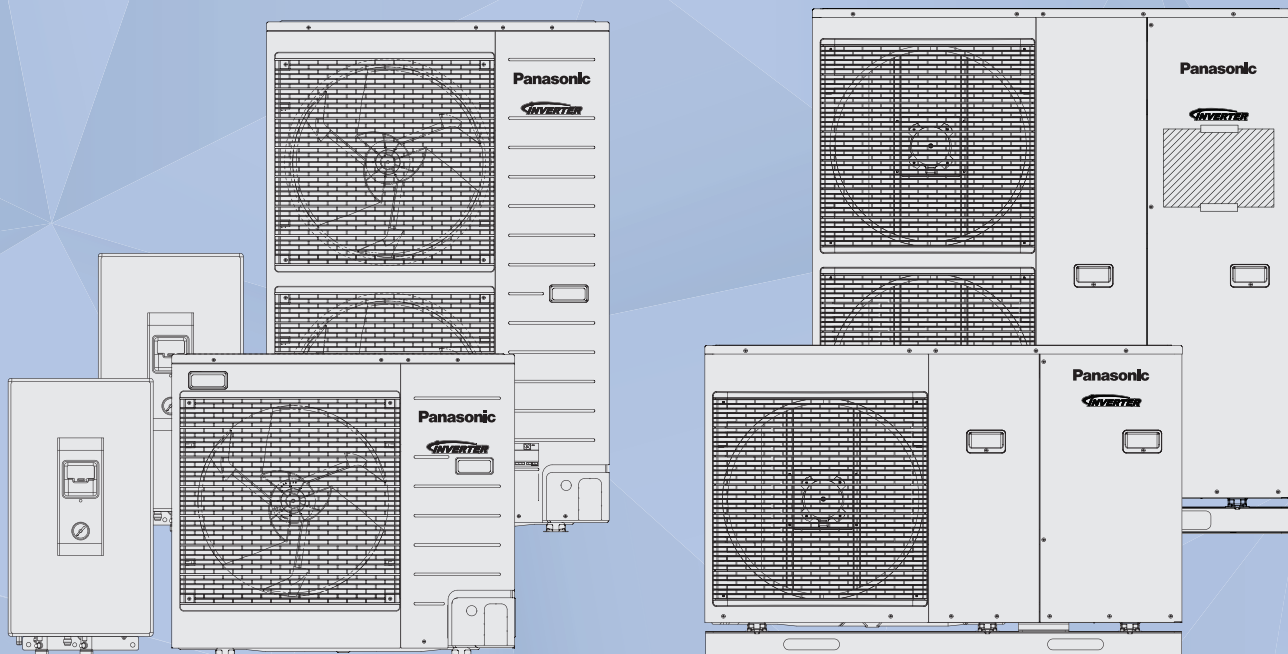



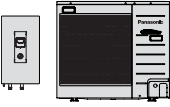
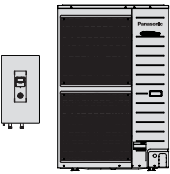

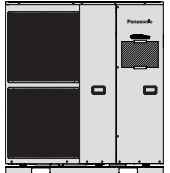
AQUAREA



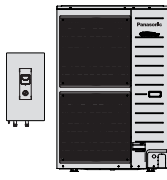
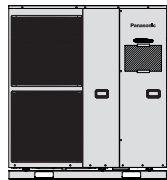
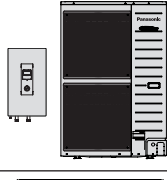
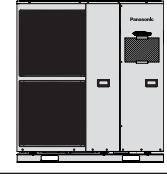
PLANUNGSHANDBUCH

für Splitsysteme und Kompaktsysteme

Geräteübersicht

Baureihe	Geräte	Hydromodul	Außengerät/ Kompaktgerät	Betriebsart	Nenn-Heizleistung	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	Elektro- anschluss
Aquarea LT		WH-SDF03E3E5*	WH-UD03EE5	Heizen	3	3	einphasig
		WH-SDC03E3E5*	WH-UD03EE5	Heizen + Kühlen	3	3	einphasig
		WH-SDF05E3E5*	WH-UD05EE5	Heizen	5	3	einphasig
		WH-SDC05E3E5*	WH-UD05EE5	Heizen + Kühlen	5	3	einphasig
		WH-SDC07F3E5*	WH-UD07FE5	Heizen + Kühlen	7	3	einphasig
		WH-SDC09F3E5*	WH-UD09FE5	Heizen + Kühlen	9	3	einphasig
		WH-SDC09F3E8*	WH-UD09FE8	Heizen + Kühlen	9	3	dreiphasig
		WH-SDC12F6E5*	WH-UD12FE5	Heizen + Kühlen	12	6	einphasig
		WH-SDC12F9E8*	WH-UD12FE8	Heizen + Kühlen	12	9	dreiphasig
		WH-SDC14F6E5*	WH-UD14FE5	Heizen + Kühlen	14	6	einphasig
		WH-SDC14F9E8*	WH-UD14FE8	Heizen + Kühlen	14	9	dreiphasig
		WH-SDC16F6E5*	WH-UD16FE5	Heizen + Kühlen	16	6	einphasig
		WH-SDC16F9E8*	WH-UD16FE8	Heizen + Kühlen	16	9	dreiphasig
			WH-MDC05F3E5*	Heizen + Kühlen	5	3	einphasig
			WH-MDF06E3E5*	Heizen	6	3	einphasig
			WH-MDF09E3E5*	Heizen	9	3	einphasig
			WH-MDC09E3E5*	Heizen + Kühlen	9	3	einphasig
			WH-MDF09C3E8	Heizen	9	3	dreiphasig
			WH-MDC09C3E8	Heizen + Kühlen	9	3	dreiphasig
			WH-MDF12C6E5	Heizen	12	6	einphasig
			WH-MDC12C6E5	Heizen + Kühlen	12	6	einphasig
			WH-MDF12C9E8	Heizen	12	9	dreiphasig
			WH-MDC12C9E8	Heizen + Kühlen	12	9	dreiphasig
			WH-MDF14C6E5	Heizen	14	6	einphasig
			WH-MDC14C6E5	Heizen + Kühlen	14	6	einphasig
			WH-MDF14C9E8	Heizen	14	9	dreiphasig
			WH-MDC14C9E8	Heizen + Kühlen	14	9	dreiphasig
			WH-MDF16C6E5	Heizen	16	6	einphasig
		WH-MDC16C6E5	Heizen + Kühlen	16	6	einphasig	
		WH-MDF16C9E8	Heizen	16	9	dreiphasig	
	WH-MDC16C9E8	Heizen + Kühlen	16	9	dreiphasig		

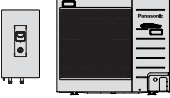
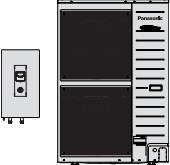
* Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

Baureihe	Geräte	Hydromodul	Außengerät/ Kompaktgerät	Betriebsart	Nenn-Heizleistung	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	Elektroanschluss	
Aquarea T-CAP		WH-SXC09F3E5*	WH-UX09FE5	Heizen + Kühlen	9	3	einphasig	
		WH-SXC09F3E8*	WH-UX09FE8	Heizen + Kühlen	9	3	dreiphasig	
		WH-SXC12F6E5*	WH-UX12FE5	Heizen + Kühlen	12	6	einphasig	
		WH-SXC12F9E8*	WH-UX12FE8	Heizen + Kühlen	12	9	dreiphasig	
		WH-SXC16F9E8*	WH-UX16FE8	Heizen + Kühlen	16	9	dreiphasig	
				WH-MXF09D3E5	Heizen	9	3	einphasig
				WH-MXC09D3E5	Heizen + Kühlen	9	3	einphasig
				WH-MXF09D3E8	Heizen	9	3	dreiphasig
				WH-MXC09D3E8	Heizen + Kühlen	9	3	dreiphasig
				WH-MXF12D6E5	Heizen	12	6	einphasig
				WH-MXC12D6E5	Heizen + Kühlen	12	6	einphasig
				WH-MXF12D9E8	Heizen	12	9	dreiphasig
				WH-MXC12D9E8	Heizen + Kühlen	12	9	dreiphasig
		Aquarea HT		WH-SHF09F3E5*	WH-UH09FE5	Heizen	9	3
WH-SHF09F3E8*	WH-UH09FE8			Heizen	9	3	dreiphasig	
WH-SHF12F6E5*	WH-UH12FE5			Heizen	12	6	einphasig	
WH-SHF12F9E8*	WH-UH12FE8			Heizen	12	9	dreiphasig	
				WH-MHF09D3E5	Heizen	9	3	einphasig
				WH-MHF09D3E8	Heizen	9	3	dreiphasig
				WH-MHF12D6E5	Heizen	12	6	einphasig
				WH-MHF12D9E8	Heizen	12	9	dreiphasig

Übersicht sämtlicher verfügbarer Modelle und deren Eigenschaften (Erläuterung der Gerätenamen siehe Abschnitt „Systematik“)

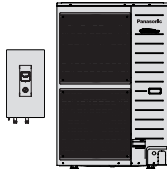
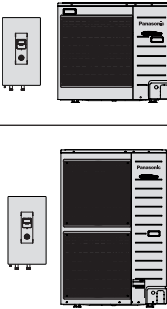
Geräteübersicht

Auslaufmodelle

Baureihe	Geräte	Hydromodul	Außengerät/ Kompaktgerät	Betriebsart	Nenn-Heizleistung	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	Elektro- anschluss
Aquarea LT		WH-SDF07C3E5	WH-UD07CE5	Heizen	7	3	einphasig
		WH-SDC07C3E5	WH-UD07CE5	Heizen + Kühlen	7	3	einphasig
		WH-SDF09C3E5	WH-UD09CE5	Heizen	9	3	einphasig
		WH-SDC09C3E5	WH-UD09CE5	Heizen + Kühlen	9	3	einphasig
		WH-SDF09C3E8	WH-UD09CE8	Heizen	9	3	dreiphasig
		WH-SDC09C3E8	WH-UD09CE8	Heizen + Kühlen	9	3	dreiphasig
		WH-SDF12C6E5	WH-UD12CE5	Heizen	12	6	einphasig
		WH-SDC12C6E5	WH-UD12CE5	Heizen + Kühlen	12	6	einphasig
		WH-SDF12C9E8	WH-UD12CE8	Heizen	12	9	dreiphasig
		WH-SDC12C9E8	WH-UD12CE8	Heizen + Kühlen	12	9	dreiphasig
		WH-SDF14C6E5	WH-UD14CE5	Heizen	14	6	einphasig
		WH-SDC14C6E5	WH-UD14CE5	Heizen + Kühlen	14	6	einphasig
		WH-SDF14C9E8	WH-UD14CE8	Heizen	14	9	dreiphasig
		WH-SDC14C9E8	WH-UD14CE8	Heizen + Kühlen	14	9	dreiphasig
		WH-SDF16C6E5	WH-UD16CE5	Heizen	16	6	einphasig
		WH-SDC16C6E5	WH-UD16CE5	Heizen + Kühlen	16	6	einphasig
		WH-SDF16C9E8	WH-UD16CE8	Heizen	16	9	dreiphasig
		WH-SDC16C9E8	WH-UD16CE8	Heizen + Kühlen	16	9	dreiphasig

* Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

Auslaufmodelle

Baureihe	Geräte	Hydromodul	Außengerät/ Kompaktgerät	Betriebsart	Nenn-Heizleistung	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	Elektro- anschluss
Aquarea T-CAP		WH-SXF09D3E5	WH-UX09DE5	Heizen	9	3	einphasig
		WH-SXC09D3E5	WH-UX09DE5	Heizen + Kühlen	9	3	einphasig
		WH-SXF09D3E8*	WH-UX09DE8	Heizen	9	3	dreiphasig
		WH-SXC09D3E8	WH-UX09DE8	Heizen + Kühlen	9	3	dreiphasig
		WH-SXF12D6E5	WH-UX12DE5	Heizen	12	6	einphasig
		WH-SXC12D6E5	WH-UX12DE5	Heizen + Kühlen	12	6	einphasig
		WH-SXF12D9E8*	WH-UX12DE8	Heizen	12	9	dreiphasig
		WH-SXC12D9E8	WH-UX12DE8	Heizen + Kühlen	12	9	dreiphasig
Aquarea HT		WH-SHF09D3E5	WH-UH09DE5	Heizen	9	3	einphasig
		WH-SHF09D3E8	WH-UH09DE8	Heizen	9	3	dreiphasig
		WH-SHF12D6E5	WH-UH12DE5	Heizen	12	6	einphasig
		WH-SHF12D9E8	WH-UH12DE8	Heizen	12	9	dreiphasig

Übersicht sämtlicher verfügbarer Modelle und deren Eigenschaften (Erläuterung der Gerätenamen siehe Abschnitt „Systematik“)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
1.1	Funktionsprinzip der Luft/Wasser-Wärmepumpe	8
1.2	Leistungszahl und Arbeitszahl	9
1.3	Wirtschaftlich und umweltschonend	10
2	Wärmepumpensystem	12
2.1	Wärmequelle	12
2.2	Wärmepumpe	13
2.2.1	Funktion und Eigenschaften	13
2.2.2	Betriebsweise	13
2.3	Wärmenutzung	14
2.3.1	Heizung	14
2.3.2	Warmwasserbereitung	15
2.3.3	Kühlung	16
2.4	Systematik und Übersicht	17
2.4.1	Systematik	17
	Hydromodul	17
	Außengerät	18
	Kompaktgerät	18
2.4.2	Übersicht	19
	Baureihen	20
	Splitsystem und Kompaktsystem	21
3	Produkte, Funktionen und technische Daten	22
3.1	Splitsystem	22
3.1.1	Produktmerkmale	22
	Hydromodul	24
	Außengerät	27
	Technische Daten	30
3.2	Kompaktsystem	38
3.2.1	Kompaktgerät	40
	Technische Daten	42
3.3	Zubehör	44
3.3.1	Warmwasserspeicher	44
3.3.2	Aquarea-Speicher PAW-TD20B8E3-NDS	48
3.3.3	Weiteres	50
4	Regelung	51
4.1	Aufbau	51
4.2	Funktionen	51
4.2.1	Basisfunktionen	51
4.2.2	Weitere Funktionen	54
4.2.3	Sicherheitsfunktionen	55
4.3	Erweiterungen und externe Schnittstellen	55
4.3.1	Externes Raumthermostat	55
4.3.2	Deaktivierung von Heizkreisen im Kühlbetrieb	56
4.3.3	Externe Steuerung der Aquarea-Wärmepumpe	56
4.3.4	Externe Solaranlage	57
4.3.5	Aquarea-Wärmepumpenmanager	58
4.3.6	„Smart Grid“-Funktion über Wärmepumpenmanager	60

5 Planung	63
5.1 Planungsschritte	63
5.2 Panasonic Aquarea Designer	63
5.3 Ermittlung Heizlast und Norm-Außentemperatur	64
5.4 Ermittlung Warmwasserbedarf	66
5.5 Festlegung Heizflächentemperatur	67
5.6 Betriebsweise und Bivalenzpunkt	68
5.7 Wärmepumpenauswahl	69
5.7.1 Allgemeine Kriterien	69
5.7.2 Welche Leistung wird benötigt?	69
5.8 Planung Aufstellraum	72
5.8.1 Raumvolumen für Splitsystem	73
5.8.2 Montagebedingungen und Mindestabstände Hydromodul	73
5.9 Planung Wärmequelle Luft	75
5.9.1 Splitsystem	75
Leistungsabnahme bei langen Kältemittelleitungen	76
Montagebedingungen und Mindestabstände Außengerät	76
Befestigung des Außengerätes	77
5.9.2 Kompaktsystem	78
Montagebedingungen und Mindestabstände Kompaktgerät	79
Befestigung des Kompaktgerätes	80
5.10 Akustik	81
5.10.1 Schalldruckpegel	81
5.10.2 Schalleistungspegel zur überschlägigen Berechnung des Schalldruckpegels	82
5.11 Kühlung	85
5.11.1 Kühlen mit Fußbodenheizung	85
5.11.2 Kühlen mit Ventilator-konvektoren	85
5.12 Elektrischer Anschluss	86
5.12.1 Stromversorgung	86
5.12.2 Anschlüsse der Ein- und Ausgänge	89
5.12.3 Stromzähler und Tarife	90
5.13 Hydraulik	90
5.13.1 Hydraulische Einbindung	90
Hydraulische Entkopplung bei Standard- und Hocheffizienz-Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung	91
Hydraulische Entkopplung bei Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung	91
Schmutzfilter	92
Systemvolumen	92
5.13.2 Pumpenförderhöhe und Rohrnetz-widerstand	92
5.13.3 Pumpenförderhöhe	94
5.13.4 Hydraulischer Abgleich	97
5.13.5 Besonderheiten bei Kühlung	97
5.13.6 Ausdehnungsgefäß	98
5.13.7 Heizungswasserqualität	99
5.13.8 Einsatz von Pufferspeichern	99
6 Beispiele	100
6.1 Legende	100
Beispiele 1 bis 10	101–110
7 Anhang	111

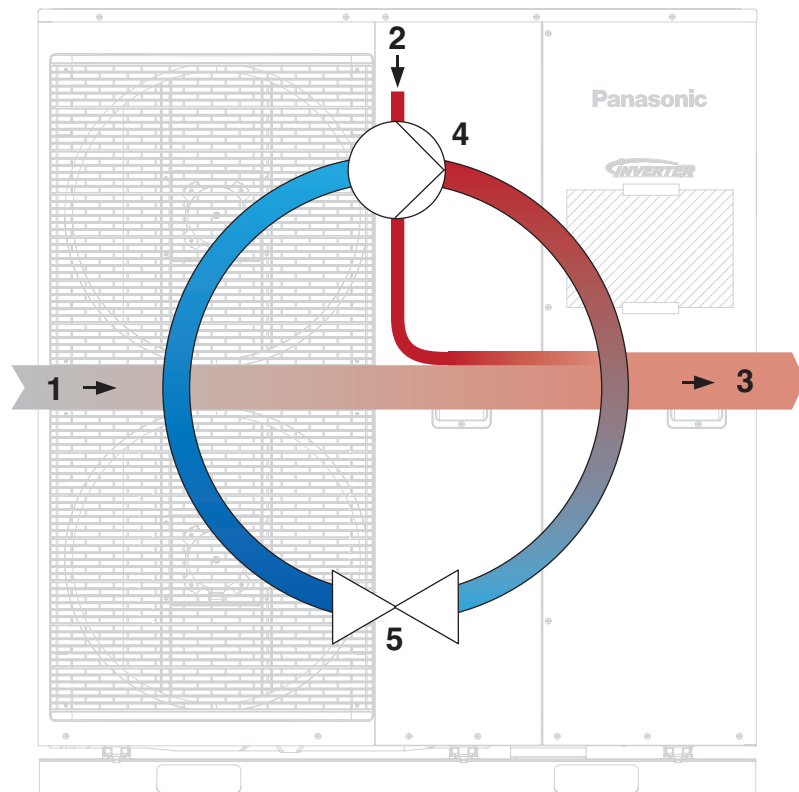
1 Einleitung

1.1 Funktionsprinzip der Luft/Wasser-Wärmepumpe

Um Wohnkomfort durch eine behagliche Raumtemperatur zu schaffen, werden Temperaturen geringfügig oberhalb 20 °C benötigt. Diese Temperatur weicht über die meiste Zeit des Jahres nur wenig von der Außentemperatur ab.

Im Gegensatz zu Heizungen mit Brennern, die beim Verbrennungsprozess Temperaturen von mehreren hundert Grad erzeugen, wird durch eine Wärmepumpe nur die Temperatur erzeugt, die gerade benötigt wird. Dabei nutzt die Aquarea Luft/Wasser-Wärmepumpe die in der Umgebungsluft enthaltene Wärmeenergie, um Gebäude zu erwärmen und Warmwasser bereitzustellen. Mit anderen Worten, das System nutzt kostenlos verfügbare Umweltwärme. Es wird lediglich Strom benötigt, um den Verdichter, die Elektronik und die Pumpen zu versorgen und bei extrem niedrigen Außentemperaturen den E-Heizstab zu betreiben.

- 1 In der Umgebungsluft enthaltene Wärmeenergie (Verdampfer)
- 2 Strom
- 3 Nutzwärme (Verflüssiger)
- 4 Verdichter
- 5 Expansionsventil



Funktionsprinzip einer Luft/Wasser-Wärmepumpe

In einem Kreisprozess wird Umweltwärme auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Dazu durchläuft ein umweltverträgliches Kältemittel vier Schritte:

- Im Verdampfer siedet das Kältemittel und geht von der flüssigen Phase in die Gasphase über. Bei diesem Schritt wird der Umgebung Wärme entzogen (links in der Abbildung auf der vorherigen Seite).
- Im Verdichter wird der Druck des gasförmigen Kältemittels stark erhöht, wobei die Temperatur ebenfalls steigt. Dieser Schritt findet unter Zufuhr elektrischer Energie statt (oben in der Abbildung).
- Im Verflüssiger kondensiert gasförmiges Kältemittel und gibt dabei Kondensationswärme an das Heizungswasser ab, wobei es sich gleichzeitig abkühlt (rechts in der Abbildung).
- Beim Passieren des Expansionsventils sinkt der Druck des flüssigen Kältemittels schlagartig, dass dessen Temperatur stark sinkt und es erneut Umweltwärme aufnehmen kann (unten in der Abbildung).

Dieser Kreisprozess wird permanent durchlaufen und kann mit der Inverter-Plus-Technologie der Aquarea-Wärmepumpe so gesteuert werden, dass der momentan benötigte Wärmebedarf gedeckt wird.

Durch Umkehr des Kreisprozesses wirkt dieser wie eine Kältemaschine. Dadurch lassen sich Aquarea-Wärmepumpen auch zur Raumkühlung einsetzen.

1.2 Leistungszahl und Arbeitszahl

Die Leistungszahl einer Wärmepumpe (auch COP = coefficient of performance) ist definiert als das Verhältnis der abgegebenen Wärmeleistung zur aufgenommenen elektrischen Leistung und sagt damit etwas über die Effizienz der Wärmepumpe zu einem bestimmten Moment aus. Je nach Außentemperatur und Temperatur der erzeugten Wärme unterscheiden sich die Leistungszahlen von Wärmepumpen. Dabei gilt generell, dass die Leistungszahl mit steigender Temperaturdifferenz zwischen Außentemperatur und Temperatur der Nutzwärme sinkt. Ein Vergleich der Effizienz verschiedener Wärmepumpen ist nur bei gleichen Temperaturen möglich. Leistungszahlen für Luft/Wasser-Wärmepumpen werden zur besseren Vergleichbarkeit üblicherweise für folgende Temperaturen gemessen und angegeben:

Außentemperatur	Nutzwärme
A-15	W35
A-7	W35
A7	W35
A2	W55

(**A** steht für Air, **W** steht für Water)

Beispiel**Leistungszahl = 4,74 (A7/W35)**

Bei einer Außentemperatur von 7 °C erzeugt die Luft/Wasser-Wärmepumpe warmes Wasser mit 35 °C bei einer Leistungszahl von 4,74. Damit können aus einer Kilowattstunde Strom 4,74 Kilowattstunden Wärme erzeugt werden.

Aussagekräftiger als die Leistungszahl ist die Arbeitszahl, die das Verhältnis der abgegebenen Wärme zur aufgenommenen Strommenge über einen bestimmten Zeitraum darstellt. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) ist das Verhältnis der erzeugten Wärme zur benötigten Strommenge über den Zeitraum eines Jahres. Sie wird über Strom- und Wärmemengenzähler erfasst und berücksichtigt sämtliche Betriebszustände des Wärmepumpensystems.

Analog zur Leistungszahl für den Heizbetrieb ist die Leistungszahl für den Kühlbetrieb definiert als das Verhältnis der abgegebenen Kälteleistung zur aufgenommenen elektrischen Leistung. Sie wird im Gegensatz zum COP abgekürzt mit EER = energy efficiency ratio.

1.3 Wirtschaftlich und umweltschonend

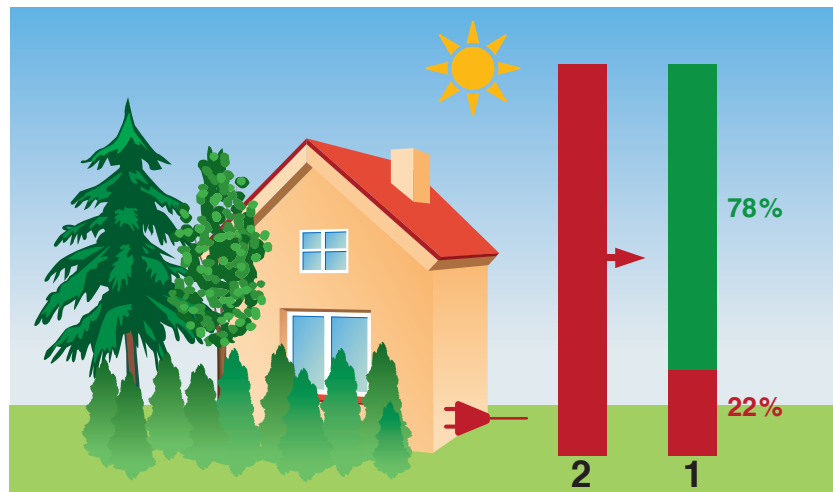
Mehr als 75% der Endenergienutzung im Haushalt werden für Heizung und Warmwasserbereitung verwendet. Gleichzeitig unterliegen die Brennstoffpreise (Öl, Gas, Holzpellets) starken Preisschwankungen und werden immer teurer.

Mit einer Aquarea-Wärmepumpe hingegen können bis zu 75% kostenlose Umweltwärme genutzt werden. Nur der verbleibende Anteil von 25% Strom muss für den Betrieb der Wärmepumpe bezogen werden. Im Vergleich zu einer reinen Stromheizung wird so der Strombezug bei gleicher Wärmeproduktion bis auf ein Viertel reduziert.

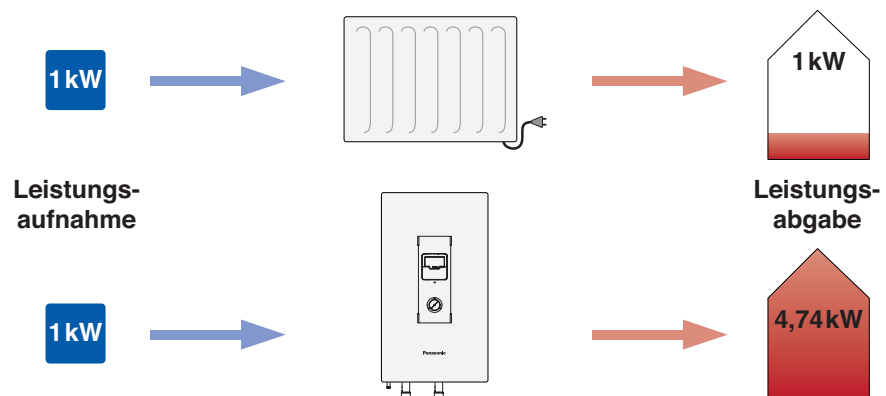
Gegenüber Heizungsanlagen mit Brennstoffeinsatz reduziert sich damit die Abhängigkeit vom Ölpreis und riskanten Energieimporten. Zudem beträgt der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bereits heute rund 20% mit steigender Tendenz. Neben der Umweltwärme wird daher auch der eingesetzte Strom für Wärmepumpen zunehmend aus erneuerbaren Energien stammen.

Neben dem geringen Einsatz von elektrischem Strom tragen auch die nicht benötigten Emissionsmessungen durch den Schornsteinfeger zu niedrigen Betriebskosten bei. Dabei sind die Investitionskosten für eine Aquarea Luft-Wärmepumpe verhältnismäßig gering im Vergleich zu anderen Heizsystemen mit Erdgasanschluss, Schornstein, Öltank oder Erdsonden.

Optional können die Aquarea-Wärmepumpen auch mit Kühlfunktion betrieben und mit einer Solaranlage ergänzt werden. Dadurch lassen sich Komfort und Effizienz weiter steigern.



1 Aquarea-Wärmepumpe 2 Herkömmliche Stromheizung



Vergleich des Strombedarfs einer Aquarea-Wärmepumpe zu einer reinen Stromheizung bei gleicher Wärmeproduktion

Nicht zuletzt können Aquarea-Wärmepumpen mit direkten Investitionszuschüssen über das Marktanreizprogramm staatlich gefördert werden. Eine Förderung ist an gewisse Bedingungen gebunden, welche bei der Planung und Installation zu berücksichtigen sind. So sind Förderungen über das Marktanreizprogramm an Mindest-Jahresarbeitszahlen gebunden, welche durch Wärmemengen- und Stromzähler überprüfbar sein müssen. Ebenfalls sind ein hydraulischer Abgleich und die Anpassung der Heizkurve erforderlich. Details sind den jeweils aktuellen Förderrichtlinien zu entnehmen.



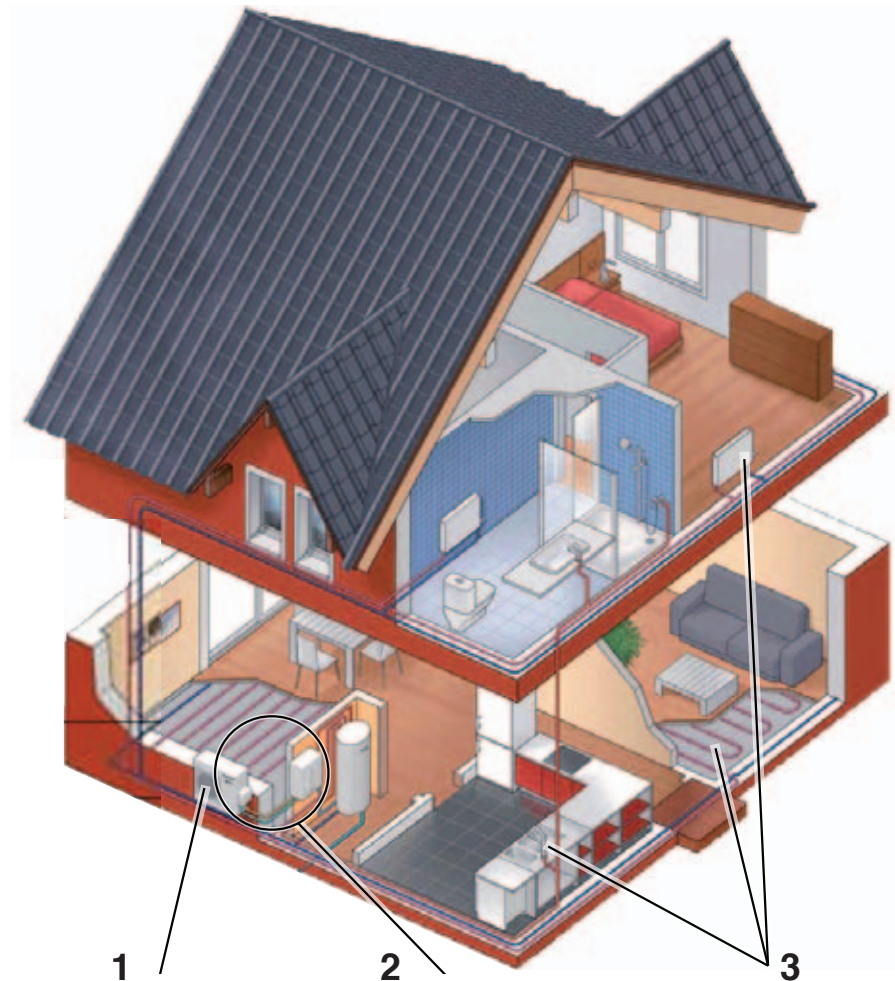
Hinweis

Panasonic bietet mit dem Aquarea Designer ein kostenloses Programm zur Wärmepumpendimensionierung, mit welchem die Jahresarbeitszahl nach VDI 4650 berechnet werden kann (siehe Abschnitt „Panasonic Aquarea Designer“ im Planungskapitel).

Prüfzertifikate für die Beantragung der BAFA-Förderung können im Downloadbereich des Panasonic ProClub unter www.PanasonicProClub.com heruntergeladen werden.

2 Wärmepumpensystem

- 1 Wärmequelle**
Umgebungsluft
- 2 Wärmepumpe**
Splitgerät oder
Kompaktgerät
- 3 Wärmenutzung**
Warmwasserbereitung
Heizen
Kühlen



Der reibungslose und effiziente Betrieb des Wärmepumpensystems bedarf einer sorgfältigen Planung und Abstimmung der Bereiche von der Wärmequelle bis zur Wärmenutzung

2.1 Wärmequelle

Luft als Wärmequelle steht überall zur Verfügung und ist über Luft-Wärmetauscher in Kombination mit Ventilatoren mit sehr geringem Aufwand unbegrenzt nutzbar. Allerdings schwankt die Außentemperatur im Jahresverlauf stark und verhält sich gegenläufig zum Wärmebedarf. Das heißt, dass besonders viel Wärme erzeugt werden muss, wenn die Wärmequelle selbst am kältesten ist. Dies ist bei der Planung zu berücksichtigen, damit der Wohnkomfort stets gegeben ist.

Ebenfalls sind die Geräuschentwicklung der Ventilatoren und der Luftstrom zu beachten und durch das Einhalten von Mindestabständen zu Nachbargrundstücken sowie durch eine geeignete Wahl des Aufstellortes zu berücksichtigen.

2.2 Wärmepumpe

2.2.1 Funktion und Eigenschaften

Die Wärmepumpe als Kernstück des Wärmepumpensystems wurde von Panasonic in drei unterschiedlichen Baureihen entwickelt. Auf diese Weise können individuelle Anforderungen an die Wärmeversorgung von Gebäuden bestmöglich berücksichtigt werden:

Aquarea LT



Ideal für Niedertemperatur-Heizkörper oder Fußbodenheizung, auch für Radiatoren einsetzbar.

Aquarea HT



Für Hochtemperatur-Heizkörper (z. B. Radiatoren bei der Gebäudesanierung), weil Aquarea HT ohne Unterstützung durch andere Heizungssysteme selbst bei Außentemperaturen von -15 °C eine Wasservorlauftemperatur von 65 °C liefert.

Aquarea T-CAP



Für Anwendungen, bei denen die Nennleistung selbst bei Außentemperaturen von -7 oder -15 °C eingehalten werden soll. Es wird dafür gesorgt, dass selbst bei extrem niedrigen Außentemperaturen – auch ohne Unterstützung durch einen zusätzlichen Wärmeerzeuger – immer genügend Leistung zum Heizen des Hauses zur Verfügung steht.

Alle Baureihen – mit Ausnahme der Baureihe HT – gibt es mit Kühlfunktion. Ferner steht die Aquarea-Wärmepumpe für alle Baureihen als Kompaktsystem in einem Gerät oder als Splitsystem in zwei Geräten (Außengerät und Hydromodul) zur Verfügung (für Details siehe folgende Kapitel).

2.2.2 Betriebsweise

Generell gilt: Je größer die Differenz zwischen Außentemperatur und Temperatur der Nutzwärme, desto geringer ist die Arbeitszahl der Wärmepumpe. Da hohe Temperaturdifferenzen bei richtig geplanten Wärmepumpenanlagen im Jahresverlauf nur äußerst selten auftreten, wird die kurzzeitige Nachheizung mit E-Heizstäben oft in Kauf genommen. Alternativ zu einem E-Heizstab kann auch mit einem Spitzenlast- bzw. Alternativ-Wärmeerzeuger wie z. B. einem Brennwert-Kessel oder einem Kaminofen gearbeitet werden. Man unterscheidet vier verschiedene Betriebsweisen:

1. Monovalente Betriebsweise

Wärmepumpe dient als alleiniger Wärmeerzeuger.

2. Monoenergetische Betriebsweise

Ein Energieträger (Strom) wird in verschiedenen Wärmeerzeugern eingesetzt (Elektro-Wärmepumpe + E-Heizstab für Spitzenlast).

3. Bivalente alternative Betriebsweise

Alternativ zur Wärmepumpe versorgt ein zweiter Wärmeerzeuger das Objekt unter Einsatz eines weiteren Energieträgers (z. B. Kaminofen statt Wärmepumpe bei Außentemperaturen $< -5\text{ °C}$).

4. Bivalente parallele Betriebsweise

Neben der Wärmepumpe wird ein zweiter Wärmeerzeuger unter Einsatz eines weiteren Energieträgers eingesetzt. Beide Wärmeerzeuger werden gleichzeitig betrieben (z. B. Wärmepumpe + Brennwert-Kessel ab Außentemperaturen $<0^{\circ}\text{C}$).



Hinweis

Wird die Wärmepumpe in Verbindung mit einem E-Heizstab monoenergetisch betrieben, sollte der E-Heizstab maximal 15% des Wärmebedarfs abdecken.

2.3 Wärmenutzung

2.3.1 Heizung

Im Gegensatz zu Wärmeerzeugern mit Brennern, die Wasservorlauftemperaturen von über 80°C erzeugen, ist die maximale Wasservorlauftemperatur der Aquarea-Wärmepumpe auf 55°C bzw. 65°C bei Aquarea HT begrenzt. Dies muss bei der Planung der Heizkreise berücksichtigt werden. Empfohlen werden Flächenheizungen und Fußbodenheizungen, die eine Wasservorlauftemperatur von bis zu 35°C und eine Spreizung von 5 K besitzen. Ein Vorteil von Fußbodenheizungen mit Nassestrichverlegung ist deren große Speicherkapazität, die einen Pufferspeicher zur Überbrückung von Stromsperrzeiten durch das Energieversorgungsunternehmen erübrigt.

Ventilatorkonvektoren besitzen den Vorteil der guten Wärmeabgabe an die Raumluft bei einem schnellen Regelverhalten. Gleichzeitig lassen sie sich für den Heiz- und Kühlbetrieb einsetzen.

Werden Radiatoren eingesetzt, so sollte ebenfalls mit einer möglichst niedrigen Auslegungstemperatur von z. B. 45°C geplant werden, um eine hohe Effizienz des Wärmepumpensystems zu gewährleisten. Ein interner E-Heizstab mit 3 bis 9 kW sorgt durch die monoenergetische Betriebsweise für einen hohen Heizkomfort der Aquarea-Wärmepumpe auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen. Alternativ ist auch ein bivalenter Betrieb in Kombination mit einem externen Wärmeerzeuger möglich.

Die Aquarea-Wärmepumpe verfügt über eine außentemperabhängige Regelung der Wasservorlauftemperatur und kann so in Verbindung mit einem Raumthermostat einen Heizkreis ansteuern. Die Regelung weiterer Heizkreise kann über zusätzliche Heizkreisregler oder einen übergeordneten Systemregler bauseits erfolgen.

2.3.2 Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung kann ebenfalls durch die Aquarea-Wärmepumpe erfolgen und ist in der Regelung integriert. Diese schaltet bei Bedarf in den Betriebsmodus Warmwasserbereitung und steuert gezielt den Speicher für die Warmwasserbereitung über ein 3-Wege-Ventil an.

Da die benötigte Temperatur für die Warmwasserbereitung ganzjährig in der Regel über der Temperatur des Heizbetriebs liegt, ist die Leistungszahl (COP) im Betriebsmodus Warmwasserbereitung gegenüber dem Heizbetrieb vergleichsweise niedrig. Aus Effizienzgründen wird die Warmwassertemperatur im Wärmepumpenbetrieb deshalb unterhalb 60 °C eingestellt. Eine Warmwassertemperatur von 45 °C ist für den normalen Anwendungsfall ausreichend und mit keinerlei Komforteinbußen verbunden. Allerdings muss bei zu niedrigen Warmwassertemperaturen die Gefahr der Legionellen beachtet werden, die sich im Bereich zwischen 30 und 50 °C besonders gut vermehren.

Zur komfortablen Warmwasserversorgung sind die Panasonic Warmwasserspeicher mit einem E-Heizstab WW-Speicher ausgestattet, der nur im Bedarfsfall oder zur Legionellenprophylaxe eingeschaltet wird.

Aquarea-Wärmepumpen können problemlos mit Solaranlagen kombiniert werden, welche die Warmwasserbereitung im Sommer weitestgehend übernehmen können.



Hinweis

Im DVGW Arbeitsblatt W551 sind die Anforderungen zur Vermeidung von Legionellenvermehrung beschrieben. Bei Warmwasserspeichern mit mehr als 400 Liter Volumen sowie bei Gebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten gelten höhere Anforderungen als im Ein- und Zweifamilienhaus.



Achtung

Bei Einsatz der Panasonic Warmwasserspeicher muss die Wasserqualität der Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG entsprechen. Wenn der Chlorid- und Sulfatgehalt 250 mg/l übersteigt, ist eine Wasseraufbereitung erforderlich. Bei Werten über 250 mg/l erlischt die Gewährleistung.

2.3.3 Kühlung

Der Kühlbetrieb wird – je nach Produktserie – manuell über die Bedientafel bzw. die Kabelfernbedienung oder automatisch durch definierte Temperatur-Schwellenwerte eingeschaltet. Die Umstellung auf Heizbetrieb erfolgt ebenfalls wieder – je nach Produktserie – manuell am Ende der Kühlperiode oder automatisch anhand der definierten Temperatur-Schwellenwerte.

Eine Raumkühlung ist über Flächenheizungen wie Fußboden- und Wandheizungen, Kühldecken oder insbesondere über Ventilatorconvektoren möglich. Einzelne Heizkreise, die nicht für den Kühlbetrieb geeignet sind, können durch die Regelung über ein 2-Wege-Ventil deaktiviert werden. Für alle Übergabesysteme gilt, dass im Kühlbetrieb bei hoher Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche eine Taupunktunterschreitung möglich ist, wodurch es zur Kondensation von Wasser kommen kann. Dies ist insbesondere bei Flächenheizungen auszuschließen, weshalb regelungstechnisch über einen Taupunktsensor die Wasservorlauftemperatur durch Rücklaufbeimischung erhöht, oder der Kühlbetrieb notfalls abgeschaltet werden muss. Ventilatorconvektoren können, verglichen mit dem Einsatz von Flächenheizungen für den Kühlbetrieb, mit weitaus niedrigeren Wasservorlauftemperaturen betrieben werden und besitzen dadurch größere Kühlleistungen. Allerdings müssen Ventilatorconvektoren für den Kühlbetrieb immer mit einem Kondensatablauf ausgestattet sein und über Rohrleitungen mit diffusionsdichter Wärmedämmung verfügen.



Achtung

Im Kühlbetrieb kann es durch Taupunktunterschreitung zur Kondensation von Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche der Wärmeübergabesysteme kommen. Dies kann zu Schäden am Gebäude oder auch Rutschgefahr im Fußbodenbereich führen.

Eine Taupunktunterschreitung ist daher über geeignet platzierte Taupunktsensoren auszuschließen oder das auftretende Kondensat sicher abzuleiten. Zusätzlich sind die betroffenen Rohrleitungen diffusionsdicht zu dämmen.

2.4 Systematik und Übersicht

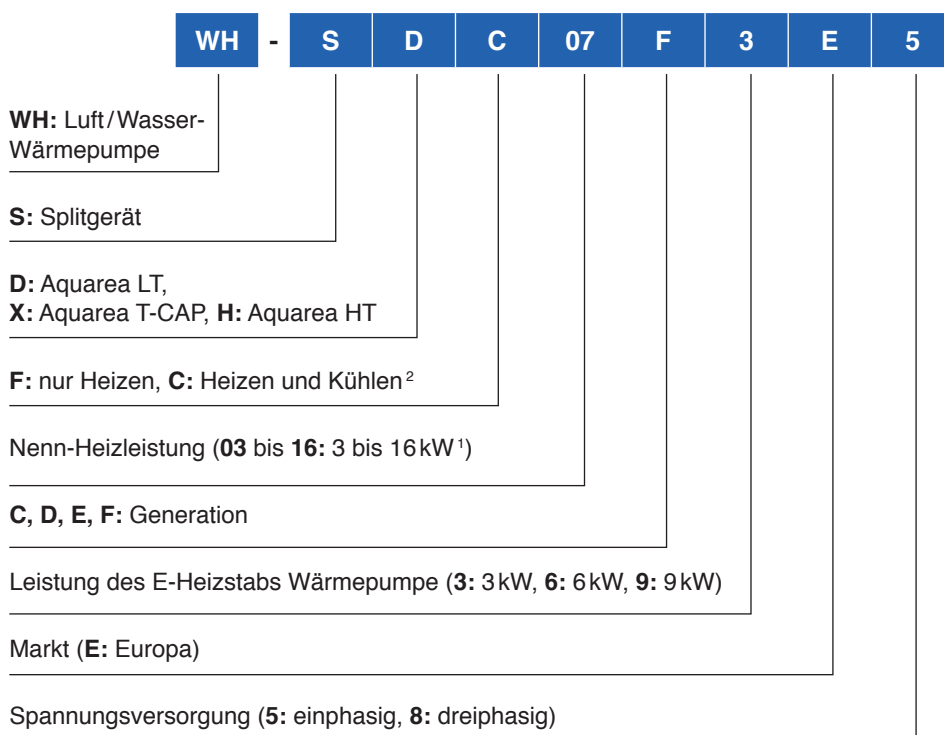
2.4.1 Systematik

Zur einfachen und eindeutigen Bezeichnung der unterschiedlichen Aquarea-Modelle wird ein Bezeichnungsschlüssel verwendet, aus dem die Modelle mit ihren jeweiligen spezifischen charakteristischen Eigenschaften und Funktionen abgelesen werden können.

Beispiel

WH-MDC05F3E5 ist ein Wärmepumpen-Kompaktgerät (M) der Baureihe LT (D) mit Kühlfunktion (C), einer Nennleistung von 5 kW (05) der Generation F (F) für den europäischen Markt (E) mit einer einphasigen Spannungsversorgung (5).

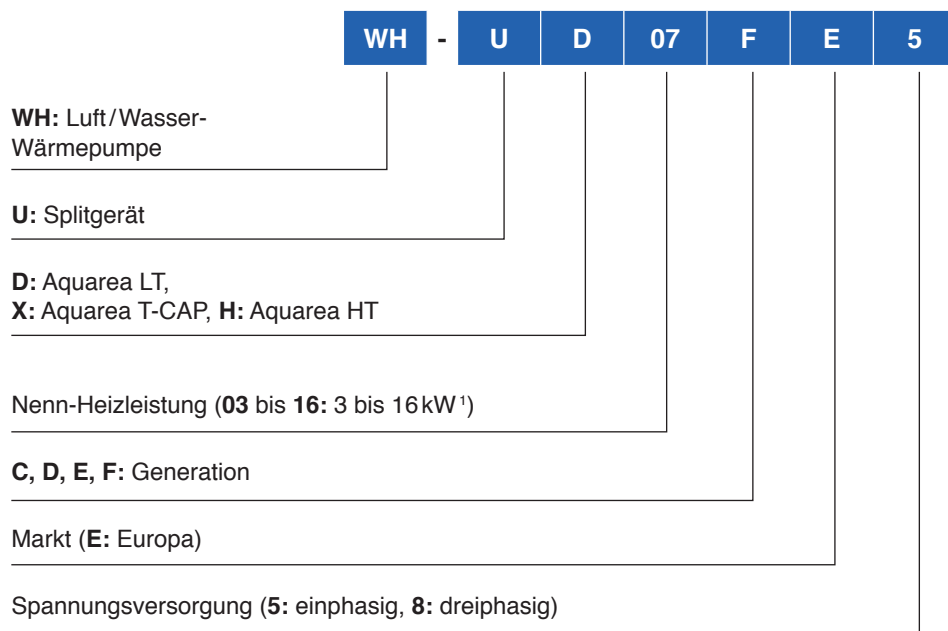
Systematik Hydromodul



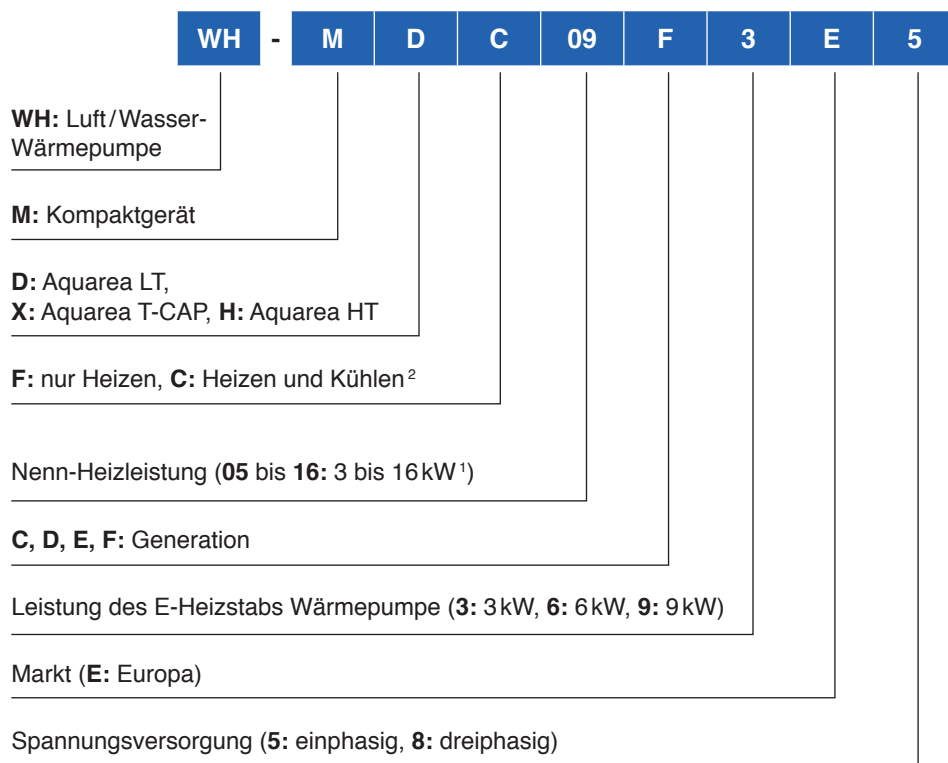
¹ Die verfügbaren Leistungsklassen unterscheiden sich je nach Baureihe. Eine Übersicht der Leistungsklassen für die einzelnen Baureihen gibt die Tabelle am Anfang des Dokumentes.

