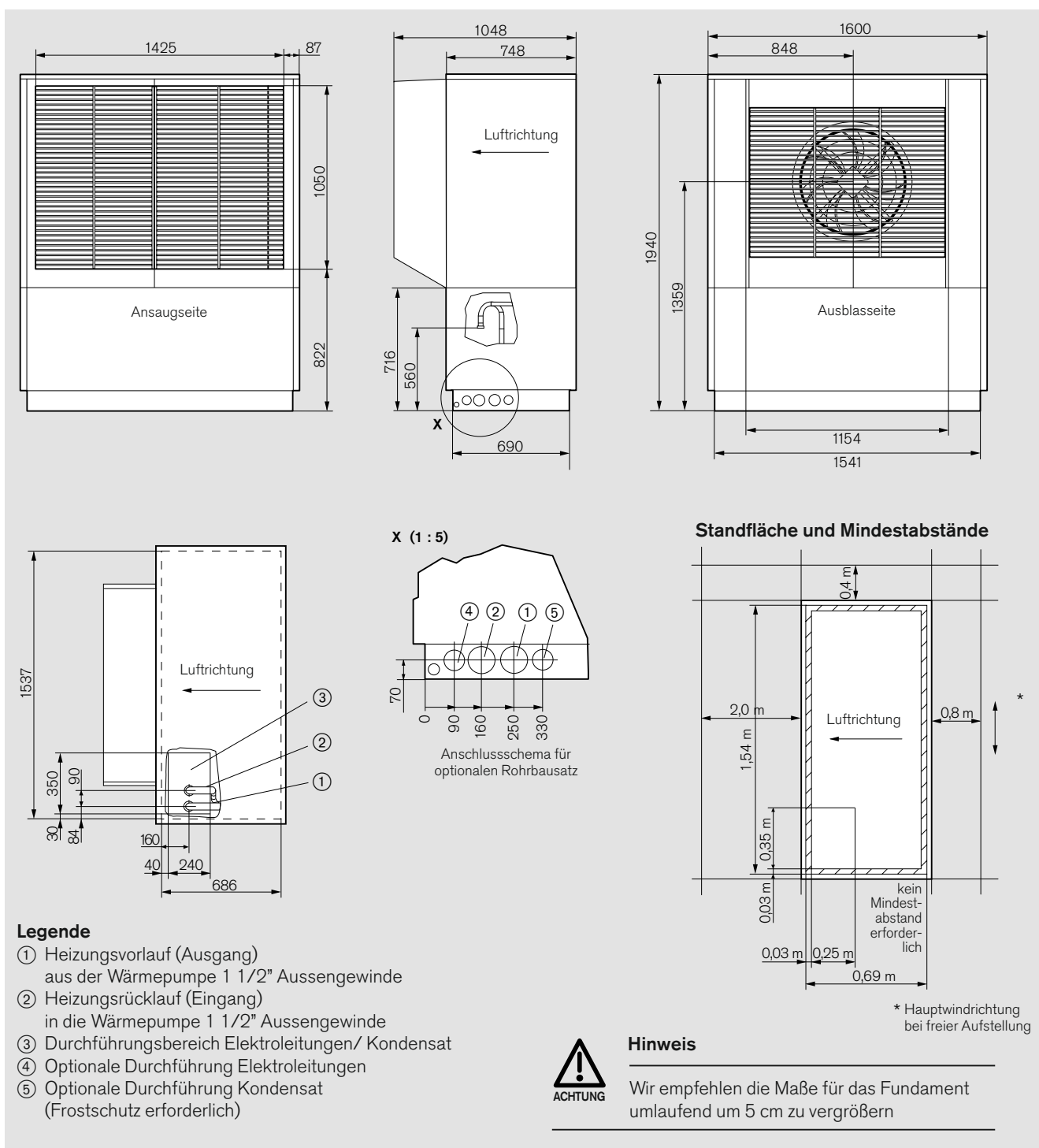


Hinweis

Wir empfehlen die Maße für das Fundament umlaufend um 5 cm zu vergrößern

4.8 Abmessungen

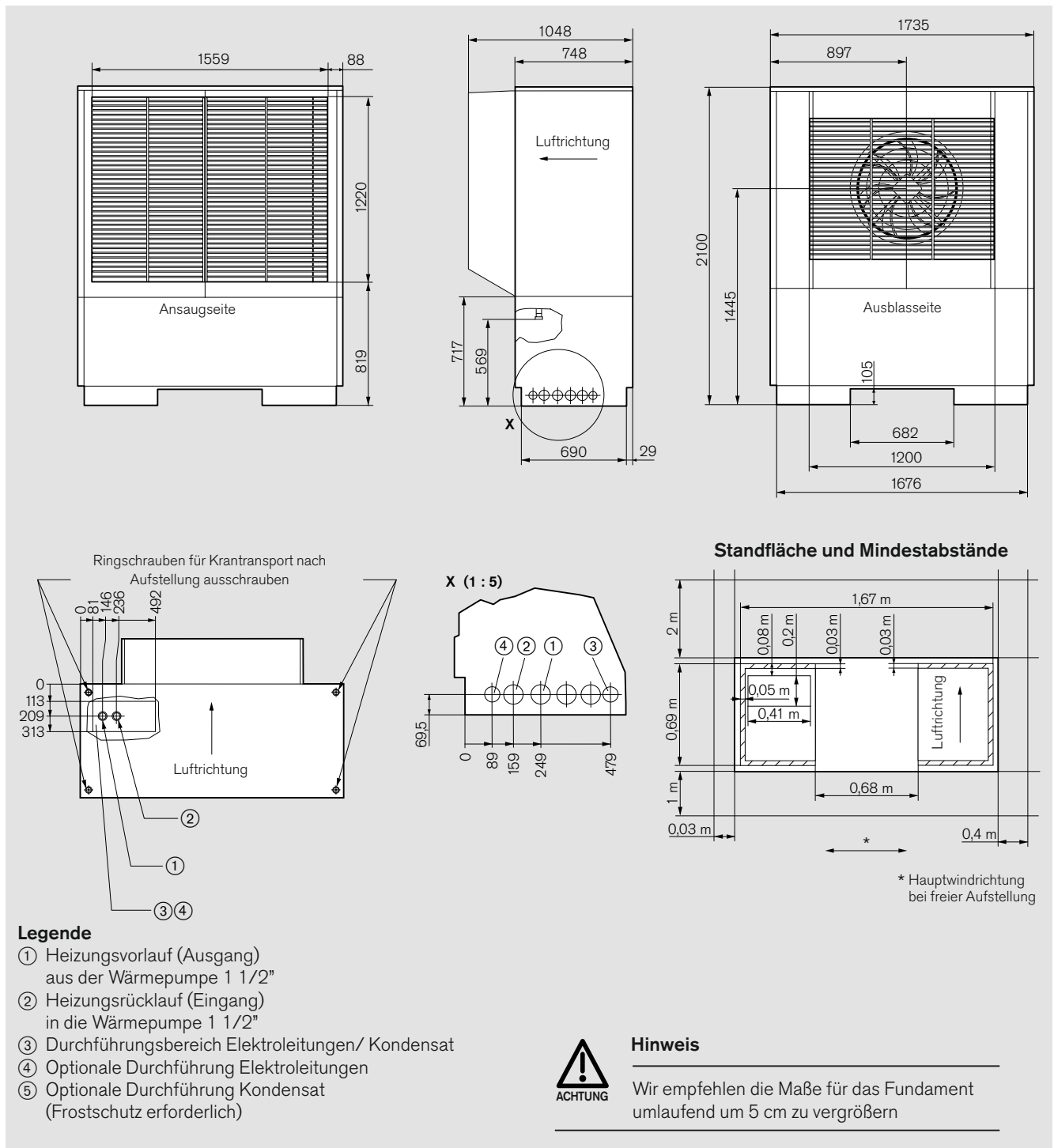
4.8.3 WWP L 25 A



4. Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung

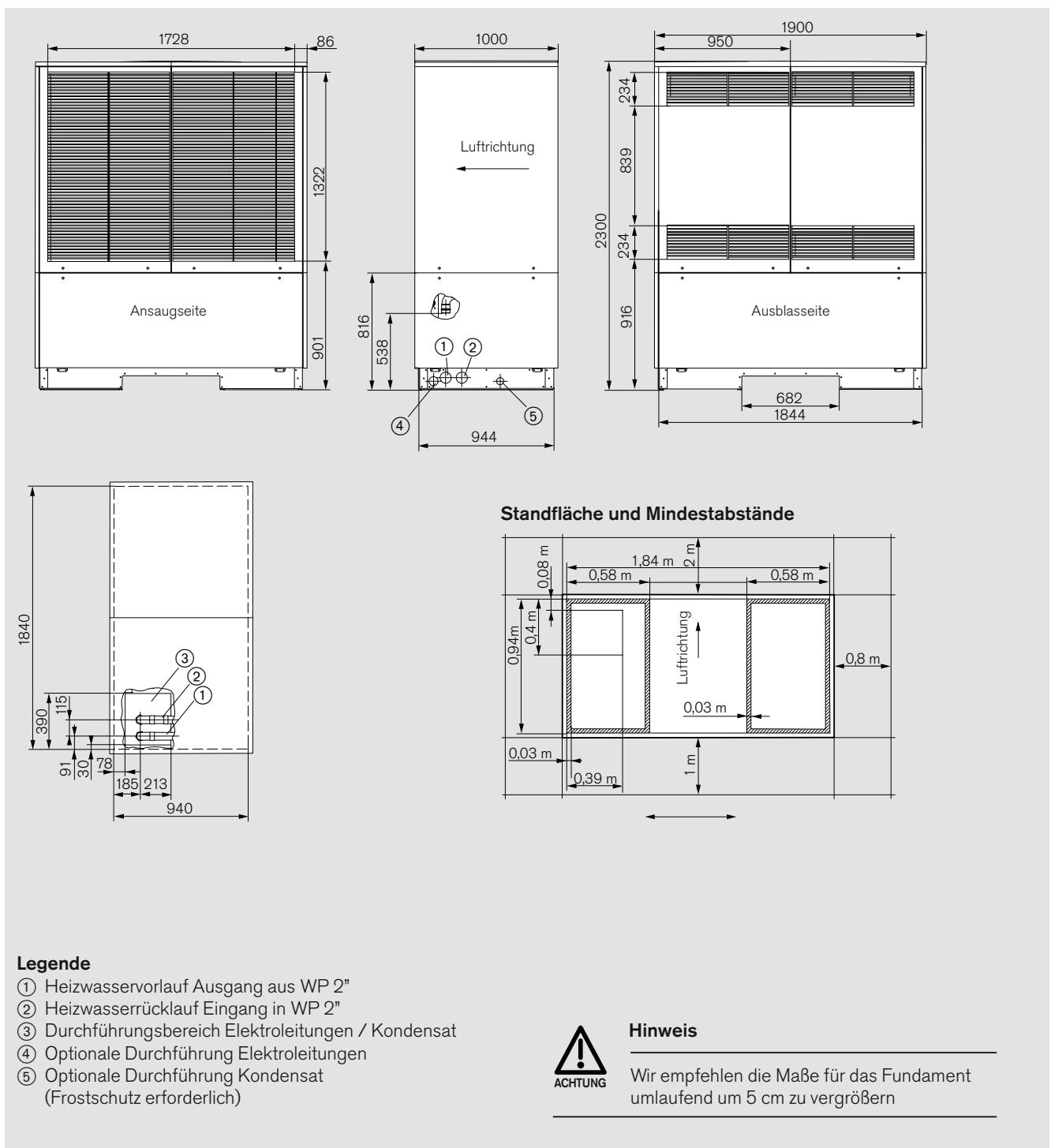
4.8 Abmessungen

4.8.4 WWP L 40 A



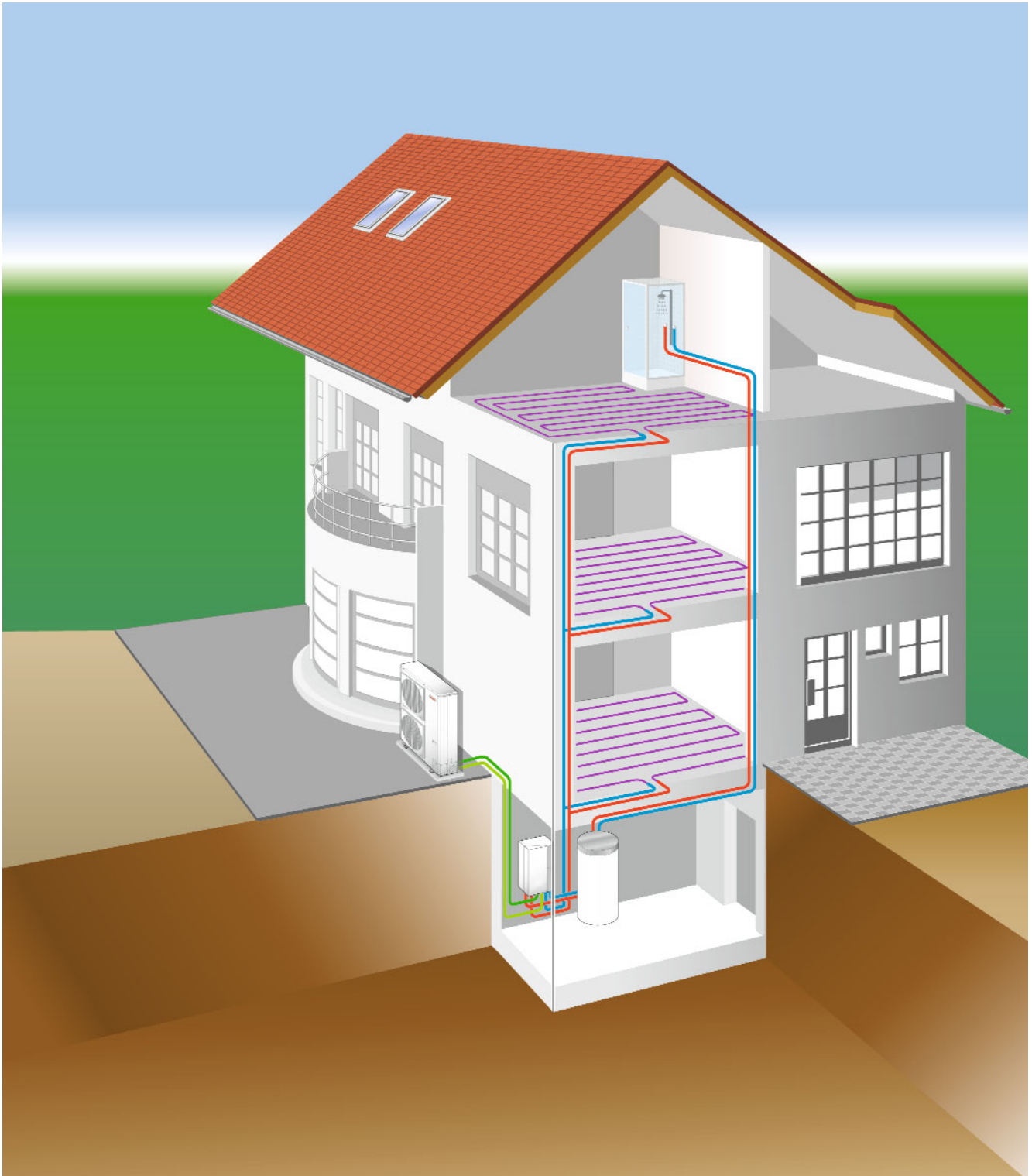
4.8 Abmessungen

4.8.5 WWP L 60 AD





5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.1 Die Wärmequelle Luft

Einsatzbereich der Luft/Wasser-Splitwärmepumpe

- 20 °C bis +30 °C (Heizen)
- 0 °C bis +46 °C (Kühlen)

Verfügbarkeit der Wärmequelle Außenluft

- uneingeschränkt

Nutzungsmöglichkeiten

- monoenergetisch, monovalent
- bivalent parallel (bzw. teilparallel)
- bivalent alternativ

Erschließungsaufwand Außengerät

- Frostsicher gegründetes Fundament
- Verlegung wärmedämmter Kältemittelleitungen für Flüssigkeits- und Heißgasleitung zwischen Außengerät und Innengerät.
- Verlegung von elektrischer Verbindungs- und Lastleitung zwischen Außengerät und Innengerät.
- Mauerdurchführungen für Anschlussleitungen
- Kondensatablauf (frostsicher)
- Ggf. Landesbauordnung beachten

Erschließungsaufwand Innengerät

- In der Nähe des Gerätes keine Wärmequelle aufstellen
- Im Raum für eine gute Zirkulation sorgen
- Das Gerät ist in einem frostfreien Raum zu montieren
- Das Gerät muss vertikal an die Wand installiert werden
- Seitlicher Mindestabstand von 30 cm für Montage- und Wartungsarbeiten einhalten

Anforderungen an den Montageort (Außengerät)

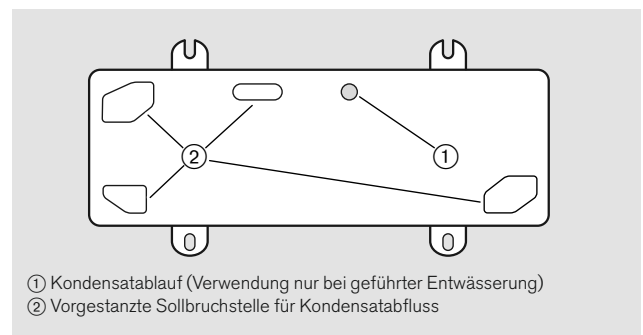
- Standort mit guter Luftzirkulation auswählen, sodass die abgekühlte Luft abströmen und die warme Luft nachströmen kann.
- Bei Aufstellung in einem windexponierten Bereich muss verhindert werden, dass der Wind den Ventilatorenbereich beeinflusst.
- Montageort so wählen, dass der Verdampfer nicht durch Laub, Schnee, usw. verstopft werden kann.

Kondensatablauf

Das Kondensat muss auf dem schnellsten Weg frostsicher aus dem Gerät abgeleitet werden.

Dazu sind die vorgestanzten Sollbruchstellen in der Kondensatwanne auszubrechen.

Wenn das Kondensat über den Kondensatablauf ① gezielt abgeleitet werden muss, empfiehlt Weishaupt eine Begleitheizung für die Kondensatwanne (Zubehör). Die Abtauung findet bis zu 16 mal täglich statt, bei der jeweils bis zu 3 Liter Kondensatwasser anfallen kann.



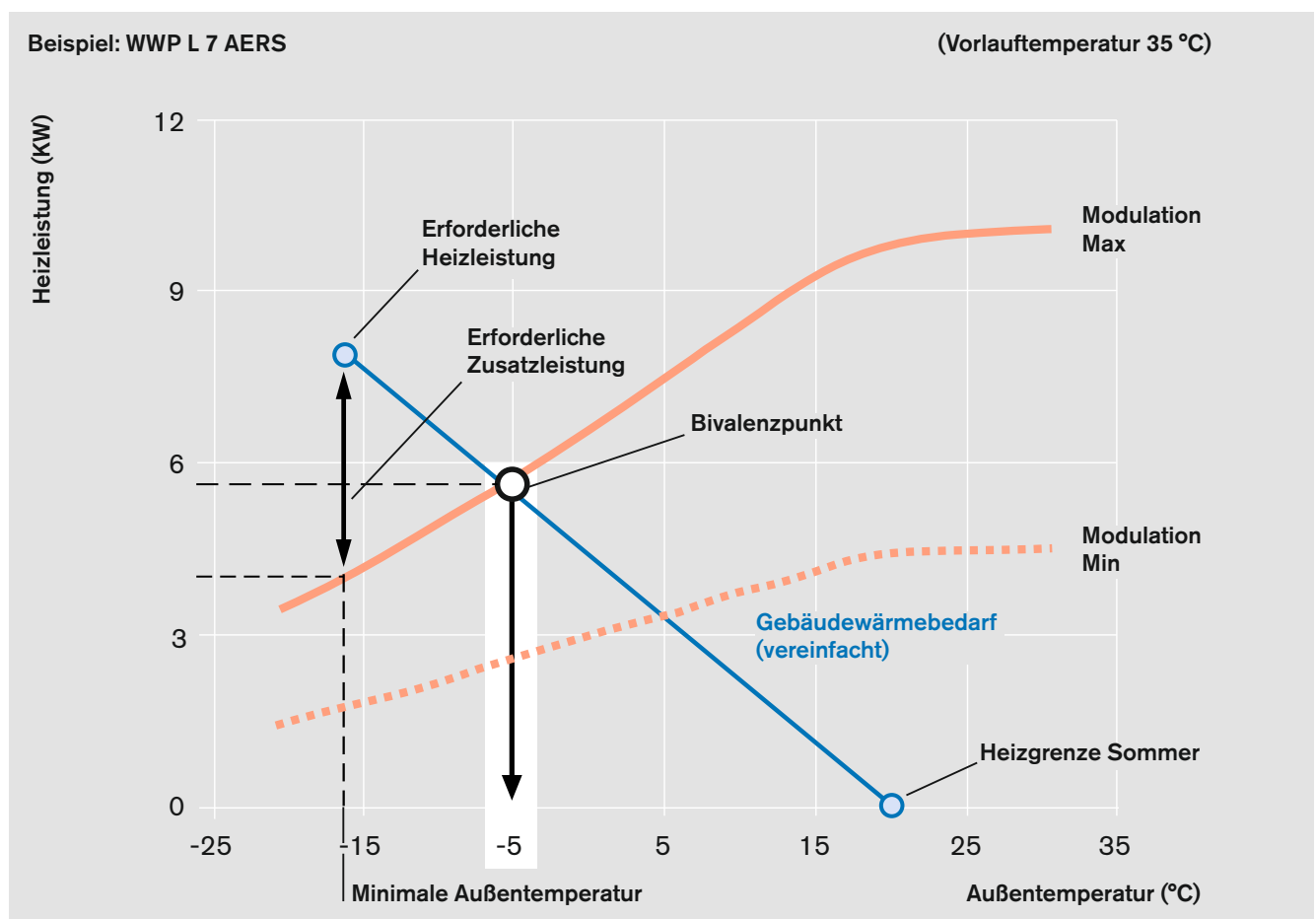
Kondensatablauf Außengerät

5.2 Projektierung von Splitwärmepumpen

Die Heizleistung von Luft/Wasser-Wärmepumpen nimmt mit fallender Außentemperatur ab, während gleichzeitig der Gebäudewärmebedarf steigt. Die Auswahl der Wärmepumpe muss so erfolgen, dass der Regelbereich zwischen minimaler und maximaler Heizleistung einen Großteil der Jahresheizarbeit abdeckt. Übersteigt der Gebäudewärmebedarf die maximale Heizleistung der Split-Wärmepumpe, wird bei Bedarf die elektrische Zusatzheizung aktiviert.

Dazu hat die WWP L 7 AERS eine 3 kW Rohrheizung integriert, die WWP L 11 AERS und WWP L 15 ARS haben 2 x 3 kW Rohrheizung eingebaut.

Auslegungsbeispiel Split Wärmepumpe:



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.3 Aufstellung Splitwärmepumpen

Aufstellung des Außengeräts

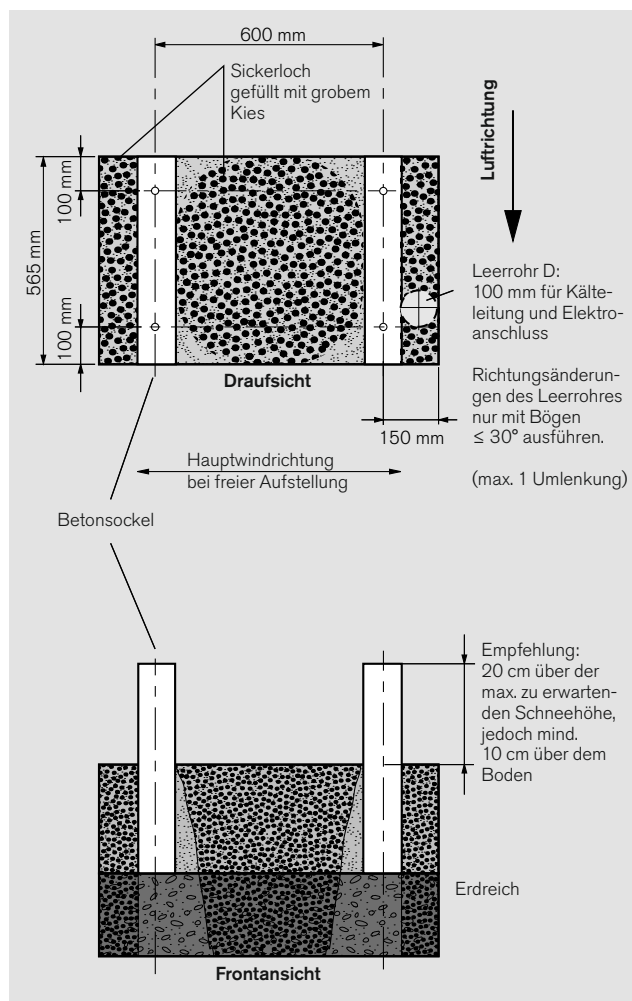
Splitwärmepumpen für die Außenaufstellung sind mit speziell lackierten Blechen ausgerüstet und dadurch witterungsbeständig.

Das Gerät ist grundsätzlich zur Aufstellung an einer Wand oder am Boden geeignet. Dazu kann bei der Bodenmontage ein Streifenfundament oder bei der Wandmontage die als Zubehör erhältliche Wandkonsole verwendet werden.

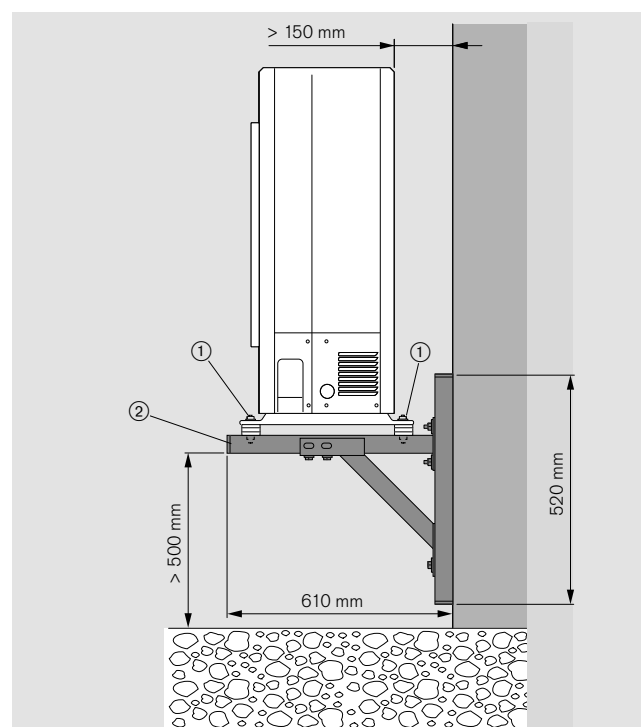
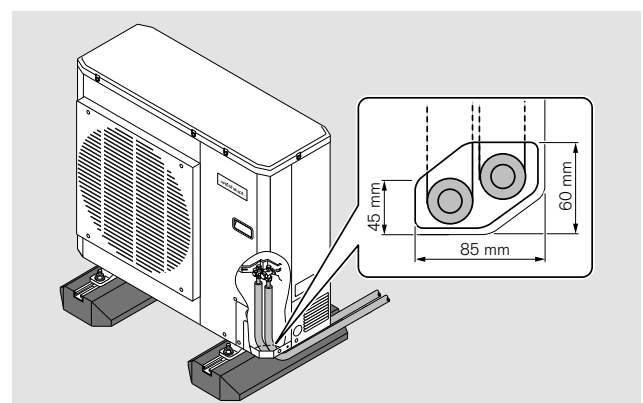
Unter Verwendung der Flachkonsole (Zubehör) und unter Berücksichtigung der max. Schneehöhe ist das Außengerät auf dem Flachdach zu positionieren.

Windlast

Wird die Flachkonsole, Bestellnummer 511 505 01 072 zum Aufstellen der Splitwärmepumpe eingesetzt, ist darauf zu achten, dass die auftretende Windlast nach DIN 1055-4 und den baulichen Gegebenheiten entsprechend bauseitig abgesichert wird.



Streifenfundament / Bodenmontage

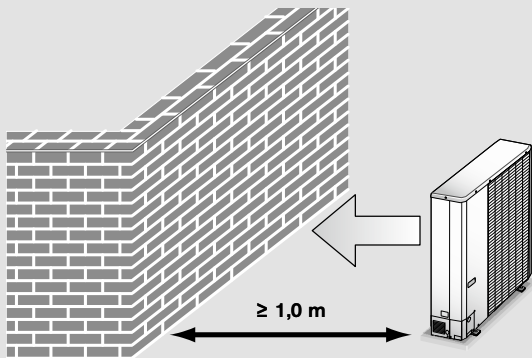


5.3 Aufstellung Splitwärmepumpen

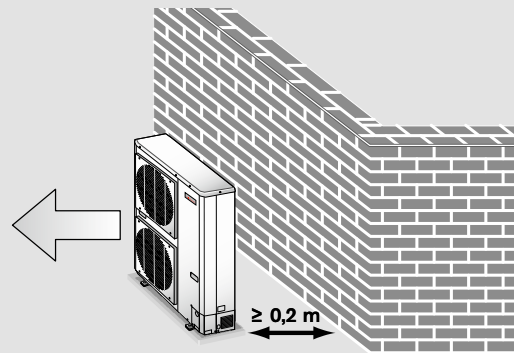
Mindestabstände

Die Mindestabstände des Außengerätes sind nachfolgenden Skizzen zu entnehmen.

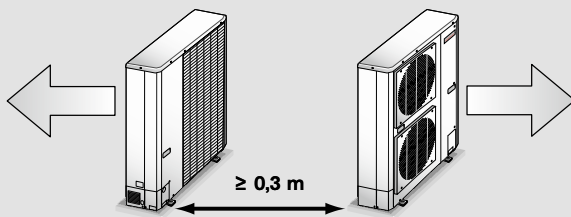
Ausblasseite gegen Wand



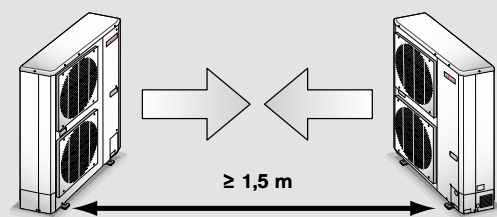
Ansaugseite an Wand



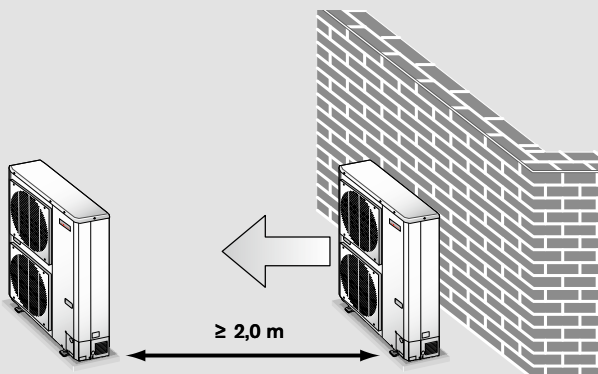
Ansaugseiten Rücken an Rücken



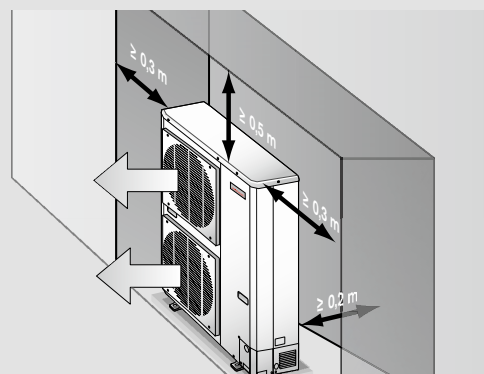
Beide Ausblasseiten gegenüber



Ausblasseite gegen 2. Gerät



Einbau in Nische



Mindestabstände

5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.4 Kältemittelleitungen verlegen

Kältemittelleitung

Die Verbindung zwischen Innen- und Außengerät wird über eine Kältemittelleitung hergestellt. Es dürfen nur kältemittelgeeignete Kupferleitungen 3/8" und 5/8" nach EN-12735-1, sowie bis 110 °C temperaturbeständige Isolierungen verwendet werden. Als Zubehör sind ungefüllte fertig isolierte Kältemittelleitungen mit einer Länge von bis zu 25 Metern erhältlich.

Kältemittelleitung verlegen

Beim Verlegen der Kältemittelleitungen sind einige Punkte zu beachten:

- bei Verlegen mit anderen Versorgungsleitungen in Schächten, z. B. heißes Abgasrohr, kann eine Wechselwirkung eintreten.
Ggf. Versorgungsleitungen isolieren
- Leitung nicht in Aufzugsschächten verlegen
- in öffentlichen Treppenaufgängen und Durchgängen mindestens 2,20 m hoch verlegen
- bei feuerbeständigen Wänden und Decken durchführende Leitung feuerbeständig abdichten
- Leitung gegen übermäßige Beanspruchung, z. B. Verdrehen, schützen; nicht als Halterung benutzen
- Leitung gegen Umwelteinflüsse (z. B. Schmutz, Abfall, Wasser) schützen



Achtung

Es dürfen keine gebrauchten sowie nur verschlossene Kältemittelleitungen verwendet werden.

Wanddurchbruch bzw. -durchbrüche für Kältemittelleitungen und Elektroverkabelung festlegen, dabei beachten:

- Kältemittelleitung 3/8" : Außendurchmesser 28 mm
- Kältemittelleitung 5/8" : Außendurchmesser 36 mm



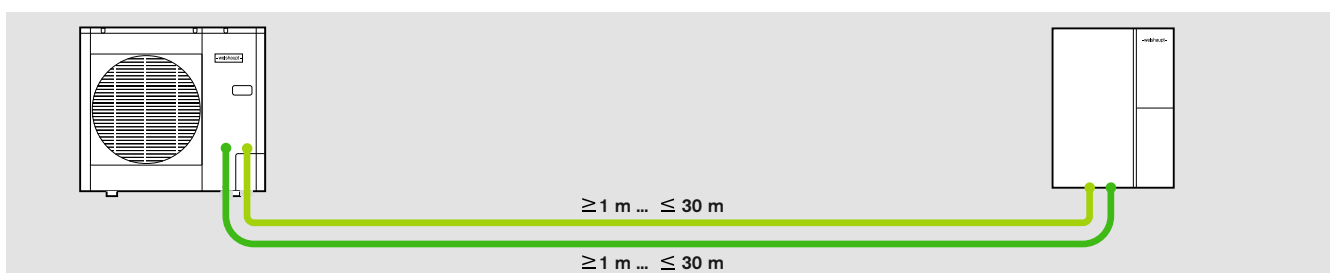
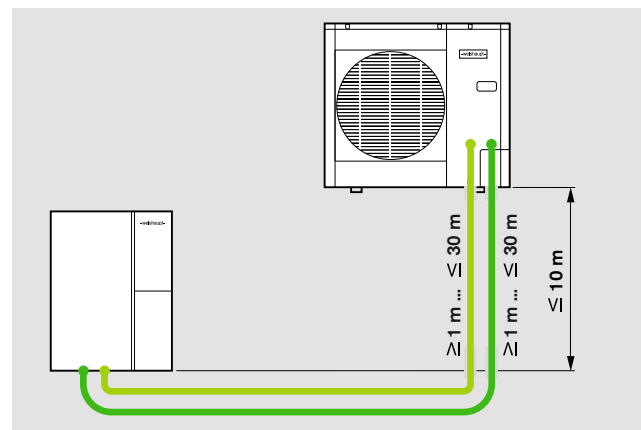
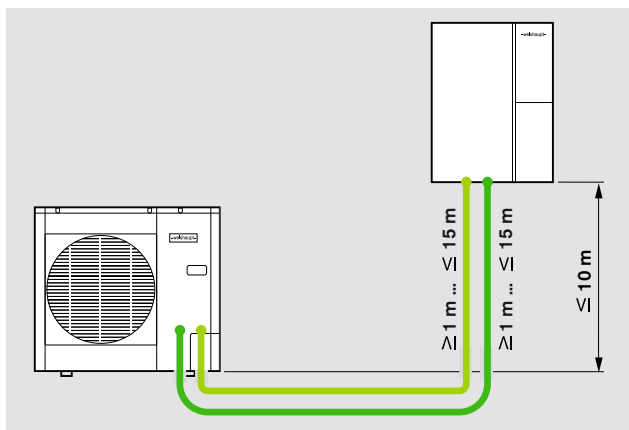
Achtung

Montage- und Wartungsarbeiten am Kältemittelleitungen dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden.



Hinweis

Kupferrohre knicken leicht und können dadurch nicht mehr verwendet werden. Feuchtigkeit und Schmutz dürfen nicht in den Kältekreislauf gelangen



Maximal mögliche Länge der Kältemittelleitungen

5.5 Schallemission der außen aufgestellten Wärmepumpen

Schalldämmende Maßnahmen

Bei der Planung von Wärmepumpen ist der Aufstellungsort unter Berücksichtigung der Schallemissionen sorgfältig auszuwählen.

Schallreflexionen an schallharten Oberflächen (z. B. Gebäudefassade, Betonwand, o. a.) sind unbedingt zu vermeiden.

Für die Einhaltung der Immissionsrichtwerte ist der Betreiber der lärmverursachenden Anlage verantwortlich.

Dabei sind die maßgeblichen Schallemissionen 0,5 m vor der Mitte außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes zu berücksichtigen.

Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind:

- Wohn- und Schlafräume
- Kinderzimmer
- Arbeitsräume / Büros
- Unterrichtsräume / Seminarräume

Schalldruck und Schalleistungspegel

Als **Schalldruck** versteht man in der Akustik den messtechnisch erfassbaren Pegel der durch eine Schallquelle in einem bestimmten Abstand verursacht wird. Je näher man sich an der Schallquelle befindet, umso größer ist der gemessene Schalldruckpegel und umgekehrt. Der Schalldruckpegel ist somit eine messbare, abstands- und richtungsabhängige Größe, die z. B. für die Einhaltung der immissionstechnischen Anforderungen gemäß TA-Lärm maßgebend ist.

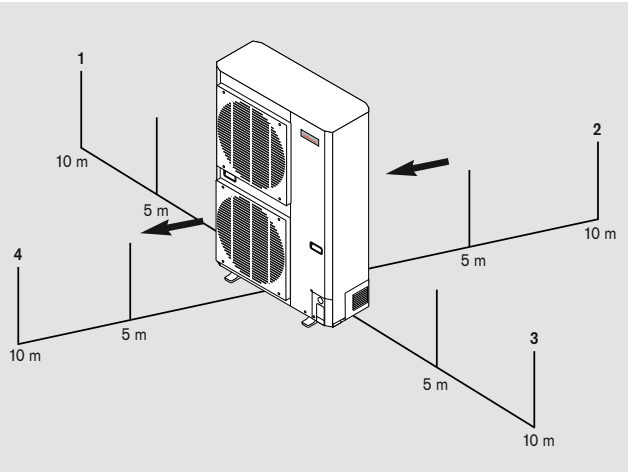
Die gesamte, durch eine Schallquelle in alle Richtungen ausgesandte Luftdruckänderung wird als Schalleistung bzw. als **Schalleistungspegel** bezeichnet. Mit zunehmendem Abstand von der Schallquelle verteilt sich die Schalleistung auf eine immer größer werdende Fläche. Betrachtet man die gesamte, abgestrahlte Schalleistung und bezieht diese auf die Hüllfläche in einem bestimmten Abstand, so bleibt der Wert immer gleich. Da die in alle Richtungen abgestrahlte Schalleistung nicht exakt messtechnisch erfasst werden kann, muss die Schalleistung aus gemessenem Schalldruck in einem bestimmten Abstand rechnerisch ermittelt werden. Der Schalleistungspegel ist somit eine schallquellenspezifische, abstands- und richtungsunabhängige Größe, die nur rechnerisch ermittelt werden kann.

Schallausbreitung im Freien

Folgende Faktoren können Einfluss auf die Schallausbreitung haben:

- Schallreflexion an harten Oberflächen, wie z. B. Straßen- und Gehwegbeläge oder Gebäudefassaden aus Putz- und Glas
- Aufstellort (Sirenen werden auf dem Dach installiert um die Hörbarkeit zu vergrößern)
- Windrichtung ebenso wie Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur
- Schallabsorbierende Oberflächen (Schnee, Laub, Rindenmulch, u. ä.)

Der Ausstellungsort von außen aufgestellten Wärmepumpen ist so zu wählen, dass der Luftstrom an der Ansaug- und Ausblasöffnung nicht behindert wird, da dies zu einem höheren Betriebsgeräusch führen kann und die Leistungsfähigkeit der Wärmepumpe negativ beeinflusst.



Festlegung der Schallrichtungen WWPL 11 AERS / L 7 AERS / 15 ARS





Typ	WWP L 7 AERS WWP L11 AERS				WWP L 15 ARS			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Richtung								
1m	59	59	60	59	64	64	65	64
5m	45	45	46	45	49	49	50	49
10m	39	39	40	39	43	43	44	43
15 m	36	35	36	35	39	38	39	39

Gerichteter Schalldruckpegel in Abhängigkeit von der Entfernung, in dB(A) bei freier Aufstellung, Betriebszustand A7 / W35

5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.6.1 Splitwärmepumpen WWP L 7 AERS und WWP L 11 AERS – 230 V

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung			WWPL 7 AERS	WWPL 11 AERS
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)		 115 %	 125 %
		VL 55 °C (HT)		 110 %	 115 %
2	Bauform				
2.1	Schutzart	Außengerät		IP X4	IP X4
2.2	Schutzart	Innengerät		IP 42	IP 42
2.3	Aufstellungsort			Innen / Außen	Innen / Außen
3	Leistungsangaben				
3.1	Temperatur-Betriebseinsatzgrenzen: ²⁾				
	Heizwasser-Vorlauf	°C	+20 bis +60	+20 bis +60	
	Kühlwasser-Vorlauf	°C	+4 bis +18	+4 bis +18	
	Luft (Heizen)	°C	-20 bis +30	-20 bis +30	
	Luft (Kühlen)	°C	0 bis +46	0 bis +46	
3.2	Heizwasser-Temperaturspreizung				
	bei A2 / W35	K	5,0	5,0	
3.3	Wärmeleistung / Leistungszahl	bei A2 / W35 ³⁾	kW / ---	3,4 / 3,41	6,7 / 3,30
		bei A7 / W35 ³⁾	kW / ---	5,0 / 4,43	9,1 / 4,43
	Wärmeleistungsbereich	bei A2 / W35 ³⁾	kW	0,9 – 4,3	3,0 – 8,9
3.4	Kühlleistung / Leistungszahl	bei A35 / W7 ³⁾	kW / ---	4,2 / 2,71	6,0 / 3,07
		bei A35 / W18 ³⁾	kW / ---	5,2 / 3,74	7,9 / 4,5
	Kühlleistungsbereich	bei A35 / W7 ³⁾	kW	1,6 – 5,3	3,0 – 7,1
3.5	Schall-Leistungspegel nach ErP		dB(A)	60	62
3.6	Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz		m ³ /h / Pa	1,118 / 8600	1,565 / 7300
3.7	Luftdurchsatz (Wärmequelle)		m ³ /h	2820	5970
3.8	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht		Typ / kg	R410A / 1,365	R410A / 2,100
3.9	Kältemittel; Hochdruckseite max.		bar	42	42

5.6.1 Splitwärmepumpen WWP L 7 AERS und WWP L 11 AERS – 230 V

3.10	Kältemittel; Niederdruckseite max.	bar	19	19
3.11	MAG-Inhalt	Liter	18	18
4	Abmessungen und Gewicht			
4.1	Geräteabmessungen	Außengerät	H x B x L cm	82 x 90 x 32
4.2	Geräteabmessungen	Innengerät	H x B x L cm	82 x 60 x 43
4.3	Gewicht	Außengerät	kg	61
4.4	Gewicht	Innengerät	kg	56,5
5	Elektrischer Anschluss			
5.1	Netzspannung / Netzfrequenz	Außengerät	V / Hz	230 / 50
5.2	Netzspannung / Netzfrequenz	Innengerät	V / Hz	230 / 50
5.3	Stromaufnahme max	Außengerät	A	12
5.4	Stromaufnahme max	Innengerät	W	3000
5.5	Anlaufstrom m. Sanftanlasser		A	17
5.6	Nennstrom	A2 W35 / cos φ	A / ---	4,9 / 0,8
6	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			
7	Sonstige Ausführungsmerkmale			
7.1	Abtauung		automatisch	automatisch
	Abtauart		Kreislaufumkehr	Kreislaufumkehr
	Abtauwanne vorhanden		ja (beheizt)	ja (beheizt)
7.2	Heizwasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt		ja	ja
7.3	Leistungsstufen		1	1
7.4	Regler		extern	extern



- 1) Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
 2) siehe Einsatzgrenzendiagramm
 3) Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten,

- 4) Bivalenzpunkt, und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. A2 / W35: Außenlufttemperatur 2 °C und Heizwasser-Vorlauf-temperatur 35 °C. Es können bei veränderten Betriebsbedingungen erhebliche Unterschiede bezüglich der Leistungsaufnahme auftreten. siehe CE-Konformitätserklärung

5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.6 Geräteinformationen Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.6.2 Splitwärmepumpen WWP L 15 ARS – 400 V

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP L 15 ARS
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 143 %
		VL 55 °C (HT)	 128 %
2	Bauform		
	2.1 Schutzart	Außengerät	IP X4
	2.2 Schutzart	Innengerät	IP 42
	2.3 Aufstellungsort		Innen / Außen
3	Leistungsangaben		
	3.1 Temperatur-Betriebseinsatzgrenzen: ²⁾		
	Heizwasser-Vorlauf	°C	+20 bis +60
	Kühlwasser-Vorlauf	°C	+4 bis +18
	Luft (Heizen)	°C	-20 bis +30
	Luft (Kühlen)	°C	0 bis +46
	3.2 Heizwasser-Temperaturspreizung		
	bei A2 / W35	K	5,0
	3.3 Wärmeleistung / Leistungszahl	bei A2 / W35 ³⁾ kW / ---	9,5 / 3,15
		bei A7 / W35 ³⁾ kW / ---	15,0 / 4,3
	Wärmeleistungsbereich	bei A2 / W35 ³⁾ kW	6,9 – 12,1
	3.4 Kühlleistung / Leistungszahl	bei A35 / W7 ³⁾ kW / ---	12,6 / 3,17
		bei A35 / W18 ³⁾ kW / ---	15,8 / 4,24
	Kühlleistungsbereich	bei A35 / W7 ³⁾ kW	8,7 – 13,1
	3.5 Schall-Leistungspegel nach ErP	dB(A)	69
	3.6 Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	2,579 / 11,6
	3.7 Luftdurchsatz (Wärmequelle)	m ³ /h	5770
	3.8 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 3,9

5.6.2 Splitwärmepumpen WWP L 15 ARS – 400 V

4	3.9	Kältemittel; Hochdruckseite max.	bar	42
	3.10	Kältemittel; Niederdruckseite max.	bar	19
	3.11	MAG-Inhalt	Liter	18
	Abmessungen und Gewicht			
	4.1	Geräteabmessungen Außengerät	H x B x L cm	136 x 90 x 32
	4.2	Geräteabmessungen Innengerät	H x B x L cm	82 x 60 x 43
	4.3	Gewicht Außengerät	kg	100
5	4.4	Gewicht Innengerät	kg	61,5
	Elektrischer Anschluss			
	5.1	Netzspannung / Netzfrequenz Außengerät	V / Hz	400 / 50
	5.2	Netzspannung / Netzfrequenz Innengerät	V / Hz	230 / 50
	5.3	Stromaufnahme max Außengerät	A	15,4
	5.4	Stromaufnahme max Innengerät	W	2 x 3000
	5.5	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	15,4
6	5.6	Nennstrom A2 W35 / cos φ	A / ---	–
	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			4)
7	Sonstige Ausführungsmerkmale			
	7.1	Abtauung		automatisch
		Abtauart		Kreislaufumkehr
		Abtauwanne vorhanden		ja (beheizt)
	7.2	Heizwasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt		ja
	7.3	Leistungsstufen		1
	7.4	Regler		extern

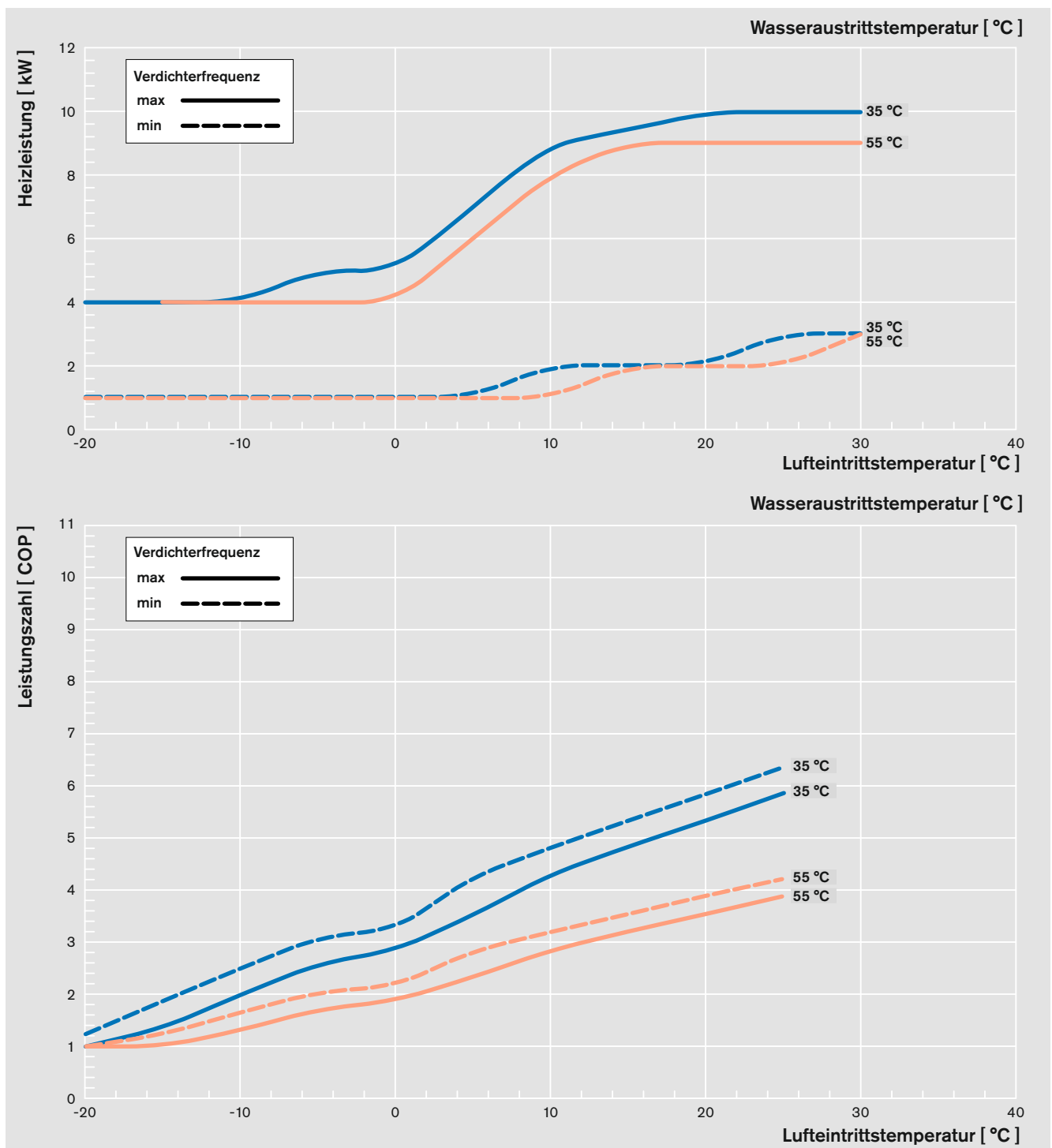
- 1) Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
 2) siehe Einsatzgrenzendiagramm
 3) Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten,

- Bivalenzpunkt, und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. A2 / W35: Außenlufttemperatur 2 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C. Es können bei veränderten Betriebsbedingungen erhebliche Unterschiede bezüglich der Leistungsaufnahme auftreten.
 4) siehe CE-Konformitätserklärung

5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

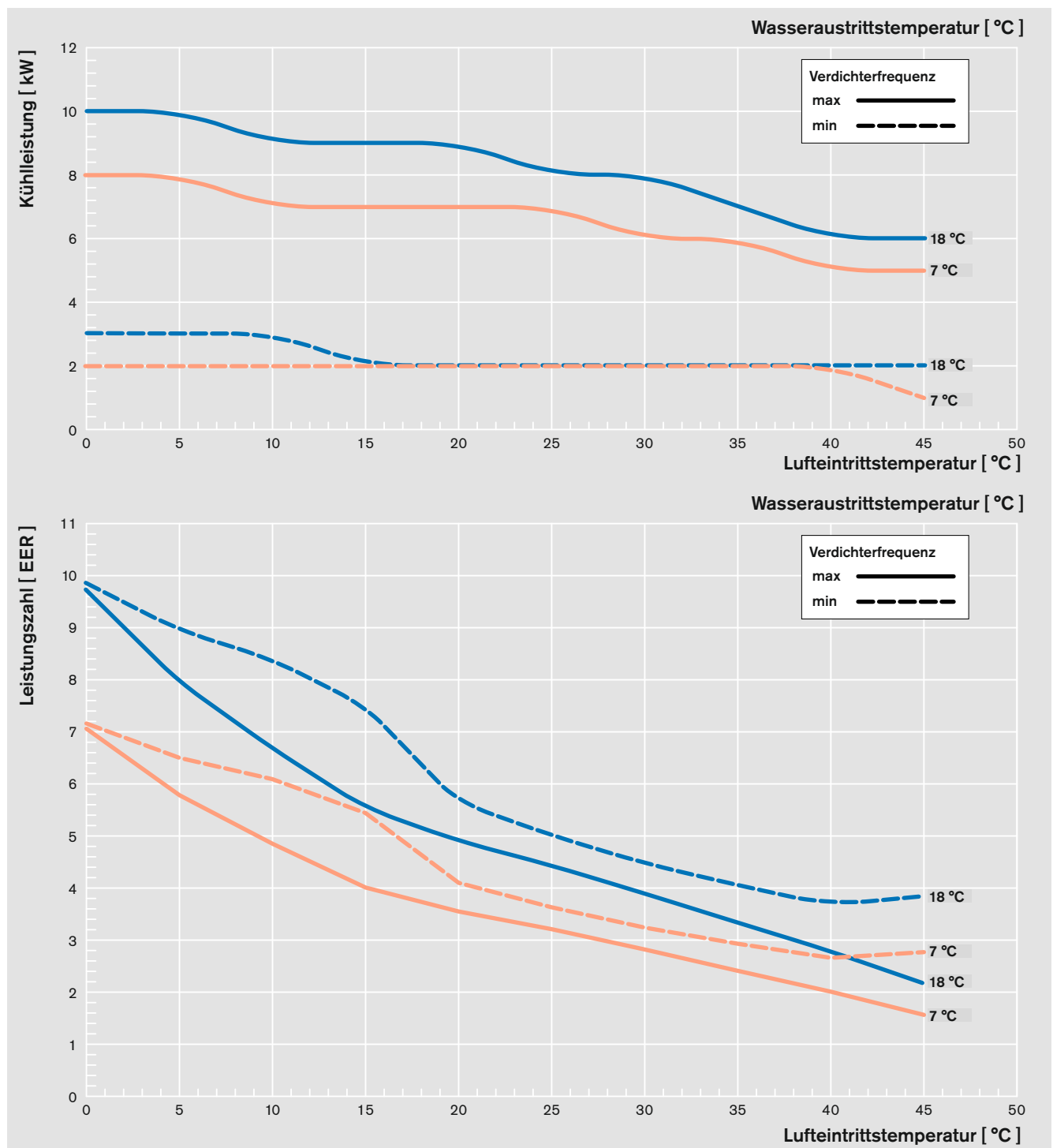
5.7 Kennlinien – 230 V

5.7.1 WWPL 7 AERS – Heizen



5.7 Kennlinien – 230 V

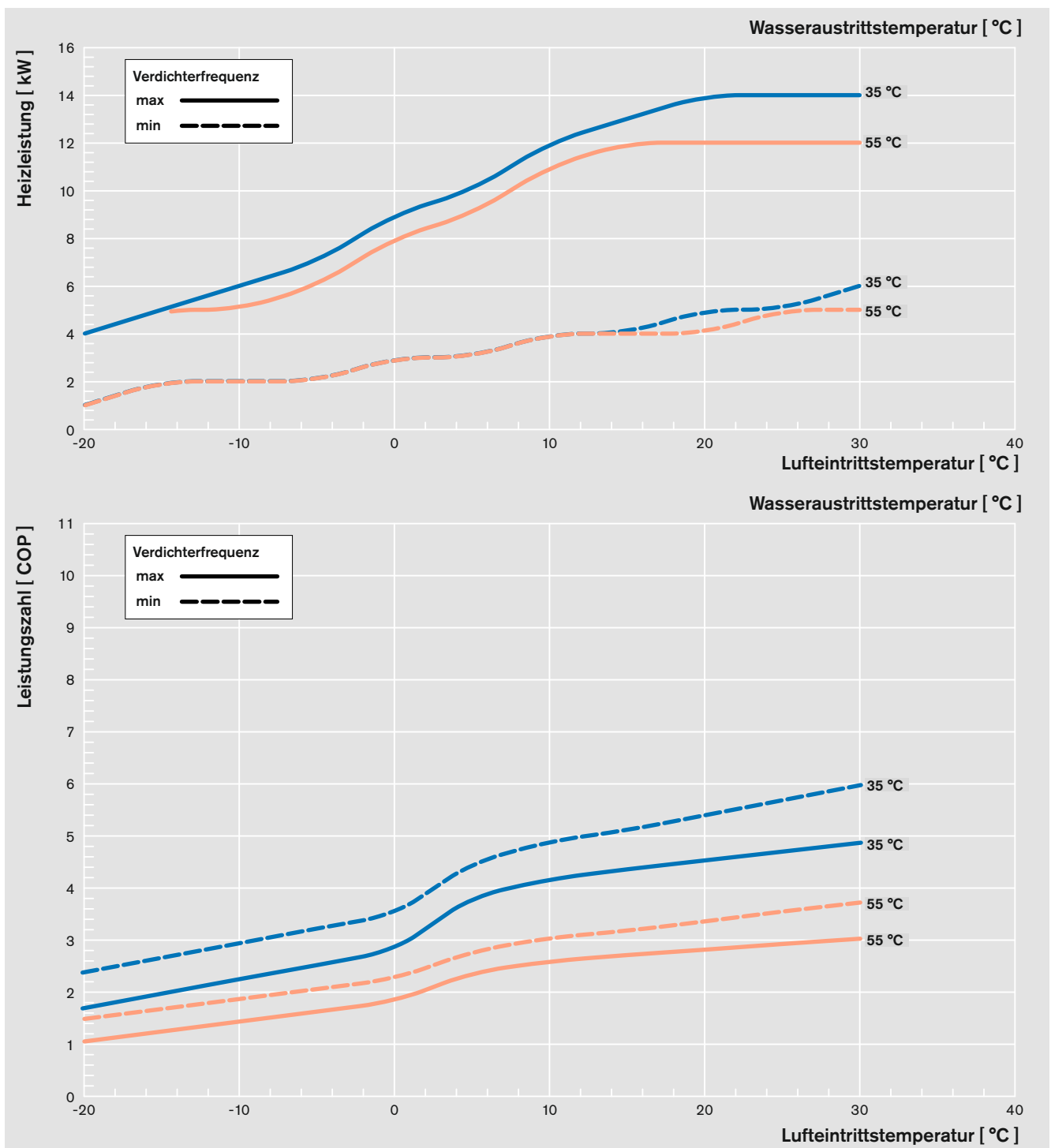
5.7.2 WWPL 7 AERS – Kühlen



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

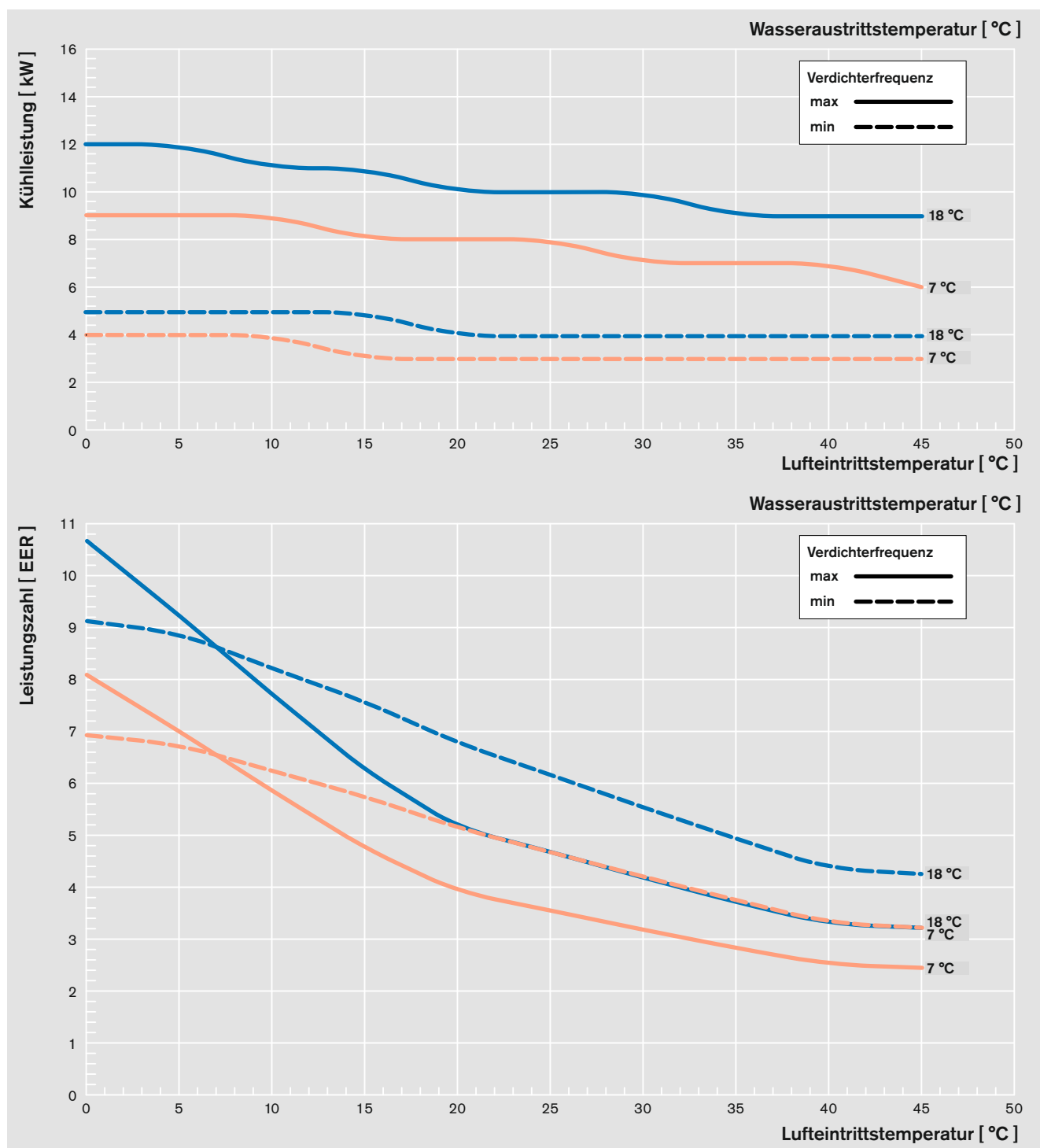
5.7 Kennlinien – 230 V

5.7.3 WWPL 11 AERS – Heizen



5.7 Kennlinien – 230 V

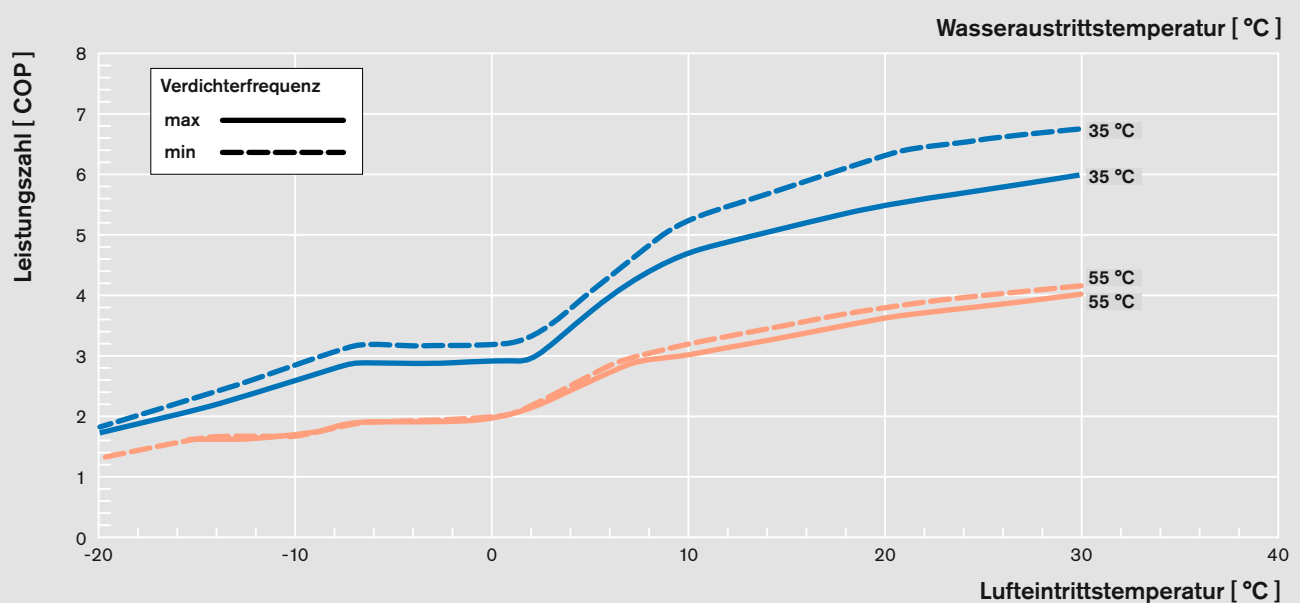
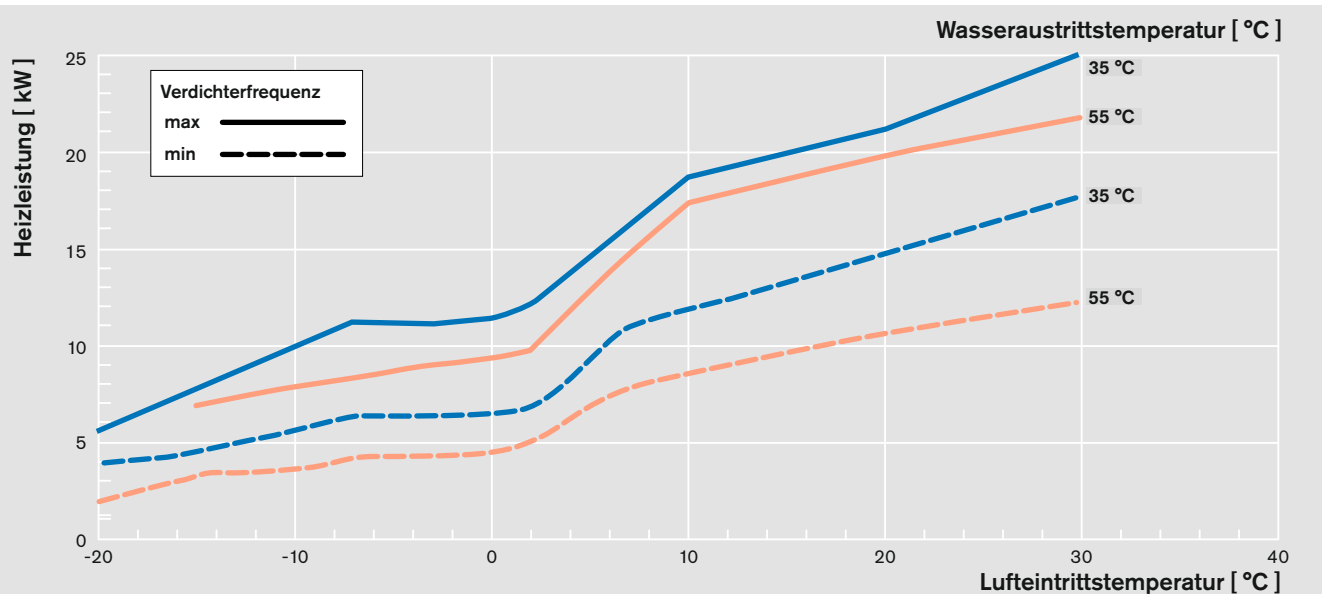
5.7.4 WWPL 11 AERS – Kühlen



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

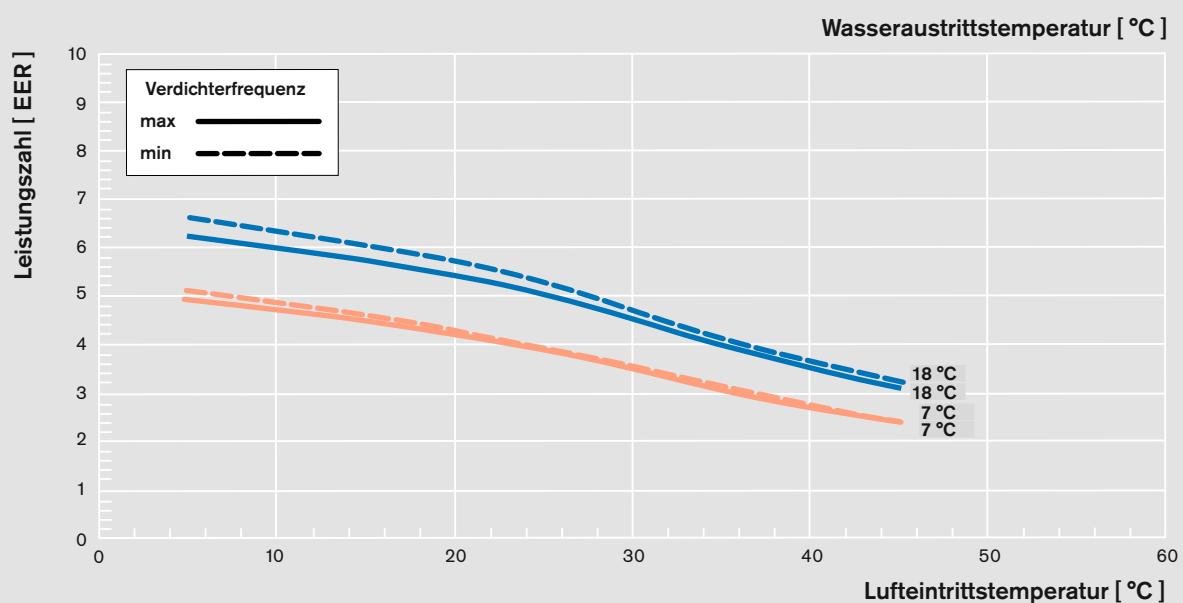
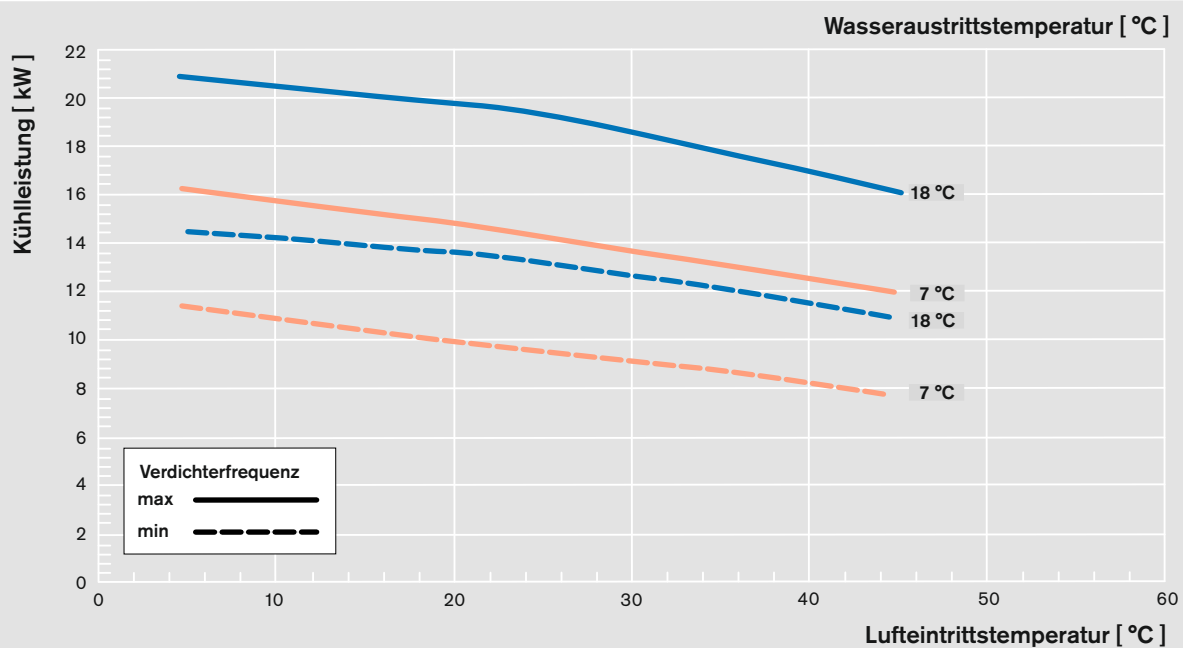
5.7 Kennlinien – 400 V

5.7.5 WWPL 15 ARS – Heizen



5.7 Kennlinien – 400 V

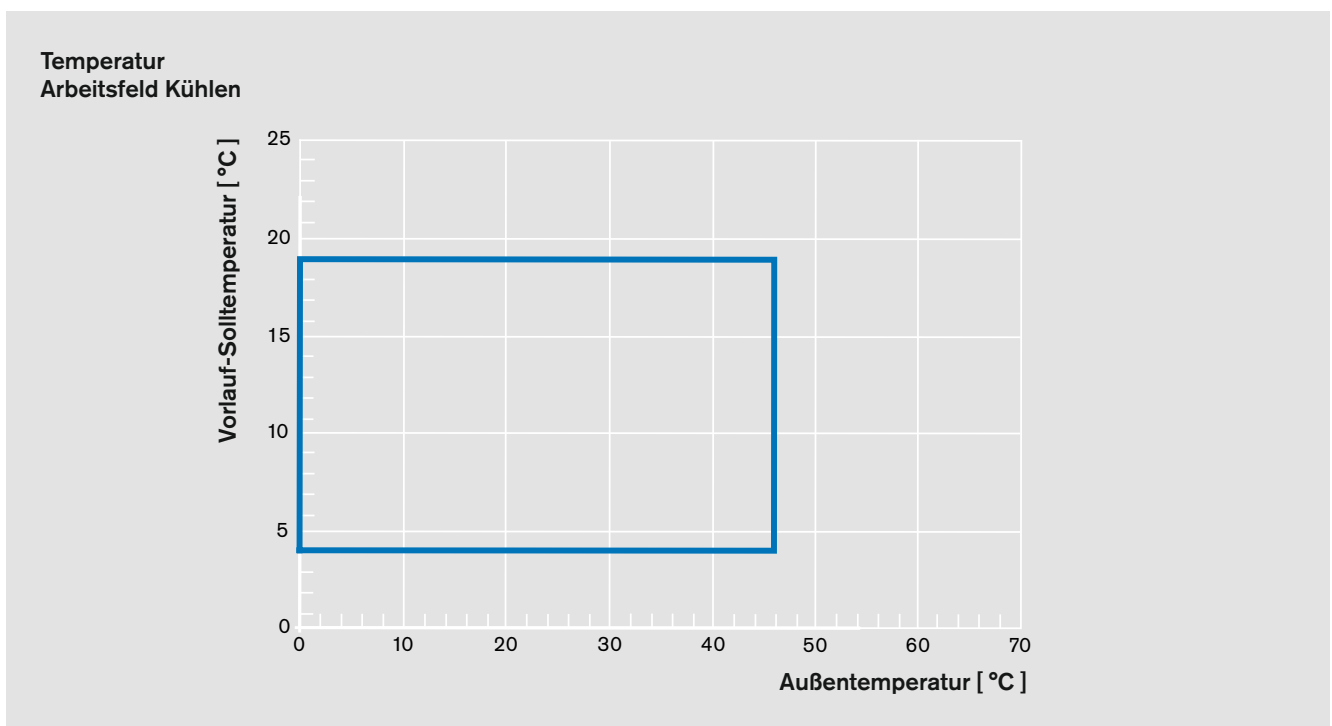
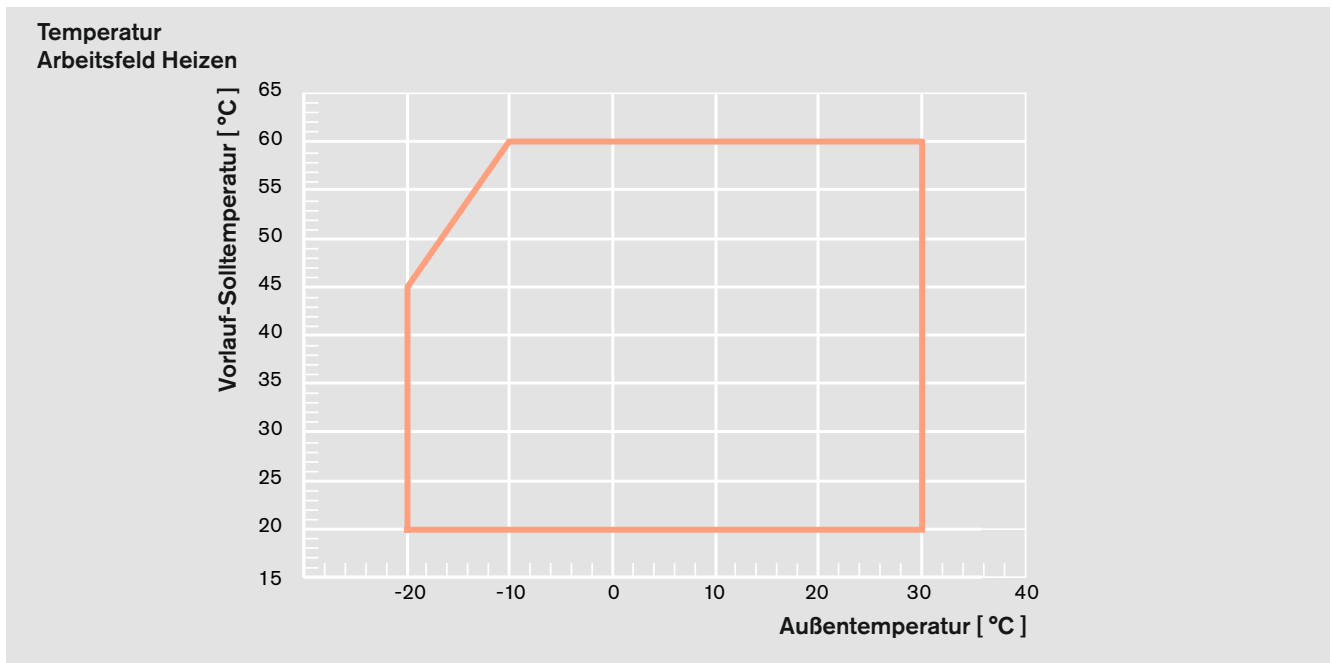
5.7.6 WWPL 15 ARS – Kühlen



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

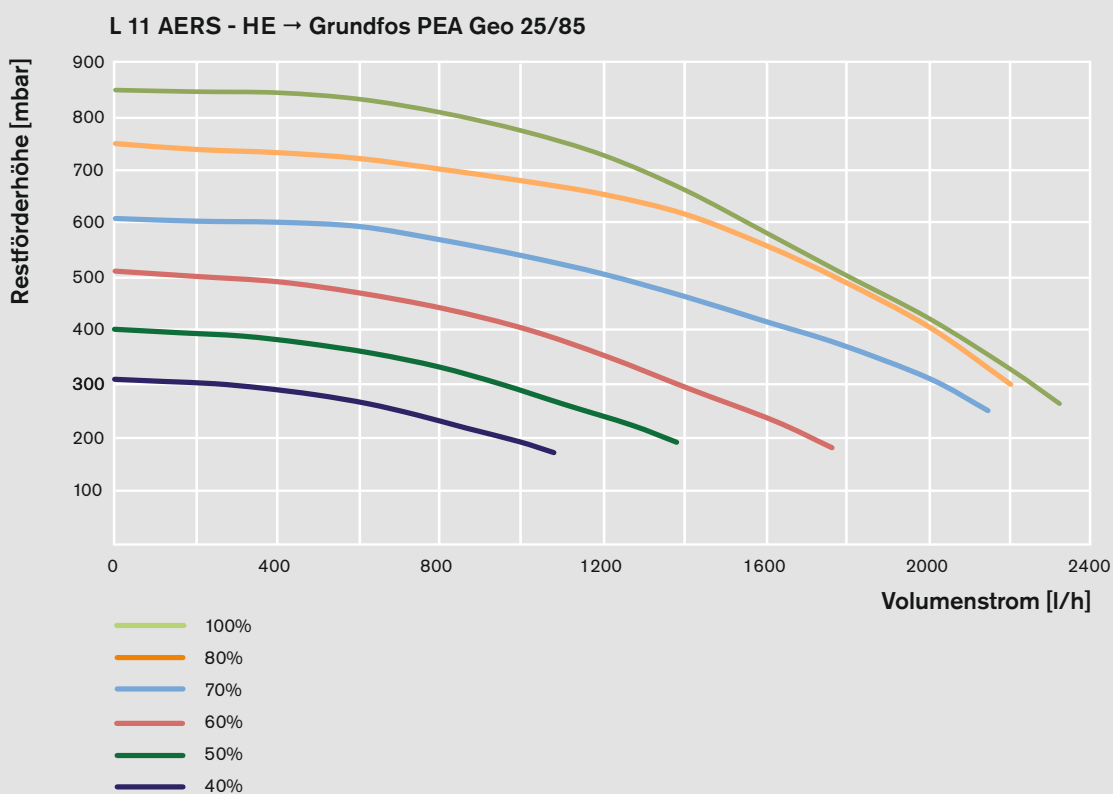
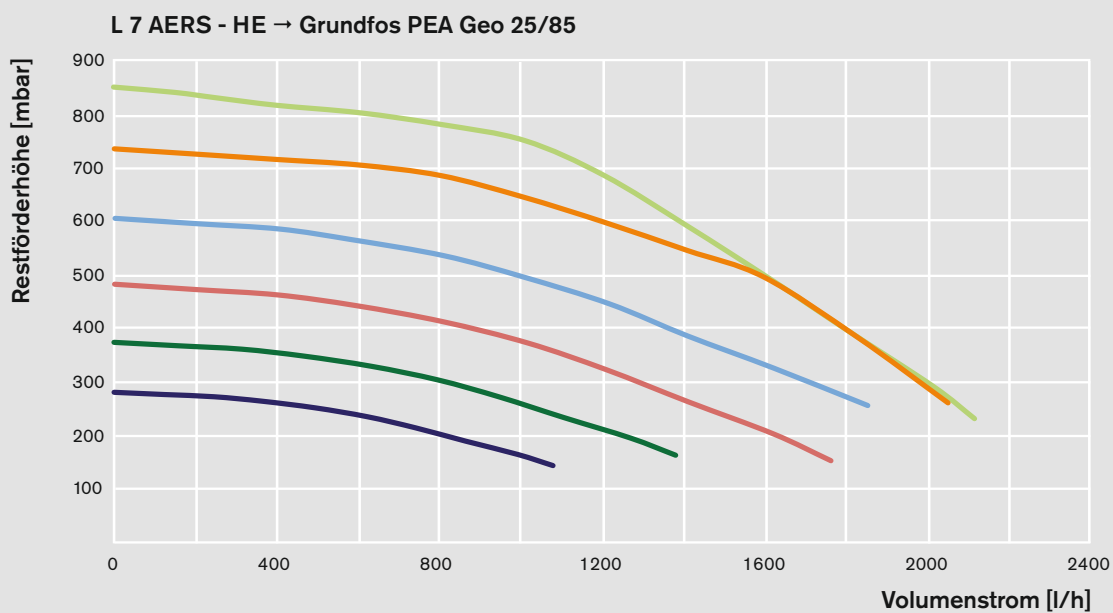
5.7 Kennlinien – 230 V

5.7.7 Temperatur Arbeitsfelder Split - Wärmepumpe



5. 7 Kennlinien – 230 V

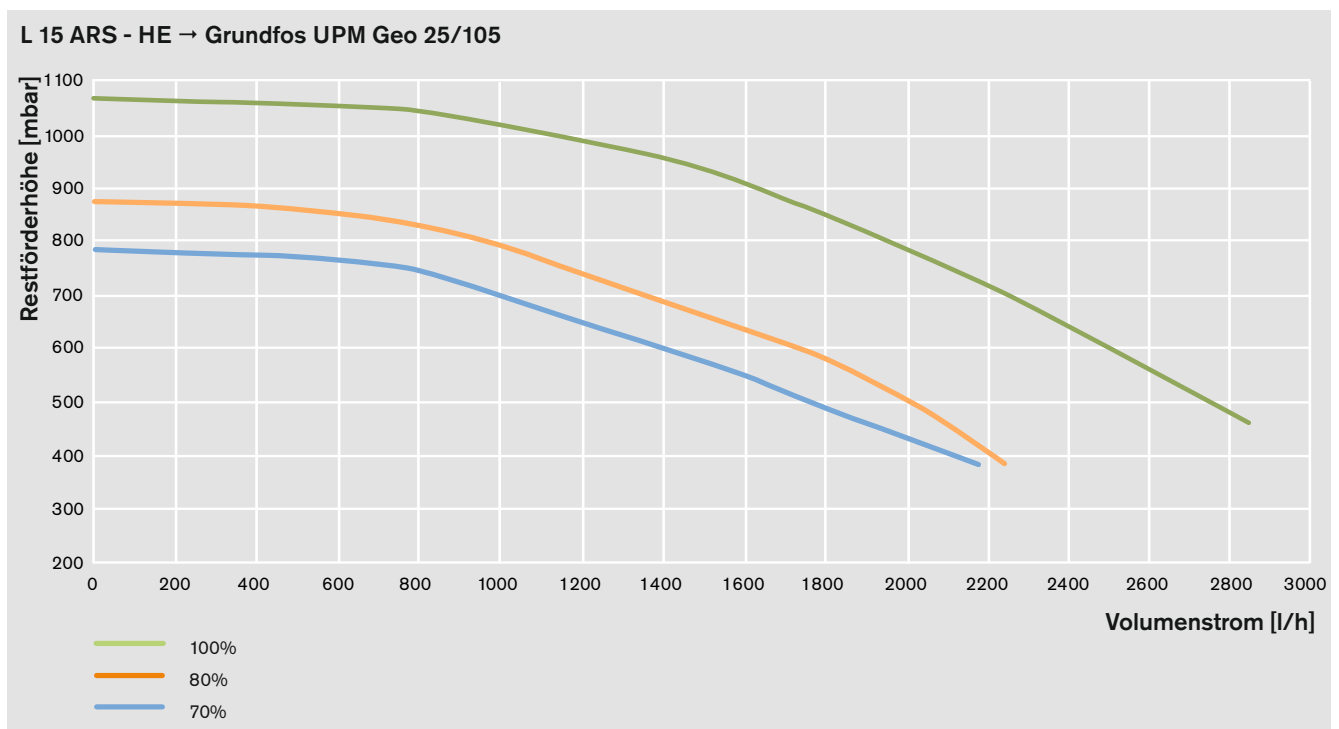
5.7.8 Kennlinie der Heizumwälzpumpe



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

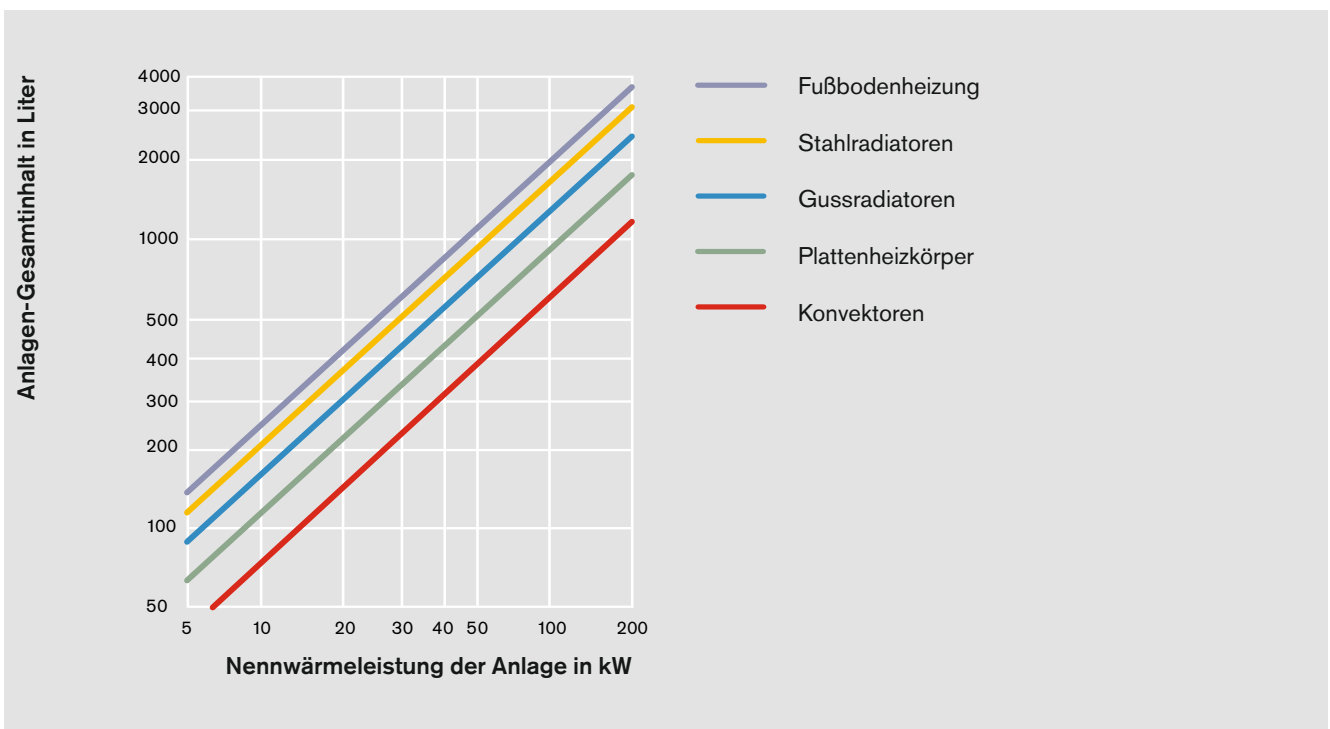
5.7 Kennlinien

5.7.9 Kennlinie der Heizumwälzpumpe



5.8 Projektierung – Ausdehnungsgefäß

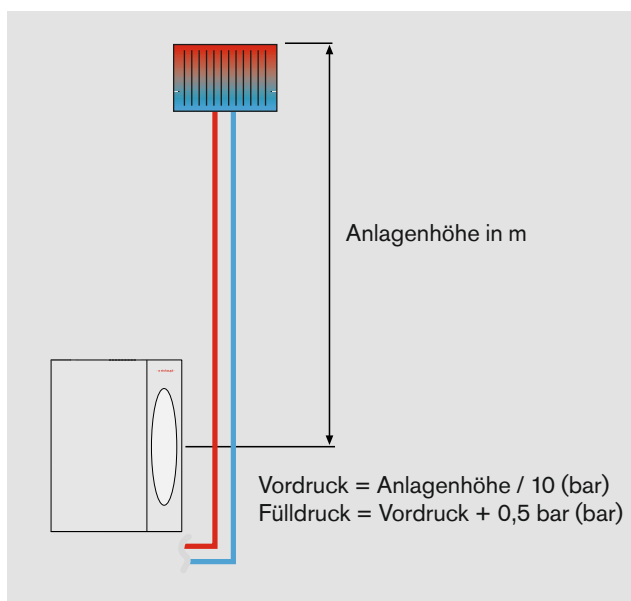
5.8.1 Abschätzung Gesamtwasserinhalt



5. Luft/Wasser-Splitwärmepumpe für Außenaufstellung

5.8 Projektierung – Ausdehnungsgefäß

5.8.2 Anlagenhöhe bestimmen



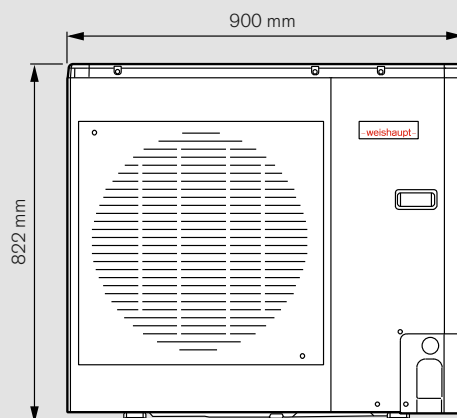
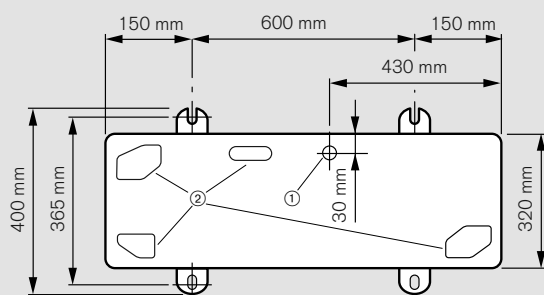
5.8.3 Überprüfung Ausdehnungsgefäß 18 Liter

Max. Vorlauf- temperatur	Anlagenhöhe				
	5 m	7,5 m	10 m	12,5 m	15 m
40 °C	820 l	700 l	620 l	420 l	300 l
50 °C	620 l	500 l	410 l	280 l	190 l
60 °C	440 l	360 l	290 l	190 l	140 l

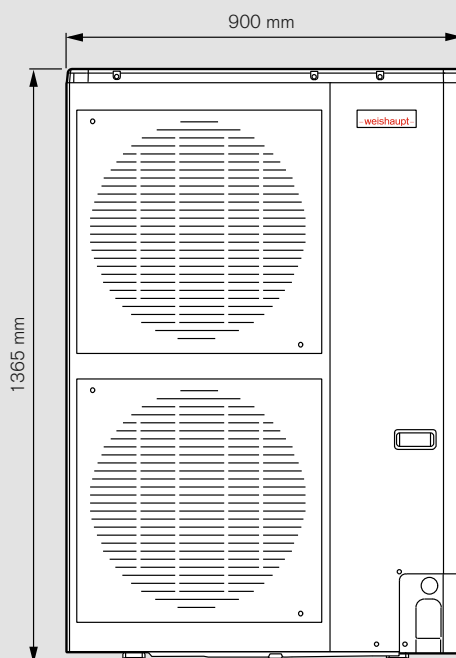
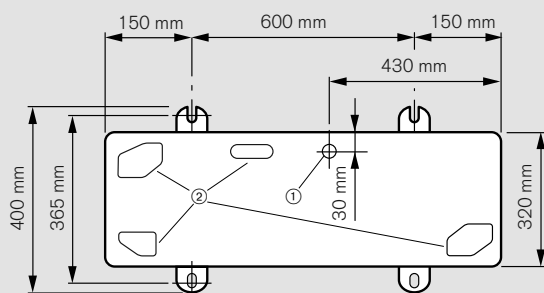
5.9 Abmessungen

5.9.1 Außengerät

WWP L 7 AERS



**WWP L 11 AERS
WWP L 15 ARS**

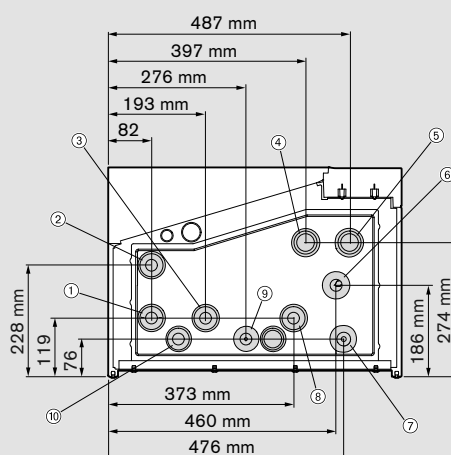
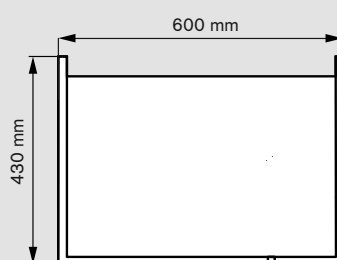
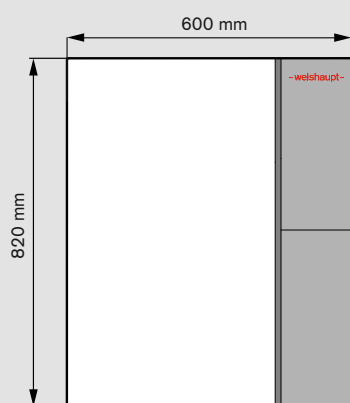


Legende

- ① Kondensatablauf (Verwendung nur bei geführter Entwässerung)
- ② Vorgestanzte Sollbruchstelle für Kondensatabfluss

5.9 Abmessungen

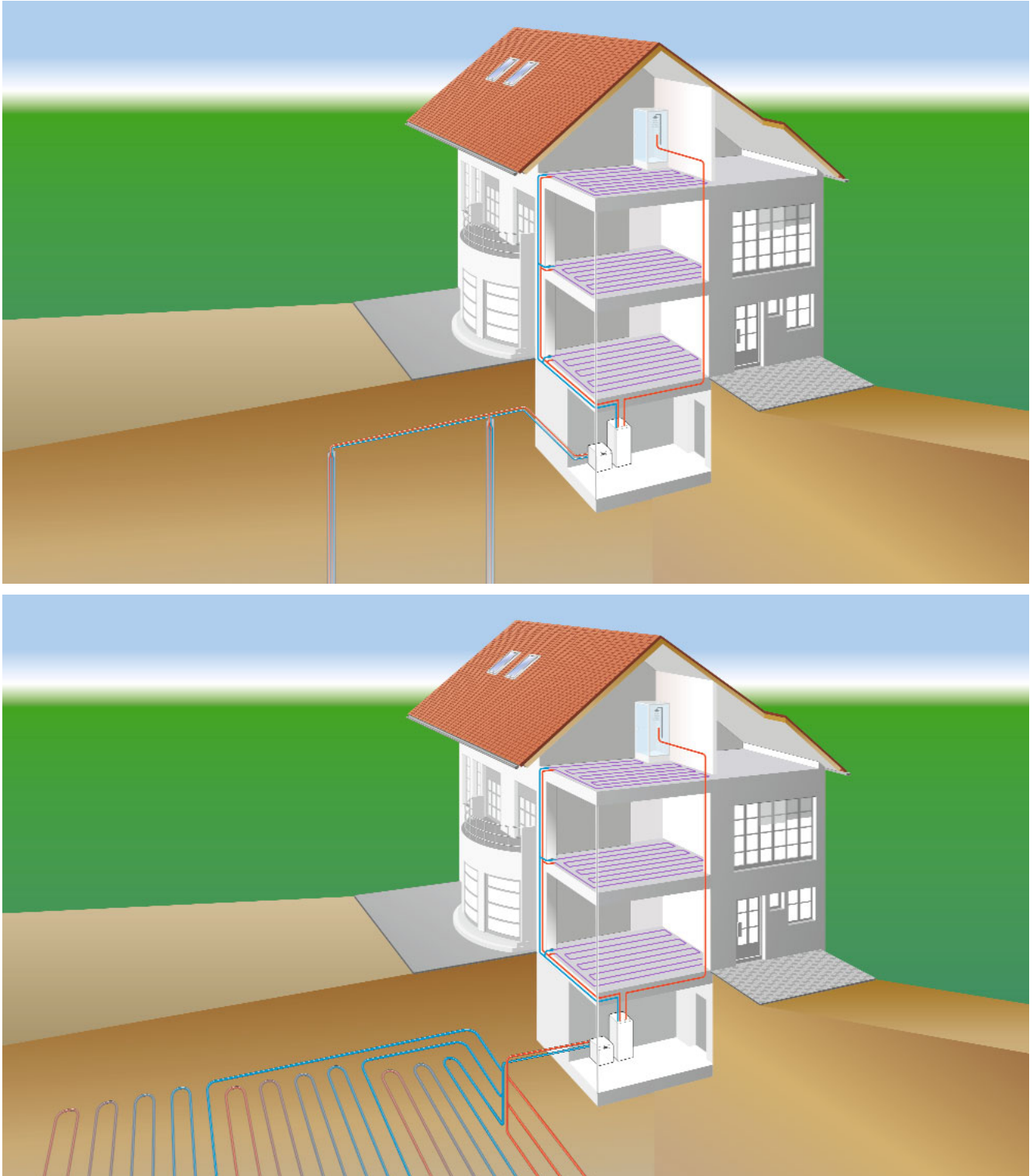
5.9.2 Innengerät



Legende

- ① Vorlauf Heizung Ø 28 mm außen
- ② Vorlauf Warmwasser Ø 28 mm außen
- ③ Rücklauf Heizung Ø 28 mm außen
- ④ Fremdwärme-Anschluss (optional)
- ⑤ Fremdwärme-Anschluss (optional)
- ⑥ Kondensatablauf Ø 14 mm innen
- ⑦ Kältemittelleitung 5/8"
- ⑧ Rücklauf Warmwasser Ø 28 mm außen
- ⑨ Kältemittelleitung 3/8"
- ⑩ Ablaufschlauch Sicherheitsventil

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.1 Wärmequelle Erdreich

Temperaturbereich der Erdoberfläche

in ca. 1 m Tiefe

+3 bis +17°C

Temperaturbereich in tiefen Schichten

(ca. 15 m)

+8 bis +12°C

Einsatzbereich der Sole/Wasser-Wärmepumpe

-10 bis +30°C

Nutzungsmöglichkeit

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



Hinweis

Hinweise zur Nutzung der Wärmequelle Abwärme aus Kühlwasser sind dem Kap. 7 zu entnehmen.

6.1.1 Dimensionierungshinweise – Wärmequelle Erdreich

Der Erdwärmetauscher, der als Wärmequelle für die Sole/Wasser-Wärmepumpe dient, ist auf die Kälteleistung der Wärmepumpe auszulegen. Diese lässt sich aus der Heizleistung abzüglich der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe im Auslegungspunkt berechnen.

$$\dot{Q}_0 = \dot{Q}_{WP} - P_{el}$$

\dot{Q}_{WP} = Wärmeleistung der Wärmepumpe

P_{el} = elektr. Aufnahmeleistung der Wärmepumpe im Auslegungspunkt

\dot{Q}_0 = Kälteleistung bzw. Entzugsleistung der Wärmepumpe aus dem Erdreich im Auslegungspunkt.



Hinweis

Eine Wärmepumpe mit höherer Leistungszahl hat bei vergleichbarer Heizleistung eine geringere elektrische Leistungsaufnahme und somit eine höhere Kälteleistung.

Beim Austausch einer alten Wärmepumpe gegen ein neueres Modell ist deshalb die Leistung der Wärmequelle zu überprüfen und gegebenenfalls der neuen Kälteleistung anzupassen.

Der Wärmetransport im Erdreich erfolgt fast ausschließlich durch Wärmeleitung, wobei die Wärmeleitfähigkeit mit wachsendem Wassergehalt zunimmt. Ebenso wie die Wärmeleitfähigkeit wird das Wärmespeichervermögen maßgeblich vom Wassergehalt

des Erdreichs bestimmt. Die Vereisung des enthaltenen Wassers führt zu einem deutlichen Anwachsen der gewinnbaren Energiemenge, da die Latentwärme des Wassers mit ca. 0,09 kWh/kg sehr hoch ist. Für eine optimale Ausnutzung des Erdreiches ist deshalb eine Vereisung um die im Erdreich verlegten Rohrschlangen nicht nachteilig.

Dimensionierung der Sole-Umwälzpumpe

Der Sole-Volumenstrom ist abhängig von der Leistung der Wärmepumpe und wird durch die Sole-Umwälzpumpe gefördert. Der in den Geräteinformationen angegebene Soledurchsatz ergibt eine Temperaturspreizung der Wärmequelle von ca. 3K.

Neben dem Volumenstrom sind die Druckverluste in der Solekreisanlage und die technischen Daten der Pumpenhersteller zu berücksichtigen. Dabei sind Druckverluste in hintereinander geschalteten Rohrleitungen, Einbauten und Wärmetauschern zu addieren.



Hinweis

Der Druckverlust eines Frostschutz/Wasser- Gemisches (25 %) ist im Vergleich zu reinem Wasser um den Faktor 1,5 bis 1,7 höher, während die Förderleistung vieler Umwälzpumpen um ca. 10 % sinkt.

6.1 Wärmequelle Erdreich

6.1.2 Bauaustrocknung

Beim Hausbau werden üblicherweise große Mengen an Wasser für Mörtel, Putz, Gips und Tapeten eingesetzt, das nur langsam aus dem Baukörper verdunstet. Zudem kann Regen die Feuchtigkeit im Baukörper zusätzlich erhöhen. Durch die hohe Feuchtigkeit im gesamten Baukörper ist der Wärmebedarf des Hauses in den ersten beiden Heizperioden erhöht. Die Bauaustrocknung sollte mit speziellen, bauseitigen Geräten erfolgen.



Hinweis

Eine Bauaustrocknung über die Erdsondenanlage ist unzulässig.

6.1.3 Parallelschaltung von Sole/Wasser-Wärmepumpen

Bei der Parallelschaltung von Sole/Wasser-Wärmepumpen ist darauf zu achten, dass es im Solekreislauf nicht zu einer Fehlströmung in einzelnen Wärmepumpen kommt.

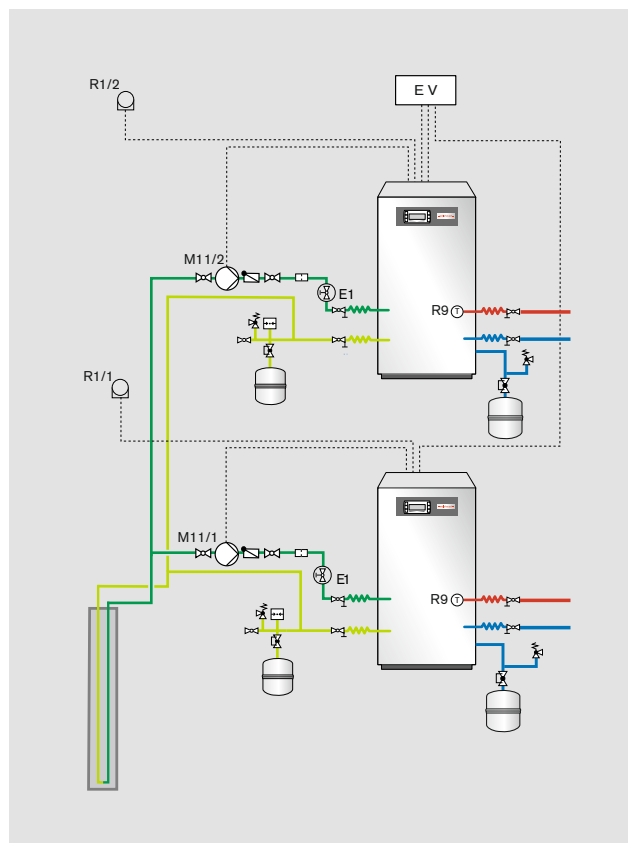
Ist nur eine Wärmepumpe in Betrieb kann es bei einer fehlenden Rückschlagklappe im Solekreislauf zu einer Fremdströmung durch den Wärmetauscher der zweiten Wärmepumpe kommen. Um dies zu verhindern, ist nach jeder Solekreispumpe im Vorlauf eine Rückschlagklappe zu installieren.



Hinweis

Die Rückschlagklappe ist nicht im Solezubehörpaket enthalten, sondern muss bauseits gestellt werden.

Zu einer ähnlichen Fehlströmung kann es auch beim Einsatz einer passiven Kühlstation kommen. Hier ist ebenfalls nach jeder Soleumwälzpumpe eine Rückschlagklappe zu installieren. Diese ist ebenfalls bauseits zu stellen.



Parallelschaltung von Sole / Wasser-Wärmepumpen

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.1 Wärmequelle Erdreich

6.1.4 Soleflüssigkeit

Solekonzentration

Um Frostschäden am Verdampfer der Wärmepumpe zu verhindern, ist dem Wasser auf der Wärmequellenseite ein Frostschutzmittel zuzusetzen. Bei erdverlegten Rohrschlangen ist aufgrund der im Kältekreislauf auftretenden Temperaturen eine Frostsicherung von $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ erforderlich. Zur Anwendung kommt ein Frostschutzmittel auf Monoethylenglykol-Basis. Die Solekonzentration bei einer Erdverlegung beträgt 25 % bis maximal 30 %.

Als Wärmeträgermedien wird ein Gemisch aus Wasser und einem Frostschutzmittel eingesetzt, um einen tieferen Gefrierpunkt zu erzielen. In der überwiegenden Zahl der Anlagen in Deutschland, Österreich und der Schweiz wird Ethandiol (Ethylenglykol) als Frostschutzmittel eingesetzt.

Name	Synonym	Chemische Formel
Ethandiol	Ethylenglykol	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$
1,2-Propandiol	Propylenglykol	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$
Ethanol	Äthylalkohl	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



Hinweis

Die Leistung der Wärmepumpen werden mit Ethylenglykol (25 %) aufgenommen. Propylenglykol und Äthylalkohl können auch eingesetzt werden, über die Auswirkung auf Leistung und Leistungszahl liegen uns jedoch keine Messungen vor.

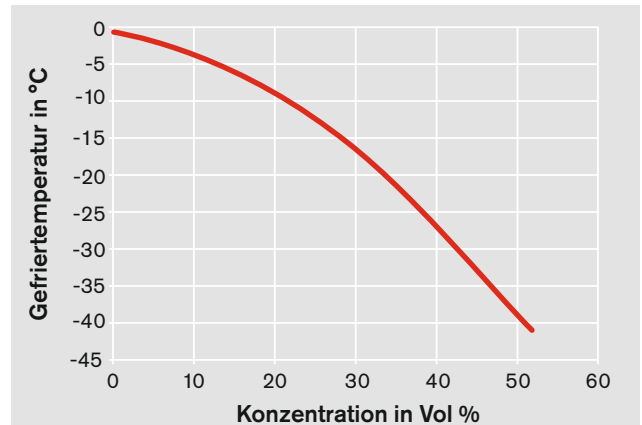
Die folgenden Frostschutzmittel werden aufgrund fehlender Langzeiterfahrung nicht freigegeben:

- „Thermera“, das auf der Basis von Betain hergestellt wird und unter Umweltgesichtspunkten nicht unumstritten ist
- „Tyfo-Spezial ohne Korrosionsschutzinhibitoren“, da dieses Frostschutzmittel Buntmetalle wie z. B. Kupfer angreift
- „Tyfo-Spezial mit Korrosionsschutzinhibitoren“, da dieses von unseren Lieferanten nicht offiziell freigegeben wird und so aggressiv ist, dass es bei Leckagen zur Korrosion an der Blechverkleidung führt.



Achtung

Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit



Gefrierkurve von Monoethylenglykol/Wasser-Gemischen in Abhängigkeit der Konzentration

Druckabsicherung

Bei ausschließlichem Wärmeentzug aus dem Erdreich können Soletemperaturen zwischen ca. $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ und ca. $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ auftreten. Aufgrund dieser Temperaturschwankungen kommt es zu einer Volumenänderung von ca. 0,8 bis 1 % des Anlagenvolumens. Um den Betriebsdruck konstant zu halten ist ein Ausdehnungsgefäß mit einem Vordruck von 0,5 bar und einem max. Betriebsdruck von 3 bar einzusetzen.



Achtung

Zur Sicherung gegen Überfüllung ist ein bauteilgeprüftes Membransicherheitsventil einzubauen. Die Ausblasleitung dieses Sicherheitsventils muss gemäß DIN EN 12828 in einer Auffangwanne enden. Zur Drucküberwachung ist ein Manometer mit Min.- und Max.-Druckkennzeichnung vorzusehen.

Füllen der Anlage

Das Füllen der Anlage sollte unbedingt in folgender Reihenfolge vorgenommen werden:

- Mischen der erforderlichen Frostschutzmittel-Wasser
- Prüfen der vorab gemischten Frostschutzmittel-Wasser-Konzentration mit einem Frostschutzprüfer für Ethylenglykol
- Füllen des Solekreislaufes (mind. 2 bar bis max. 2,5 bar)
- Entlüften der Anlage (Mikroblasenabscheider einbauen)



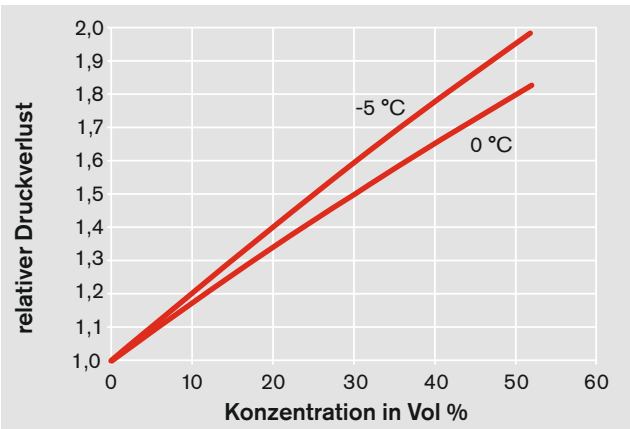
Achtung

Auch nach längerem Betrieb der Soleumwälzpumpe kommt es beim Füllen des Solekreislaufes mit Wasser und anschließender Zugabe von Frostschutzmittel zu keiner homogenen Mischung. Die ungemischte Wassersäule gefriert im Verdampfer und zerstört die Wärmepumpe!

6.1 Wärmequelle Erdreich

Relativer Druckverlust

Der Druckverlust von Sole ist abhängig von der Temperatur und vom Mischungsverhältnis. Mit sinkender Temperatur und steigendem Anteil Monoethylenglykol steigt der Druckverlust der Sole an.



Relativer Druckverlust von Monoethylenglykol/Wasser-Gemischen gegenüber Wasser in Abhängigkeit der Konzentration bei 0 °C und -5 °C

Rohr nach DIN 8074 + 8075 [mm]	Volumen je 100 m [l]	Max. Sole-durchsatz [l/h]
25 x 2,3	32,7	1100
32 x 2,9	53,1	1800
40 x 3,7	83,5	2900
50 x 4,6	130,7	4700
63 x 5,8	207,5	7200
75 x 6,9	294,2	10800
90 x 8,2	425,5	15500
110 x 10	636	23400
125 x 11,4	820	29500
140 x 12,7	1031	40000
160 x 12,7	1344	50000

Gesamtvolumen und Menge Frostschutz je 100 m Rohr für verschiedene PE-Rohre und eine Frostsicherheit bis -14 °C

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.2 Erdwärmekollektor

Die im Erdreich gespeicherte Energie fließt fast ausschließlich über die Erdoberfläche zu. Dabei sind Niederschläge und Sonneneinstrahlung die wesentlichen Energielieferanten. Deshalb dürfen Kollektoren nicht unter überbauten oder versiegelten Flächen verlegt werden. Der Wärmezufluss aus dem Erdinneren ist kleiner als $0,1 \text{ W/m}^2$ und somit vernachlässigbar.



Hinweis

Die maximale Entzugsenergie pro Jahr liegt bei 30 bis 50 kWh/m^2 und in bindigen Böden bei 50 bis 70 kWh/m^2 .

6.2.1 Verlegetiefe

Die Bodentemperaturen können in 1 m Tiefe auch ohne Wärmenutzung den Gefrierpunkt erreichen. In 2 m Tiefe liegt die minimale Temperatur bei ca. 5°C . Mit zunehmender Tiefe steigt diese Temperatur an, allerdings nimmt der Wärmestrom von der Erdoberfläche ab. Ein Auftauen der Vereisung im Frühjahr ist somit nicht sichergestellt. Daher sollte die Verlegetiefe ca. 0,2 bis 0,3 m unter der maximalen Frostgrenze liegen. In den meisten Regionen ist dies bei 1,0 bis 1,5 m.



Achtung

Bei der Verlegung von Erdkollektoren in Gräben darf aus Gründen der seitlichen Absicherung eine Verlegetiefe von 1,25 m nicht überschritten werden.

6.2.2 Verlegeabstand

Bei der Bestimmung des Verlegeabstandes ist zu berücksichtigen, dass sich um die Erdschlangen bildende Eisrinnen nach einer Frostperiode soweit abgetaut sind, dass Niederschlagswasser versickern kann und sich keine Staunässe bildet.

Die empfohlenen Verlegeabstände liegen je nach Bodenart und Rohrdurchmesser zwischen 0,5 und 0,8 m.

- Bei schlechter Wärmeleitung des Bodens (z. B. Sand) ist bei gleicher Verlegefläche der Verlegeabstand zu reduzieren und somit die Gesamtröhrlänge zu erhöhen.



Hinweis

Bei deutschen Klimabedingungen haben sich bei feuchten, bindigen Böden Verlegeabstände von 0,8 m bewährt.

6.2 Erdwärmekollektor

6.2.3 Kollektorfläche und Rohrlänge

Die benötigte Fläche für einen horizontal verlegten Erdkollektor hängt von folgenden Faktoren ab:

- Kälteleistung der Wärmepumpe
- Betriebsstunden der Wärmepumpe während der Heizperiode
- Bodenart und Feuchtegehalt des Erdreichs
- Maximale Länge der Frostperiode



Hinweis

Kap. 6.2.5 zeigt Standardwerte zur Dimensionierung von Erdwärmekollektoren.

1. Schritt:

Wärmeleistung der Wärmepumpe im Auslegungspunkt (z. B. B0/W35) bestimmen

2. Schritt:

Berechnung der Kälteleistung durch Abzug der elektrischen Aufnahmeleistung im Auslegungspunkt von der Wärmeleistung

$$\begin{aligned} \dot{Q}_0 &= \dot{Q}_{WP} - P_{el} && \text{Bsp.: WWP S 14 ID} \\ \dot{Q}_{WP} &= \text{Wärmeleistung der Wärmepumpe} && 13,9 \text{ kW} \\ P_{el} &= \text{elektr. Aufnahmeleistung der Wärmepumpe im Auslegungspunkt} && 2,78 \text{ kW} \\ \dot{Q}_0 &= \text{Kälteleistung bzw. Entzugsleistung der Wärmepumpe aus dem Erdreich im Auslegungspunkt} && 11,12 \text{ kW} \end{aligned}$$

3. Schritt:

Betriebsstunden der Wärmepumpe pro Jahr ermitteln

In Deutschland kann man bei monovalenten Wärmepumpen-Anlagen ca. 1800 Betriebsstunden für Heizung- und Warmwassersbereitung annehmen. Bei monoenergetischen und bivalenten Anlagen erhöhen sich die Betriebsstunden je nach Lage des Bivalenzpunktes.

4. Schritt:

Spezifische Entzugsleistung in Abhängigkeit der Bodenart und der zu erwartenden Betriebsstunden pro Jahr nach VDI 4640 auswählen

Bodenart	Spezifische Entzugsleistung	
	für 1800 h	für 2400 h
trocken nicht bindiger Boden (Sand)	ca. 10 W/m ²	ca. 8 W/m ²
bindiger Boden feucht	ca. 25 W/m ²	ca. 20 W/m ²
wassergesättigter Boden (Sand, Kies)	ca. 40 W/m ²	ca. 32 W/m ²

Spezifische Entzugsleistungen nach VDI 4640 bei einem Verlegeabstand von 0,8 m

5. Schritt:

Die Kollektorfläche ergibt sich aus der Kälteleistung und der spezifischen Entzugsleistung

$$\begin{aligned} \dot{Q}_0 &= \text{Kälteleistung der Wärmepumpe} && 11,12 \text{ kW} \\ \dot{q} &= \text{Spezifische Entzugsleistung des Erdreichs} && 25 \text{ W/m}^2 \\ A &= \text{Kollektorfläche} && 445 \text{ m}^2 \\ &= \text{Mindestrohrlänge bei einem Verlegeabstand von 0,8m} && 556 \text{ m} \\ &= \text{Anzahl Solekreis á 100 m} && 6 \end{aligned}$$

PE-Rohr ist standardmäßig in 100 m-Längen verfügbar. Aus diesem Grund ergeben sich bei 585 m Mindestrohrlänge 6 Kreise á 100 und eine Verlegefläche von 480 m².



Hinweis

Die berechnete Mindestrohrlänge wird in der Praxis auf volle 100 m Kreise aufgerundet.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.2 Erdwärmekollektor

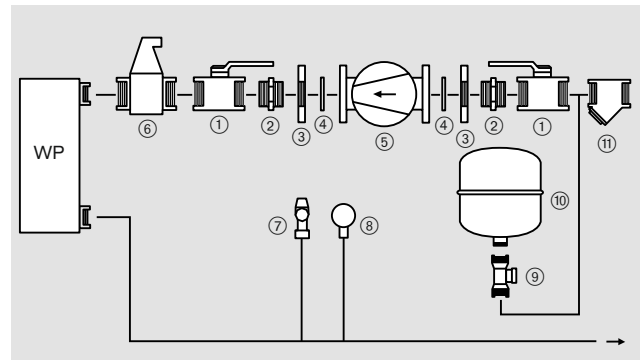
6.2.4 Installation des Solekreises

- Soleverteiler und Rücklaufsammler sollten außerhalb des Hauses installiert werden.
- Erdkollektoren sind zum Kühlen nicht geeignet.
- Jeder Solekreis ist mit mindestens einem Absperrventil zu versehen.
- Die Solekreise müssen alle gleich lang sein, um eine gleichmäßige Durchströmung und Entzugsleistung der Solekreise zu gewährleisten.
- Die Erdwärmekollektoren sollten möglichst einige Monate vor der Heizsaison installiert werden, damit sich das Erdreich setzen kann.
- Die minimalen Biegeradien der Rohre gemäß Herstellerangabe sind zu beachten.
- Alle im Haus und durch die Hauswand geführten Soleleitungen sind diffusionsdicht zu dämmen, um Schwitzwasserbildung zu verhindern.
- Alle soleführenden Leitungen müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen.
- Die Soleumwälzpumpe der Wärmequellenanlage ist nach Möglichkeit außerhalb des Gebäudes zu installieren. Die Position des Pumpenkopfes ist so zu setzen, dass kein Kondensat in den Anschlusskasten fließen kann. Bei einer Installation im Gebäude ist diese dampfdiffusionsdicht zu dämmen, um Kondenswasser und Eisbildung zu verhindern. Zusätzlich können schalldämmende Maßnahmen notwendig werden.
- Der Verlegeabstand zwischen soleführenden Leitungen und Wasserleitungen, Kanälen und Gebäuden sollte mind. 0,7 m betragen, um Frostschäden zu vermeiden. Kann aus baulichen Gründen dieser Verlegeabstand nicht eingehalten werden, sind die Rohre in diesem Bereich ausreichend zu dämmen.
- Erdwärmekollektoren dürfen nicht überbaut und die Oberfläche nicht versiegelt werden.



Hinweis

Die Installation der Soleumwälzpumpe außerhalb des Gebäudes erspart die sonst notwendige diffusionsdichte Dämmung gegen Schwitzwasser.



Aufbau Solekreisleitung inkl. Einbauten

Legende

- ① Kugelhahn
- ② Doppelnippel
- ③ Flansch
- ④ Flanschdichtung
- ⑤ Umwälzpumpe
- ⑥ Großentlüfter
- ⑦ Überdruckventil
- ⑧ Manometer
- ⑨ Kappenventil 3/4"
- ⑩ Ausdehnungsgefäß
- ⑪ Schmutzfänger

Der Großentlüfter mit Mikroblasenabscheider sollte am höchsten und wärmsten Punkt des Solekreises sitzen. Die Installation des Solezubehöres kann sowohl im als auch außerhalb des Gebäudes erfolgen.



Hinweis

Der im Lieferumfang der Wärmepumpe enthaltene Schmutzfänger (Maschenweite 0,6 mm) schützt den Verdampfer der Wärmepumpe und ist direkt am Eintritt in die Wärmepumpe zu installieren und nach einem Spüllauf der Soleumwälzpumpe von ca. 1 Tag zu reinigen.



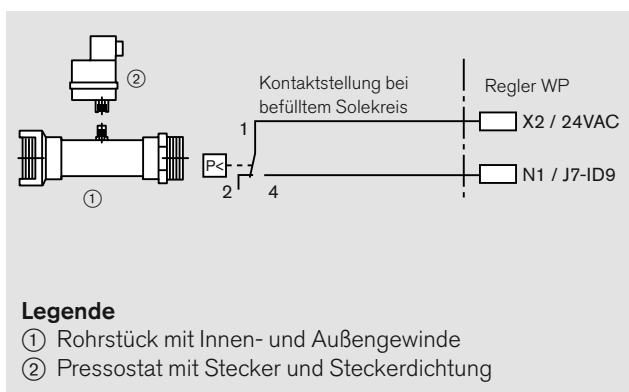
Hinweis

Um ein Durchfeuchten der Dämmung zu verhindern, sollten Dämmstoffe verwendet werden, die keine Feuchtigkeit aufnehmen können. Zusätzlich sind die Stoßstellen so zu verkleben, dass keine Feuchtigkeit an die kalte Seite (z. B. Soleleitung) der Dämmung gelangen kann.

6.2 Erdwärmekollektor

Sole-Flüssigkeitsmangel und Leckage

Um einen möglichen Flüssigkeitsmangel oder eine Leckage im Solekreis festzustellen bzw. um behördliche Auflagen zu erfüllen, kann der als Sonderzubehör verfügbare „Niederdruckpressostat Sole“ in den Solekreislauf eingebaut werden. Dieser gibt bei einem Druckverlust ein Signal an den Wärmepumpenmanager, das wahlweise im Display angezeigt wird oder die Wärmepumpe sperrt.



Niederdruckpressostat Sole (Aufbau und Verschaltung)

6.2.5 Standard-Dimensionierung von Erdwärmekollektoren

Der nachfolgenden Dimensionierungstabelle sind folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- PE-Rohr (Solekreise): Rohr DIN 8074
32 x 2,9 mm
- PE-Zuleitungsrohr zwischen Wärmepumpe und Solekreis nach DIN 8074:
- Nenndruck nach DIN 8074 und 8075
- spezifische Entzugsleistung des Erdreichs ca. 25 W/m² bei 0,8 m Verlegeabstand
- Solekonzentration min. 25 % bis max. 30 % Frostschutzmittel (Glykol-Basis)
- Druckausdehnungsgefäß: 0,5 bar Vordruck

Unkritisch hinsichtlich der Druckverluste ist eine Erhöhung der Anzahl der Solekreise und eine Verkürzung der Stranglängen, wenn alle anderen Parameter unverändert bleiben. Bei abweichenden Rahmenbedingungen (z. B. spezifische Entzugsleistung, Solekonzentration) ist eine neue Dimensionierung der zulässigen Gesamtröhrlänge für den Vor- und Rücklauf zwischen Wärmepumpe und Soleverteiler erforderlich.

Die erforderlichen Mengen an Frostschutzmittel in Kap. 6.1.3 beziehen sich auf die angegebenen Wandstärken. Bei geringeren Wandstärken ist die Menge an Frostschutz zu erhöhen, damit die minimale Solekonzentration von 25 % erreicht wird.



Hinweis

Die Auslegung der Soleumwälzpumpen gilt nur für Stranglängen bis maximal 100 m und der angegebenen Anzahl von Solekreisen!

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.2 Erdwärmekollektor

Wärmepumpe	Umwälzpumpe baugleich oder ähnlich	Bezeichnung UWP	Mindest-Soledurchsatz	Kälteleistung	Rohrlänge Erdkollektor	Anzahl Solekreise	Druckausdehnungsgefäß	zulässige Gesamtrohrlänge für Vor- und Rücklauf zwischen Wärmepumpe und Soleverteiler								Motorschutz A	
			m³/h	kW	m	–	≧ 32 x 2,9	≧ 40 x 3,7	≧ 50 x 4,6	≧ 63 x 5,7	≧ 75 x 6,8	≧ 90 x 8,2	≧ 110 x 10	≧ 125 x 11,4	≧ 140 x 12,7		
WWP S 9 IH	Wilo	Stratos 25/1-8	2,3	7,5	400	4	12		20	65							3,0
WWP S 11 IH	Wilo	Stratos 25/1-8	3	9,0	500	5	12		10	70							3,0
WWP S 6 ID WWP S 6 IDT	Wilo	Stratos 25/1-7 Sole-UP integriert	1,45	5,0	300	3	8	20	100								1)
WWP S 8 ID WWP S 8 IDT	Wilo	Stratos 25/1-7 Sole-UP integriert	1,9	6,4	400	4	12	10	35	100							1)
WWP S 11 ID WWP S 11 IDT	Wilo	Stratos 25/1-8 Sole-UP integriert	2,6	8,7	500	5	12		10	70							1)
WWP S 14 ID	Wilo	Stratos 25/1-8	3,4	11,1	600	6	18			20	70						1)
WWP S 18 ID	Wilo	Stratos 30/1-8	4,3	13,8	700	7	18			100	300						1)

1) mit integriertem Motorschutz bzw. blockierstromfester Motor

6.2 Erdwärmekollektor

Wärmepumpe	Umwälzpumpe baugleich oder ähnlich	Bezeichnung UWP	Mindest-Soledurchsatz m³/h	Kälteleistung kW	≙ Rohrlänge Erdkollektor	Anzahl Solekreise	Druckausdehnungsgefäß –	zulässige Gesamtrohrlänge für Vor- und Rücklauf zwischen Wärmepumpe und Soleverteiler										Motorschutz A
								≙ 32 x 2,9	≙ 40 x 3,7	≙ 50 x 4,6	≙ 63 x 5,7	≙ 75 x 6,8	≙ 90 x 8,2	≙ 110 x 10	≙ 125 x 11,4	≙ 140 x 12,7		
WWP S 20 IH	Wilo	Stratos 30 1-12	5,1	17	900	10	18			100	300						1,2	
WWP S 22 IB	Wilo	Stratos 30 1-12	5,5	18	900	9	18			80	270						1,1	
WWP S 26 ID	im Lieferumfang WP		4,9	21	1000	10	18			100	300						1,2	
WWP S 35 ID	im Lieferumfang WP		6,4	28	1400	14	18				120	350					1,2	
WWP S 40 IH	Wilo	TOP-S 40/10	8,5	29	1700	17	18				120	350					1,2	
WWP S 50 ID	im Lieferumfang WP		9,6	42	2100	21	25					80	250				1,8	
WWP S 75 ID	im Lieferumfang WP		14,3	58	3200	29	35						120	300			3,0	
WWP S 90 IDH	im Lieferumfang WP		20,5	70	3500	38	50						50	200	320		3,0	
WWP S 90 ID	im Lieferumfang WP		17,6	70	3500	32	50						50	200	320		3,0	
WWP S 130 ID	im Lieferumfang WP		27,1	106,4	5000	55	50								130	280	3,5	

¹⁾ mit integriertem Motorschutz bzw. blockierstromfester Motor

Dimensionierungstabelle der Sole/Wasser-Wärmepumpen für eine spezifische Entzugsleistung des Erdbereichs von 25 W/m² Erdwärmekollektor.
(Annahmen: Solekonzentration 25 % Frostschutzmittel, 100 m Stranglängen der einzelnen Solekreise, Rohre nach DIN 8074 und 8075.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.2 Erdwärmekollektor

6.2.6 Weitere Wärmequellenanlagen zur Erdwärmenutzung

Alternativ zu Erdkollektoren werden auch andere Bauarten von Wärmequellenanlagen wie Erdwärmekörbe, Grabenkollektoren, Energiepfähle, Spiralkollektoren usw. angeboten.

Die Auslegung dieser Wärmequellenanlagen muss nach den Angaben des Herstellers bzw. des Lieferanten oben genannter Wärmequellen erfolgen. Der Hersteller muss die langfristige Funktion des Systems gemäß den folgenden Angaben garantieren:

- Minimal zulässige Soletemperatur
- Kälteleistung und Soledurchsatz der eingesetzten Wärmepumpe
- Betriebsstunden der Wärmepumpen pro Jahr

Zusätzlich sind folgende Informationen zur Verfügung zu stellen:

- Druckverlust beim angegebenen Soledurchsatz zur Auslegung der Soleumwälzpumpe
- Mögliche Einflüsse auf die Vegetation
- Installationsvorschriften

Die Erfahrungen zeigen, dass sich die Entzugsleistungen klassischer Erdwärmekollektoren nur unwesentlich von anderen Systemen unterscheiden, da die in 1 m³ Erdreich gespeicherte Energie auf 50 bis 70 kWh/a begrenzt ist. Mögliche Optimierungen der Entzugleistungen hängen in erster Linie von den Klimabedingungen und der Bodenart ab und nicht von der Art der Wärmequellenanlage.

