

Hoval Belaria® pro comfort
Hoval Belaria® pro compact
Modulierende Monoblock-Wärmepumpe
 zum Heizen und Kühlen im Wohnbereich.
Belaria® pro compact (8/100/300) und
(13/100/300) zusätzlich mit integriertem
Pufferspeicher (100 Liter) und Wasserer-
wärmer (300 Liter) in der Inneneinheit.

Aussen aufgestellte Monoblock-Wärmepumpe bestehend aus Ausseneinheit und Inneneinheit.

Ausseneinheit Belaria® pro

- Kompakte bodenstehende Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Formschöne und extrem leise Ausseneinheit
- Gehäuse mit Blechverkleidung, pulverbeschichtet, Farbe Anthrazit (DB703)
- Belaria® pro (8-15) mit modulierendem Scroll-Verdichter
- Kältemittel R290
- L-förmiger Lamellenverdampfer bei der Belaria® pro (8,13)
- Gerader Lamellenverdampfer bei der Belaria® pro (15)
- Drehzahl geregelter Axialventilator mit FlowGrid (Vorleitgitter) bei der Belaria® pro (8,13), Belaria® pro (15) ohne FlowGrid
- Kondensatwanne inkl. Wannenheizung und Kondensatheizband zur gesammelten Ableitung des Kondensates in der Ausseneinheit fix verbaut, Anschluss 1"
- Plattenkondensator aus Edelstahl/Kupfer
- Mit Kühlfunktion bei entsprechender Hydraulik
- Hydraulische Anschlüsse hinter Lamellengitter
 - Belaria® pro (8,13): Heizungsanschlüsse 1"
 - Belaria® pro (15): Heizungsanschlüsse 1¼"
 - Filterkugelhahn im Wärmepumpenrücklauf
- Elektroanschlüsse hinter Lamellengitter
 - 230 V Steuerstrom, gespeist von der Inneneinheit
 - 400 V Hauptstromversorgung, gespeist von der Inneneinheit
 - Datenkabel – Busverbindung zur Inneneinheit
- Mit Montagematerial zur Befestigung der Ausseneinheit am Untergrund

Inneneinheit Belaria® pro comfort

- Kompakte wandhängende Inneneinheit
- Gehäuse aus strukturiertem EPP, Farbe Schwarz
- Regelung TopTronic® E eingebaut
- Mit Wärmepumpenautomat WFA-200S
- Integrierte Komponenten:
 - Drehzahl geregelte Hocheffizienzpumpe
 - Durchflusssensor/Wärmemengenzähler
 - Elektroheizeinsatz 6 kW
 - 3-Weg-Umschalt-Kugelhahn für Heizung/Warmwasser
- Fühler set bestehend aus Aussenfühler, Vorlauffühler und Warmwasserfühler im Lieferumfang enthalten
- Sicherheitsset bestehend aus Sicherheitsventil, automatischem Entlüfter und Manometer (siehe Zubehör)
- Membran-Druckausdehnungsgefäße siehe Rubrik «Diverse Systemkomponenten»



Modell-Reihe

Belaria® pro comfort
 Typ

	35 °C	55 °C	Heizleistung ¹⁾ A-7W35 kW	A2W35 kW	Kühlleistung ¹⁾ A35W18 kW
(8)			2.0-8.3	2.1-8.3	3.1-10.2
(13)			4.0-10.3	4.1-11.8	5.1-14.0
(15)			6.0-13.3	6.0-14.5	6.1-16.6

Belaria® pro compact
 Typ

	35 °C	55 °C	Heizleistung ¹⁾ A-7W35 kW	A2W35 kW	Kühlleistung ¹⁾ A35W18 kW
(8/100/300)			2.0-8.3	2.1-8.3	3.1-10.2
(13/100/300)			4.0-10.3	4.1-11.8	5.1-14.0

Energieeffizienzklasse der Verbundanlage mit Regelung.

¹⁾ Modulationsbereich

- Hydraulische Anschlüsse unten
 - Belaria® pro (8,13): Heizungsanschlüsse 1" Warmwasser 1"
 - Belaria® pro (15): Heizungsanschlüsse 1¼" Warmwasser 1¼"
- Elektroanschlüsse unten eingeführt
- Mit Montagematerial zur Befestigung der Inneneinheit an der Wand
- Absperrkugelhähne sind im Lieferumfang enthalten

Inneneinheit Belaria® pro compact

- Kompakte bodenstehende Inneneinheit
- Gehäuse aus lackiertem, verzinktem Stahlblech. Farbe Feuerrot/Braunrot (RAL 3000/ RAL 3011)
- Regelung TopTronic® E eingebaut
- Mit Wärmepumpenautomat WFA-200S
- Integrierter 100-Liter-Pufferspeicher
- Integrierter 300-Liter-Wassererwärmer

- Emaillierter Wassererwärmer mit PU-Hartschaumisolierung Energieeffizienzklasse A, Lastprofil XXL. Wartungsflansch und Magnesium-Schutzanode eingebaut
- Integrierte Komponenten:
 - Drehzahl geregelte Hocheffizienzpumpe
 - Durchflusssensor/Wärmemengenzähler
 - Elektroheizeinsatz 6 kW
 - 3-Weg-Umschalt-Kugelhahn für Heizung/Warmwasser
 - Heizkreis-/Kühlkreis-Pumpe und Mischer
 - Absperrkugelhähne
- Fühler set: Aussenfühler beigelegt, Vorlauffühler und Wassererwärmerfühler verbaut
- Sicherheitsset bestehend aus Sicherheitsventil, automatischem Entlüfter und Manometer (siehe Zubehör)
- Membran-Druckausdehnungsgefäße siehe Rubrik «Diverse Systemkomponenten»
- Hydraulische Anschlüsse oben
 - Heizungsanschlüsse 1"
 - Warmwasseranschluss 1"
 - Kaltwasseranschluss 1"
- Elektroanschlüsse oben eingeführt

Regelung TopTronic® E

Bedienfeld

- Farb-Touchscreen 4.3 Zoll
- Wärmeerzeuger-Blockierschalter zur Betriebsunterbrechung
- Störmeldelampe
- Netztrennschalter

TopTronic® E BedienModul

- Einfaches, intuitives Bedienkonzept
- Anzeige der wichtigsten Betriebszustände
- Konfigurierbarer Startbildschirm
- Betriebsartenwahl
- Konfigurierbare Tages- und Wochenprogramme
- Bedienung aller angeschlossenen Hoval CAN-Bus-Module
- Inbetriebnahme-Assistent
- Service- und Wartungsfunktion
- Störmeldemanagement
- Analysefunktion
- Wetteranzeige (bei Option HovalConnect)
- Anpassung der Heizstrategie aufgrund der Wittervorhersage (bei Option HovalConnect)

TopTronic® E BasisModul Wärmeerzeuger TTE-WEZ

- Integrierte Regelungsfunktionen für
 - 1 Heiz-/Kühlkreis mit Mischer
 - 1 Heiz-/Kühlkreis ohne Mischer
 - 1 Warmwasserladekreis
 - Bivalent- und Kaskadenmanagement
- Aussenfühler
- Tauchfühler (Wassererwärmerfühler)
- Anlegefühler (Vorlauftemperaturfühler)
- RAST-5-Basissteckerset

Optionen zur Regelung TopTronic® E

- Erweiterbar durch max. 1 ModulErweiterung:
 - ModulErweiterung Heizkreis oder
 - ModulErweiterung Universal oder
 - ModulErweiterung Wärmebilanzierung
- Vernetzbar mit insgesamt bis zu 16 ReglerModulen:
 - Heizkreis-/WarmwasserModul
 - SolarModul
 - PufferModul
 - MessModul

Anzahl im Wärmeerzeuger

zusätzlich einbaubarer Module:

- 1 ModulErweiterung und 1 ReglerModul **oder**
- 2 ReglerModule

Zur Nutzung erweiterter Reglerfunktionen muss das Ergänzungssteckerset bestellt werden.

Weitere Informationen zur TopTronic® E
siehe Rubrik «Regelungen»

EnergyManager PV smart

Feature zur Erhöhung des Eigenstromverbrauchs in Verwendung mit HovalConnect.

Wird gemeinsam mit der Wärmepumpe ein HovalConnect Gateway verwendet, steht das Feature EnergyManager PV smart zur Verfügung. Dadurch kann die Wärmepumpe bevorzugt zu Zeiten höherer Sonneneinstrahlung betrieben werden. Das Feature verwendet dazu Online-Wetterdaten zur aktuellen Sonneneinstrahlung und kann mittels eines zugehörigen Schwellwertes angepasst werden. Der Eigenverbrauch von Strom aus einer vorhandenen Photovoltaikanlage wird dadurch gesteigert und der Bezug von Netzstrom verringert. Dadurch entsteht dauerhaft ein nennenswertes Kosteneinsparungspotenzial ohne weitere Investitionskosten für den Kunden.

Lieferung

- Innen- und Ausseneinheit separat verpackt geliefert
- Fühlerset Belaria® pro comfort: Aussen-, Vorlauf- und Wassererwärmerfühler lose beigelegt im E-Kasten
- Fühlerset Belaria® pro compact: Aussenfühler beigelegt, Wassererwärmer- und Vorlauffühler bei der Inneneinheit verbaut

Bauseits

- Mauerdurchbrüche für hydraulische Verbindungsleitungen
- Hydraulische Verbindungsleitungen Aussen-/Inneneinheit
- Elektrische Verbindungsleitung Aussen-/Inneneinheit

Belaria® pro comfort (8-15)

Belaria® pro compact (8/100/300,13/100/300)

Typ		(8) (8/100/300)	(13) (13/100/300)	(15)
• Energieeffizienzklasse der Verbundanlage mit Regelung ¹⁾	35 °C/55 °C	A+++/A+++	A+++/A+++	A+++/A+++
• Energieeffizienzklasse Lastprofil XXL	Warmwasser	-/A	-/A	-
• Raumheizungs-Energieeffizienz «mittleres Klima» 35 °C η _S	%	207	203	221
• Raumheizungs-Energieeffizienz «mittleres Klima» 55 °C η _S	%	154	154	162
• Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz Verbrauchsprofil/η _{wh} 35 °C/55 °C	-%	XXL/105	XXL/101	-/-
• Saisonale Leistungszahl mittleres Klima 35 °C/55 °C	SCOP	5.3/3.9	5.2/4.0	5.6/4.1
Max./Min. Leistungsdaten Heizen und Kühlen nach EN 14511				
• Max. Heizleistung A2W35	kW	8.3	11.8	14.5
• Max. Heizleistung A-7W35	kW	8.3	10.3	13.3
• Min. Heizleistung A15W35	kW	2.6	4.0	6.1
• Max. Kühlleistung A35W18	kW	10.2	14.0	16.6
• Max. Kühlleistung A35W7	kW	7.9	10.8	12.1
• Min. Kühlleistung A35W18	kW	3.1	5.1	6.1
Nennleistungsdaten Heizen nach EN 14511				
• Nennheizleistung A2W35	kW	3.5	5.3	8.7
• Leistungszahl A2W35	COP	4.6	4.6	4.7
• Nennheizleistung A7W35	kW	4.1	5.9	9.8
• Leistungszahl A7W35	COP	5.4	5.5	5.6
• Nennheizleistung A-7W35	kW	4.0	5.3	8.5
• Leistungszahl A-7W35	COP	3.4	3.5	3.5
Nennleistungsdaten Kühlen nach EN 14511				
• Nennkühlleistung A35W18	kW	6.3	9.7	11.6
• Leistungszahl A35W18	EER	4.9	4.6	4.6
• Nennkühlleistung A35W7	kW	4.4	6.5	7.5
• Leistungszahl A35W7	EER	3.5	3.2	3.0
Schalldaten				
• Max. Schallleistungspegel Ausseneinheit Nachtbetrieb	dB(A)	44	49	48
• Schallleistungspegel EN 12102 Ausseneinheit ²⁾	dB(A)	46	51	50
• Max. Schallleistungspegel Ausseneinheit	dB(A)	55	57	55
• Schalldruckpegel 5 m ^{2), 3)}	dB(A)	27	32	31
• Schalldruckpegel 10 m ^{2), 3)}	dB(A)	21	26	25
Hydraulische Daten				
• Max. Vorlauftemperatur	°C	70	70	70
• Max. Durchfluss Heizungsseite bei A7/W35, ΔT 6 K	m³/h	1.2	1.8	2.3
• Nenndurchfluss Heizungsseite bei A7/W35, ΔT 5 K	m³/h	0.7	1.0	1.7
• Druckverlust Heizungsseite bei Nenndurchfluss	kPa	4.5	11.0	31.0
• Restförderhöhe Heizungsanlage bei max. Drehzahl Pumpe und Nenndurchfluss	kPa	69	81	49
• Max. Betriebsdruck Heizungsseite	bar	3	3	3
• Max. Betriebsdruck Trinkwarmwasserseite	bar	10	10	-
• Vor-/Rücklaufanschluss Heizung	R	1"	1"	1¼"
• Anschluss Vorlauf Warmwasserladung Belaria® pro comfort	R	1"	1"	1¼"
• Kalt-/Warmwasseranschluss Belaria® pro compact	R	1"/1"	1"/1"	-
• Nennluftmenge Ausseneinheit (A7W35 und Nenndrehzahl)	m³/h	2000	3000	4900
• Hydraulische Verbindungsleitung max. Länge/Dimension innen ⁴⁾	m/DN	30/DN 25	30/DN 25	30/DN 32
Kältetechnische Daten				
• Kältemittel		R290	R290	R290
• Verdichter		modulierend	modulierend	modulierend
• Kältemittelfüllmenge	kg	1.2	1.8	2.8
• Verdichterölfüllmenge/Typ	l/-	0.9/PZ46M	0.9/PZ46M	0.9/PZ46M

Typ		(8) (8/100/300)	(13) (13/100/300)	(15)
Elektrische Daten				
• Elektrischer Anschluss Verdichter	V/Hz	3~400/50	3~400/50	3~400/50
• Elektrischer Anschluss Elektroheizeinsatz	V/Hz	3~400/50	3~400/50	3~400/50
• Elektrischer Anschluss Steuerung	V/Hz	1~230/50	1~230/50	1~230/50
• Max. Betriebsstrom Wärmepumpe	A	8.5	9.5	12.9
• Max. Betriebsstrom Verdichter	A	8.5	9.5	12.9
• Max. Betriebsstrom Elektroheizeinsatz	A	13	13	13
• Max. Leistung Elektroheizeinsatz	kW	6	6	6
• Max. Betriebsstrom Ventilator	A	0.3	0.6	0.4
• Max. Leistungsaufnahme Ventilator	W	70	140	84
• Max. Anlaufstrom Wärmepumpe	A	8.5	9.5	12.9
• Leistungsfaktor		0.88	0.88	0.88
• Externe Absicherung Hauptstrom	A	C/K 13	C/K 13	C/K 13
• Externe Absicherung Steuerstrom	A	B/Z 13	B/Z 13	B/Z 13
• Externe Absicherung Elektroheizeinsatz	A	B/Z 13	B/Z 13	B/Z 13
Abmessung/Gewicht Ausseneinheit				
• Abmessungen (H x B x T)	mm	954x1575x791	954x1575x791	1432x1575x791
• Gewicht	kg	287	300	350
• Schutzklasse		IP24	IP24	IP24
Abmessung/Gewicht Inneneinheit Belaria® pro comfort				
• Abmessungen (H x B x T)	mm	1005x550x280	1005x550x280	1005x550x280
• Gewicht	kg	30	30	30
• Schutzklasse		IP20	IP20	IP20
Abmessung/Gewicht Inneneinheit Belaria® pro compact				
• Abmessungen (H x B x T)	mm	1930x790x790	1930x790x790	-
• Kippmass	mm	2085	2085	-
• Gewicht	kg	360	360	-
• Schutzklasse		IP20	IP20	-
• Abmessungen ohne Verkleidung (H x B x T) ⁵⁾	mm	1930x783x785	1930x783x785	-
Warmwasserspeicher Belaria® pro compact				
• Volumen ⁶⁾	dm ³	327	327	-
• Heizfläche Heizregister	m ²	4.0	4.0	-
• Heizungswasser Heizregister	dm ³	32	32	-
• Maximale Speichertemperatur mit Elektroheizeinsatz	°C	75	75	-
• Max. Betriebstemperatur	°C	80	80	-
• Schüttleistung bei 40 °C und Speichertemperatur mit 60 °C ⁷⁾	l	570	570	-
• Schüttleistung bei 40 °C und Speichertemperatur mit 65 °C ⁸⁾	l	634	634	-
• Schüttleistung bei 40 °C und Speichertemperatur mit 75 °C ⁹⁾	l	745	745	-
• Schüttleistung bei 46 °C und Speichertemperatur mit 60 °C ⁷⁾	l	469	469	-
• Schüttleistung bei 46 °C und Speichertemperatur mit 65 °C ⁸⁾	l	522	522	-
• Schüttleistung bei 46 °C und Speichertemperatur mit 75 °C ⁹⁾	l	613	613	-
Heizwasserspeicher (Puffer) Belaria® pro compact				
• Volumen ⁶⁾	dm ³	93	93	-

¹⁾ In Bezug auf das mittlere Klima

²⁾ Die Schallwerte gelten bei sauberem Verdampfer. Diese Werte werden vor der Abtauung kurzzeitig überschritten.