² Die Geräte der Baureihen Aquarea HT sind nur für den Heizbetrieb einsetzbar und verfügen nicht über eine Kühlfunktion.

Systematik Außengerät



Systematik Kompaktgerät

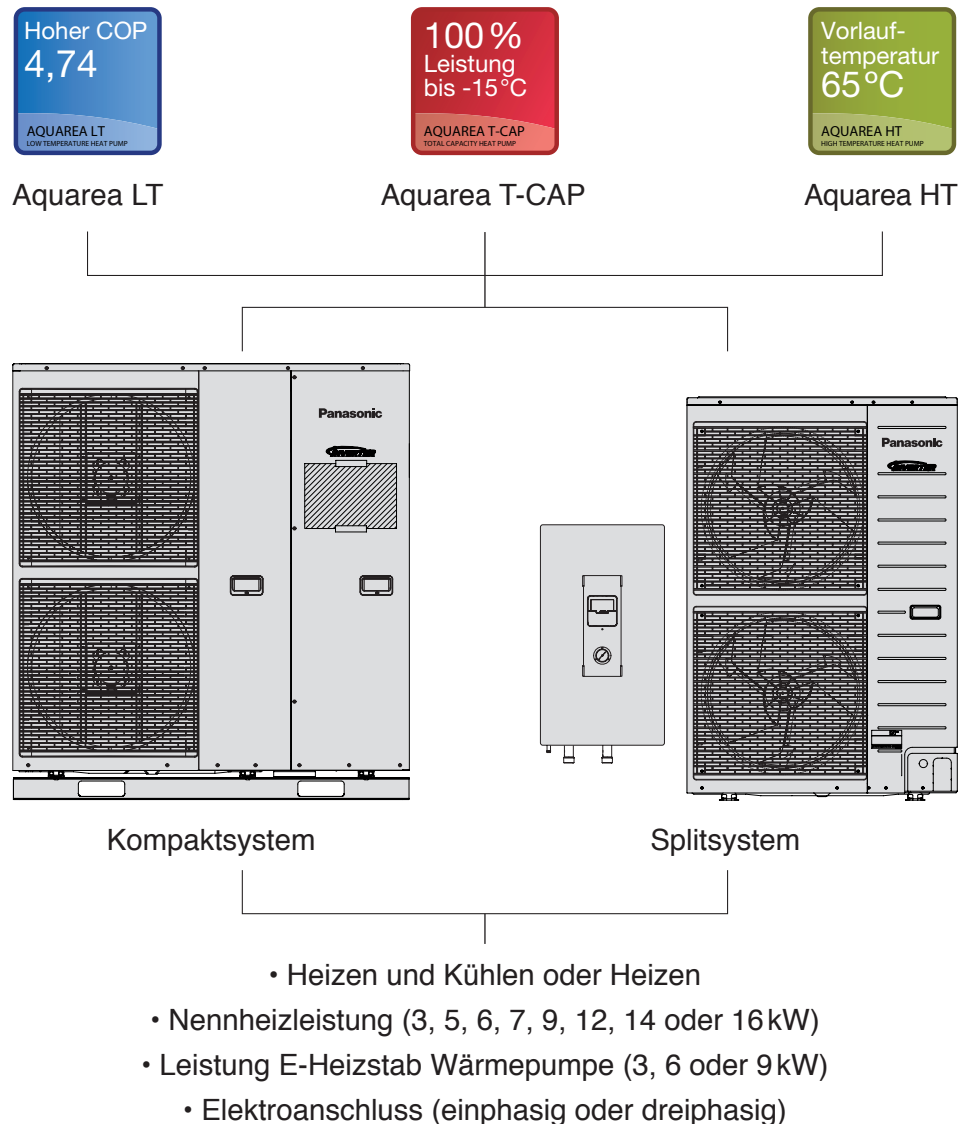


¹ Die verfügbaren Leistungsklassen unterscheiden sich je nach Baureihe. Eine Übersicht der Leistungsklassen für die einzelnen Baureihen gibt die Tabelle am Anfang des Dokumentes.

² Die Geräte der Baureihen Aquarea HT sind nur für den Heizbetrieb einsetzbar und verfügen nicht über eine Kühlfunktion.

2.4.2 Übersicht

Das Aquarea-Wärmepumpensystem verfügt über drei unterschiedliche Baureihen, die wiederum jeweils in mehreren Modellvarianten erhältlich sind. Auf diese Weise können individuelle Anforderungen an die Wärmeversorgung und die Klimatisierung von Gebäuden mit Aquarea-Wärmepumpen bestmöglich berücksichtigt werden.



Übersichtsdarstellung der Baureihen und Modellvarianten

Die Vielzahl an Eigenschaften und Funktionen der Aquarea-Wärmepumpen führt zu einer großen Anzahl unterschiedlicher Modellvarianten, welche sich oft nur durch kleine Unterschiede wie z. B. die Leistung des internen E-Heizstabs voneinander unterscheiden. Äußerlich gesehen, sind die Geräte bis auf markante Unterschiede wie beim Kompakt- oder Splitsystem nahezu gleich und lassen sich deshalb in Bezug auf viele planungsrelevante Eigenschaften gemeinsam beschreiben. Auf relevante Unterschiede wird an entsprechender Stelle hingewiesen.

Die Aquarea-Wärmepumpen-Modelle sind hinsichtlich ihrer Eigenschaften so konfiguriert, dass für alle typischen Anwendungen ein passendes Modell verfügbar ist. Sämtliche Modellvarianten sind mit ihren charakteristischen Eigenschaften und Funktionen in der Tabelle am Anfang des Planungshandbuches aufgelistet.

Wie die Übersichtstabelle zeigt, unterscheiden sich die verfügbaren Modelle äußerlich vor allem in Kompaktsystem und Splitsystem, wobei die Geräte – je nach Nennleistung – mit einem oder zwei Ventilatoren ausgestattet sind.

Baureihen

Die Aquarea-Baureihen unterscheiden sich durch deren maximale Wasservorlauftemperatur und Leistungsstabilität bei sehr niedrigen Außentemperaturen folgendermaßen:

Aquarea LT

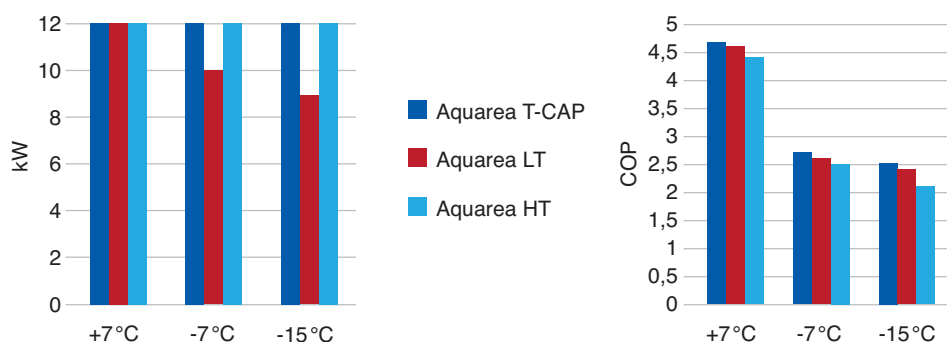
Maximale Wasservorlauftemperatur: 55 °C
 Leistung bei sehr niedrigen Außentemperaturen: Heizleistung sinkt

Aquarea T-CAP

Maximale Wasservorlauftemperatur: 55 °C
 Leistung bei sehr niedrigen Außentemperaturen: Heizleistung konstant bis -15 °C bei 35 °C Wasservorlauf-temperatur

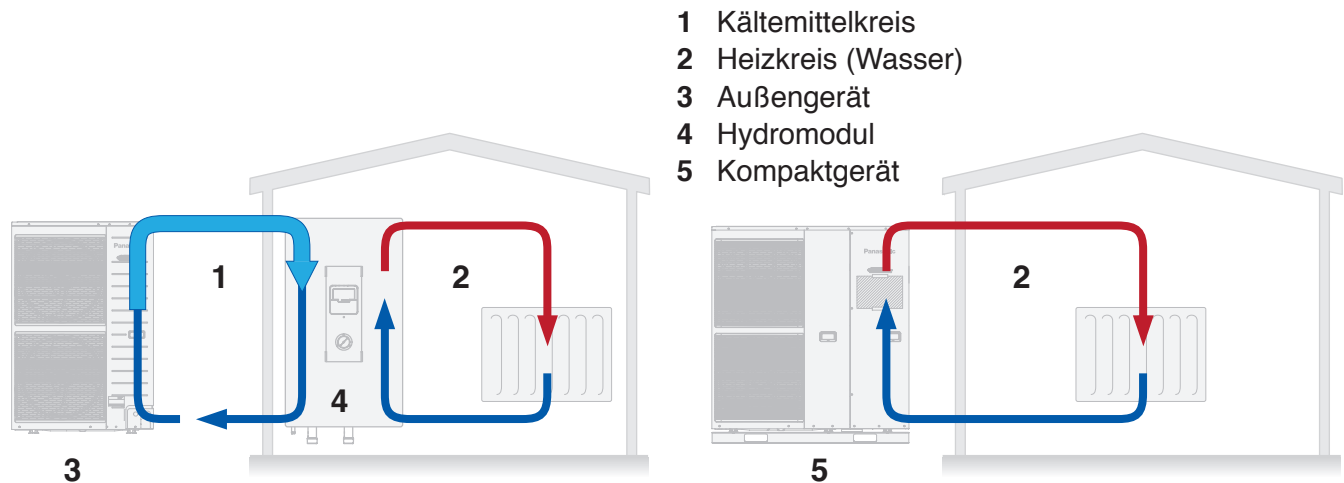
Aquarea HT

Maximale Wasservorlauftemperatur: 65 °C
 Leistung bei sehr niedrigen Außentemperaturen: Heizleistung konstant bis -15 °C bei 35 °C Wasservorlauf-temperatur



Wärmeleistung und Leistungszahl (COP) der Baureihen Aquarea LT, Aquarea T-CAP und Aquarea HT mit 12kW bei unterschiedlichen Außentemperaturen und einer Wasservorlauf- bzw. Rücklauftemperatur von 35 °C bzw. 30 °C

Splitsystem und Kompaktsystem



Unterschied Splitsystem (links) und Kompaktsystem (rechts)

Splitsystem

Das Splitsystem besteht aus einem im Freien aufgestellten Außengerät und einem Hydromodul, das üblicherweise im Heizungsraum oder in einem anderen frostfreien Raum untergebracht wird. Bei dieser Bauart werden die beiden Geräte durch Kältemittelleitungen verbunden, wodurch keine Gefahr des Einfrierens besteht. Die Bedienung der Wärmepumpe erfolgt über die Bedientafel auf dem Hydromodul.

Kompaktsystem

Das Kompaktsystem besteht aus lediglich einem Gerät, das im Freien aufgestellt wird. Für die Installation sind keine Kältemittelverrohrungen nötig, es muss lediglich an das Heizungssystem angeschlossen werden. Kompaktsysteme sind einfacher zu installieren, benötigen aber mehr Platz. Außerdem wird das Heizungswasser aus der Gebäudehülle heraus geleitet und kann bei Stromausfall oder bei Sperrung der Stromversorgung durch den Netzbetreiber einfrieren.

Die Bedienung der Wärmepumpe erfolgt über die Kabelfernbedienung, welche im Gebäude angebracht wird und über ein 15 Meter langes Kabel mit dem Kompaktgerät verbunden ist.



Achtung

Beim Kompaktsystem besteht Frostgefahr, wenn der Heizkreis mit Wasser gefüllt ist und die Außentemperatur unterhalb von 0 °C sinkt! Dies kann zu erheblichen Schäden am Gerät führen.

Frostfreiheit muss bauseits sichergestellt werden durch eine der folgenden Möglichkeiten:

1. Der Heizkreis wird mit einem lebensmittelechten Frostschutzgemisch betrieben (Propylenglykol).
2. Eine Zusatz-Gehäuseheizung im Kompaktgerät verhindert das Einfrieren des Heizkreises.
3. Der Heizkreis wird über eine bauseitige Einrichtung entleert (manuell oder automatisch).

3 Produkte, Funktionen und technische Daten

3.1 Splitsystem

Das Aquarea Splitsystem besteht aus dem Hydromodul (im Gebäude) und einem Außengerät. Beide Geräte sind so konfiguriert, dass sie als Modell aufeinander abgestimmt sind, d. h. die Modelle der Außengeräte lassen sich nicht beliebig mit den unterschiedlichen Modellen der Hydromodule kombinieren. Für alle typischen Anwendungen ist ein passendes Aquarea-Splitsystem-Modell bestehend aus Hydromodul und Außengerät verfügbar.

3.1.1 Produktmerkmale

Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit

- bis zu 78 % Energieentnahme aus der Umgebungsluft für eine größere Energieeffizienz
- maximaler COP von 4,74 beim dreiphasigen 9-kW-Modell für A7/W35
- Invertertechnologie ermöglicht eine dosierte und regelbare Leistungsabgabe des Gerätes und trägt so zur Energieeinsparung bei
- umweltverträgliches Kältemittel (R410A bei Aquarea LT und T-CAP sowie R407C bei Aquarea HT), keine Schädigung der Ozonschicht
- alle Geräte ab Generation E sind mit Hocheffizienz-Pumpe ausgestattet

Hoher Komfort

- optimale Regelung durch Raumthermostate (nicht im Lieferumfang enthalten)
- Modelle für Heizbetrieb sowie Heiz- und Kühlbetrieb verfügbar (Baureihe Aquarea HT ist nur für den Heizbetrieb verfügbar)
- optimierte Leistung in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur
- integrierte Steuerung des Warmwasserspeichers und der Heizung
- 24-Stunden-Timer mit Betriebsartensteuerung

Einfache Bedienung

- Bedienung und Regelung am Hydromodul
- einfache Programmierung über die Bedientafel
- das Aquarea-Hydromodul ist aus Sicherheitsgründen mit FI-Schutzschaltern ausgestattet:
 - 2 FI-Schalter bei 3-, 5-, 7-, 9-, 12-, 14- und 16-kW-Geräten
 - 3 FI-Schalter bei 12-, 14- und 16-kW-Geräten (Auslaufmodelle)

Einfache Wartung und Montage

- kompaktes Design
- leichte Kontrolle des Wasserdrucks durch Manometer in der Frontverkleidung
- leicht zu öffnendes Hydromodul und Außengerät
- flexible Montage aufgrund langer Rohrleitungen
- bis zu 30 Meter mit einer Höhendifferenz bis zu 20 Meter (für Modelle bis 9 kW)
- bis zu 40 Meter mit einer Höhendifferenz bis zu 30 Meter (für Modelle mit 12 bis 16 kW)
- die Rohrverbindungen an den Außengeräten können in vier Richtungen (vorne, hinten, seitwärts, unten) erfolgen

		Wasservorlauf- temperatur (°C)	Außentemperatur (°C)
Kühlbetrieb¹	Maximum	20	43
	Minimum	5	16
Heizbetrieb	Maximum	55/65 ²	35
	Minimum	25	-20 ³

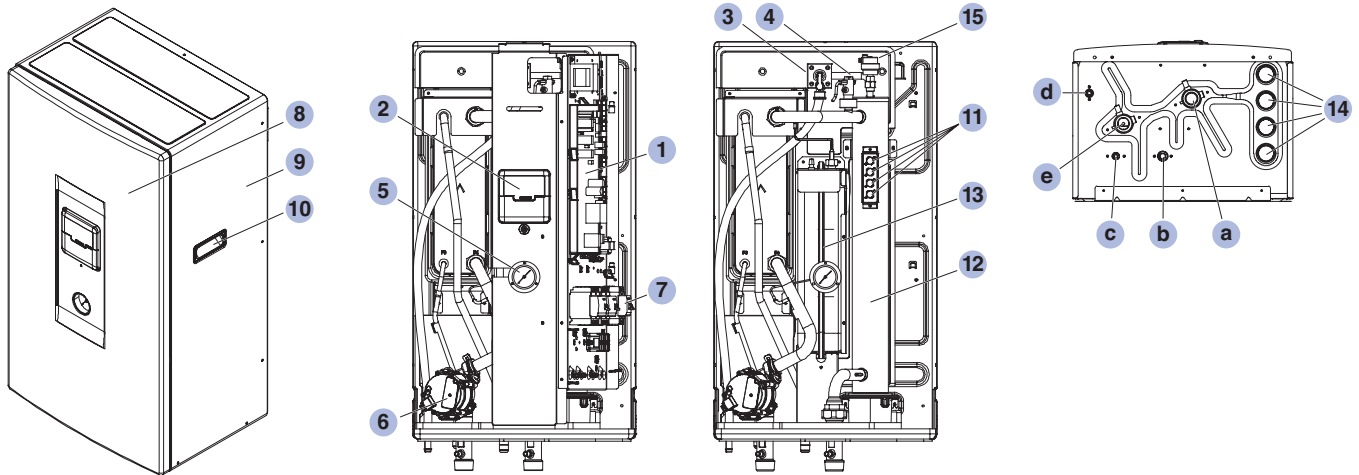
¹ gültig für Modelle mit Kühlbetrieb

² gültig für Aquarea HT

³ Bei Außentemperaturen unterhalb des angegebenen Wertes sinkt die Heizleistung deutlich ab. Dies kann zur Abschaltung des Gerätes aufgrund interner Sicherheitsfunktionen führen.

Hydromodul

Komponenten



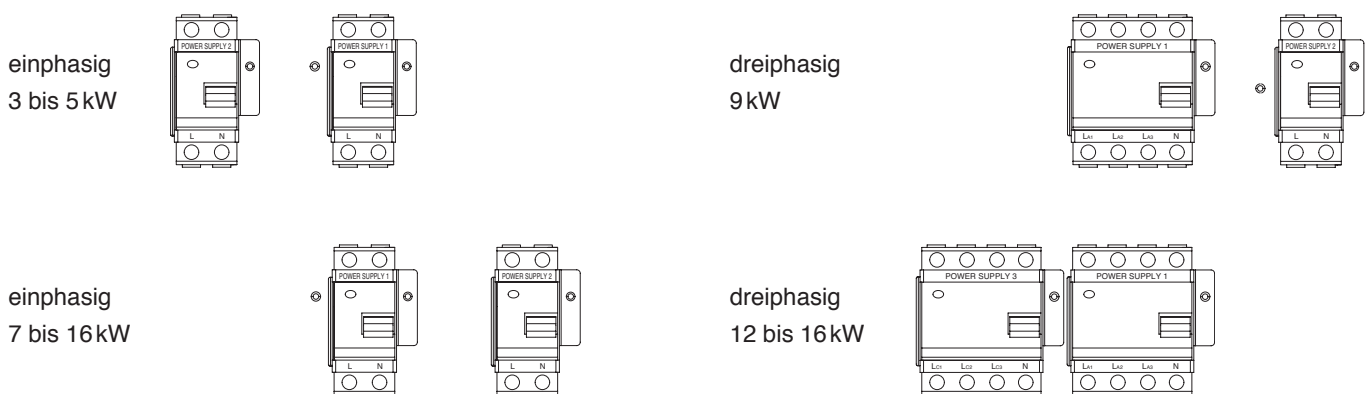
Komponentenname

- 1 elektronische Leiterplatte
- 2 Bedientafel
- 3 Sicherheitsventil
- 4 Strömungswächter
- 5 Manometer
- 6 Wasserumwälzpumpe (Darstellung zeigt Hocheffizienz-Pumpe ohne Differenzdruck-Regelung)
- 7 FI-Schutzschalter (unterscheidet sich von Modell zu Modell, siehe Detail A)
- 8 Kammer Frontplatte
- 9 Kammer
- 10 Griff
- 11 Überlastschutz
- 12 E-Heizstab Wärmepumpe
- 13 10l Ausdehnungsgefäß
- 14 Kabeldurchführung
- 15 Entlüftungsventil

Anschlussname

- a Wasservorlauf Ø R 1¼
- b gasseitiger Kältemittelanschluss (19,1 mm)
- c flüssigkeitsseitiger Kältemittelanschluss (6,4 bis 9,5 mm)
- d Wasserablauf
- e Wasserrücklauf Ø R 1¼

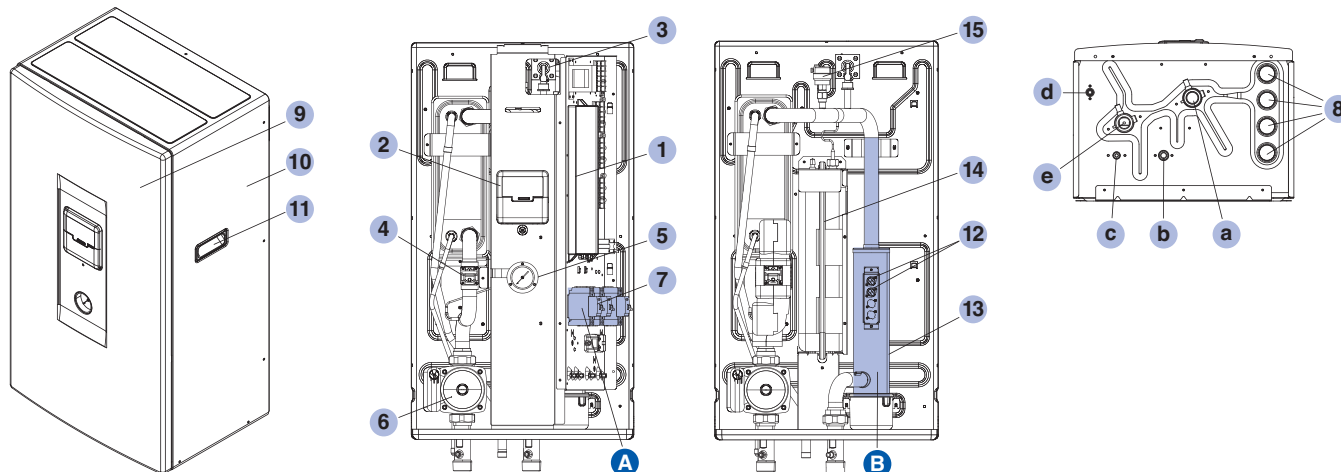
A unterschiedliche FI-Schutzschalter



Hydromodul

Auslaufmodelle

Komponenten



Komponentenname

- 1 elektronische Leiterplatte
- 2 Bedientafel
- 3 Sicherheitsventil
- 4 Strömungswächter
- 5 Manometer
- 6 3-stufige Wasserumwälzpumpe (Darstellung zeigt Standard-Pumpe)
- 7 FI-Schutzschalter (unterscheidet sich von Modell zu Modell, siehe Detail A)

- 8 Kabeldurchführung
- 9 Kammer Frontplatte
- 10 Kammer
- 11 Griff
- 12 Überlastschutz (unterscheidet sich von Modell zu Modell, siehe Detail B)
- 13 E-Heizstab Wärmepumpe (3, 6 bzw. 9 kW)
- 14 10l Ausdehnungsgefäß
- 15 Schnellentlüfter

Anschlussname

- a Wasservorlauf Ø R 1¼
- b gasseitiger Kältemittelanschluss (19,1 mm)
- c flüssigkeitsseitiger Kältemittelanschluss (6,4 bis 9,5 mm)
- d Wasserablauf
- e Wasserrücklauf Ø R 1¼

A unterschiedliche FI-Schutzschalter

B unterschiedliche E-Heizstäbe Wärmepumpe und Überlastschutze

ein- und dreiphasig, 3 bis 9 kW



ein- und dreiphasig, 12 bis 16 kW



einphasig,
7 bis 9 kW



einphasig,
12 bis 16 kW

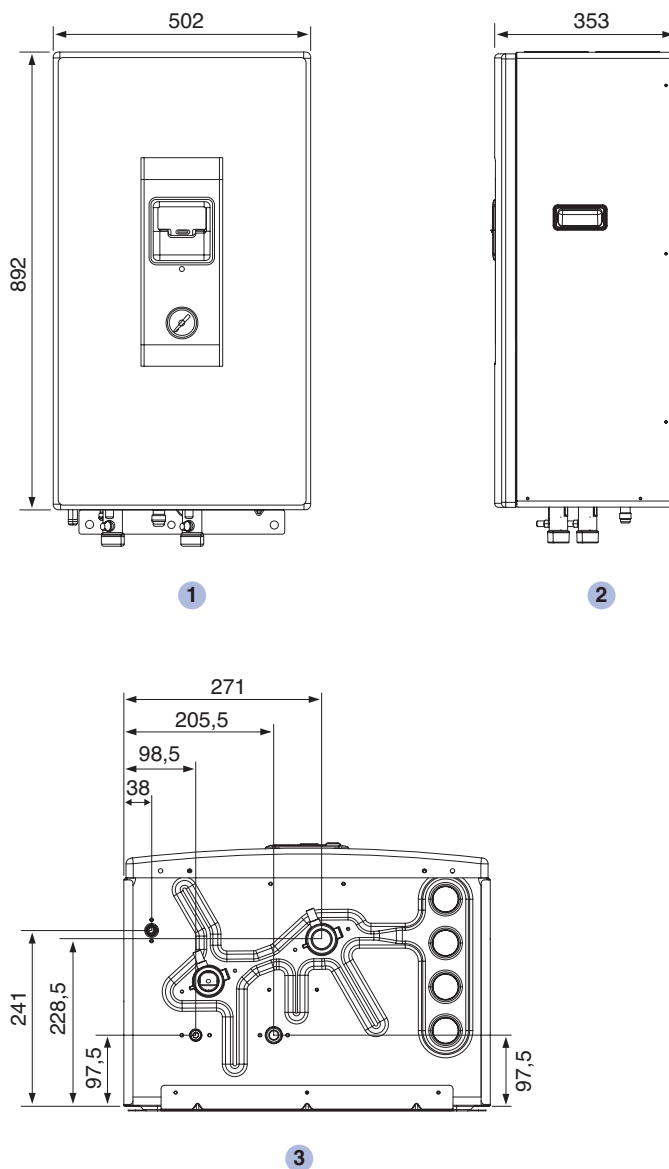


dreiphasig, 12 bis 16 kW
und einphasig 3 bis 5 kW

Detail A (links) und B (rechts) zu Komponenten des Hydromoduls

**Maßzeichnung
für Hydromodul**

- 1 Vorderansicht
- 2 Seitenansicht
- 3 Ansicht von unten

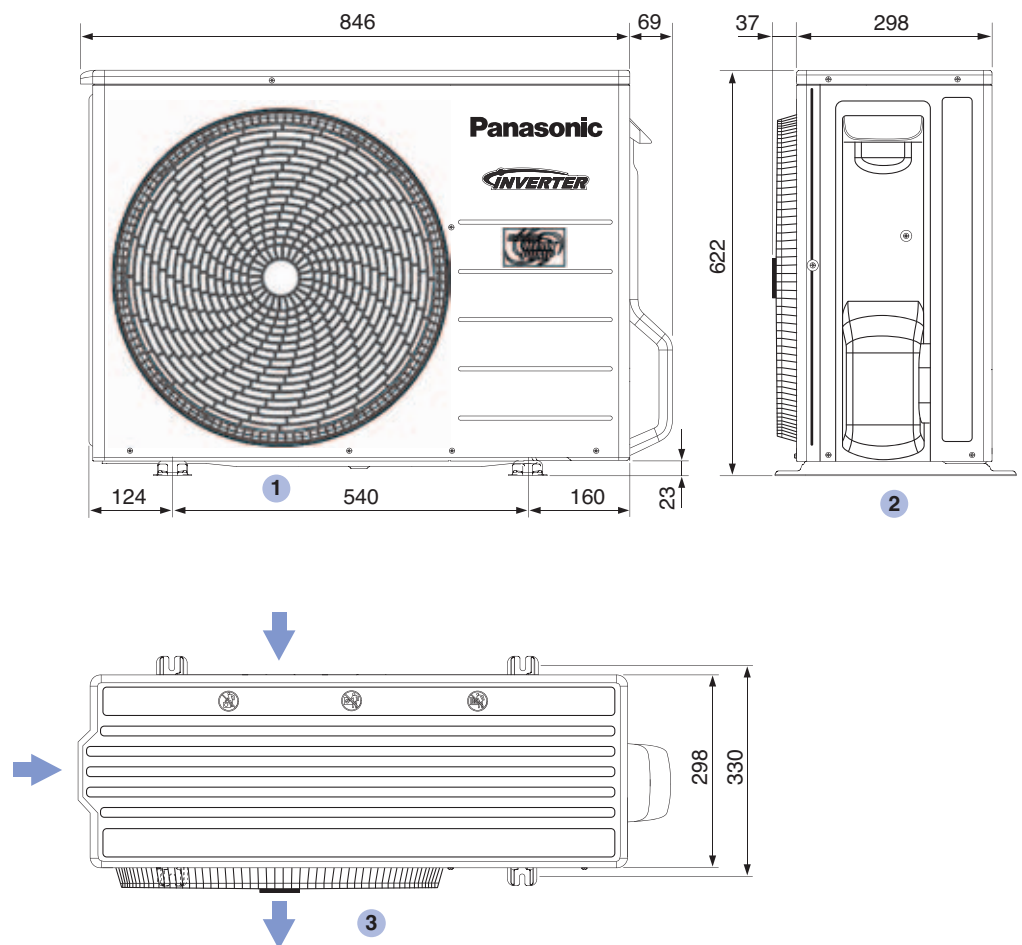


Maße Hydromodul in mm

Außengerät

Maßzeichnung für Außengerät mit einem Ventilator (3 und 5 kW)

- 1 Vorderansicht
- 2 Seitenansicht
- 3 Ansicht von oben

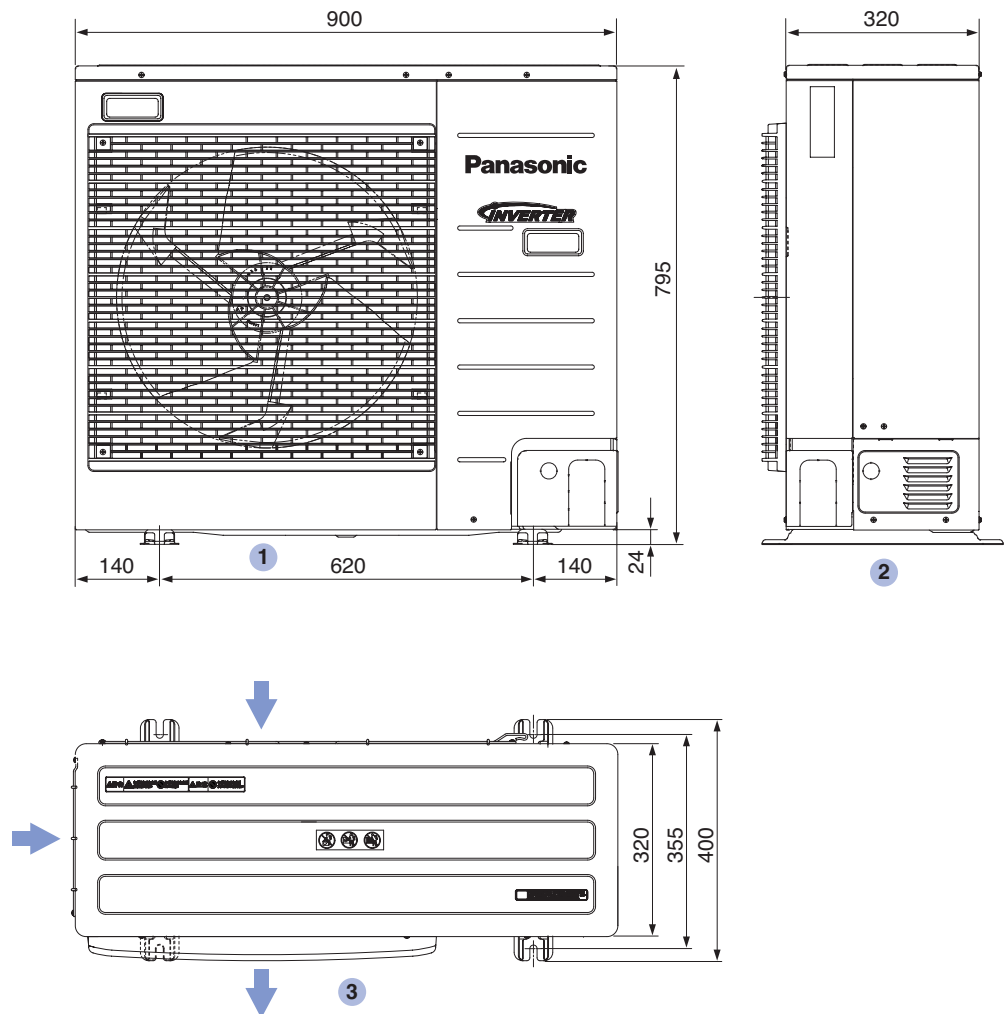


Maße Außengerät mit einem Ventilator (3 und 5 kW) in mm.
Der Luftstrom wird durch Pfeile dargestellt.

Außengerät

**Maßzeichnung für
Außengerät mit einem
Ventilator (7 und 9 kW)**

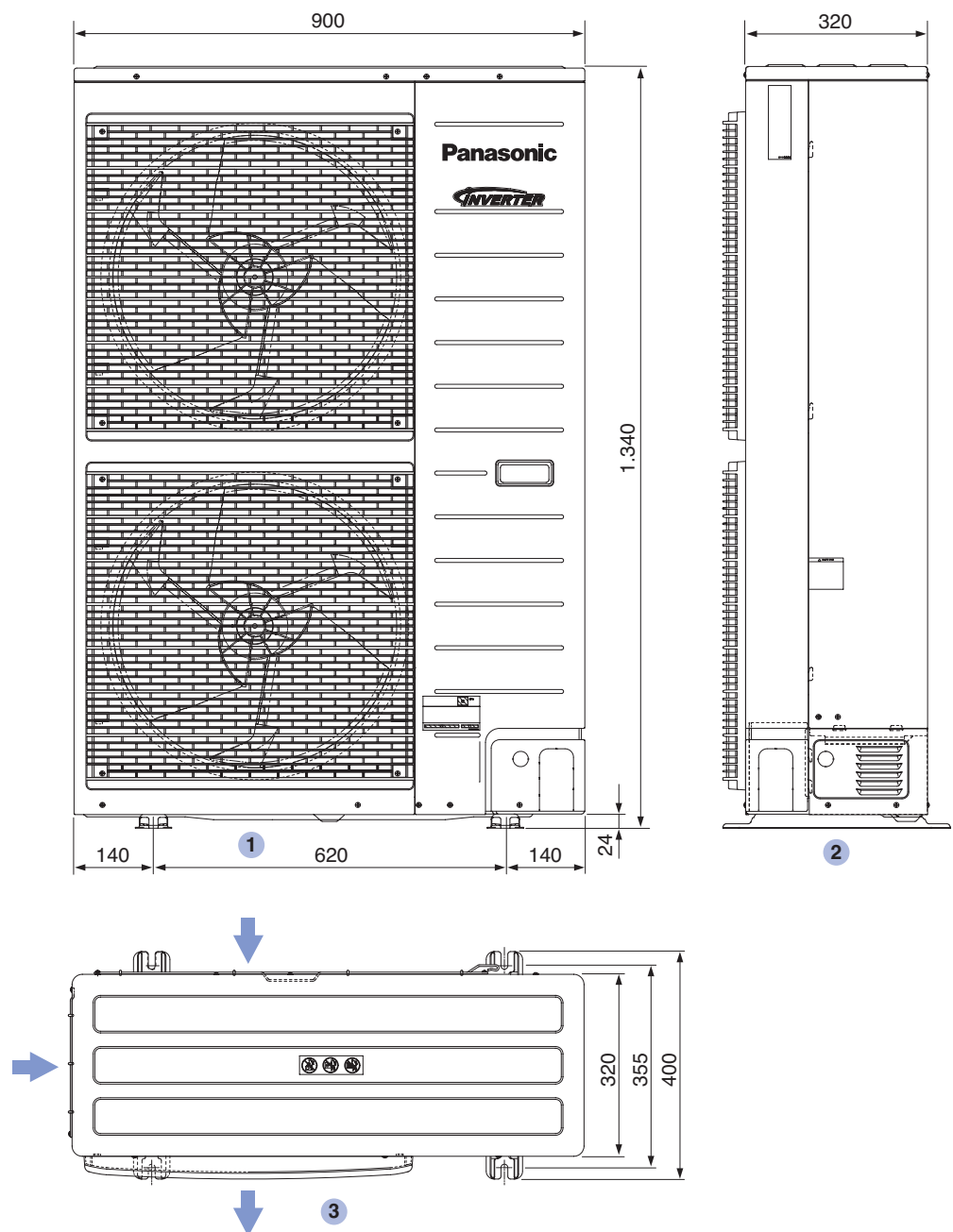
- 1 Vorderansicht
- 2 Seitenansicht
- 3 Ansicht von oben



Maße Außengerät mit einem Ventilator (7 und 9 kW) in mm.
Der Luftstrom wird durch Pfeile dargestellt.

Maßzeichnung für Außengerät mit zwei Ventilatoren

- 1 Vorderansicht
- 2 Seitenansicht
- 3 Ansicht von oben



Maße Außengerät mit zwei Ventilatoren in mm.
Der Luftstrom wird durch Pfeile dargestellt.

Splitsystem		Baureihe	Aquarea LT								
		Phasen	einphasig								
Hydromodul		Modell	WH-SDF03E3E5*	WH-SDC03E3E5*	WH-SDF05E3E5*	WH-SDC05E3E5*	WH-SDC07F3E5* ¹	WH-SDC09F3E5* ¹	WH-SDC12F6E5* ¹	WH-SDC14F6E5* ¹	WH-SDC16F6E5* ¹
			Leistung	Heizleistung A-15/W35	kW	3,2	4,2	4,29	5,9	9	9,73
Leistungsaufnahme A-15/W35	kW	1,39		1,94	1,88	2,5	3,55	3,9	4,24		
Leistungszahl A-15/W35	–	2,3		2,16	2,28	2,36	2,54	2,49	2,42		
Heizleistung A-7/W35	kW	3,2		4,2	5,75	6,55	10,74	11,55	12,28		
Leistungsaufnahme A-7/W35	kW	1,19		1,62	1,99	2,38	3,58	3,96	4,32		
Leistungszahl A-7/W35	–	2,69		2,59	2,89	2,75	3	2,91	2,84		
Heizleistung A2/W35	kW	3,2		4,52	6,55	6,7	11,4	12,4	13		
Leistungsaufnahme A2/W35	kW	0,9		1,35	1,96	2,14	3,31	3,69	3,96		
Leistungszahl A2/W35	–	3,56		3,35	3,34	3,13	3,44	3,36	3,28		
Heizleistung A7/W35	kW	3,2		5	7	9	12	14	16		
Leistungsaufnahme A7/W35	kW	0,64		1,08	1,57	2,18	2,53	3,07	3,74		
Leistungszahl A7/W35	–	5		4,63	4,46	4,13	4,74	4,56	4,28		
Heizleistung A2/W55	kW	3,2		4,1	6	9,1	9,5	9,8	9,8		
Leistungsaufnahme A2/W55	kW	1,49		2,07	3,16	4,18	4,4	4,55	4,55		
Leistungszahl A2/W55	–	2,15		1,98	1,9	2,18	2,16	2,15	2,15		
Kühlleistung A35/W7	kW	–		3,2	–	4,5	6	7	10	11,5	12,2
Leistungsaufnahme A35/W7	kW	–		1,04	–	1,67	2,28	2,88	3,65	4,36	4,76
Leistungszahl (EER) A35/W7	–	–	3,08	–	2,69	2,63	2,43	2,81	2,64	2,56	
Gerätedaten	Abmessungen (H×B×T)	mm	892×502×353								
	Gewicht	kg	43	44	43	44	43	43	45	45	46
	wasserseitiger Anschluss	Zoll AG	R 1¼								
	Pumpe – Drehzahlstufen		3								
	Pumpe – Leistungsaufnahme (max.)	W	25	29	63	96	60	76	105		
	Volumenstrom Heizkreis bei A7/W35/30	l/min	9,2	14,3	20,1	25,8	34,4	40,1	45,9		
	Mindestumlauf	l/min	5				10				
	Sicherheitsventil (offen/geschlossen)	bar	3/≤2,65								
Elektro	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	kW	3				6				
	Max. Leistungsaufnahme (Heizen/Kühlen)	kW	2,35	2,59	4,59	5,01	5,3	5,52	5,74		
	Betriebs- und Anlaufstrom (Heizen/Kühlen)	A	3	5	7,2	10	16	19,5	21,3		
	Stromversorgung 1 (Stromaufnahme)	A	11	12	21	22,9	24	25	26		
	Stromversorgung 1 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	50/230								
	Stromversorgung 2 (Stromaufnahme)	A	26	26	13	26					
	Stromversorgung 2 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	50/230								

Panasonic-Messdaten in Übereinstimmung mit EN 14511-2. Die Daten gelten als Anhaltswerte und stellen keine Leistungsgarantie dar.

*Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

¹ Vorläufige Angaben

Aquarea LT					Aquarea T-CAP					Aquarea HT				
dreiphasig					einphasig		dreiphasig			einphasig		dreiphasig ¹		
WH-SDC09F3E8* ¹	WH-SDC12F9E8* ¹	WH-SDC14F9E8* ¹	WH-SDC16F9E8* ¹		WH-SXC09F3E5* ¹	WH-SXC12F6E5* ¹	WH-SXC09F3E8*	WH-SXC12F9E8*	WH-SXC16F9E8*	WH-SHF09F3E5* ¹	WH-SHF12F6E5* ¹	WH-SHF09F3E8* ¹	WH-SHF12F9E8* ¹	
8,0	8,66	9,39	10,54		9,03	12,06	8,69	12,32	15,89	9,02	11,2	9	12	
3,13	3,44	3,8	4,6		3,64	4,99	3,35	5,20	6,70	3,82	5,21	3,75	5,58	
2,55	2,52	2,47	2,29		2,48	2,42	2,60	2,37	2,37	2,41	2,18	2,4	2,15	
9,49	10,07	10,86	12,01		9,31	12,63	8,88	11,77	15,75	9,31	11,91	9	12	
3	3,53	3,93	4,51		3,27	4,62	3,03	4,42	6,04	3,35	4,65	3,33	4,8	
3,16	2,85	2,76	2,66		2,84	2,73	2,93	2,67	2,61	2,84	2,61	2,7	2,5	
9	11,4	12,07	13,26		9,16	11,73	8,85	11,29	15,92/9,49 ²	9	12	9	12	
2,53	3,31	3,7	4,09		2,5	3,42	2,31	3,25	5,00/2,58 ²	2,61	3,68	2,61	3,68	
3,59	3,44	3,26	3,24		3,67	3,43	3,82	3,47	3,18/3,68 ²	3,45	3,26	3,45	3,26	
9	12	13	15,83		9,23	12,14	8,96	11,74	16	9	12	9	12	
1,86	2,51	2,94	3,82		1,89	2,53	1,77	2,49	3,74	1,94	2,69	1,94	2,69	
4,84	7,74	4,42	4,14		4,89	4,79	5,06	4,71	4,28	4,64	4,46	4,64	4,46	
8,8	9,1	9,5	9,8		9	12	9	12	16	9	10,8	9	10,8	
3,98	4,18	4,4	4,55		4,11	5,51	4,07	5,47	7,5	3,92	4,9	3,91	4,7	
2,21	2,18	2,16	2,15		2,19	2,18	2,21	2,19	2,13	2,3	2,2	2,3	2,3	
7	10	11,5	12,2		7	10	7	10	12,2	–	–	–	–	
2,21	3,51	4,4	4,8		2,25	3,6	2,21	3,56	4,76	–	–	–	–	
3,17	2,85	2,61	2,54		3,11	2,78	3,17	2,81	2,56	–	–	–	–	
892 x 502 x 353														
45	46	52	52		48	51	45	46	47	46	47	47	48	
R 1¼														
7														
42	60	76	105		96	60	54	60	82	54	60	54	60	
25,8	34,4	40,1	45,9		25,8	34,4	25,8	34,4	45,9	25,8	34,4	25,8	34,4	
10	13				13			13			10	19	10	19
3/≤ 2,65														
3	9				3	6	3	9	9	3	6	3	9	
4,9	5,85	6,25	6,59		5,41	6,27	6,85	7,91	10,27	6,09	6,2	6,67	7,07	
3,4	5,3	6,6	7,2		10,4	16,7	3,4	5,4	7,2	9,3	12,9	3	4,2	
11,8	8,8	9,4	9,9		25	29	14,7	11,9	15,5	28,5	29	14,5	10,8	
50/400					50/230		50/400			50/230		50/400		
13					26		13			13	26	13		
50/230	50/400				50/230		50/400			50/230		50/230	50/400	

Panasonic-Messdaten in Übereinstimmung mit EN 14511-2. Die Daten gelten als Anhaltswerte und stellen keine Leistungsgarantie dar.

*Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

¹ Vorläufige Angaben

² Gemäß EHPA-Prüfreglement > 60%

Splitsystem		Baureihe	Aquarea LT						
		Phasen	einphasig						
Außengerät		Modell	WH-UD03EE5	WH-UD05EE5	WH-UD07FE5 ²	WH-UD09FE5 ²	WH-UD12FE5 ²	WH-UD14FE5 ²	WH-UD16FE5 ²
			Akustik	Schalldruckpegel ¹	dB(A)	47	48	48	50
Schallleistungspegel	dB	65		66	66	68	68	70	72
Ventilator Drehzahl oben (Heizen/Kühlen)	U/min	800/950		860/980	580/670	640/700	510/600	540/630	580/630
Ventilator Drehzahl unten (Heizen/Kühlen)	U/min	–		–	–	–	550/640	580/670	620/670
Luftvolumenstrom (Heizen/Kühlen)	m³/min	31,9/38,1		34,4/39,3	46/56,3	51/56,3	80/93,3	84/97,8	90/97,8
Gerätedaten	Abmessungen (H×B×T)	mm	622×824×298		795×900×320		1.340×900×320		
	Gewicht	kg	39		66		101		
	Leitungsdurchmesser (flüssig)	mm (Zoll)	6,35 (1/4")				9,52 (3/8")		
	Leitungsdurchmesser (Gas)	mm (Zoll)	12,70 (1/2")		15,88 (5/8")				
	Kältemittel	kg	1,2 (R410A)		1,45 (R410A)		2,55 (R410A)		
	Leitungslänge	m	3 bis 15		3 bis 30				
	Nenn-Leitungslänge	m	7						
	vorgefüllte Leitungslänge	m	10						
	zusätzliche Kältemittelfüllung	g/m	20		30		50		
Temperatur-Bereich	Betriebsbereich (Außentemperatur)	°C	-20 bis 35						
	Betriebsbereich (Wasservorlauftemperatur, H/K)	°C	25 bis 55 / 5 bis 20						

¹Messwert in 1 m Entfernung und in 1,5 m Höhe

²Vorläufige Angaben

³Messung nach DIN EN 12102

Technische Daten der Splitsystem-Geräte

Aquarea LT				Aquarea T-CAP						Aquarea HT			
dreiphasig				einphasig		dreiphasig				einphasig		dreiphasig	
WH-UD09FE8 ²	WH-UD12FE8 ²	WH-UD14FE8 ²	WH-UD16FE8 ²	WH-UX09FE5 ²	WH-UX12FE5 ²	WH-UX09FE8	WH-UX12FE8	WH-UX16FE8	WH-UX16FE8	WH-UH09FE5 ²	WH-UH12FE5 ²	WH-UH09FE8 ²	WH-UH12FE8 ²
49	50	52	54	49	50	49	50	54	54	49	50	49	50
66	67	70	72	66	68	A7/W35: 61 ³ A7/W55: 66 ³	A7/W35: 63 ³ A7/W55: 67 ³	A7/W35: 63 ³ A7/W45: 65 ³ A7/W55: 69 ³	A7/W35: 63 ³ A7/W45: 65 ³ A7/W55: 69 ³	66	67	66	67
490/550	510/600	540/630	580/630	490/550	520/600	490/530	520/600	500/680	500/680	490	520	490	520
530/590	550/640	580/670	620/670	530/590	560/640	550/590	560/640	540/720	540/720	530	560	530	560
76,8/89,5	80/93,3	84/97,8	90/97,8	76,8/89,5	80/93,3	76,8/89,5	80/93,3	76/109,4	76/109,4	76,8	80	76,8	80
1.340×900×320													
108				107		109		119		104		102	
9,52 (3/8")										9,52 (30/8")		9,52 (30/8")	
15,88 (5/8")										15,88 (5/8")		15,88 (5/8")	
2,55 (R410A)				3,1 (R410A)		2,85 (R410A)		2,9 (R410A)		2,9 (R407C)			
3 bis 30													
7													
10													
50										70			
20													
-20 bis 35													
25 bis 55 / 5 bis 20										25 bis 65			
¹ Messwert in 1 m Entfernung und in 1,5 m Höhe ² Vorläufige Angaben ³ Messung nach DIN EN 12102													

Auslaufmodelle

Splitsystem		Baureihe	Aquarea LT									
		Phasen	einphasig									
Hydromodul		Modell	WH-SDF07C3E5	WH-SDC07C3E5	WH-SDF09C3E5	WH-SDC09C3E5	WH-SDF12C6E5	WH-SDC12C6E5	WH-SDF14C6E5	WH-SDC14C6E5	WH-SDF16C6E5	WH-SDC16C6E5
			Leistung	Heizleistung A-15/W35	kW	4,29		5,9		9		9,73
Leistungsaufnahme A-15/W35	kW	1,88			2,5		3,55		3,9		4,24	
Leistungszahl A-15/W35	–	2,28			2,36		2,54		2,49		2,42	
Heizleistung A-7/W35	kW	5,75			6,55		10,74		11,55		12,28	
Leistungsaufnahme A-7/W35	kW	1,99			2,38		3,58		3,96		4,32	
Leistungszahl A-7/W35	–	2,89			2,75		3		2,91		2,84	
Heizleistung A2/W35	kW	6,64			7,07		11,97		12,72		13,38	
Leistungsaufnahme A2/W35	kW	1,98			2,03		3,35		3,67		3,97	
Leistungszahl A2/W35	–	3,35			3,48		3,57		3,47		3,37	
Heizleistung A7/W35	kW	6,96			8,76		11,86		13,92		16,02	
Leistungsaufnahme A7/W35	kW	1,51			2,01		2,49		3,01		3,7	
Leistungszahl A7/W35	–	4,62			4,37		4,76		4,62		4,34	
Heizleistung A2/W55	kW	6			9,1		9,5		9,8		9,8	
Leistungsaufnahme A2/W55	kW	3,16			4,18		4,4		4,55		4,55	
Leistungszahl A2/W55	–	1,9			2,18		2,16		2,15		2,15	
Leistung	Kühlleistung A35/W7	kW	–	6	–	7	–	10	–	11,5	–	12,2
	Leistungsaufnahme A35/W7	kW	–	2,3	–	2,9	–	3,6	–	4,4	–	4,8
	Leistungszahl (EER) A35/W7	–	–	2,61	–	2,41	–	2,78	–	2,61	–	2,54
Gerätedaten	Abmessungen (H×B×T)	mm	892 × 502 × 353									
	Gewicht	kg	43	45	43	45	49	51	49	51	49	51
	wasserseitiger Anschluss	Zoll AG	R 1½									
	Pumpe – Drehzahlstufen		3									
	Pumpe – Leistungsaufnahme (max.)	W	100	75	100	75	190					
	Volumenstrom Heizkreis bei A7/W35/30	l/min	20,1		25,8		34,4		40,1		45,9	
	Mindestumlauf	l/min	10				19					
Sicherheitsventil (offen/geschlossen)	bar	3/≤2,65										
Elektro	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	kW	3				6					
	Leistungsaufnahme (Heizen/Kühlen)	kW	1,59/2,30		2,2/2,9		2,57/3,6		3,11/4,4		3,78/4,8	
	Betriebs- und Anlaufstrom (Heizen/Kühlen)	A	7,30/10,40		10,1/13,1		11,7/16,1		14,1/19,7		17,1/21,5	
	Stromversorgung 1 (Stromaufnahme)	A	21		22,9		24		25		26	
	Stromversorgung 1 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	50/230									
	Stromversorgung 2 (Stromaufnahme)	A	26									
	Stromversorgung 2 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	50/230									
	Stromversorgung 3 (Stromaufnahme)	A	–	–	13							
Stromversorgung 3 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	–				50/230						

Panasonic-Messdaten in Übereinstimmung mit EN 14511-2. Die Daten gelten als Anhaltswerte und stellen keine Leistungsgarantie dar.

*Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

Auslaufmodelle

Aquarea LT								Aquarea T-CAP								Aquarea HT							
dreiphasig								einphasig				dreiphasig				einphasig		dreiphasig					
WH-SDF09C3E8	WH-SDC09C3E8	WH-SDF12C9E8	WH-SDC12C9E8	WH-SDF14C9E8	WH-SDC14C9E8	WH-SDF16C9E8	WH-SDC16C9E8	WH-SXF09D3E5	WH-SXC09D3E5	WH-SXF12D6E5	WH-SXC12D6E5	WH-SXF09D3E8*	WH-SXC09D3E8	WH-SXF12D9E8*	WH-SXC12D9E8	WH-SHF09D3E5	WH-SHF12D6E5	WH-SHF09D3E8	WH-SHF12D9E8				
8,0		8,66					9,39	9,03		12,06		8,74		12,46		9,02	11,2	9	12				
3,13		3,44					3,8	3,64		4,99		3,45		5,2		3,82	5,21	3,75	5,58				
2,55		2,52					2,47	2,48		2,42		2,53		2,4		2,41	2,18	2,4	2,15				
9,49		10,07					10,86	9,31		12,63		9,1		12,1		9,31	11,91	9	12				
3		3,53					3,93	3,27		4,62		3,11		4,51		3,35	4,65	3,33	4,8				
3,16		2,85					2,76	2,84		2,73		2,93		2,68		2,84	2,61	2,7	2,5				
8,8		11,4					12,07	9,16		11,73		8,59		11,51		8,9	11,48	9	12				
2,36		3,31					3,7	2,5		3,42		2,39		3,35		2,52	3,51	2,65	3,72				
3,73		3,44					3,26	3,67		3,43		3,59		3,44		3,53	3,27	3,4	3,23				
8,5		11,38					13	9,23		12,14		8,77		11,81		9,17	11,58	9	12				
1,76		2,4					2,94	1,89		2,53		1,82		2,52		1,99	2,78	1,98	2,73				
4,82		4,75					4,42	4,89		4,79		4,84		4,68		4,79	4,29	4,55	4,4				
8,8		9,1					9,5	9		12		9		12		9	10,8	9	10,8				
3,98		4,18					4,4	4,11		5,51		4,11		5,51		3,92	4,9	3,91	4,7				
2,21		2,18					2,16	2,19		2,18		2,19		2,18		2,3	2,2	2,3	2,3				
-	7	-	10	-	11,5	-	12,2	-	7	-	10	-	7	-	10	-	-	-	-				
-	2,25	-	3,55	-	4,4	-	4,8	-	2,25	-	3,6	-	2,25	-	3,6	-	-	-	-				
-	3,11	-	2,82	-	2,61	-	2,54	-	3,11	-	2,78	-	3,11	-	2,78	-	-	-	-				
892 × 502 × 353																							
50	51	51	52	51	52	51	52	47	48	49	51	50	51	51	46	50	52	50	52				
R 1¼																							
3								7	3	7	3												
190								190	180	190	180	190	180	190	60	180		180					
25,8	34,4		40,1		45,9		25,8		34,4		25,8		34,4		25,8		34,4		25,8		34,4		
10	19						10	19		10	19	13	10		19		10	19		10		19	
3/≤2,65												3,0/≤2,65				3,0/≤2,65							
3	9						3	6		3	6		3	6		3	6		3	9			
1,9/2,25	2,57/3,55		3,11/4,4		3,78/4,8		1,9		2,57		1,9		2,57		1,98		2,73		1,98		2,73		
2,9/3,4	3,9/5,3		4,7/6,6		5,7/7,2		8,8	10,4	11,9	16,7	2,9	3,4	3,9	5,4	9,5		13		9,5		13		
11,8	8,8		9,4		9,9		25		29		14,7		11,9		28,5		29		32,8		29		
50/400								50/230				50/400				50/230		50/400					
13	13	13	13		13		26		26		13		13		26		26		13		13		
50/230								50/230				50/230				50/230		50/230					
-	13	13	13		13		-		13		-		13		-		13		-		13		
-	50/400						-		50/230		-		50/400		-		50/230		-		50/400		

Panasonic-Messdaten in Übereinstimmung mit EN 14511-2. Die Daten gelten als Anhaltswerte und stellen keine Leistungsgarantie dar.

*Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

Auslaufmodelle

Splitsystem		Baureihe	Aquarea LT				
		Phasen	einphasig				
Außengerät		Modell	WH-UD07CE5-A	WH-UD09CE5-A	WH-UD12CE5-A	WH-UD14CE5-A	WH-UD16CE5-A
Akustik	Schalldruckpegel ¹	dB(A)	48	49	50	51	53
	Schalleistungspegel	dB(A)	66	67	67	68	70
	Ventilator Drehzahl oben (Heizen/Kühlen)	U/min	580/670	640/700	510/600	540/630	580/630
	Ventilator Drehzahl unten (Heizen/Kühlen)	U/min	–	–	550/640	580/670	620/670
	Luftvolumenstrom (Heizen/Kühlen)	m ³ /min	46/56,3	51/56,3	80/93,3	84/97,8	90/97,8
Gerätedaten	Abmessungen (H×B×T)	mm	795×900×320		1.340×900×320		
	Gewicht	kg	66		106		
	Leitungsdurchmesser (flüssig)	mm (Zoll)	9,52 (3/8")				
	Leitungsdurchmesser (Gas)	mm (Zoll)	15,88 (5/8")				
	Kältemittel	kg	1,45 (R410A)		2,75 (R410A)		
	Leitungslänge	m	3 bis 30		3 bis 40		
	Nenn-Leitungslänge	m	7				
	vorgefüllte Leitungslänge	m	30				
	zusätzliche Kältemittelfüllung	g/m	30		50		
	max. Höhenunterschied IG/AG	m	20		30		
Temperatur-Bereich	Betriebsbereich (Außentemperatur)	°C	-20 bis 35				
	Betriebsbereich (Wasservorlauftemperatur, H/K)	°C	25 bis 55 / 5 bis 20				

¹Messwert in 1 m Entfernung und in 1,5m Höhe

Technische Daten der Splitsystem-Geräte

Auslaufmodelle

Aquarea LT				Aquarea T-CAP				Aquarea HT			
dreiphasig				einphasig		dreiphasig		einphasig		dreiphasig	
WH-UD09CE8	WH-UD12CE8	WH-UD14CE8	WH-UD16CE8	WH-UX09DE5	WH-UX12DE5	WH-UX09DE8	WH-UX12DE8	WH-UH09DE5	WH-UH12DE5	WH-UH09DE8	WH-UH12DE8
49	50	51	53	49	50	49	50	49	50	49	50
65	66	71	68	66	67	66	67	53	53	66	67
490/550	510/600	540/630	580/630	490/550	520/600	490/550	520/600	490	520	490	520
530/590	550/640	580/670	620/670	530/590	560/640	530/590	560/640	530	560	530	560
76,8/89,5	80/93,3	84/97,8	90/97,8	76,8/89,5	80/93,3	76,8/89,5	80/93,3	76,8	80	76,8	80
1.340×900×320											
109				107		110		105			
9,52 (3/8")											
15,88 (5/8")											
2,75 (R410A)			2,95 (R410A)	3,1 (R410A)				2,99 (R407C)			
3 bis 40				3 bis 30							
7											
30				15							
50								70			
30				20							
-20 bis 35											
25 bis 55 / 5 bis 20								25 bis 65			

3.2 Kompaktsystem

Das Kompaktsystem besteht aus einem Gerät, welches im Außenbereich installiert wird und direkt an den Heizungskreis angeschlossen werden kann. Die Bedienung erfolgt über Kabelfernbedienung im Gebäude.



Achtung

Beim Kompaktsystem besteht Frostgefahr, wenn der Heizkreis mit Wasser gefüllt ist und die Außentemperatur unterhalb von 0 °C sinkt! Dies kann zu erheblichen Schäden am Gerät führen.

Frostfreiheit muss bauseits sichergestellt werden durch eine der folgenden Möglichkeiten:

1. Der Heizkreis wird mit einem lebensmittelechten Frostschutzgemisch betrieben (Propylenglykol).
2. Eine Zusatz-Gehäuseheizung im Kompaktgerät verhindert das Einfrieren des Heizkreises.
3. Der Heizkreis wird über eine bauseitige Einrichtung entleert (manuell oder automatisch).

Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit

- bis zu 80 % Energieentnahme aus der Umgebungsluft für eine größere Energieeffizienz
- maximaler COP von 5,08 beim einphasigen 5-kW-Modell für A7/W35
- Invertertechnologie ermöglicht eine dosierte und regelbare Leistungsabgabe des Gerätes und trägt so zur Energieeinsparung bei
- umweltverträgliches Kältemittel (R410A bei Aquarea LT und T-CAP sowie R407C bei Aquarea HT), keine Schädigung der Ozonschicht
- einzelne Geräte auch mit Hocheffizienz-Pumpe erhältlich

Hoher Komfort

- optimale Regelung durch Raumthermostate (nicht im Lieferumfang enthalten)
- Modelle für Heizbetrieb sowie Heiz- und Kühlbetrieb verfügbar (Baureihe Aquarea HT ist nur für den Heizbetrieb verfügbar)
- optimierte Leistung in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur
- integrierte Steuerung des Warmwasserspeichers und der Heizung
- 24-Stunden-Timer mit Betriebsartensteuerung

Einfache Bedienung

- Bedienung über Kabelfernbedienung im Gebäude (15 m Kabel)
- einfache Programmierung über die Kabelfernbedienung
- das Aquarea-Kompaktgerät ist aus Sicherheitsgründen mit FI-Schutzschaltern ausgestattet:
 - 2 FI-Schalter bei 5-, 6- und 9-kW-Geräten
 - 3 FI-Schalter bei 12-, 14- und 16-kW-Geräten

Einfache Wartung und Montage

- Kompaktsystem kein nennenswerter Platzbedarf im Gebäude, keine Kältemittelanschlüsse
- einfaches Öffnen des Geräts für Wartungsarbeiten

		Wasservorlauf- temperatur (°C)	Außentemperatur (°C)
Kühlbetrieb ¹	Maximum	20	43
	Minimum	5	16
Heizbetrieb	Maximum	55/65 ²	35
	Minimum	25	-20 ³

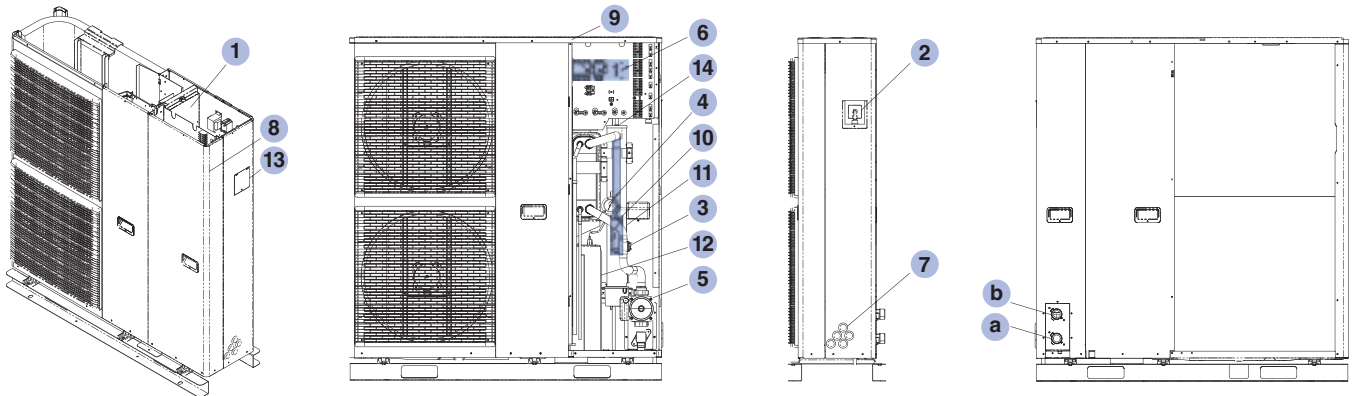
¹gültig für Modelle mit Kühlbetrieb

²gültig für Aquarea HT

³Bei Außentemperaturen unterhalb des angegebenen Wertes sinkt die Heizleistung deutlich ab. Dies kann zur Abschaltung des Gerätes aufgrund interner Sicherheitsfunktionen führen.

3.2.1 Kompaktgerät

Komponenten



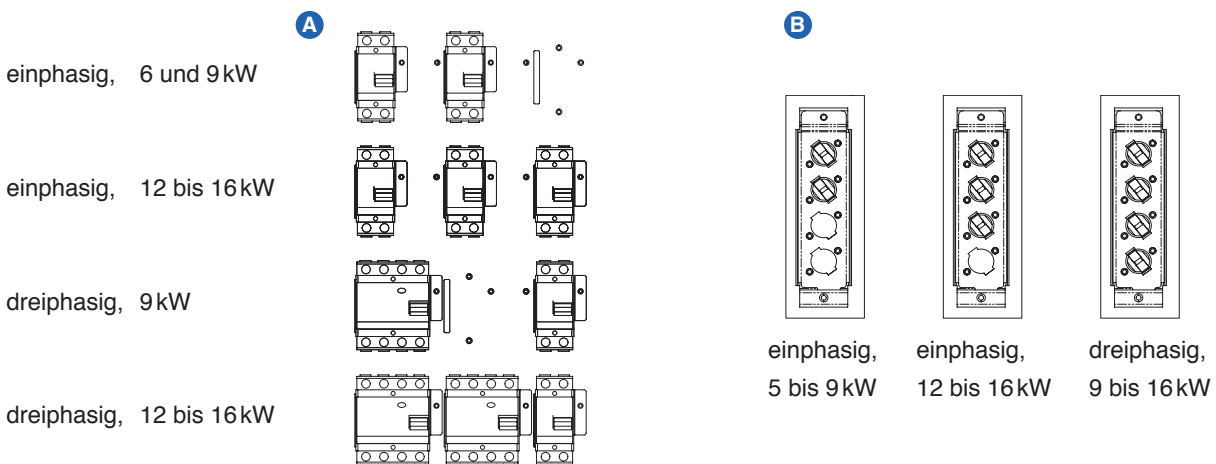
Komponentenname

- 1 elektronische Leiterplatte (Ansicht ohne Schrankoberplatte)
- 2 Sicherheitsventil (Ansicht ohne Abdeckung)
- 3 Strömungswächter
- 4 Manometer
- 5 3-stufige Wasserumwälzpumpe (Darstellung zeigt Standard-Pumpe)
- 6 FI-Schutzschalter (unterscheidet sich von Modell zu Modell, siehe Detail A)
- 7 Kabeldurchführung
- 8 Frontplatte
- 9 Schrankoberplatte
- 10 Überlastschutz (unterscheidet sich von Modell zu Modell, siehe Detail B)
- 11 E-Heizstab Wärmepumpe (3, 6 bzw. 9kW)
- 12 Ausdehnungsgefäß
- 13 Abdeckung
- 14 Schnellentlüfter

Anschlussname

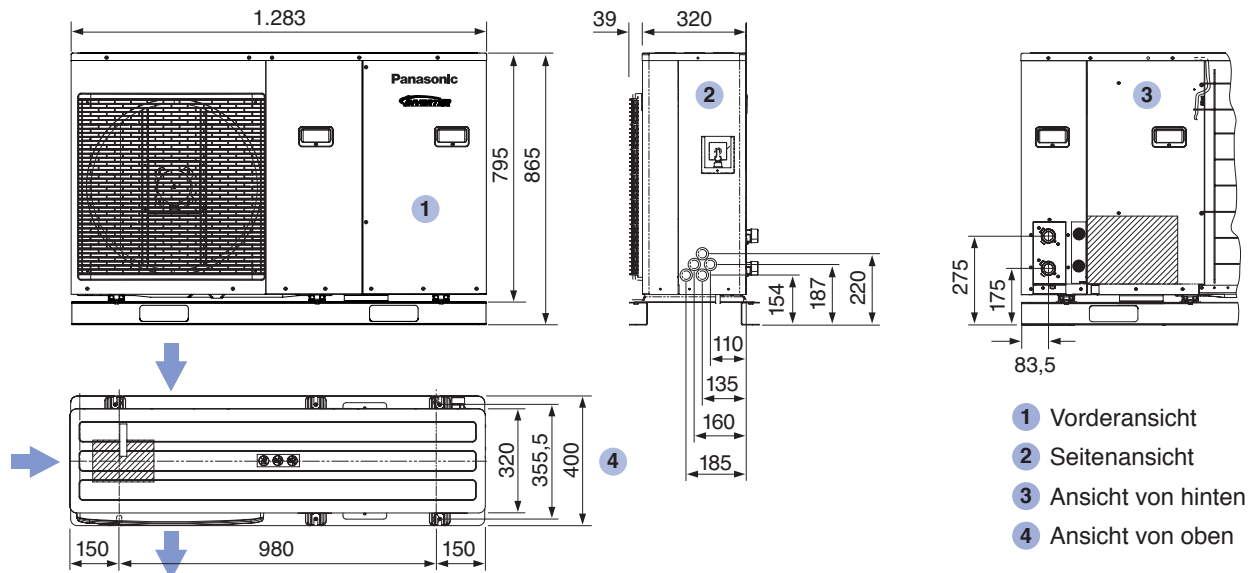
- a Wasserrücklauf Ø R 1¼
- b Wasservorlauf Ø R 1¼

Komponenten des Kompaktgerätes mit zwei Ventilatoren



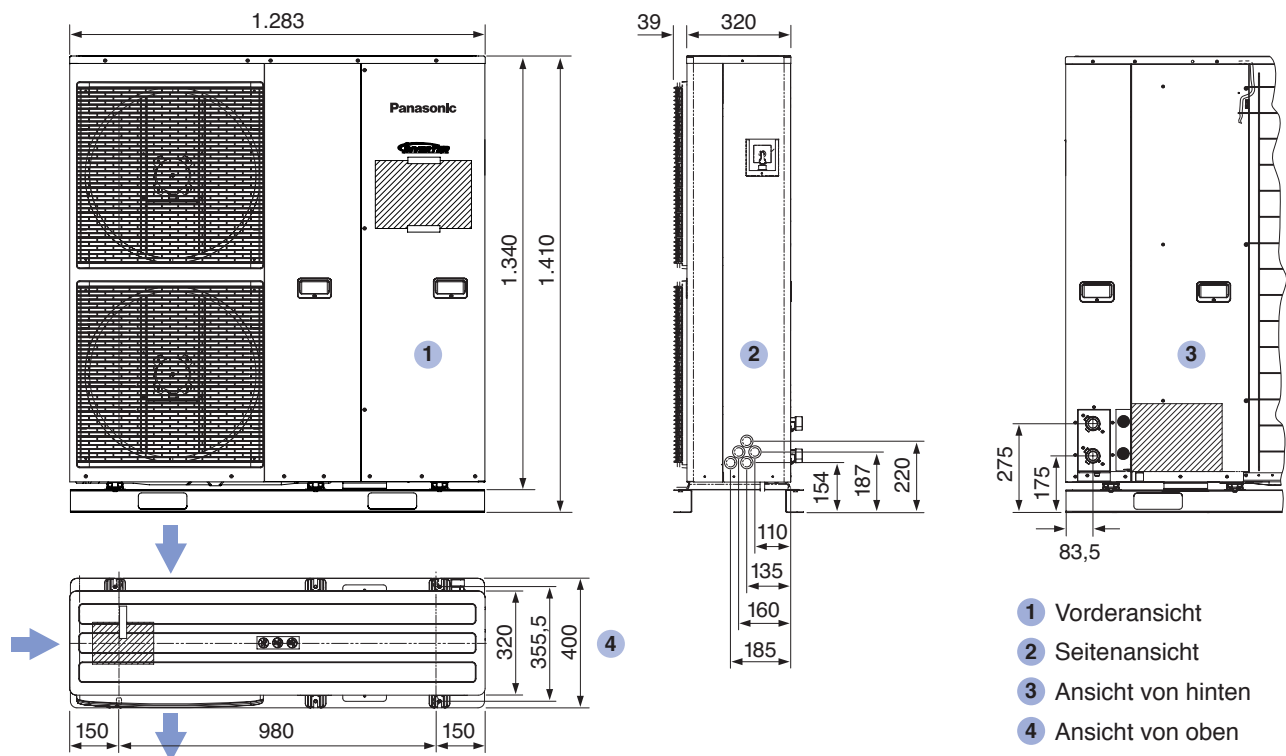
Detail A (links) und B (rechts) zu Komponenten des Kompaktgerätes mit zwei Ventilatoren

Maßzeichnung für Mini-Kompaktgerät mit 5 bis 9 kW Nennleistung



Maße Kompaktgerät mit einem Ventilator (in mm). Der Luftstrom wird durch Pfeile dargestellt.

Maßzeichnung für Kompaktgerät mit 9 bis 16 kW Nennleistung



Maße Kompaktgerät mit zwei Ventilatoren (in mm). Der Luftstrom wird durch Pfeile dargestellt.

Kompaktsystem		Baureihe	Aquarea LT										
		Phasen	einphasig										
Kompaktgerät		Modell	WH-MDC05F3E5*	WH-MDF06E3E5*	WH-MDF09E3E5*	WH-MDF09C3E5	WH-MDC09C3E5	WH-MDF12C6E5	WH-MDC12C6E5	WH-MDF14C6E5	WH-MDC14C6E5	WH-MDF16C6E5	WH-MDC16C6E5
Leistung	Heizleistung A-15/W35	kW	4,87	5,93	7,57	8,11	8,74	9,66	9,67				
	Leistungsaufnahme A-15/W35	kW	1,98	2,53	3,6	3,29	3,78	4,23	4,38				
	Leistungszahl A-15/W35	–	2,46	2,34	2,1	2,47	2,31	2,28	2,21				
	Heizleistung A-7/W35	kW	5,08	5,6	7,93	9,05	11,02	11,87	11,63				
	Leistungsaufnahme A-7/W35	kW	1,50	1,99	3,49	3,17	3,9	4,34	4,37				
	Leistungszahl A-7/W35	–	3,38	2,8	2,27	2,85	2,82	2,74	2,66				
	Heizleistung A2/W35	kW	4,75/3,31 ²	5,23	7,51	8,85	11,88	12,66	12,83				
	Leistungsaufnahme A2/W35	kW	1,23/0,81 ²	1,48	2,38	2,47	3,45	3,90	3,96				
	Leistungszahl A2/W35	–	3,88/4,07 ²	3,54	3,15	3,58	3,44	3,25	3,24				
	Heizleistung A7/W35	kW	4,91	6,37	9,05	8,9	11,8	13,83	15,79				
	Leistungsaufnahme A7/W35	kW	0,95	1,33	2,11	1,81	2,68	3,27	3,81				
	Leistungszahl A7/W35	–	5,17	4,8	4,29	4,91	4,4	4,23	4,14				
	Heizleistung A2/W55	kW	3,40	5,0	7,0	8,8	9,1	9,5	9,8				
	Leistungsaufnahme A2/W55	kW	1,64	2,5	3,88	3,98	4,18	4,4	4,55				
	Leistungszahl A2/W55	–	2,07	2,0	1,8	2,21	2,18	2,16	2,15				
Kühlleistung A35/W7	kW	4,50	–	–	6,97	–	10,0	–	11,5	–	11,93		
Leistungsaufnahme A35/W7	kW	1,35	–	–	2,25	–	3,6	–	4,4	–	4,8		
Leistungszahl (EER) A35/W7	–	3,33	–	–	3,15	–	2,78	–	2,61	–	2,51		
Akustik	Schalldruckpegel ¹	dB(A)	47	47	49	49	50	51	53				
	Schalleistungspegel	dB(A)	A7/W35: 62 ³ A7/W45: 62 ³ A7/W55: 62 ³	65	67	60	63	63	64				
	Ventilator Drehzahl oben (Heizen/Kühlen)	U/min				490/540	510/600	540/630	580/630				
	Ventilator Drehzahl unten (Heizen/Kühlen)	U/min	580/700	580	640	530/580	550/640	580/670	620/670				
	Luftvolumenstrom (Heizen/Kühlen)	m ³ /min	43,3/47,1	46,7	51,6	76,8/89,5	80/93,3	84/97,8	90/97,8				
Geräte Daten	Abmessungen (H x B x T)	mm	865 x 1.283 x 320			1.410 x 1.283 x 320							
	Gewicht	kg	107	112	153								
	wasserseitiger Anschluss	Zoll AG	R 1 1/4										
	Pumpe – Drehzahlstufen		7			3							
	Pumpe – Leistungsaufnahme (max.)	W	47	75	190								
	Volumenstrom Heizkreis bei A7/W35/30	l/min	14,3	17,2	25,8	25,8	34,4	40,1	45,9				
	Mindestumlauf	l/min	10					19					
	Sicherheitsventil (offen/geschlossen)	bar	3/≤1,86					3/≤2,65					
Elektro	Leistung E-Heizstab Wärmepumpe	kW	3				6						
	Leistungsaufnahme (Heizen/Kühlen)	kW	0,99/1,35	1,36	2,2	1,9/2,25	2,57/3,6	3,11/4,4	3,78/4,8				
	Betriebs- und Anlaufstrom (Heizen/Kühlen)	A	6,1	6,2	10,1	8,7/10,2	11,6/16,1	14,1/19,7	17,1/21,5				
	Stromversorgung 1 (Stromaufnahme)	A	19,5	20,5	22,9	22,9	24	25	26				
	Stromversorgung 1 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	50/230										
	Stromversorgung 2 (Stromaufnahme)	A	13	26									
	Stromversorgung 2 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	50/230										
	Stromversorgung 3 (Stromaufnahme)	A	–	–	–	–	13	13	13				
Stromversorgung 3 (Frequenz/Spannung)	Hz/V	–	–	–	–	50/230							
Temp.-Bereich	Betriebsbereich (Außentemperatur)	°C	-20 bis 35 / 16 bis 43										
	Betriebsbereich (Wasservorlauftemp. (H/K))	°C	25 bis 55 / 5 bis 20										

Panasonic-Messdaten in Übereinstimmung mit EN 14511-2. Die Daten gelten als Anhaltswerte und stellen keine Leistungsgarantie dar.

*Geräte verfügen über eine Hocheffizienz-Pumpe und erfüllen die ab 2015 gültigen Kriterien der Ökodesign-Richtlinie für energieverbrauchsrelevante Produkte (Energy-related Products – ErP)

¹Messwert in 1 m Entfernung und in 1,5 m Höhe

²Gemäß EHPA-Prüfreglement > 60%

³Messung nach DIN EN 12102

Technische Daten der Kompaktgeräte

Aquarea LT								Aquarea T-CAP								Aquarea HT			
dreiphasig								einphasig				dreiphasig				einphasig		dreiphasig	
WH-MDF09C3E8	WH-MDC09C3E8	WH-MDF12C9E8	WH-MDC12C9E8	WH-MDF14C9E8	WH-MDC14C9E8	WH-MDF16C9E8	WH-MDC16C9E8	WH-MXF09D3E5	WH-MXC09D3E5	WH-MXF12D6E5	WH-MXC12D6E5	WH-MXF09D3E8	WH-MXC09D3E8	WH-MXF12D9E8	WH-MXC12D9E8	WH-MHF09D3E5	WH-MHF12D6E5	WH-MHF09D3E8	WH-MHF12D9E8
7,99	8,93	9,77	10,14	9,23	12,06	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0
3,17	3,56	3,93	4,24	3,73	5,24	3,54	5,0	3,75	5,57	3,75	5,58	3,75	5,57	3,75	5,58	3,75	5,57	3,75	5,58
2,52	2,51	2,48	2,39	2,5	2,32	2,54	2,4	2,4	2,15	2,4	2,15	2,4	2,15	2,4	2,15	2,4	2,15	2,4	2,15
9,13	11,06	11,8	11,35	9,03	11,63	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0
3,04	3,65	4,04	4,11	3,15	4,51	3,2	4,44	3,33	4,8	3,33	4,8	3,33	4,8	3,33	4,8	3,33	4,8	3,33	4,8
3,01	3,03	2,92	2,67	2,91	2,6	2,81	2,7	2,7	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5
9,01	11,92	12,68	12,65	9,22	11,76	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12
2,40	3,33	3,65	3,78	2,52	3,54	2,55	3,53	2,65	3,61	2,65	3,61	2,65	3,61	2,65	3,61	2,65	3,61	2,65	3,61
3,75	3,58	3,47	3,35	3,66	3,32	3,53	3,4	3,4	3,32	3,4	3,32	3,4	3,32	3,4	3,32	3,4	3,32	3,4	3,32
9,16	12,17	14,13	15,78	9,33	12,08	9	12	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	12,0
1,82	2,6	3,15	3,73	1,96	2,6	1,9	2,57	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73
5,03	4,68	4,49	4,23	4,89	4,73	4,74	4,67	4,55	4,4	4,55	4,4	4,55	4,4	4,55	4,4	4,55	4,4	4,55	4,4
8,8	9,1	9,5	9,8	9,0	12,0	9,0	12,0	9,0	10,8	9,0	10,8	9,0	10,8	9,0	10,8	9,0	10,8	9,0	10,8
3,98	4,18	4,4	4,55	4,11	5,51	4,11	5,51	3,92	4,9	3,91	4,91	3,91	4,91	3,91	4,91	3,91	4,91	3,91	4,91
2,21	2,18	2,16	2,15	2,19	2,18	2,19	2,18	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,2
-	7,2	-	10,0	-	11,5	-	12,4	-	7,0	-	10,0	-	7,0	-	10,0	-	-	-	-
-	2,25	-	3,6	-	4,4	-	4,8	-	2,25	-	3,6	-	2,25	-	3,6	-	-	-	-
-	3,33	-	2,78	-	2,61	-	2,67	-	3,11	-	2,78	-	3,11	-	2,78	-	-	-	-
49	50	51	53	49	50	49	50	49	50	49	50	49	50	49	50	49	50	49	50
60	62	64	65	60	60	66	67	66	67	66	67	66	67	66	67	66	67	66	67
490/540	510/600	540/630	580/630	490/540	510/600	490/540	510/600	490	520	490	520	490	520	490	520	490	520	490	520
530/580	550/640	580/670	620/670	530/580	550/640	530/580	550/640	530	560	530	560	530	560	530	560	530	560	530	560
76,8/89,5	80/93,3	84/97,8	90/97,8	76,8/89,5	80/93,3	76,8/89,5	80/93,3	76,8	80	76,8	80	76,8	80	76,8	80	76,8	80	76,8	80
1.410 x 1.283 x 320																			
157								155				158				n.v.		n.v.	
R 1 1/4																			
3																			
190																			
25,8	34,4	40,1	45,9	25,8	34,4	25,8	34,4	25,8	34,4	25,8	34,4	25,8	34,4	25,8	34,4	25,8	34,4	25,8	34,4
10	19			10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19	10	19
1,9/≤1,83												3,0/≤2,65							
3	9			3	6	3	9	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6
1,9/2,25	2,57/3,6	3,11/4,4	3,78/4,8	1,9	2,57	1,9	2,57	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73	1,98	2,73
2,9/3,4	3,9/5,3	4,7/6,6	5,7/7,2	8,8	10,4	11,9	16,7	2,9	3,9	9,5	13	9,5	13	9,5	13	9,5	13	9,5	13
11,8	8,8	9,4	9,9	25	29	14,7	11,9	28,5	29	32,8	29	32,8	29	32,8	29	32,8	29	32,8	29
50/400				50/230				50/400				50/230				50/400			
13				26				13				26				13			
50/230				50/230				50/230				50/230				50/230			
-	13	13	13	-	13	-	13	-	13	-	13	-	13	-	13	-	13	-	13
-	50/400			-	50/230			-	50/400			-	50/230			-	50/400		
-20 bis 35												-20 bis 35				-20 bis 35			
22 bis 55 / 5 bis 20												25 bis 65				25 bis 65			

3.3 Zubehör

3.3.1 Warmwasserspeicher Der Warmwasserspeicher dient zur Bereitung und zum Zwischenspeichern des Warmwassers. Neben der Wärme aus der Aquarea-Wärmepumpe kann über die Einbindung einer Solaranlage auch Solarwärme zwischengespeichert und genutzt werden. Ein E-Heizstab mit einer Leistung von 3 kW sorgt zusätzlich – selbst bei sehr niedrigen Außentemperaturen – für einen maximalen Komfort und kann auch zur Entkeimung genutzt werden.

Panasonic bietet insgesamt drei verschiedene Speichermodelle in unterschiedlicher Größe (200 bis 500 l) zur einfachen Warmwasserbereitung für unterschiedliche Anforderungen:

**Warmwasserspeicher
WH-TD20E3E5 und
WH-TD30E3E5**

Kompakter Speicher aus Edelstahl, wodurch eine hohe Lebensdauer gewährleistet ist. E-Heizstab WW-Speicher im oberen bzw. mittleren Bereich vorhanden. Weitere Daten siehe Tabelle.

**Warmwasserspeicher
PAW-TE20E3STD
PAW-TE30E3STD
PAW-TE30C2E3STD**

Warmwasserspeicher (emailliert) mit großzügig dimensionierten Heizflächen zur Steigerung der Übertragungsleistung für die optimale Kombination mit Aquarea-Wärmepumpen. Einsatz eines E-Heizstabs als Flanscheinbauheizung im unteren Speicherbereich. Weitere Eigenschaften (siehe auch Tabelle):

- Betriebstemperatur: Max. 95 °C
- Fühlerposition bei Speicher PAW-TE20E3STD variabel (Fühlerkanal)
- hochwertiges Zeigerthermometer
- auch als bivalenter Speicher mit zwei Wärmetauschern, z.B. für die Kombination mit einer Solaranlage, verfügbar (gilt für PAW-TE30C2E3STD)

**Warmwasserspeicher
PAW-TE20E3HI
PAW-TE30E3HI
PAW-TE50E3STD**

Hochleistungs-Warmwasserspeicher (emailliert) mit extrem groß dimensionierten Heizflächen und besonders hoher Übertragungsleistung für die optimale Kombination mit Aquarea-Wärmepumpen in Objekten mit höherem Warmwasserbedarf. Einsatz einer Flanscheinbauheizung im unteren Speicherbereich. Weitere Eigenschaften (siehe auch Tabelle):

- Betriebstemperatur: Max. 95 °C
- Energiesparende Wärmedämmung
- Fühlerposition bei Speicher PAW-TE20E3HI variabel (Fühlerkanal)
- hochwertiges Zeigerthermometer (gilt nicht für Speicher PAW-TE20E3HI)

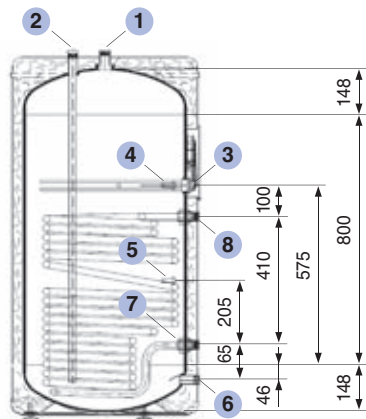
Zur einfachen Montage und Integration in das Wärmepumpensystem sind bei allen drei Speichermodellen folgende Komponenten im Lieferumfang enthalten:

- Sicherheitsventil, lose beiliegend
- 3-Wege-Ventil, lose beiliegend
- Speicher-Temperaturfühler
- Schutzanode
- thermostatischer Überlastschutz
- 3 Stellfüße

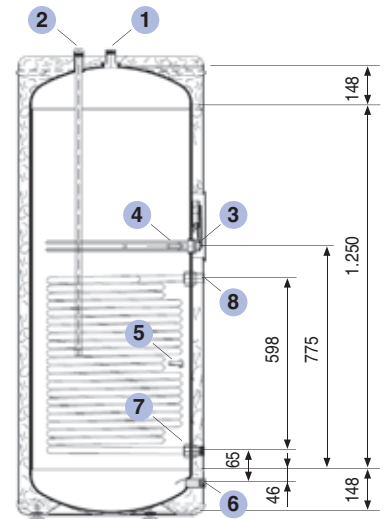
Warmwasserspeicher		WH-TD 20E3E5	WH-TD 30E3E5-1	PAW-TE 20E3STD	PAW-TE 30E3STD	PAW-TE 30C2E3STD	PAW-TE 20E3HI	PAW-TE 30E3HI	PAW-TE 50E3STD	
Speichervolumen	l	200	300	190	290	287	200	288	440	
max . Wassertemperatur	°C	85	85	95	95	95	95	95	95	
Abmessungen inkl. Dämmung	Höhe	mm	1.230	1.600	1.432	1.794	1.294	1.804	1.294	1.921
	Durchmesser	mm	580	580	540	600	700	600	700	700
	Kippmaß	mm	1.288	1.702	1.513	1.876	1.393	1.863	1.393	2.014
Gewicht	kg	49	65	65	85	145	78	139	222	
E-Heizstab WW-Speicher	Leistung	kW	3							
	Position		oben	mitte	unten ¹					
	Spannungsversorgung		einphasig							
Material der Speicherinnenseite			rostfreier Stahl		emailliert entsprechend DIN 4753					
Wärmetauscher	Fläche	m ²	1,4	1,8	1,90	2,55	2,4 (oben) 1,1 (unten)	2,25	3,20	6,2
	Inhalt	l	n. v.	n. v.	n. v.	17,8	20,4 (oben) 9,1 (unten)	n. v.	24	43
Wärmedämmung	mm	40	40	45	50	50	85	50	50	
Energieverlust bei 65 °C (gemäß EN 12897)	kWh/24h	1,9	2,3	1,6	1,8	2,7	1,2	1,8	2,4	
¹ Flanscheinbauheizung										

Technische Daten Warmwasserspeicher

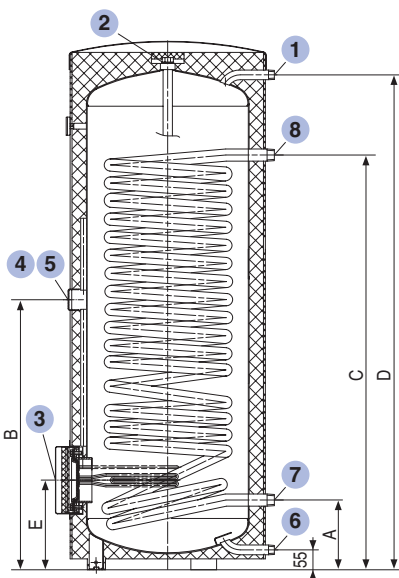
Maßzeichnungen
für Warmwasserspeicher



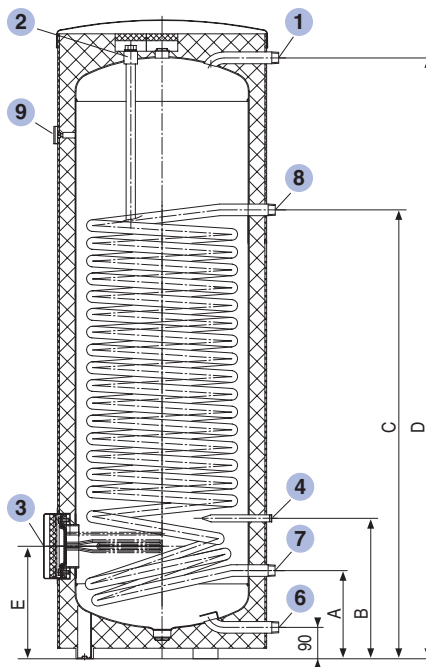
WH-TD20E3E5 - 200 I



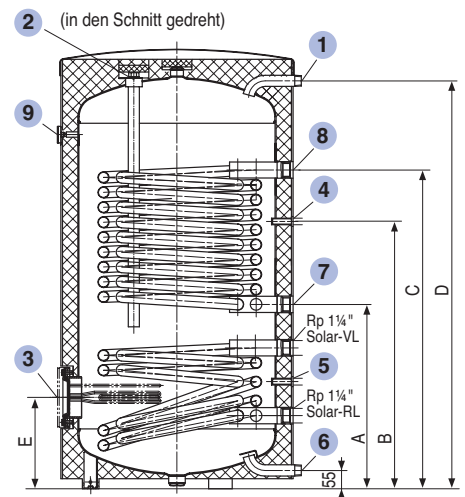
WH-TD30E3E5 - 300 I



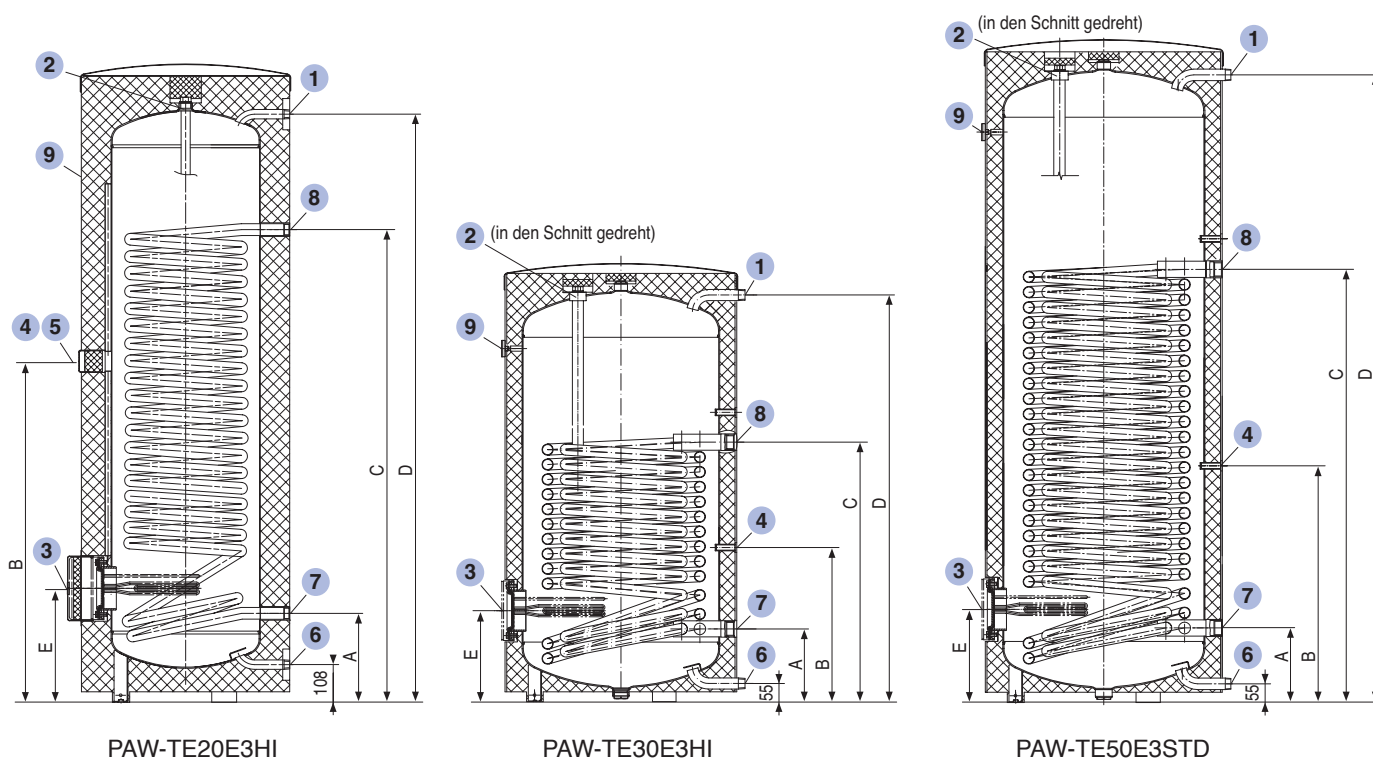
PAW-TE20E3STD



PAW-TE30E3STD



PAW-TE30C2E3STD



Anschlüsse		WH-TD 20E3E5	WH-TD 30E3E5-1	PAW-TE 20E3STD	PAW-TE 30E3STD	PAW-TE 30C2E3STD	PAW-TE 20E3HI	PAW-TE 30E3HI	PAW-TE 50E3STD
1	Warmwasseraustritt	G 3/4"	G 3/4"	R 3/4"	R 1"	R 1"	R 3/4"	R 1"	R 1"
2	Schutzanode	G 3/4"	G 3/4"	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
3	E-Heizstab WW-Speicher	G 5/4"	G 5/4"	Flansch DN 110					
4	Warmwasserfühlerposition	G 1/2"	G 1/2"	Fühlerrohr ø 16 x 2,5 x 650	Klemmfeder ø 20 x 2,0 x 60	ø 20 x 2,0 x 60	Fühlerrohr ø 16 x 2,5 x 600	Klemm- feder ø 20 x 2,0	ø 20 x 2,0
5	Solarfühler	G 1/2"	G 1/2"		n. v.			n. v.	
6	Kaltwasseranschluss	G 3/4"	G 3/4"	R 3/4"	R 1"	R 1"	R 3/4"	R 1"	R 1"
7	Rücklauf Wärmepumpe	G 3/4"	G 3/4"	R 1"	R 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/4"
8	Vorlauf Wärmepumpe	G 3/4"	G 3/4"	R 1"	R 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/4"
9	Thermometer	-	-	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.