6.2 Erdwärmekollektor

6.2.7 Wärmequelle Absorbersysteme (indirekte Nutzung der Luft- bzw. Sonnenenergie)

Temperaturbereich der Sole -15 bis + 50 °C

Einsatzbereich der Sole/Wasser-Wärmepumpe
-10 bis + 30 °C

Verfügbarkeit

Einschränkung durch Witterungseinflüsse und begrenzte Flächen möglich.

Nutzungsmöglichkeit

- bivalent
- monovalent in Kombination mit zusätzlichem Erdwärmekollektor

Erschließungsaufwand

- Absorbersystem (Energiedach, Rohrregister, Massivabsorber, Energiezaun, Energieturm, Energiestapel, usw.)
- Sole auf der Basis von Ethylenglykol oder Propylenglykol in frostsicherer Konzentration
- Rohrleitungssystem und Umwälzpumpe
- Baumaßnahmen

Besonders beachten:

- bauliche Erfordernisse
- Witterungseinflüsse

Dimensionierung Absorbersysteme

Bei der Dimensionierung von Dachabsorbern, Energiesäulen oder -zäunen unterscheiden sich die einzelnen Konstruktionen erheblich, so dass grundsätzlich die vom Hersteller garantierten Angaben zur Auslegung herangezogen werden müssen.

Wie die Praxis zeigt, kann man jedoch folgende Daten zugrunde legen:

- Die Auslegung der Absorberfläche sollte prinzipiell nach der angegebenen Nachtleistung des Absorbers erfolgen.
- Bei Lufttemperaturen oberhalb 0 °C kann Regen, Tauwasser oder Schnee bei tiefen Soletemperaturen auf der Absorberoberfläche gefrieren, wodurch der Wärmefluss negativ beeinflusst wird.
- Monovalenter Betrieb ist nur in Kombination mit einer Erdwärmenutzung möglich.
- Bei solaren Energiegewinnen in der Übergangszeit treten Soletemperaturen von 50 °C und mehr auf, die den Einsatzbereich der Wärmepumpe übersteigen.



Achtung

Kann die Wärmequellentemperatur über 30 °C steigen, so ist ein temperaturgesteuerter Mischer vorzusehen, der bei Temperaturen über 30 °C einen Teilvolumenstrom des Kühlwasserrücklaufs dem Kühlwasservorlauf beimischt.

Solekonzentration

Bei Dachabsorbern, Energiezäunen u. a. ist bedingt durch die tiefen Außentemperaturen eine Frostsicherung von – 25 °C erforderlich. Die Solekonzentration beträgt bei diesem System 40 %. Bei steigender Solekonzentration sind erhöhte Druckverluste bei der Auslegung der Soleumwälzpumpe zu berücksichtigen.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.3 geoplus®-Erdwärmesonde

Weishaupt bietet neben Wärmepumpen und Systemzubehör mit Baugrund Süd, ein Unternehmen der Weishaupt Gruppe, auch Erdwärmesondenbohrungen im Komplettpaket an. Dies bietet Ihnen die größtmögliche Sicherheit für Ihre Planung, denn unvorhersehbare Umstände lassen Bohrungen oft teuer werden.

Die wichtigsten Gütesiegel wie DVGW W 120, VDI Richtlinie 4640 sowie das internationale Gütesiegel für Erdwärmesondenbohrfirmen werden dabei erfüllt.

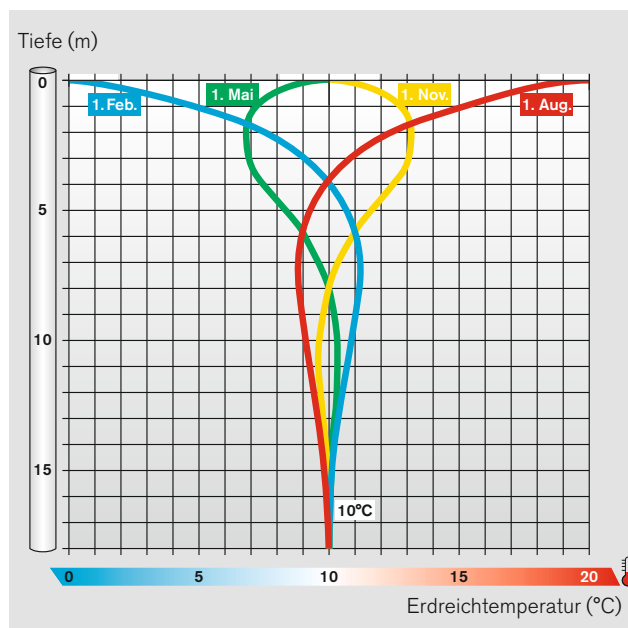
Erdtemperaturen

Die Erdtemperatur liegt ab einer Tiefe von ca. 15 m das ganze Jahr über bei 10 °C (siehe nebenstehende Abbildung).



Hinweis

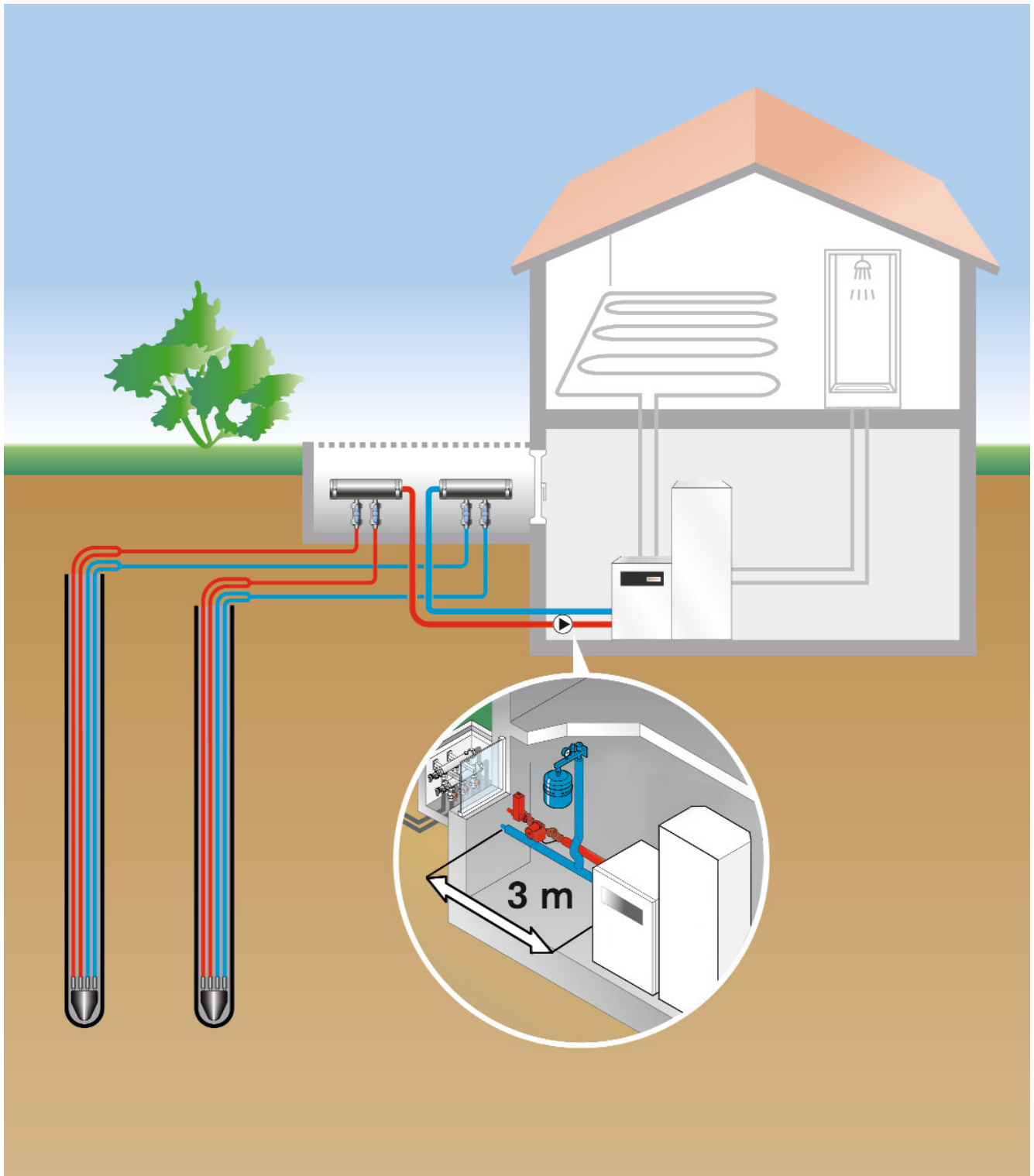
Durch den Wärmeentzug sinken die Temperaturen in der Sonde. Die Auslegung sollte so erfolgen, dass sich keine permanenten Soleaustrittstemperaturen unter 0 °C ergeben.



Darstellung des Temperaturverlaufs in unterschiedlichen Tiefen des Erdreichs und in Abhängigkeit eines jahreszeitlichen, mittleren Temperaturwertes an der Erdoberfläche



6.3 geoplus®-Erdwärmesonde



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.3 geoplus[®]-Erdwärmesonde

6.3.1 Auslegung von geoplus[®]-Erdwärmesonden durch Weishaupt und BauGrund Süd

Bei Einzelanlagen mit einer Wärmepumpen-Heizleistung von bis zu 30 kW, die für die Heizung und Warmwasserbereitung eingesetzt werden, kann die Auslegung anhand von spezifischen Entzugsleistungen gemäß untenstehende Tabelle durchgeführt werden, die folgende Annahmen zugrunde legt:

- Länge der einzelnen geoplus[®]-Erdwärmesonden zwischen 40 und 100 m
- Mindestens 6 m Abstand zwischen zwei geoplus[®]-Erdwärmesonden
- Als geoplus[®]-Erdwärmesonden kommen Doppel-U-Sonden mit einem Durchmesser der Einzelrohre von DN 32 oder DN 40 zum Einsatz.

Untenstehende Entzugsleistungen sind bei geoplus[®]-Erdwärmesonden für Standard-Installationen mit kleiner Leistung zulässig. Bei längeren Laufzeiten ist neben der nachfolgenden, spezifischen Entzugsleistung auch die spezifische, jährliche Entzugsarbeit zu berücksichtigen, die den langfristigen Einfluss bestimmt. Sie sollte zwischen 100 und 150 kWh pro Bohrer und Jahr liegen.

Bei Wärmepumpen-Anlagen, die

- aus mehreren Einzelanlagen bestehen
- mehr als 2400 Betriebsstunden pro Jahr ausweisen
- zum Heizen und Kühlen eingesetzt werden
- über 30 kW Wärmepumpen-Gesamtheizleistung liegen
- mit einem Schwimmbad ausgestattet sind

muss die Anlagenauslegung durch Berechnungen von einem Planungsbüro für Geothermie nachgewiesen werden.

Die rechnerische Simulation von Lastgängen ermöglicht es Langzeitauswirkungen zu erkennen und in der Projektierung zu berücksichtigen.

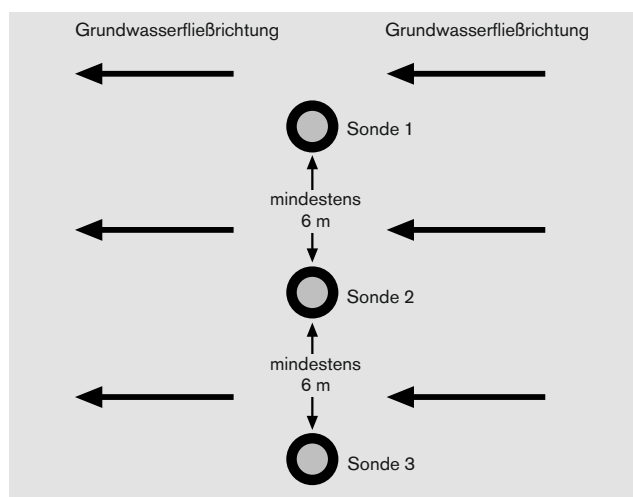
Untergrund	Spezifische Entzugsleistung	
	für 1800 h	für 2400 h
Allgemeine Richtwerte:		
Schlechter Untergrund (trockenes Sediment) ($\lambda < 1,5 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	25 W/m	20 W/m
Normaler Festgesteins-Untergrund und wassergesättigtes Sediment ($\lambda = 1,5 - 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	60 W/m	50 W/m
Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit ($\lambda > 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	84 W/m	70 W/m
Einzelne Gesteine:		
Kies, Sand, trocken	< 25 W/m	< 20 W/m
Kies, Sand, wasserführend	65 – 80 W/m	55 – 65 W/m
Bei starkem Grundwasserfluss in Kies und Sand, für Einzelanlagen	80-100 W/m	80-100 W/m
Ton, Lehm, feucht	35 – 50 W/m	30 – 40 W/m
Kalkstein (massiv)	55 – 70 W/m	45 – 60 W/m
Sandstein	65 – 80 W/m	55 – 65 W/m
Saure Magmatite (z. B. Granit)	65 – 85 W/m	55 – 70 W/m
Basische Magmatite (z. B. Basalt)	40 – 65 W/m	35 – 55 W/m
Gneis	70 – 85 W/m	60 – 70 W/m

Mögliche spezifische Entzugsleistungen für Doppel-U-Rohr Erdwärmesonden (nach VDI 4640 Blatt 2)

6.3 geoplus[®]-Erdwärmesonde

6.3.2 Erstellung der Sondenbohrung

Der Abstand der einzelnen Sonden zueinander sollte mindestens 6 m betragen, damit eine gegenseitige Beeinflussung gering und eine Regenerierung im Sommer sichergestellt ist. Wenn mehrere Sonden erforderlich sind, sollten diese nicht parallel, sondern quer zur Grundwasserfließrichtung angeordnet werden (siehe untenstehende Abbildung).

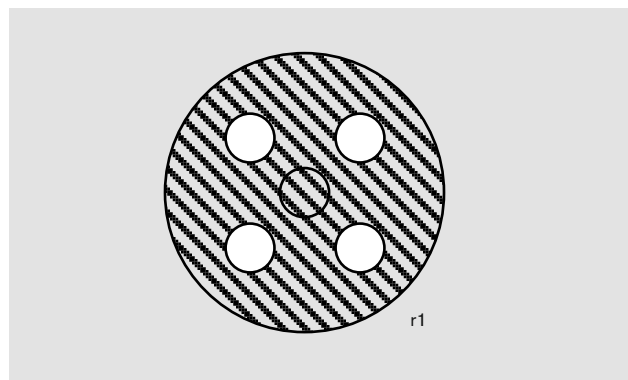


Anordnung und Mindestabstand von Sonden in Abhängigkeit der Grundwasserfließrichtung



Hinweis

Für die Solekonzentration, verwendete Materialien, Anordnung des Verteilerschachts, Einbau der Pumpe und Ausdehnungsgefäß gelten die gleichen Regeln wie bei einer Erdwärmekollektoranlage.



Sondenquerschnitt einer Doppel-U-Sonde mit Verfüllrohr



Hinweis

Bei Verwendung des Solezubehörs bzw. bei Wärmepumpen mit integrierter Soleumwälzpumpe müssen die Druckverluste der Sonde ermittelt und mit der freien Pressung der Soleumwälzpumpe verglichen werden. Um unnötig große Druckverluste zu vermeiden, sollten ab Sondentiefen von mehr als 80 m und in Abhängigkeit des Sole- Volumenstromes DN40 Rohre zum Einsatz kommen.







Nebenstehende Abbildung stellt einen Querschnitt durch eine Doppel-U-Sonde dar, die üblicherweise für Wärmepumpen verwendet werden.

Bei diesem Sondentyp wird zunächst eine Bohrung mit dem Radius r_1 erstellt. Darin werden vier Sondenrohre und ein Verfüllrohr eingeführt und das Bohrloch mit einer Zement-Bentonit-Mischung hinterfüllt. In zwei Sondenrohren fließt das Sondenfluid hinab und in den anderen beiden wieder herauf. Die Rohre sind am unteren Ende mit einem Sondenkopf verbunden, sodass ein geschlossener Sondenkreislauf entsteht.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.1 Niedertemperatur-Kompakt-Wärmepumpen WWP S 6 IDT bis WWP S 11 IDT

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 6 IDT	WWP S 8 IDT	WWP S 11 IDT
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 197 %	 207 %	 205 %
		VL 55 °C (HT)	 135 %	 142 %	 142 %
2	Bauform				
	Wärmequelle		Sole	Sole	Sole
2.1	Ausführung		kompakt	kompakt	kompakt
2.2	Regler		integriert	integriert	integriert
2.3	Wärmemengenzähler		integriert	integriert	integriert
2.4	Leistungsstufen		1	1	1
3	Einsatzgrenzen				
3.1	Heizwasser-Vorlauf	°C	20 bis 62 ± 2	20 bis 62 ± 2	20 bis 62 ± 2
3.2	Sole (Wärmequelle)	°C	-5 bis 25	-5 bis 25	-5 bis 25
3.3	Frostschutzmittel		Mono-ethylenglykol	Mono-ethylenglykol	Mono-ethylenglykol
3.4	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %	25 %
4	Durchfluss / Schall				
4.1	Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz maximal (EN 14511)	m³/h	1,1	1,4	1,9
4.2	Soledurchsatz	m³/h	1,45	1,9	2,6
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	46	46	47
4.4	Schall-Leistungspegel ²⁾	dB(A)	34	34	35
4.5	Freie Pressung Heizungsumwälzpumpe	Pa	57000	45000	29000
4.6	Freie Pressung Sole-Pumpe	Pa	59000	58000	39000

6.4.1 Niedertemperatur-Kompakt-Wärmepumpen WWP S 6 IDT bis WWP S 11 IDT

5 Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht

	H x B x L mm	1994 x 590 x 725	1994 x 590 x 725	1994 x 590 x 725
5.1 Geräteabmessungen ³⁾				
5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung / befüllt	kg	210 / 382	217 / 390	230 / 404
5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG
5.4 Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG
5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 2,5	R410A / 2,9	R410A / 3,3
5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 0,7	Polyolester (POE) / 1,2	Polyolester (POE) / 1,2
5.7 Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	2,8	2,8	3,4
5.8 Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	3,0	3,6	4,5

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Lastspannung / Absicherung (gemeinsame Einspeisung WP und 2. WE)	H x B x L mm	3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C16A	3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C16A	3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C20A
6.2 Absicherung bei getrennter Einspeisung: WP / 2. WE		C10A / B10A	C10A / B10A	C10A / B10A
6.3 Steuerspannung / Absicherung		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C13A
6.4 Schutzart nach EN 60 529		IP 21	IP 21	IP 21
6.5 Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	28 (ohne SA)	17	20
6.6 Nennaufnahme B0 / W35 / max. Aufnahme ⁴⁾	kW	1,30 / 2,6	1,67 / 3,2	2,22 / 4,3
6.7 Nennstrom B0 / W35 / cos φ	A / ---	2,35 / 0,8	3,01 / 0,8	4,01 / 0,8
6.8 Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	--	--	--
6.9 Leistungsaufnahme Heizungsumwälzpumpe	W	max. 70	max. 70	max. 70
6.10 Leistungsaufnahme Sole-Pumpe	W	max. 87	max. 87	max. 87
6.11 elektrische Rohrheizung (2. Wärmeerzeuger)	kW	2,4 bzw. 6 ⁵⁾	2,4 bzw. 6 ⁵⁾	2,4 bzw. 6 ⁵⁾

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.1 Niedertemperatur-Kompakt-Wärmepumpen WWP S 6 IDT bis WWP S 11 IDT

Typ- und Verkaufsbezeichnung			WWP S 6 IDT	WWP S 8 IDT	WWP S 11 IDT
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		6)	6)	6)
8	Sonstige Ausführungsmerkmale				
	8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾	ja	ja	ja
	8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	3,0	3,0	3,0
9	Trinkwassererwärmer				
	9.1	Nenninhalt Liter	170	170	170
	9.2	max. Betriebsdruck bar	6	6	6
	9.3	Wärmetauscherfläche m ²	2,2	2,2	2,2
	9.4	Wärmeverlust bei 50 °C Speichertemperatur 20 °C Raumtemperatur kW/h24h	0,86	0,86	0,86
	9.5	Zapfmenge (ohne Nachheizen) ⁸⁾ Liter	207	207	207
10	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁴⁾		EN 14511	EN 14511	EN 14511
		bei B-5 / W45 kW / ---	5,0 / 3,2	6,5 / 3,2	9,1 / 3,3
		bei B0 / W55 kW / ---	5,5 / 2,8	7,2 / 2,9	10,0 / 2,9
		bei B0 / W45 kW / ---	5,8 / 3,7	7,5 / 3,7	10,4 / 3,7
		bei B0 / W35 kW / ---	6,1 / 4,8	8,1 / 5,0	10,9 / 5,0







6.4.1 Niedertemperatur-Kompakt-Wärmepumpen WWP S 6 IDT bis WWP S 11 IDT

- 1) Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- 2) 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.
- 3) Beachten Sie, daß der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- 4) 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 Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7 / W35: Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.
- 5) Anlieferungszustand 6kW.
- 6) siehe CE-Konformitätserklärung
- 7) Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
- 8) Mischwasserentnahmetemperatur 38 °C und Speichertemperatur 45 °C.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.2 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP S 6 ID bis WWP S 11 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 6 ID	WWP S 8 ID	WWP S 11 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 191 %	 197 %	 205 %
		VL 55 °C (HT)	 134 %	 138 %	 142 %
2	Bauform				
	2.1 Ausführung		Universal	Universal	Universal
	2.2 Regler		integriert	integriert	integriert
	2.3 Wärmemengenzählung		integriert	integriert	integriert
	2.4 Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60 529		Innen / IP 21	Innen / IP 21	Innen / IP 21
	2.5 Leistungsstufen		1	1	1
3	Einsatzgrenzen				
	3.1 Heizwasser-Vorlauf ²⁾	°C	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2
	3.2 Sole (Wärmequelle Heizen) Frostschutzmittel Minimale Solekonzentration (-13°C Einfriertemperatur)	°C	-5 ²⁾ bis +25 ³⁾ Mono- ethylenglykol 25 % ¹⁾	-5 ²⁾ bis +25 ³⁾ Mono- ethylenglykol 25 % ¹⁾	-5 ²⁾ bis +25 ³⁾ Mono- ethylenglykol 25 % ¹⁾
4	Leistungsangaben / Druchfluss ⁴⁾				
	4.1 Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz maximal (EN14511) minimal	m ³ /h / Pa m ³ /h / Pa	1,05 / 5300 0,55 / 1500	1,4 / 7700 0,7 / 1900	1,9 / 10500 0,9 / 2400
	4.2 Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511	EN 14511	EN 14511
		bei B-5 / W45 kW / ---	5,0 / 3,1	6,5 / 3,2	9,1 / 3,2
		bei B0 / W55 kW / ---	5,5 / 2,8	7,2 / 2,8	10,0 / 2,9
		bei B0 / W45 kW / ---	5,8 / 3,6	7,5 / 3,6	10,4 / 3,7
		bei B0 / W35 kW / ---	6,1 / 4,7	8,1 / 4,8	10,9 / 4,9
	4.3 Schall-Leistungspegel nach EN 12102 ⁵⁾	dB(A)	46	46	47
	4.4 Schall-Druckpegel in 1 m Entfernung ^{5) 6)}	dB(A)	34	34	35
	4.5 Soledurchsatz bei interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m ³ /h / Pa	1,45 / 8700	1,9 / 11000	2,6 / 14000

6.4.2 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP S 6 ID bis WWP S 11 ID

5 Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht				
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse / Stellfüße ⁷⁾	H x B x L mm	840 x 650 x 555	840 x 650 x 555
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" AG ⁸⁾	G 1 1/4" AG ⁸⁾
5.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/4" AG ⁸⁾	G 1 1/4" AG ⁸⁾
5.4	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	119	128
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 2,5	R410A / 2,9
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 0,7	Polyolester (POE) / 1,2
6 Elektrischer Anschluss				
6.1	Lastspannung; Absicherung	V / A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A	
6.2	Steuerspannung; Absicherung	V / A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A	
6.3	Nennaufnahme B0 / W35 ⁴⁾ / max. Aufnahme	kW	1,30 / 2,6	1,67 / 3,2
6.4	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	28 (ohne SA)	17
6.5	Nennstrom B0 / W35 / cos φ	A / ---	2,35 / 0,8	3,01 / 0,8
7 Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			⁹⁾	⁹⁾
8 Sonstige Ausführungsmerkmale				
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ¹⁰⁾		ja	ja
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)		3,0	3,0





- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Bei Bedarf kann der Einsatzbereich bis zu einer Soleeintrittstemperatur von -10 °C erweitert werden. In diesem Fall ist die minimale Solekonzentration auf 30 % anzupassen. (Einfriertemperatur -17 °C). Bei Soleeintrittstemperaturen von -10 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 55 °C bis 62 °C steigend.
- ³⁾ Der Betrieb ist bis zu einer Soleeintrittstemperatur von +35 °C möglich. Bei Soleeintrittstemperaturen von +25 °C bis +35 °C, Vorlauftemperatur von 62 °C bis 55 °C fallend.
- ⁴⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regler zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. B0W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen.

- ⁵⁾ Die angegebenen Schallwerte gelten ohne die mitgelieferten Stellfüße. Bei Verwendung der Stellfüße kann der Pegel um bis zu 3 dB(A) abweichen.
- ⁶⁾ 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 3db (A) abweichen.
- ⁷⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁸⁾ flachdichtend
- ⁹⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ¹⁰⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Wärmepumpe müssen betriebsbereit sein.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP S 14 ID bis WWP S 18 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 14 ID	WWP S 18 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 207 %	 196 %
		VL 55 °C (HT)	 150 %	 140 %
2	Bauform			
	2.1 Ausführung		Universal	Universal
	2.2 Regler		integriert	integriert
	2.3 Wärmemengenzählung		integriert	integriert
	2.4 Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60 529		Innen / IP 21	Innen / IP 21
	2.5 Leistungsstufen		1	1
3	Leistungsangaben			
	3.1 Heizwasser-Vorlauf ²⁾	°C	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2
	3.2 Sole (Wärmequelle Heizen) Frostschutzmittel Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)	°C	-5 ²⁾ bis +25 ³⁾ Mono ethylenglykol 25 % ²⁾	-5 ²⁾ bis +25 ³⁾ Mono ethylenglykol 25 % ²⁾
4	Leistungsangaben / Durchfluss ⁴⁾			
	4.1 Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz maximal (EN14511) minimal	m ³ /h / Pa m ³ /h / Pa	2,4 / 10700 1,2 / 2700	3,0 / 18000 1,5 / 4500
	4.2 Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511	EN 14511
		bei B-5 / W45 kW / ---	11,5 / 3,3	14,9 / 3,2
		bei B0 / W55 kW / ---	12,8 / 3,0	16,5 / 2,9
		bei B0 / W45 kW / ---	13,3 / 3,8	17,0 / 3,6
		bei B0 / W35 kW / ---	13,9 / 5,0	17,5 / 4,7
	4.3 Schall-Leistungspegel nach EN 12102 ⁵⁾	dB(A)	47	50
	4.4 Schall-Druckpegel in 1 m Entfernung ^{5) 6)}	dB(A)	35	38
	4.5 Soledurchsatz bei interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m ³ /h / Pa	3,4 / 14000	4,3 / 21500

6.4.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP S 14 ID bis WWP S 18 ID

5 Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht				
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse / Stellfüße ⁷⁾	H x B x L mm	840 x 650 x 555	840 x 650 x 665
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" AG ⁸⁾	G 1 1/4" AG ⁸⁾
5.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/4" AG ⁸⁾	G 1 1/2" AG ⁸⁾
5.4	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	140	163
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 4,4	R410A / 5,2
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,2	Polyolester (POE) / 1,9
6 Elektrischer Anschluss				
6.1	Lastspannung; Absicherung	V / A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 13A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 16A
6.2	Steuerspannung; Absicherung	V / A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A
6.3	Nennaufnahme B0 / W35 ⁴⁾ / max. Aufnahme	kW	2,78 / 5,4	3,72 / 7,2
6.4	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	23	28
6.5	Nennstrom B0 / W35 / cos φ	A / ---	5,02 / 0,8	6,71 / 0,8
7 Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			⁹⁾	⁹⁾
8 Sonstige Ausführungsmerkmale				
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ¹⁰⁾		ja	ja
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)		3,0	3,0



- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Bei Bedarf kann der Einsatzbereich bis zu einer Soleeintrittstemperatur von -10 °C erweitert werden. In diesem Fall ist die minimale Solekonzentration auf 30 % anzupassen. (Einfriertemperatur -17 °C). Bei Soleeintrittstemperaturen von -10 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 55 °C bis 62 °C steigend.
- ³⁾ Der Betrieb ist bis zu einer Soleeintrittstemperatur von +35 °C möglich. Bei Soleeintrittstemperaturen von +25 °C bis +35 °C, Vorlauftemperatur von 62 °C bis 55 °C fallend.
- ⁴⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regler zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. B0W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen.

- ⁵⁾ Die angegebenen Schallwerte gelten ohne die mitgelieferten Stellfüße. Bei Verwendung der Stellfüße kann der Pegel um bis zu 3 dB(A) abweichen.
- ⁶⁾ 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 3 dB (A) abweichen.
- ⁷⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und -Wartung größer ist.
- ⁸⁾ flachdichtend
- ⁹⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ¹⁰⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Wärmepumpe müssen betriebsbereit sein.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.4 Niedertemperatur-Wärmepumpe WWP S 22 IB

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 22 IB
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT) VL 55 °C (HT)	 181 %  135 %
2	Bauform Wärmequelle		Sole
	2.1 Ausführung		Universal
	2.2 Regler		integriert
	2.3 Wärmemengenzählung		integriert
	2.4 Aufstellungsort		Innen
	2.5 Leistungsstufe		1
3	Einsatzgrenzen		
	3.1 Heizwasser-Vorlauf °C		bis 58 ± 2
	3.2 Sole (Wärmequelle) °C		-5 bis +25
	3.3 Frostschutzmittel		Monoethylenglykol
	3.4 Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %
4	Durchfluss / Schall		
	4.1 Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz nach EN 14511 minimal	m³/h / Pa m³/h / Pa	4,0 / 31000 1,9 / 5000
	4.2 Soledurchsatz bei interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m³/h / Pa	5,5 / 34000
	4.3 Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	53
	4.4 Schall-Druckpegel in 1m Entfernung, innen ²⁾	dB(A)	41
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge		
	5.1 Geräteabmessungen ³⁾	H x B x L mm	840 x 650 x 655
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	184
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4"
	5.4 Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/2"
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R407C / 3,7
	5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 2,5

6.4.4 Niedertemperatur-Wärmepumpe WWP S 22 IB

5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	3,8
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	5,0
6	Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung / Absicherung		3~ / PE 400V (50Hz) / C20A
6.2	Steuerspannung / Absicherung		1~ / N / PE 230V (50Hz) / C13A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 20
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwacher		nein
6.6	Anlaufstrom	A	25
6.7	Nennaufnahme B0 / W35 / max. Aufnahme ⁴⁾	kW	4,93 / 8,1
6.8	Nennstrom B0 / W35 / cos φ	A / ---	10,5 / 0,7
6.9	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	–
6.10	Leistungsaufnahme Pumpe	W	–
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁴⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁶⁾		ja
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmesenke)	bar	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahlen		EN 14511
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁴⁾		
	bei B-5 / W35	kW / ---	18,6 / 2,5
	bei B0 / W55	kW / ---	21,5 / 2,9
	bei B0 / W45	kW / ---	22,3 / 3,6
	bei B0 / W35	kW / ---	22,9 / 4,4

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

²⁾ 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.

³⁾ Beachten Sie, daß der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.

⁴⁾ 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 Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7 / W35: Wärmequellentemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.





⁵⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

⁶⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.5 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 26 ID bis WWP S 35 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 26 ID	WWP S 35 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 204 %	 201 %
		VL 55 °C (HT)	 143 %	 140 %
2	Bauform			
	Wärmequelle		Sole	Sole
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 ^{2) 3)}	°C	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2
3.2	Sole (Wärmequelle) ^{2) 3)}	°C	-5 bis +25	-5 bis +25
3.3	Frostschutzmittel		Monoethylenglykol	Monoethylenglykol
3.4	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %
4	Durchfluss / Schall			
4.1	Heizwasserdurchfluss / freie Pressung (max.)			
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei B0...-3/W35...30 m³/h / Pa	4,5 / 69000	6,1 / 50000
		bei B0...-3/W45...40 m³/h / Pa	4,4 / 72000	5,7 / 52000
		bei B0...-3/W55...47 m³/h / Pa	2,7 / 100000	3,5 / 82000
	Mindestheizwasserdurchfluss	m³/h / Pa	2,7 / 100000	3,5 / 82000
4.2	Soledurchfluss / freie Pressung (max.)			
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei B0...-3/W35...30 m³/h / Pa	6,4 / 31000	8,2 / 64000
		bei B0...-3/W45...40 m³/h / Pa	5,6 / 43000	7,3 / 72000
		bei B0...-3/W55...47 m³/h / Pa	4,9 / 54000	6,4 / 82000
	Mindestsoledurchfluss	m³/h / Pa	4,9 / 54000	6,4 / 82000
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	57	58
4.4	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ⁴⁾	dB(A)	41	42
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge			
5.1	Geräteabmessungen ⁵⁾	H x B x L mm	880 x 1000 x 800	880 x 1000 x 800
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	275	315
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/2" A	G 1 1/2" A
5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/2" A	G 1 1/2" A

6.4.5 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 26 ID bis WWP S 35 ID

5.5	Kältemittel / Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 8,4		R410A / 10,9	
5.6	Schmiermittel / Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 2,9		Polyolester (POE) / 4,2	
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	7		9	
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	7		9	
6	Elektrischer Anschluss					
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 20A / A		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 32A / 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	23		28	
6.5	Nennaufnahme B0 W35 / max Aufnahme ⁶⁾	kW	5,45 / 10,0		7,25 / 14,5	
6.6	Nennstrom B0 W35 / cos φ	A / ---	9,83 / 0,8		13,08 / 0,8	
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70 / thermostatisch geregelt		70/thermostatisch geregelt	
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 0,35		bis 0,5	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		7)		7)	
8	Sonstige Ausführungsmerkmale					
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁸⁾		ja		ja	
8.2	max. Betriebs berdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0		3,0	
9	Heizleistung / Leistungszahl)					
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{5) 8)}	EN 14511	EN 14511			
		Leistungsstufe	1	2	1	2
bei B-5 / W45		kW / ---	11,5 / 3,6	22,5 / 3,5	15,1 / 3,5	29,2 / 3,3
bei B0 / W55		kW / ---	12,4 / 3,1	24,7 / 3,1	16,8 / 3,2	32,1 / 3,0
bei B0 / W45		kW / ---	13,2 / 4,1	25,4 / 3,8	17,3 / 4,0	33,1 / 3,7
bei B0 / W35		kW / ---	13,7 / 5,1	26,7 / 4,9	18,4 / 5,2	34,8 / 4,8



- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_{sp}) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Bei Bedarf kann der Einsatzbereich bis zu einer Soleeintrittstemperatur von -10 °C erweitert werden. In diesem Fall ist die minimale Solekonzentration auf 30 % anzupassen. (Einfriertemperatur -17 °C) Bei Soleeintrittstemperaturen von -10 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 50 °C bis 60 °C steigend. Bei Soleeintrittstemperaturen von -5 °C bis 0 °C, Vorlauftemperatur von 60 °C bis 62 °C steigend.
- ³⁾ Der Betrieb ist bis zu einer Soleeintrittstemperatur von +35 °C möglich. Bei Soleeintrittstemperaturen von +25 °C bis 35 °C, Vorlauftemperatur von 62 °C bis 58 °C fallend.
- ⁴⁾ 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.

- ⁵⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- 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 sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweis zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C.
- ⁷⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁸⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
- ⁹⁾ Die Leistungszahlen gelten mit den im Lieferumfang enthaltenen Umwälzpumpen.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.6 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 50 ID bis WWP S 75 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 50 ID	WWP S 75 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 213 %	²⁾
		VL 55 °C (HT)	 136 %	²⁾
2	Bauform			
	Wärmequelle		Sole	Sole
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 ^{3) 4)}	°C	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2
3.2	Sole (Wärmequelle) ^{3) 4)}	°C	-5 bis +25	-5 bis +25
3.3	Frostschutzmittel		Monoethylenglykol	Monoethylenglykol
3.4	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %
4	Durchfluss / Schall			
4.1	Heizwasserdurchfluss / freie Pressung (max.)			
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei B0...-3/W35...30 m³/h / Pa	8,8 / 35000	12,7 / 37000
		bei B0...-3/W45...40 m³/h / Pa	8,2 / 32000	12,2 / 41000
		bei B0...-3/W55...47 m³/h / Pa	4,8 / 69000	7,3 / 71000
	Mindestheizwasserdurchfluss	m³/h / Pa	4,8 / 69000	7,3 / 71000
4.2	Soledurchfluss / freie Pressung (max.)			
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei B0...-3/W35...30 m³/h / Pa	13,0 / 37000	18,4 / 64000
		bei B0...-3/W45...40 m³/h / Pa	11,5 / 52000	16,4 / 76000
		bei B0...-3/W55...47 m³/h / Pa	9,6 / 72000	14,3 / 87000
	Mindestsoledurchfluss	m³/h / Pa	9,6 / 72000	14,3 / 87000
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	61	62
4.4	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ⁵⁾	dB(A)	45	46
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge			
5.1	Geräteabmessungen ⁶⁾	H x B x L mm	1660 x 1000 x 797	1891 x 1348 x 797
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	465	565
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	Rp 1 1/2"	Rp 2"
5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	Rp 2 1/2"	Rp 2 1/2"

6.4.6 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 50 ID bis WWP S 75 ID

5.5	Kältemittel / Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 16,8		R410A / 23,0	
5.6	Schmiermittel / Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 7,3		Polyolester (POE) / 7,3	
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	13		18	
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	13		18	
6	Elektrischer Anschluss					
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 40A / A		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 50A / 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	56		62	
6.5	Nennaufnahme B0 W35 / max Aufnahme ⁷⁾	kW	10,4 / 18,4		15,3 / 26,8	
6.6	Nennstrom B0 W35 / cos φ	A / ---	21,5 / 0,8		31,7 / 0,8	
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	90 / thermostatisch geregelt		90/thermostatisch geregelt	
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 0,6		bis 1,0	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		8)		8)	
8	Sonstige Ausführungsmerkmale					
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁹⁾		ja		ja	
8.2	max. Betriebs berdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0		3,0	
9	Heizleistung / Leistungszahl)					
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{7) 10)}	EN 14511	EN 14511			
		Leistungsstufe	1	2	1	2
bei B-5 / W45		kW / ---	21,9 / 3,6	41,3 / 3,3	32,2 / 3,9	60,7 / 3,2
bei B0 / W55		kW / ---	23,1 / 2,9	44,1 / 2,8	34,9 / 3,1	67,3 / 3,0
bei B0 / W45		kW / ---	25,1 / 4,0	47,8 / 3,7	36,7 / 3,9	70,2 / 3,7
bei B0 / W35		kW / ---	27,4 / 5,4	52,0 / 5,0	37,9 / 5,0	73,5 / 4,8

- 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⁾ Bei Bedarf kann der Einsatzbereich bis zu einer Soleeintrittstemperatur von -10 °C erweitert werden. In diesem Fall ist die minimale Solekonzentration auf 30 % anzupassen. (Einfriertemperatur -17 °C) Bei Soleeintrittstemperaturen von -10 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 50 °C bis 60 °C steigend. Bei Soleeintrittstemperaturen von -5 °C bis 0 °C, Vorlauftemperatur von 60 °C bis 62 °C steigend.
- ⁴⁾ Der Betrieb ist bis zu einer Soleeintrittstemperatur von +35 °C möglich. Bei Soleeintrittstemperaturen von +25 °C bis 35 °C, Vorlauftemperatur von 62 °C bis 58 °C fallend.
- ⁵⁾ 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.

- ⁶⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁷⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalentpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweis zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C.
- ⁸⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁹⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
- ¹⁰⁾ Die Leistungszahlen gelten mit den im Lieferumfang enthaltenen Umwälzpumpen.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.7 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 90 ID bis WWP S 130 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 90 ID	WWP S 130 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾		2)	2)
2	Bauform			
	Wärmequelle		Sole	Sole
2.1	Ausführung		Universal	Universal
2.2	Regler		Integriert	Integriert
2.3	Wärmemengenzählung		Integriert	Integriert
2.4	Aufstellungsort		Innen	Innen
2.5	Leistungsstufe		2	2
3	Einsatzgrenzen			
3.1	Heizwasser-Vorlauf ^{3) 4)}	°C	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2
3.2	Sole (Wärmequelle) ^{3) 4)}	°C	-5 bis +25	-5 bis +25
3.3	Frostschutzmittel		Monoethylenglykol	Monoethylenglykol
3.4	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %
4	Durchfluss / Schall			
4.1	Heizwasserdurchfluss / freie Pressung (max.) Nenndurchfluss nach EN 14511			
	bei B0...-3 / W35...30	m ³ /h / Pa	15,1 / 61000	17,2 / 58000
	bei B0...-3 / W45...40	m ³ /h / Pa	14,3 / 64000	16,5 / 60000
	bei B0...-3 / W55...47	m ³ /h / Pa	8,6 / 78000	11,4 / 77000
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	8,6 / 78000	11,4 / 77000
4.2	Soledurchfluss / freie Pressung (max.) Nenndurchfluss nach EN 14511			
	bei B0...-3 / W35...30	m ³ /h / Pa	21,6 / 57000	33,1 / 63000
	bei B0...-3 / W45...40	m ³ /h / Pa	19,4 / 67000	30,2 / 79000
	bei B0...-3 / W55...47	m ³ /h / Pa	17,1 / 78000	27,3 / 91000
	Mindestsoledurchfluss	m ³ /h / Pa	17,1 / 78000	27,3 / 91000
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB (A)	66	70
4.4	Schalldruckpegel in 1 m Entfernung ⁵⁾	dB (A)	53	55
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen			
5.1	Geräteabmessungen ⁶⁾	H x B x T mm	1891 x 1348 x 831	1891 x 1348 x 831
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	604	824
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 2 ½ "	R 2 ½ "
5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	R 2 ½ "	R 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

6.4.7 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 90 ID bis WWP S 130 ID

5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	21	26
6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/PE 400 V (50Hz) C80A / A	3~/PE 400 V (50Hz) C100A / A
6.2	Steuerspannung / Absicherung / RCD-Typ		1~/N/PE 230 V (50 Hz) C13A / A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) C13A / A
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	IP 21
6.4	Anlaufstrom mit Sanftanlasser	A	53	110
6.5	Nennaufnahme B0/W35 / max. Aufnahme ⁷⁾	kW	18,5 / 35,3	30,0 / 57,5
6.6	Nennstrom B0/W35 / $\cos \varphi$	A / ---	42 / 0,63	54,1 / 0,8
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	90 / thermostatisch geregelt	150 / thermostatisch geregelt
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 1,25	bis 1,8
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁸⁾	⁸⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁹⁾		Ja	Ja
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahl			
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{7) 10)}			
	Leistungsstufe		1	2
	bei B-5 / W45	kW / ---	37,3 / 3,4	71,6 / 3,2
	bei B0 / W55	kW / ---	40,9 / 3,1	78,9 / 3,0
	bei B0 / W45	kW / ---	42,5 / 3,8	81,7 / 3,6
	bei B0 / W35	kW / ---	45,5 / 5,0	86,0 / 4,7





- 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⁾ Bei Bedarf kann der Einsatzbereich bis zu einer Soleeintrittstemperatur von -10 °C erweitert werden. In diesem Fall ist die minimale Solekonzentration auf 30 % anzupassen. (Einfrieretemperatur -17 °C) Bei Soleeintrittstemperatur von -10 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 50 °C bis 60 °C steigend. Bei Soleeintrittstemperatur von -5 °C bis 0 °C, Vorlauftemperatur von 60 °C bis 62 °C steigend.
⁴⁾ Der Betrieb ist bis zu einer Soleeintrittstemperatur von +35 °C möglich. Bei Soleeintrittstemperaturen von +25 °C bis +35 °C, Vorlauftemperatur von 62 °C bis 58 °C fallend.
⁵⁾ 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.

- ⁶⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
⁷⁾ 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. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C.
⁸⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
⁹⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.
¹⁰⁾ Die Leistungszahlen gelten mit den im Lieferumfang enthaltenen Umwälzpumpen.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.8 Hochtemperatur-Wärmepumpen WWP S 9 IH bis WWP S 11 IH

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 9 IH	WWP S 11IH
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 181 %	 186 %
		VL 55 °C (HT)	 130 %	 128 %
2	Bauform			
	2.1 Schutzart nach EN 60 529		IP 20	IP 20
	2.2 Aufstellungsort		Innen	Innen
3	Leistungsangaben			
	3.1 Temperatur-Betriebseinsatzgrenzen: Heizwasser-Vorlauf ²⁾	°C	70 ± 2	70 ± 2
	Sole (Wärmequelle)	°C	-5 bis +25	-5 bis +25
	Frostschutzmittel		Mono- ethylenglykol	Mono- ethylenglykol
	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %
	3.2 Heizwasser-Temperaturspreizung bei B0 / W35	K	5,0	5,0
	3.3 Wärmeleistung / Leistungszahl bei B0 / W45 ³⁾	kW / ---	8,7/3,4	10,3/3,5
	bei B0 / W35 ³⁾	kW / ---	8,9/4,4	10,9/4,5
	3.4 Schall-Leistungspegel	dB(A)	55	56
	3.5 Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	1,55 / 6400	1,9 / 7000
	3.6 Soledurchsatz bei interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m ³ /h / Pa	2,0 / 7500	2,45 / 8000
	3.7 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R134a / 2,2	R134a / 2,4
	3.8 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,95	Polyolester (POE) / 1,77
	bei B0 / W35	K	5,0	5,0

6.4.8 Hochtemperatur-Wärmepumpen WWP S 9 IH bis WWP S 11 IH

4	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht				
	4.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse ⁴⁾	H x B x L mm	800 x 650 x 450	800 x 650 x 450
	4.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" a	G 1 1/4" a
	4.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/4" a	G 1 1/4" a
	4.4	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	130	133
5	Elektrischer Anschluss				
	5.1	Nennspannung; Absicherung	V / A	400 / 16	400 / 20
	5.2	Nennaufnahme ²⁾	B0 W35 kW	2,02	2,44
	5.3	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	26	27
	5.4	Nennstrom	B0 W35 / cos φ A / ---	5,9 / 0,8	6,0 / 0,8
6	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			5)	5)
7	Sonstige Ausführungsmerkmale				
	7.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁶⁾		ja	ja
	7.2	Leistungsstufen		1	1
	7.3	Regler intern / extern		intern	intern





- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Bei Soletemperaturen von -5 °C bis 0 °C, Vorlauf-temperatur von 65 °C bis 70 °C steigend
- ³⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W35: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauf-temperatur 35 °C. Es können bei veränderten Betriebsbedingungen erhebliche Unterschiede bezüglich der Leistungsentnahme auftreten.

- ⁴⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁵⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁶⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.9 Hochtemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 20 IH bis WWP S 40 IH

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 20 IH	WWP S 40 IH
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 184 %	 173 %
		VL 55 °C (HT)	 132 %	 125 %
2	Bauform			
2.1	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	IP 21
2.2	Aufstellungsort		Innen	Innen
3	Leistungsangaben			
3.1	Temperatur-Betriebseinsatzgrenzen:			
	Heizwasser-Vorlauf °C		bis 70	bis 70
	Sole (Wärmequelle) °C		-5 bis +25	-5 bis +25
	Frostschutzmittel		Monoethylenglykol	Monoethylenglykol
	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %
3.2	Heizwasser-Temperaturspreizung			
	bei B0 / W35 K		5,0	5,0
3.3	Wärmeleistung / Leistungszahl			
	bei B0 / W45 ²⁾ kW / --- ³⁾		20,5 / 3,4	31,7 / 3,2
	kW / --- ⁴⁾		10,5 / 3,4	13,5 / 2,5
	bei B0 / W35 ²⁾ kW / --- ³⁾		21,4 / 4,4	34,2 / 4,1
	kW / --- ⁴⁾		11,5 / 4,6	17,9 / 4,3
3.4	Schall-Leistungspegel	dB(A)	62	65
3.5	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung	dB(A)	47	50
3.6	Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	3,7 / 8500	5,5 / 2900
3.7	Soledurchsatz bei interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m ³ /h / Pa	4,9 / 10200	8,8 / 7800
3.8	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R134a / 4,2	R134a / 8,0
3.9	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 3,54	Polyolester (POE) / 6,5
	bei B0 / W35 K		5,0	5,0

6.4.9 Hochtemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 20 IH bis WWP S 40 IH

4	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht					
	4.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse ⁵⁾	H x B x L mm	1660 x 1000 x 775	1890 x 1350 x 775	
	4.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" i/a	G 1 1/2" i/a	
	4.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/2" i/a	G 2" i/a	
	4.4	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	307	502	
5	Elektrischer Anschluss					
	5.1	Nennspannung; Absicherung	V / A	400 / 25	400 / 50	
	5.2	Nennaufnahme ²⁾	B0 W35	kW	4,86	8,35
	5.3	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	30	84	
	5.4	Nennstrom	B0 W35 / cos φ	A / ---	8,77 / 0,8	21,9 / 0,55
	5.5	max. Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70	65	
6	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			6)	6)	
7	Sonstige Ausführungsmerkmale					
	7.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		ja	ja	
	7.2	Leistungsstufen		2	2	
	7.3	Regler intern / extern		intern	intern	

- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W35: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C. Es können bei veränderten Betriebsbedingungen erhebliche Unterschiede bezüglich der Leistungsentnahme auftreten.

- ³⁾ 2-Verdichter-Betrieb
- ⁴⁾ 1-Verdichter-Betrieb
- ⁵⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁷⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.4 Geräteinformationen Sole/Wasser-Wärmepumpen – 400V

6.4.10 Hochtemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 90 IDH

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP S 90 IDH
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	²⁾
2	Bauform Wärmequelle	Sole
	2.1 Ausführung	Universal
	2.2 Regler	integriert
	2.3 Wärmemengenzählung	integriert
	2.4 Aufstellungsort	Innen
	2.5 Leistungsstufen	2
3	Einsatzgrenzen	
	3.1 Heizwasservorlauf °C	20 bis 70 ± 2 ¹⁾
	3.2 Sole (Wärmequelle) °C	-5 bis +25 ¹⁾
	3.3 Frostschutzmittel	Monoethylenglykol
	3.4 Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)	25 %
4	Durchfluss / Schall	
	4.1 Heizwasserdurchfluss / freie Pressung Nenndurchfluss nach EN 14511	bei B0...-3 / W35...30 m ³ /h / Pa 15,4 / 64800 bei B0...-3 / W45...40 m ³ /h / Pa 15,1 / 66700 bei B0...-3 / W55...47 m ³ /h / Pa 9,2 / 96100 bei B0...-3 / W65...55 m ³ /h / Pa 7,5 / 103200
	Mindestheizwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa 7,5 / 103200
	4.2 Soledurchfluss / freie Pressung Nenndurchfluss nach EN 14511	bei B0...-3 / W35...30 m ³ /h / Pa 20,7 / 70000 bei B0...-3 / W45...40 m ³ /h / Pa 19,6 / 74800 bei B0...-3 / W55...47 m ³ /h / Pa 17,0 / 86400 bei B0...-3 / W65...55 m ³ /h / Pa 15,5 / 93400
	Mindestsoledurchfluss	m ³ /h / Pa 15,5 / 93400
	4.3 Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A) 70
	4.4 Schall-Druckpegel in 1m Entfernung, innen ⁴⁾	dB(A) 55
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge	
	5.1 Geräteabmessungen ⁵⁾ H x B x L mm	1890 x 1350 x 775
	5.2 Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung kg	807
	5.3 Geräteanschlüsse für Heizung Zoll	Rp 2"
	5.4 Geräteanschlüsse für Wärmequelle Zoll	Rp 3"
	5.5 Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht Typ / kg	R134a / 24,5
	5.6 Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge Typ / Liter	Polyolester (POE) / 16,0

6.4.10 Hochtemperatur-Wärmepumpen mit 2-Verdichtern WWP S 90 IDH

5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	22,9	
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	23,8	
6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung / Absicherung		3~ / PE 400V (50Hz) / C100A	
6.2	Steuerspannung / Absicherung		1~ / N / PE 230V (50Hz) / C13A	
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	
6.4	Anlaufstrom mit Sanftanlasser	A	120	
6.5	Nennaufnahme B0 W35 / max. Aufnahme ⁶⁾	kW	20,4 / 45,0	
6.6	Nennstrom B0 / W35 / cos φ	A / ---	45,5 / 0,64	
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	130 / thermostatisch geregelt	
6.8	Leistungsaufnahme Pumpe	kW	bis 1,3	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		7)	
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁸⁾		ja	
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	
9	Heizleistung / Leistungszahlen		EN 14511	
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ⁵⁾			
	Leistungsstufe		1	2
	bei B-5 / W45	kW / ---	38,6 / 3,2	72,8 / 3,0
	bei B0 / W65	kW / ---	43,8 / 2,4	84,1 / 2,4
	bei B0 / W55	kW / ---	44,9 / 3,0	84,9 / 2,9
	bei B0 / W45	kW / ---	46,4 / 3,8	86,5 / 3,5
	bei B0 / W35	kW / ---	47,9 / 4,7	88,6 / 4,3

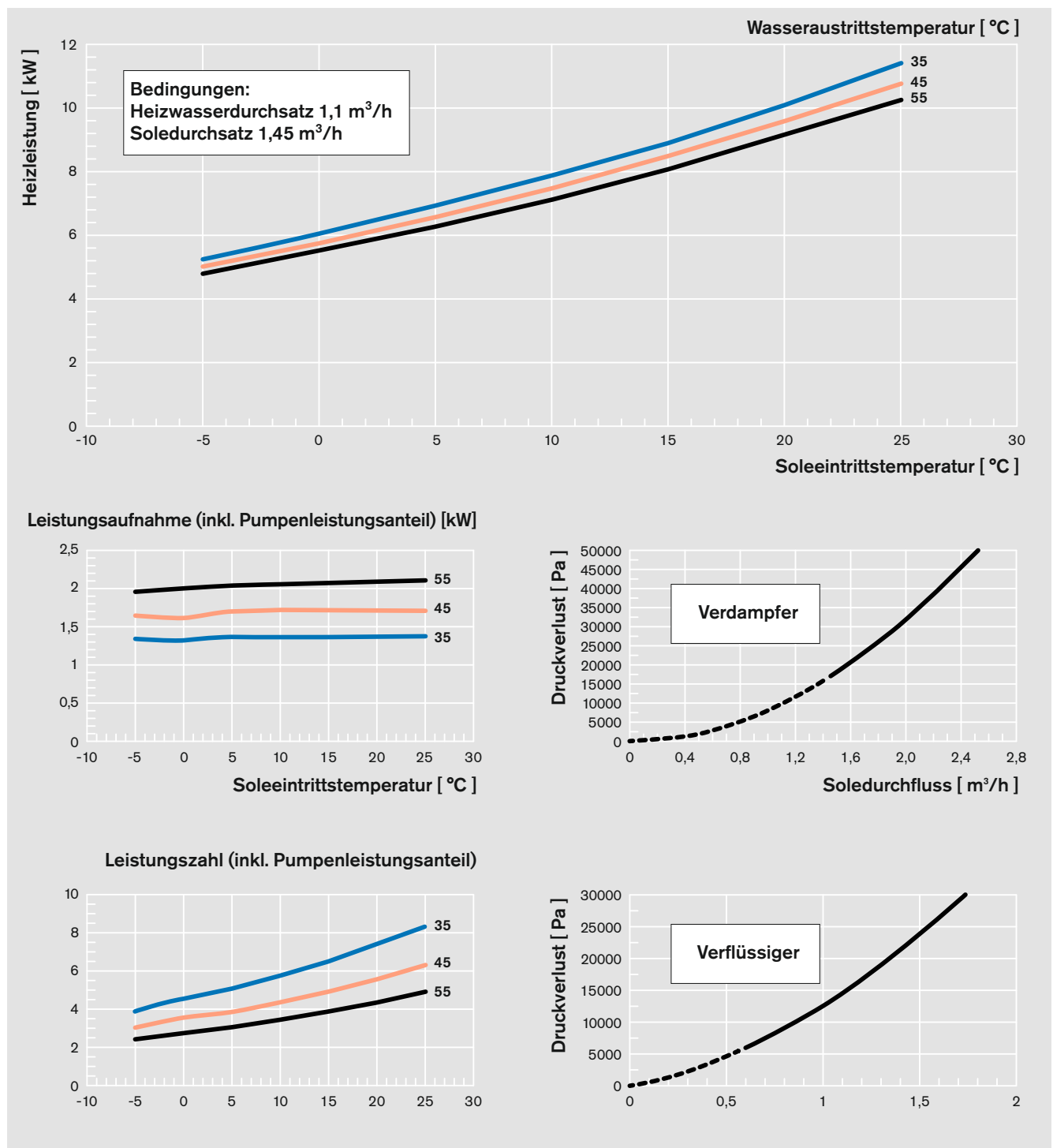
- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Für Heizgeräte mit einer Nennleistung >70 kW erfolgt keine Einteilung nach Energiekennzeichnungs-Richtlinie.
- ³⁾ Bei Soleeintrittstemperaturen von -5 °C bis 0 °C, Vorlauftemperatur von 65 °C bis 70 °C steigend. Der Betrieb ist bis zu einer Soleeintrittstemperatur von 45 °C möglich. Bei Soleeintrittstemperaturen von + 25 °C bis 45 °C, Vorlauftemperatur von 70 °C bis 55 °C fallend.
- ⁴⁾ 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.
- ⁵⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.

- 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 sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C.
- ⁷⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁸⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
- ⁹⁾ Die Leistungszahlen gelten mit den im Lieferumfang enthaltenen Umwälzpumpen

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

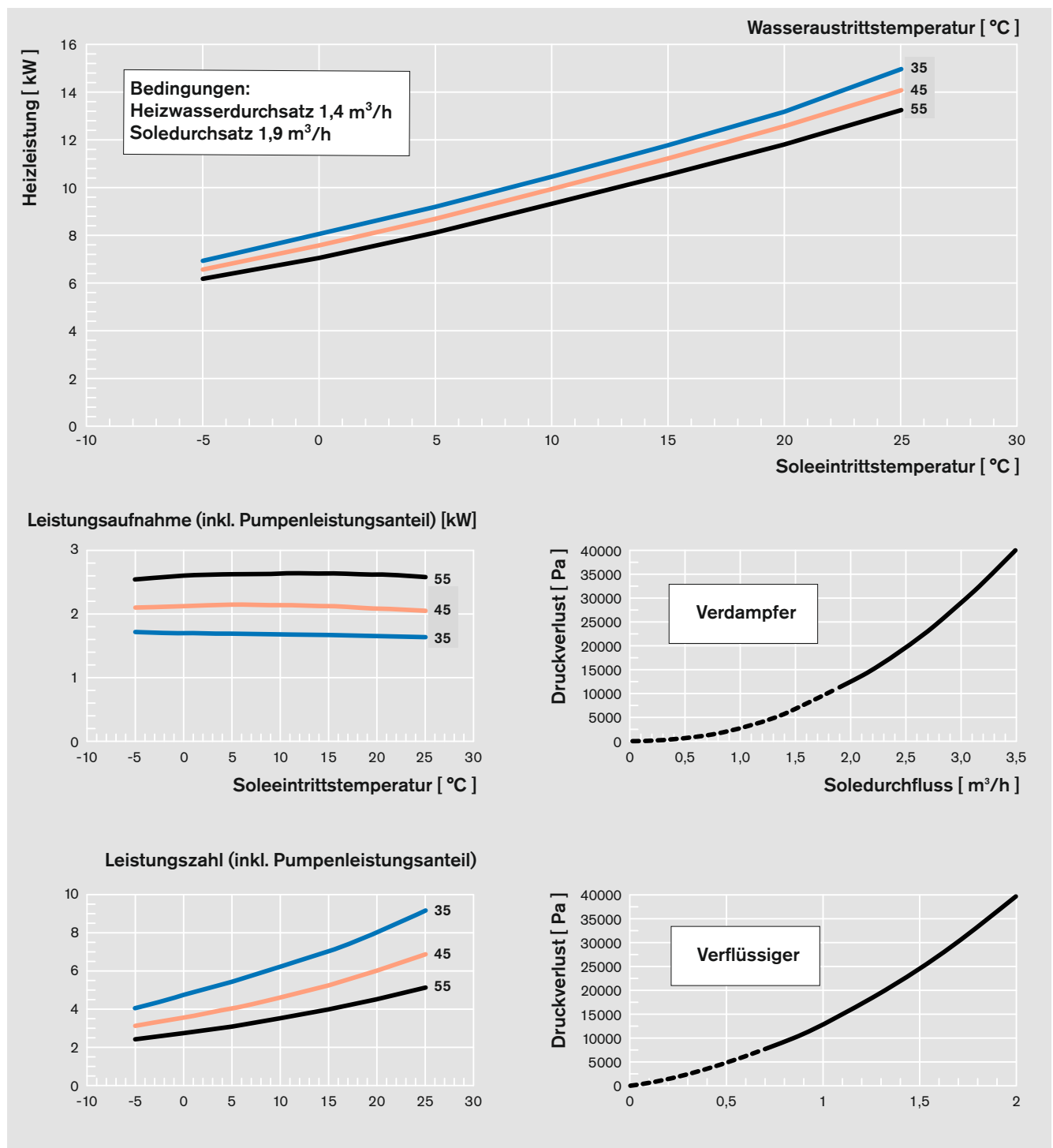
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.1 WWP S 6 IDT



6.5 Kennlinien – 400V

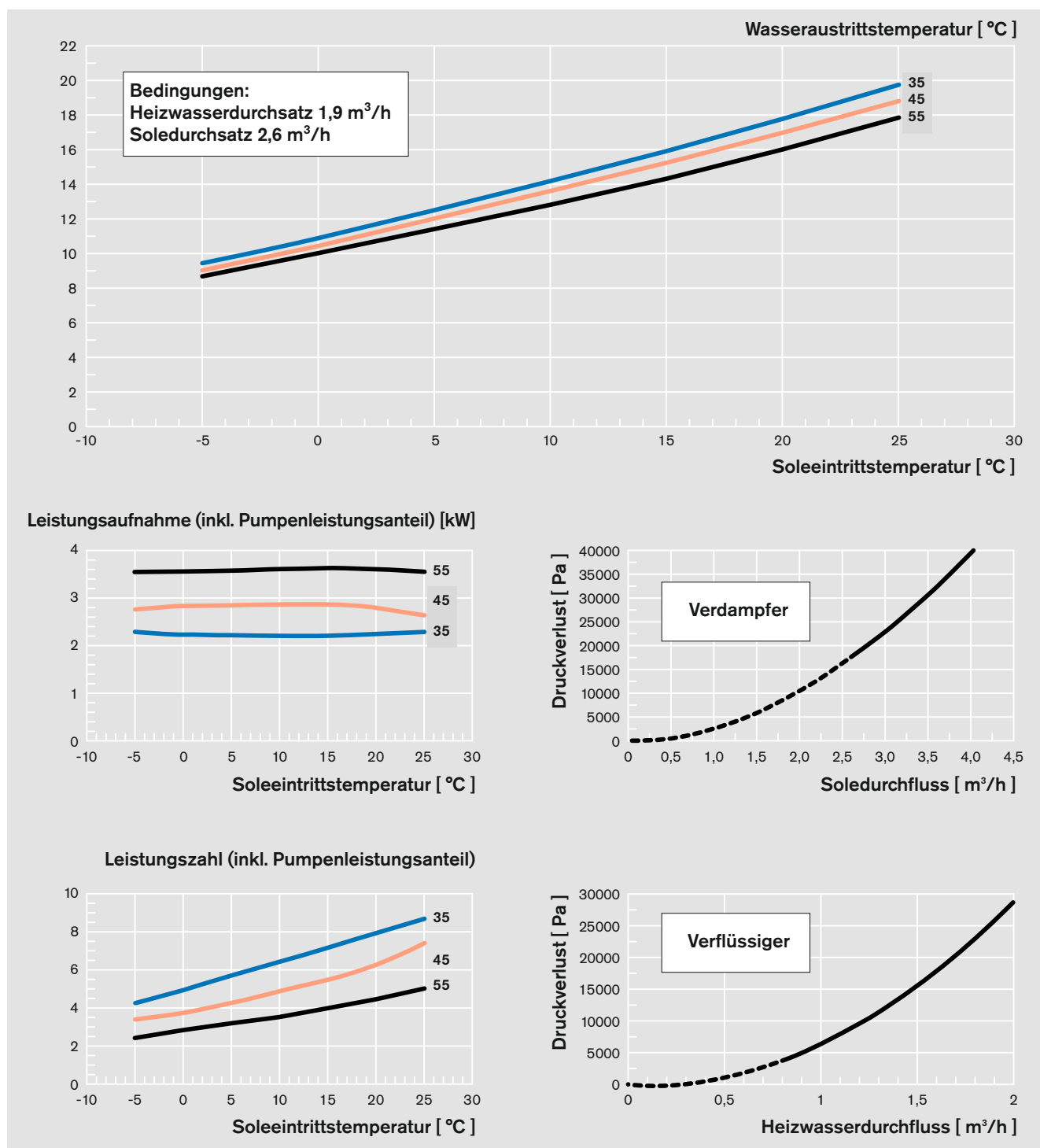
6.5.2 WWP S 8 IDT



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

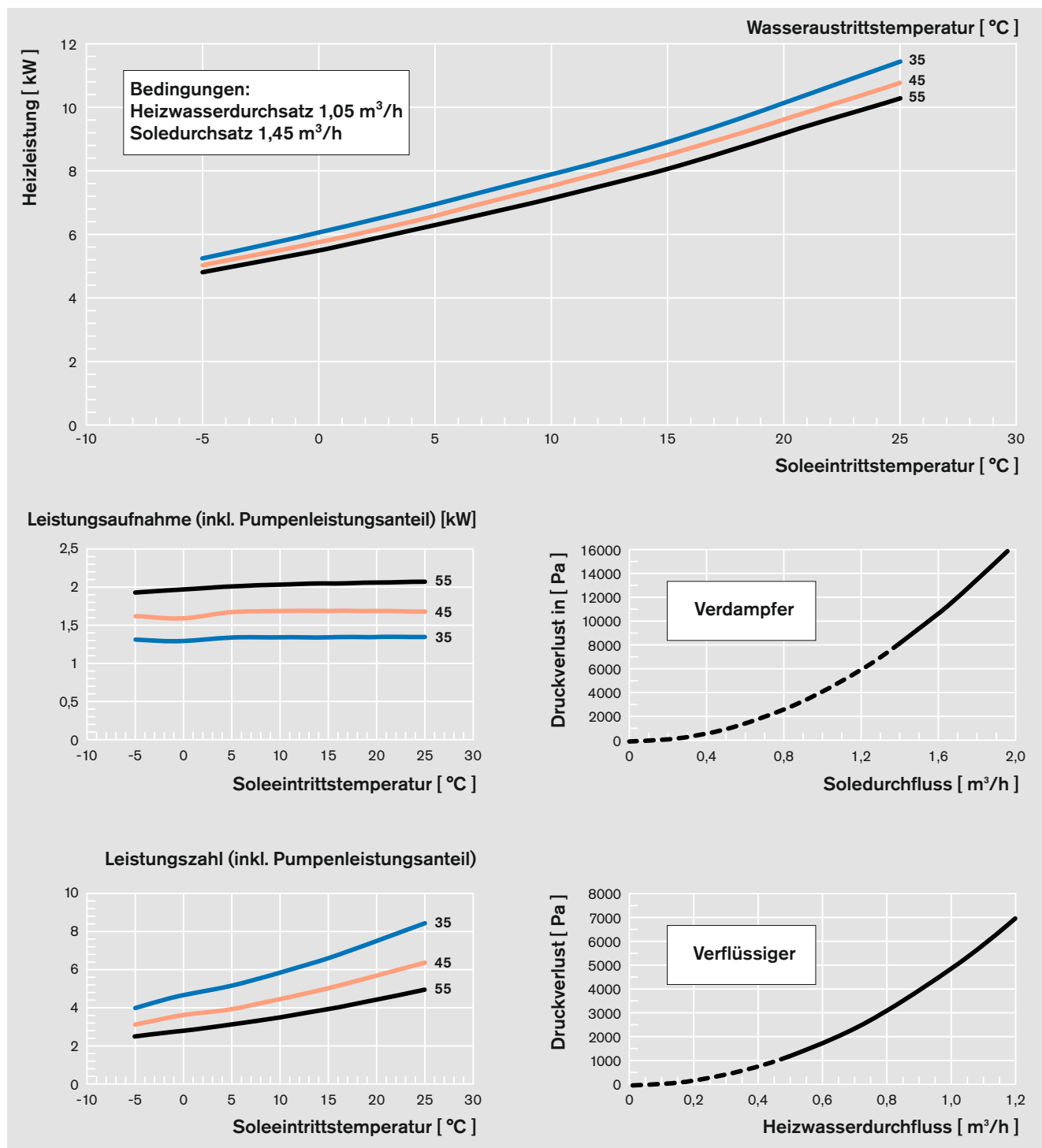
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.3 WWP S 11 IDT



6.5 Kennlinien – 400V

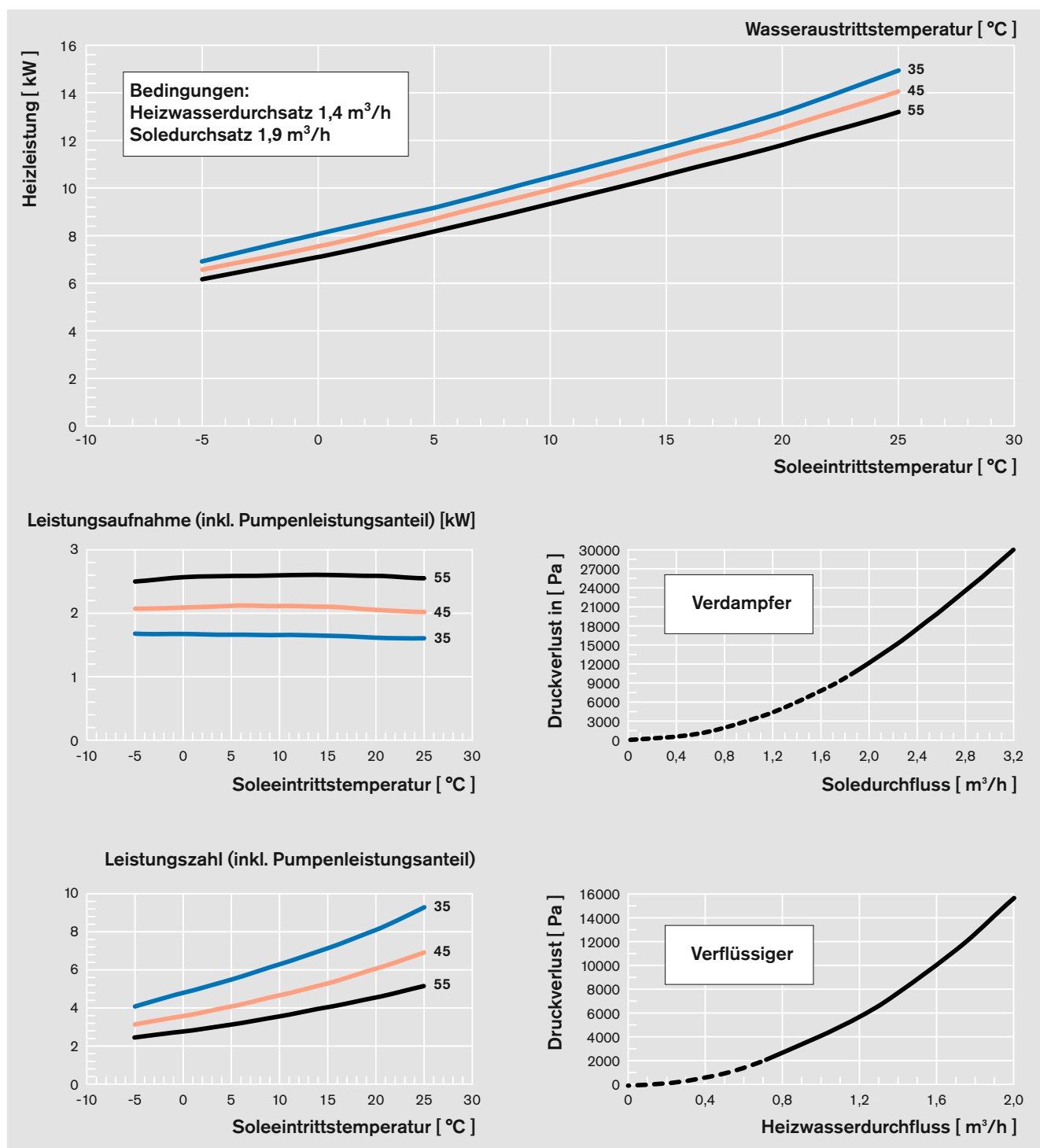
6.5.4 WWP S 6 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

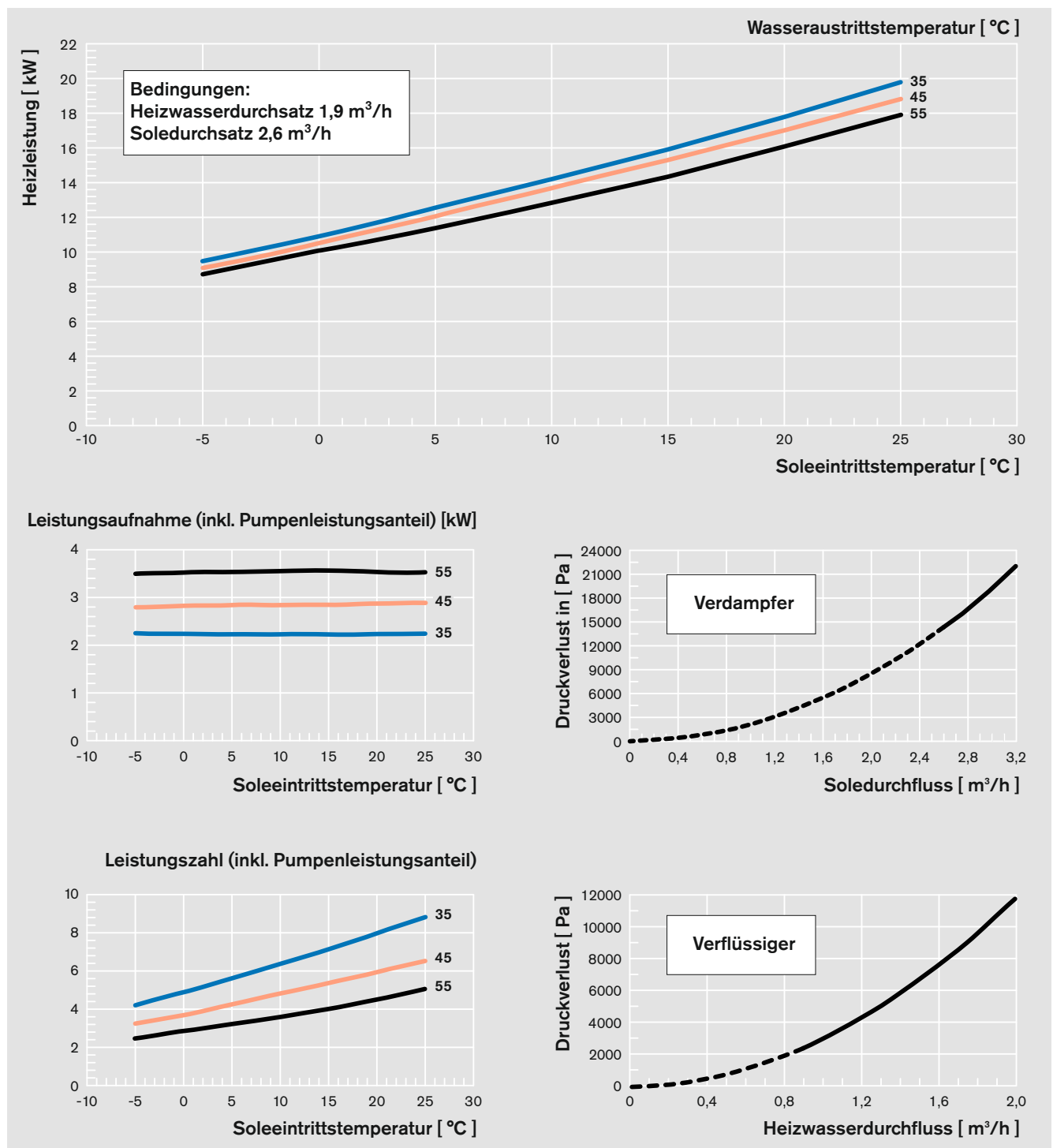
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.5 WWP S 8 ID



6.5 Kennlinien – 400V

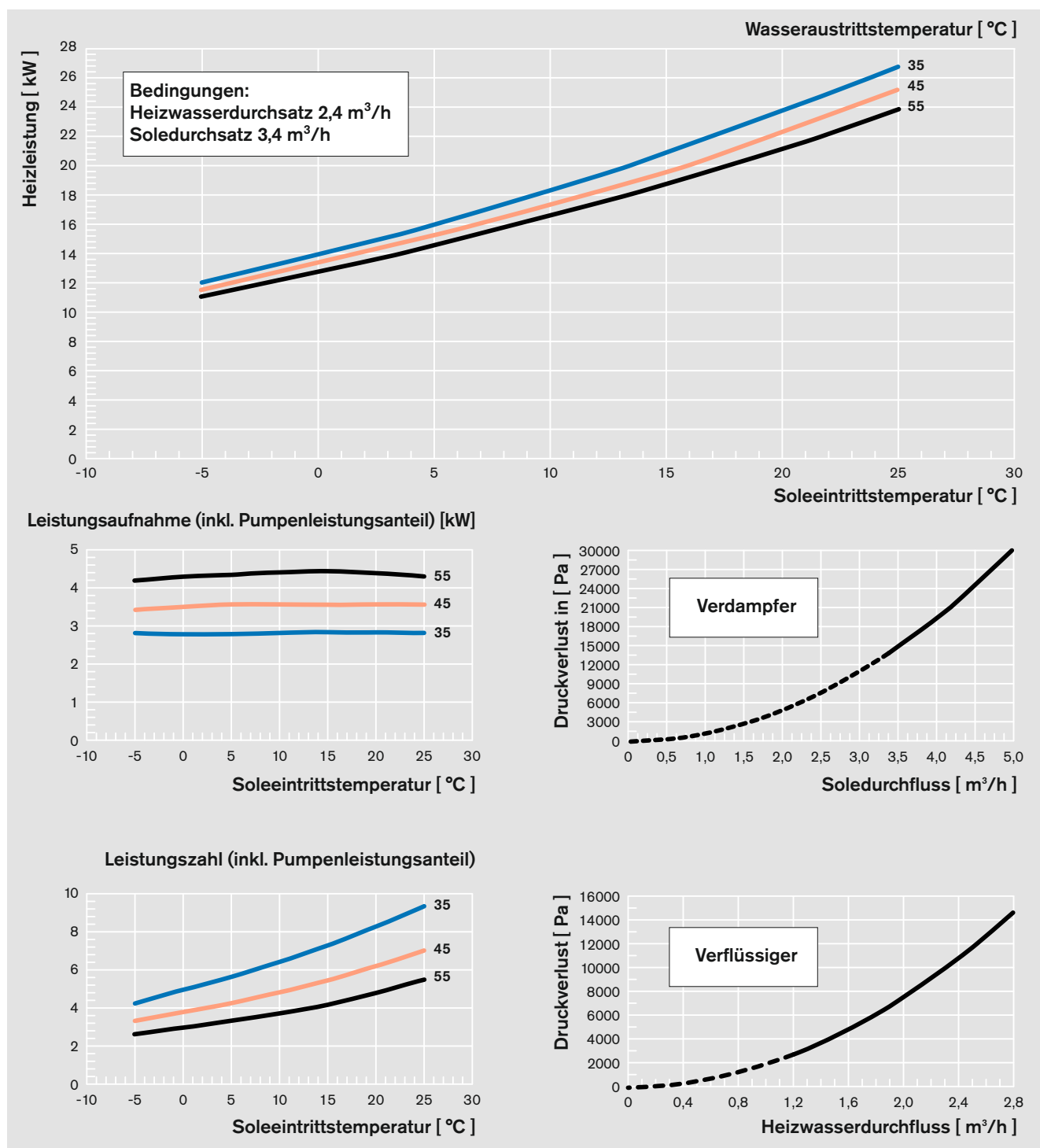
6.5.6 WWP S 11 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

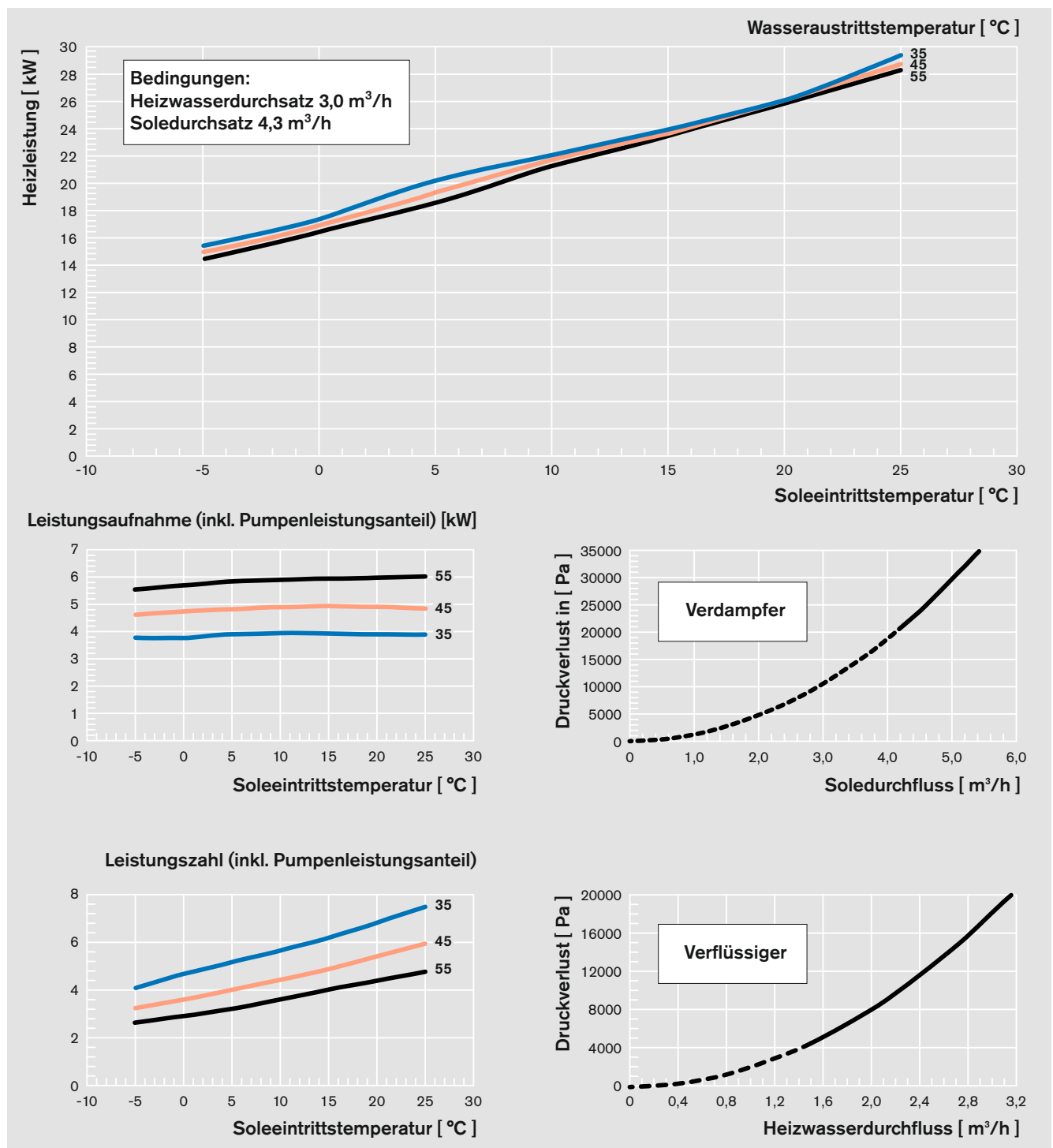
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.7 WWP S 14 ID



6.5 Kennlinien – 400V

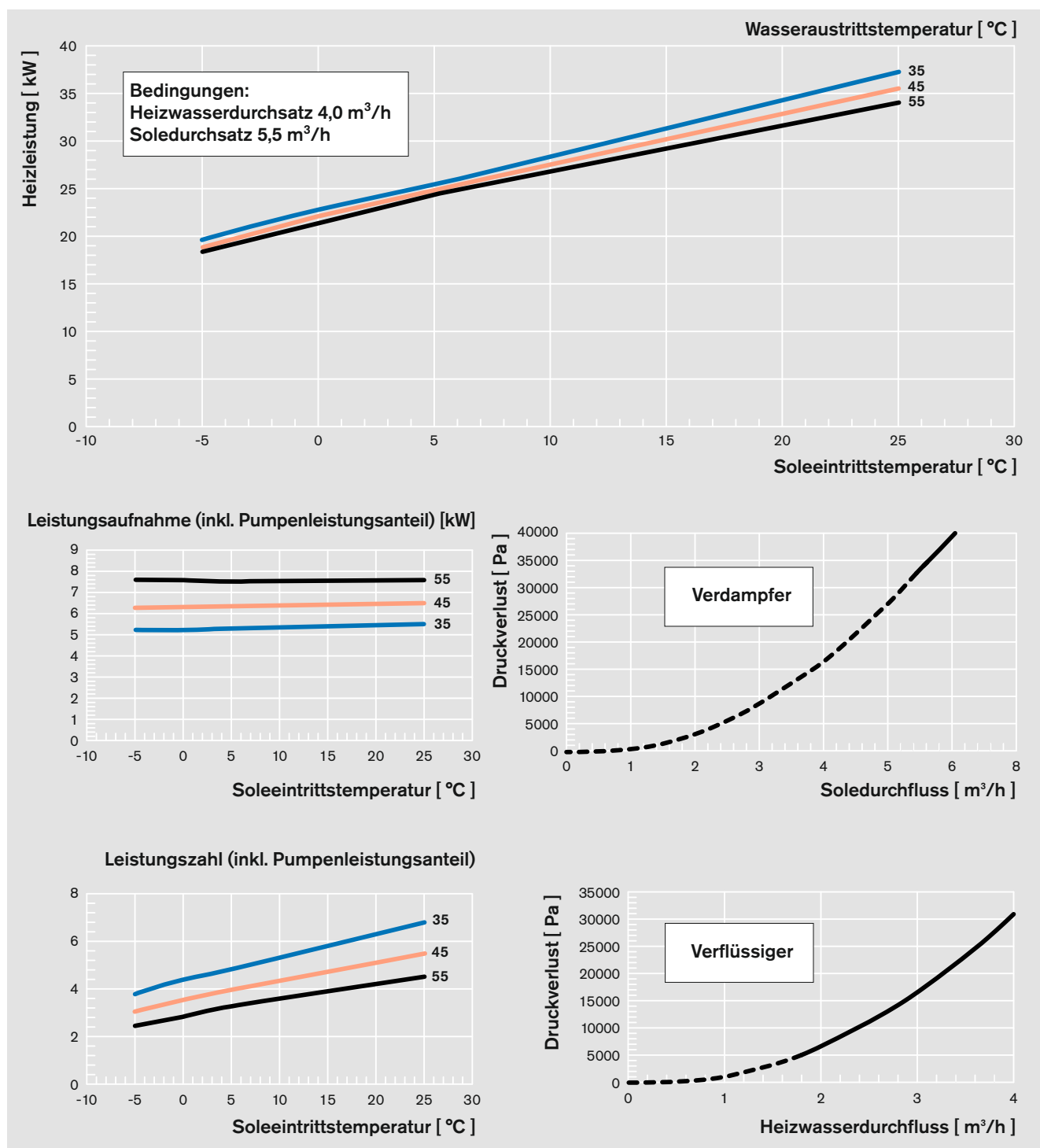
6.5.8 WWP S 18 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

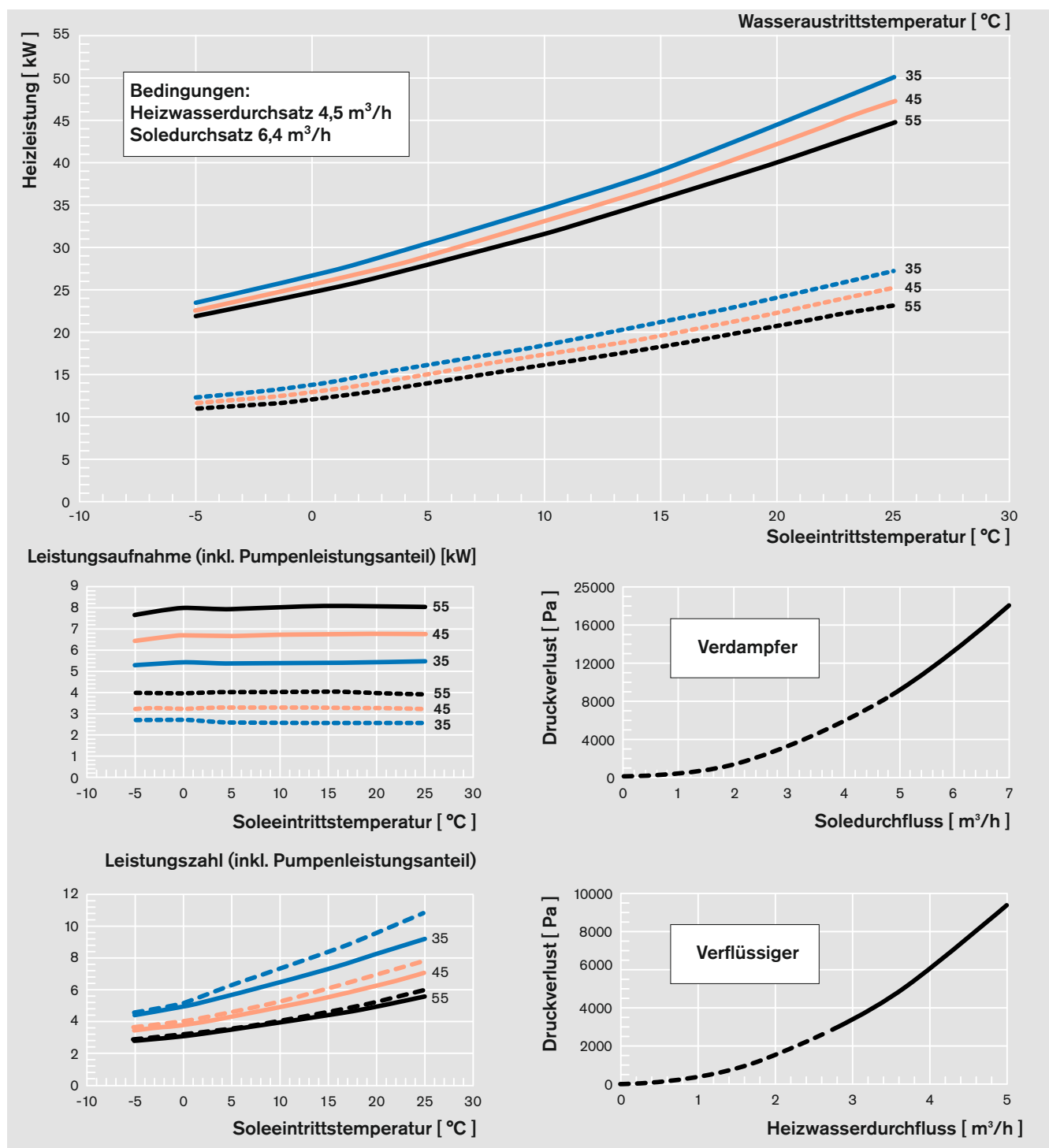
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.9 WWP S 22 IB



6.5 Kennlinien – 400V

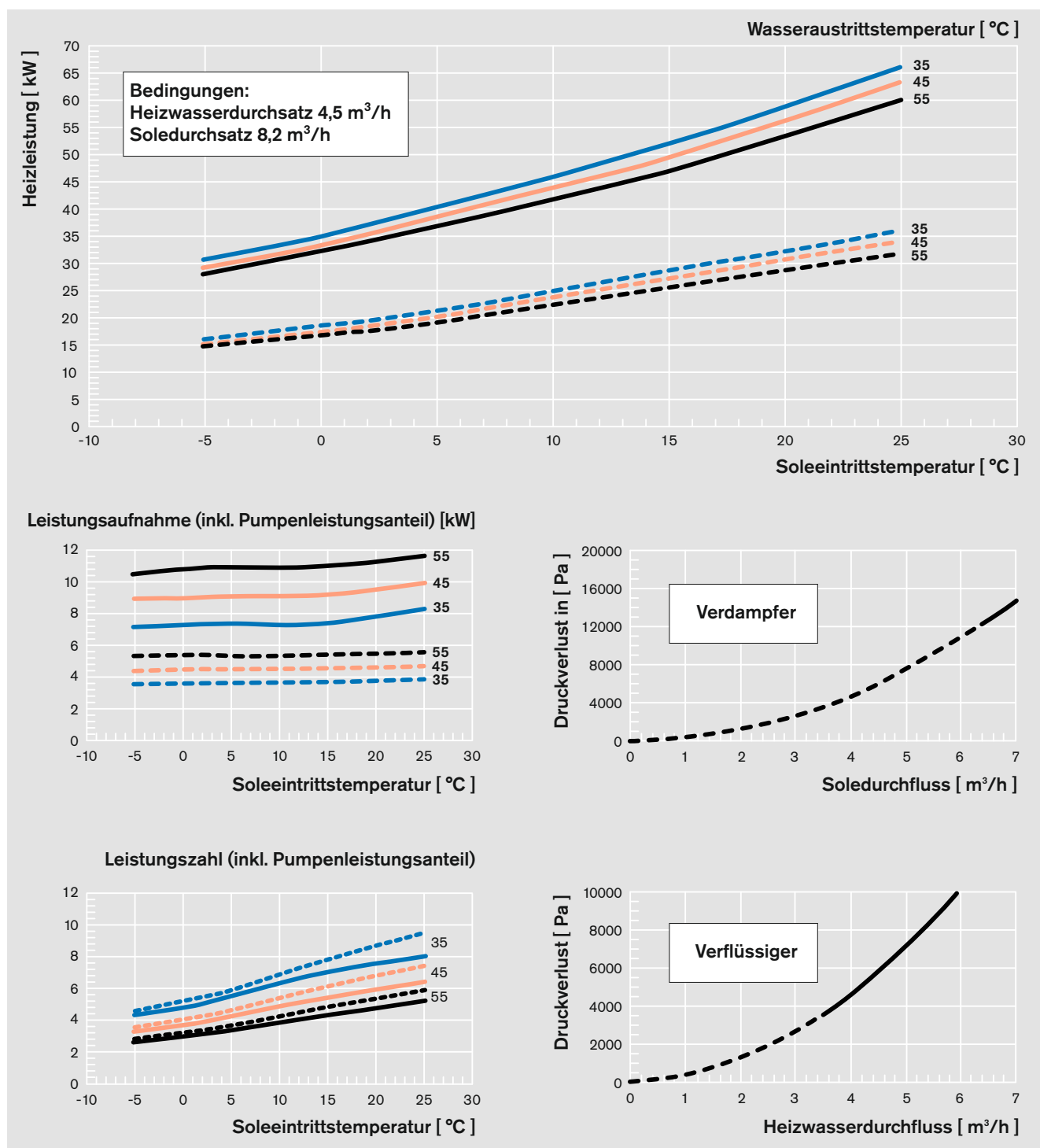
6.5.10 WWP S 26 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

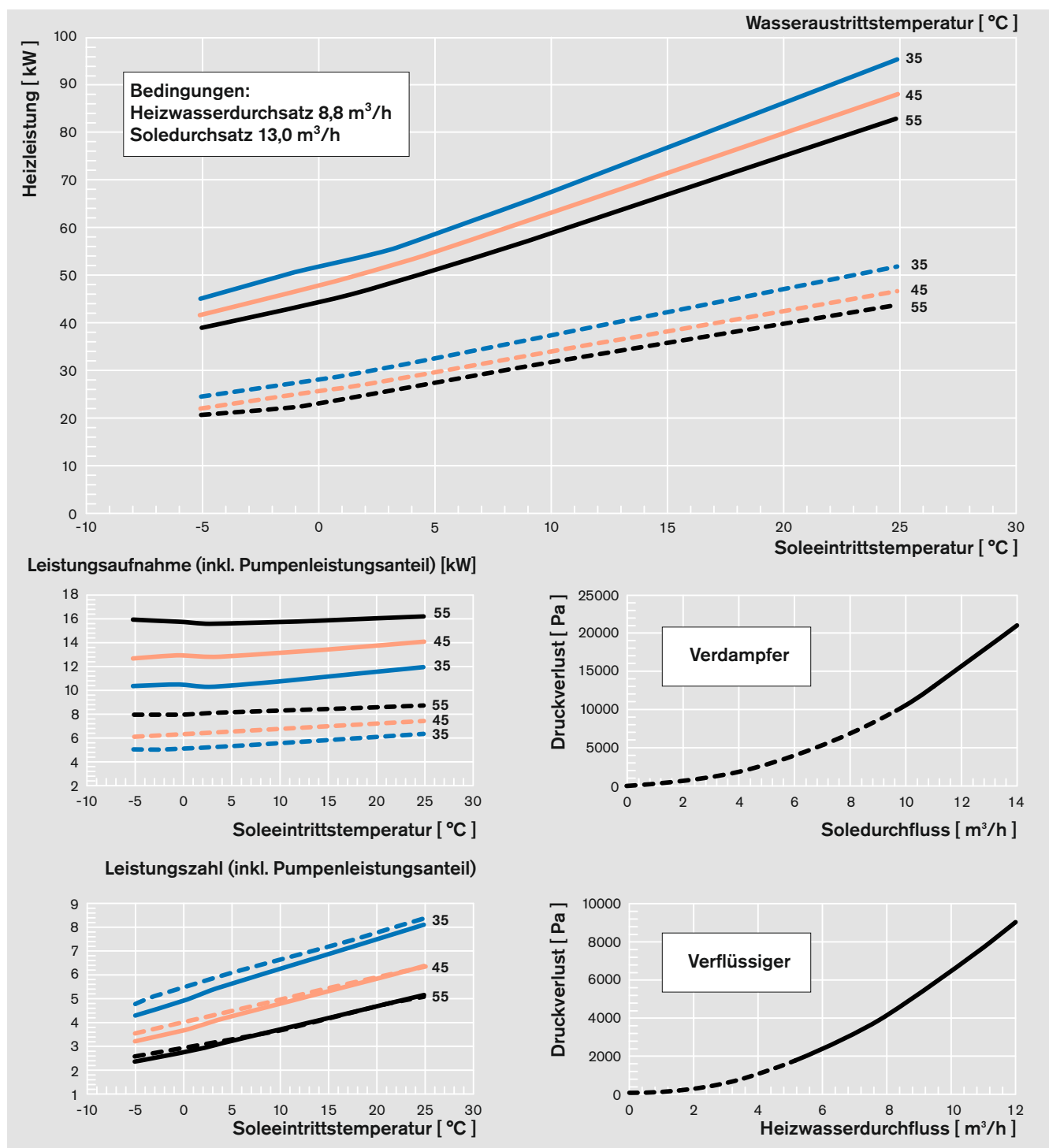
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.11 WWP S 35 ID



6.5 Kennlinien – 400V

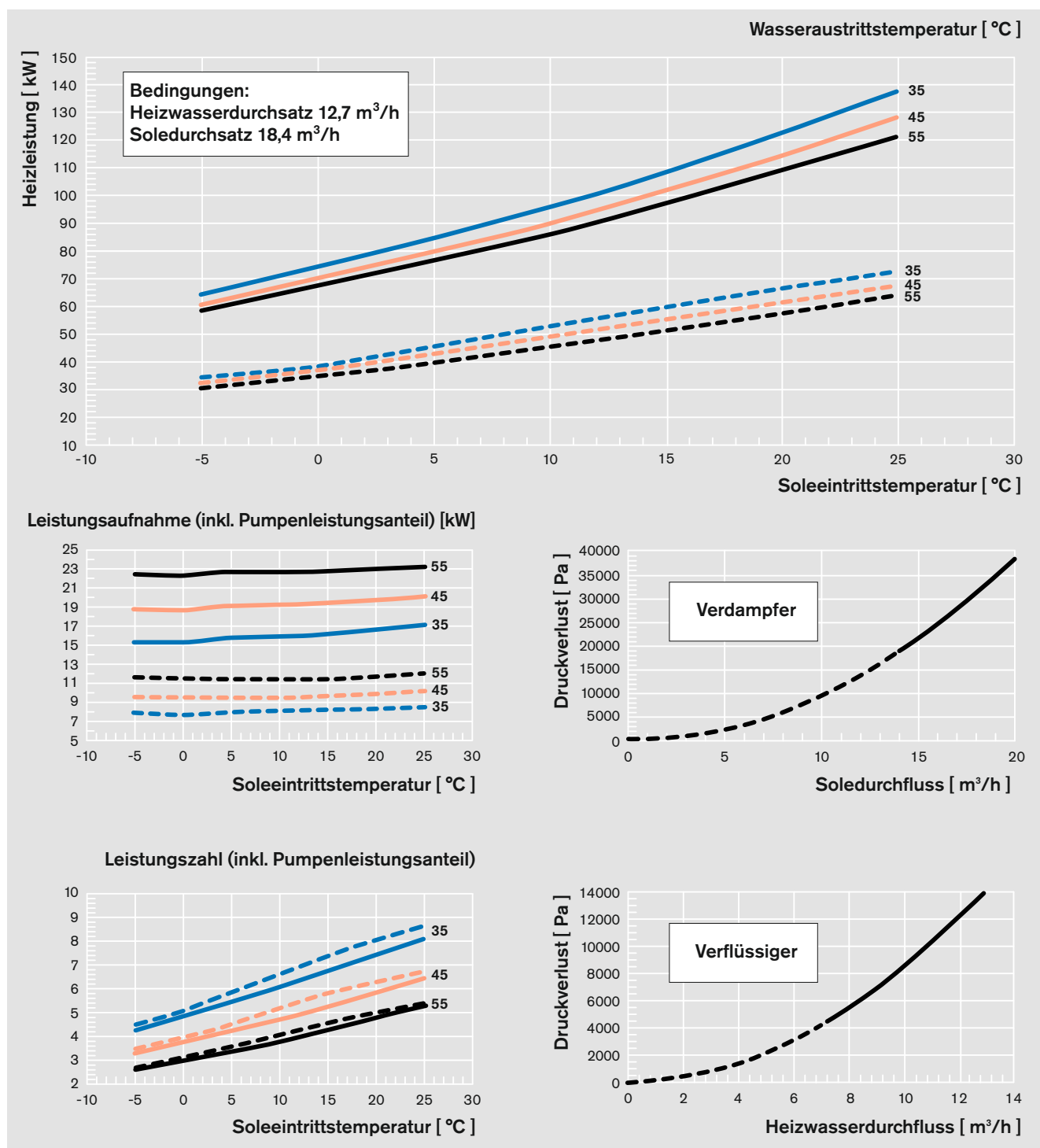
6.5.12 WWP S 50 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

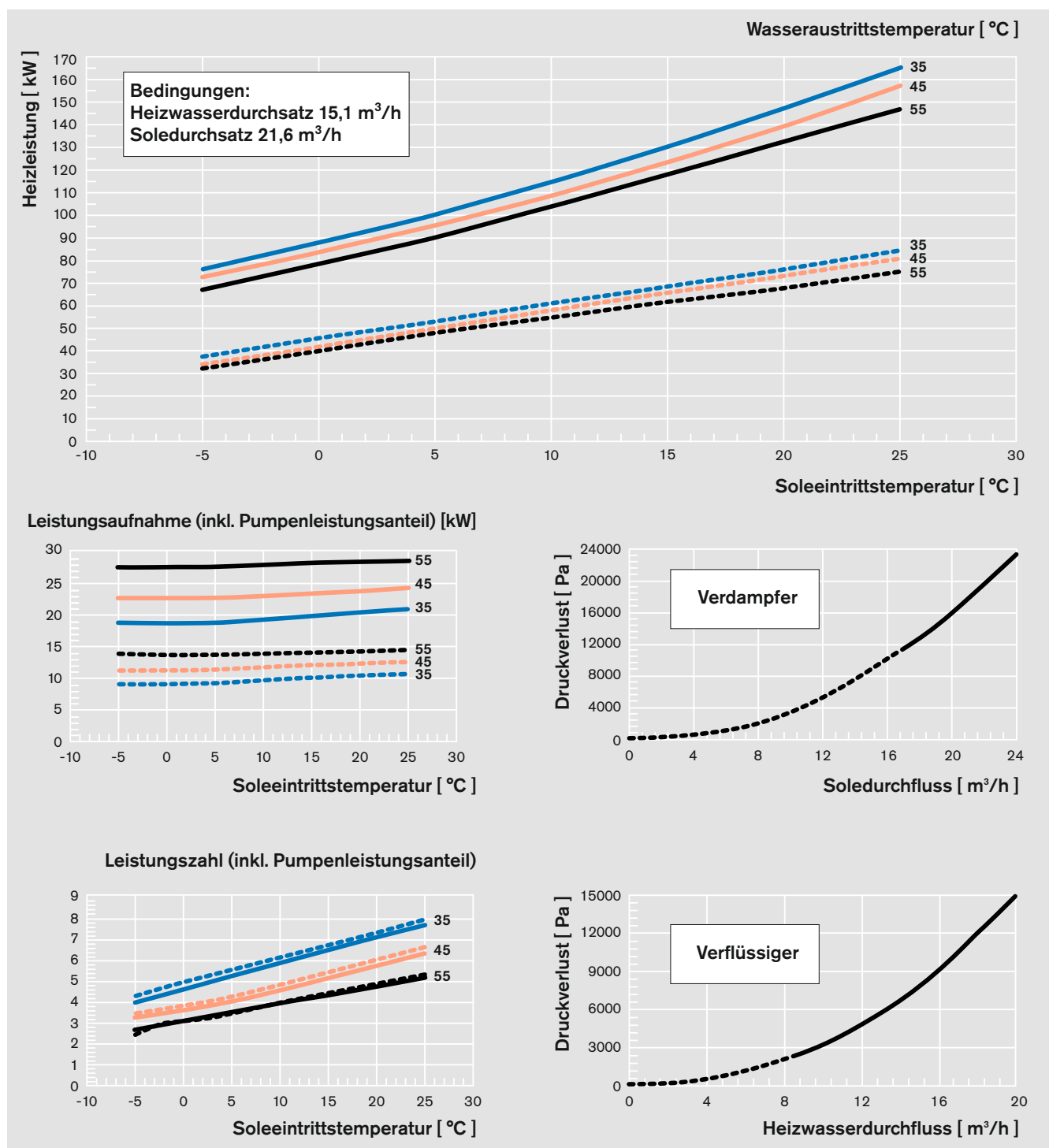
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.13 WWP S 75 ID



6.5 Kennlinien – 400V

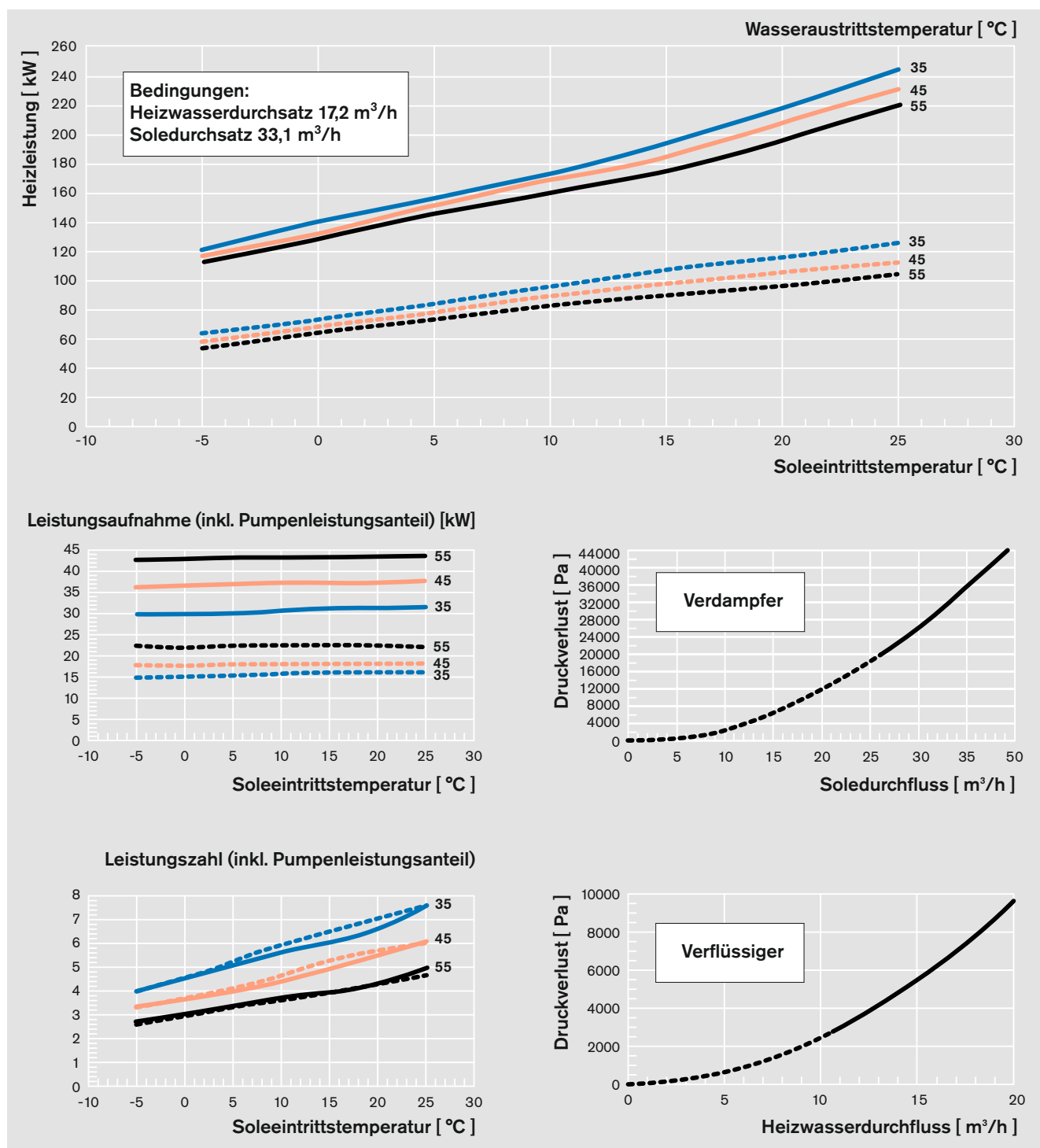
6.5.14 WWP S 90 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

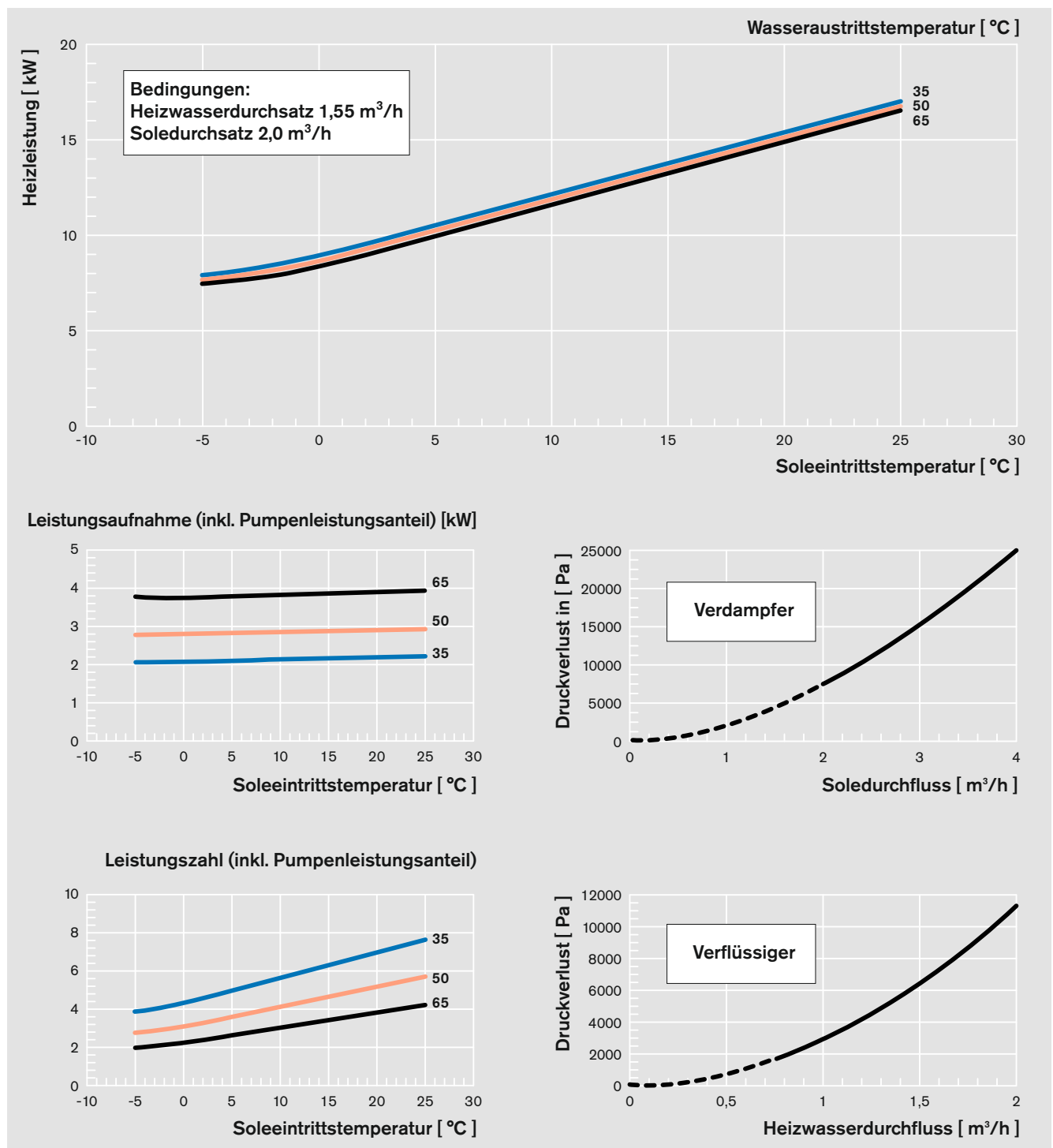
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.15 WWP S 130 ID



6.5 Kennlinien – 400V

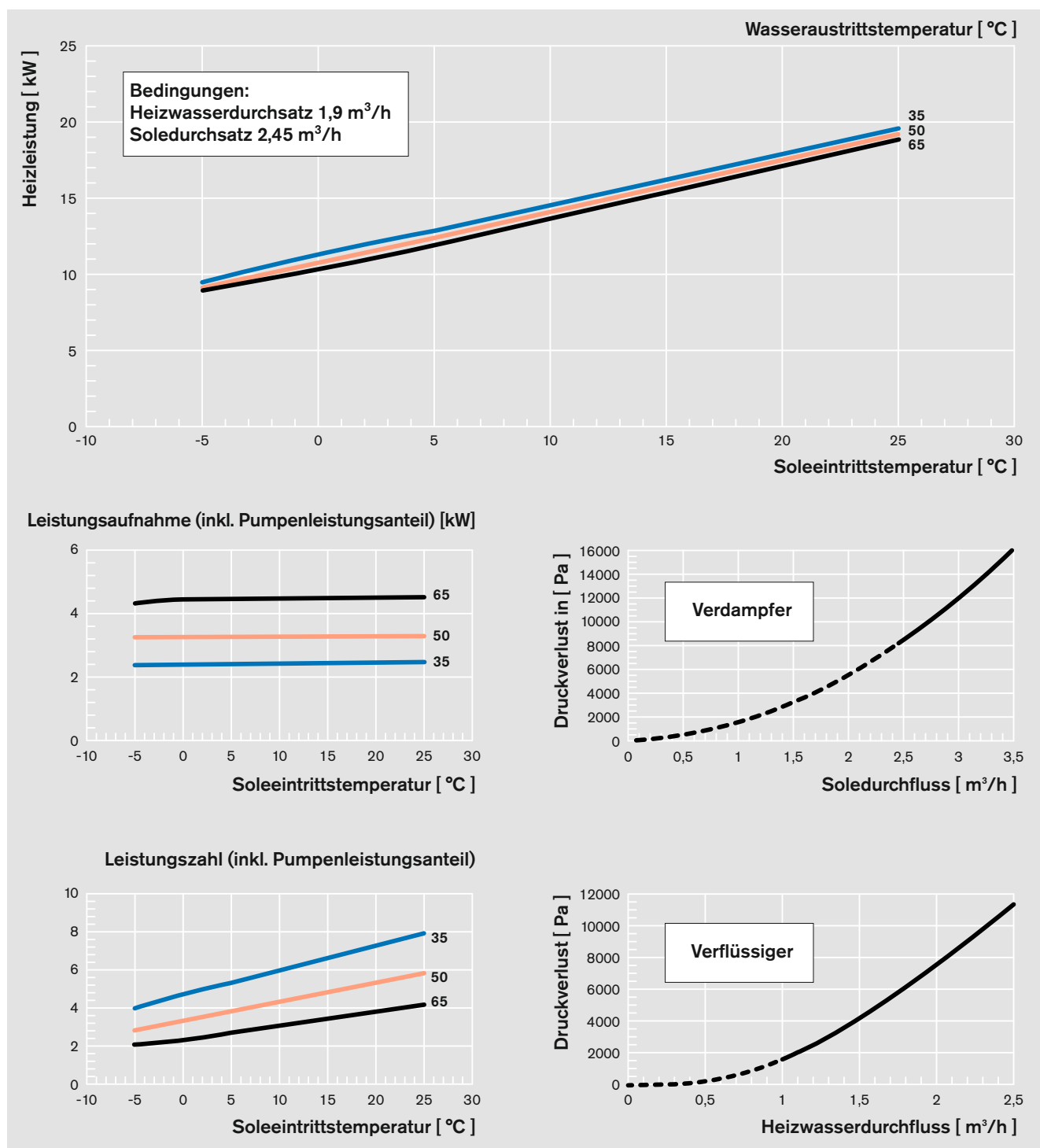
6.5.16 WWP S 9 IH



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

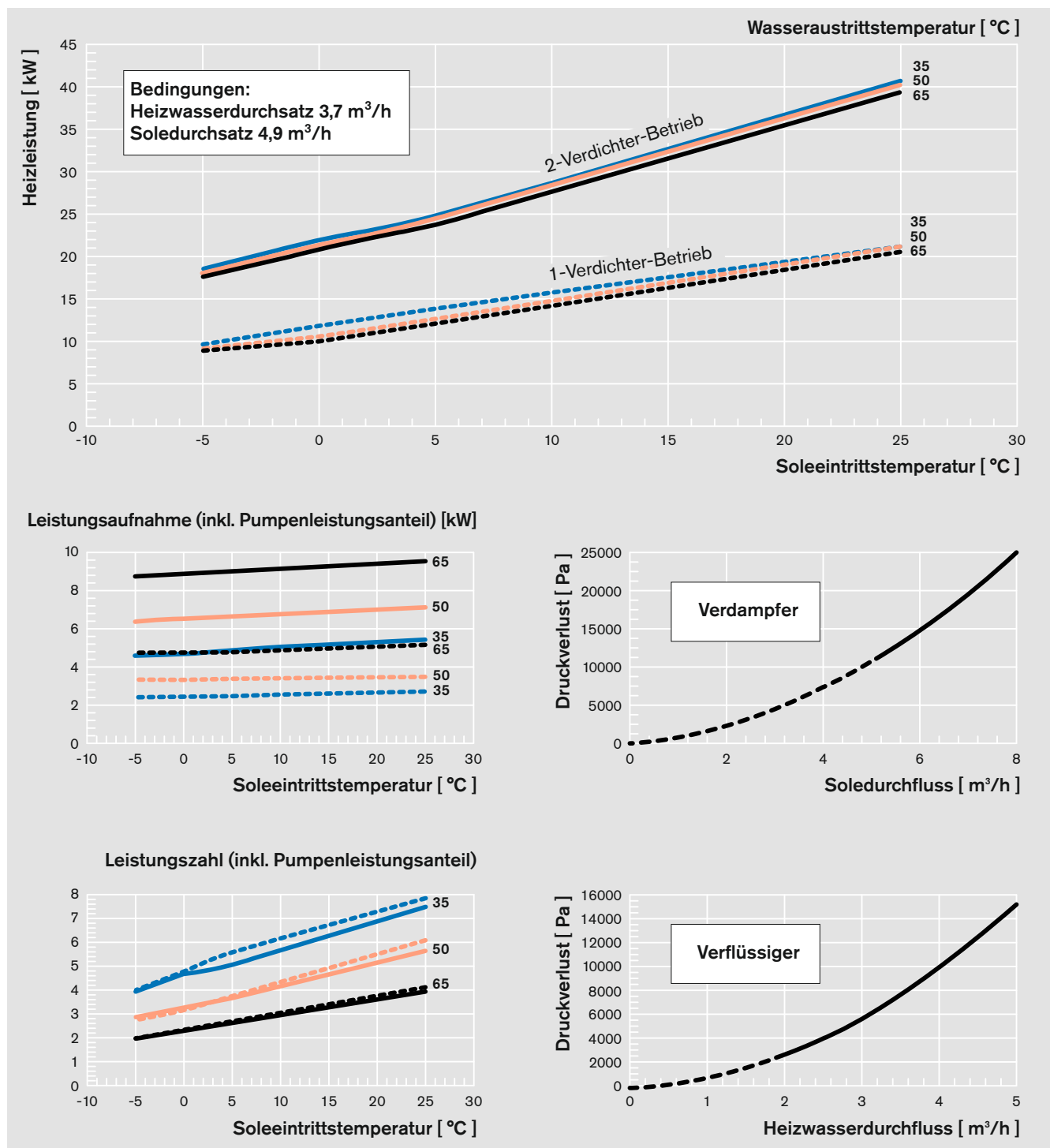
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.17 WWP S 11 IH



6.5 Kennlinien – 400V

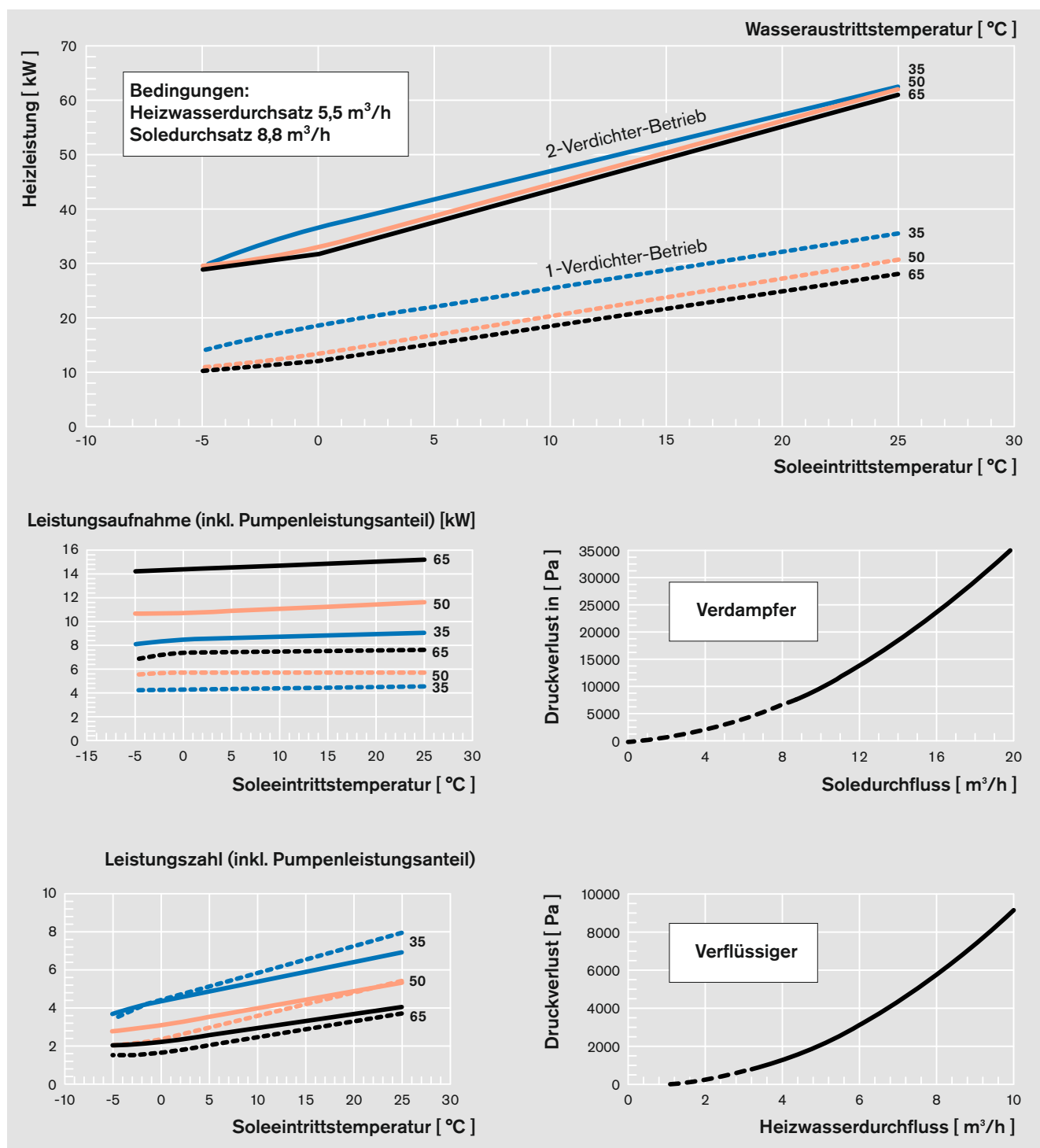
6.5.18 WWP S 20 IH



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

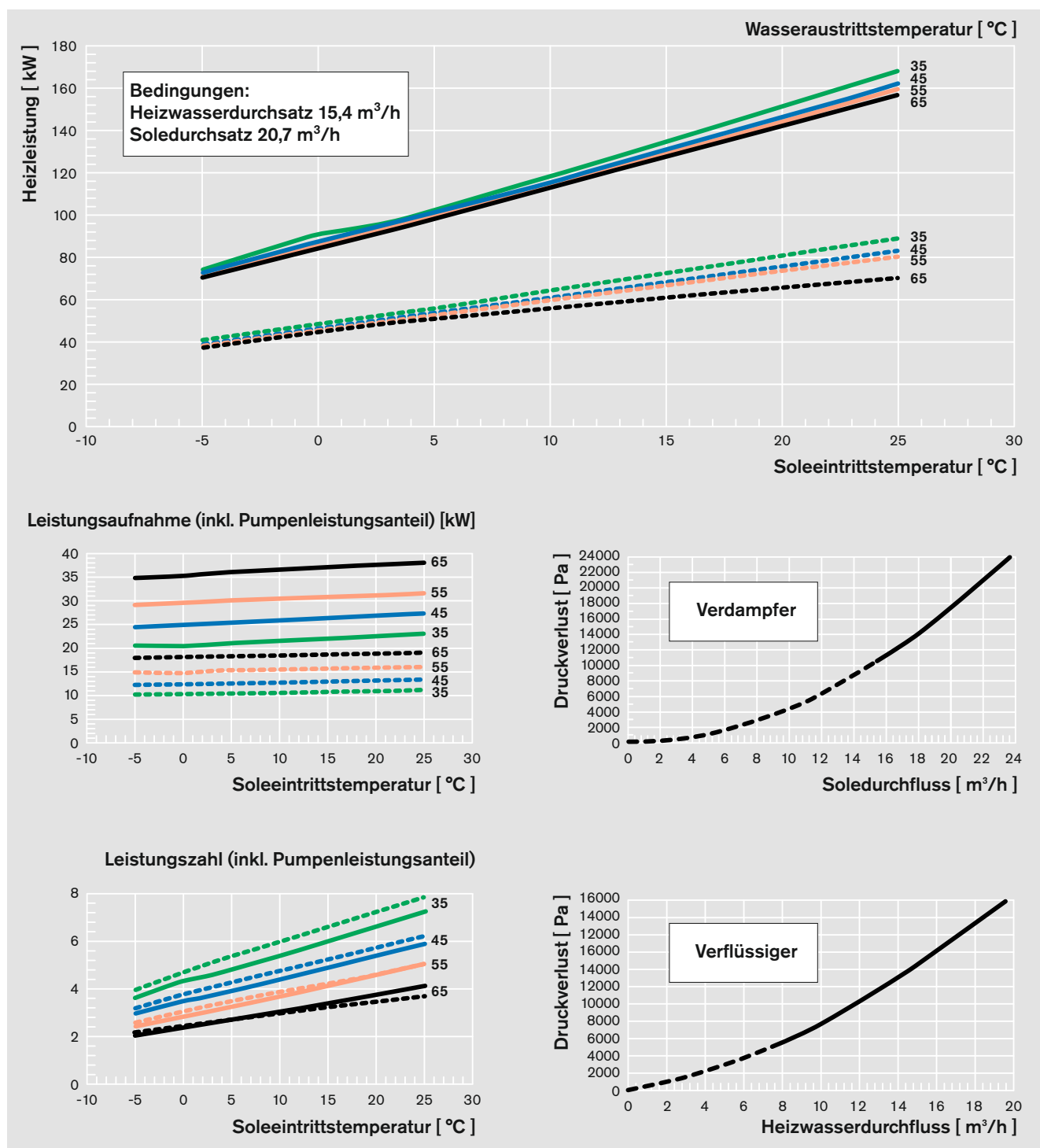
6.5 Kennlinien – 400V

6.5.19 WWP S 40 IH



6.6 Kennlinien – 400 V

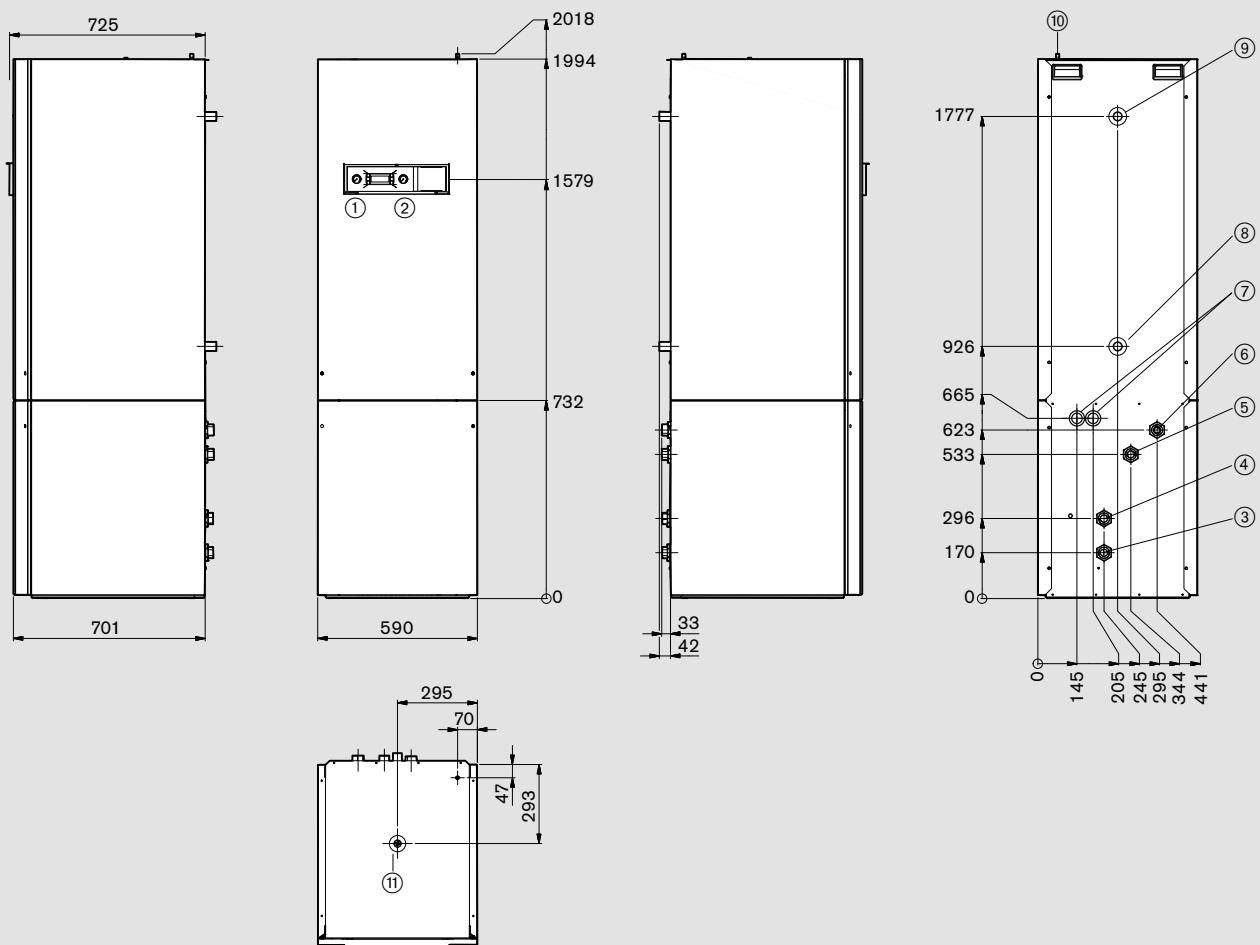
6.5.20 WWP S 90 IDH



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.6 Abmessungen

6.6.1 WWP S 6 IDT / WWP S 8 IDT / WWP S 11 IDT

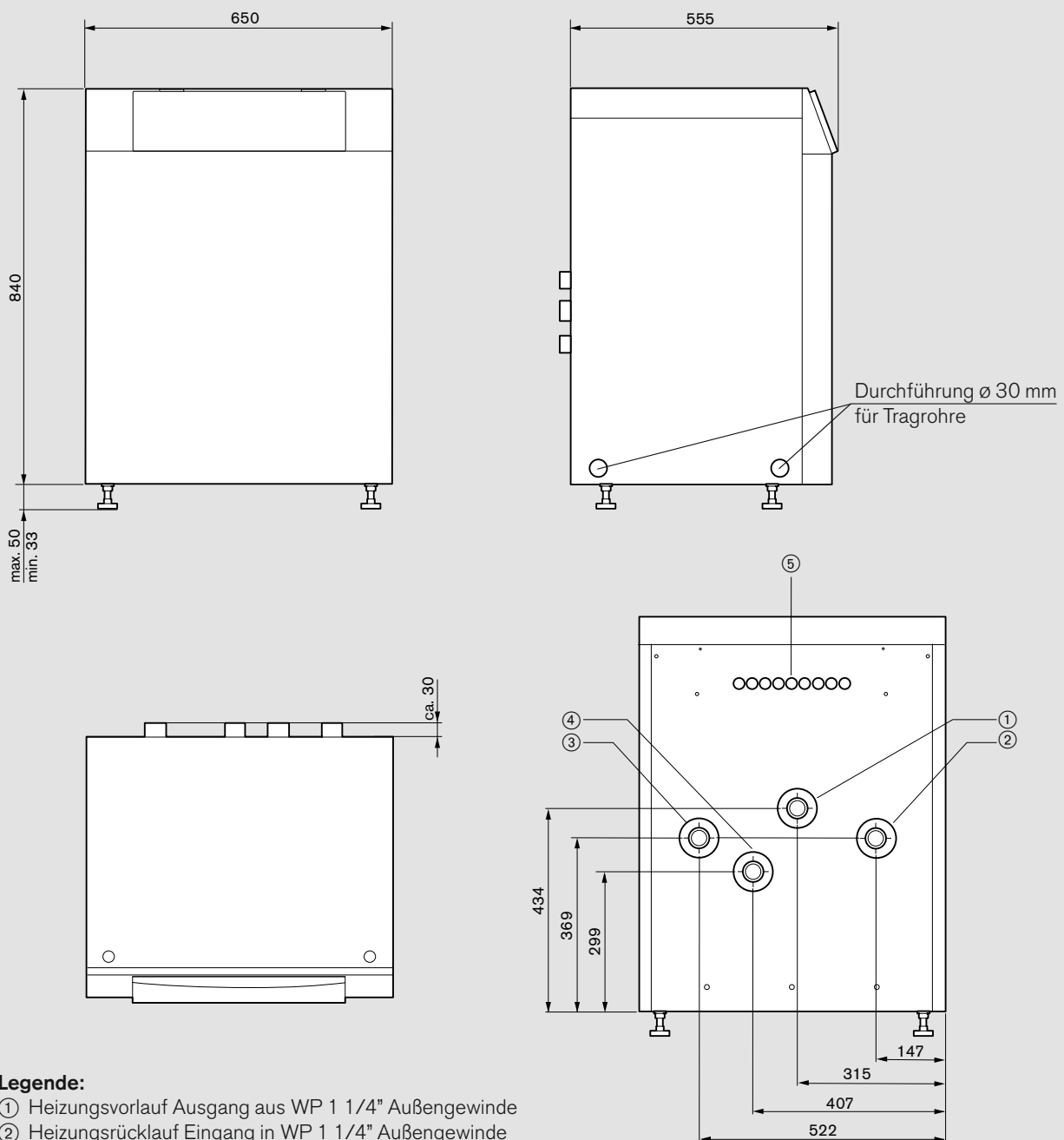


Legende:

- | | |
|--|---|
| ① Manometer Heizkreis | ⑥ Heizungsrücklauf Eingang in WP
G 1 1/4 A |
| ② Manometer Solekreis | ⑦ Zuführung Elektroleitungen |
| ③ Wärmequelle Eingang in WP
1 1/4" Außengewinde | ⑧ Kaltwasserzulauf G 1 A |
| ④ Wärmequelle Ausgang aus WP
G 1 1/4 A | ⑨ Warmwasserauslauf G 1 A |
| ⑤ Heizungsvorlauf Ausgang aus WP
G 1 1/4 A | ⑩ Entlüftung Heizung |
| | ⑪ Revisionsöffnung Warmwasserspeicher |

6.6 Abmessungen

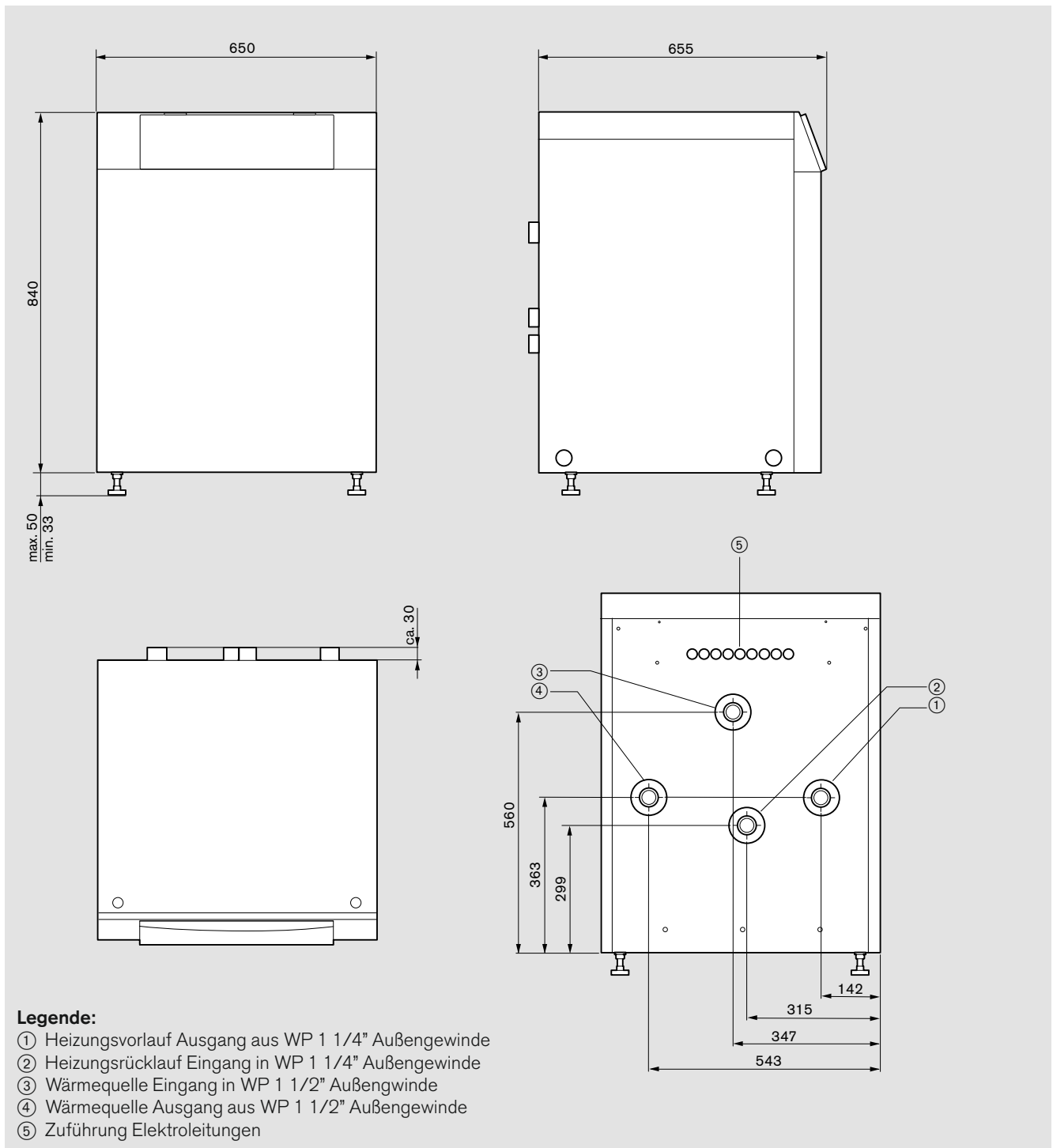
6.6.2 WWP S 6 ID / WWP S 8 ID / WWP S 11 ID / WWP S 14 ID



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

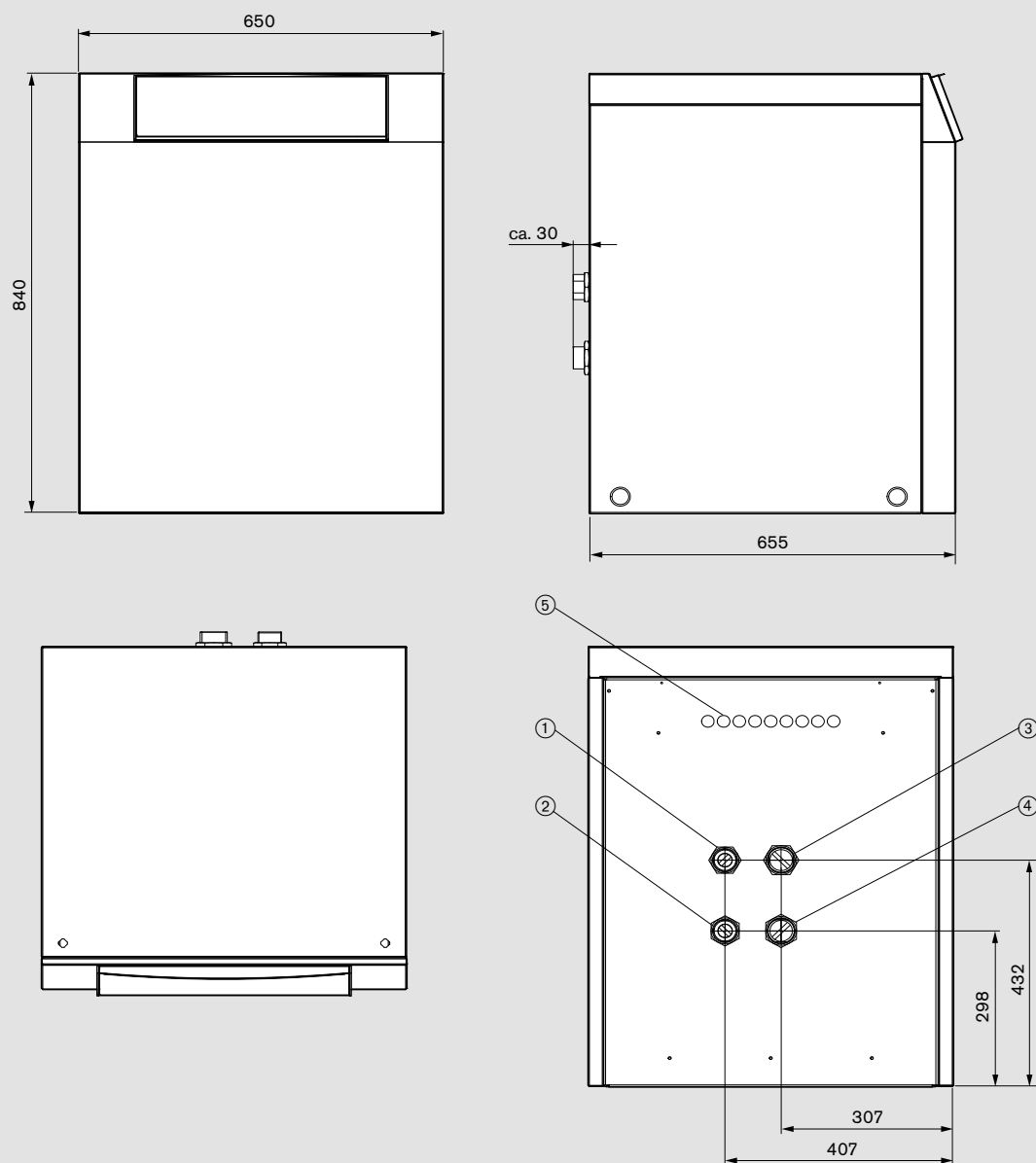
6.6 Abmessungen

6.6.3 WWP S 18 ID



6.6 Abmessungen

6.6.4 WWP S 22 IB



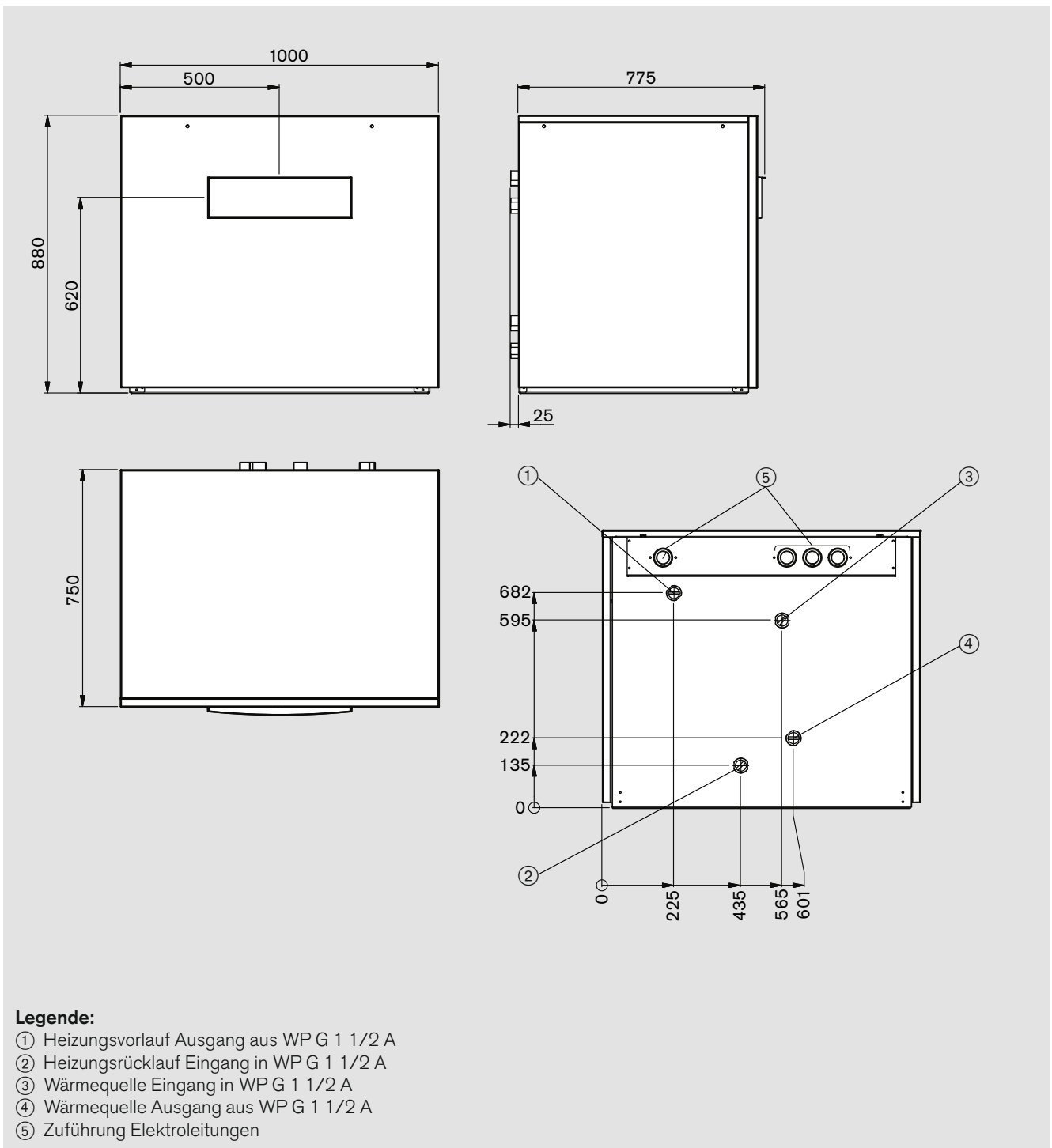
Legende:

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

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

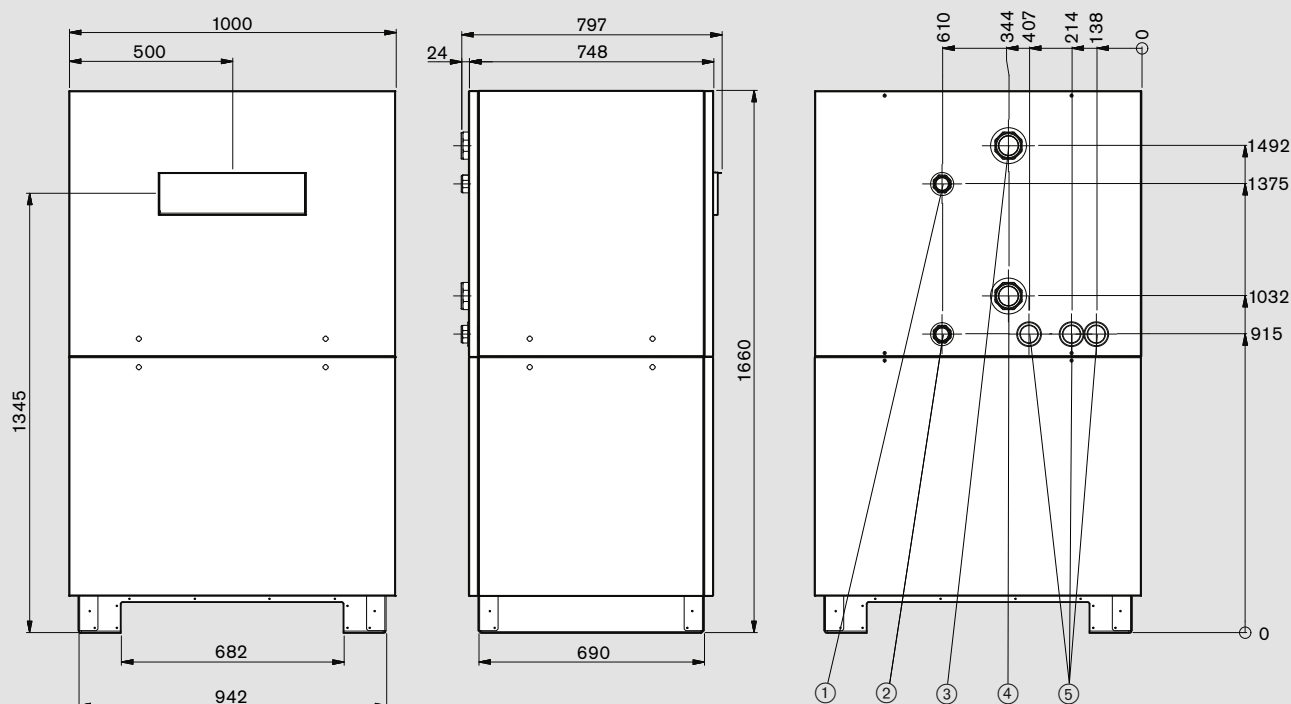
6.6 Abmessungen

6.6.5 WWP S 26 ID / WWP S 35 ID



6.6 Abmessungen

6.6.6 WWP S 50 ID



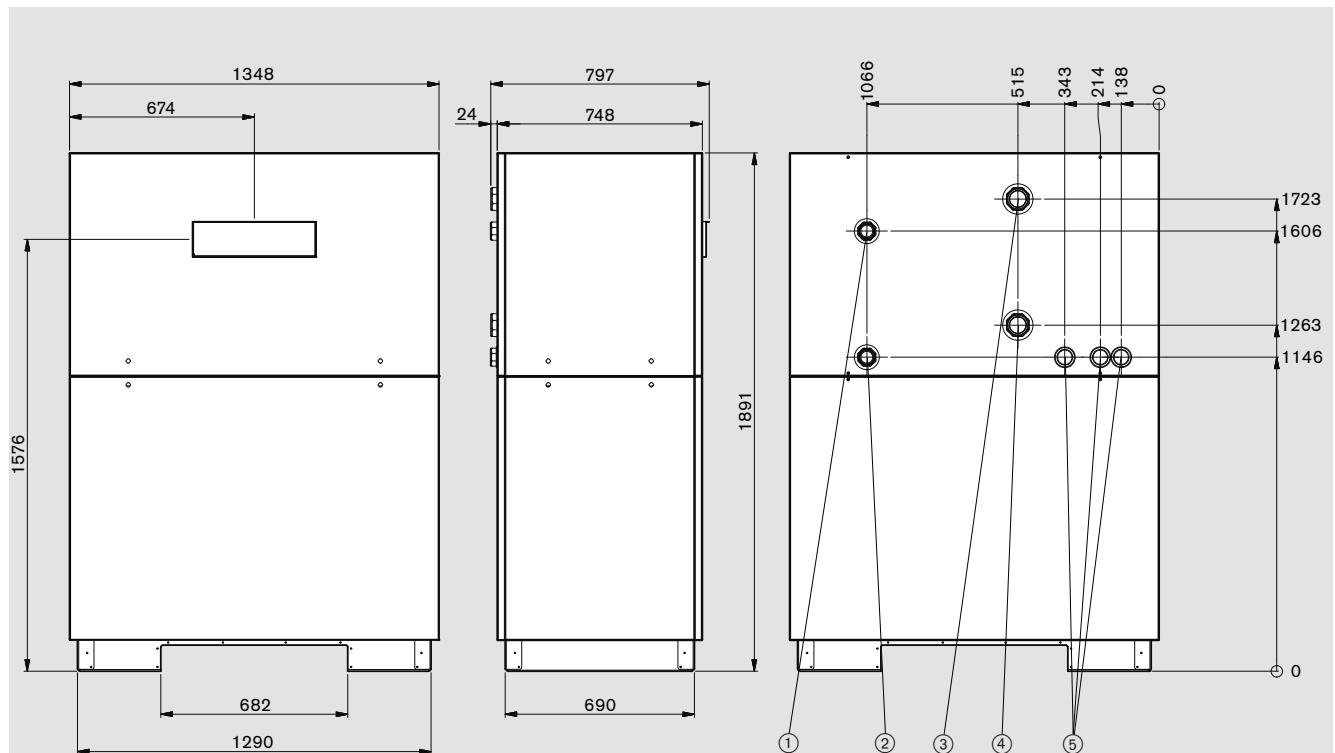
Legende:

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

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.6 Abmessungen

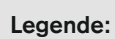
6.6.7 WWP S 75 ID



Legende:

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

6.6.8 WWP S 90 ID

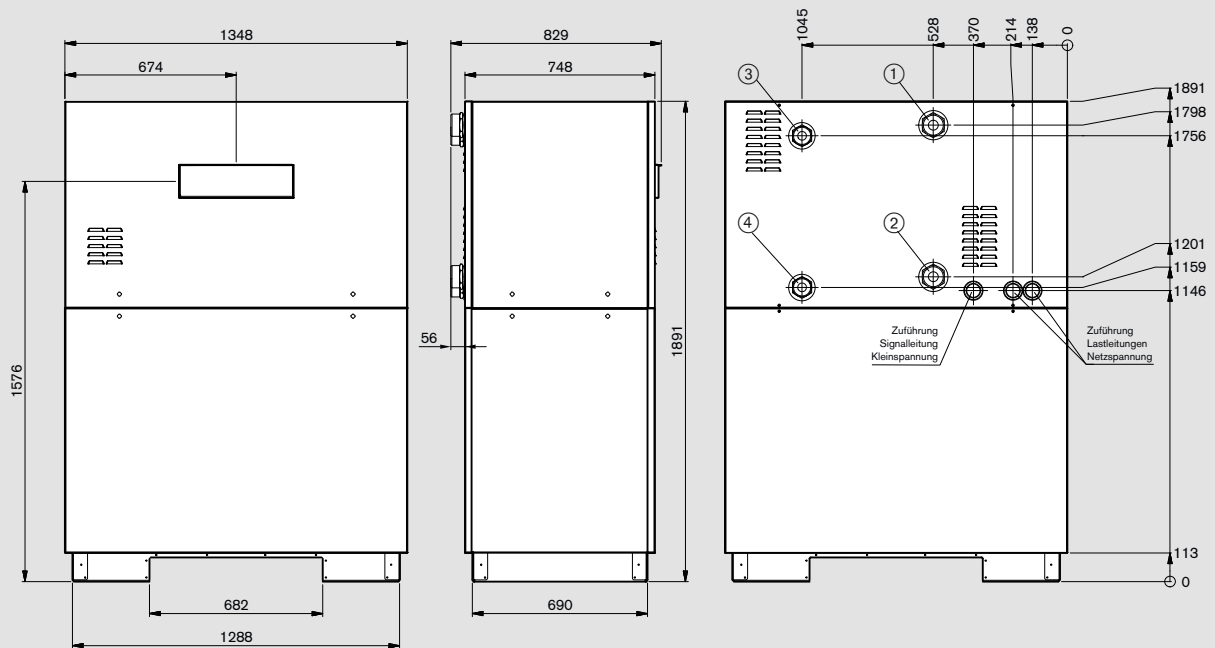


- Legende:**
- ① Wärmequelle Eingang in WP 2 1/2"
 - ② Wärmequelle Ausgang aus WP 2 1/2"
 - ③ Heizungsvorlauf Ausgang aus WP 2 1/2"
 - ④ Heizungsrücklauf Eingang in WP 2 1/2"
 - ⑤ Elektroleitungen

6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.6 Abmessungen

6.6.9 WWP S 130 ID

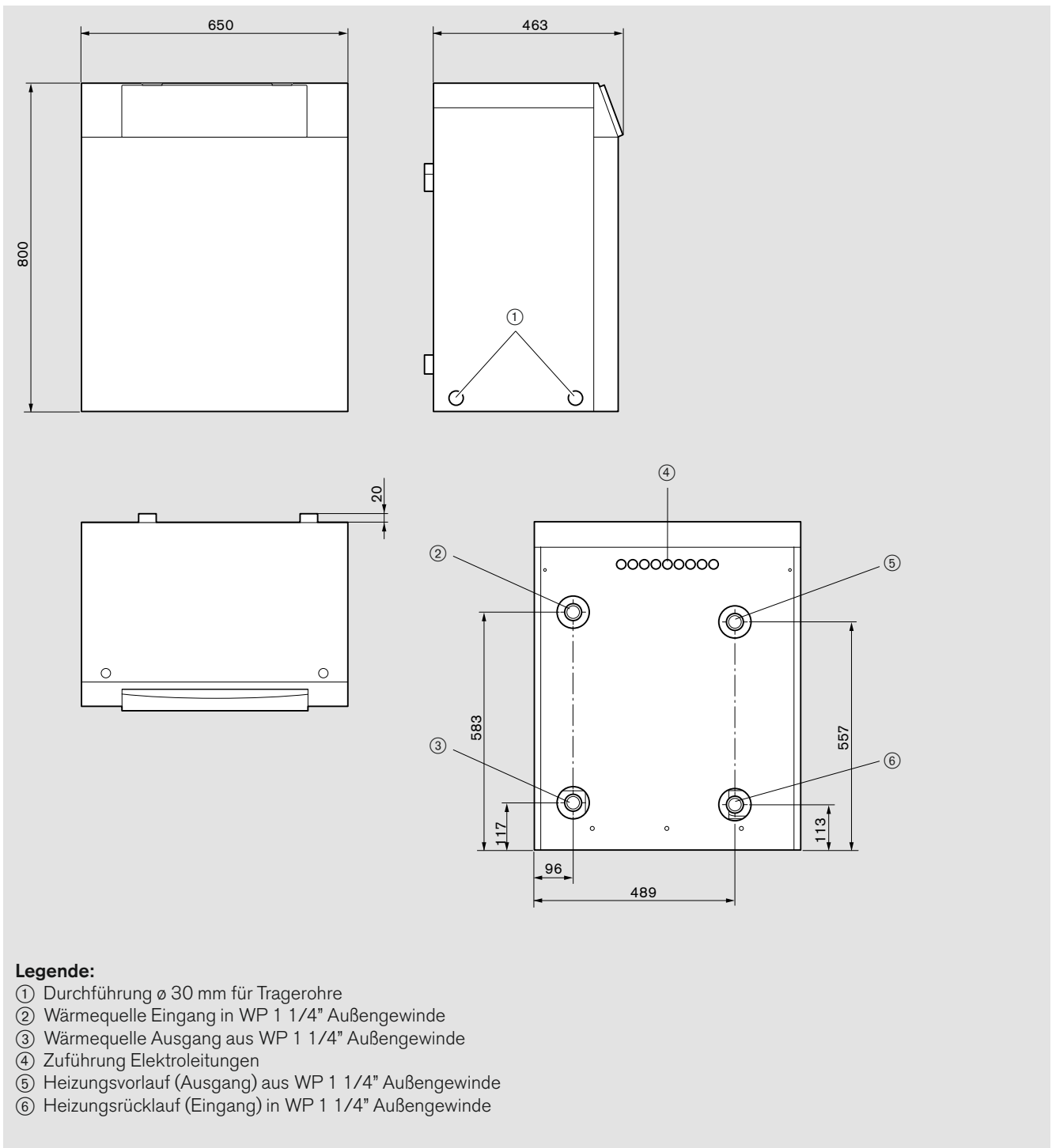


Legende:

- ① Wärmequelle Eingang in WP 3"
- ② Wärmequelle Ausgang aus WP 3"
- ③ Heizungsanlauf Ausgang aus WP 2 1/2"
- ④ Heizungsanlauf Eingang in WP 2 1/2"
- ⑤ Elektroleitungen

6.6 Abmessungen

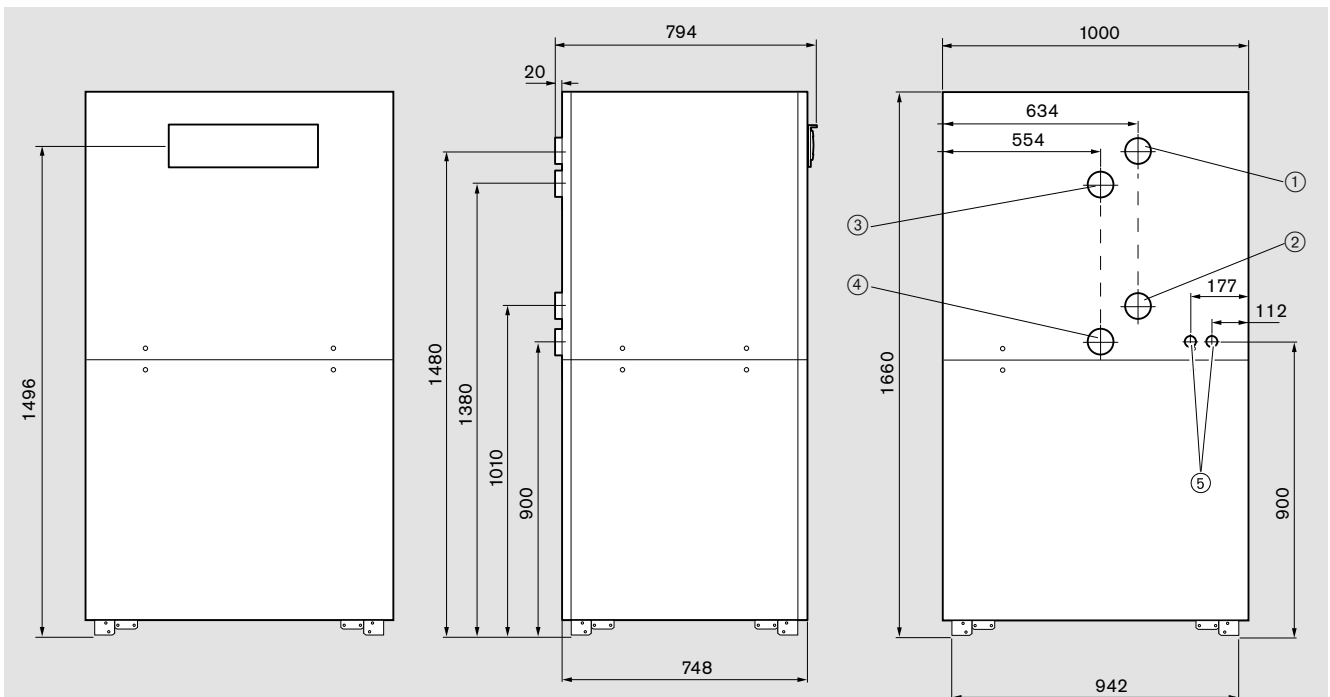
6.6.10 WWP S 9 IH / WWP S 11 IH



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.6 Abmessungen

6.6.11 WWP S 20 IH

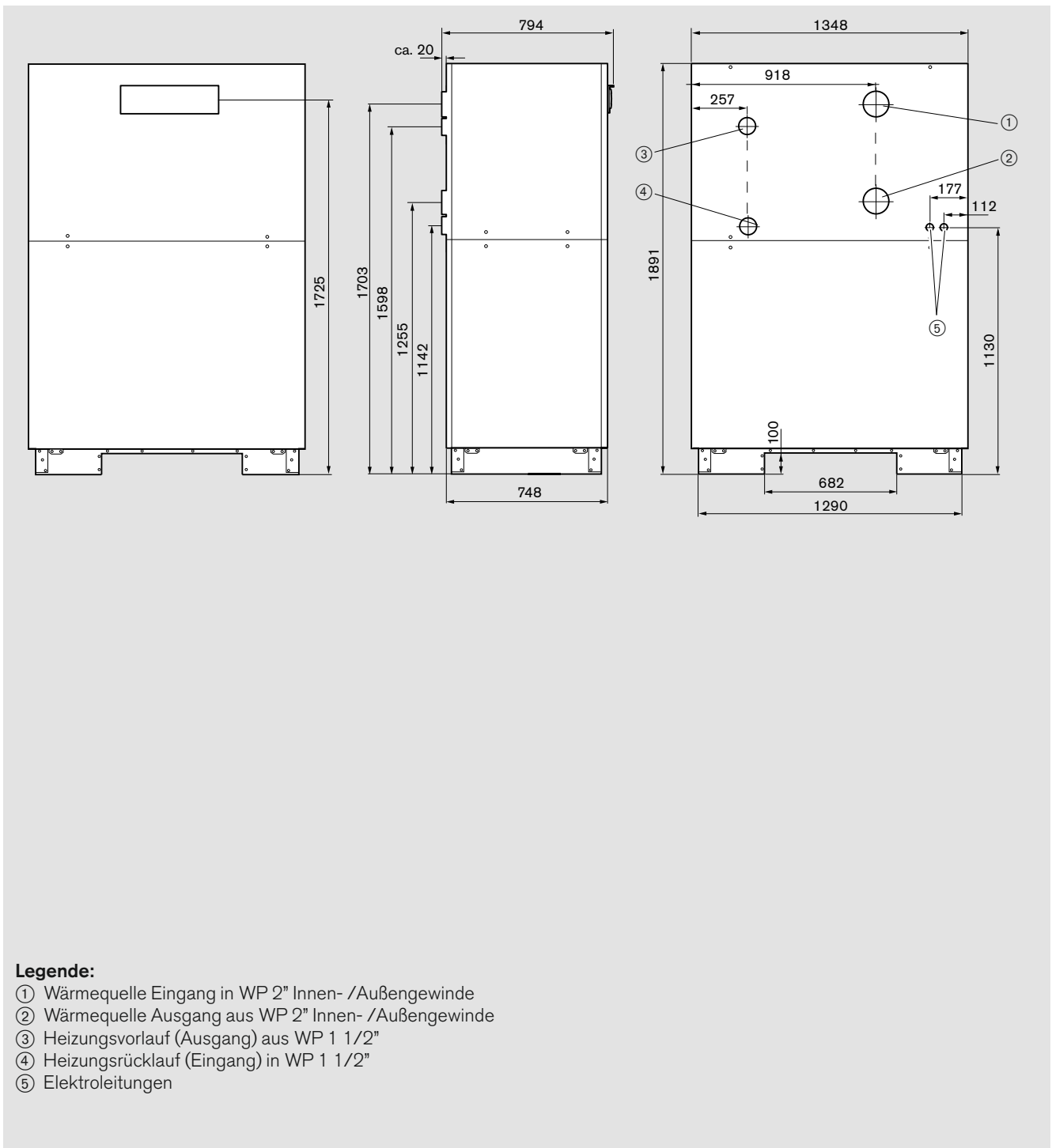


Legende:

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

6.6 Abmessungen

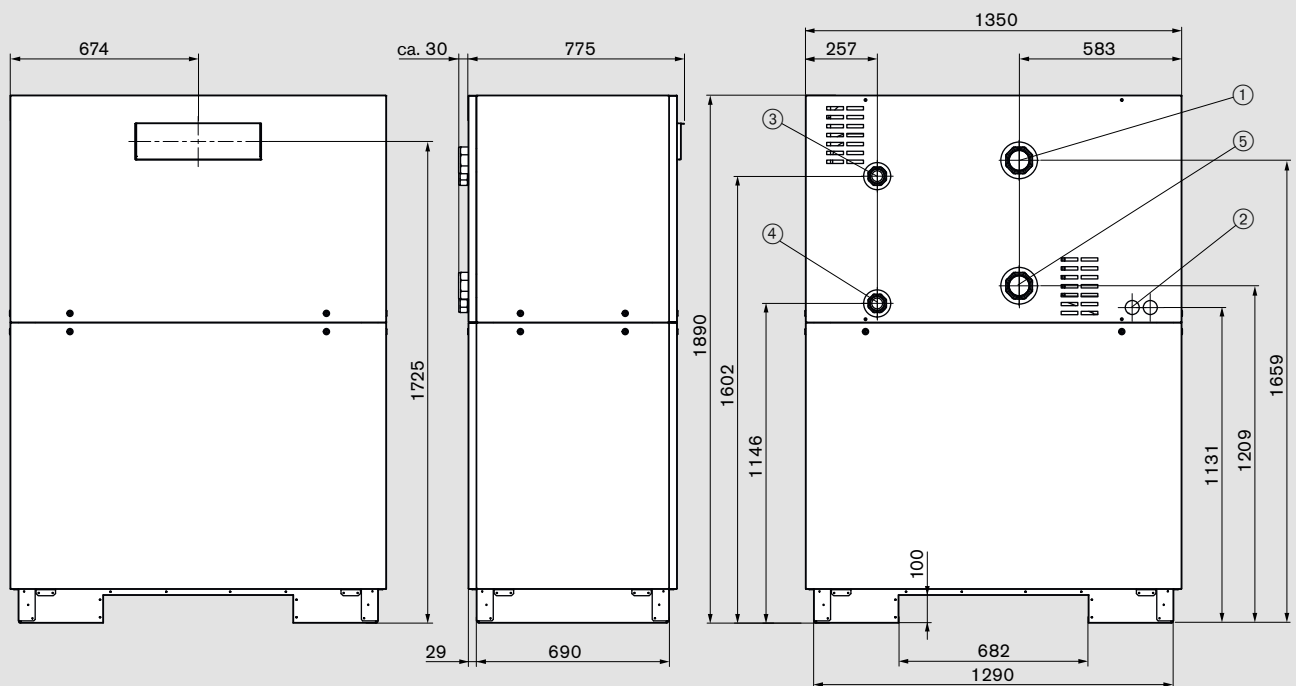
6.6.12 WWP S 40 IH



6. Sole/Wasser-Wärmepumpe

6.6 Abmessungen

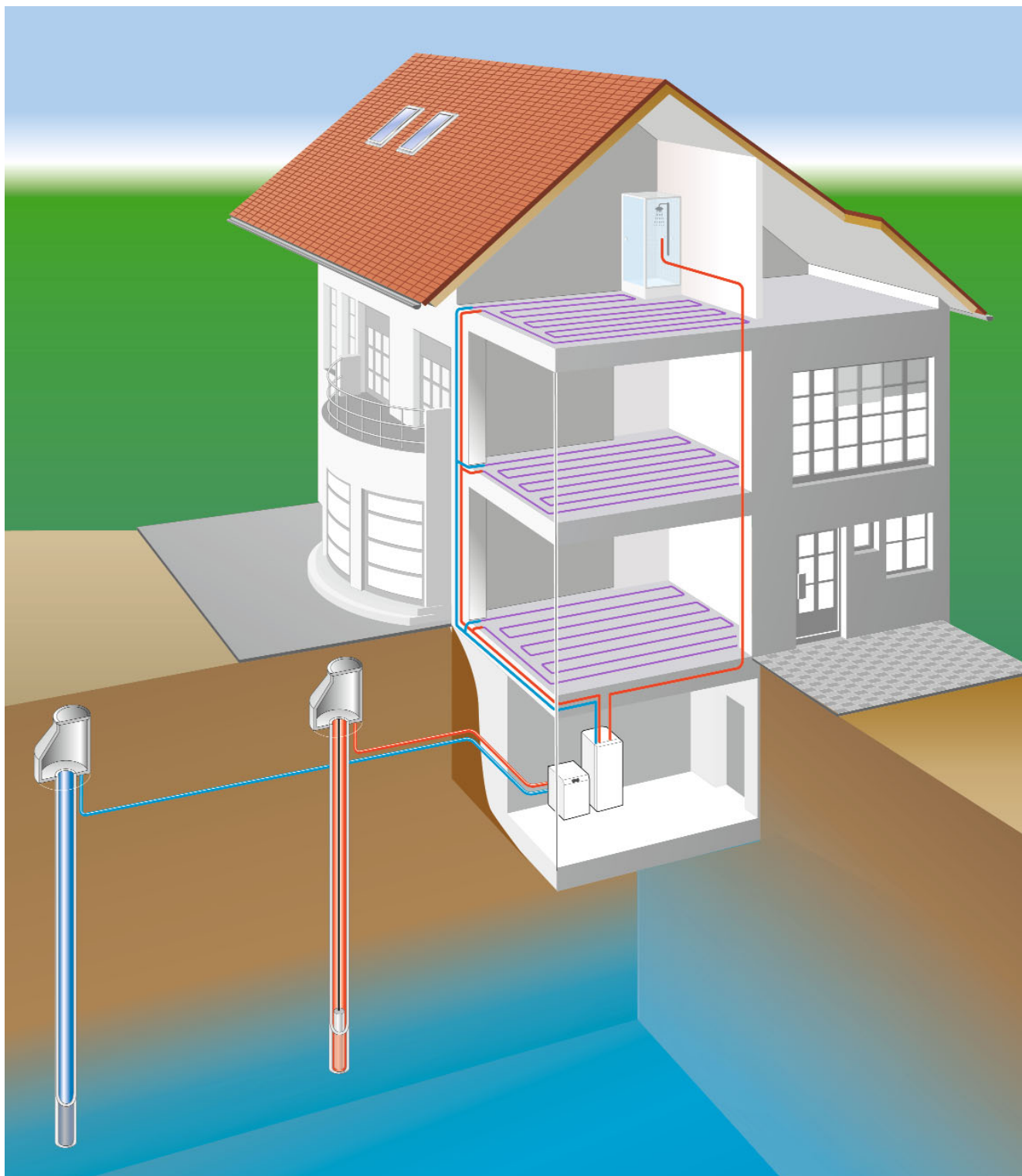
6.6.13 WWP S 90 IDH



Legende:

- ① Wärmequelle Eingang in WP 3"
- ② Wärmequelle Ausgang aus WP 3"
- ③ Heizungsvorlauf (Ausgang) aus WP 2"
- ④ Heizungsrücklauf (Eingang) in WP 2"
- ⑤ Elektroleitungen

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 Brunnentiefe 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.



ACHTUNG

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.

7.1 Wärmequelle Grundwasser

Wärmepumpe	Brunnenpumpe	Kaltwasserdurchsatz m³/h	Heizleistung W10/W35 kW	Kälteleistung kW	Druckverlust Verdampfer Pa	Brunnendurchmesser ab Zoll	Motorschutz A
WWP W 10 ID ¹	Grundfos SP 2A-6	2,2	9,6	8,0	6200	4"	0,52/ 1,4
WWP W 14 ID ¹	Grundfos SP 3A-6	3,1	13,3	11,1	9200	4"	1,4
WWP W 18 ID ¹	Grundfos SP 5A-4	3,3	17,1	14,2	10500	4"	1,4
WWP W 22 ID ¹	Grundfos SP 5A-4	4,0	22,3	18,4	12100	4"	1,4

Dimensionierungstabelle der minimal erforderlichen Brunnenpumpen für Wasser/Wasser-Wärmepumpen bei W10/W35 für Standardanlagen mit verschlossenen Brunnen.
Die endgültige Festlegung der Brunnenpumpe muss in Absprache mit dem Brunnenbauer erfolgen.

¹ Edelstahl-Spiralwärmetauscher serienmäßig!



Hinweis

Die in den Wärmepumpen eingebauten Überstromrelais müssen bei der Installation eingestellt 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- ($< 0,2 \text{ mg/l}$) und MANGAN- ($< 0,1 \text{ mg/l}$) 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 $0,6 \text{ mm}$) 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

Beurteilungs- merkmal	Konzentrations- bereich (mg/l)	Kupfer	Edel- stahl > 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	+ +
Schwefelwasser- stoff (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	+ +

Beurteilungs- merkmal	Konzentrations- bereich (mg/l)	Kupfer	Edel- stahl > 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-Plattenwärme-
tauschern 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

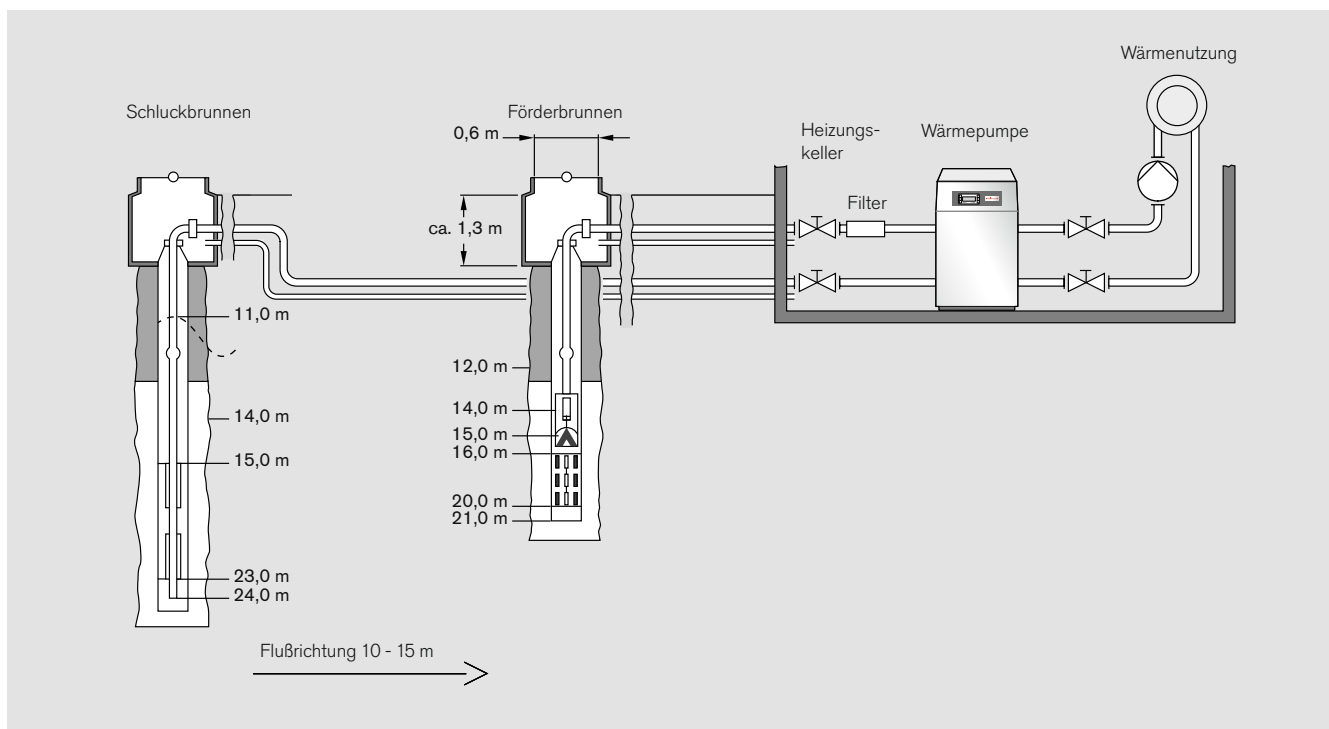
7.3.1 Wärmequelle Grundwasser

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 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. Verkalkung).



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:

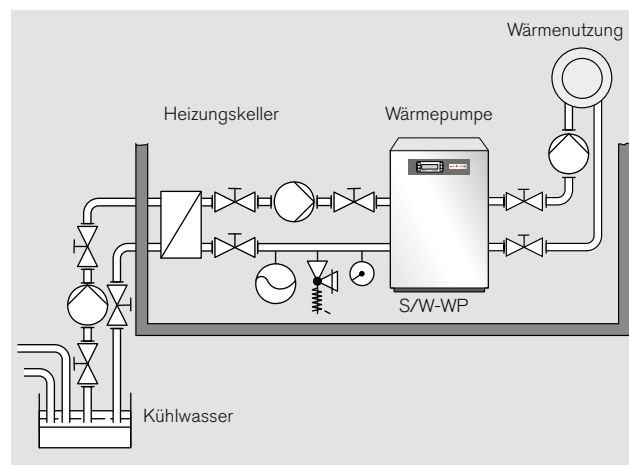
- Wasserqualität
- Temperatureinsatzbereich
- Kühlleistung des eingesetzten Wärmepumpentyps
- Wasserdurchsatz Primär- und Sekundärkreis

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

7.4.1 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP W 10 ID bis WWP W 14 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP W 10 ID	WWP W 14 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 248 %	 260 %
		VL 55 °C (HT)	 163 %	 170 %
2	Bauform			
	2.1 Ausführung		Universal	Universal
	2.2 Regler		integriert	integriert
	2.3 Wärmemengenzählung		integriert	integriert
	2.4 Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60 529		Innen / IP 21	Innen / IP 21
	2.5 Leistungsstufen		1	1
3	Einsatzgrenzen			
	3.1 Heizwasser-Vorlauf	°C	20 bis 62 ±2	20 bis 62 ±2
	3.2 Kaltwasser (Wärmequelle)	°C	+7 bis +25	+7 bis +25
4	Leistungsangaben / Durchfluss			
	4.1 Heizwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz maximal (EN14511)	m ³ /h / Pa	1,7 / 5000	2,3 / 8000
	minimal	m ³ /h / Pa	0,9 / 1400	1,1 / 1900
	4.2 Kaltwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz minimal	m ³ /h / Pa	2,2 / 6200	3,1 / 9200
	4.3 Wärmeleistung / Leistungszahl ²⁾			
	bei W10 / W55	kW / ---	8,4 / 3,2	11,5 / 3,3
	bei W10 / W45	kW / ---	9,1 / 4,3	12,2 / 4,4
	bei W10 / W35	kW / ---	9,6 / 5,9	13,3 / 6,1
	4.4 Schall-Leistungspegel ³⁾	dB(A)	41	43
	4.5 Schalldruckpegel in 1 m Entfernung ^{4) 3)}	dB(A)	30	31

7.4.1 Niedertemperatur-Wärmepumpen WWP W 10 ID bis WWP W 14 ID

5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge				
	5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse ⁵⁾	H x B x L mm	840 x 650 x 655	840 x 650 x 655
	5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" AG ⁶⁾	G 1 1/4" AG ⁶⁾
	5.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zol	G 1 1/4" AG ⁶⁾	G 1 1/4" AG ⁶⁾
	5.4	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	142	151
	5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 2,7	R410A / 3,3
	5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 1,2	Polyolester (POE) / 1,2
6	Elektrischer Anschluss				
	6.1	Lastspannung / Absicherung Verdichter		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A
		Primärumwälzpumpe		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A
		gemeinsame Einspeisung Verdichter + Primärumwälzpumpe		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 10A
	6.2	Steuerspannung; Absicherung		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / C 13A
	6.3	Anlaufstrom mit Sanftanlasser	A	17	20
	6.4	Nennaufnahme W10 / W35 / max. Aufnahme ²⁾	kW	1,63 / 3,2	2,18 / 4,3
5.4	Nennstrom W10 / W35 / cos φ	A / ---	2,94 / 0,8	3,93 / 0,8	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen			⁷⁾	⁷⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale				
	8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁸⁾		ja	ja
	8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)	bar	3,0	3,0





- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. W10 / W55: Wärmequellentemperatur 10 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberem Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen.

- ³⁾ Die angegebenen Schallwerte gelten ohne die optional erhältlichen Stellfüße. Bei Verwendung der Stellfüße kann sich der Pegel um bis zu 3 db(A) erhöhen.
- ⁴⁾ 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.
- ⁵⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁶⁾ flachdichtend
- ⁷⁾ siehe CE-Konformitätserklärung
- ⁸⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

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 / Leistungszahl ⁶⁾		EN 14511	EN 14511
	Wärmeleistung / Leistungszahl			
	Leistungsstufe		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

7.4 Geräteinformationen Wasser/Wasser-Wärmepumpen – 400V

7.4.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern WWP W 35 ID bis WWP W45 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP W 35 ID	WWP W 45 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾		
	VL 35 °C (LT)	 262 %	 243 %
	VL 55 °C (HT)	 180 %	 172 %
2	Bauform		
	Wärmequelle	Wasser	Wasser
2.1	Ausführung	Universal	Universal
2.2	Wärmemengenzähler	integriert	integriert
2.3	Aufstellungsort	Innen	Innen
2.5	Leistungsstufen	2	2
3	Einsatzgrenzen		
3.1	Heizwasser-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 / freie Pressung (max). Nenndurchfluss nach EN 14511 bei W10...7 / W35...30 m³/h / Pa	6,1 / 47000	7,9 / 28000
	bei W10...7 / W45...40 m³/h / Pa	5,9 / 51000	7,7 / 34000
	bei W10...7 / W55...47 m³/h / Pa	3,5 / 87000	4,6 / 68000
	Mindestheizwasserdurchsatz m³/h / Pa	3,5 / 87000	4,6 / 68000
4.2	Kaltwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511 bei W10...7 / W35...30 m³/h / Pa	8,2 / 25000	10,0 / 30000
	bei W10...7 / W45...40 m³/h / Pa	7,3 / 19000	9,5 / 27000
	bei W10...7 / W55...47 m³/h / Pa	6,3 / 14000	8,6 / 22000
	Mindestkaltwasserdurchfluss m³/h / Pa	6,3 / 14000	8,6 / 22000
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102 dB(A)	57	58
4.4	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ²⁾ dB(A)	41	42
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge		
5.1	Geräteabmessungen ³⁾ H x B x L mm	880 x 1000 x 800	880 x 1000 x 800
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung kg	275	315
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung Zoll	G 1 1/2" AG	G 1 1/2" AG

7.4.3 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern

WWP W 35 ID bis WWP W45 ID

5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/2" AG	G 1 1/2" AG
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 8,4	R410A / 10,9
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 2,9	Polyolester (POE) / 4,2
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	7	9
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	7	9
6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung; Absicherung; RCD-Typ		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 20A / A	3~/PE 400 V (50 Hz) / C 32A / 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	23	28
6.5	Nennaufnahme W10 / W35 / max. Aufnahme ⁴⁾	kW	5,74 / 10,0	7,97 / 14,5
6.6	Nennstrom W10 / W35 / cos φ	A / ---	10,36 / 0,8	14,38 / 0,8
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70; thermostatisch geregelt	70; thermostatisch geregelt
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 0,2	bis 0,2
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		5)	5)
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁶⁾		ja	ja
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)	bar	3,0	3,0
9	Heizleistung / Leistungszahl			
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{4) 7)}		EN 14511	
		Leistungsstufe	1	2
	bei W10 / W55	kW / ---	15,2 / 3,6	32,2 / 3,8
	bei W10 / W45	kW / ---	16,5 / 4,7	33,6 / 4,7
	bei W10 / W35	kW / ---	18,2 / 6,3	35,6 / 6,2

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

²⁾ 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.

³⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.

⁴⁾ 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 Wärmeübertragern 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

⁵⁾ siehe CE-Konformitätserklärung



⁶⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.

⁷⁾ Die Leistungszahlen gelten mit der/den im Lieferungsumfang enthaltenen Umwälzpumpe(n).

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.4 Geräteinformationen Wasser/Wasser-Wärmepumpen – 400V

7.4.4 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern WWP W 65 ID bis WWP W 95 ID

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP W 65 ID	WWP W 95 ID
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT) VL 55 °C (HT)	2) 2)
		 263 %  178 %	
2	Bauform		
	Wärmequelle	Wasser	Wasser
2.1	Ausführung	Universal	Universal
2.2	Wärmemengenzähler	integriert	integriert
2.3	Aufstellungsort	Innen	Innen
2.5	Leistungsstufen	2	2
3	Einsatzgrenzen		
3.1	Heizwasser-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 / freie Pressung (max). Nenndurchfluss nach EN 14511 bei W10...7 / W35...30 m³/h / Pa	12,1 / 48000	17,0 / 34000
	bei W10...7 / W45...40 m³/h / Pa	11,1 / 54000	16,2 / 41000
	bei W10...7 / W55...47 m³/h / Pa	6,5 / 77000	9,7 / 86000
	Mindestheizwasserdurchsatz m³/h / Pa	6,5 / 77000	9,7 / 86000
4.2	Kaltwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511 bei W10...7 / W35...30 m³/h / Pa	16,0 / 47000	23,2 / 42000
	bei W10...7 / W45...40 m³/h / Pa	14,1 / 37000	20,6 / 33000
	bei W10...7 / W55...47 m³/h / Pa	12,5 / 29000	18,9 / 28000
	Mindestkaltwasserdurchfluss m³/h / Pa	12,5 / 29000	18,9 / 28000
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102 dB(A)	61	62
4.4	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ³⁾ dB(A)	45	46
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge		
5.1	Geräteabmessungen ⁴⁾ H x B x L mm	1660 x 1000 x 797	1891 x 1348 x 797
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung kg	465	565
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung Zoll	Rp 1 1/2"	Rp 2

7.4.4 Niedertemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern WWP W 65 ID bis WWP W 95 ID

5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	Rp 2 1/2"		Rp 2 1/2"	
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 16,8		R410A / 23,0	
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 7,3		Polyolester (POE) / 7,3	
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	13		18	
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	13		13	
6	Elektrischer Anschluss					
6.1	Lastspannung; Absicherung; RCD-Typ		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 20A / A		3~/PE 400 V (50 Hz) / C 32A / 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	56		62	
6.5	Nennaufnahme W10 / W35 / max. Aufnahme ⁵⁾	kW	11,1 / 18,4		16,8 / 26,8	
6.6	Nennstrom W10 / W35 / cos φ	A / ---	23,0 / 0,8		34,8 / 0,8	
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	90; thermostatisch geregelt		90; thermostatisch geregelt	
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 0,26		bis 0,26	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		4)		4)	
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		EN 14511	
		Leistungsstufe	1	2	1	2
	bei W10 / W55	kW / ---	31,0 / 3,8	59,9 / 3,7	45,8 / 3,8	89,9 / 3,7
	bei W10 / W45	kW / ---	33,8 / 5,0	63,7 / 4,7	49,2 / 4,9	93,2 / 4,6
	bei W10 / W35	kW / ---	37,0 / 6,5	68,9 / 6,2	53,1 / 6,1	98,9 / 5,9

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 Wärmeübertragern 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 der/den im Lieferungfang enthaltenen Umwälzpumpe(n).

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 m³/h / Pa	20,6 / 36000	–
		bei W10...7 / W35...28 m³/h / Pa	–	22,2 / 40000
		bei W10...7 / W45...40 m³/h / Pa	9,1 / 40000	–
		bei W10...7 / W45...38 m³/h / Pa	–	21,2 / 43500
		bei W10...7 / W55...47 m³/h / Pa	11,5 / 64000	–
		bei W10...7 / W55...45 m³/h / Pa	–	14,4 / 64000
	Mindestheizwasserdurchfluss m³/h / Pa		11,5 / 64000	14,4 / 64000
	4.2	Kaltwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz		
	Nenndurchfluss nach EN 14511	bei W10...7 / W35...30 m³/h / Pa	27,7 / 21500	–
		bei W10...7 / W35...28 m³/h / Pa	–	42,1 / 41500
		bei W10...7 / W45...40 m³/h / Pa	25,1 / 17000	–
		bei W10...7 / W45...38 m³/h / Pa	–	37,2 / 32500
		bei W10...7 / W55...47 m³/h / Pa	22,4 / 12000	–
		bei W10...7 / W55...45 m³/h / Pa	–	34,7 / 28000
	Mindestkaltwasserdurchfluss m³/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
	bei W10 / W55	kW / ---	52,1 / 3,7	104,2 / 3,7
	bei W10 / W45	kW / ---	55,9 / 4,7	109,5 / 4,6
	bei W10 / W35	kW / ---	61,6 / 6,1	118,5 / 5,9
			1	2
	bei W10 / W55	kW / ---	83,8 / 3,7	165,9 / 3,7
	bei W10 / W45	kW / ---	88,2 / 4,6	170,4 / 4,5
	bei W10 / W35	kW / ---	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. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.4 Geräteinformationen Wasser/Wasser-Wärmepumpen – 400V

7.4.6 Hochtemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern WWP W 120 IDH

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP W 120 IDH	
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	2)	
2	Bauform		
	Wärmequelle	Wasser	
2.1	Ausführung	Universal	
2.2	Regler	integriert	
2.3	Wärmemengenzähler	integriert	
2.4	Aufstellungsort	Innen	
2.5	Leistungsstufen	2	
3	Einsatzgrenzen		
3.1	Heizwasser-Vorlauf °C	20 bis 70 ±2	
3.2	Kaltwasser (Wärmequelle) °C	+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	21,2 / 36500
		bei W10...7 / W45...40 m ³ /h / Pa	20,8 / 38400
		bei W10...7 / W55...47 m ³ /h / Pa	12,6 / 78900
		bei W10...7 / W65...55 m ³ /h / Pa	9,9 / 92300
	Mindestheizwasserdurchsatz	m ³ /h / Pa	9,9 / 92300
4.2	Kaltwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511	bei W10...7 / W35...30 m ³ /h / Pa	28,1 / 30820
		bei W10...7 / W45...40 m ³ /h / Pa	26,6 / 28000
		bei W10...7 / W55...47 m ³ /h / Pa	24,1 / 23150
		bei W10...7 / W65...55 m ³ /h / Pa	21,7 / 19230
	Mindestkaltwasserdurchfluss	m ³ /h / Pa	21,7 / 19230
4.3	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	70
4.4	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ³⁾	dB(A)	55
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmenge		
5.1	Geräteabmessungen ⁴⁾	H x B x L mm	1890 x 1350 x 775
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	807
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	Rp 2"
5.4	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	Rp 3"
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R134a / 24,5

7.4.6 Hochtemperatur-Wärmepumpen mit 2 Verdichtern WWP W 120 IDH

5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 16,0	
5.7	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	22,9	
5.8	Volumen Wärmeträger im Gerät	Liter	23,8	
6	Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung; Absicherung; RCD-Typ		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	
6.3	Schutzart nach EN 60 529		IP 21	
6.4	Anlaufstrom mit Sanftanlasser	A	120	
6.5	Nennaufnahme W10 / W35 / max. Aufnahme ⁵⁾	kW	23,0 / 45,0	
6.6	Nennstrom W10 / W35 / cos φ	A / ---	49,6 / 0,67	
6.7	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	130; thermostatisch geregelt	
6.8	Leistungsaufnahme Pumpen	kW	bis 0,52	
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		⁶⁾	
8	Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁷⁾		ja	
8.2	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)	bar	3,0	
9	Heizleistung / Leistungszahl		EN 14511	
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{5) 8)}			
		Leistungsstufe	1	2
	bei W10 / W65	kW / ---	58,0 / 3,0	114,2 / 3,0
	bei W10 / W55	kW / ---	62,1 / 3,8	117,8 / 3,7
	bei W10 / W45	kW / ---	65,6 / 4,7	121,1 / 4,4
	bei W10 / W35	kW / ---	70,5 / 5,9	126,6 / 5,5

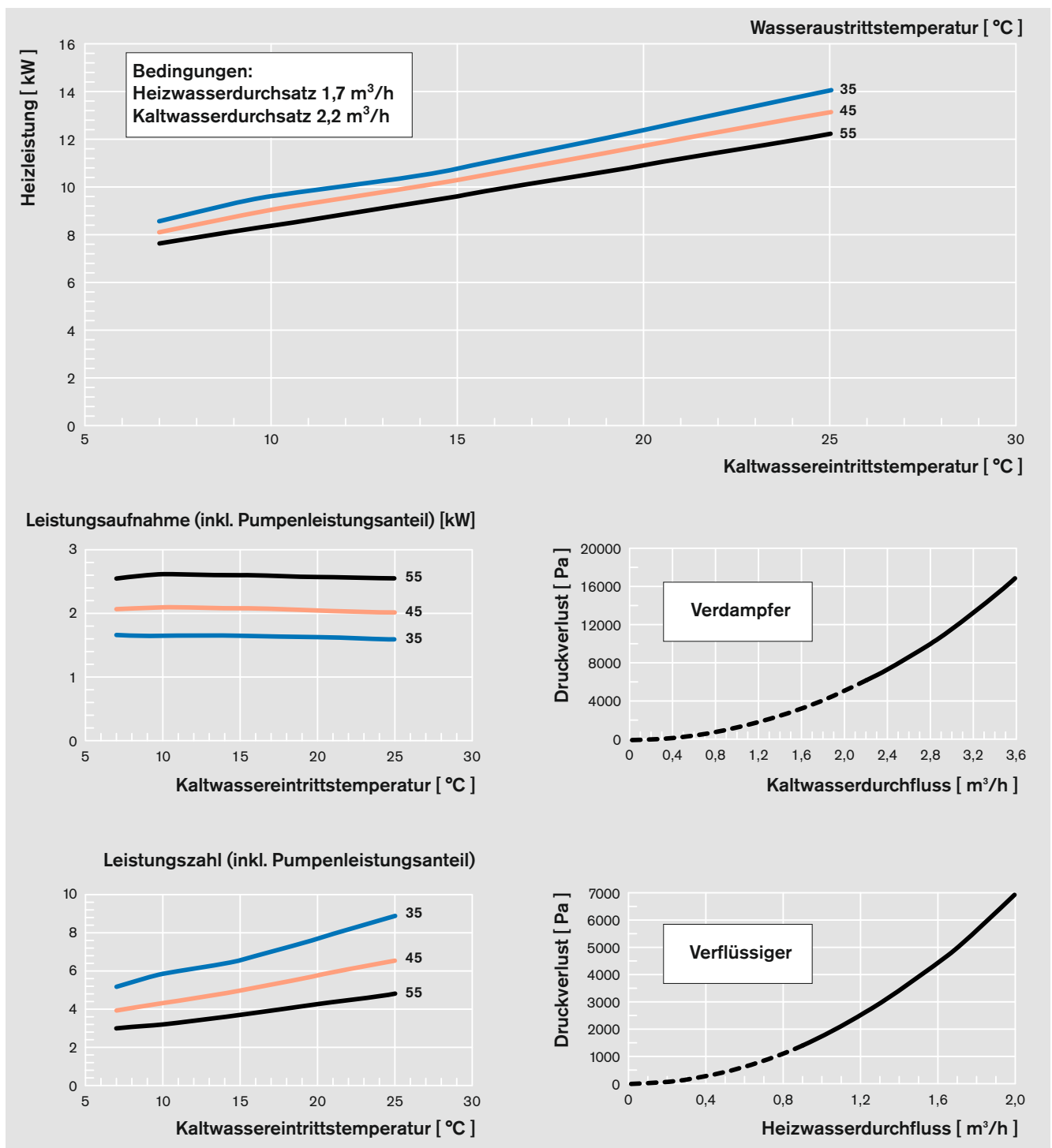
- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
²⁾ Für Heizgeräte mit einer Nennleistung >70 kW erfolgt keine Einteilung nach Energiekennzeichnungs-Richtlinie.
³⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im 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 Wärmeübertragern 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 der/den im Lieferumfang enthaltenen Umwälzpumpe(n).

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

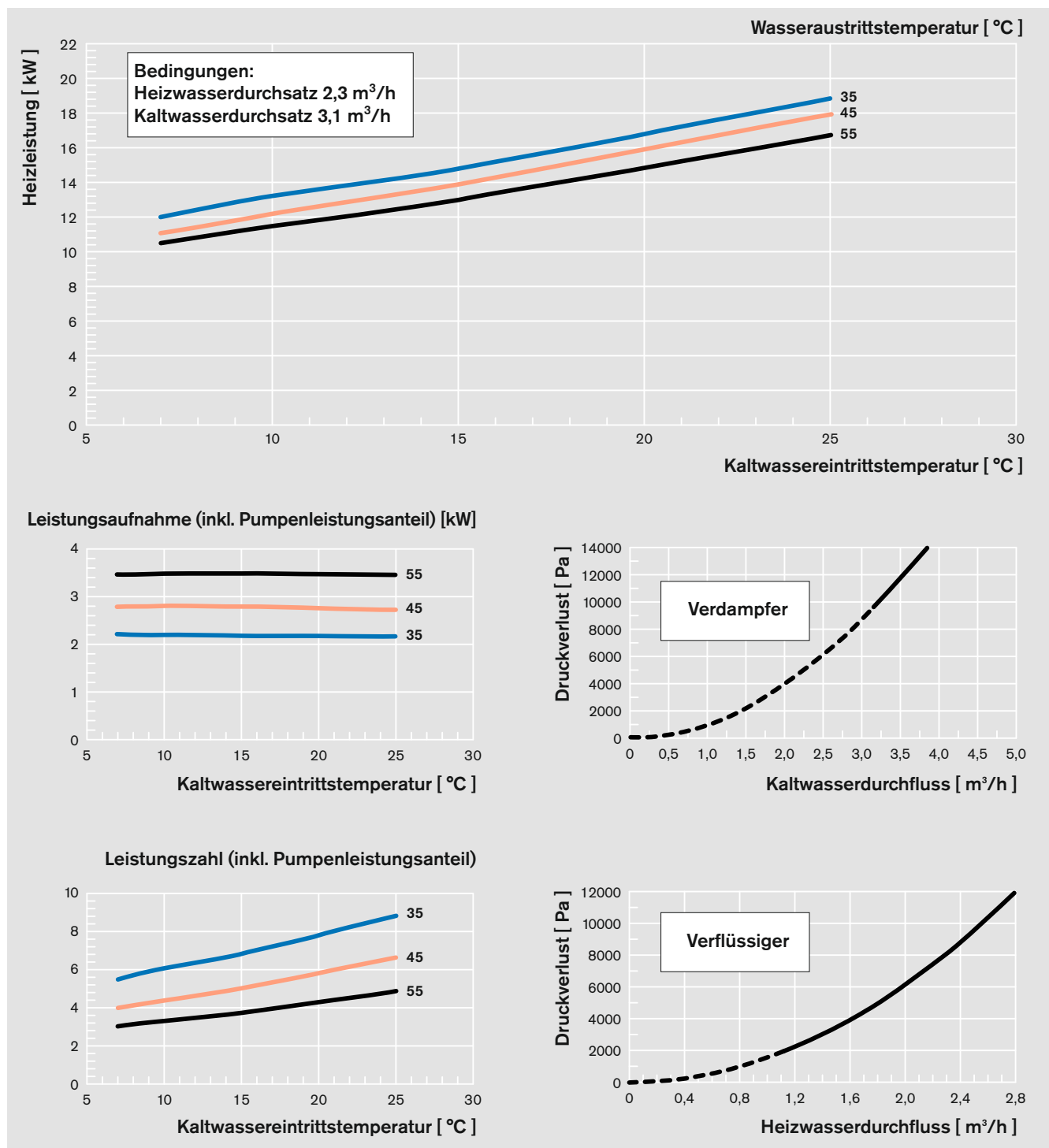
7.5 Kennlinien – 400V

7.5.1 WWP W 10 ID



7.5 Kennlinien – 400V

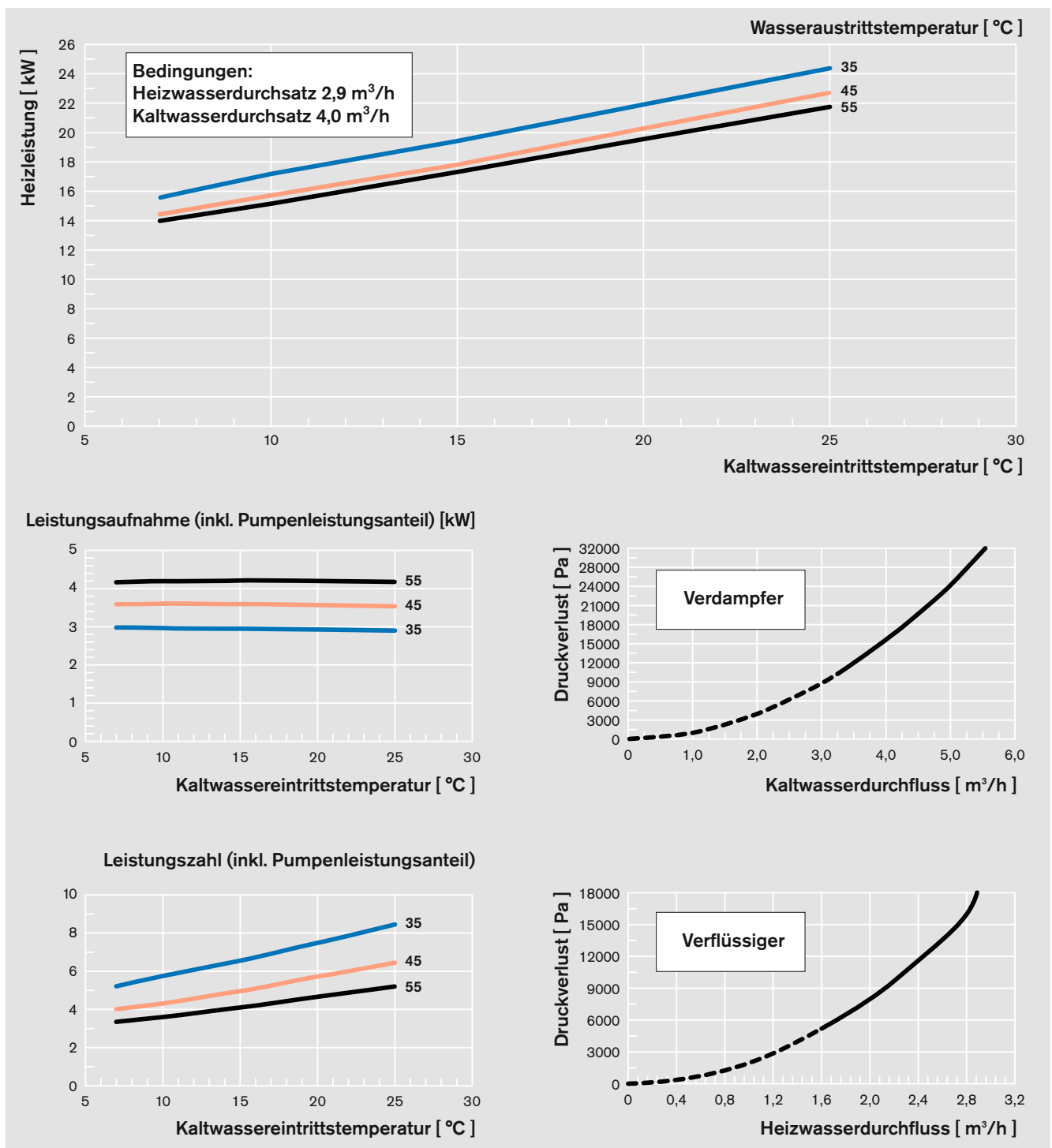
7.5.2 WWP W 14 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

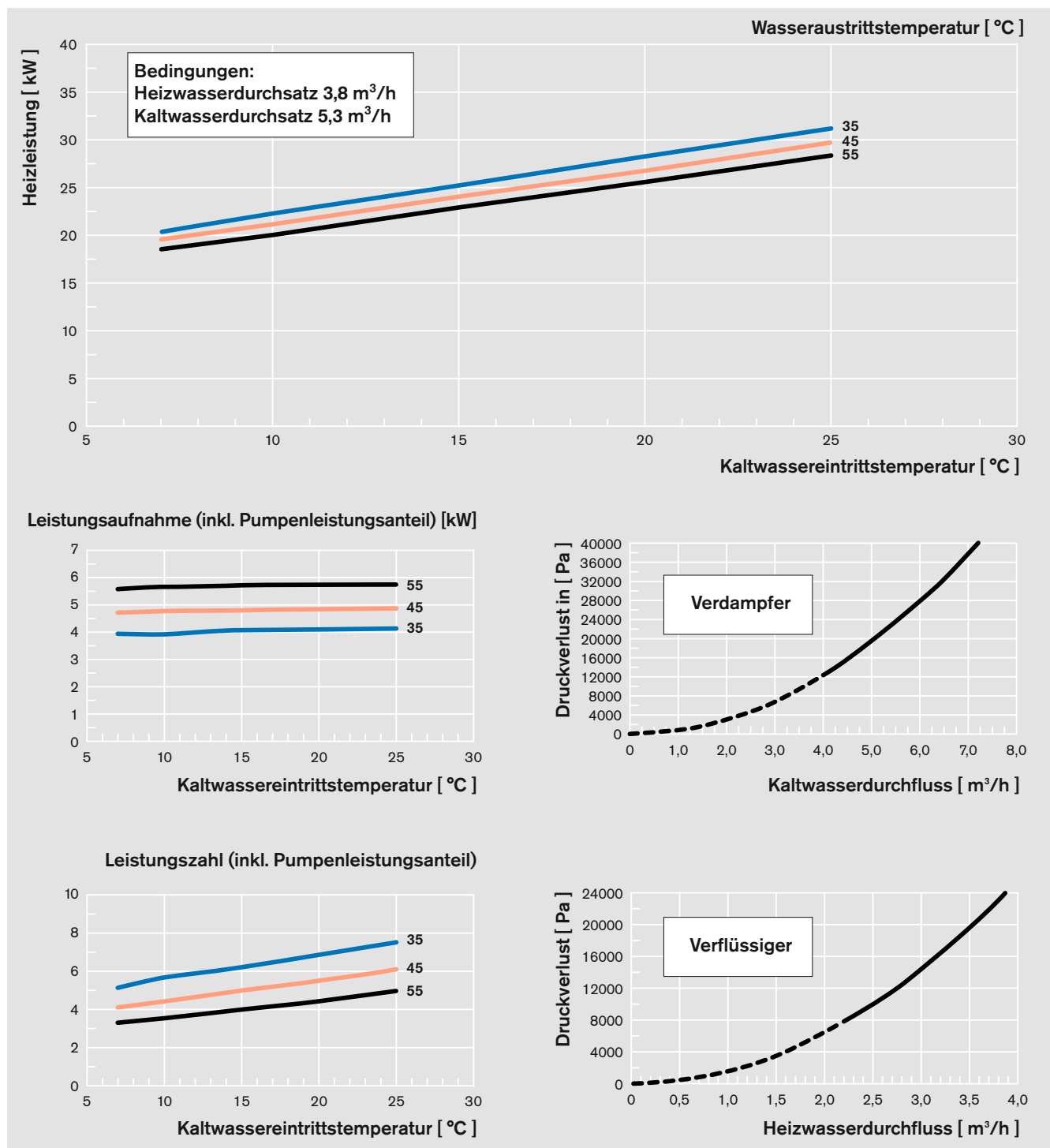
7.5 Kennlinien – 400V

7.5.3 WWP W 18 ID



7.5 Kennlinien – 400V

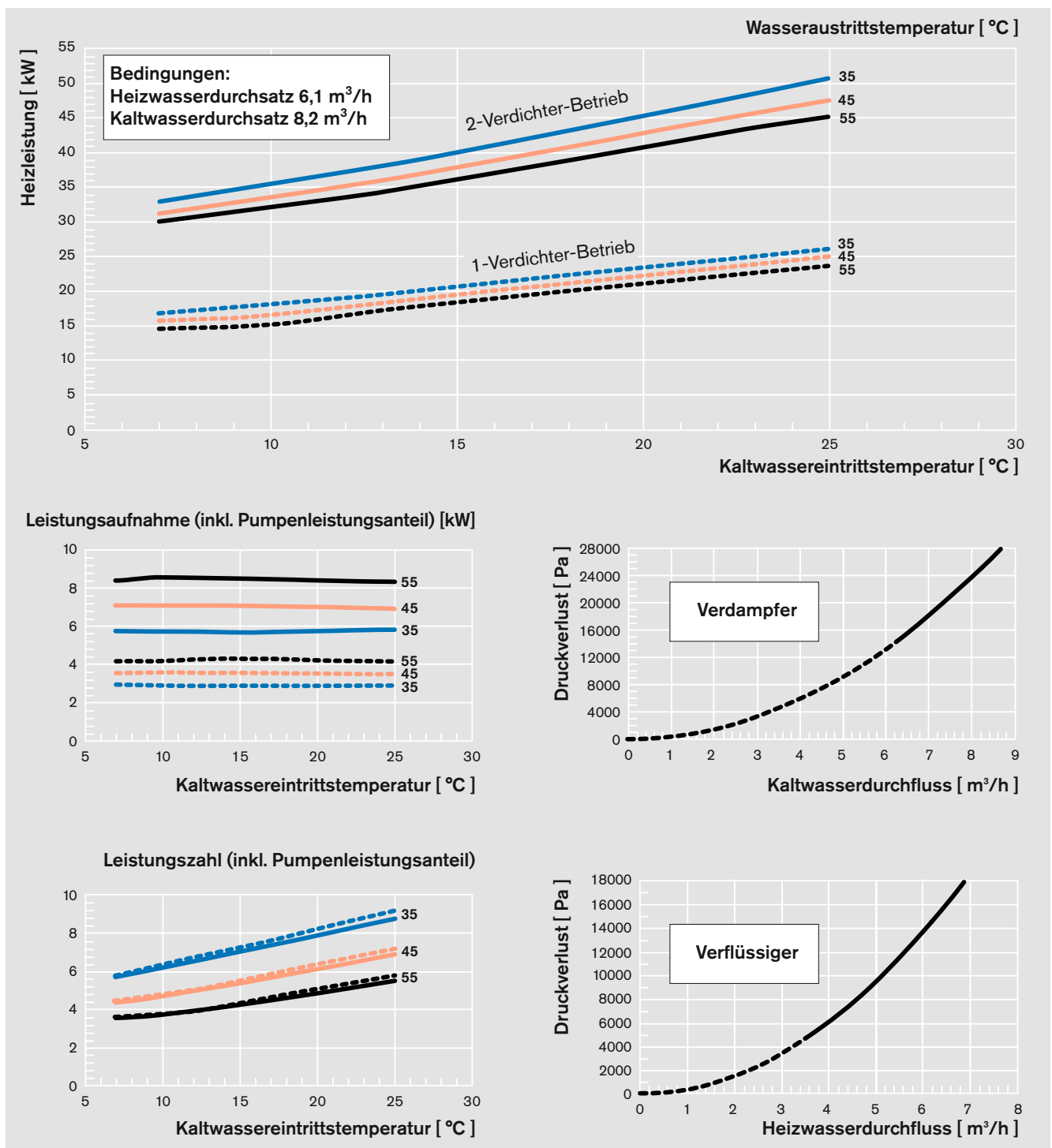
7.5.4 WWP W 22 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

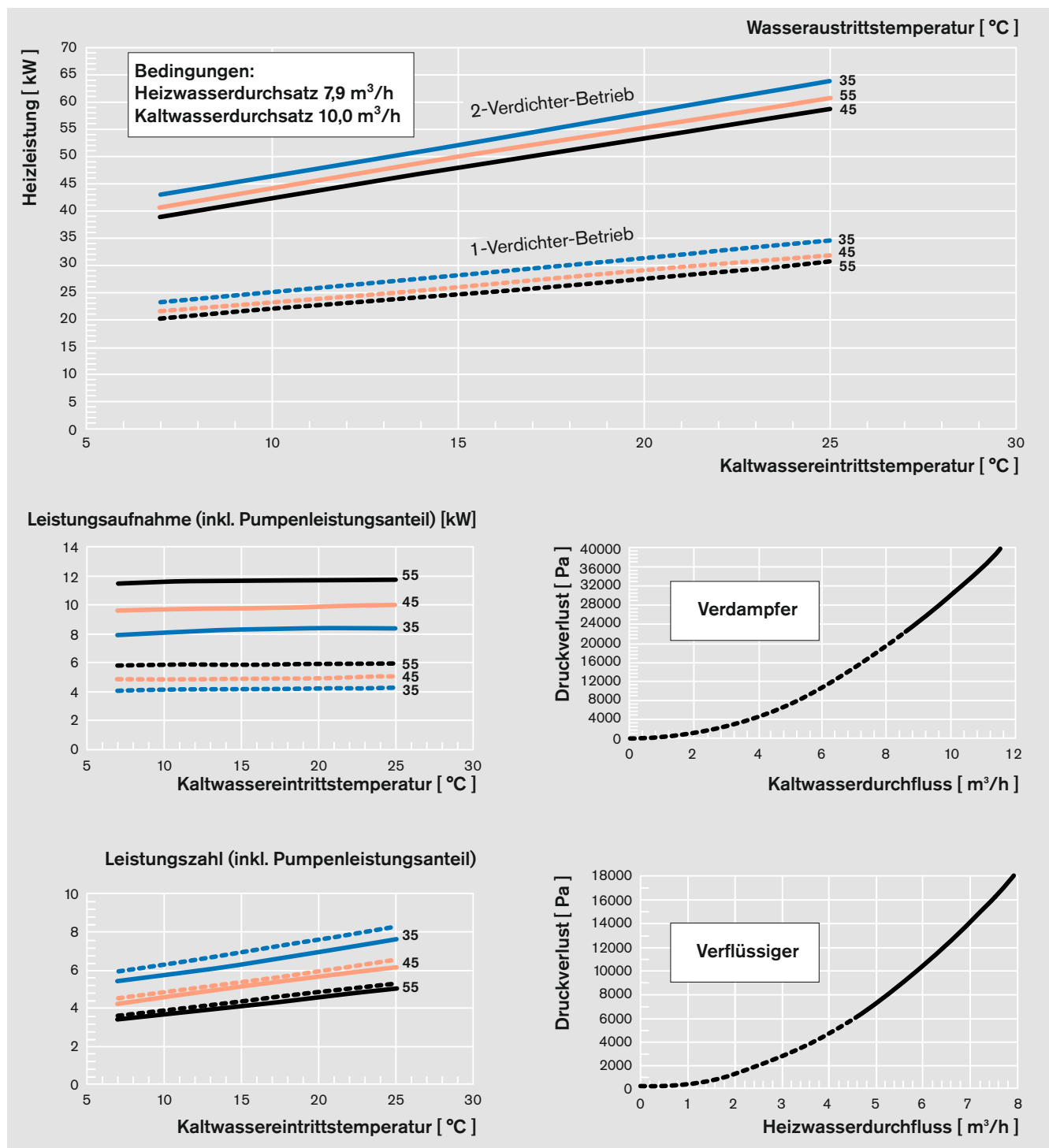
7.5 Kennlinien – 400V

7.5.5 WWP W 35 ID



7.5 Kennlinien – 400V

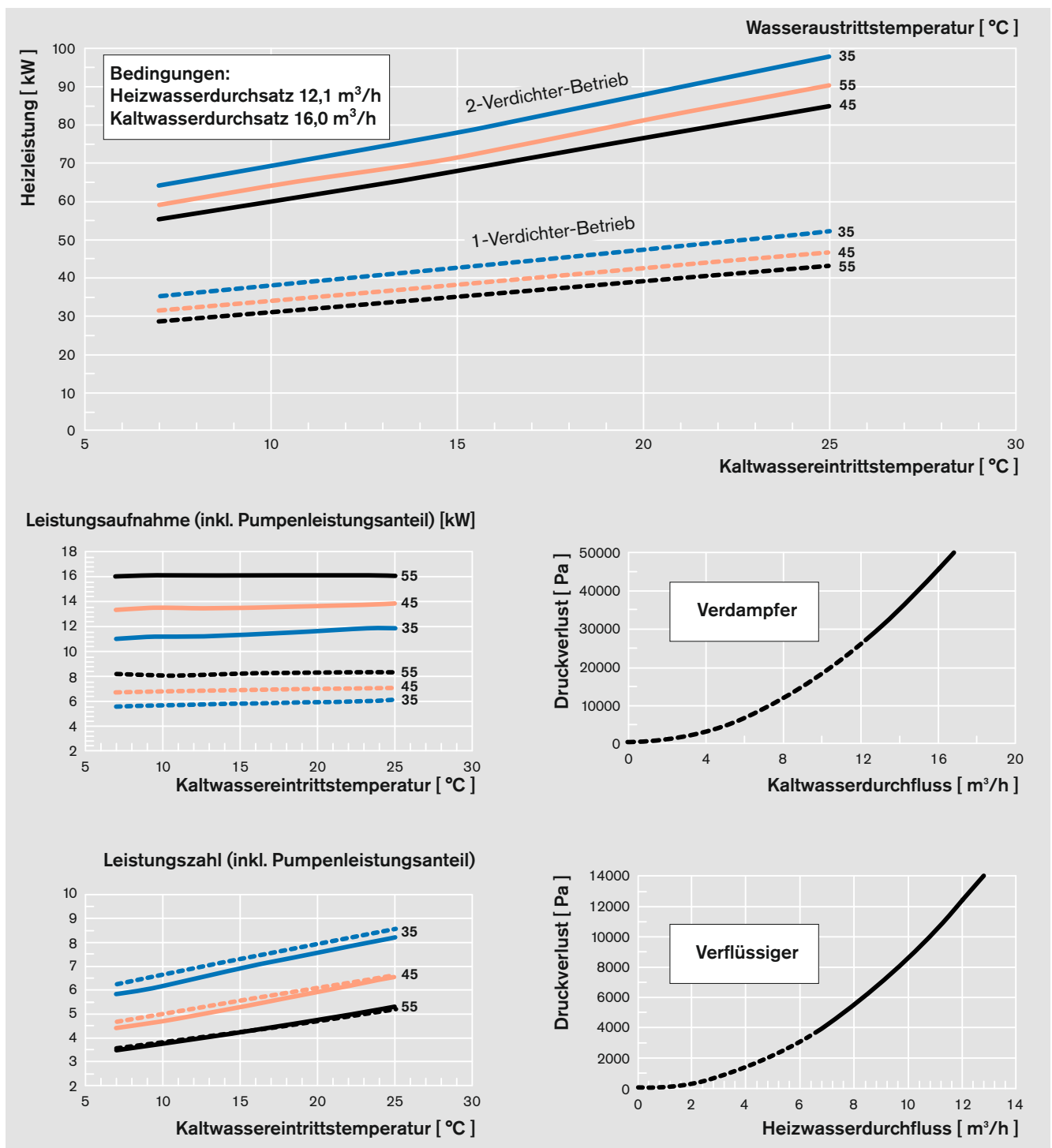
7.5.6 WWP W 45 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

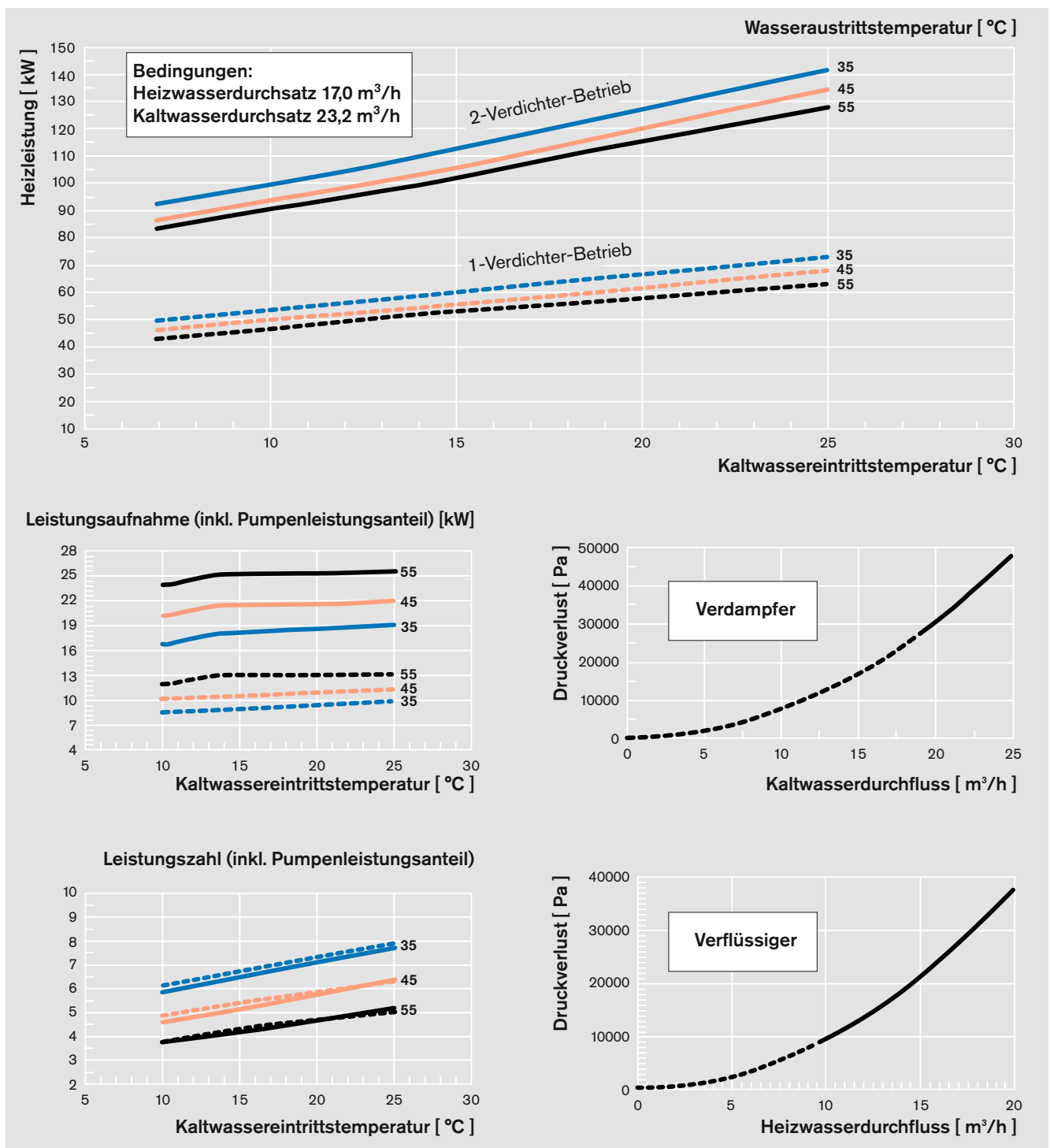
7.5 Kennlinien – 400V

7.5.7 WWP W 65 ID



7.5 Kennlinien – 400V

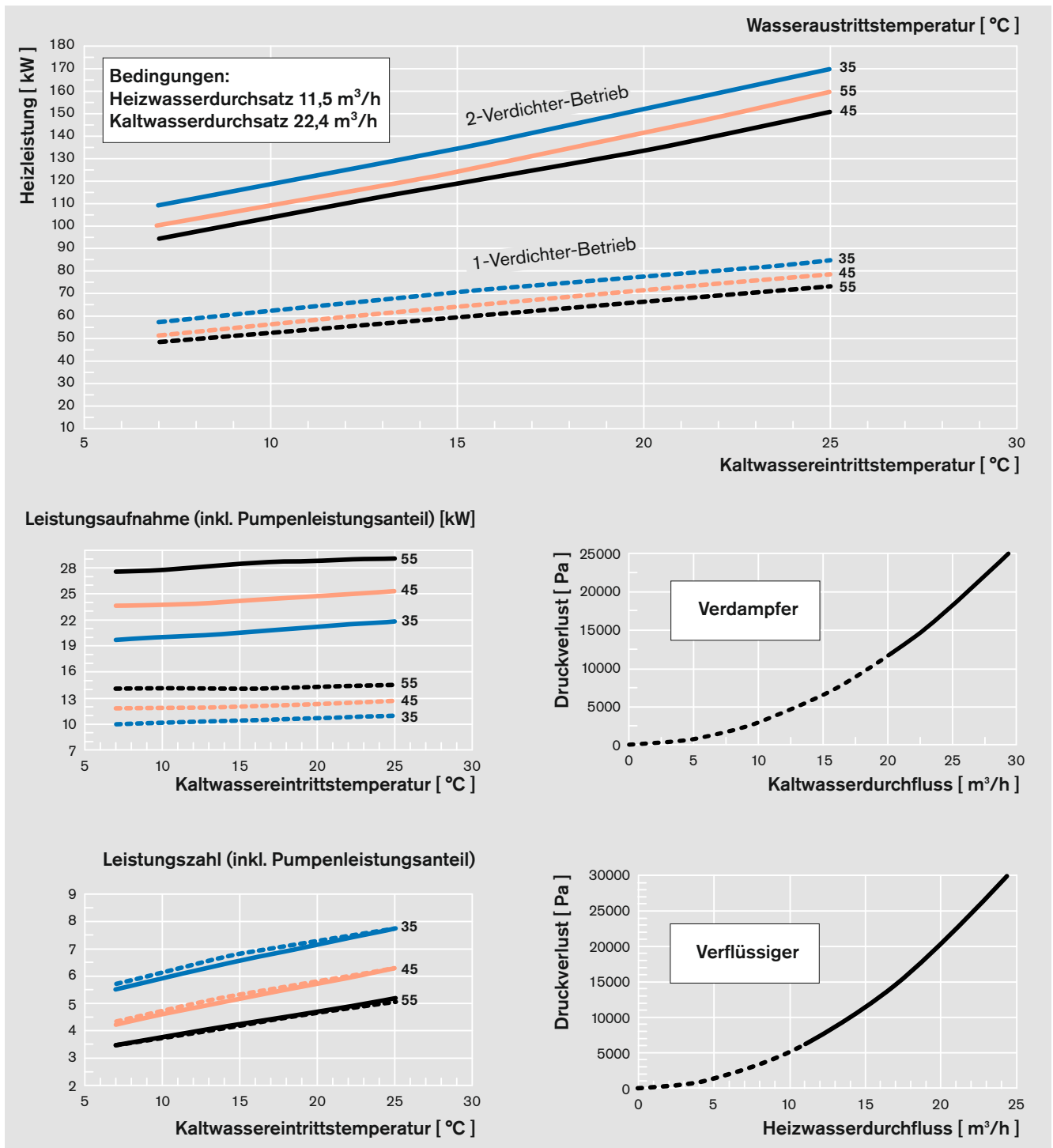
7.5.8 WWP W 95 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

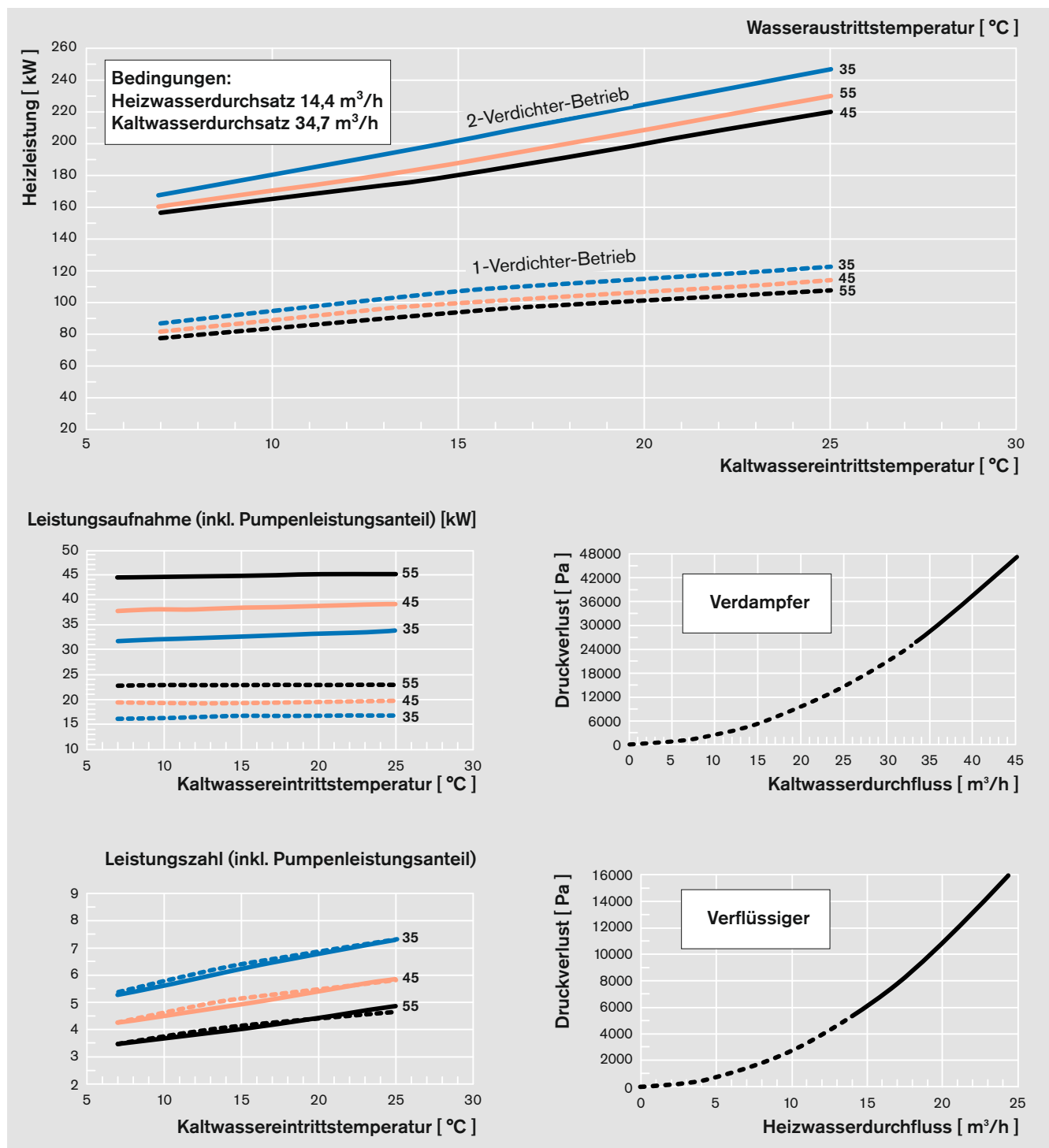
7.5 Kennlinien – 400V

7.5.9 WWP W 120 ID



7.5 Kennlinien – 400V

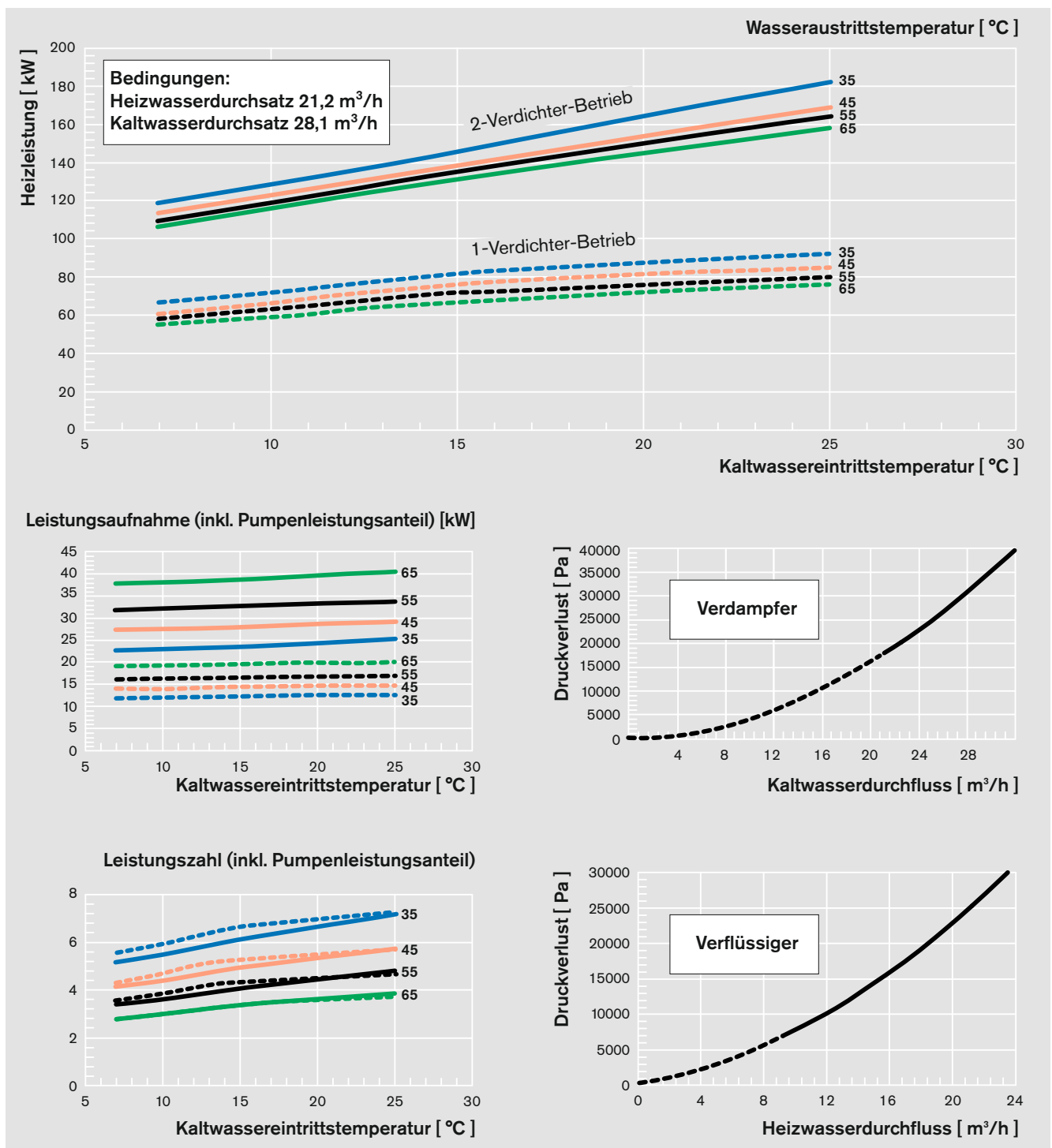
7.5.10 WWP W 180 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

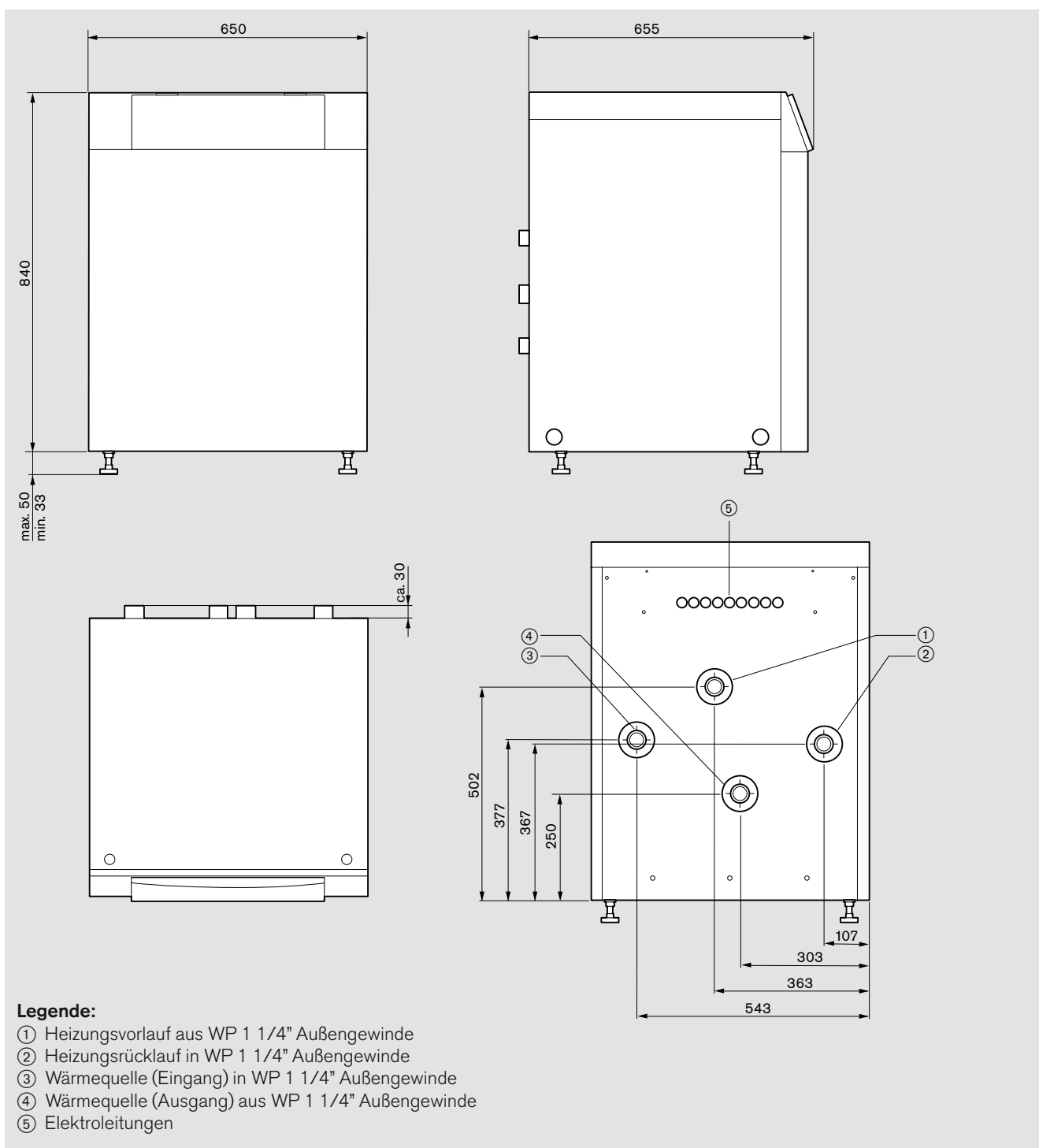
7.5 Kennlinien – 400V

7.5.11 WWP W 120 IDH



7.6 Abmessungen

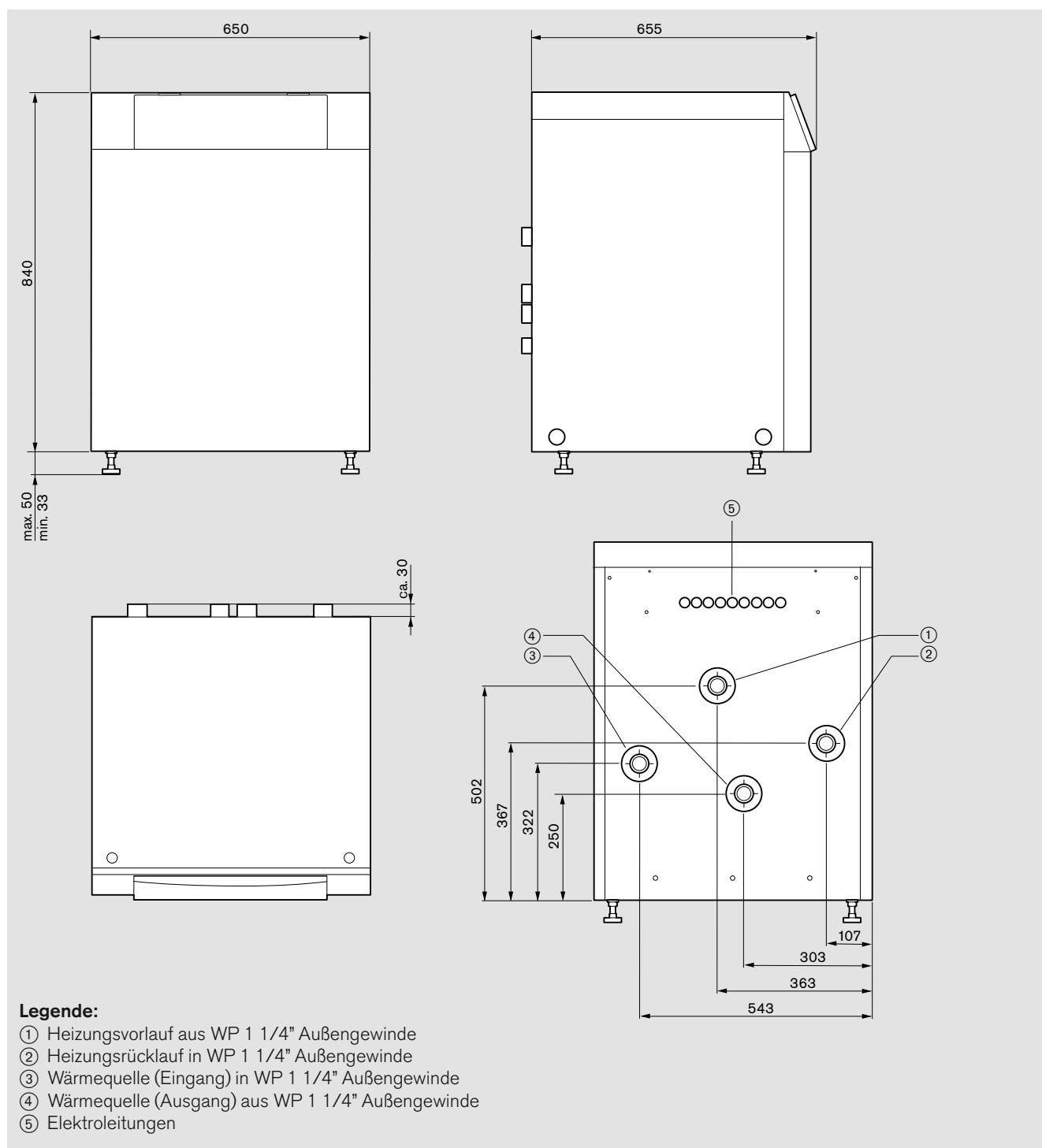
7.6.1 WWP W 10 ID



7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

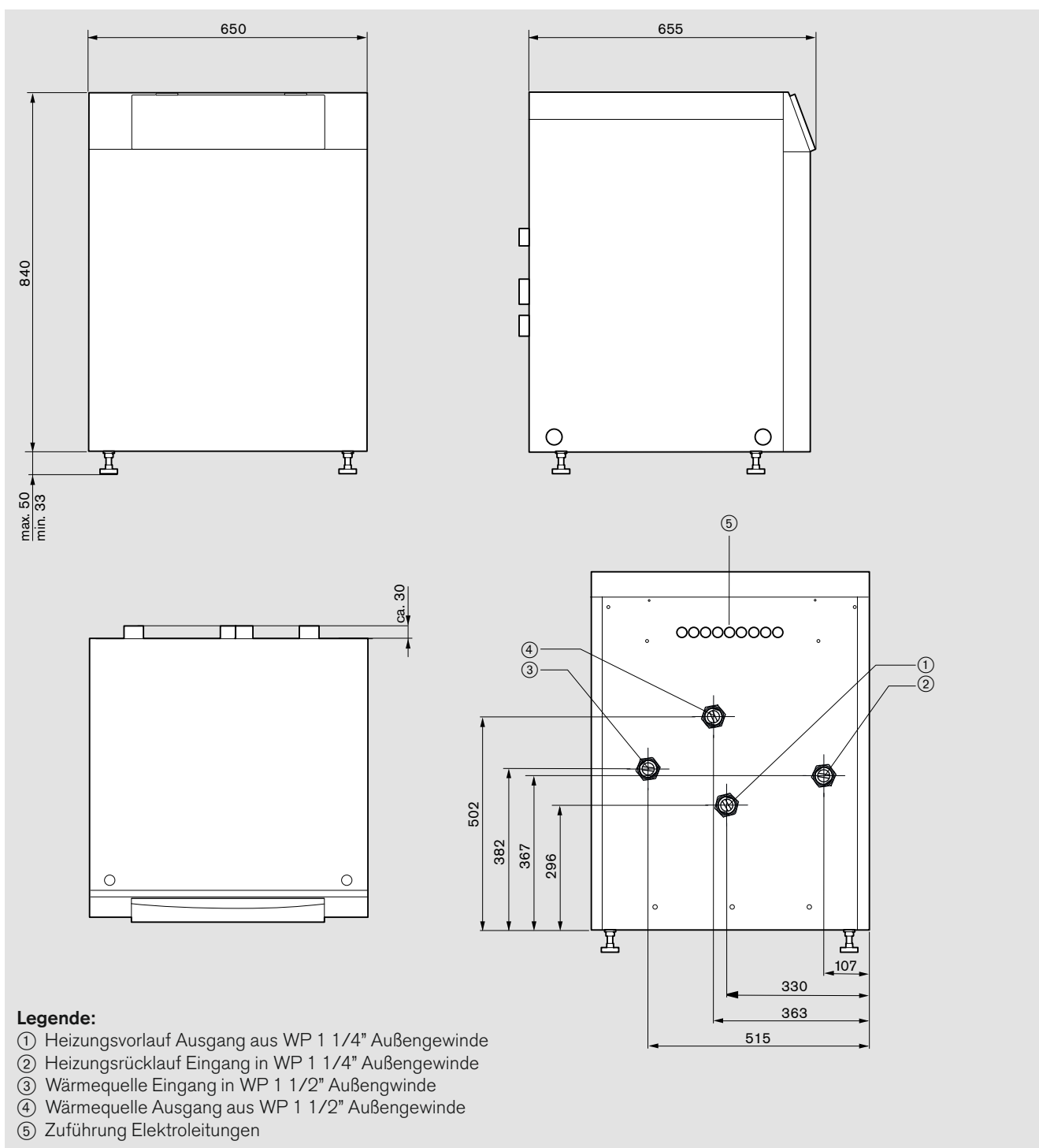
7.6 Abmessungen

7.6.2 WWP W 14 ID / W 18 ID



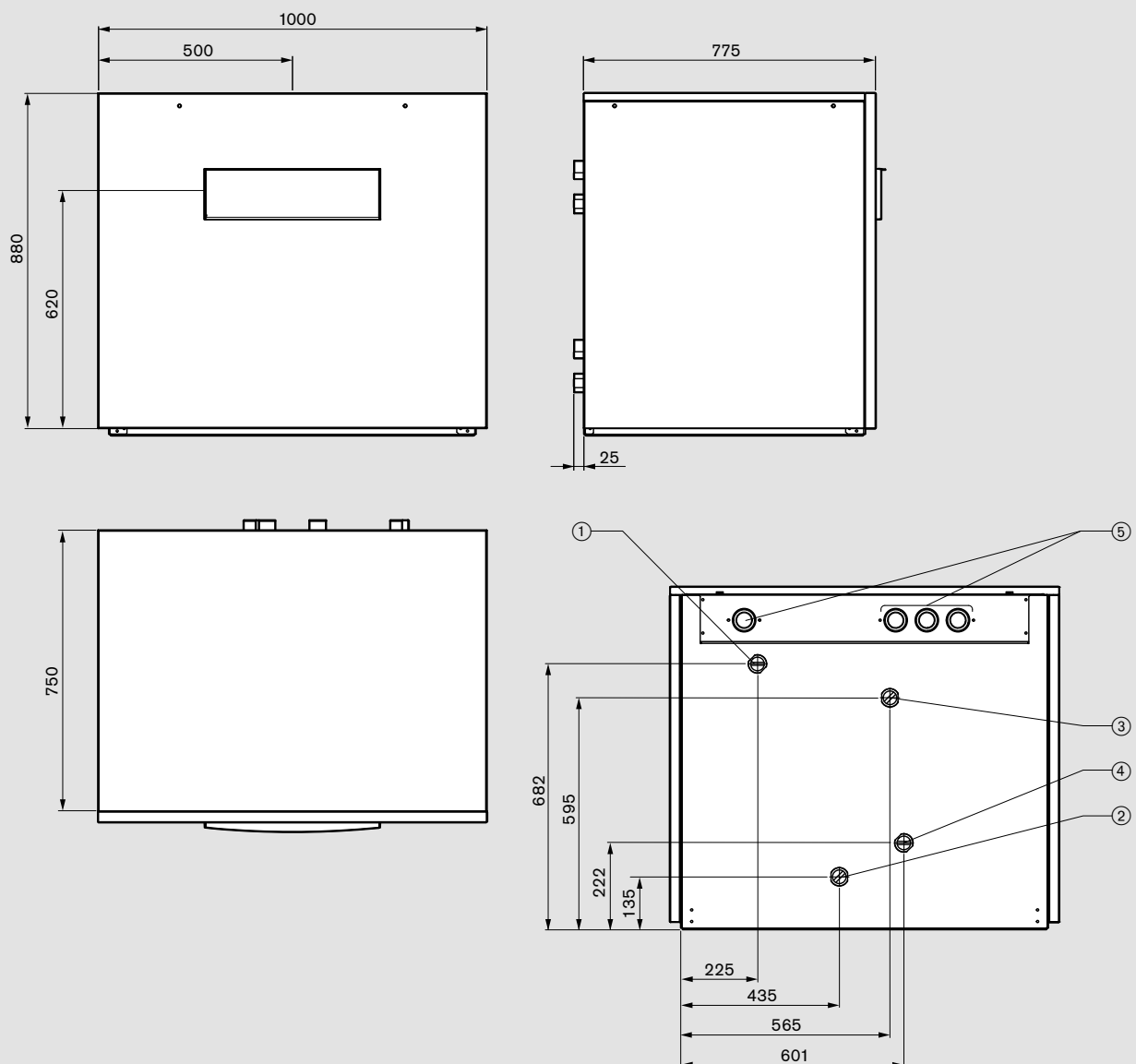
7.6 Abmessungen

7.6.3 WWP W 22 ID



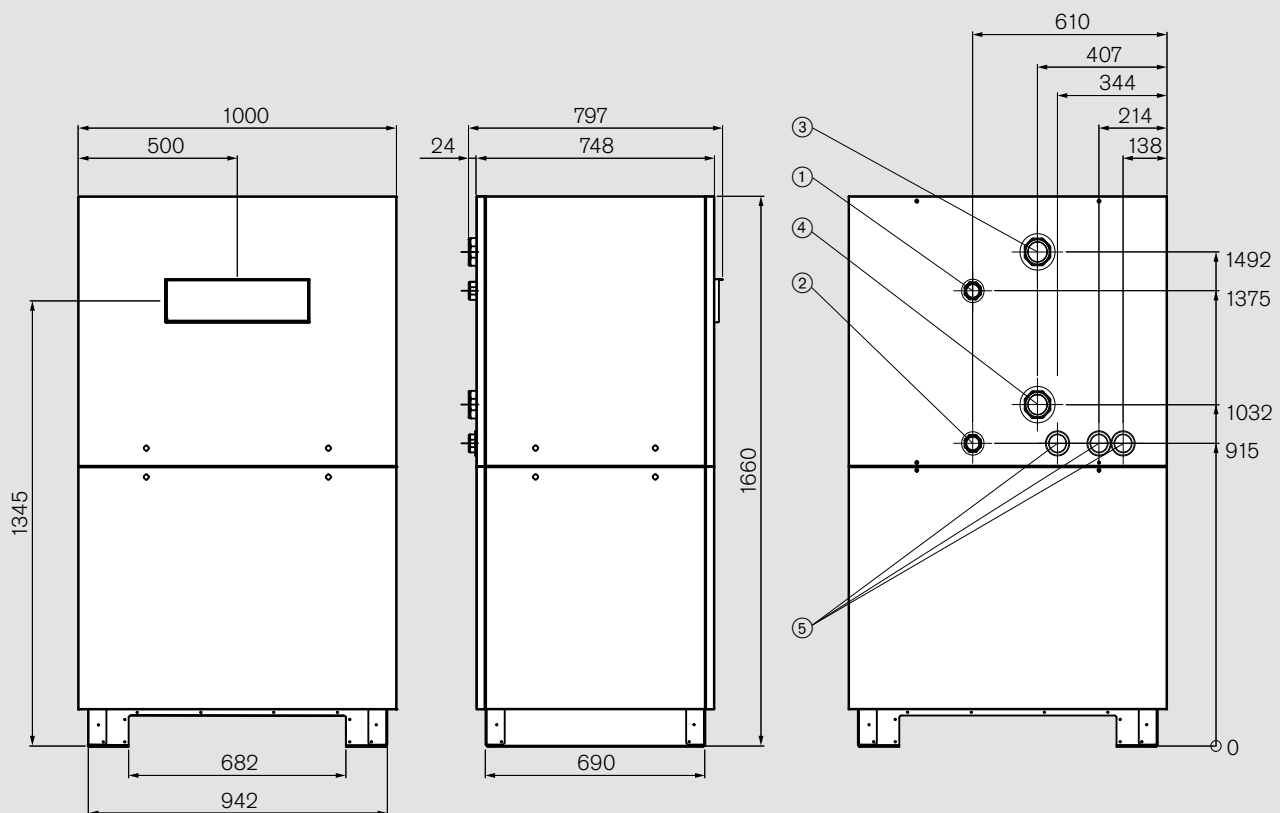
7.6 Abmessungen

7.6.4 WWP W 35 ID / W 45 ID



7.6 Abmessungen

7.6.5 WWP W 65 ID



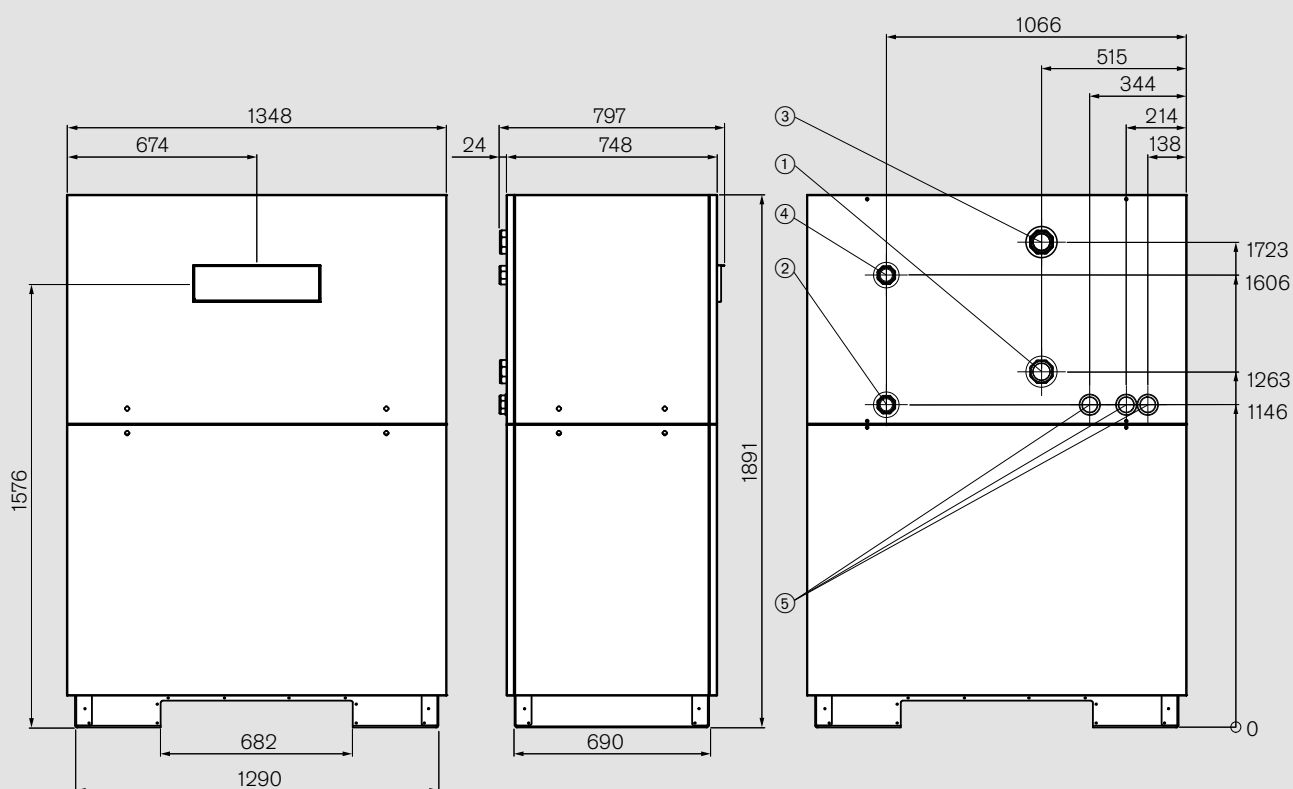
Legende:

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

7. Wasser/Wasser-Wärmepumpe

7.6 Abmessungen

7.6.6 WWP W 95 ID

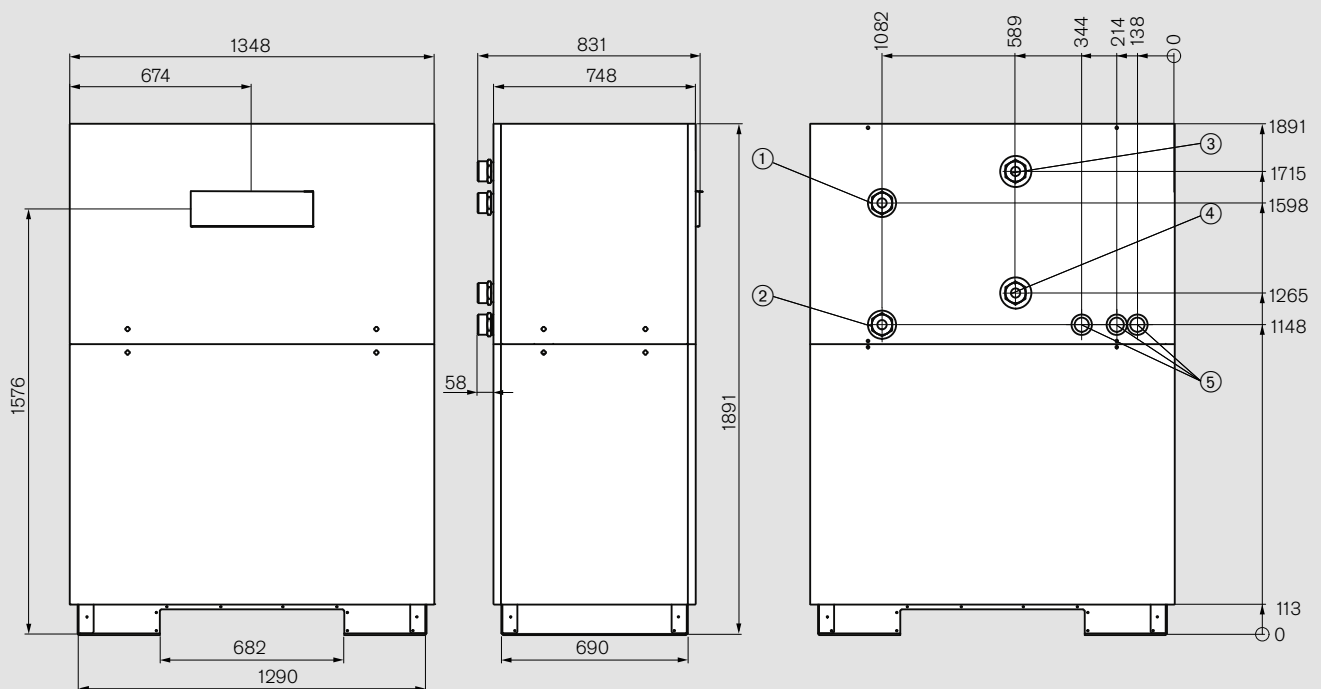


Legende:

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

7.6 Abmessungen

7.6.7 WWP W 120 ID

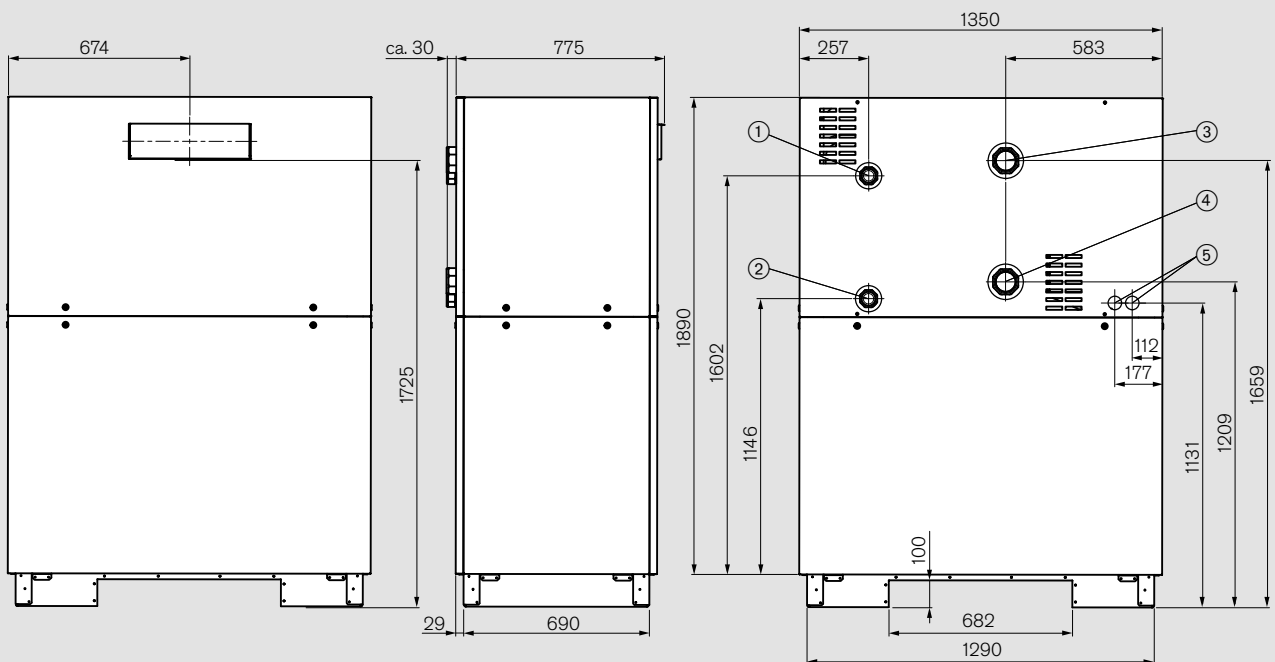


Legende:

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

7.6 Abmessungen

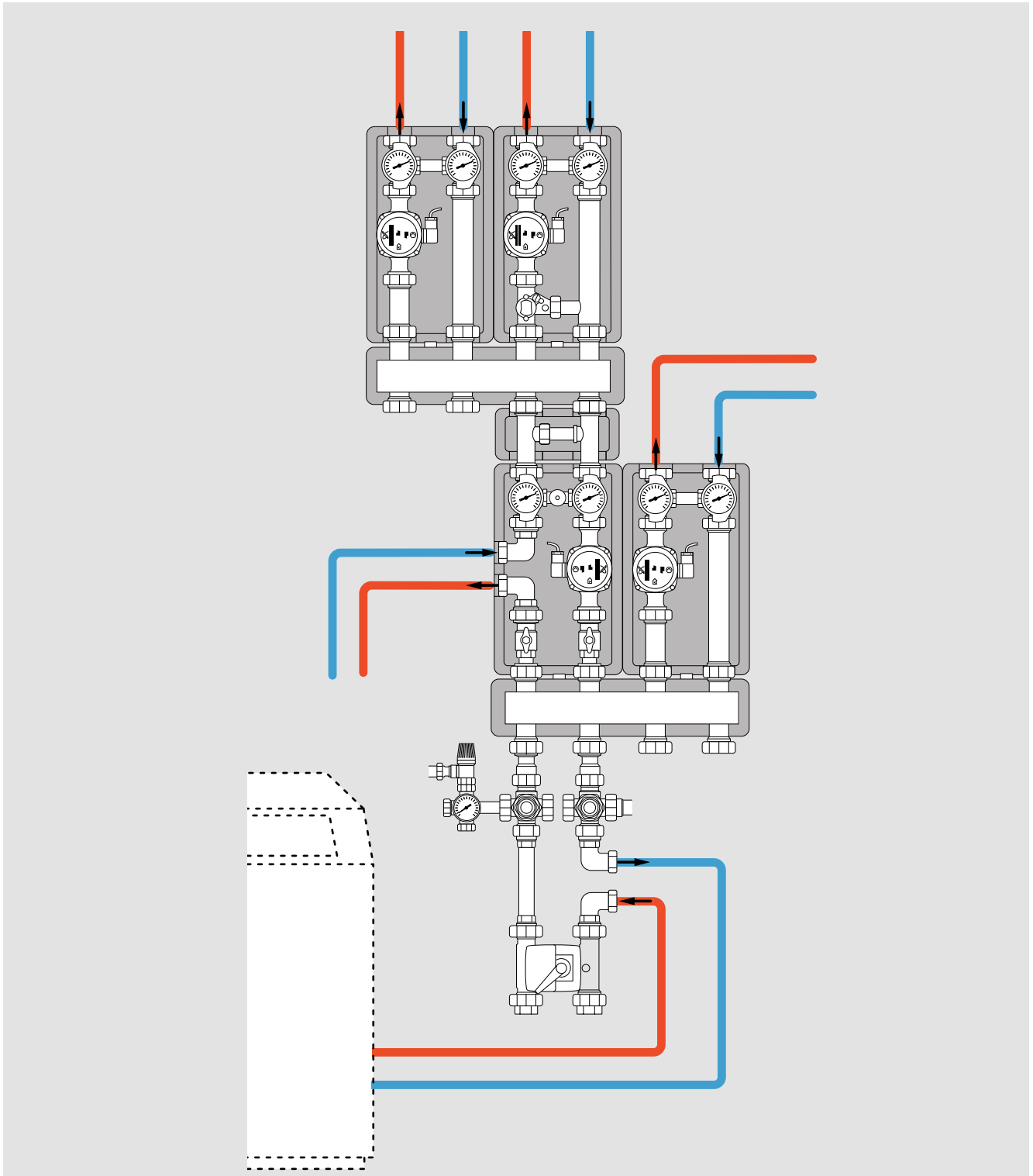
7.6.9 WWP W 120 IDH



Legende:

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

8. Weitere Anlagenkomponenten



8. Weitere Anlagenkomponenten

8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

Der Wärmepumpenmanager ist funktionsnotwendig für den Betrieb von Luft-, Sole- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen. Er regelt eine bivalente, monovalente oder monoenergetische Heizungsanlage und überwacht die Sicherheitsorgane des Kältekreis. Er wird entweder im Gehäuse der Wärmepumpe eingebaut oder als wandmontierter Regler mit der Wärmepumpe ausgeliefert und übernimmt sowohl die Regelung der Wärmenutzungs- als auch der Wärmequellenanlage.