³⁾ Die Schalldruckpegel gelten, wenn die Ausseneinheit an einer Fassade steht. Diese Werte reduzieren sich um 3 dB, wenn die Ausseneinheit frei im Feld steht. Bei Aufstellung in einer Ecke erhöht sich der Schalldruckpegel um 3 dB.

⁴⁾ Wird die Belaria® pro ohne parallel eingebundenen Energiepufferspeicher betrieben, ist bauseits zu bewerten, ob die nächstgrössere Leitungsdimension aufgrund des Druckverlustes besser passt. Hydraulische Verbindungsleitungen DN 40 sind im Kapitel Belaria® pro (24) aufgeführt

⁵⁾ Die Demontage der Verkleidungsteile ist zeitintensiv.

⁶⁾ Speicherinhalt inkl. Heizregister

⁷⁾ 12 °C Kaltwassertemperatur/60 °C untere Speichertemperatur (Wärmepumpe)

⁸⁾ 12 °C Kaltwassertemperatur/65 °C untere Speichertemperatur (Wärmepumpe + Elektroheizeinsatz)

⁹⁾ 12 °C Kaltwassertemperatur/75 °C untere Speichertemperatur (Wärmepumpe + Elektroheizeinsatz)

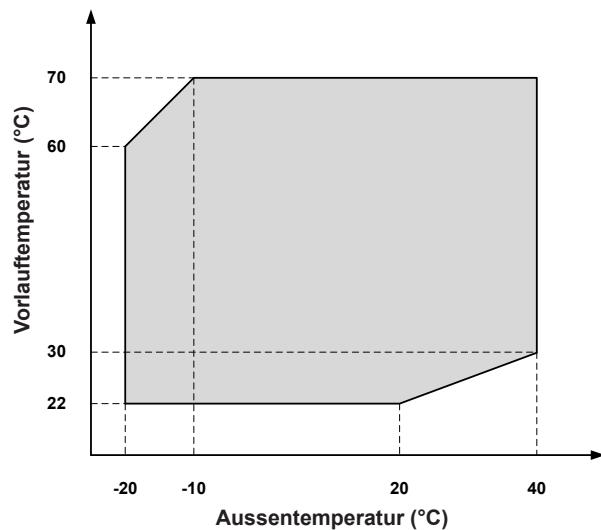
Die Verwendung eines Fehlerstromschutzschalters FI Typ B, IΔn ≥ 300 mA wird empfohlen. Länderspezifische Vorschriften sind zu beachten.

Diagramme Einsatzbereich

Heizen und Warmwasser

Belaria® pro comfort (8-15)

Belaria® pro compact (8/100/300), (13/100/300)

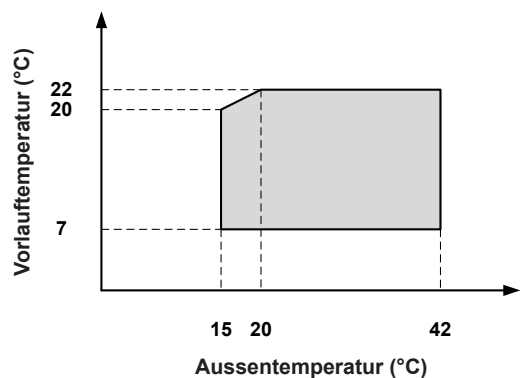


■ Einsatzbereich der Wärmepumpe für Heizen/Warmwasser
 (Belaria® pro comfort und pro compact)

Kühlen

Belaria® pro comfort (8-15)

Belaria® pro compact (8/100/300), (13/100/300)



■ Einsatzbereich der Wärmepumpe für Kühlen
 (Belaria® pro comfort und pro compact)

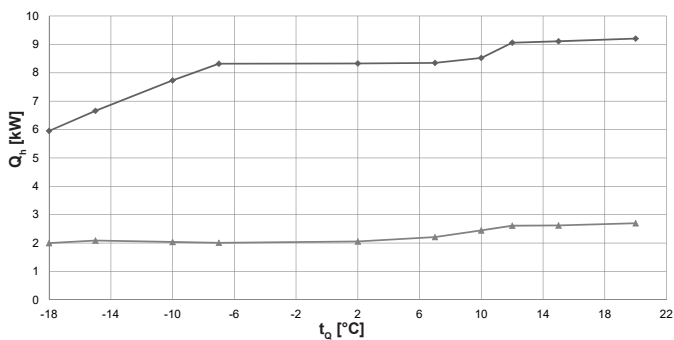
Leistungsdaten - Heizung

Maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der Abtauverluste

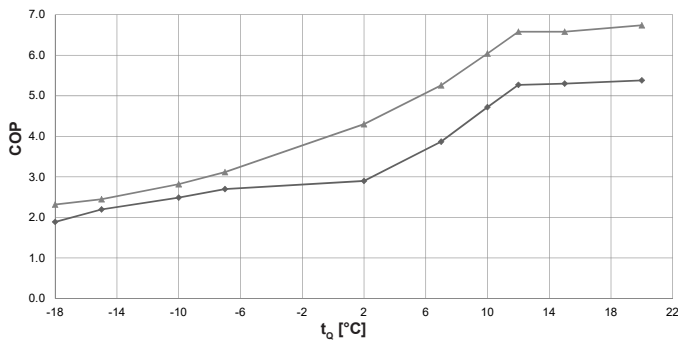
Belaria® pro comfort (8), compact (8/100/300)

Angaben gemäss EN 14511

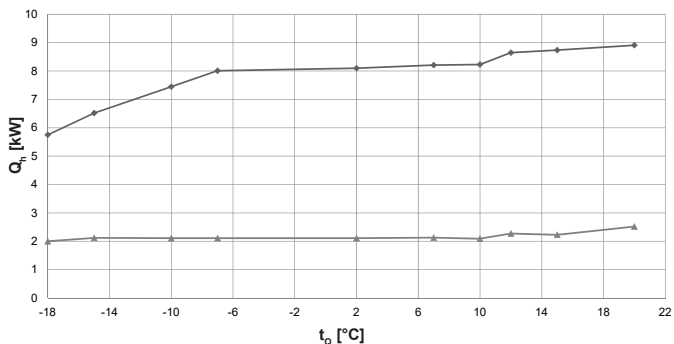
Heizleistung - t_{VL} 35 °C



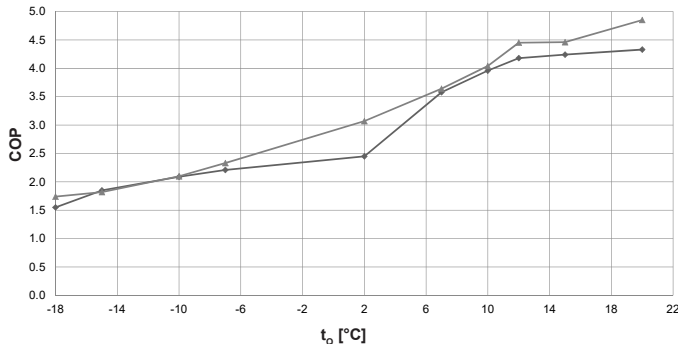
Leistungszahl - t_{VL} 35 °C



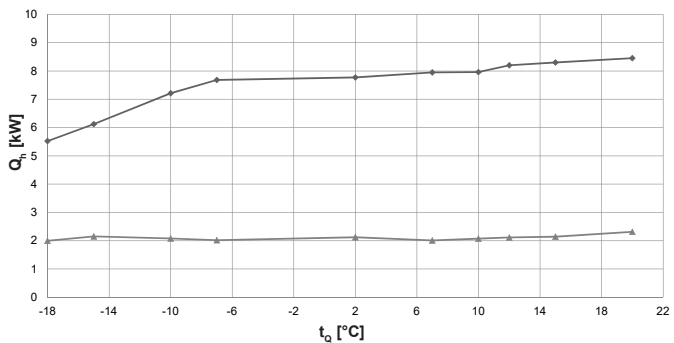
Heizleistung - t_{VL} 45 °C



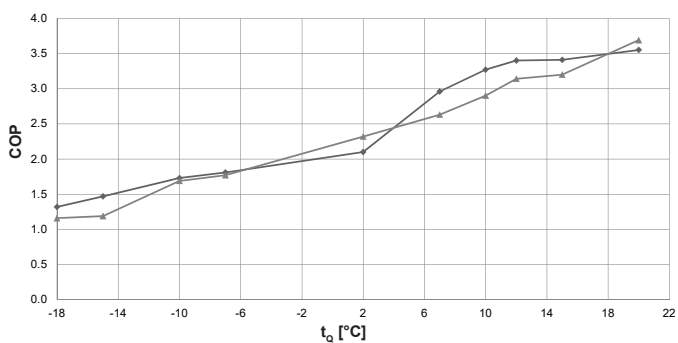
Leistungszahl - t_{VL} 45 °C



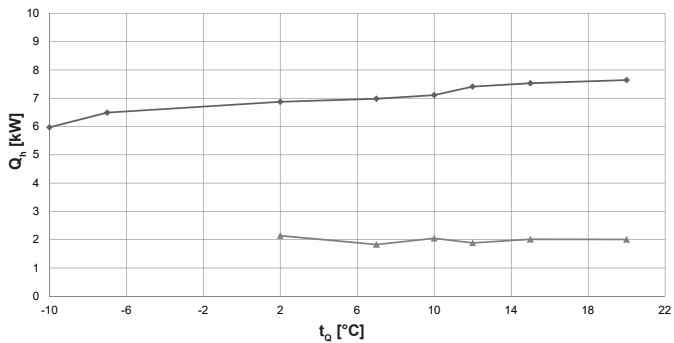
Heizleistung - t_{VL} 55 °C



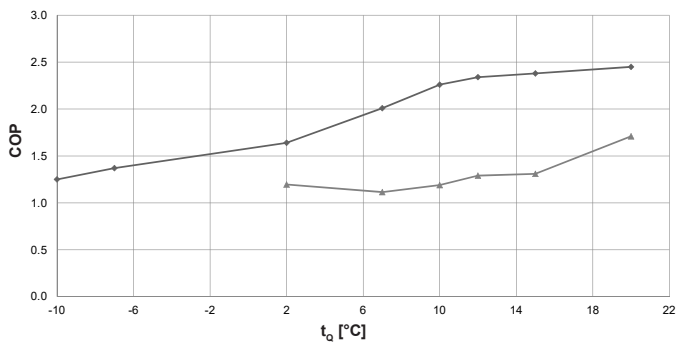
Leistungszahl - t_{VL} 55 °C



Heizleistung - t_{VL} 70 °C



Leistungszahl - t_{VL} 70 °C



t_{VL} = Heizungsvorlauftemperatur (°C)
 t_q = Quelltemperatur (°C)
 Q_h = Heizleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
COP = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

◆ Maximalleistung
▲ Minimalleistung

Leistungsdaten - Heizung

Belaria® pro comfort (8), compact (8/100/300)

Angaben gemäss EN 14511

t_{VL} °C	t_Q °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_h kW	P kW	COP	Q_h kW	P kW	COP
35	-18	6.0	3.1	1.9	2.0	0.9	2.3
	-15	6.7	3.0	2.2	2.1	0.9	2.5
	-10	7.7	3.1	2.5	2.0	0.7	2.8
	-7	8.3	3.1	2.7	2.0	0.6	3.1
	2	8.3	2.9	2.9	2.1	0.5	4.3
	7	8.4	2.2	3.9	2.2	0.4	5.3
	10	8.5	1.8	4.7	2.5	0.4	6.0
	12	9.1	1.7	5.3	2.6	0.4	6.6
	15	9.1	1.7	5.3	2.6	0.4	6.6
	20	9.2	1.7	5.4	2.7	0.4	6.7
45	-18	5.8	3.7	1.6	2.0	1.1	1.7
	-15	6.5	3.5	1.9	2.1	1.2	1.8
	-10	7.5	3.6	2.1	2.1	1.0	2.1
	-7	8.0	3.6	2.2	2.1	0.9	2.3
	2	8.1	3.3	2.5	2.1	0.7	3.1
	7	8.2	2.3	3.6	2.1	0.6	3.6
	10	8.2	2.1	4.0	2.1	0.5	4.0
	12	8.7	2.1	4.2	2.3	0.5	4.5
	15	8.7	2.1	4.2	2.2	0.5	4.5
	20	8.9	2.1	4.3	2.5	0.5	4.9
50	-18	5.6	3.9	1.4	2.0	1.4	1.5
	-15	6.3	3.8	1.7	2.1	1.4	1.5
	-10	7.3	3.8	1.9	2.1	1.1	1.9
	-7	7.8	3.9	2.0	2.1	1.0	2.1
	2	7.9	3.5	2.3	2.1	0.8	2.7
	7	8.1	2.5	3.3	2.1	0.7	3.1
	10	8.1	2.2	3.6	2.1	0.6	3.5
	12	8.4	2.2	3.8	2.2	0.6	3.8
	15	8.5	2.2	3.8	2.2	0.6	3.8
	20	8.7	2.2	3.9	2.4	0.6	4.3
55	-18	5.5	4.2	1.3	2.0	1.7	1.2
	-15	6.1	4.2	1.5	2.2	1.8	1.2
	-10	7.2	4.2	1.7	2.1	1.2	1.7
	-7	7.7	4.2	1.8	2.0	1.1	1.8
	2	7.8	3.7	2.1	2.1	0.9	2.3
	7	8.0	2.7	3.0	2.0	0.8	2.6
	10	8.0	2.4	3.3	2.1	0.7	2.9
	12	8.2	2.4	3.4	2.1	0.7	3.1
	15	8.3	2.4	3.4	2.1	0.7	3.2
	20	8.5	2.4	3.6	2.3	0.6	3.7
60	-18	5.4	4.6	1.2	-	-	-
	-15	5.8	4.6	1.3	-	-	-
	-10	6.7	4.5	1.5	2.1	1.5	1.4
	-7	7.4	4.5	1.6	2.0	1.3	1.5
	2	7.6	3.9	1.9	2.1	1.1	1.9
	7	7.6	3.0	2.6	2.0	0.9	2.1
	10	7.8	2.7	2.8	2.1	0.9	2.3
	12	8.0	2.6	3.0	2.0	0.8	2.5
	15	8.1	2.7	3.0	2.1	0.8	2.6
	20	8.2	2.6	3.2	2.2	0.7	3.1
70	-18	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-
	-10	6.0	4.8	1.3	-	-	-
	-7	6.5	4.7	1.4	-	-	-
	2	6.9	4.2	1.6	2.1	1.8	1.2
	7	7.0	3.5	2.0	1.8	1.6	1.1
	10	7.1	3.1	2.3	2.0	1.7	1.2
	12	7.4	3.2	2.3	1.9	1.5	1.3
	15	7.5	3.2	2.4	2.0	1.5	1.3
	20	7.6	3.1	2.5	2.0	1.2	1.7

t_{VL} = Heizungsvorlauftemperatur (°C)
 t_Q = Quelltemperatur (°C)
 Q_h = Heizleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
P = Aufnahmeleistung Gesamtgerät (kW)
COP = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

Tägliche Stromunterbrüche beachten!
siehe «Projektierung Wärmepumpen allgemein»

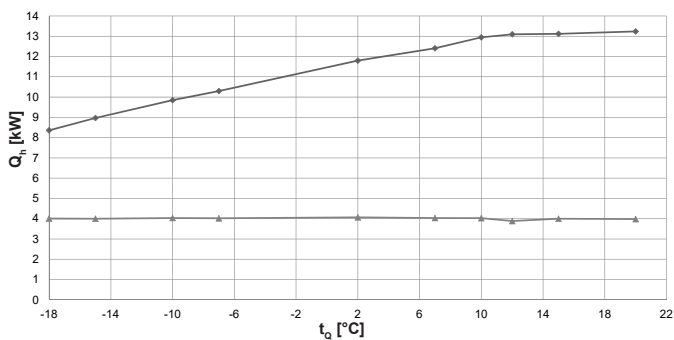
Leistungsdaten - Heizung

Maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der Abtauverluste

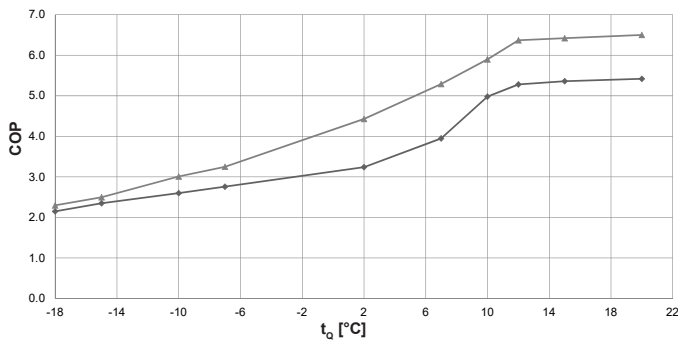
Belaria® pro comfort (13), compact (13/100/300)