Anschlüsse der Warmwasserspeicher

	PAW-TE 20E3STD	PAW-TE 30E3STD	PAW-TE30C2E3STD	PAW-TE 20E3HI	PAW-TE 30E3HI	PAW-TE50E3STD
A	193	254	555	256	220	220
B	740	403	805	974	466	699
C	1.148	1.289	960	1.361	784	1.369
D	1.370	1.728	1.229	1.694	1.229	1.853
E	248	324	275	328	275	275

Abmessungen der Warmwasserspeicher HR und HRS (alle Maße in mm)

**3.3.2 Aquarea-Speicher
PAW-TD20B8E3-NDS**

Der Aquarea-Speicher ist ein leistungsfähiger und moderner Speicher, der speziell für die Anforderungen der Aquarea-Wärmepumpen entwickelt wurde. Im oberen Bereich des Speichers befindet sich der Trinkwarmwasser-Bereich mit einem Volumen von 150 Litern und im unteren Bereich ein kleiner Puffer mit einem Volumen von 80 Litern. Dadurch ist der Aquarea-Speicher ideal für die Trinkwassererwärmung und die Heizung in Einfamilienhäusern einsetzbar. Die kompakte Bauform sorgt für einen sehr niedrigen Wärmeverlust und eine schnelle Montage durch die vorinstallierten Baugruppen wie 3-Wege-Ventil oder E-Heizstab WW-Speicher. Durch die Verwendung des Aquarea-Speichers werden somit mehrere Funktionen effizient und einfach umgesetzt wie:

- Trinkwassererwärmung
- Hydraulische Entkopplung von Wärmepumpen- und Wärmeabnehmerkreis
- Sicherstellen des Mindestvolumens im Heizsystem
- Pufferfunktion für den optimierten Betrieb der Aquarea-Wärmepumpen

Allgemeine Daten		
Abmessungen Verkleidung (H×B×T)	mm	1.810×600×632
Kippmaß	mm	1.920
Leergewicht	kg	150
Rohranschlüsse	mm	Ø22
Energieverlust bei 65 °C (gemäß EN 12897)	kWh/24h	1,3
Spannungsversorgung	V, Phasen, Hz	230, 1, 50
Trinkwarmwasser-Bereich		
Speichervolumen Trinkwarmwasser	l	185
Max. Betriebsdruck	bar	10
Max. Betriebstemperatur	°C	100
Behälterwand	Material	Edelstahl (EN 1.4162)
Wärmetauscherfläche	m²	2,3
E-Heizstab WW-Speicher	kW	3
Wärmedämmung	Material	PUR, 52mm
Puffer-Bereich		
Speichervolumen Puffer	l	80
Max. Betriebsdruck	bar	3,0
Max. Betriebstemperatur	°C	100
Behälterwand	Material	Stahl (S235 JRG)
Wärmedämmung	Material	PUR, 26mm

Technische Daten Aquarea-Speicher



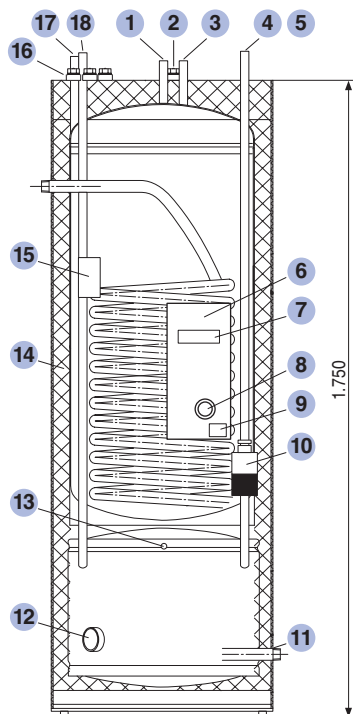
Hinweis

Zur Vermeidung von Schäden am Heizungssystem und der Korrosion des Pufferspeichers sind die Anforderungen der VDI 2035 bezüglich der Heizungswasserqualität zu beachten. Insbesondere ist sicherzustellen, dass folgende Werte nicht überschritten werden:
Chlor 100 mg/l, Kalzium 100 mg/l, Eisen/Mangan 0,5 mg/l.

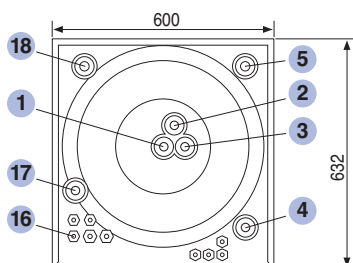


Hinweis

Für den Anschluss des Aquarea-Speichers an die Aquarea-Wärmepumpe sowie die hydraulische und elektrische Verschaltung siehe auch Installationsbeispiel 4.



- 1 Warmwasseraustritt
- 2 Schutzanode
- 3 Kaltwasseranschluss
- 4 Vorlauf Heizkreis (Ø 22)
- 5 Rücklauf Heizkreis (Ø 22)
- 6 Elektronik-Box
- 7 Anschlussklemmleiste (3-Wege-Ventil, Heizkreis-Pumpe, E-Heizstab WW-Speicher und Sensor)
- 8 E-Heizstab WW-Speicher (3kW)
- 9 Überhitzungsschutz
- 10 Heizkreis-Pumpe (Hocheffizienz-Pumpe)
- 11 Speicherentleerung (DN 15)
- 12 Anschluss für optionalen E-Heizstab (DN 50)
- 13 Entlüftung
- 14 Speicherdämmung (PUR, 52mm)
- 15 3-Wege-Ventil
- 16 Kabeldurchführungen
- 17 Vorlauf Wärmepumpe (Ø 22)
- 18 Rücklauf Wärmepumpe (Ø 22)



3.3.3 Weiteres

Zur einfachen Kombination der Aquarea-Wärmepumpen mit bauseits vorhandenen Speichern oder Solaranlagen bietet Panasonic spezielles Zubehör. Ebenfalls ist eine Zusatz-Gehäuseheizung verfügbar, welche verhindert, dass Tauwasser an den Außen- bzw. Kompaktgeräten gefriert und den Luftweg behindert.

Gruppe	Bezeichnung	Beschreibung	Funktion
Solar	CZ-NS1P	Zusatzplatine für Solaranbindung (Splitsysteme)	Platine dient zur Kommunikation zwischen Solarstation (bauseits) und Aquarea-Regelung
	CZ-NS2P	Zusatzplatine für Solaranbindung (Kompaktsysteme)	
	CZ-NS3P	Zusatzplatine für Solaranbindung (Mini-Kompaktsysteme)	
Warmwasserspeicher	CZ-TK1	Temperaturfühler-Einbausatz für Fremdspeicher	Fühler mit 6 m Kabellänge und Tauchhülse für den Einbau in Speichern von Fremdherstellern
	PAW-TS1	Fühler mit 6 m Kabellänge	
	PAW-TS2	Fühler mit 20 m Kabellänge	
Gehäuseheizung	CZ-NE1P	Zusatz-Gehäuseheizung für die Baureihen Aquarea T-CAP und Aquarea HT sowie das Mini-Kompaktgerät der Baureihen Aquarea LT (nicht für Geräte mit 3 kW und 5 kW)	Heizband, das im Gerätegehäuse (Außengerät oder Kompaktgerät) auf dem Bodenblech angebracht wird, um ein Einfrieren des beim Abtauen anfallenden Wassers zu verhindern
	CZ-NE2P	Zusatz-Gehäuseheizung für Geräte mit 3 kW und 5 kW	
	CZ-NE3P	Zusatz-Gehäuseheizung für alle Geräte der F-Generation: F3, F6 und F9	



Hinweis

Die Zusatzplatine für Solaranbindung ersetzt nicht den Solarregler der Solaranlage, sondern dient der Kommunikation und Optimierung. Für die Kombination der Aquarea-Wärmepumpen mit einer Solaranlage wird neben der Zusatzplatine für Solaranbindung zusätzlich ein separater Solarregler (bauseits) benötigt.

4 Regelung

4.1 Aufbau

Die Bedienung und Programmierung der Aquarea-Wärmepumpe erfolgt auf einfache Weise über die Bedientafel am Hydromodul (Splitsystem) bzw. über die Kabelfernbedienung (Kompaktsystem) innerhalb des Gebäudes. Bedientafel und Kabelfernbedienung sind gleich aufgebaut und verfügen über ein LCD-Display zur Anzeige der wesentlichen Betriebsparameter. Die Bedienung erfolgt über die übersichtlich angeordneten Bedientasten.

4.2 Funktionen

Sämtliche Basisfunktionen für den Betrieb der Aquarea-Wärmepumpe sind im internen Regler enthalten. Darüber hinaus verfügt der Regler über weitere Funktionen, welche bei Bedarf aktiviert werden können. Zur Kombination der Aquarea-Wärmepumpe mit externen Geräten wie z. B. einer Solaranlage oder einem Raumthermostat bietet der Regler die erforderlichen Schnittstellen, welche ggf. über notwendiges Zubehör genutzt werden können.

4.2.1 Basisfunktionen

- Automatische Regelung der Wasservorlauftemperatur für die Betriebsmodi Heizen, Heizen + Warmwasserbereitung, Warmwasserbereitung, Kühlen + Warmwasserbereitung oder Kühlen in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der eingestellten Sollwerte und der aktuellen Betriebsbedingungen.
- Gleichzeitig werden die angeschlossenen Ventile zur Umschaltung von Heizen bzw. Kühlen auf Warmwasserbereitung und das Deaktivieren von Heizkreisen im Modus Kühlen geschaltet.
- E-Heizstab Wärmepumpe und E-Heizstab WW-Speicher werden – wenn aktiviert – bei Bedarf automatisch eingeschaltet z. B. zur schnellen Aufheizung des Warmwasserspeichers oder zur Unterstützung der Wärmepumpe bei extrem tiefen Außentemperaturen.

1 OFF/ON-LED

Leuchtet bei Betrieb und blinkt bei Auftreten eines Fehlers

2 REMOTE-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn ein externes Raumthermostat angeschlossen und aktiviert ist

3 SOLAR-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn eine externe Solaranlage angeschlossen und aktiviert ist

4 FORCE-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der FORCE-Modus aktiviert ist (E-Heizstab Wärmepumpe kann heizen)

5 HEATER-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der E-Heizstab Wärmepumpe aktiviert ist (E-Heizstab Wärmepumpe kann heizen)

6 TANK-Anzeige

Symbol wird während des Warmwasserbetriebs angezeigt (Aquarea-Wärmepumpe belädt den Speicher)

7 COOL-Anzeige

Symbol wird während des Kühlbetriebs angezeigt (Aquarea-Wärmepumpe kühlt)

8 HEAT-Anzeige

Symbol wird während des Heizbetriebs angezeigt (Aquarea-Wärmepumpe heizt)

9 AUTO-Anzeige

Symbol wird während des Automatikbetriebs angezeigt

10 TIMER-Anzeige

Zeigt die Einstellung des 24-Stunden-Timers für jeden Wochentag mit Uhrzeit

11 OUTDOOR-Anzeige

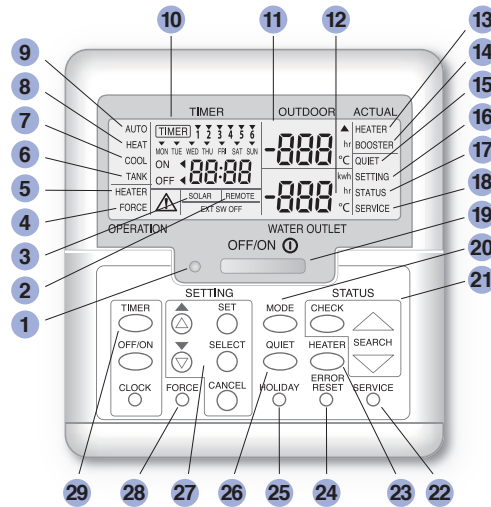
Zeigt die aktuelle Außentemperatur an

12 WATER OUTLET-Anzeige

Zeigt die aktuelle Wasservorlauftemperatur der Aquarea-Wärmepumpe an

13 HEATER-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der E-Heizstab Wärmepumpe in Betrieb ist (E-Heizstab Wärmepumpe heizt)



14 BOOSTER-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der E-Heizstab WW-Speicher in Betrieb ist (E-Heizstab WW-Speicher heizt)

15 QUIET-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der Ruhe-Modus aktiviert ist

16 SETTING-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn Parameter im Setting-Menü eingestellt werden

17 STATUS-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn Werte im Status-Menü dargestellt werden

18 SERVICE-Anzeige

wird im Service-Modus angezeigt

19 OFF/ON-Taste

Startet bzw. stoppt den Gerätebetrieb

20 MODE-Taste

Dient zur Einstellung des Betriebsmodus Heizen, Heizen + Warmwasser, Warmwasser, Kühlen + Warmwasser oder Kühlen

21 STATUS-Tasten

Zur Prüfung des Systemstatus (Kompressor-Frequenz, Fehler-Historie, Wasserrücklauftemperatur, Speichertemperatur)

22 SERVICE-Taste

Zur Aktivierung der Umwälzpumpe und des Abpumpbetriebes

23 HEATER-Taste

Zur Aktivierung des E-Heizstabs Wärmepumpe

24 ERROR-RESET-Taste

Zum Reset des Bedienfeldes bzw. der Kabelfernbedienung und zum Quittieren des Fehlercodes

25 HOLIDAY-Taste

Zum Einstellen des Urlaubs-Modus mit Energiesparbetrieb für eine gewünschte Anzahl Tage

26 QUIET-Taste

Zur Aktivierung des Ruhe-Modus mit reduzierter Geräuschbildung

27 SETTING-Tasten

Zur Einstellung der Heizkurve, der Heizgrenztemperatur, der Kühlltemperatur sowie der Warmwassertemperatur und Funktionen

28 FORCE-Taste

Zur Aktivierung des E-Heizstabs Wärmepumpe (Notbetrieb)

29 TIMER-Tasten

Zur Einstellung der System-Uhrzeit

Anzeige und Bedientasten zur einfachen Bedienung und Programmierung der Aquarea-Regelung über Bedienfeld bzw. Kabelfernbedienung (Splitsystem bzw. Kompaktsystem)



Hinweis

Das dargestellte Bedienfeld gilt für Geräte der neuen F-Generation. Geräte der älteren Generationen bis E-Generation besitzen ein anderes Bedienfeld (siehe nächste Seite).

Da das gleiche Bedienfeld für unterschiedliche Geräte verwendet wird, kann es sein, dass einige Funktionen nicht auf Ihr Gerät zutreffen.

1 OFF/ON-LED ①

Leuchtet bei Betrieb und blinkt bei Auftreten eines Fehlers

2 REMOTE-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn ein externes Raumthermostat angeschlossen und aktiviert ist

3 SOLAR-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn eine externe Solaranlage angeschlossen und aktiviert ist

4 FORCE-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der FORCE-Modus aktiviert ist (E-Heizstab Wärmepumpe kann heizen)

5 HEATER-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der E-Heizstab Wärmepumpe aktiviert ist (E-Heizstab Wärmepumpe kann heizen)

6 QUIET-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der Ruhe-Modus aktiviert ist

7 TANK-Anzeige

Symbol wird während des Warmwasserbetriebs angezeigt (Aquarea-Wärmepumpe belädt den Speicher)

8 COOL-Anzeige

Symbol wird während des Kühlbetriebs angezeigt (Aquarea-Wärmepumpe kühlt)

9 HEAT-Anzeige

Symbol wird während des Heizbetriebs angezeigt (Aquarea-Wärmepumpe heizt)

10 TIMER-Anzeige

Zeigt die Einstellung des 24-Stunden-Timers für jeden Wochentag mit Uhrzeit

11 OUTDOOR-Anzeige

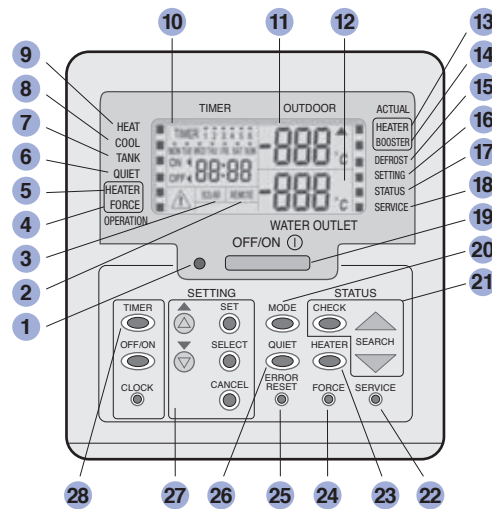
Zeigt die aktuelle Außentemperatur an

12 WATER OUTLET-Anzeige

Zeigt die aktuelle Wasservorlauftemperatur der Aquarea-Wärmepumpe an

13 HEATER-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der E-Heizstab Wärmepumpe in Betrieb ist (E-Heizstab Wärmepumpe heizt)



14 BOOSTER-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn der E-Heizstab WW-Speicher in Betrieb ist (E-Heizstab WW-Speicher heizt)

15 DEFROST-Anzeige

wird im Abtau-Betrieb angezeigt

16 SETTING-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn Parameter im Setting-Menü eingestellt werden

17 STATUS-Anzeige

Symbol wird angezeigt, wenn Werte im Status-Menü dargestellt werden

18 SERVICE-Anzeige

wird im Service-Modus angezeigt

19 OFF/ON-Taste ①

Startet bzw. stoppt den Gerätebetrieb

20 MODE-Taste

Dient zur Einstellung des Betriebsmodus Heizen, Heizen + Warmwasser, Warmwasser, Kühlen + Warmwasser oder Kühlen

21 STATUS-Tasten

Zur Prüfung des Systemstatus (Kompressor-Frequenz, Fehler-Historie, Wasserrücklauftemperatur, Speichertemperatur)

22 SERVICE-Taste

Zur Aktivierung der Umwälzpumpe und des Abpumpbetriebes

23 HEATER-Taste

Zur Aktivierung des E-Heizstabs Wärmepumpe

24 FORCE-Taste

Zur Aktivierung des E-Heizstabs Wärmepumpe (Notbetrieb)

25 ERROR-RESET-Taste

Zum Reset des Bedienfeldes bzw. der Kabelfernbedienung und zum Quittieren des Fehlercodes

26 QUIET-Taste

Zur Aktivierung des Ruhe-Modus mit reduzierter Geräuschbildung

27 SETTING-Tasten

Zur Einstellung der Heizkurve, der Heizgrenztemperatur, der Kühltemperatur sowie der Warmwassertemperatur und Funktionen

28 TIMER-Tasten

Zur Einstellung der System-Uhrzeit

Anzeige und Bedientasten zur einfachen Bedienung und Programmierung der Aquarea-Regelung über Bedienfeld bzw. Kabelfernbedienung (Splitsystem bzw. Kompaktsystem)



Hinweis

Das dargestellte Bedienfeld gilt für Geräte bis E-Generation. Geräte der neuen F-Generation besitzen ein anderes Bedienfeld (siehe vorherige Seite). Da das gleiche Bedienfeld für unterschiedliche Geräte verwendet wird, kann es sein, dass einige Funktionen nicht auf Ihr Gerät zutreffen.

4.2.2 Weitere Funktionen

- **Pumpenkontrolle:** Überwachung der Betriebsbedingung beim Einschalten der Wärmepumpe – erst wenn alle erforderlichen Kriterien positiv geprüft wurden, geht die Wärmepumpe in den Normalbetrieb über. Entspricht ein Kriterium nicht dem Erwartungswert, geht die Wärmepumpe auf Störung.
- **Service-Modus:** Dient der gezielten Aktivierung der Umwälzpumpe und des Abpumpbetriebes.
- **Strömungswächter:** Überwacht den Wasserdurchfluss und schaltet die Wärmepumpe ab, wenn der Mindestdurchfluss unterschritten wird.
- **E-Heizstab-Wärmepumpen-Betrieb:** Der E-Heizstab Wärmepumpe kann als Backup betrieben werden, wenn der Ventilator eine Fehlfunktion aufweist. Dazu muss der E-Heizstab Wärmepumpe manuell eingeschaltet werden.
- **Überwachung der maximalen Wasserrücklauftemperatur:** Die Wasserrücklauftemperatur wird beim Start des Betriebs überprüft. Übersteigt diese eine Temperatur von 80 °C, wird die Pumpe abgeschaltet.
- **Enteisungsfunktion:** Die Funktion sorgt unter Berücksichtigung von Außentemperatur, Wasservorlauftemperatur und deren zeitlichen Änderung automatisch dafür, dass Eis am Luft/Wasser-Wärmetauscher des Außengerätes bzw. dem Kompaktgerät abgetaut wird.
- **Automatischer Wiederanlauf:** Für den kontrollierten Start nach abrupter Unterbrechung der Stromversorgung.
- **Desinfektions-Betrieb:** Wöchentliche thermische Desinfektion des Warmwasserspeichers über den E-Heizstab WW-Speicher. Einstellbar über den 24-Stunden-Timer.
- **Flüsterbetrieb:** Reduziert die Kompressordrehzahl sowie die Ventilator-drehzahl des Außen- bzw. Kompaktgerätes um 80 Umdrehungen pro Minute auf mindestens 200 Umdrehungen pro Minute und reduziert auf diese Weise die Geräuschentwicklung.
- **Solar-Betrieb:** Dient der Erweiterung des Systems um eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung und berücksichtigt den Betrieb der externen Solarstation und dem externen Regler für die interne Regelung. Für den Solar-Betrieb müssen ein Speicher sowie die Zusatzplatine für Solaranbindung vorhanden sein. Die Regelung der Solaranlage selbst erfolgt über einen externen Solarregler (bauseits).
- **Betrieb mit externem Raumthermostat:** Ohne externes Raumthermostat arbeitet die Aquarea-Wärmepumpe über eine interne Thermostatfunktion, welche die Wasservorlauf- und die Wasserrücklauf-temperatur überwacht und mit der Heizkurve abgleicht. Bei Überschreiten der Soll-Wasservorlauftemperatur um 2 K schaltet der Kompressor ab. Der Betrieb mit externem Raumthermostat kann ein häufiges An- und Abschalten verhindern, indem die Raumtemperatur für die Regelung der Wärmepumpe zusätzlich berücksichtigt wird.
- **Zusatz-Gehäuseheizung (optional):** Aktivierbar im Menü „Base Pan Heater“ (gilt für Geräte ab F-Generation)
- **Estrichtrocknen-Funktion:** (gilt für Geräte ab F-Generation)

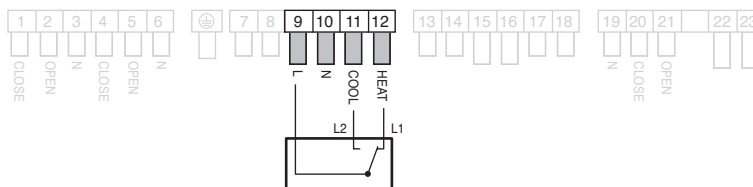
4.2.3 Sicherheitsfunktionen Neben den dargestellten Funktionen verfügt die Regelung zusätzlich über eine Reihe weiterer interner Funktionen zur Sicherstellung einer Kompressor-Mindestlaufzeit, einer Gesamtstrombegrenzung, einem Überhitzungsschutz des Kompressors und Schutzfunktionen für extreme Betriebsbedingungen sowie andere mehr.

4.3 Erweiterungen und externe Schnittstellen

4.3.1 Externes Raumthermostat

Der Betrieb mit externem Raumthermostat kann ein häufiges An- und Abschalten verhindern, indem die Raumtemperatur für die Regelung der Wärmepumpe zusätzlich berücksichtigt wird. Dazu wird ein Raumthermostat mit Zweipunktregler benötigt. In Abhängigkeit von der aktuellen Raumtemperatur und der einstellbaren Solltemperatur wird so entweder der Kreis L/L1 oder der Kreis L/L2 über einen potenzialfreien Umschaltkontakt geschaltet.

Je nachdem, welcher Betriebsmodus der Aquarea-Wärmepumpe aktiviert ist (Heizen oder Kühlen), wird über den Zweipunktregler die Wärmepumpe aktiviert oder deaktiviert. Der Betriebsmodus der Wärmepumpe (Heizen oder Kühlen) wirkt wie eine interne Freigabe. Ist die Wärmepumpe z. B. im Betriebsmodus Heizen, so bewirkt das Schließen des Kreises L/L2 ein Deaktivieren der Wärmepumpe. Nur wenn durch Umstellen in den Betriebsmodus Kühlen eine interne Freigabe existiert, führt das Schließen des Kreises L/L2 auch tatsächlich zur Aktivierung des Kühlbetriebes.



Bedingung	L/L1	L/L2
Solltemperatur < Raumtemperatur	Kreis offen (Heizen aus)	Kreis geschlossen (Kühlen an)
Solltemperatur > Raumtemperatur	Kreis geschlossen (Heizen an)	Kreis offen (Kühlen aus)
Betriebsmodus Wärmepumpe	Heizen	Kühlen

Anschlussschaltplan für die Regelung der Aquarea-Wärmepumpe über ein externes Raumthermostat. Das Raumthermostat wird an die Anschlüsse 9 bis 12 der Anschlussklemmleiste angeschlossen.

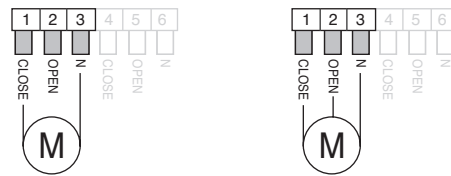


Hinweis

Zur ausschließlichen Regelung des Heizbetriebes über das externe Raumthermostat, werden lediglich die Phasen L und L1 an die Anschlussklemmleiste angeschlossen. Dies betrifft ebenfalls die Aquarea-Wärmepumpen-Baureihen ohne Kühlfunktion.

4.3.2 Deaktivierung von Heizkreisen im Kühlbetrieb

Heizkreise, die ausschließlich für den Heizbetrieb eingesetzt werden können und nicht für den Kühlbetrieb (z. B. Radiatoren), können über die Regelung der Aquarea-Wärmepumpe im Kühlbetrieb automatisch über ein externes 2-Wege-Ventil deaktiviert werden (siehe z. B. Hydraulik-schemen 3 und 6).

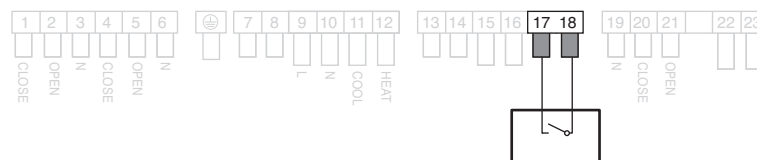


Anschlussschaltplan für die automatische Deaktivierung von Heizkreisen im Kühlbetrieb über 2-Wege-Ventile an den Anschlüssen 1 bis 3 der Anschlussklemmleiste.

Links: Federbelastetes 2-Wege-Ventil, stromlos offen, rechts: Motorisches 2-Wege-Ventil mit einpoligem Wechselschalter.

4.3.3 Externe Steuerung der Aquarea-Wärmepumpe

Zur Steuerung der Aquarea-Wärmepumpe über einen externen Regler, kann diese über eine eigene Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden. Die Schnittstelle besteht aus einem 2-phasigen Kontakt, welcher im geschlossenen Zustand die Wärmepumpe aktiviert. Eine externe, übergeordnete Regelung kann über diese Schnittstelle mehrere Wärmeerzeuger als bivalentes System oder als Wärmepumpen-Kaskade steuern (siehe z. B. Hydraulik-schemen 9 und 10)



Anschluss der externen Steuerung an die Anschlussklemmen 17 und 18 der Anschlussklemmleiste

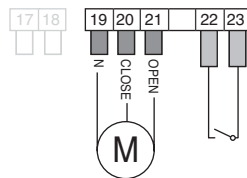


Hinweis

Im Auslieferungszustand sind die Anschlussklemmen 17 und 18 gebrückt. Die Aquarea-Wärmepumpe ist dadurch permanent aktiviert.

4.3.4 Externe Solaranlage

Diese Schnittstelle dient zur Kombination der Aquarea-Wärmepumpe mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung über den Panasonic Warmwasserspeicher. Der Betrieb der Wärmepumpe wird anhand der als Zubehör verfügbaren Zusatzplatine für Solaranbindung an den Betrieb der Solaranlage angepasst. Dazu wird über einen eigenen Eingang geprüft, ob die Solarpumpe läuft oder nicht. Sobald am entsprechenden Eingang eine Spannung von 230 V (AC) anliegt (Solarpumpe läuft), wird über die Regelung der Aquarea-Wärmepumpe das extern anzuschließende 3-Wege-Ventil geöffnet, sodass Wärme vom Solarkreis direkt an den Warmwasserspeicher abgegeben werden kann. Schaltet der externe Solarregler die Solarpumpe ab, wird über die Regelung der Aquarea-Wärmepumpe das externe 3-Wege-Ventil wieder geschlossen.



Anschluss des externen 3-Wege-Ventils und des Eingangssignals der Solarpumpe an die Anschlussklemmen 19 bis 21 bzw. 22 und 23 der Anschlussklemmleiste. Das 3-Wege-Ventil ist so anzuschließen, dass es im geschlossenen Zustand die Durchströmung von Solarkreis und Wärmetauscher des Warmwasserspeichers unterbindet.



Hinweis

Zur Kombination der Aquarea-Wärmepumpe mit einer Solaranlage muss eine Solarstation mit Wärmetauscher verwendet werden. Dadurch wird die Solarwärme aus dem Solarkreis zunächst an das Heizungswasser übertragen und anschließend an das Warmwasser im Warmwasserspeicher.

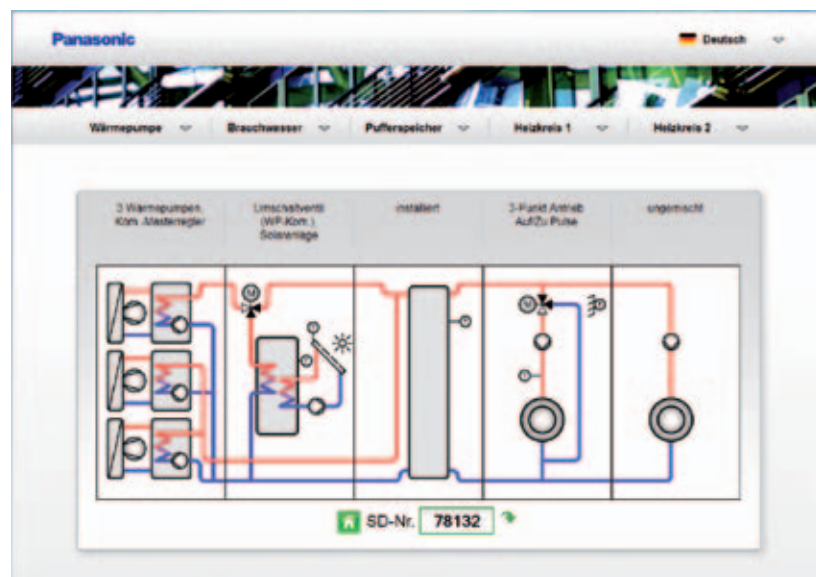
Die Zusatzplatine für Solaranbindung ersetzt nicht den Solarregler der Solaranlage, sondern dient der Kommunikation und Optimierung. Für die Kombination der Aquarea-Wärmepumpen mit einer Solaranlage wird neben der Zusatzplatine für Solaranbindung zusätzlich ein separater Solarregler (bauseits) benötigt.

4.3.5 Aquarea-Wärmepumpenmanager

Panasonic bietet zusätzlich zur Aquarea-Regelung einen Aquarea-Wärmepumpenmanager (HPM Heat Pump Manager), der als optionales Gerät zur Erweiterung der Regelfunktionen für spezielle Einsatzzwecke entwickelt wurde. Damit wird den Anforderungen an die zentrale Regelung komplexer und flexibler Heizungssysteme Rechnung getragen. Gleichzeitig ermöglicht der Aquarea-Wärmepumpenmanager in Verbindung mit den vordefinierten Systemdiagrammen die schnelle und einfache Installation sowie Inbetriebnahme des Systems. Die Vorteile des Aquarea-Wärmepumpenmanagers im Überblick:

- Niedrige Betriebskosten durch effiziente Regelung
- Flexible und schnelle Programmierung
- Leichte Bedienbarkeit und alles aus einer Hand
- Zugriff über das Internet/Heimnetzwerk
- Schnelle Auswahl des benötigten Reglers
- Klemmenplan und Hydraulik-Schema
- Einfache Installation
- Schnelle und einfache Inbetriebnahme
- Flexible Anwendungen
- Möglichkeit zur Optimierung des Heizungssystems

Einen besonderen Vorteil stellt die schnelle und einfache Konfiguration des Aquarea-Wärmepumpenmanagers über das HPM-Tool dar. Das geplante Heizungssystem kann interaktiv mit den benötigten Funktionen konfiguriert werden und wird vom HPM-Tool automatisch als Systemdiagramm samt Klemmenplan und Hydraulik-Schema definiert. Die dabei generierte SD-Nr. braucht lediglich bei der Inbetriebnahme eingegeben werden und schon ist der Regler entsprechend dem gewählten Systemdiagramm konfiguriert. Die dazugehörige Belegung der elektrischen Ein- und Ausgänge des Reglers ist ebenfalls Bestandteil des Systemdiagramms. Auf diese Weise stehen rund 600 vordefinierte Systemdiagramme zur schnellen und übersichtlichen Anwendung zur Verfügung



Interaktive Auswahl der benötigten Funktionen für das geplante Heizungssystem über das HPM-Tool unter www.hpmtool.eu



Hinweis

Panasonic bietet mit dem Aquarea-Wärmepumpenmanager HPM eine zusätzliche Regelung an, die optional zur Aquarea-Wärmepumpen-Regelung eingesetzt werden kann. Der HPM besitzt einen erweiterten Funktionsumfang für spezielle Einsatzzwecke und generell eine komfortable Bedienbarkeit. Das Gerät ersetzt die Aquarea-Wärmepumpen-Regelung und kann bei Bedarf separat bestellt werden. Weitere Informationen sind dem Handbuch für den HPM zu entnehmen.

Technische Eigenschaften und Funktionen des Aquarea-Wärmepumpenmanagers HPM:

- Stromversorgung mit 230 V
- Sieben Ausgangsrelais
- Zwei 0 bis 10-V-Ein-/Ausgänge
- Acht Fühlereingänge (PT1000)
- Integriertes hintergrundbeleuchtetes Textdisplay
- Mikro-USB-Schnittstelle (für Upload, Service, Fernbedienung, Trend)
- RS485-Schnittstelle (für Kommunikation mit weiterer Wärmepumpe)
- RS485-Schnittstelle (für externes Display)
- Externer Touchscreen lieferbar
- Zahlreiche verschiedene externe Fernbedienungen lieferbar
- 2 gemischte Heizkreise
- Estrichaufheizprogramm
- Kaskadenregelung (max. 3 Wärmepumpen)/ bivalente Regelung
- Automatische Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb
- Möglichkeit zum Anschluss an eine Photovoltaikanlage bzw. an ein intelligentes Stromnetz („Smart Grid“)
- Nachtabsenkung
- Energiemanagementsystem
- Trend
- Solarbetrieb
- Vorrang für Warmwasserbereitung
- Webbasierter Zugriff auf die Regelung
- In 10 Sprachen verfügbar

**4.3.6 „Smart Grid“-
Funktion über
Wärmepumpenmanager**

Aquarea-Wärmepumpen können in Verbindung mit dem Aquarea-Wärmepumpenmanager HPM als intelligente Wärmepumpen in ein intelligentes Stromnetz eingebunden werden und in Abhängigkeit der Steuersignale des Energieversorgers den Betriebszustand entsprechend den aktuellen Anforderungen anpassen.

Intelligente Wärmepumpen müssen in der Lage sein, vier Betriebszustände abdecken zu können, die durch den Energieversorger (EVU) vorgegeben werden. Die Betriebszustände werden über zwei Meldekontakte dem HPM übermittelt. Jeder Meldekontakt (Eing1 und Eing2) kann den Status 1 (Ein) oder 0 (Aus) besitzen, wodurch sich insgesamt die vier Betriebszustände ergeben, welche im Folgenden beschrieben sind.

Betriebszustand		Beschreibung	Eing1	Eing2
1	Wärmepumpe(n) gesperrt	Keine Energieabnahme für den Betrieb der Wärmepumpe(n), entspricht EVU-Sperre, Heizungspumpen weiter in Auto Wärmepumpe ist gesperrt	1	0
2	Automatikbetrieb	Keine Beeinflussung der vom Regler berechneten Sollwerte Wärmepumpe läuft im Normalbetrieb	0	0
3	Prozentual überhöhter (verstärkter) Betrieb	Die einstellbaren prozentualen Überhöhungen werden wirksam und beeinflussen die aktuell gültigen Sollwerte (Trinkwassererwärmung/Heizung: Anhebung, Kühlen: Absenkung) von Warmwasser- und Pufferspeicher Einschaltempfehlung für Wärmepumpe	0	1
4	Maximalbetrieb (max. Anforderung)	Die einstellbaren Maximalanforderungen werden wirksam und beeinflussen die aktuell gültigen Sollwerte (Trinkwassererwärmung/Heizung: Max. Sollwert, Kühlen: Max. Sollwert) von Warmwasser- und Pufferspeicher Anlaufbefehl für Wärmepumpe	1	1

Betriebszustand 1 – Wärmepumpe ist gesperrt

Die Wärmepumpe verbraucht keinen Strom mehr, nur die Heizungs-pumpen laufen bei Bedarf.

Betriebszustand 2 – Wärmepumpe läuft im Normalbetrieb

Die Wärmepumpe läuft im normalen Betrieb wie eine Wärmepumpe ohne Einbindung in ein intelligentes Stromnetz.

Betriebszustand 3 – Einschalttempfehlung für Wärmepumpe

Die Wärmepumpe arbeitet im verstärkten Betrieb und liefert mehr Wärme oder Kälte als im Normalbetrieb. Das Maß der verstärkten Anforderung kann über die prozentuale Überhöhung des Sollwertes für die einzelnen Verbraucher eingestellt werden. Konkret werden die Soll-Temperaturen überhört bzw. modifiziert, sodass z. B. die Soll-Temperatur des Warmwasserspeichers im Betriebszustand 3 um mindestens 5 % und höchstens 20 % erhöht wird (Überh-BW = 5 % bzw. 20 %).

Die tatsächliche Überhöhung bzw. Absenkung ist vom Bediener in den angegebenen Grenzen selbst einstellbar. Werte außerhalb der Min./Max.-Grenzen sind nicht möglich. Die Einstellwerte für Betriebszustand 3 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Parameter		Einstellbereich			
Name	Info-Text	Min.	Max.	Basis	Einheit
Überh-HK	Überhöhung Puffertemperatur	5	20	10	%
Überh-BW	Überhöhung Brauchwasser	5	20	10	%
Absenk-Kühl	Absenkung Kühltemperatur	5	20	5	%

Betriebszustand 4

Die Wärmepumpe arbeitet im Maximal-Betrieb, der durch die einstellbaren Temperatur-Sollwerte in der unten stehenden Tabelle definiert ist. Das Maß der verstärkten Anforderung kann über absolute Sollwerte für die einzelnen Verbraucher eingestellt werden. Beispielsweise kann die Soll-Temperatur des Warmwasserspeichers im Betriebszustand 4 auf einen festen Wert zwischen 40 °C und 70 °C eingestellt werden. Die tatsächlichen Werte sind vom Bediener in den angegebenen Grenzen selbst einstellbar. Werte außerhalb der Min./Max.-Grenzen sind nicht möglich. Die Einstellwerte für Betriebszustand 4 sind in der unten stehenden Tabelle dargestellt.

Parameter		Einstellbereich			
Name	Info-Text	Min.	Max.	Basis	Einheit
Anf-HK	Anforderung Puffertemperatur	30	70	50	°C
Anf-BW	Anforderung Brauchwasser	40	70	50	°C
Anf-Kühl	Anforderung Kühltemperatur	5	20	12	°C

Klemmenzuweisung

Für die Nutzung der Aquarea-Wärmepumpen in einem intelligenten Stromnetz müssen dem HPM die Eingangsklemmen (Eing1 und Eing2) zugewiesen werden, über die der Energieversorger (mittels der beiden Meldekontakte) den Betriebszustand des Reglers beeinflussen kann. Am Regler nutzbare Anschlüsse sind die Klemmen 17–26. Nach Zuweisung der beiden Eingangsklemmen (Eing1 und Eing2) ist die „Smart Grid“-Funktion aktiv. Eine offene Verbindung zum Referenzpotenzial „Masse“ wird als „Aus“, eine geschlossene als „Ein“ interpretiert.

5 Planung

5.1 Planungsschritte Die Planung des Wärmepumpensystems erfolgt schrittweise. Die Übersicht der einzelnen Schritte unten verweist zugleich auf entsprechende Abschnitte, in denen die konkreten Planungsschritte beschrieben werden.

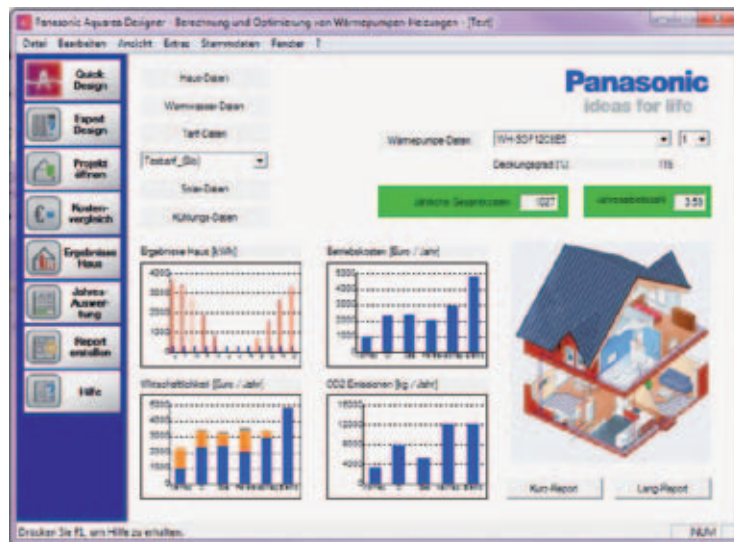
Planungsschritt		Seite
1.	Ermittlung der Norm-Außentemperatur θ_e	64
2.	Ermittlung der Heizlast	64
3.	Ermittlung des Warmwasserbedarfs	66
4.	Festlegung Heizflächentemperatur	67
5.	Wärmepumpenauswahl und Ermittlung des Bivalenzpunkts	68 und 69
6.	Aufstellraum und Akustik	72 und 81
7.	Einbindung hydraulisch und regelungstechnisch	90

5.2 Panasonic Aquarea Designer

Zur einfachen und schnellen Berechnung sowie Optimierung von Wärmepumpenheizungen bietet Panasonic den Aquarea Designer zum kostenlosen Download unter www.PanasonicProClub.com.

Das Programm besitzt folgende Funktionen:

- Auslegung der Wärmepumpe anhand der Gebäude und Verbrauchsdaten
- enthält eine eigene Klima- und Wetterdatenbank zur Auslegungsberechnung
- schnelle Auswahl der geeigneten Wärmepumpe
- Berechnung des Bivalenzpunktes
- Berechnung der Anlagenaufwandszahl und der Jahresarbeitszahl nach VDI 4650
- Kostenvergleich
- Quick Design oder Expert Design sowie Kurz-Report und Lang-Report möglich



Ansicht der Startoberfläche des Panasonic Aquarea Designer zur Berechnung und Optimierung von Wärmepumpenheizungen

5.3 Ermittlung Heizlast und Norm-Außentemperatur

Die Heizlast eines Gebäudes wird nach DIN EN 12831 Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast ermittelt und geht für Neubauten aus den Planungsunterlagen hervor. Die Norm-Heizlast wird für die Norm-Außentemperatur θ_{e} berechnet. Wobei die Norm-Außentemperatur das tiefste Zweitagesmittel der Außentemperatur ist, das 10 mal in 20 Jahren erreicht oder unterschritten wird. Die Norm-Außentemperatur eignet sich daher als Auslegungspunkt der Wärmepumpe und ist in der folgenden Tabelle für größere Städte in Deutschland aufgelistet.

Ort	Norm-Außentemperatur θ_e [°C]	Jahresmittel der Außentemperatur [°C]
Aachen	-12	8,1
Berlin	-14	9,5
Bochum	-10	8,1
Bonn	-10	8,1
Braunschweig	-14	8,5
Bremen	-12	8,5
Chemnitz	-14	7,9
Dortmund	-12	8,1
Düsseldorf	-10	8,1
Eisenach	-16	8,8
Erfurt	-14	7,9
Frankfurt/Main	-12	10,2
Frankfurt/Oder	-16	9,5
Gelsenkirchen	-10	8,1
Gera	-14	7,9

Ort	Norm-Außentemperatur θ_e [°C]	Jahresmittel der Außentemperatur [°C]
Hamm/Westf.	-12	8,1
Hanau	-12	6,3
Hannover	-14	8,5
Jena	-14	7,9
Karlsruhe	-12	10,2
Kassel	-12	8,8
Köln	-10	8,1
Königstein, Taunus	-12	6,3
Konstanz	-12	7,9
Leipzig	-14	8,7
Magdeburg	-14	9,5
Mannheim	-12	10,2
München	-16	7,9
Münster, Westf.	-12	8,1
Nürnberg	-16	7,9
Passau	-14	7,9
Remscheid	-12	6,8
Saarbrücken	-12	6,8
Stuttgart	-12	10,2
Ulm, Donau	-14	7,9

Ermittlung Norm-Außentemperatur θ_e nach DIN EN 12831 Beiblatt 1

Für Bestandsgebäude kann alternativ die im Folgenden beschriebene überschlägige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Heizlast genutzt werden. Sie soll nur als Anhaltspunkt dienen, da eine Vielzahl von Faktoren bei der Berechnung eine Rolle spielen, wie Haustyp, Wärmedämmung und das Lüftungsverhalten. Im Laufe der Jahre ist der spezifische Wärmebedarf von Gebäuden durch immer strengere Wärmeschutzanforderungen ständig gesunken. Auf Grund dieser Tatsache können erfahrungsgemäß folgende Leistungen pro Quadratmeter Wohnfläche annäherungsweise verwendet werden:

Bestandsgebäude bis 1977	130 bis 200 W/m ²
Gebäude ab 1977	70 bis 130 W/m ²
Gebäude ab 1982	60 bis 100 W/m ²
Gebäude ab 1995	40 bis 60 W/m ²
Gebäude ab 2002	30 bis 50 W/m ²
Niedrigenergiehaus	25 bis 40 W/m ²
Ultra-Niedrigenergiehaus	15 bis 30 W/m ²
Passivhaus	10 W/m ²

Typische Werte für den spezifischen Wärmebedarf von Wohngebäuden zur überschlägigen Ermittlung der Heizlast

Beispiel

Bei einem Wohnhaus in Frankfurt/Main aus dem Jahr 1992 mit einer Wohnfläche von 120 m² ergibt sich folglich eine erforderliche Heizlast von 9,6 kW (80 W/m²).