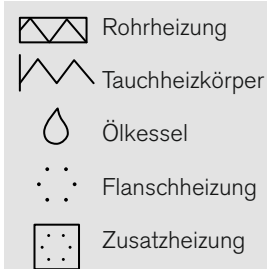
Funktionsübersicht

- 6 Tasten Komfortbedienung
- Großes, übersichtliches, beleuchtetes LC-Display mit Betriebszustands- und Serviceanzeigen.
- Erfüllung der Anforderungen der Energieversorgungsunternehmen (EVU).
- Dynamische Menüführung, angepasst auf die konfigurierte Wärmepumpenanlage.
- Schnittstelle für Fernbedienstation mit identischer Menüführung
- Rücklauftemperaturgeführte Regelung des Heizbetriebs über Außentemperatur, einstellbaren Festwert oder Raumtemperatur.
- Ansteuerung von bis zu 3 Heizkreisen.
- Vorrangschaltung
 - Kühlung vor
 - Trinkwasserbereitung vor
 - Heizung vor
 - Schwimmbad.
- Ansteuerung eines 2. Wärmeerzeugers (Öl- oder Gaskessel bzw. Tauchheizkörper).
- Ansteuerung eines Mischers für einen 2. Wärmeerzeuger (Öl-, Gas-, Festbrennstoffkessel oder regenerativer Wärmequelle).
- Sonderprogramm für 2. Wärmeerzeuger zur Sicherstellung von Mindestlauf- (Ölkessel) bzw. Mindestladezeiten (Zentralheizung).
- Ansteuerung einer Flanschheizung zur gezielten Nacherwärmung des Warmwassers mit einstellbaren Zeitprogrammen und zur thermischen Desinfektion.
- Bedarfsabhängige Steuerung von bis zu 5 Umwälzpumpen
- Abtaumanagement zur Minimierung der Abtauenergie durch gleitende, selbst-adaptierende Abtauzykluszeit.
- Verdichtermanagement zur gleichmäßigen Belastung der Verdichter bei Wärmepumpen mit zwei Verdichtern.
- Betriebsstundenzähler für Verdichter, Umwälzpumpen, 2. Wärmeerzeuger und Flanschheizung.
- Tastatursperre, Kindersicherung.
- Alarmspeicher mit Datum- und Zeitangabe und Fehlerbeschreibung.
- Schnittstelle für die Anbindung weiterer Kommunikationsmöglichkeiten für LAN, EIB/KNX, Modbus.
- Automatisiertes Programm zum gezielten Trockenheizen des Estrichs mit Abspeicherung des Start- und Fertigstellungszeitpunktes.

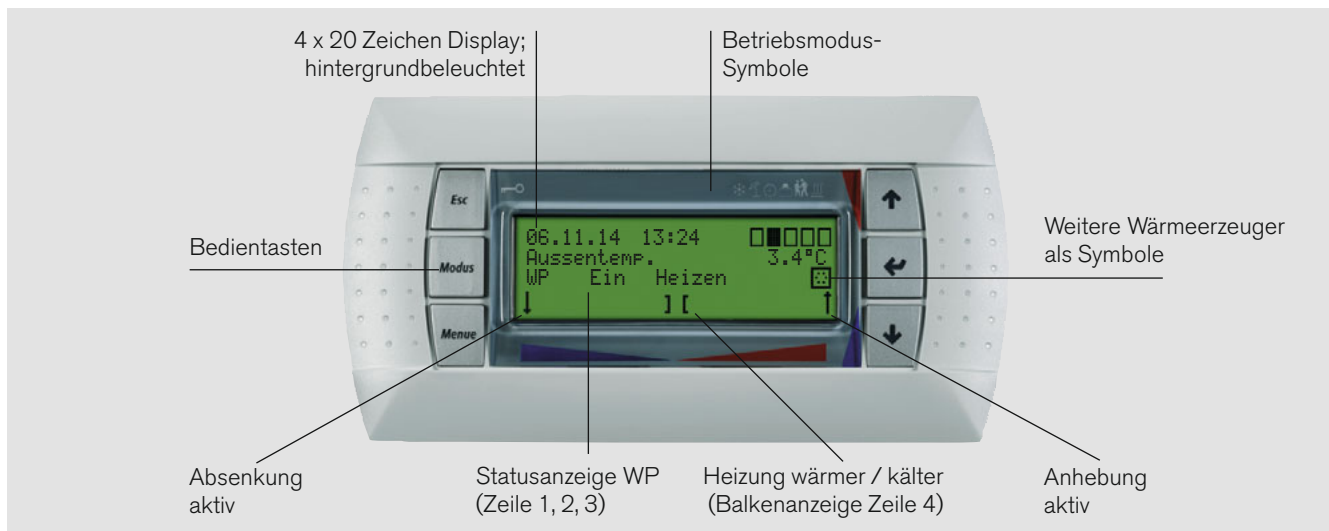
- Automatische außentemperaturabhängige Betriebsartenumschaltung Auto – Sommer – Kühlung.
- Ansteuerung einer Zirkulationspumpe über Impuls oder Zeitprogramme.
- Ansteuerung von Primär- und Sekundärpumpen über ein 0-10V Signal.

8.1.1 Bedienung

- Die Bedienung des Wärmepumpenmanagers erfolgt über 6 Drucktasten: Esc, Modus, Menue, ↓, ↑, ↵. Je nach aktueller Anzeige (Standard oder Menü) sind diesen Tasten unterschiedliche Funktionalitäten zugeordnet.
- Der Betriebszustand der Wärmepumpe und Heizungsanlage wird im Klartext im 4 x 20 Zeichen LC-Display angezeigt.
- Es können 6 unterschiedliche Betriebsarten ausgewählt werden:
Kühlen, Sommer, Auto, Party, Urlaub, 2. Wärmezeuger.
- Das Menü besteht aus 3 Hauptebenen:
Einstellungen, Betriebsdaten, Historie.



Symbole Display-Anzeige (ab Softwarestand L07)



Standardanzeige LC-Display Hauptanzeige mit Bedientasten



ACHTUNG

Hinweis

Der Kontrast für die Anzeige im Display ist einstellbar. Dazu werden die Tasten (MENUE) und (↵) miteinander solange gedrückt, bis die Einstellung abgeschlossen ist. Mit dem gleichzeitigen Drücken der Taste (↑) wird der Kontrast verschärft, beim Drücken der Taste (↓) wird der Kontrast verringert.



ACHTUNG

Hinweis

Tastatursperre, Kindersicherung!
Um ein unbeabsichtigtes Verstellen des Wärmepumpenmanagers zu vermeiden, drücken Sie ca. 5 Sekunden die Taste (Esc), bis die Anzeige Tastensperre aktiv erscheint. Die Aufhebung der Tastatursperre erfolgt in gleicher Weise.

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

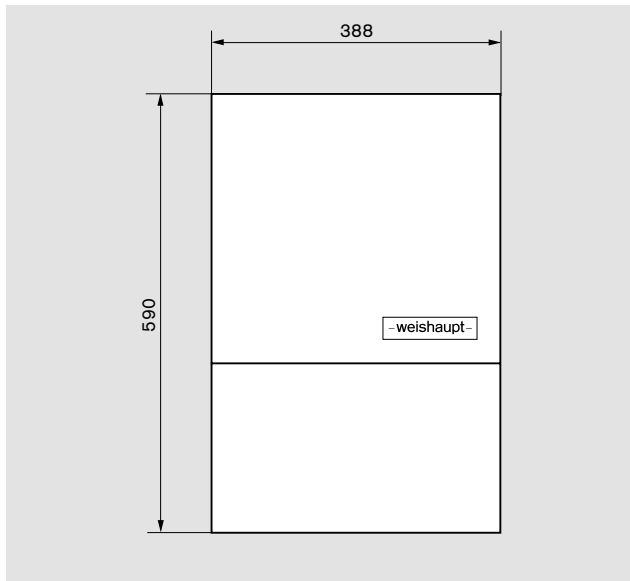
8.1.1 Bedienung

Taste	Standardanzeige	Änderung von Einstellung
Esc	<ul style="list-style-type: none">▪ Aktivierung, bzw. Deaktivierung der Tastatursperre▪ Quittierung einer Störung	<ul style="list-style-type: none">▪ Verlassen des Menüs und Rücksprung in die Hauptanzeige▪ Rücksprung aus einem Untermenü▪ Verlassen eines Einstellwertes, ohne Übernehmen von Änderungen
Modus	<ul style="list-style-type: none">▪ Auswahl der Betriebsart	Keine Aktion
Menue	<ul style="list-style-type: none">▪ Sprung ins Menü	Keine Aktion
⇓	<ul style="list-style-type: none">▪ Verschiebung der Heizkurve nach unten (kälter)	<ul style="list-style-type: none">▪ Scrollen zwischen den Menüpunkten einer Ebene abwärts▪ Verändern eines Einstellwertes abwärts
⇑	<ul style="list-style-type: none">▪ Verschiebung der Heizkurve nach oben (wärmer)	<ul style="list-style-type: none">▪ Scrollen zwischen den Menüpunkten einer Ebene aufwärts▪ Verändern eines Einstellwertes aufwärts
↩	Keine Aktion	<ul style="list-style-type: none">▪ Auswahl eines Einstellwertes im entsprechenden Menüpunkt▪ Verlassen eines Einstellwertes, mit Übernehmen von Änderungen▪ Sprung in ein Untermenü

8.1.2 Befestigung des wandmontierten Wärmepumpenmanagers Heizen

Der Regler wird mit den mitgelieferten 3 Schrauben und Dübeln (6 mm) an der Wand befestigt. Damit der Regler nicht verschmutzt oder beschädigt wird, ist wie folgt zu verfahren:

- Dübel für die obere Befestigungsöse in Bedienhöhe anbringen.
- Schraube so weit in den Dübel einschrauben, dass der Regler noch eingehängt werden kann.
- Regler an der oberen Befestigungsöse einhängen.
- Lage der seitlichen Befestigungsösen markieren.
- Regler wieder aushängen.
- Dübel für die seitlichen Befestigungsösen setzen.
- Regler oben wieder einhängen und festschrauben.



Abmessungen des wandmontierten Wärmepumpenmanagers Heizen WPM 5.0

8.1.3 Temperaturfühler WPM 3.0 / 5.0 / 5.0 M

Je nach Wärmepumpentyp sind folgende Temperaturfühler bereits eingebaut bzw. müssen zusätzlich montiert werden:

- Außentemperatur (R1)
- Temperatur 1., 2. und 3. Heizkreis (R2, R5 und R13)
- Vorlauftemperatur (R9), als Frostschutzfühler bei Luft/ Wasser-Wärmepumpen
- Austrittstemperatur Wärmequelle bei Sole- und Wasser/ Wasser-Wärmepumpen
- Warmwassertemperatur (R3)
- Temperatur regenerativer Wärmespeicher (R13)
- Eintrittstemperatur Wärmequelle bei Sole- und Wasser/ Wasser-Wärmepumpen (R24)

	Temperatur in °C																
	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
NTC-10 in kΩ	67,7	53,4	42,3	33,9	27,3	22,1	18,0	14,9	12,1	10,0	8,4	7,0	5,9	5,0	4,2	3,6	3,1

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

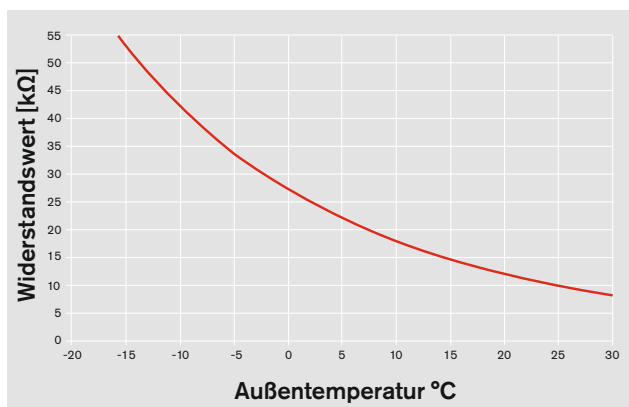
8.1.3 Temperaturfühler WPM 3.0 / 5.0 / 5.0 M

8.1.3.1 Heizungsregler mit abnehmbarem Bedienteil (WPM 3.0 / 5.0 / 5.0 M)

Die an den Heizungsregler mit abnehmbaren Bedienteil anzuschließenden Temperaturfühler müssen der in untenstehender Abbildung gezeigten Fühlerkennlinie entsprechen. Einzige Ausnahme ist der im Lieferumfang der Wärmepumpe befindliche Außentemperaturfühler.



Abnehmbares Bedienteil



Fühlerkennlinie NTC-10 zum Anschluss an den Heizungsregler mit abnehmbarem Bedienteil

8.1.3.2 Montage des Außentemperaturfühlers

Der Außenfühler muss so angebracht werden, dass sämtliche Witterungseinflüsse erfasst werden und der Messwert nicht verfälscht wird.

Montage:

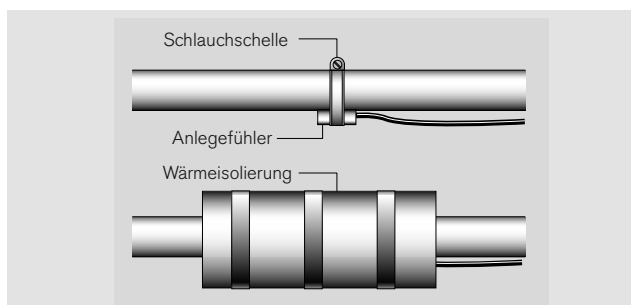
- an der Außenwand eines beheizten Wohnraumes und möglichst an der Nord- bzw. Nordwestseite anbringen
- nicht in „geschützter Lage“ (z. B. in einer Mauernische oder unter dem Balkon) montieren
- nicht in der Nähe von Fenstern, Türen, Abluftöffnungen, Außenleuchten oder Wärmepumpen anbringen
- zu keiner Jahreszeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen

8.1.3.3 Montage des Rücklauffühlers

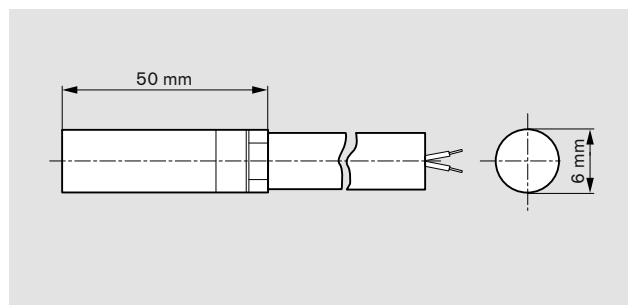
Die Montage des Rücklauffühlers ist nur notwendig, falls dieser im Lieferumfang der Wärmepumpe enthalten, aber nicht eingebaut ist.

Der Rücklauffühler kann als Rohranlegefühler montiert oder in die Tauchhülse des Kompaktverteilers eingesetzt werden.

- Heizungsrohr von Lack, Rost und Zunder säubern
- Gereinigte Fläche mit Wärmeleitpaste bestreichen (dünn auftragen)
- Fühler mit Schlauchschelle befestigen (gut festziehen, lose Fühler führen zu Fehlfunktionen) und thermisch isolieren



Montage eines Rohranlegefühlers



Abmessungen Rücklauffühler Norm-NTC-10 im Metallgehäuse

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

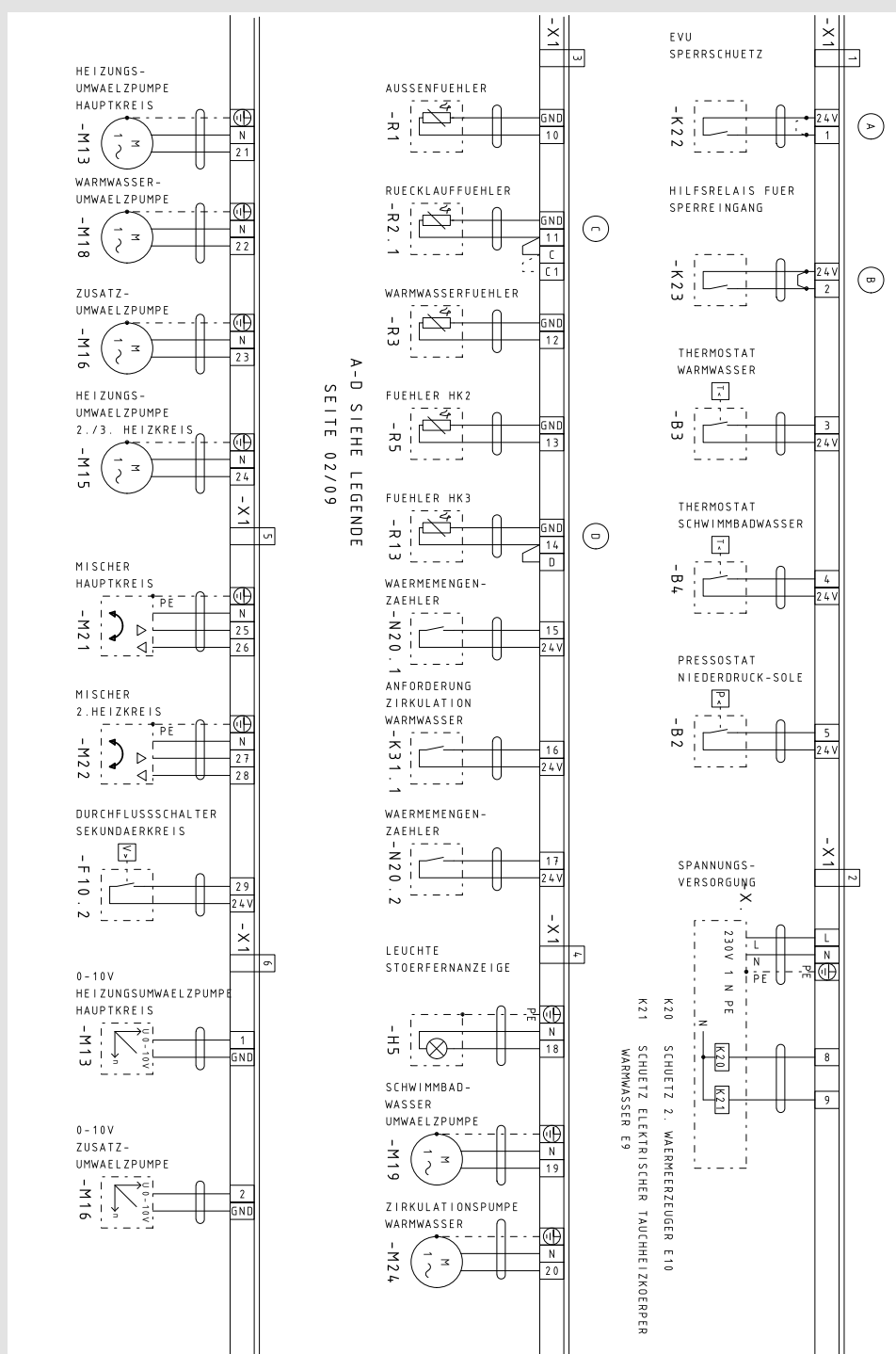
8.1.4 Anschlussplan des wandmontierten Wärmepumpenmanagers WPM 5.0

Legende

(A)	Brücke EVU-Sperre: muss eingelegt werden, wenn kein EVU-Sperrschütz vorhanden ist (Kontakt offen = EVU-Sperre).
(B)	Brücke Sperre: muss entfernt werden, wenn der Eingang genutzt wird (Eingang offen = Wärmepumpe gesperrt).
(C)	Brücke Rücklauffühler: - muss entfernt werden, wenn Differenzdruckloser-Verteiler verwendet wird. - muss versetzt werden, wenn Differenzdruckloser-Verteiler und „Heizkreisumkehrventil“ verwendet wird. Neue Klemmstellen: X1.3/C u. X1.3/C1
(D)	Brücke Solar: bei Verwendung eines Solarmoduls muss die Brücke durch den Solarstecker ersetzt werden.
B2	Pressostat Niederdruck-Sole
B3	Thermostat Warmwasser
B4	Thermostat Schwimmbadwasser
E9	Elektrische Tauchheizung Warmwasser
E10	2.Wärmeerzeuger
F1	Steuersicherung 5x20 / 4,0AT
H5	Leuchte Störferrnanzeige
J1	Spannungsversorgung N1
J2	Analogeingänge
J3	Analogeingänge
J4	Analogausgänge
J5	Digitaleingänge
J6	Analogausgänge
J7	Digitaleingänge
J8	Digitaleingänge
J9	frei
J10	Bedienteil
J11	frei
J12	230V AC-Ausgänge für die Ansteuerung der Systemkomponenten (Pumpe, Mischer, Heizstab, Magnetventile, Heizkessel)
J18	Heizkessel)
J19	Digitaleingänge
J20	Analogausgänge, Analogeingänge, Digitaleingänge
J21	Digitalausgänge
J22	Digitalausgänge
J23	Bus Verbindung

J24 Spannungsversorgung Komponenten

K20	Schütz 2.Wärmeerzeuger E10
K21	Schütz elektrischer Tauchheizkörper-Warmwasser E9
K22	EVU-Sperrschütz
K23	Hilfsrelais für Sperreingang
K31.1	Anforderung Zirkulation Warmwasser
M13	Heizungsumwälzpumpe
M15	Heizungsumwälzpumpe 2. / 3. Heizkreis
M16	Zusatzumwälzpumpe
M18	Warmwasserumwälzpumpe
M19	Schwimmbadwasserumwälzpumpe
M21	Mischer Hauptkreis oder 3. Heizkreis
M22	Mischer 2. Heizkreis
M24	Zirkulationspumpe Warmwasser
N1	Regler
N14	Bedienteil
N20	Wärmemengenzähler
R1	Außenfühler
R2.1	Rücklauffühler in Doppeldifferenzdrucklosen-Verteiler
R3	Warmwasserfühler
R5	Fühler 2. Heizkreis
R13	Fühler 3. Heizkreis / Fühler Regenerativ
T1	Transformator 230 / 24 VAC
X1	Klemmleiste
X11	Stecker Modulanbindung
X12	Stecker Verbindung Manager mit Wärmepumpe 230 VAC
X13.1	Stecker Verbindung Manager mit Wärmepumpe < 25 VAC
X13.2	Stecker Verbindung Manager mit Wärmepumpe < 25 VAC



Anschlussplan des wandmontierten Wärmepumpenmanagers WPM 5.0

8. Weitere Anlagenkomponenten

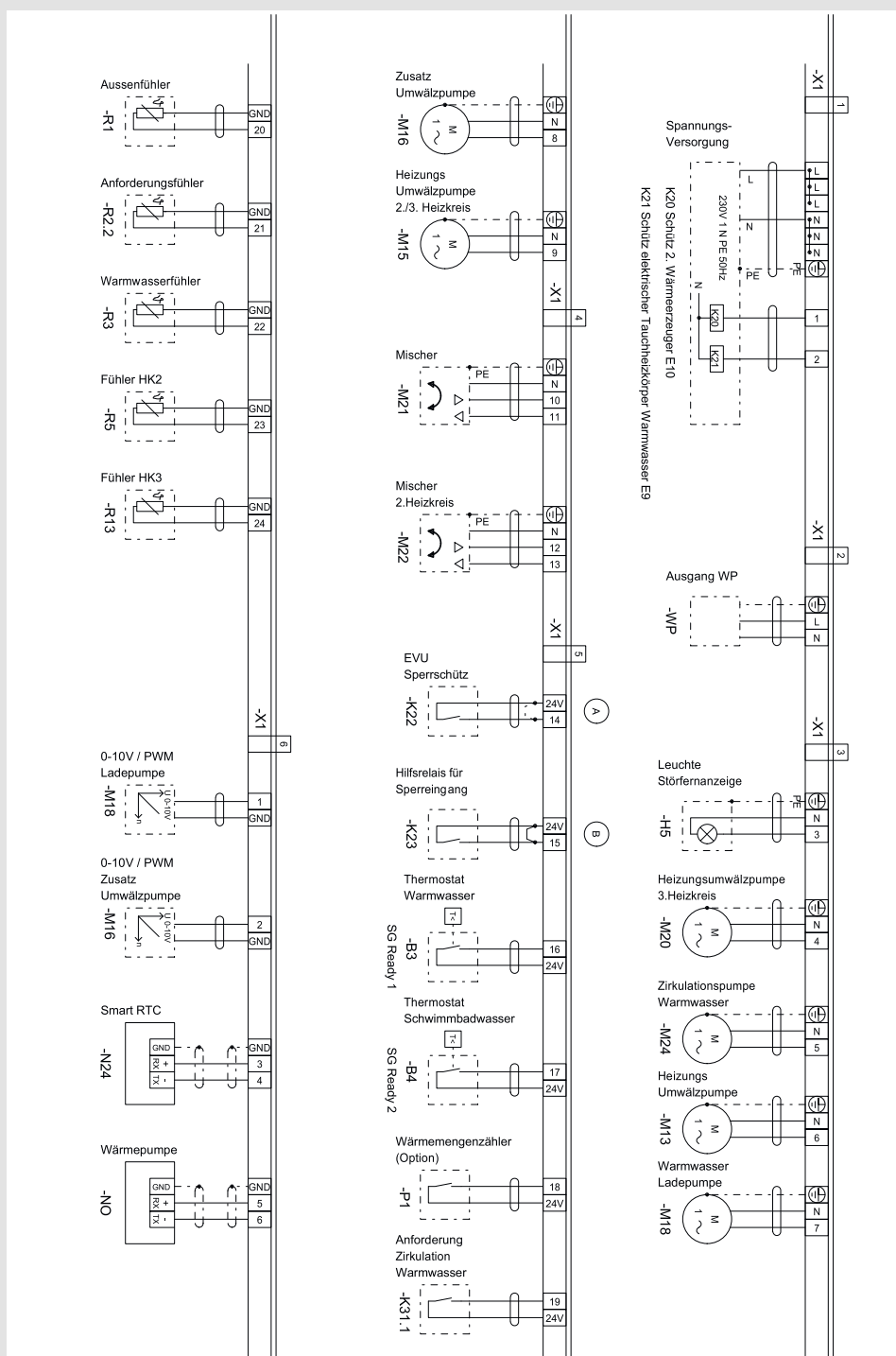
8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

8.1.5 Anschlussplan des wandmontierten Wärmepumpenmanagers WPM 5.0 M

Legende

(A)	Brücke EVU-Sperre: muss eingelegt werden, wenn kein EVU-Sperrschütz vorhanden ist (Kontakt offen = EVU-Sperre).
(B)	Brücke Sperre: muss entfernt werden, wenn der Eingang genutzt wird (Eingang offen = Wärmepumpe gesperrt).
B2	Pressostat Niederdruck-Sole
B3	Thermostat Warmwasser
B4	Thermostat Schwimmbadwasser
E9	Elektrische Tauchheizung Warmwasser
E10	2.Wärmeerzeuger
F1	Steuersicherung 5x20 / 4,0AT
H5	Leuchte Störferrnanzeige
J1	Spannungsversorgung N1
J2	Analogeingänge
J3	Analogeingänge
J4	Analogausgänge
J5	Digitaleingänge
J6	Analogausgänge
J7	Digitaleingänge
J8	Digitaleingänge
J9	frei
J10	Bedienteil
J11	frei
J12	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J13	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J14	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J15	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J16	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J17	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J18	230V AC-Ausgänge, Ansteuerung der Systemkomponenten
J25	BUS Wärmepumpe

J26	BUS Smart RTC
K20	Schütz 2.Wärmeerzeuger E10
K21	Schütz elektrischer Tauchheizkörper-Warmwasser E9
K22	EVU-Sperrschütz
K23	Hilfsrelais für Sperreingang
KM13	Koppelrelais
KM16	Koppelrelais
KM18	Koppelrelais
K31.1	Anforderung Zirkulation Warmwasser
M13	Heizungsumwälzpumpe
M15	Heizungsumwälzpumpe 2. / 3. Heizkreis
M16	Zusatzumwälzpumpe
M18	Warmwasserladepumpe
M20	Heizungsumwälzpumpe 3. Heizkreis
M21	Mischer
M22	Mischer 2. Heizkreis
M24	Zirkulationspumpe Warmwasser
N1	Regler
N14	Bedienteil
NO	Wärmepumpe
N24	Smart RTC
P1	Wärmemengenzähler (Option)
R1	Außenfühler
R2	Rücklauffühler
R2.2	Anforderungsfühler
R3	Warmwasserfühler
R5	Fühler 2. Heizkreis
R13	Fühler 3. Heizkreis / Fühler Regenerativ
T1	Transformator 230 / 24 VAC
X1	Klemmleiste
WP	Spannungsausgang Wärmepumpe
	Kabel



Anschlussplan des wandmontierten Wärmepumpenmanagers WPM 5.0 M

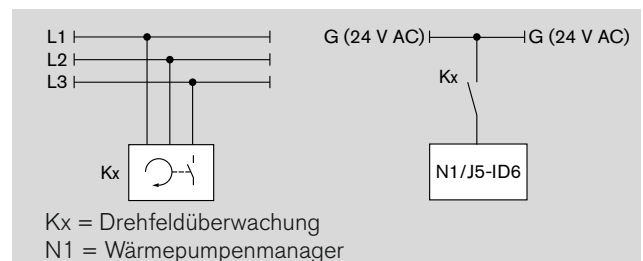
8. Weitere Anlagenkomponenten

8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

8.1.6 Elektrische Anschlussarbeiten Wärmepumpe WPM 5.0

1. Die 3- bzw. 4-adrige Versorgungsleitung für den Leistungsteil der Wärmepumpe wird vom Wärmepumpenzähler über das EVU-Sperrschütz (falls gefordert) in die Wärmepumpe geführt (1L/N/PE~230V,50Hz bzw. 3L/PE~400V,50Hz). Absicherung nach Angabe der Stromaufnahme auf dem Typschild, durch einen allpoligen Leistungsschalter der Phasen mit C-Charakteristik und gemeinsamer Auslösung aller Bahnen. Kabelquerschnitt gemäß DIN VDE 0100.
2. Die 3-adrige Versorgungsleitung für den Wärmepumpenmanager (Heizungsregler N1) wird in die Wärmepumpe (Geräte mit integriertem Regler) oder zum späteren Montageplatz des Wärmepumpenmanagers (WPM) geführt. Die Versorgungsleitung (L/N/PE~230V, 50Hz) für den WPM muss an Dauerspannung liegen und ist aus diesem Grund vor dem EVU-Sperrschütz abzugreifen bzw. an den Haushaltsstrom anzuschließen, da sonst während der EVUSperre wichtige Schutzfunktionen außer Betrieb sind.
3. Das EVU-Sperrschütz (K22) mit 3 Hauptkontakten (1/3/5 // 2/4/6) und einem Hilfskontakt (Schließer 13/14) ist entsprechend der Wärmepumpenleistung auszulegen und bauseits beizustellen. Der Schließer-Kontakt des EVU-Sperrschützes (13/14) wird von Klemmleiste X3/G zur Steckerklemme N1-J5/ID3 geschleift. VORSICHT! Kleinspannung!
4. Das Schütz (K20) für den Tauchheizkörper (E10) ist bei monoenergetischen Anlagen (2.WE) entsprechend der Heizkörperleistung auszulegen und bauseits beizustellen. Die Ansteuerung (230VAC) erfolgt aus dem Wärmepumpenmanager über die Klemmen X1/N und N1-J13/NO 4.
5. Das Schütz (K21) für die Flanschheizung (E9) im Warmwasserspeicher ist entsprechend der Heizkörperleistung auszulegen und bauseits beizustellen. Die Ansteuerung (230VAC) erfolgt aus dem WPM über die Klemmen X2/N und N1-X2/K21.
6. Die Schütze der Punkte 3;4;5 werden in die Elektroverteilung eingebaut. Die Lastleitungen für die Heizkörper sind entsprechend DIN VDE 0100 auszulegen und abzusichern.
7. Die Heizungsumwälzpumpe (M13) wird an den Klemmen X2/N und N1-X2/M13 angeschlossen.
8. Die Warmwasserladepumpe (M18) wird an den Klemmen X2/N und N1-X2/M18 angeschlossen.
9. Bei Luft/Wasser Wärmepumpen für Außenaufstellung ist der Rücklauffühler integriert und wird über die Steuerleitung zum Wärmepumpenmanager geführt. Nur beim Einsatz eines Doppelt-Differenzdrucklosen-Verteilers muss der Rücklauffühler in der Tauchhülse im Verteiler eingebaut werden. Dann werden die Einzeladern an den Klemmen X3/GND und X3/R2.1 angeschlossen. Die Brücke A-R2, die im Auslieferungszustand zwischen X3/B2 und X3/1 sitzt, muss anschließend auf die Klemmen X3/1 und X3/2 versetzt werden.
10. Der Außenfühler (R1) wird an den Klemmen X3/GND (Ground) und N1-X3/R1 angeschlossen.
11. Der Warmwasserfühler (R3) ist im Warmwasserspeicher eingebaut und wird an den Klemmen X3/GND (Ground) und N1-X3/R3 angeschlossen.

Wenn ein Rechtsdrehfeld nicht garantiert werden kann, so ist ein Netz- und Drehfeldüberwachungsrelais zum Schutz vor Anlauf mit falscher Drehrichtung einzubauen. Dieses erkennt einen Fehler in der Spannungsversorgung und meldet die Störung über den EVU-Kontakt an den Wärmepumpenmanager (N1/ID3 – In der Reihe mit EVU-Sperrkontakt). Dadurch wird die Wärmepumpe gesperrt und ein Anlaufen verhindert.



Anschluss Drehfeldüberwachung



Hinweis

Der Leistungsquerschnitt ergibt sich aus der erforderlichen Leistungslänge, der Verlegeart, der Umgebungstemperatur, dem Leistungstyp, des max. Spannungsabfalls sowie der vorgeschriebenen max. Absicherung der Wärmepumpe. Der erforderliche Mindestquerschnitt der Zuleitung ist vom Installateur auszulegen.



Hinweis

Beim Einsatz von Drehstrompumpen kann mit dem 230V-Ausgangssignal des Wärmepumpenmanagers ein Leistungsschütz angesteuert werden. Fühlerleitungen können mit 2 x 0,75 mm-Leitungen bis zu 40 m verlängert werden.

Elektrischer Anschluss von elektronisch geregelten Umwälzpumpen

Elektronisch geregelte Umwälzpumpen weisen hohe Anlaufströme auf, die unter Umständen die Lebenszeit des Wärmepumpenmanagers verkürzen können. Aus diesem Grund ist zwischen dem Ausgang des Wärmepumpenmanagers und der elektronisch geregelten Umwälzpumpe ein Koppelrelais zu installieren. Dies ist nicht erforderlich, wenn durch die elektronisch geregelte Umwälzpumpe der maximal zulässige Betriebsstrom des Wärmepumpenmanagers von 2 A und der maximal zulässige Anlaufstrom des Wärmepumpenmanagers von 12 A nicht überschritten wird oder eine Freigabe des Pumpenherstellers vorliegt.



Achtung

Es ist nicht zulässig über einen Relaisausgang mehr als eine elektronisch geregelte Umwälzpumpe zu schalten.

8.1.7 Technische Daten des Wärmepumpenmanagers WPM 5.0

Netzspannung	230 V AC 50 Hz
Spannungsbereich	195 bis 253 V AC
Leistungsaufnahme	etwa < 62 VA
Schutzart nach EN 60529	IP 20
Schaltvermögen der Ausgänge	max. 2 A (2 A) $\cos(\varphi) = 0,6$ LRA = 12 A bei 230 V
Betriebstemperatur	0 °C bis 35 °C
Lagerungstemperatur	-15 °C bis +60 °C
Wirkungsweise	Type 1.C
Verschmutzungsgrad	2
Wärme- / Feuerbeständigkeit	Kategorie D
Temperatur für Kugeldruckprüfung	125 °C

Erfüllung von EVU-Bedingungen

- Einschaltverzögerung bei Netzspannungswiederkehr oder Aufhebung einer EVU-Sperrzeit (10 s bis 200 s)
- Die Verdichter der Wärmepumpe werden maximal dreimal pro Stunde eingeschaltet.
- Abschaltung der Wärmepumpe aufgrund von EVU Sperrsignalen mit der Möglichkeit der Zuschaltung des 2. Wärmeerzeugers.

Allgemein

- Selbstadaptierende Abtauzykluszeit
- Überwachung und Sicherung des Kältekreislaufs nach DIN 8901 und DIN EN 378
- Erkennen der jeweils optimalen Betriebsweise, mit größtmöglichem Wärmepumpen-Anteil
- Frostschutzfunktion

Niederdruckpressostat Sole zum Einbau in den Solekreis (Sonderzubehör)

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.1 Wärmepumpenmanager (Monoblock)

8.1.8 Elektrische Anschlussarbeiten Wärmepumpe WPM 5.0 M

1. Die bis zu 5-adrigen elektrische Versorgungsleitung (bauseits) für den Leistungsteil der Wärmepumpe wird vom Stromzähler der Wärmepumpe über das EVU-Sperrschütz (falls gefordert) in die Wärmepumpe geführt (Lastspannung siehe Anweisung Wärmepumpe).
In der Leistungsversorgung für die Wärmepumpe ist eine allpolige Abschaltung mit mindestens 3 mm Kontaktöffnungsabstand (z.B. EVU-Sperrschütz, Leistungsschütz), sowie ein allpoliger Sicherungsautomat, mit gemeinsamer Auslösung aller Außenleiter, vorzusehen (Auslösestrom und Charakteristik gemäß Geräteinformation).
2. Die 3-adrige elektrische Versorgungsleitung (bauseits) für den Wärmepumpenmanager (Heizungsregler N1) wird in die Wärmepumpe (Geräte mit integriertem Regler) oder zum späteren Montageplatz des Wärmepumpenmanagers (WPM) geführt. Die Versorgungsleitung (L/N/PE~230 V, 50 Hz) für den WPM muss an Dauerspannung liegen und ist aus diesem Grund vor dem EVU-Sperrschütz abzugreifen bzw. an den Haushaltsstrom anzuschließen, da sonst während der EVU-Sperre wichtige Schutzfunktionen außer Betrieb sind.
3. Das EVU-Sperrschütz (K22) mit 3 Hauptkontakten (1/3/5 // 2/4/6) und einem Hilfskontakt (Schließer 13/14) ist entsprechend der Wärmepumpenleistung auszulegen und bauseits beizustellen.
Der Schließer-Kontakt des EVU-Sperrschütz (13/14) wird auf die Klemmen X1.5/14 und X1.5/24 V geklemmt.
VORSICHT! Kleinspannung.
4. Das Schütz (K20) für den Tauchheizkörper (E10) ist bei monoenergetischen Anlagen (2.WE) entsprechend der Heizkörperleistung auszulegen und bauseits beizustellen. Die Ansteuerung (230 V AC) erfolgt aus dem Wärmepumpenmanager über die Klemmen X1.1/1 und X1.1/N.
5. Das Schütz (K21) für die Flanschheizung (E9) im Warmwasserspeicher ist entsprechend der Heizkörperleistung auszulegen und bauseits beizustellen. Die Ansteuerung (230 V AC) erfolgt aus dem WPM über die Klemmen X1.1/2 und X1.1/N.
6. Die Schütze der Punkte 3;4;5 werden in die Elektroverteilung eingebaut. Die Lastleitungen für die Heizkörper sind entsprechend DIN VDE 0100 auszulegen und abzusichern.
7. Die Heizungsumwälzpumpe (M13) wird an den Klemmen von X1.3/6 angeschlossen.
8. Die Zusatzumwälzpumpe (M16) wird an den Klemmen von X1.3/8 angeschlossen.
9. Die Warmwasserladepumpe (M18) wird an den Klemmen von X1.3/7 angeschlossen.
10. Zum Betrieb der Wärmepumpe wird ein Anforderungsfühler (R2.2) benötigt. Dieser wird an den Klemmen X1.5/21 und an X1.5/GND angeschlossen.
11. Der Außenfühler (R1) wird an den Klemmen X1.5/20 und X1.5/GND angeklemt.
12. Der Warmwasserfühler (R3) muss im Warmwasserspeicher eingebaut werden und ist an den Klemmen X1.5/22 und X1.5/GND anzuklemmen.



Achtung

Das Kommunikationskabel ist funktionsnotwendig für außen aufgestellte Luft/Wasser-Wärmepumpen. Es muß geschirmt sein und getrennt zu Last-Leitungen verlegt werden. Es wird an den Klemmleiste X1.5 angeschlossen. Weitere Informationen siehe Elektrodokumentation.



Hinweis

Beim Einsatz von Drehstrompumpen kann mit dem 230 V-Ausgangssignal des Wärmepumpenmanagers ein Leistungsschütz angesteuert werden. Fühlerleitungen können mit 2 x 0,75 mm-Leitungen bis zu 50 m verlängert werden.

Elektrischer Anschluss von elektronisch geregelten Umwälzpumpen

Elektronisch geregelte Umwälzpumpen weisen hohe Anlaufströme auf, die unter Umständen die Lebenszeit des Wärmepumpenmanagers verkürzen können. Aus diesem Grund ist zwischen dem Ausgang des Wärmepumpenmanagers und der elektronisch geregelten Umwälzpumpe ein Koppelrelais zu installieren. Dies ist nicht erforderlich, wenn durch die elektronisch geregelte Umwälzpumpe der maximal zulässige Betriebsstrom des Wärmepumpenmanagers von 2 A und der maximal zulässige Anlaufstrom des Wärmepumpenmanagers von 12 A nicht überschritten wird oder eine Freigabe des Pumpenherstellers vorliegt.



Achtung

Es ist nicht zulässig über einen Relaisausgang mehr als eine elektronisch geregelte Umwälzpumpe zu schalten.

8.1.9 Technische Daten des Wärmepumpenmanagers WPM 5.0 M

Netzspannung	230 V AC 50 Hz
Spannungsbereich	195 bis 253 V AC
Leistungsaufnahme	< 62 VA
Schutzart nach EN 60529	IP 20
Schaltvermögen der Ausgänge	max. 2 A (2 A) $\cos(\varphi) = 0,6$ LRA = 12 A bei 230 V
Ausschaltvermögen Sicherung	$\leq 1,5$ kA
Betriebstemperatur	0 °C bis +35 °C
Lagerungstemperatur	-15 °C bis +60 °C
Gewicht	12,6 kg mit Verpackung 9,5 kg ohne Verpackung
Wirkungsweise	Type 1.C
Verschmutzungsgrad	2
Wärme- / Feuerbeständigkeit	Kategorie D
Temperatur für Kugeldruckprüfung	125 °C

Erfüllung von EVU-Bedingungen

- Einschaltverzögerung bei Netzspannungswiederkehr oder Aufhebung einer EVU-Sperrzeit (10 s bis 200 s)
- Die Verdichter der Wärmepumpe werden maximal dreimal pro Stunde eingeschaltet.
- Abschaltung der Wärmepumpe aufgrund von EVU Sperrsignalen mit der Möglichkeit der Zuschaltung des 2. Wärmeerzeugers.

Allgemein

- Selbstadaptierende Abtauzykluszeit
- Überwachung und Sicherung des Kältekreislaufs nach DIN 8901 und DIN EN 378
- Erkennen der jeweils optimalen Betriebsweise, mit größtmöglichem Wärmepumpen-Anteil
- Frostschutzfunktion

Niederdruckpressostat Sole zum Einbau in den Solekreis (Sonderzubehör)

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.2 SG Ready zur Nutzung von lastvariablen Tarifen

8.2.1 Anforderungen des Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Gemäß den SG Ready Anforderungen des Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. darf ein Hersteller eine elektrische Heizungswärmepumpe mit dem „SG Ready“-Logo versehen, wenn der Wärmepumpenmanager auf folgende vier Betriebszustände eines Ampeltarifs mit lastvariablen Tarifen reagieren kann.

Betriebszustand 1

- 1 Schaltzustand bei Klemmenlösung 1:0
- Dieser Betriebszustand ist abwärtskompatibel zur EVU-Sperre und umfasst maximal 2 Stunden harte Sperrzeit

Betriebszustand 2

- Schaltzustand bei Klemmenlösung 0:0
- In dieser Schaltung läuft die Wärmepumpe im energieeffizienten Normalbetrieb mit anteiliger Wärmespeicher-Füllung für die maximal zweistündige EVU-Sperre

Betriebszustand 3

- Schaltzustand bei Klemmenlösung 0:1

- In diesem Betriebszustand läuft die Wärmepumpe innerhalb des Reglers im verstärkten Betrieb für die Raumheizung und Warmwasserbereitung.
- Es handelt sich dabei nicht um einen definitiven Anlaufbefehl, sondern um eine Einschaltempfehlung entsprechend der heutigen Anhebung.

Betriebszustand 4

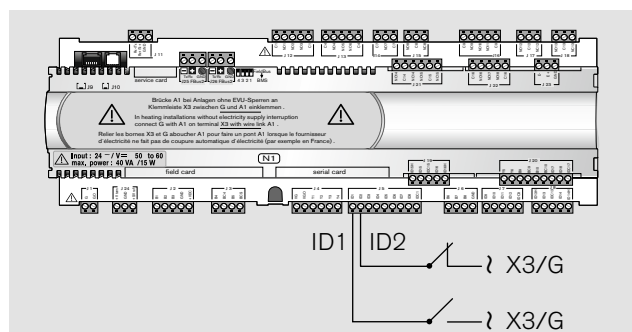
- Schaltzustand bei Klemmenlösung 1:1
- Hierbei handelt es sich um einen definitiven Anlaufbefehl, insofern dieser im Rahmen der Reglereinstellungen möglich ist.
- Für diesen Betriebszustand müssen für verschiedene Tarif- und Nutzungsmodelle verschiedene Regelungsmodelle am Wärmepumpenmanager einstellbar sein.
- Variante 1: Die Wärmepumpe (Verdichter) wird aktiv eingeschaltet
- Variante 2: Die Wärmepumpe (Verdichter und elektrische Zusatzheizung) wird aktiv eingeschaltet, optional: höhere Temperaturen in den Wärmespeichern

8.2.2 Umsetzung am Wärmepumpenmanager

Um die Regularien des Bundesverband Wärmepumpe e.V. zu erfüllen kann an den Klemmen ID 1, ID 2 und ID 3 ein Schaltsignal angelegt werden. Je nach Klemmenbelegung sind verschiedene Betriebszustände der Wärmepumpe möglich.

Roter Betriebszustand - hoher Strompreis

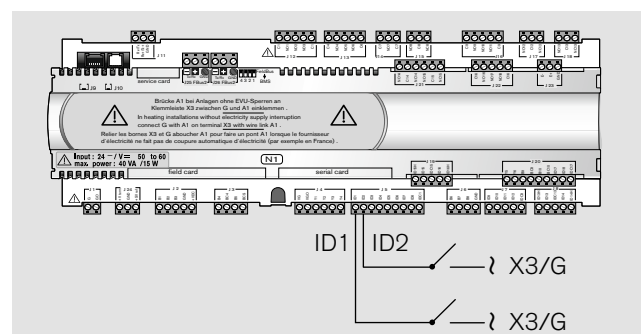
- Eingang ID 2 geschlossen
- Absenkung der Heizkurve um einen einstellbaren Absenkwert
- Warmwassersperre (Minimaltemperatur einstellbar)
- Schwimmbadsperre



Beschaltung von Eingang ID 2

Gelber Betriebszustand - normaler Strompreis

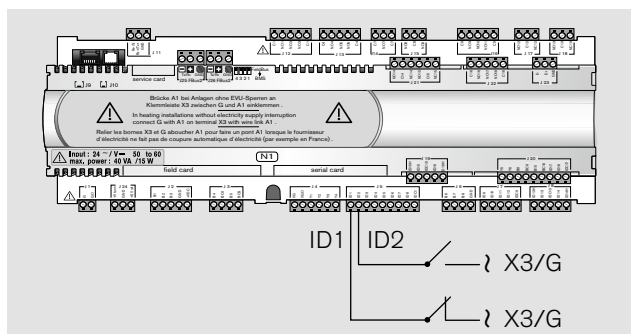
- Eingang ID 1 und ID 2 geöffnet
- Heizbetrieb erfolgt nach eingestellter Heizkurve/Raumtemperatur
- Warmwasserbereitung erfolgt nach eingestellter Solltemperatur
- Schwimmbadbereitung erfolgt nach eingestellter Solltemperatur



Beschaltung von Eingang ID 1 und ID 2

Grüner Betriebszustand - niedriger Strompreis

- Eingang ID 1 geschlossen (z.B. niedriger Strompreis oder kostenloser Strom)
- Einschaltbefehl für die Wärmepumpe
- Anhebung der Heizkurve um den Anhebungwert
- Warmwasserbereitung erfolgt bis zu einer maximalen Warmwassertemperatur bzw. ermittelten WP-max. Temperatur



Beschaltung von Eingang ID 1



Smart Grid steht für die zukünftige Anbindungsmöglichkeit an intelligente Stromnetze.

8.2.3 Eigennutzung von selbsterzeugtem Strom (PV-Eigennutzung)

Die Nutzung von selbsterzeugtem Strom (z. B. PV-Strom) stellt letztlich einen lastvariablen Tarif dar, bei dem die Wärmepumpe mit günstigem Strom betrieben werden kann. In diesem Fall wird der Eingang für grünen Strom (ID 1) beschaltet. In diesem Betriebszustand läuft die Wärmepumpe im verstärkten Betrieb für Raumheizung, Warmwasser- oder Schwimmbadbereitung.



Hinweis

Um selbsterzeugten Strom zum Betrieb der Wärmepumpe nutzen zu können, muss die Wärmepumpe und die PV-Anlage am gleichen Zähler angeschlossen werden (z. B. Haushaltstromzähler). Dafür ist u. U. eine gesonderte Freigabe des jeweiligen Energieversorgers notwendig.

Die Nutzung von selbsterzeugtem Strom ist mit den Wärmepumpenmanagern WPM 3.0 / WPM 5.0 möglich. Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Anlagenkonfigurationen.

Anlagenkonfiguration	1. Heizkreis	2. Heizkreis	3. Heizkreis	Warm-Wasser
Wärmepumpe	+	+	+	+
Wärmepumpe + Kessel	+	+	-	+
Wärmepumpe + reg. Speicher (3.1)	+	+	-	+
Wärmepumpe + reg. Speicher (3.1) Schwimmbad ^{1 2}	+	-	-	+

¹) Nicht möglich bei Anlagen mit Schwimmbad- / Warmwasserbereitung über Thermostat

²) Heizkreisfühler (R5) wird zum Schwimmbadfühler (R20)

Kombinationsmöglichkeiten PV-Anlage mit einem WPM 3.0 / WPM 5.0



Hinweis

Um die SG Ready-Funktion nutzen zu können ist eine Software L20 oder höher notwendig.

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.1 Hydraulische Anforderungen

Bei der hydraulischen Einbindung einer Wärmepumpe ist darauf zu achten, dass die Wärmepumpe immer nur das tatsächlich benötigte Temperaturniveau erzeugen muss, um die Effizienz zu erhöhen. Ziel ist es, das von der Wärmepumpe erzeugte Temperaturniveau ungemischt in das Heizsystem einzuleiten.



Hinweis

Ein gemischter Heizkreis ist erst dann notwendig, wenn zwei unterschiedliche Temperaturniveaus, z. B. für Fußboden- und Radiatorenheizung, versorgt werden müssen.

Um die Vermischung unterschiedlicher Temperaturniveaus zu verhindern, wird während einer Warmwasseranforderung der Heizbetrieb unterbrochen und die Wärmepumpe mit den für die Trinkwasserbereitung notwendigen, höheren Vorlauftemperaturen betrieben.

Folgende grundlegende Anforderungen sind zu erfüllen:

- Gewährleistung der Frostsicherheit
- Absicherung des Heizwasserdurchsatzes
- Sicherstellung der Mindestlaufzeit

Weiterhin ist bei der Einstellung des Sollwerts bzw. der Heizkurve darauf zu achten, dass der Wohnkomfort sichergestellt wird, jedoch der Sollwert bzw. die Heizkurve nicht höher als unbedingt erforderlich eingestellt ist.



Hinweis

Je Kelvin höhere Vorlauftemperatur sinkt die Effizienz der Wärmepumpenheizungsanlage um 2,5 %.

Um einen funktionssicheren Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten, muss der in den Geräteinformationen angegebene Mindest-Heizwasserdurchfluss in allen Betriebszuständen sichergestellt werden. Die Umwälzpumpe ist so zu dimensionieren, dass bei maximalem Druckverlust in der Anlage (fast alle Heizkreise geschlossen) der Wasserdurchsatz durch die Wärmepumpe sichergestellt ist.

Die Ermittlung der erforderlichen Temperaturspreizung kann auf zwei Arten erfolgen:

- Rechnerische Ermittlung
- Auslesen von Tabellenwerten in Abhängigkeit der Wärmequellentemperatur



Hinweis

In Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen sollten zusätzliche Heizkörper im Badezimmer als elektrische Heizkörper ausgeführt werden. Die niedrigen Vorlauftemperaturen reichen im Allgemeinen nicht aus, um Handtücher ausreichend zu trocknen. Auch der Einsatz einer Heizpatrone in einem wassergefüllten Heizkörper ist nicht sinnvoll.

Bei der Festlegung des Heizwasserdurchsatzes im Erzeugerkreis der Wärmepumpe müssten verschiedene Punkte berücksichtigt werden. So muss der Mindestheizwasserdurchsatz in allen Betriebssituationen sicher gestellt werden. Bei geregelten Pumpen ist besonders darauf zu achten, dass diese auf eine konstante Drehzahl eingestellt wird (z. B. Grundfos Alpha 2) und interne Regelungsfunktionen der Pumpe nicht zu einem kurzzeitigen Abfallen der Volumenstroms führen (z. B. Stillstand der Pumpe durch Entlüftungsfunktion bei Luftblasenerkennung).

Bei niedrigeren Vorlauftemperaturen ist ein höherer Volumenstromwünschenswert, der von der Anlage und der eingesetzten Wärmepumpe abhängig ist. Folgende Spreizungen werden im Auslegungspunkt empfohlen:

- 35°C : ca. 5 K Spreizung, jedoch auf keinen Fall unter Mindestheizwasserdurchsatz
- 45°C: ca. 7 K Spreizung, jedoch auf keinen Fall unter Mindestheizwasserdurchsatz
- 55°C: max. 10 K Spreizung, jedoch auf keinen Fall unter Mindestheizwasserdurchsatz
- 65°C: max. 10 K Spreizung, jedoch auf keinen Fall unter Mindestheizwasserdurchsatz

Bei Anlagen mit extrem niedrigen Systemtemperaturen (Rücklauftemperaturen < 25°C) ist bei Planungen eine max. Spreizung von 5 K im Auslegungspunkt vorzugeben. Bei Anlagen zum Heizen und Kühlen ist auf den höchsten geforderten Wasserdurchsatz (Heizwasser- oder Kühlwasserdurchsatz) auszulegen.

8.3.2 Rechnerische Ermittlung der Temperaturspreizung

- Bestimmen der momentanen Heizleistung der Wärmepumpe aus den Heizleistungskurven bei durchschnittlicher Wärmequellentemperatur.
- Berechnung der erforderlichen Spreizung über den in den Geräteinformationen angegebenen Mindestheizwasserdurchsatz.



Hinweis

Tabellenwerte für die erforderliche Temperaturspreizung in Abhängigkeit der Wärmequellentemperatur sind Kap. 8.2.3 zu entnehmen.

Beispiel Luft/Wasser-Wärmepumpe:

Wärmeleistung $\dot{Q}_{WP} = 10,9 \text{ kW}$ bei A10/W35

Spez. Wärmekapazität von Wasser: $1,163 \text{ Wh/kg K}$

Erforderlicher Mindestheizwasserdurchfluss:

z. B. $V = 1000 \text{ l/h} = 1000 \text{ kg/h}$

Erforderliche Spreizung:

$$\Delta T = \frac{10900 \text{ W kg K h}}{1,163 \text{ Wh} \cdot 1000 \text{ kg}} = 9,4 \text{ K}$$

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.3 Temperaturspreizung in Abhängigkeit der Wärmequellen-temperatur

Die Heizleistung der Wärmepumpe ist abhängig von der Wärmequellen-temperatur. Insbesondere bei der Wärmequelle Außenluft ist die von der Wärmepumpe erzeugte Heizleistung stark von der aktuellen Wärmequellen-temperatur abhängig.

Die maximale Temperaturspreizung in Abhängigkeit der Wärmequellen-temperatur ist den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Luft/Wasser-Wärmepumpe

Wärmequellen-temperatur von bis		Max. Temperaturspreizung zwischen Heizungsvor- u. Rücklauf 1 Verdichter
-20 °C	-15 °C	4K
-14 °C	-10 °C	5K
-9 °C	-5 °C	6K
-4 °C	0 °C	7K
1 °C	5 °C	8K
6 °C	10 °C	9K
11 °C	15 °C	10K
16 °C	20 °C	11K
21 °C	25 °C	12K
26 °C	30 °C	13K
31 °C	35 °C	14K

Wärmequelle Außenluft (Temperatur am Wärmepumpenmanager ablesbar!),
1-Verdichterbetrieb

Sole/Wasser-Wärmepumpe

Wärmequellen-temperatur von bis		Max. Temperaturspreizung zwischen Heizungsvor- u. Rücklauf
-5 °C	0 °C	10K
1 °C	5 °C	11K
6 °C	9 °C	12K
10 °C	14 °C	13K
15 °C	20 °C	14K
21 °C	25 °C	15K

Wärmequelle: Erdreich, 1-Verdichterbetrieb

Wasser/Wasser-Wärmepumpe

Wärmequellen-temperatur von bis		Max. Temperaturspreizung zwischen Heizungsvor- u. Rücklauf
7 °C	12 °C	10K
13 °C	18 °C	11K
19 °C	25 °C	12K

Wärmequelle: Grundwasser, 1-Verdichterbetrieb

8.3.4 Überströmventil

Bei Anlagen mit einem Heizkreis und gleichmäßigen Volumenströmen im Verbraucherkreis kann mit der Heizungsumwälzpumpe Hauptkreis (M13) die Wärmepumpe und das Heizsystem durchströmt werden. (Max. Volumen 1,3 m³/h)

Bei Einsatz von Raumtemperaturreglern führen die Heizkörper- bzw. Thermostatventile zu schwankenden Volumenströmen im Verbraucherkreis. Ein im Heizungsbypass – nach der unregelmäßig geheizten Heizungspumpe Hauptkreis (M13) – eingebautes Überströmventil muss diese Volumenstromänderungen ausgleichen.

Bei steigendem Druckverlust im Verbraucherkreis (z. B. durch schließende Ventile) wird ein Teilvolumenstrom über den Heizungsbypass geleitet und sichert den Mindestheizwasserdurchfluss durch die Wärmepumpe.



ACHTUNG

Hinweis

In Verbindung mit einem Überströmventil dürfen elektronisch geregelte Umwälzpumpen, die bei steigendem Druckverlust den Volumenstrom reduzieren, nicht eingesetzt werden.

Einstellung Überströmventil

- Schließen Sie alle Heizkreise, die auch im Betrieb je nach Nutzung geschlossen sein können, so dass der für den Wasserdurchsatz ungünstigste Betriebszustand vorliegt. Dies sind in der Regel die Heizkreise der Räume auf der Süd- und Westseite. Mindestens ein Heizkreis muss geöffnet bleiben (z. B. Bad).
- Das Überströmventil ist so weit zu öffnen, dass sich bei der aktuellen Wärmequellentemperatur die in angegebene maximale Temperaturspreizung zwischen Heizungs- und rücklauf ergibt. Die Temperaturspreizung ist möglichst nahe an der Wärmepumpe zu messen.



ACHTUNG

Hinweis

Ein zu weit geschlossenes Überströmventil stellt den Mindestheizwasserdurchsatz durch die Wärmepumpe nicht sicher. Ein zu weit geöffnetes Überströmventil kann dazu führen, dass einzelne Heizungskreise nicht mehr ausreichend durchströmt werden.

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.5 Differenzdruckloser Verteiler

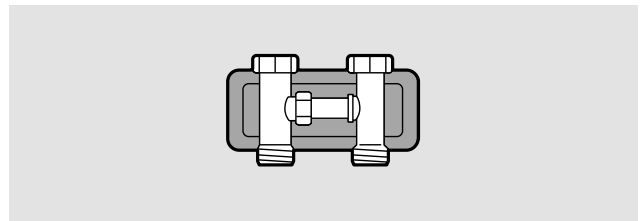
Durch die hydraulische Entkopplung des Erzeugerkreises vom Verbraucherkreis wird der Mindestheizwasserdurchsatz durch die Wärmepumpe in allen Betriebszuständen sichergestellt. (Max. Volumen 2,0 m³/h bei WDV 25 bzw. 2,5 m³/h bei WDV 32)

Der Einbau eines differenzdrucklosen Verteilers ist zu empfehlen bei:

- Heizungsanlagen mit Radiatoren
- Heizungsanlagen mit mehreren Heizkreisen
- nicht bekannten Druckverlusten im Verbraucherkreis (z. B. im Gebäudebestand)

Die Heizungsumwälzpumpe Hauptkreis (M13) stellt den minimalen Heizwasserdurchfluss der Wärmepumpe in allen Betriebszuständen sicher, ohne dass manuelle Einstellungen erforderlich sind.

Unterschiedliche Volumenströme im Erzeuger- und Verbraucherkreis werden über den differenzdrucklosen Verteiler ausgeglichen. Der Rohrquerschnitt des differenzdrucklosen Verteilers sollte den gleichen Durchmesser wie der Vor- und Rücklauf des Heizungssystems haben.



Differenzdruckloser Verteiler



ACHTUNG

Hinweis

Ist der Volumenstrom im Verbraucherkreis höher als im Erzeugerkreis wird die maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe in den Heizkreisen nicht mehr erreicht.

8.3.6 Verteilsystem Trinkwasser

Das Verteilsystem Warmwasser besteht aus aufeinander abgestimmten Einzelkomponenten, die je nach Anforderung unterschiedlich kombiniert werden können. Der maximal zulässige Heizwasserdurchsatz jeder einzelnen Komponente ist bei der Projektierung zu beachten.

Anschluss des Pufferspeichers und Sicherstellung des Heizwasserdurchsatzes

- Kompaktverteiler
WKV 7-EA (empfohlen bis 1,3 m³/h)
- Erweiterungsbaugruppe zum differenzdrucklosen Verteiler
WDV 25 (empfohlen bis 2,0 m³/h)
WDV 32 (empfohlen bis 2,5 m³/h)
- Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler
DDV (empfohlen bis 2,5 m³/h)

Module für Verteilsystem Heizung

- Modul ungemischter Heizkreis
WHP 25-EA (empfohlen bis 2,5 m³/h)
- Modul gemischter Heizkreis
WHM 25-EA (empfohlen bis 2,0 m³/h)
- Verteilerbalken zum Anschluss von zwei Heizkreisen
WHV 2 (empfohlen bis 2,5 m³/h)

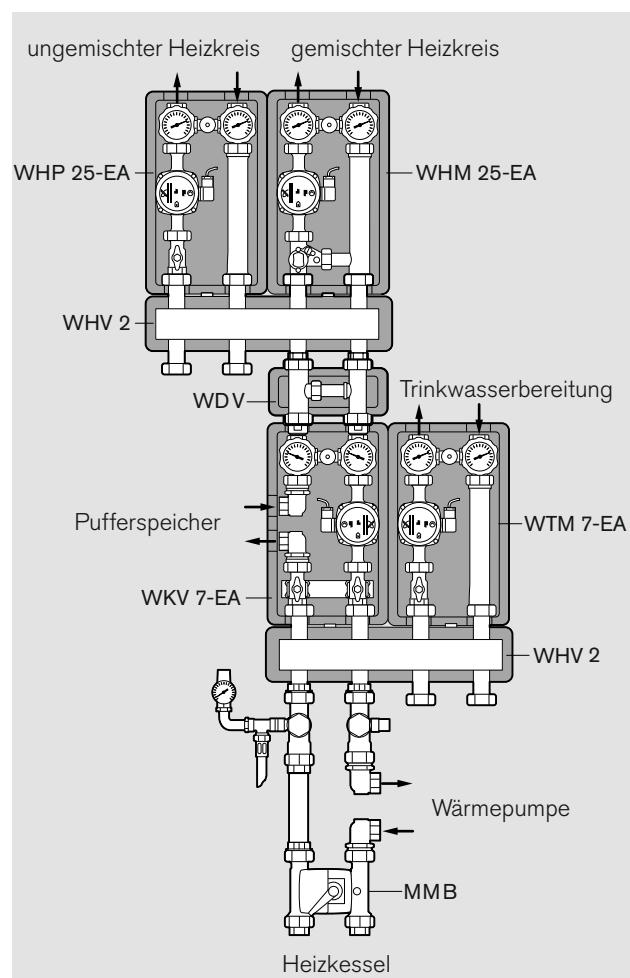
Module für Verteilsystem Trinkwasserbereitung

- Warmwassermodule
WTM 7-EA (empfohlen bis 2,0 m³/h)
WTM 8-EA (empfohlen bis 2,5 m³/h)

Verteilerbalken zum Anschluss von WKV 7-EA und WTM 7-EA
WHV 2 (empfohlen bis 2,5 m³/h)

Erweiterungsmodule für das Verteilsystem

- Mischermodule für bivalente Anlagen
MMB 25 (empfohlen bis 2,0 m³/h)
MMB 32 (empfohlen bis 2,5 m³/h)



Kombinationsmöglichkeiten Verteilsystem Warmwasser

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.7 Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler

Der Doppelt-Differenzdrucklose Verteiler ist bei der Wärmepumpe eine sinnvolle Alternative zum Parallelpuffer, da er die gleichen Funktionen übernimmt, ohne Kompromisse bei der Effektivität einzugehen. Die hydraulische Entkopplung erfolgt über zwei Differenzdrucklose Verteiler, die jeweils mit einem Rückschlagventil ausgerüstet werden. (Max. Volumen 2,5 m³/h)

Vorteile des Doppelt-Differenzdrucklosen Verteilers:

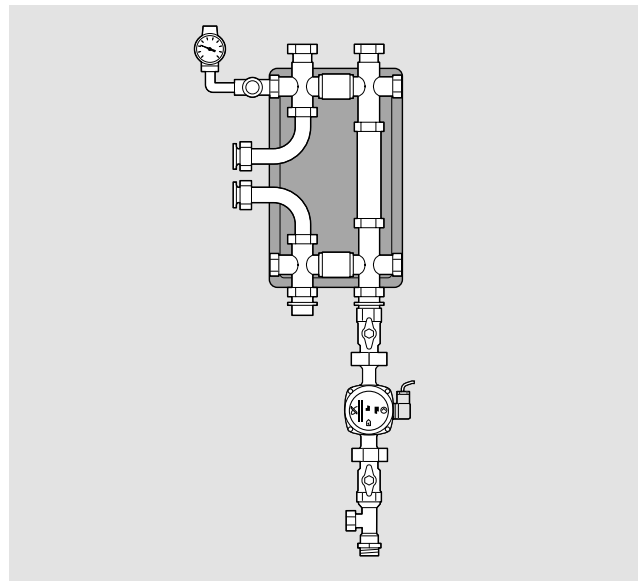
- Hydraulische Entkopplung von Erzeuger- und Verbraucherkreis
- Betrieb der Umwälzpumpe (M16) im Erzeugerkreis nur bei laufendem Verdichter im Heizbetrieb, um unnötige Laufzeiten zu vermeiden
- Möglichkeit zur gemeinsamen Nutzung des Reihen- Pufferspeichers durch die Wärmepumpe und zusätzliche Wärmeerzeuger
- Schutz der Wärmepumpe vor zu hohen Temperaturen bei Einspeisung von Fremdenergie in den Reihen-Pufferspeicher
- Sicherstellung der Mindestlaufzeiten des Verdichters und der Abtauung in allen Betriebssituationen durch vollständige Durchströmung des Reihen-Pufferspeichers
- Unterbrechung des Heizbetriebes für die Warmwasser- oder Schwimmbadbereitung, um die Wärmepumpe immer mit dem minimal möglichen Temperaturniveau zu betreiben.



ACHTUNG

Hinweis

Die hydraulische Einbindung mit einem Doppelt-Differenzdrucklosen Verteiler bietet ein Höchstmaß an Flexibilität, Betriebssicherheit und Effizienz.



Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler

Der Doppelt-Differenzdrucklose Verteiler DDV fungiert als Schnittstelle zwischen der Wärmepumpe, dem Heizungsverteilsystem, dem Pufferspeicher und evtl. auch dem Trinkwasserspeicher.

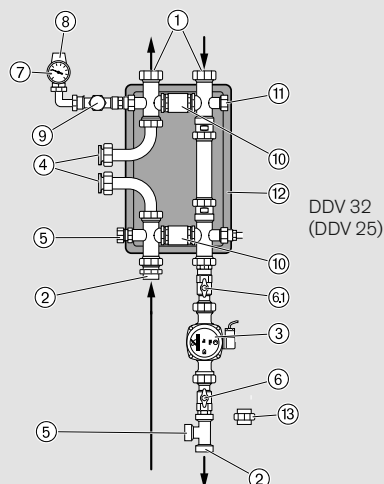
Dabei wird statt vieler Einzelkomponenten ein kompaktes System verwendet, um die Installation zu vereinfachen.



ACHTUNG

Hinweis

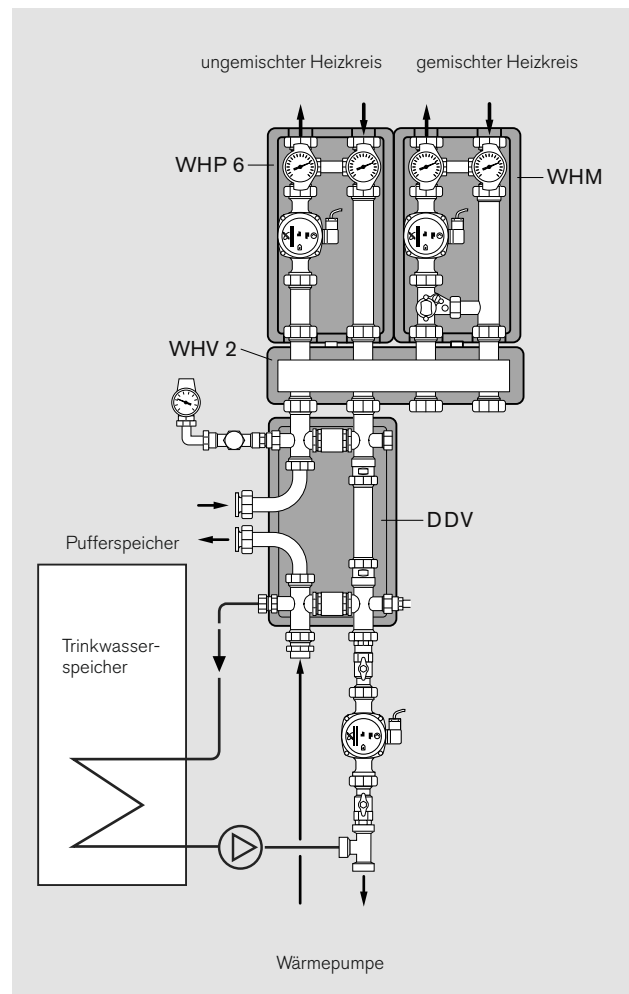
Der Einsatz des Doppelt-Differenzdrucklosen Verteilers DDV wird zum Anschluss von Wärmepumpen mit einem Heizwasserdurchfluss bis max. 2,0 m³/h (DDV 25) und 2,5 m³/h (DDV 32) empfohlen.



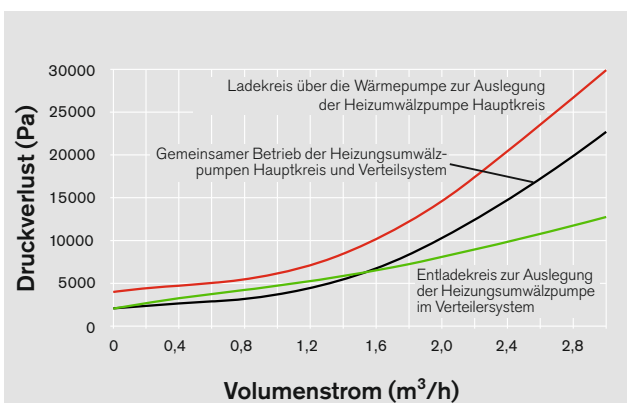
- ① Anschlüsse Heizung 1 1/2" IG
- ② Anschlüsse Wärmepumpe 1 1/4" AG
- ③ Zusatzumwälzpumpe/ Heizsumwälzpumpe Hauptkreis 1 1/4" AG (1" AG)
- ④ Anschlüsse Pufferspeicher 1 1/4" IG
- ⑤ Anschlüsse Warmwasserspeicher 1 1/4" AG
- ⑥ Absperrhahn 1 1/4" (1")
- ⑥.1 Absperrhahn mit Rückschlagklappe 1 1/4" (1")
- ⑦ Manometer
- ⑧ Sicherheitsventil 3/4" IG
- ⑨ T-Stück zur Montage des Ausdehnungsgefäßes
- ⑩ Rückschlagventil
- ⑪ Tauchhülse für Rücklauffühler
- ⑫ Isolierung
- ⑬ Doppelnippel 1 1/4" (1")

Hinweis: Werte in Klammern beziehen sich auf DDV 25

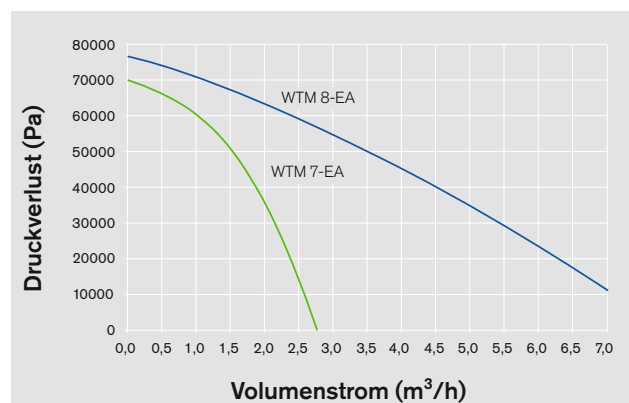
Doppelt differenzdrucklosen Verteiler DDV zum Anschluss eines gemischten Heizkreises, externer Heizungsunterstützung u. optionaler Trinkwasserbereitung.



Einbindung des Doppelt-Differenzdrucklosen verteilers für Heizbetrieb und Trinkwasserbereitung



Volumenstrom-Druckverlust-Diagramm DDV



Verfügbare Förderhöhe WTM 8-EA / WTM 7-EA

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.8 Kompaktverteiler WKV 7-EA / WKV 8-EA

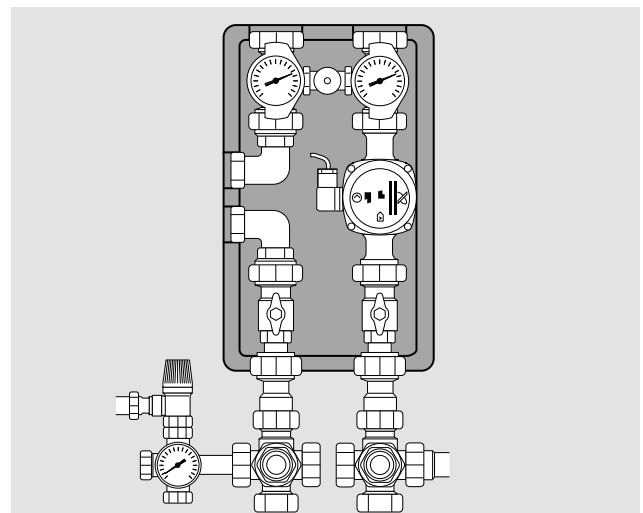
Der Kompaktverteiler fungiert als Schnittstelle zwischen der Wärmepumpe, dem Heizungsverteilsystem, dem Pufferspeicher und evtl. auch dem Trinkwasserspeicher.

Dabei wird statt vieler Einzelkomponenten ein kompaktes System verwendet, um die Installation zu vereinfachen.



Hinweis

Der Einsatz des Kompaktverteilers WKV 7-EA mit Überströmventil wird bei Heizungsanlagen mit Flächenheizungen und einem Heizwasserdurchfluss bis max. 1,3 m³/h empfohlen.



Kompaktverteiler

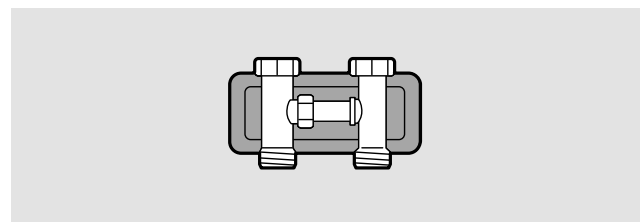
8.3.9 Kompaktverteiler WKV 7-EA / WKV 8-EA mit Erweiterungsbaugruppe WDV

Durch Kombination der Erweiterungsbaugruppe WDV wird der Kompaktverteiler WKV 7-EA zum Differenzdrucklosen Verteiler. Erzeuger- und Verbraucherkreis werden hydraulisch getrennt und erhalten je eine Umwälzpumpe.

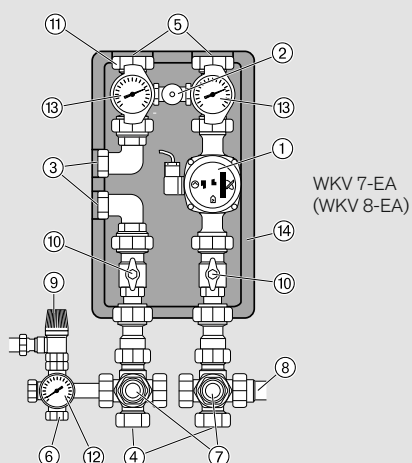


Hinweis

Der Einsatz des Kompaktverteilers WKV 8-EA mit Erweiterungsbaugruppe WDV wird zum Anschluss von Wärmepumpen mit einem Heizwasserdurchfluss bis max. 2,5 m³/h empfohlen.



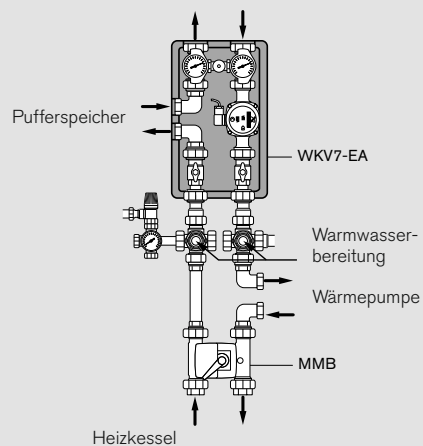
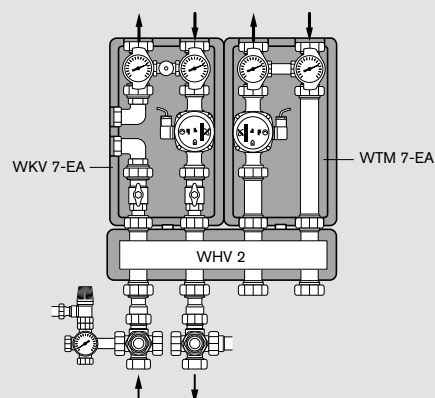
Differenzdruckloser Verteiler



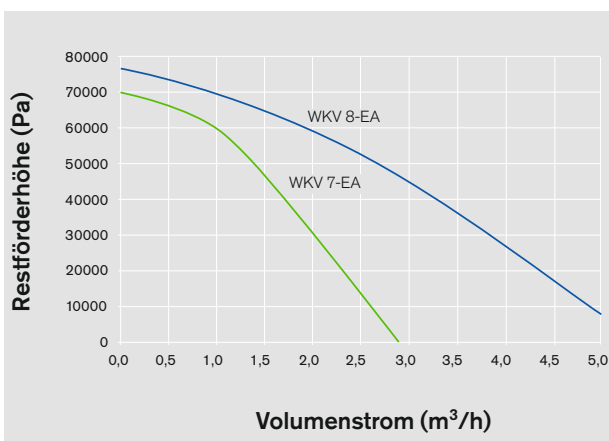
- ① Heizungsumwälzpumpe
- ② Überströmventil (nur bei WKV 7-EA)
- ③ Anschlüsse Pufferspeicher 1" IG (1 1/4" IG)
- ④ Anschlüsse Wärmepumpe 1" IG (1 1/4" IG)
- ⑤ Anschlüsse Heizung 1" IG (1 1/4" IG)
- ⑥ Anschluss Ausdehnungsgefäß 3/4" AG
- ⑦ Anschlüsse für Trinkwasser- Erwärmung 1" AG
- ⑧ Tauchhülse für Rücklauffühler inkl. Kunststoffsicung
- ⑨ Sicherheitsventil 3/4" IG
- ⑩ Absperrhähne
- ⑪ Absperrhahn mit Rückschlagventil
- ⑫ Manometer
- ⑬ Thermometer
- ⑭ Schalenisolierung

Hinweis: Werte in Klammern beziehen sich auf WKV 8-EA

Komponenten des Kompaktverteilers



Kompaktverteiler WKV 7-EA mit Verteilerbalken WHV 2 und Trinkwassermodul WTM 7-EA



Verfügbare Förderhöhe WKV 8-EA / WKV 7-EA

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.10 Ausdehnungsgefäß / Sicherheitsventil im Wärmepumpenkreislauf

Im Wärmepumpenkreislauf kommt es durch die Aufheizung (Ausdehnung des Heizwassers) zu einer Druckerhöhung, die durch ein Ausdehnungsgefäß ausgeglichen werden muss. Die Auslegung erfolgt in Abhängigkeit des Heizwasservolumens und der maximalen Systemtemperaturen.

Beim Füllen oder durch Aufheizen kann an der Heizungsanlage ein unzulässig hoher Druck auftreten, der über ein Sicherheitsventil nach EN 12828 abgeführt werden muss.

Bivalente Anlagen

Das im Kesselkreislauf eingebundene Ausdehnungsgefäß / Sicherheitsventil ist bei dichtschließendem Mischer wirkungslos. Aus diesem Grund ist pro Wärmeerzeuger je ein Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäß erforderlich. Dieses wird auf das gesamte Anlagenvolumen (Wärmepumpe, Speicher, Heizkörper, Rohrleitungen, Kessel) ausgelegt.

8.3.11 Rückschlagventil

Wenn in einem Wasserkreislauf mehr als eine Umwälzpumpe vorhanden ist, muss jede Pumpenbaugruppe mit einem Rückschlagventil ausgerüstet werden um Beimischungen aus anderen Heizkreisen zu verhindern. Es ist darauf zu achten, dass die Rückschlagventile dicht schließen und beim Durchströmen geräuschlos sind.



Hinweis

Schmutzteilchen können ein vollständiges Schließen verhindern. Dies kann z. B. bei der Trinkwasser- und Schwimmbadbeheizung durch Zumischen von kaltem Heizwasser zu nicht ausreichenden Trinkwasser- und Schwimmbadtemperaturen führen.

8.3.12 Fußboden-Vorlauftemperatur-Begrenzung

Viele Fußbodenheizungsrohre und Estriche dürfen nicht über 55 °C erhitzt werden. Es sind geeignete Maßnahmen (z. B. Max. Thermostat) zur Begrenzung der maximal zulässigen Vorlauftemperatur vorzusehen.



Hinweis

Bei Einsatz eines Mischers im Fußboden-Heizkreis oder bei bivalent regenerativem Betrieb wird bei zu hohen Temperaturen der Mischer geschlossen. Ein Sicherheitstemperaturwächter schaltet die Wärmepumpe ab und verhindert erhöhte Systemtemperaturen aufgrund der Mischerträchtigkeit oder bei Ausfall des Mischers.

8.3.13 Mischer

Der Mischer steht bei reinem Wärmepumpenbetrieb in der Stellung „zu“ (für den Heizkessel) und leitet das warme Vorlaufwasser am Heizkessel vorbei. Stillstandsverluste werden dadurch verhindert. Der Mischer wird entsprechend der Kesselleistung und der Durchflussmenge dimensioniert.

Der Mischerantrieb muss eine Laufzeit zwischen 1 und 6 Minuten haben. Der Wärmepumpenmanager, der den Mischer ansteuert, ist auf diese Laufzeit einstellbar. Empfehlenswert sind Mischer mit einer Laufzeit zwischen 2 und 4 Minuten.

Vierwegemischer

Bei Heizkessel mit einer Min.-Rücklauftemperatur muß über einen Vierwegemischer eine Taupunktunterschreitung im Heizkessel verhindert werden.

Dreiwegemischer

Der Dreiwegemischer wird zur Regelung einzelner Heizkreise und für Niedertemperatur- bzw. Brennwert-Heizkessel mit Brennerregelung (z. B. „Gleitender Heizkessel“) eingesetzt.

Dreiwege-Magnetventil (Umschaltarmatur)

Wir raten hiervon ab, da es in dieser Funktion nicht zuverlässig arbeitet und Schaltgeräusche auf das Heizsystem übertragen werden können.

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.3 Einbindung der Wärmepumpe in das Heizsystem

8.3.14 Anforderung an die Heizwasserqualität

Eine Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen kann nicht vermieden werden, ist aber in Anlagen mit Vorlauftemperaturen kleiner 65 °C vernachlässigbar gering. Bei Hochtemperatur-Wärmepumpen und vor allem bei bivalenten Anlagen im großen Leistungsbereich (Kombination Wärmepumpen + Kessel) können auch Vorlauftemperaturen von 60 °C und mehr erreicht werden. Daher sollte das Füll- und Ergänzungswasser nach VDI 2035 - Blatt 1 folgende Richtwerte erfüllen. Diese können der Tabelle entnommen werden.

Gesamtheizleistung in [kW]	Spezifische Anlagenvolumen		
	< 20 l/kW	≥ 20 < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
< 50 kW	≤ 16,8 °dH	≤ 11,2 °dH	≤ 11,2 °dH ¹
50 - 200 kW	≤ 11,2 °dH	≤ 8,4 °dH	< 0,11 °dH
20 - 600 kW	≤ 8,4 °dH	≤ 0,11 °dH	< 0,11 °dH
> 600	< 0,11 °dH ¹	< 0,11 °dH ¹	< 0,11 °dH ¹

Richtwerte für Füll- und Ergänzungswasser nach VDI 2035

Die Wasserqualität ist nach 4 bis 6 Wochen nochmals zu überprüfen, da sich diese unter Umständen durch chemische Reaktionen während der ersten Betriebswochen ändern kann.

8.3.15 Schmutz in der Heizungsanlage

Beim Einbau einer Wärmepumpe in bestehende oder neu installierte Heizungsanlagen ist das System zu spülen, um Ablagerungen und Schwebstoffe zu entfernen. Diese können die Wärmeabgabe der Heizkörper verringern, den Durchfluss behindern oder sich im Kondensator der Wärmepumpe festsetzen. Bei sehr starker Beeinträchtigung kann es zur Sicherheitsabschaltung der Wärmepumpe kommen. Durch Eindringen von Sauerstoff in das Heizwasser bilden sich Oxydationsprodukte (Rost). Oftmals tritt darüber hinaus eine Verunreinigung des Heizwassers durch Reste organischer Schmier- und Dichtmittel auf. Beide Ursachen können einzeln oder gemeinsam dazu führen, dass die Leistungsfähigkeit des Kondensators der Wärmepumpen verringert wird. In solchen Fällen muss der Kondensator gereinigt werden.



Achtung

Um Folgeschäden in der Heizungsanlage zu vermeiden, muss nach dem Reinigen unbedingt mit geeigneten Mitteln neutralisiert werden.

Generell ist vor dem Spülen die Heizungsanlage von der Wärmepumpe zu trennen. Hierzu sollten im Vor- und Rücklauf Absperrventile vorhanden sein, um ein Auslaufen von Heizwasser zu verhindern. Die Spülung erfolgt direkt an den Wasseranschlüssen der Wärmepumpe.

Bei Heizungsanlagen, bei denen Bauteile aus Stahl im Einsatz sind (z. B. Rohre, Pufferspeicher, Heizkessel, Verteiler, usw.), besteht immer die Gefahr, dass durch Sauerstoffüberschuss Korrosion auftritt. Dieser Sauerstoff gelangt über Ventile, Umwälzpumpen oder Kunststoffrohre in das Heizsystem.

Um im Betrieb der Anlage ein verstärktes Korrosionsverhalten zu vermeiden, darf kein Sauerstoffeintrag in das Heizungswasser (z. B. nicht diffusionsdichte Fußbodenheizungen), muss die Wärmepumpe durch eine Systemtrennung (z. B. Plattenwärmetauscher) vom Heizkreis getrennt werden.

8.4 Einbindung zusätzlicher Wärmeerzeuger

8.4.1 Konstant geregelter Heizkessel (Mischerregelung)

Bei dieser Kesselart wird das Kesselwasser bei Freigabe vom Wärmepumpenmanager immer auf eine fest eingestellte Temperatur (z. B. 70 °C) aufgeheizt. Die eingestellte Temperatur muss so hoch eingestellt werden, dass auch die Trinkwasserbereitung bei Bedarf über den Kessel erfolgen kann.

Die Regelung des Mischers wird vom Wärmepumpenmanager übernommen, der bei Bedarf den Kessel anfordert und so viel heißes Kesselwasser beimischt, dass die gewünschte Rücklauf-soll- bzw. Warmwassertemperatur erreicht wird.

Der Kessel wird über den Ausgang 2. Wärmeerzeuger des Wärmepumpenmanagers angefordert und die Betriebsweise des 2. Wärmeerzeugers ist auf „konstant“ zu codieren.



Hinweis

Bei Aktivierung des Sonderprogramms 2. Wärmeerzeuger wird der Kessel nach einer Anforderung für mindestens 30 Stunden auf Betriebstemperatur gehalten, um Korrosion durch kurze Laufzeiten zu verhindern.

8. Weitere Anlagenkomponenten

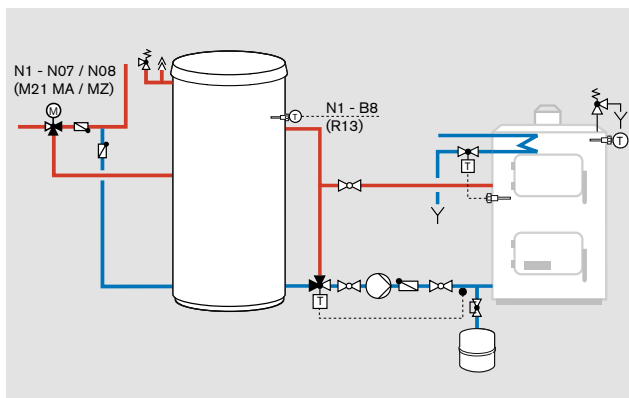
8.4 Einbindung zusätzlicher Wärmeerzeuger

8.4.2 Regenerativer Wärmeerzeuger

Zur Einbindung regenerativer Wärmeerzeuger, wie Festbrennstoffkessel oder thermische Solaranlagen, stellt der Wärmepumpenmanager eine eigene Betriebsart zur Verfügung. In der Vorkonfiguration kann die sogenannte Betriebsart „Bivalent-Regenerativ“ gewählt werden. In diesem Betriebsmodus verhält sich die Wärmepumpen- Heizungsanlage wie eine monoenergetische Anlage, bei regenerativem Wärmeanfall wird die Wärmepumpe automatisch gesperrt und die regenerativ erzeugte Wärme dem Heizsystem beigemischt. Die Mischerausgänge des Bivalenzmischers (M21) sind aktiv.

Bei ausreichend hoher Temperatur im regenerativen Speicher wird die Wärmepumpe auch während einer Trinkwasserbereitung oder Schwimmbadanforderung gesperrt.

Bei Wärmepumpen ohne Vorlauffühler (R9) ist dieser nachzurüsten. Bei reversiblen Wärmepumpen und bei Wärmepumpen-Heizungsanlagen mit einem 3.Heizkreis kann „Bivalent regenerativ“ nicht gewählt werden, da der Fühler (R13) schon belegt ist.



Schaltbeispiel für den Heizbetrieb mit Festbrennstoffkessel

8.4.3 Schwimmbadwasser-Erwärmung

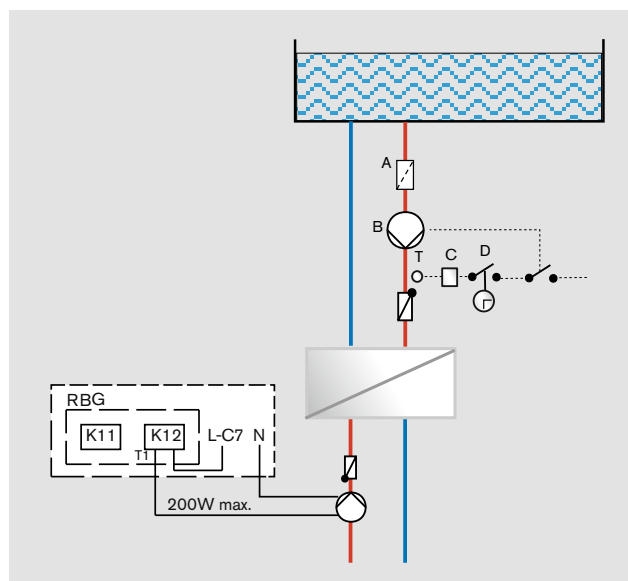
Die Einbindung der Schwimmbadwasser-Erwärmung erfolgt parallel zur Heizungs- und Warmwasserpumpe. Die Erwärmung des Schwimmbadwassers ist über einen Schwimmbadwärmetauscher zu bewerkstelligen.

- A Filter
- B Filterpumpe
- C Schwimmbadregler (Thermostat)
- D Zeitschaltuhr
- M19 Schwimmbadpumpe
- RBG Relaisbaugruppe

Es empfiehlt sich die Schwimmbadbeheizung zeitlich zu steuern. Die Schwimmbadanforderung darf nur an den Wärmepumpenmanager weitergeleitet werden, wenn sichergestellt ist, dass die Schwimmbadpumpe (M19) läuft und die Filterpumpe eingeschaltet ist.

Die Übertragungsleistung des Wärmetauschers muss auf die Besonderheit der Wärmepumpe z.B. max. Vorlauftemperaturen von 55 °C und den Mindestheizwasserdurchsatz der Wärmepumpe bezogen werden.

Nicht allein die Nennleistung, sondern der konstruktive Aufbau, der Durchfluss durch den Wärmetauscher und die Thermostateinstellung sind für die Auswahl maßgebend. Darüber hinaus sind bei der Dimensionierung die Beckenwasser-Auslegungstemperatur (z. B. 27 °C) und der schwimbeckenseitige Durchfluss zu berücksichtigen.



Einbindung für die Schwimmbadwasser-Erwärmung mit Wärmepumpen



Hinweis

In Wärmepumpen-Heizungsanlagen bei denen die Zusatzumwälzpumpe M16 nicht genutzt wird, kann dieser Pumpenausgang zur Ansteuerung der Schwimmbadumwälzpumpe genutzt werden. Im Menü Einstellungen - Anlage Pumpensteuerung ist nur die Einstellung ZUP bei Schwimmbad auf „Ja“ zu stellen.

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.5 Elektronisch geregelte Umwälzpumpen in Heizanlagen

Durch die Europäische Ökodesign Richtlinie wird in Heizungsanlagen ab dem 01.01.2013 der Einsatz von elektronisch geregelten Umwälzpumpen gefördert. Bei elektronisch geregelten Umwälzpumpen wird über den Druckverlust des Heizkreises der Volumenstrom bzw. die Drehzahl der Pumpe geregelt. Sinkt in einem Gebäude die Heizlast, schließen die Thermostatventile des Heizkreises und der Druck im System steigt. Die elektronisch geregelte Umwälzpumpe erkennt den Druckanstieg und regelt den Volumenstrom entsprechend herab. Dies führt dazu, dass der Mindestvolumenstrom über die Wärmepumpe eventuell nicht mehr sichergestellt werden kann.

Soll bei einer bestehenden Heizungsanlage mit Überströmventil die unregelte Umwälzpumpe gegen eine elektronisch geregelte Umwälzpumpe getauscht werden, ist die hydraulische Einbindung der Wärmepumpe zu überprüfen und eventuell anzupassen. Im ungünstigsten Fall muss der in der Geräteinformation der Wärmepumpe geforderte Mindestvolumenstrom sichergestellt sein. Dazu gibt es drei Möglichkeiten:

Einbau Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler

In diesem Fall ist das bestehende Überströmventil durch einen Doppelt-Differenzdrucklosen Verteiler zu ersetzen. Durch den DDV wird auch bei geschlossenen Heizkreisen der Mindestvolumenstrom sichergestellt. Die elektronisch geregelte Umwälzpumpe wird hier als Umwälzpumpe im Heizkreis installiert. Werden die Heizkörper geschlossen, reduzieren die elektronisch geregelten Umwälzpumpen den Volumenstrom.

Ansteuerung der Umwälzpumpen über den WPM 5.0

Bei Wärmepumpen, die über einen Wärmepumpenmanager WPM 5.0 E verfügen, besteht die Möglichkeit die elektronisch geregelte Umwälzpumpen über den Wärmedruckmanager mit einem 0-10 Volt Signal anzusteuern. Voraussetzung ist, dass die elektronisch geregelte Umwälzpumpen über ein 0 - 10 Volt Eingangssignal verfügt. In diesem Fall ist kein Umbau der Hydraulik notwendig.

Hydraulischer Abgleich mit Neueinstellung des Überströmventils

Die elektronisch geregelte Umwälzpumpe wird so eingestellt, dass sie den geforderten Mindestheizwasserdurchsatz auch bei einer Erhöhung des Anlagegedrucks zur Verfügung stellt. Anschließend ist die Einstellung des Überströmventil zu prüfen. Wird der Mindestheizwasserdurchsatz nicht gehalten, so ist der Verbraucherkreis durch einen differenzdrucklosen Verteiler hydraulisch zu trennen.



Hinweis

Elektronisch geregelte Umwälzpumpen sollten in neuen Installationen nur mit einem Überströmventil kombiniert werden, wenn diese durch den Wärmepumpenmanager mit einem 0 - 10 Volt Signal angesteuert werden kann.



Hinweis

In allen drei Fällen ist nach Abschluss der Umbauarbeiten ein hydraulischer Abgleich durchzuführen und die Reglereinstellungen des Wärmepumpenmanagers zu überprüfen.

Elektrischer Anschluss von elektronisch geregelten Umwälzpumpen

Elektronisch geregelte Umwälzpumpen weisen hohe Anlaufströme auf, die unter Umständen die Lebenszeit des Wärmepumpenmanagers verkürzen können. Aus diesem Grund ist zwischen dem Ausgang des Wärmepumpenmanagers und der elektronisch geregelten Umwälzpumpe ein Koppelrelais zu installieren.

Dies ist nicht erforderlich, wenn durch die elektronisch geregelte Umwälzpumpe der maximal zulässige Betriebsstrom des Wärmepumpenmanagers von 2 A und der maximal zulässige Anlaufstrom des Wärmepumpenmanagers von 12 A nicht überschritten wird oder eine Freigabe des Pumpenherstellers vorliegt.



Achtung

Es ist nicht zulässig über einen Relaisausgang mehr als eine elektronisch geregelte Umwälzpumpe zu schalten.

8.6 Energieeffiziente Umwälzpumpen

Energieeffiziente Umwälzpumpen sind Nassläuferpumpen mit Synchronmotoren, die der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG entsprechen und im Vergleich zu den herkömmlichen Pumpen mit Asynchronmotoren bei gleicher Pumpenleistung bis zu 70 % weniger Strom verbrauchen.

Elektronisch geregelte Umwälzpumpen weisen hohe Anlaufströme auf, die die Lebenserwartung des Wärmepumpenmanagers verkürzen. Aus diesem Grund ist zwischen dem Ausgang des Wärmepumpenmanagers und der elektronisch geregelten Umwälzpumpe ein Koppelrelais zu installieren.



Achtung

Es ist nicht zulässig über einen Relaisausgang mehr als eine elektronisch geregelte Umwälzpumpe zu schalten.

Koppelrelais

Hocheffizienz- und geregelte Umwälzpumpen haben beim Einschalten hohe Anlaufströme.

Um die Schaltkontakte am WPM zu schützen, wird ein Relais zwischen Pumpe und WPM geschaltet, um den Steuer- vom Lastkreis zu entkoppeln (Überschlagsfestigkeit).

1 Einschaltstromspitze (Mikrosekunden)

Zeitdauer kleiner 1 µs

– Ursache: EMV Filterkondensatoren

2 Ladestromspitze (Millisekunden)

Zeitdauer kleiner 8 ms

– Ursache: Zwischenkreiskondensator

3 Nennstrom - Arbeitspunkt der Pumpe

Ein Koppelrelais ist nicht erforderlich, wenn durch die elektronisch geregelte Umwälzpumpe der maximale Betriebsstrom des Wärmepumpenmanagers von 2 A und der maximale zulässige Anlaufstrom des Wärmepumpenmanagers von 12 A nicht überschritten wird oder eine Freigabe des Pumpenherstellers vorliegt.

Aus der unten stehenden Tabelle können Sie entnehmen, bei welchem Pumpentyp ein Koppelrelais eingesetzt werden muss. Je nach Maschinentyp sind bereits Relais (Schütze) in der Maschine verbaut.

Ob Sie ein Koppelrelais benötigen, müssen Sie vor Ort entscheiden. Ein geeignetes Relais kann unter der Weishaupt-Material-Nr. 704 297 bestellt werden.

Mat.-Nr.	Pumpentyp	Ansteuerung	Anlaufstrom	max. Strom	Koppelrelais
601 767	Magna Geo 32-100	0 – 10 V	5,64 A	1,25 A	nein
601 792	Magna3 32-120 F	0 – 10 V	13 A	1,50 A	ja
601 853	Magna3 40-80 F	0 – 10 V	13 A	1,20 A	ja
601 768	Magna3 40-120 F	0 – 10 V	13 A	1,95 A	ja
601 854	Magna3 50-120 F	0 – 10 V	13 A	2,37 A	ja
601 882	Magna3 65-80 F	0 – 10 V	13 A	2,12 A	ja
–	Magna3 65-100 F	0 – 10 V	13 A	2,70 A	ja
601 855	Magna3 65-120 F	0 – 10 V	26 A	3,38 A	ja
601 883	Magna3 65-150 F	0 – 10 V	26 A	5,68 A	ja
601 786	Alpha2L 25-60 F12K6	manuell	7,8 A	0,38 A	nein
601 722	Alpha2L 25-60 F12K6	manuell	7,8 A	0,38 A	nein
601 778	Stratos Para 25/1-7 T3-1,5		< 20 A / 8 ms	0,69 A	ja
601 779	Stratos Para 25/1-7		< 20 A / 8 ms	0,69 A	ja
601 780	Stratos Para 25/1-8		≤ 30 A / 10 ms	1,3 A	ja
601 784	Wilo Stratos 30/1-6			0,78 A	ja
601 781	Stratos Para 30/1-8		≤ 30 A / 10 ms	1,3 A	ja
601 782	Stratos Para 30/1-12		15 – 20 A / 10 ms	1,37 A	ja
601 799	Wilo Yonos Para 25/6 RKC	manuell	4,0 A	0,44 A	nein

Übersicht Umwälzpumpen – Einsatz am Wärmepumpenmanager

8. Weitere Anlagenkomponenten

8.7 Hocheffiziente-Umwälzpumpen für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen (ID-Baureihe)

8.7.1 Wärmequelle- und Erzeugerkreispumpe S... ID

8.7.1.1 Zuordnung Sole- und Wärmeerzeugerkreispumpe zu Sole/Wasser-Wärmepumpe

	S 26 ID	S 35 ID	S 50 ID	S 75 ID	S 90 ID	S 90 IDH	S 130 ID
M16 Heizkreis	Magna Geo 32-100	Magna Geo 32-100	Magna Geo 32-100	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
M11 Solekreis	Magna Geo 32-100	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F

Freie Pressung Wärmeerzeugerkreis

	S 26 ID	S 35 ID	S 50 ID	S 75 ID	S 90 ID	S 90 IDH	S 130 ID
M16 Erzeugerkreis	Magna Geo 32-100	Magna Geo 32-100	Magna Geo 32-100	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Freie Pressung B0 / W 35 [Pa]	69000	50000	35000	37000	62000	64800	54000
Restförderhöhe B0 / W 35 [mbar]	690	500	350	370	620	648	540

Freie Pressung und Kälteleistung Solekreis

	S 26 ID	S 35 ID	S 50 ID	S 75 ID	S 90 ID	S 90 IDH	S 130 ID
M11 Erzeugerkreis	Magna Geo 32-100	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Freie Pressung B0 / W 35 [Pa]	69000	50000	35000	37000	62000	64800	54000
Restförderhöhe B0 / W 35 [mbar]	690	500	350	370	620	648	540
Kälteleistung [kW]	22	28	39	59	70	70	107



Achtung

Die mitgelieferten Wärme-Dämmschalen dürfen auf der Wärmequellenseite (Sole-Umwälzpumpe M11) NICHT verwendet werden!



Achtung

Aufgrund konstruktiver Gegebenheiten müssen alle Hocheffizienzpumpen (insbesondere Sole-Umwälzpumpen) an einem frostfreien und wettergeschützten Ort montiert werden!

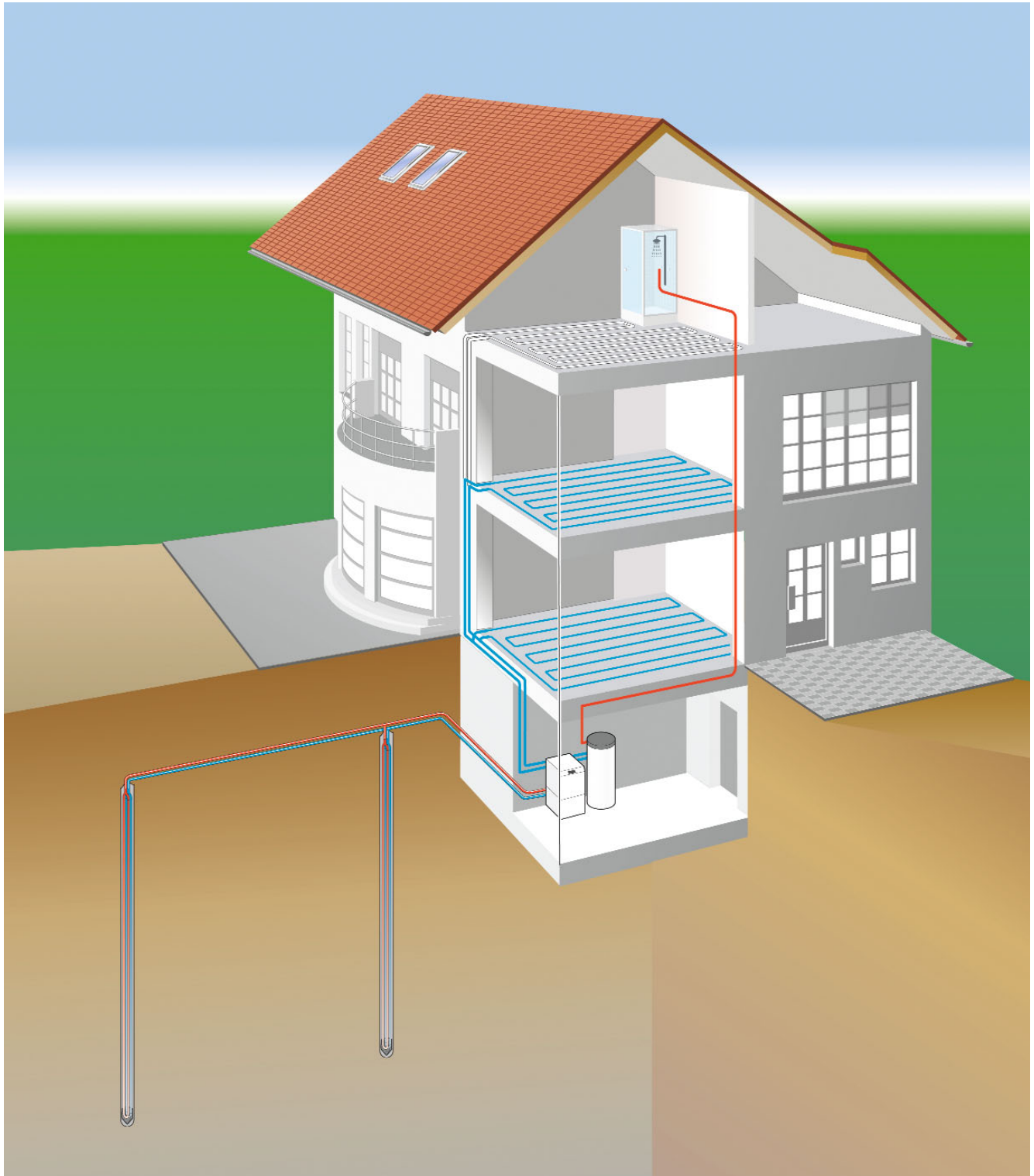
8.7.2 Erzeugerkreispumpe W... ID

		W 35 ID	W 45 ID	W 65 ID	W 95 ID	W 120 IDH
M11 Erzeugerkreis		Magna Geo 32-100	Magna Geo 32-100	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F
Freie Pressung W10 / W 35	[Pa]	47000	28000	48000	34000	36500
Restförderhöhe W10 / W 35	[mbar]	470	280	480	340	365
Nenndurchsatz W10 / W35	[m³/h]	6,1	7,9	12,1	17,0	21,2

		W 120 ID	W 180 ID
M11 Erzeugerkreis		Magna 3 65-80F	Magna 3 65-80F
Freie Pressung W10 / W 35	[Pa]	36000	40000
Restförderhöhe W10 / W 35	[mbar]	360	400
Nenndurchsatz W10 / W35	[m³/h]	20,6	22,2



9. Kühlen



9. Kühlen

9.1 Begriffsdefinition

Aktive Kühlung

Im Kühlbetrieb ist der Verdichter der Wärmepumpe in Betrieb. Über ein 4-Wege-Umschaltventil wird der Kältekreislauf umgekehrt.

Passive Kühlung

Im Kühlbetrieb ist der Verdichter der Wärmepumpe ausgeschaltet. Ein in den Grundwasser – bzw. Solekreislauf eingebauter Wärmetauscher überträgt die Kälteleistung auf den Heiz- bzw. Kühlkreislauf. Geeignete Wärmequellen sind Erdsonden und Grundwasser. Horizontale Kollektoren haben kein konstantes Temperaturniveau im Jahresverlauf.

Stille Kühlung

Kühlung durch Flächenheizsysteme (Kühldecken, Fußboden) mit Kühlmitteltemperaturen oberhalb des Taupunktes, um Feuchteausfall zu verhindern.

Dynamische Kühlung

Kühlung mit Kühlmitteltemperaturen unterhalb des Taupunktes durch Einsatz von Gebläsekonvektoren (Zwangskonvektion). Die Temperaturen liegen deutlich unter der Raumtemperatur und entfeuchten durch Kondensation die Raumluft.

2-Leiter-Kühlung

Der Heizkreis und Kühlkreis sind gemeinsam mit einem Vor- und Rücklauf angeschlossen. Sinnvoll, wenn die Räume entweder gekühlt oder geheizt werden.

4-Leiter-Kühlung

Der Heizkreis und Kühlkreis sind getrennt mit jeweils einem Vor- und Rücklauf angeschlossen. Sinnvoll, wenn einzelne Räume gekühlt und andere beheizt werden.

9.2 Auswahl der Wärmequelle

9.2.1 Vergleich von Wärmepumpen-Kühlsystemen

Heizungs-Wärmepumpen werden überwiegend für die Beheizung von Gebäuden und die Trinkwasserbereitung genutzt. Als Wärmequelle kommen Luft, Erdreich oder Grundwasser zum Einsatz. Bei der Gebäudeheizung werden aus betriebswirtschaftlichen Gründen verstärkt Luft/Wasser-Wärmepumpen eingesetzt.

Die Anforderungen an eine Kühlung können sehr unterschiedlich sein. Auf der einen Seite müssen technische Anlagen oft ganzjährig gekühlt werden, um die Betriebssicherheit z. B. von Netzwerken sicherzustellen. Auf der anderen Seite ist in Gebäuden mit hohem Dämmstandard und geringen passiven Solarenergiegewinnen häufig eine nächtliche Abkühlung einzelner Bauteile (thermische Bauteilaktivierung) ausreichend.

In den Entscheidungsprozess sollten folgende Überlegungen mit einfließen:

- Erschließungskosten für die Kältequelle
- Regelbarkeit der Vorlauftemperaturen
- Minimale Vorlauftemperaturen im Kühlbetrieb (Kühlgrenze)
- Verfügbarkeit der Kältequelle bei wechselndem Kühlbedarf
- Betriebskosten im Kühlbetrieb für Pumpen und Verdichter
- Einsatzgrenzen

9.2.1.1 Luft/Wasser-Wärmepumpe mit aktiver Kühlung

Kältequelle	++	Geringe Erschließungskosten für die Kältequelle
Regelbarkeit	+	Gute Regelbarkeit der Vorlauftemperaturen
Kühlgrenzen	+	Niedrige Vorlauftemperaturen im Kühlbetrieb möglich
Verfügbarkeit	++	Gesicherte Verfügbarkeit der Kältequelle bei wechselndem Kältebedarf
Betriebskosten	+	Betriebskosten im Kühlbetrieb für Pumpen und Verdichter, Abwärmenutzung
Einsatzgrenzen	O	Kühlung ab Außentemperaturen über 15°C (Monoblock) und 0 °C (Split) möglich

9.2.1.2 Sole/Wasser-Wärmepumpen mit aktiver Kühlung

Kältequelle	O	Erschließungskosten für die Kältequelle
Regelbarkeit	+	Gute Regelbarkeit der Vorlauftemperaturen
Kühlgrenzen	+	Niedrige Vorlauftemperaturen im Kühlbetrieb möglich (z. B. Entfeuchtung)
Verfügbarkeit	O	Kältequelle muss für den Heiz- und Kühlbetrieb dimensioniert werden
Betriebskosten	+	Betriebskosten im Kühlbetrieb für Pumpen und Verdichter, Abwärmenutzung
Einsatzgrenzen	+	Ganzjähriger Heiz- oder Kühlbetrieb in Verbindung mit Erdsonden

9. Kühlen

9.2 Auswahl der Wärmequelle

9.2.1 Vergleich von Wärmepumpen-Kühlsystemen

9.2.1.3 Sole/Wasser-Wärmepumpen mit passiver Kühlung

Kältequelle	O	Erschließungskosten für die Kältequelle
Regelbarkeit	–	Geringe Regelbarkeit der Vorlauftemperaturen
Kühlgrenzen	–	Vorlauftemperaturen abhängig von Erdsondentemperatur
Verfügbarkeit	O	Kältequelle muss für den Heiz- und Kühlbetrieb dimensioniert werden
Betriebskosten	++	Geringe Betriebskosten im Kühlbetrieb (nur Soleumwälzpumpe)
Einsatzgrenzen	+	Ganzjahreskühlung unter Beachtung der Soletemperatur

9.2.1.4 Wasser/Wasser-Wärmepumpen mit passiver Kühlung

Kältequelle	O	Erschließungskosten für die Kältequelle
Regelbarkeit	+	Vorlauftemperaturen regelbar bis zur Temperatur der Kältequelle
Kühlgrenzen	O	Vorlauftemperaturen nahezu konstant (Grundwasser)
Verfügbarkeit	+	Gute Verfügbarkeit der Kältequelle, wenn Wasserqualität ausreichend
Betriebskosten	+	Geringe Betriebskosten im Kühlbetrieb (nur Brunnenpumpe)
Einsatzgrenzen	+	Ganzjahreskühlung unter Beachtung der max. zulässigen Erwärmung

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.1 Passiv Kühlen

Passivkühlung mit passiver Kühlstation – Heizen

Der Verdichter bringt das in einem geschlossenen Kreislauf zirkulierende Kältemittel auf ein höheres Druckniveau. Dabei steigt die Temperatur des gasförmigen Kältemittels. Im Verflüssiger wird die Wärme auf das Heizwasser übertragen. Das Kältemittel kühlt sich ab und verflüssigt sich. Der Gebläsekonvektor wird vom Heizungswasser durchströmt und gibt die Wärme gezielt an die Raumluft ab. Integrierte Ventilatoren sorgen für eine mehrstufige regelbare Luftumwälzung. Eine Flächenheizung (z. B. Fußbodenheizung) wird vom Heizungswasser durchströmt und gibt die Wärme gleichmäßig an den Raum ab. Im Expansionsventil wird das Kältemittel entspannt (Druckabfall) und kühlt sich dabei weiter ab. Die Soleumwälzpumpe fördert die Soleflüssigkeit durch den kalten Verdampfer und nimmt so neue Energie aus der Erdsonde auf. Die Umweltwärme wird auf das Kältemittel übertragen, erwärmt sich und verdampft.

Passivkühlung mit passiver Kühlstation – Kühlen

Grundwasser und Erdreich sind in größeren Tiefen im Sommer deutlich kälter als die Umgebungstemperatur. Ein in den Grundwasser- bzw. Solekreislauf eingebauter Plattenwärmetauscher überträgt die Kälteleistung auf den Heiz- bzw. Kühlkreislauf. Der Verdichter der Wärmepumpe ist nicht aktiv und steht nur für die Trinkwasserbereitung zur Verfügung. Erdsonden nutzen das konstante Temperaturniveau tieferer Erdschichten als Kältequelle für die passive Kühlung und als Wärmequelle für die Trinkwasserbereitung. Im Verdampfer wird die in der Erdsonde aufgenommene Umweltenergie auf ein Kältemittel übertragen. Das Kältemittel erwärmt sich und verdampft. Durch den Parallelbetrieb von Trinkwassererwärmung und passiver Kühlung werden beide Systeme durch Umschaltventile hydraulisch getrennt. Der Gebläsekonvektor wird von gekühltem Heizungswasser durchströmt und entzieht der Raumluft Wärme (dynamische Kühlung). Ein in Boden, Wand oder Decke verlegtes Rohrsystem wird von gekühltem Wasser durchströmt und kühlt dadurch die Oberfläche des Bauteils (stille Kühlung). Umschaltventile leiten das Heizungswasser über den passiven Wärmetauscher und kühlen dieses ab. Durch Aktivieren der Sole-Umwälzpumpe Kühlen wird in einem Wärmetauscher die Energie des Heizungswassers auf den Solekreis übertragen und in das Erdreich abgeführt.

9. Kühlen

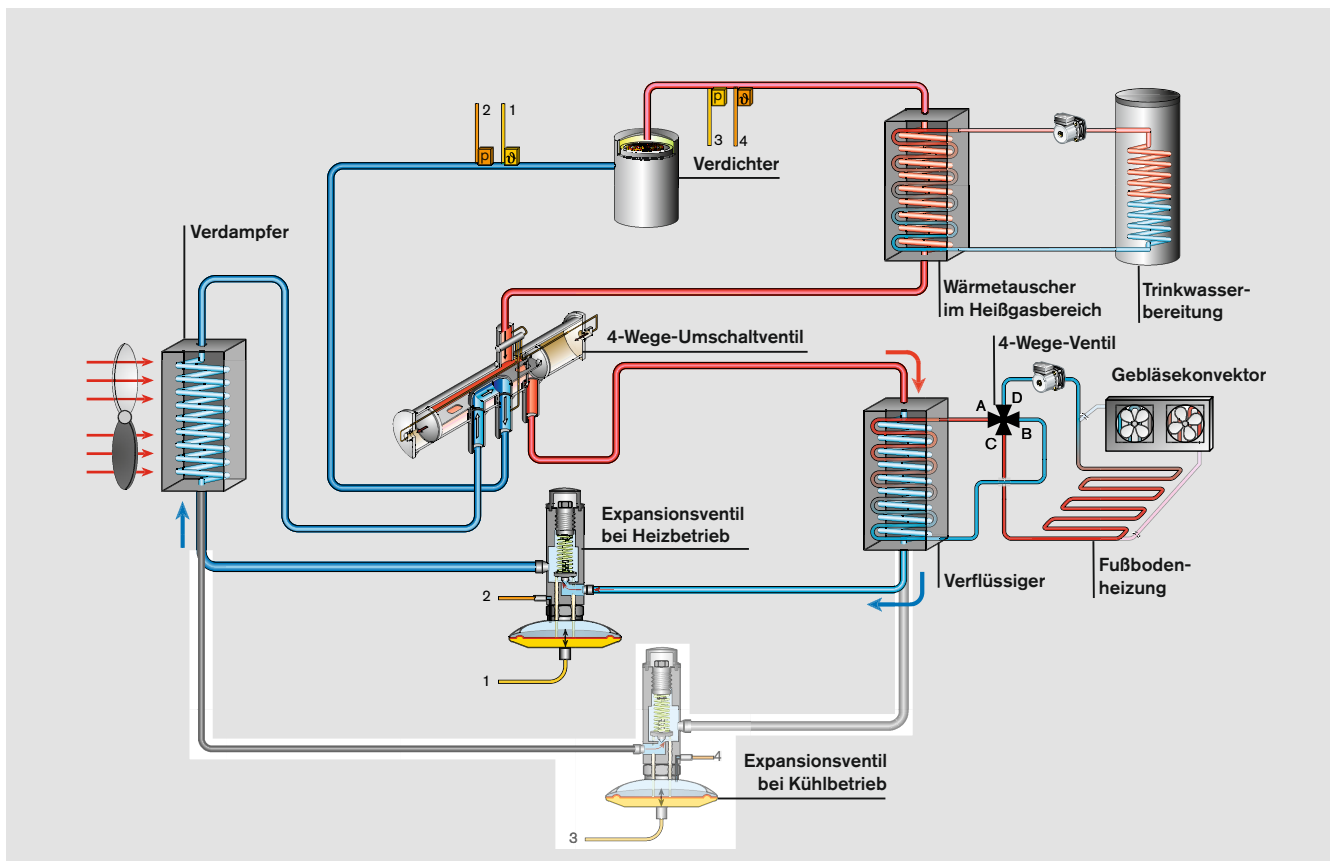
9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.2 Aktiv Kühlen

Aktivkühlung mit reversibler Wärmepumpe – Heizen

Der Verdichter bringt das in einem geschlossenen Kreislauf zirkulierende Kältemittel auf ein höheres Druckniveau. Dabei steigt die Temperatur des gasförmigen Kältemittels. Ein Wärmetauscher im Heißgas des Kältemittelkreislaufs ermöglicht die Versorgung einzelner Wärmeverbraucher auf einem höheren Temperaturniveau. Für die zentrale Trinkwasserbereitung stehen im Heizbetrieb höhere Vorlauftemperaturen zur Verfügung. Die Versorgung zusätzlicher Wärmeverbraucher erfolgt mit nachgeschalteter Priorität. Das 4-Wege-Umschaltventil leitet das noch heiße Kältemittel zur Wärmeabgabe an das Heizsystem. Im Verflüssiger wird die Wärme auf das Heizungswasser übertragen. Das Kältemittel kühlt sich ab und verflüssigt sich. Der Gebläsekonvektor wird vom Heizungswasser durchströmt und gibt die Wärme gezielt an die Raumluft ab. Integrierte Ventilatoren sorgen für eine mehrstufige regelbare Luftumwälzung.

Eine Flächenheizung (z. B. Fußbodenheizung) wird vom Heizungswasser durchströmt und gibt die Wärme gleichmäßig an den Raum ab. Im Expansionsventil wird das Kältemittel entspannt (Druckabfall) und kühlt sich dabei weiter ab. Der Ventilator saugt Außenluft durch den kalten Verdampfer und nimmt so neue Energie aus der Außenluft auf. Die Umweltwärme wird auf das Kältemittel übertragen, erwärmt sich und verdampft.



Aktivkühlung mit reversibler Wärmepumpe – Heizen

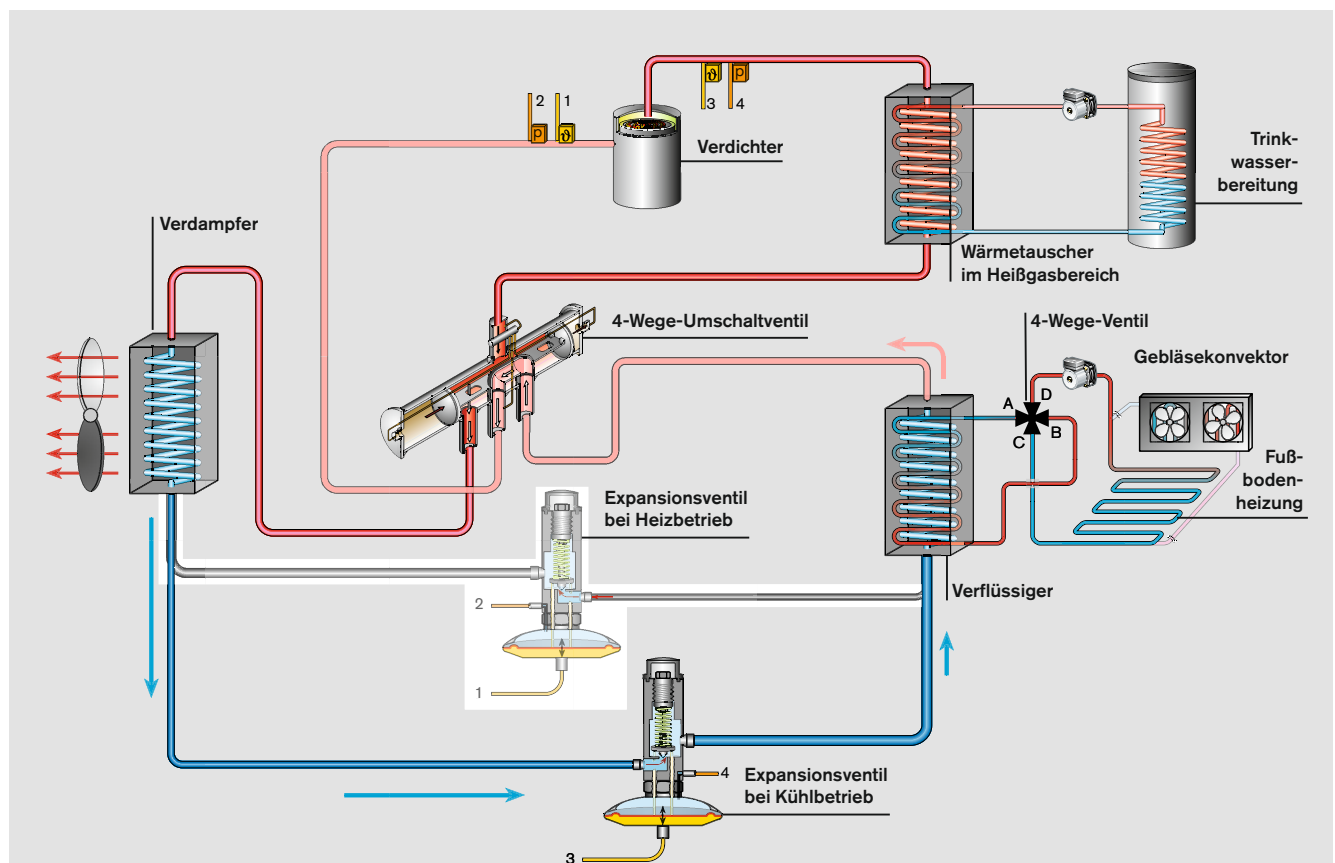
9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.2 Aktiv Kühlen

Aktivkühlung mit reversibler Wärmepumpe – Kühlen

Der Verdichter bringt das in einem geschlossenen Kreislauf zirkulierende Kältemittel auf ein höheres Druckniveau. Dabei steigt die Temperatur des gasförmigen Kältemittels. Ein Wärmetauscher im Heißgas des Kältekreislaufs ermöglicht die Nutzung der im Kühlbetrieb anfallenden Abwärme für die Trinkwasserbereitung. Die Abwärme kann auch zusätzlich für weitere Wärmeverbraucher genutzt werden. Das 4-Wege-Umschaltventil leitet die Restwärme des Kältemittels zur Wärmeabgabe an die Außenluft. Bei Bedarf saugt der Ventilator Außenluft durch den Verflüssiger, um nicht nutzbare Abwärme abzuführen. Das Kältemittel kühlt sich ab und verflüssigt sich. Im Expansionsventil wird das Kältemittel entspannt (Druckabfall) und kühlt sich dabei weiter ab. Im Verdampfer entzieht das kalte Kältemittel dem Heizungswasser die Wärme. Der Gebläsekonvektor wird von gekühltem Heizungswasser durchströmt und

entzieht der Raumluft Wärme. Niedrige Vorlauftemperaturen führen zu einer Unterschreitung des Taupunktes und somit zu einer Entfeuchtung der Raumluft. Integrierte Ventilatoren sorgen für eine mehrstufig regelbare Luftumwälzung. Ein im Boden, Wand oder Decke verlegtes Rohrsystem wird von gekühltem Heizungswasser durchströmt und senkt dadurch die Oberflächentemperatur des Bauteils. Die gesamte Fläche arbeitet als Wärmetauscher, der dem Raum Wärme entzieht. Die Vorlauftemperaturen werden so geregelt, dass es nicht zu einem Ausfall von Feuchtigkeit kommt.