Angaben gemäss EN 14511

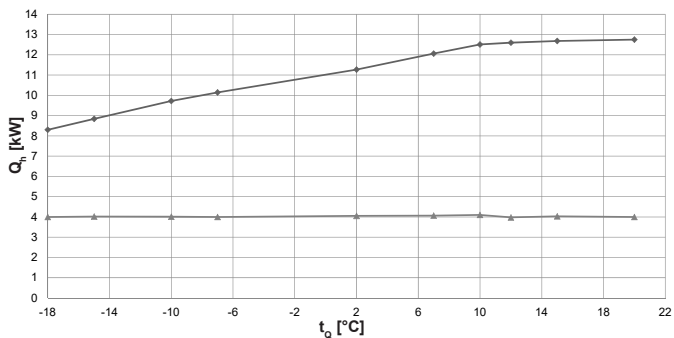
Heizleistung - t_{VL} 35 °C



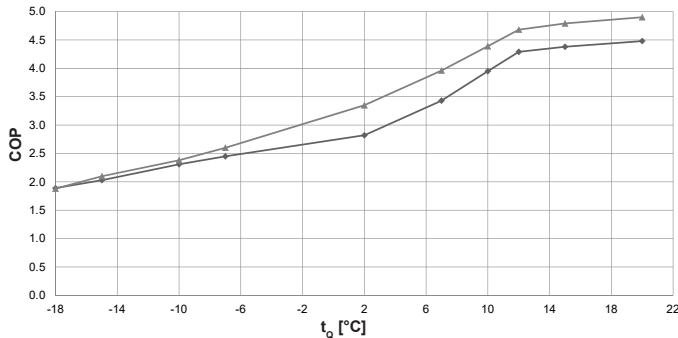
Leistungszahl - t_{VL} 35 °C



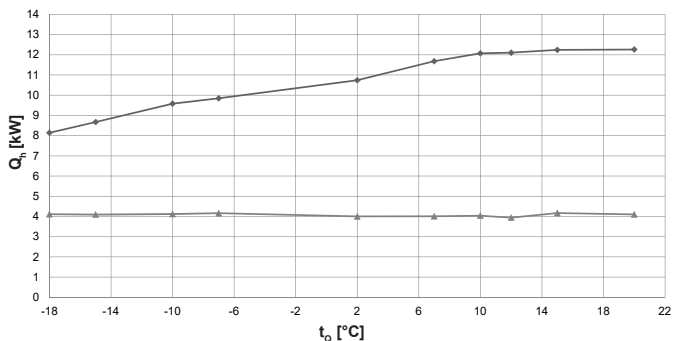
Heizleistung - t_{VL} 45 °C



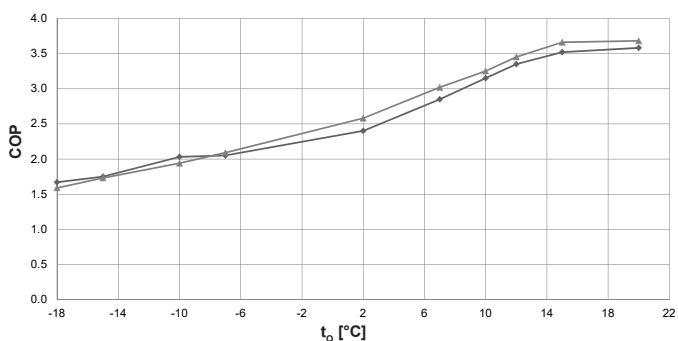
Leistungszahl - t_{VL} 45 °C



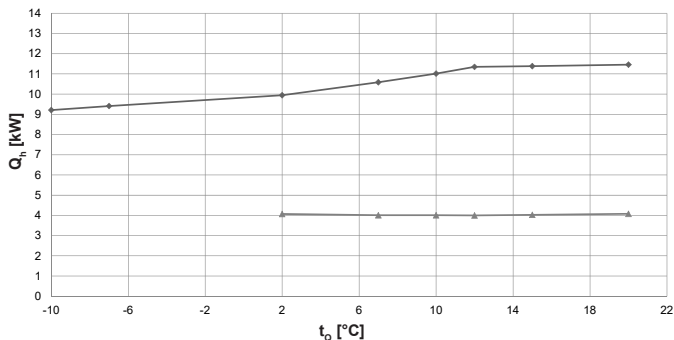
Heizleistung - t_{VL} 55 °C



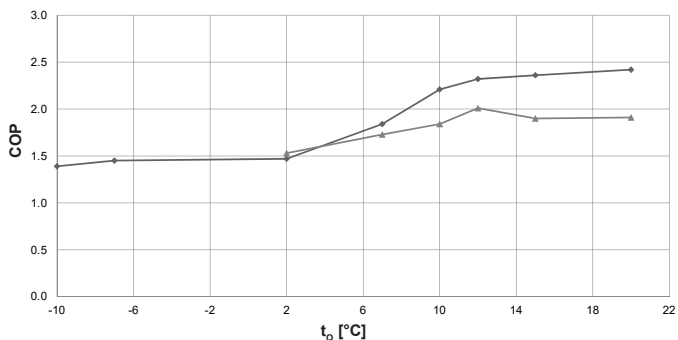
Leistungszahl - t_{VL} 55 °C



Heizleistung - t_{VL} 70 °C



Leistungszahl - t_{VL} 70 °C



t_{VL} = Heizungsvorlauftemperatur (°C)
 t_q = Quellentemperatur (°C)
 Q_h = Heizleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
COP = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

◆ Maximalleistung
▲ Minimalleistung

Leistungsdaten - Heizung

Belaria® pro comfort (13), compact (13/100/300)

Angaben gemäss EN 14511

t_{VL} °C	t_Q °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_h kW	P kW	COP	Q_h kW	P kW	COP
35	-18	8.4	3.9	2.2	4.0	1.7	2.3
	-15	9.0	3.8	2.4	4.0	1.6	2.5
	-10	9.9	3.8	2.6	4.0	1.3	3.0
	-7	10.3	3.7	2.8	4.0	1.2	3.3
	2	11.8	3.6	3.2	4.1	0.9	4.4
	7	12.4	3.1	4.0	4.0	0.8	5.3
	10	13.0	2.6	5.0	4.0	0.7	5.9
	12	13.1	2.5	5.3	3.9	0.6	6.4
	15	13.1	2.4	5.4	4.0	0.6	6.4
	20	13.2	2.4	5.4	4.0	0.6	6.5
45	-18	8.3	4.4	1.9	4.0	2.1	1.9
	-15	8.8	4.4	2.0	4.0	1.9	2.1
	-10	9.7	4.2	2.3	4.0	1.7	2.4
	-7	10.1	4.1	2.5	4.0	1.5	2.6
	2	11.3	4.0	2.8	4.1	1.2	3.4
	7	12.1	3.5	3.4	4.1	1.0	4.0
	10	12.5	3.2	4.0	4.1	0.9	4.4
	12	12.6	2.9	4.3	4.0	0.9	4.7
	15	12.7	2.9	4.4	4.0	0.8	4.8
	20	12.8	2.8	4.5	4.0	0.8	4.9
50	-18	8.2	4.6	1.8	4.1	2.3	1.7
	-15	8.8	4.6	1.9	4.1	2.1	1.9
	-10	9.6	4.4	2.2	4.1	1.9	2.2
	-7	10.0	4.4	2.3	4.1	1.7	2.3
	2	11.0	4.2	2.6	4.0	1.4	3.0
	7	11.9	3.8	3.1	4.0	1.2	3.5
	10	12.3	3.5	3.6	4.1	1.1	3.8
	12	12.4	3.2	3.8	4.0	1.0	4.1
	15	12.5	3.2	4.0	4.1	1.0	4.2
	20	12.5	3.1	4.0	4.1	0.9	4.3
55	-18	8.1	4.9	1.7	4.1	2.6	1.6
	-15	8.7	5.0	1.8	4.1	2.4	1.7
	-10	9.6	4.7	2.0	4.1	2.1	1.9
	-7	9.9	4.8	2.1	4.2	2.0	2.1
	2	10.7	4.5	2.4	4.0	1.6	2.6
	7	11.7	4.1	2.9	4.0	1.3	3.0
	10	12.1	3.8	3.2	4.0	1.2	3.3
	12	12.1	3.6	3.4	3.9	1.1	3.5
	15	12.2	3.5	3.5	4.2	1.1	3.7
	20	12.3	3.4	3.6	4.1	1.1	3.7
60	-18	8.1	5.2	1.6	-	-	-
	-15	8.6	5.3	1.6	-	-	-
	-10	9.4	5.3	1.8	4.1	2.4	1.7
	-7	9.7	5.2	1.9	4.1	2.2	1.9
	2	10.5	5.1	2.0	4.0	1.8	2.2
	7	11.5	4.5	2.6	4.0	1.5	2.6
	10	11.9	4.3	2.8	4.0	1.4	2.8
	12	11.9	4.1	2.9	4.0	1.3	3.0
	15	12.0	3.9	3.1	3.9	1.3	3.1
	20	12.0	3.8	3.1	4.1	1.3	3.1
70	-18	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-
	-10	9.2	6.6	1.4	-	-	-
	-7	9.4	6.5	1.5	-	-	-
	2	9.9	6.8	1.5	4.1	2.7	1.5
	7	10.6	5.8	1.8	4.0	2.3	1.7
	10	11.0	5.0	2.2	4.0	2.2	1.8
	12	11.4	4.9	2.3	4.0	2.0	2.0
	15	11.4	4.8	2.4	4.0	2.1	1.9
	20	11.5	4.7	2.4	4.1	2.1	1.9

t_{VL} = Heizungsvorlauftemperatur (°C)
 t_Q = Quellentemperatur (°C)
 Q_h = Heizleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
P = Aufnahmeleistung Gesamtgerät (kW)
COP = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

Tägliche Stromunterbrüche beachten!
siehe «Projektierung Wärmepumpen allgemein»

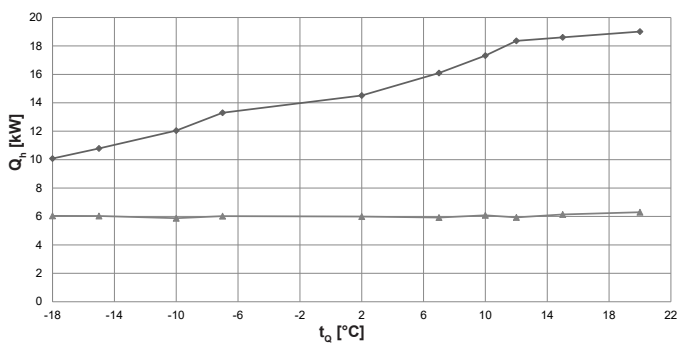
Leistungsdaten - Heizung

Maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der Abtauverluste

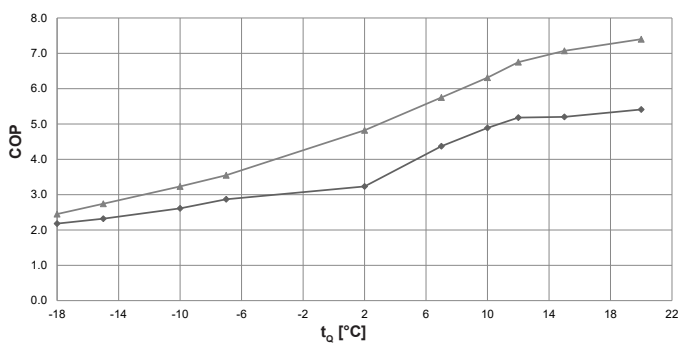
Belaria® pro comfort (15)

Angaben gemäss EN 14511

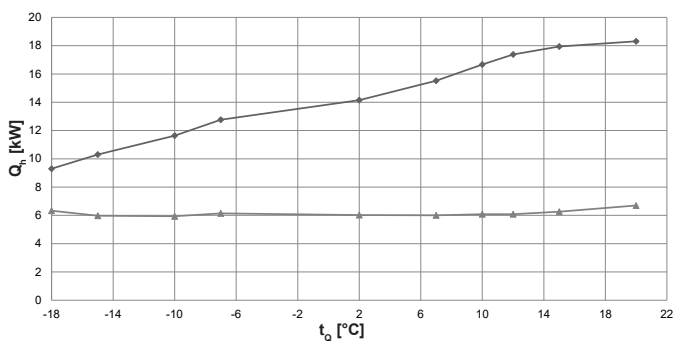
Heizleistung - t_{VL} 35 °C



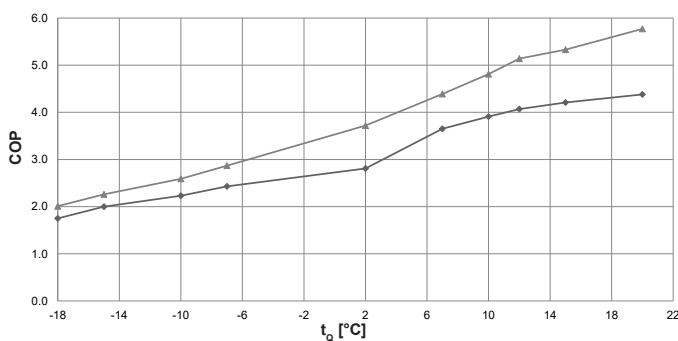
Leistungszahl - t_{VL} 35 °C



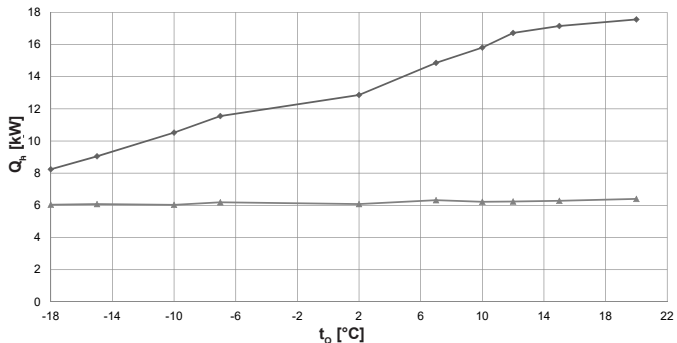
Heizleistung - t_{VL} 45 °C



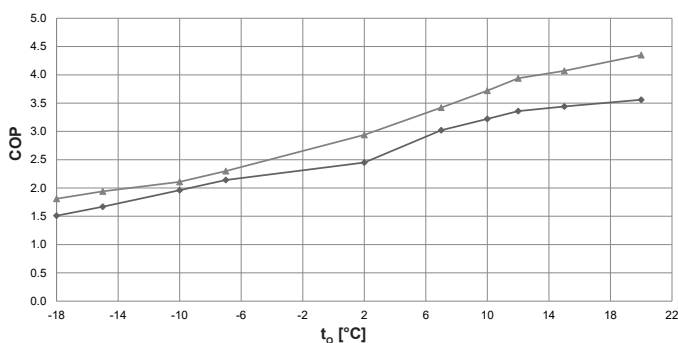
Leistungszahl - t_{VL} 45 °C



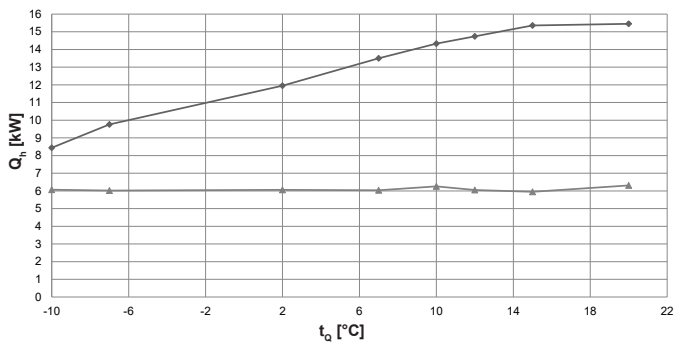
Heizleistung - t_{VL} 55 °C



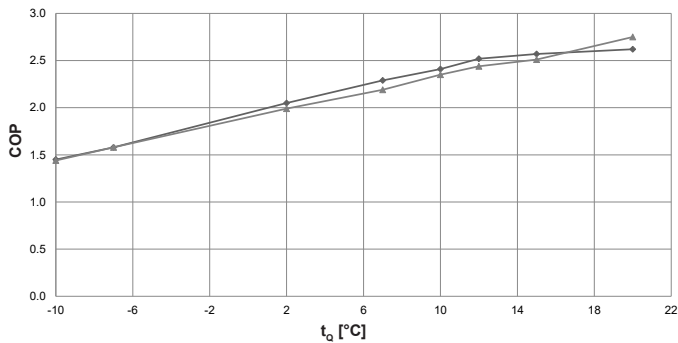
Leistungszahl - t_{VL} 55 °C



Heizleistung - t_{VL} 70 °C



Leistungszahl - t_{VL} 70 °C



t_{VL} = Heizungsvorlauftemperatur (°C)
 t_q = Quelltemperatur (°C)
 Q_h = Heizleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
COP = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

◆ Maximalleistung
▲ Minimalleistung

Leistungsdaten - Heizung

Belaria® pro comfort (15)