Die Norm-Außentemperatur für das Wohnhaus kann aus der Tabelle der Norm-Außentemperaturen für den betrachteten Standort mit $\theta_e = -12^\circ\text{C}$ abgelesen werden. Die Wärmepumpe sollte daher die ermittelte Heizleistung von 9,6 kW bei einer Außentemperatur von -12°C zur Verfügung stellen.



Hinweis

Die dargestellte überschlägige Berechnungsmethode liefert lediglich grobe Anhaltswerte für die Heizlast. Für die korrekte Auslegung muss durch einen Heizungsfachmann eine präzise Berechnung der erforderlichen Heizleistung durchgeführt werden. Panasonic kann unter keinen Umständen für eventuelle Fehlberechnungen verantwortlich gemacht werden.

5.4 Ermittlung Warmwasserbedarf

Der Trinkwarmwasserbedarf lässt sich anhand der folgenden Tabelle für verschiedene Komfortansprüche abschätzen:

Komfortanspruch	Tagesbedarf pro Person in Liter (45 °C)	kWh pro Person und Tag
niedrig	15 bis 30	0,6 bis 1,2
normal	30 bis 60	1,2 bis 2,4
hoch	60 bis 120	2,4 bis 4,8
Waschmaschine oder Geschirrspüler mit Warmwasser-Betrieb	≈ 20 (siehe Herstellerunterlagen)	0,8

Typischer Warmwasserbedarf pro Person für Ein- und Zweifamilienhäuser bei 45 °C Zapftemperatur

Abhängig von der Personenanzahl und dem Komfortanspruch kann der Warmwasserbedarf sehr unterschiedlich ausfallen. Es empfiehlt sich, die Größe des Warmwasserspeichers abhängig vom Warmwasserbedarf auszuwählen. Dabei ist zu beachten, dass die benötigte Warmwasserschüttleistung (z. B. 120 Liter für ein Wannenbad) über das Speichervolumen abgedeckt ist. Gleichzeitig ist aus Hygienegründen das Speichervolumen nicht unnötig groß zu wählen, um eine geringe Verweildauer im Speicher sicherzustellen. Für Ein- und Zweifamilienhäuser werden folgende Speichergrößen empfohlen:

Personen	Speichervolumen
2 bis 3	200 l
3 bis 6	300 l
> 6	> 300 l

**Hinweis**

Im DVGW Arbeitsblatt W551 sind die Anforderungen zur Vermeidung von Legionellenvermehrung beschrieben. Bei Warmwasserspeichern mit mehr als 400 Liter Volumen sowie bei Gebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten gelten höhere Anforderungen als im Ein- und Zweifamilienhaus.

Der Warmwasserbedarf hat den stärksten Einfluss auf den Deckungsgrad von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung. Ein bewährtes Verhältnis zwischen Speichervolumen und Kollektorfläche liegt zwischen 50 bis 80 Liter pro m² Kollektorfläche.

Eine Warmwasserzirkulation erhöht den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung und kann bei sehr langen Leitungslängen bis zu 100 % des Wärmebedarfs für die Warmwasserbereitung betragen. Warmwasser-Zirkulationspumpen sollten daher immer Zeit- und Temperaturgesteuert betrieben werden.

5.5 Festlegung Heizflächentemperatur

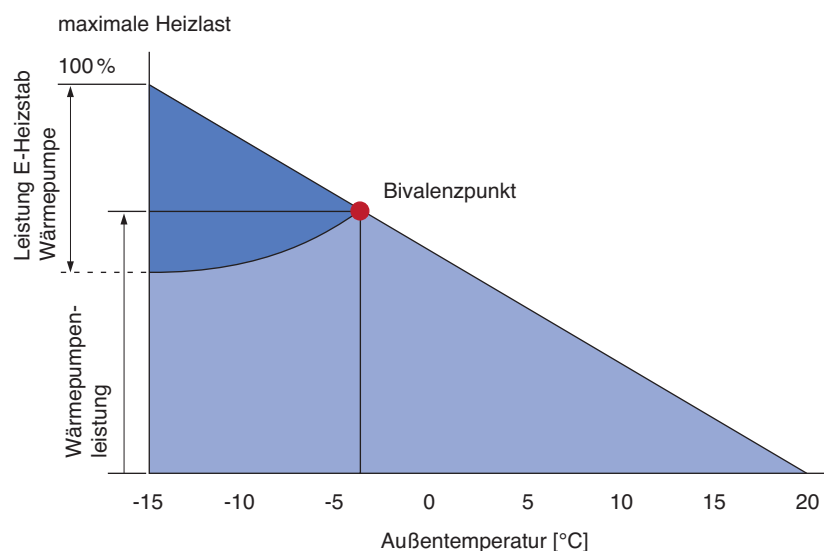
Die Temperatur der Heizflächen im Auslegungspunkt bei Norm-Außentemperatur sollte nicht höher als 55 °C ausgelegt werden. Empfohlen werden Flächenheizungen mit Vorlauftemperaturen von 35 °C und Radiatoren mit einer Vorlauftemperatur von 45 °C. Beim Austausch von Wärmeerzeugern mit Brennern in Bestandsgebäuden gegen eine Aquarea-Wärmepumpe, ist durch zusätzliche Wärmedämmung und Sanierungsmaßnahmen des Gebäudes die Vorlauftemperatur nach Möglichkeit zu reduzieren. Herkömmliche Wärmeerzeuger mit Brennern werden mit Vorlauftemperaturen bis zu 75 °C betrieben. Durch geeignete Sanierungsmaßnahmen können oft die alten Radiatoren mit geringerer Temperatur und Wärmeleistung weiterbetrieben werden. Dazu wird anhand von Umrechnungsfaktoren überprüft, ob die Heizleistung der Radiatoren auch bei niedrigerer Vorlauftemperatur ausreicht.

Ist eine Reduzierung der Vorlauftemperatur nicht möglich, kann mit der Aquarea-HT-Baureihe auch eine Versorgung mit Vorlauftemperaturen bis zu 65 °C erfolgen.

5.6 Betriebsweise und Bivalenzpunkt

Um die Wärmepumpe nicht unnötig groß zu dimensionieren und dadurch Investitionskosten sparen zu können, wird in der Regel ein bivalenter Betrieb bevorzugt. Dabei wird unterhalb einer definierten Außentemperatur und der dazugehörigen Heizleistung ein weiterer Wärmeerzeuger zur Unterstützung zugeschaltet. Dieser Wärmeerzeuger kann extern (z. B. ein Kessel oder Kaminofen) oder intern über den E-Heizstab Wärmepumpe eingebunden werden. Handelt es sich um einen Wärmeerzeuger, der Strom zur Wärme­produktion nutzt, spricht man von einem monoenergetischen Betrieb.

Durch den bivalenten Betrieb wird die Luft/Wasser-Wärmepumpe nur dann unterstützt, wenn die Außentemperaturen sehr niedrig sind. Da dies nur wenige Tage im Jahr der Fall ist, beträgt die erzeugte Wärme des E-Heizstabes nur wenige Prozent der insgesamt erzeugten Wärmemenge.



Bivalent-parallele Betriebsweise (monoenergetisch) über den internen E-Heizstab Wärmepumpe



Hinweis

Der Bivalenzpunkt wird für jedes Gebäude individuell festgelegt (siehe Beispiel im folgenden Abschnitt). Aquarea-Wärmepumpen können aufgrund der Invertertechnologie auch unterhalb der Nennleistung effizient arbeiten ohne zu takten. Trotzdem wird empfohlen, den Bivalenzpunkt des Wärmepumpensystems oberhalb von -10 °C zu wählen.

5.7 Wärmepumpenauswahl

5.7.1 Allgemeine Kriterien

Die Auswahl der geeigneten Wärmepumpe erfolgt im Wesentlichen über die erforderliche Heizleistung. Zusätzlich sind folgende Auswahlkriterien zu prüfen:

- Soll ein Splitsystem oder ein Kompaktsystem eingesetzt werden?
- Soll die Wärmepumpe zum Heizen oder auch zum Kühlen verwendet werden?
- Soll die Wärmepumpe einphasig oder dreiphasig mit Strom versorgt werden (dreiphasige Geräte besitzen tendenziell höhere Leistungszahlen)?

5.7.2 Welche Leistung wird benötigt?

Über die Norm-Heizlast und die Norm-Außentemperatur sind die Hauptanforderungen an die Luft/Wasser-Wärmepumpe festgelegt. Weiterhin sind jedoch auch die Warmwasserbereitung und eventuelle Sperrzeiten durch das Energieversorgungsunternehmen (EVU) zu berücksichtigen. Auch die Leitungslängen der Verbindungsleitungen zwischen Außengerät und Hydromodul sowie zwischen Kompaktgerät und Gebäude sind zu beachten, da lange Leitungen zu einer geringen Heizleistung führen. Nicht zuletzt ist neben der Leistung der Wärmepumpe auch deren Wasservorlauftemperatur bei Norm-Außentemperatur entscheidend für die richtige Wahl der Wärmepumpe.

Andererseits verfügen die Aquarea-Wärmepumpen über einen internen E-Heizstab, der bei sehr niedrigen Außentemperaturen zusätzlich die Wärmeversorgung übernehmen kann.

Alle genannten Kriterien können gemeinsam zur Berechnung der benötigten Heizleistung berücksichtigt werden:

1. Norm-Heizlast (siehe Abschnitt „Ermittlung Heizlast und Norm-Außentemperatur“)
2. Norm-Außentemperatur (siehe Abschnitt „Ermittlung Heizlast und Norm-Außentemperatur“)
3. Speicherladung (benötigte Zeit zur Warmwasserbereitung mit der Wärmepumpe)
4. EVU-Sperrzeit (ggf., z. B. 1 × pro Tag 2 Stunden)
5. Leitungskorrekturfaktor (siehe Abschnitt „Planung Wärmequelle Luft“ zur Berücksichtigung der Leistungsverluste durch lange Leitungen)

$$\text{Heizleistung} \geq \frac{\text{Norm-Heizlast} \times 24 \text{ h}}{(24 \text{ h} - \text{Speicherladung} - \text{EVU} - \text{Sperrzeit}) \times \text{Leitungskorrekturfaktor}}$$



Hinweis

Im Neubau findet in den ersten beiden Jahren nach Bezug i. d. R. eine Bauaustrocknung statt, bei der die Feuchtigkeit von der Bauphase aus dem Baukörper entweicht; in dieser Zeit ist der Wärmebedarf höher als nach der Phase der Bauaustrocknung. Dieser erhöhte Wärmebedarf sollte durch den internen E-Heizstab Wärmepumpe abgedeckt werden können.

Beispiel

- Wohnhaus in Frankfurt/Main mit einer Heizlast von 9,6 kW bei einer Norm-Außentemperatur von $\theta_e = -12^\circ\text{C}$
- Warmwasserbereitung für vier Personen mit normalem Komfortanspruch (45 Liter pro Person und Tag bei 45°C Zapftemperatur bzw. 1,8 kWh): 4 mal 1,8 = 7,2 kWh pro Tag. Eine Wärmepumpe mit einer Heizleistung von 9,6 kW würde für die Warmwasserbereitung $7,2 \text{ kWh} / 9,6 \text{ kW} = 0,75 \text{ h}$ Betrieb benötigen. Aufgerundet ergibt sich damit: **Speicherladung = 1 h**
- Der Leitungskorrekturfaktor ergibt sich aufgrund einer Leitungslänge von 15 m (einfache Länge) als Mittelwert von 1,0 und 0,83 zu **Leitungskorrekturfaktor = 0,92**

$$\text{Gesamtheizleistung} \geq \frac{9,6 \times 24 \text{ h}}{(24 \text{ h} - 1 \text{ h}) \times 0,92} = \frac{230,4}{21,16} = 10,89 \text{ kW}$$

Die zusätzliche Berücksichtigung einer **EVU-Sperrzeit von 2 h pro Tag** ergibt:

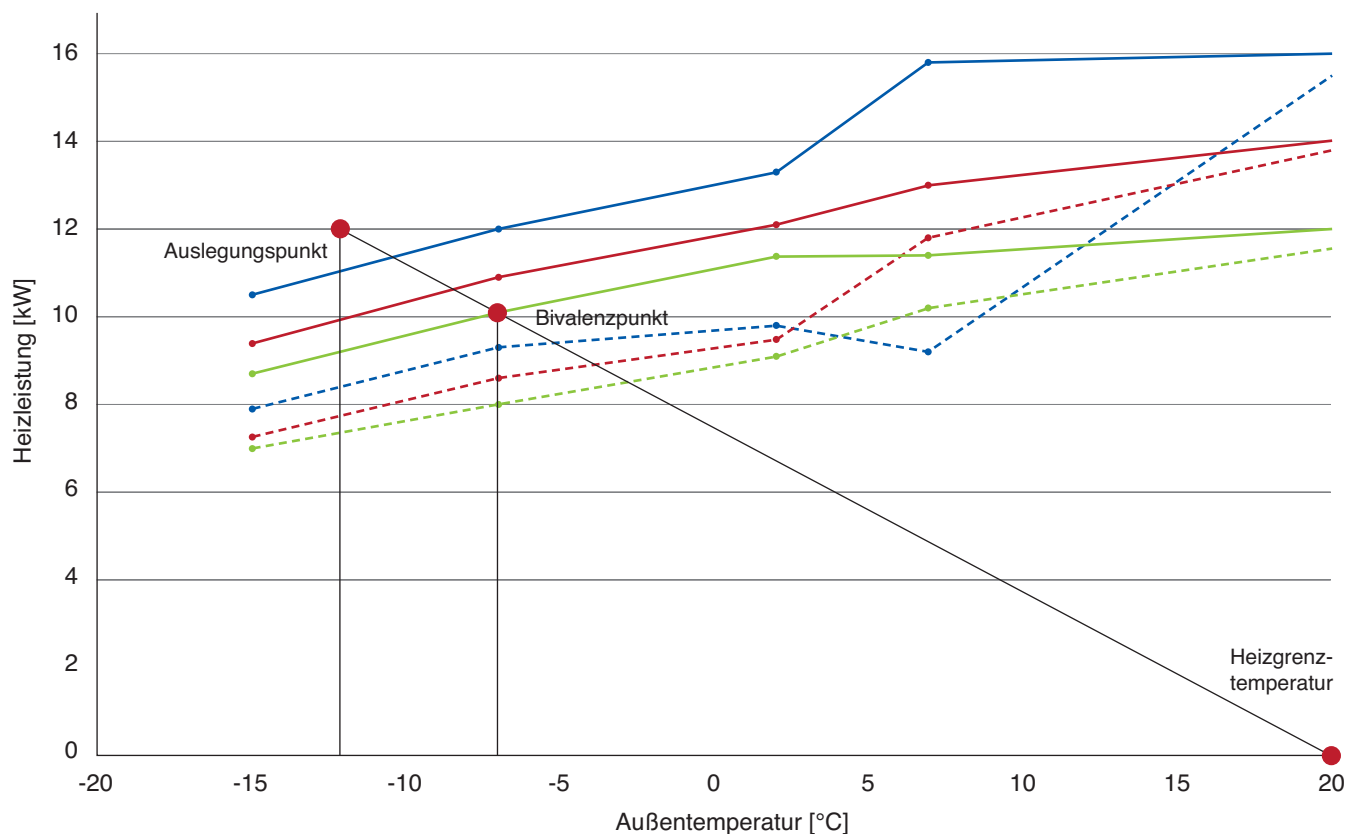
$$\text{Gesamtheizleistung} \geq \frac{9,6 \times 24 \text{ h}}{(24 \text{ h} - 1 \text{ h} - 2 \text{ h}) \times 0,92} = \frac{230,4}{19,32} = 11,93 \text{ kW}$$

Die berechnete Gesamtheizleistung muss bei gleichzeitiger Einhaltung der erforderlichen Wasservorlauftemperatur von 35°C für eine Fußbodenheizung erzeugt werden.



Hinweis

Die dargestellte Ermittlung der Gesamtheizlast kann von der detaillierten Berechnung mit dem Aquarea Designer geringfügig abweichen, ist jedoch als Faustformel schnell und ohne Zuhilfenahme eines Berechnungsprogramms einsetzbar.



- 16kW (dreiphasig)
- 14kW (dreiphasig)
- 12kW (dreiphasig)
- Warmwasservorlauf-
temperatur 35°C
- Warmwasservorlauf-
temperatur 55°C

Leistungskennlinien der Aquarea-LT-Baureihe für die Splitsysteme mit Auslegungspunkt, Heizgrenztemperatur und Bivalenzpunkt

Die Abbildung zeigt die Kennlinien für die Splitsysteme der Aquarea LT-Baureihe mit unterschiedlicher Heizleistung. Durch Einzeichnen des Auslegungspunktes (Gesamtheizleistung = 12kW bei $\theta_e = -12^\circ\text{C}$) und des Punktes ab dem kein Heizbedarf mehr besteht (Heizgrenztemperatur, in diesem Fall 20°C) und der Verbindung beider Punkte kann der Bivalenzpunkt ermittelt werden.

Für eine monovalente Betriebsweise der Wärmepumpe könnte die ermittelte Heizleistung von 12kW selbst mit einer 16kW-Aquarea-Wärmepumpe der Baureihe LT nicht erzeugt werden. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und weil sehr niedrige Außentemperaturen nur an vereinzelt Tagen im Jahr auftreten, wird die Wärmepumpe als bivalentes Heizsystem ausgelegt. Da der zweite Wärmeerzeuger, der als Zusatzheizung zum Einsatz kommt, aus dem internen E-Heizstab Wärmepumpe besteht, wird die Wärmepumpe monoenergetisch betrieben. Unterhalb der Außentemperatur des Bivalenzpunktes von -7°C wird die verbleibende Heizleistung vom E-Heizstab Wärmepumpe erzeugt. Bis zu dieser Außentemperatur läuft die Aquarea-Wärmepumpe im monovalenten Betrieb.

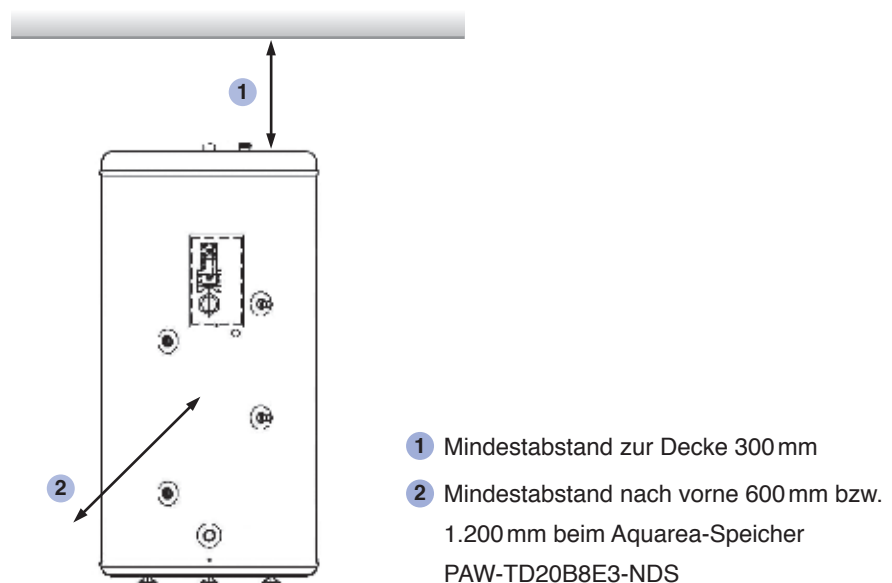
Folgende Wärmepumpen der Aquarea-LT-Baureihe für die Splitsysteme kommen aufgrund des Schnittpunktes mit der Leistungskennlinie bei -7°C und einer Wasservorlauftemperatur von 35°C infrage:

	Heizen und Kühlen
einphasig	WH-SDC12F6E5
dreiphasig	WH-SDC12F9E8

5.8 Planung Aufstellraum

Bei der Planung des Aufstellraumes sind sämtliche Geräte und Bauteile des Wärmepumpensystems zu beachten, die nicht außerhalb des Gebäudes installiert werden:

- Hydromodul (beim Splitsystem)
- Leitungen und Mauerdurchführungen sollten zweckmäßig und mit kurzen Wegen angeordnet werden (Elektro-, Kältemittel- und Heizungswasserleitungen)
- Speicher (Warmwasserspeicher sowie ggf. Pufferspeicher)



Mindestabstände der Panasonic Warmwasserspeicher

Ferner ist darauf zu achten, dass der Aufstellraum trocken und frostfrei und der Ort für Wartungsarbeiten leicht zugänglich ist.

5.8.1 Raumvolumen für Splitsystem

Beim Splitsystem befindet sich das Kältemittel teilweise im Gebäude, was in Bezug auf das Mindestraumvolumen berücksichtigt werden muss. Wenn kein besonderer Maschinenraum nach DIN EN 378 – Teil 1 zur Verfügung steht, wird das mindestens erforderliche Raumvolumen des Aufstellraums (V_{\min}) nach DIN EN 378 – Teil 1 für Wärmepumpen folgendermaßen berechnet:

$$V_{\min} = \frac{G}{c}$$

G = Kältemittelfüllmenge in kg

c = praktischer Grenzwert in kg/m^3 (für R410A $c = 0,44 \text{ kg}/\text{m}^3$ und für R407C $c = 0,31 \text{ kg}/\text{m}^3$)



Hinweis

Das Kältemittel und die Kältemittelfüllmenge unterscheidet sich für die einzelnen Modelle und ist weiterhin abhängig von der zusätzlichen Kältemittelfüllung die über die vorgefüllte Leitungslänge hinausgeht. Details dazu sind den technischen Daten zu entnehmen.



Achtung

Das Kältemittel darf nicht mit Kältemittel eines anderen Typs gemischt oder durch Kältemittel eines anderen Typs ersetzt werden. Die Verwendung anderer Kältemittel kann zu Schäden am Gerät und zu Sicherheitsproblemen führen.

Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung und Gewährleistung bei der Verwendung von Kältemitteln eines anderen Typs als R410A für die Baureihen Aquarea LT und T-CAP bzw. R407C für die Baureihe Aquarea HT.

5.8.2 Montagebedingungen und Mindestabstände Hydromodul

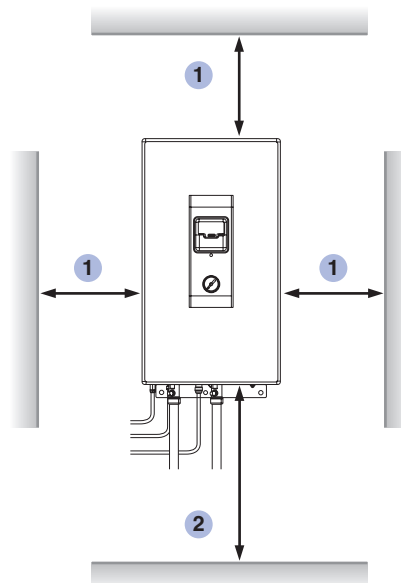
- In der Nähe des Hydromoduls darf sich keine Wärme- oder Dampfquelle befinden. Auch Waschküchen oder andere Räume mit hoher Luftfeuchtigkeit sind ungeeignet, da eine hohe Luftfeuchtigkeit zu Rost führen und das Gerät beschädigen kann.
- Im Raum ist für eine gute Zirkulation zu sorgen.
- Das Kondensat aus dem Kondensatablauf des Hydromoduls sollte problemlos abgeführt werden können, da es bei nicht korrekter Abführung Schäden verursachen kann.
- Die Geräuschentwicklung im Raum sollte in Betracht gezogen werden.
- Das Gerät nicht in der Nähe der Tür montieren.
- Die Mindestabstände (siehe Abbildung auf Folgeseite) sind einzuhalten.
- Das Hydromodul muss vertikal an der Wand installiert werden, wobei die Wand stark und massiv sein sollte, damit keine Vibration auftritt.
- Falls elektrische Geräte an Holzgebäuden mit Metallleisten oder Kabelleisten installiert werden, gemäß den entsprechenden Standards für elektrische Arbeiten, sind keine elektrischen Kontakte zwischen Gerät und Gebäude erlaubt.
- Das Hydromodul ist nur für die Inneninstallation entwickelt und darf nicht draußen installiert werden.

Mindestabstände des Hydromoduls zu Wänden, Decke und Boden

Hinweis

Der Kompressor befindet sich im Außengerät des Splitsystems. Dadurch bestehen die Geräusentwicklung und die Entwicklung von Körperschall des Hydromoduls lediglich aus dem Betrieb der Umwälzpumpe.

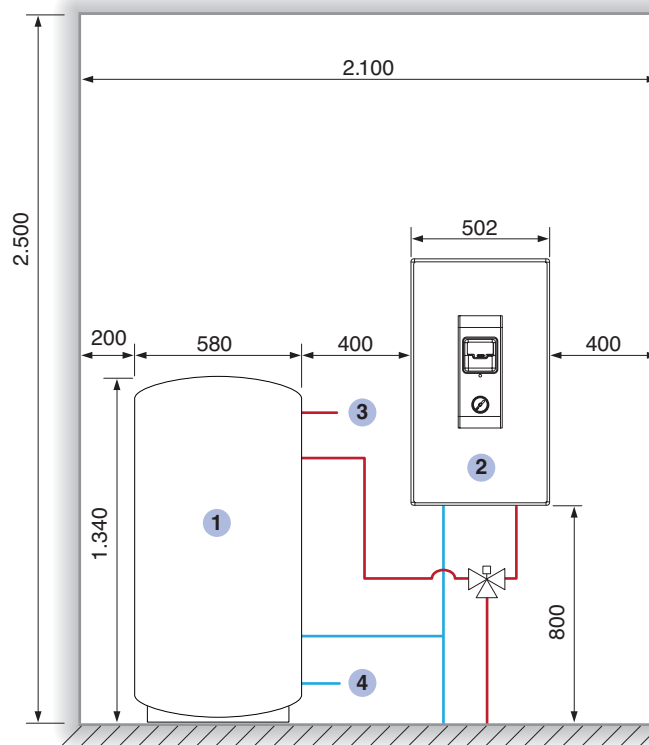
- 1 Mindestabstand 300 mm
- 2 Mindestabstand 600 mm



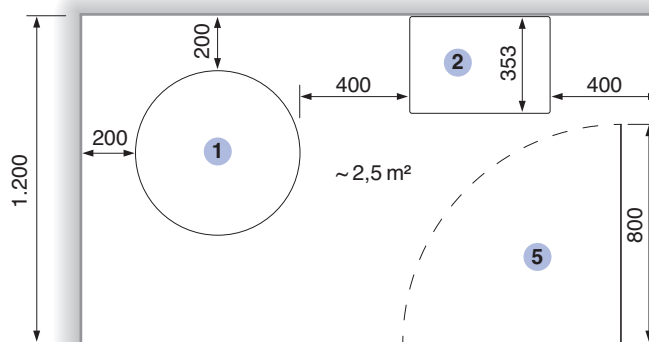
Beispiel eines Aufstellraumes mit Hydromodul und Warmwasserspeicher WH-TD20E3E5

Hinweis

Aufgrund des Raumvolumens von etwa 6,25 m³ ist der Aufstellraum im Beispiel nur für einphasige Aquarea LT-Geräte mit bis zu 9 kW Leistung geeignet. Der Einsatz von Geräten mit einer größeren Menge an Kältemitteln führt zu einer Überschreitung der praktischen Grenzwerte c (für R410A c = 0,44 kg/m³ und für R407C c = 0,31 kg/m³).



Ansicht

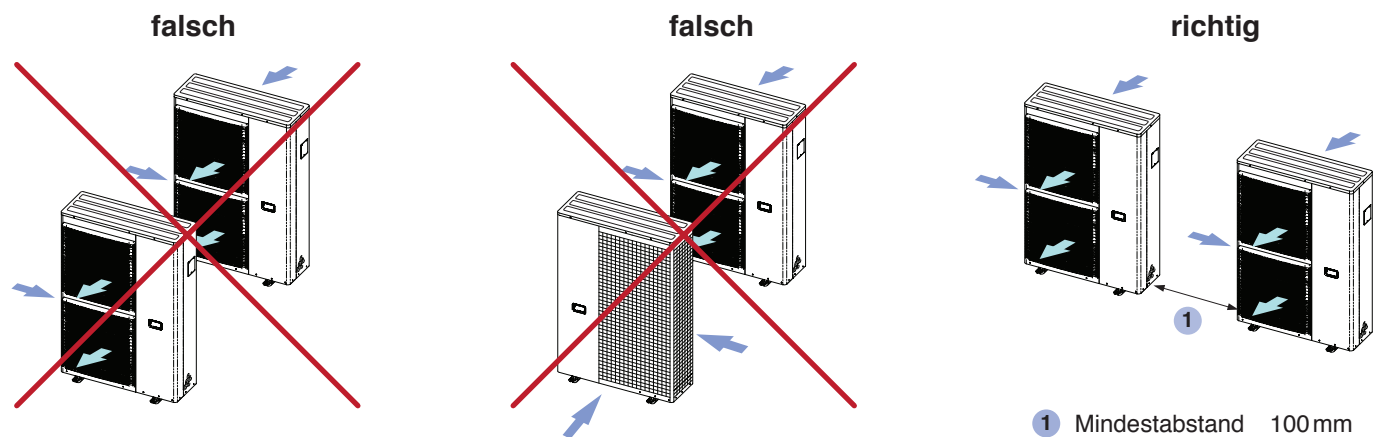


Draufsicht

- 1 Warmwasserspeicher
- 2 Hydromodul
- 3 Warmwasser
- 4 Kaltwasser
- 5 Tür

5.9 Planung Wärmequelle Luft

Luft/Wasser-Wärmepumpen sind nicht genehmigungspflichtig. Vorschriften, besonders im Bereich Lärm, sind jedoch zu berücksichtigen. Ferner ist neben den in den folgenden Abschnitten aufgelisteten Bedingungen darauf zu achten, dass bei Einsatz mehrerer Außen- oder Kompaktgeräte (z. B. bei Wärmepumpen-Kaskaden) kein Kurzschluss der Abluft auftritt (siehe Abbildung).



Korrekte Anordnung mehrerer Außen- oder Kompaktgeräte

5.9.1 Splitsystem

Das Splitsystem besteht aus einem Außengerät und einem Hydromodul. Je nach Leistungsgröße und Modell besitzt das Außengerät einen oder zwei Ventilatoren und unterscheidet sich dadurch in der Baugröße (siehe Übersicht auf Seite 3). Generell sind bei der Verwendung des Splitsystems folgende Punkte zur Entfernung zwischen Außengerät und Hydromodul zu beachten:

- Falls die Länge der Kältemittel-Rohrleitungen größer als die vorgefüllte Leitungslänge des Gerätes ist (je nach Modell 10, 15 oder 30 m, siehe technische Daten), muss die in den technischen Daten angegebene Menge an zusätzlichem Kältemittel beigegeben werden.
- Die maximale Länge der Kältemittel-Rohrleitungen zwischen Hydromodul und Außengerät beträgt je nach Modell 30 oder 40 m (siehe technische Daten). Dieser Wert darf nicht überschritten werden.
- Die minimale Länge der Kältemittel-Rohrleitungen zwischen Hydromodul und Außengerät beträgt 3 m und darf nicht unterschritten werden.
- Der maximale Höhenunterschied zwischen Hydromodul und Außengerät beträgt je nach Modell 20 oder 30 m (siehe technische Daten). Dieser Wert darf nicht überschritten werden.
- Die Wanddicke von Kupferrohren für die Kältemittel-Rohrleitungen muss mehr als 0,8 mm betragen.

Leistungsabnahme bei langen Kältemittelleitungen

Die Leistung der Splitsysteme nimmt mit zunehmender Länge der Kältemittelleitung deutlich ab. Dabei unterscheidet sich die Leistungsänderung je nach Wärmepumpen-Nennleistung für die Modelle mit bis zu 12kW Nennleistung und die Modelle mit 14 und 16kW Nennleistung (siehe Tabelle).

Leitungslänge Kältemittel (einfach)	bis 10 m	bis 20 m	bis 30 m
Leitungskorrekturfaktor	1,0	0,83	0,77

Leitungskorrekturfaktoren zur Berücksichtigung der reduzierten Wärmepumpen-Heizleistung bei der Auswahl der Wärmepumpe für Splitsysteme mit **bis zu 12kW Nennleistung**

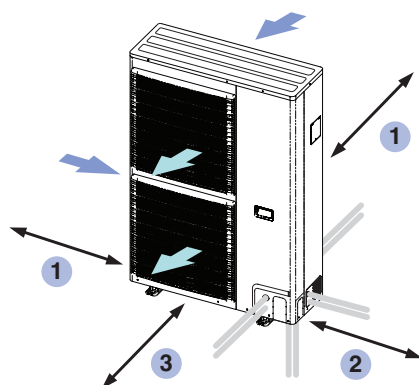
Leitungslänge Kältemittel (einfach)	bis 7 m	bis 10 m	bis 20 m	bis 30 m	bis 40 m
Leitungskorrekturfaktor	1,0	0,91	0,87	0,83	0,77

Leitungskorrekturfaktoren zur Berücksichtigung der reduzierten Wärmepumpen-Heizleistung bei der Auswahl der Wärmepumpe für Splitsysteme mit **14 und 16kW Nennleistung**

Montagebedingungen und Mindestabstände Außengerät

- Die Wärmeabgabe des Außengerätes darf nicht durch zusätzliche Schutzvorrichtungen wie Markisen oder Ähnliches behindert werden.
- Standorte, an denen die Außentemperatur unter -20 °C sinkt, sind zu vermeiden.
- Die Mindestabstände (siehe Abbildung auf Folgeseite) sind einzuhalten.
- Für den Ablauf von Tauwasser im Enteisungsbetrieb wird eine Entwässerung über ein Entwässerungsrohr bis in den frostfreien Untergrund mit Kiesschüttung empfohlen (siehe Installationsbeispiel).
- Es dürfen keine Objekte aufgestellt werden, die zu einem Kurzschluss der Abluft führen könnten.
- Das Betriebsgeräusch des Außengerätes sollte am Installationsort keine Belästigung des Benutzers oder von Nachbarn verursachen.
- Falls das Außengerät in Seennähe, in Regionen mit einem hohen Gehalt an Schwefel oder an öligen Standorten (z. B. Maschinenöl usw.) aufgestellt wird, wird seine Betriebsdauer eventuell verkürzt.
- Das Außengerät ist auf einem Betonfundament oder einem stabilen Grundrahmen z. B. an einer Gebäudeaußenwand zu installieren, waagrecht auszurichten und zu verschrauben (ø 10 mm).
- - Zusätzlich schwingungsdämpfende Gummipuffer zur Entkopplung einsetzen.
- Bei Installationsorten, die von starken Winden beeinflusst werden können, z. B. wenn ein Wind zwischen Gebäuden bläst, einschließlich der Gebäudedächer, ist das Außengerät bauseits mit einem zusätzlichen Schutz gegen Umkippen zu sichern (z. B. Kabel).
- Das Außengerät ist nur für die Außeninstallation entwickelt und darf nicht in Innenräumen installiert werden.

Mindestabstände des Außengerätes zu benachbarten Wänden und Gegenständen mit Darstellung der Luft-Strömungsrichtung. Der Anschluss der Kältemittel-Rohrleitungen kann wahlweise in vier Richtungen (vorne, hinten, seitwärts, unten) erfolgen.

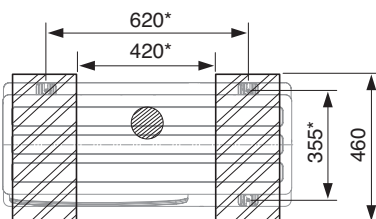


- 1 Mindestabstand 100 mm
- 2 Mindestabstand 300 mm
- 3 Mindestabstand 1.000 mm

Befestigung des Außengerätes

Das Außengerät muss auf einer ebenen, horizontalen und soliden Fläche montiert werden. Dabei ist neben dem Gerätegewicht auch das Gewicht des Wassers zu berücksichtigen. Zur Befestigung werden vier Ankerbolzen M12 benötigt, deren Auszugskraft über 15.000 N liegt.

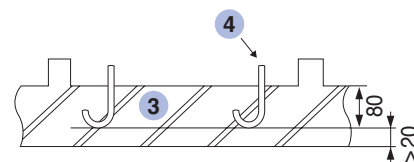
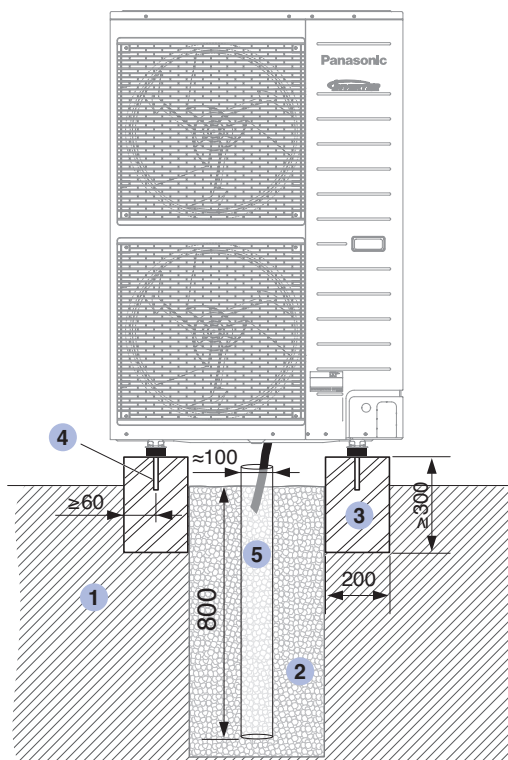
Mindestanforderungen zur Verankerung des Außengerätes am Boden über ein Fundament (links) oder direkt in der Bodenplatte (rechts)



* Abweichend für Geräte mit 3 und 5 kW (siehe Maßzeichnungen)

- 1 Boden
- 2 Kiesschüttung
- 3 Streifenfundament bzw. Bodenplatte
- 4 Ankerbolzen
- 5 Entwässerungsrohr

Alle Maße in mm



5.9.2 Kompaktsystem

Das Kompaktsystem besteht aus einem Gerät, welches je nach Leistungsgröße und Modell einen oder zwei Ventilatoren besitzt. Dadurch unterscheiden sich die Geräte in der Baugröße (siehe Übersicht auf Seite 3).

Bei den Wasserrohrleitungen vom Kompaktgerät zum Gebäude handelt es sich um Wärmeverteilungen, die direkt an Außenluft angrenzend verlegt sind. Diese Leitungen sind nach aktueller Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Anlage 5, Tabelle 1, Zeile 1 bis 4 zu dämmen, mindestens jedoch mit 40 mm, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$.



Achtung

Beim Kompaktsystem besteht Frostgefahr, wenn der Heizkreis mit Wasser gefüllt ist und die Außentemperatur unterhalb von 0°C sinkt! Dies kann zu erheblichen Schäden am Gerät führen.

Frostfreiheit muss bauseits sichergestellt werden durch eine der folgenden Möglichkeiten:

1. Der Heizkreis wird mit einem lebensmittelechten Frostschutzgemisch betrieben (Propylenglykol).
2. Eine Zusatz-Gehäuseheizung im Kompaktgerät verhindert das Einfrieren des Heizkreises.
3. Der Heizkreis wird über eine bauseitige Einrichtung entleert (manuell oder automatisch).

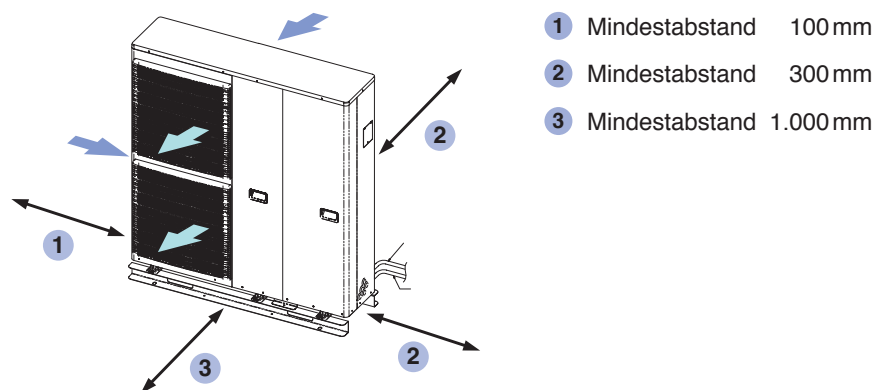


Hinweis

Einzelheiten zum Verhindern des Einfrierens von wasserführenden Leitungen und den Wärme- und Kälteschutz regeln die VDI-Richtlinien VDI 2055 bzw. VDI 2069.

Montagebedingungen und Mindestabstände Kompaktgerät

- Die Wärmeabgabe des Kompaktgerätes darf nicht durch zusätzliche Schutzvorrichtungen wie Markisen oder Ähnliches behindert werden.
- Standorte, an denen die Außentemperatur unter -20°C sinkt, sind zu vermeiden.
- Die Mindestabstände (siehe Abbildung) sind einzuhalten.
- Für den Ablauf von Tauwasser im Enteisungsbetrieb wird eine Entwässerung über ein Entwässerungsrohr bis in den frostfreien Untergrund mit Kiesschüttung empfohlen (siehe Installationsbeispiel auf Seite 80).
- Es dürfen keine Objekte aufgestellt werden, die zu einem Kurzschluss der Abluft führen könnten.
- Das Betriebsgeräusch des Kompaktgerätes sollte am Installationsort keine Belästigung des Benutzers oder von Nachbarn verursachen.
- - Zusätzlich schwingungsdämpfende Gummipuffer zur Entkopplung einsetzen.
- Falls das Kompaktgerät in Seenähe, in Regionen mit einem hohen Gehalt an Schwefel oder an öligen Standorten (z. B. Maschinenöl usw.) aufgestellt wird, wird seine Betriebsdauer eventuell verkürzt.
- Bei Installationsorten, die von starken Winden beeinflusst werden können, z. B. wenn ein Wind zwischen Gebäuden bläst, einschließlich der Gebäudedächer, ist das Kompaktgerät bauseits mit einem zusätzlichen Schutz gegen Umkippen zu sichern (z. B. Kabel).
- Das Kompaktgerät ist nur für die Außeninstallation entwickelt und darf nicht in Innenräumen installiert werden.
- Das Kondensat sollte problemlos aus dem Gerät abgeführt werden können.

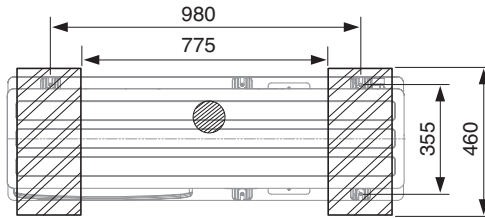


Mindestabstände des Kompaktgerätes zu benachbarten Wänden und Gegenständen mit Darstellung der Luft-Strömungsrichtung

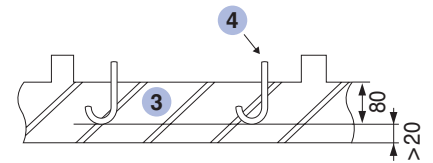
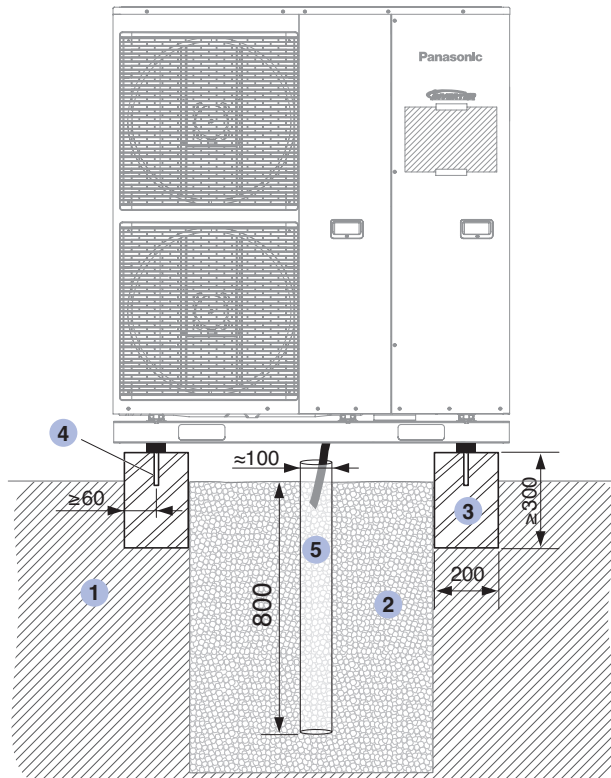
Befestigung des Kompaktgerätes

Das Kompaktgerät muss auf einer ebenen, horizontalen und soliden Fläche montiert werden. Dabei ist neben dem Gerätegewicht auch das Gewicht des Wassers zu berücksichtigen. Zur Befestigung werden vier Ankerbolzen M12 benötigt, deren Auszugskraft über 15.000 N liegt.

Mindestanforderungen zur Verankerung des Kompaktgerätes am Boden über ein Fundament (links) oder direkt in der Bodenplatte (rechts)



- 1 Boden
 - 2 Kiesschüttung
 - 3 Streifenfundament bzw. Bodenplatte
 - 4 Ankerbolzen
 - 5 Entwässerungsrohr
- Alle Maße in mm



5.10 Akustik

5.10.1 Schalldruckpegel

Schall entsteht, wenn Luft in Schwingung gesetzt wird. Diese Schwingung breitet sich als Druckwelle in der Luft aus und gelangt auf diese Weise von der Geräuschquelle (Emissionsquelle) zum Trommelfell des menschlichen Ohres (Immissionsort). Unabhängig von der Art des Geräusches (Sprache oder Motorgeräusch) lässt sich der Schall als Schalldruck messen. Je größer der Schalldruck, umso lauter wird das Geräusch wahrgenommen. Das menschliche Ohr kann einen Bereich von 20×10^{-6} Pa (Hörschwelle) bis 20 Pa (Schmerzgrenze) wahrnehmen. Dieser Bereich, der einem Verhältnis von 1:1.000.000 entspricht, wird allerdings vom menschlichen Ohr nicht linear, sondern logarithmisch wahrgenommen. Aus diesem Grund wird der Schalldruck ebenfalls nicht als Druck, sondern als Schalldruckpegel in Dezibel (dB) angegeben. Werte von Schalldruckpegeln für typische Situationen sind:

Geräusch	Schalldruckpegel in dB(A)	Schalldruck in μ Pa	Empfindung
Wald	20	100	sehr leise
Bibliothek	40	1.000	leise
Gespräch	55	10.000	normal
Straße	80	100.000	laut
Presslufthammer	100	1.000.000	sehr laut

Typische Geräuschsituationen und dabei auftretende Schalldruckpegel und Schalldrücke

Die nichtlineare Wahrnehmung des Schalldruckes führt dazu, dass zwei gleich laute Schallquellen nicht als doppelt so laut wie eine Schallquelle wahrgenommen werden, sondern als lediglich um 3 dB lauter. Eine Verdopplung der Lautstärke eines Geräusches wird mit einer Schalldruckpegelzunahme um 10 dB verbunden.

Maßgeblich für die Einhaltung von Grenzwerten ist der messbare Schalldruckpegel, der zur Berücksichtigung weiterer Einflüsse wie z. B. tonhaltige Geräusche in einen Beurteilungspegel umgerechnet wird. Dieser darf laut TA-Lärm zum Schutz gegen Lärm folgende Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nicht überschreiten:

Industriegebiete	tags und nachts	70 dB(A)
Gewerbegebiete	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
Kerngebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
Reine Wohngebiete	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Die Werte beziehen sich auf den messbaren Wert 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Sie gelten als Mittelwerte und dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen überschritten werden.

Der messbare Schalldruckpegel ist abhängig von der Entfernung zur Schallquelle und sinkt mit steigender Entfernung.

5.10.2 Schalleistungspegel zur überschlägigen Berechnung des Schalldruckpegels

Der Schalleistungspegel ist eine Größe zur Bewertung der Schallquelle unabhängig vom Abstand und der Richtung der Schallausbreitung. Er ist eine rechnerisch ermittelbare Größe, die für einzelne Geräte bei Labormessungen mit definierten Bedingungen bestimmt wird. Anhand des Schalleistungspegels eines spezifischen Gerätes kann der Schalldruckpegel in einem gewissen Abstand und bei entsprechenden Schallausbreitungsbedingungen für einen konkreten Fall überschlägig ermittelt werden.