Aktivkühlung mit reversibler Wärmepumpe – Kühlen

9. Kühlen

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.2 Aktiv Kühlen

Reversible Wärmepumpe mit Aktivkühlung – Hydraulische Einbindung

Die reversible Wärmepumpe hat zwei Vor- und Rücklaufanschlüsse. Einen für die Heizung/Kühlung und einen für die Trinkwasserbereitung. Um die Kühlfunktion regeln zu können wird der Wärmepumpenmanager zusätzlich mit einem Kühlregler ausgestattet. Wird eine stille Kühlung verwendet, ist zusätzlich eine Raumklimastation N3/N4 erforderlich. Diese überwacht die Raumtemperatur und -feuchtigkeit und steuert zusammen mit dem Fühler R5 die minimale Vorlauftemperatur während dem Kühlbetrieb über den Mischer M22. Die Verteilung der Kälteleistung erfolgt über das auch für kaltes Wasser ausgelegte Wärmeverteilsystem. Um Taupunktunterschreitungen zu verhindern, sind alle Versorgungsleitungen und Verteiler mit einer Kälteedämmung auszustatten. Im Heizbetrieb ist der Mischer M22 nicht aktiv und die Regelung des Heizkreises erfolgt über die Rücklauftemperatur mit dem Fühler R2.

Auslegung von Erdwärmesonden zum Heizen und Kühlen

Die Erdwärmesonde muss bei reversiblen Wärmepumpen sowohl für den Heiz- als auch für den Kühlfall von einem Planungsbüro für Geothermie dimensioniert werden. Dabei sind u. a. folgende Parameter zu berücksichtigen.

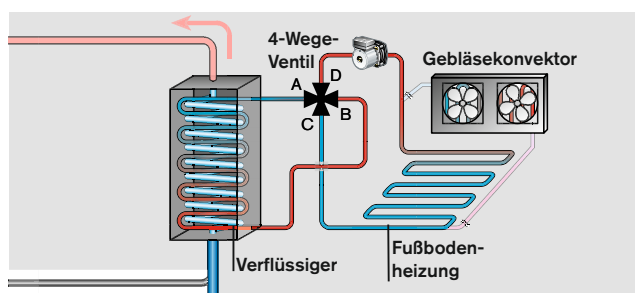
- Beschaffenheit des Untergrunds
- Volllaststunden und minimal zulässige Soletemperatur im Heizbetrieb.
- Volllaststunden und maximal zulässige Soletemperatur im Kühlbetrieb

Durch die Kooperation von Weishaupt mit BauGrund Süd, einem der führenden Bohrunternehmen auf dem Gebiet der oberflächennahen Geothermie, erstellen wir projektbezogen ein passendes Angebot.

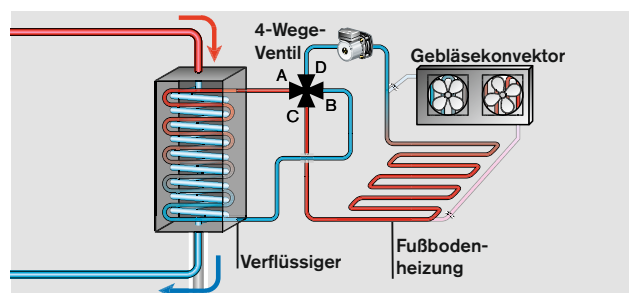
Wärmepumpe	Mindest-Soledurchsatz m³/h	Aufzunehmende Kälteleistung im Heizbetrieb bei B0/W35 kW	Abzuführende Abwärme im Kühlbetrieb bei B20/W18 kW
WWP S 30 IR	6,7	21,1	52,0
WWP S 75 IR	14,0	45,2	105,3
WWP S 130 IR	24,5	82,67	194,0

9.3.2.1 Optimierung von Heiz- und Kühlbetrieb

Das Vier-Wege-Umschaltventil ermöglicht einen für Heizen und Kühlen optimierten Betrieb einer reversiblen Wärmepumpe und somit ist ein erhöhter COP für den Heiz- und Kühlbetrieb gewährleistet. Die Umschaltung erfolgt über einen elektromotorischen Stellantrieb, der vom Wärmepumpenmanager angesteuert wird.



opt. Kühlbetrieb



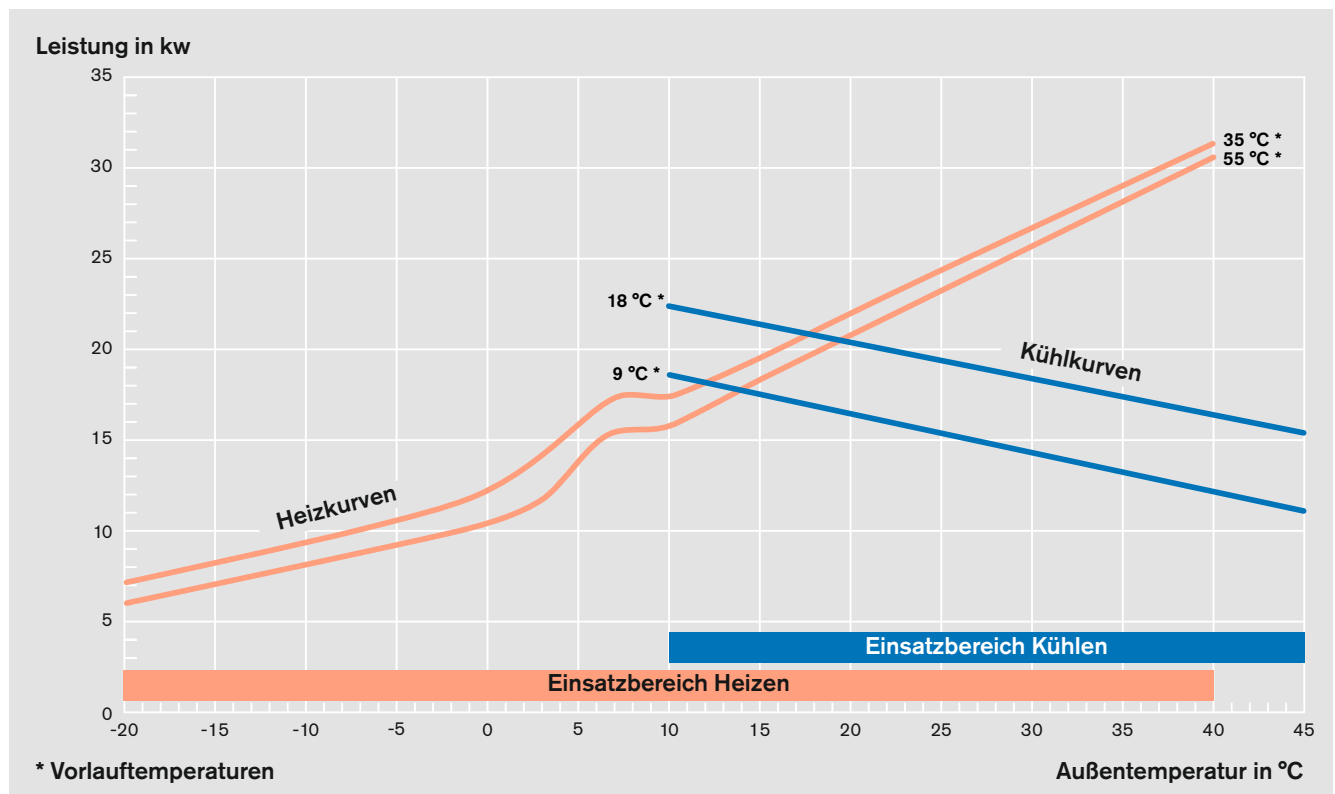
opt. Heizbetrieb

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.3 Aktive Kühlung mit reversiblen Luft / Wasser-Wärmepumpen

Reversible Luft/Wasser-Wärmepumpen nutzen die unerschöpfliche Außenluft zum Heizen und Kühlen. Innerhalb der Einsatzgrenzen ist deshalb nur eine Berechnung der maximalen Kühllast, nicht aber der Gesamtkühlbedarf einer Kühltage erforderlich. Durch den Kältekreis der Wärmepumpe können bei Außentemperatur über 15 °C Vorlauftemperaturen zwischen 8 °C und 20 °C erzeugt und ein wassergeführtes System im Gebäude verteilt werden.

	Außenluft		Vorlauftemperatur	
	Heizen minimal / maximal	Kühlen minimal / maximal	Heizen minimal / maximal	Kühlen minimal / maximal
WWP L 9; 12; 18 ADR	-22 °C / +35 °C	+15 °C / +45 °C	+18 °C / +60 °C	+7 °C / 20 °C
WWP L 35 AR	-25 °C / +40 °C	+10 °C / +45 °C	+18 °C / +60 °C	+7 °C / 20 °C
WWP L 60 ADR	-20 °C / +40 °C	+10 °C / +45 °C	+18 °C / +60 °C	+7 °C / 20 °C



Einsatzgrenzen einer reversiblen Luft/Wasser-Wärmepumpe WWP L 35 AR (die Kurven zeigen den Betrieb in der ersten Leistungsstufe)

9. Kühlen

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.4 Aktive Kühlung mit reversiblen Sole / Wasser-Wärmepumpen

Aktive Kühlung mit reversiblen Sole/Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmesonden ist in der Regel bis zu Soletemperaturen von 21 °C in der Sonde (Wochenmittelwert) bzw. 27 °C Spitzenwert zulässig. Die aktive Kühlung ermöglicht eine Erhöhung der Kühlleistung und liefert konstante Vorlauftemperaturen. Die maximal zur Verfügung stehende Kühlleistung einer Kühlsaison ist entsprechend zur passiven Kühlung auszulegen.

Sondenauslegung

Die Erdwärmesonde, die im **Heizbetrieb** als Wärmequelle für die Sole/Wasser-Wärmepumpe dient, ist auf die Kälteleistung

der Wärmepumpe auszulegen. Diese lässt sich aus der Heizleistung **abzüglich** der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe im Auslegungspunkt berechnen.

Die im **Kühlbetrieb** abzuführende Wärmeleistung ergibt sich aus der Kühlleistung der Wärmepumpe **zuzüglich** der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe im Auslegungspunkt.



Hinweis

Die im aktiven Kühlbetrieb an die Erdwärmesonde abgeführte Wärmeleistung ist höher als die entzogene Kälteleistung im Heizbetrieb.

9.3.5 Aktive und passive Kühlung mit reversiblen Sole / Wasser-Wärmepumpen

Bei Sole/Wasser-Wärmepumpen besteht die Möglichkeit passive und aktive Kühlung in einem System zu kombinieren. Das hat den Vorteil, dass zu Beginn der Kühlperiode die relativ geringen Soletemperaturen zur Kühlung des Gebäudes genutzt werden können während der Verdichter der Wärmepumpe ausgeschaltet bleibt. Steigt die Kühllast soweit an, dass diese nicht mehr über die Erdsonden gedeckt werden kann wird der Verdichter aktiviert und das Gebäude aktiv gekühlt. Diese Umschaltung spart besonders zu Beginn der Kühlsaison Elektroenergie, da hier der Verdichter der Wärmepumpe nicht betrieben wird – er bleibt passiv. Zudem regeneriert sich das Erdreich durch die im Sommer zugeführte Wärme und zu Beginn der Heizperiode stehen wieder hohe Soletemperaturen zur Beheizung des Gebäudes zur Verfügung. Dies führt zu einer hohen Systemeffizienz und guten Jahresarbeitszahlen. Somit verringern sich die Betriebskosten des Gebäudes. Zum Aufbau des Systems wird die als Zubehör erhältliche Passivekühlstation PKS 14-1 bzw. PKS 25-1 oder der passive Kühlregler WPM Econ PK benötigt.

Bei der Auslegung der Wärmequellen gelten die Hinweise wie bei der aktiven bzw. passiven Kühlung.

9.3 Festlegung der Kühlungsart

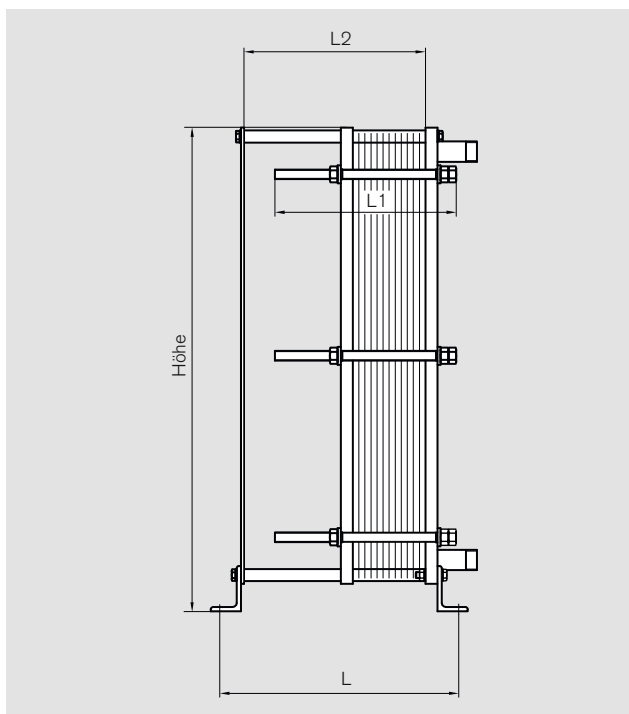
9.3.6 Passive Kühlung über Wärmetauscher

9.3.6.1 Passive Kühlung mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen

Der passive Kühlregler WPM Econ PK erweitert den vorhandenen Wärmepumpenmanager einer Weishaupt Wasser/Wasser-Wärmepumpe um die Betriebsart Kühlen. Die Übertragung der Kühlleistung erfolgt über einen nicht im Lieferumfang enthaltenen Wärmetauscher. Dieser muss in Abhängigkeit der zu übertragenden Kühlleistung, des Volumenstroms und der Wasserqualität projektiert werden.

Bestellkennzeichen	Volumenstrom Primär m³/h	Volumenstrom Sekundär m³/h	Kühlleistung kW	Anschlüsse Wärmequelle Zoll	Höhe	L1	L2	L	Gewicht kg
509 000 01 042	3.5	2.0	20	1	827	200	150	215	60
509 000 01 052	9.5	5.0	50	1	827	300	300	365	76
509 000 00 122	20	8.0	90	2	1132,5	450	495	654	180

Übertragbare Kühlleistung bei einer Wassereintrittstemperatur von ca. 10 °C und einer Kühlwassereintrittstemperatur von 20 °C!



Skizze Wärmetauscher

9. Kühlen

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.7 Passive Kühlung mit Sole/Wasser-Wärmepumpen

Die passiven Kühlstationen PKS 14-1 und PKS 25-1 bestehen aus einem Wärmetauscher, Soleumwälzpumpe, Temperaturfühler, passivem Kühlregler und beiliegendem 3-Wege Verteilventil. Der integrierte passive Kühlregler wird mit dem vorhandenen Wärmepumpenmanager einer Weishaupt Sole/Wasser-Wärmepumpe im Netzwerk betrieben und stellt die zusätzlich notwendigen Anschlussmöglichkeiten sowie die Regelfunktionen für die Kühlung zur Verfügung.



Hinweis

Sind Kühlleistungen über 25 kW erforderlich, so kann der passive Kühlregler* auch für Sole/Wasser-Wärmepumpen eingesetzt werden.

* WPM Econ PK in Verbindung mit einem Wärmetauscher

9.3.8 Passive Kühlung mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen

Gemäß Norm VDI 4640 ist in den meisten Regionen eine Abkühlung des Grundwassers z. B. durch den Einsatz einer Heizungswärmepumpe erwünscht. Eine Temperaturerhöhung durch eine Kühlung ist dagegen nur in engen Grenzen tragbar. Eine Temperatur von 20 °C sollte bei Wärmeeinleitung in das Grundwasser in keinem Fall überschritten werden. Zusätzlich sollte die Temperaturveränderung des in den Schluckbrunnen zurückgeleiteten Grundwassers 6 K nicht überschreiten.

Fazit:

Eine passive Kühlung mit Grundwasser ist möglich. Wärmetauscher und Durchflussmengen sind so auszulegen, dass das in den Schluckbrunnen zurückgeleitete Wasser um maximale 6 K erwärmt wird. Zusätzlich sind regional die stark unterschiedlichen Forderungen der zuständigen Wasserbehörde zu beachten. Durch eine Wasseranalyse ist die Materialverträglichkeit mit dem eingesetzten Wärmetauscher zu überprüfen.

9.3.9 Passive Kühlung mit horizontal verlegten Erdwärmekollektoren

Erdwärme-Flächenkollektoren, die in Oberflächennähe horizontal verlegt werden, eignen sich im Regelfall nicht als sichere Kältequelle für die passive Kühlung. Die Temperatur-Jahrgangskurve in Kapitel 6.3 belegt, dass die Temperaturen im oberflächennahen Bereich im Sommer für einen effektiven Kühlbetrieb zu hoch liegen. Am 1. August liegt die Temperatur des Kollektors ohne Wärmeeinleitung bereits bei über 15 °C. Durch die Einleitung von Abwärme erhöht sich die Temperatur des Kollektors und fungiert als eine Art Energiespeicher. Gemäß VDI 4640 Blatt 3, 3.2 ist dadurch eine Beeinträchtigung der Flora und Fauna auf der Oberfläche zu befürchten.



Hinweis

Die Nutzung eines Flächenkollektors für eine Bedarfskühlung kann zu einer Austrocknung des Erdreichs rund um den Kollektor führen. Die damit verbundene Schrumpfung des Erdreichs führt zu einem Kontaktverlust zwischen Erdreich und Kollektor und zu einer Beeinträchtigung des Heizbetriebes.

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.10 Passive Kühlung mit Erdwärmesonden

Bei der Nutzung von Erdwärmesonden wird das konstante Temperaturniveau (ca. 10 °C) tieferer Erdschichten als Kältequelle für die Kühlung genutzt. Durch den geschlossenen Kreislauf sind keine wasserrechtlichen Auflagen zu erfüllen.



ACHTUNG

Hinweis

Das Temperaturniveau innerhalb von Großstädten liegt oft deutlich über dem in ländlicheren Gebieten und kann dazu führen, dass eine passive Kühlung nicht möglich ist.

Die übertragbaren Kälteleistungen sind im Wohnhausbereich normalerweise ausreichend, da nur an wenigen Tagen im Jahr gekühlt werden muss. Bei permanenter Kühlung z. B. im Gewerbebereich bzw. bei hohen Kühllasten durch innere Wärmelasten (z. B. Licht / Personen / elektrische Geräte) kommt es zu einer allmählichen Erwärmung der Erdwärmesonde und somit zu einer Verkleinerung der maximalen Kühlleistung.



ACHTUNG

Hinweis

Müssen bestimmte Kühlleistungen garantiert werden bzw. übersteigt der Jahreskühlbedarf den Jahresheizwärmebedarf, so ist die Erdsonde für den Heiz- und Kühlbetrieb auszulegen. Die Berücksichtigung der Sondenerwärmung für eine genaue Leistungsbeurteilung ist nur durch numerische Simulation mit entsprechenden Softwarepaketen und geologisch- und hydrogeologischen Kenntnissen möglich.

9.3.11 Stille Kühlung

Die stille Kühlung beruht auf der Aufnahme von Wärme über gekühlte Boden-, Wand- oder Deckenflächen. Die Kühlmitteltemperaturen liegen oberhalb des Taupunktes, um Kondensat ausfall an der Oberfläche zu vermeiden. Die übertragbaren Kühlleistungen sind sehr stark von äußeren Einflussfaktoren (z. B. Luftfeuchte) abhängig.

Bei der stillen Kühlung kommen in Raumschließungsflächen (z. B. Wand) integrierte wasserdurchströmte Rohre zum Einsatz.



ACHTUNG

Hinweis

Bei der Nutzung vorhandener Flächenheizsysteme (z. B. Fußbodenheizung) zum Kühlen fallen nur geringe zusätzliche Investitionen an. Vorlauftemperaturen über dem Taupunkt verhindern Zugerscheinungen und zu hohe Temperaturunterschiede zur Außentemperatur (sick building-Syndrom).

9.3.11.1 Fußbodenkühlung

Mit relativ geringem zusätzlichem regelungs- und anlagentechnischem Aufwand können Neubauten mit Flächenheizungen in der wärmeren Jahreszeit auch gekühlt werden. Gemäß „Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik“ ist die Kühlleistung des Bodens durch die nach DIN 1946 T2 zu lassige Mindestlufttemperatur von 21 °C in 0,1 m Höhe und den zulässigen vertikalen Lufttemperaturgradienten von 2 K/m begrenzt. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Kühlleistung von ca. 25 bis 35 W/m². Bei direkter Besonnung des Fußbodens, z. B. vor bodentiefen Fenstern, erhöht sich dieser Wert auf Spitzenwerte von bis zu 100 W/m².



ACHTUNG

Achtung

Die Eignung des Bodenaufbaus – insbesondere des eingesetzten Estrichs – zur Kühlung ist vom Estrichhersteller freizugeben.

9. Kühlen

9.3 Festlegung der Kühlungsart

9.3.11.2 Kühldecken

Die Kühldecke stellt eine Lösung zur leistungsstarken und behaglichen Wärmeabfuhr dar. Grundsätzlich wird zur Begrenzung der Luftfeuchte die Kombination mit einer Lüftungsanlage empfohlen. Die Leistung einer Kühldecke ist von deren Bauform (geschlossen, offen oder Kühlsegel) abhängig. Die Kühlfläche nimmt die sensible Wärme aus dem Raum unmittelbar durch Strahlung und Konvektion auf. Die spezifische Kühlleistung kann je nach System bei geschlossenen Decken 40 bis 80 (max. 100 W/m²), bei offenen Decken aufgrund des hohen konvektiven Anteils bis zu 150 W/m² betragen. Besonderes Augenmerk ist bei Anlagenplanung und Ausführung auf die Vermeidung von unerwünschten Zugscheinungen zu legen.

9.3.12 Dynamische Kühlung

Die Raumluft durchströmt einen Wärmetauscher, in dem das Kühlwasser zirkuliert. Vorlauftemperaturen unterhalb des Taupunktes ermöglichen die Übertragung hoher Kälteleistungen durch Reduzierung der in der Raumluft gespeicherten sensiblen Wärme, bei gleichzeitiger Entfeuchtung der Raumluft durch Kondensatausfall (latente Wärme).



Hinweis

Eine Raumklimatisierung mit besonderen Anforderungen an die Luftfeuchte eines Raumes ist nur in Verbindung mit einer raumluftechnischen Anlage mit aktiver Be- und Entfeuchtung möglich.

9.3.13 Thermische Bauteilaktivierung

Bei der thermischen Bauteilaktivierung macht man sich mit fachplanerischem Aufwand die Eigenschaft unverkleideter Speichermassen eines Gebäudes zunutze, um thermische Energie zu speichern und bei „Bedarf“ wieder abzugeben. Das in den Rohren zirkulierende Wasser präpariert den Betonspeicher für den folgenden Tag, sodass je nach Raumtemperatur ein selbsttätiger Energieausgleich stattfinden kann. Eine individuelle, spontane, raumbezogene Temperaturregelung ist wegen der großen Trägheit nicht möglich. Die erzielbare Kühlleistung über eine begrenzte Nutzungsdauer von ca. 10 h liegt bei ca. 25 bis 40 W/m². Es findet somit eine Dämpfung des Raumtemperaturverlaufes statt. Zur Abführung höherer thermischer Lasten oder spontaner Spitzenwerte ist die Kombination mit Kühlsegeln oder Kühlkonvektoren, sowie einer raumluftechnischen Anlage empfehlenswert.

9.4 Dimensionierung

Zur überschlägigen Bestimmung der benötigten Kühlleistung kann nachfolgende Berechnung nach dem HEA Verfahren benutzt werden.

Pos	Anlage:											
0	Raum		Länge [m]		Breite [m]		Höhe [m]		Fläche m²		Volumen m³	

Äußere Kühllast													
1	Sonneneinstrahlung durch Fenster/Außentüren						ungeschützt			Minderungsfaktoren Sonnenschutz		Kühllast	Kühllast
	Orientierung	Breite m	Höhe m	Fläche m²	einfach- verglast W/m²	doppel- verglast W/m²	Wärme- verglast W/m²	Schutzglas Innenjalousie	Markise	Außen- Jalousie	Fenster/ Außentüren Watt	gesamt Watt	
	N				65	60	35	x 0,7	x 0,3	x 0,15			
	NO				80	70	40						
	O				310	280	155						
	SO				270	240	135						
	S				350	300	165						
	SW				310	280	155						
	W				320	290	160						
	NW				250	240	135						
	Dachfenster				500	380	220						
SUMME Fenster / Außentüren 1)													
2	Wände (abzügl. Fenster- und Türöffnungen)												
		Breite m	Gesch. Höhe m	Abzug m²	m²	W/m²	Watt						
	außen					10							
	innen					10							
SUMME Wände													
3	Fußboden zu nicht klimatisierten Räumen												
		Länge	Breite	m²	W/m²	Watt							
					10								
SUMME Fußboden													
4	Decke				Flachdach		Steildach/Decke		nicht klimatisierter Raum				
		Länge	Breite	m²	nicht gedämmt W/m²	gedämmt W/m²	nicht gedämmt W/m²	gedämmt W/m²	Watt				
					60	30	50	25	10				
SUMME Decke													

Innere Kühllast			
5	Beleuchtung		Summe Anschlussleistung [Watt]
SUMME Beleuchtung			
6	Elektrische Geräte		
	Anzahl	Watt / Gerät	Watt
	Computer	150	
	Terminals	75	
	Drucker	50	
SUMME elektrische Geräte			
7	Personen gesamt		
	Anzahl	Watt / Pers.	Watt
		115	
SUMME Personen			
8	Außenluft		
		m³ / h	W / m³
	Angabe Hersteller		10
SUMME Außenluft			







1) Bei verschiedenen Himmelsrichtungen nur den maximalen Wert einsetzen, bei benachbarten Himmelsrichtungen beide Werte addieren

GESAMTSUMME KÜHLAST :

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.1 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung WWP L 9 ADR bis WWP L 18 ADR

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP L 9 ADR	WWP L 12 ADR	WWP L 18 ADR
	Energieeffizienzklasse ¹⁾			
	VL 35 °C (LT)	 172 %	 167 %	 179 %
	VL 55 °C (HT)	 125 %	 125 %	 130 %
2	Bauform			
	Wärmequelle	Luft	Luft	Luft
2.1	Ausführung	Reversibel	Reversibel	Reversibel
2.2	Regler	WPM 5.0 M wandmontiert + Kühlregler wandmontiert	WPM 5.0 M wandmontiert + Kühlregler wandmontiert	WPM 5.0 M wandmontiert + Kühlregler wandmontiert
2.3	Aufstellungsort	Außen	Außen	Außen
2.4	Wärmemengenzählung	integriert	integriert	integriert
2.5	Leistungsstufen	1	1	2
3	Einsatzgrenzen			
3.1	Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf ²⁾	°C	bis 60 ± 2/ ab 18	bis 60 ± 2/ ab 18
3.2	Luft (Heizen) ²⁾	°C	-22 bis +35	-22 bis +35
				-22 bis +5 ²⁾ / +35 ³⁾
3.3	Kühlwasser-Vorlauf	°C	+7 bis +20	+7 bis +20
				+7 ³⁾ / +9 ²⁾ bis +20
3.4	Luft (Kühlen)	°C	+15 bis +45	+15 bis +45
4	Durchfluss ⁵⁾ / Schall			
4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511			
	bei A7 / W35...30 m³/h / Pa	1,5 / 9900	1,9 / 17800	1,5 / 10000
	bei A7 / W45...40 m³/h / Pa	1,4 / 8800	1,8 / 16800	1,4 / 8900
	bei A7 / W55...47 m³/h / Pa	0,9 / 3600	1,2 / 6100	0,9 / 3700
4.2	Mindestheizwasserdurchfluss Rücklauf <30 °C m³/h / Pa	1,2 / 6400	1,4 / 10000	1,4 / 8900
	Mindestheizwasserdurchfluss Rücklauf >30 °C m³/h / Pa	0,9 / 3600	1,2 / 6100	0,9 / 3700
4.3	Kühlwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz Nenndurchfluss nach EN 14511			
	A35 / W18...23 m³/h / Pa	1,2 / 6400	1,4 / 10000	2,2 / 22500
	Mindestkühlwasserdurchfluss m³/h / Pa	1,2 / 6400	1,4 / 10000	1,6 / 11800

9.5.1 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung WWP L 9 ADR bis WWP L 18 ADR

4.4	Schall-Leistungspegel nach EN 12102 Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ^{6) 7)}	dB(A)	57 / 53	58 / 54	58 / 54
4.5	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung (Ausblasseite) ⁸⁾ Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ^{6) 7)}	dB(A)	28 / 25	29 / 26	29 / 26
4.6	Luftdurchsatz Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb ⁷⁾	m ³ /h	2700 / 2100	4700 / 3600	5500 / 3200
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen				
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse	H x B x L mm	1650 x 910 x 750	1650 x 910 x 750	1650 x 910 x 750
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG	G 1 1/4" AG
5.3	Gewicht der Transporteinheit(en) incl. Verpackung	kg	225	265	295
5.4	Kältemittel / Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R410A / 3,9	R410A / 4,7	R410A / 5,9
5.5	Schmiermittel / Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE)/ 1,2	Polyolester (POE)/ 1,2	Polyolester (POE)/ 1,2
5.6	Volumen Heizwasser im Gerät	Liter	2,6	3,8	3,8
6	Elektrischer Anschluss				
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C10 A / A	3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C10 A / A	3~/N/PE 400 V (50 Hz) / C13 A / A
6.2	Steuerspannung / Absicherung über WPM		1~/N/PE 230 V (50 Hz) / 4 AT	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / 4 AT	1~/N/PE 230 V (50 Hz) / 4 AT
6.3	Schutzart nach EN 60529		IP 24	IP 24	IP 24
6.4	Anlaufstrombegrenzung		Sanftanlasser	Sanftanlasser	Sanftanlasser
6.5	Drehfeldüberwachung		Ja	Ja	Ja
6.6	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	21	19	21
6.7	Nennaufnahme A2/ W35/ max. Aufnahme ⁵⁾	kW	1,7 / 3,3	2,38 / 4,0	3,24 / 6,8
6.8	Nennstrom A2 /W35 / cos φ	A / ---	3,1 / 0,8	4,3 / 0,8	5,9 / 0,8
6.9	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70 / thermostatisch geregelt	70 / thermostatisch geregelt	70 / thermostatisch geregelt
6.10	Leistungsaufnahme Ventilator	W	< 150	< 200	< 250

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.1 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung WWP L 9 ADR bis WWP L 18 ADR

7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		9)		9)		9)	
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		Kreislaufumkehr		Kreislaufumkehr		Kreislaufumkehr	
8.1	Abtauart		Ja		Ja		Ja	
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ¹⁰⁾		Ja		Ja		Ja	
8.3	max. Betriebsdruck (Wärmesenke)	bar	3,0		3,0		3,0	
9	Heizleistung Leistungszahl ⁵⁾		EN 14511		EN 14511		EN 14511	
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl		EN 14511		EN 14511		EN 14511	
	Leistungstufe		1	2	1	2	1	2
	bei A-7 / W35	kW / ---	5,5/3,2	–	7,3/3,1	–	5,5/3,2	10,6/3,2
	bei A2 / W35	kW / ---	7,2/4,2	–	9,5/4,0 (4,2) ¹⁰⁾	–	7,3/4,2	12,0/3,7 (3,8) ¹⁰⁾
	bei A7 / W35	kW / ---	8,4/4,8	–	11,3/4,7	–	8,4/4,8	–
	bei A7 / W45	kW / ---	8,2/3,7	–	10,8/3,8	–	8,1/3,7	–
	bei A7 / W55	kW / ---	8,0/3,1	–	10,0/3,0	–	7,9/3,1	–
	bei A10 / W35	kW / ---	8,9/5,1	–	12,0/5,0	–	8,8/5,2	–
10	Kühlleistung / Leistungszahl ^{5) 12)}		EN 14511		EN 14511		EN 14511	
10.1	Kühlleistung / Leistungszahl		EN 14511		EN 14511		EN 14511	
	Leistungstufe		1	2	1	2	1	2
	bei A27 / W18	kW / ---	7,9/4,3	–	8,6/3,6	–	8,2/4,4	–
	bei A27 / W9	kW / ---		–		–		12,7/3,3
	bei A27 / W7	kW / ---	5,4/3,0	–	6,3/2,6	–	6,0/3,3	–
	bei A35 / W18	kW / ---	7,0/3,2	–	7,9/2,8	–	6,7/3,1	14,0/3,0
	bei A35 / W9	kW / ---		–		–		12,2/2,6
	bei A35 / W7 ²⁾	kW / ---	4,9/2,3	–	5,3/2,0	–	5,2/2,5	–



9.5.1 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung WWP L 9 ADR bis WWP L 18 ADR

- 1) Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- 2) Bei Lufttemperaturen von -22 °C bis -5 °C, Vorlauftemperatur von 45 °C bis 60 °C steigend.
- 3) 2 Verdichterbetrieb
- 4) 1 Verdichterbetrieb
- 5) Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten und Regelung zu berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeübertragern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z.B. A7/W35: Außenlufttemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.
- 6) Im Absenkbetrieb reduziert sich die Heizleistung und COP um ca. 5 %
- 7) Bei Verwendung der optionalen Wetterschutzhaube (Zubehör) verringert sich der Schalldruckpegel in Ausblasrichtung um 3 dB(A)
- 8) Der angegebene Schalldruckpegel stellt den Freifeldpegel dar. Je nach Aufstellungsort kann der Messwert um bis zu 16 dB(A) abweichen.
- 9) siehe CE-Konformitätserklärung
- 10) Die Heizungsumwälzpumpe und Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.
- 11) Steigerung der Leistungszahl unter Teillast bei Auswahl „energieoptimierter Heizbetrieb“ (natürliche Abtauung)
- 12) Der maximale Schallleistungspegel unter Volllast kann sich um bis zu 5 dB(A) erhöhen.

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.2 Reversible Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP L 35 AR

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung			WWP L 35 AR
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)		 176 %
		VL 55 °C (HT)		 126 %
2	Bauform			
	2.1	Ausführung		Reversibel mit Zusatzwärmetaucher
	2.2	Regler		extern
	2.3	Wärmemengenzählung		integriert
	2.4	Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60 529		Außen / IP 24
	2.5	Frostschutz Kondensatwanne / Heizwasser		beheizt / ja ²⁾
	2.6	Leistungsstufen		2
3	Einsatzgrenzen			
	3.1	Heizwasser-Vorlauf / -Rücklauf	°C / °C	bis 60 ² ± 2 / ab 18
		Kühlwasser-Vorlauf	°C	+7 ⁸ / +9 ⁷ bis +20
		Luft (Heizen)	°C	-25 bis +40
		Luft (Kühlen)	°C	+10 bis +45
4	Leistungsangaben / Durchfluss ⁴⁾			
	3.2	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz	A7 / W35/30 m ³ /h / Pa	5,2 / 2900
			A7 / W45/38 m ³ /h / Pa	3,5 / 1400
		Mindestheizwasserdurchsatz	A7 / W55/45 m ³ /h / Pa	2,4 / 700
	4.2	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{5) 6) 7)}		EN 14511
		bei A-7 / W35	kW / --- ⁸⁾	17,6 / 2,8
			kW / --- ⁹⁾	9,9 / 2,9
		bei A2 / W35	kW / --- ⁸⁾	23,6 / 3,7
			kW / --- ⁹⁾	13,6 / 4,0
		bei A7 / W35	kW / --- ⁸⁾	30,2 / 4,5
			kW / --- ⁹⁾	17,3 / 4,8
		bei A7 / W35	kW / --- ⁸⁾	27,1 / 2,8
			kW / --- ⁹⁾	15,4 / 3,1
		bei A10 / W35	kW / --- ⁸⁾	32,6 / 4,9
			kW / --- ⁹⁾	17,5 / 5,1
	4.3	Mindest-Kühlwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	5,2 ⁹ / 2900
	4.4	Kühlleistung / Leistungszahl ¹¹⁾		
		bei A27 / W9	kW / --- ⁸⁾	27,3 / 3,6
		bei A27 / W7	kW / --- ⁹⁾	15,0 / 4,2

9.5.2 Reversible Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP L 35 AR

	bei A27 / W18	kW / --- ⁸⁾	32,0 / 3,9
		kW / --- ⁹⁾	19,1 / 4,9
	bei A35 / W9	kW / --- ⁸⁾	24,9 / 2,8
	bei A35 / W7	kW / --- ⁹⁾	13,6 / 3,3
	bei A35 / W18	kW / --- ⁸⁾	29,7 / 3,2
		kW / --- ⁹⁾	17,6 / 4,0
4.5	Schall-Leistungspegel Energie- / Schalloptimiert	dB(A)	bis 72 / bis 70
4.6	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung (Ausblasseite) ¹²⁾	dB(A)	bis 43
4.7	Durchsatz Zusatzwärmetauscher / interne Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	2,5 / 9400
4.8	Luftdurchsatz (Regelbereich EC-Lüfter)	m ³ /h	5000 - 15000
5	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht		
5.1	Geräteabmessungen	H x B x L mm	2100 x 1735 x 1048
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/2" innen
5.3	Geräteanschlüsse für Zusatzwärmetauscher (Abwärmenutzung)	Zoll	G 1 1/4" außen
5.4	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	622
5.5	Kältemittel / Gesamt-Füllgewicht	Typ / Kg	R417A / 22,0
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter Polyolester (POE) / 4,1	
6	Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ		3~/PE 400 V (50 Hz) / C25A / B
6.2	Steuerspannung / Absicherung		- / -
6.3	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	30
6.4	Nennaufnahme A2 W35 / max. Aufnahme ^{5) 8)}	kW	6,4 / 12,4
6.5	Nennstrom A2 W35 / cos φ ⁸⁾	A / ---	11,5 / 0,8
6.6	max. Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70; thermostatisch geregelt
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		¹³⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Abtauart (bedarfsabhängig)		Kreislaufumkehr
8.2	Hydraulisches 4-Wege-Umschaltventil (extern) ⁷⁾		Zubehör (empfohlen)



- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.
- ³⁾ Siehe Leistungskurven; bei Lufttemperaturen von -25 °C bis 0 °C, Vorlauftemperatur von 50 °C bis 60 °C steigend.
- ⁴⁾ Warmwasser-Bereitung über Zusatzwärmetauscher im Parallelbetrieb. Die Abwärmeleistung bzw. erreichbare Speichertemperatur ist vom jeweiligen Betriebspunkt (Temperaturniveau/Leistungsstufe) abhängig. Mit steigender Speichertemperatur sinkt die Abwärmeleistung.
- ⁵⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN 14511 (5K bei A7) bzw. EN 255 (10K bei A2) ohne Wetzerschutzhäube. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind weitere Einflussgrößen, insbesondere Abtauverhalten, Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. A7/W35; Außenlufttemperatur 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.

- ⁶⁾ Die angegebene Leistungszahlen werden auch bei paralleler Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher erreicht.
- ⁷⁾ Die angegebenen Werte gelten bei Verwendung des optional erhältlichen hydraulischen 4-Wege-Umschaltventils (Anweisung Zubehör beachten). Ohne Verwendung der Umschalteinrichtung reduzieren sich die Heizleistungen um etwa 10 %, die Leistungszahl um etwa 12 %.
- ⁸⁾ 2-Verdichterbetrieb
- ⁹⁾ 1-Verdichterbetrieb
- ¹⁰⁾ Ergibt im 2-Verdichterbetrieb bei A35/W18 eine Kühlwassertemperaturspannung von 5K \pm 1K. Erforderlich zur Sicherstellung der Abwärmenutzung im Kühlbetrieb.
- ¹¹⁾ Im Kühlbetrieb und Abwärmenutzung über Zusatzwärmetauscher werden deutlich höhere Leistungszahlen erreicht.
- ¹²⁾ Der angegebene Schalldruckpegel entspricht dem Betriebsgeräusch der Wärmepumpe im Heizbetrieb bei 35 °C Vorlauftemperatur.
- ¹³⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.3 Reversible Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP L 60 ADR

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung	WWP L 60 ADR	
	Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 151 %
		VL 55 °C (HT)	 120 %
2	Bauform Wärmequelle	Luft	
2.1	Ausführung	Reversibel mit Zusatzwärmetaucher	
2.2	Regler	WPM 3.0-E / WPM 3.1 wandmontiert	
2.3	Wärmemengenzähler	integriert	
2.4	Aufstellungsort	Außen	
2.5	Leistungsstufe	2	
3	Einsatzgrenzen		
3.1	Heizwasser-Vorlauf	°C	bis 60 ¹⁾ ± 2 / ab 18
	Kühlwasser-Vorlauf	°C	+7 ²⁾ +9 ³⁾ bis +20
	Luft (Heizen)	°C	-20 bis +40
	Luft (Kühlen)	°C	+10 ²⁾ +15 ³⁾ bis +45
4	Durchfluss / Schall		
4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz nach 14511	A 7 / W35 - 30 m ³ /h / Pa	10,5 / 16100
		A 7 / W45 - 40 m ³ /h / Pa	10,2 / 15200
		A 7 / W55 - 47 m ³ /h / Pa	6,1 / 5800
	minimal	m ³ /h / Pa	5,3 / 4500
4.2	Mindest-Kühlwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	10,8 / 17000
4.3	Durchfluss Zusatzwärmetauscher / interne Druckdifferenz ⁴⁾	m ³ /h / Pa	6,5 / 47100
4.4	Schall-Leistungspegel nach EN 12102 Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb	dB(A)	bis 74 / bis 70
4.5	Schall-Druckpegel in 10 m Entfernung (Ausblasseite) ⁵⁾ Normalbetrieb / abgesenkter Betrieb	dB(A)	bis 45 / bis 41
4.6	Luftdurchsatz (Regelbereich EC-Lüfter)	m ³ /h	10000 - 22000
5	Abmessungen, Gewicht und Füllmengen		
5.1	Geräteabmessungen ⁶⁾	H x B x L mm	2300 x 1900 x 1000
5.2	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	966
5.3	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 2"
5.4	Geräteanschlüsse für Zusatzwärmetauscher (Abwärmenutzung)	Zoll	R 1 1/4"
5.5	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R417A / 31,0
5.6	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge Typ / Liter Polyolester (POE) / 8,28		
5.7	Volumen Heiz-(Kühl-)wasser im Gerät, Verflüssiger / ZWT	Liter	18,8 / 6,2

9.5.3 Reversible Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP L 60 ADR

6 Elektrischer Anschluss			
6.1	Lastspannung / Absicherung / RCD-Typ	3~ / PE 400V (50Hz) / Z50A	
6.2	Schutzart nach EN 60 529	IP24	
6.3	Anlaufstrombegrenzung	Sanftanlasser	
6.4	Drehfeldüberwachung	Nein	
6.5	Anlaufstrom	A	78
6.6	Nennaufnahme A7 / W35 / max. Aufnahme ⁷⁾	kW	14,95 / 29,9
6.7	Nennstrom A7 / W35 / cos φ	A / ---	28,8 / 0,75
6.8	Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70; thermostatisch geregelt
6.9	Leistungsaufnahme Ventilator maximal	kW	bis 3,1
7 Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		siehe CE-Konformitätserklärung	
8 Sonstige Ausführungsmerkmale			
8.1	Abtauart	Kreislaufumkehr	
8.2	Frostschutz Kondensatwanne / Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ⁸⁾	ja	
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle / Wärmesenke)	bar	3,0
8.4	Hydraulisches 4-Wege-Umschaltventil (extern) ⁹⁾	Zubehör (empfohlen)	
9 Heizleistung / Leistungszahl			
9.1	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{7) 9) 10) 11)}	EN 14511	
	Leistungsstufe	1	2
	bei A-7 / W35	20,4 / 2,8	39,7 / 3,0
	bei A2 / W35	26,4 / 3,5	47,6 / 3,4
	bei A7 / W35	34,1 / 4,2	55,3 / 3,8
	bei A7 / W45	31,7 / 3,5	54,9 / 3,3
	bei A10 / W35	37,0 / 4,5	59,6 / 4,0
9.2	Kühlleistung / Leistungszahl ^{10) 12)}	1	2
	Leistungsstufe		
	bei A27 / W9		54,5 / 2,8
	bei A27 / W7	27,1 / 3,0	
	bei A27 / W18	41,8 / 4,0	72,7 / 3,4
	bei A35 / W9		49,0 / 2,3
	bei A35 / W7	24,0 / 2,4	
	bei A35 / W18	36,0 / 3,2	65,8 / 2,8





- ¹⁾ Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Wärmepumpe (η_s) in monovalenter Betriebsweise.
- ²⁾ Bei Lufttemperaturen von -20 °C bis 0 °C, Vorlauftemperatur von 50 °C bis 60 °C steigend (siehe Einsatzgrenzendiagramm)
- ³⁾ 1-Verdichterbetrieb
- ⁴⁾ 2-Verdichterbetrieb
- ⁵⁾ Ergibt im 2-Verdichterbetrieb bei A35/W18 eine Kühlwassertemperaturspannung von 5K ± 1K
- ⁶⁾ 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.
- ⁷⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.
- ⁸⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und 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.

- Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. A7 / W35: Wärmequellentemperaturen 7 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 35 °C.
- ⁹⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.
- ¹⁰⁾ Die angegebenen Werte gelten bei Verwendung des optional erhältlichen, hydraulischen 4-Wege-Umschaltventils (Anleitung Zubehör beachten). Ohne Verwendung des 4-Wege-Umschaltventils reduzieren sich die Heizleistung um etwa 10 %, die Leistungszahlen um etwa 12 %.
- ¹¹⁾ Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher im Parallelbetrieb: Die Abwärmeleistung bzw. erreichbare Speichertemperatur ist vom jeweiligen Betriebspunkt (Temperatur/Leistungsstufe) abhängig. Mit steigender Speichertemperatur sinkt die Abwärmeleistung.
- ¹²⁾ Die angegebenen Leistungszahlen werden auch bei paralleler Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher erreicht.
- ¹³⁾ Im Kühlbetrieb und Abwärmenutzung über Zusatzwärmetauscher werden deutlich höhere Leistungszahlen erreicht.

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.4 Reversible Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP S 30 IR bis WWP S 75 IR

1 Typ- und Verkaufsbezeichnung		WWP S 30 IR	WWP S 75 IR			
Energieeffizienzklasse ¹⁾	VL 35 °C (LT)	 175 %	 152 %			
	VL 55 °C (HT)	 119 %	 105 %			
2 Bauform	2.1 Ausführung	Reversibel mit Zusatzwärmetauscher	Reversibel mit Zusatzwärmetauscher			
	2.2 Schutzart nach EN 60 529	IP 21	IP 21			
	2.3 Aufstellungsort	Innen	Innen			
3 Leistungsangaben ²⁾	3.1 Temperatur-Betriebseinsatzgrenzen: ^{3), 4)} Heizwasser-Vorlauf	°C	bis 58±2	bis 58±2		
	Kühlen, Vorlauf	°C	+7 ⁵⁾ +9 ⁶⁾ bis +20	+7 ⁵⁾ +9 ⁶⁾ bis +20		
	Sole (Wärmequelle, Heizen)	°C	-5 bis +25	-5 bis +25		
	Sole (Wärmesenke, Kühlen)	°C	+5 bis +30	+5 bis +30		
	Frostschutzmittel		Monoethylenglykol	Monoethylenglykol		
	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %	25 %		
	3.2 Heizwasser-Temperaturspreizung					
		bei B0 / W35	K	5,0	5,0	
	3.3 Wärmeleistung / Leistungszahl ^{7) / 4)}		bei B-5 / W55 ⁷⁾	kW / --- ⁶⁾	23,6 / 2,2	57,5 / 2,0
				kW / --- ⁵⁾	11,3 / 2,2	30,1 / 2,2
			bei B0 / W55 ⁷⁾	kW / --- ⁶⁾	26,6 / 2,4	62,2 / 2,2
				kW / --- ⁵⁾	13,7 / 2,5	31,5 / 2,3
			bei B0 / W35 ⁷⁾	kW / --- ⁶⁾	29,8 / 4,1	67,9 / 3,7
				kW / --- ⁵⁾	16,1 / 4,4	35,8 / 4,0
		3.4 Kühlleistung / Leistungszahl		bei B20 / W10 ⁷⁾	kW / --- ⁶⁾	35,3 / 5,3
			bei B20 / W7 ⁷⁾	kW / --- ⁵⁾	18,2 / 6,1	46,0 / 6,4
			bei B20 / W18 ⁷⁾	kW / --- ⁶⁾	44,6 / 6,2	86,5 / 5,1
				kW / --- ⁵⁾	23,6 / 7,5	52,9 / 6,5
			bei B10 / W7 ⁷⁾	kW / --- ⁵⁾	21,0 / 8,6	48,5 / 7,9
			bei B10 / W18 ⁷⁾	kW / --- ⁶⁾	46,7 / 7,4	91,3 / 6,6
				kW / --- ⁵⁾	25,4 / 9,5	57,1 / 8,6
	3.5 Schall-Leistungspegel					
					62	69

9.5.4 Reversible Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP S 30 IR bis WWP S 75 IR

3.6	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ¹⁰⁾	dB(A)	46	54
3.7	Heizwasserdurchfluss (Mindestkühlwasserdurchfluss) ¹¹⁾ bei interner Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	4,7 / 2200	11,0 / 6000
3.8	Soledurchsatz b. interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m ³ /h / Pa	6,7 / 5300	14,0 / 9000
3.9	Durchsatz Zusatzwärmetauscher b. interner Druckdifferenz	m ³ /h/Pa	4,0 / 20000	6,0 / 7000
3.10	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / kg	R404A / 8,1	R404A / 16,0
3.11	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 3,7	Polyolester (POE) / 6,7
4	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht			
4.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse ¹²⁾	H x B x L mm	1660 x 1000 x 775	1890 x 1350 x 750
4.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	R 1 1/2" i/a	R 2" i/a
4.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	R 2" i/a	R 2 1/2" i/a
4.4	Geräteanschlüsse für Warmwasser	Zoll	R 1" i/a	R 1 1/4" i/a
4.5	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	385	658
5	Elektrischer Anschluss			
5.1	Nennspannung; Absicherung	V / A	400 / 20	400 / 63
5.2	Nennaufnahme ^{8) / 6)} / max. Aufnahme	kW	7,53 / 11,6	18,82 / 29,3
5.3	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	26	105
5.4	Nennstrom B0 W35 / cos φ ⁵⁾	A / ---	13,59 / 0,8	33,96 / 0,8
5.5	max. Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	70	65
6	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		¹²⁾	¹²⁾
7	Sonstige Ausführungsmerkmale			
7.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ¹⁴⁾		ja	ja
7.2	Leistungsstufen		2	2
7.3	Regler intern / extern		intern	intern
7.4	Max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0	3,0

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

²⁾ Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher im Parallelbetrieb: Die Abwärmeleistung bzw. erreichbare Speichertemperatur ist vom jeweiligen Betriebspunkt (Temperaturniveau/Leistungsstufe) abhängig. Mit steigender Speichertemperatur sinkt die Abwärmeleistung.

³⁾ siehe Leistungskurven

⁴⁾ Die angegebenen Werte gelten bei Verwendung eines hydraulischen 4-Wege-Umschaltventils (Anleitung beachten). Ohne Verwendung des 4-Wege-Umschaltventils reduzieren sich die Heizleistungen um etwa 8 %, die Leistungszahlen um etwa 10 %.

⁵⁾ 1-Verdichter-Betrieb

⁶⁾ 2-Verdichter-Betrieb

⁷⁾ Leistungszahlen werden auch bei paralleler Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher erreicht.

⁸⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN14511 (5K bei B0/W35). Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu

berücksichtigen. Diese Angaben werden ausschließlich mit sauberen Wärmeüberträgern erreicht. Hinweise zur Pflege, Inbetriebnahme und Betrieb sind den entsprechenden Abschnitten der Montage- und Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Dabei bedeuten z. B. B10 / W55: Wärmequellentemperatur 10 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C. Im Kühlbetrieb und Abwärmenutzung über Zusatzwärmetauscher werden deutlich höhere Leistungszahlen erreicht.

¹⁰⁾ 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.

¹¹⁾ Erforderlich zur Sicherstellung der Abwärmenutzung im Kühlbetrieb.
¹²⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.

¹³⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

¹⁴⁾ Die Heizungsumwälzpumpe und der Wärmepumpenmanager müssen immer betriebsbereit sein.

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.5 Reversible Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP S 130 IR

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung			WWP S 130 IR		
	Energieeffizienzklasse ¹⁾			²⁾		
2	Bauform					
	2.1	Ausführung		Reversibel mit Zusatzwärmetauscher		
	2.2	Regler		intern		
	2.2	Aufstellungsort / Schutzart nach EN 60 529		Innen / IP 21		
	2.3	Leitungsstufen		2		
3	Einsatzgrenzen					
	3.1	Heizwasser-Vorlauf ³⁾	°C	20 bis 58 ±2		
		Kühlwasser-Vorlauf	°C	+7 ³⁾ / +9 ⁴⁾ bis +20		
		Sole (Wärmequelle, Heizen)	°C	-5 bis +25		
		Sole (Wärmesenke, Kühlen)	°C	+10 bis +30		
		Frostschutzmittel		Monoethylenglykol		
		Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25 %		
4	Leistungsangaben / Durchfluss ^{5) 6)}					
	4.1	Heizwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz				
			bei B0 / W35-30	m ³ /h / Pa	19,0 / 13000	
			bei B0 / W45-38	m ³ /h / Pa	13,0 / 6100	
		Mindestheizwasserdurchfluss	bei B0 / W55-45	m ³ /h / Pa	9,0 / 2900	
	4.2	Wärmeleistung / Leistungszahl ^{7) 8)}	bei B-5 / W45	kW / --- ⁴⁾	92,8 / 3,1	
				kW / --- ³⁾	47,5 / 3,1	
			bei B0 / W55	kW / --- ⁴⁾	103,1 / 2,8	
				kW / --- ³⁾	51,8 / 2,8	
			bei B0 / W45	kW / --- ⁴⁾	105,7 / 3,4	
				kW / --- ³⁾	55,2 / 3,5	
			bei B0 / W35	kW / --- ⁴⁾	108,5 / 4,2	
				kW / --- ³⁾	57,6 / 4,4	
			4.3	Mindestkühlwasserdurchfluss / interne Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	19,0 ⁸⁾ / 13000
			4.4	Kühlleistung, Leistungszahl ¹⁰⁾	bei B20 / W9	kW / --- ⁴⁾
	bei B20 / W7	kW / --- ³⁾			63,4 / 5,8	
	bei B20 / W18	kW / --- ⁴⁾			168,2 / 6,7	
		kW / --- ³⁾			89,4 / 7,4	

9.5.5 Reversible Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung WWP S 130 IR

	bei B10 / W9	kW / --- ⁴⁾	139,7 / 6,9
	bei B10 / W7	kW / --- ³⁾	64,8 / 6,8
	bei B10 / W18	kW / --- ⁴⁾	174,1 / 7,0
		kW / --- ³⁾	81,4 / 7,2
4.5	Schall-Leistungspegel nach EN 12102	dB(A)	76
4.6	Schalldruck-Pegel in 1 m Entfernung ¹¹⁾	dB(A)	60
4.7	Soledurchsatz b. interner Druckdifferenz (Wärmequelle)	m ³ /h / Pa	24,5 / 21500
4.8	Durchsatz Zusatzwärmetauscher b. interner Druckdifferenz	m ³ /h/Pa	6,0 / 24500
5	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht		
5.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse	H x B x L mm	1890 x 1350 x 775
5.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 3" AG ¹³⁾
5.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 3" AG ¹³⁾
5.4	Geräteanschlüsse für Warmwasser	Zoll	R 1 1/2" IG/AG ¹⁴⁾
5.5	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	830
5.6	Kältemittel; Gesamt-Füllgewicht	Typ / Kg	R410A / 16,9
5.7	Schmiermittel; Gesamt-Füllmenge	Typ / Liter	Polyolester (POE) / 10,0
6	Elektrischer Anschluss		
6.1	Lastspannung; Absicherung		3-/PE 400 V (50 Hz) / C80A
6.2	Steuerspannung; Absicherung		1-/N/PE 230 V (50 Hz) / C13A
6.3	Nennaufnahme ^{4) / 5)} B0 W35	kW	25,83
6.4	Anlaufstrom m. Sanftanlasser	A	108
6.5	Nennstrom ⁴⁾ B0 W35 / cos φ	A / ---	46,6 / 0,8
6.6	max. Leistungsaufnahme Verdichterschutz (pro Verdichter)	W	120; thermostatisch geregelt
7	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		¹⁵⁾
8	Sonstige Ausführungsmerkmale		
8.1	Wasser im Gerät gegen Einfrieren geschützt ¹⁶⁾		ja
8.2	Hydraulisches 4-Wege-Umschaltventil (extern) ⁹⁾		Zubehör (empfohlen)
8.3	max. Betriebsüberdruck (Wärmequelle/Wärmesenke)	bar	3,0

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⁾ Siehe Leistungskurven / bei Soleeintrittstemperatur von -5 °C bis +5 °C, Vorlauftemperatur von 50 °C bis 58 °C steigend.

⁴⁾ 1-Verdichter-Betrieb

⁵⁾ 2-Verdichter-Betrieb

⁶⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage nach EN14511. Für wirtschaftliche und energetische Betrachtungen sind Bivalenzpunkt und Regelung zu berücksichtigen. Dabei bedeuten z. B. B0 / W55: Wärmequellentemperatur 0 °C und Heizwasser-Vorlauftemperatur 55 °C.

⁷⁾ Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher im Parallelbetrieb: Die Abwärmeleistung bzw. erreichbare Speichertemperatur ist vom jeweiligen Betriebspunkt (Temperatur/Leistungsstufe) abhängig. Mit steigender Speichertemperatur sinkt die Abwärmeleistung.

⁸⁾ Leistungszahlen werden auch bei paralleler Warmwasserbereitung über Zusatzwärmetauscher erreicht.

⁹⁾ Die angegebenen Werte gelten bei Verwendung des optional erhältlichen, hydraulischen 4-Wege-Umschaltventils (Anleitung Zubehör beachten).

Ohne Verwendung des 4-Wege-Umschaltventils reduzieren sich die Heizleistung um etwa 8 %, die Leistungszahlen um etwa 10 %.

¹⁰⁾ Erforderlich zur Sicherstellung der Abwärmenutzung im Kühlbetrieb.

¹¹⁾ Im Kühlbetrieb und Abwärmenutzung über Zusatzwärmetauscher werden deutlich höhere Leistungszahlen erreicht.

¹²⁾ 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.

¹³⁾ Beachten Sie, daß der Platzbedarf für Rohranschluß, Bedienung und Wartung größer ist.

¹⁴⁾ Unter Verwendung der beiliegenden Reduziernippel.

¹⁵⁾ Zur Anschlussgröße passende Doppelnippel sind im Lieferumfang enthalten.

¹⁶⁾ siehe CE-Konformitätserklärung

¹⁷⁾ Die Heizungs-Umwälzpumpe und der Regler der Wärmepumpe müssen immer betriebsbereit sein.

9. Kühlen

9.5 Geräteinformationen

9.5.6 Passive Kühlstation PKS 14-1 bis PKS 25-1

1	Typ- und Verkaufsbezeichnung		PKS 14-1	PKS 25-1
2	Bauform			
2.1	Schutzart nach EN 60 529		IP 20	IP 20
2.2	Aufstellungsort		Innen	Innen
3	Leistungsangaben			
3.1	Temperatur-Betriebseinsatzgrenzen: Kühlwasser	°C	+5 bis +40	+5 bis +40
	Sole (Wärmesenke)	°C	+2 bis +15	+2 bis +15
	Frostschutzmittel		Monoethylenglykol	Monoethylenglykol
	Minimale Solekonzentration (-13 °C Einfriertemperatur)		25%	25%
3.2	Kühlwasser-Temperaturspreizung bei B10 / WE20	K	8,2	7,0
	Kühlleistung			
	bei B5 / WE20 ¹⁾	kW	19,3	34,8
	bei B10 / WE20 ¹⁾	kW	13,0	23,7
	bei B15 / WE20 ¹⁾	kW	6,5	7,8
3.3	Kühlwasserdurchfluss bei interner Druckdifferenz	m ³ /h / Pa	1,3 / 8000	2,9 / 17000
3.4	Soledurchsatz b. interner Druckdifferenz (Wärmesenke)	m ³ /h / Pa	2,5 / 29800	3,6 / 29000
3.5	Freie Pressung (Pumpe Stufe 3)	Pa	28000	17000
4	Abmessungen, Anschlüsse und Gewicht			
4.1	Geräteabmessungen ohne Anschlüsse ²⁾	H x B x L mm	320 x 650 x 400	320 x 650 x 400
4.2	Geräteanschlüsse für Heizung	Zoll	G 1 1/4" a	G 1 1/4" a
4.3	Geräteanschlüsse für Wärmequelle	Zoll	G 1 1/4" a	G 1 1/4" a
4.5	Gewicht der Transporteinheit(en) inkl. Verpackung	kg	30	32

9.5.6 Passive Kühlstation PKS 14-1 bis PKS 25-1

5	Elektrischer Anschluss			
5.1	Nennspannung; Absicherung	V	230	230
5.2	Nennaufnahme (Pumpe Stufe 3)	W	200	200
6	Entspricht den europäischen Sicherheitsbestimmungen		3)	3)
7	Sonstige Ausführungsmerkmale			
7.1	Leistungsstufen Pumpe		3	3
7.2	Regler intern / extern		intern	intern

¹⁾ Diese Angaben charakterisieren die Größe und die Leistungsfähigkeit der Anlage. Dabei bedeuten z. B. B5 / WE20: Wärmesenkentemperatur 5 °C und Kühlwasserwasser-Rücklauf-temperatur (Wassereintritt) 20 °C.
Es können bei veränderten Betriebsbedingungen erhebliche Unterschiede bezüglich der Leistungsentnahme auftreten.

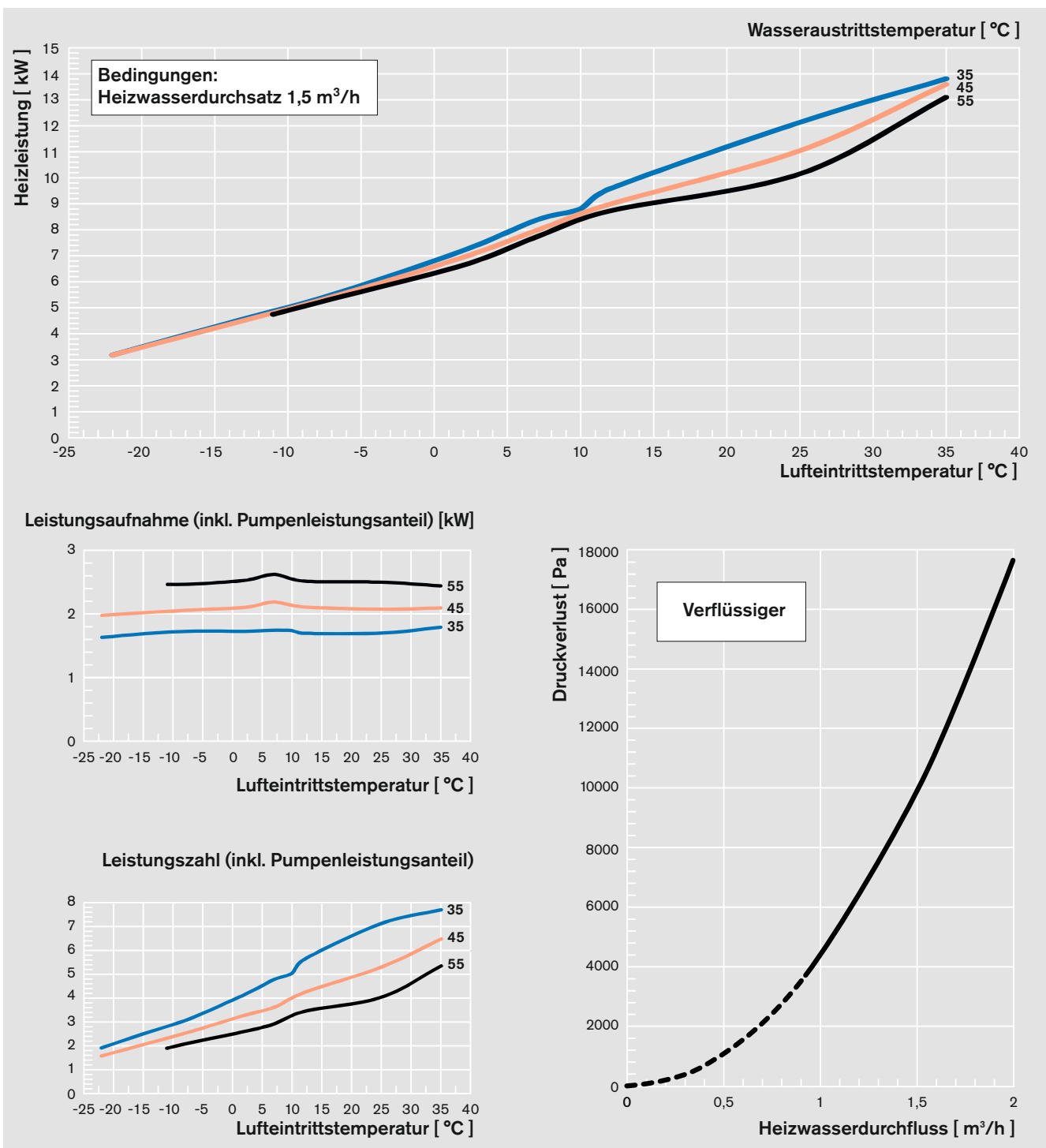
²⁾ Beachten Sie, dass der Platzbedarf für Rohranschluss, Bedienung und Wartung größer ist.

³⁾ s. CE-Konformitätserklärung

9. Kühlen

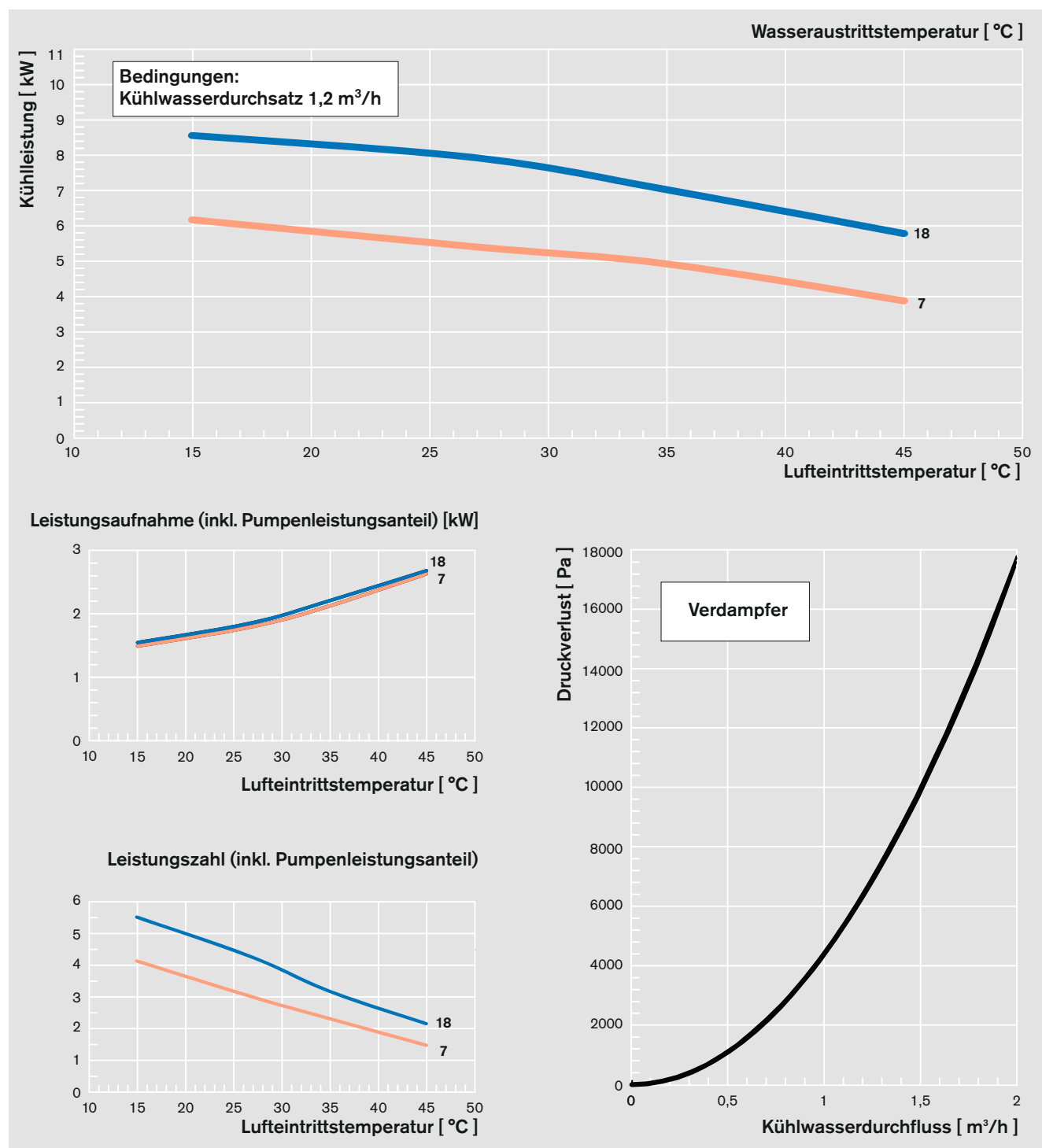
9.6 Kennlinien

9.6.1 WWP L 9 ADR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

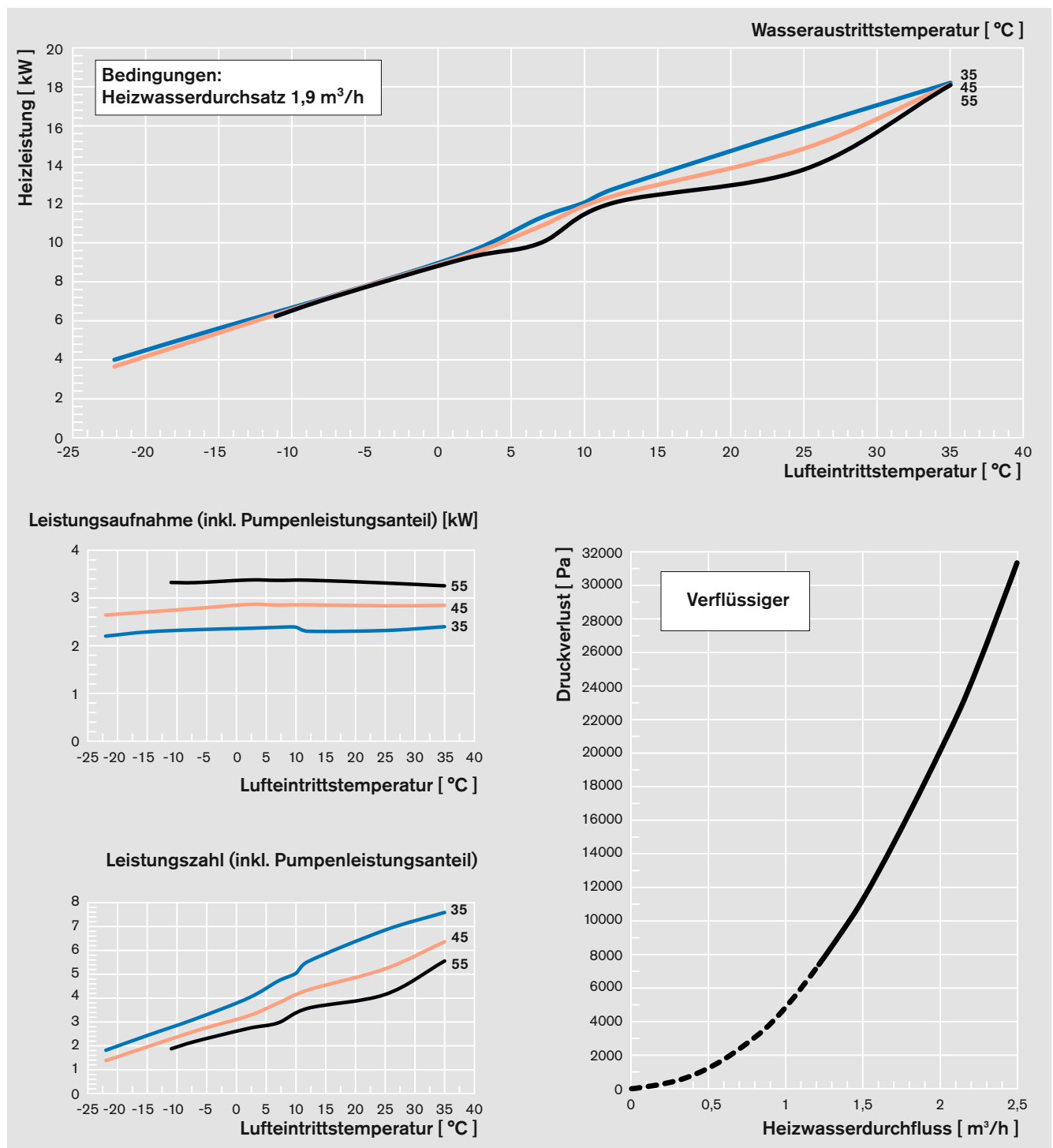
9.6.1 WWP L 9 ADR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

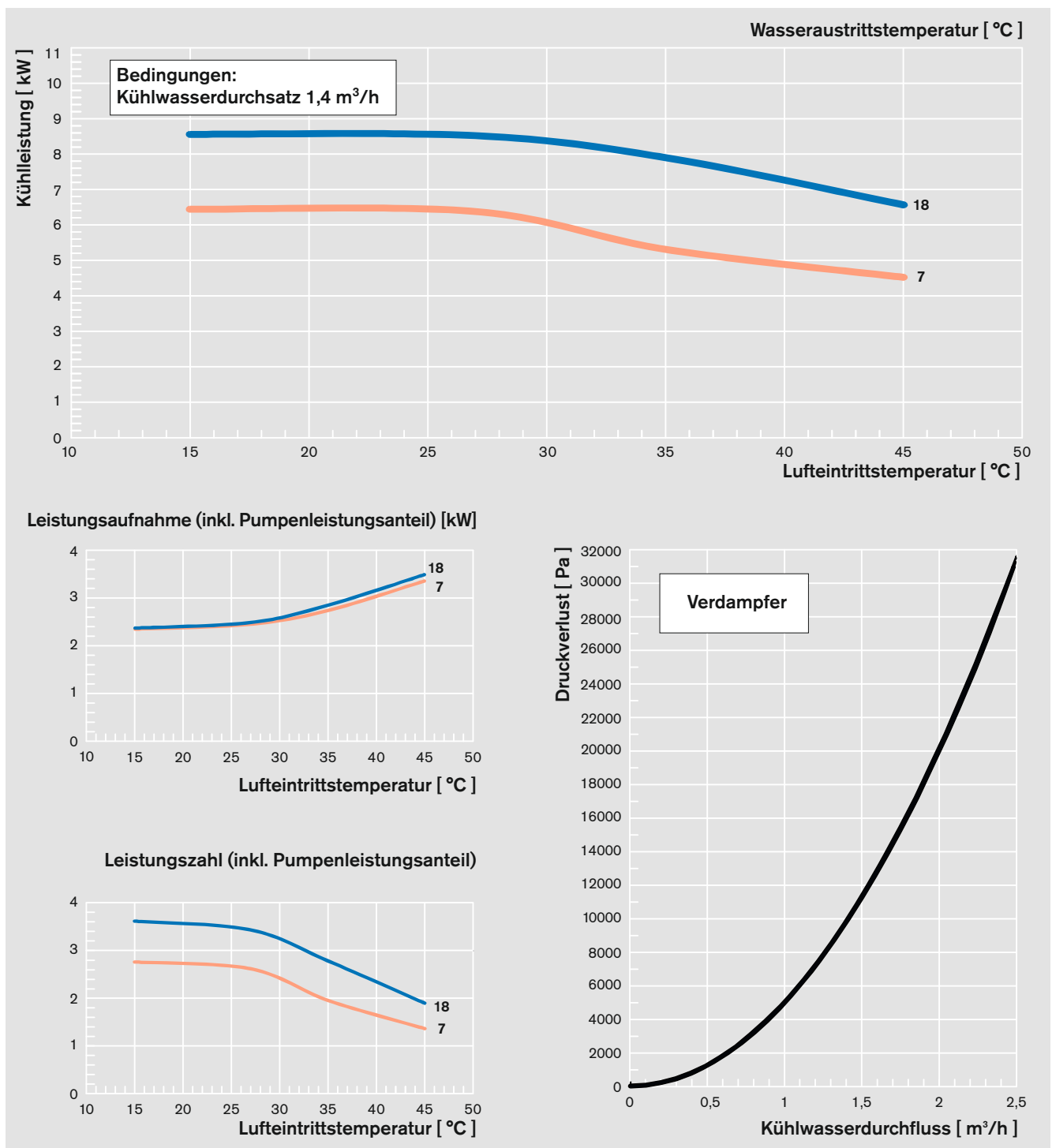
9.6 Kennlinien

9.6.2 WWP L 12 ADR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

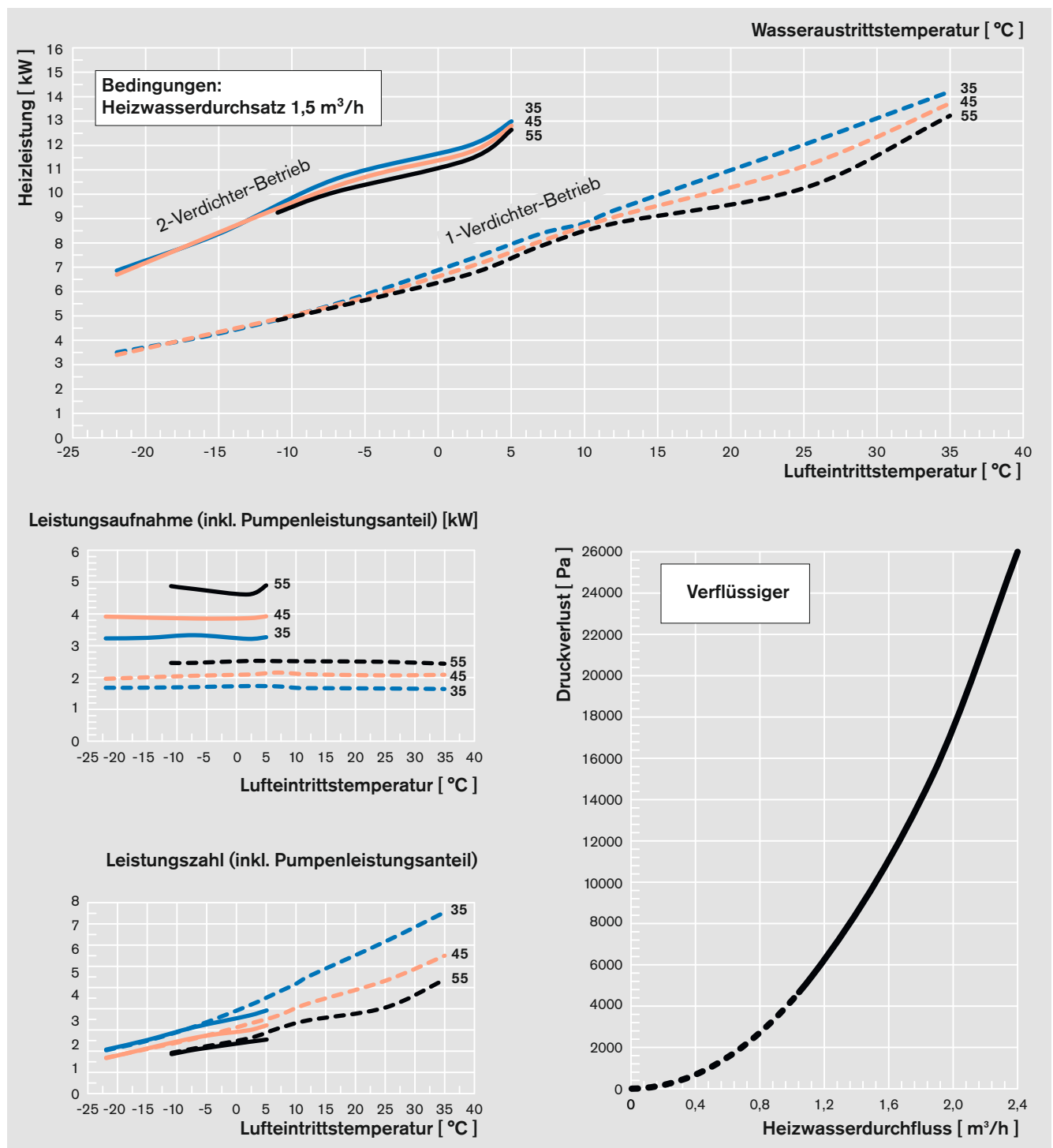
9.6.2 WWP L 12 ADR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

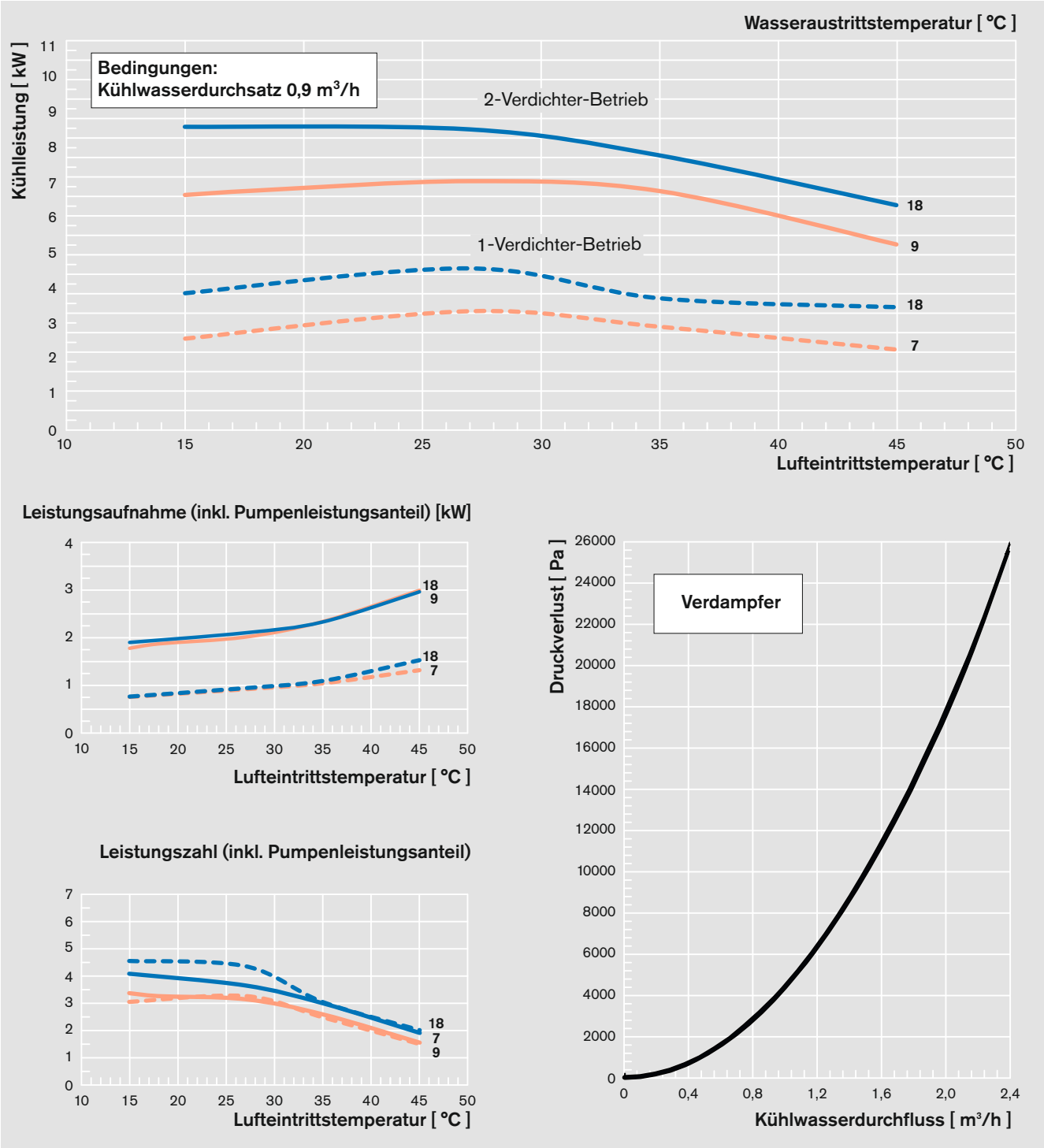
9.6 Kennlinien

9.6.3 WWP L 18 ADR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

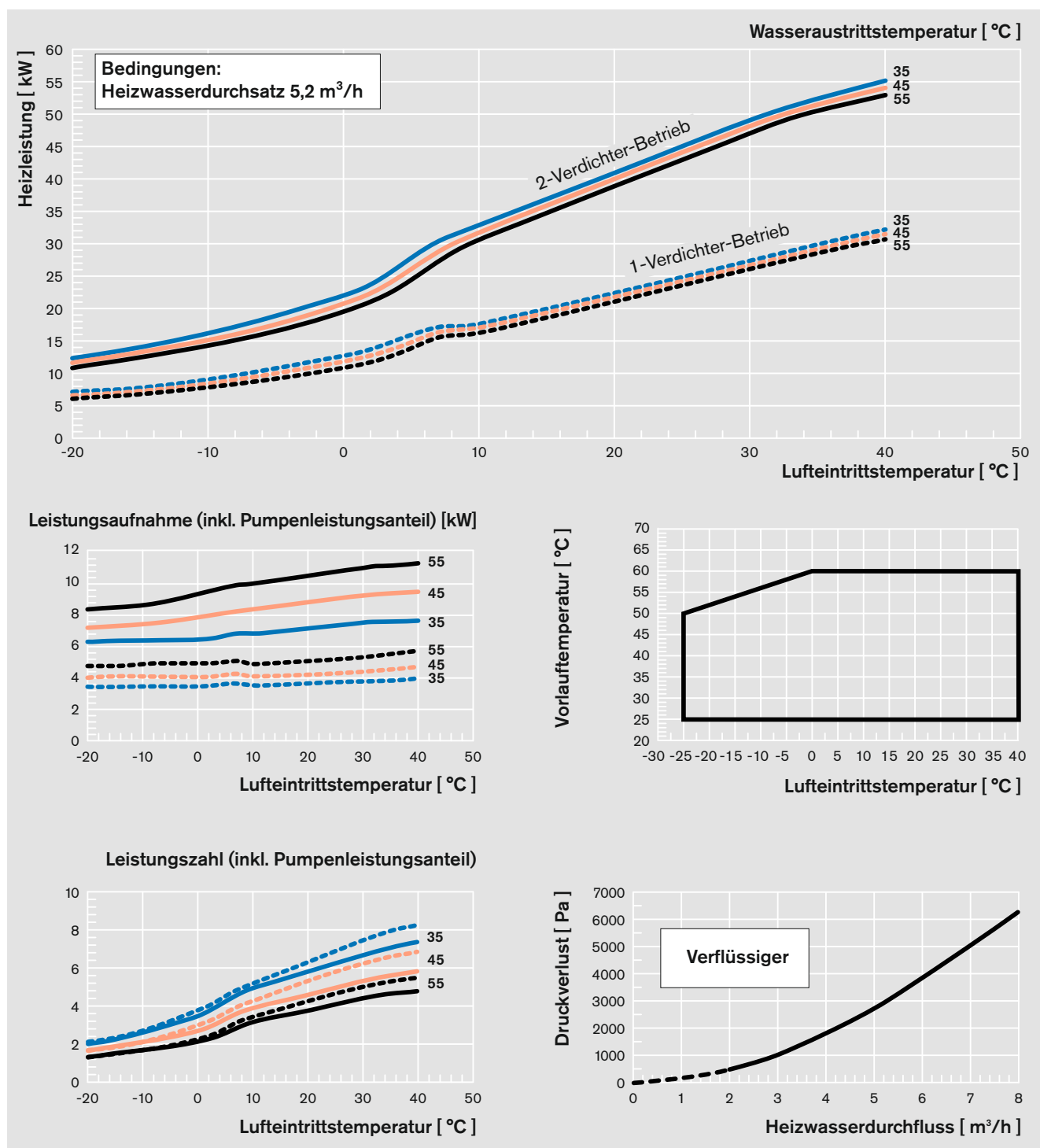
9.6.3 WWP L 18 ADR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

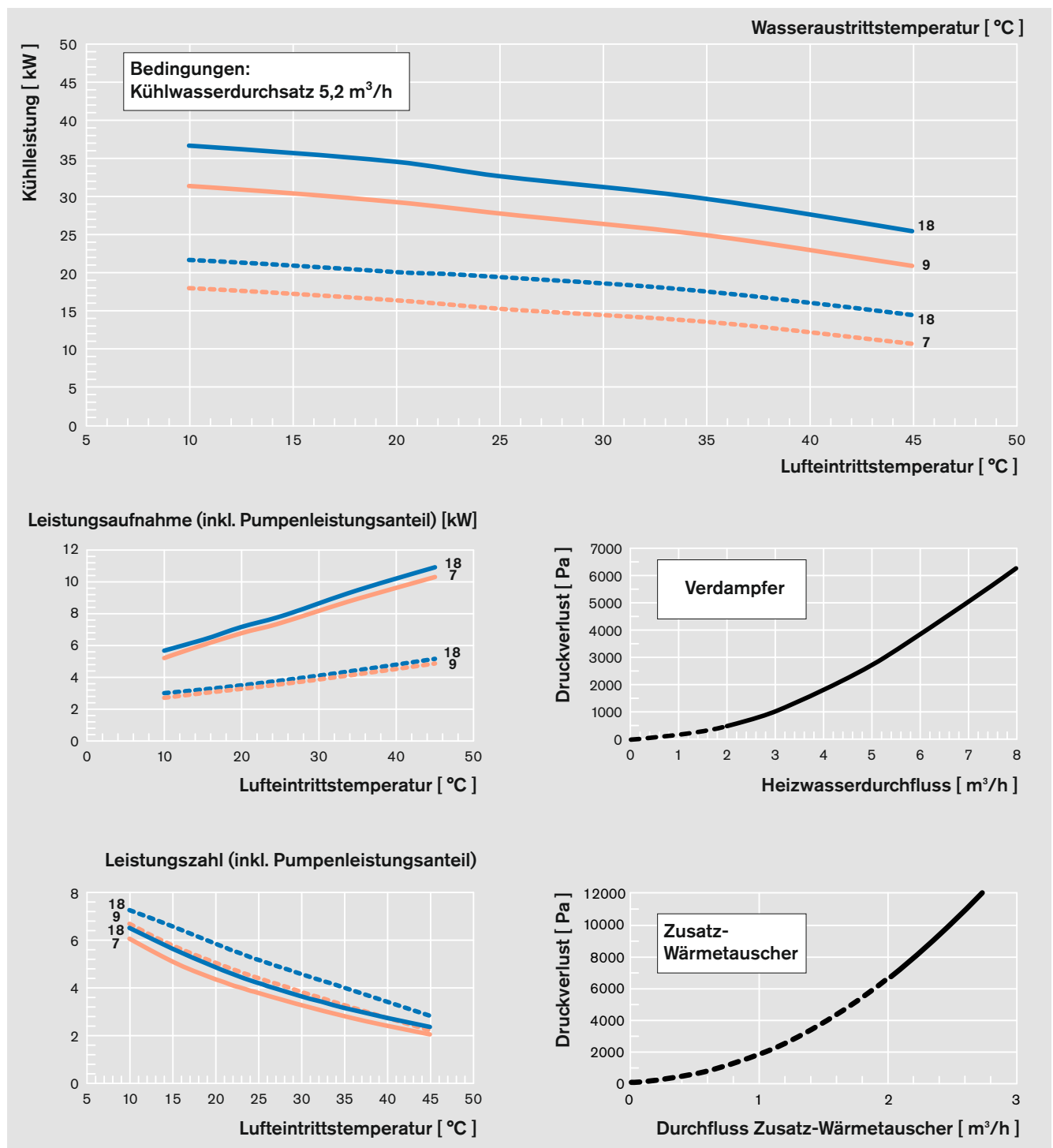
9.6 Kennlinien

9.6.4 WWP L 35 AR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

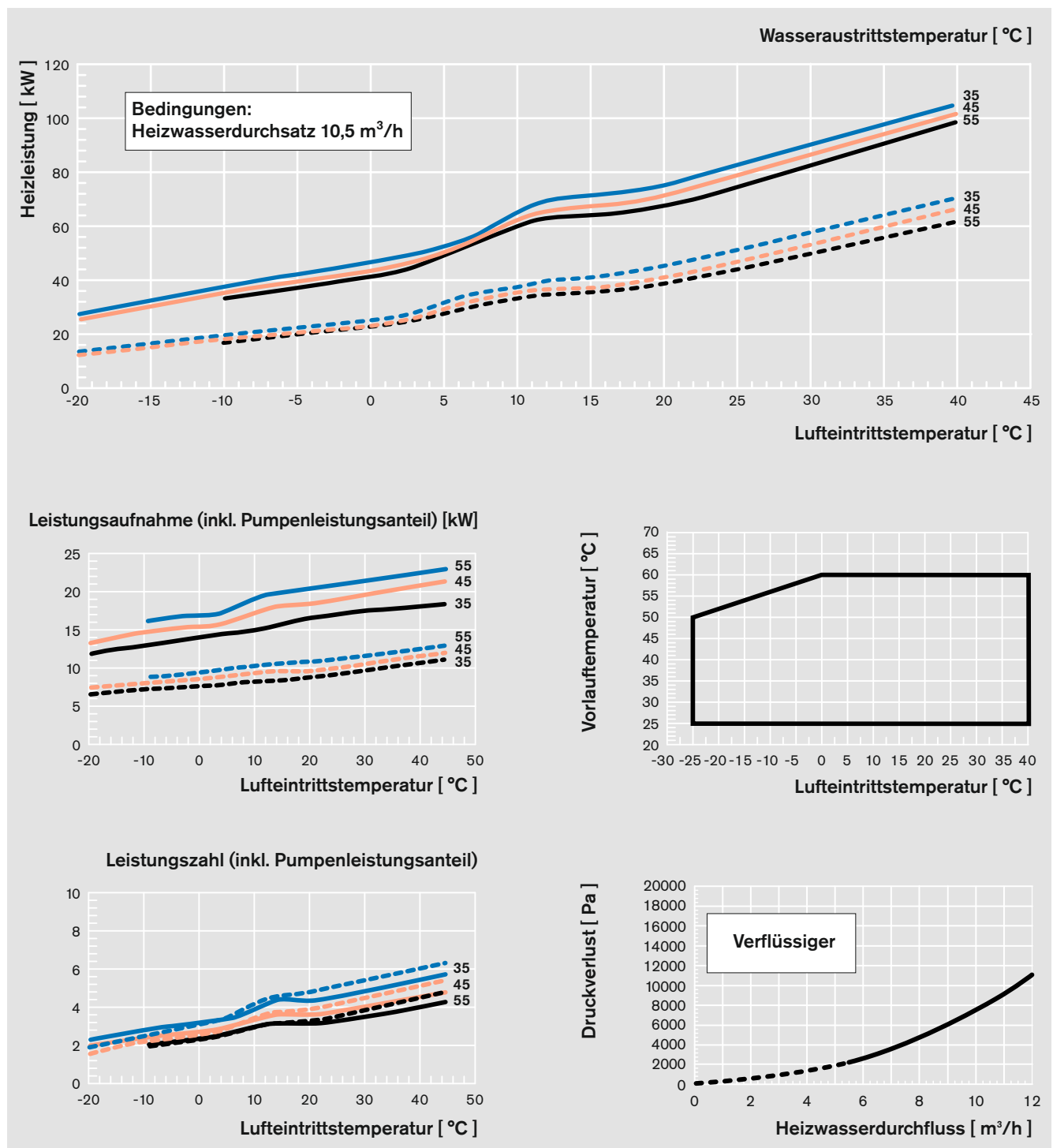
9.6.4 WWP L 35 AR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

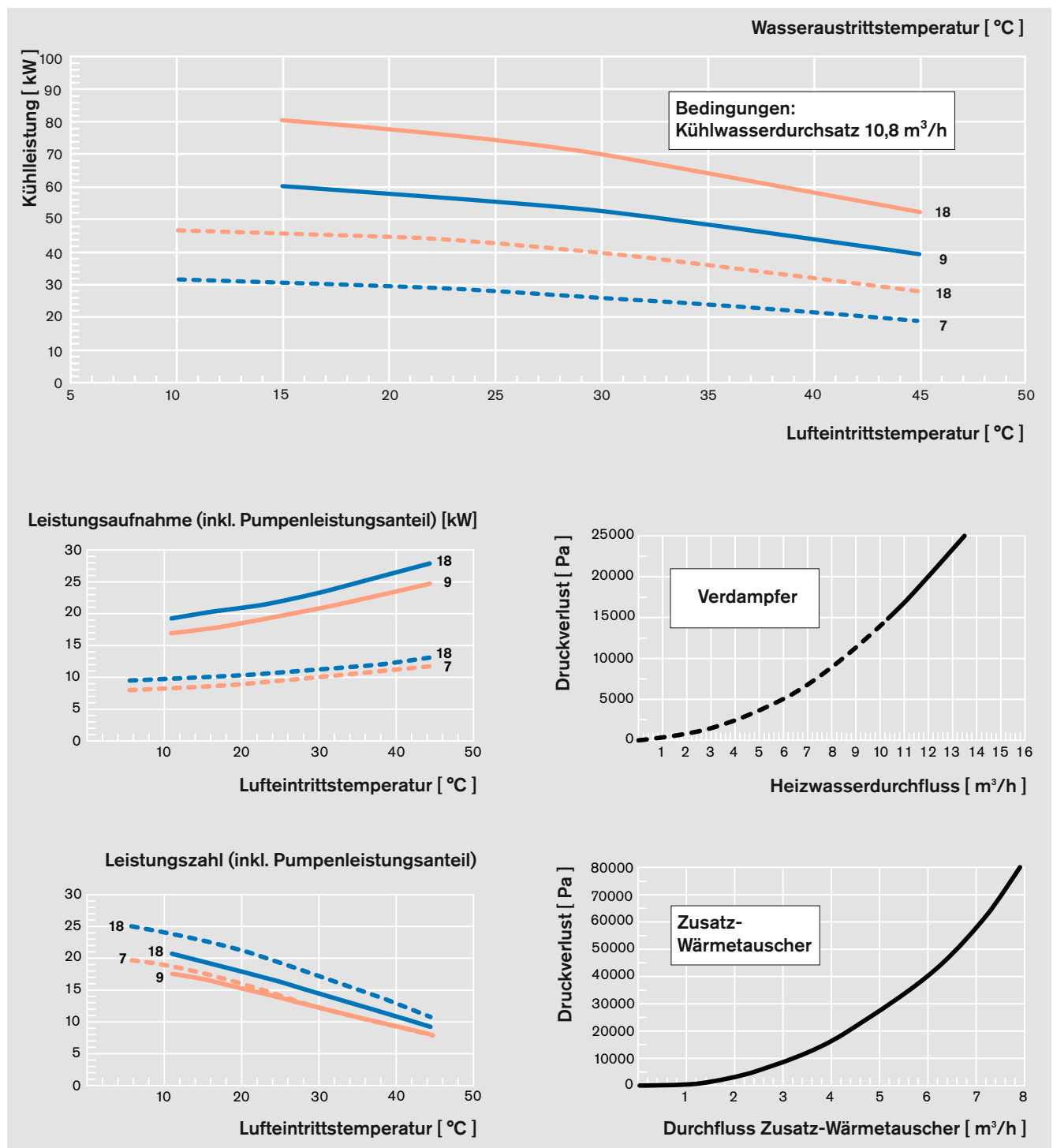
9.6 Kennlinien

9.6.5 WWP L 60 ADR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

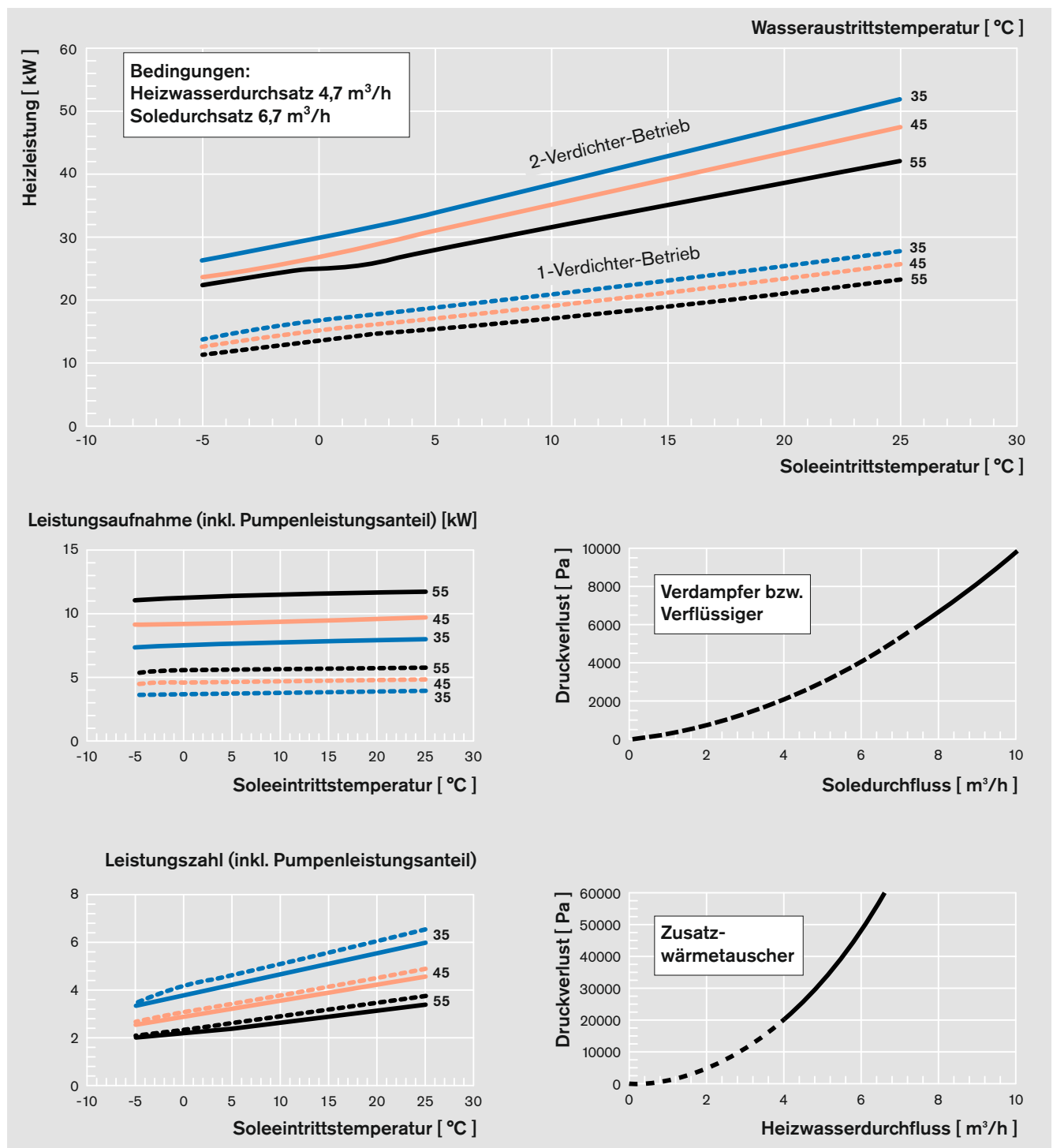
9.6.5 WWP L 60 ADR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

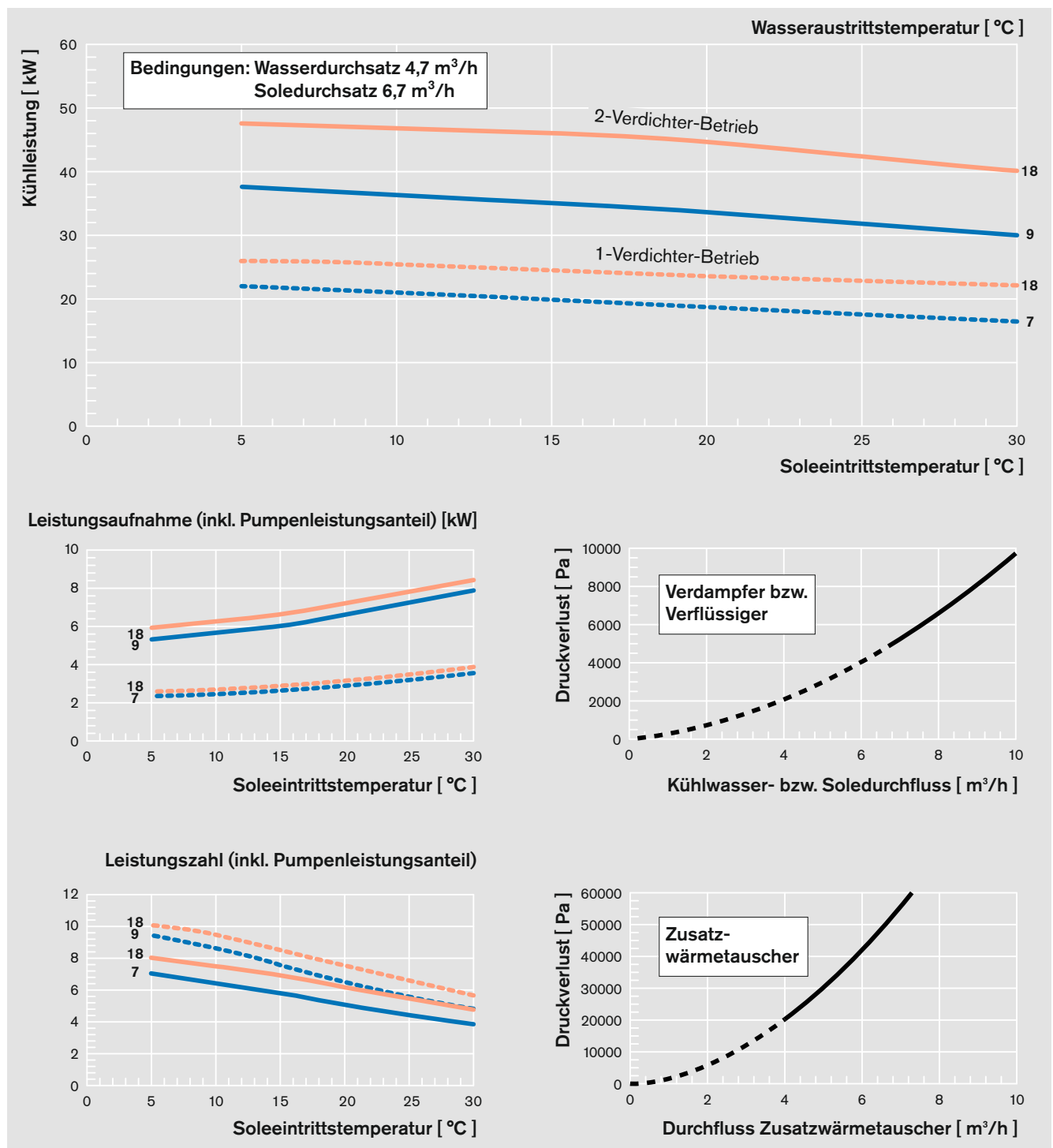
9.6 Kennlinien

9.6.6 WWP S 30 IR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

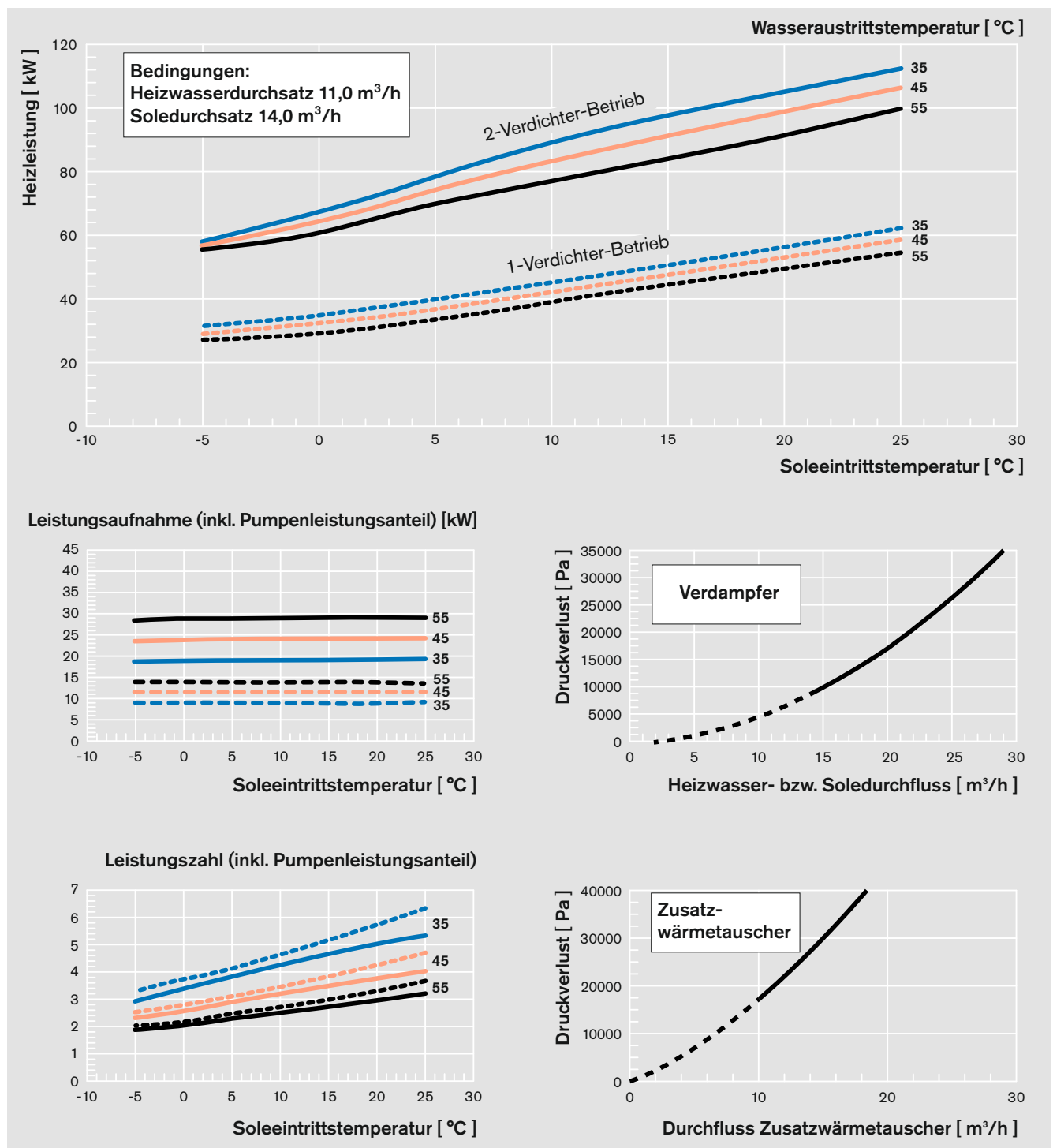
9.6.6 WWP S 30 IR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

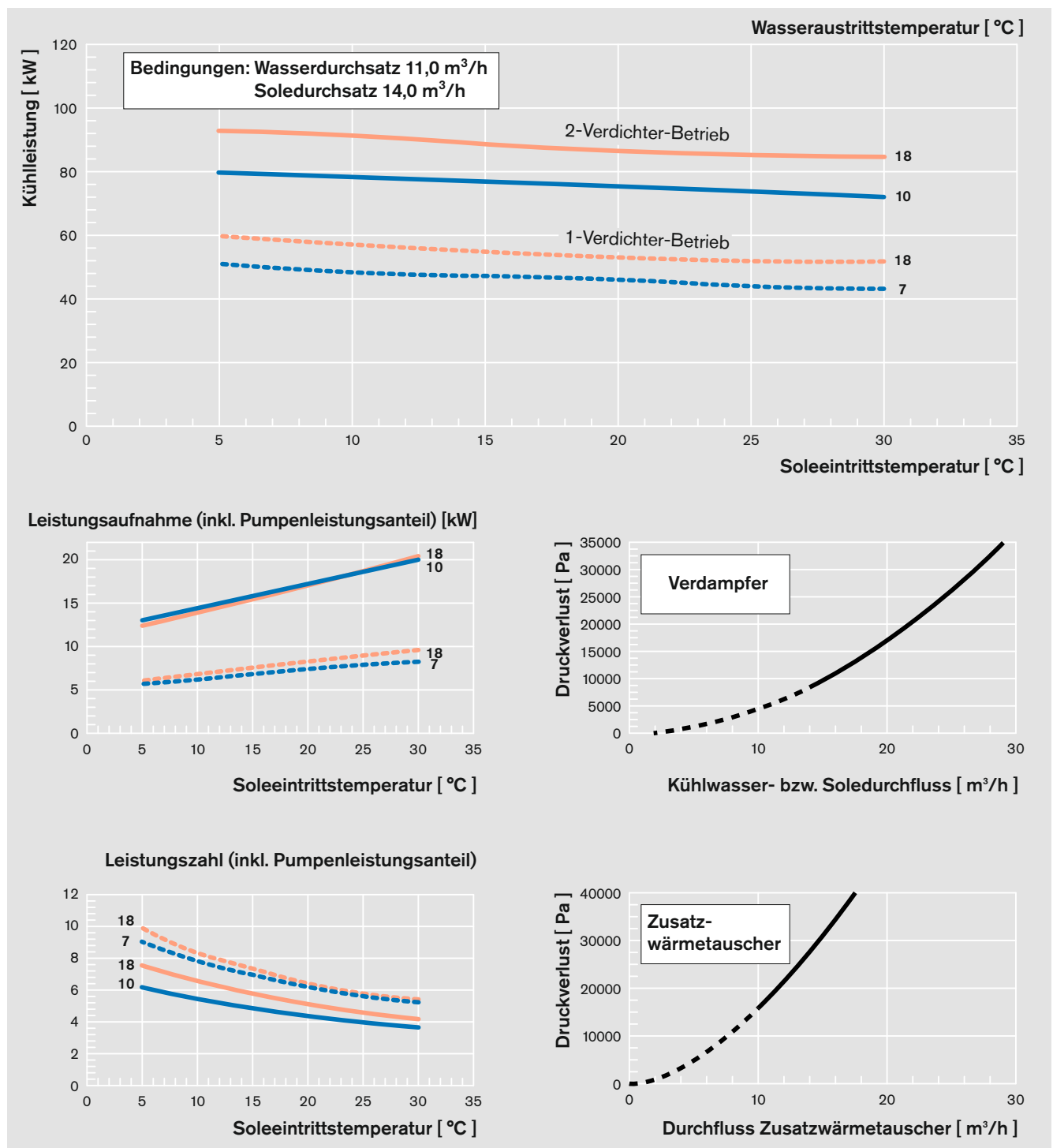
9.6 Kennlinien

9.6.7 WWP S 75 IR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

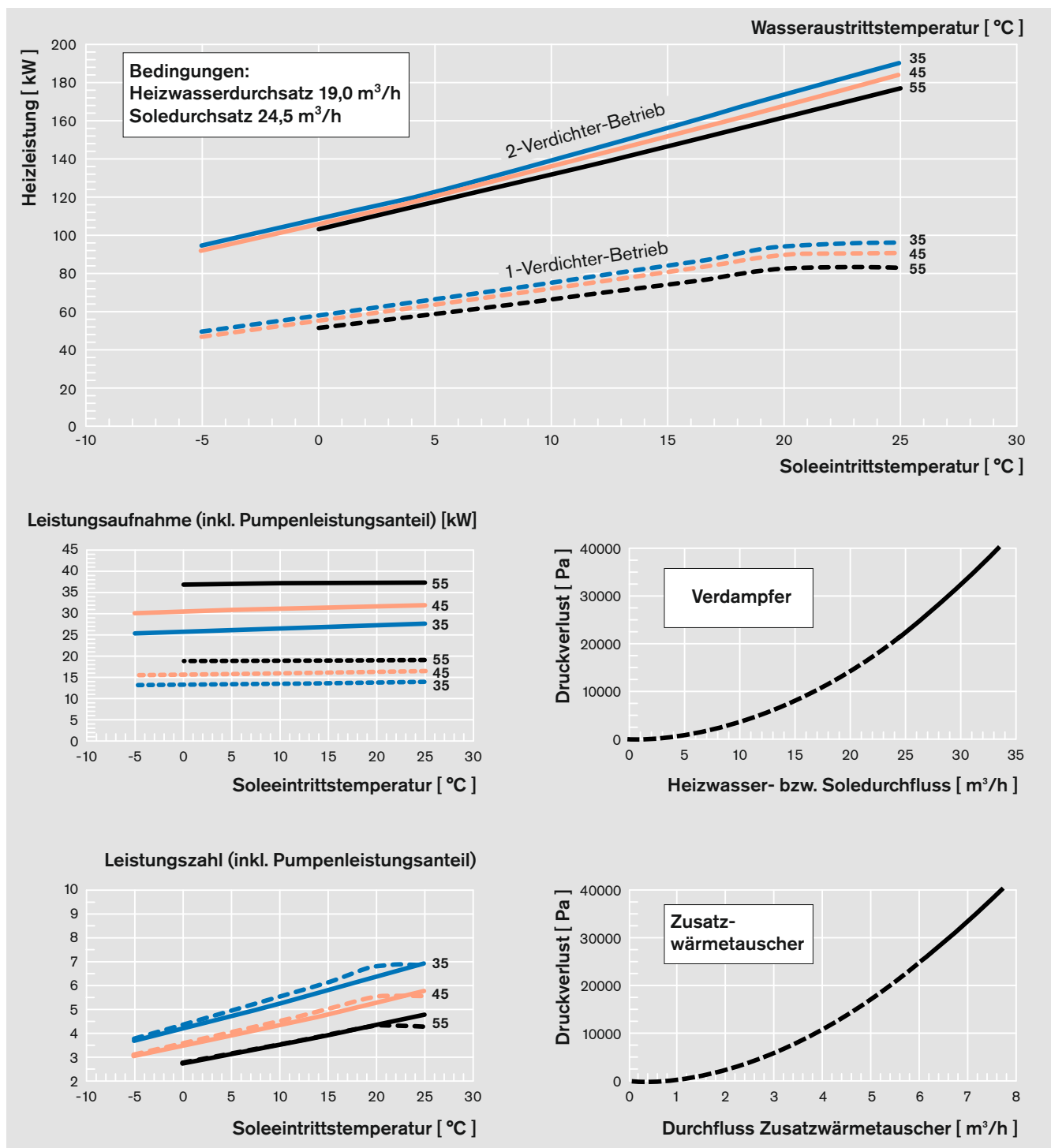
9.6.7 WWP S 75 IR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

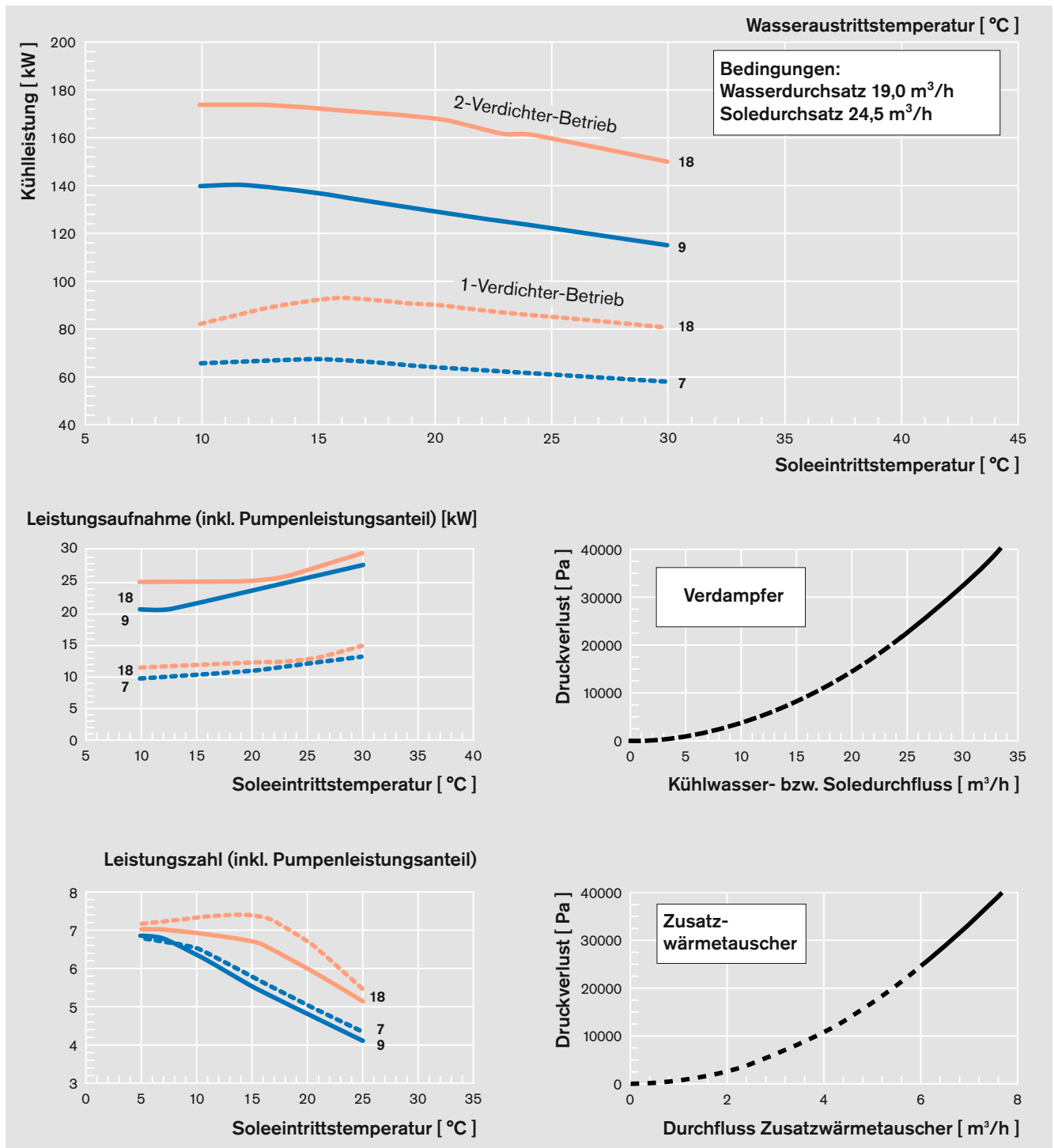
9.6 Kennlinien

9.6.8 WWP S 130 IR (Heizbetrieb)



9.6 Kennlinien

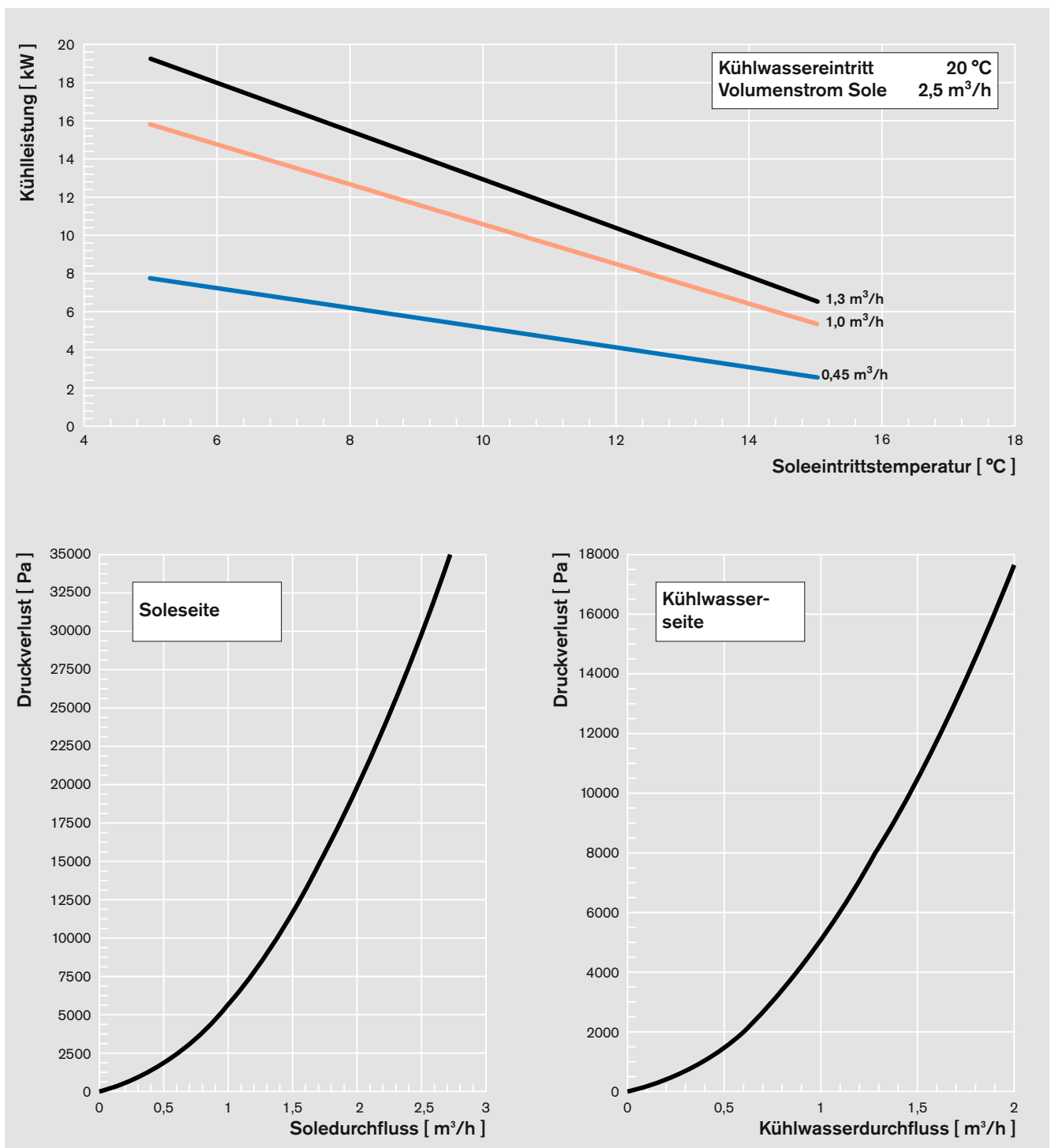
9.6.8 WWP S 130 IR (Kühlbetrieb)



9. Kühlen

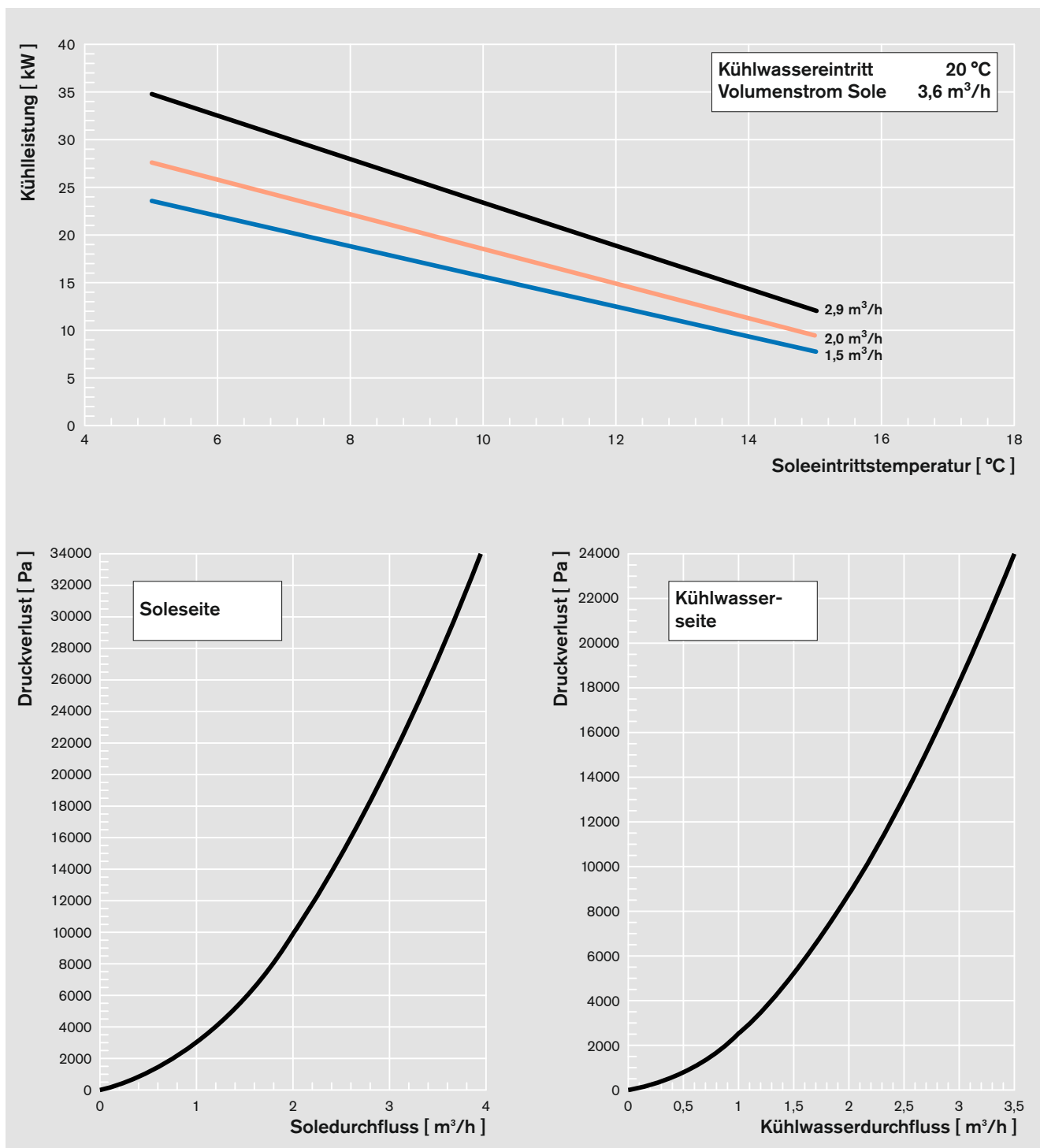
9.6 Kennlinien

9.6.9 PKS 14-1



9.6 Kennlinien

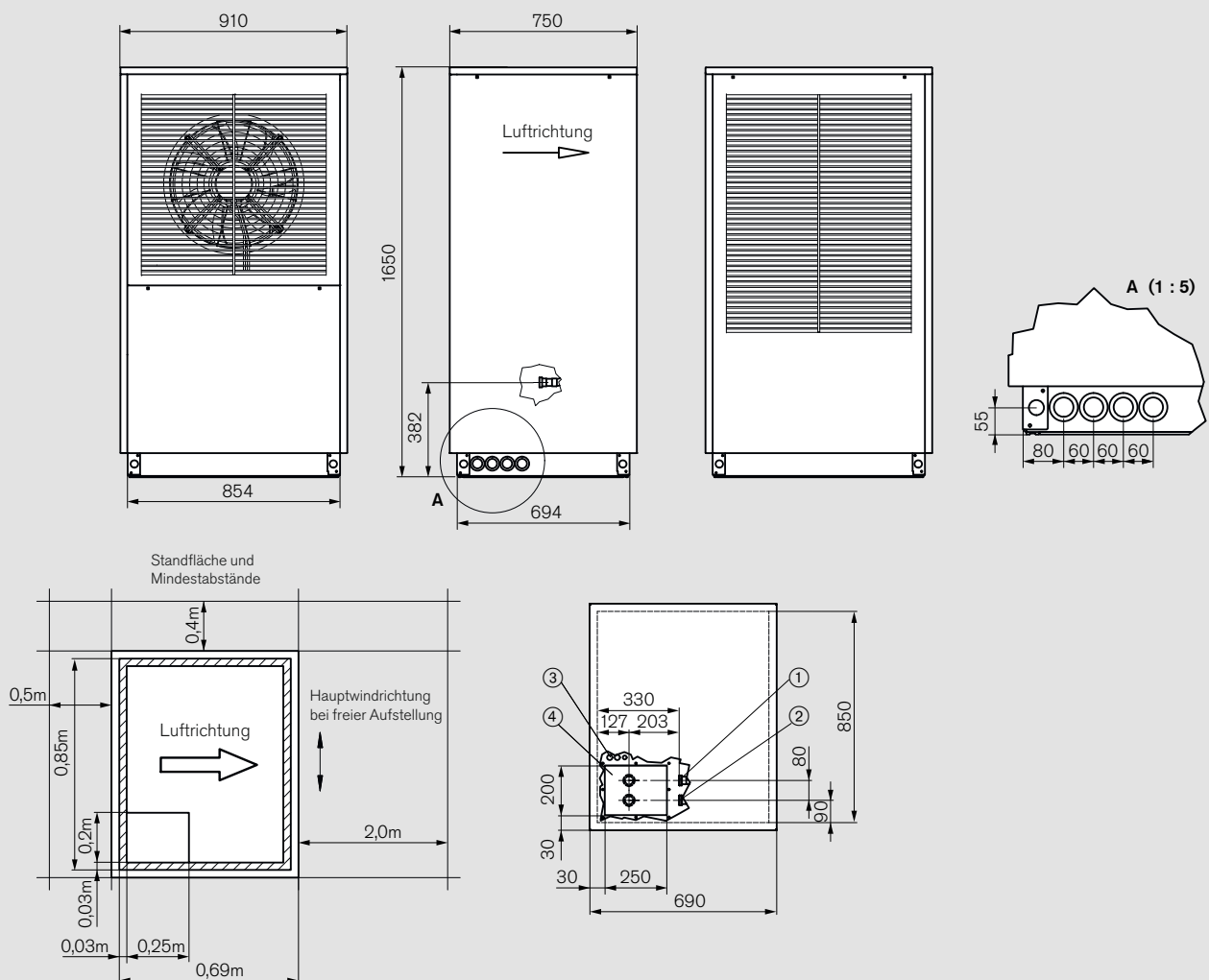
9.6.10 PKS 25-1



9. Kühlen

9.7 Abmessungen

9.7.1 Maße WWP L 9 ADR – WWP L 18 ADR



Legende:

- ① Heizwasservorlauf (Ausgang) aus der WP 1 1/4" Außengewinde
- ② Heizwasserrücklauf (Eingang) aus der WP 1 1/4" Außengewinde
- ③ Bereich Durchführungen Elektroleitungen
- ④ Bereich Durchführungen Kondensatablauf

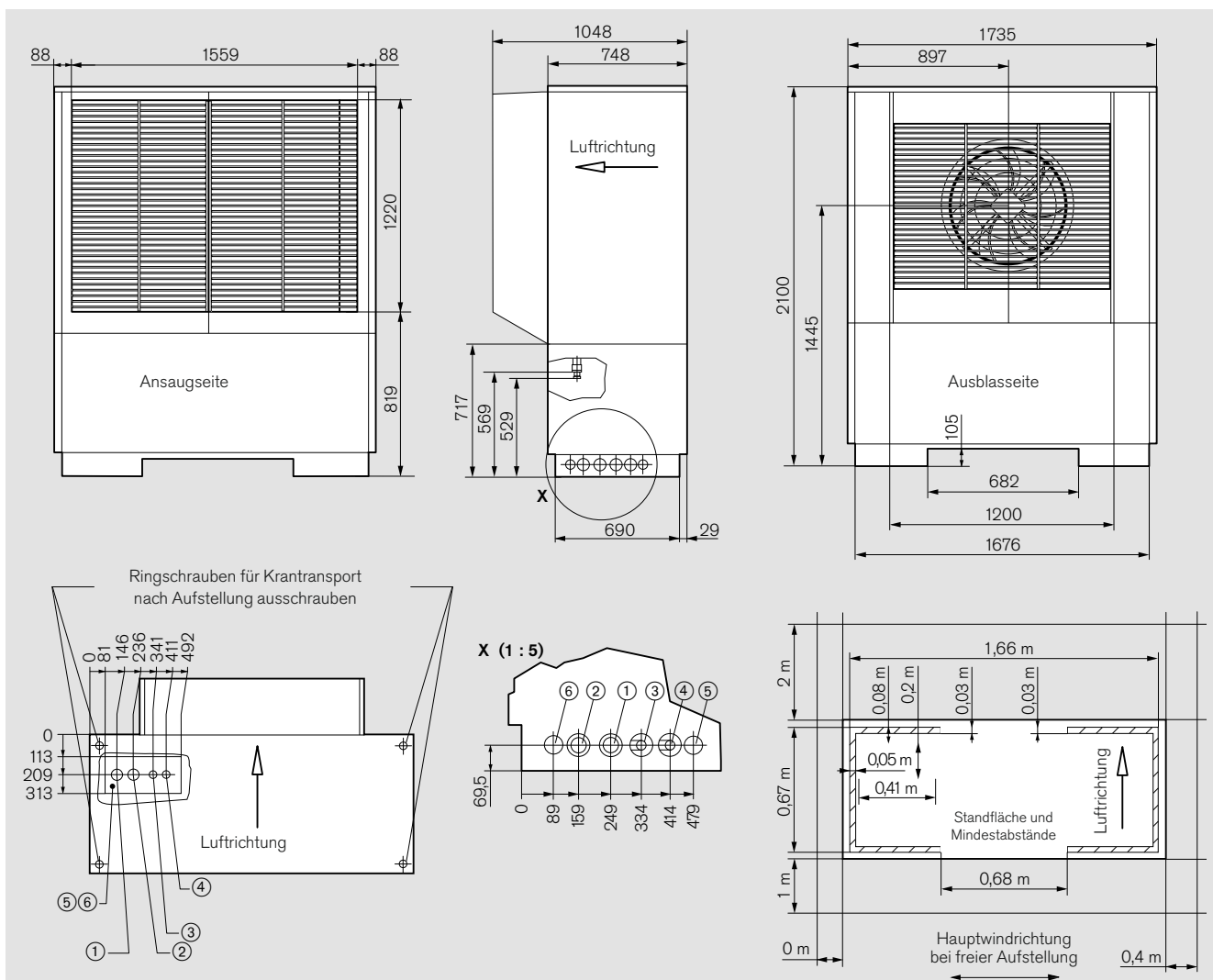


Hinweis

Wir empfehlen die Maße für das Fundament umlaufend um 5 cm zu vergrößern

9.7 Abmessungen

9.7.2 Maße WWP L 35 AR



Legende:

- ① Heizungsrücklauf (Eingang) in die WP 1 1/2" Innengewinde
- ② Heizungsvorlauf (Ausgang) aus der WP 1 1/2" Innengewinde
- ③ Warmwasserrücklauf (Eingang) in die WP 1 1/4" Außengewinde
- ④ Warmwasservorlauf (Ausgang) aus der WP 1 1/4" Außengewinde
- ⑤ Bereich Durchführungen Kondensatablauf
- ⑥ Bereich Durchführungen Elektroleitungen



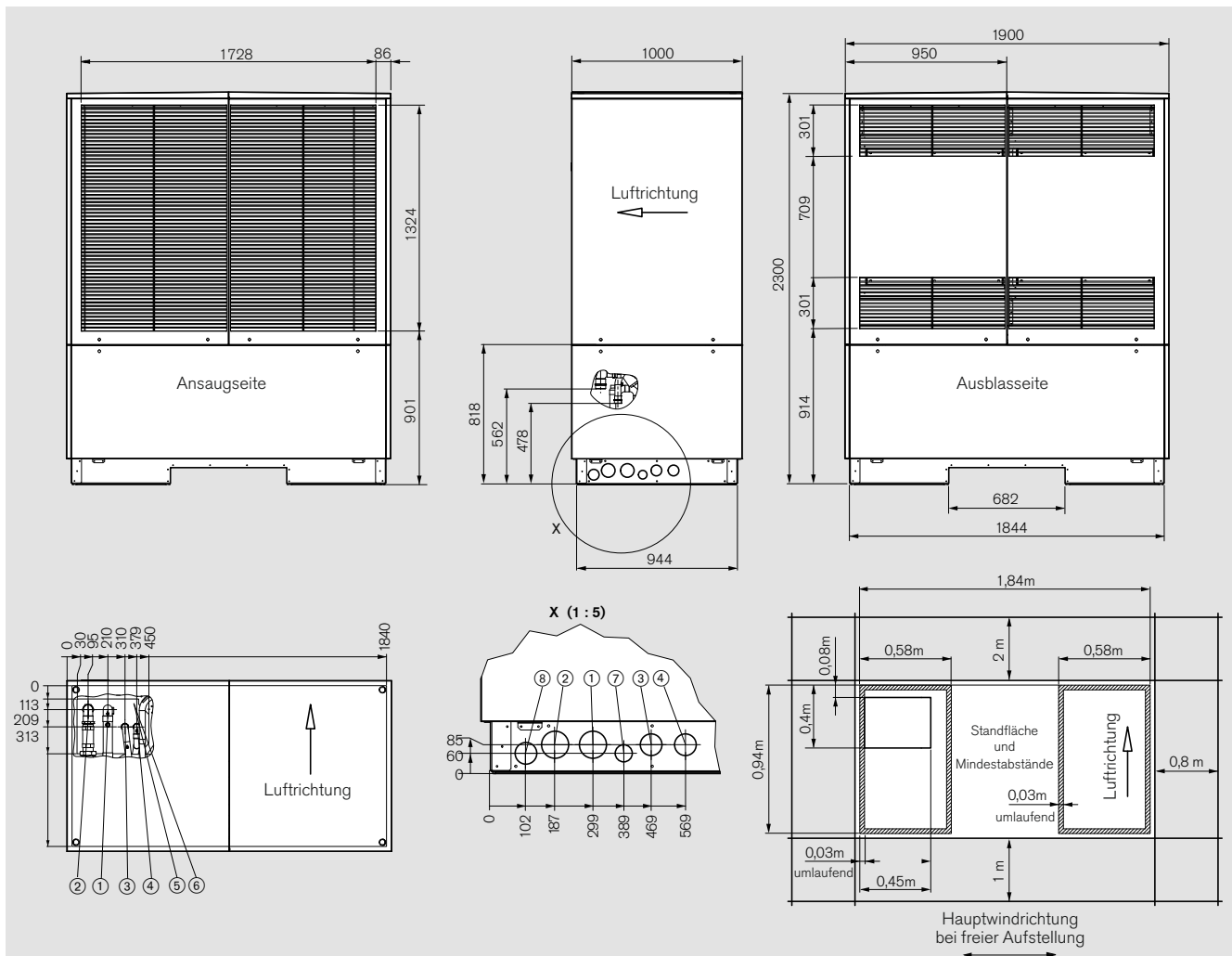
Hinweis

Wir empfehlen die Maße für das Fundament umlaufend um 5 cm zu vergrößern

9. Kühlen

9.7 Abmessungen

9.7.3 Maße WWP L 60 ADR



Legende:

- ① Heizwasservorlauf Ausgang aus Wärmepumpe R 2
- ② Heizwasserrücklauf Eingang in Wärmepumpe R 2
- ③ Warmwasservorlauf Ausgang aus Wärmepumpe R 1 1/4"
- ④ Warmwasserrücklauf Eingang in Wärmepumpe R 1 1/4"
- ⑤⑥ Durchführungsbereich Elektroleitungen / Kondensat
- ⑦ Optionale Durchführung Kondensatleitung
Frostschutz erforderlich!
- ⑧ Optionale Durchführung Elektroleitungen

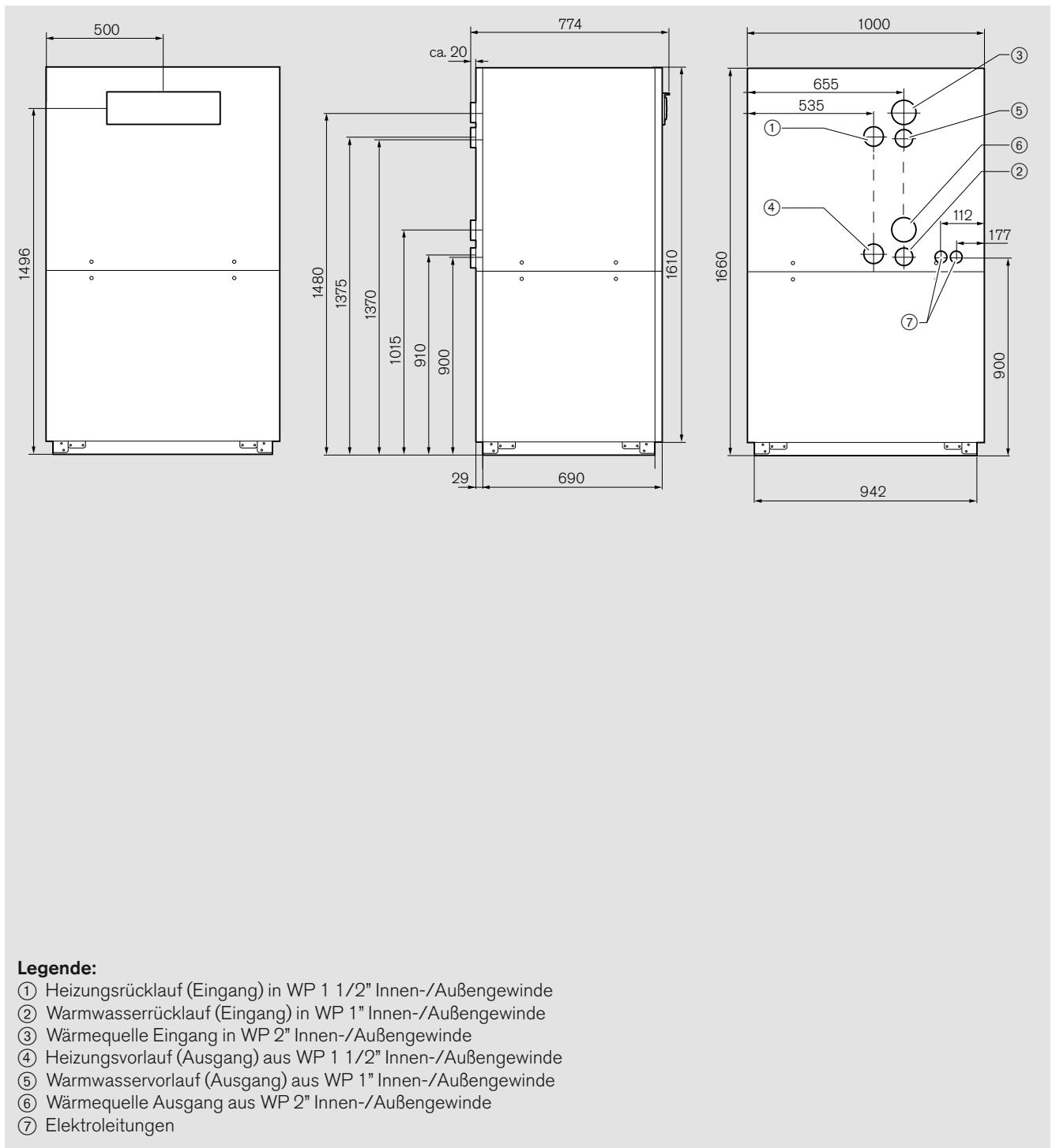


Hinweis

Wir empfehlen die Maße für das Fundament umlaufend um 5 cm zu vergrößern

9.7 Abmessungen

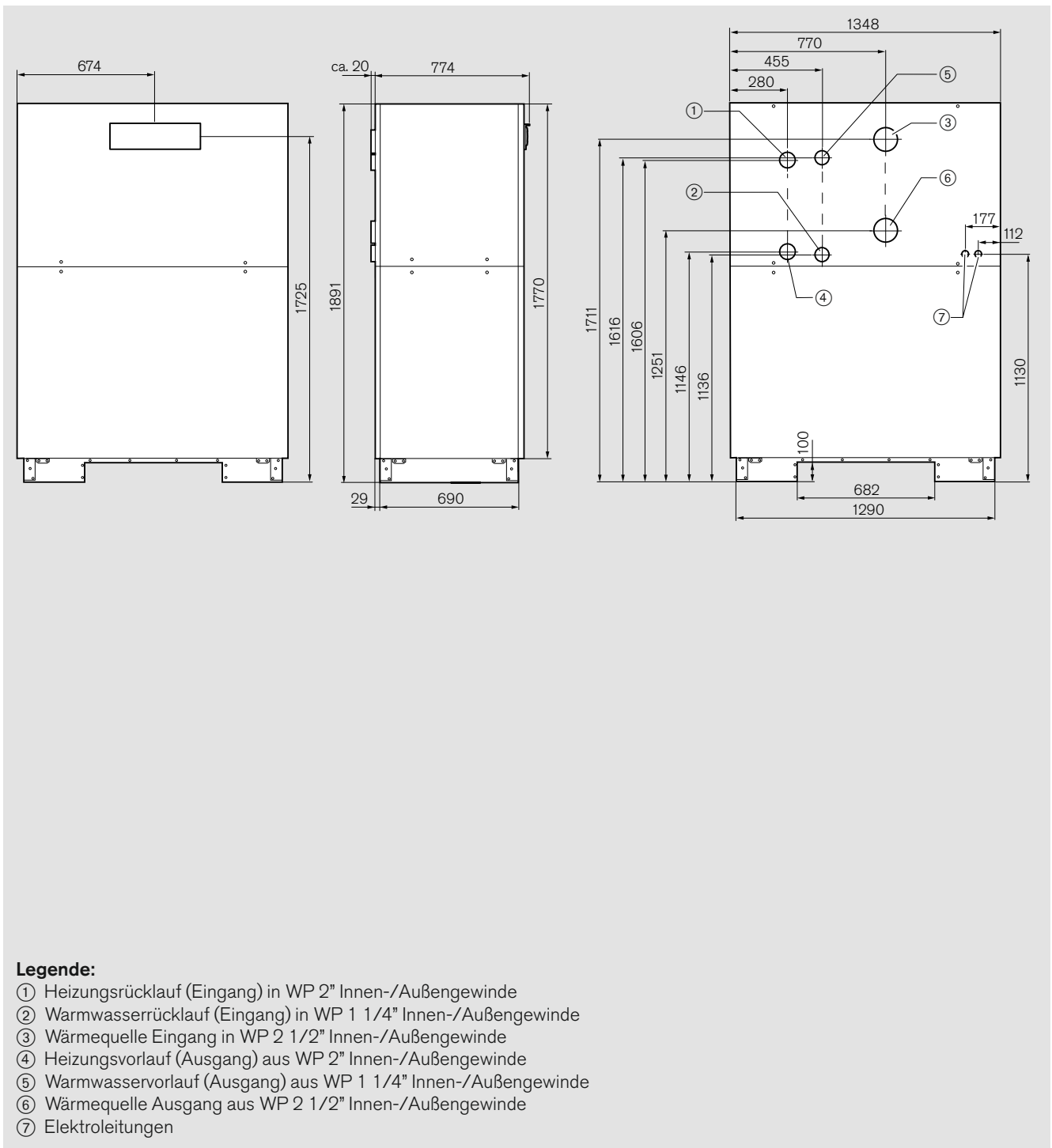
9.7.4 Maße WWP S 30 IR



9. Kühlen

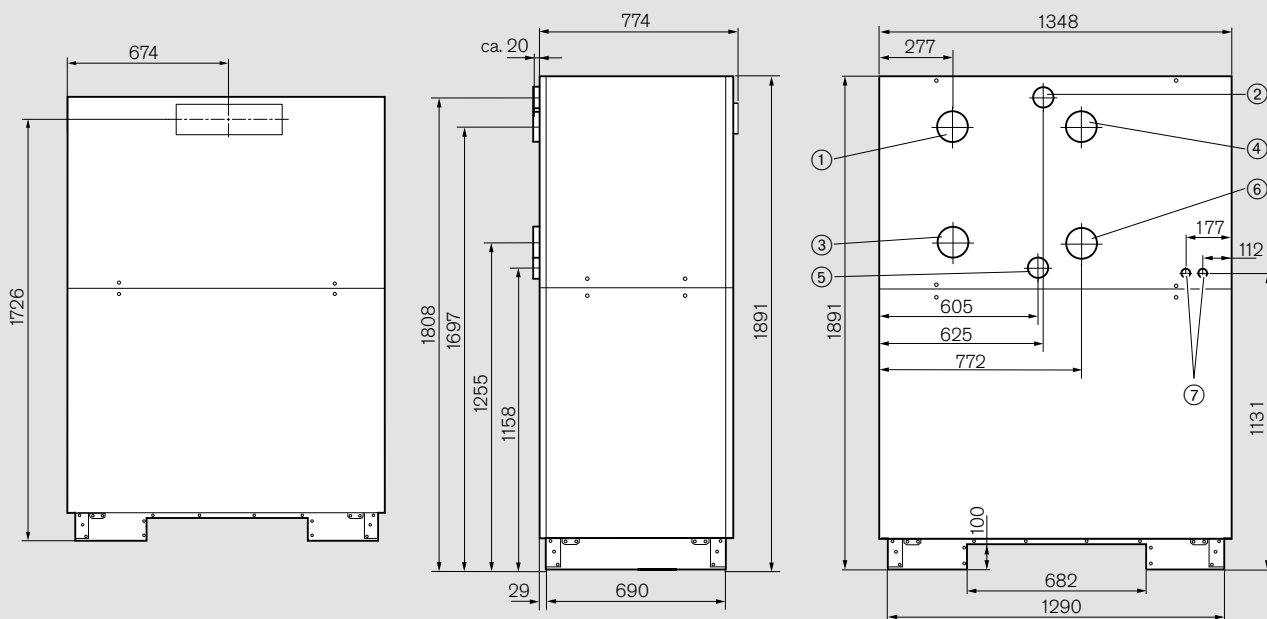
9.7 Abmessungen

9.7.5 Maße WWP S 75 IR



9.7 Abmessungen

9.7.6 Maße WWP S 130 IR



Legende:

- ① Heizungsrücklauf Eingang in WP 3" Außengewinde*
- ② Warmwasservorlauf Ausgang aus WP 1 1/2" Innen- / Außengewinde
- ③ Heizungsvorlauf Ausgang aus WP 3" Außengewinde*
- ④ Wärmequelle Eingang in WP 3" Außengewinde*
- ⑤ Warmwasserrücklauf Eingang in WP 1 1/2" Innen- / Außengewinde
- ⑥ Wärmequelle Ausgang aus WP 3" Außengewinde*
- ⑦ Elektroleitungen

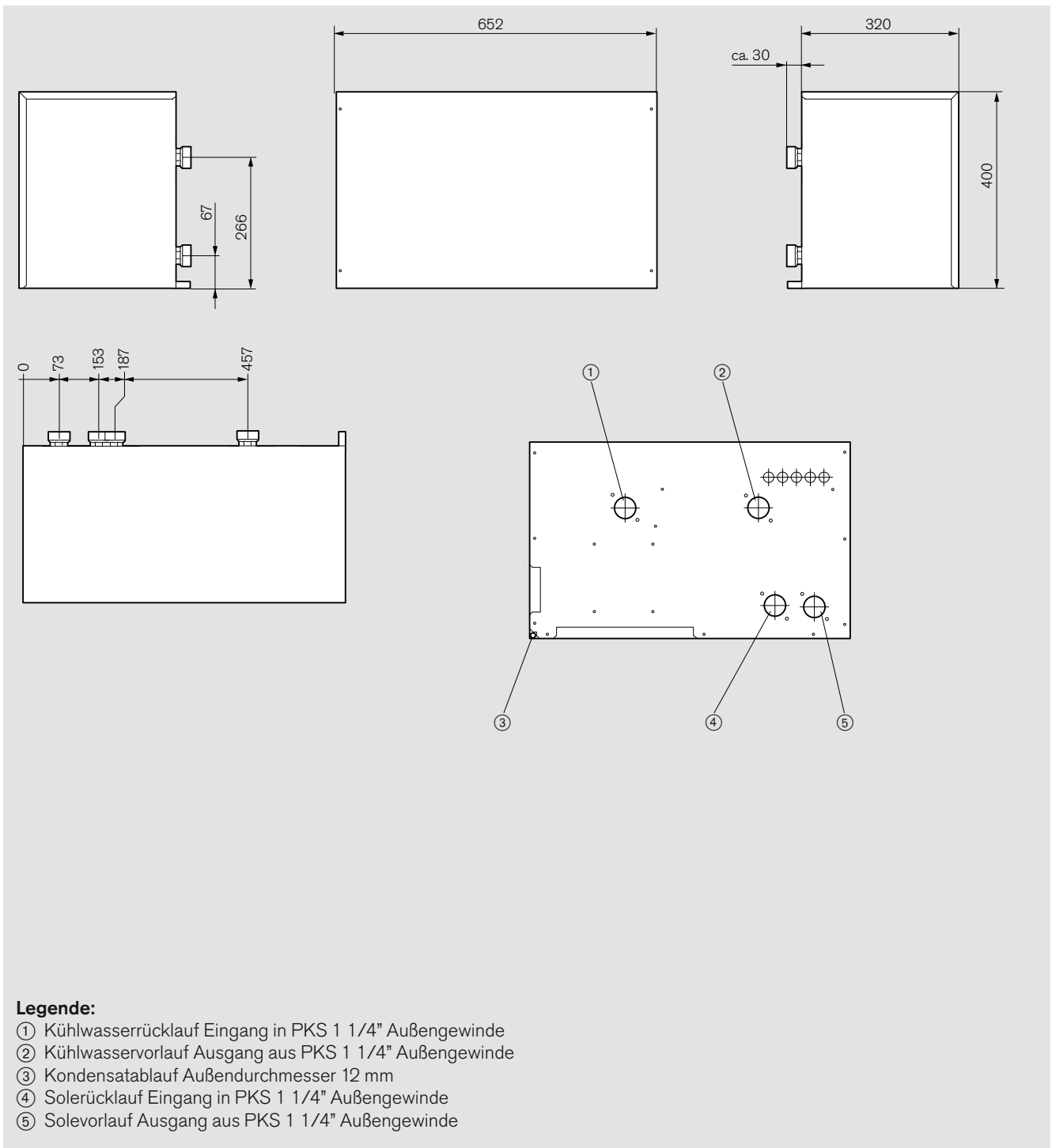
* unter Verwendung der beiliegenden Reduziernippel

Kühlen

9. Kühlen

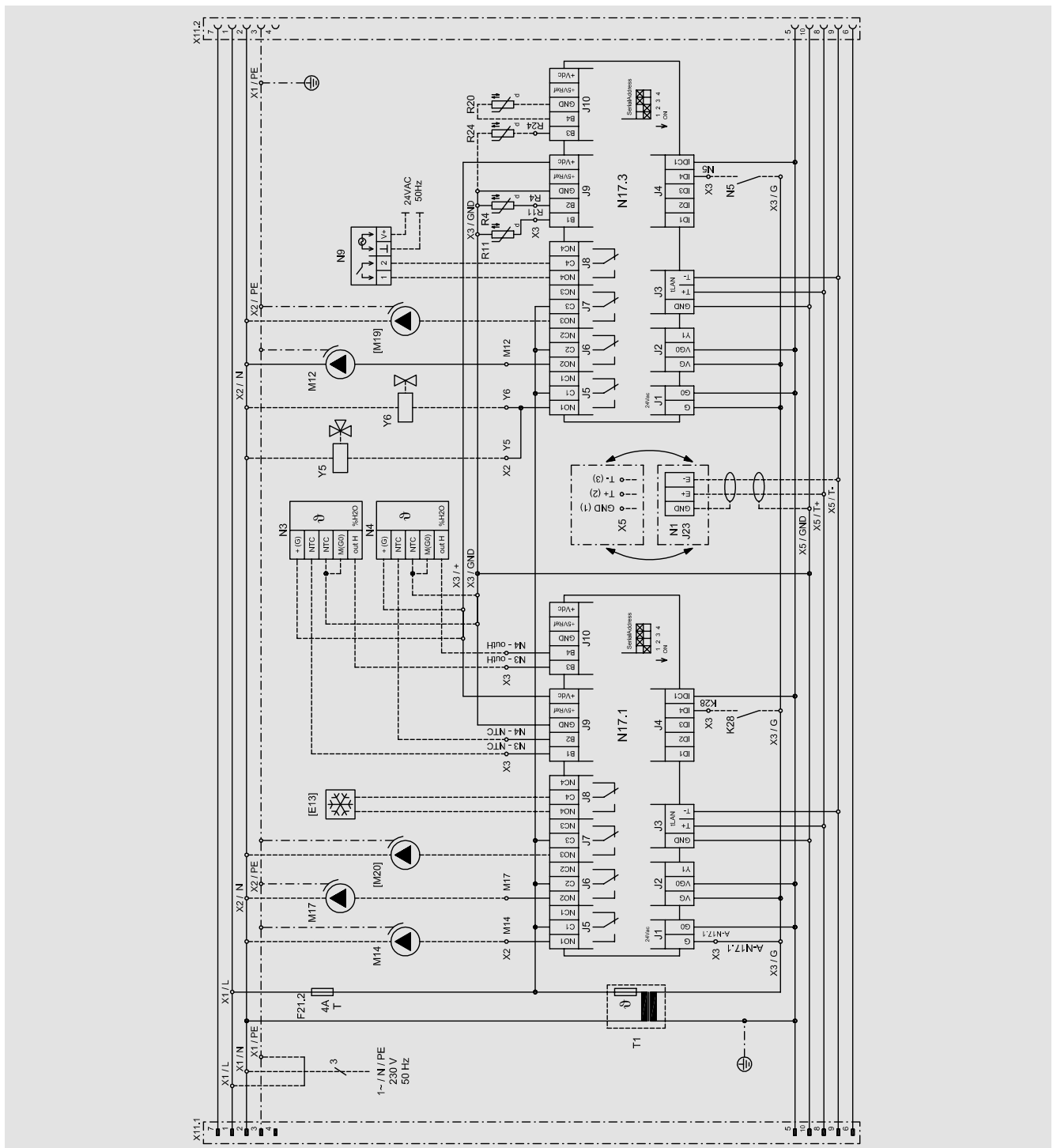
9.7 Abmessungen

9.7.7 Maße PKS 14-1 / PKS 25-1



9.8 Regelungstechnik

9.8.1 Anschlussplan PKS 14-1 / PKS 25-1



Kühlen

9. Kühlen

9.8 Regelungstechnik

9.8.1 Anschlussplan PKS 14-1 / PKS 25-1

Legende

A-N17.1 Brücke N17.1: muss entfernt werden, wenn „Passive Kühlstation“ in Kombination mit aktiver Kühlung verwendet wird → alle Baugruppen an N17.1 müssen an der „Aktiv-Kühlen-Einheit“ angeschlossen werden!

E13*	Zweiter Kälteerzeuger
F21.2	Lastsicherung 5x20 / 4,0AT
J1	Spannungsversorgung N17
J2	Analogausgang
J3	Bus-Verbindung zum Regler
J4	Digitaleingänge
J5-8	Digitalausgänge
J9-10	Analogeingänge
K28*	externe Umschaltung Betriebsart Kühlen
M12	Primärumwälzpumpe passiv kühlen
M14*	Heizungsumwälzpumpe 1.Heizkreis
M17*	Kühlumwälzpumpe
[M19]*	Schwimmbadwasserumwälzpumpe
[M20]*	Heizungsumwälzpumpe 3. Heizkreis
N1	Wärmepumpenmanager
N3	Raumklima-Station 1
N4	Raumklima-Station 2
N5	Taupunktwärter
N9	Raumtemperaturregler
N17.1	Modul „Kühlung allgemein“
N17.3	Modul „Kühlung passiv“
R4	Rücklauffühler Kühlwasser
R11	Vorlauffühler Kühlwasser
R20*	Schwimmbadfühler
R24*	Rücklauffühler gemeinsamer Primärkreis
T1	Sicherheitstransformator 230 / 24 VAC
X1	Klemmleiste Einspeisung
X2	Klemmleiste Spannung = 230V AC
X3	Klemmleiste Kleinspannung < 25V AC
X5	Busverteilerklemmen
X11	Stecker Modulanbindung
Y5*	3-Wegeventil (stromlos zu)
Y6*	2-Wegeventil (stromlos offen)

* Bauteile sind bauseits beizustellen

[] Flexible Beschaltung – siehe Vorkonfiguration (Änderung nur durch Kundendienst!)

_____ werkseitig verdrahtet

----- bauseits nach Bedarf anzuschließen



Achtung

An den Steckklemmen J1 bis J4, J9 bis J10 und der Klemmleiste X3 liegt Kleinspannung an. Auf keinen Fall darf hier eine höhere Spannung angelegt werden.

9.8 Regelungstechnik

9.8.2 Kälteerzeugung durch aktive Kühlung

9.8.2.1 Wärmepumpen ohne Zusatzwärmetauscher

Die Kälteerzeugung erfolgt aktiv durch Prozessumkehr der Wärmepumpe. Über ein Vier-Wege-Umschaltventil erfolgt die Umschaltung des Kältekreislaufs vom Heiz- in den Kühlbetrieb.



Hinweis

Bei der Umschaltung vom Heiz- in den Kühlbetrieb ist die Wärmepumpe für 10 Minuten gesperrt, damit sich die unterschiedlichen Drücke des Kältekreislaufs ausgleichen können.

Die Anforderungen werden wie folgt bearbeitet:

- Warmwasser vor
- Kühlung vor
- Schwimmbad

Während einer Warmwasser- oder Schwimmbadbereitung arbeitet die Wärmepumpe wie im Heizbetrieb.

9.8.2.2 Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher zur Abwärmenutzung

Durch den zusätzlichen Wärmetauscher im Heißgas des Kältekreislaufs (direkt nach dem Verdichter) kann die während der Kühlung entstehende Abwärme zur Warmwasser- oder Schwimmbadbereitung genutzt werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Menüpunkt Zusatzwärmetauscher auf „JA“ gestellt ist.

Die Anforderungen werden wie folgt bearbeitet:

- Kühlung vor
- Warmwasser vor
- Schwimmbad

Im Menüpunkt „**Einstellungen – Warmwasser**“ wird die Maximumtemperatur „**Parallelbetrieb Heizen – Warmwasser**“ eingestellt. Solange die Warmwassertemperatur unterhalb dieser Grenze liegt, läuft während der Kühlung auch die Warmwasserpumpe. Nach dem Erreichen der eingestellten Maximumtemperatur wird die Warmwasserpumpe abgeschaltet und die Schwimmbadpumpe eingeschaltet (unabhängig vom Eingang Schwimmbadthermostat).

Besteht keine Kühlanforderung, können Warmwasser- oder Schwimmbadanforderungen bearbeitet werden. Allerdings werden diese Funktionen jeweils nach einer maximalen 60-minütigen ununterbrochenen Laufzeit abgebrochen, um eine anstehende Kühlanforderungen vorrangig zu bearbeiten.

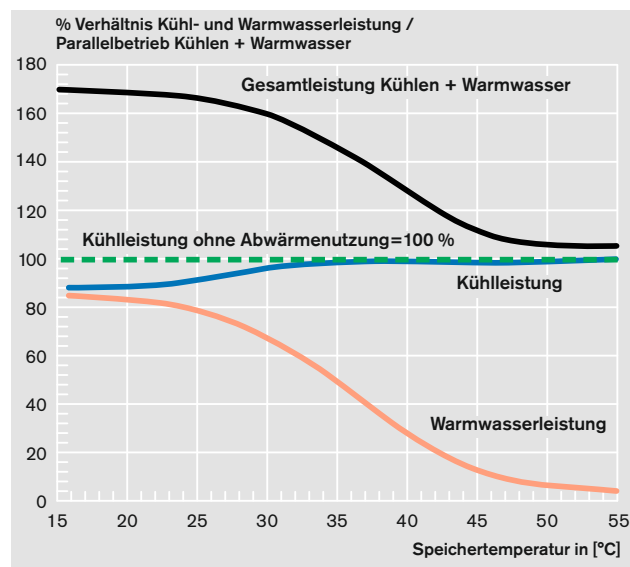
9.8.2.3 Abwärmenutzung von Sole/Wasser Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher

Bei reversiblen Sole/Wasser-Wärmepumpen besteht durch einen Zusatzwärmetauscher die Möglichkeit im Kühlbetrieb anfallende Abwärme für die Warmwasserbereitung zu nutzen. Somit lassen sich, bei entsprechenden Temperaturen im Warmwasserspeicher und je nach Betriebspunkt der Wärmepumpe, bis zu 80 % der Kühlleistung kostenlos zur Warmwasserbereitung nutzen.

Das folgende Diagramm zeigt die Kühl-, Warmwasser- und Gesamtleistung während einer Speicheraufladung im Verhältnis zum reinen Kühlbetrieb. Die dargestellten Leistungskurven beziehen sich auf den Referenzwert (Kühlleistung) ohne Abwärmenutzung.

Beispiel:

Die Sole/Wasser-Wärmepumpe S 130 IR hat im 2-Verdichterbetrieb eine Kühlleistung von 129 kW (B20/W9). Dies entspricht einer Kühlleistung von 100 % (gestrichelte Linie)



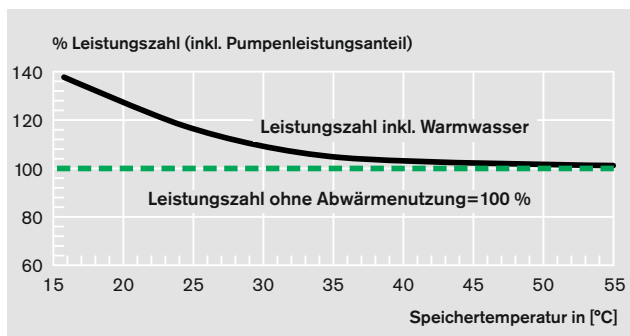
Wird während der aktiven Gebäudekühlung der Warmwasserspeicher aufgeheizt kann bei einer Speichertemperatur von 15 °C rund 80 % der Kühlleistung im Speicher genutzt werden. Dies entspricht einer Leistung von ca. 103 kW. Mit steigender Speichertemperatur nimmt die übertragbare Warmwasserleistung automatisch ab. Bei einer Wassertemperatur von 42 °C werden noch rund 20 % der Kühlleistung – in etwa 26 kW – zur

9. Kühlen

9.8 Regelungstechnik

Erderwärmung des Wassers verwendet. Gleichzeitig steigt die Kühlleistung der Wärmepumpe auf maximale Leistung an. Addiert man bis zu 70 % größere nutzbare Leistung der Wärmepumpe als im reinen Kühlbetrieb – und das bei gleicher elektrischer Leistungsaufnahme des Verdichters. Dies führt zu einer deutlich höheren Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe als im reinen Kühlbetrieb.

Das folgende Diagramm zeigt den Verlauf der Leistungszahl während einer Speicheraufladung. Als Referenz gilt hier der Wert ohne Abwärmenutzung.



Die Sole/Wasser-Wärmepumpe S 130 IR erreicht bei einer Speichertemperatur von 15 °C einen COP von über 7. Mit steigender Speichertemperatur nehmen die nutzbare Abwärme und somit auch der COP ab. Bei einer Wassertemperatur ca. 40 °C liegt dieser bei ca. 6.

Die tatsächlich genutzte Abwärme ist von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel der Speichergröße, dem Zapfverhalten der Nutzer, der Leistungsstufe und der eingestellten Warmwassertemperatur abhängig.

Wird der Warmwasserspeicher teilweise entladen, ist der untere Teil durch das nachströmende Frischwasser deutlich kälter als die angezeigte Speichertemperatur. In diesem Fall ist die untere Speichertemperatur die geeignete Messgröße für den Grad der Abwärmenutzung.

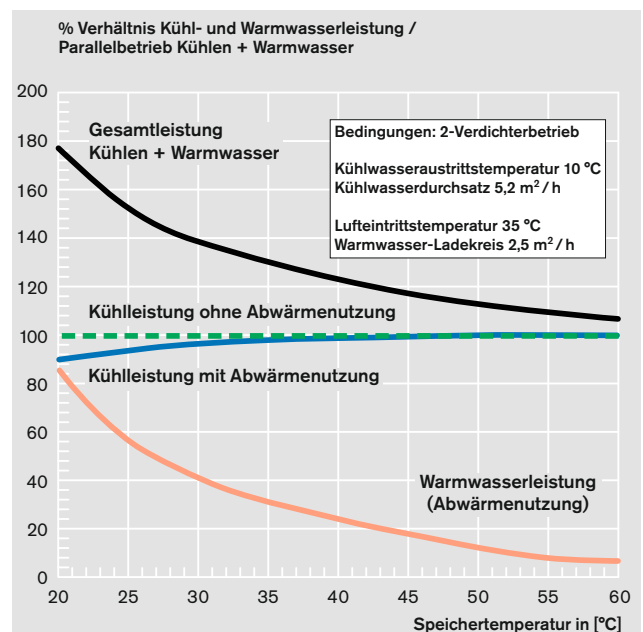
9.8.2.4 Abwärmenutzung von Luft/Wasser Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher

Bei reversiblen Luft/Wasser-Wärmepumpen besteht durch einen Zusatzwärmetauscher die Möglichkeit im Kühlbetrieb anfallende Abwärme für die Warmwasserbereitung zu nutzen. Somit lassen sich, bei entsprechenden Temperaturen im Warmwasserspeicher und je nach Betriebspunkt der Wärmepumpe, bis zu 80 % der Kühlleistung kostenlos zur Warmwasserbereitung nutzen.

Das folgende Diagramm zeigt den Verlauf der Leistungszahl während einer Speicheraufladung. Als Referenz gilt hier der Wert ohne Abwärmenutzung. Die dargestellten Leistungskurven beziehen sich auf den Referenzwert (Kühlleistung) ohne Abwärmenutzung.

Beispiel:

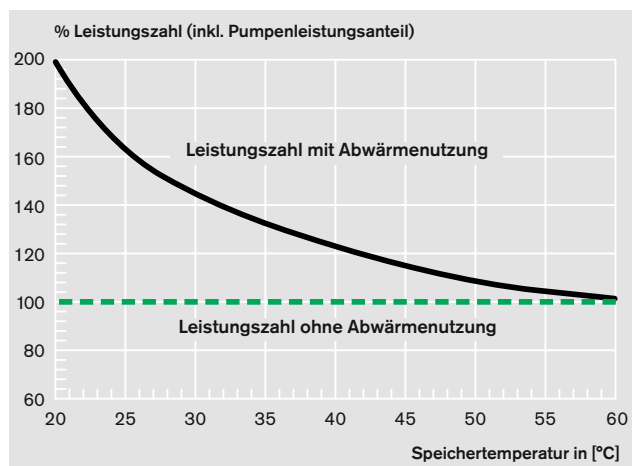
Die Luft/Wasser-Wärmepumpe L 35 AR hat im 2-Verdichterbetrieb eine Kühlleistung von 25 kW (A35/W10). Dies entspricht einer Kühlleistung von 100 % (gestrichelte Linie).



9.8 Regelungstechnik

Wird während der aktiven Gebäudekühlung der Warmwasserspeicher aufgeheizt kann bei einer Speichertemperatur von 20 °C rund 90 % der Kühlleistung im Speicher genutzt werden. Dies entspricht einer Leistung von ca. 22 kW. Mit steigender Speichertemperatur nimmt die übertragbare Warmwasserleistung automatisch ab. Bei einer Wassertemperatur von 43 °C werden nur noch rund 20 % der Kühlleistung – in etwa 5 kW – zur Erwärmung des Wasser verwendet. Gleichzeitig steigt die Kühlleistung der Wärmepumpe auf die maximale Leistung an. Addiert man die Kühl- und Warmwasserleistung ergibt sich eine um bis zu 90 % größere nutzbare Leistung der Wärmepumpe als im reinen Kühlbetrieb – und das bei gleicher elektrischer Leistungsaufnahme (COP) der Wärmepumpe als im reinen Kühlbetrieb.

Das folgende Diagramm zeigt den Verlauf der Leistungszahl während einer Speicheraufladung. Als Referenz gilt hier der Wert ohne Abwärmenutzung.



Die Luft/Wasser-Wärmepumpe L 35 AR erreicht bei einer Speichertemperatur von 20 °C einen COP von über 5. Mit steigender Speichertemperatur nehmen die nutzbare Abwärme und somit auch der COP ab. Bei einer Wassertemperatur von ca. 47 °C liegt dieser bei ca. 3,3.

Die tatsächlich genutzte Abwärme ist von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel der Speichergröße, dem Zapfverhalten der Nutzer, der Leistungsstufen und der eingestellten Warmwassertemperatur abhängig.

Wird der Warmwasserspeicher teilweise entladen, ist der untere Teil durch das nachströmende Frischwasser deutlich kälter als die angezeigte Speichertemperatur. In diesem Fall ist die untere Speichertemperatur die geeignete Messgröße für den Grad der Abwärmenutzung.

9.8.2.5 4-Wege-Umschaltventil für Heizen und Kühlen

Ein externes 4-Wege-Umschaltventil (VWU) zur Einbindung in den Heizungsvorlauf ermöglicht einen für Heizen und Kühlen optimierten Betrieb einer reversiblen Wärmepumpe. Die Umschaltung erfolgt über einen elektronischen Stellantrieb der vom Modul (N17.2) angesteuert wird.

9. Kühlen

9.8 Regelungstechnik

9.8.3 Kälteerzeugung durch passive Kühlung

Grundwasser und Erdreich sind in größeren Tiefen im Sommer deutlich kälter als die Umgebungstemperatur. Ein in den Grundwasser- bzw. Solekreislauf eingebauter Plattenwärmetauscher überträgt die Kälteleistung auf Heiz-/ Kühlkreislauf. Der Verdichter der Wärmepumpe ist nicht aktiv und steht deshalb für die Warmwasserbereitung zur Verfügung.

Der Parallelbetrieb von Kühlen und Warmwasserbereitung kann im Menüpunkt „**Einstellungen - Warmwasser - Parallel Kühlen - WW**“ aktiviert werden.



ACHTUNG

Hinweis

Für den Parallelbetrieb von Kühlen und Warmwasserbereitung sind spezielle Anforderungen an die hydraulische Einbindung sicherzustellen.

Passive Kühlung mit Erdwärmensonden

Bei Kühlanforderung wird eine zusätzliche Primärpumpe Kühlen (M12) an der Klemme X2-M12 angeschlossen. Der Ausgang Primärpumpe M11 ist nur im Heizbetrieb aktiv.

Passive Kühlung mit Grundwasser

Bei einer Kühlanforderung wird die Primärumwälzpumpe M11 angesteuert, d. h. es wird im Heiz- und Kühlbetrieb die gleiche Primärumwälzpumpe verwendet (z. B. Brunnenpumpe bei Wasser/Wasser-Wärmepumpen).

9.8.4 Programmbeschreibung Kühlung

9.8.4.1 Betriebsart Kühlung

Die Funktionen zur Kühlung wird als 6. Betriebsmodus manuell aktiviert. Eine extreme Umschaltung über den Eingang N17.1/X3-K28 ist nur bei deaktivierter automatischer Betriebsartenumschaltung möglich.

Die Betriebsart „**Kühlen**“ lässt sich nur aktivieren, wenn die Kühlfunktion (aktiv oder passiv) in der Vorkonfiguration freigegeben ist.

9.8.4.2 Aktivieren der Kühlfunktionen

Mit Aktivierung des Kühlbetriebes werden spezielle Regelfunktionen durchgeführt. Die Kühlfunktionen werden durch den Kühlregler getrennt von den übrigen Regelfunktionen übernommen.

Folgende Ursachen verhindern das Aktivieren der Kühlfunktion:

- Die Außentemperatur liegt bei reversiblen Luft/Wasser-Wärmepumpen unterhalb von 15 °C / 10 °C.
- Die Außentemperatur liegt unterhalb der einstellbaren Kühlgrenztemperatur (empfohlener Minimalwert wegen Frostgefahr 3 °C)

- Der Kühlregler ist nicht vorhanden oder die Verbindung ist gestört
- In den Einstellungen wurde weder stille noch dynamische Kühlung gewählt

In diesen Fällen bleibt der Betriebsmodus Kühlung aktiv, die Regelung verhält sich wie im Betriebsmodus Sommer.

Abschaltung der Kälteerzeugung

Zur Absicherung sind folgende Funktionen vorgesehen:

- Die Vorlauftemperatur unterschreitet einen Wert von 7 °C
- Auslösen des Taupunktwächters an sensiblen Orten des Kühlsystems
- Erreichen des Taupunktes bei rein stiller Kühlung

9.8 Regelungstechnik

9.8.4.3 Aktivierung / Deaktivierung von Umwälzpumpen im Kühlbetrieb

Bei Wärmepumpen-Heizungsanlagen zum Heizen und Kühlen wird der Relaisausgang für die Umwälzpumpe des jeweiligen Heiz-/Kühlkreises über die Vorkonfiguration festgelegt.

Die Heizungsumwälzpumpe 1. Heizkreis (M14) ist im Kühlbetrieb aktiv, wenn in der Vorkonfiguration 1. Heizkreis „Heizen/dyn. Kühlen“ ausgewählt wird. Die M14 ist im Kühlbetrieb nicht aktiv, wenn in der Vorkonfiguration 1. Heizkreis „Heizen“ ausgewählt wird.

Die Heizungsumwälzpumpe 2. Heizkreis (M15) ist im Kühlbetrieb aktiv, wenn in der Vorkonfiguration 2. Heizkreis „Heizen/still. Kühlen“ oder „still Kühlen“ ausgewählt wird. Die M15 ist im Kühlbetrieb nicht aktiv, wenn in der Vorkonfiguration 2. Heizkreis „Heizen“ ausgewählt wird. Im Heizbetrieb ist die M15 nicht aktiv, wenn in der Vorkonfiguration 2. Heizkreis „still Kühlen“ ausgewählt wird.

1. Heizkreis					2./3. Heizkreis				
Vorkonfiguration	Betriebsart				Vorkonfiguration	Betriebsart			
	Heizen		Kühlen			Heizen		Kühlen	
	M14	Mischer M22	M14	Mischer M22		M15/M20	Mischer M21/M22	M15/M20	Mischer M21/M22
Heizen	aktiv		nicht aktiv		Heizen	aktiv	Regelung	nicht aktiv	Dauer zu
	aktiv		nicht aktiv		Heizen/still Kühlen	aktiv	Regelung	aktiv	Regelung
	aktiv		nicht aktiv		still Kühlen	nicht aktiv	Dauer zu	aktiv	Regelung
Heizen / dyn. Kühlen	aktiv		aktiv		Heizen	aktiv	Regelung	nicht aktiv	Dauer zu
	aktiv		aktiv		Heizen/still Kühlen	aktiv	Regelung	aktiv	Regelung
	aktiv		aktiv		still Kühlen	nicht aktiv	Dauer zu	aktiv	Regelung
Heizen/still Kühlen									
– Aktive Kühlung	M15 aktiv	Dauer Auf	M15 aktiv	Regelung					
– Passive Kühlung	M13/M14 aktiv		M13/M14 aktiv						

Übersicht der Umwälzpumpen und Mischersteuerung im Heiz- und Kühlbetrieb (aktiv und passiv)



Hinweis

Eine Umschaltung von Heizungskomponenten im Heiz- oder Kühltrieb kann durch den potentialfreien Kontakt NO8 / C8 / NC8 erfolgen.

Passive Kühlung

Die Versorgung des Kühltystems kann sowohl über die vorhandene Heizungsumwälzpumpe (M13) als auch über eine zusätzliche Kühltumwälzpumpe (M17) erfolgen.



Hinweis

Die Kühltumwälzpumpe (M17) läuft im Betriebsmodus „Kühlen“ dauerhaft.

In Abhängigkeit der hydraulischen Einbindung kann bei passiver Kühlung das Laufverhalten der Heizungsumwälzpumpe (M13) in den Einstellungen „Anlagen Pumpensteuerung“ aktiviert werden.



Hinweis

Soll der 1. HK (z. B. Gebläsekonvektoren) nur zum Kühlen genutzt werden, so kann die Kühltumwälzpumpe M17 genutzt werden, die nur im Kühlbetrieb aktiv ist.

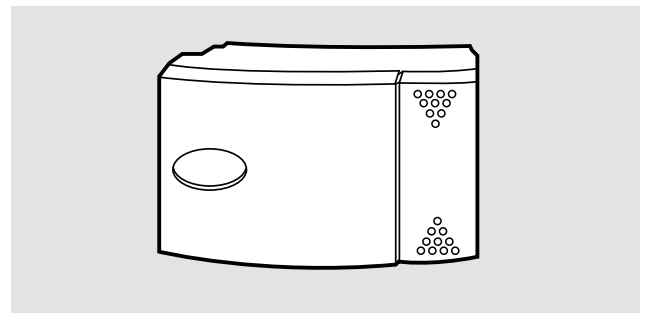
9. Kühlen

9.8 Regelungstechnik

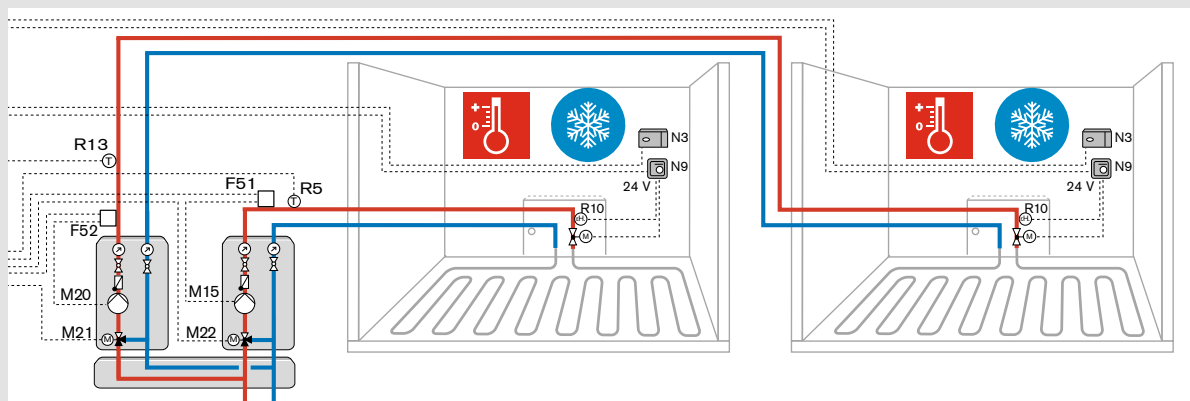
9.8.5 Raumklimastation

Bei der Kühlung über Flächenheiz-/kühlsysteme erfolgt die Regelung nach der an der Raumklimastation gemessenen Raumtemperatur und Luftfeuchte.

Am Wärmepumpenmanager wird dazu die gewünschte Raumtemperatur eingestellt. Aus der gemessenen Raumtemperatur und Luftfeuchte des Referenzraumes wird die minimal mögliche Kühlwassertemperatur berechnet. Das Regelverhalten der Kühlung wird durch die aktuell erfasste Raumtemperatur und die eingestellte Raumsolltemperatur beeinflusst.



Bei Verwendung von 2. und 3. Heizkreis sind Raumklimastationen vorzusehen.



- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1.HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2.HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2.HK
- M20 Heizungsumwälzpumpe 1.HK
- M21 Mischer 1.HK
- M22 Mischer 2.HK
- N3 Raumklimastation
- N9 Raumthermostat (umschaltbar)
- R5 Fühler 2.HK
- R10 Feuchtesensor
- R13 Vorlauffühler 1.HK

9.8 Regelungstechnik

9.8.6 Einzelraumregelung

Heizungstechnische Anlagen werden im Regelfall mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet.

Im Heizbetrieb erfassen die Raumthermostate die aktuelle Temperatur und öffnen bei Unterschreitung der eingestellten Solltemperatur das Regelorgan (z. B. Stellmotor).

Im Kühlbetrieb müssen Raumthermostate entweder deaktiviert bzw. durch solche ersetzt werden, die zum Heizen und Kühlen geeignet sind.

Im Kühlbetrieb verhält sich der Raumthermostat dann genau umgekehrt, sodass sich bei Überschreitung der Solltemperatur das Regelorgan öffnet.

9.8.6.1 Dynamische Kühlung

Bei der dynamischen Kühlung erfolgt die Regelung der Raumtemperatur mit speziellen Raumtemperaturreglern, die sich über ein externes Signal, das vom Kühlregler zur Verfügung gestellt wird, vom Heiz- in den Kühlbetrieb umschalten lassen. Hierfür muss eine Kabelverbindung vom Kühlregler zum Raumthermostat Heizen/Kühlen geschaffen werden. Bei konstanter Rücklauftemperatur erfolgt die Raumtemperaturregelung über einen regelbaren Volumenstrom (z. B. bei Kühlregistern) bzw. über Lüfterstufen (z. B. bei Gebläsekonvektoren).

9.8.6.2 Stille Kühlung

Die Konzeption des Kühlreglers bietet sowohl die Möglichkeit einer zentralen, referenzraumgeregelten Kühlung, als auch einer zentralen Vorregelung mit nachgeschalteter Einzelraumregelung.

Zentrale Regelung

Werden die Raumthermostate im Kühlbetrieb vollständig geöffnet (z. B. manuell), erfolgt die Regelung der Raumtemperatur zentral über die am Kühlregler eingestellte Raumsolltemperatur und die Messwerte der Raumklimastation. In nicht zu kühlenden Räumen sind die Raumthermostate ganz zu schließen.

Raumweise Regelung

Durch den Einsatz von Raumtemperaturreglern Heizen/ Kühlen – die sich vom Heiz- in den Kühlbetrieb umschalten lassen – können in einzelnen Räumen unterschiedliche Solltemperaturen eingestellt werden. Die Umstellung der Raumthermostate vom Heiz- in den Kühlbetrieb erfolgt durch ein vom Kühlregler bereitgestelltes Signal (potentialfreier Kontakt).

Auswahl des Referenzraumes

Über eine Raumklimastation wird die aktuelle Temperatur und Feuchte in einem Referenzraum gemessen und bei Überschreitung der am Kühlregler eingestellten Raumsolltemperatur die Vorlaufsolltemperatur so lange abgesenkt, bis sich die gewünschte Raumtemperatur einstellt.



Hinweis

Die Raumklimastation muss innerhalb der thermischen Hülle des Gebäudes in dem Raum aufgehängt werden, in dem im Kühlbetrieb die niedrigste Raumtemperatur erreicht werden soll (z. B. Schlafzimmer bzw. Wohnzimmer)

Bei den folgenden Anwendungsfällen sollte ein an den Raumtemperaturregler angeschlossener Folienfühler bei Kondensat ausfall an den Kühlflächen den Kühlbetrieb des Raumes stoppen:

- Kühltssysteme mit geringer Überdeckung der Kühlleitungen (z. B. konvektive Deckenkühlung)
- Räume mit schwankender Luftfeuchte (z. B. Besprechungsraum)

9.8.6.3 Zweipunkt-Raumtemperaturregler Heizen/Kühlen

Der RTK 501U wird über den Umschaltkontakt des Kühlreglers automatisch zwischen den Betriebsarten „Heizen“ oder „Kühlen“ umgeschaltet. Der Raumtemperaturregler ist zur Montage im Flächenschalterrahmen geeignet (50 x 50 mm nach DIN 49075).

- Regelbereich 5 - 30 °C
- Betriebsspannung 24V~/50Hz
- Schaltleistung AC 24V~/ 1A
Anschluss von bis zu 5 Ventilantrieben (24V~, stromlos geschlossen)
- Zur Unterbrechung des Kühlbetriebes bei Schwitzwasserbildung kann optional der Taupunktfühler TPS 3 angeschlossen werden

9. Kühlen

9.9 Trinkwasserbereitung

Die im Trinkwasserspeicher installierte Tauscherfläche muss so dimensioniert sein, dass sie bei Temperaturspreizungen unter 10 K die maximale Heizleistung der Wärmepumpe übertragen kann. Die Heizleistung steigt z. B. bei Luft/Wasser-Wärmepumpen mit der Außentemperatur. Deshalb muss die Tauscherfläche des Trinkwasserspeichers auf die Heizleistung im Sommer (Außentemperatur ca. 25 °C) ausgelegt werden.

9.9.1 Warmwasseranforderung ohne Zusatzwärmetauscher

Kommt während des Heizbetriebes eine Warmwasseranforderung, so schaltet der Wärmepumpenregler die Heizungsumwälzpumpe (M13) aus und die Warmwasserumwälzpumpe (M18) an. Der Heizungsvorlauf der Wärmepumpe wird noch vor dem Pufferspeicher abgezweigt und in den Wärmetauscher des Warmwasserspeichers umgeleitet. Nach Erreichen der gewünschten Warmwassertemperatur wird auf die Heizungsumwälzpumpe zurückgeschaltet und die Wärmeverbraucher des Heizsystems werden mit der Heizleistung der Wärmepumpe versorgt.

9.9.2 Warmwasseranforderung mit Zusatzwärmetauscher

Bei Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher läuft im Heiz- und Kühlbetrieb auch die Warmwasserumwälzpumpe und nutzt die höhere Heißgastemperatur für die Warmwasserbereitung (einstellbare Maximaltemperatur). Durch den Parallelbetrieb können ca. 10 % der Heizleistung auf einem höheren Temperaturniveau abgegeben werden.

Steht längere Zeit keine Heiz- bzw. Kühlanforderung an (z. B. in der Übergangszeit), läuft die Wärmepumpe ausschließlich für die Warmwasserbereitung. In diesem Fall erfolgt die Warmwasserbereitung wie im Kapitel 9.9.1 beschrieben.



Hinweis

Bei außen aufgestellten Wärmepumpen mit Zusatzwärmetauscher sind - neben Heizungs-Vor- und Rücklauf – zwei zusätzliche wärmeisolierte Rohre für die Abwärmenutzung im Erdreich zu verlegen. In Sonderfällen kann die Abwärmenutzung deaktiviert und die Trinkwasserbereitung wie bei Standardwärmepumpen erfolgen.

9.9 Trinkwasserbereitung

9.9.3 Abwärmenutzung im Kühlbetrieb

Im Kühlbetrieb wird üblicherweise die Abwärme ins Freie geblasen. Ein eingebauter Wärmetauscher im Heißgas des Kältekreis (direkt nach dem Verdichter) ermöglicht es, diese kostenlos zur Verfügung stehende Abwärme mit Temperaturen von bis zu 80 °C für die Trinkwasserbereitung zu nutzen. Zusätzlich können weitere Energieverbraucher am Warmwasserkreislauf angeschlossen werden.

Die Warmwasserumwälzpumpe (M18) erwärmt den Trinkwasserspeicher im Kühlbetrieb bis zu einer einstellbaren Maximumtemperatur. Anschließend wird von der Warmwasser- auf die Schwimmbadumwälzpumpe (M19) umgeschaltet und die Abwärme entweder über einen Schwimmbadwärmetauscher oder einen Pufferspeicher abgeführt. Bei Einsatz eines Pufferspeichers können auch mehrere Wärmeverbraucher gleichzeitig versorgt werden (z. B. Fußbodenheizung und Badheizkörper).

**ACHTUNG**

Hinweis

Die im Kühlbetrieb entstehende Abwärme wird zuerst für die Trinkwasserbereitung und anschließend für die Versorgung weiterer Wärmeverbraucher bzw. zur Zwischenspeicherung in einem Puffer genutzt. Kann die Abwärme nicht mehr vollständig genutzt werden, wird die Restwärme an die Umgebungsluft abgegeben.

9. Kühlen

9.10 Elektrische Anschlussarbeiten

Die elektrischen Anschlussarbeiten am Heizungsregler sind in den entsprechenden Kapiteln und in der Montageanleitung des Wärmepumpenmanagers beschrieben.



Achtung

Die in diesem Kapitel gezeigten Anschlusspläne können aufgrund der Vielfalt an Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen von Fall zu Fall variieren. Für die elektrischen Anschlussarbeiten ist der im Schaltkasten der Wärmepumpe eingeklebte Anschlussplan zu beachten.

9.10.1 Kühlregler für reversible Wärmepumpen

Bei reversiblen Wärmepumpen werden die zusätzlich benötigten Ein- und Ausgänge an einem Kühlregler (N2/ N17) zur Verfügung gestellt.

1. Raumklimastationen
2. Heizungsumwälzpumpe 1. Heizkreis (M14)
3. Schwimmbadumwälzpumpe (M19)
4. Optionale Störanzeige (H5)
5. Optionale Kühltumwälzpumpe (M17)



Hinweis

Bei den reversiblen Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Abwärmenutzung wurde der Kühlregler N2 durch zwei Kühlmodule N17.1 und N17.2 ersetzt.

9.10 Elektrische Anschlussarbeiten

9.10.2 Raumtemperaturregelung bei dynamischer Kühlung

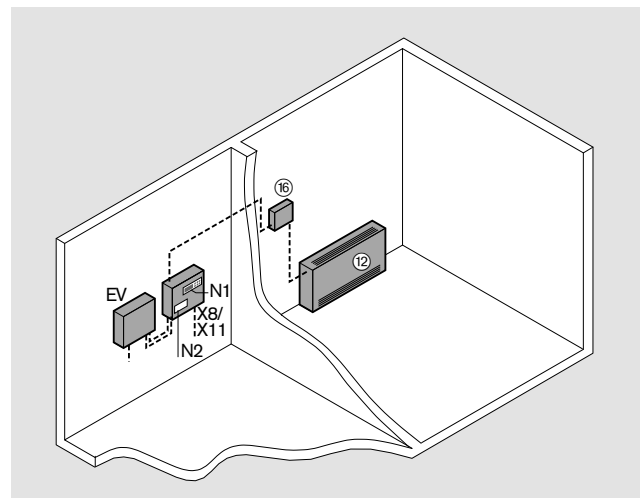
Bei der dynamischen Kühlung wird die Kühlwassertemperatur konstant gehalten. Die Raumtemperaturregelung erfolgt über die Regelung des Gebläsekonvektors. Dabei stehen prinzipiell zwei Varianten zur Verfügung:

- Regelung des Wasserdurchsatzes
- Regelung des Luftdurchsatzes über Ventilatorstufen

In Verbindung mit einer Wärmepumpe sollten bevorzugt Gebläsekonvektoren eingesetzt werden, bei denen die Heiz- und Kühlleistung über die Ventilatorstufen geregelt werden. Dadurch ist auch bei geringer Heiz- oder Kühlanforderung der Wasserdurchsatz durch die Wärmepumpe sichergestellt.

Üblicherweise ist die Raumtemperaturregelung im Lieferumfang des Gebläsekonvektors enthalten. Die Umschaltung vom Heiz- in den Kühlbetrieb kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- Manuelle Umschaltung
- Automatische Umschaltung der Raumthermostate über einen potentialfreien Kontakt am Wärmepumpenmanager
- Integrierte Regelung mit automatischem Wechsel in Abhängigkeit der Vorlauftemperatur



Elektrisches Anschlussschema für Raumtemperaturregelung bei dynamischer Kühlung über umschaltbare Raumthermostate

9. Kühlen

9.10 Elektrische Anschlussarbeiten

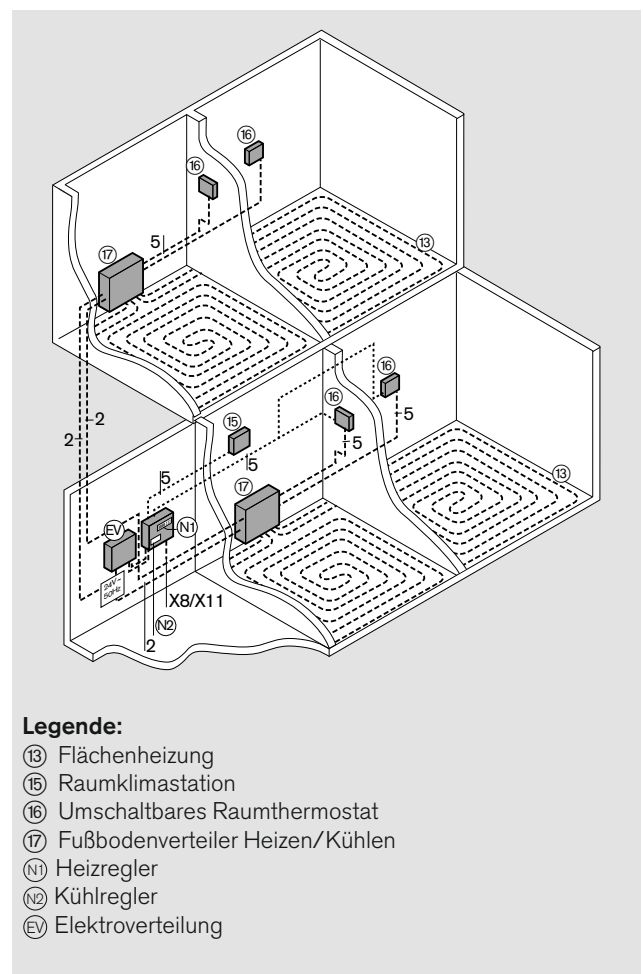
9.10.3 Raumklimastation bei stiller Kühlung

Bei der stillen Kühlung wird die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Raumsolltemperatur und der ermittelten Taupunkt-grenztemperatur geregelt. Die minimal zulässige Temperatur an der Kühloberfläche wird vom Wärmepumpenmanager auf Basis der von der Raumklimastation (RKS WPM) gemessenen Raumtemperatur und Luftfeuchte eines Referenzraumes berechnet.

Verdrahtung Raumklimastation

Elektrische Verbindungskabel (5-adrig) zum Wärmepumpenmanager. Maximale Leitungslänge 30 m, Querschnitt 1,5 mm². Bei gemeinsamer Verlegung mit Lastkabeln sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Bei mehreren Räumen, die individuell vom Benutzer geregelt werden sollen, müssen zusätzliche Raumtemperaturregler eingesetzt werden.



Elektrisches Anschlussschema für Raumtemperaturregelung bei stiller Kühlung mit Raumklimastation und umschaltbaren Raumthermostaten

9.10 Elektrische Anschlussarbeiten

9.10.4 Erweiterte Taupunktüberwachung

Die erweiterte Taupunktüberwachung dient zum Schutz des Verteilsystems (z. B. Heizkreisverteiler) vor Schwitzwasserbildung. Bei Auftreten von Betauung wird der Kühlbetrieb der gesamten Anlage unterbrochen.



Hinweis

Die erweiterte Taupunktüberwachung stellt eine Sicherheitsabschaltung dar, die sich erst nach der vollständigen Trocknung des Taupunktfühlers wieder zurücksetzt.

Taupunktwärter

Der Taupunktwärter setzt die Signale der einzelnen Taupunktfühler in ein Sperrsignal für den Wärmepumpenmanager um. Es sind max. 5 Taupunktfühler anschließbar. Der Taupunktwärter unterbricht bei Auftreten von Betauung an mindestens einem Taupunktfühler den Kühlbetrieb der gesamten Anlage.

Verdrahtung Taupunktwärter

3-adrige elektrische Verbindungsleitung zum Kühlregler

Verdrahtung Taupunktfühler

Die Zuleitung des Taupunktfühlers zum Taupunktwärter kann auf 20 m mit „normaler Leitung“ (z. B. 2 x 0,75 mm) und bis auf 150 m mit einer abgeschirmten Leitung (z. B. I(Y) STY 2 x 0,8 mm) verlängert werden. In jedem Fall ist die Verlegung separat zu spannungsführenden Leitungen vorzunehmen.

9. Kühlen

9.10 Elektrische Anschlussarbeiten

9.10.5 Raumtemperaturregelung

Bei der stillen Kühlung wird die Vorlauftemperatur zentral in Abhängigkeit der Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit eines Referenzraumes geregelt. Die individuell gewünschte Raumtemperaturregelung erfolgt über umschaltbare Raumtemperaturregler.

Raumtemperaturregler Heizen / Kühlen

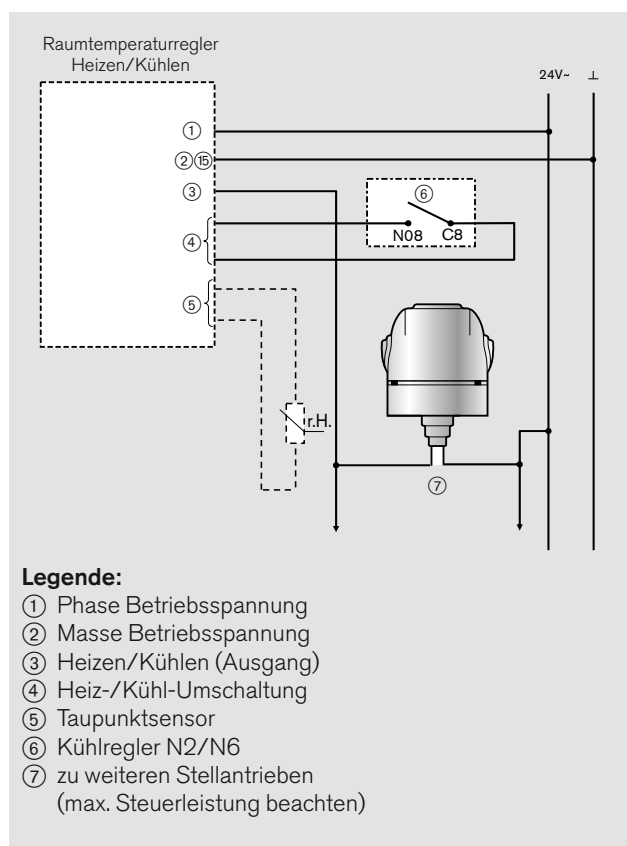
Im Heizbetrieb wird bei Überschreitung der Raumsolltemperatur der Heizwasserfluss gestoppt. Im Kühlbetrieb wird der Kühlwasserfluss bei Unterschreitung der eingestellten Raumsolltemperatur gestoppt.

An den als Sonderzubehör erhältlichen Raumtemperaturregler RTK 501U kann zusätzlich ein Taupunktfühler angeschlossen werden, der bei Ausfall von Kondensat an der Kühloberfläche den Kühlbetrieb eines Raumes stoppt.



Hinweis

In Räumen mit offenen Kühlsystemen (z. B. Kühldecke) und in Räumen mit stark schwankender Luftfeuchtigkeit (z. B. Besprechungsraum) wird der Einsatz eines zusätzlichen Taupunktfühlers an der Kühloberfläche empfohlen, der bei Ausfall von Kondensat den Stellmotor des betreffenden Raumes schließt.



Anschlussplan Raumtemperaturregler Heizen/Kühlen

9.10 Elektrische Anschlussarbeiten

9.10.5.1 Raumtemperaturregler mit automatischem Umschaltkontakt

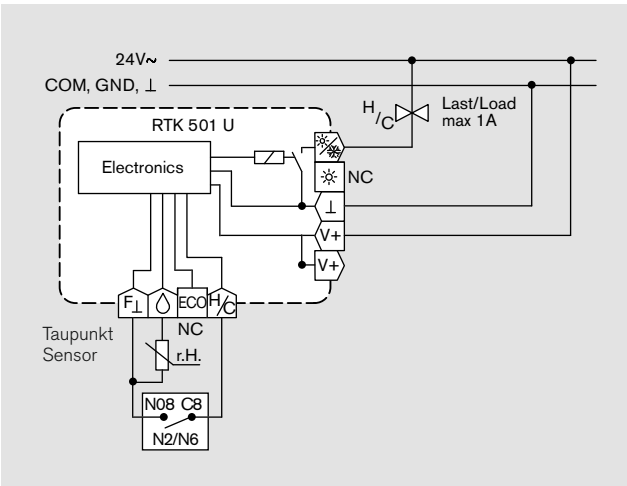
Der Wärmepumpen-Kühlregler (N2/N6/N17) stellt zur automatischen Umschaltung der Raumthermostate vom Heiz- in den Kühlbetrieb einen potentialfreien Kontakt zur Verfügung.

An dem als Sonderzubehör erhältlichen Raumtemperaturregler Heizen/Kühlen RTK 501U kann dieser Schaltkontakt zur automatischen Umschaltung in den Kühlbetrieb genutzt werden.



Hinweis

In Räumen, die nicht gekühlt werden sollen (z. B. Bad), erhält der Stellmotor im Kühlbetrieb einen Dauer-Zu-Befehl, wenn die Masse (Kontakt F) fest auf den Taupunkteingang verdrahtet wird.



Anschlussplan Raumtemperaturregler Heizen/Kühlen

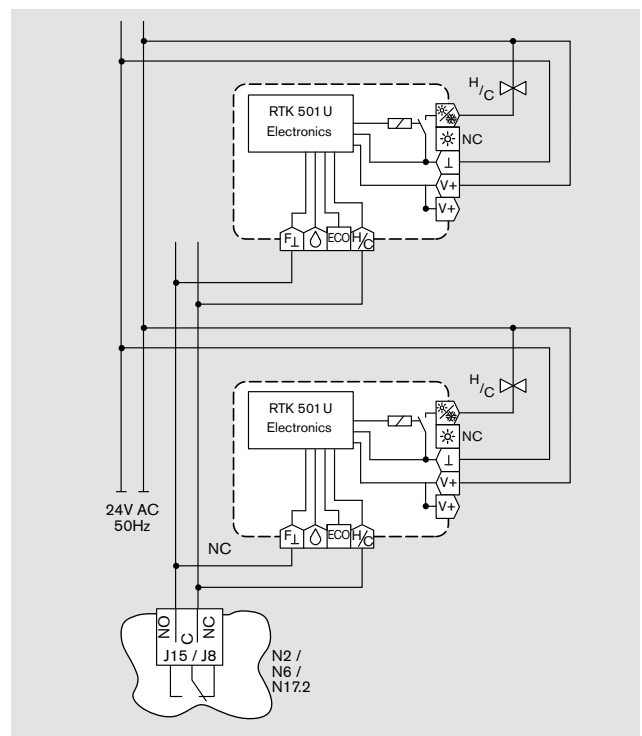
Verdrahtung Raumtemperaturregler

- Verlegung einer 24V~/50Hz Versorgungsspannung zu jedem Heizkreisverteiler für die Raumtemperaturregler und elektrophischen Stellantriebe (24V~, stromlos geschlossen) über einen bauseits zu stellenden Transformator.
- Von den Heizkreisverteilern ist zu jedem Raumtemperaturregler ein 5-adriges Kabel zu verlegen (2 Adern Versorgungsspannung, 2 Adern Umschaltung Heizen/Kühlen, 1 Ader Schaltausgang Stellantrieb)
- Von den Heizkreisverteilern ist ein 2-adriges Kabel zum Relaisausgang des Kühlreglers (N2/N6/N17) zu führen, über den im Betriebsmodus Kühlen die automatische Umschaltung erfolgt.



Hinweis

Über den potentialfreien Kontakt des Kühlreglers können maximal 20 Raumtemperaturregler RTK 501U parallel zusammen geschaltet werden. Die Spannungsversorgung der Stellantriebe erfolgt durch eine externe 24V AC 50Hz Spannungsversorgung. Die Leistung des Trafos ist so zu bemessen, dass auch die Anlaufströme mehrerer Stellantriebe nicht zum Einbruch der Versorgungsspannung führen.

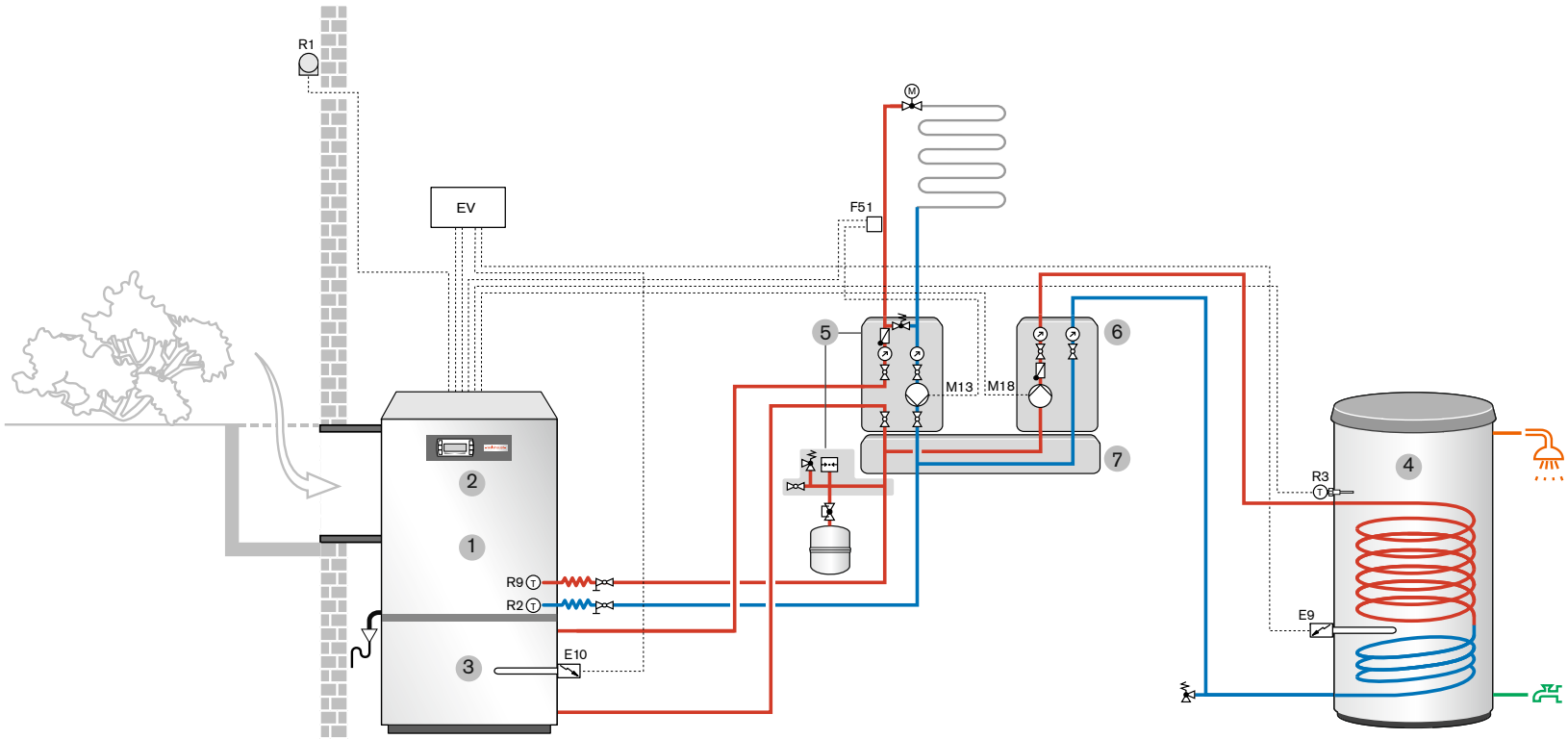


Anschlussplan RTK 501 U (Parallelschaltung)



10. Muster-Anlagenschemen Heizen

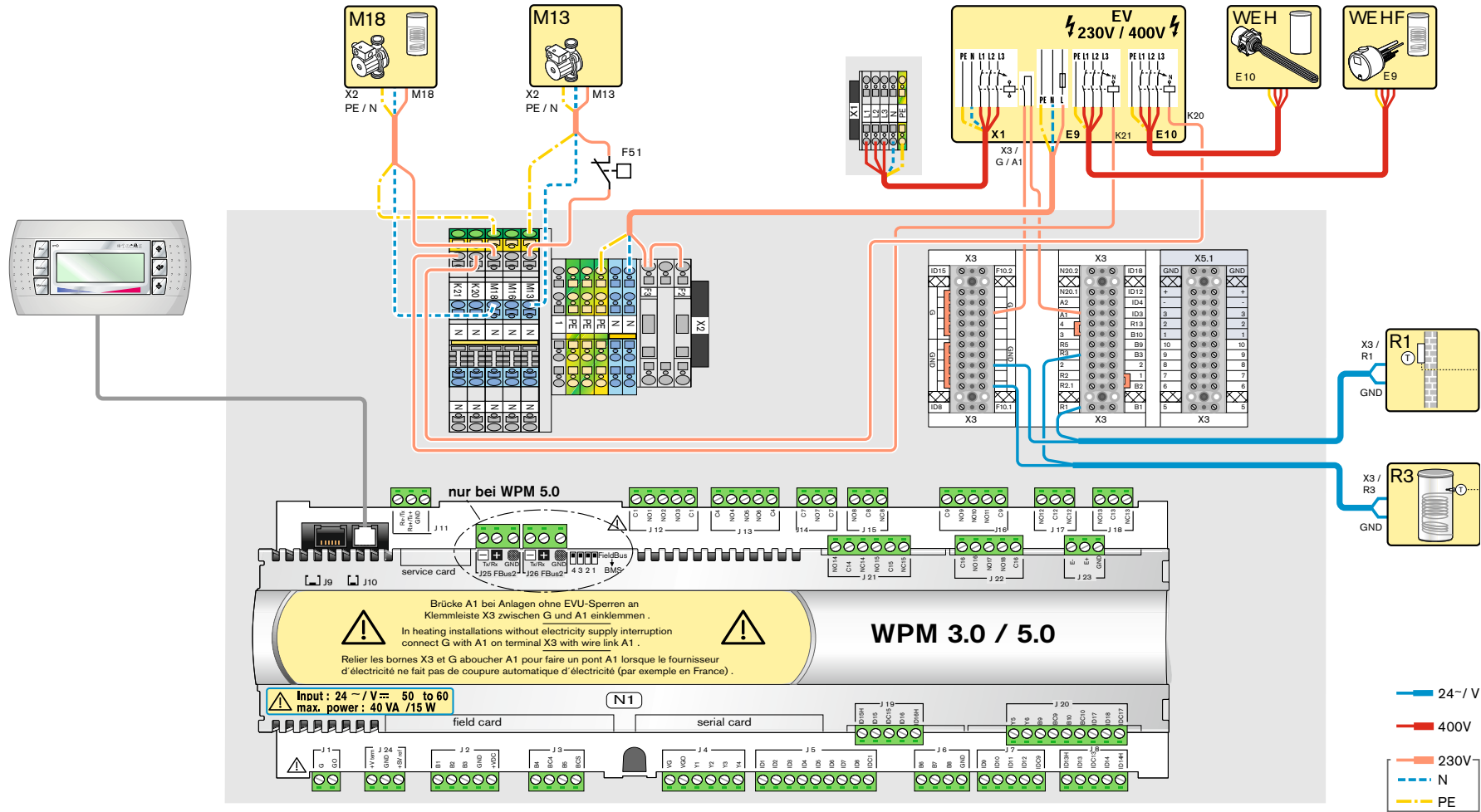
Wärmequelle	1. Heizkreis Überström- ventil	2. Heizkreis Differenz- druckloser Verteiler	Bivalenter Betrieb	Regenera- tiver Betrieb	2. Heizkreis DDV	Kombi Speicher WKS	Seite
Luft, Innenaufstellung							
	•						402
kompakt	•						404
		•					414
			•				424
				•			432
					•		440
						•	450
Luft, Außenaufstellung							
	•						406
		•					416
			•				426
				•			434
					•		442
					•		444
						•	452
Sole							
	•						408
kompakt	•						410
		•					418
kompakt		•					420
			•				428
				•			436
					•		446
						•	454
Wasser							
	•						412
		•					422
			•				430
				•			438
					•		448
						•	456



- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und
- 6 Sicherheitsbaugruppe
- 7 Trinkwassermodul WTM
- 8 Verteilerbalken WHV

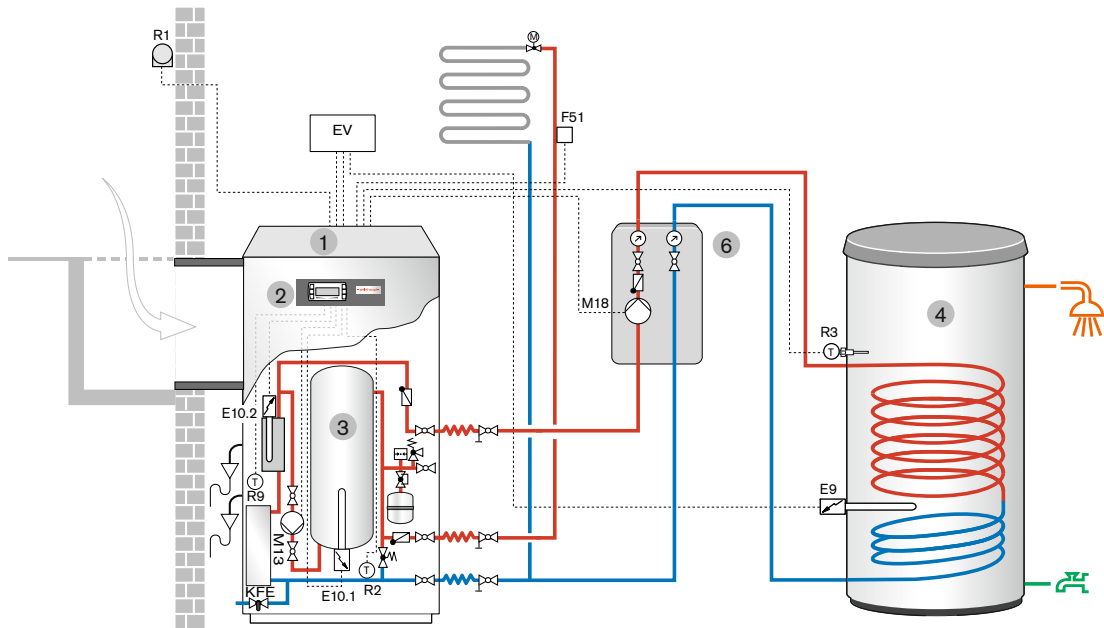
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
(bei WWP L 16 I-2 in WP integriert)
- F51 Temperaturwächter Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 01 00 0 1 02 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP L .. ID

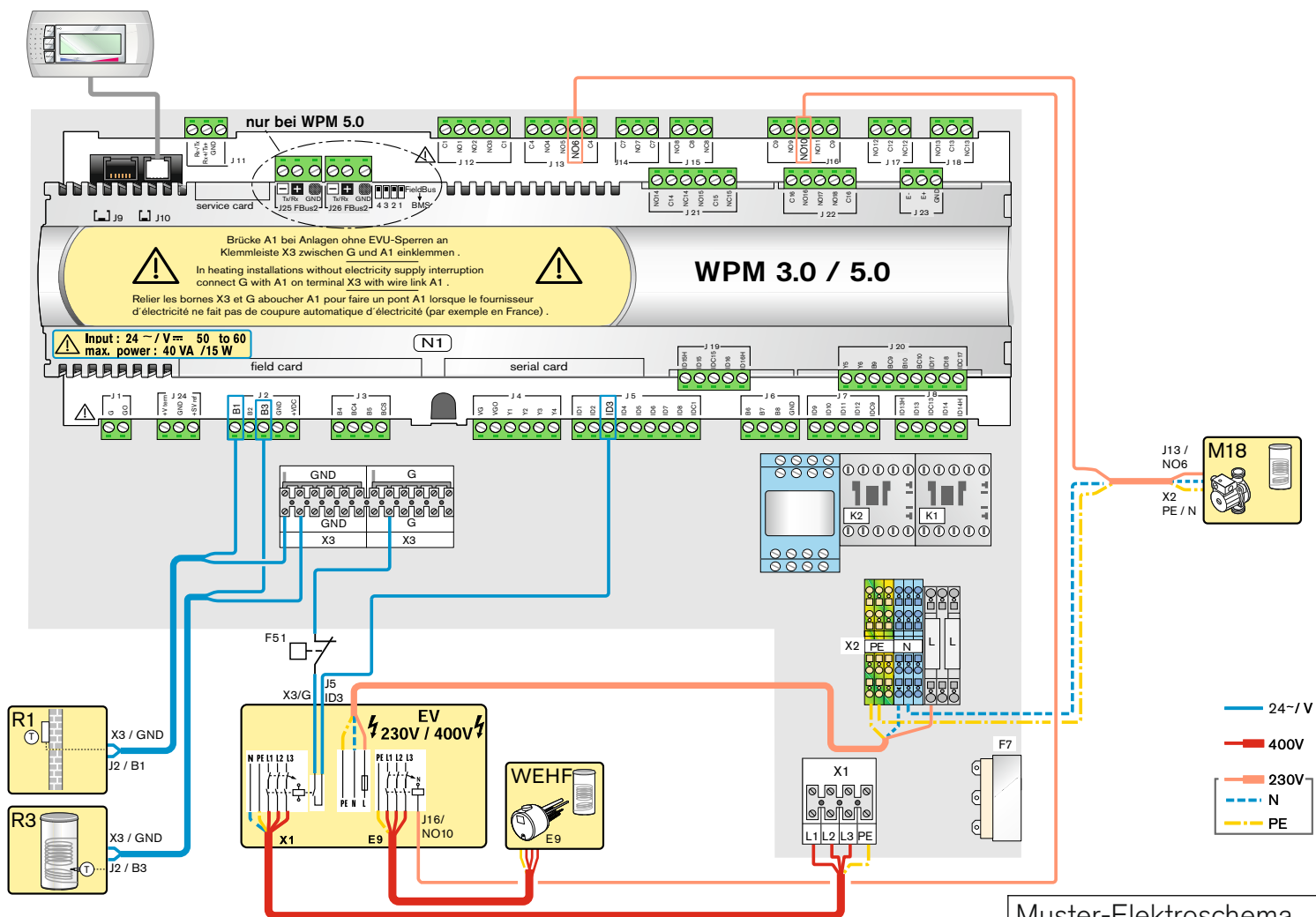
Muster-Elekroschema			
VW	01.07.15	Plan EL 01 00 0 1 02 01 0 0 0 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe Kompakt
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Trinkwassermodul WTM

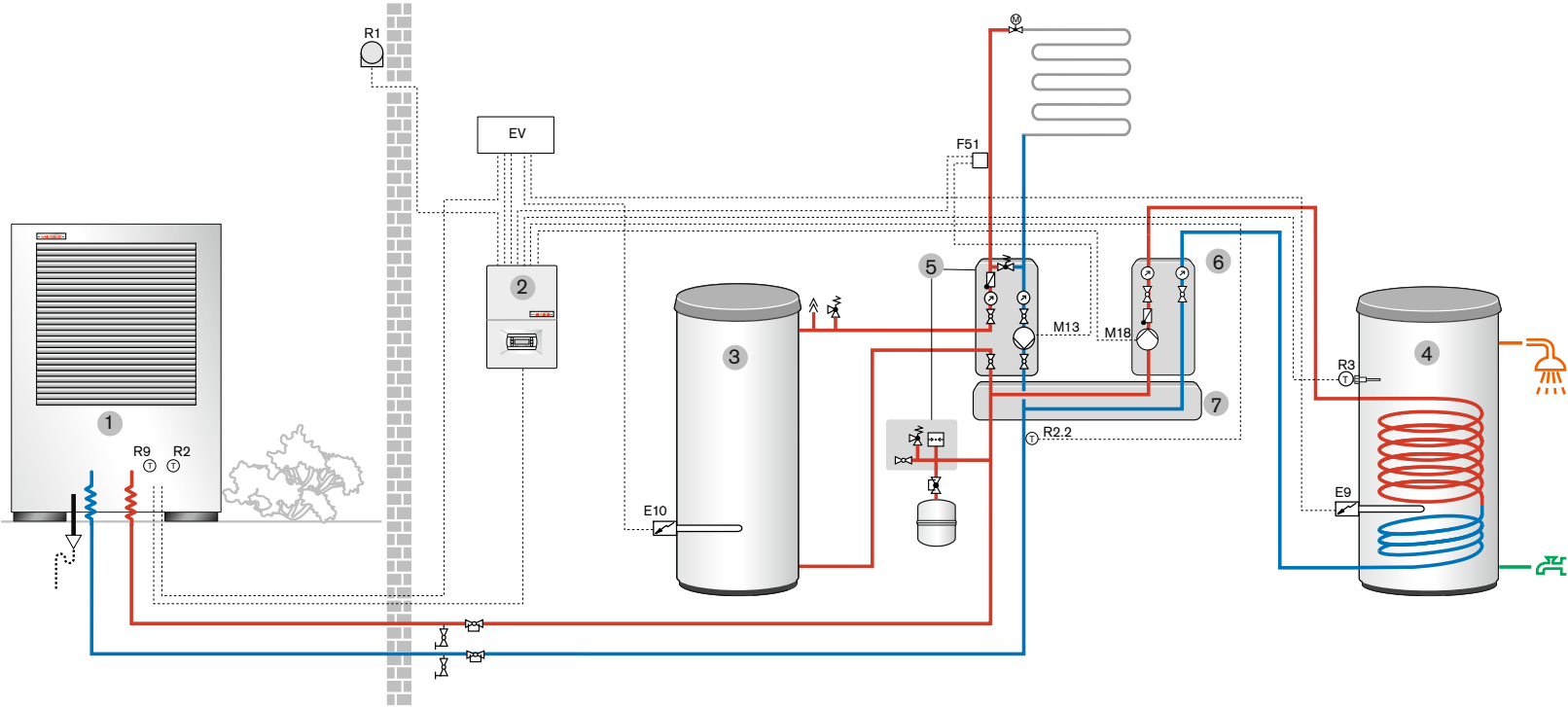
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10.1 Tauchheizkörper integriert
- E10.2 Rohrheizung integriert (nur bei WWP L 12 IDK)
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 01 00 0 1 02 01 0 0 1
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan	EL 01 00 0 1 02 01 0 0 1
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für WWP L 9 AD



- 1

Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2

Wärmepumpenmanager/Regler
- 3

Pufferspeicher WES-H
- 4

Trinkwasserspeicher WAC
- 5

Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6

Trinkwassermodul WTM
- 7

Verteilerbalken WHV
- EV

Elektroverteiler
- E9

Flanschheizung Trinkwasser
- E10

Tauchheizkörper
- F51

Temperaturwächter Fußbodenh.
- M13

Heizungsumwälzpumpe
- M18

Trinkwasserladepumpe
- R1

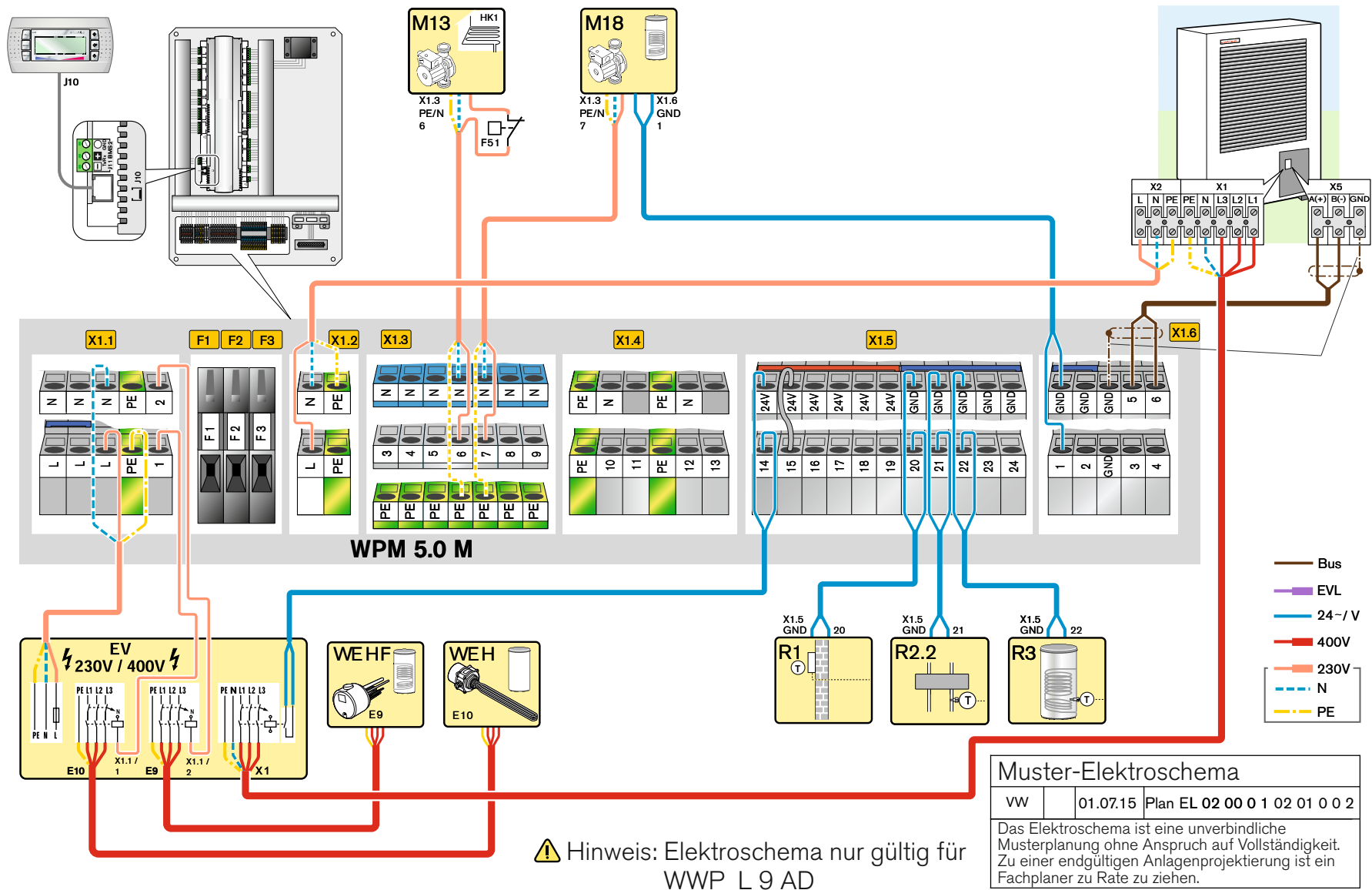
Außenfühler
- R2

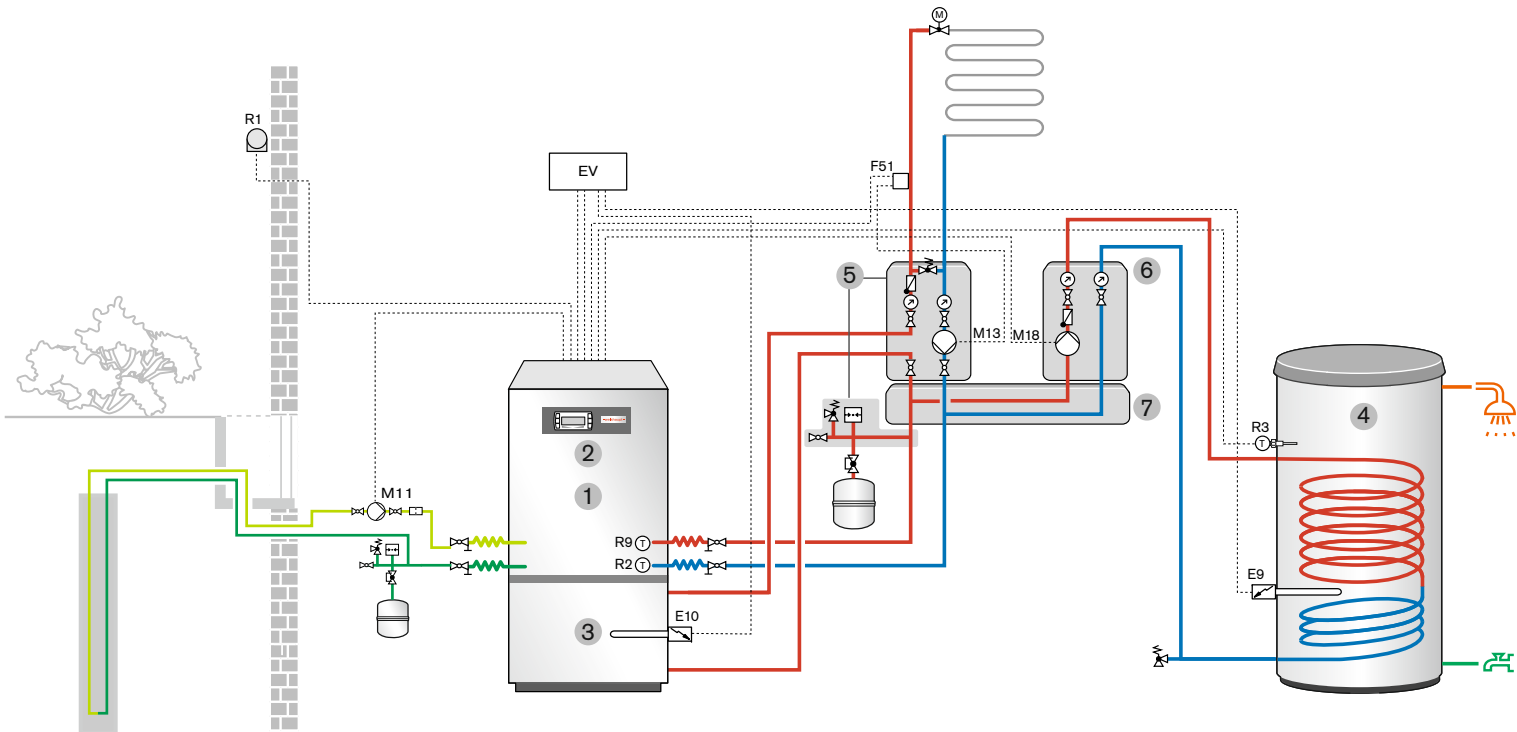
Rücklauffühler (intern)
- R3

Trinkwasserfühler
- R9

Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 02 00 0 1 02 01 0 0 2
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			





Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen der Wärmequelle dampfdiffusionsdicht zu isolieren.

- 1

Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2

Wärmepumpenmanager/Regler
- 3

Pufferspeicher WES-H
- 4

Trinkwasserspeicher WAC
- 5

Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6

Trinkwassermodul WTM
- 7

Verteilerbalken WHV
- EV

Elektroverteiler
- E9

Flanschheizung Trinkwasser
- E10

Tauchheizkörper
- F51

Temperaturw. Fußbodenh.
- M11

Primärpumpe
- M13

Heizungsumwälzpumpe
- M18

Trinkwasserladepumpe
- R1

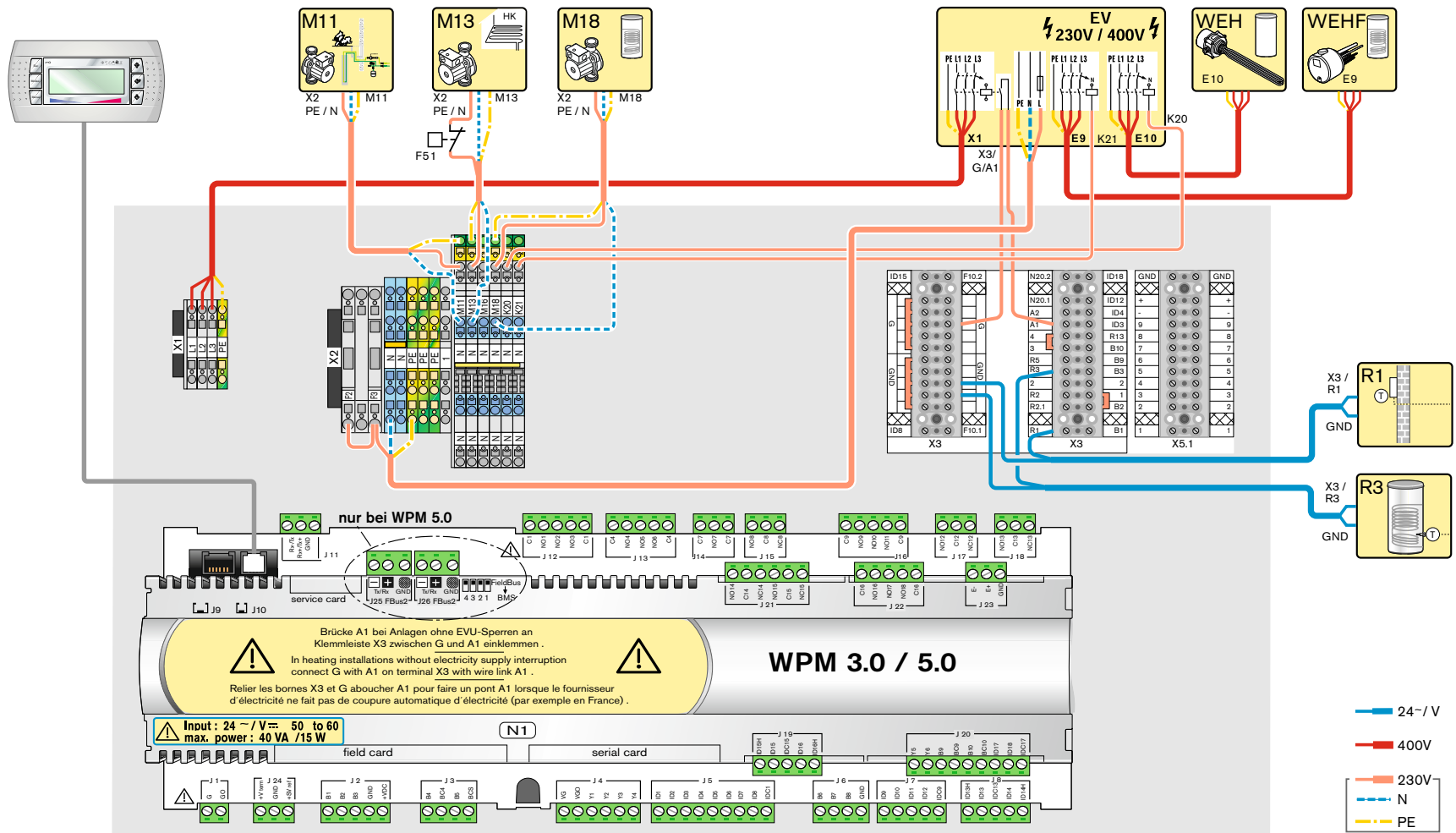
Außenfühler
- R2

Rücklauffühler (intern)
- R3

Trinkwasserfühler
- R9

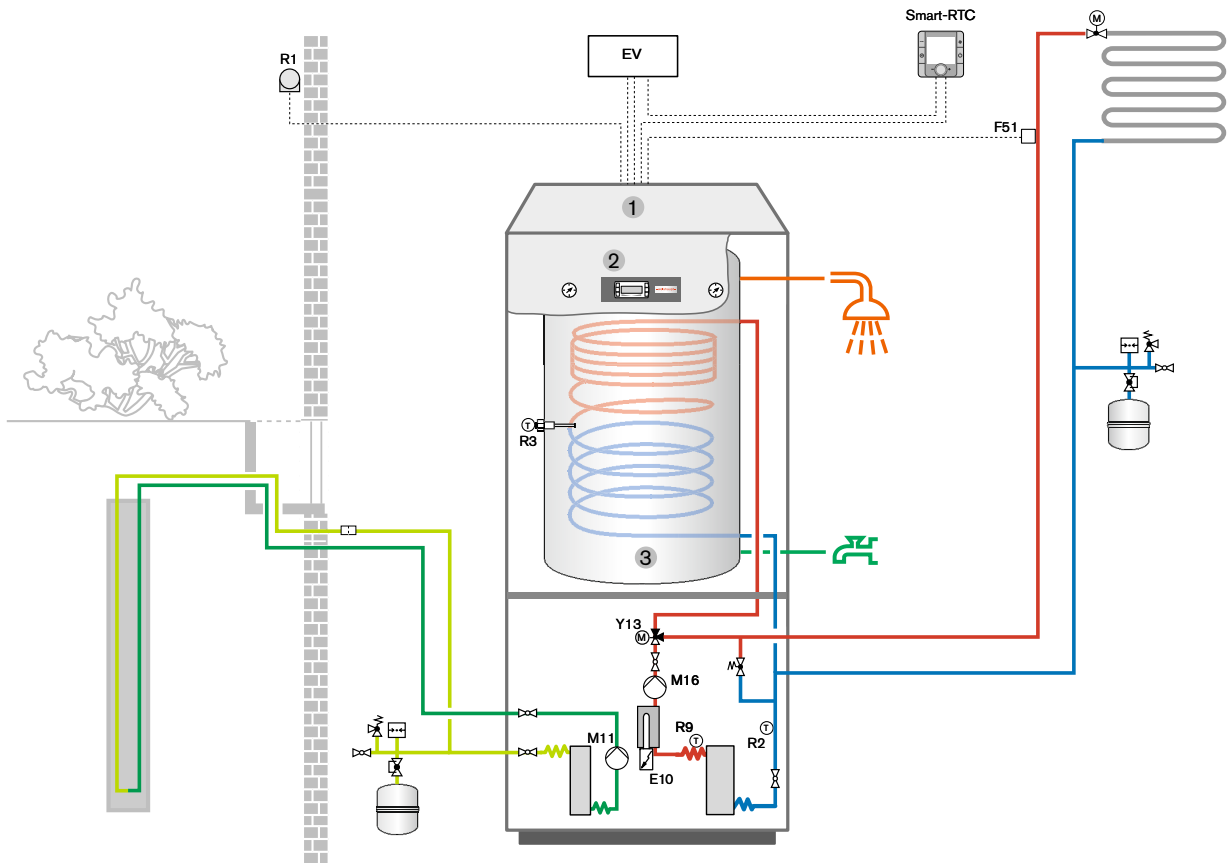
Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 03 00 0 1 02 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP S.. ID

Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan EL 03 00 0 1 02 01 0 0 0 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

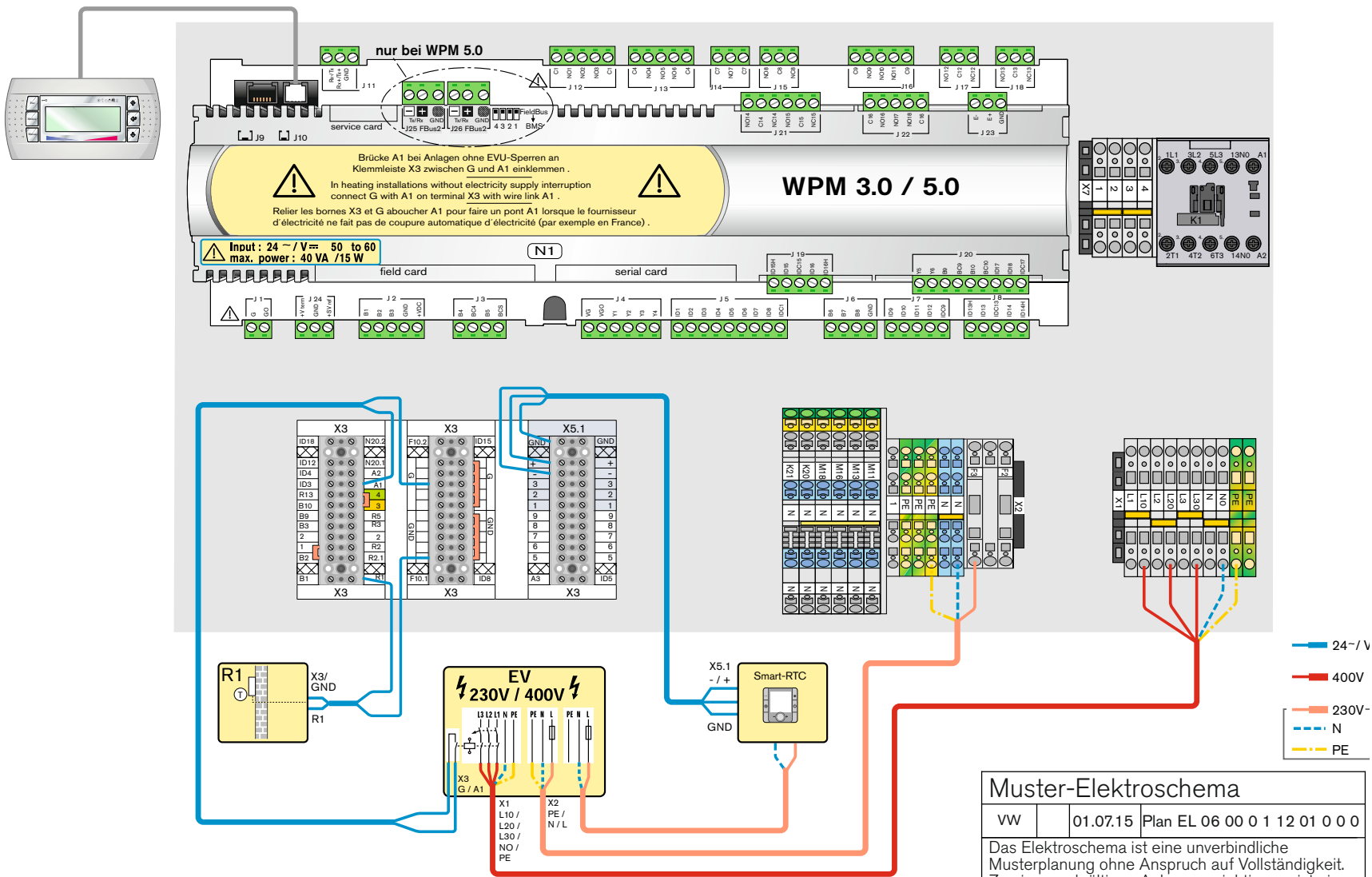


- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Trinkwasserspeicher

- EV Elektroverteiler
- E10 Rohrheizkörper
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M11 Primärpumpe
- M16 Heizungsumwälzpumpe

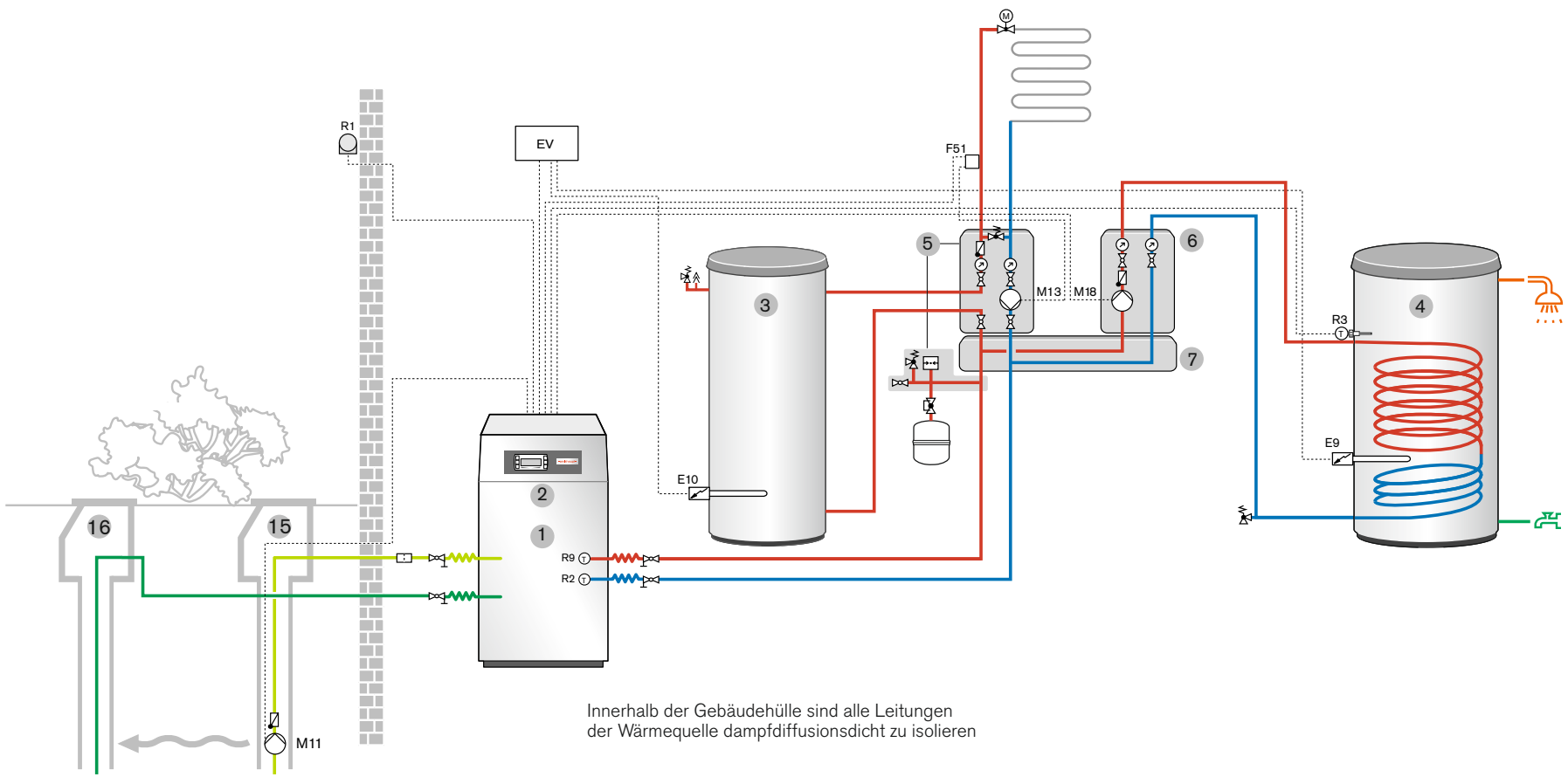
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler
- RTC Raumtemperaturregler
- Y13 3-Wege-Umschaltventil

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 06 00 0 1 12 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



Muster-Elektroschema				
VW	01.07.15	Plan	EL 06 00 0 1 12 01 0 0 0	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.				