Angaben gemäss EN 14511

t_{VL} °C	t_Q °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_h kW	P kW	COP	Q_h kW	P kW	COP
35	-18	10.1	4.6	2.2	6.0	2.5	2.5
	-15	10.8	4.7	2.3	6.0	2.2	2.7
	-10	12.0	4.6	2.6	5.9	1.8	3.2
	-7	13.3	4.6	2.9	6.0	1.7	3.6
	2	14.5	4.5	3.2	6.0	1.2	4.8
	7	16.1	3.7	4.4	5.9	1.0	5.8
	10	17.3	3.5	4.9	6.1	1.0	6.3
	12	18.4	3.5	5.2	5.9	0.9	6.8
	15	18.6	3.6	5.2	6.1	0.9	7.1
	20	19.0	3.5	5.4	6.3	0.9	7.4
45	-18	9.3	5.3	1.8	6.3	3.1	2.0
	-15	10.3	5.2	2.0	6.0	2.6	2.3
	-10	11.6	5.2	2.2	5.9	2.3	2.6
	-7	12.8	5.3	2.4	6.1	2.1	2.9
	2	14.2	5.0	2.8	6.0	1.6	3.7
	7	15.5	4.3	3.7	6.0	1.4	4.4
	10	16.7	4.3	3.9	6.1	1.3	4.8
	12	17.4	4.3	4.1	6.1	1.2	5.1
	15	17.9	4.3	4.2	6.3	1.2	5.3
	20	18.3	4.2	4.4	6.7	1.2	5.8
50	-18	8.8	5.4	1.6	6.2	3.2	1.9
	-15	9.9	5.4	1.8	6.0	2.9	2.1
	-10	11.1	5.3	2.1	6.0	2.5	2.4
	-7	12.3	5.5	2.2	6.2	2.4	2.6
	2	13.5	5.1	2.6	6.1	1.8	3.3
	7	15.2	4.7	3.3	6.2	1.6	3.9
	10	16.3	4.7	3.5	6.2	1.4	4.3
	12	17.1	4.7	3.7	6.2	1.4	4.5
	15	17.5	4.7	3.8	6.3	1.3	4.7
	20	17.9	4.5	4.0	6.6	1.3	5.1
55	-18	8.2	5.5	1.5	6.0	3.3	1.8
	-15	9.1	5.4	1.7	6.1	3.1	1.9
	-10	10.5	5.4	2.0	6.0	2.9	2.1
	-7	11.6	5.4	2.1	6.2	2.7	2.3
	2	12.9	5.2	2.5	6.1	2.1	2.9
	7	14.9	4.9	3.0	6.3	1.8	3.4
	10	15.8	4.9	3.2	6.2	1.7	3.7
	12	16.7	5.0	3.4	6.2	1.6	3.9
	15	17.2	5.0	3.4	6.3	1.5	4.1
	20	17.6	4.9	3.6	6.4	1.5	4.4
60	-18	8.6	5.2	1.4	6.0	4.0	1.5
	-15	9.1	5.6	1.5	6.0	3.6	1.7
	-10	10.1	5.6	1.7	6.0	3.2	1.9
	-7	10.8	5.4	2.0	6.2	3.1	2.0
	2	12.4	5.5	2.3	6.0	2.4	2.5
	7	14.5	5.4	2.7	6.0	2.1	2.8
	10	15.5	5.4	2.8	6.1	2.0	3.1
	12	16.1	5.4	3.0	6.0	1.9	3.2
	15	16.4	5.4	3.0	6.0	1.8	3.4
	20	16.7	5.1	3.3	6.1	1.7	3.7
70	-18	-	-	-	-	-	-
	-15	-	-	-	-	-	-
	-10	8.4	5.8	1.5	6.1	4.2	1.4
	-7	9.8	6.2	1.6	6.0	3.8	1.6
	2	12.0	5.8	2.1	6.1	3.0	2.0
	7	13.5	5.9	2.3	6.0	2.8	2.2
	10	14.3	5.9	2.4	6.3	2.7	2.4
	12	14.7	5.8	2.5	6.1	2.5	2.4
	15	15.4	6.0	2.6	6.0	2.4	2.5
	20	15.5	5.9	2.6	6.3	2.3	2.8

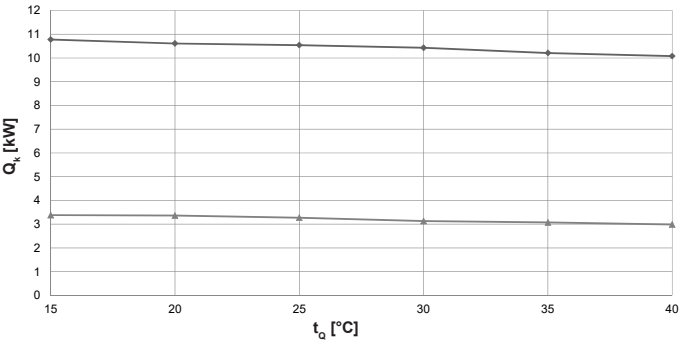
t_{VL} = Heizungsvorlauftemperatur (°C)
 t_Q = Quellentemperatur (°C)
 Q_h = Heizleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
P = Aufnahmeleistung Gesamtgerät (kW)
COP = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

Tägliche Stromunterbrüche beachten!
siehe «Projektierung Wärmepumpen allgemein»

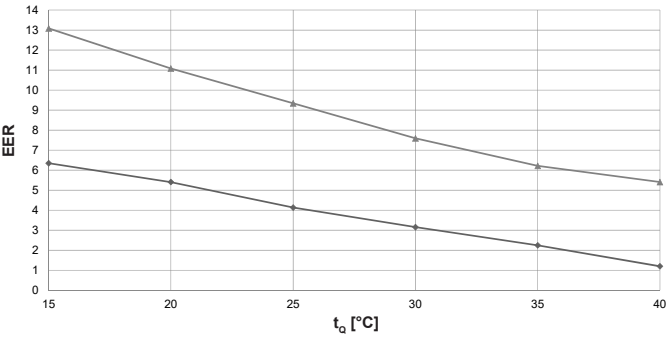
Leistungsdaten - Kühlung
 Maximale Kühlleistung

Belaria® pro comfort (8), compact (8/100/300)

Kühlleistung - t_{VL} 18 °C



Leistungszahl - t_{VL} 18 °C



◆ Maximalleistung
 ▲ Minimalleistung

Belaria® pro comfort (8), compact (8/100/300)
 Angaben gemäss EN 14511

t _{VL} °C	t _q °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q _k kW	P kW	EER	Q _k kW	P kW	EER
7	15	10.7	2.0	5.4	3.0	0.4	8.5
	20	10.2	3.8	2.6	3.1	0.4	7.0
	25	9.6	4.5	2.1	3.1	0.6	5.6
	30	8.8	4.8	1.8	3.1	0.7	4.5
	35	7.9	5.8	1.3	3.1	0.8	3.7
	40	7.1	5.4	1.3	3.3	1.0	3.3
12	15	10.8	1.4	7.7	3.3	0.3	10.2
	20	10.6	3.0	3.5	3.1	0.4	8.7
	25	10.6	4.2	2.5	3.1	0.4	7.1
	30	10.0	4.7	2.1	3.1	0.5	6.1
	35	9.2	5.7	1.6	3.0	0.6	5.3
	40	8.6	5.4	1.6	2.9	0.6	4.6
18	15	10.8	1.0	6.3	3.4	0.3	13.1
	20	10.6	2.0	5.4	3.4	0.3	11.1
	25	10.5	2.6	4.1	3.3	0.4	9.3
	30	10.4	3.3	3.2	3.1	0.4	7.6
	35	10.2	4.6	2.2	3.1	0.5	6.2
	40	10.1	5.4	1.2	3.0	0.6	5.4

t_{VL} = Kühlwasservorlauftemperatur (°C)
 t_q = Quellentemperatur (°C)
 Q_k = Kühlleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
 P = Aufnahmeleistung Gesamtgerät (kW)
 EER = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

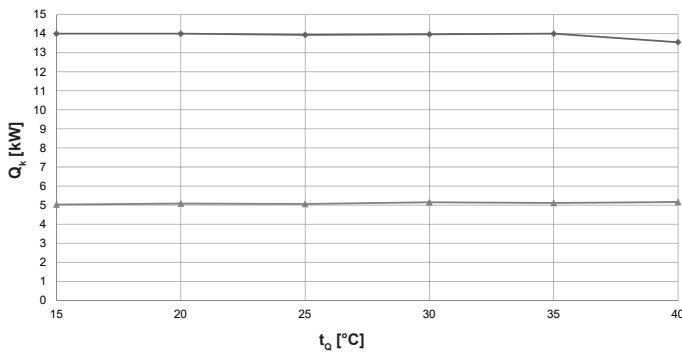
Tägliche Stromunterbrüche beachten!
 siehe «Projektierung Wärmepumpen
 allgemein»

Leistungsdaten - Kühlung

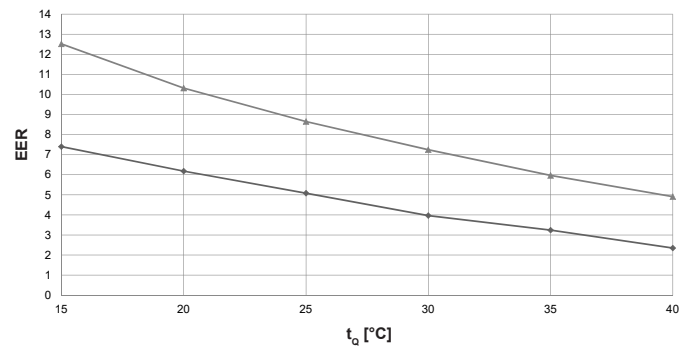
Maximale Kühlleistung

Belaria® pro comfort (13), compact (13/100/300)

Kühlleistung - $t_{VL} 18\text{ °C}$



Leistungszahl - $t_{VL} 18\text{ °C}$



◆ Maximalleistung
 ▲ Minimalleistung

Belaria® pro comfort (13), compact (13/100/300)

Angaben gemäss EN 14511

t_{VL} °C	t_o °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_k kW	P kW	EER	Q_k kW	P kW	EER
7	15	14.0	3.9	3.6	5.0	0.6	8.1
	20	13.4	4.4	3.0	5.1	0.8	6.5
	25	12.7	4.8	2.6	5.1	1.0	5.3
	30	11.8	5.1	2.3	5.1	1.2	4.3
	35	10.8	5.5	2.0	5.1	1.4	3.5
	40	9.5	5.7	1.7	5.1	1.8	2.8
12	15	14.0	2.8	5.1	5.0	0.5	9.5
	20	14.0	3.5	4.0	5.1	0.6	7.9
	25	14.0	4.5	3.1	5.1	0.8	6.7
	30	13.4	4.9	2.7	5.1	0.9	5.7
	35	12.6	5.4	2.3	5.1	1.1	4.6
	40	11.5	5.8	2.0	5.1	1.3	3.9
18	15	14.0	1.9	7.4	5.0	0.4	12.5
	20	14.0	2.3	6.2	5.1	0.5	10.3
	25	13.9	2.7	5.1	5.1	0.6	8.7
	30	14.0	3.5	4.0	5.2	0.7	7.3
	35	14.0	4.3	3.2	5.1	0.9	6.0
	40	13.6	5.8	2.4	5.2	1.1	4.9

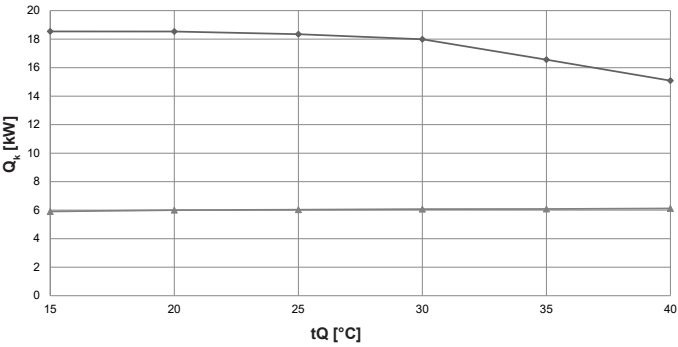
t_{VL} = Kühlwasservorlauftemperatur (°C)
 t_o = Quellentemperatur (°C)
 Q_k = Kühlleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
 P = Aufnahmeleistung Gesamtgerät (kW)
 EER = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

Tägliche Stromunterbrüche beachten!
 siehe «Projektierung Wärmepumpen
 allgemein»

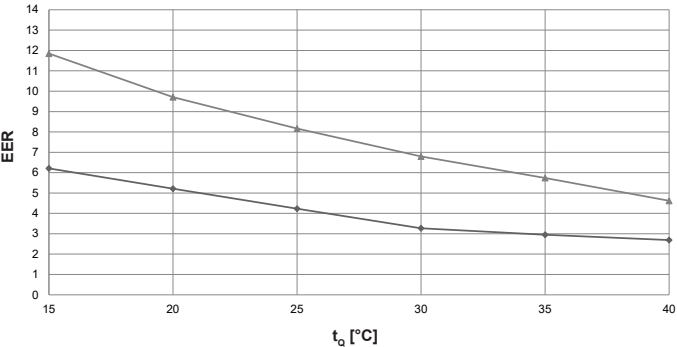
Leistungsdaten - Kühlung
 Maximale Kühlleistung

Belaria® pro comfort (15)

Kühlleistung - t_{VL} 18 °C



Leistungszahl - t_{VL} 18 °C



◆ Maximalleistung
 ▲ Minimalleistung

Belaria® pro comfort (15)
 Angaben gemäss EN 14511

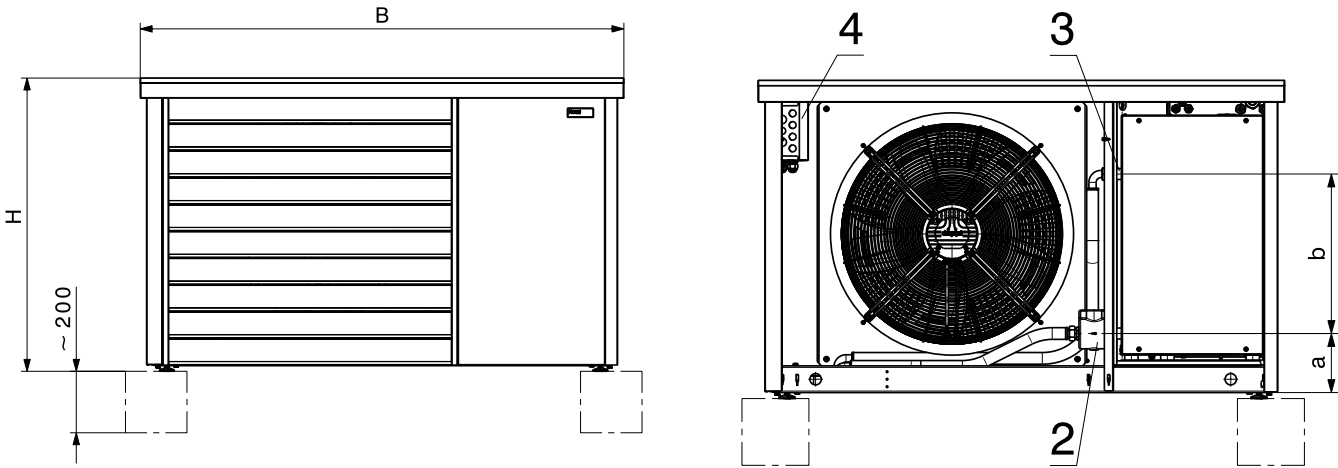
t_{VL} °C	t_Q °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_k kW	P kW	EER	Q_k kW	P kW	EER
7	15	17.1	4.8	3.5	6.0	0.8	7.2
	20	15.9	5.3	3.0	6.1	1.0	6.2
	25	14.5	5.3	2.7	5.9	1.1	5.3
	30	13.0	5.5	2.4	5.9	1.4	4.3
	35	12.1	5.5	2.2	6.1	1.7	3.6
	40	10.9	5.6	2.0	6.0	2.2	2.8
12	15	18.4	4.3	4.3	6.0	0.7	9.0
	20	17.8	5.3	3.4	6.0	0.8	7.6
	25	16.9	5.3	3.2	6.1	0.9	6.7
	30	15.3	5.4	2.8	6.0	1.1	5.5
	35	14.2	5.4	2.6	5.9	1.3	4.5
	40	13.0	5.5	2.4	6.1	1.7	3.6
18	15	18.5	3.0	6.2	5.9	0.5	11.9
	20	18.5	3.6	5.2	6.0	0.6	9.7
	25	18.3	4.3	4.2	6.0	0.7	8.2
	30	18.0	5.5	3.3	6.1	0.9	6.8
	35	16.6	5.6	3.0	6.1	1.1	5.7
	40	15.1	5.6	2.7	6.1	1.3	4.6

t_{VL} = Kühlwasservorlauftemperatur (°C)
 t_Q = Quellentemperatur (°C)
 Q_k = Kühlleistung (kW), gemessen nach Standard EN 14511
 P = Aufnahmeleistung Gesamtgerät (kW)
 EER = Leistungszahl Gesamtgerät nach Standard EN 14511