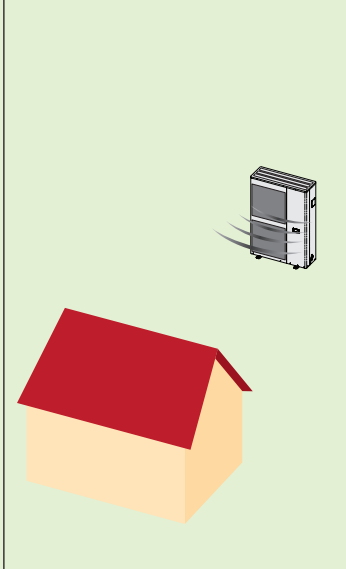
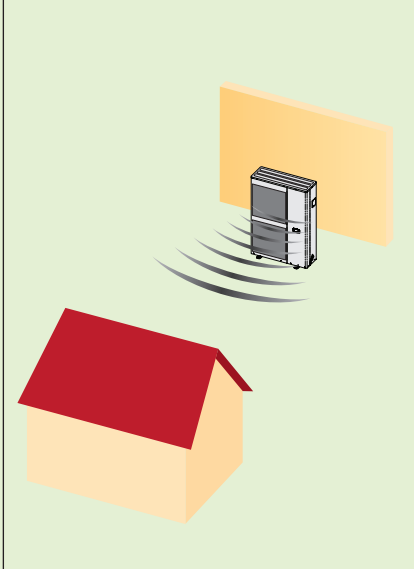
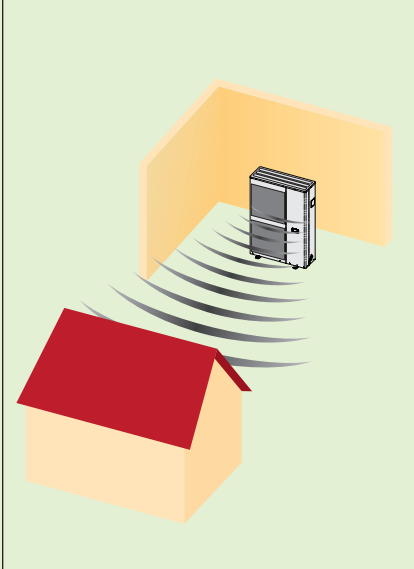
Schall breitet sich mit der Schalleistung von der Schallquelle in alle Richtungen gleich aus. Mit zunehmendem Abstand zur Schallquelle vergrößert sich die Fläche, durch welche der Schall hindurchtritt. Daraus folgt eine kontinuierliche Verringerung des Schalldruckpegels bei gleichbleibender Schalleistung. Während der Schallausbreitung wird der Schalldruckpegel außerdem durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Abschattung durch Hindernisse wie Gebäude, Mauern oder Geländeformationen,
- Reflexion an schallharten Oberflächen wie Mauern, Glasfassaden, Gebäuden oder asphaltierte Böden sowie Böden aus Stein,
- Absorbierung des Schalls an z. B. Rasen, Rindenmulch, Blättern oder frisch gefallenem Schnee,
- Wind kann den Schalldruckpegel verstärken oder mindern (je nach Windrichtung).

Eine überschlägige Ermittlung des Schalldruckpegels L_{Aeq} an einem bestimmten Ort mit einer Entfernung r zur Wärmepumpe kann anhand des Schallleistungspegels L_{WAeq} mit folgender Formel berechnet werden:

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \times \log\left(\frac{Q}{4 \times \pi \times r^2}\right)$$

Dafür wird zusätzlich lediglich der Richtungsfaktor Q benötigt, der die räumlichen Abstrahlbedingungen der Schallquelle berücksichtigt:

Schallausbreitung	In den Halbraum	In den Viertelraum	In den Achtelraum
Q=	2	4	8
Anordnung			

Richtungsfaktor Q bei unterschiedlicher Anordnung der Schallquelle

Beispiel

Das Außengerät WH-UD12FE5 eines Splitsystems hat einen Schallleistungspegel von 67 dB(A) und wird so aufgestellt, dass sich der Schall in den Viertelraum ausbreiten kann (Q=4). Der Schalldruckpegel in 10m Entfernung ergibt sich dann zu:

$$L_{Aeq} (10\text{ m}) = 67\text{ dB (A)} + 10 \times \log \left(\frac{4}{4 \times \pi \times 10^2} \right) = 42\text{ dB (A)}$$

Bei einer Entfernung von 20m beträgt der Schalldruckpegel hingegen nur noch:

$$L_{Aeq} (20\text{ m}) = 67\text{ dB (A)} + 10 \times \log \left(\frac{4}{4 \times \pi \times 20^2} \right) = 36\text{ dB (A)}$$

Über die folgende Tabelle kann der Schalldruckpegel noch einfacher überschlägig ermittelt werden, indem der Tabellenwert vom gerätespezifischen Schallleistungspegel (siehe Technische Daten) abgezogen wird.

Richtfaktor Q	Abstand von der Schallquelle in m								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
8	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Tabelle zur überschlägigen Ermittlung des Schalldruckpegels anhand des Schallleistungspegels



Hinweis

Durch die Wahl des Aufstellortes kann die Schallausbreitung begünstigt oder vermindert werden. Die Aufstellung auf schallharten Bodenflächen sollte vermieden werden. Durch bauliche Hindernisse kann die Schallausbreitung weiter reduziert werden, wobei der Luftstrom selbst nicht behindert werden darf.

Die Ausblasrichtung des Außen- bzw. Kompaktgerätes sollte möglichst zur Straßenseite gewählt werden, da benachbarte schutzbedürftige Räume selten in diese Richtung orientiert sind.

Im Zweifelsfall ist ein Akustiker einzubeziehen.

5.11 Kühlung

Aquarea-Wärmepumpenmodelle mit Kühlfunktion werden manuell vom Heizbetrieb in den Kühlbetrieb umgeschaltet und müssen nach Beendigung der Kühlperiode wieder in den Heizbetrieb umgeschaltet werden.

5.11.1 Kühlen mit Fußbodenheizung

Fußbodenheizungen sind prinzipiell für den Kühlbetrieb geeignet, können jedoch nicht mit sehr niedrigen Wasservorlauftemperaturen betrieben werden, da sowohl der Komfort sinkt als auch die Gefahr der Taupunktunterschreitung besteht. Generell wird daher die Oberflächentemperatur auf mindestens 20 °C begrenzt. Bei einer Spreizung der Wasservorlauf- und Wasserrücklauf-temperatur von 3 bis 4 K lässt sich so eine spezifische Kühlleistung von maximal 30 bis 40 W/m² erreichen. Die Kühlleistung wird wesentlich durch Rohrabstand und den Rohrdurchmesser der Fußbodenheizung sowie den Bodenbelag beeinflusst. Bei Fliesenboden ist der Wärmeübergang deutlich besser als z. B. bei Teppichboden, was sich unmittelbar auch auf die Kühlleistung auswirkt.

Aufgrund der systembedingten Begrenzung der Kühlleistung von Fußbodenheizungen, lässt sich die Raumkühlung nicht auf eine feste Raumtemperatur regeln. Es muss mindestens die Wasservorlauf-temperatur eingestellt werden, die eine Taupunktunterschreitung verhindert.

5.11.2 Kühlen mit Ventilatorconvektoren

Ventilatorconvektoren können mit weitaus niedrigeren Wasservorlauf-temperaturen betrieben werden als Fußbodenheizungen. Entsprechend ist auch die erreichbare Kühlleistung über Ventilatorconvektoren größer und wegen der Art der Raumklimatisierung ein größerer Komfort erreichbar als mit Fußbodenheizungen. Aufgrund der niedrigen Wasservorlauf-temperaturen müssen beim Einsatz von Ventilatorconvektoren zur Raumkühlung eine diffusionsdichte Dämmung der Rohrleitung sowie eine Anbindung des Kondenswasserablaufs an das häusliche Abwassersystem oder eine Abführung des Kondenswassers nach außen berücksichtigt werden.



Achtung

Im Kühlbetrieb kann es durch Taupunktunterschreitung zur Kondensation von Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche der Wärmeübergabesysteme kommen. Dies kann zu Schäden am Gebäude oder auch Rutschgefahr im Fußbodenbereich führen.

Eine Taupunktunterschreitung ist daher über geeignet platzierte Taupunktsensoren auszuschließen oder das auftretende Kondensat sicher abzuleiten. Zusätzlich sind die betroffenen Rohrleitungen diffusionsdicht zu dämmen.

5.12 Elektrischer Anschluss

5.12.1 Stromversorgung

Generell unterscheiden sich die Aquarea-Wärmepumpen durch den Anschluss in einphasige und dreiphasige Geräte. In Abhängigkeit der Nenn-Heizleistung und der Leistung der internen E-Heizstäbe unterscheiden sich die einzelnen Modelle ferner in der Anzahl der Netzanschlüsse. Modelle bis 9 kW Nenn-Heizleistung verfügen über zwei Netzanschlüsse und Modelle mit 12 bis 16 kW über drei Netzanschlüsse.

Elektroanschlüsse der Splitsysteme				
3 bis 5 kW (einphasig)	 E-Heizstab Wärmepumpe und -WW-Speicher Netzanschluss 2	 Hydromodul und Außengerät Netzanschluss 1	 Anschluss des Innen-/Außengerätes	FI-Schutzschalter Netzanschlüsse
7 bis 9 kW (einphasig)	 Hydromodul, Außengerät und E-Heizstab Wärmepumpe Netzanschluss 1	 E-Heizstab Wärmepumpe und WW-Speicher Netzanschluss 2	 Anschluss des Innen-/Außengerätes	FI-Schutzschalter Netzanschlüsse
12 bis 16 kW (einphasig)	 Hydromodul und Außengerät Netzanschluss 1	 E-Heizstab Wärmepumpe und WW-Speicher Netzanschluss 2	 Anschluss des Innen-/Außengerätes	FI-Schutzschalter Netzanschlüsse
9 kW (dreiphasig)	 Hydromodul, Außengerät und E-Heizstab Wärmepumpe Netzanschluss 1	 E-Heizstab Wärmepumpe und WW-Speicher Netzanschluss 2	 Anschluss des Innen-/Außengerätes	FI-Schutzschalter Netzanschlüsse
12 bis 16 kW (dreiphasig)	 E-Heizstab Wärmepumpe und WW-Speicher Netzanschluss 2	 Hydromodul und Außengerät Netzanschluss 1	 Anschluss des Innen-/Außengerätes	FI-Schutzschalter Netzanschlüsse

Unterschiede der Elektroanschlüsse bei Splitsystemen unterschiedlicher Phasenanzahl und Nenn-Heizleistung

Beim Kompaktsystem erfolgt der Netzanschluss direkt am Kompaktgerät. Beim Splitsystem erfolgt der Netzanschluss am Hydromodul, wobei die Stromversorgung des Außengerätes über eine zusätzliche Verbindungsleitung zwischen Hydromodul und Außengerät realisiert wird. Eine Übersicht der genannten Unterschiede ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Die erforderlichen Querschnitte sind den technischen Daten zu entnehmen.

Elektroanschlüsse der Kompaktsysteme		
<p>5 bis 9 kW (einphasig)</p>		<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>
<p>12 bis 16 kW (einphasig)</p>		<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>
<p>9 kW (dreiphasig)</p>		<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>
<p>12 bis 16 kW (dreiphasig)</p>		<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>

Unterschiede der Elektroanschlüsse bei Kompaktsystemen unterschiedlicher Phasenanzahl und Nenn-Heizleistung

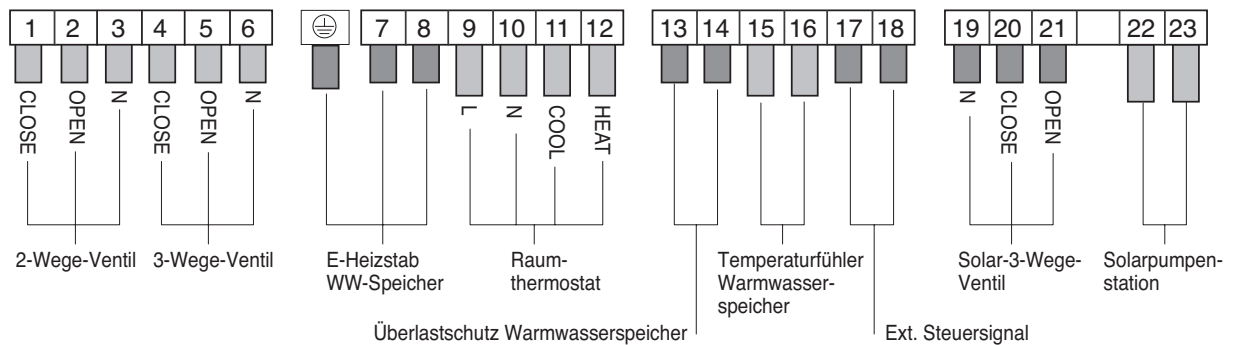
Auslaufmodelle

Elektroanschlüsse der Splitsysteme

<p>7 bis 9 kW (einphasig)</p>	<p>E-Heizstab Wärmepumpe und -WW-Speicher Hydromodul und Außengerät</p> <p>Netzanschluss 2 Netzanschluss 1 Anschluss des Innen-/Außengerätes</p>	<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>
<p>12 bis 16 kW (einphasig)</p>	<p>E-Heizstab WW-Speicher Hydromodul und Außengerät E-Heizstab Wärmepumpe</p> <p>Netzanschluss 2 Netzanschluss 1 Netzanschluss 3 Anschluss des Innen-/Außengerätes</p>	<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>
<p>9 kW (dreiphasig)</p>	<p>Hydromodul, Außengerät und E-Heizstab Wärmepumpe E-Heizstab WW-Speicher</p> <p>Netzanschluss 1 Netzanschluss 2 Anschluss des Innen-/Außengerätes</p>	<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>
<p>12 bis 16 kW (dreiphasig)</p>	<p>E-Heizstab Wärmepumpe Hydromodul und Außengerät E-Heizstab WW-Speicher</p> <p>Netzanschluss 3 Netzanschluss 1 Netzanschluss 2 Anschluss des Innen-/Außengerätes</p>	<p>FI-Schutzschalter</p> <p>Netzanschlüsse</p>

Unterschiede der Elektroanschlüsse bei Splitsystemen (Auslaufmodelle) unterschiedlicher Phasenanzahl und Nenn-Heizleistung

5.12.2 Anschlüsse der Ein- und Ausgänge



Klemmen	Anschluss	Funktion	Bedingung	Kabelquerschnitt
1 bis 3	2-Wege-Ventil	Ausgang für Ansteuerung des 2-Wege-Ventils (z. B. für Fußbodenheizung, Kühlen)		3 × min. 0,5 mm ²
4 bis 6	3-Wege-Ventil	Ausgang für Ansteuerung des 3-Wege-Ventils (z. B. für Heizen, Warmwasserspeicher)		3 × min. 0,5 mm ²
Masse bis 8	E-Heizstab WW-Speicher	Ausgang für Ein/Aus-Schaltung des E-Heizstabs WW-Speicher	Die maximale Abgabeleistung des E-Heizstabs WW-Speicher sollte maximal 3 kW betragen	3 × min. 1,5 mm ²
9 bis 12	Raumthermostat	Eingang für Raumthermostatsignale		4 bzw. 3 × min. 0,5 mm ²
13 bis 14	Überlastschutz Warmwasserspeicher	Eingang für Überlastschutz des Warmwasserspeichers	Die Klemmen 13/14 müssen gebrückt werden, wenn kein Überlastschutz für den Warmwasserspeicher verwendet wird	2 × min. 0,5 mm ²
15 bis 16	Temperaturfühler Warmwasserspeicher	Eingang für Temperaturfühler des Warmwasserspeichers		2 × min. 0,5 mm ²
17 bis 18	Ext. Steuersignal	Eingang für externes Steuersignal	Diese beiden Klemmen sind bei Auslieferung gebrückt. Anschluss: 1-polig (min. 3 mm Kontaktabstand)	2 × min. 0,5 mm ²
19 bis 21	Solar-3-Wege-Ventil	Ausgang für Ansteuerung des Solar-3-Wege-Ventils		3 × min. 0,5 mm ²
22 bis 23	Solarpumpenstation	Eingang des EIN-Signals von Solarpumpe 2 (230 VAC)	Zusatzplatine CZ-NS1P, CZ-NS2P oder CZ-NS3P verwenden	2 × min. 0,5 mm ²

Anschlussklemmleiste und Tabelle der Ein- und Ausgänge mit Funktion



Hinweis

Für den einfachen Anschluss eines bauseits vorhandenen Speichers bietet Panasonic einen Temperaturfühler-Einbausatz für Fremdspeicher an. Dieser Artikel trägt die Bezeichnung CZ-TK1.



Hinweis

Der Außentemperaturfühler befindet sich im Außen- bzw. Kompaktgerät und muss nicht installiert oder angeschlossen werden, da die Messwerte über eine interne BUS-Leitung übertragen werden.

5.12.3 Stromzähler und Tarife

Für den Anschluss der Wärmepumpe an das Stromnetz sind vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen (EVU) eine Zustimmung einzuholen und die Anschlussbedingungen zu erfragen. In diesem Zusammenhang sind ebenfalls Daten zum Gebäude zur Wärmepumpe und zur Betriebsweise anzugeben. Sofern die Möglichkeit der Nutzung günstiger Wärmepumpentarife besteht, sind dazu eventuelle Sperrzeiten und deren Dauer zu erfragen und bei der Planung zu berücksichtigen.

Der Stromverbrauch der Wärmepumpe wird zur Ermittlung der Jahresarbeitszahl und zur Abrechnung eines ggf. abweichenden Tarifes über einen eigenen Stromzähler gemessen, an welchen alle Stromanschlüsse der Wärmepumpe angeschlossen werden.



Achtung

Fallen Sperrzeiten durch das Energieversorgungsunternehmen mit Frostperioden zusammen, so kann es zu Frostschäden kommen, wenn die Einrichtung zur Sicherstellung der Frostfreiheit ebenfalls von der Sperrzeit betroffen ist. Zusatz-Gehäuseheizung oder andere Einrichtungen zur Frostfreiheit sind daher so an das Stromnetz anzuschließen, dass sie nicht von der Sperrzeit betroffen sind.

5.13 Hydraulik

5.13.1 Hydraulische Einbindung

Alle Aquarea-Wärmepumpensysteme besitzen eine interne Wasserzirkulationspumpe, die für den Transport des Heizungswassers in das Wärmeübergabesystem sorgt. Je nach Baureihe und Modellvariante der Aquarea-Wärmepumpe kommt eine Standard-Pumpe oder eine Hocheffizienz-Pumpe zum Einsatz. Aufgrund der selbstständigen Regelung der Hocheffizienz-Pumpen müssen Standard- und Hocheffizienz-Pumpen bei der hydraulischen Entkopplung von Wärmepumpenkreis und Wärmeabnehmerkreis unterschiedlich gehandhabt werden (siehe folgende Abschnitte).



Achtung

Aquarea-Wärmepumpen werden – je nach Baureihe und Modellvariante – mit Standard-Pumpe oder Hocheffizienz-Pumpe geliefert. Hocheffizienz-Pumpen besitzen eine interne Drehzahlregelung, die je nach Einstellung dazu führt, dass der Volumenstrom unter den Mindestvolumenstrom sinkt. Dies kann bei fehlender Berücksichtigung zu Störungsmeldungen führen.

Die Erläuterungen zur hydraulischen Entkopplung bei Standard- und Hocheffizienz-Pumpen sind zu beachten.



Hinweis

Geräte mit Hocheffizienz-Pumpe sind in der Geräteübersicht am Anfang des Dokumentes und in den technischen Daten besonders gekennzeichnet. Geräte der F-Generation besitzen Hocheffizienz-Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung und können bei der hydraulischen Einbindung wie Standard-Pumpen gehandhabt werden.

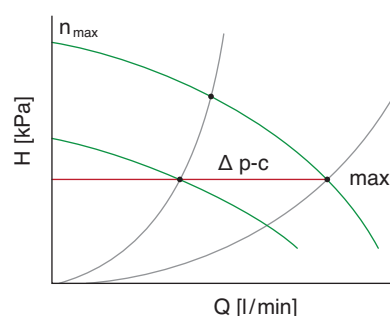
Hydraulische Entkopplung bei Standard-Pumpen und Hocheffizienz-Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung

Im Einzelfall können neben der geräteinternen Wasserzirkulationspumpe eine oder mehrere Wasserzirkulationspumpen für die jeweiligen Heizkreise benötigt werden. In diesem Fall muss eine hydraulische Entkopplung des Wärmepumpenkreises und des Wärmeabnehmerkreises durch einen Pufferspeicher oder eine hydraulische Weiche erfolgen. Bei Einbindung ohne hydraulische Entkopplung muss sichergestellt sein, dass der Mindestumlauf der jeweiligen Wärmepumpe (siehe Technische Daten) zu jeder Zeit eingehalten wird. Automatisch regelnde Mischer oder Thermostatventile können bewirken, dass die Warmwasserzirkulation so stark gedrosselt wird, dass der Mindestumlauf unterschritten wird. Um dies auszuschließen, empfiehlt Panasonic, Wärmeübergabesysteme ohne hydraulische Entkopplung immer mit einem Überströmventil zwischen Heizungsvor- und Rücklauf zu installieren. Das Überströmventil ist dabei auf den Nennvolumenstrom der jeweiligen Wärmepumpe auszuliegen.

Hydraulische Entkopplung bei Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung

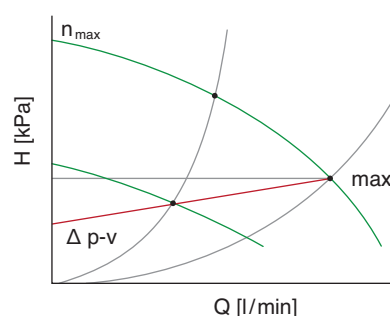
Im Gegensatz zu Standard-Pumpen verfügen Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung über eine selbstständige Regelung. Steigt der Widerstand im Heizkreis, z. B. weil Thermostatventile schließen, so erkennt die Hocheffizienz-Pumpe einen gestiegenen Differenzdruck und regelt automatisch die Drehzahl und den Volumenstrom stufenlos nach unten. Dadurch wird nur so viel elektrischer Strom für die Wasserzirkulationspumpe verbraucht, wie nötig. Die Pumpe versorgt das Wärmeübergabesystem mit einem geringeren Volumenstrom, bis die Ventile wieder öffnen und die Drehzahl aufgrund des sinkenden Differenzdruckes automatisch erhöht wird, bis der Nennvolumenstrom bzw. der Differenzdruck-Sollwert erreicht ist.

Die Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung der Aquarea-Wärmepumpen verfügen über zwei Regelungsarten, welche an der Pumpe eingestellt werden können.



$\Delta p-c$ – Differenzdruck konstant:

Die Elektronik **hält** den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert auf dem eingestellten Wert (Stufe 1 bis 7) bis zur Maximal-Kennlinie. Diese Regelungsart wird von Panasonic empfohlen.



$\Delta p-v$ – Differenzdruck variabel:

Die Elektronik **verändert** den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert (einstellbar über Stufen 2 bis 6), wobei der Differenzdruck gleichzeitig mit dem Volumenstrom auf maximal die Hälfte des Differenzdruck-Sollwertes abnimmt.

Beide Regelungsarten bewirken, dass bei steigendem Differenzdruck bzw. steigendem Widerstand im Heizkreis die Pumpendrehzahl reduziert wird. Dadurch sinkt der Volumenstrom im Vergleich zu unregulierten Standard-Pumpen sehr viel stärker und kann zu einer Unterschreitung des Mindestvolumenstroms (siehe Technische Daten) und somit zu einer Störung führen.

**Achtung**

Im Gegensatz zu Standard-Pumpen und Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung, muss beim Einsatz von Aquarea-Wärmepumpen mit Hocheffizienz-Pumpen immer eine hydraulische Entkopplung von Wärmepumpenkreis und Wärmeabnehmerkreis erfolgen – der Einsatz von Überströmventilen ist nicht möglich.

Alternativ zur hydraulischen Entkopplung über eine hydraulische Weiche oder einen Pufferspeicher kann dies auch über einen Bypass in Form mehrerer nicht drosselbarer bzw. permanent geöffneter Heizkreise erfolgen. Dafür eignen sich insbesondere Räume mit einem kontinuierlich hohen Wärmebedarf wie z. B. Bäder. Auch bei dieser Variante muss sichergestellt sein, dass der Mindestvolumenstrom der Wärmepumpe stets gewährleistet ist.

Schmutzfilter

Vor dem Anschluss des Wassereinlasses (Wasserrücklauf) an der Wärmepumpe muss bauseits ein Schmutzfilter zum Schutz der Wärmepumpe installiert werden. Die Maschenweite des Schmutzfilters muss mindestens 500 bis 600 µm betragen, wobei der Druckverlust durch die Installation des Schmutzfilters nicht den Betrieb der Wärmepumpe beeinträchtigen darf.

Systemvolumen

Je nach Nenn-Heizleistung des Wärmepumpensystems muss folgendes Wassergesamtvolumen im System vorhanden sein:

Nenn-Heizleistung bis einschließlich 9 kW: 30 Liter

Nenn-Heizleistung 12 kW bis einschließlich 16 kW: 50 Liter

**Hinweis**

Liegt das Wassergesamtvolumen im System unterhalb der angegebenen Werte, so muss das Systemvolumen z. B. unter Verwendung eines Puffers oder eines Zusatzgefäßes erhöht werden.

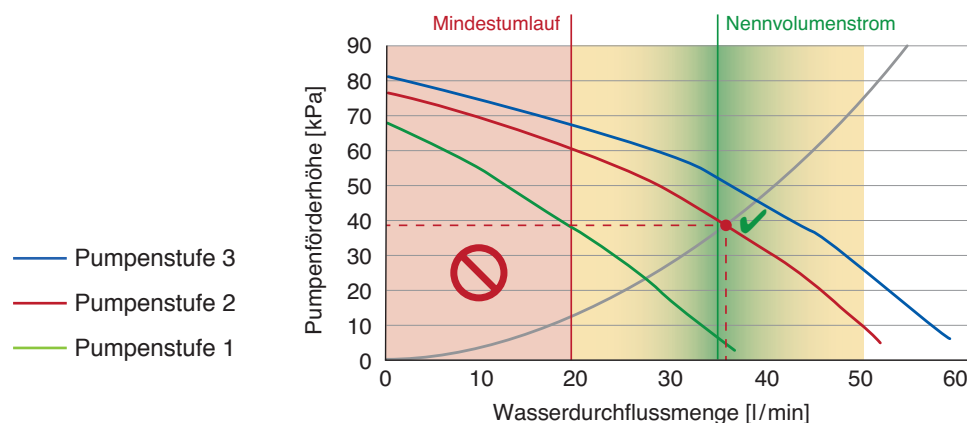
5.13.2 Pumpenförderhöhe und Rohrnetzwideerstand

Die geräteinterne Wasserzirkulationspumpe der Aquarea-Wärmepumpen unterscheidet sich je nach Baureihe und Modellvariante hinsichtlich Förderhöhe und Fördervolumen. Zusätzlich lassen sich Standard-Pumpen und Hocheffizienz-Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung sowie Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung unterscheiden (siehe auch Kennzeichnung in der Geräteübersicht am Anfang des Dokumentes und in den technischen Daten). Während Standard-Pumpen fest einstellbare Pumpenstufen besitzen, verfügen Hocheffizienz-Pumpen über eine selbstständige Drehzahlregelung bei einer feineren Einstellmöglichkeit der Pumpenstufen, was zu einer anderen Pumpenkennlinien-Charakteristik führt (siehe folgende Abschnitte).

Für die Auslegung der Pumpenförderhöhe müssen sämtliche Komponenten des Rohrnetzes und ihre einzelnen Widerstände bei Nennvolumenstrom berücksichtigt werden. Komponenten wie Mischer, Ventile und Wärmemengenzähler müssen so ausgewählt werden, dass der Nenndurchfluss auf den Nennvolumenstrom des Wärmepumpensystems abgestimmt ist.

Typ 1: Auf den Nennvolumenstrom achten

Wärmepumpen arbeiten für die effiziente Wärmeerzeugung mit einer Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf von etwa 5 K. Dies unterscheidet sie von Wärmeerzeugern mit Brennern, welche ohne weiteres mit einer Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf von etwa 10 oder 20 K arbeiten können. Die geringe Temperaturspreizung von Wärmepumpen bewirkt, dass für den Transport der gleichen Wärmeleistung der Volumenstrom von Wärmepumpen tendenziell höher ist als bei Wärmeerzeugern mit Brennern. Bei der Planung müssen daher der Nennvolumenstrom und der resultierende Widerstand des Rohrnetzes besonders beachtet werden.



Beispiel einer Rohrnetzwidestand-Kennlinie mit korrekt eingestelltem Nennvolumenstrom auf Pumpenstufe 2 (Standard-Pumpe) für das Gerät WH-MXF12D6E5

Typ 2: Auf die Rohrnenweite achten

Das Druckgefälle in den Rohrleitungen steigt exponentiell mit dem Volumenstrom. Das heißt, dass eine Verdopplung des Volumenstroms eine Steigerung des Druckgefälles um den Faktor 4 bewirkt! Ausschlaggebend dafür ist die Strömungsgeschwindigkeit im Rohr, die vom Volumenstrom und dem inneren Rohrdurchmesser abhängt.

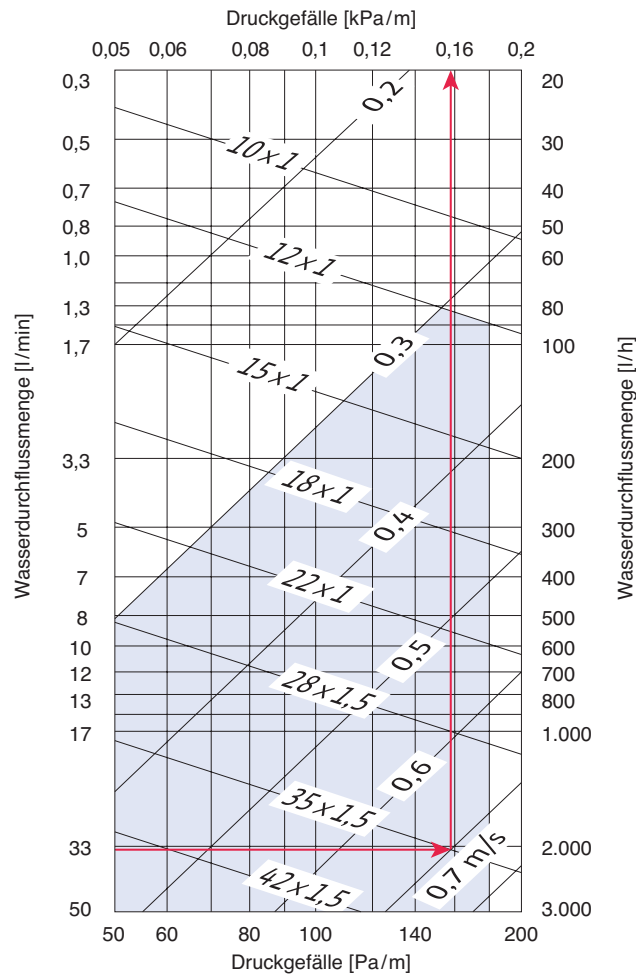
Alternativ zu einer Rohrnetzberechnung kann das Druckgefälle in Rohrstrecken über Nomogramme ermittelt werden. Als Empfehlung für die Auslegung von Hauptverteilungen gilt dabei:

- Die Strömungsgeschwindigkeit sollte im Bereich 0,3 bis max. 1,5 m/s liegen
- Das Druckgefälle pro Meter sollte bei etwa 0,1 kPa/m liegen

Anhand dieser Kriterien kann aus dem Kupferrohr-Nomogramm die erforderliche Rohrnennweite abgelesen werden (siehe Beispiel). Der empfohlene Bereich ist farblich hervorgehoben. Zur Ermittlung des Rohrnetzwidestandes eines gesamten Stranges muss das Druckgefälle pro Meter mit der Länge der jeweiligen Teilstrecken multipliziert und das Druckgefälle der Teilstrecken addiert werden. Der Gesamtwidestand eines Stranges ergibt sich aus der Summe der Druckgefälle der Teilstrecken multipliziert mit einem pauschalen Zuschlagsfaktor von 1,5.

Kupferrohr-Nomogramm

Beispiel zur Ermittlung der Rohrnennweite für das Gerät WH-MXF12D6E5 mit einem Nennvolumenstrom von 34 l/min: Es ergibt sich eine Kupferrohr-Nennweite von 35 x 1,5 bei einem Druckgefälle von 0,16 kPa/m und einer Strömungsgeschwindigkeit von 0,7 m/s.



5.13.3 Pumpenförderhöhe

Die geräteinterne Wasserzirkulationspumpe der Aquarea-Wärmepumpen unterscheidet sich – je nach Baureihe und Modellvariante – hinsichtlich Förderhöhe und Fördervolumen. Zusätzlich lassen sich Standard-Pumpen und Hocheffizienz-Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung sowie Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung unterscheiden (siehe auch Kennzeichnung in der Geräteübersicht am Anfang des Dokumentes und in den technischen Daten). Während Standard-Pumpen und Hocheffizienz-Pumpen ohne Differenzdruck-Regelung fest einstellbare Pumpenstufen besitzen, verfügen Hocheffizienz-Pumpen mit Differenzdruck-Regelung über eine selbstständige Drehzahlregelung bei einer feineren Einstellmöglichkeit der Pumpenstufen, was zu einer anderen Pumpenkennlinien-Charakteristik führt (siehe folgende Abschnitte).

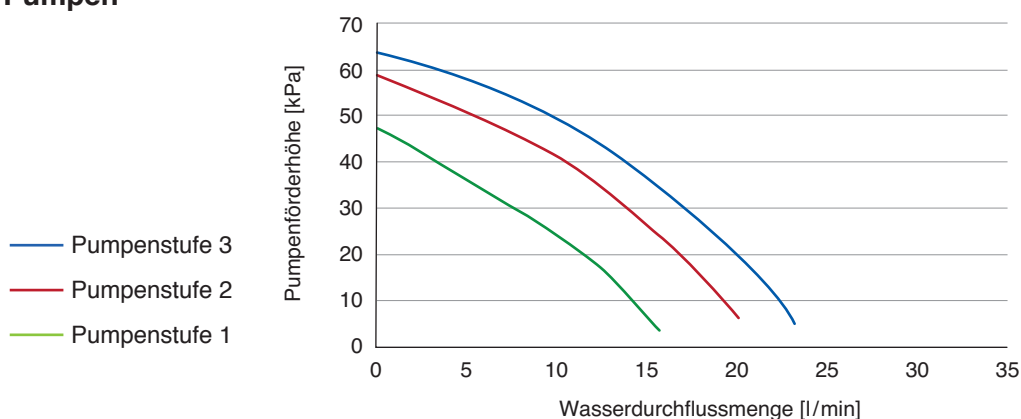
Für die Auslegung der Pumpenförderhöhe müssen sämtliche Komponenten des Rohrnetzes und ihre einzelnen Widerstände bei Nennvolumenstrom berücksichtigt werden. Komponenten wie Mischer, Ventile und Wärmemengenzähler müssen so ausgewählt werden, dass der Nenndurchfluss auf den Nennvolumenstrom des Wärmepumpensystems abgestimmt ist.



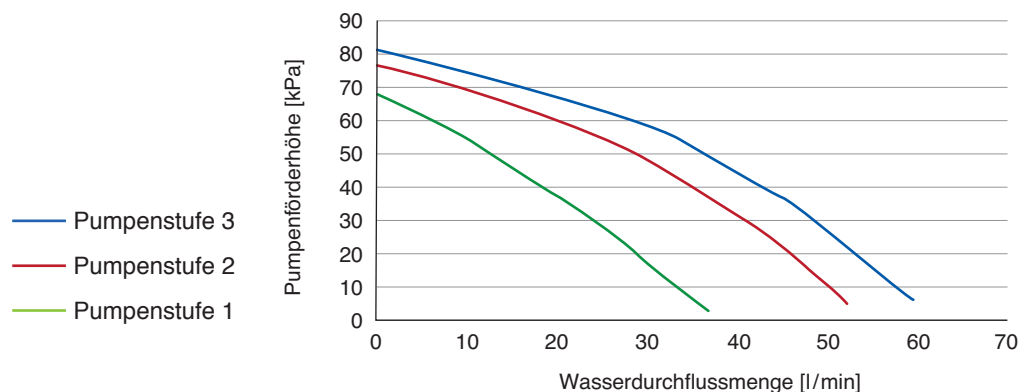
Achtung

Die Summe der einzelnen Widerstände sämtlicher Komponenten des Rohrnetzes dürfen bei Nennvolumenstrom die Pumpenförderhöhe nicht überschreiten. Ist der Rohrnetzwidestand zu hoch, kann der Nennvolumenstrom durch die geräteinterne Wasserzirkulationspumpe nicht erreicht werden. Die Wärmepumpenregelung registriert eine Unterschreitung der Mindestumlaufmenge und schaltet auf Störung.

Pumpenförderhöhe Standard-Pumpen

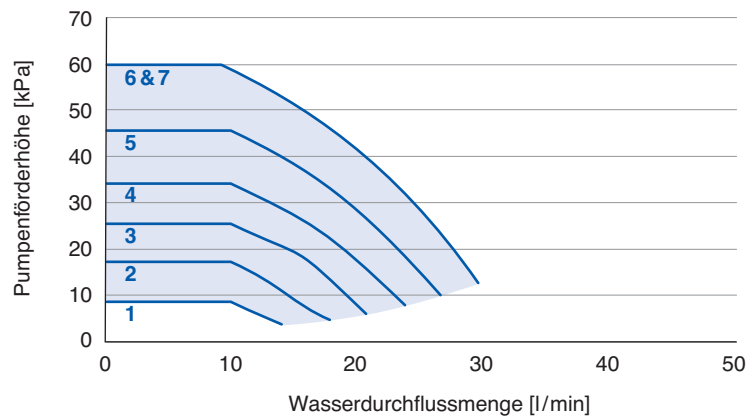


Pumpenkennlinie der Standard-Wasserzirkulationspumpe für die Aquarea-Wärmepumpen, 7 (Auslaufmodell) und 9 kW einphasig

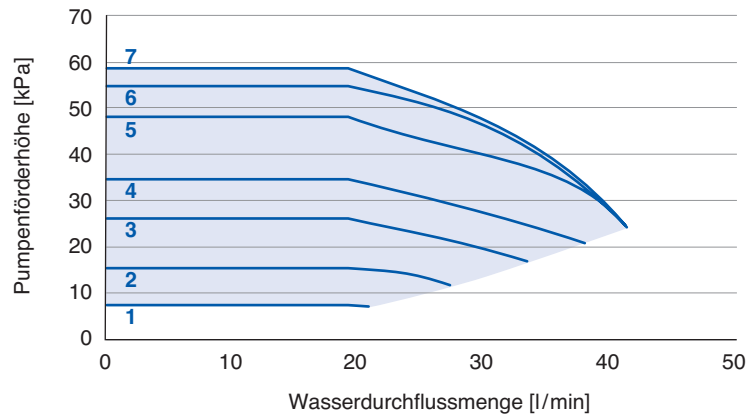


Pumpenkennlinie der Standard-Wasserzirkulationspumpe für die Aquarea-Wärmepumpen, 9 kW dreiphasig sowie 12, 14 und 16 kW einphasig und dreiphasig

**Pumpenförderhöhe
Hocheffizienz-Pumpen mit
Differenzdruck-Regelung**

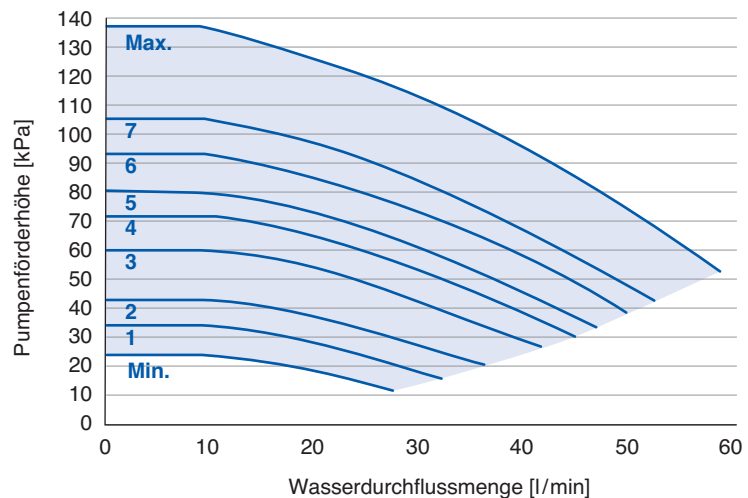


Pumpenkennlinie der Hocheffizienz-Wasserzirkulationspumpe mit Differenzdruck-Regelung für die Aquarea-Wärmepumpen-Geräte WH-SDF03E3E5, WH-SDF05E3E5, WH-SDC03E3E5 und WH-SDC05E3E5



Pumpenkennlinie der Hocheffizienz-Wasserzirkulationspumpe mit Differenzdruck-Regelung für die Aquarea-Wärmepumpen-Geräte WH-MDF06E3E5, WH-MDF09E3E5, WH-MDC09E3E5, WH-SXF09E3E8 und WH-SXF12D9E8 (Auslaufmodelle)

**Pumpenförderhöhe
Hocheffizienz-Pumpen ohne
Differenzdruck-Regelung**



Pumpenkennlinie der Hocheffizienz-Wasserzirkulationspumpe ohne Differenzdruck-Regelung für die Aquarea-Wärmepumpen-Geräte ab der F-Generation

5.13.4 Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich des Wärmeübergabesystems ist nichts anderes als die korrekte Einstellung der Sollvolumenströme von Teilsträngen über Regulierventile. Auf diese Weise wird verhindert, dass einzelne Gebäudebereiche übermäßig aufgeheizt werden, während andere Bereiche mit geringerer Durchströmung kalt bleiben. Der hydraulische Abgleich ist daher eine Frage von Wohnkomfort und gleichzeitig auch eine Voraussetzung für den effizienten Betrieb der Luft/Wasser-Wärmepumpe. Entsprechend ist ein hydraulischer Abgleich nicht zuletzt auch für die Förderung von Wärmepumpen verpflichtend durchzuführen.

5.13.5 Besonderheiten bei Kühlung

Hydraulisch unterscheidet sich ein Wärmepumpensystem mit Kühlung nicht von einem reinen Heizsystem. Zur Berechnung der Jahresarbeitszahl wird allerdings die erzeugte Wärmemenge des Wärmepumpensystems benötigt, weshalb für die korrekte Ermittlung der Wärmemenge sogenannte „Klimazähler“ einzusetzen sind, welche sowohl die Wärmemenge als auch die Kältemenge erfassen.

5.13.6 Ausdehnungsgefäß

Die Aquarea-Wärmepumpen besitzen mit Ausnahme der Mini-Kompaktgeräte mit 5, 6 und 9 kW Heizleistung (siehe Hinweis) ein internes Ausdehnungsgefäß mit einer Größe von 10 Litern und einem Anfangsdruck von 1 bar.

Dieses Ausdehnungsgefäß ist verwendbar für Heizungssysteme mit einer Gesamtmenge an Wasser im System unter 200 Liter und einer statischen Höhe des Systems von nicht mehr als 7 Meter (Differenz des höchsten Punktes der Anlage zum Ausdehnungsgefäß).

Falls die Gesamtmenge an Wasser größer als 200 Liter ist oder größere statische Höhen erforderlich sind, so ist die Druckhaltung über ein bau-seits zu installierendes Ausdehnungsgefäß sicherzustellen. Generell ist dabei die Druckstufe des Sicherheitsventils zu beachten. Diese ist den technischen Daten zu entnehmen und beträgt maximal 3 bar.



Hinweis

Abweichend von den anderen Geräten besitzen die Mini-Kompaktgeräte WH-MDC05F3E5, WH-MDF06E3E5 und WH-MDF09E3E5 mit 6 und 9 kW Heizleistung ein Ausdehnungsgefäß mit lediglich 6 Litern Volumen. Entsprechend können diese Geräte nur für Heizungssysteme mit einer Gesamtmenge an Wasser im System unter 150 Litern verwendet werden. Die weiteren Bedingungen entsprechen denen der anderen Geräte.

Die Auslegung des benötigten Ausdehnungsgefäß-Nennvolumens V_N erfolgt unter Berücksichtigung von:

Anlagenvolumen	V_A	(Gesamtvolumen des Heizungssystems)
Maximaler Temperatur	T_{max}	(Höchste Temperatur im System z. B. 60 °C)
Enddruck des Sicherheitsventils	p_e	(Abhängig vom Sicherheitsventil, max. 2,5 bar)
Vordruck Ausdehnungsgefäß	p_0	(Anfangsdruck 1 bar)

$$V_N = (V_e + V_v) \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

- Das Ausdehnungsvolumen V_e ergibt sich über das Anlagenvolumen und die maximale Temperatur über den Ausdehnungskoeffizient von Wasser gemäß folgender Tabelle:

T_{max} [°C]	40	50	60	70	80	90	100
n [%]	0,93	1,29	1,71	2,22	2,81	3,47	4,21

Prozentuale Ausdehnung von Wasser

$$V_e = V_A \frac{n}{100}$$

- Das Volumen der Wasservorlage V_v kann vereinfacht berechnet werden über:

$$V_v = 0,2 \times V_N \quad (\text{bei einem Nennvolumen } V_N < 15 \text{ Liter}) \text{ oder}$$

$$V_v = 0,005 \times V_A \quad (\text{bei einem Nennvolumen } V_N > 15 \text{ Liter, wobei } V_v \geq 3 \text{ Liter})$$

3. Der Enddruck des Sicherheitsventils p_e ergibt sich aus dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils abzüglich einer Toleranz von 0,5 bar:
 $p_e = \text{Ansprechdruck Sicherheitsventil} \text{ minus } 0,5 \text{ bar}$
4. Der Vordruck p_0 ist so zu wählen, dass er der statischen Höhe des Heizungssystems und einem Zuschlag von max. 0,5 bar entspricht. 10 Meter statische Höhe entsprechen 1 bar. Der Vordruck der Aquarea-Ausdehnungsgefäße ist ggf. anzupassen.



Hinweis

Die Berechnung des Ausdehnungsgefäßes erfolgt nach DIN EN 12828 Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen. Für die Auslegung in Abhängigkeit der örtlichen Voraussetzung können in der Regel Auslegungsprogramme von Herstellern für Ausdehnungsgefäße genutzt werden. Diese ermitteln zugleich auch die erforderlichen Vordrücke, welche am Ausdehnungsgefäß einzustellen sind.



Achtung

Aquarea-Wärmepumpen dürfen nur als geschlossene Systeme ohne direkten Kontakt des Heizungswassers zur Umgebungsluft installiert werden. Der Sauerstoffeintrag bei offenen Systemen kann zu übermäßiger Korrosion der Rohrleitungen und dadurch verursachten Problemen im Betrieb führen.

5.13.7 Heizungswasserqualität

Zur Vermeidung von Schäden am Heizungssystem und an der Wärmepumpe sind die Anforderungen der VDI 2035 Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen – Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen zu beachten. Ferner ist die Heizungsanlage vor dem Befüllen mit Heizungswasser gründlich zu spülen.

5.13.8 Einsatz von Pufferspeichern

Pufferspeicher können im Zusammenhang mit Wärmepumpen drei Funktionen erfüllen:

- Überbrückung von Sperrzeiten durch das Energieversorgungsunternehmen,
- Hydraulische Entkopplung des Wärmepumpenkreises vom Wärmeübergabesystem und
- Verlängerung der Wärmepumpenlaufzeit zur Vermeidung des häufigen An- und Abschaltens (Takten), welches die Systemeffizienz mindert.

Aufgrund der Invertertechnologie der Aquarea-Wärmepumpen regeln diese die Systemleistung entsprechend dem Wärmebedarf und können daher auch ohne Pufferspeicher effizient und platzsparend betrieben werden. Zur Überbrückung von Sperrzeiten durch das Energieversorgungsunternehmen können Wärmeübergabesysteme mit großer Speicherkapazität wie Fußbodenheizungen für eine ausreichende Zwischenspeicherung sorgen.

6 Beispiele

Auf den Folgeseiten sind typische Anwendungsbeispiele von Aquarea-Wärmepumpensystemen mit unterschiedlichen Anwendungsfällen und Eigenschaften dargestellt. Eine Übersicht der Beispiele zeigt die folgende Tabelle.