⚠ Hinweis: Gültig für WWP S.-IDT

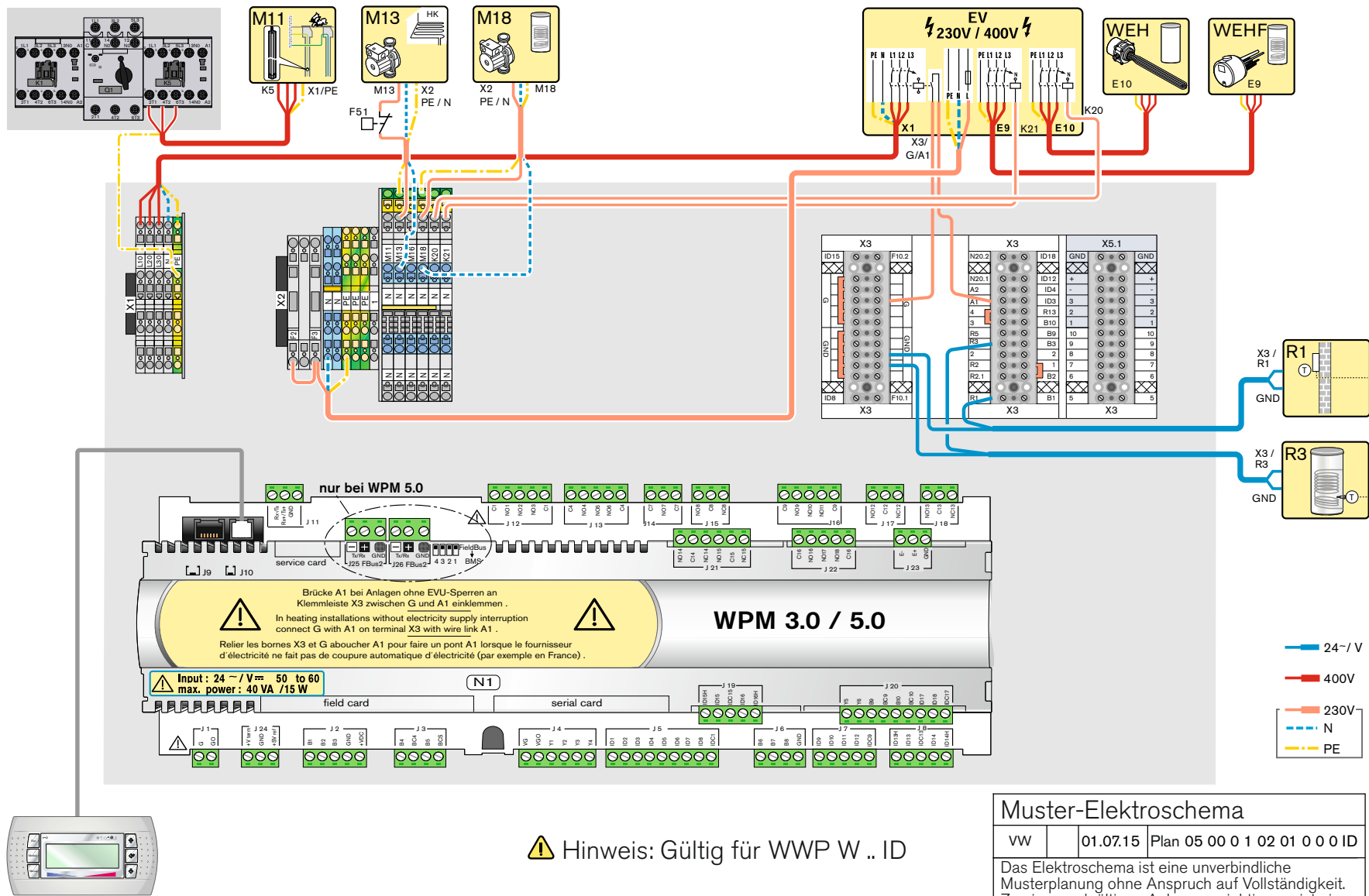


Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen der Wärmequelle dampfdiffusionsdicht zu isolieren

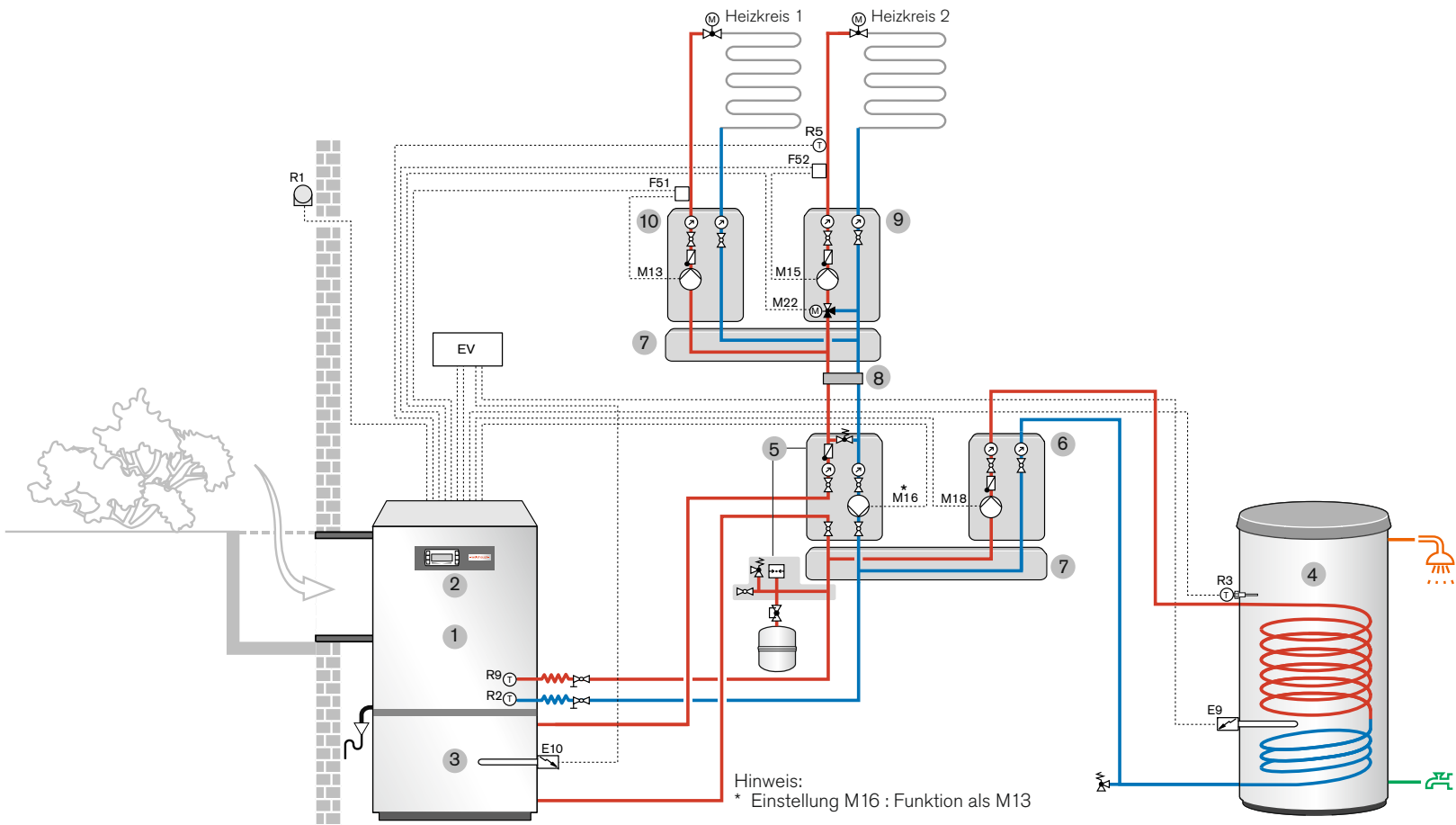
- 1 Wasser/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 15 Förderbrunnen
- 16 Schluckbrunnen

- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 05 00 0 1 02 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WPM W.. ID



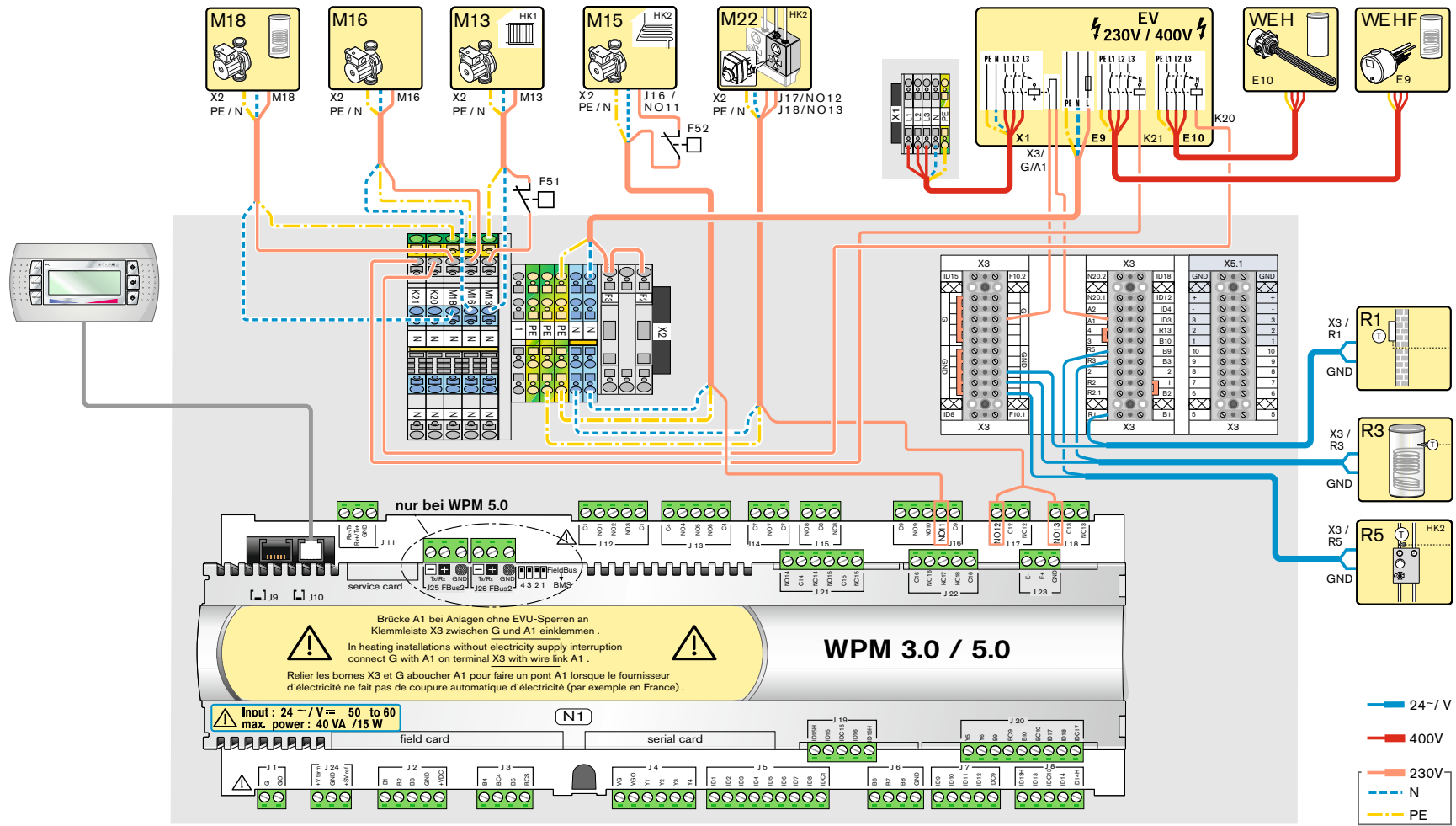
- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischmodul WHM
- 10 Pumpengruppe WHP

- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1. HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2. HK
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M22 Mischer 2. HK

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

Hinweis:
* Einstellung M16 : Funktion als M13

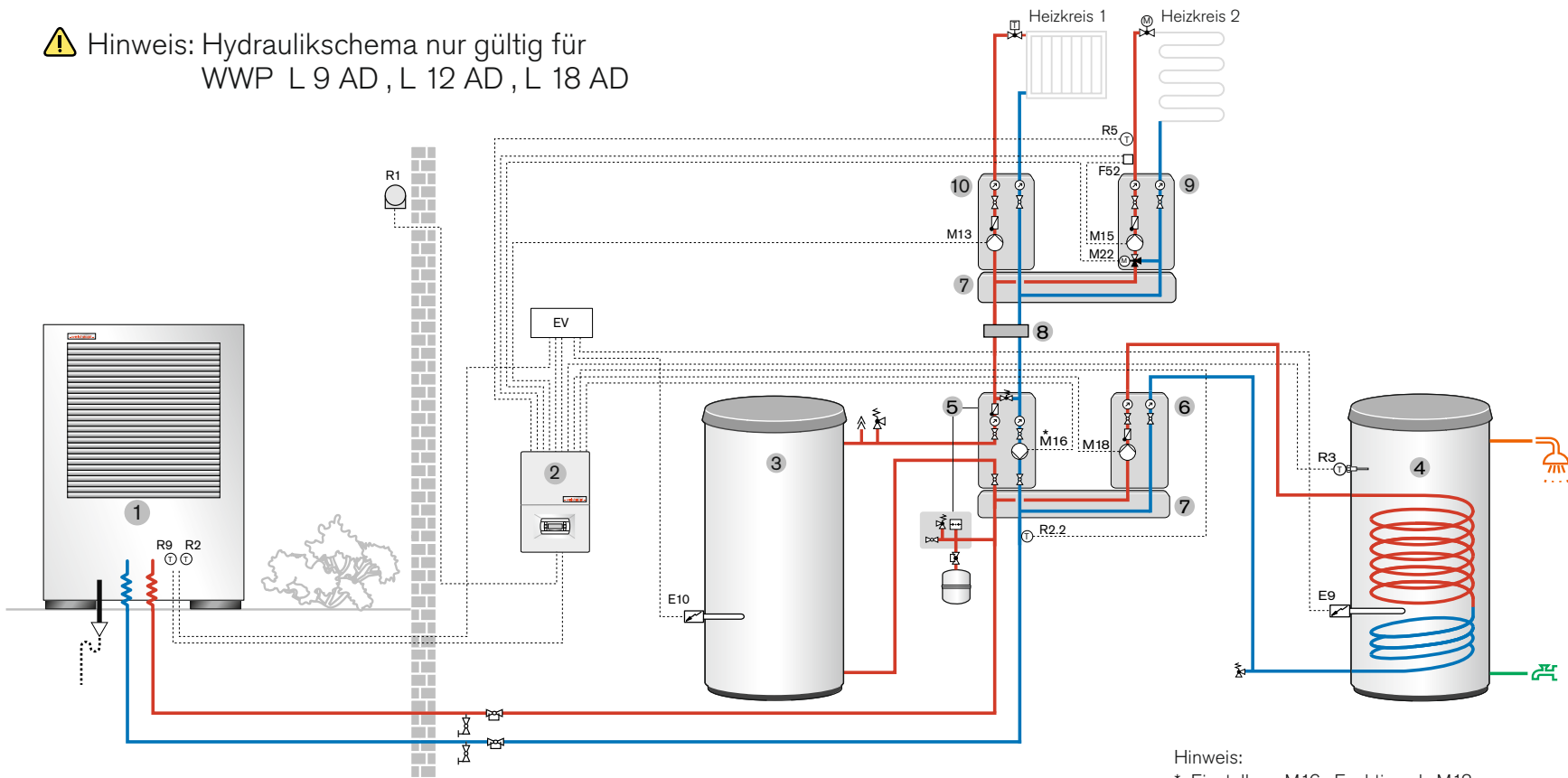
Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 01 00 0 2 02 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP L .. ID

Muster-Elektrischeschema			
VW	01.07.15	Plan EL 01 00 0 2 02 03 0 0 0 ID	
Das Elektrischeschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

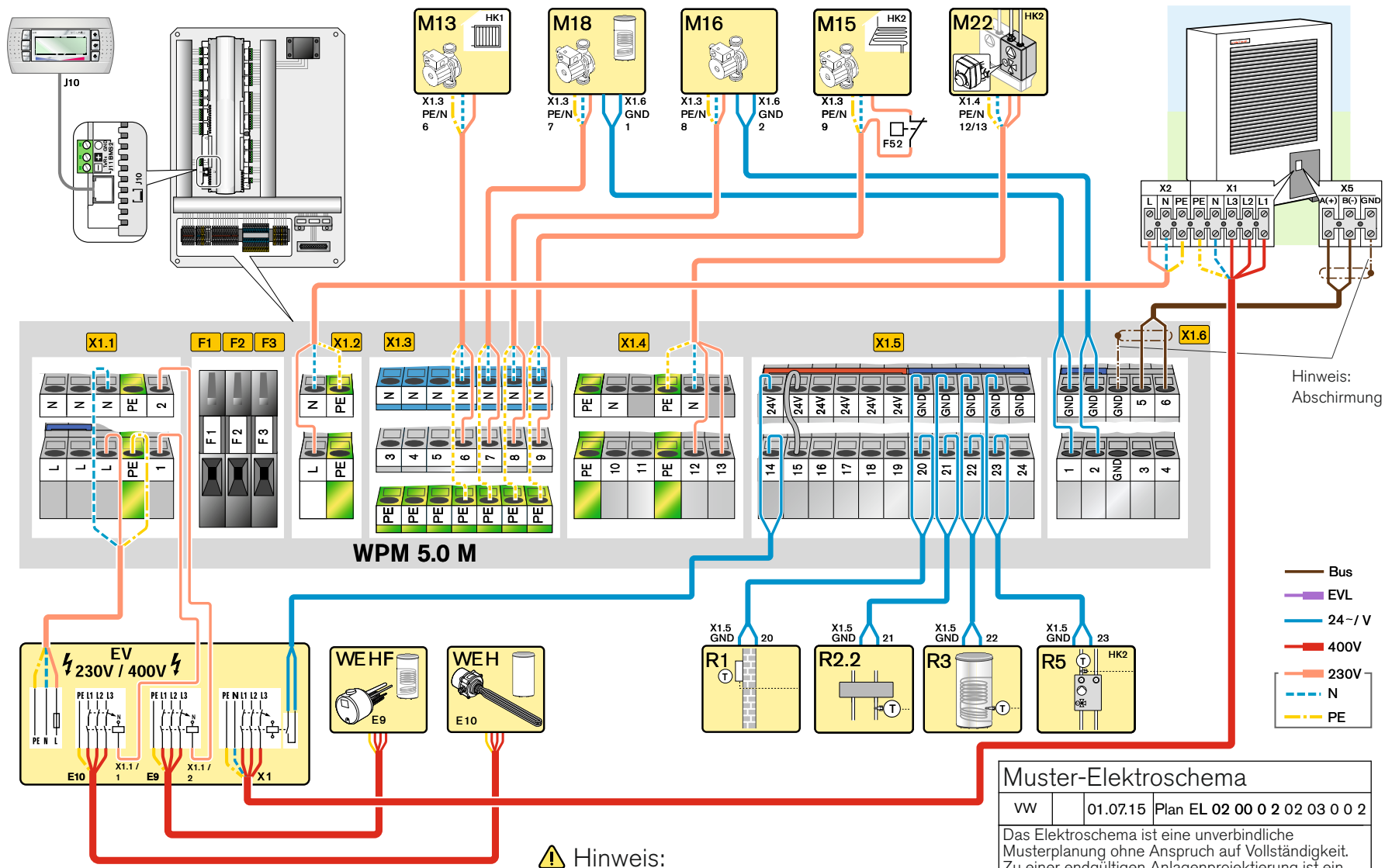
⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 9 AD , L 12 AD , L 18 AD



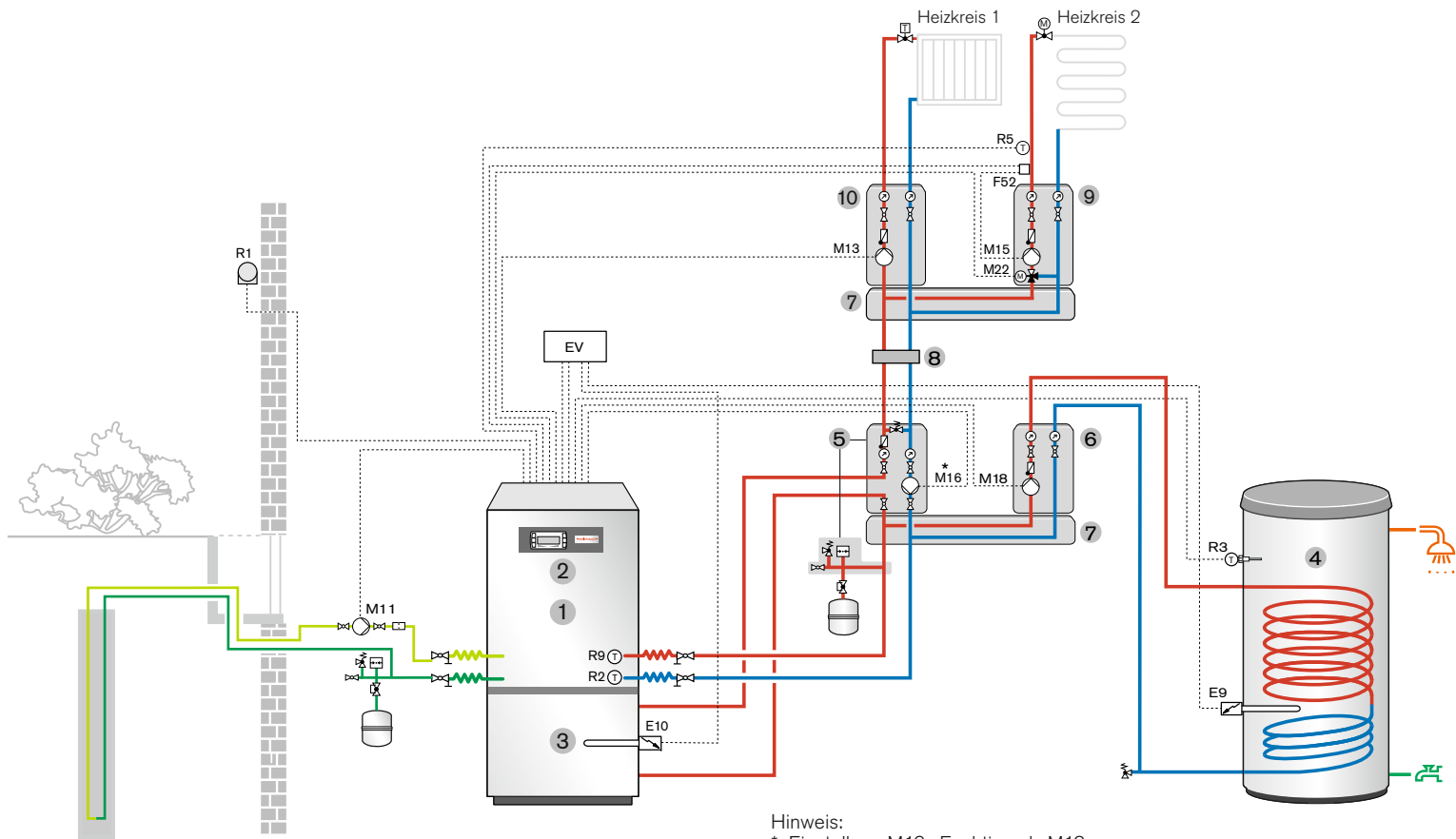
Hinweis:
* Einstellung M16 : Funktion als M13

- | | | | | | |
|----|---|-----|-----------------------------------|------|-------------------------|
| 1 | Luft/Wasser-Wärmepumpe | EV | Elektroverteiler | R1 | Außenfühler |
| 2 | Wärmepumpenmanager/Regler | E9 | Flanschheizung Trinkwasser | R2 | Rücklauffühler (intern) |
| 3 | Pufferspeicher WES-H | E10 | Tauchheizkörper | R2.2 | Anforderungsfühler |
| 4 | Trinkwasserspeicher WAC | F52 | Temperaturwächter Fußbodenh. 2.HK | R3 | Trinkwasserfühler |
| 5 | Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe | M13 | Heizungsumwälzpumpe 1.HK | R5 | Vorlauffühler 2.HK |
| 6 | Trinkwassermodul WTM | M15 | Heizungsumwälzpumpe 2.HK | R9 | Vorlauffühler (intern) |
| 7 | Verteilerbalken WHV | M16 | Zusatzumwälzpumpe | | |
| 8 | Differenzdruckloser Verteiler WDV | M18 | Trinkwasserladepumpe | | |
| 9 | Mischermodul WHM | M22 | Mischer 2.HK | | |
| 10 | Pumpengruppe WHP | | | | |

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan	02 00 0 2 02 03 0 0 2
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



! Hinweis:
Elektroschema nur gültig für
WWP L 9 AD, L 12 AD, L 18 AD

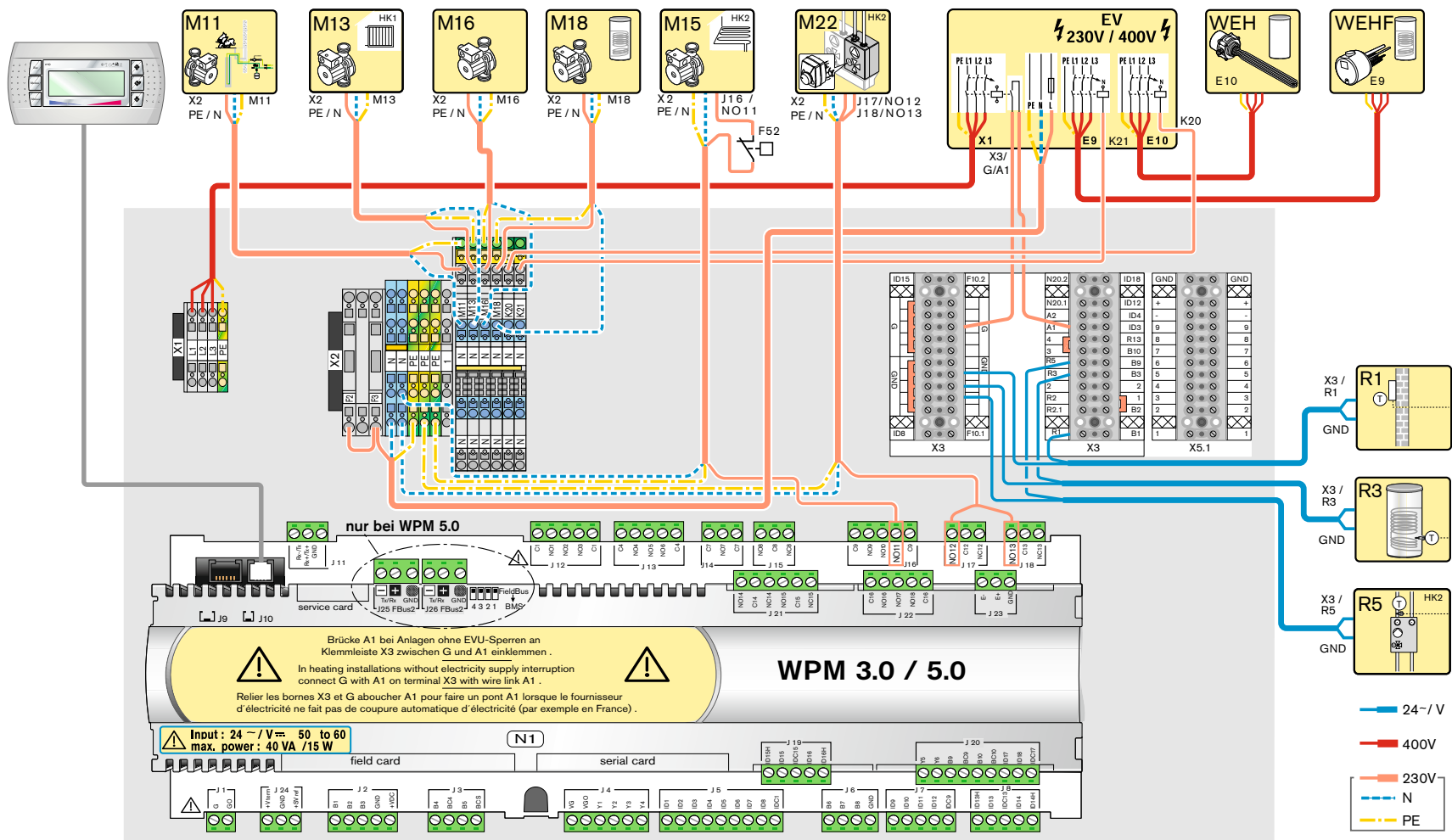


Hinweis:
* Einstellung M16 : Funktion als M13

- | | | | |
|----|---|-----|------------------------------|
| 1 | Sole/Wasser-Wärmepumpe | EV | Elektroverteiler |
| 2 | Wärmepumpenmanager/Regler | E9 | Flanschheizung Trinkwasser |
| 3 | Pufferspeicher WES-H | E10 | Tauchheizkörper |
| 4 | Trinkwasserspeicher WAC | F52 | Temperaturw. Fußbodenh. 2.HK |
| 5 | Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe | M11 | Primärpumpe |
| 6 | Trinkwassermodul WTM | M13 | Heizungsumwälzpumpe |
| 7 | Verteilerbalken WHV | M15 | Heizungsumwälzpumpe 2.HK |
| 8 | Differenzdruckloser Verteiler WDV | M16 | Zusatzumwälzpumpe |
| 9 | Mischermodul WHM | M18 | Trinkwasserladepumpe |
| 10 | Pumpengruppe WHP | M22 | Mischer 2.HK |

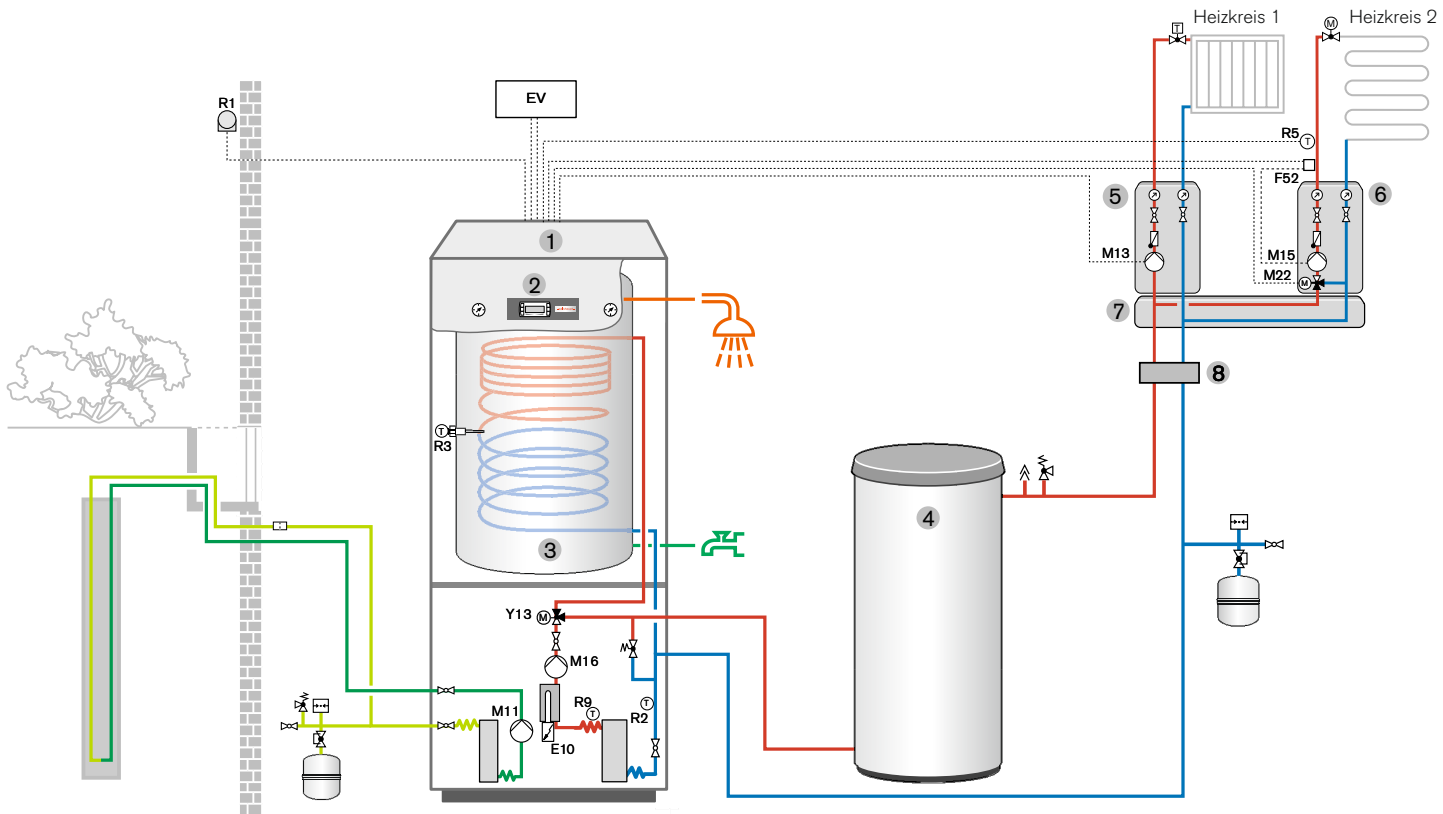
- | | |
|----|-------------------------|
| R1 | Außenfühler |
| R2 | Rücklauffühler (intern) |
| R3 | Trinkwasserfühler |
| R5 | Vorlauffühler 2.HK |
| R9 | Vorlauffühler (intern) |

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 03 00 0 2 02 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP S.. ID

Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan	EL 03 00 0 2 02 03 0 0 0 ID
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

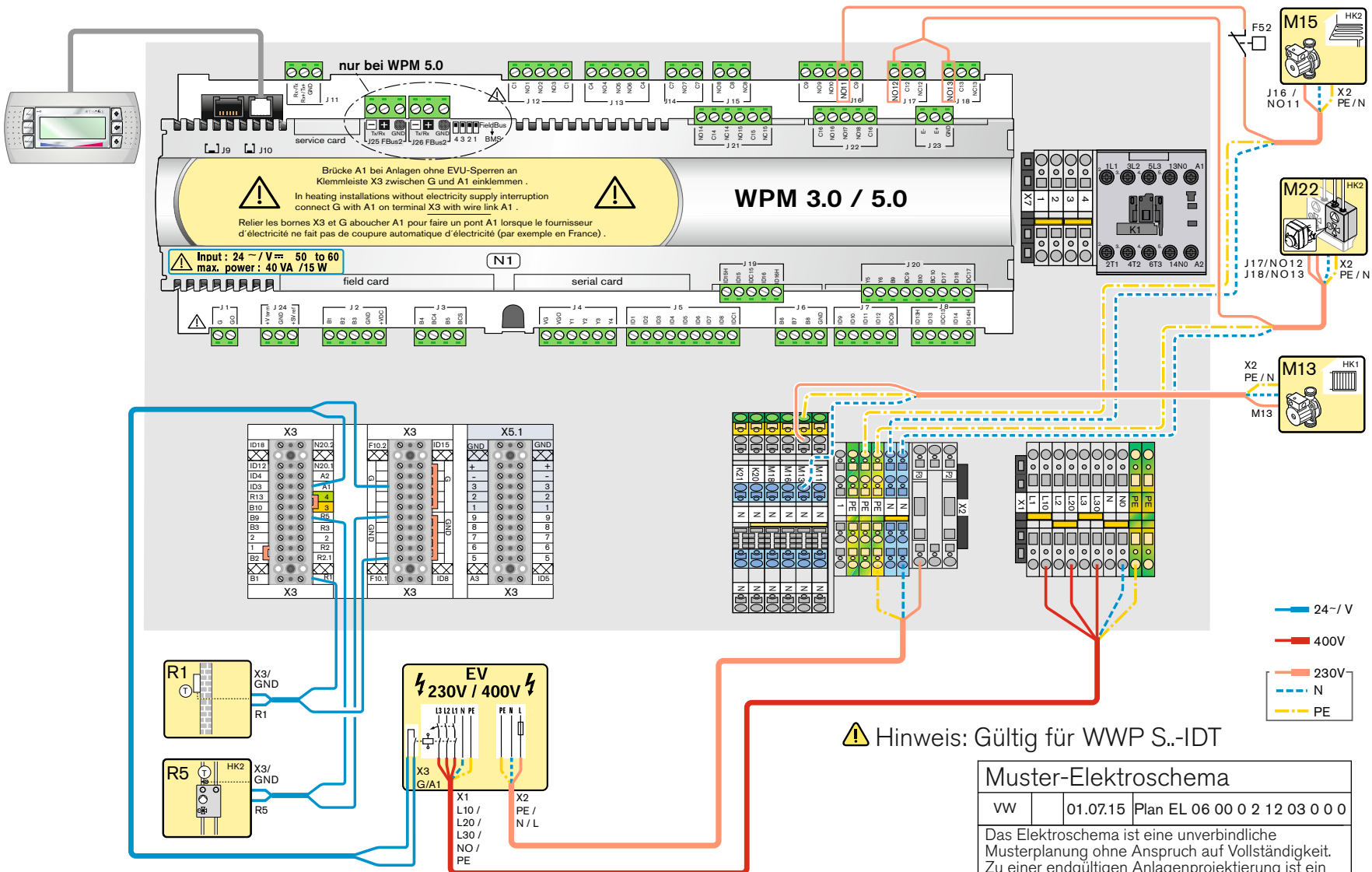


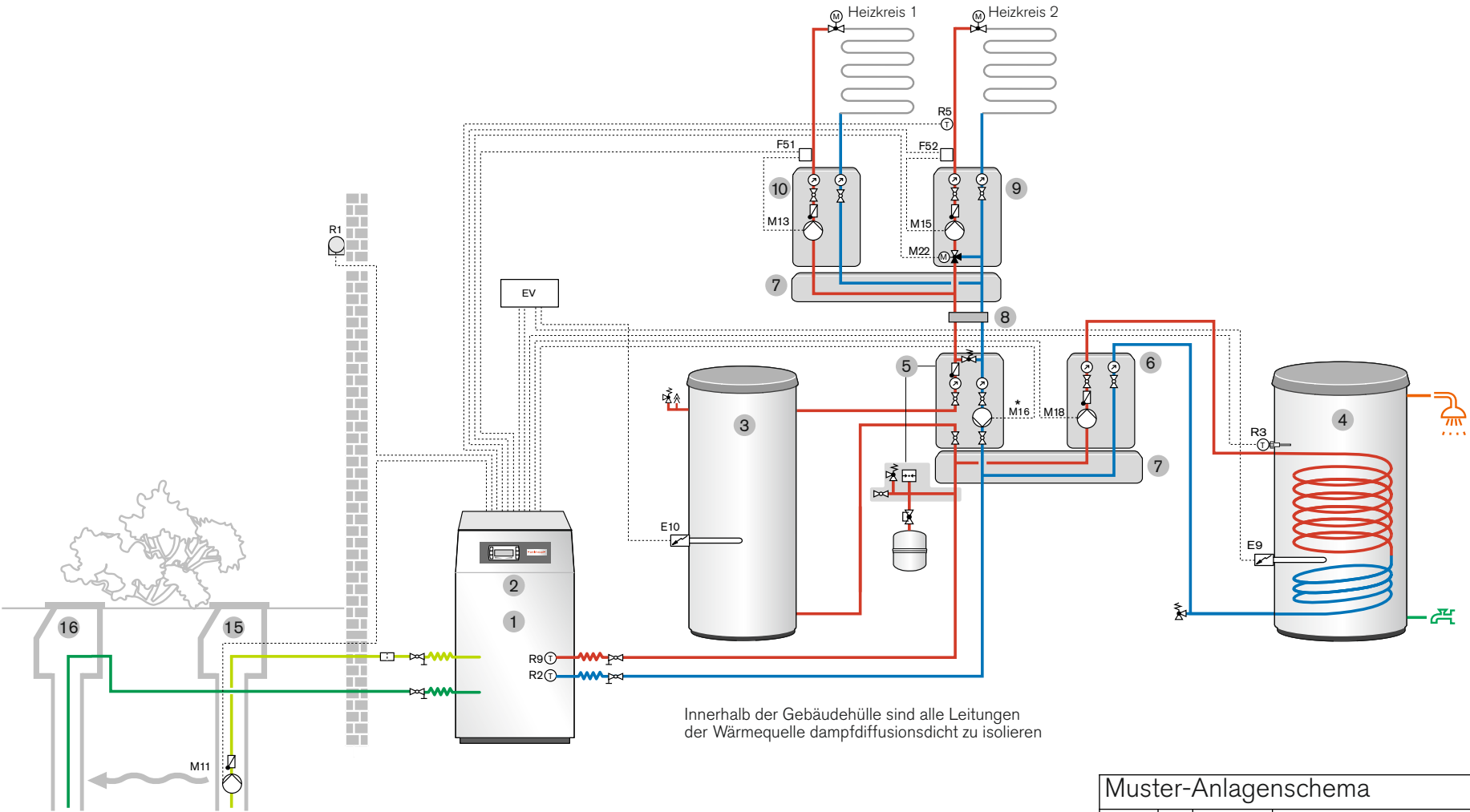
- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Trinkwasserspeicher
- 4 Pufferspeicher WES-H
- 5 Pumpengruppe WHP
- 6 Mischmodul WHM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV

- EV Elektroverteiler
- E10 Rohrheizkörper
- F52 Temperaturv. Fußbodenh. HK 2
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe HK 1
- M15 Heizungsumwälzpumpe HK 2
- M16 Heizungsumwälzpumpe WP
- M22 Mischer HK 2

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler WP
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler HK 2
- R9 Vorlauffühler WP
- Y13 3-Wege-Umschaltventil

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 06 00 0 2 12 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			





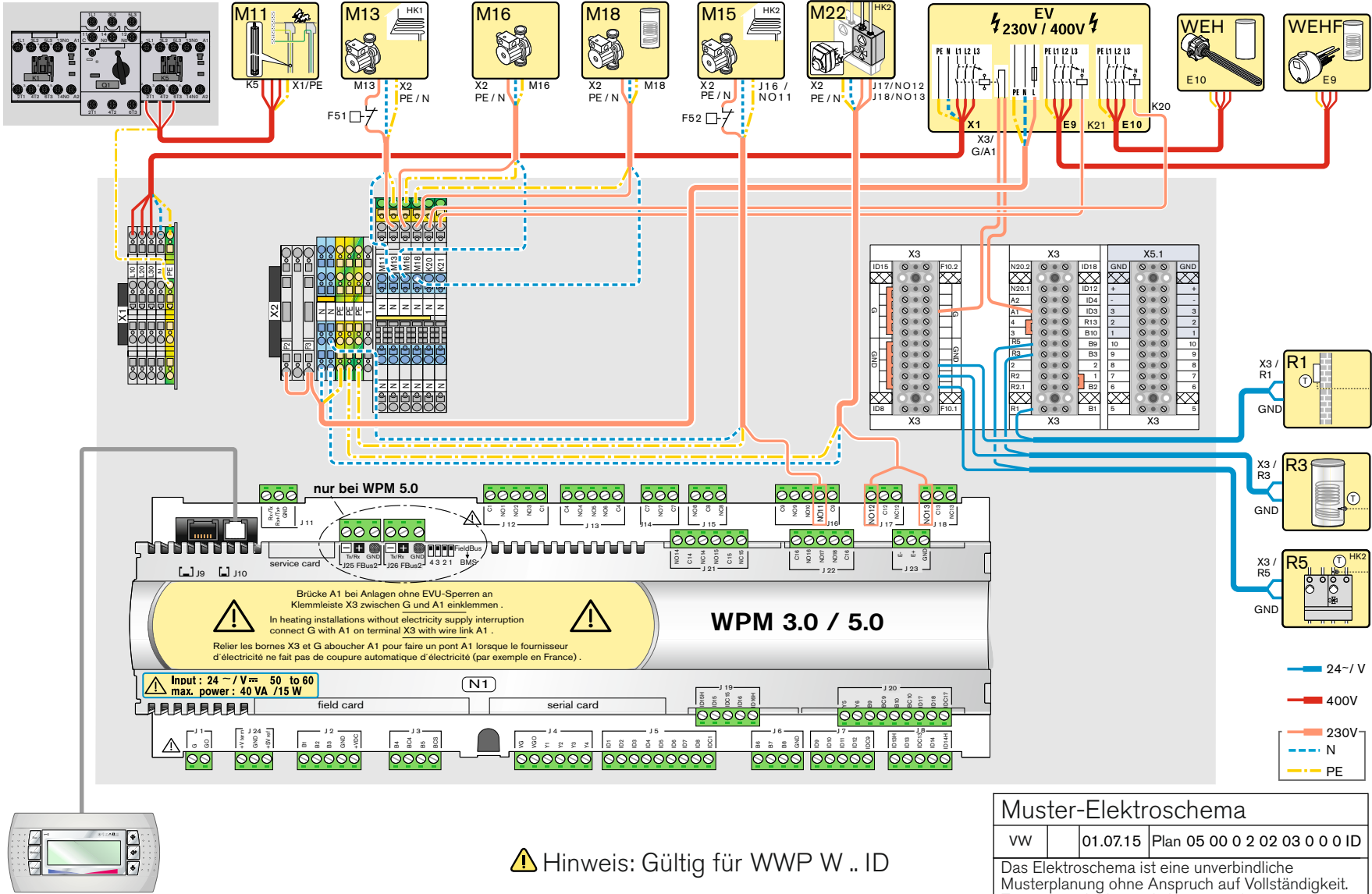
Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen der Wärmequelle dampfdiffusionsdicht zu isolieren

- 1 Wasser/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischerm modul WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 15 Förderbrunnen
- 16 Schluckbrunnen

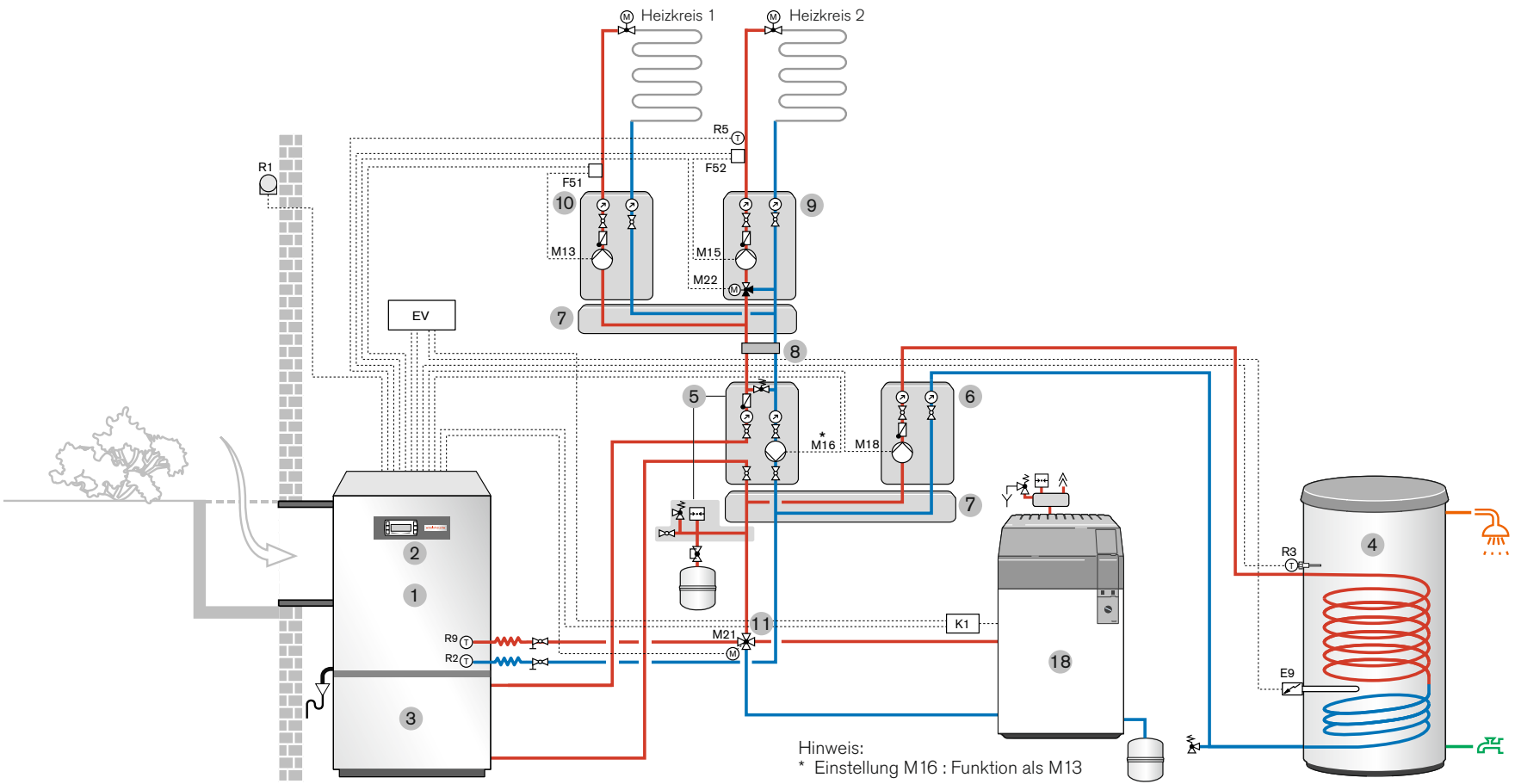
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1. HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2. HK
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M22 Mischer 2. HK

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R4 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 05 00 0 2 02 03 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP W .. ID



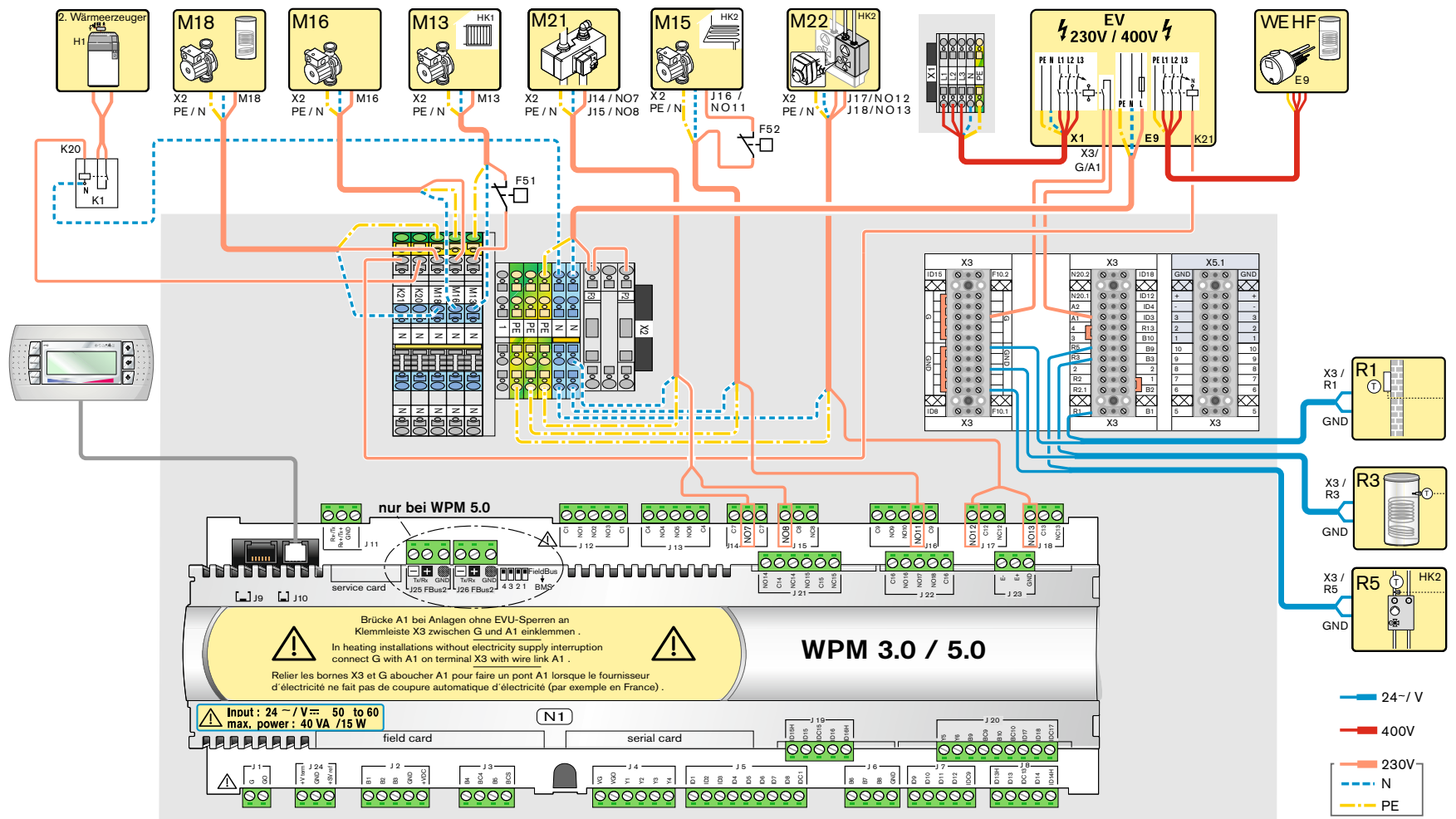
Hinweis:
* Einstellung M16 : Funktion als M13

- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischermodule WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 11 Mischermodule f. bivalente Anlagen MMB
- 18 Öl-/Gaskessel

- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1.HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2.HK
- K1 Koppelrelais 230 V
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M22 Mischer 2. HK

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

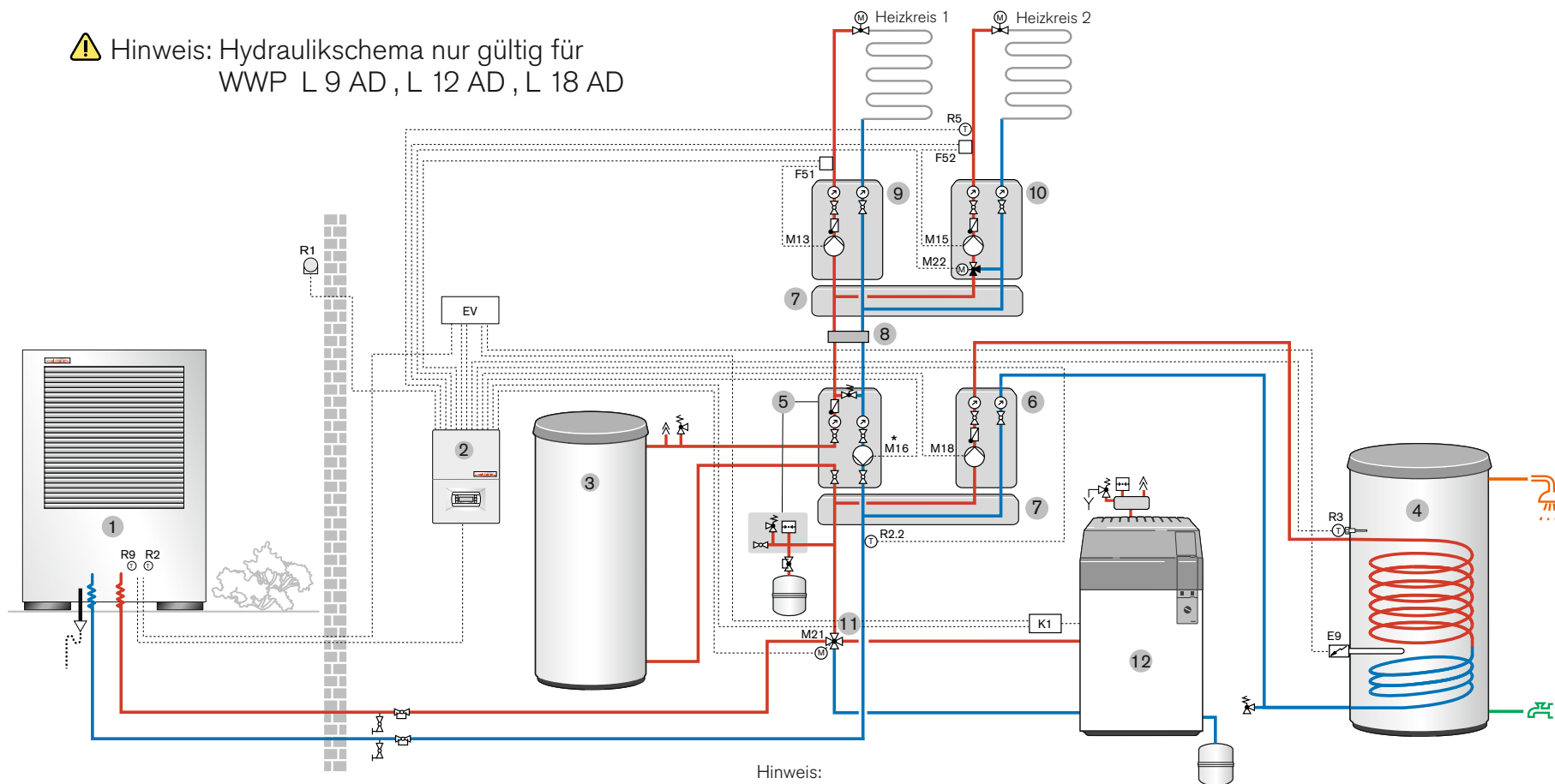
Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 01 70 0 2 02 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP L .. ID

Muster-Elektschema			
VW	01.07.15	Plan EL 01 70 0 2 02 03 0 0 0 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 9 AD , L 12 AD , L 18 AD



- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Pumpengruppe WHP
- 10 Mischermodul WHM
- 11 Mischermodul f. bivalente Anlagen MMB
- 12 Öl-/Gaskessel

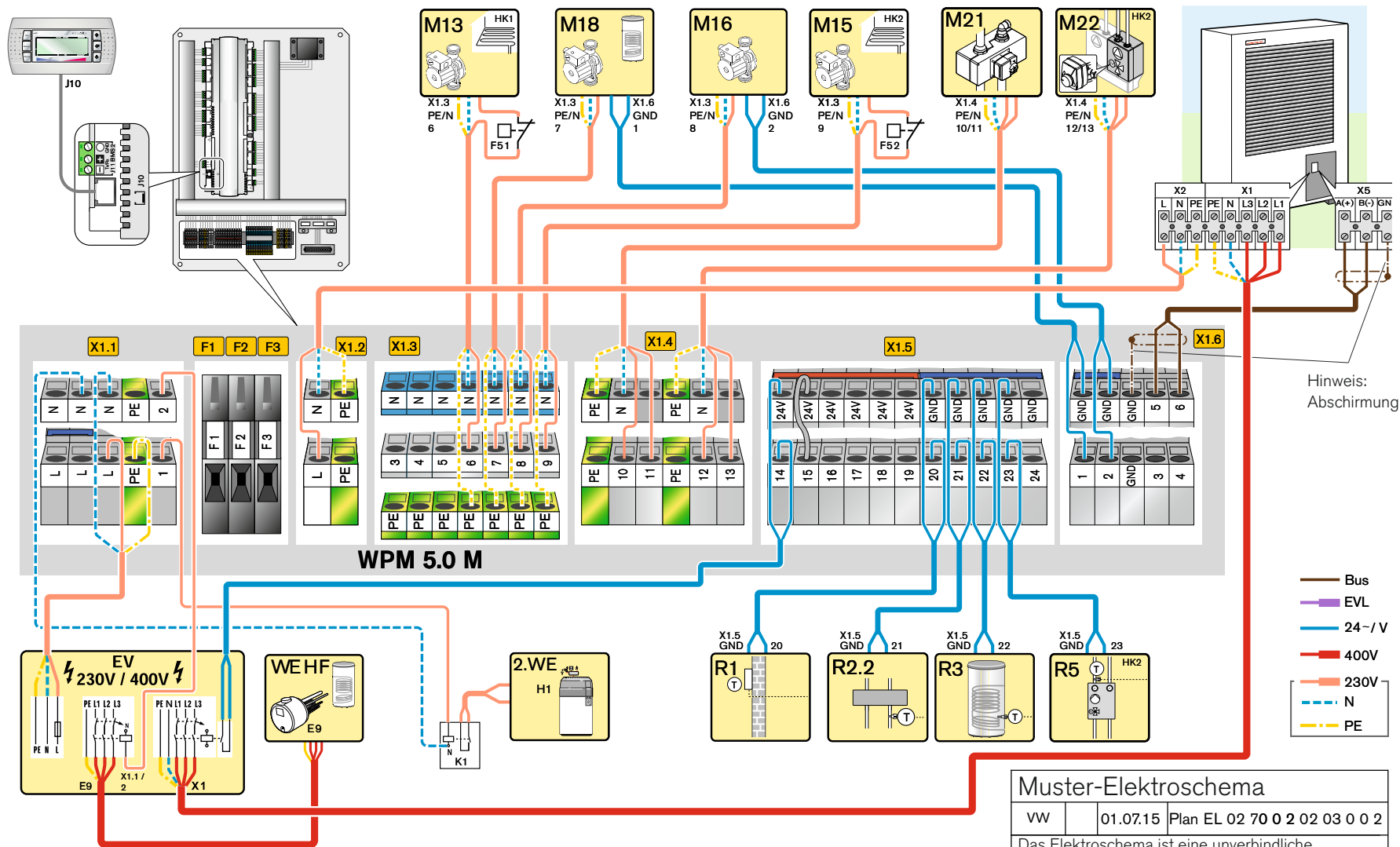
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- F51 Temperaturwächter Fußbodenh. 1.HK
- F52 Temperaturwächter Fußbodenh. 2.HK
- K1 Koppelrelais 230 V
- M13 Heizungsumwälzpumpe 1.HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2.HK
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M22 Mischer 2.HK

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R2.2 Anforderungsfühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2.HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

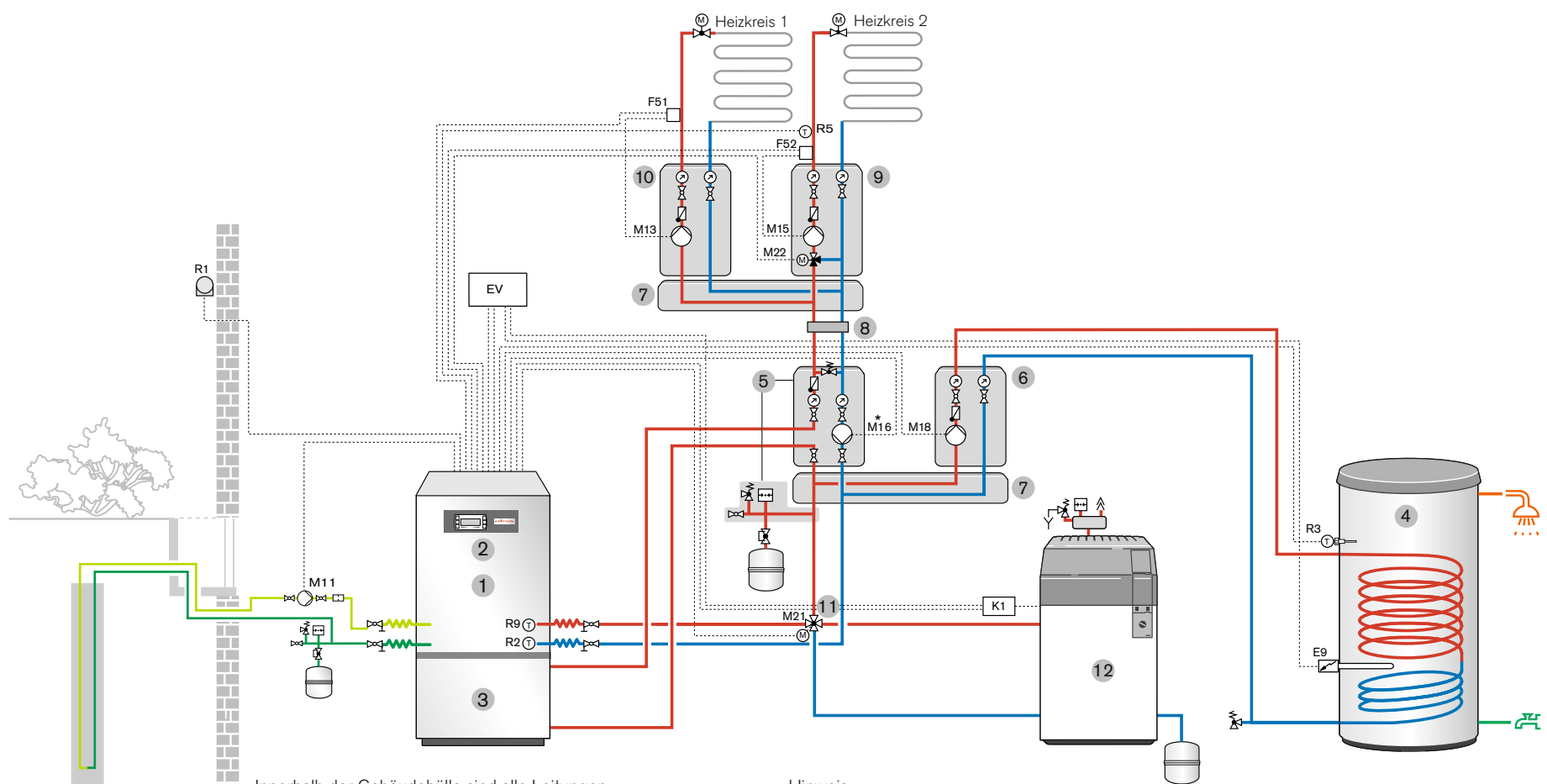
Muster-Anlagenschema

VW	01.07.15	Plan 02 70 0 2 02 03 0 0 2

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



⚠ Hinweis:
Elektroschema nur gültig für
WWP L 9 AD, L 12 AD, L 18 AD



Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen der Wärmequelle dampfdiffusionsdicht zu isolieren

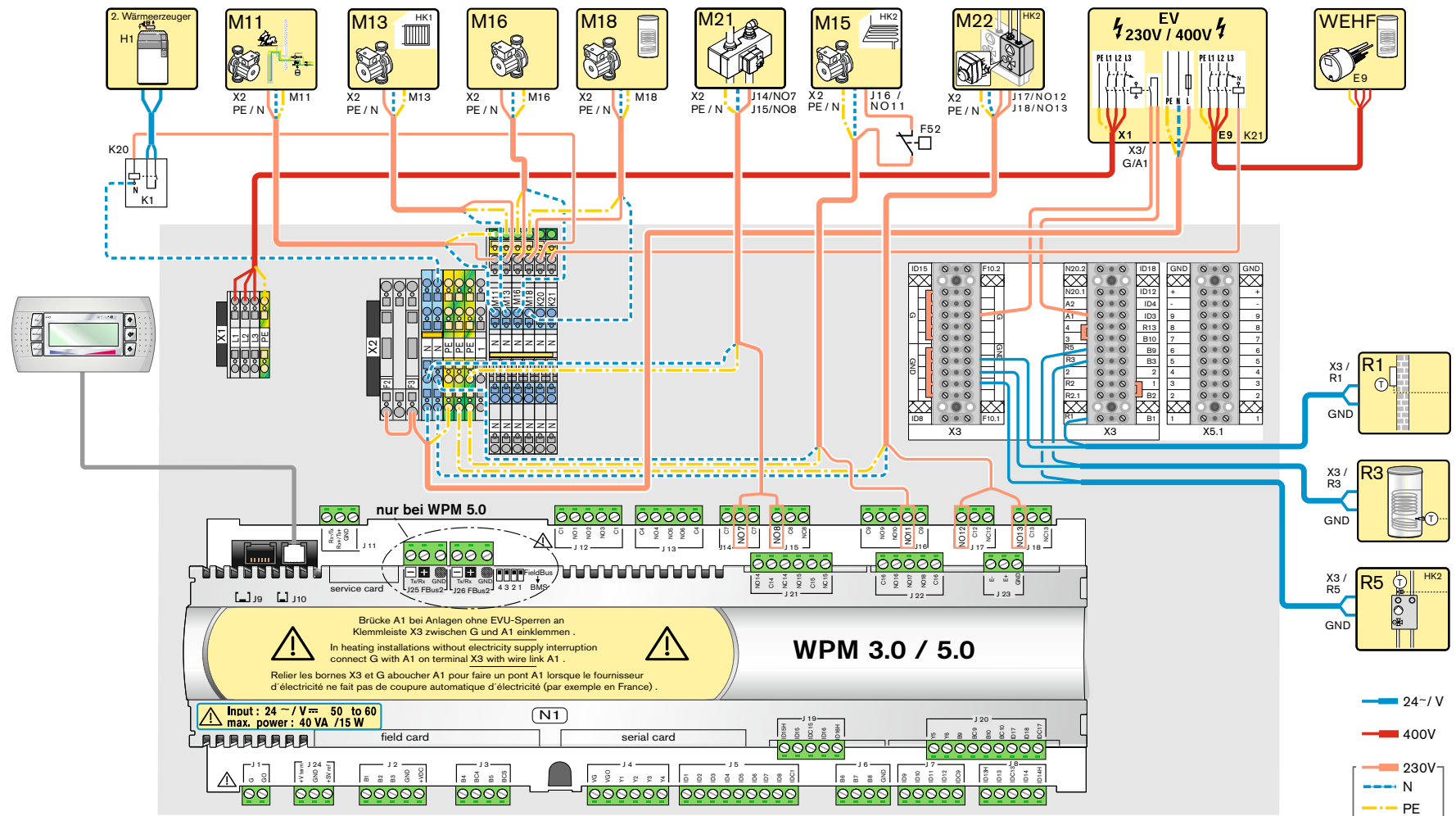
Hinweis:
* Einstellung M16 : Funktion als M13

- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischermodule WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 11 Mischermodule f. bivalente Anlagen MMB
- 12 Öl-/Gaskessel

- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1.HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2.HK
- K1 Koppelrelais 230 V
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2.HK
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M22 Mischer 2.HK

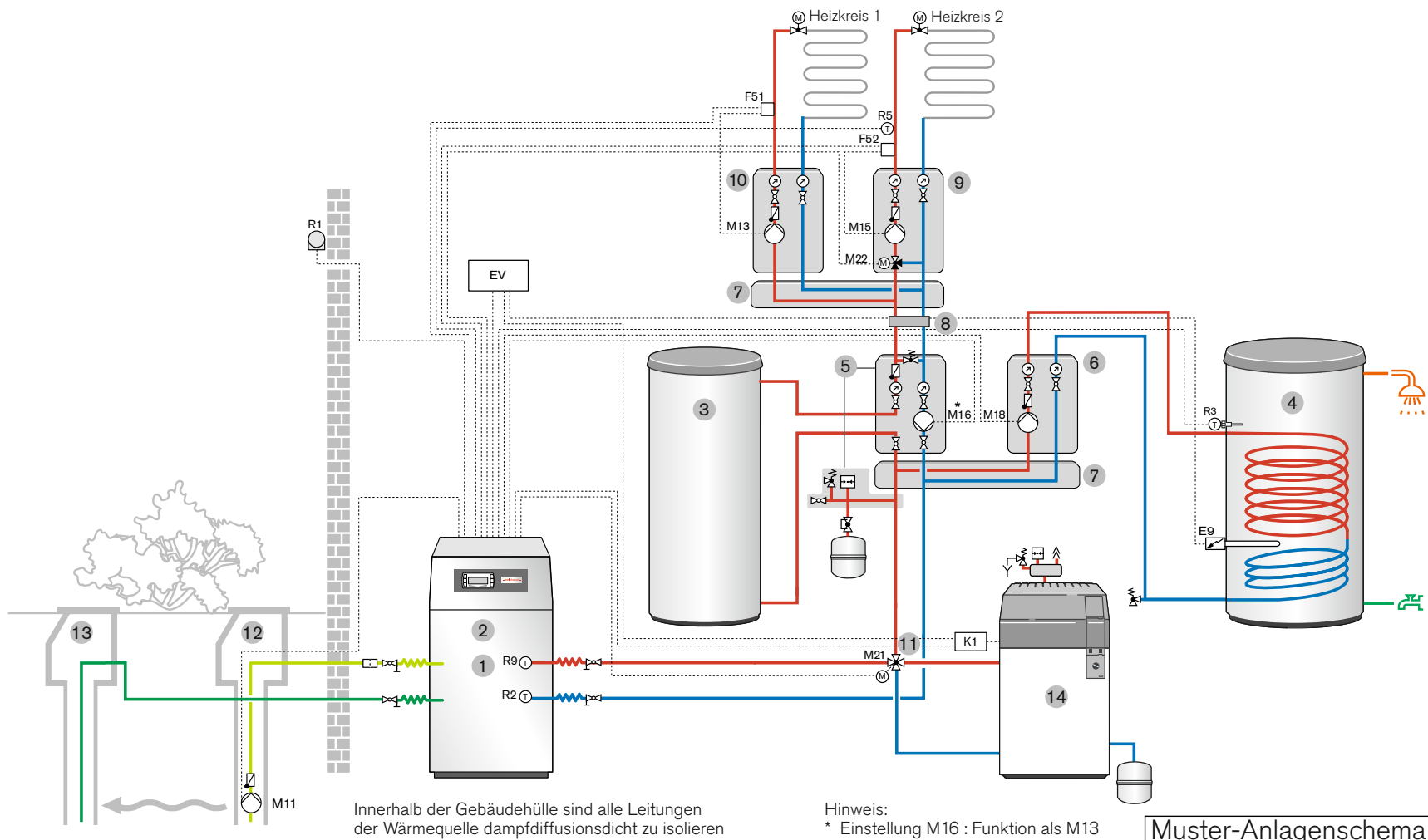
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2.HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 03 70 0 2 02 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP S .. ID

Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan EL 03 70 0 2 02 03 0 0 0 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

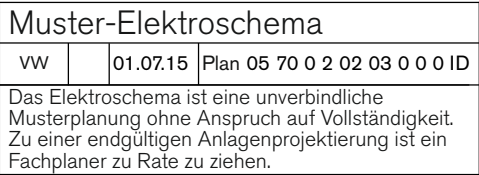


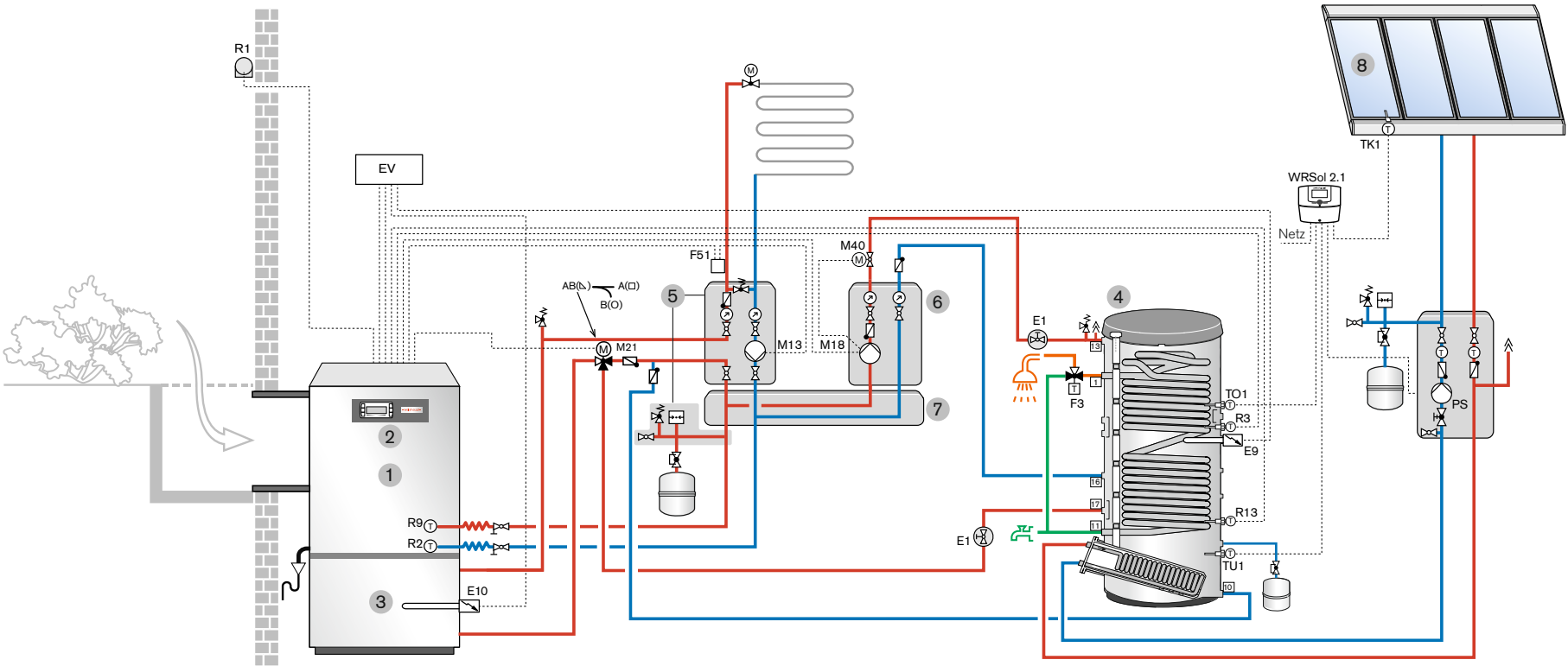
Hinweis:
* Einstellung M16 : Funktion als M13

- 1 Wasser/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischmodul WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 11 Mischmodul f. bivalente Anlagen MMB
- 12 Förderbrunnen
- 13 Schluckbrunnen
- 14 Öl-/Gaskessel
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1.HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2.HK
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe 1.HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2.HK

- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M22 Mischer 2.HK
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2.HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 05 70 0 2 02 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



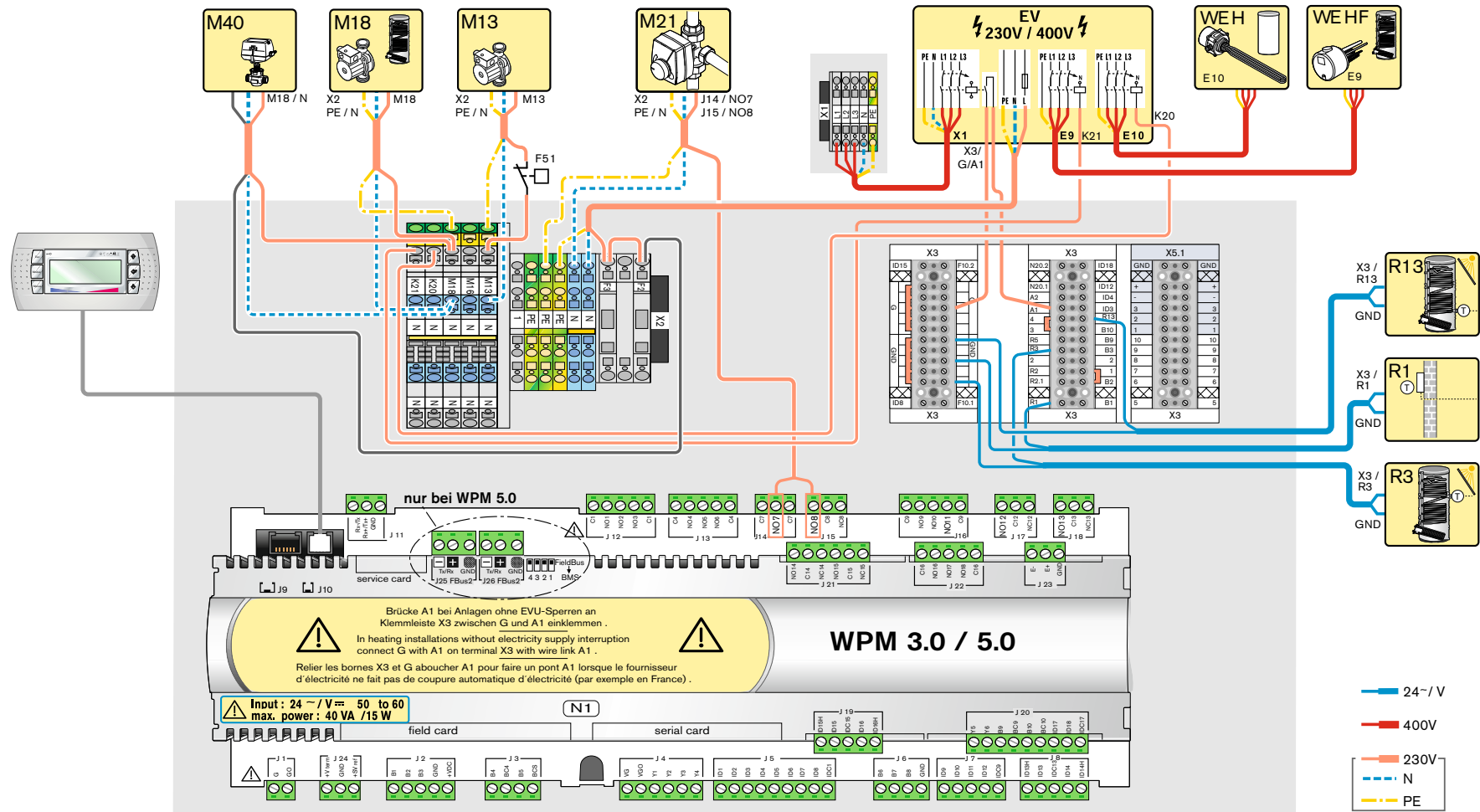


- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Energiespeicher WES A-C
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Solar System WTS

- EV Elektroverteiler
- E1 Regulierventil
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostatisches Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M40 2-Wege-Motorventil

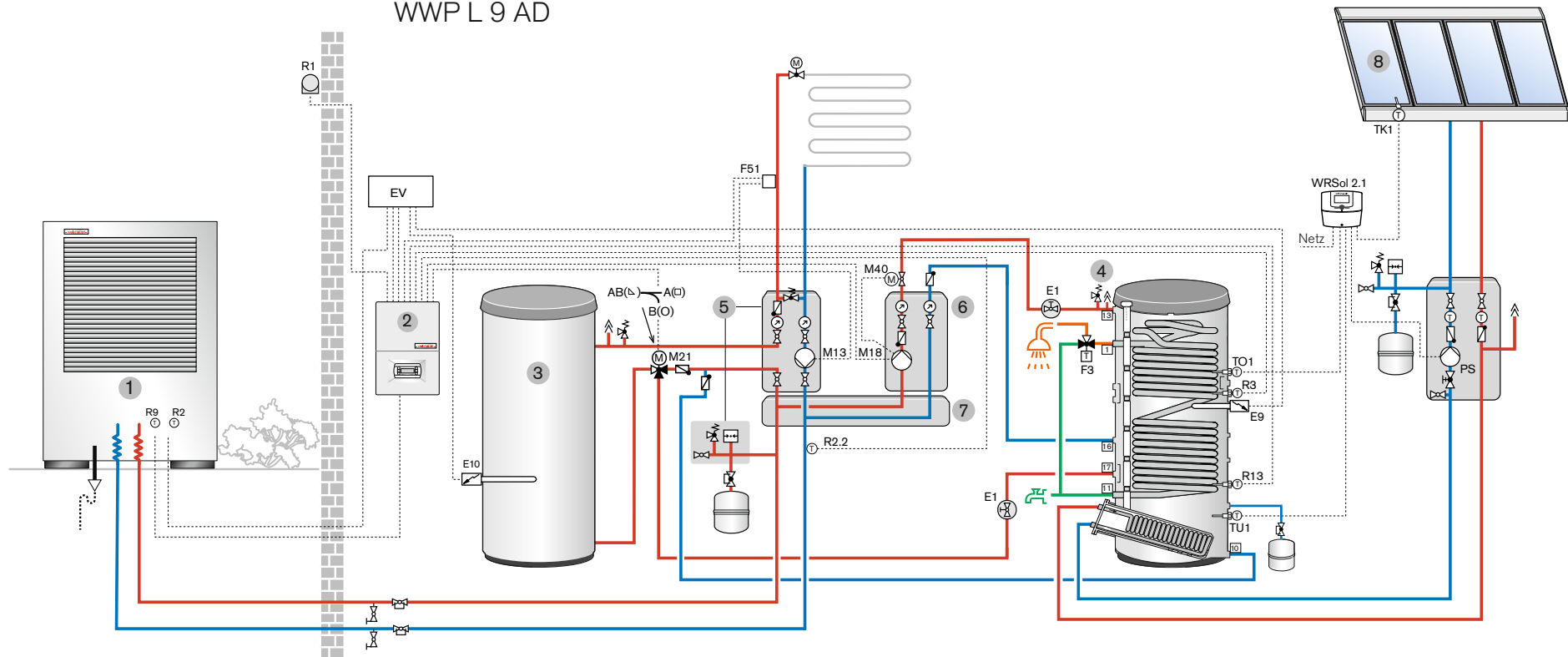
- PS Pumpe Solaranlage
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R13 Fühler regenerativ
- TK1 Kollektorfühler
- TO1 Fühler Speicher oben
- TU1 Fühler Speicher unten

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 01 00 3 1 06 01 0 0 1	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan EL 01 00 3 1 06 01 0 0 1 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 9 AD



- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Energiespeicher WES A-C
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Solar-System WTS

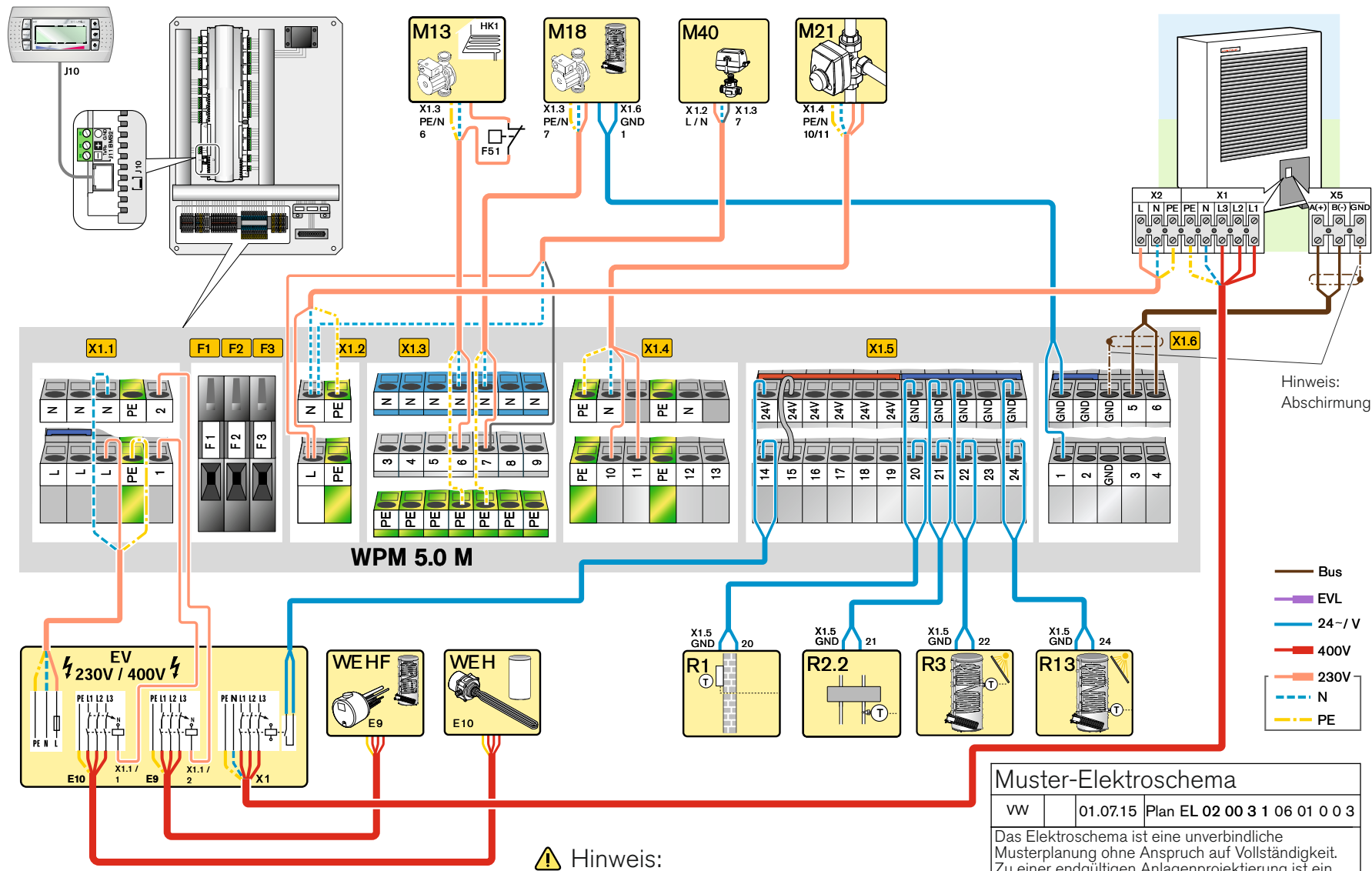
- EV Elektroverteiler
- E1 Regulierventil bis 2m³/h
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostatisches Mischventil
- F51 Temperaturwächter Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M40 2-Wege-Motorventil

- PS Pumpe Solaranlage
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R13 Fühler regenerativ
- TK1 Kollektorfühler
- TO1 Fühler Speicher oben
- TU1 Fühler Speicher unten

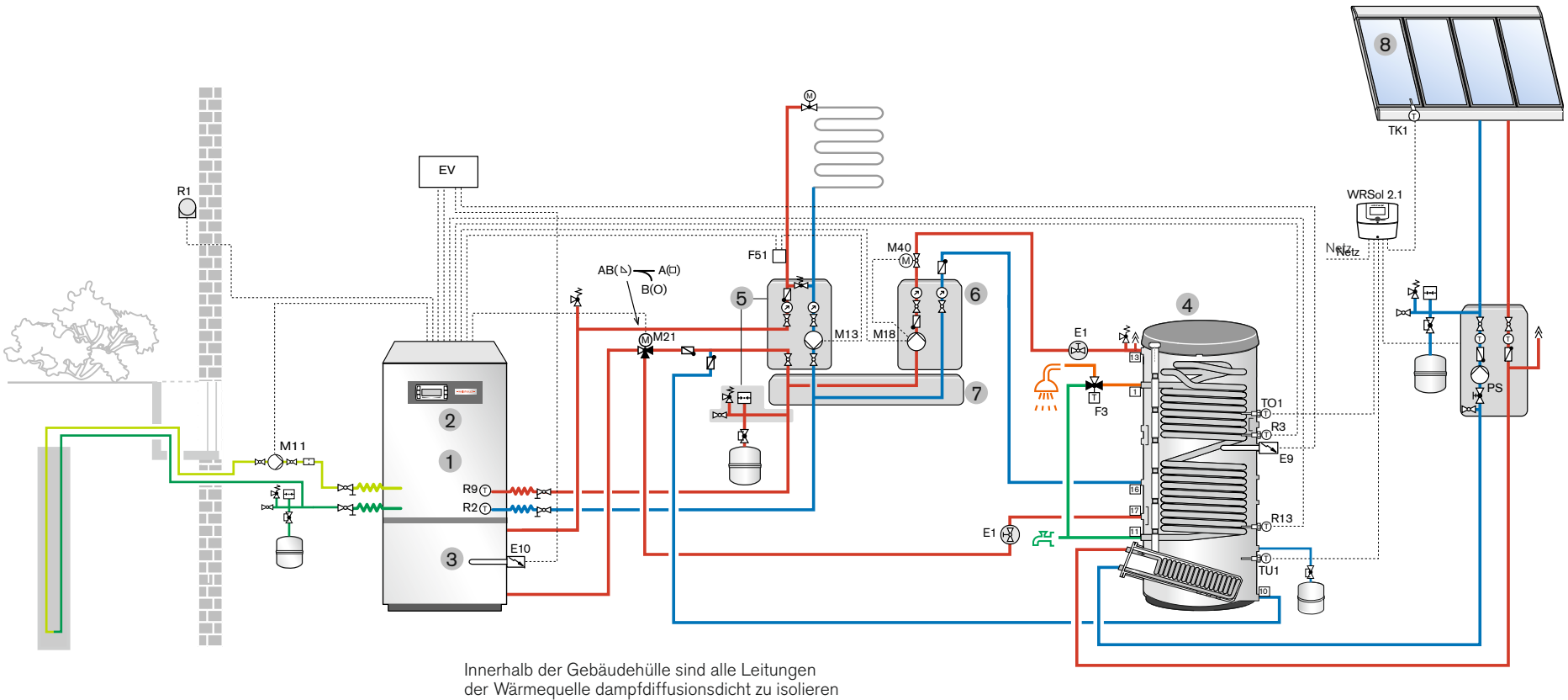
Muster-Anlagenschema

VW	01.07.15	Plan 02 00 3 1 06 01 0 0 3

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



⚠ Hinweis:
Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 9 AD

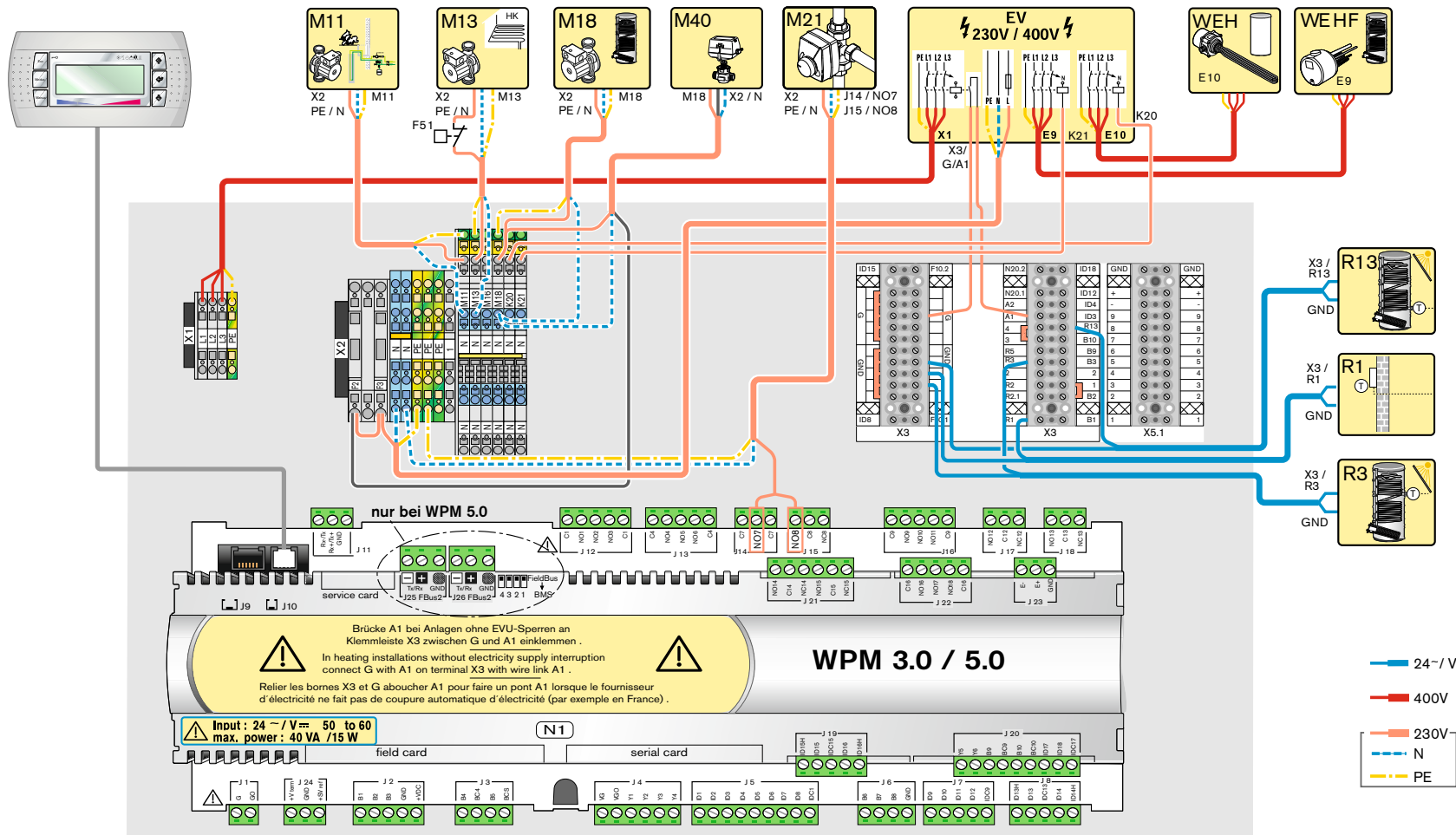


- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Energiespeicher WES A-C
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Solar-System WTS

- EV Elektroverteiler
- E1 Regulierventil
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostatisches Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M40 2-Wege-Motorventil

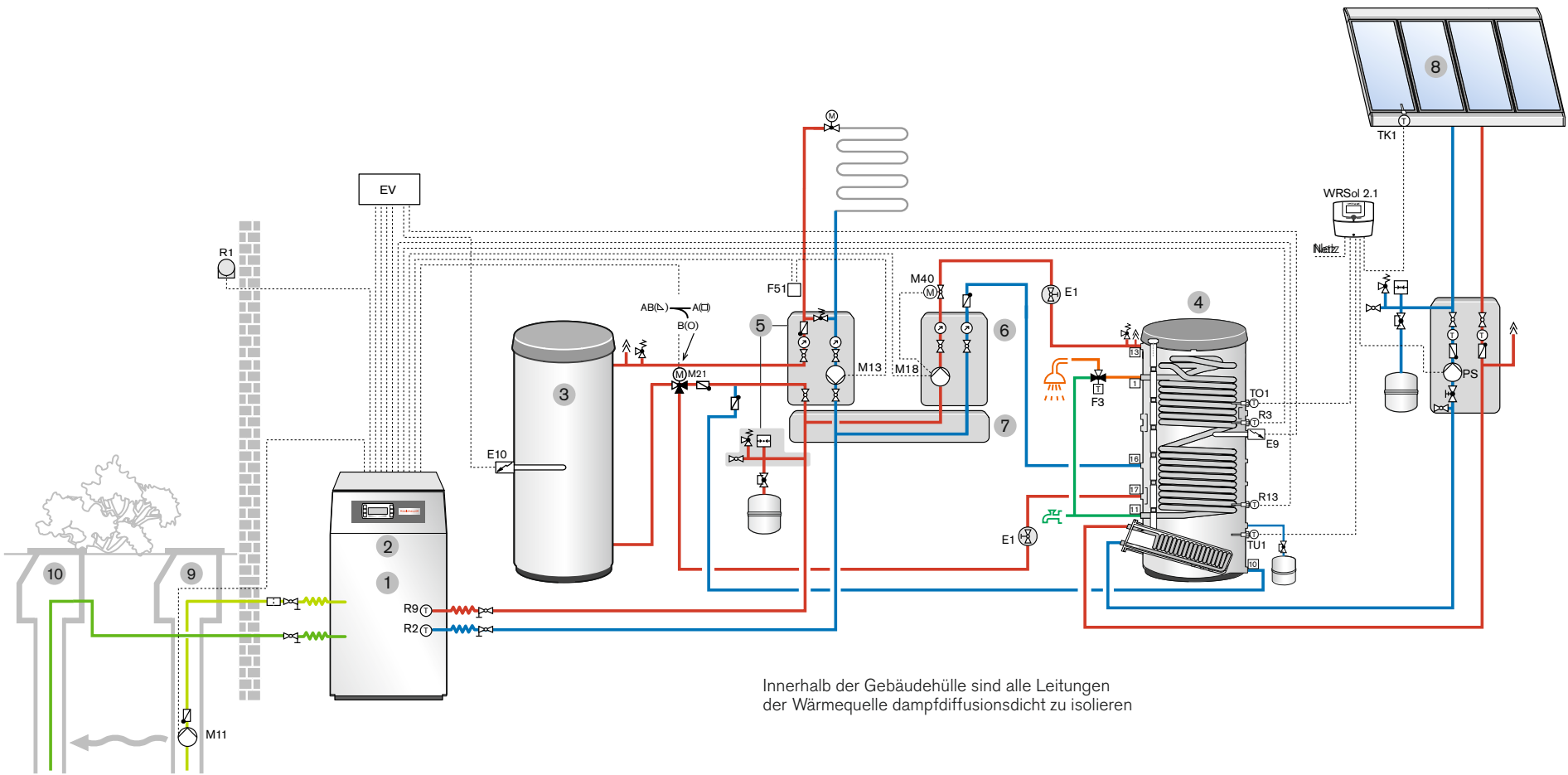
- PS Pumpe Solaranlage
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R13 Fühler regenerativ
- TK1 Kollektorfühler
- TO1 Fühler Speicher oben
- TU1 Fühler Speicher unten

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 03 00 3 1 06 01 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP S .. ID

Muster-Elektschema			
VW	01.07.15	Plan EL 03 00 3 1 06 01 0 0 0 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



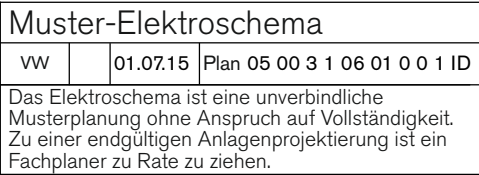
Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen der Wärmequelle dampfdiffusionsdicht zu isolieren

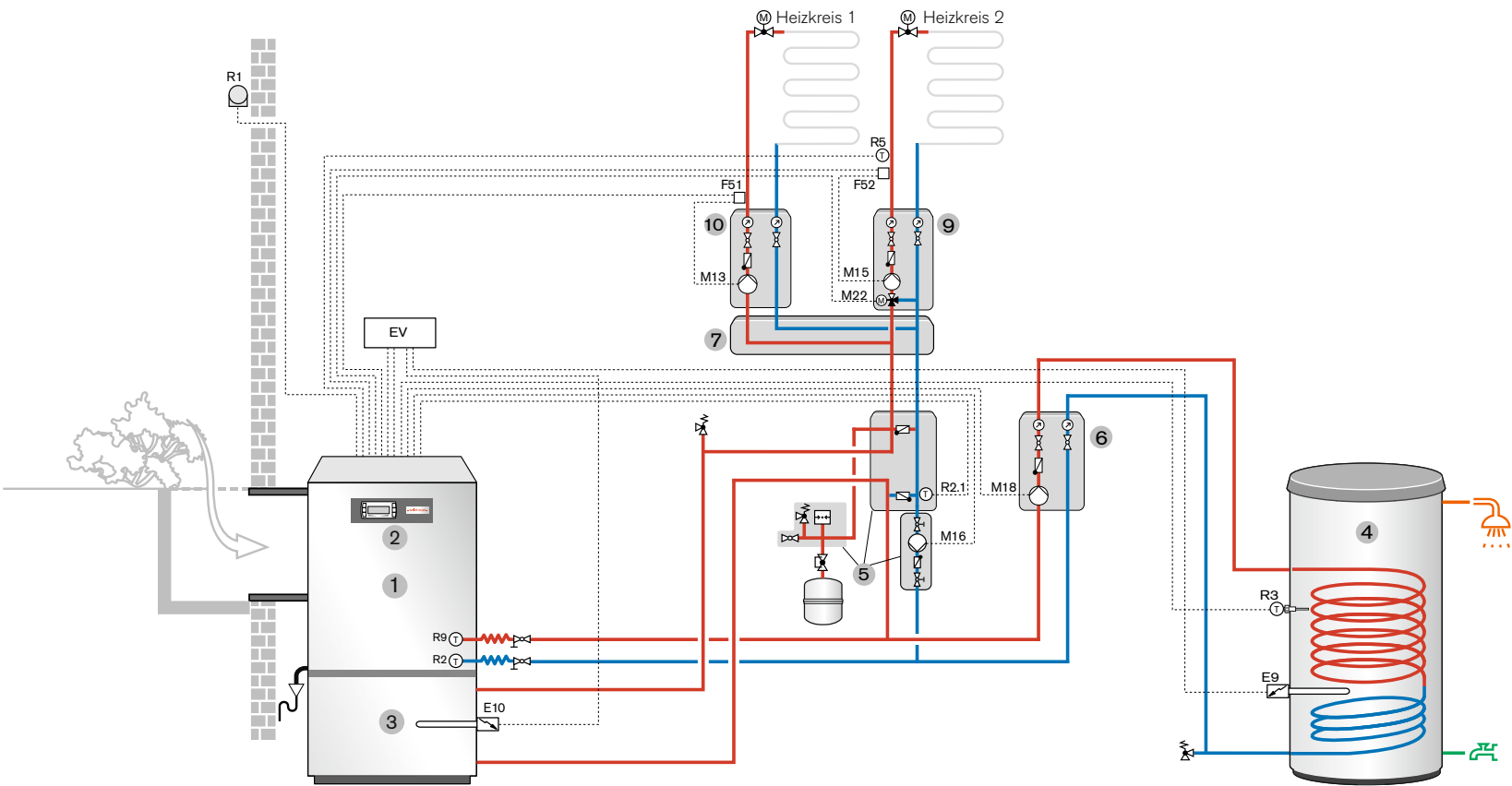
- 1 Wasser/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Energiespeicher WES A-C
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodule WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Solar-System WTS
- 9 Förderbrunnen
- 10 Schluckbrunnen

- EV Elektroverteiler
- E1 Regulierventil max. 2,0m³/h
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostatisches Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M40 2-Wege-Motorventil
- PS Pumpe Solaranlage

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R13 Fühler regenerativ
- TK1 Kollektorfühler
- TO1 Fühler Speicher oben
- TU1 Fühler Speicher unten

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 05 00 3 1 06 01 0 0 1	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



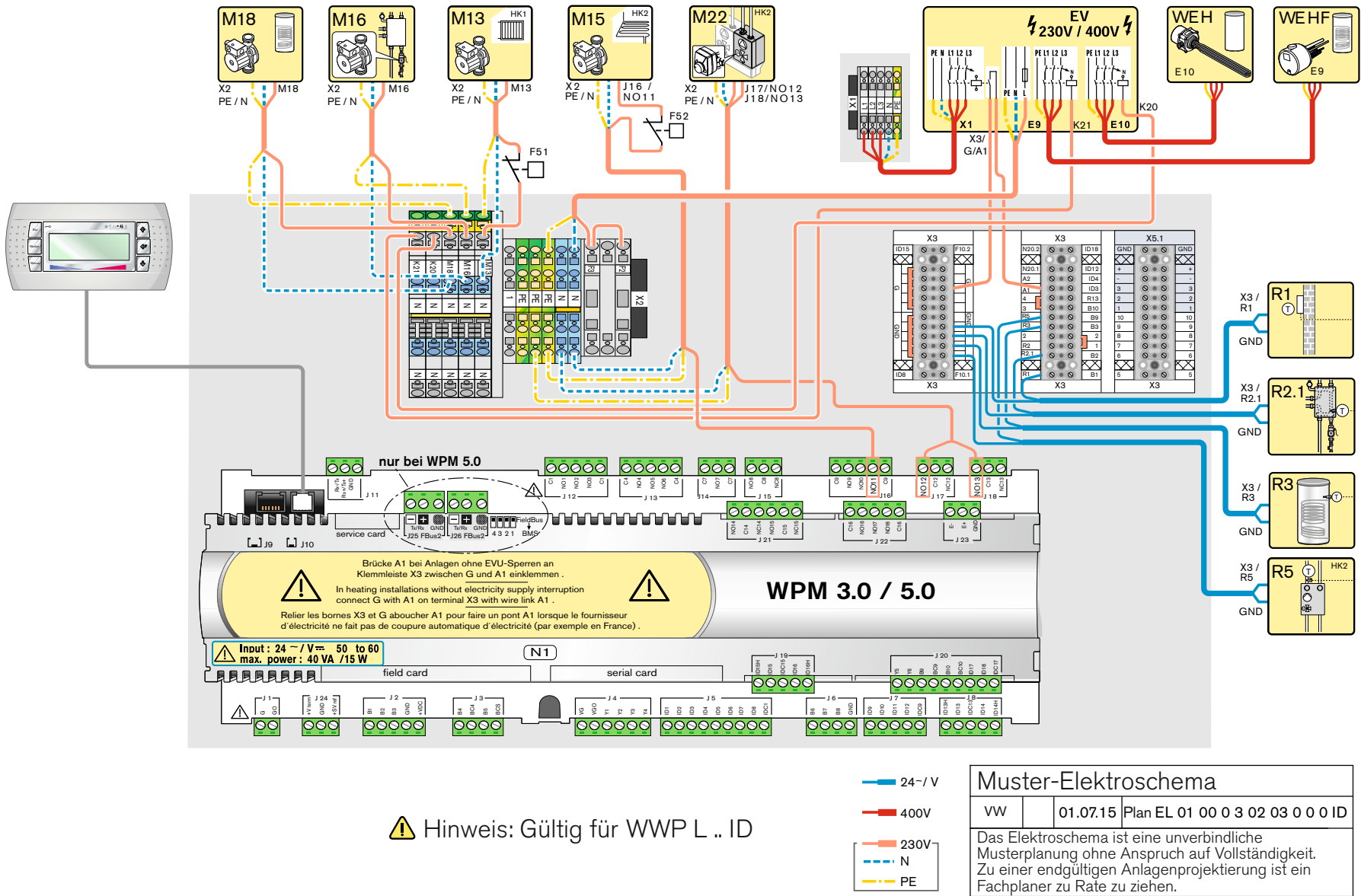


- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler DDV
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 9 Mischermodul WHM
- 10 Pumpengruppe WHP

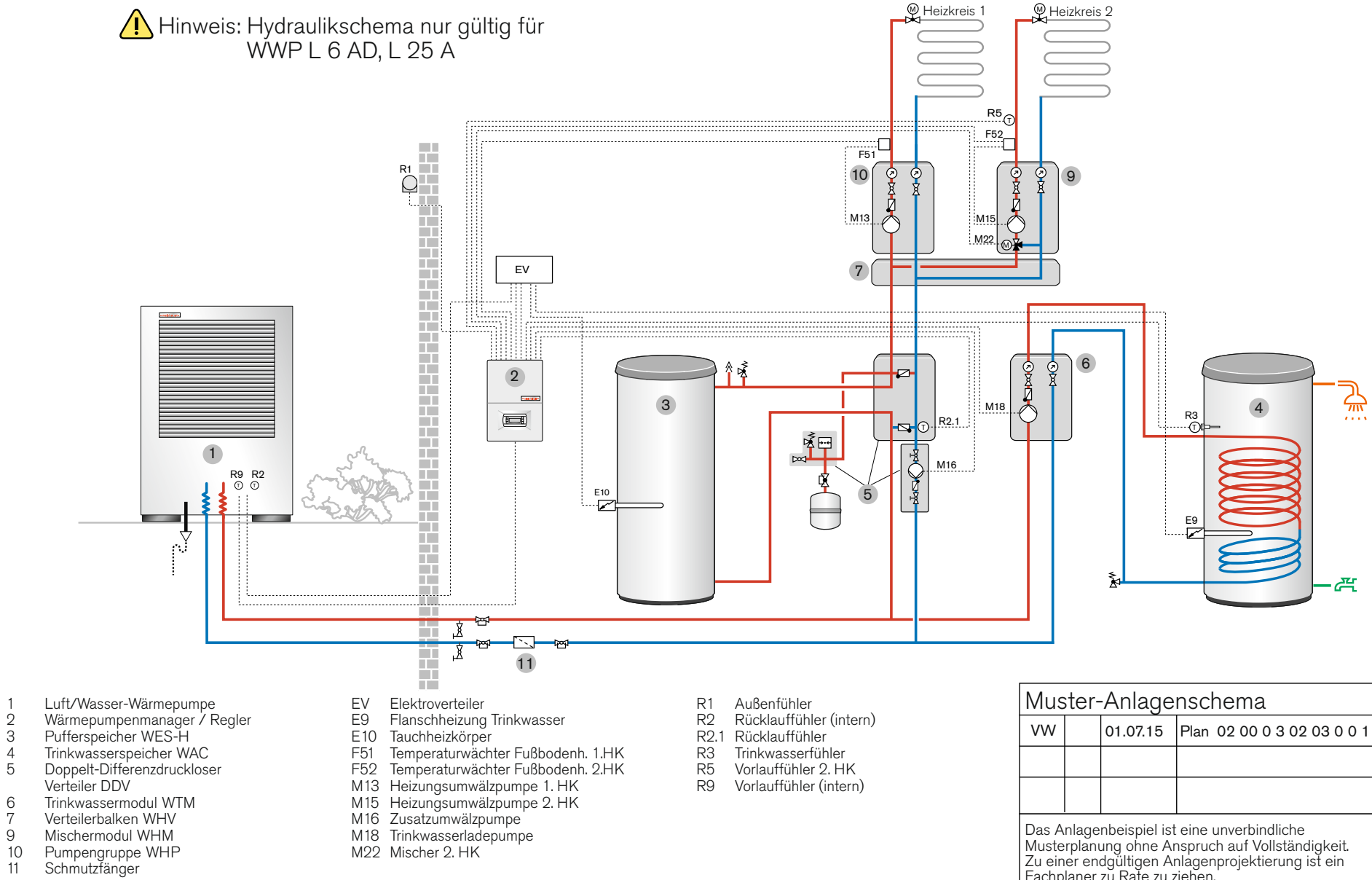
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper (bei WWP L 16 I-2 in WP integriert)
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1. HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2. HK
- M13 Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M22 Mischer 2. HK

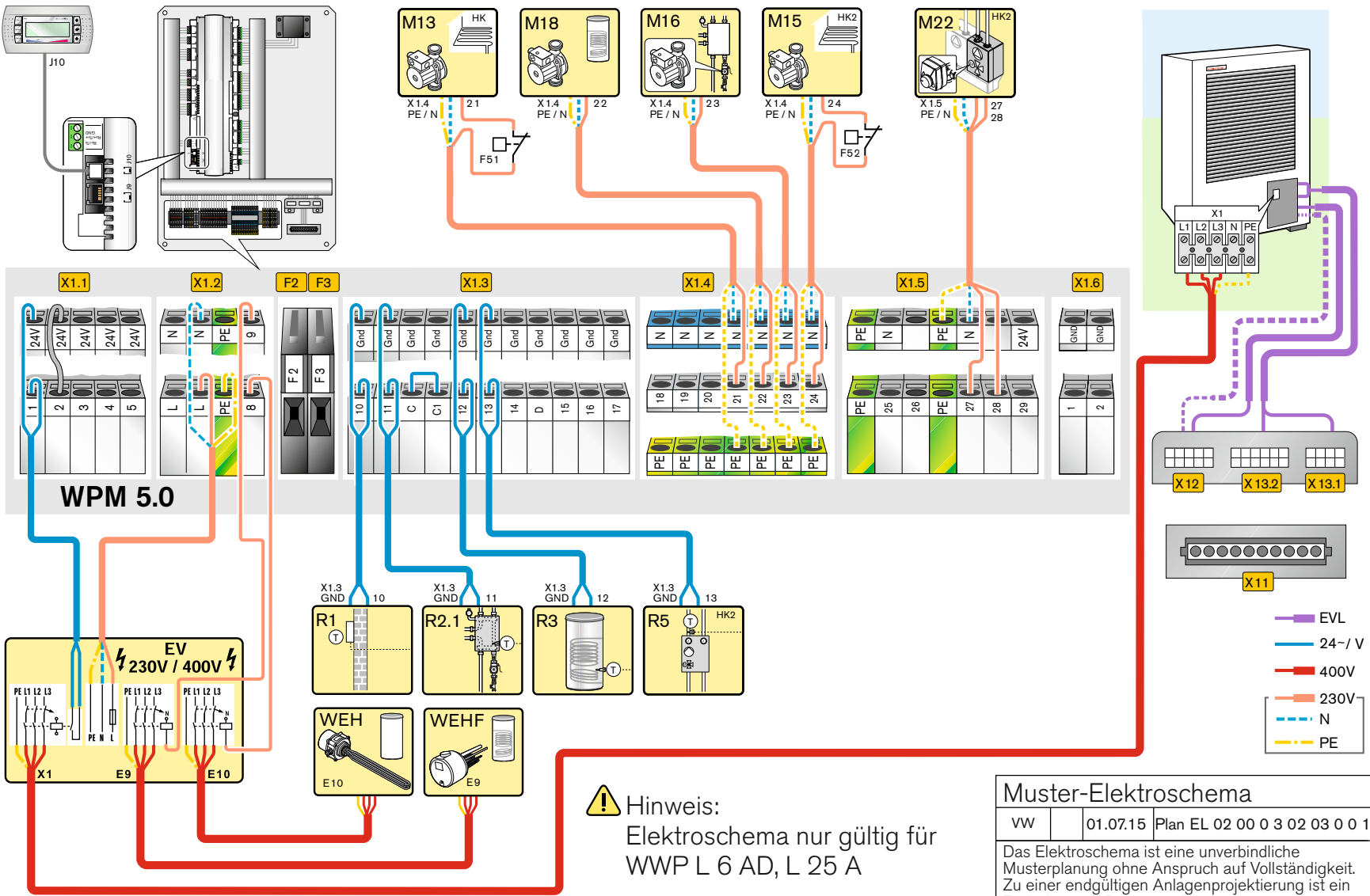
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R2.1 Rücklauffühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 01 00 0 3 02 03 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



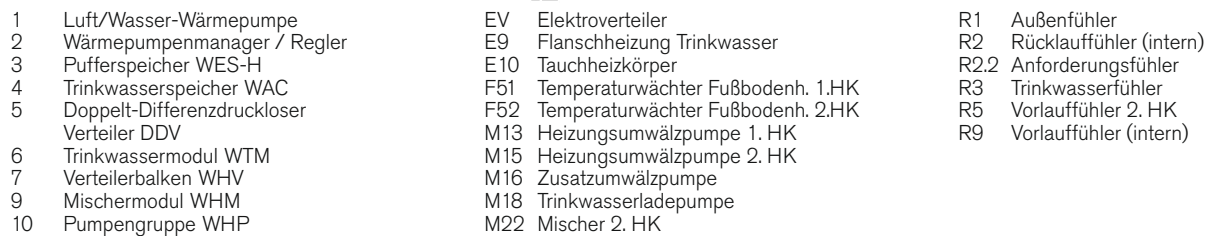
⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 6 AD, L 25 A





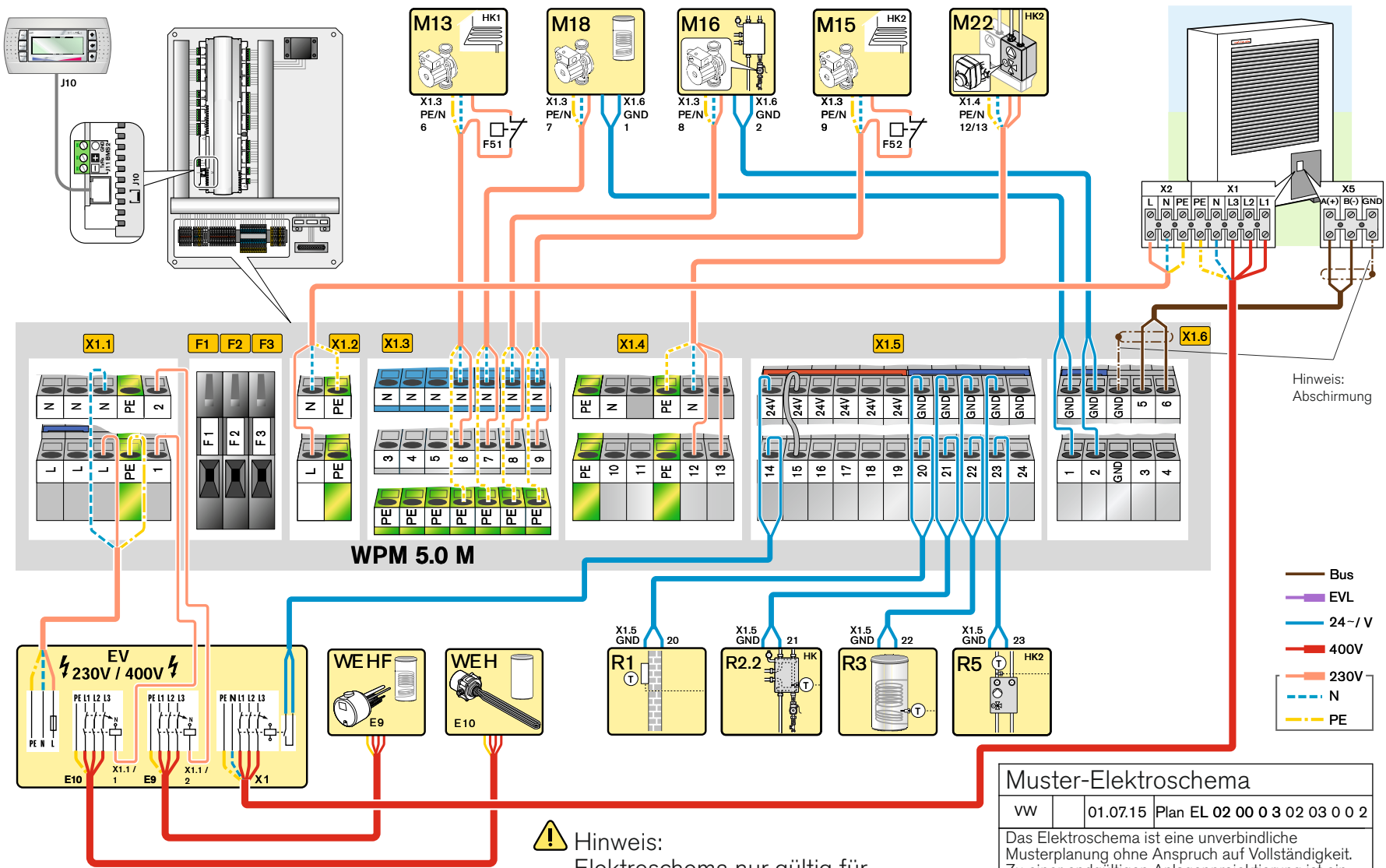
Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan	EL 02 00 0 3 02 03 0 0 1
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

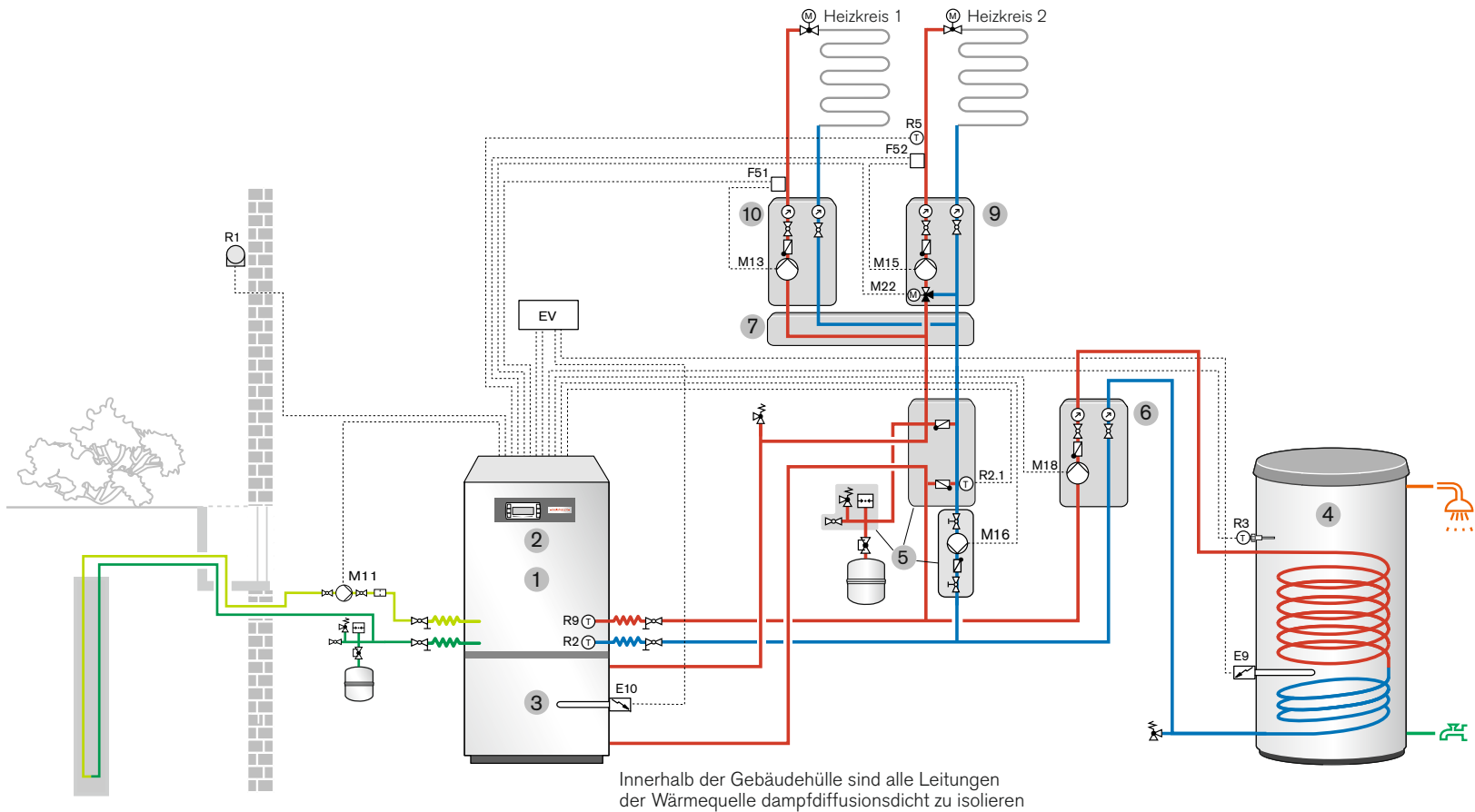
© Copyright Max Weishaupt GmbH · Druck-Nr. 83181901, September 2015



Muster-Anlagenschema				
VW		01.07.15	Plan	02 00 0 3 02 03 0 0 2

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



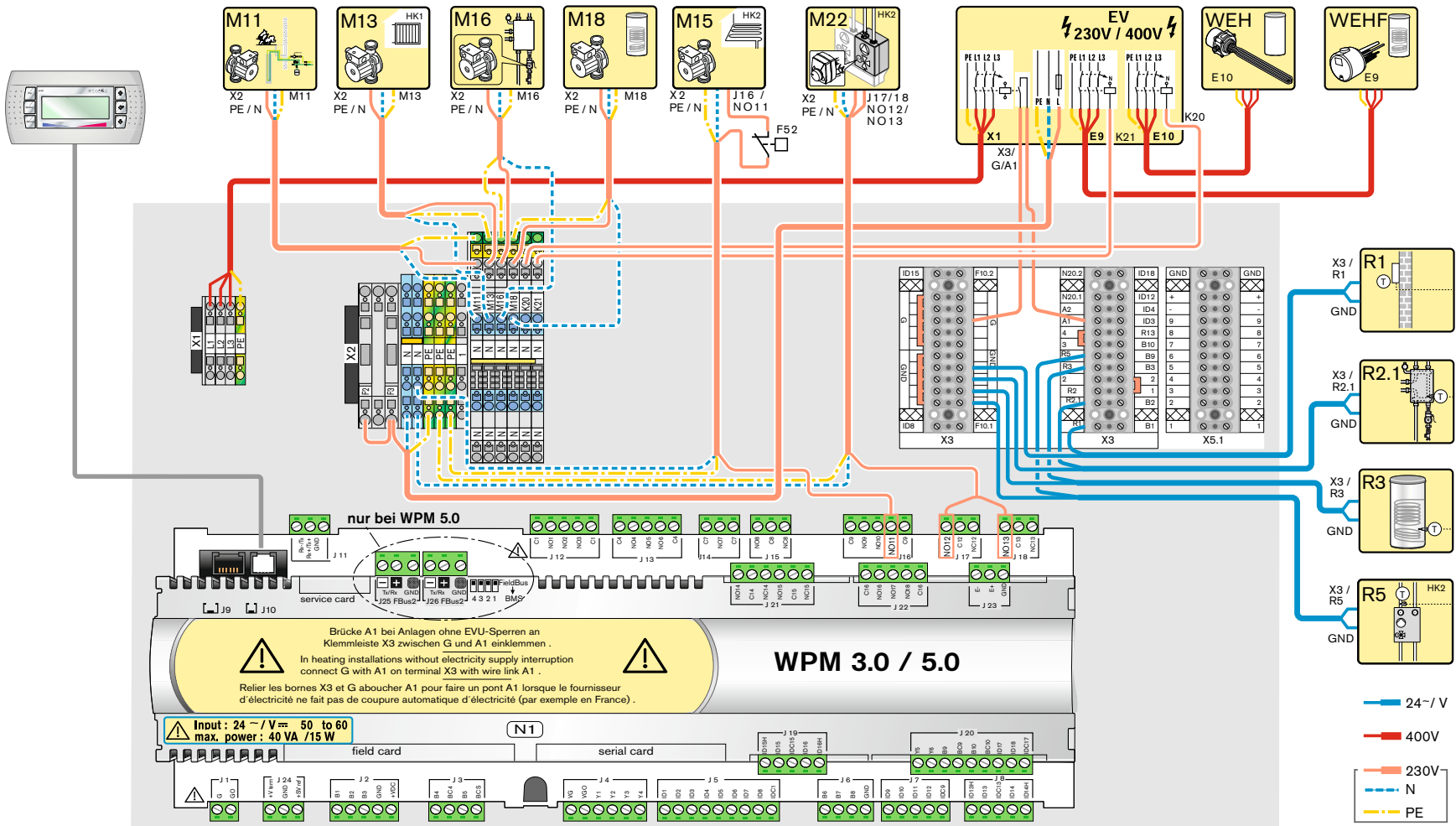


- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 5 Doppelt-Differenzdruckloser Verteiler DDV
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 9 Mischermodul WHM
- 10 Pumpengruppe WHP

- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. 1. HK
- F52 Temperaturw. Fußbodenh. 2. HK
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M22 Mischer 2. HK

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R2.1 Rücklauffühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 03 00 0 3 02 03 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Gültig für WWP S.. ID

Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan EL	03 00 0 3 02 03 0 0 0 ID
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



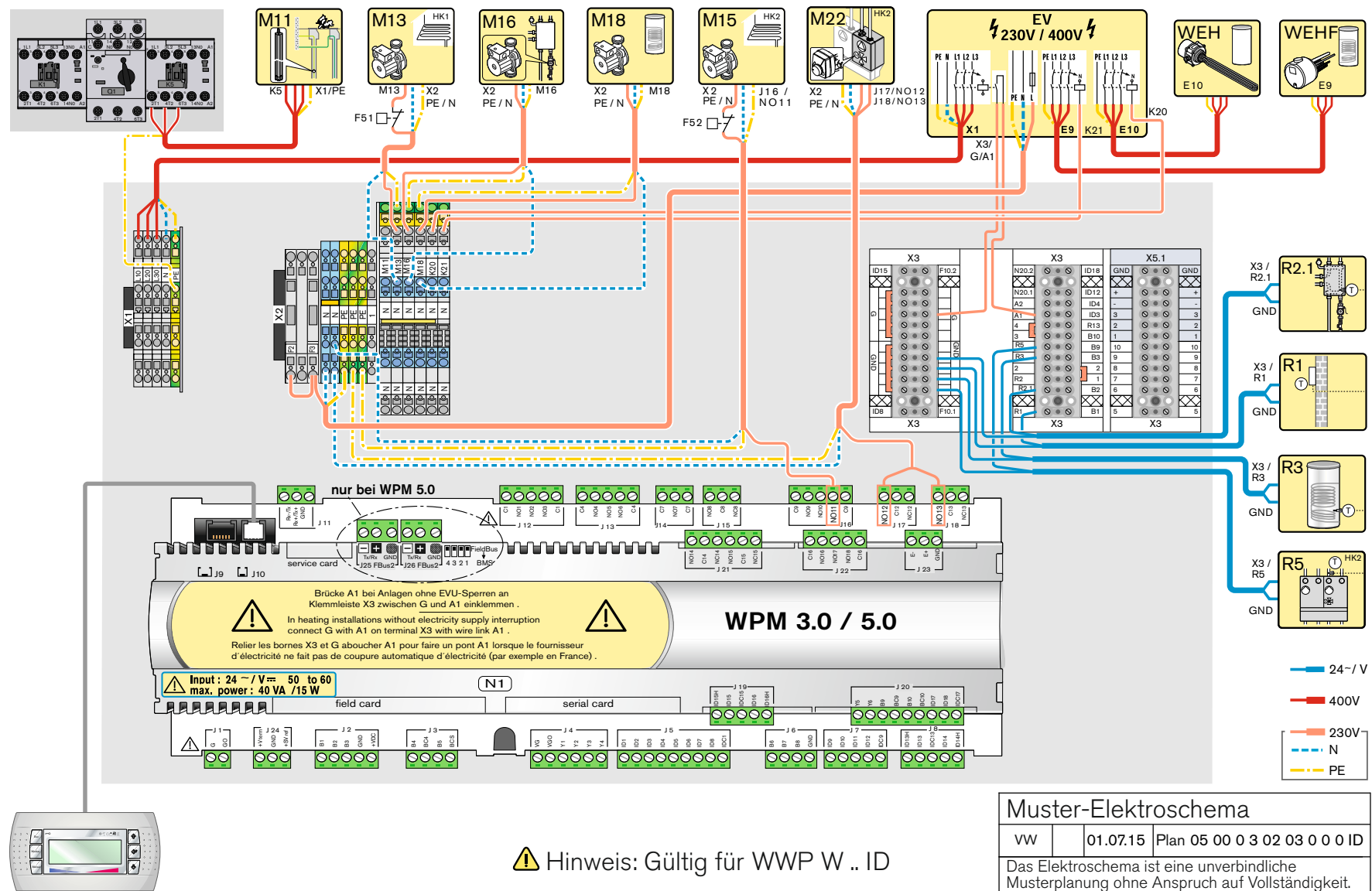
- | | |
|-----|-------------------------------|
| EV | Elektroverteiler |
| E9 | Flanschheizung Trinkwasser |
| E10 | Tauchheizkörper |
| F51 | Temperaturw. Fußbodenh. 1. HK |
| F52 | Temperaturw. Fußbodenh. 2. HK |
| M11 | Primärpumpe |
| M13 | Heizungsumwälzpumpe 1. HK |
| M15 | Heizungsumwälzpumpe 2. HK |
| M16 | Zusatzumwälzpumpe |
| M18 | Trinkwasserladepumpe |
| M22 | Mischer 2. HK |

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R2.1 Rücklauffühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)

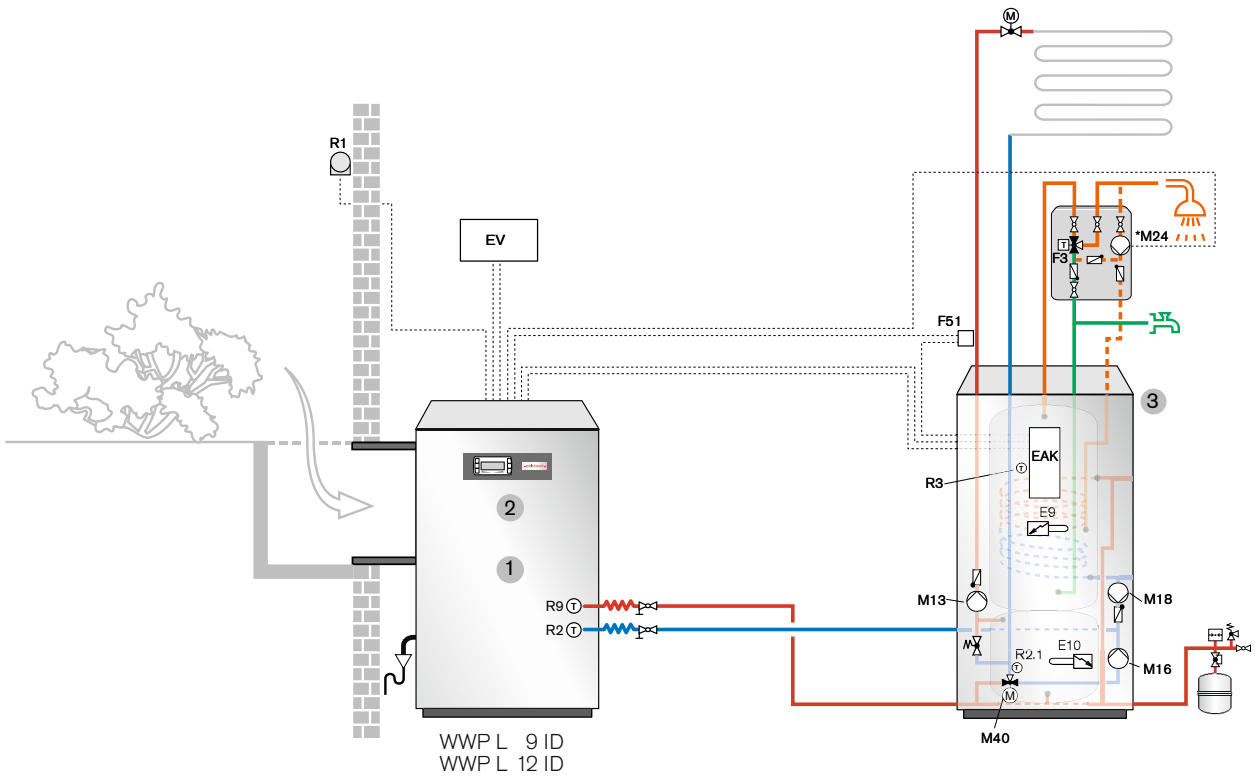
Muster-Anlagenschema

VW		01.07.15	Plan 05 00 0 3 02 03 0 0 0

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



⚠ Hinweis: Gültig für WWP W .. ID

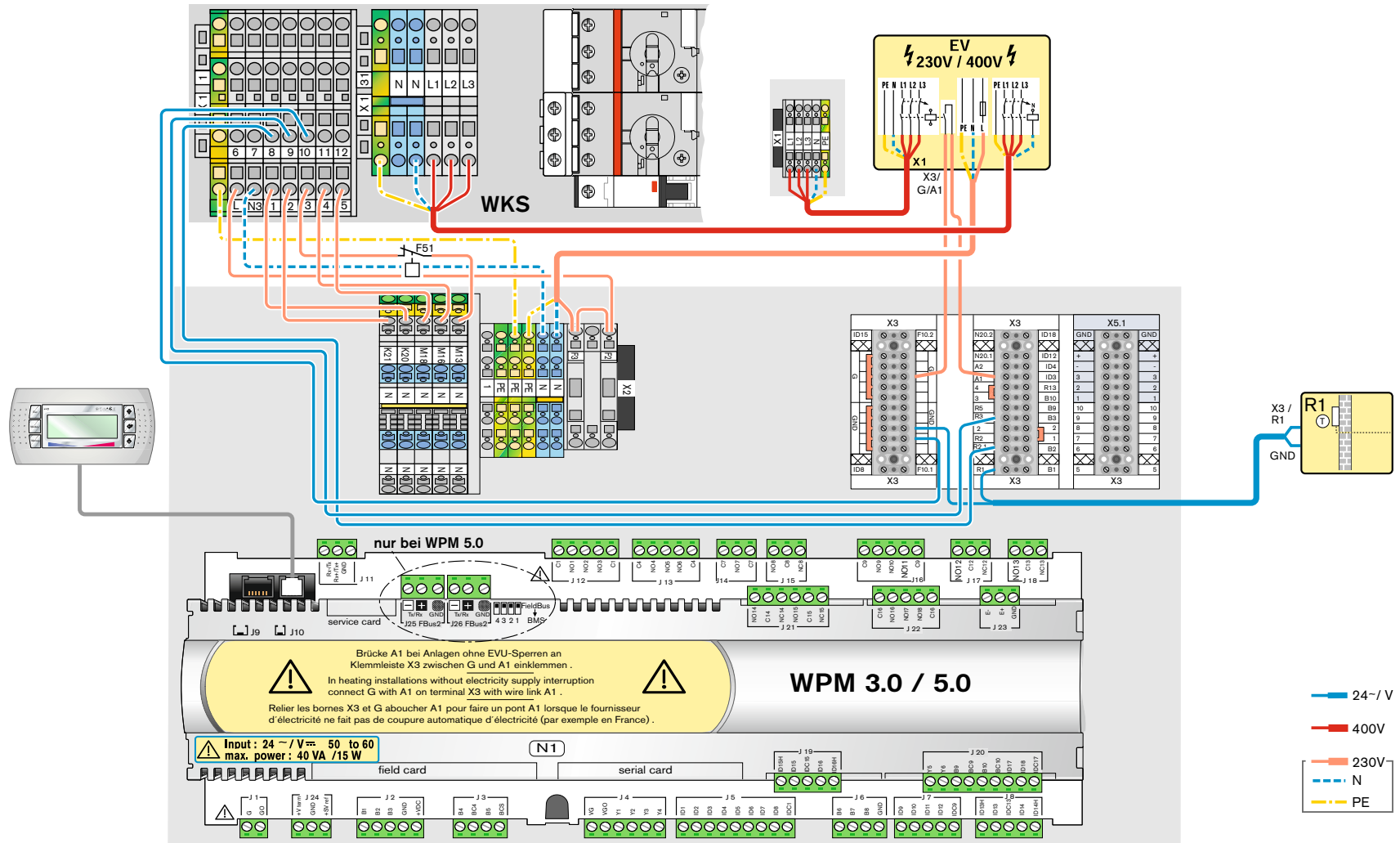


- 1 Luft-/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Kombispeicher WKS

- EAK Elektroanschlusskasten
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostat. Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M24* Zirkulationspumpe (bauseits)

- M40 3-Wege-Umschaltventil
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler WP (intern)
- R2.1 Rücklauffühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan	01 00 0 3 11 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

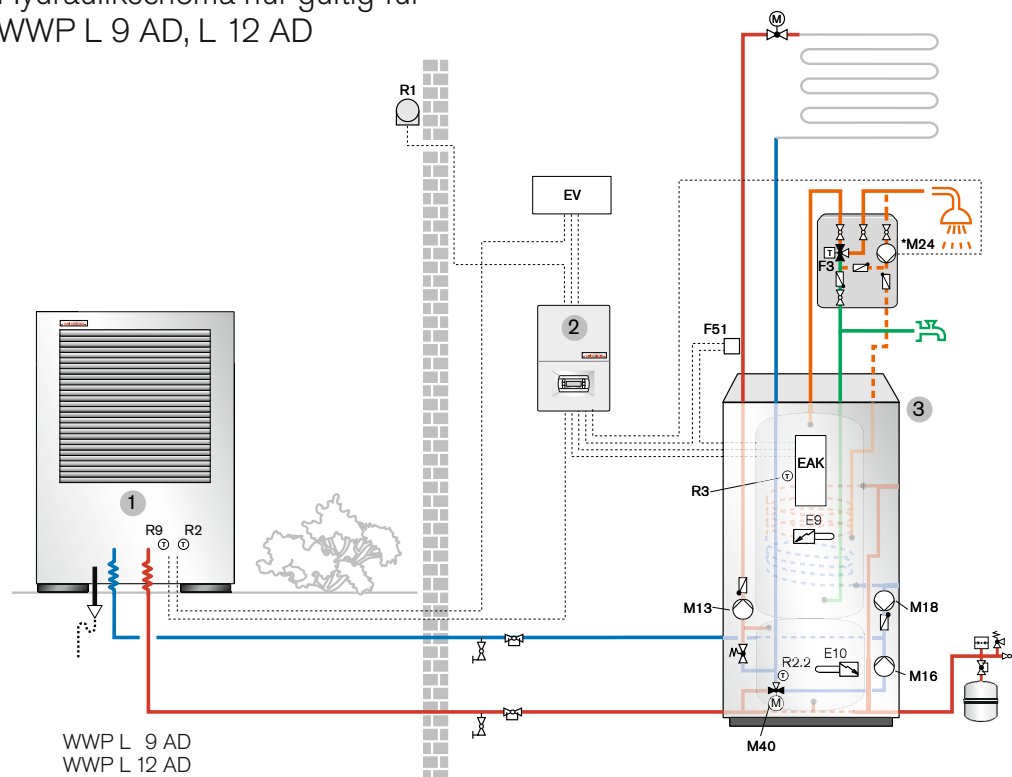


Muster-Elektrischeschema

VW 01.07.15 Plan EL 01 00 0 3 11 01 0 0 0

Das Elektrischeschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.

⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 9 AD, L 12 AD



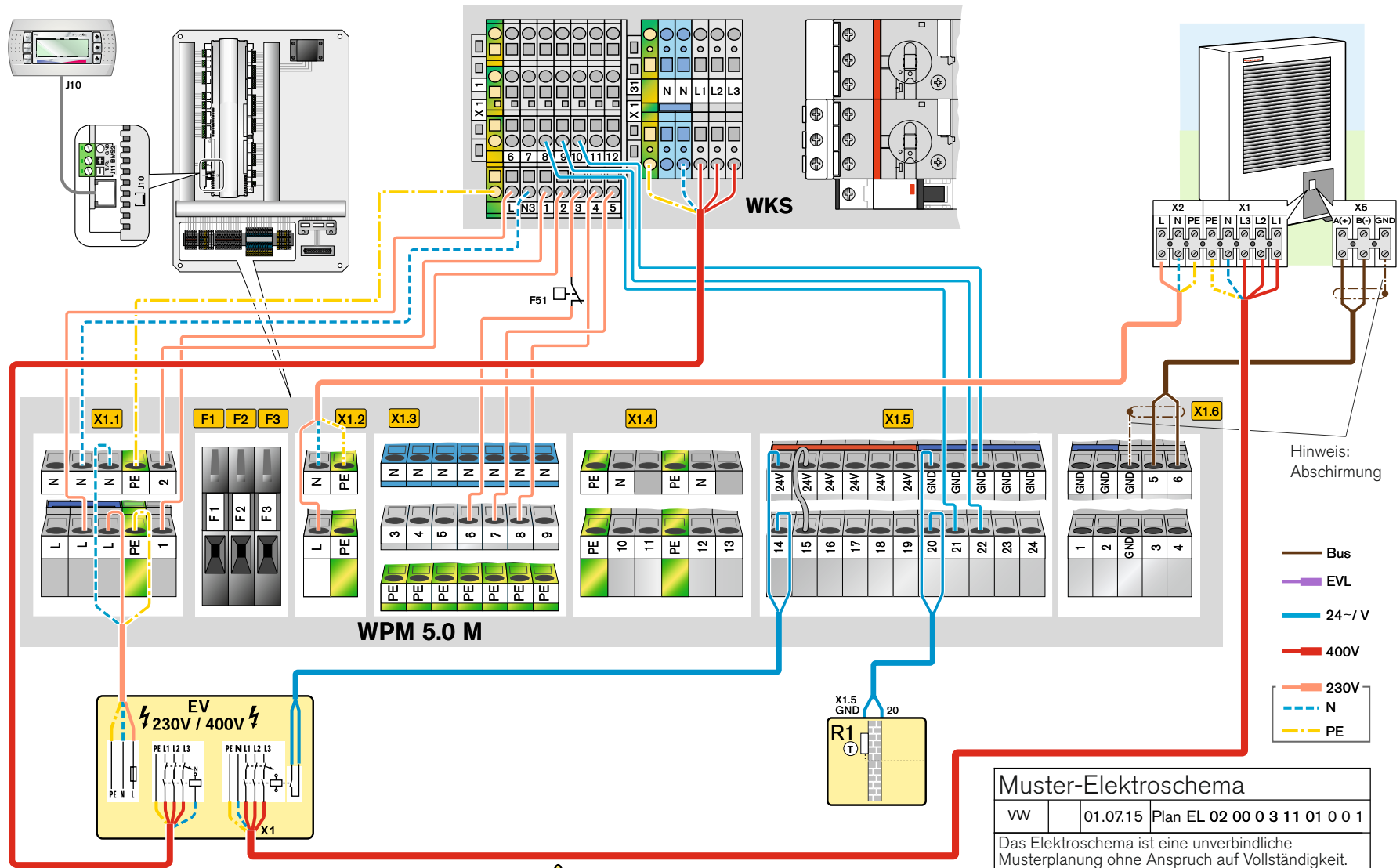
- 1 Luft-/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager/Regler
- 3 Kombispeicher WKS

- EAK Elektroanschlusskasten
- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostat. Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M16 Zusatzumwälzpumpe
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M24* Zirkulationspumpe (bauseits)

- M40 3-Wege-Umschaltventil
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler WP (intern)
- R2.2 Anforderungsfühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)

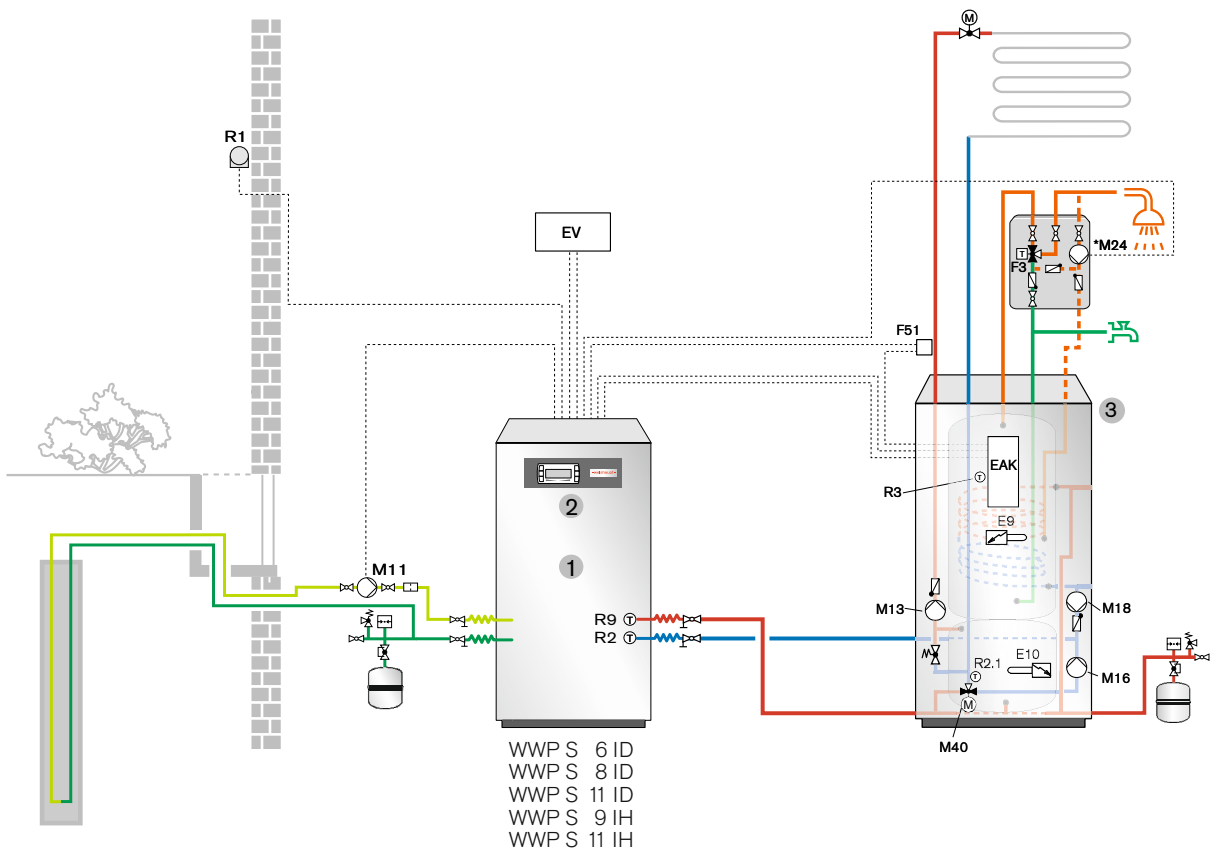
Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan	02 00 0 3 11 01 0 0 1
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

Elektroschema 6: WKS für Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung



⚠ Hinweis:
Elektroschema nur gültig für
WWP L 9 AD, L 12 AD

Muster-Elektroschema			
VW	01.07.15	Plan	EL 02 00 0 3 11 01 0 0 1
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



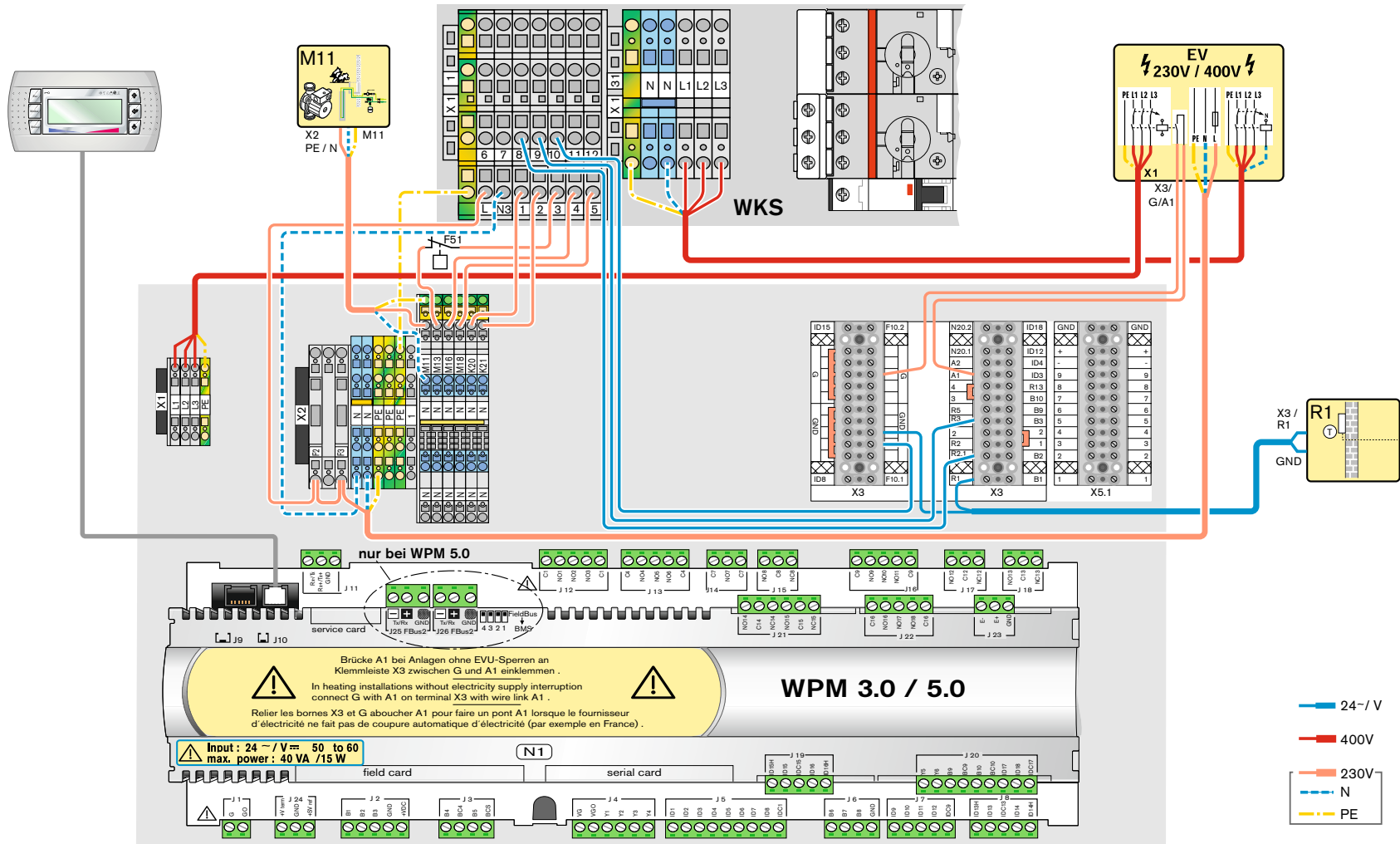
- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
2 Wärmepumpenmanager/Regler
3 Kombispeicher WKS

- EAK Elektroanschlusskasten
EV Elektroverteiler
E9 Flanschheizung Trinkwasser
E10 Tauchheizkörper
F3 Thermostat. Mischventil
F51 Temperaturw. Fußbodenh.
M11 Primärpumpe
M13 Heizungsumwälzpumpe
M16 Zusatzumwälzpumpe
M18 Trinkwasserladepumpe
M24* Zirkulationspumpe (bauseits)
M40 3-Wege-Umschaltventil

- R1 Außenfühler
R2 Rücklauffühler WP (intern)
R2.1 Rücklauffühler
R3 Trinkwasserfühler
R9 Vorlauffühler (intern)

- WWP S 6 ID
WWP S 8 ID
WWP S 11 ID
WWP S 9 IH
WWP S 11 IH

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 03 00 0 3 11 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

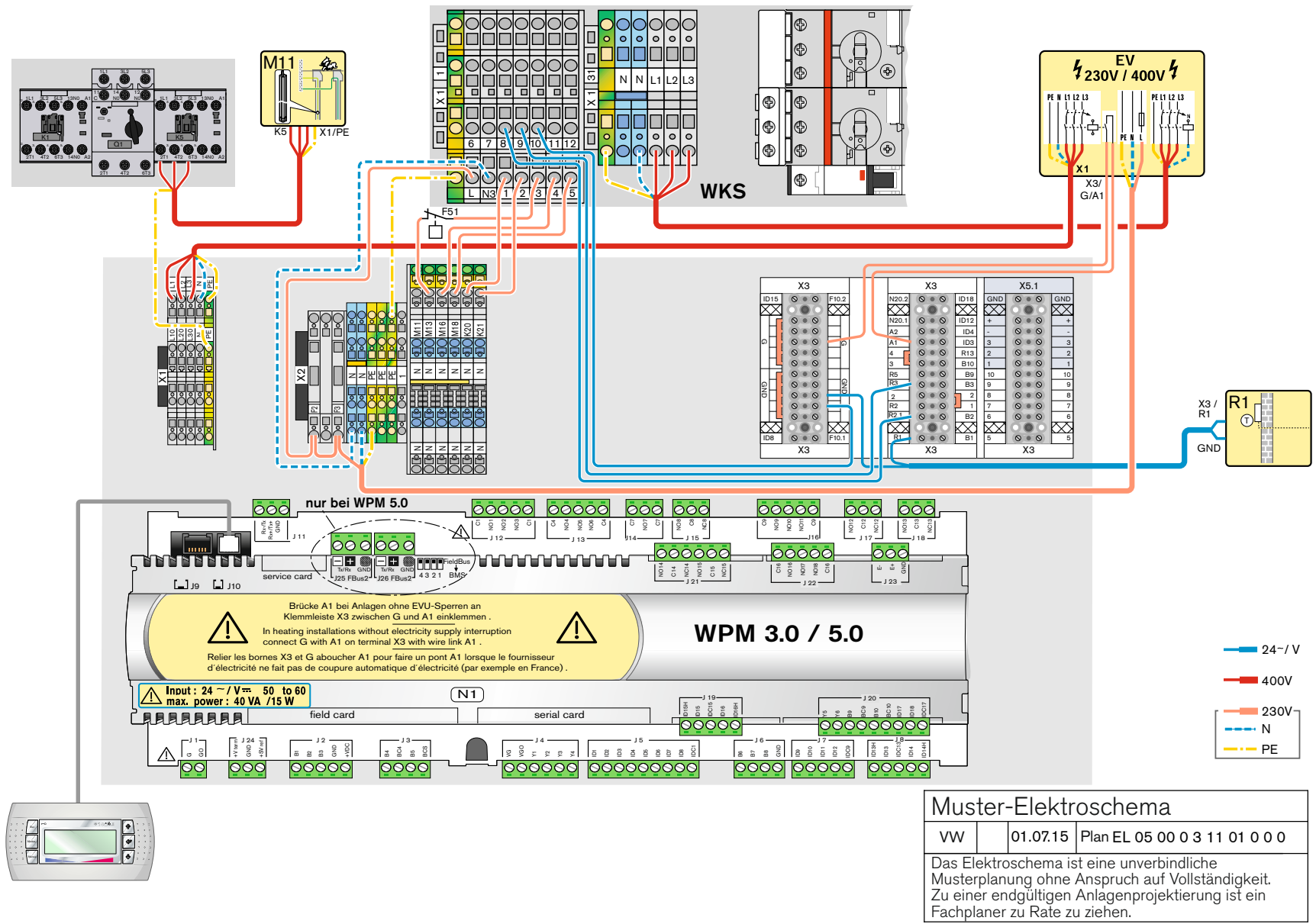


Muster-Elektrischeschema			
VW		01.07.15	Plan EL 03 00 0 3 11 01 0 0 0
Das Elektrischeschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler WP (intern)
- R2.1 Rücklauffühler
- R3 Trinkwasserfühler
- R9 Vorlauffühler (intern)

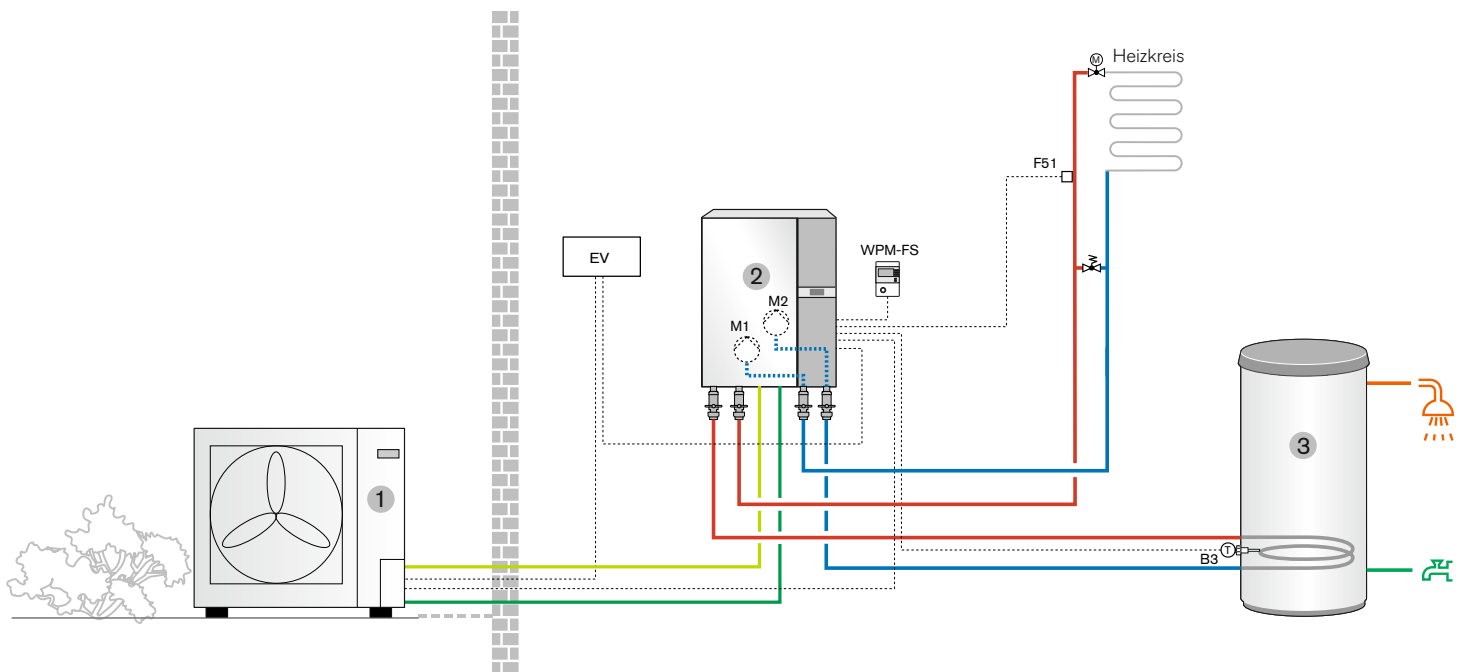
Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 05 00 0 3 11 01 0 0 0

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



11. Muster-Anlagenschemen Splitwärmepumpen

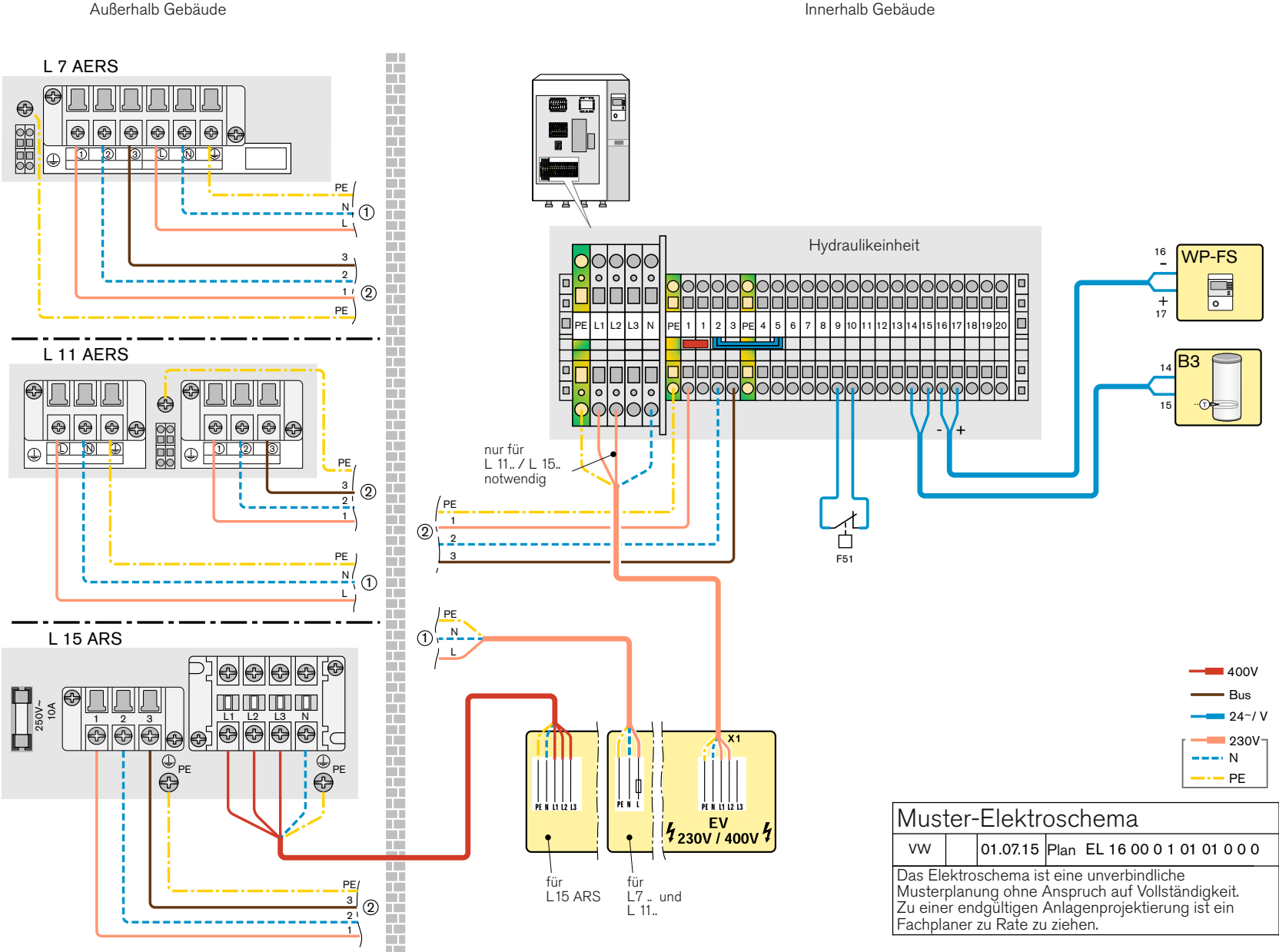
Wärmequelle	1. Heizkreis	2. Heizkreis	Solar WW Betrieb	Bivalenter Betrieb	Kühlen	Seite
Luft, Innenaufstellung						
	•					460
		•				462
			•			464
				•		466
					•	468
					•	470

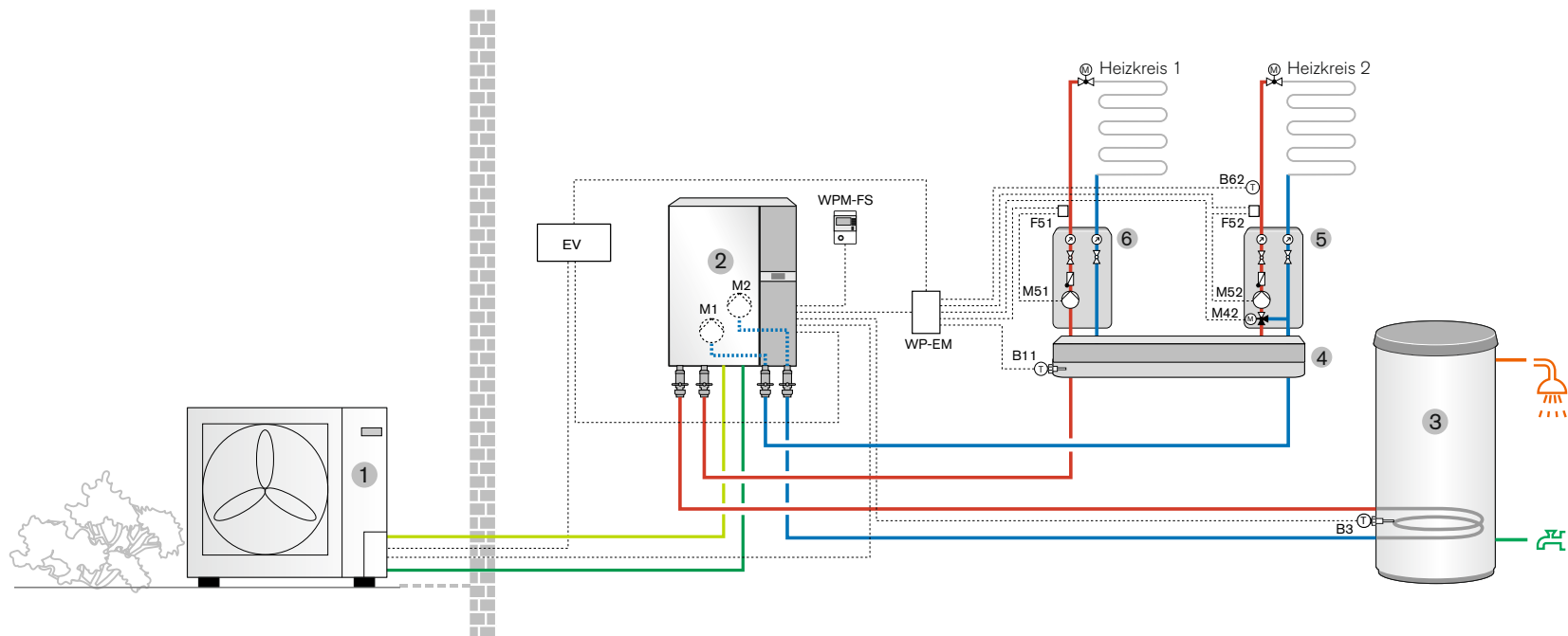


- 1 Außengerät Split WWP
2 Hydraulikeinheit Split WWP-HE
3 Trinkwasserspeicher WAS

- B1 Außenfühler (optional)
B3 Trinkwasserfühler
EV Elektroverteiler
F51 Temperaturw. Fußbodenh. HK
M1 Heizungsumwälzpumpe HK (intern)
M2 Trinkwasserladepumpe (intern)
WPM-FS Wärmepumpenmanager-Fernbedienstation

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 16 00 0 1 01 01 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

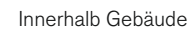




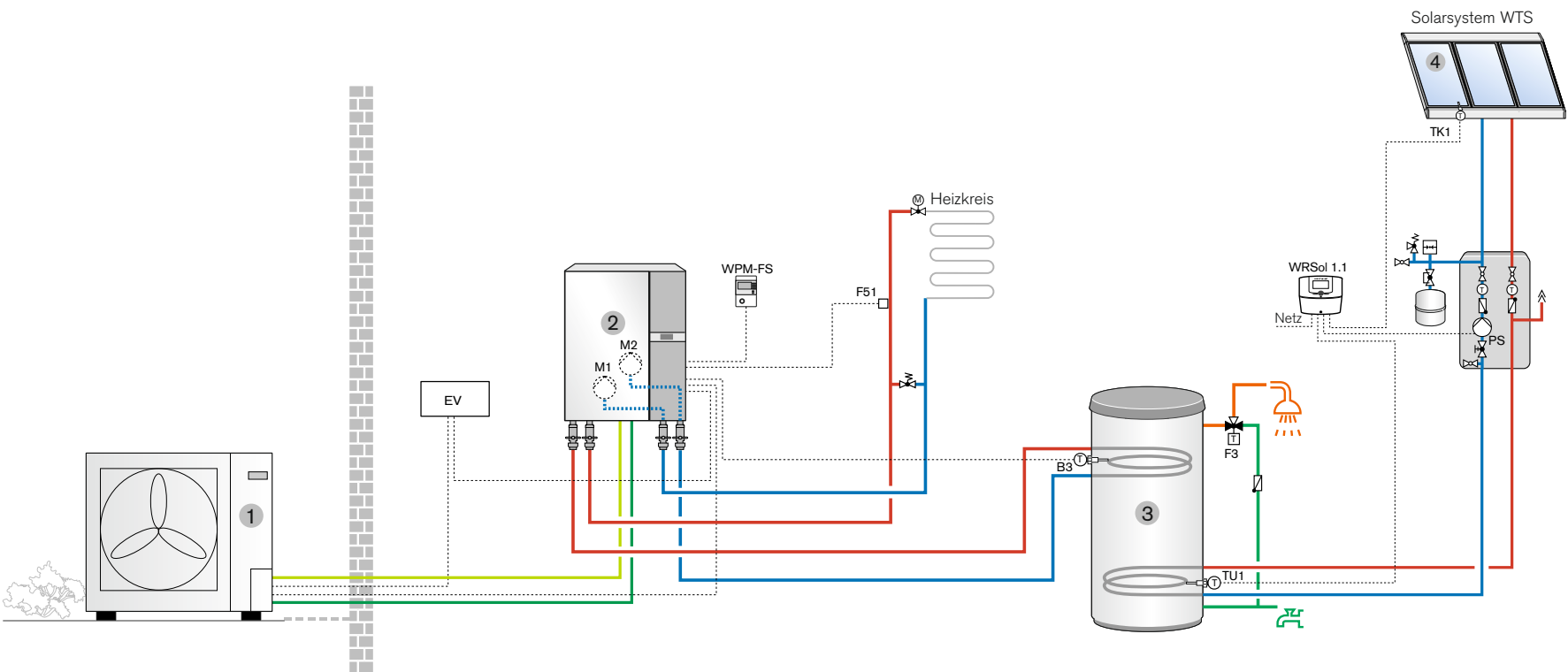
- 1 Außengerät Split WWP
- 2 Hydraulikeinheit Split WWP-HE
- 3 Trinkwasserspeicher WAS
- 4 Verteilerbalken mit integr. Weiche
- 5 Mischermodule WHM
- 6 Pumpengruppe WHP

- B3 Trinkwasserfühler
- B11 Weichenfühler
- B62 Vorlauffühler HK 2
- EV Elektroverteiler
- F51 Temperaturwächter Fußbodenh. HK 1
- F52 Temperaturwächter Fußbodenh. HK 2
- M1 Heizungsumwälzpumpe HK 1 (intern)
- M2 Trinkwasserladepumpe (intern)
- M42 Mischer HK 2
- M51 Heizungsumwälzpumpe HK 1
- M52 Heizungsumwälzpumpe HK 2
- WP-EM Wärmepumpen-Erweiterungsmodul
- WPM-FS Wärmepumpenmanager-Fernbedienstation

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 16 00 0 4 01 03 0 0 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.

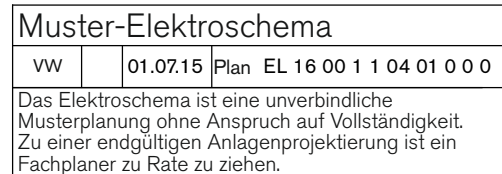
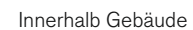


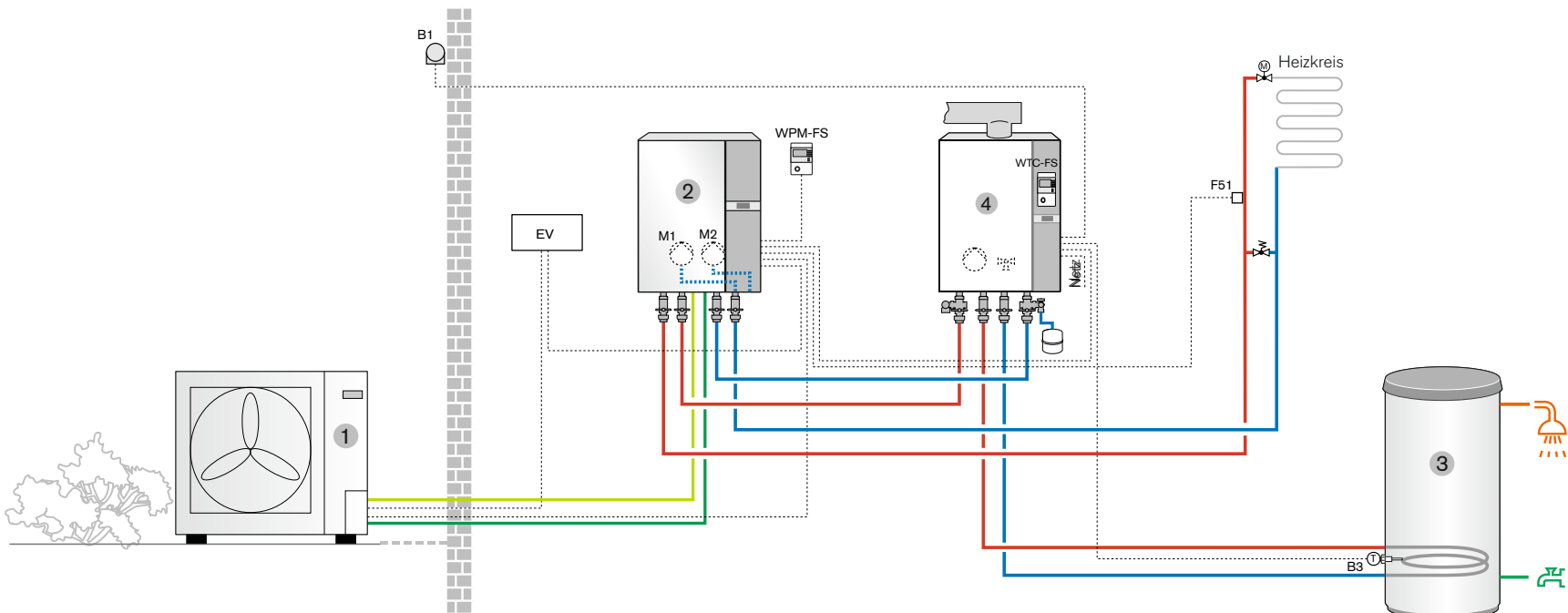
- 1 Außengerät Split WWP
- 2 Hydraulikeinheit Split WWP-HE
- 3 Trinkwasserspeicher , bivalent
- 4 Solar-System WTS

- B3 Trinkwasserfühler
- EV Elektroverteiler
- F3 Thermostat. Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh. HK
- M1 Heizungsumwälzp. HK (intern)
- M2 Trinkwasserladepumpe (intern)

- PS Pumpe Solaranlage
- TK1 Kollektorfühler
- TU1 Fühler Speicher unten
- WPM-FS Wärmepumpenmanager- Fernbedienstation

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 16 00 1 1 04 01 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			

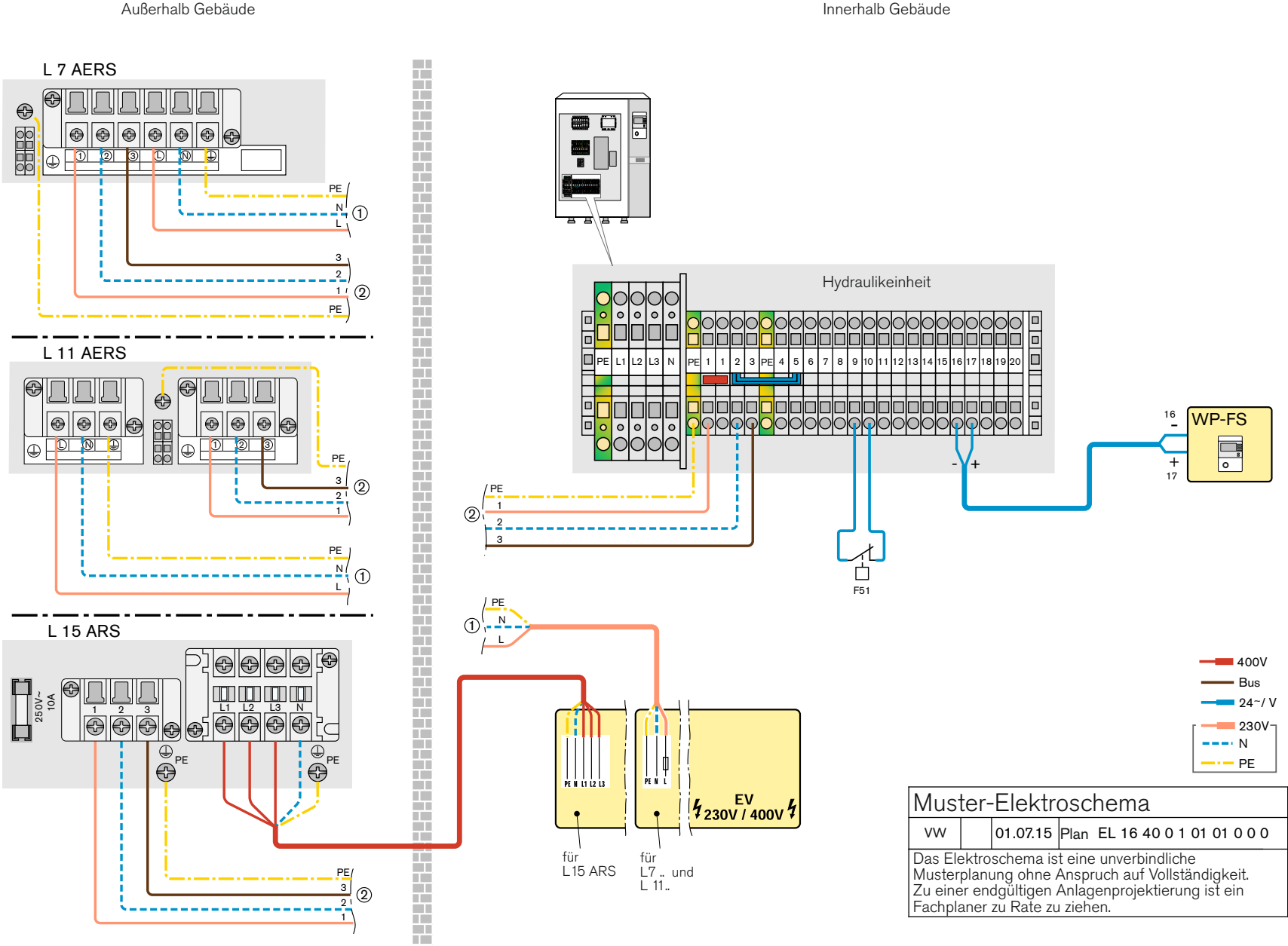


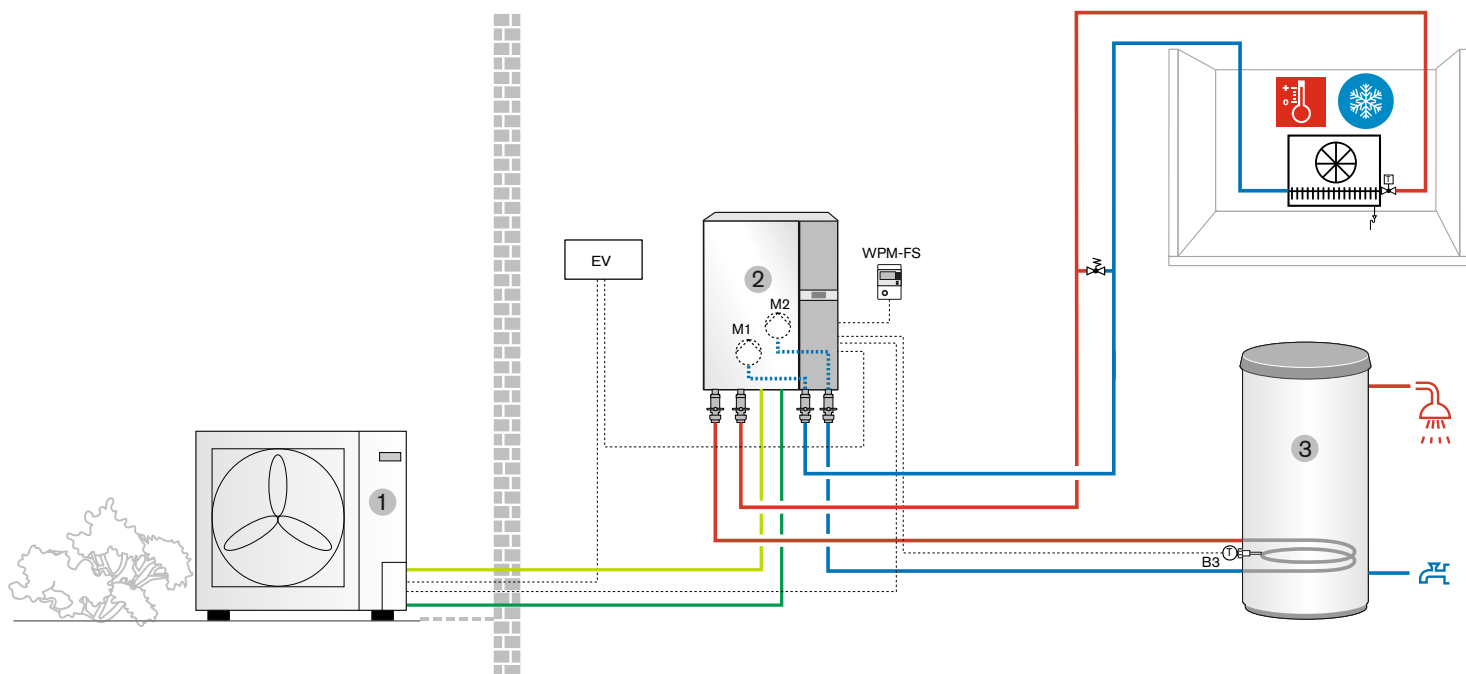


- 1 Außengerät Split WWP
- 2 Hydraulikeinheit Split WWP-HE
- 3 Trinkwasserspeicher WAS
- 4 Gas-Brennwertgerät WTC

- B1 Außenfühler WTC
- B3 Trinkwasserfühler WTC
- EV Elektroverteiler
- F51 Temperaturwächter Fußbodenh. HK
- M1 Heizungsumwälzpumpe HK 1 (intern)
- M2 Trinkwasserladepumpe (intern)
- WPM-FS Wärmepumpenmanager-Fernbedienstation
- WTC-FS Brennwertgerät - Fernbedienstation

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 16 40 0 1 01 01 0 0 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



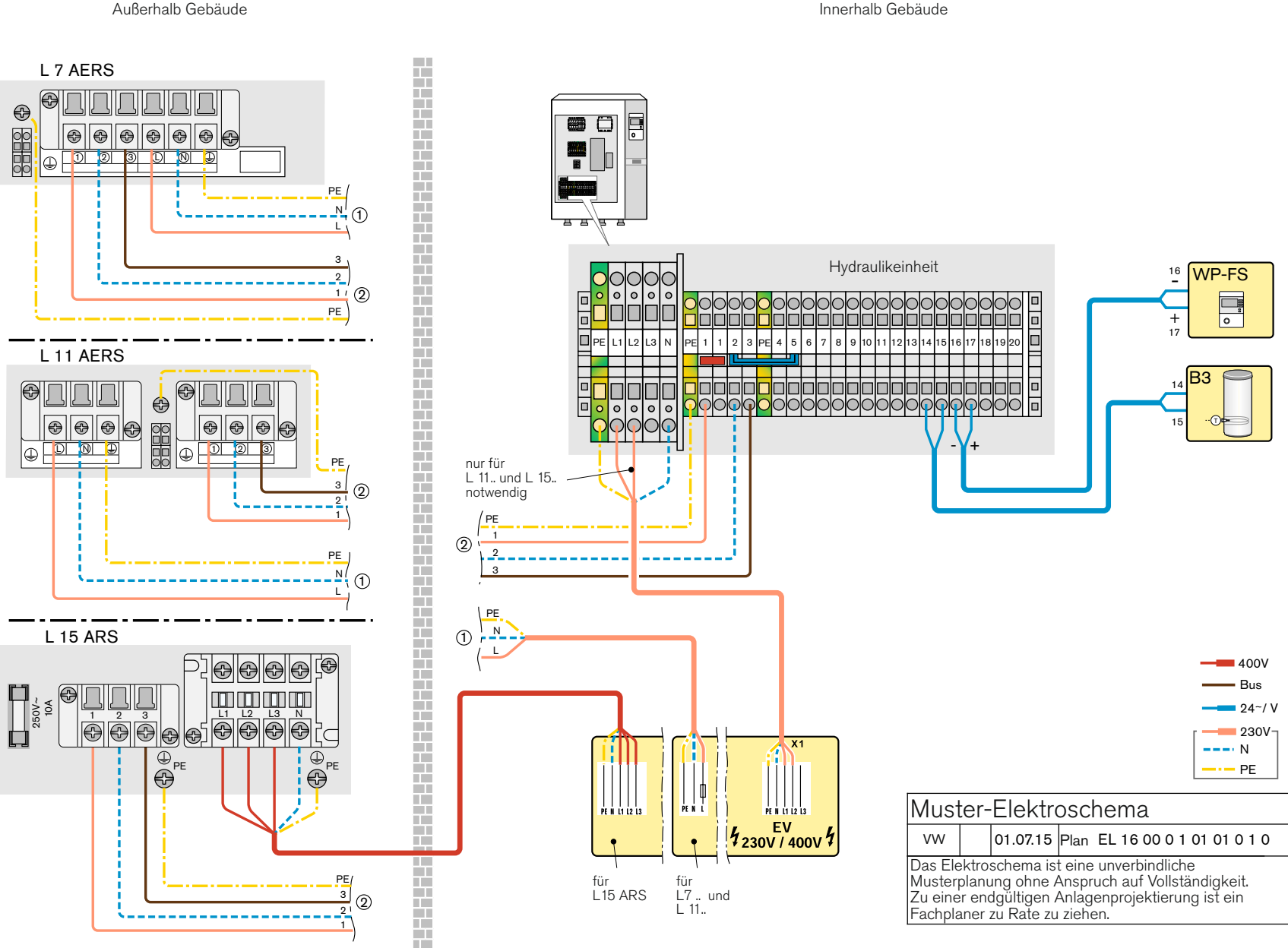


- 1 Außengerät Split WWP
2 Hydraulikeinheit Split WWP-HE
3 Trinkwasserspeicher WAS

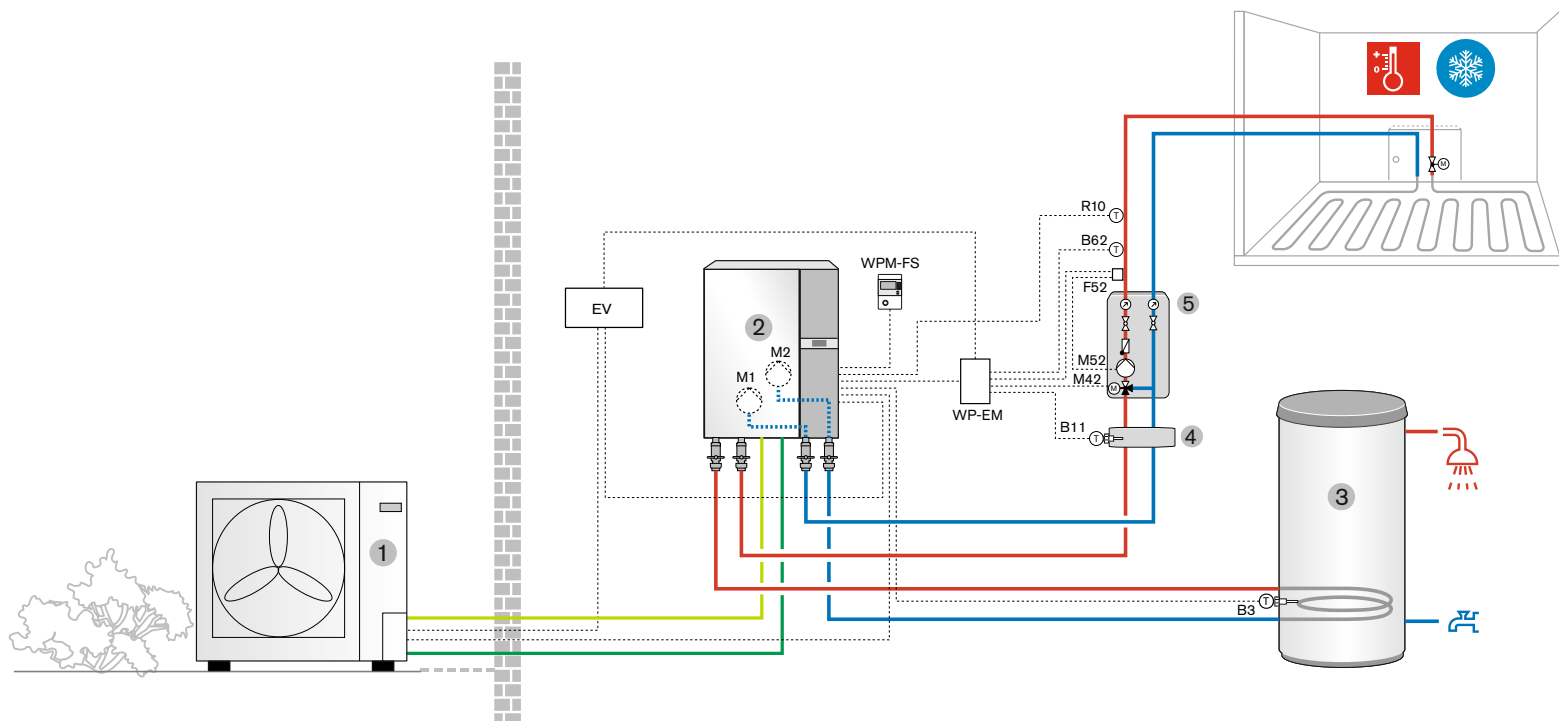
- | | |
|--------|--------------------------------------|
| B3 | Trinkwasserfühler |
| EV | Elektroverteiler |
| M1 | Heizungsumwälzpumpe HK (intern) |
| M2 | Trinkwasserladepumpe (intern) |
| WPM-FS | Wärmepumpenmanager-Fernbedienstation |

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 16 00 0 1 01 01 0 1 0

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



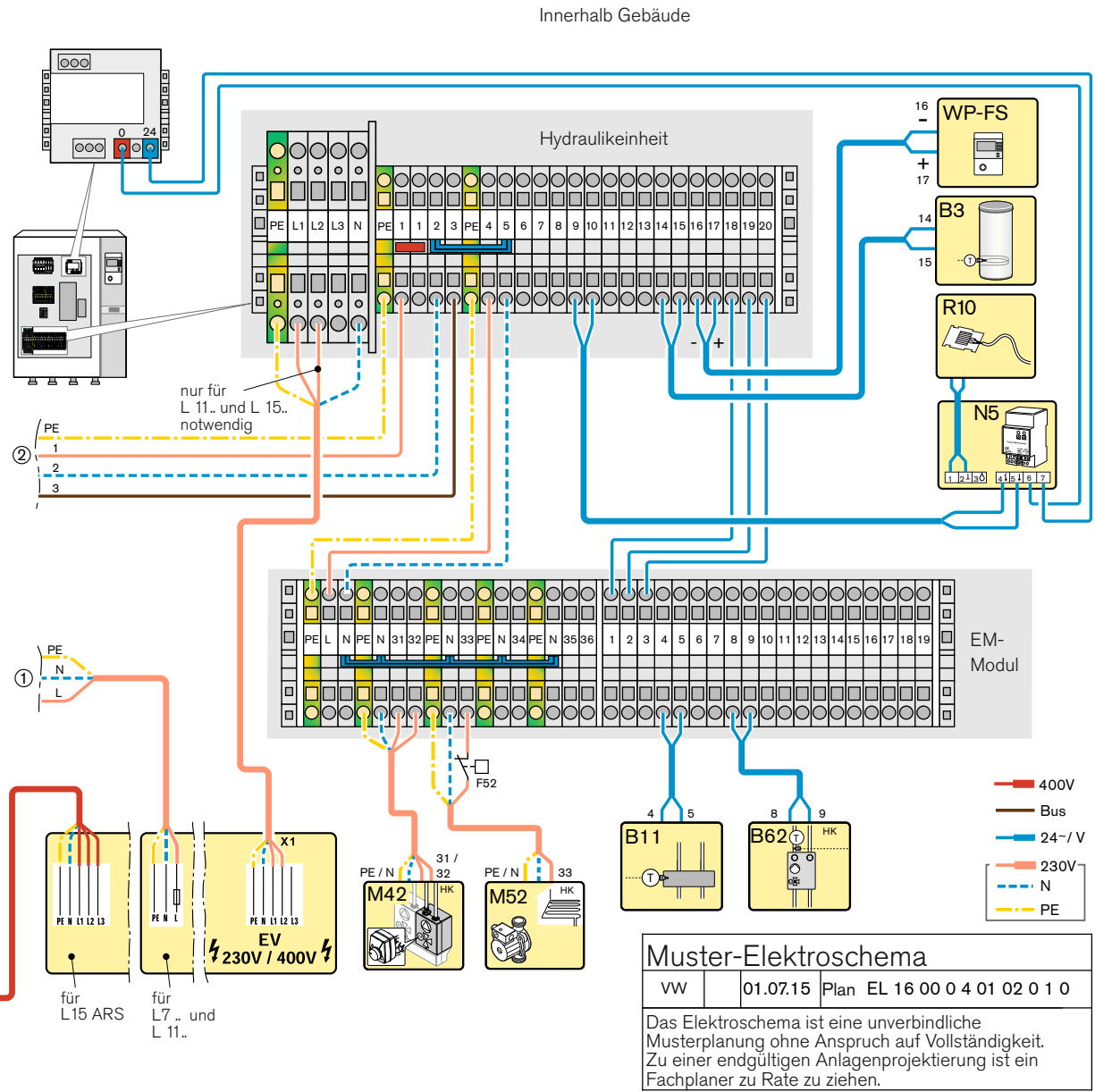
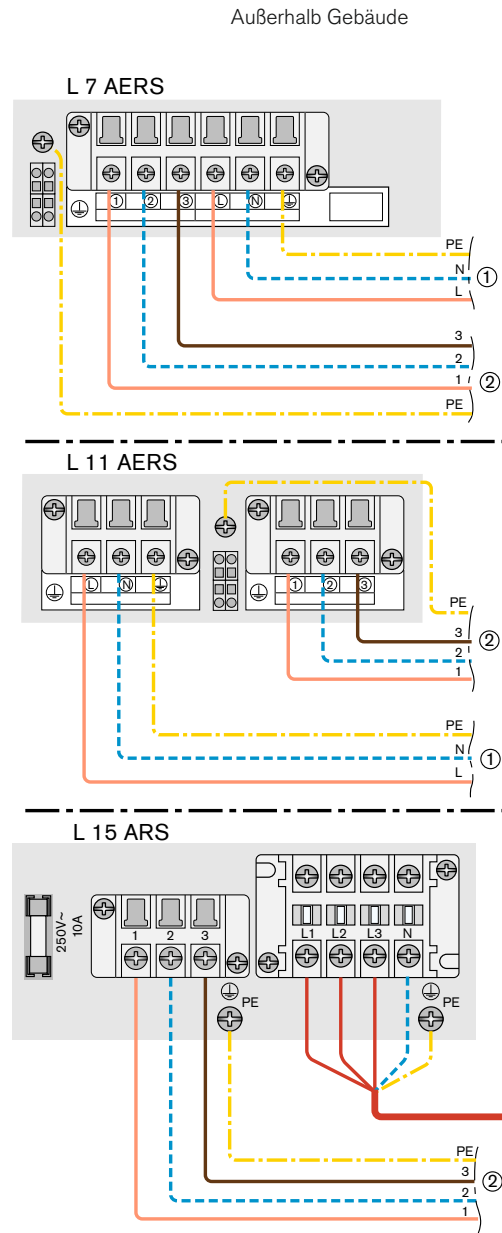
Hinweis:
Bei stiller Kühlung muss die min. VL-Temperatur
2°C über der Taupunkttemperatur liegen.
Zur Taupunktüberwachung sind ggf. mehrere
Taupunktfühler erforderlich.



- 1 Außengerät Split WWP
- 2 Hydraulikeinheit Split WWP-HE
- 3 Trinkwasserspeicher WAS
- 4 Hydraulische Weiche
- 5 Mischmodul WHM

- B3 Trinkwasserfühler
- B11 Weichenfühler
- B62 Vorlauffühler HK
- EV Elektroverteiler
- F52 Temperaturwächter Fußbodenh. HK
- M1 Heizungsumwälzpumpe HK (intern)
- M2 Trinkwasserladepumpe (intern)
- M42 Mischer HK
- M52 Heizungsumwälzpumpe HK
- R10 Taupunktfühler
- WP-EM Wärmepumpen-Erweiterungsmodul
- WPM-FS Wärmepumpenmanager-Fernbedienstation

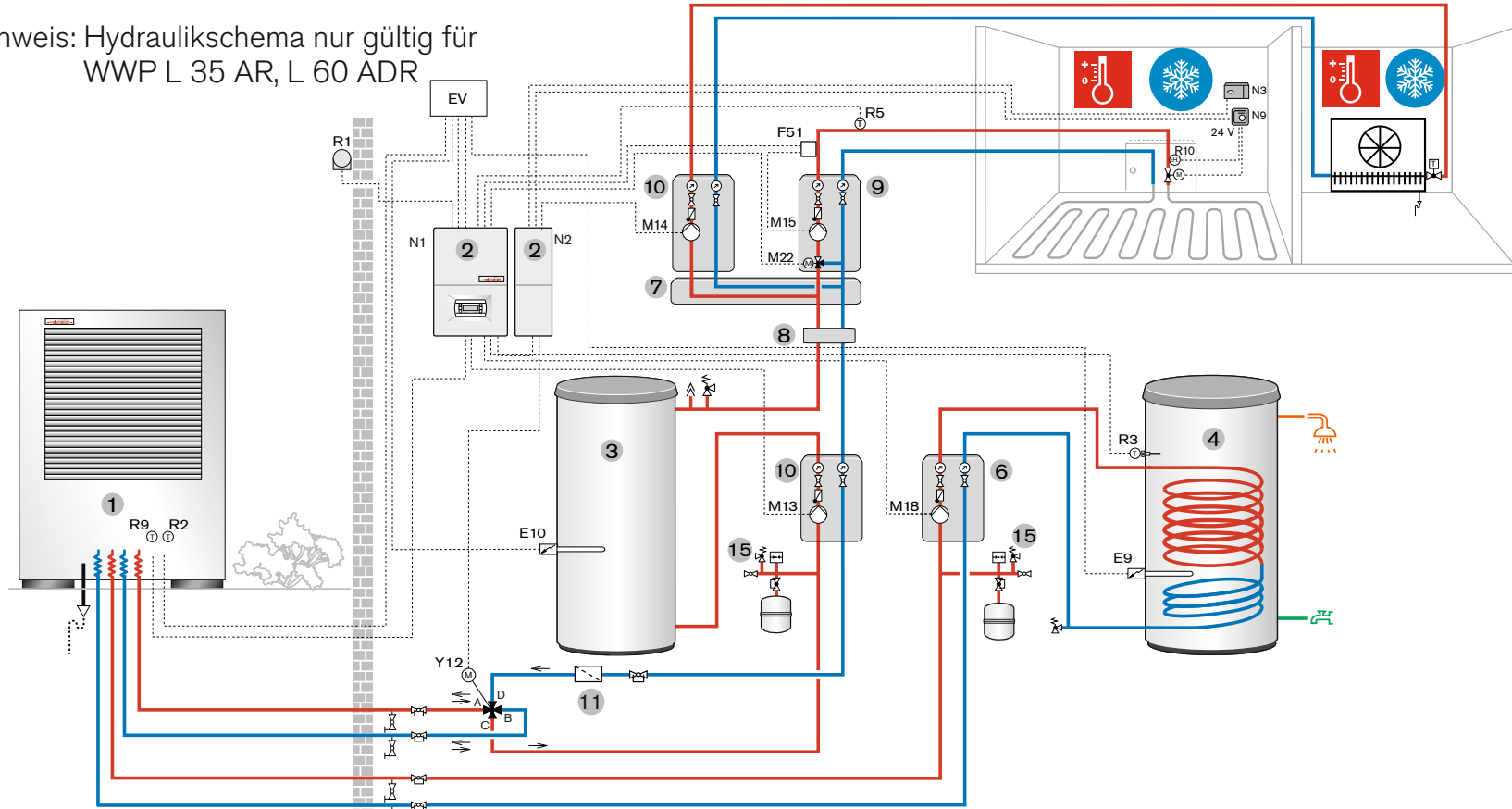
Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 16 00 0 4 01 02 0 1 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



12. Muster-Anlagenschemen Kühlen

Wärmequelle	Aktive Kühlung Anlagenschema 2	Passive Kühlung Anlagenschema 2	Passive Kühlung Anlagenschema 4	Seite
Luft, Außenaufstellung				
	•			474
Sole				
	•			476
		•		478
kompakt		•		480
			•	486
Wasser				
		•		482
		•		484
			•	488

⚠ Hinweis: Hydraulikschema nur gültig für
WWP L 35 AR, L 60 ADR



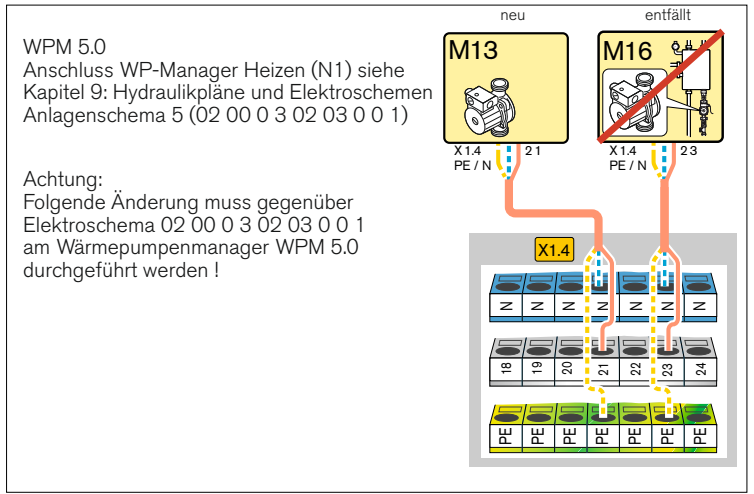
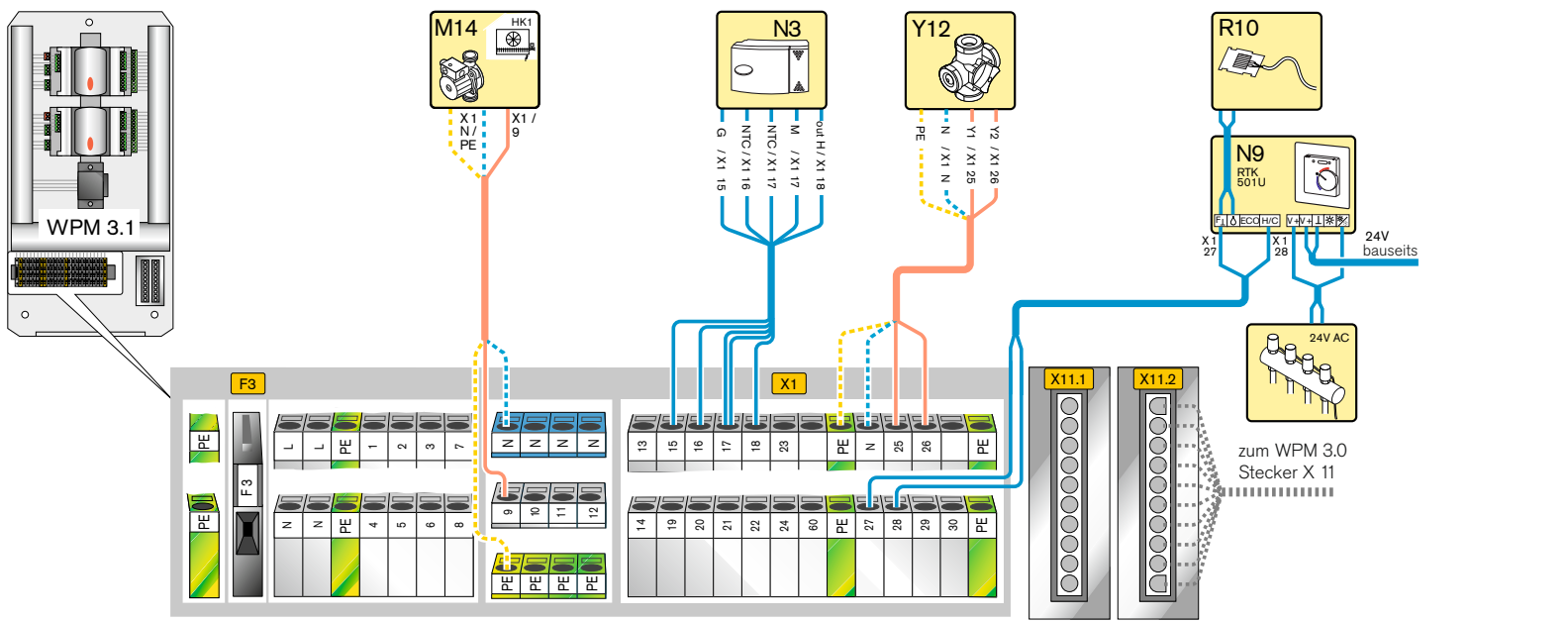
Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen
der Kühlung dampfdiffusionsdicht zu isolieren.

- 1 Luft/Wasser-Wärmepumpe reversibel
(mit Abwärmenutzung)
- 2 Wärmepumpenmanager Heizen N1/
Kühlen N2
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Trinkwasserspeicher WAC
- 6 Trinkwassermodule WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Hydraulische Weiche WHW
- 9 Mischermodule WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 11 Schmutzfänger
- 15 Sicherheitsbaugruppe

- EV Elektroverteiler
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M14 Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M22 Mischer 2. HK
- N3 Raumklimastation
- N9 Raumthermostat (umschaltbar)

- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R10 Feuchtesensor
- Y12 4-Wege-Ventil

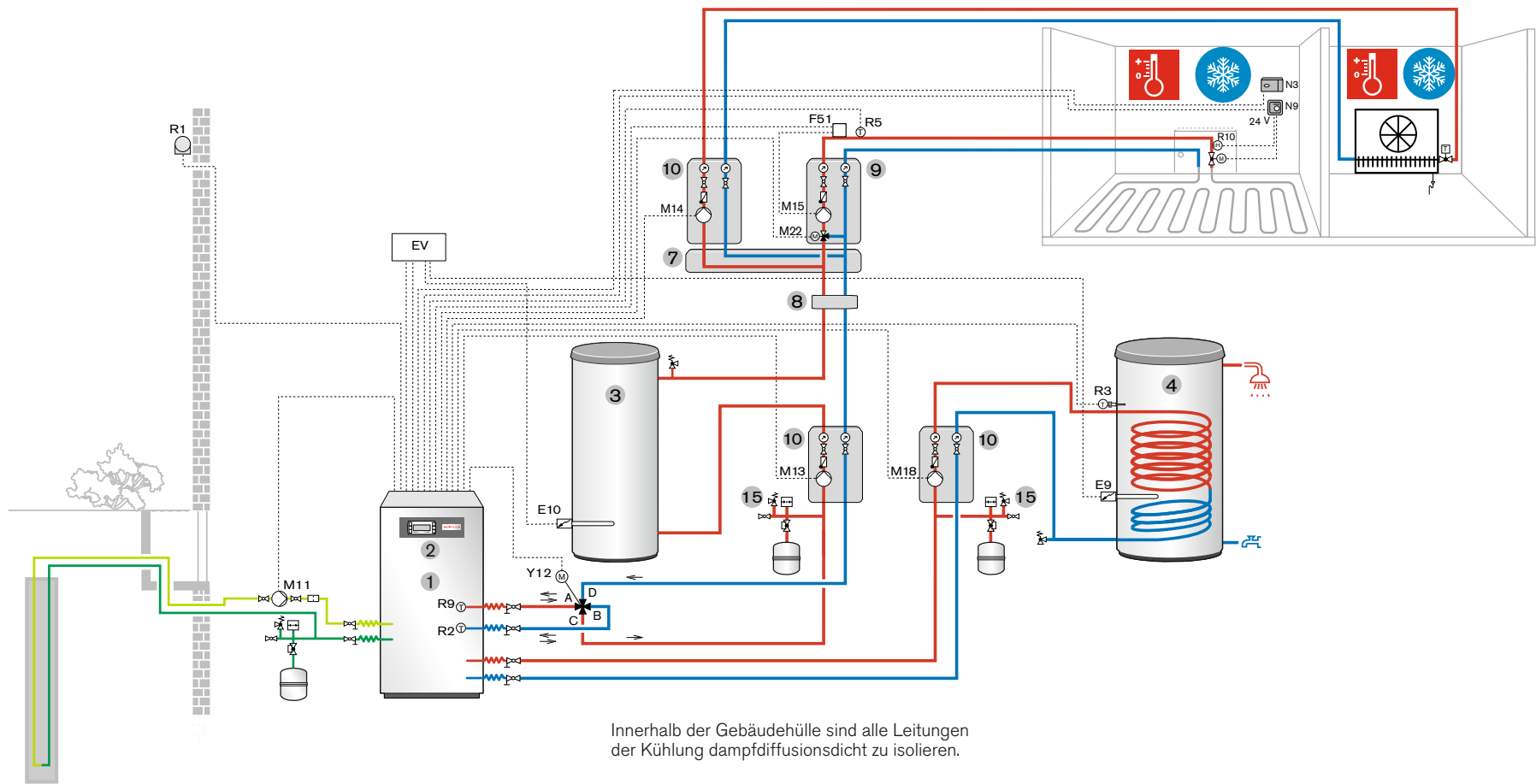
Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 09 00 0 4 02 03 0 1 0
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



Hinweis:
⚠ Elektroschema nur gültig für WWP L 35 AR, L 60 ADR

Muster-Elektroschema		
VW	01.07.15	Plan EL 09 00 0 4 02 03 0 1 0
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.		

Anlagenschema optimiert für Heiz- und Kühlbetrieb



Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen der Kühlung dampfdiffusionsdicht zu isolieren.

- 1

Sole/Wasser-Wärmepumpe reversibel (mit Abwärmenutzung)
- 2

Wärmepumpenmanager/Regler
- 3

Pufferspeicher WES-H
- 4

Trinkwasserspeicher WAC
- 7

Verteilerbalken WHV
- 8

Hydraulische Weiche
- 9

Mischermodul WHM
- 10

Pumpengruppe WHP
- 15

Sicherheitsbaugruppe
- EV

Elektroverteiler
- E9

Flanschheizung Trinkwasser
- E10

Tauchheizkörper
- F51

Temperaturw. Fußbodenh.
- M13

Heizungsumwälzpumpe
- M14

Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15

Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M18

Trinkwasserladepumpe
- M22

Mischer 2. HK
- N3

Raumklimastation
- N9

Raumthermostat (umschaltbar)

- R1

Außenfühler
- R2

Rücklauffühler (intern)
- R3

Trinkwasserfühler
- R5

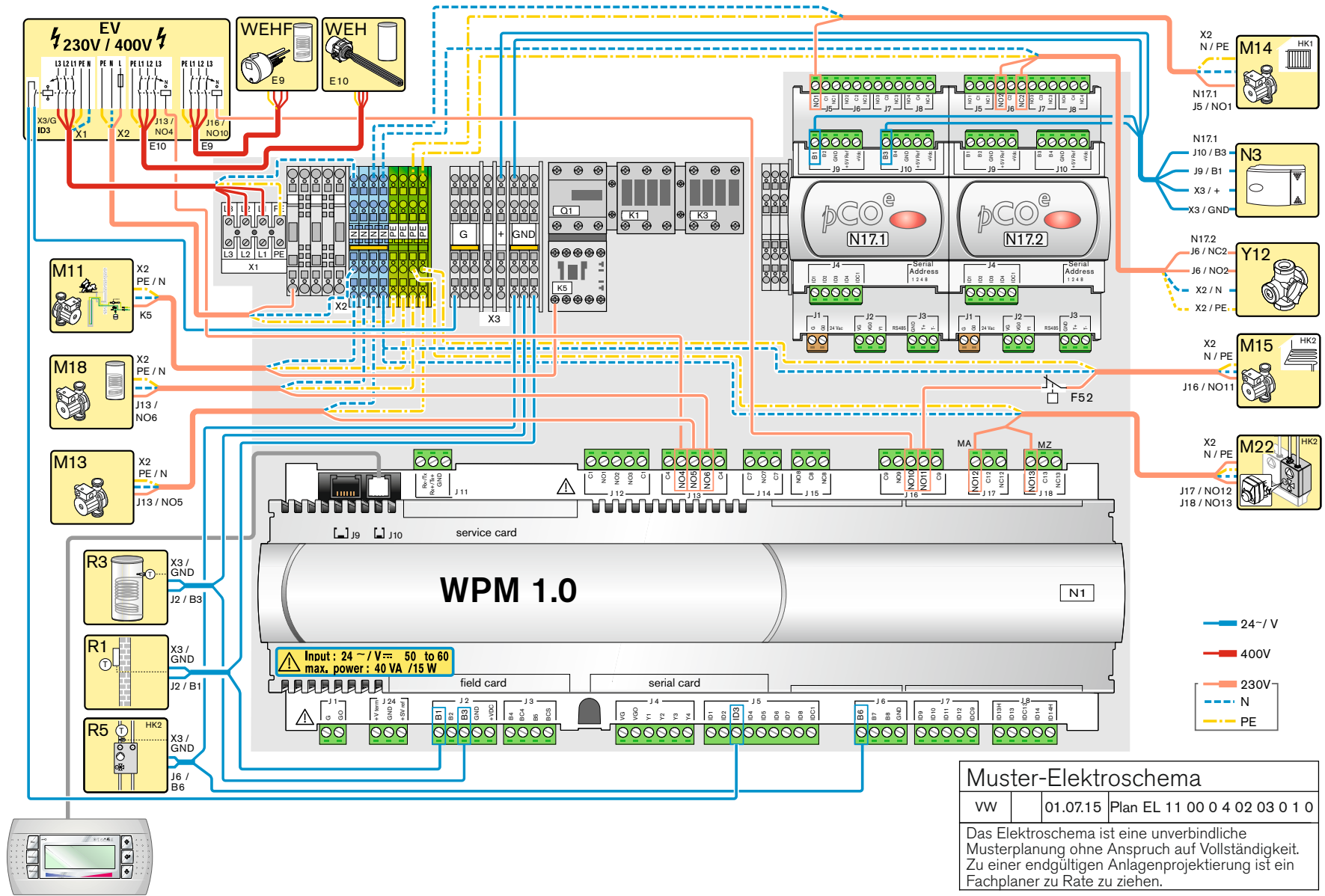
Vorlauffühler 2. HK
- R9

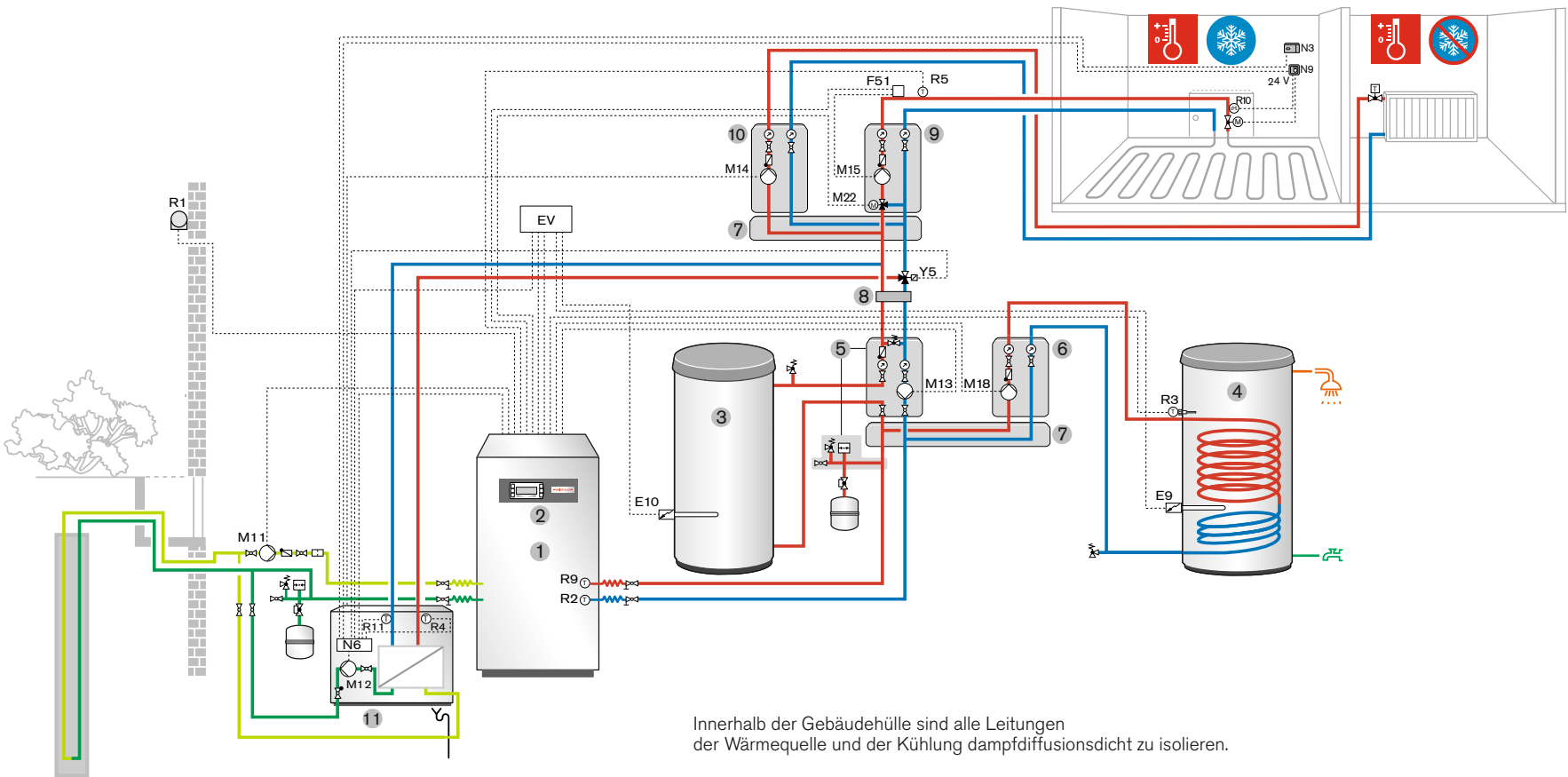
Vorlauffühler (intern)
- R10

Feuchtesensor
- Y12

4-Wege-Ventil

Muster-Anlagenschema				
vw		01.07.15	Plan 11 00 0 4 02 03 0 1 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.				





Innerhalb der Gebäudehülle sind alle Leitungen
der Wärmequelle und der Kühlung dampfdiffusionsdicht zu isolieren.

- 1

Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2

Wärmepumpenmanager/Regler
- 3

Pufferspeicher WES-H
- 4

Trinkwasserspeicher WAC
- 5

Kompaktverteiler WKV und
Sicherheitsbaugruppe
- 6

Trinkwassermodul WTM
- 7

Verteilerbalken WHV
- 8

Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9

Mischerm modul WHM
- 10

Pumpengruppe WHP
- 11

Passive Kühlstation
- EV

Elektroverteiler
- E9

Flanschheizung Trinkwasser
- E10

Tauchheizkörper
- F51

Temperaturw. Fußbodenh.
- M11

Primärpumpe
- M12

Primärpumpe Kühlbetrieb
- M13

Heizungsumwälzpumpe
- M14

Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15

Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M18

Trinkwasserladepumpe
- M22

Mischer 2. HK
- N3

Raumklimastation
- N6

Kühlregler (passive Kühlung)
- N9

Raumthermostat (umschaltbar)

- R1

Außenfühler
- R2

Rücklauffühler (intern)
- R3

Trinkwasserfühler
- R4

Rücklauffühler Kühlwasser
- R5

Vorlauffühler 2. HK
- R9

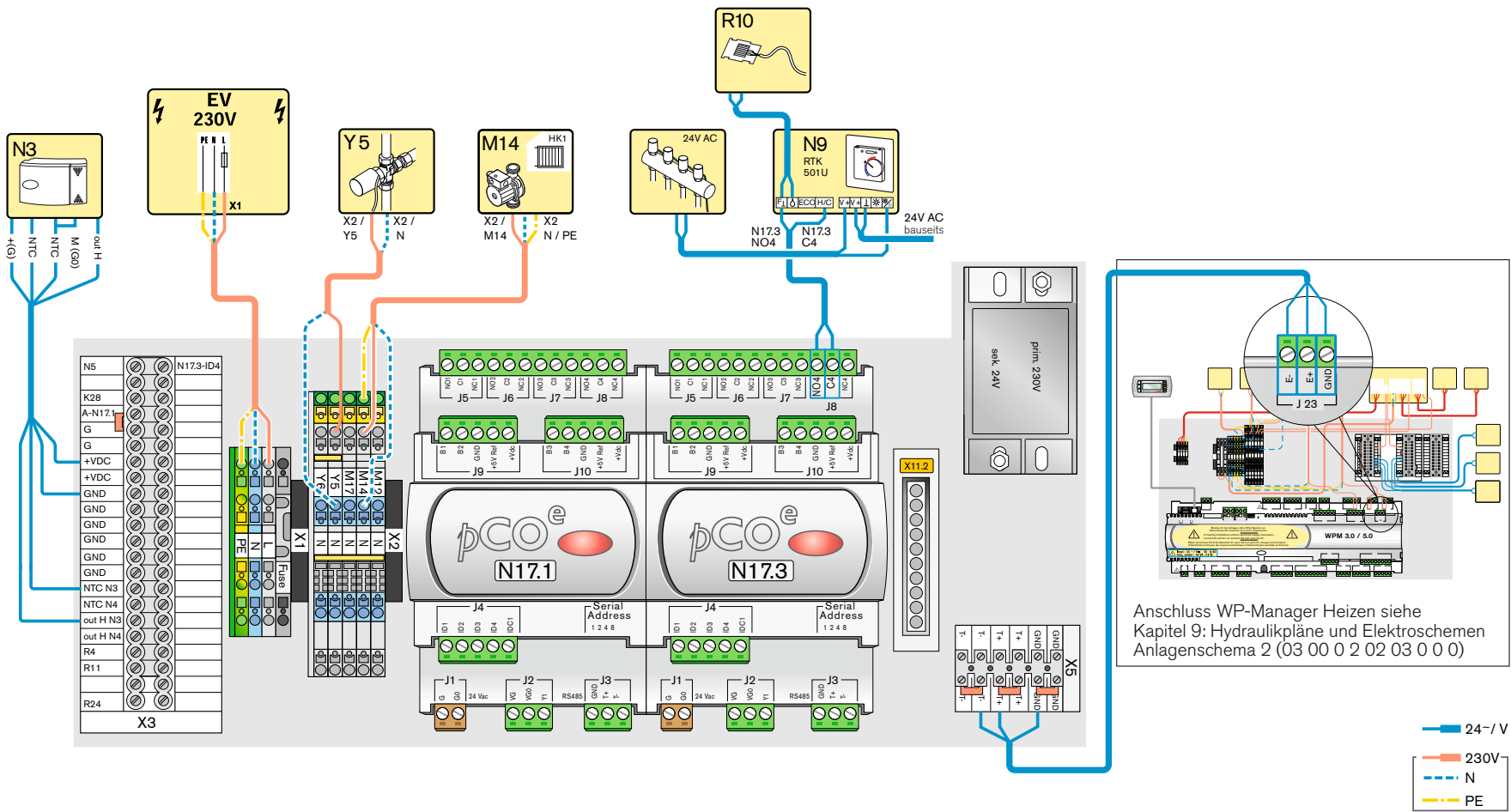
Vorlauffühler (intern)
- R10

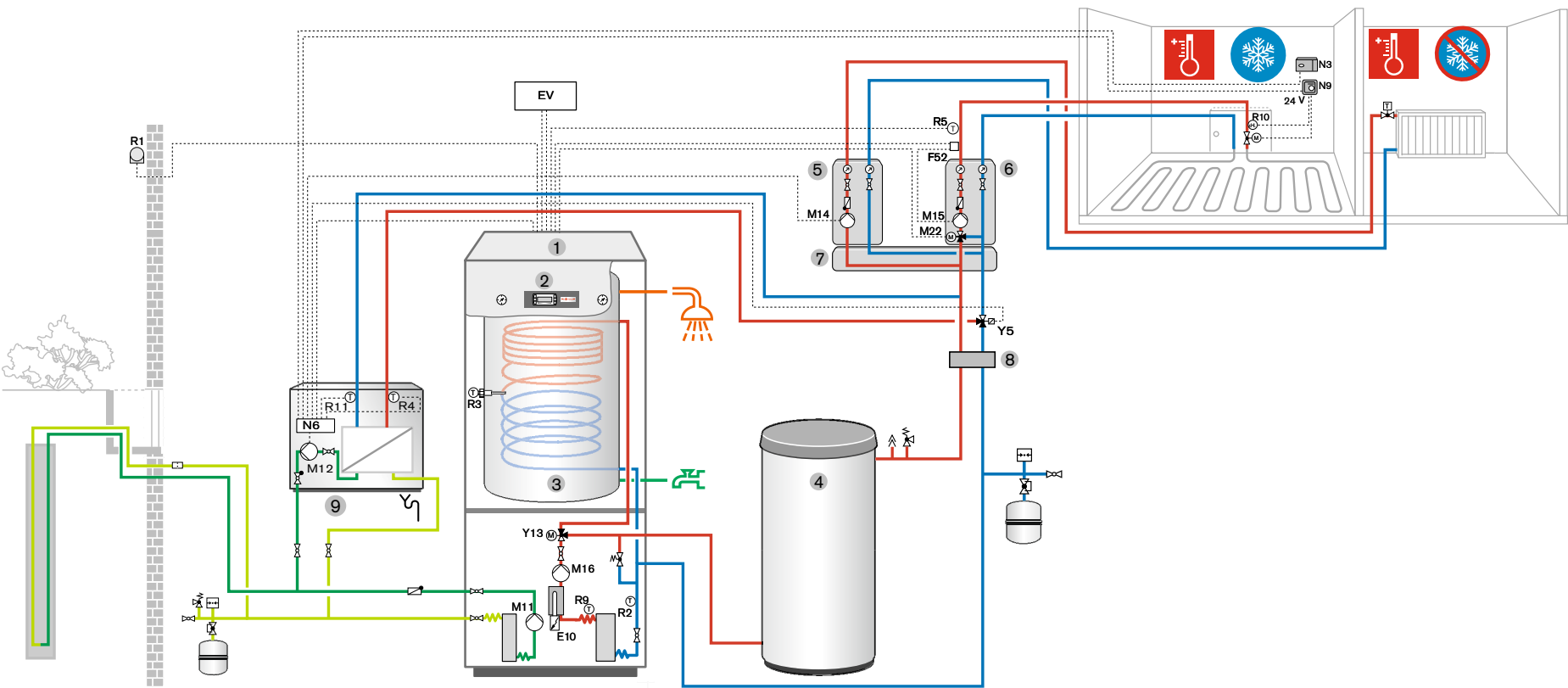
Feuchtesensor
- R11

Vorlauffühler Kühlwasser
- Y5

3-Wege-Umschaltventil

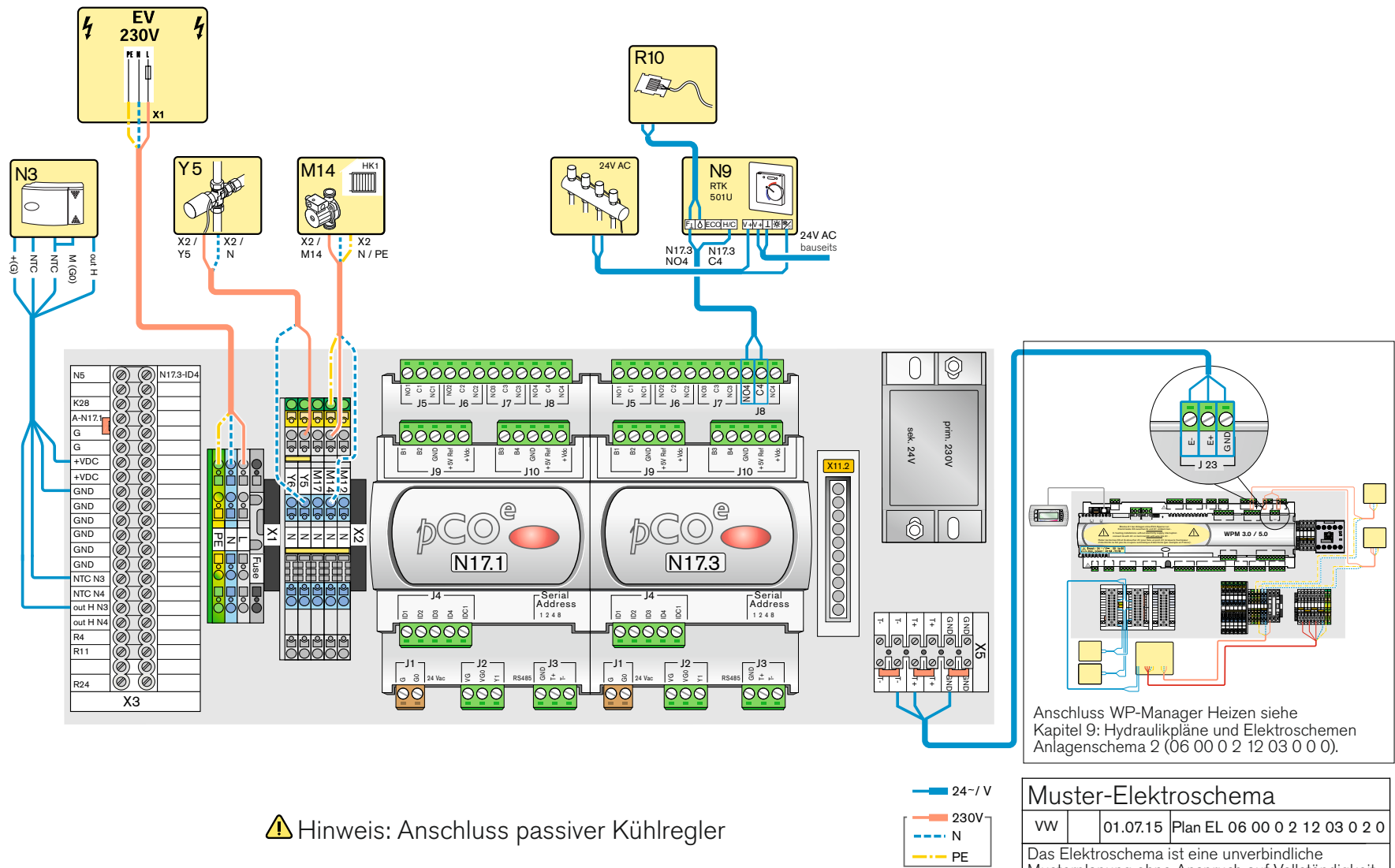
Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 03 00 0 2 02 03 0 2 1
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



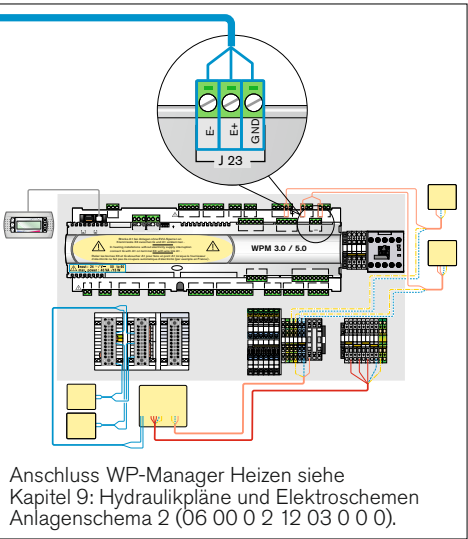


- | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----|------------------------------|-----|--------------------------------|
| 1 | Sole/Wasser-Wärmepumpe | EV | Elektroverteiler | N9 | Raumthermostat (umschaltbar) |
| 2 | Wärmepumpenmanager/Regler | E10 | Rohrheizkörper | R1 | Außenfühler |
| 3 | Trinkwasserspeicher | F52 | Temperaturw. Fußbodenh. HK 2 | R2 | Rücklauffühler WP |
| 4 | Pufferspeicher WES-H | M11 | Primärpumpe Heizung | R3 | Trinkwasserfühler |
| 5 | Pumpengruppe WHP | M12 | Primärpumpe Kühlung | R4 | Rücklauffühler Kühlwasser |
| 6 | Mischermodule WHM | M14 | Heizungsumwälzpumpe HK 1 | R5 | Vorlauffühler HK 2 |
| 7 | Verteilerbalken WHV | M15 | Heizungsumwälzpumpe HK 2 | R9 | Vorlauffühler WP |
| 8 | Differenzdruckloser Verteiler WDV | M16 | Heizungsumwälzpumpe WP | R10 | Feuchtesensor |
| 9 | Passive Kühlstation | M22 | Mischer HK 2 | R11 | Vorlauffühler Kühlwasser |
| | | N3 | Raumklimastation | Y5 | 3-Wege-Umschaltventil |
| | | N6 | Kühlregler | Y13 | 3-Wege-Umschaltventil (intern) |

Muster-Anlagenschema			
VW	01.07.15	Plan 06 00 0 2 12 03 0 2 0	
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



⚠ Hinweis: Anschluss passiver Kühlregler

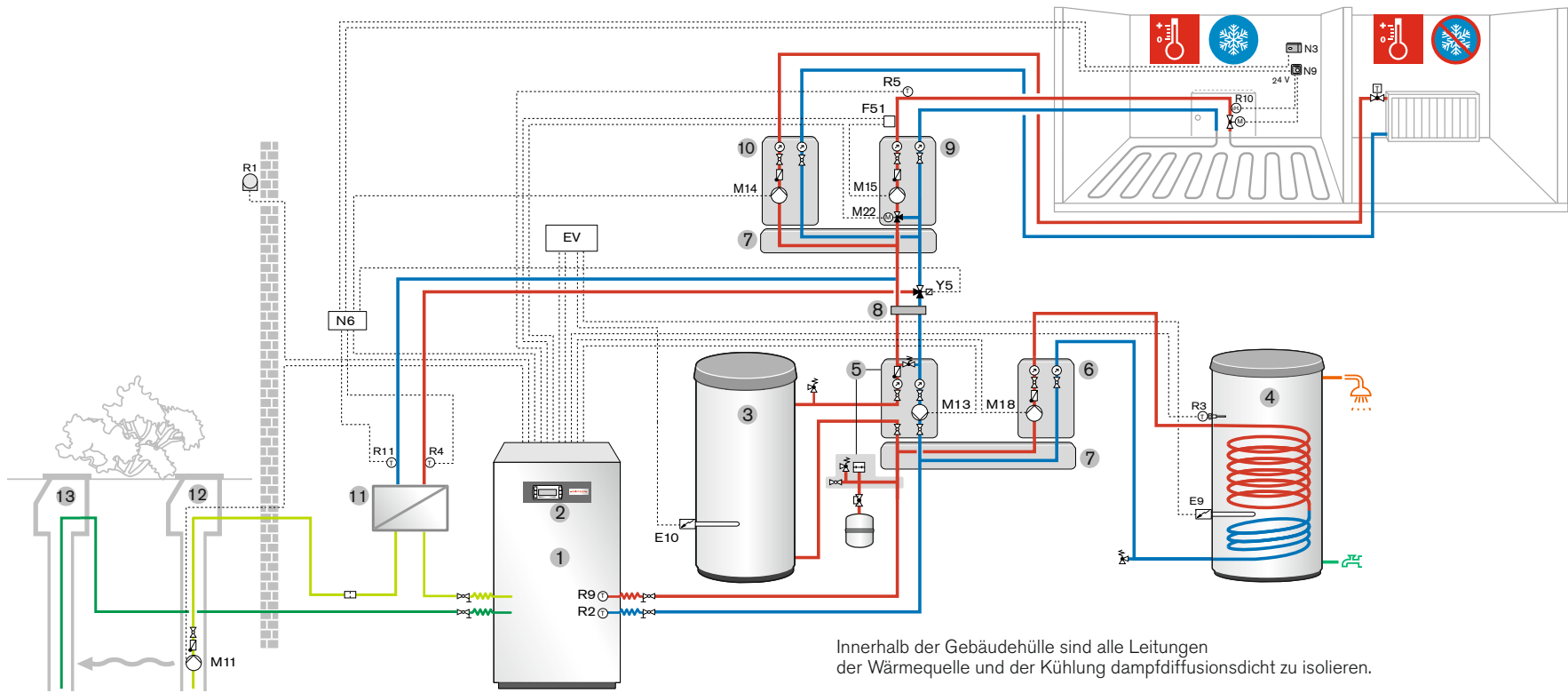


Anschluss WP-Manager Heizen siehe Kapitel 9: Hydraulikpläne und Elektroschemen Anlagenschema 2 (06 00 0 2 12 03 0 0 0).

Muster-Elektroschema

VW 01.07.15 | Plan EL 06 00 0 2 12 03 0 2 0

Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.

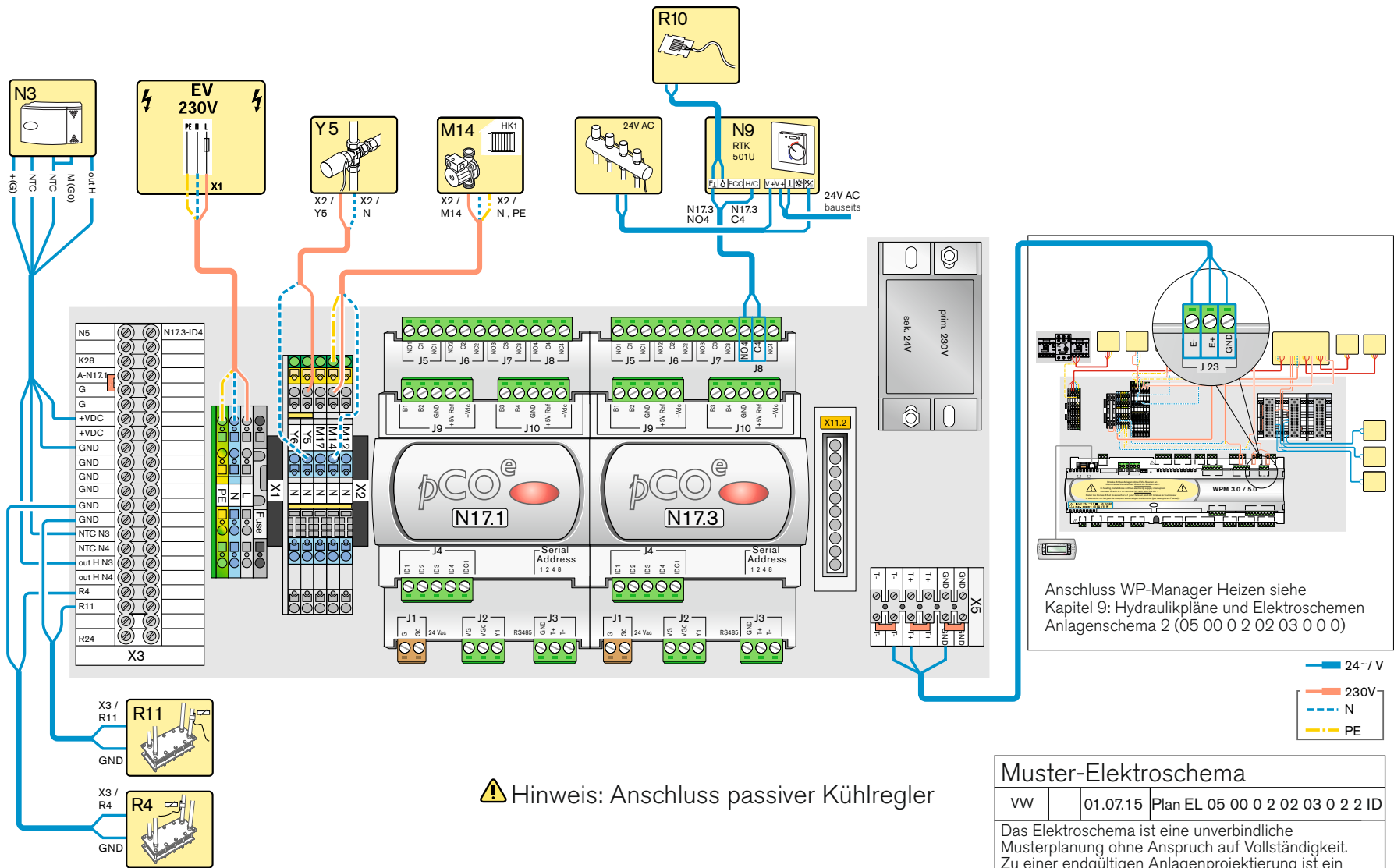


- | | | | |
|----|---|-----|------------------------------|
| 1 | Wasser/Wasser-Wärmepumpe | EV | Elektroverteiler |
| 2 | Wärmepumpenmanager/Regler | E9 | Flanschheizung Trinkwasser |
| 3 | Pufferspeicher WES-H | E10 | Tauchheizkörper |
| 4 | Trinkwasserspeicher WAC | F51 | Temperaturw. Fußbodenh. |
| 5 | Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe | M11 | Primärpumpe |
| 6 | Trinkwassermodul WTM | M13 | Heizungsumwälzpumpe |
| 7 | Verteilerbalken WHV | M14 | Heizungsumwälzpumpe 1. HK |
| 8 | Differenzdruckloser Verteiler WDV | M15 | Heizungsumwälzpumpe 2. HK |
| 9 | Mischermodul WHM | M18 | Trinkwasserladepumpe |
| 10 | Pumpengruppe WHP | M22 | Mischer 2. HK |
| 11 | Wärmetauscher | N3 | Raumklimastation |
| 12 | Förderbrunnen | N6 | Kühlregler (passive Kühlung) |
| 13 | Schluckbrunnen | N9 | Raumthermostat (umschaltbar) |

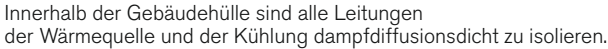
- | | |
|-----|---------------------------|
| R1 | Außenfühler |
| R2 | Rücklauffühler (intern) |
| R3 | Trinkwasserfühler |
| R4 | Rücklauffühler Kühlwasser |
| R5 | Vorlauffühler 2. HK |
| R9 | Vorlauffühler (intern) |
| R10 | Feuchtesensor |
| R11 | Vorlauffühler Kühlwasser |
| Y5 | 3-Wege-Umschaltventil |

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 05 00 0 2 02 03 0 2 2

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



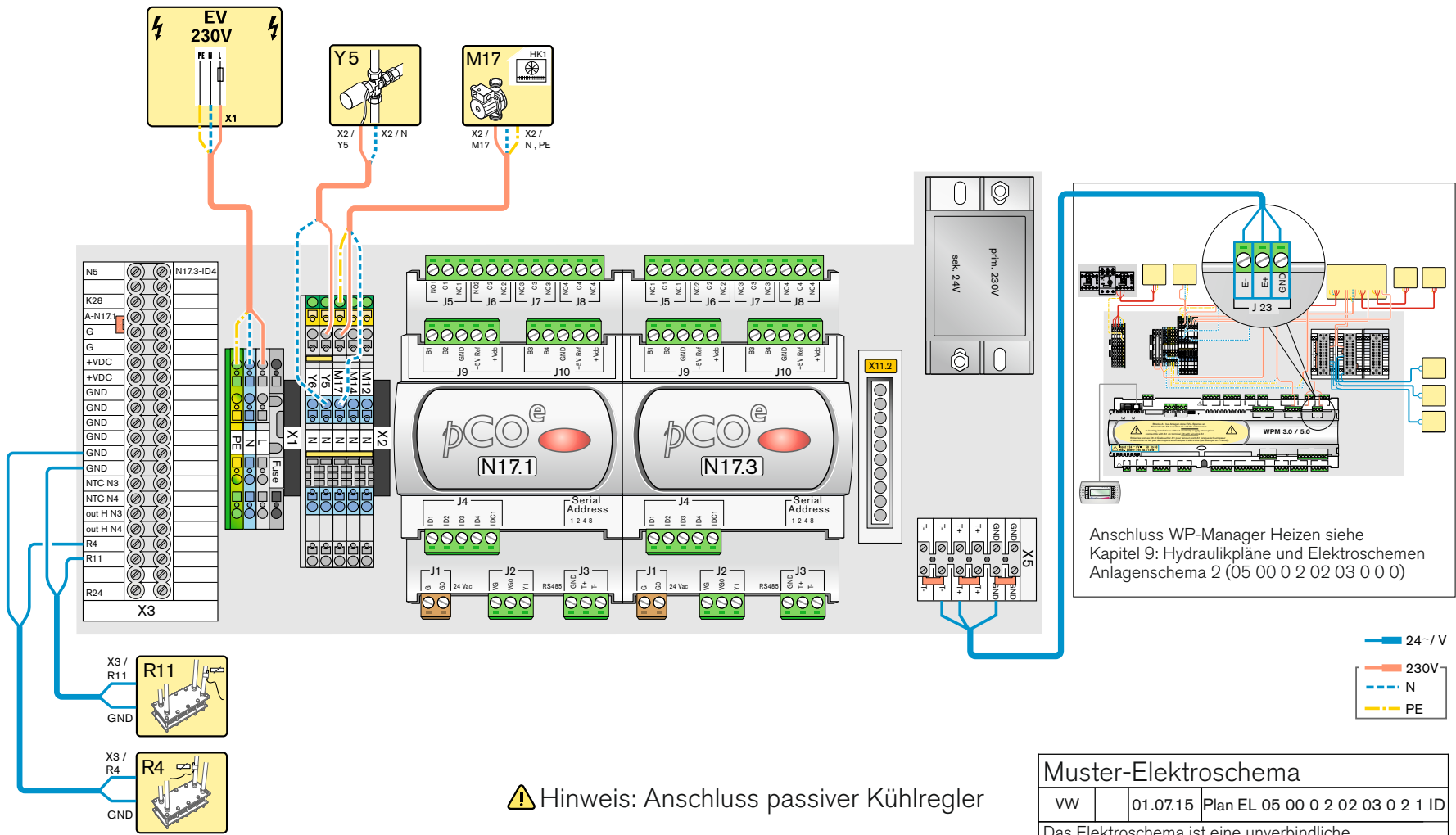
Muster-Elektroschema			
vw	01.07.15	Plan EL 05 00 0 2 02 03 0 2 2 ID	
Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektion ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.			



- | | |
|-----|---------------------------|
| R1 | Außenfühler |
| R2 | Rücklauffühler (intern) |
| R3 | Trinkwasserfühler |
| R4 | Rücklauffühler Kühlwasser |
| R5 | Vorlauffühler 2. HK |
| R9 | Vorlauffühler (intern) |
| R11 | Vorlauffühler Kühlwasser |
| Y5 | 3-Wege-Umschaltventil |

Muster-Anlagenschema			
VW		01.07.15	Plan 05 00 0 2 02 03 0 2 1

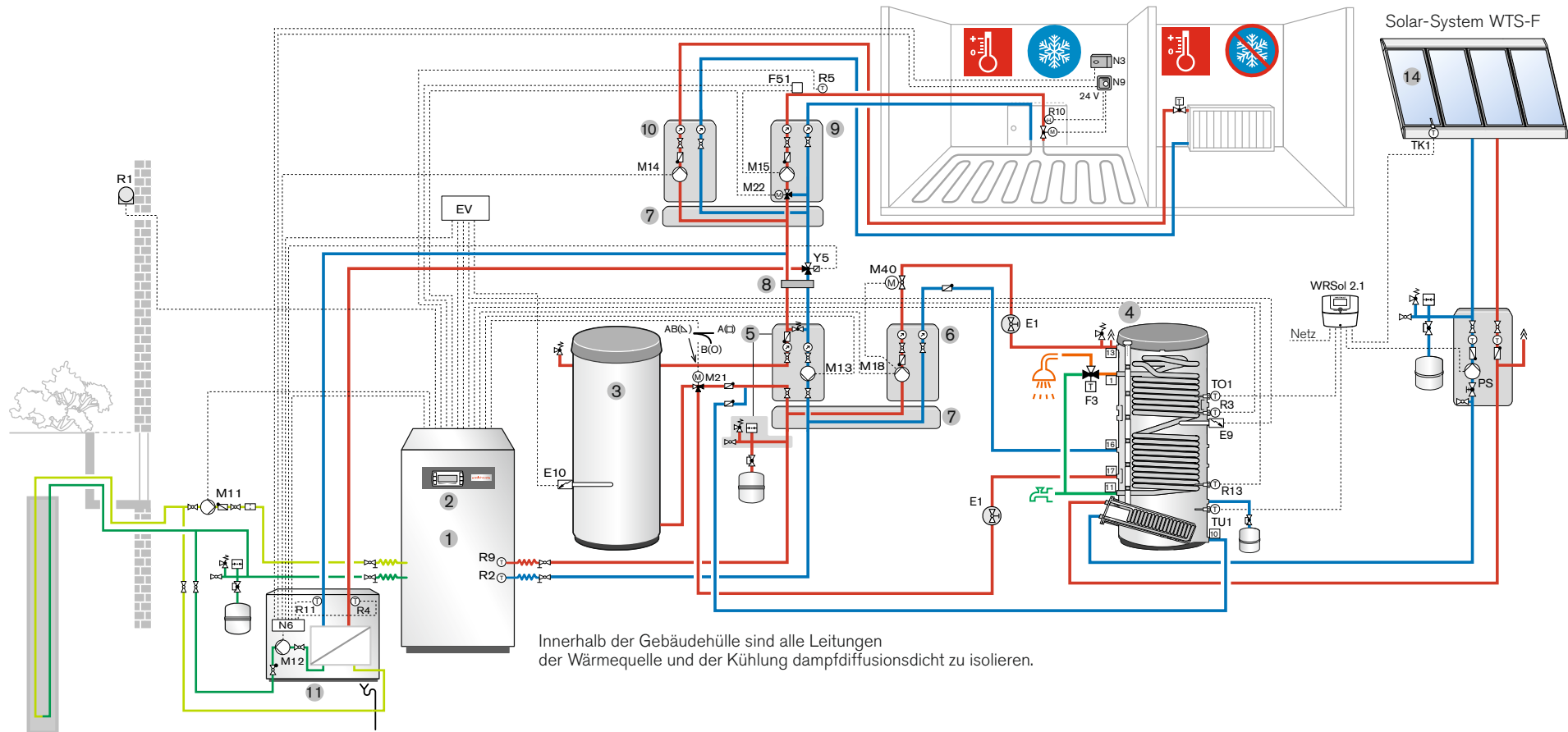
Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



Muster-Elektroschema

vw	01.07.15	Plan EL 05 00 0 2 02 03 0 2 1 ID
----	----------	----------------------------------

Das Elektroschema ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



- 1 Sole/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager Heizen
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Energiespeicher WES A-C
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischermodule WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 11 Passive Kühlstation
- 14 Solar-System WTS

- EV Elektroverteiler
- E1 Regulierventil bis 2,0m³/h

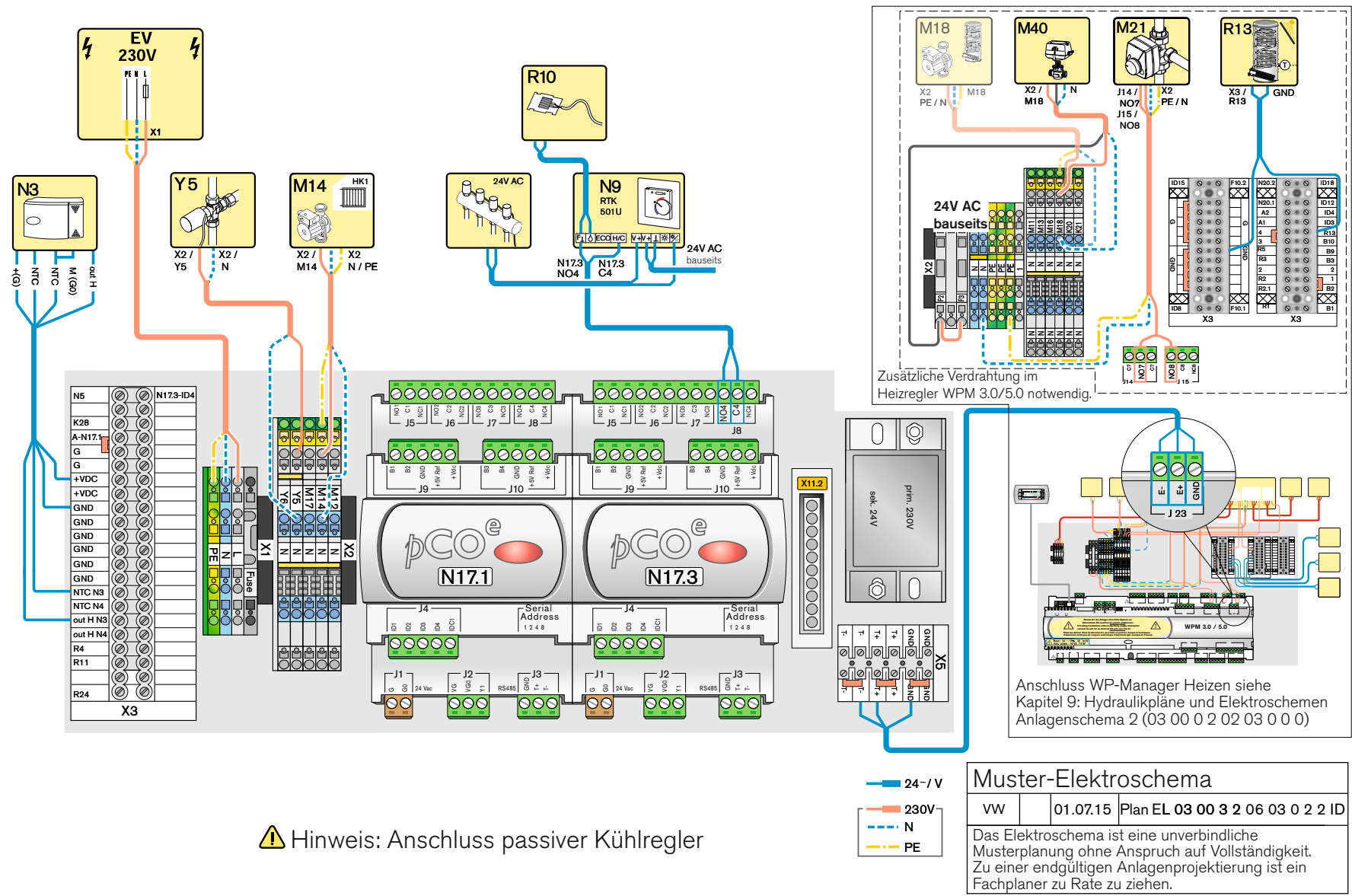
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostatisches Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M11 Primärpumpe
- M12 Primärpumpe Kühlbetrieb
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M14 Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M22 Mischer 2. HK
- M40 2-Wege-Motorventil
- N3 Raumklimastation
- N6 Kühlregler (passive Kühlung)
- N9 Raumthermostat (umschaltbar)

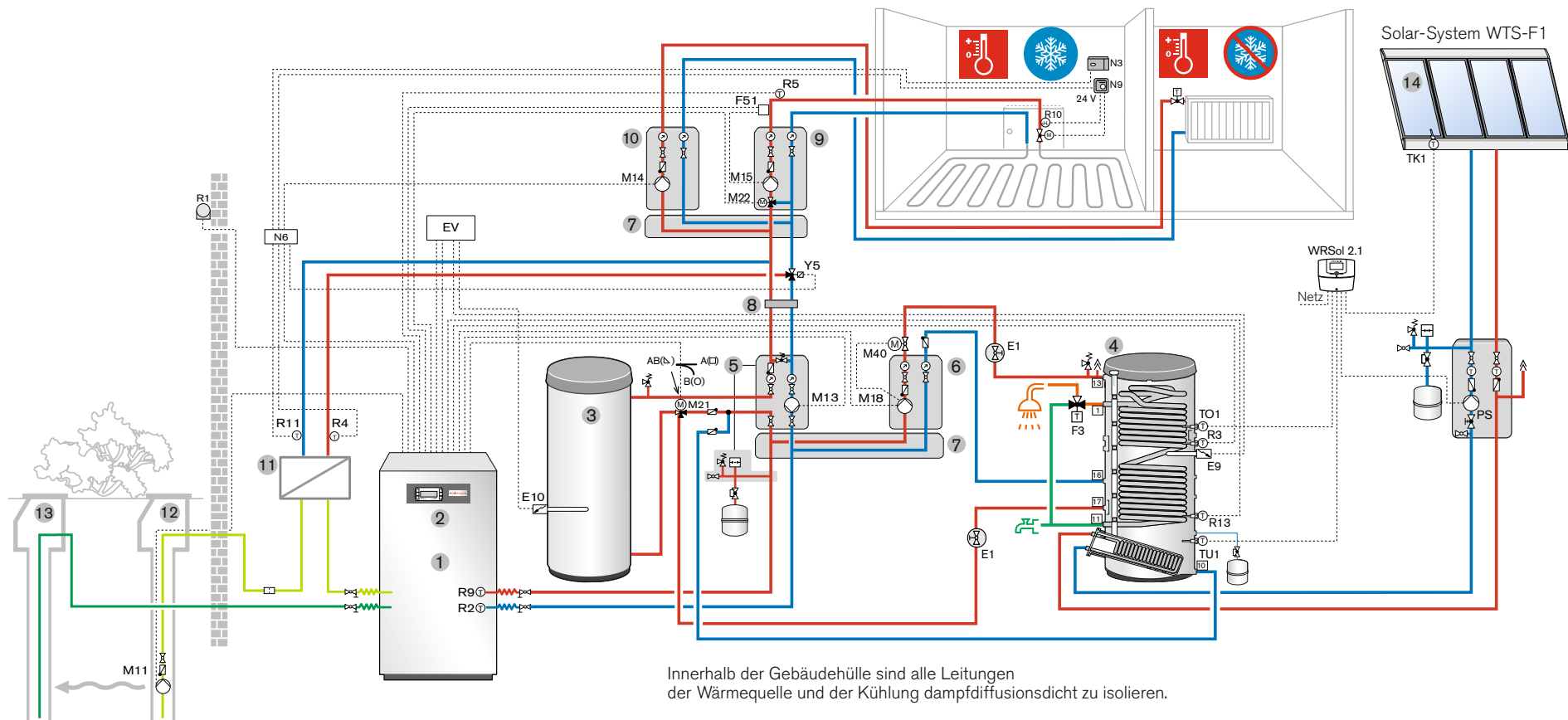
- PS Pumpe Solaranlage
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R4 Rücklauffühler Kühlwasser
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R10 Feuchtesensor
- R11 Vorlauffühler Kühlwasser
- R13 Fühler regenerativ
- TK1 Kollektorfühler
- TO1 Fühler Speicher oben
- TU1 Fühler Speicher unten
- Y5 3-Wege-Umschaltventil

Muster-Anlagenschema

VW	01.07.15	Plan 03 00 3 2 06 03 0 2 2

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.





- 1 Wasser/Wasser-Wärmepumpe
- 2 Wärmepumpenmanager Heizen
- 3 Pufferspeicher WES-H
- 4 Energie-Speicher WES A-C
- 5 Kompaktverteiler WKV und Sicherheitsbaugruppe
- 6 Trinkwassermodul WTM
- 7 Verteilerbalken WHV
- 8 Differenzdruckloser Verteiler WDV
- 9 Mischermodul WHM
- 10 Pumpengruppe WHP
- 11 Wärmetauscher
- 12 Förderbrunnen
- 13 Schluckbrunnen
- 14 Solar-System WTS

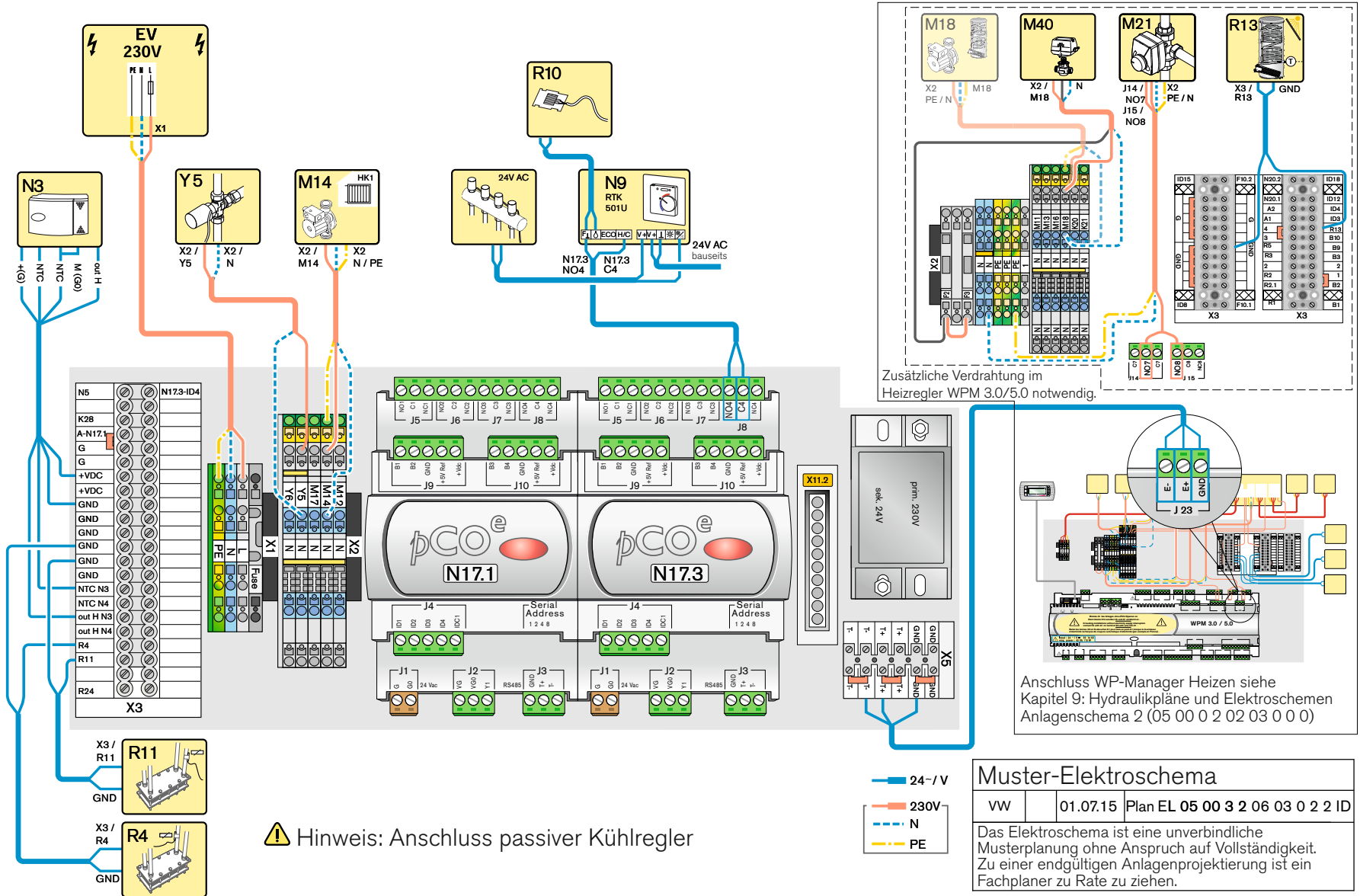
- EV Elektroverteiler
- E1 Regulierventil
- E9 Flanschheizung Trinkwasser
- E10 Tauchheizkörper
- F3 Thermostatisches Mischventil
- F51 Temperaturw. Fußbodenh.
- M11 Primärpumpe
- M13 Heizungsumwälzpumpe
- M14 Heizungsumwälzpumpe 1. HK
- M15 Heizungsumwälzpumpe 2. HK
- M18 Trinkwasserladepumpe
- M21 Mischer Hauptkreis
- M22 Mischer 2. HK
- M40 2-Wege-Motorventil
- N3 Raumklimastation
- N6 Kühlregler (passive Kühlung)

- N9 Raumthermostat (umschaltbar)
- PS Pumpe Solaranlage
- R1 Außenfühler
- R2 Rücklauffühler (intern)
- R3 Trinkwasserfühler
- R4 Rücklauffühler Kühlwasser
- R5 Vorlauffühler 2. HK
- R9 Vorlauffühler (intern)
- R10 Feuchtesensor
- R11 Vorlauffühler Kühlwasser
- R13 Fühler regenerativ
- TK1 Kollektorfühler
- TO1 Fühler Speicher oben
- TU1 Fühler Speicher unten
- Y5 3-Wege-Umschaltventil

Muster-Anlagenschema

VW	01.07.15	Plan 05 00 3 2 06 03 0 2 2

Das Anlagenbeispiel ist eine unverbindliche Musterplanung ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer endgültigen Anlagenprojektierung ist ein Fachplaner zu Rate zu ziehen.



Wichtige Hinweise zu Muster-Anlagenschemen

Die Anlagenbeispiele sind als Vorschläge zu verstehen. Sie ersetzen nicht die fachmännische Planung durch ein Planungsbüro oder durch den Heizungsfachbetrieb.

Die Anlagenschemen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind auf die jeweiligen Anlagenbedingungen hin anzupassen und zu ergänzen. Die Schemen dürfen nicht als Montageanleitung missverstanden werden. Es gelten die jeweiligen Montage- und Betriebsanleitungen der eingesetzten Produkte.

Hydraulische Weiche

Sie entkoppelt die Wärmeerzeugerseite von der Heizkreisseite und wird somit aus verschiedenen Gründen eingesetzt:

- Wenn bei Altanlagen die heizkreisseitigen Bedingungen unbekannt sind.
- Wenn der Anlagenvolumenstrom größer als der maximale Volumenstrom des Wärmeerzeugers ist.
- Wenn der Wärmeerzeuger einen Mindestvolumenstrom benötigt.
- Bei Mehrkesselanlagen.
- Bei Kaskadenanlagen.
- Bei Wärmeerzeugern mit eingebauter Pumpe und nachgeschaltetem Mischerkreis.

Heizkreismischer

Die Wärmeerzeuger können gleitend nach der Außentemperatur betrieben werden. Somit muss bei Anlagen mit nur einem Heizkreis kein Mischventil installiert werden.

Der Einsatz von Heizkreismischern ist unter folgenden Voraussetzungen sinnvoll:

- Anlagen mit mehreren Heizkreisen.
- Parallelbetrieb von HZ und WW (nicht bei WP).
- Wenn eine genaue Einhaltung der Vorlauftemperatur gefordert wird.
- Wenn zusätzlich eine unregelmäßige Wärmequelle vorhanden ist.
- Wenn geheizt und gekühlt wird.

Heizkreispumpen

Weishaupt empfiehlt den Einsatz von drehzahlgeregelten Energiesparpumpen.

Es muss beachtet werden, dass bei Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen ein ggf. vom Wärmeerzeuger geforderter Mindestvolumenstrom gewährleistet ist.

Differenzdrucküberströmventil

Bei Weishaupt Wärmeerzeugern sind keine Überströmventile enthalten. Sollte aufgrund von Strömungsgeräuschen ein Überströmventil notwendig sein, kann bei den wandhängenden Brennwertgeräten das Differenzdruck-Überströmventil-Set WHD 4.0 an der Basisanschlussgruppe der Geräte angebaut werden. Bei den Heizkreisgruppen mit 3-stufigen Umwälzpumpen ist ein einstellbares Überströmventil enthalten. Bei den Gruppen mit elektronisch geregelten Pumpen ist kein Überströmventil enthalten.

Sicherheitstechnische Ausrüstung

Die sicherheitstechnische Ausrüstung der Anlage ist nach DIN EN 12828 vorzunehmen.

Ausdehnungsgefäß

Bei Anlagen mit Pufferspeichern ist das zusätzliche Anlagenvolumen zu berücksichtigen. Die Größe ist nach DIN EN 4807, Teil 2 zu ermitteln.

Systemtrennung

Eine Trennung des Wärmeerzeugers vom Heizungsnetz über einen Wärmetauscher ist unter folgenden Voraussetzungen erforderlich:

- Bei nicht-sauerstoffdichten Fußbodenheizungsrohren.
- Bei offenen Heizungsanlagen, wenn die für den Wärmeerzeuger geforderten Bedingungen nicht eingehalten werden können.
- Wenn aufgrund der statischen Höhe der Anlage der maximal zulässige Betriebsdruck des Kessels nicht ausreichend ist.

Mindestvolumenstrom

Bei Wärmepumpen mit einem Mindestvolumenstrom von $< 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ kann der Volumenstrom über ein Überströmventil sichergestellt werden. Eine genaue Einregulierung bei der Inbetriebnahme ist unerlässlich.

Trinkwassererwärmung

Der Kaltwasseranschluss am Speicher ist nach DIN 1988 auszuführen. Bei solarer Trinkwassererwärmung und bei Anlagen mit zusätzlichem Festbrennstoffkesselbetrieb sind geeignete Maßnahmen gegen Verbrühungsgefahr vorzunehmen. Die Vorgaben des DVGW Arbeitsblattes W 551 sind zu beachten.

Heizwasserqualität

Das Füll- und Ergänzungswasser muss den Anforderungen der VDI Richtlinie 2035 oder vergleichbaren nationalen oder regionalen Vorschriften entsprechen.

Auswahl der Hydraulikkomponenten

Die bauseitige Dimensionierung bzw. Überprüfung der Hydraulik-Komponenten ist unerlässlich. Die angegebenen Bauteile sind bzgl. Druckverlust und Volumenstrom zu überprüfen. Die von uns vorgeschlagenen Pumpengruppen setzen eine ausreichende Dimensionierung der Rohrleitungen und Armaturen voraus. Die Anforderungen an die Hydraulikkomponenten ist lt. Planungshandbuch zu berücksichtigen.

Wärmequelle, Energieversorgung

Die Wärmequelle und die Energieversorgung ist nach den derzeitigen Regeln der Technik auszulegen und ausreichend zu dimensionieren.

Wir sind da, wo Sie uns brauchen

Ein dichtes Service-Netz gibt Sicherheit



Weishaupt Brenner, Heizsysteme, Solarkollektoren und Wärmepumpen erhält man in guten Heizungsbau-Fachbetrieben, mit denen Weishaupt partnerschaftlich zusammenarbeitet. Zur Unterstützung des Fachhandwerks unterhält Weishaupt ein dichtes Vertriebs- und Servicenetz.

Lieferung, Ersatzteilversorgung und Service sind so stets sichergestellt. Wenn Not am Mann ist, ist Weishaupt zur Stelle. Der technische Kundendienst steht Weishauptkunden 365 Tage im Jahr rund um die Uhr zur Verfügung. Alle Fragen zum Thema Heizung beantworten Ihnen gerne die Mitarbeiter der Weishaupt Niederlassungen und Vertretungen in Ihrer Nähe.

Weishaupt Niederlassungen

Augsburg Tel. (0 82 31) 96 97-0	Mannheim Tel. (06 21) 7 16 88-0
Berlin Tel. (0 30) 75 79 03-0	München Tel. (0 89) 6 78 24-0
Bremen Tel. (04 21) 2 07 63-0	Münster Tel. (02 51) 9 61 12-0
Dortmund Tel. (0 23 01) 9 13 60-0	Neuss Tel. (0 21 31) 40 73-0
Dresden Tel. (03 52 04) 4 51-0	Nürnberg Tel. (09 11) 9 93 10-0
Erfurt Tel. (03 62 02) 2 17-0	Regensburg Tel. (0 94 01) 6 05 90-0
Frankfurt Tel. (0 69) 42 08 04-0	Reutlingen Tel. (0 71 21) 94 69-0
Freiburg Tel. (0 76 44) 92 30-0	Rostock Tel. (03 82 04) 72 13-0
Hamburg Tel. (0 41 06) 7 98 82-0	Schwendi Tel. (0 73 53) 8 35 95
Hannover Tel. (0 51 36) 9 77 66-0	Siegen Tel. (02 71) 6 60 42-0
Karlsruhe Tel. (07 21) 9 86 56-0	Stuttgart Tel. (07 11) 7 20 60-0
Kassel Tel. (05 61) 9 51 86-0	Trier Tel. (06 51) 8 28 58-0
Koblenz Tel. (02 61) 9 81 88-0	Wangen Tel. (0 75 22) 97 58-0
Köln Tel. (0 22 34) 18 47-0	Würzburg Tel. (0 93 05) 90 61-0
Leipzig Tel. (03 42 97) 6 34-0	



-  Weishaupt Schwendi, Werk
-  Weishaupt Niederlassungen
-  Weishaupt Werksvertretung