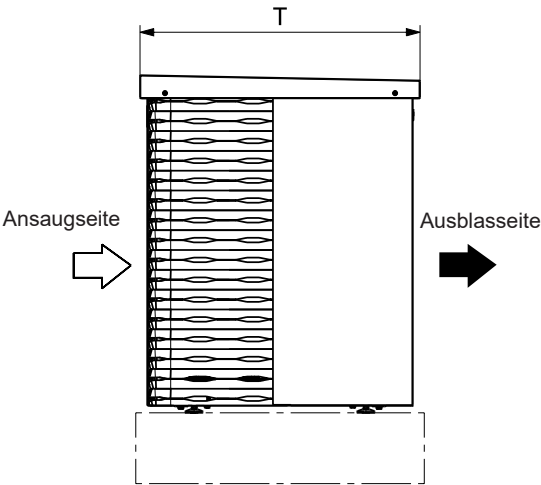
Tägliche Stromunterbrüche beachten!
 siehe «Projektierung Wärmepumpen
 allgemein»

Belaria® pro
Ausseneinheit
 (Masse in mm)

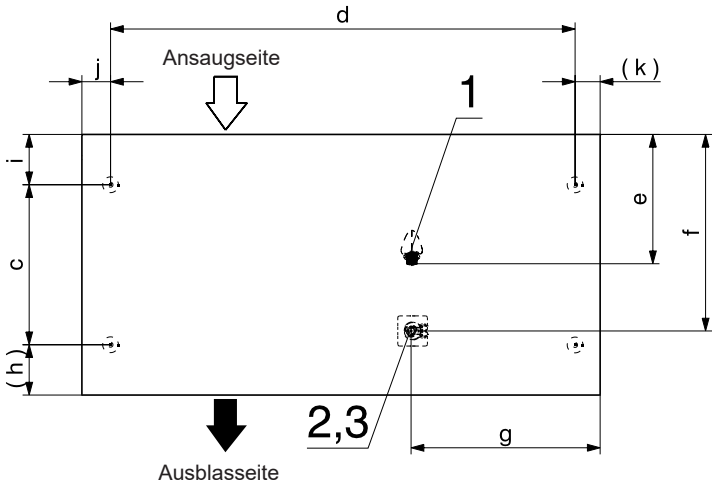
Ansicht von vorne



Ansicht von links



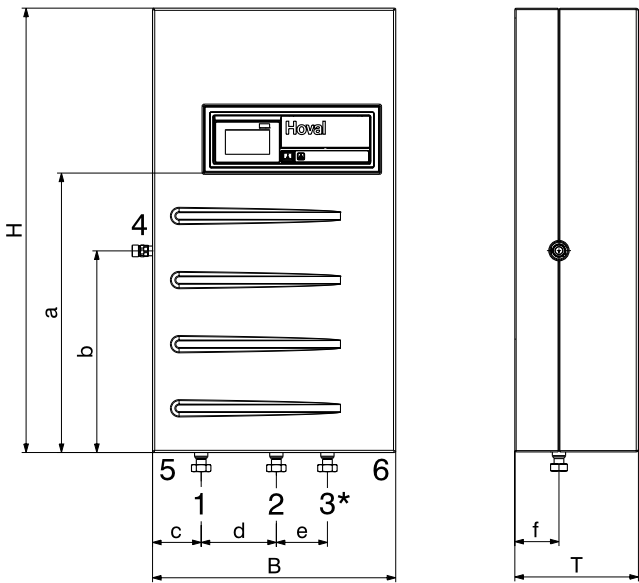
Ansicht von oben



- 1 Kondensatablauf 1"
 2 Anschluss hydraulische Verbindungsleitung Rücklauf (8,13): 1" AG/(15): 1¼" AG
 3 Anschluss hydraulische Verbindungsleitung Vorlauf (8,13): 1" AG/(15): 1¼" AG
 4 Anschluss Elektrik

Typ	H	B	T	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Belaria® pro (8)	954	1575	791	175	480	485	1410	400	600	640	150	155	90	75
Belaria® pro (13)	954	1575	791	175	480	485	1410	400	600	640	150	155	90	75
Belaria® pro (15)	1432	1575	791	175	480	485	1410	400	600	640	150	155	90	75

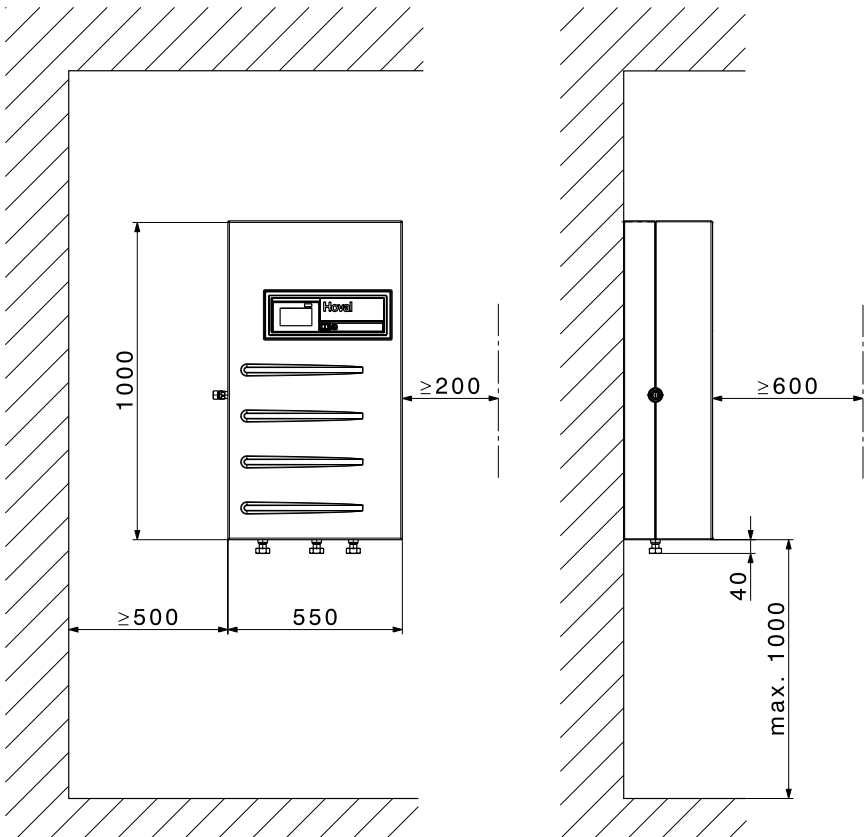
Belaria® pro comfort (8-15)
 Inneneinheit
 (Masse in mm)



- | | | | |
|---|--|-----------------|--|
| 1 | Vorlauf Ausseneinheit
(Rücklauf nicht durch Inneneinheit geführt) | 1" AG
1¼" AG | Belaria® pro (8,13)
Belaria® pro (15) |
| 2 | Vorlauf Heizung | 1" AG
1¼" AG | Belaria® pro (8,13)
Belaria® pro (15) |
| 3 | Vorlauf Warmwasserladung | 1" AG
1¼" AG | Belaria® pro (8,13)
Belaria® pro (15) |
| 4 | Sicherheitsbaugruppe
(Zubehör) | ¾" AG | |
| 5 | Kabeleinführung Sensorik, RS485 | | |
| 6 | Kabeleinführung Hauptstrom, Steuerstrom | | |

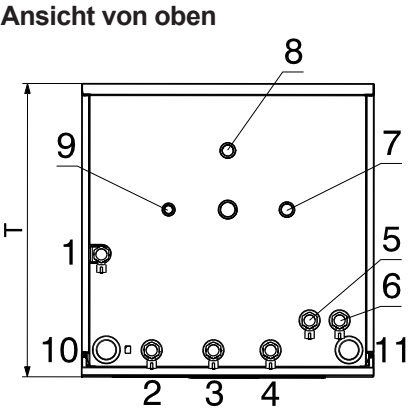
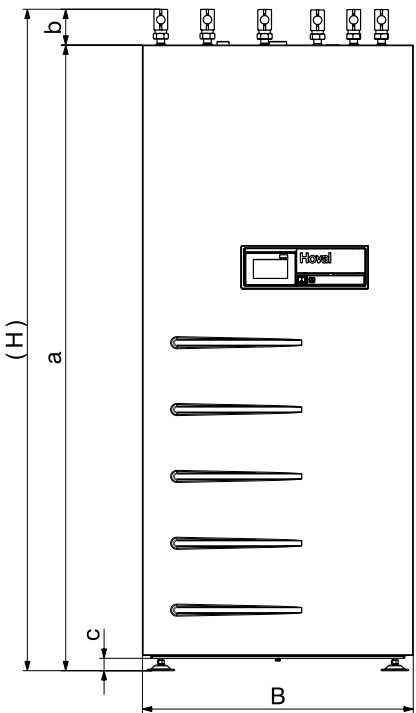
Typ	H	B	T	a	b	c	d	e	f
Belaria® pro comfort (8)	1005	550	280	630	455	110	170	115	100
Belaria® pro comfort (13)	1005	550	280	630	455	110	170	115	100
Belaria® pro comfort (15)	1005	550	280	630	455	110	170	115	100

Belaria® pro comfort (8-15)
 Inneneinheit wandhängend



Für eine gute Bedienbarkeit sowie die Zugänglichkeit zu den Elektro-/Hydraulikan-schlüssen ist vom Boden bis zur Unterkante der Inneneinheit ein Abstand von max. 1000 mm zu empfehlen.

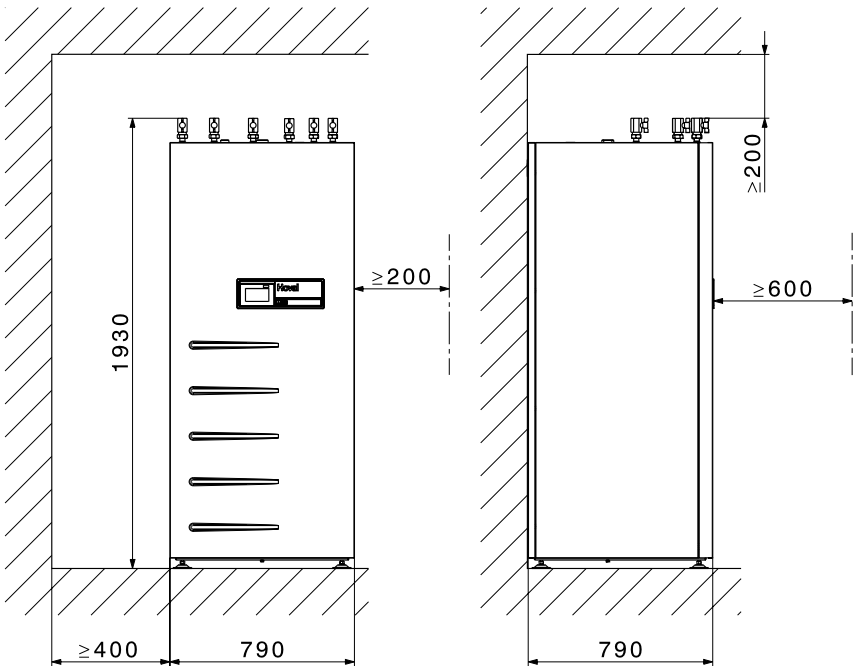
Belaria® pro compact (8/100/300), (13/100/300)
Inneneinheit mit Pufferspeicher und Wassererwärmer
(Masse in mm)



- 1 Ausseneinheit Vorlauf 1" IG
- 2 Ausseneinheit Rücklauf 1" IG
- 3 Vorlauf zweiter Heizkreis 1" IG (optional)
- 4 Rücklauf zweiter Heizkreis 1" IG (optional)
- 5 Vorlauf Heizkreis 1" IG
- 6 Rücklauf Heizkreis 1" IG
- 7 Warmwasseranschluss 1" IG
- 8 Kaltwasseranschluss 1" IG
- 9 Zirkulationsanschluss 3/4" AG
- 10 Kabeleinführung Sensorik, RS485
- 11 Kabeleinführung Hauptstrom, Steuerstrom

Typ	H	B	T	a	b	c
Belaria® pro compact (8/100/300)	1930	790	790	1825	105	38
Belaria® pro compact (13/100/300)	1930	790	790	1825	105	38

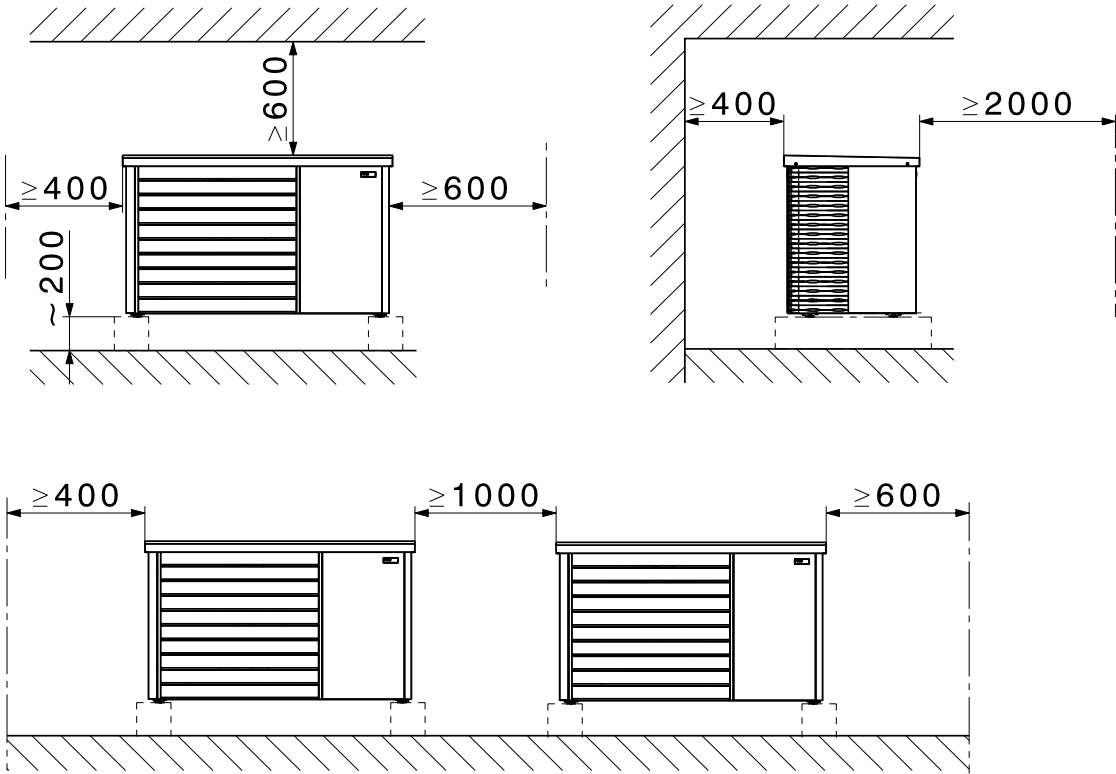
Belaria® pro compact (8,13/100/300)
Inneneinheit bodenstehend



Um die Zugänglichkeit zu den Elektro-/Hydraulikanschlüssen zu gewährleisten, ist über der Inneneinheit ein Freiraum von mindestens 200 mm vorzusehen! Zudem sind die Seitenabstände einzuhalten.

Platzbedarf
 (Masse in mm)

Belaria® pro
 Ausseneinheit

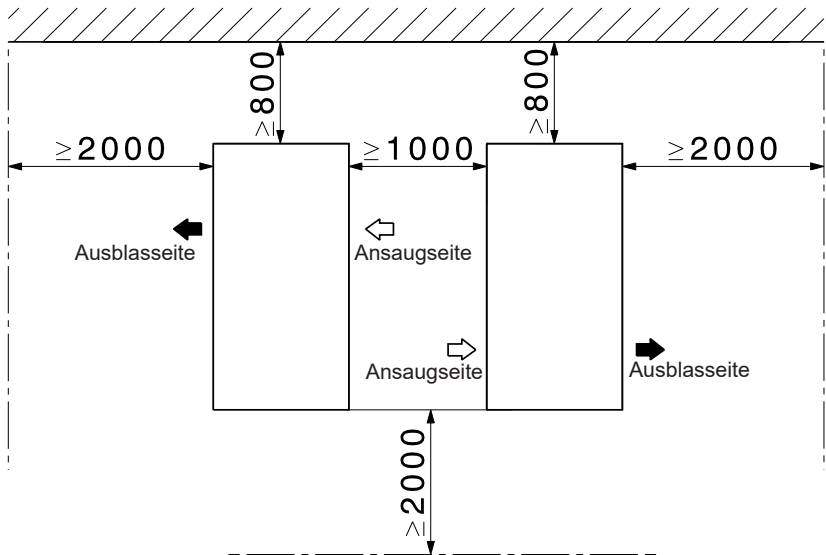


Im Umkreis von einem Meter um die Ausseneinheit sind alle möglichen Öffnungen/Senkungen und Zündquellen zu vermeiden.

Um die Zugänglichkeit bei der Wartung sicherzustellen sind mindestens 600 mm Freiraum nach oben einzuhalten. Für allfällige Servicearbeiten sind die Mindestabstände an der Rückseite und seitlich der Wärmepumpe einzuhalten.