Schema	Mehrere Heizkreise	Hydraulische Entkopplung	Warmwasserspeicher	Puffer	Kühlen	Bivalent	Kaskade	Seite
1	x	–	x	–	–	–	–	101
2	x	–	x	–	x	–	–	102
3	x	–	x	–	x	–	–	103
4*	–	x	x	x	–	–	–	104
5*	–	x	x	x	–	x	–	105
6*	x	x	x	–	x	–	–	106
7	–	–	x	–	x	–	–	107
8	–	–	x	–	x	–	–	108
9*	x	x	FWS ¹	x	–	–	–	109
10*	x	x	–	x	–	–	x	110

Übersicht der Beispiele auf den Folgeseiten mit Darstellung der Eigenschaften und Anwendungen.

3 und 8 zeigen die jeweils vorherigen Schemen (2 und 7) im Kühlbetrieb. ¹FWS = Frischwasserstation

*Geeignet für Geräte mit Hocheffizienz-Pumpe mit Differenzdruck-Regelung



Hinweis

Die Hydraulikschemen sind Beispiele mit schematischer Darstellung der wesentlichen Komponenten. Sie dienen als Hilfe zur Planung konkreter Anlagen und beinhalten nicht alle nach DIN EN 12828 notwendigen Komponenten und Sicherheitseinrichtungen.

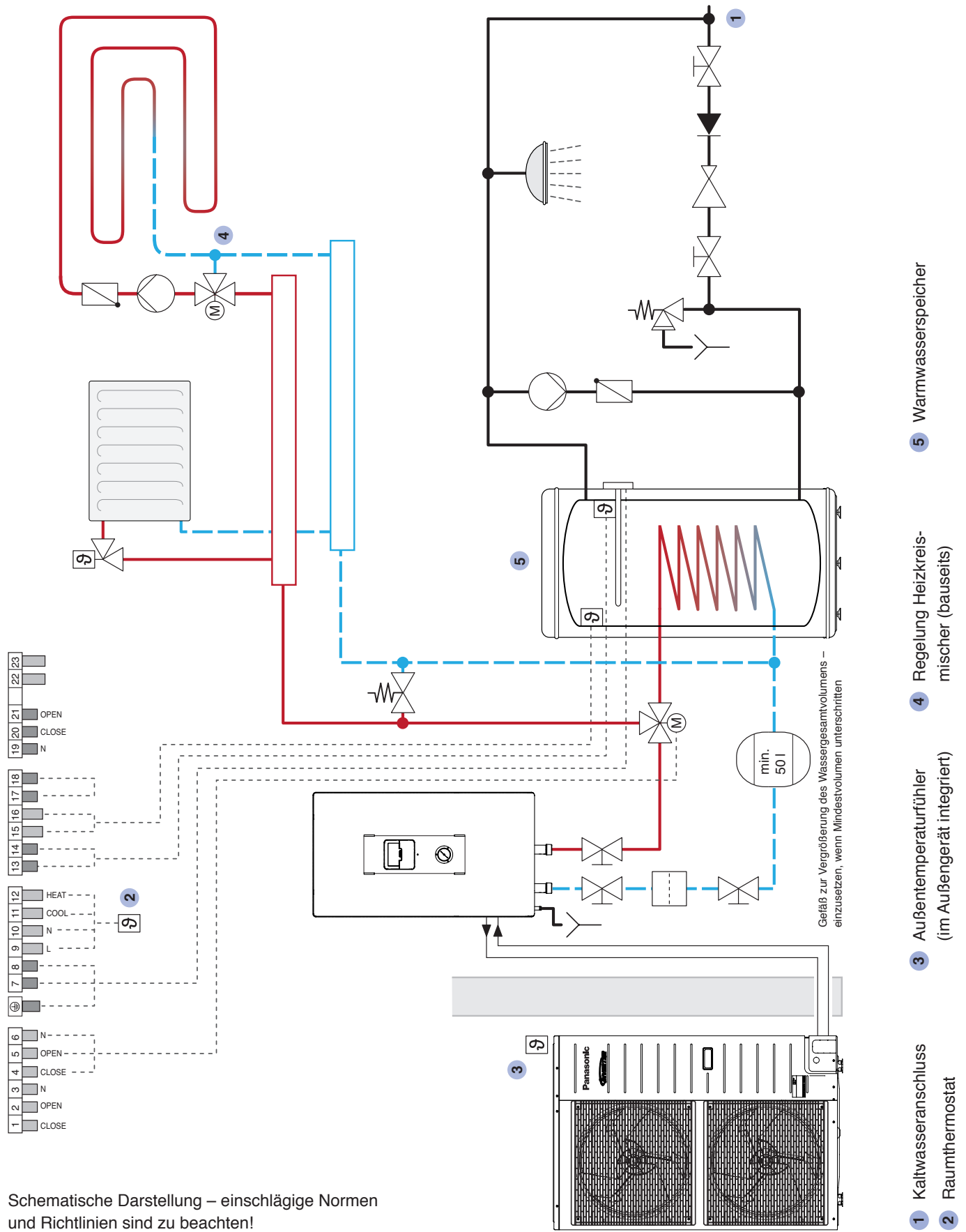
Einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

6.1 Legende

	2-Wege-Ventil
	3-Wege-Umschaltventil/ 3-Wege-Mischer
	Abflusstrichter
	Absperrventil
	Ausdehnungsgefäß
	Druckminderer
	Gefäß für Mindestvolumen
	Hydraulische Weiche

	Kappventil
	Manometer
	Pumpe
	Regulierventil
	Rohrentlüftung
	Rückschlagklappe
	Schmutzfänger
	Sicherheitsventil

	Temperaturfühler
	Thermostatventil/Ventil Einzelraumregelung
	Überströmventil
	Warmwasserthermostadmischer
	Wasserzapfstelle
	Rücklauf
	Vorlauf
	Steuerleitung

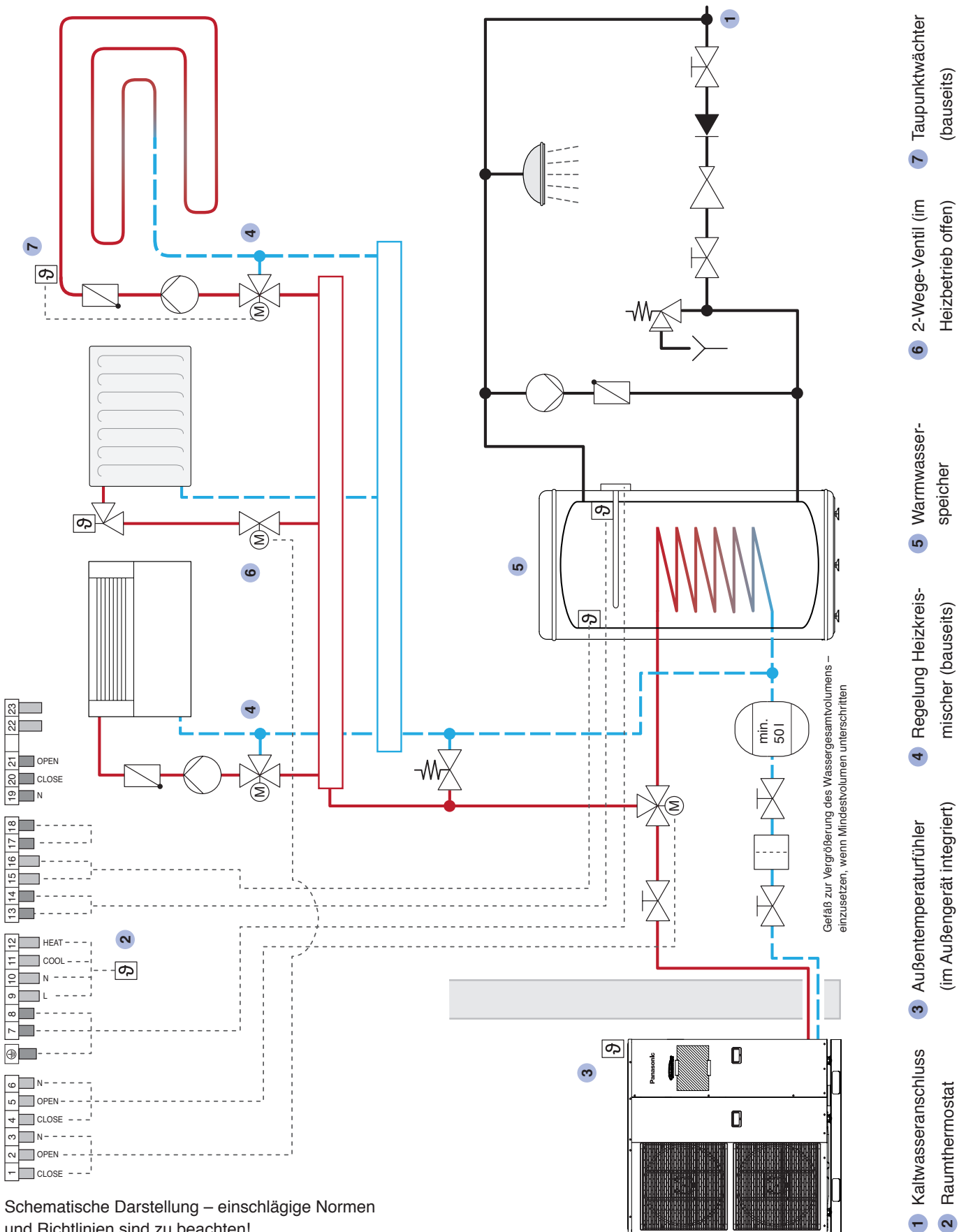


Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

Beispiel 2

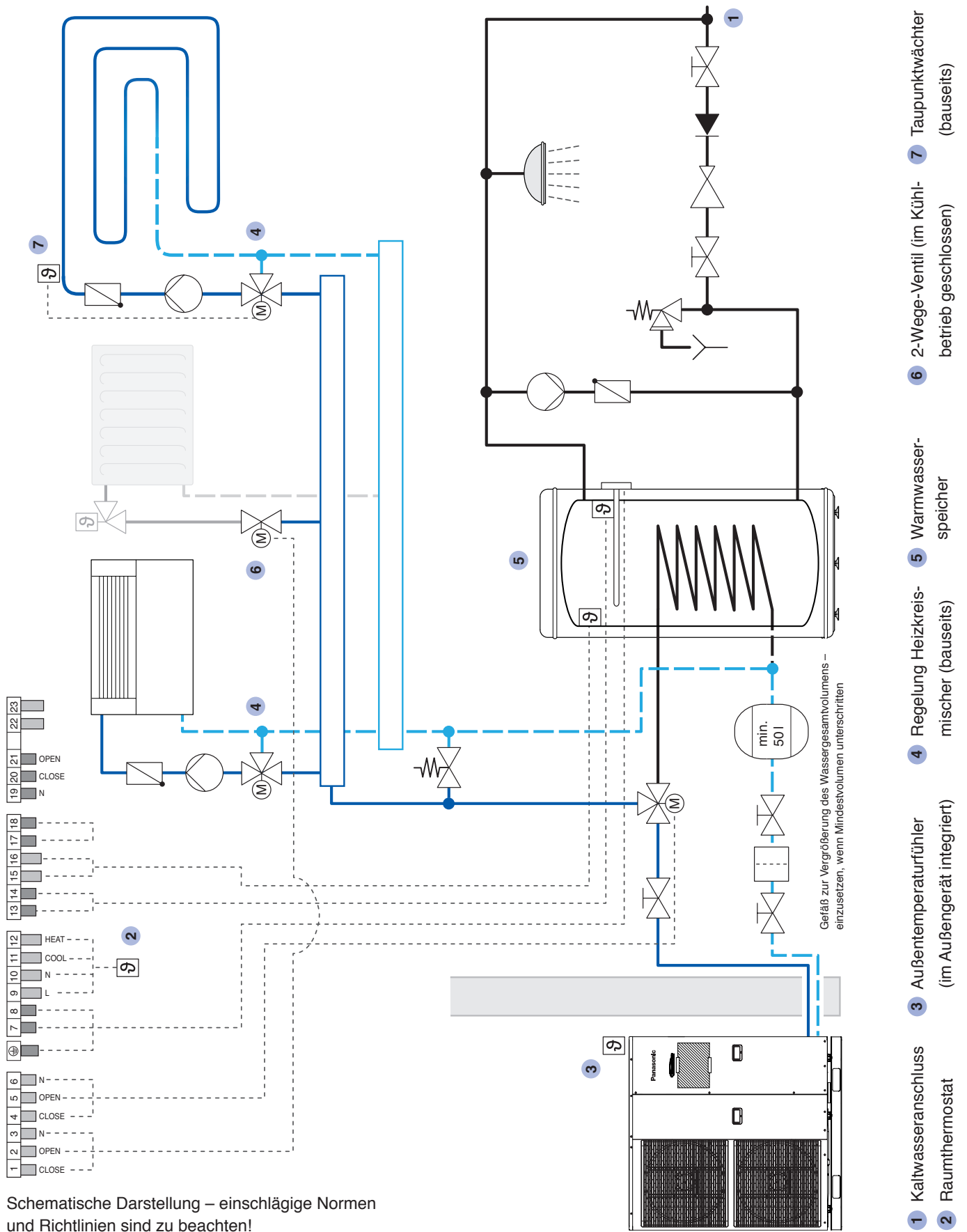
Direktanbindung der Heizkreise mit Überströmventil

Radiatoren können über 2-Wege-Ventil für Kühlbetrieb abgeschaltet werden (Darstellung zeigt Heizbetrieb).



Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

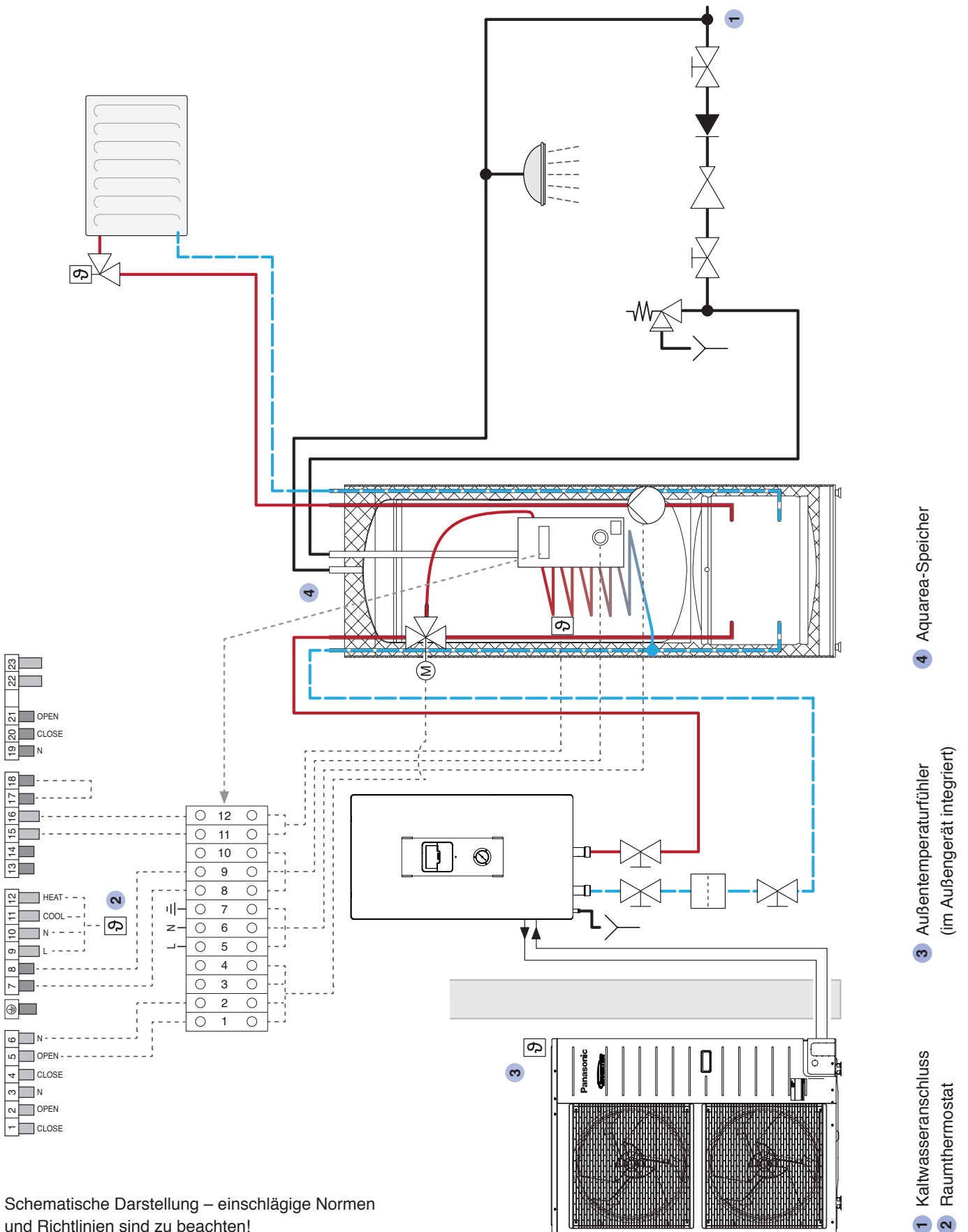
Direktanbindung der Heizkreise mit Überströmventil
 Radiatoren können über 2-Wege-Ventil für Kühlbetrieb abgeschaltet werden
 (Darstellung zeigt Kühlbetrieb).

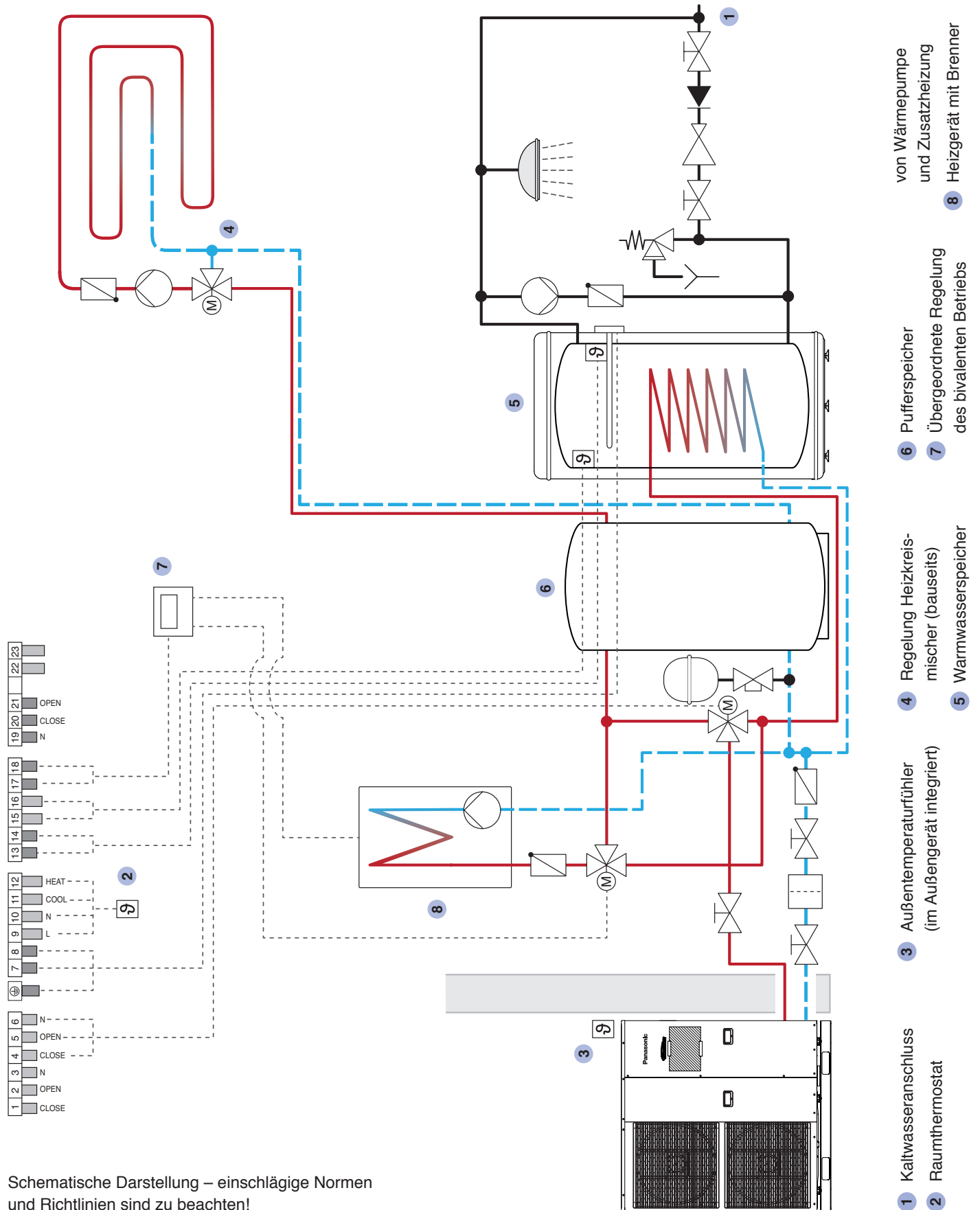


Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

Beispiel 4

Aquarea-Speicher – Warmwasserspeicher und Puffer in einem
 Kompakte Warmwasserbereitung sowie hydraulische Entkopplung,
 Mindestvolumen, Puffer und Heizkreispumpe in einem Speicher

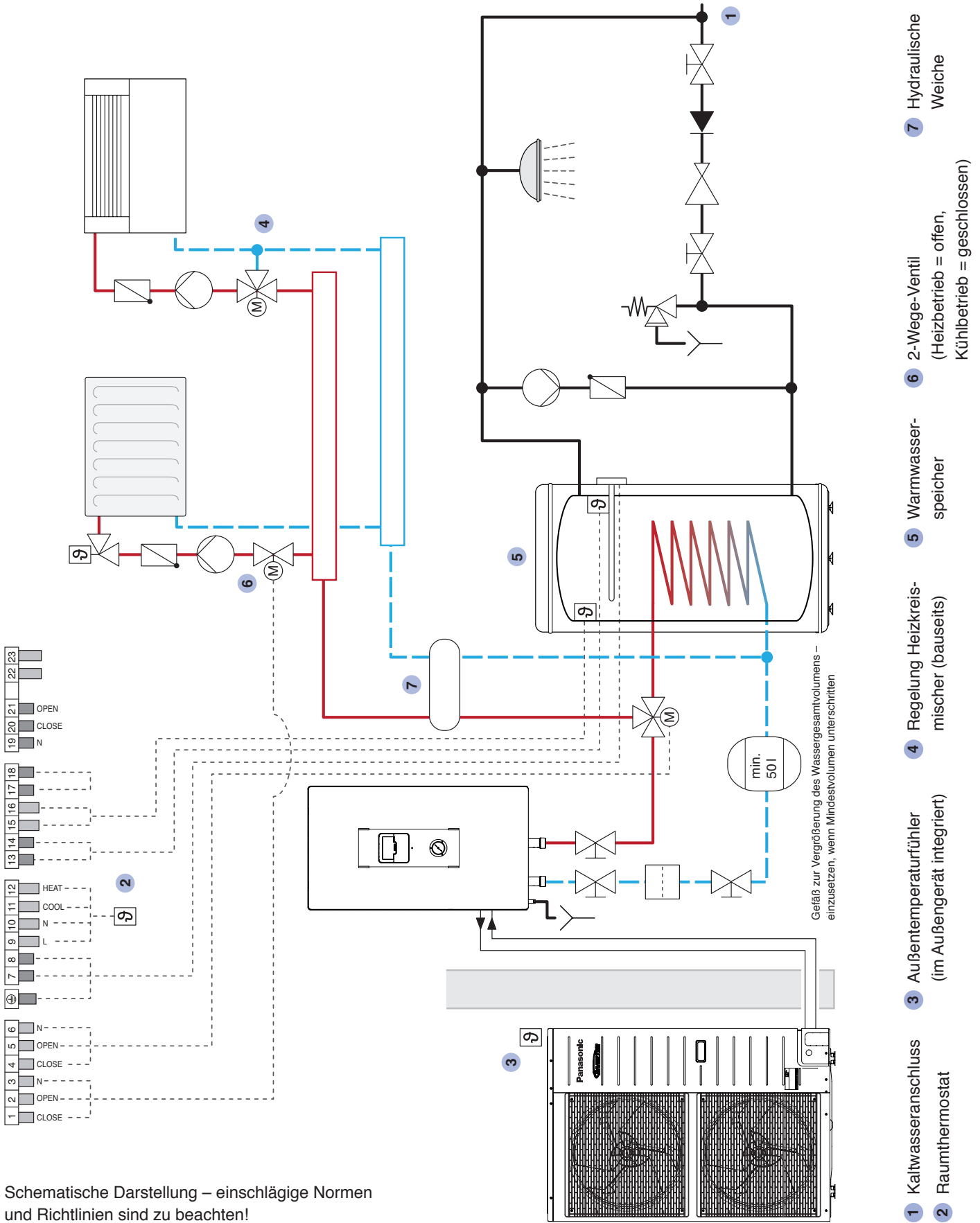




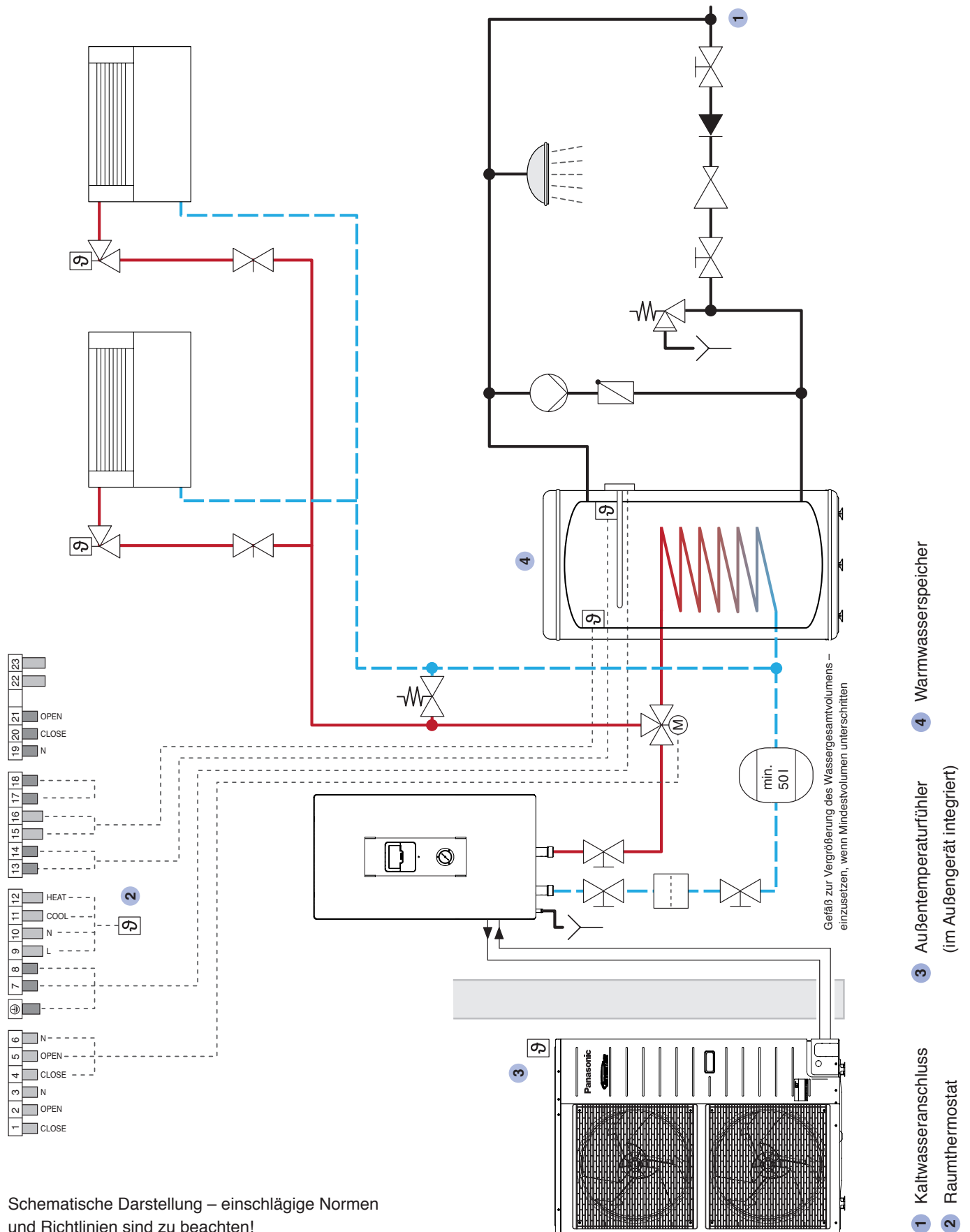
Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

Beispiel 6

Hydraulische Entkopplung der Heizkreise über hydraulische Weiche



Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!



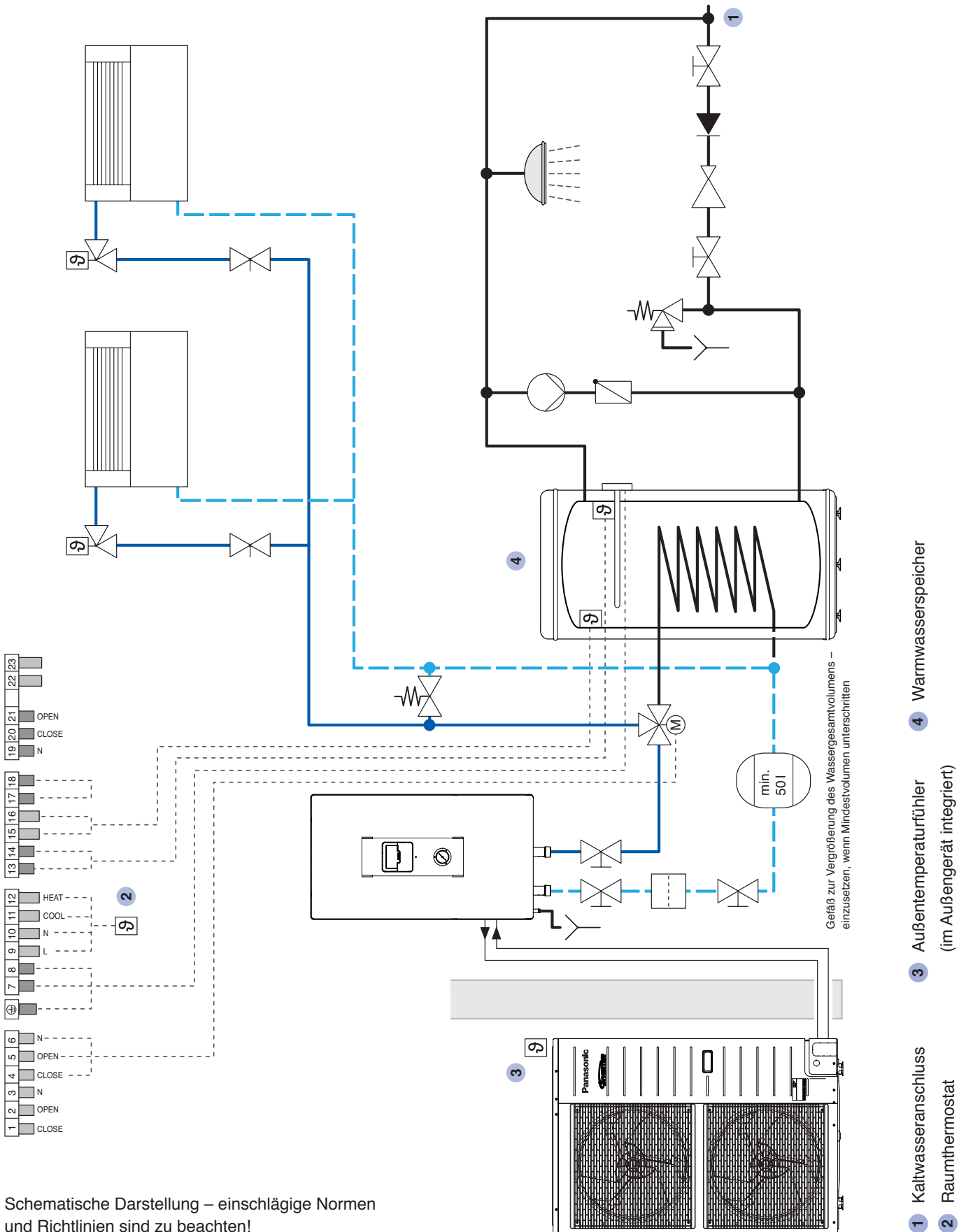
Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

Beispiel 8

Direktanbindung der Heizkreise mit Überströmventil

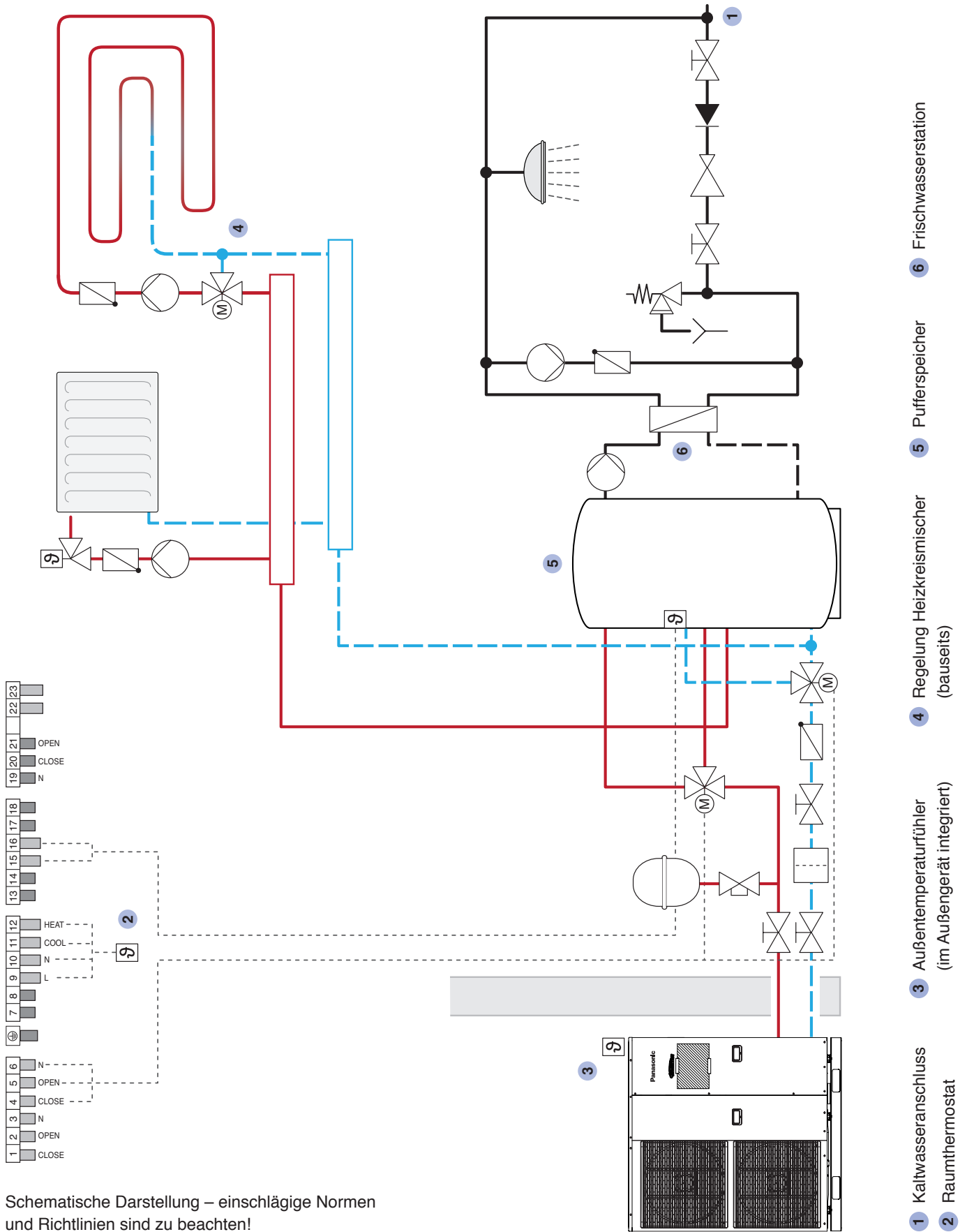
Ventilator-konvektor-Heizkreise sind hydraulisch abgeglichen

Verwendbar für Heiz- und Kühlbetrieb (Darstellung zeigt Kühlbetrieb)



Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

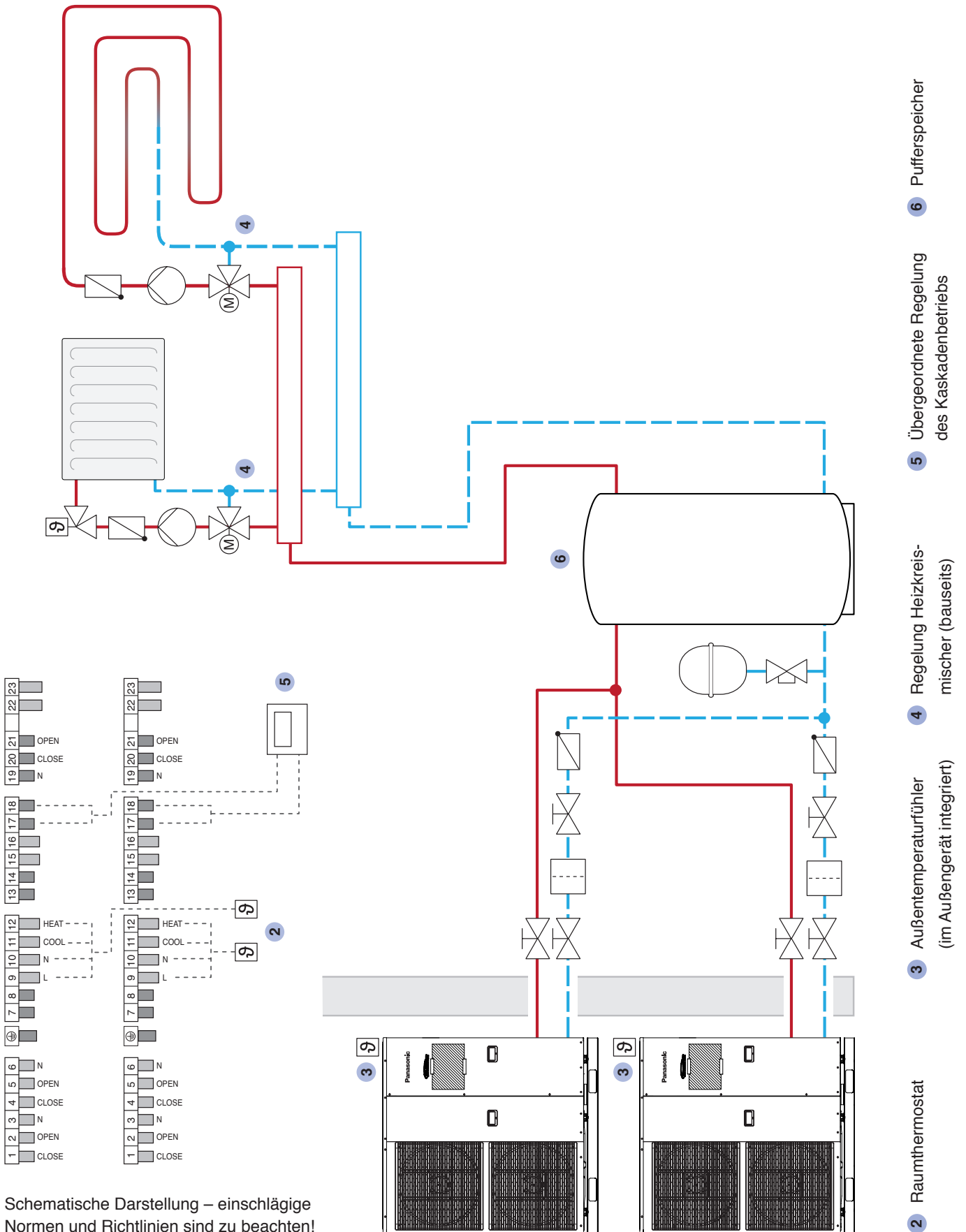
Hydraulische Entkopplung der Heizkreise über Pufferspeicher Schichtenspeicher zur Speicherung von Wärme für Warmwasserbereitung im oberen Bereich (über Frischwasserstation) und Wärme für Heizung im unteren Bereich



Schematische Darstellung – einschlägige Normen und Richtlinien sind zu beachten!

Beispiel 10

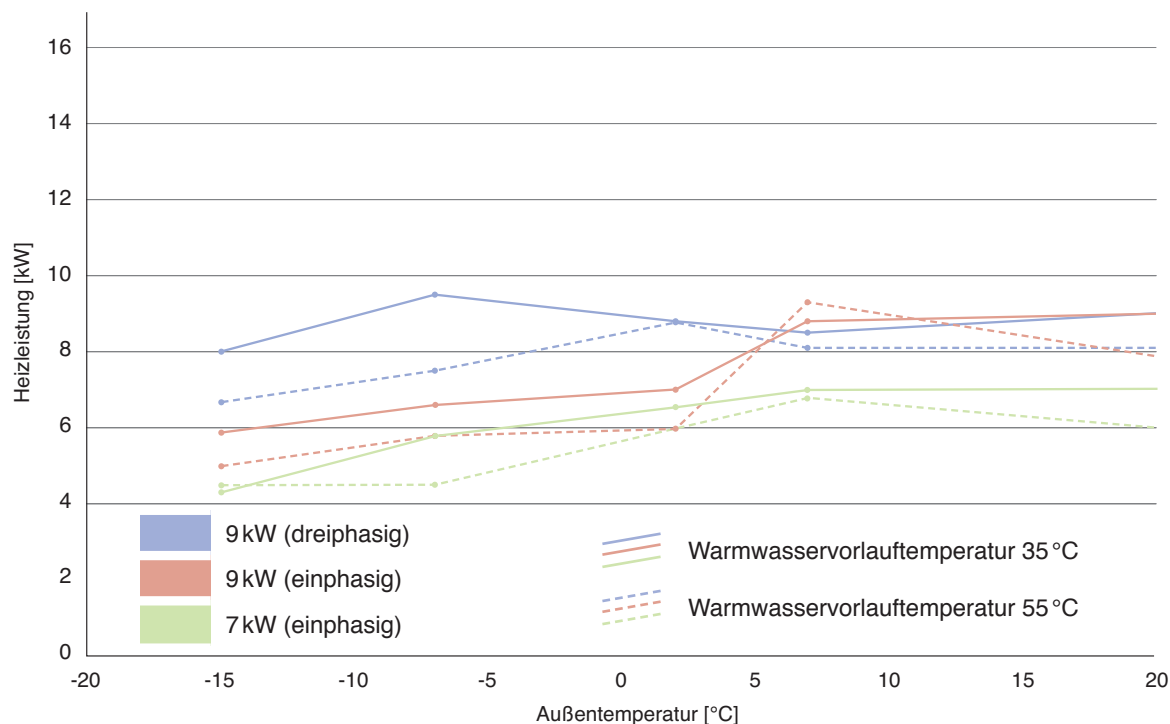
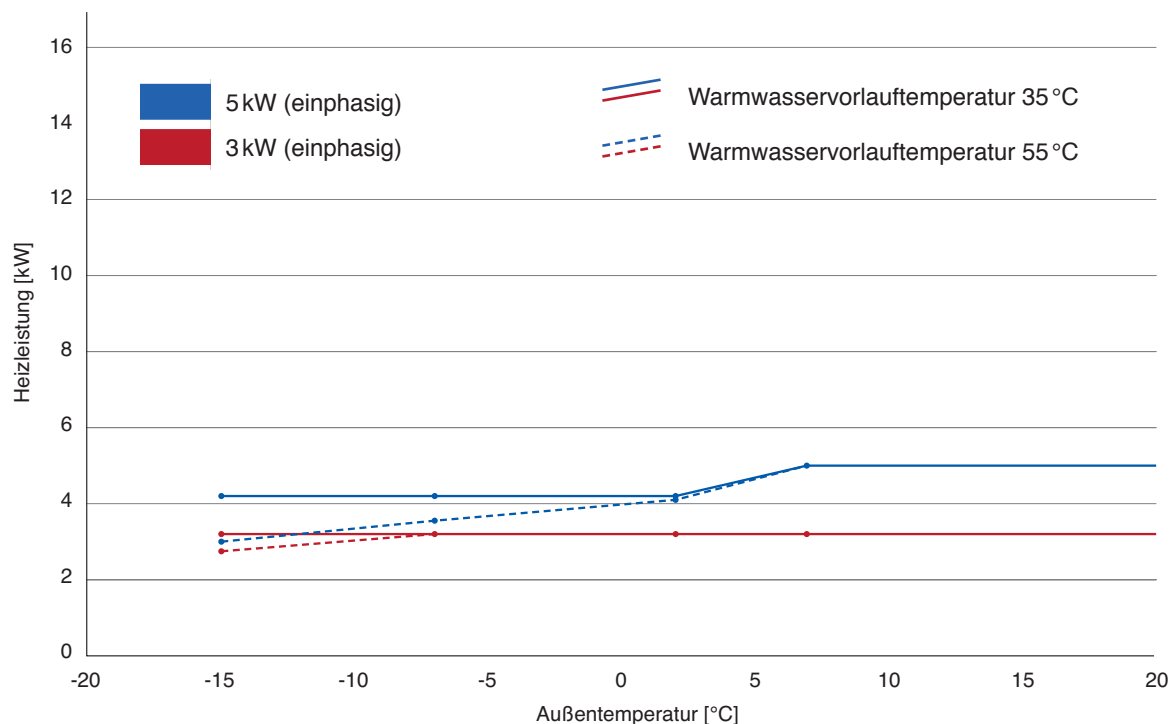
Wärmepumpenkaskade mit hydraulischer Entkopplung der Heizkreise über Pufferspeicher
 Regelung des Kaskadenbetriebs unter Berücksichtigung von Betriebsdauer, Redundanz und Spitzenlast durch externen Regler



7 Anhang

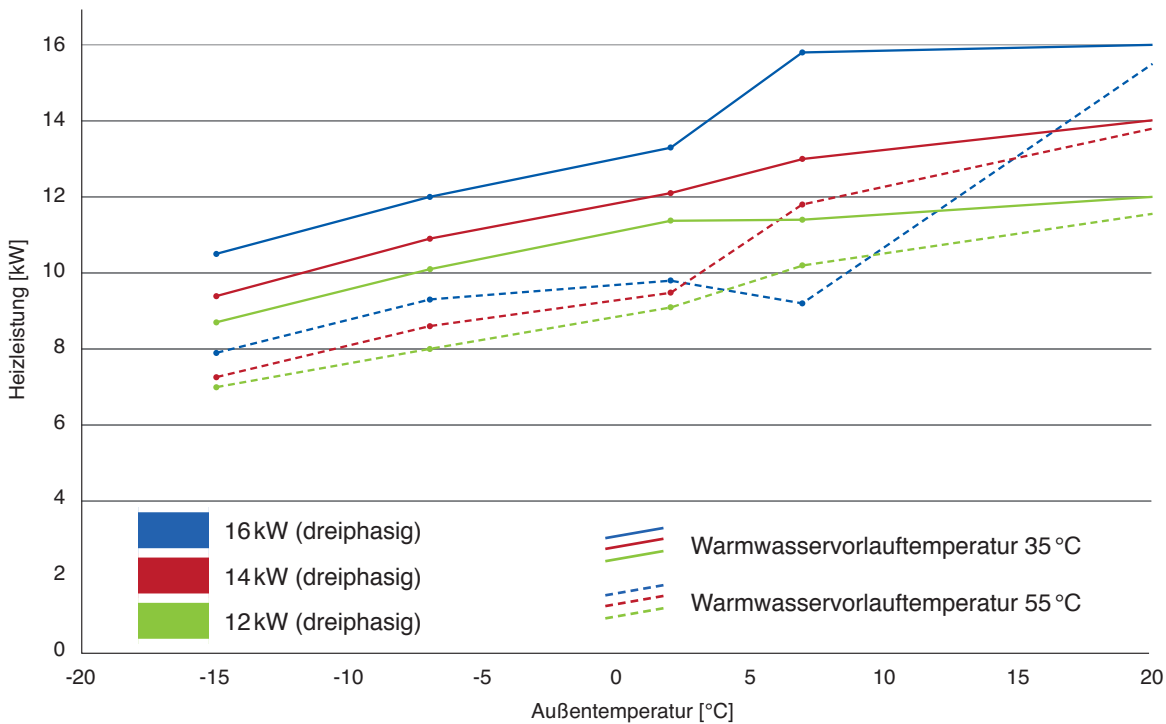
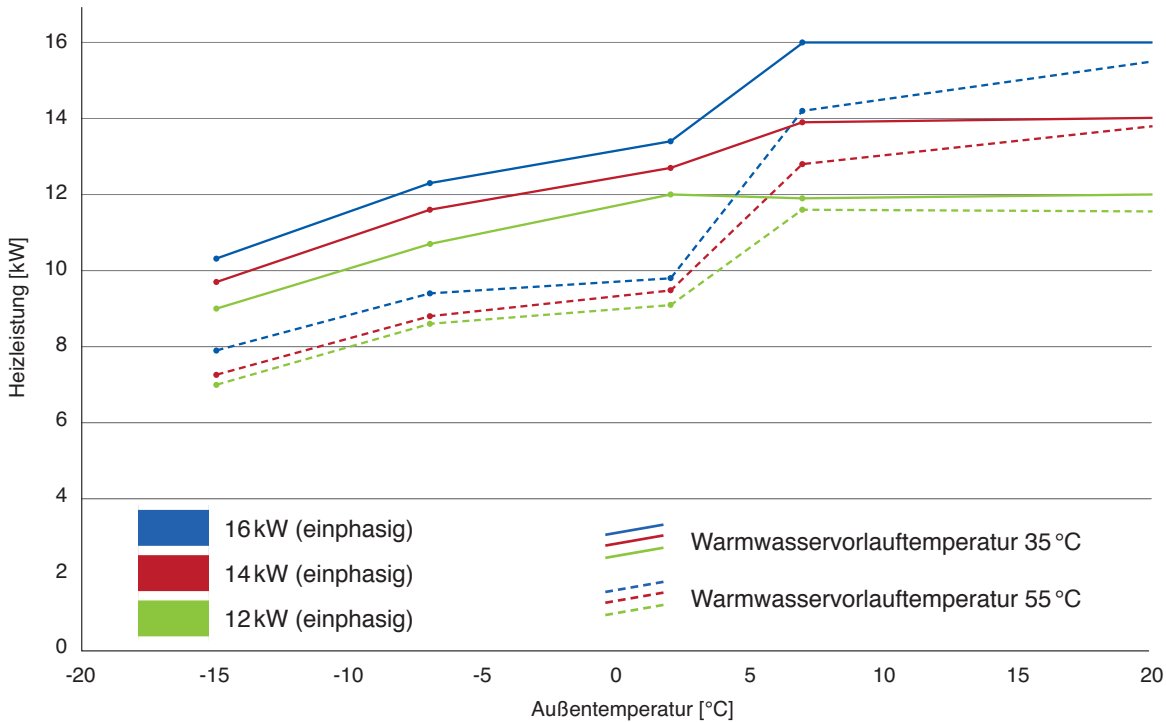
Heizleistung in Abhängigkeit von Wasservorlauf- und Außentemperatur

Aquarea LT – Splitsysteme



Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 55 °C

Aquarea LT – Splitsysteme



Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 55 °C.