Belaria® pro
 Ausseneinheit

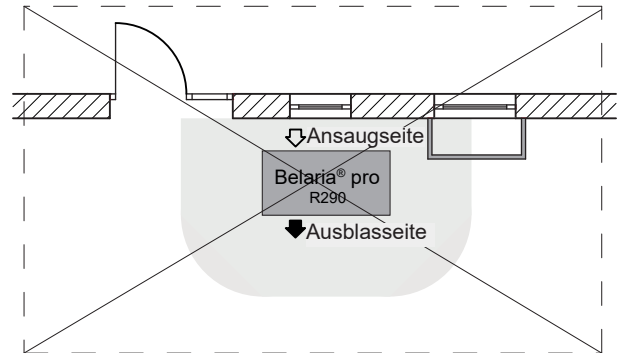
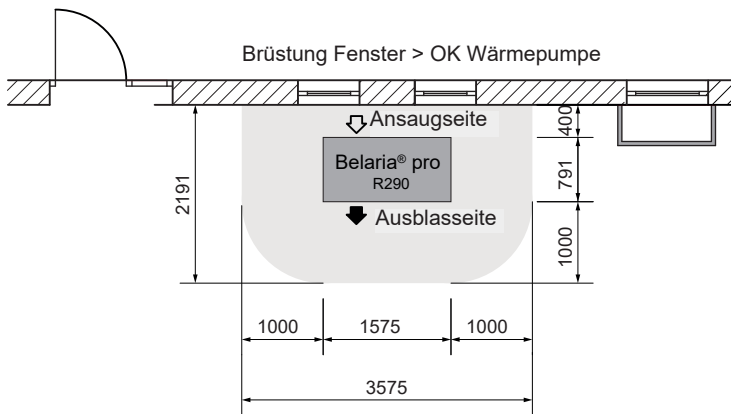
Ansicht von oben



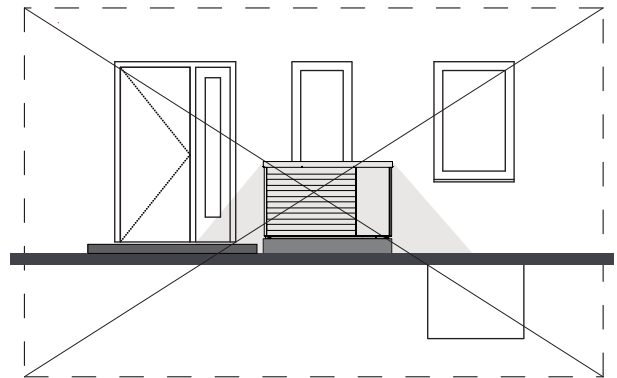
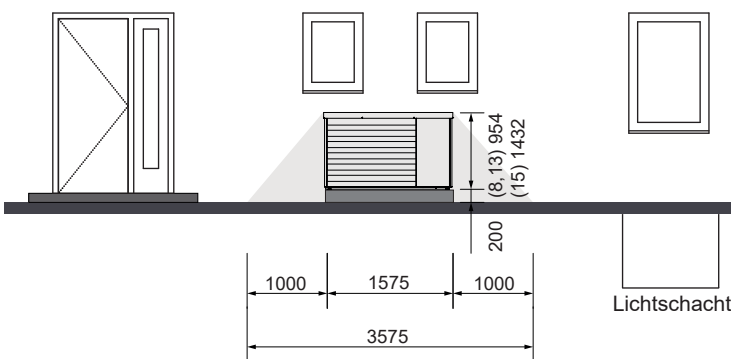
Darstellung von Schutzzonen

Belaria® pro mit Kältemittel R290
(Masse in mm)

Grundriss - Schutzzone bei Aufstellung vor einer Wand

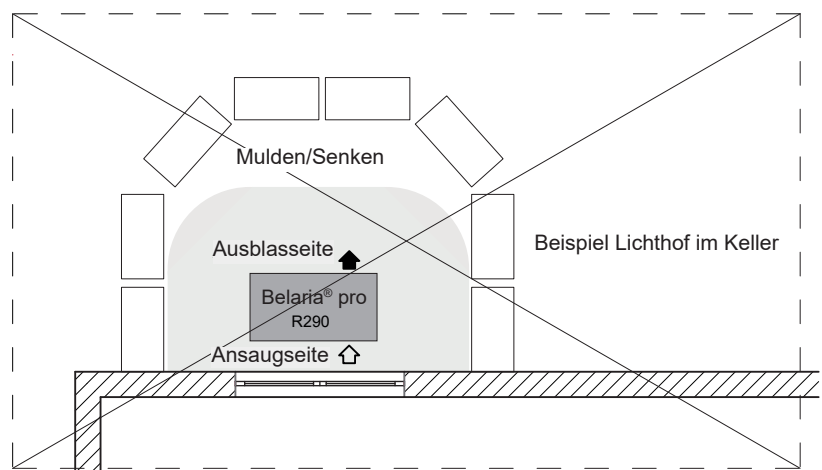
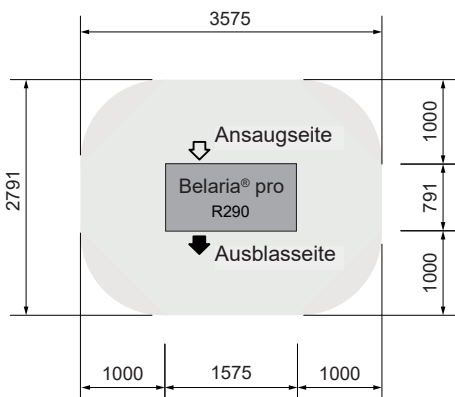


Ansicht - Schutzzone bei Aufstellung vor einer Wand

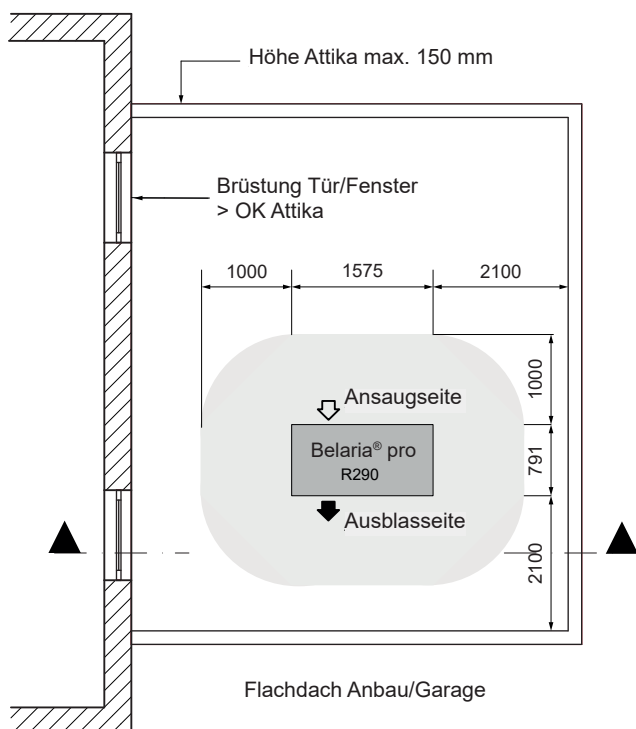


- Im Umkreis von 1 m zum Aussengerät dürfen keine Gebäudeöffnungen (Fenster, Türen, Schächte, Lüftungsöffnungen, Bodenabläufe oder Ähnliches) liegen und keine potenziellen Zündquellen vorhanden sein.
- Brüstungen von Fenstern müssen in der Schutzzone höher als die Oberkante der Ausseneinheit sein!
- Die Wärmepumpe muss mindestens 1 m von der Grundstücksgrenze entfernt sein; Bauordnungen beachten!
- Bei Hauseinfahrten muss sichergestellt werden, dass kein Fahrzeug in die Schutzzone gelangen kann.

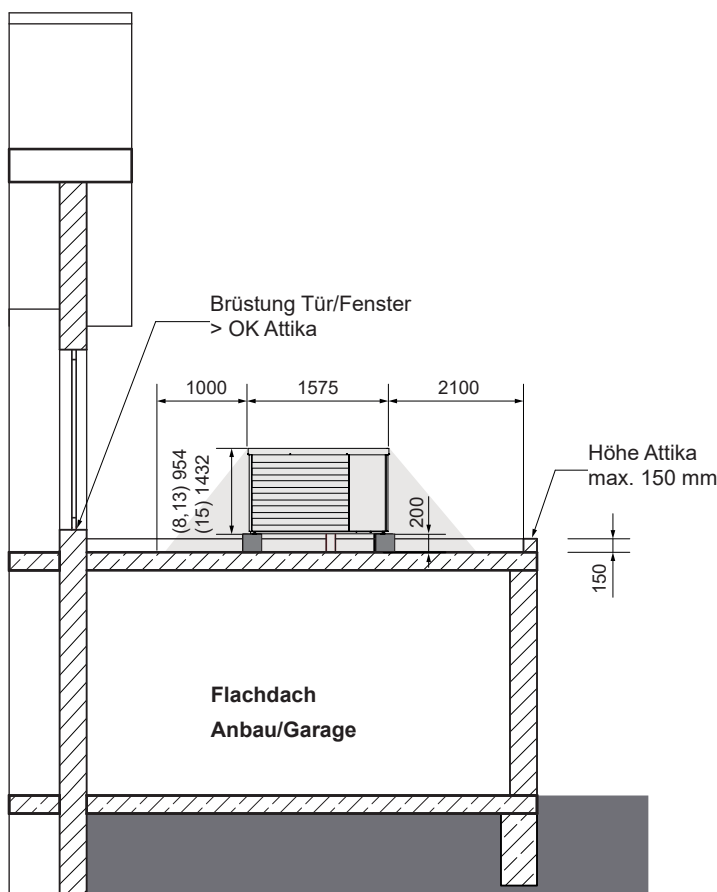
Grundriss - Schutzzone bei Aufstellung im Freien



Grundriss Flachdach - Schutzzone



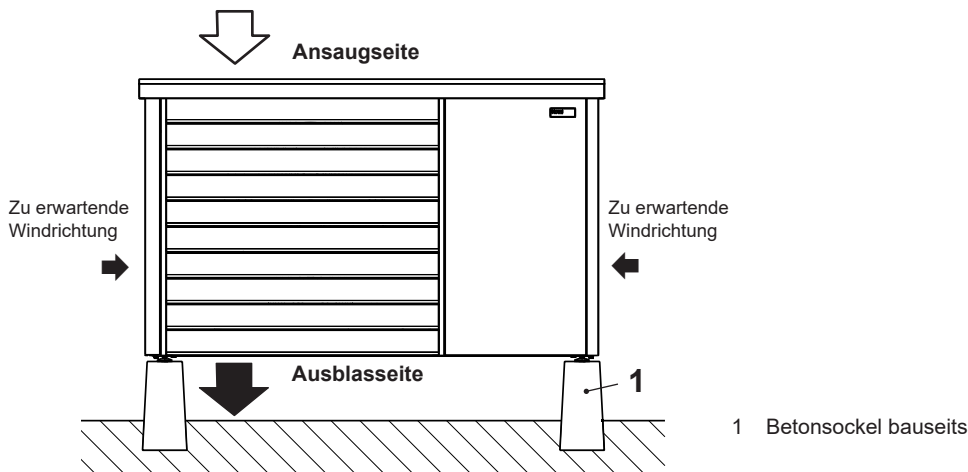
Schnitt Flachdach - Schutzzone



- Strikte Einhaltung der Sicherheitsmassnahmen hinsichtlich brennbarer Kältemittel.
- Es sind alle Normen betreffend Statik, Windlast und Zugang auf Dächer einzuhalten. Die Ausseneinheit muss mit der Unterkonstruktion (z. B. Betonsockel) fest verschraubt werden. Ein Kippen der Wärmepumpe muss verhindert werden.
- Mindestabstand der Wärmepumpe zur Dachkante 1.5 m (Personenschutz) + 0.6 m (Arbeitsbereich Kältekreis).
- Die Zugänglichkeit für Service- und Reparaturarbeiten muss gegeben sein. Für Arbeiten an der Wärmepumpe sind u. a. Messkoffer und Prüfgeräte, Kältemittelflasche usw. zum Standort zu transportieren. Dies ist neben den Sicherheitseinrichtungen (Absturzsicherungen, Abschlagstützen, ...) auch bei Dachluken, Treppen, Geländer usw. zu berücksichtigen.
- Es dürfen sich keine bodentiefen Türen/Fenster zum Flachdach befinden, bzw. Brüstung muss höher als Attika sein.
- Schutzzonen zu Fenstern sind einzuhalten.
- Auf dem Flachdach dürfen sich keine Rohrentlüfter, Dachluken oder Ähnliches im Umkreis von 1 m von der Wärmepumpe befinden.
- Bei Frostgefahr muss unmittelbar vor der Einführung des Kondensatablaufs in das Fallrohr im Schacht ein Siphon installiert werden.

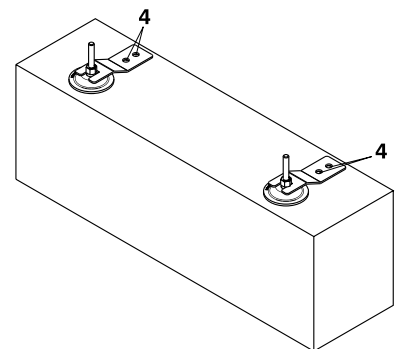
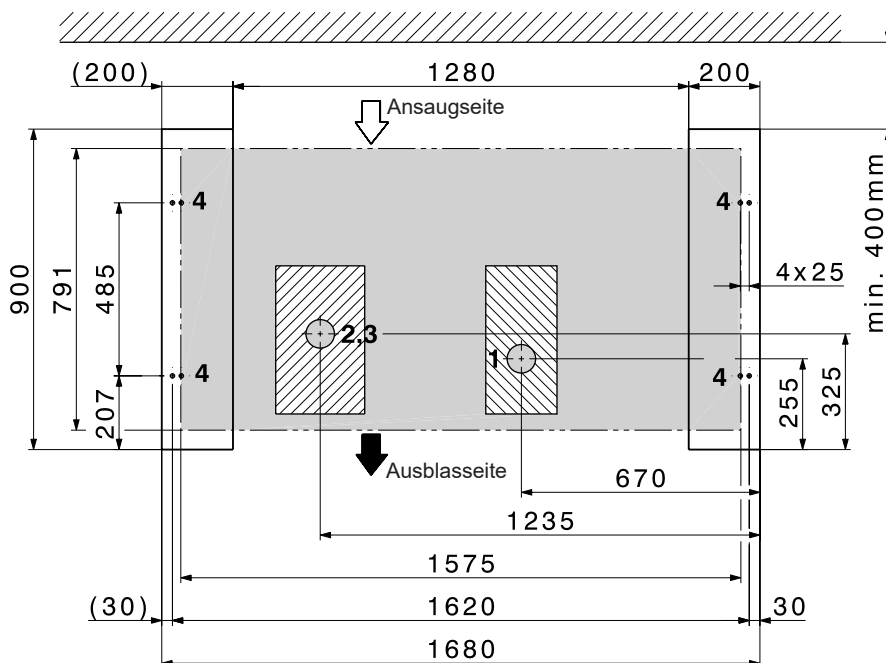
Aufstellungsvarianten für Belaria® pro Ausseneinheit (Masse in mm)

Fester Untergrund bauseits mit Streifenfundament



Aufstellungsvarianten für Belaria® pro Ausseneinheit (Masse in mm)

Streifenfundament
Grundriss Betonsockel-Set
(Ansicht von oben)



Befestigung der Ausseneinheit mittels beiliegenden Klemmen von aussen (seitlich).
Die Klemmen sind sichtbar.
Das Entfernen der Verkleidungsteile ist nicht notwendig.