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur						Modelle
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	3 kW (einphasig)
-15	3,2	3,2	3,1	3,0	2,8	2,75	WH-SDF03E3E5
-7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	WH-SDC03E3E5
2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
25	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
	30	35	40	45	50	55	5 kW (einphasig)
-15	4,2	4,2	3,8	3,4	3,2	3,0	WH-SDF05E3E5
-7	4,2	4,2	4,0	3,8	3,7	3,55	WH-SDC05E3E5
2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,15	4,1	
7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
25	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	30	35	40	45	50	55	7 kW (einphasig)
-15	4,6	4,3	4,6	4,6	4,6	4,5	WH-SDC07F3E5 ¹
-7	5,2	5,8	5,1	5,0	4,9	4,5	WH-SDF07C3E5
2	6,7	6,6	6,6	6,7	6,3	6,0	WH-SDC07C3E5
7	7,0	7,0	7,0	7,4	6,9	6,8	(Auslaufmodelle)
25	7,0	7,0	6,4	6,1	5,9	5,7	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (einphasig)
-15	6,0	5,9	5,5	5,4	5,2	5,0	WH-SDC09F3E5 ¹
-7	6,1	6,6	5,9	5,8	5,8	5,6	WH-SDF09C3E5
2	6,8	7,0	6,7	6,7	6,3	6,0	WH-SDC09C3E5
7	9,0	8,8	9,0	9,0	9,0	9,3	(Auslaufmodelle)
25	9,0	9,0	8,4	8,0	7,8	7,5	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (dreiphasig)
-15	8,7	8,0	8,0	7,6	7,2	6,7	WH-SDC09F3E8 ¹
-7	9,4	9,5	8,9	8,7	8,3	7,5	WH-SDF09C3E8
2	9,3	8,8	9,0	9,0	8,9	8,8	WH-SDC09C3E8
7	9,0	8,5	9,0	8,5	9,0	8,1	(Auslaufmodelle)
25	9,0	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (einphasig)
-15	9,3	9,0	8,5	8,1	7,5	7,0	WH-SDC12F6E5 ¹
-7	10,4	10,7	9,6	9,2	8,7	8,6	WH-SDF12C6E5
2	11,8	12,0	11,0	10,9	9,8	9,1	WH-SDC12C6E5
7	12,0	11,9	12,0	11,8	12,0	11,6	(Auslaufmodelle)
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14 kW (einphasig)
-15	9,9	9,7	9,0	8,6	7,9	7,3	WH-SDC14F6E5 ¹
-7	11,1	11,6	10,2	9,8	9,1	8,8	WH-SDF14C6E5
2	12,9	12,7	11,9	11,8	10,4	9,5	WH-SDC14C6E5
7	14,0	13,9	14,0	14,2	13,6	12,8	(Auslaufmodelle)
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (einphasig)
-15	10,6	10,2	10,0	9,7	8,8	7,9	WH-SDC16F6E5 ¹
-7	11,9	12,3	10,8	10,3	9,6	9,4	WH-SDF16C6E5
2	13,5	13,4	12,4	12,1	10,8	9,8	WH-SDC16C6E5
7	16,0	16,0	16,0	15,8	15,2	14,2	(Auslaufmodelle)
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

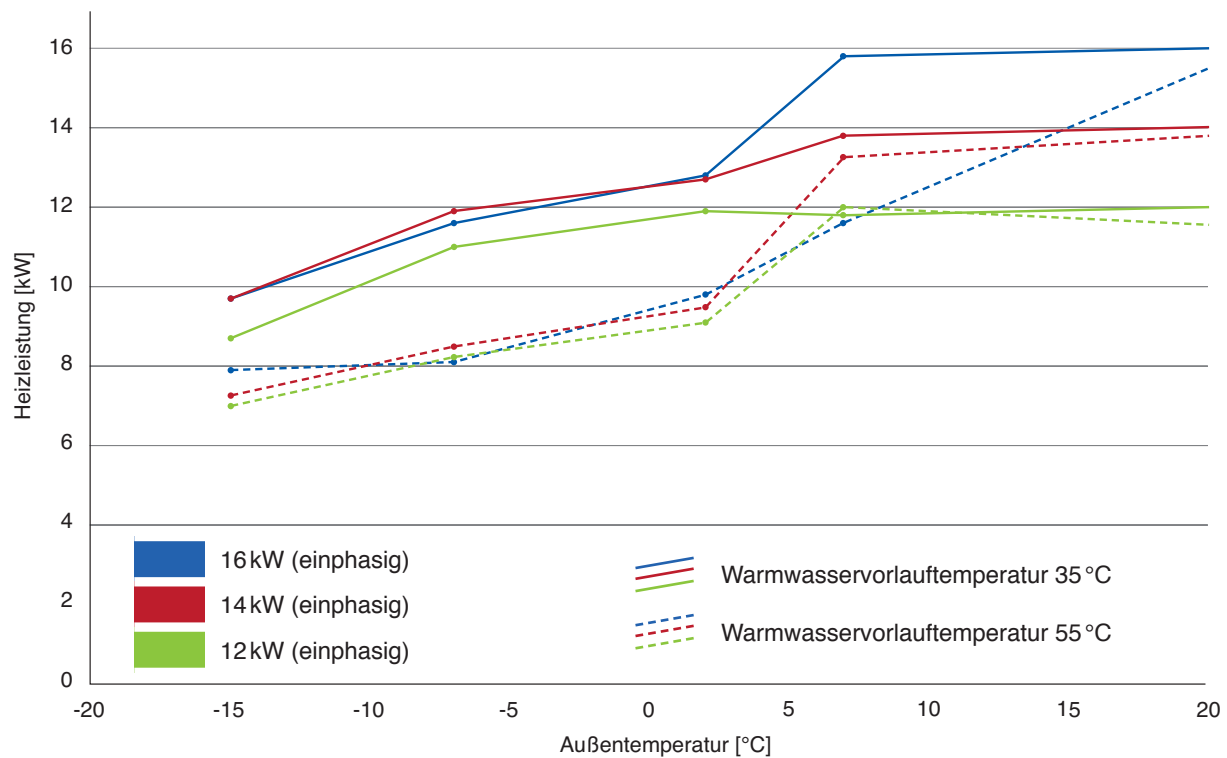
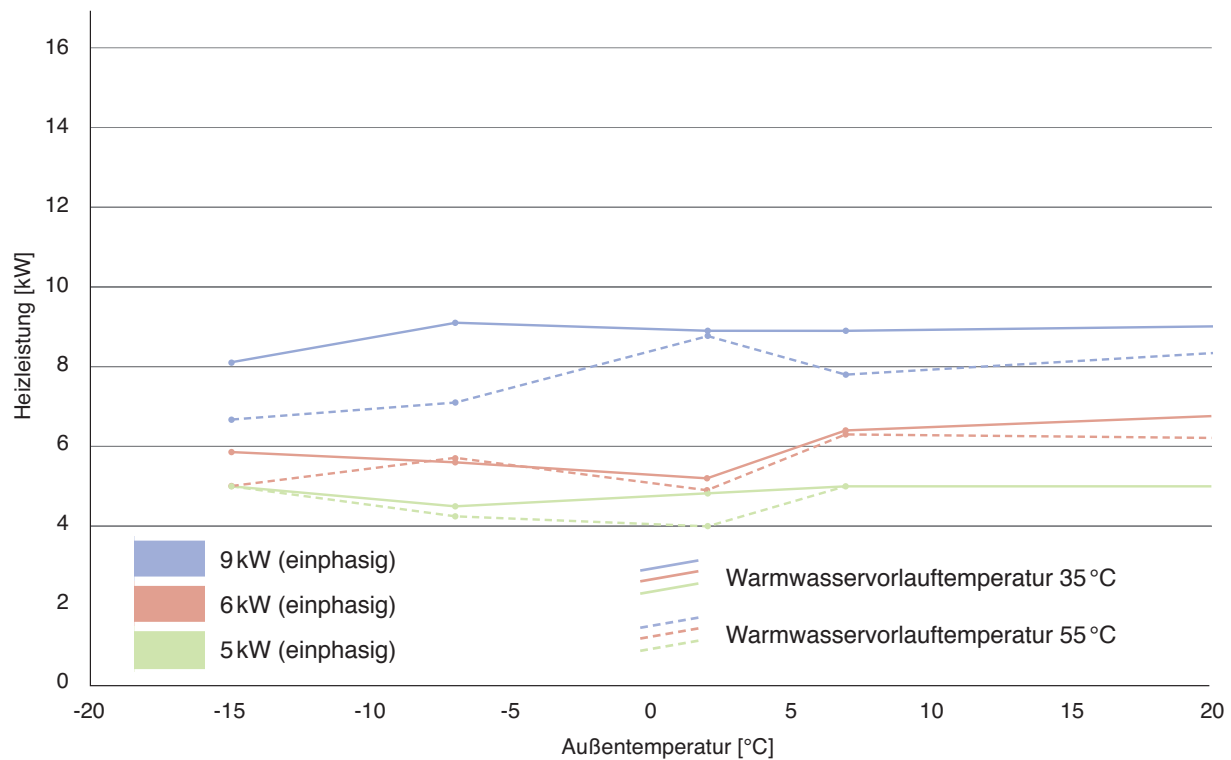
Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]
¹ Vorläufige Angaben

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur						Modelle
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (dreiphasig) WH-SDC12F9E8 ¹ WH-SDF12C9E8 WH-SDC12C9E8 (Auslaufmodelle)
-15	9,3	8,7	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	10,1	9,6	9,2	8,7	8,0	
2	11,8	11,4	11,0	10,6	9,8	9,1	
7	12,0	11,4	12,0	11,2	12,0	10,2	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14 kW (dreiphasig) WH-SDC14F9E8 ¹ WH-SDF14C9E8 WH-SDC14C9E8 (Auslaufmodelle)
-15	9,9	9,4	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	10,9	10,2	9,8	9,1	8,6	
2	12,9	12,1	11,9	11,4	10,4	9,5	
7	14,0	13,0	14,0	13,2	13,6	11,8	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (dreiphasig) WH-SDC16F9E8 ¹ WH-SDF16C9E8 WH-SDC16C9E8 (Auslaufmodelle)
-15	10,6	10,5	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	12,0	10,8	10,3	9,6	9,3	
2	13,5	13,3	12,4	11,9	10,8	9,8	
7	16,0	15,8	16,0	15,6	15,2	9,2	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

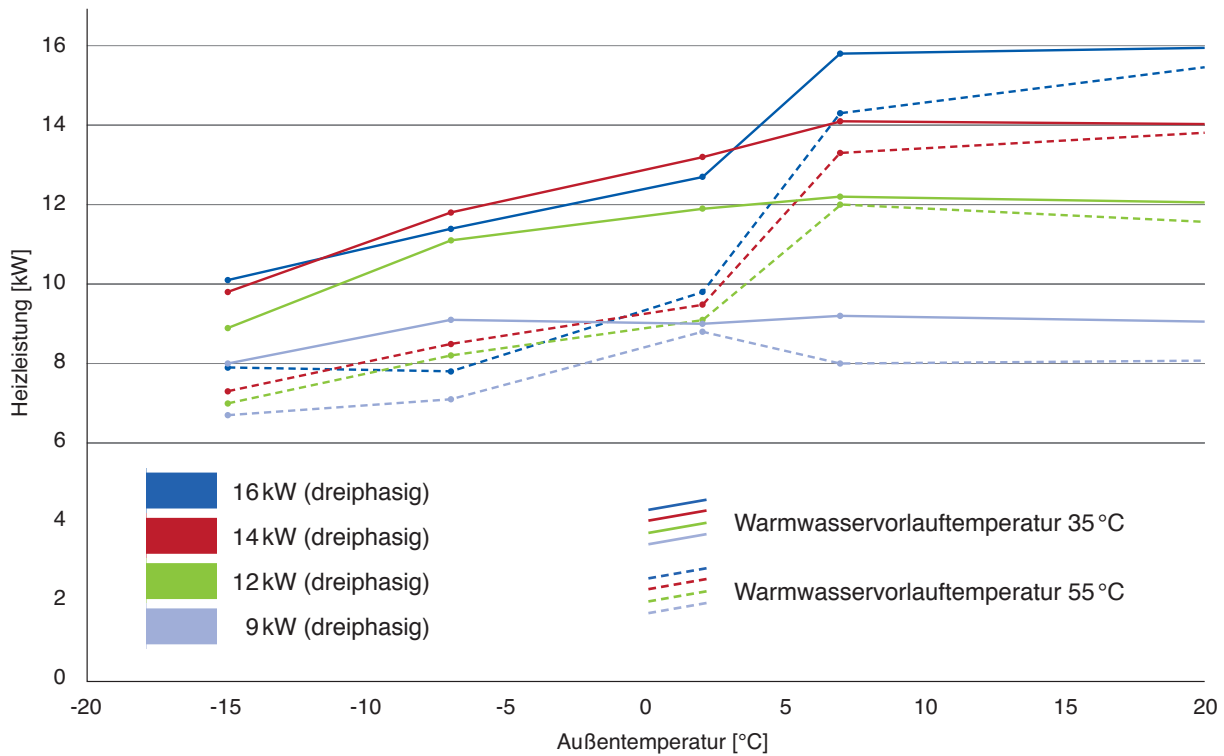
¹ Vorläufige Angaben

Aquarea LT – Kompaktsysteme



Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 55 °C

Aquarea LT – Kompaktsysteme



Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 55 °C

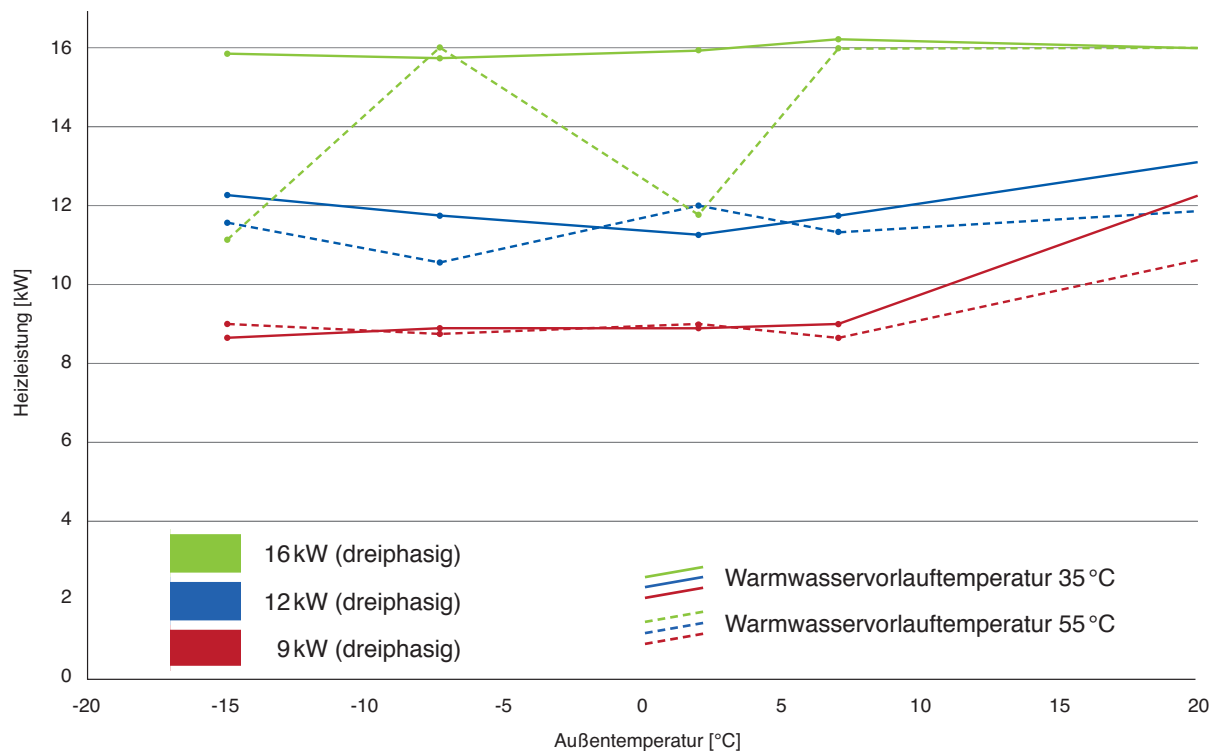
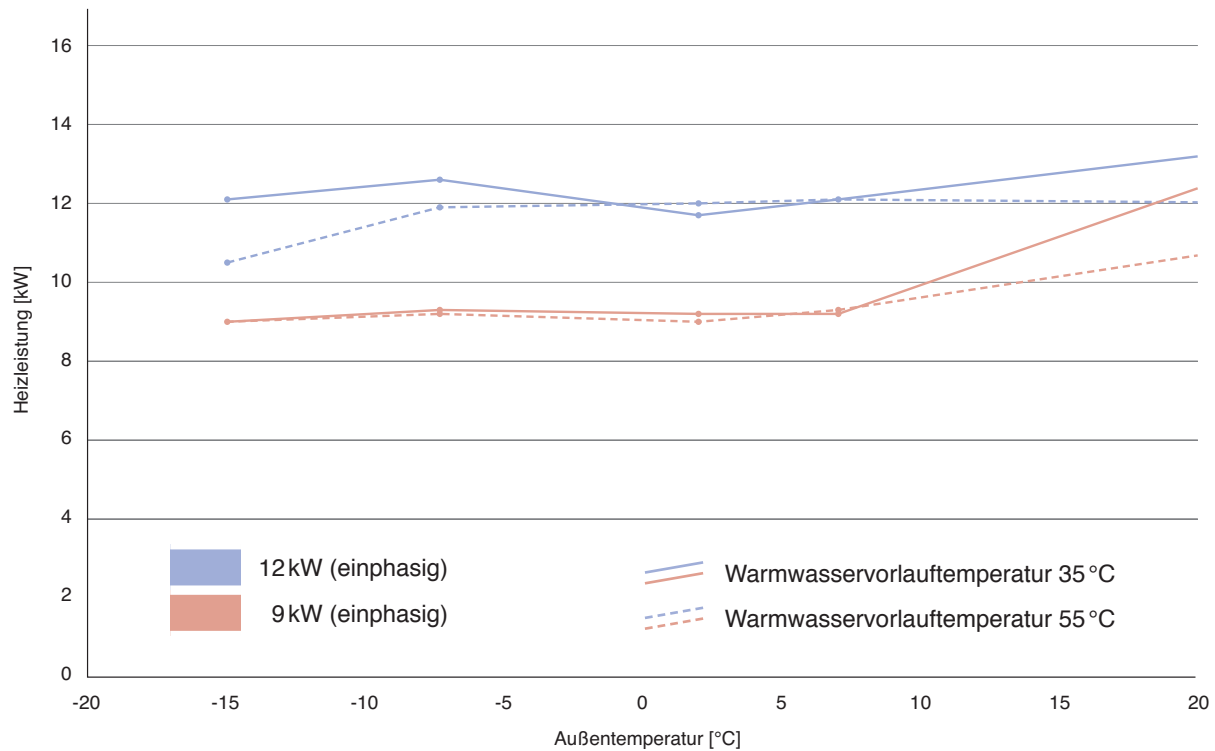
Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur						Modelle
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	5 kW (einphasig) WH-MDC05F3E5
-15	5,0	4,87	5,0	4,70	5,0	4,71	
-7	4,5	5,08	4,5	4,38	4,4	4,22	
2	4,8	4,75	4,7	4,80	4,3	3,40	
7	5,0	4,91	5,0	4,97	5,0	4,72	
25	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	30	35	40	45	50	55	6 kW (einphasig) WH-MDF06E3E5
-15	6,2	5,9	5,7	5,4	5,2	5,0	
-7	5,2	5,6	5,1	5,1	5,5	5,7	
2	5,0	5,2	5,0	5,3	5,0	5,0	
7	6,0	6,4	6,0	6,3	6,0	6,3	
25	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (einphasig) WH-MDF09E3E5
-15	7,9	7,6	7,3	7,0	6,5	5,9	
-7	7,8	7,9	7,6	7,5	7,6	7,0	
2	7,0	7,5	7,0	8,0	7,0	7,0	
7	9,0	9,1	9,0	9,5	9,0	9,0	
25	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (einphasig) WH-MDC09E3E5
-15	8,7	8,1	8,0	7,8	7,2	6,7	
-7	9,4	9,1	8,9	8,7	8,0	7,1	
2	9,3	8,9	9,0	9,0	8,3	8,8	
7	9,0	8,9	9,0	8,7	9,0	7,8	
25	9,0	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (einphasig) WH-MDF12C6E5 WH-MDC12C6E5
-15	9,3	8,7	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	11,0	9,6	9,2	8,7	8,2	
2	11,8	11,9	11,0	10,6	9,8	9,1	
7	12,0	11,8	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14 kW (einphasig) WH-MDF14C6E5 WH-MDC14C6E5
-15	9,9	9,7	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	11,9	10,2	9,8	9,1	8,5	
2	12,9	12,7	11,9	11,4	10,4	9,5	
7	14,0	13,8	14,0	14,0	13,6	13,3	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (einphasig) WH-MDF16C6E5 WH-MDC16C6E5
-15	10,6	9,7	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	11,6	10,8	10,3	9,6	8,1	
2	13,5	12,8	12,4	11,9	10,8	9,8	
7	16,0	15,8	16,0	15,3	15,2	11,6	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur						Modelle
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (dreiphasig) WH-MDF09C3E8 WH-MDC09C3E8
-15	8,7	8,0	8,0	7,8	7,2	6,7	
-7	9,4	9,1	8,9	8,7	8,0	7,1	
2	9,3	9,0	9,0	9,0	8,3	8,8	
7	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	8,0	
25	9,0	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (dreiphasig) WH-MDF12C9E8 WH-MDC12C9E8
-15	9,3	8,9	8,5	8,1	7,5	7,0	
-7	10,4	11,1	9,6	9,2	8,7	8,2	
2	11,8	11,9	11,0	10,6	9,8	9,1	
7	12,0	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	
	30	35	40	45	50	55	14 kW (dreiphasig) WH-MDF14C9E8 WH-MDC14C9E8
-15	9,9	9,8	9,0	8,6	7,9	7,3	
-7	11,1	11,8	10,2	9,8	9,1	8,5	
2	12,9	12,7	11,9	11,4	10,4	9,5	
7	14,0	14,1	14,0	14,0	13,6	13,3	
25	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (dreiphasig) WH-MDF16C9E8 WH-MDC16C9E8
-15	10,6	10,1	10,0	9,7	8,8	7,9	
-7	11,9	11,4	10,8	10,3	9,6	7,8	
2	13,5	12,7	12,4	11,9	10,8	9,8	
7	16,0	15,8	16,0	15,9	15,2	14,3	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

Aquarea T-CAP – Splitsysteme



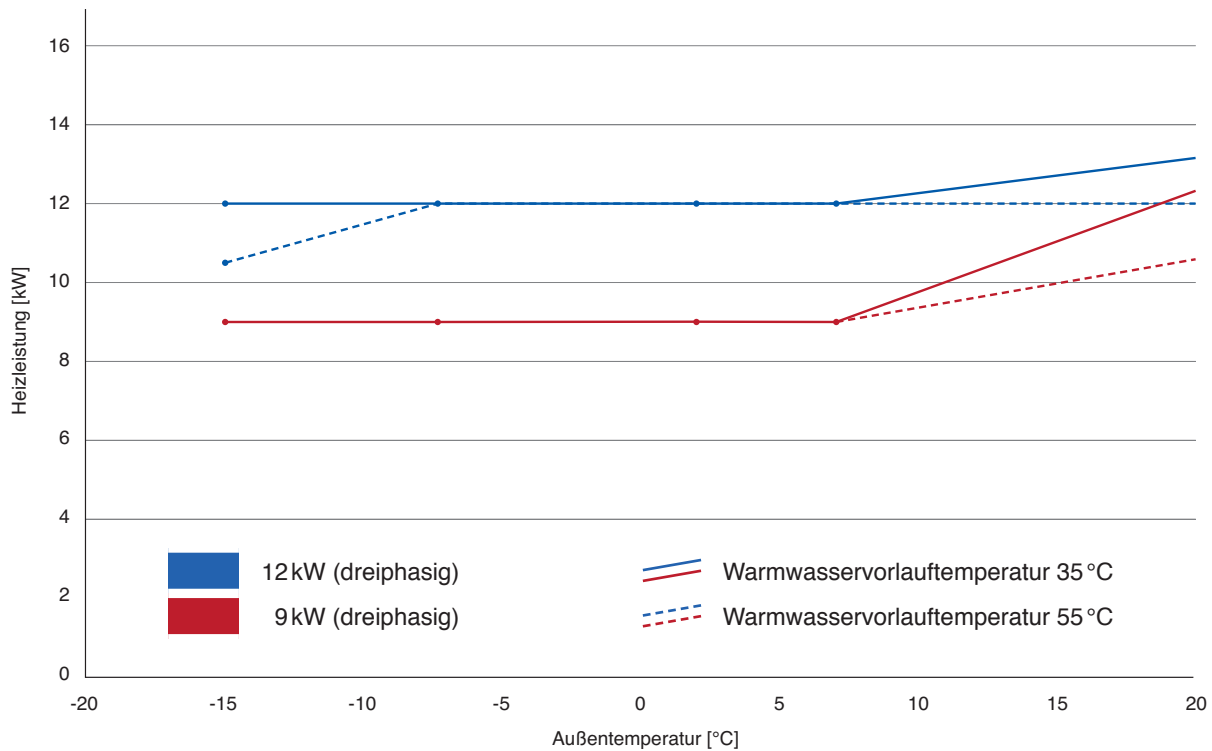
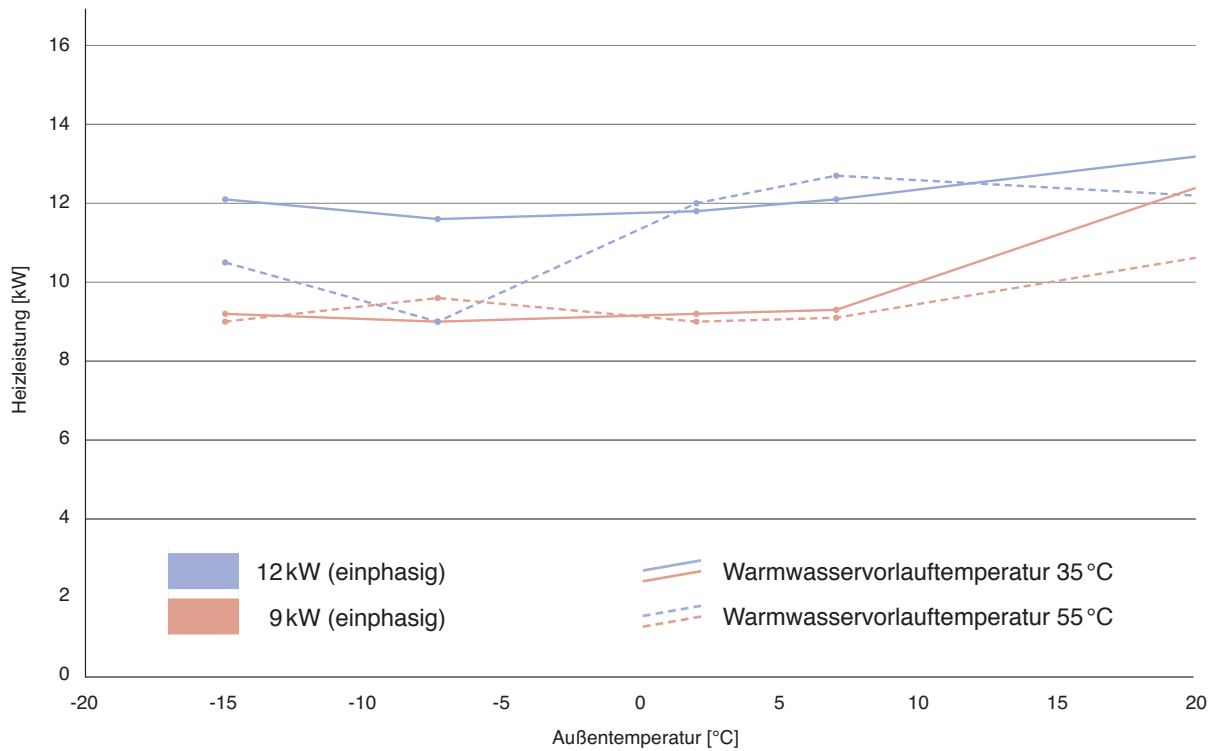
Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 55 °C.

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur						Modelle
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (einphasig) WH-SXC09F3E5 ¹ WH-SXF09D3E5 WH-SXC09D3E5 (Auslaufmodelle)
-15	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,3	9,0	9,0	9,0	9,2	
2	9,0	9,2	9,0	9,2	9,0	9,0	
7	9,0	9,2	9,0	9,3	9,0	9,3	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (einphasig) WH-SXC12F6E5 ¹ WH-SXF12D6E5 WH-SXC12D6E5 (Auslaufmodelle)
-15	12,0	12,1	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	12,6	12,0	12,0	12,0	11,9	
2	12,0	11,7	12,0	12,2	12,0	12,0	
7	12,0	12,1	12,0	12,3	12,0	12,1	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (dreiphasig) WH-SXC09F3E8
-15	9,0	8,69	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	8,88	9,0	9,0	9,0	8,75	
2	9,0	8,85	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	8,96	9,0	8,68	9,0	8,66	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (dreiphasig) WH-SXC12F9E8
-15	12,0	12,23	12,0	12,0	11,8	11,6	
-7	12,0	11,77	12,0	12,0	12,0	10,61	
2	12,0	11,29	12,0	12,0	12,0	12,0	
7	12,0	11,74	12,0	11,81	12,0	11,35	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	
	30	35	40	45	50	55	16 kW (dreiphasig) WH-SXC16F9E8
-15	16,0	15,89	16,0	15,70	16,0	11,11	
-7	16,0	15,75	16,0	15,90	16,0	16,07	
2	16,0	15,92	16,0	15,87	16,0	11,79	
7	16,0	16,28	16,0	16,27	16,0	16,0	
25	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

¹ Vorläufige Angaben

Aquarea T-CAP – Kompaktsysteme

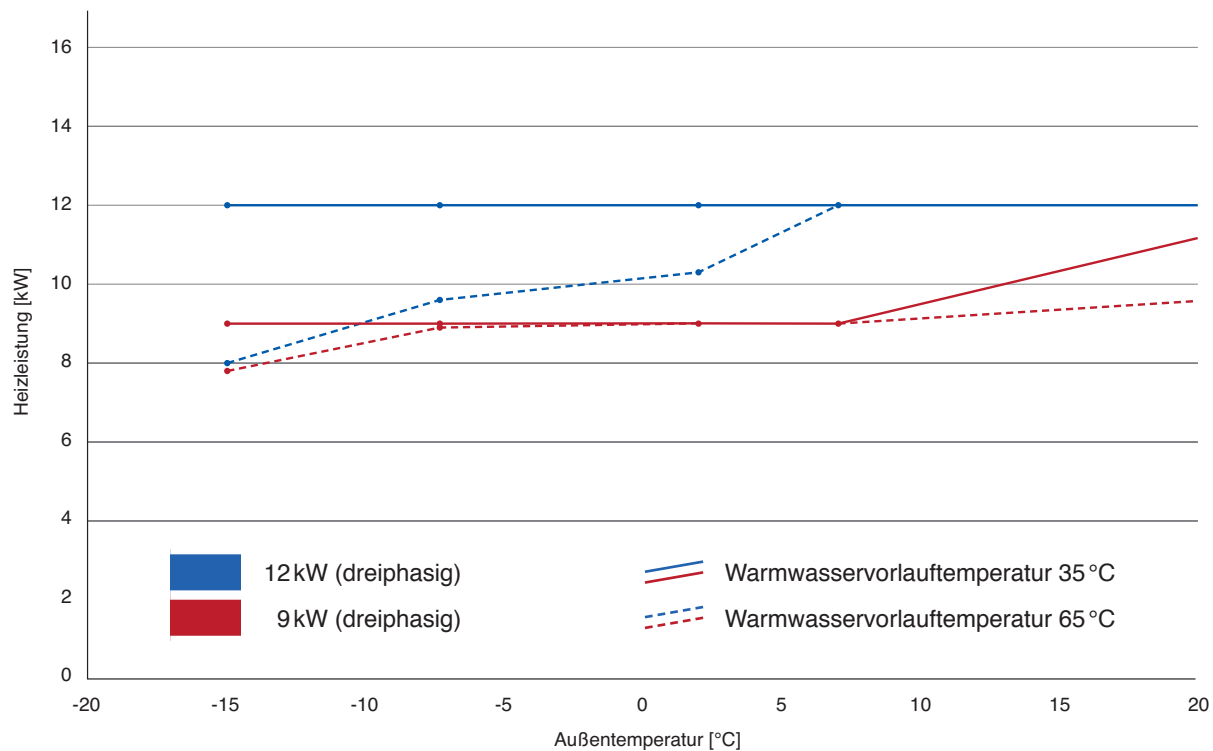
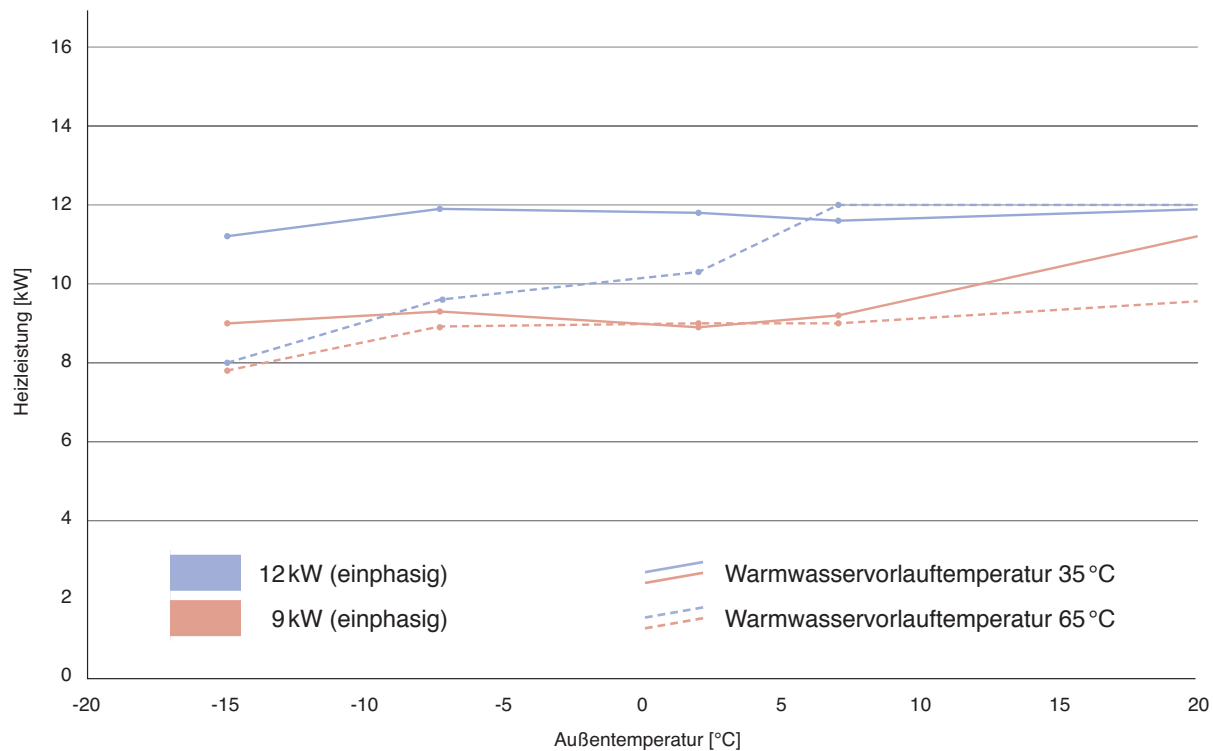


Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 55 °C

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur						Modelle
	30	35	40	45	50	55	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (einphasig) WH-MXF09D3E5 WH-MXC09D3E5
-15	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,6	
2	9,0	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,3	9,0	9,2	9,0	9,1	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (einphasig) WH-MXF12D6E5 WH-MXC12D6E5
-15	12,0	12,1	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	11,6	12,0	12,0	12,0	9,0	
2	12,0	11,8	12,0	12,0	12,0	12,0	
7	12,0	12,1	12,0	12,5	12,0	12,7	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	
	30	35	40	45	50	55	9 kW (dreiphasig) WH-MXF09D3E8 WH-MXC09D3E8
-15	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
-7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
25	13,6	13,6	13,2	12,8	12,0	11,2	
	30	35	40	45	50	55	12 kW (dreiphasig) WH-MXF12D9E8 WH-MXC12D9E8
-15	12,0	12,0	11,5	11,0	10,7	10,5	
-7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	13,6	13,6	13,4	13,2	12,6	12,0	

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

Aquarea HT – Splitsysteme



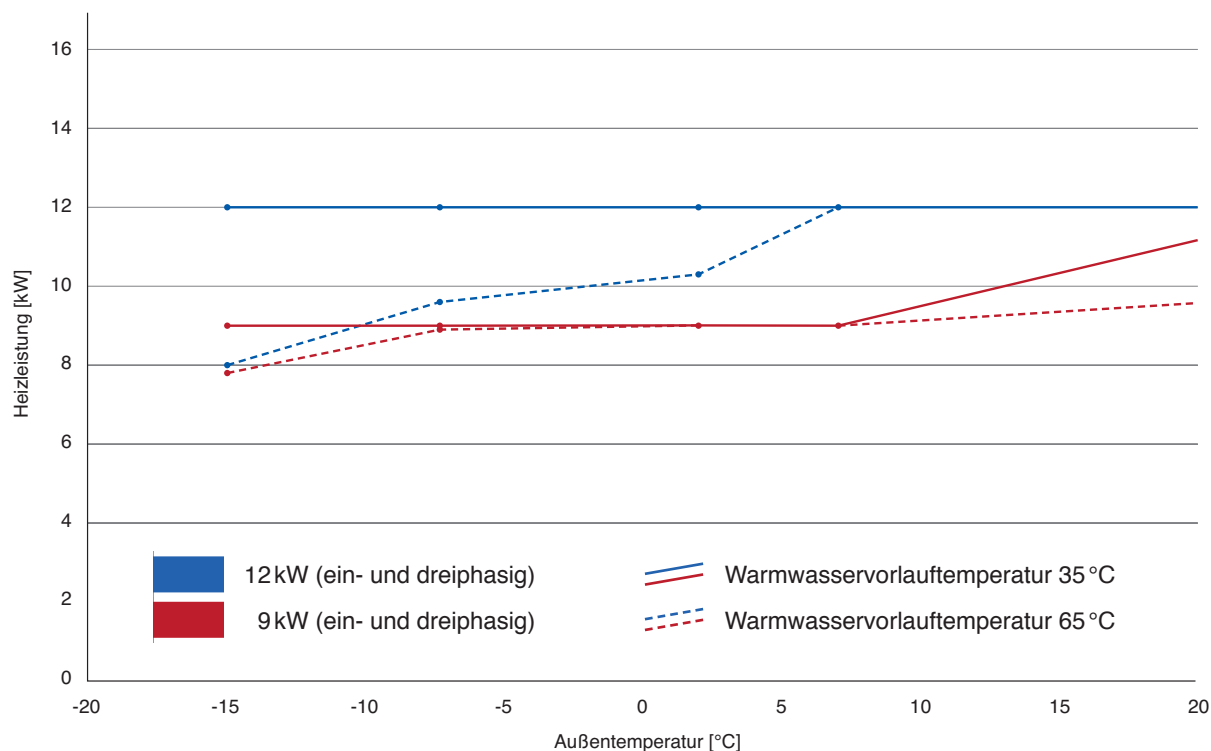
Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 65 °C

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur								Modelle
	30	35	40	45	50	55	60	65	
									9 kW (einphasig)
-15	9,0	9,0	8,9	8,8	8,5	8,5	8,0	7,8	WH-SHF09F3E5 ¹
-7	9,0	9,3	9,0	8,9	8,9	9,3	8,9	8,9	WH-SHF09D3E5 (Auslaufmodell)
2	9,0	8,9	9,0	8,3	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,2	9,0	9,2	9,0	8,8	9,0	9,0	
25	12,0	12,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,0	9,8	
									12 kW (einphasig)
-15	12,0	11,2	11,0	10,6	10,3	9,7	9,0	8,0	WH-SHF12F6E5 ¹
-7	12,0	11,9	11,5	11,2	10,8	10,2	9,9	9,6	WH-SHF12D6E5 (Auslaufmodell)
2	12,0	11,5	11,5	10,5	11,0	10,8	10,7	10,3	
7	12,0	11,6	12,0	11,5	12,0	11,7	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
									9 kW (dreiphasig)
-15	9,0	9,0	8,9	8,8	8,5	8,5	8,0	7,8	WH-SHF09F3E8 ¹
-7	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	WH-SHF09D3E8 (Auslaufmodell)
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
25	12,0	12,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,0	9,8	
									12 kW (dreiphasig)
-15	12,0	12,0	11,0	10,6	10,3	9,7	9,0	8,0	WH-SHF12F9E8 ¹
-7	12,0	12,0	11,5	11,2	10,8	10,1	9,9	9,6	WH-SHF12D9E8 (Auslaufmodell)
2	12,0	12,0	11,5	11,3	11,0	10,8	10,7	10,3	
7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Splitsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

¹Vorläufige Angaben

Aquarea HT – Kompaktsysteme



Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Warmwasservorlauftemperatur von 35 bzw. 65 °C

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur									Modelle
	30	35	40	45	50	55	60	65		
-15	9,0	9,0	8,9	8,8	8,5	8,5	8,0	7,8	9 kW (ein- und dreiphasig) WH-MHF09D3E5 WH-MHF09D3E8	
-7	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9		
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
25	12,0	12,0	12,0	10,8	10,2	11,2	10,0	9,8		
-15	12,0	12,0	11,0	10,6	10,3	9,7	9,0	8,0	12 kW (ein- und dreiphasig) WH-MHF12D6E5 WH-MHF12D9E8	
-7	12,0	12,0	11,5	11,2	10,8	10,1	9,9	9,6		
2	12,0	12,0	11,5	11,3	11,0	10,8	10,7	10,3		
7	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		

Heizleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Wasservorlauf- und Außentemperatur [°C]

Kühlleistung in Abhängigkeit von Wasservorlauf- und Außentemperatur

Aquarea LT

Außentemperatur	Wasservorlauf-temperatur			Modelle
	7	14	18	
				3 kW (einphasig) WH-SDC03E3E5
18	2,4	4,4	3,7	
25	3,2	4,1	3,5	
35	3,2	3,9	3,3	
43	2,9	3,5	3,0	
				5 kW (einphasig) WH-MDC05F3E5
18	2,0	2,2	2,5	
25	5,0	6,3	6,3	
35	4,5	5,1	5,0	
43	3,8	4,5	4,3	
				5 kW (einphasig) WH-SDC05E3E5
18	4,5	5,0	5,7	
25	5,0	6,3	5,4	
35	4,5	5,5	5,0	
43	3,3	4,1	4,4	
				7 kW (einphasig) WH-SDC07C3E5
18	5,1			
25	6,6			
35	6,0	7,3	8,0	
43	5,1			
				9 kW (einphasig) WH-SDC09C3E5
18	5,9			
25	7,8			
35	7,0	8,3	9,0	
43	6,2			
				9 kW (ein- und dreiphasig) WH-MDC09 WH-SDC09C6E8
18	5,9			
25	7,5			
35	7,0	8,3/8,6	9,0/9,5	
43	5,8			
				12 kW (ein- und dreiphasig) WH-MDC12/ WH-SDC12
18	7,7			
25	9,2			
35	10,0	11,6/11,8	12,5/12,8	
43	7,6			
				14 kW (ein- und dreiphasig) WH-MDC14/ WH-SDC14
18	8,9			
25	10,0			
35	11,5	12,8/13,4	13,5/14,5	
43	9,1			
				16 kW (ein- und dreiphasig) WH-MDC16/ WH-SDC16
18	9,6			
25	10,5			
35	12,2	13,4/14,6	14,1/16,0	
43	10,1			

Kühlleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Split- und Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Wasservorlauf-temperatur von 7 °C

Aquarea T-CAP

Außentemperatur	Wasservorlauftemperatur			Modelle
	7	14	18	
				9 kW (ein- und dreiphasig) WH-MXC09D WH-SXC09D (Auslaufmodelle)
18	7,0			
25	7,7			
35	7,0	8,3/9,2	9,0/10,5	
43	6,3			
				12 kW (ein- und dreiphasig) WH-MXC12D WH-SXC12D (Auslaufmodelle)
18	7,5			
25	8,9			
35	10,0	11,6/12,6	12,5/14,0	
43	8,0			
				9 kW (dreiphasig) WH-SXC09F
18	7,0			
25	7,7			
35	7,0	11,6	12,5	
43	6,3			
				12 kW (dreiphasig) WH-SXC12F
18	7,5			
25	8,9			
35	10,0	11,6	12,5	
43	8,0			
				16 kW (dreiphasig) WH-SXC16F
18	8,5		10,0	
25	14,0		14,0	
35	12,2		12,2	
43	7,1		9,8	

Kühlleistung [kW] der einzelnen Modelle für das **Split- und Kompaktsystem** bei unterschiedlicher Außentemperatur und einer Wasservorlauftemperatur von 7 °C

Due to the ongoing innovation of our products, the specifications of this catalogue are valid barring typographic errors, and may be subject to minor modifications by the manufacturer without prior warning in order to improve the product. The total or partial reproduction of this catalogue is prohibited without the express authorisation of Panasonic UK Ltd.

Panasonic

**Panasonic Deutschland
eine Division der Panasonic
Marketing Europe GmbH**

Kontakt:

E-Mail: klimaanlagen@eu.panasonic.com

Tel.: +49 611 235-191

Web: www.panasonic.de/heizung

Adresse: Panasonic Deutschland

Hagenauer Straße 43
65203 Wiesbaden