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Möglicher Bereich für Leerverrohrung
im Betonsockel | 1 | Bereich Kondensatablauf |
|  | Möglicher Bereich für Kondensatablauf
im Betonsockel | 2 | Bereich VL Hydraulik
RL Hydraulik |
| | | 3 | Bereich Elektrik |
| | | 4 | Befestigungspunkte M8 Belaria® pro (Dübel im Lieferumfang) |

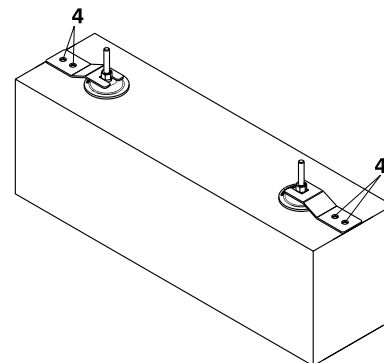
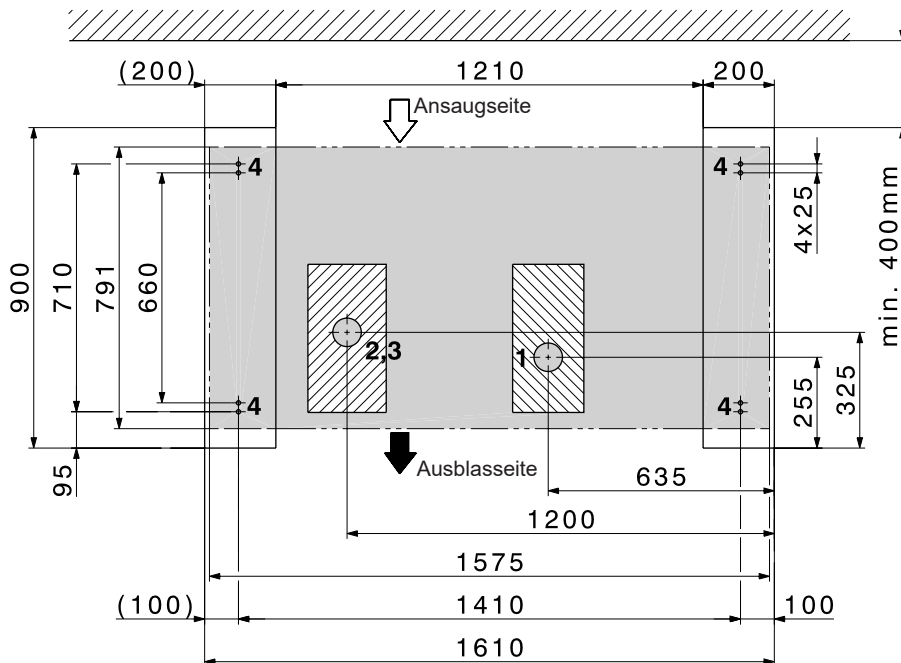
Aufstellungsvarianten für Belaria® pro Ausseneinheit

(Masse in mm)

Streifenfundament

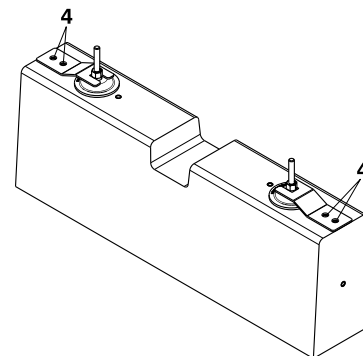
Grundriss Betonsockel-Set

(Ansicht von oben)



Befestigung der Ausseneinheit mittels beiliegenden Klemmen «innerhalb/unter» (graue Fläche) der Wärmepumpe. Die Klemmen sind nicht sichtbar. Das Entfernen der Verkleidungsteile ist notwendig.

Montage auf dem Betonsockel-Set BSW02
 Achtung: Abmessungen (H x B x T) Betonsockel-Set BSW02 250 x 150 x 750 mm



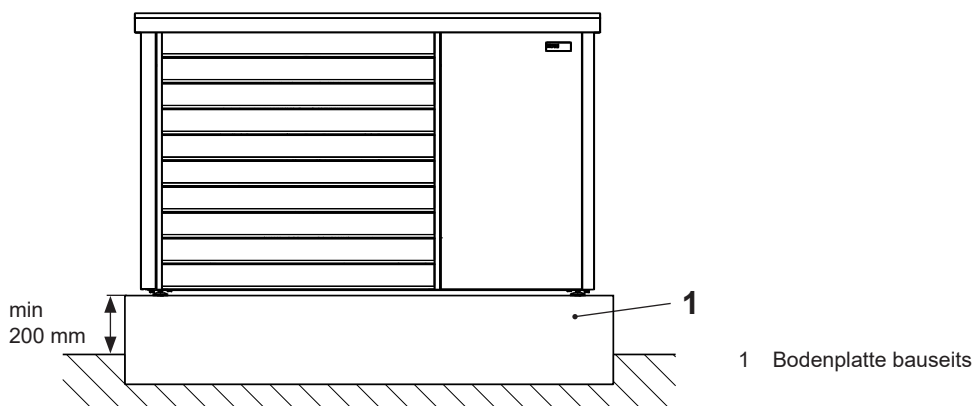
-  Möglicher Bereich für Leerverrohrung im Betonsockel
-  Möglicher Bereich für Kondensatablauf im Betonsockel

- 1 Bereich Kondensatablauf
- 2 Bereich VL Hydraulik
RL Hydraulik
- 3 Bereich Elektrik
- 4 Befestigungspunkte M8 Belaria® pro (Dübel im Lieferumfang)

Aufstellungsvarianten für Belaria® pro Ausseneinheit

(Masse in mm)

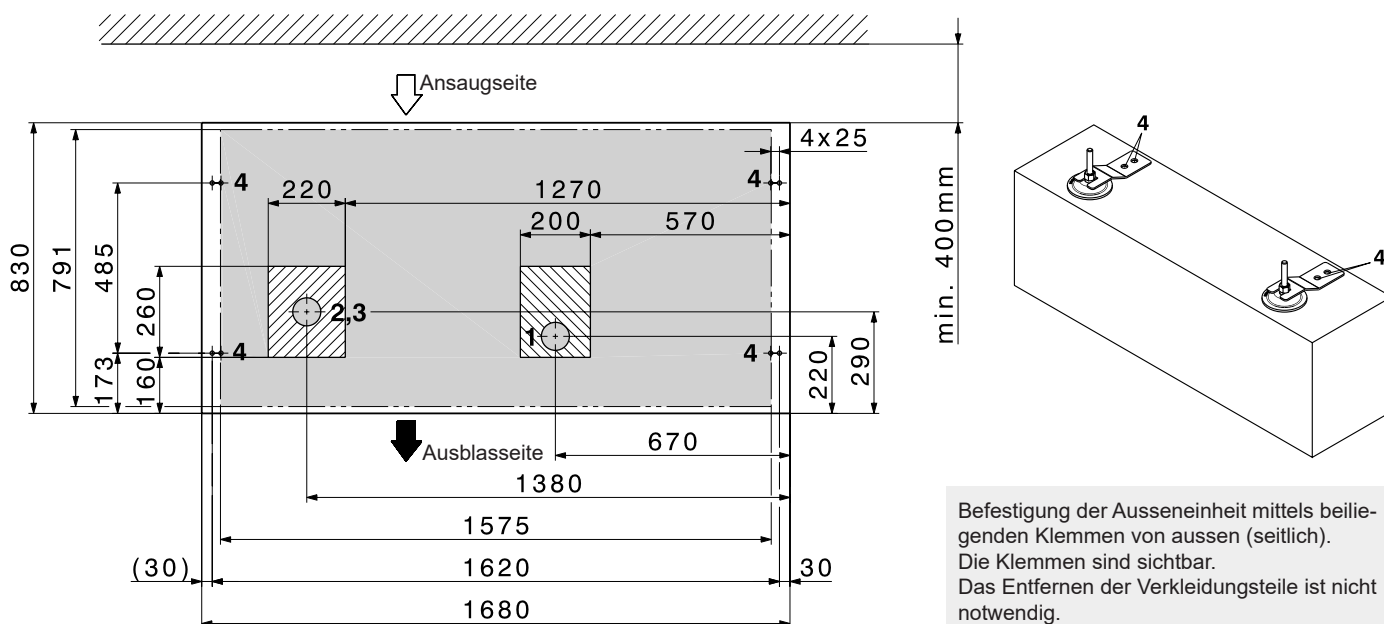
Fester Untergrund bauseits mit Bodenplatte



Bodenplatte

Grundriss

(Ansicht von oben)



-  Möglicher Bereich für Leerverrohrung im Betonsockel
-  Möglicher Bereich für Kondensatablauf im Betonsockel

- 1 Bereich Kondensatablauf
- 2 Bereich VL Hydraulik
- 3 Bereich Elektrik
- 4 Befestigungspunkte M8 Belaria® pro (Dübel im Lieferumfang)

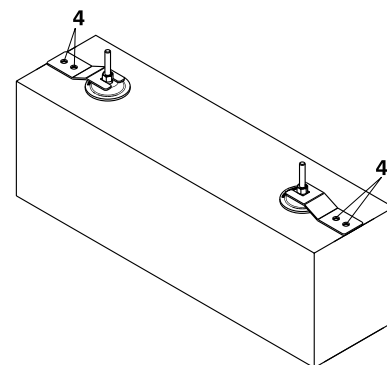
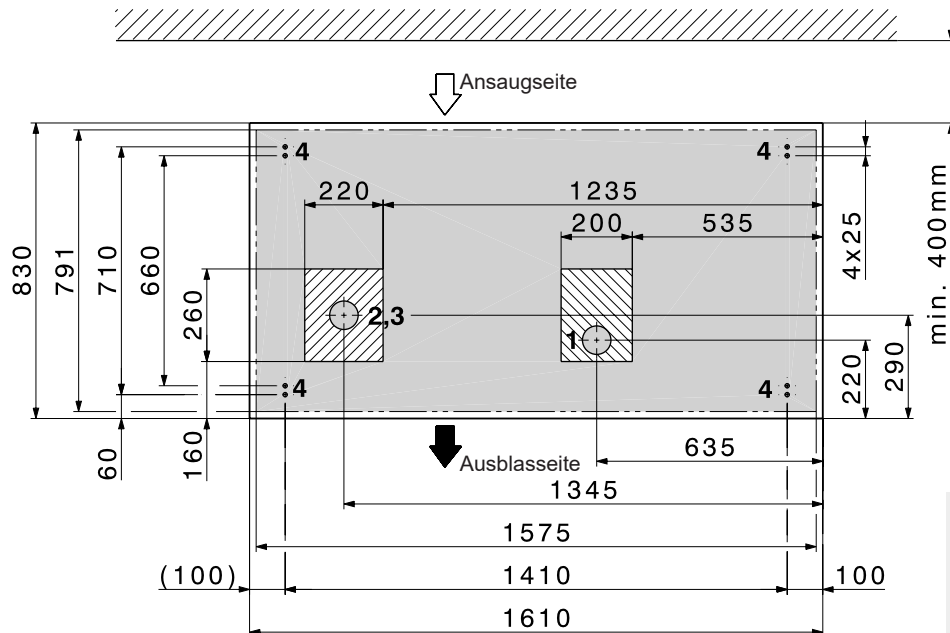
Aufstellungsvarianten für Belaria® pro Ausseneinheit

(Masse in mm)

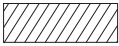
Bodenplatte

Grundriss

(Ansicht von oben)

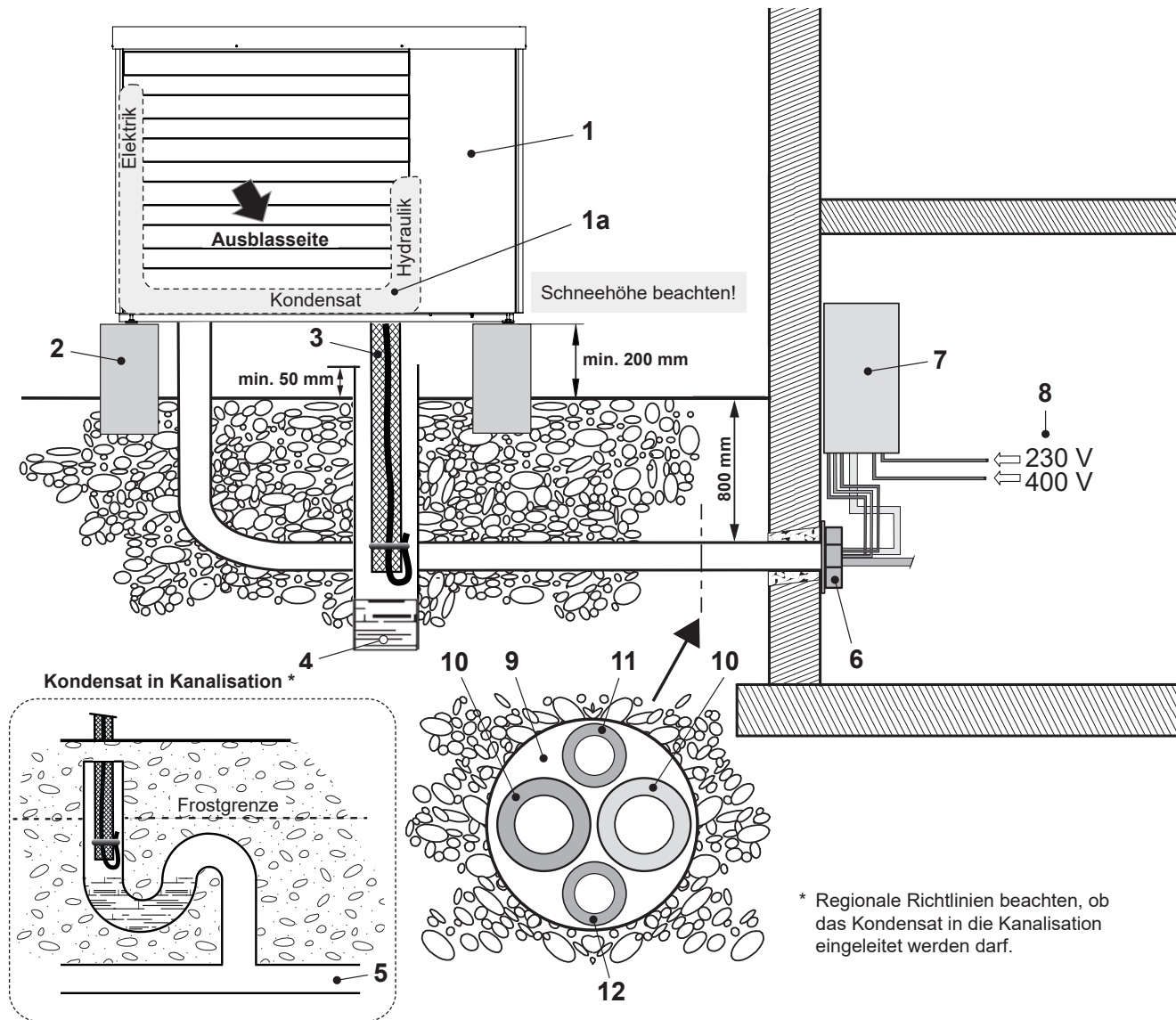


Befestigung der Ausseneinheit mittels beiliegenden Klemmen «innerhalb/unter» (graue Fläche) der Wärmepumpe. Die Klemmen sind nicht sichtbar. Das Entfernen der Verkleidungsteile ist notwendig.

-  Möglicher Bereich für Leerverrohrung im Betonsockel
-  Möglicher Bereich für Kondensatablauf im Betonsockel

- 1 Bereich Kondensatablauf
- 2 Bereich VL Hydraulik
RL Hydraulik
- 3 Bereich Elektrik
- 4 Befestigungspunkte M8 Belaria® pro (Dübel im Lieferumfang)

Ausführungs- und Anschlussplan Belaria® pro



- 1 Ausseneinheit
- 1a Platz zum Anschluss von Hydraulik (VL + RL), Kondensatablauf und Elektrik.
- 2 Betonsockel
- 3 Kondensatablauf Ø 28 mm
- 4 Variante 1: Versickerung (Schacht/Kieskofter)
- 5 Variante 2: Ableitung in die Kanalisation (Durchdringung ins Erdreich muss dicht ausgeführt werden)
- 6 Wanddurchführung (hydraulische und elektrische Anschlüsse)
- 7 Inneneinheit Belaria® pro comfort (8-15)
Bei der Belaria® pro compact (8,13/100/300) befinden sich die hydraulischen und elektrischen Anschlüsse an der Oberseite des Gerätes!

- 8 Hauptstrom:
3 x 400 V/50 Hz
Steuerstrom:
1 x 230 V/50 Hz
Hauptstrom Elektroheizeinsatz:
3 x 400 V/50 Hz
Netzwerkkabel (optional)
- 9 Leerrohr für Hydraulik und Elektrik
- 10 Anschlussleitung VL + RL
- 11 Leerrohr für elektrische Anschlüsse Ausseneinheit
Hauptstrom Ausseneinheit: 3 x 400 V/50 Hz
Steuerstrom Ausseneinheit: 1 x 230 V/50 Hz
- 12 Leerrohr für Datenbus RS485

Vorschriften und Richtlinien

Es gelten die allgemeinen Vorschriften und Richtlinien unter Kapitel Projektierung.

Aufstellung

- Die Entfernung zwischen Innen- und Ausseneinheit muss möglichst kurz gewählt werden. Nur kurze und einfache Leitungsführung garantiert hohe Wirtschaftlichkeit und geringe Wärmeverluste.
- Die maximal zugelassene einfache Leitungslänge beträgt 30 m zwischen Ausseneinheit, über die Inneneinheit und den Heizungsspeicher. Diese darf nicht überschritten werden. Wird die Belaria® pro ohne parallel eingebundenen Energiepufferspeicher betrieben, ist bauseits zu bewerten, ob die nächstgrößere Leitungsdimension aufgrund des Druckverlustes besser passt.
- Im Umkreis von 1 m zum Aussengerät dürfen keine Gebäudeöffnungen (Fenster, Türen, Schächte, Lüftungsöffnungen oder Ähnliches) liegen und keine potenziellen Zündquellen vorhanden sein.
- Mauerdurchführungen in das Gebäude müssen luftdicht ausgeführt werden.
- Die Ausseneinheit darf nicht in bzw. in der Nähe von Bodensenken platziert werden.
- Die Ausseneinheit darf nicht näher als 1 m an die Grundstücksgrenze gesetzt werden. Länderspezifische Vorschriften sind zu beachten.
- Die Luftansaug- und Luftausblasseite dürfen nicht verengt oder zugestellt werden. Die Luftausblasseite muss die vom Gebäude abgewandte Seite und frei (> 2 m) sein.
- Aus Effizienzgründen darf bei der Belaria® pro comfort die Leitungslänge zwischen Wassererwärmer und Inneneinheit nicht mehr als 10 m betragen.

Ausseneinheit

Die Ausseneinheit wird im Freien montiert. Der Aufstellungsort muss sorgfältig gewählt werden. Die folgenden Randbedingungen müssen unbedingt eingehalten werden:

- Die maximale Leitungslänge gemäß Aufstellung darf nicht überschritten werden.
- Die Verbindungsleitungen müssen gedämmt und frostsicher verlegt werden.
- Der Aufstellungsort muss so gewählt werden, dass keine Schallbelästigung auftreten kann (nicht in der Nähe von Schlafräumen installieren, Abstand zu Nachbarn einhalten), Hecken und Sträucher können schalldämmend wirken.
- Eine ungehinderte Luftzu- und -abströmung muss möglich sein.
- Die Mindestabstände müssen zwingend eingehalten werden (siehe Abmessungen/ Platzbedarf).
- Die Ansaugluft muss frei von Verunreinigungen wie z. B. Sand und aggressiven Stoffen wie Ammoniak, Schwefel, Chlor usw. sein.
- Die Ausseneinheit muss auf einer tragfähigen festen Konstruktion installiert werden.
- Bei der Aufstellung an windanfälligen Stellen muss die Ausrichtung der Wärmepumpe so gewählt werden, dass die zu erwartende Windrichtung quer zur Ansaugrichtung der Ausseneinheit steht.

- Falls eine alternative Aufstellung an stark windanfälligen Stellen nicht vermeidbar ist, sollte ein zusätzlicher Windschutz in Form von z. B. einer Hecke angebracht bzw. eine zusätzliche Befestigung der Ausseneinheit vorgesehen werden.
- Ist der Aufstellungsort vor Schneefall nicht geschützt, ist dieser so zu wählen, dass der Verdampfer schneefrei bleibt.
- Die Ausseneinheit muss immer auf einer festen Oberfläche in waagrechtter Position installiert werden. Dies kann durch Betonsockel oder eine Bodenplatte erreicht werden.
- Die Tragfähigkeit muss ausreichend ausgelegt sein. Das Gerät ist mit 4 Schrauben M8 zu fixieren.
- Luftwärmepumpen produzieren im Betrieb Kondensat. Das können bei der Ausseneinheit der Belaria® pro je Abtauzyklus innerhalb von 2 Minuten bis zu 8 Liter sein.
- Der Kondensatablauf muss frostsicher ausgeführt werden, sodass das Kondensat auch bei Aussentemperaturen unter 0 °C problemlos abfließen kann.
- Bei Einleitung in die Kanalisation ist ein Siphon vorzusehen sowie die Schachtdurchführung in den Boden so abzudichten, dass kein Kältemittel unkontrolliert in die Kanalisation treten kann.
- Die in der Ausseneinheit integrierte Kondensatwanne ist bereits werkseitig mit einer Wannenheizung ausgestattet und verhindert somit ein Einfrieren.
- Die Kondensatablaufleitung wird ebenfalls mit dem vormontierten Heizband gesichert.
- Auf der Luftausblasseite besteht erhöhte Frostgefahr. Dachrinnen, wasserführende Leitungen und wasserführende Behälter dürfen nicht in unmittelbarer Nähe der Ausblasseite liegen.
- Der Kondensatablauf muss ausserhalb des Gebäudes erfolgen und darf nicht in ein Gebäude oder durch ein Gebäude geführt werden.
- Bei küstennaher Aufstellung muss ein Mindestabstand von 5 km zur Küste eingehalten werden. Wird dieser Sicherheitsabstand nicht beachtet, ist mit erhöhter Korrosion zu rechnen. Diese Fälle sind von der Garantie ausgeschlossen.
- Um Schäden durch Tiere wie Nager oder Insekten zu vermeiden, müssen sämtliche Leitungsdurchführungen ordentlich abgedichtet werden.
- Die Hydraulikleitungen von der Wärmepumpe können Körperschall übertragen. Daher sollte eine Körperschallentkopplung vorgesehen werden, z. B. mit schalldämmenden Schläuchen.

Flachdachaufstellung

Eine Flachdachaufstellung der Belaria® pro ist unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- Strikte Einhaltung der Sicherheitsmassnahmen hinsichtlich brennbarer Kältemittel (siehe unten).
- Es sind alle Normen betreffend Statik, Windlast und Zugang auf Dächer einzuhalten. Die Ausseneinheit muss mit der Unterkonstruktion (z. B. Betonsockel) fest verschraubt werden. Ein Kippen der Wärmepumpe muss verhindert werden.
- Mindestabstand der Wärmepumpe zur Dachkante 1.5 m (Personenschutz) + 0.6 m (Arbeitsbereich Kältekreis)

- Die Zugänglichkeit für Service- und Reparaturarbeiten muss gegeben sein. Für Arbeiten an der Wärmepumpe sind u. a. Messkoffer und Prüfgeräte, Kältemittelflasche usw. zum Standort zu transportieren. Dies ist neben den Sicherheitseinrichtungen (Absturzsicherungen, Anschlagstützen, ...) auch bei Dachluken, Treppen, Geländern usw. zu berücksichtigen.

Einzuhaltende Sicherheitsmassnahmen

- Im Umkreis von 1 m zum Aussengerät dürfen keine Gebäudeöffnungen (Fenster, Türen, Schächte, Lüftungsöffnungen, Bodenabläufe oder Ähnliches) liegen und keine potenziellen Zündquellen vorhanden sein.
- Mauer- bzw. Deckendurchführungen in das Gebäude müssen luftdicht ausgeführt werden.
- Die Ausseneinheit darf nicht in bzw. in der Nähe von Bodensenken platziert werden.
- Die Ausseneinheit darf nicht näher als 1 m an die Grundstücksgrenze gesetzt werden. Länderspezifische Vorschriften sind zu beachten.
- Die Luftansaug- und Luftausblasseite dürfen nicht verengt oder zugestellt werden. Die Luftausblasseite muss die vom Gebäude abgewandte Seite und frei (> 2 m) sein.
- Bei Frostgefahr muss unmittelbar vor der Einführung des Kondensatablaufs in das Fallrohr im Schacht ein Siphon installiert werden.

Inneneinheit

- Der Aufstellungsort ist nach den gültigen Vorschriften und Richtlinien auszuwählen.
- Die Aufstellung der Inneneinheit muss in einem frostgeschützten Raum durch eine zugelassene Fachfirma erfolgen. Dabei muss die Raumtemperatur zwischen 5 °C und 25 °C liegen.
- Die Aufstellung in Nassräumen, in staub- oder explosionsgefährdeten Räumen ist nicht zulässig.
- Um Schwingungen und Geräusche im Gebäude zu minimieren, sind die Inneneinheiten der Wärmepumpe möglichst gut vom Baukörper zu entkoppeln. Der Estrich ist um die Inneneinheit herum auszusparen. Grundsätzlich zu vermeiden ist etwa die Aufstellung von Inneneinheiten auf Leichtbaudecken/-böden.
- Die Anschlüsse für den Wärmepumpen- bzw. Heizungsvorlauf befinden sich bei der Belaria® pro comfort Inneneinheit unten und bei der Belaria® pro compact oben.
- Die Anschlüsse für das Warm- und Kaltwasser sowie für die Warmwasserzirkulation befinden sich bei der Belaria® pro compact ebenfalls oben.
- Um die Zugänglichkeit zur Hydraulik zu gewährleisten, sind die Abstände zu allen Seiten einzuhalten (siehe Abmessungen/Platzbedarf).
- Falsche Durchflussmengen aufgrund von falscher Dimensionierung der Verrohrung, falscher Armaturen oder unsachgemässen Pumpenbetriebs können Schäden an der Wärmepumpe verursachen.

Der Einbau eines Systemwasserschutzfilters in den Rücklauf der Ausseneinheit ist zwingend erforderlich.

Elektrische Anschlüsse

- Der elektrische Anschluss muss durch eine Fachkraft erfolgen und beim zuständigen EVU angemeldet werden. Das ausführende Elektroinstallationsunternehmen ist für den normkonformen Anschluss an die Elektroinstallation und der angewendeten Schutzmassnahme verantwortlich.
- Die Netzspannung an den Anschlussklemmen der Wärmepumpe muss 400 V bzw. 230 V $\pm$ 10 % betragen. Die Leiterquerschnitte der Anschlussleitung sind vom ausführenden Elektrounternehmen zu überprüfen.
- Ein Fehlerstromschutzschalter wird empfohlen. Es müssen die länderspezifischen Vorschriften beachtet werden. Wird vom ausführenden Elektrounternehmen die Schutzmassnahme «Fehlerstromschutzschaltung» eingeplant, wird ein eigener Fehlerstromschutzschalter für die Wärmepumpe empfohlen.
- Der Fehlerstromschutzschalter muss als allstromsensitiver Typ B ($I_{\Delta N} \geq 300$ mA) ausgeführt werden. Die angegebenen FI-Typen beziehen sich auf die Wärmepumpe ohne Berücksichtigung extern angeschlossener Komponenten (Montageanleitung, Datenblätter beachten).
- Für den Hauptstromkreis sind infolge der auftretenden Anlaufströme Leitungsschutzschalter mit einer Auslösekennlinie Typ «C» oder «K» zu verwenden.
- Für den Steuerstromkreis und die gegebenenfalls vorhandene Elektrozusatzheizung sind Leitungsschutzschalter mit einer Auslösekennlinie Typ «B» oder «Z» ausreichend.
- Die elektrischen Verbindungs- und Zubringleitungen müssen als Kupferleitungen ausgeführt werden.
- Elektrische Details können dem Schaltplan entnommen werden.
- Die Wanddurchführung sollte mit einem Gefälle von innen nach aussen ausgeführt sein.
- Um Beschädigungen zu vermeiden, sollte der Durchbruch innen ausgepolstert oder z. B. mit einem PVC-Rohr ausgekleidet sein.
- Nach erfolgter Montage ist der Mauerdurchbruch bauseits unter Beachtung der Brandschutzbestimmungen mit einer geeigneten Dichtmasse zu verschliessen.

Verlegung der hydraulischen Verbindungsleitungen

- Werden die hydraulischen Verbindungsleitungen im Erdreich verlegt, so muss dies in einem Schutzrohr erfolgen. Dies kann z. B. ein PVC-Rohr mit einem Durchmesser von 150 mm sein.
- Mauerdurchführungen sind nach aussen bauseits abzudichten.
- Nach der Verlegung der hydraulischen Verbindungsleitungen müssen diese auf Beschädigungen kontrolliert und nachisoliert werden. Im Kühlfall kann an den Leitungen Kondensat anfallen.
- Die hydraulischen Verbindungsleitungen müssen vom Gebäude entkoppelt verlegt werden und dürfen keinesfalls unterputz verlegt werden.

- Es muss darauf geachtet werden, dass wasserführende Rohre nicht durch den Schlaf- oder Wohnbereich geführt werden.
- Absperrventile sind bauseits gemäss entsprechendem Hydraulikschema einzubauen. Die Absperrventile dürfen erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme geöffnet werden.
- Bei längeren Stromausfällen ist die Gefahr vor Frostschäden zu beachten.

Raumkühlung

- Die Raumkühlung kann mit Gebläsekonvektoren erfolgen und ist empfehlenswert. Die Anschlussleitungen der Gebläsekonvektoren müssen schwitzwassersicher isoliert werden. Zudem muss das Kondensat der Gebläsekonvektoren abgeführt werden.
- Bei Verwendung einer Flächenheizung zur Raumkühlung sind verschiedene Kriterien, wie z. B. Taupunktunterschreitung oder Temperaturprofile zu berücksichtigen, welche bei unsachgemässer Planung und Anwendung teure Folgeschäden verursachen können. Rücksprache mit Hoval ist empfehlenswert.

Weitere Richtlinien

siehe «Projektierung»

Trinkwasserseitiger Anschluss

- Die hydraulische Anbindung erfolgt gemäss Angaben in den dazugehörigen Schemen von Hoval.
- Der Warmwasserspeicher ist laut Trinkwasser-Verordnung und DIN 50930-6 für normales Trinkwasser (ph-Wert > 7.3) geeignet.
- Die Anschlussverrohrung kann dabei mit verzinkten Rohren, Edelstahlrohren, Kupferrohren oder mit Kunststoffrohren erfolgen.
- Die Anschlüsse sind druckfest auszuführen.
- In die Kaltwasserleitung sind die bauteilgeprüften Sicherheitseinrichtungen nach DIN 1988 und DIN 4753 einzubauen.
- Der auf dem Typenschild angegebene Betriebsdruck von 10 bar darf nicht überschritten werden. Gegebenenfalls ist ein Druckminderer einzubauen.
- In der Kaltwasserleitung ist ein geeigneter Wasserfilter einzubauen.
- Bei hartem Wasser muss ein Wasserenthärtungsgerät eingebaut werden.

Heizungsseitige Montage

- Die einschlägigen Gesetze, Vorschriften und Normen für Heizhausverrohrungen als auch für Wärmepumpenanlagen sind zu beachten.
- In den Heizungsrücklauf ist vor der Wärmepumpe unbedingt ein Schlammabscheider einzubauen.
- Die Sicherheits- und Ausdehnungseinrichtungen für geschlossene Heizungsanlagen sind gemäss EN 12828 vorzusehen.
- Die Leitungsdimensionierung muss nach den erforderlichen Durchflussmengen und gegebenen Druckverlusten erfolgen.
- An den höchsten Punkten der Anschlussleitungen sind Entlüftungsmöglichkeiten und an den tiefsten Punkten Entleerungsmöglichkeiten vorzusehen.
- Um Energieverluste zu vermeiden, sind die Anschlussleitungen mit geeignetem Material zu dämmen.

Transport und Lagerung

- Beim Entfernen der Verpackung kontrollieren Sie die Ausseneinheit auf Beschädigungen. Wurde die Ausseneinheit beim Transport oder bei der Lagerung beschädigt, ist umgehend der Hoval Kundendienst, ein Servicepartner oder ein konzessionierter Fachmann zu kontaktieren. Dieser muss eine Dichtheitsprüfung mit einem geeignetem Lecksuchgerät durchführen. Im Falle einer Leckage ist die Ausseneinheit zu reparieren.
- Die Ausseneinheit ist an einem kühlen Ort ohne Brandgefahr und ohne direkte Hitzequellen zu lagern. Die Umgebungstemperaturen dürfen 43 °C nicht überschreiten.
- Bei der Lagerung gelten die gleichen Vorschriften wie bei der Aufstellung (keine Vertiefungen, Lüftungsrohre, Zündquellen im Lagerbereich).
- Die Ausseneinheit darf nicht in geschlossenen Räumen, Kellern oder Garagen gelagert werden.
- Die Ausseneinheit darf nur im Freien gelagert werden.
- Beim Transport ist auf ausreichend Belüftung im geschlossenen Fahrzeug zu achten, auch beim Parken und Halten.
- Eine Lagerung in Durchgängen, Fluchtwegen oder vor Ein- bzw. Ausgängen ist nicht erlaubt.
- Zündquellen wie z. B. offene Flammen, eingeschaltetes Gasgerät, Elektroheizer usw. sind vom Gerät fernzuhalten.
- Transport und Lagerung nur in aufrechter Position. Vor mechanischer Beschädigung und gegen Umfallen, Herabfallen schützen (Ladungssicherung beachten).

Vorschriften und Richtlinien

Folgende Vorschriften und Richtlinien müssen beachtet werden:

- Technische Information und Montageanleitung der Firma Hoval
- Hydraulische und regeltechnische Vorschriften
- Bauordnungen
- Brandschutzvorschriften
- Vorschriften der örtlichen Elektrizitätswerke
- VDI 4640: Thermische Nutzung des Untergrundes
- DIN EN 1736: Kälteanlagen und Wärmepumpen
- DIN EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen; Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
- DIN EN 13313: Kälteanlagen und Wärmepumpen; Sachkunde von Personal
- DIN EN 12831: Korrosions- und Kesselsteinschutz in Heizungs- und Brauchwasseranlagen.
- EN 12828: Heizungssysteme in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen
- EN 12831: Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
- EN 15450: Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen

Schweiz:*Umwelt*

- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung Chem-RRV, Anhang 2.10 ff
- Wegleitung für die Wärmenutzung aus Wasser und Boden (BUWAL)
- Wegleitung für die Wärmenutzung mit geschlossenen Erdwärmesonden (BUWAL)
- LSV (Lärmschutzverordnung)
- SN 253 120 (Kältemittel-Definitionen)
- Die kantonalen und örtlichen Vorschriften
- SIA 384/1: Heizungsanlagen in Gebäuden

Elektroanschluss

- VSE Empfehlungen für den Anschluss von Wärmepumpenanlagen für Heizung und Wassererwärmung am Netz der Elektrizitätswerke (2.29d, September 1983)
- Vorschriften der örtlichen Elektrizitätswerke
- Keine starren Verbindungen (z. B. Kabelkanal) an Wärmepumpengehäuse anbringen

Planung und Ausführung

- Kantonale und örtliche Feuerpolizei-Vorschriften sowie länderspezifische Vorschriften
- SWKI-Richtlinie 92-1 hydraulische Schaltungen von Wärmepumpenheizungsanlagen
- FWS und GKS-Richtlinien und Merkblätter
- Richtlinien SWKI HE301-01 «Sicherheitstechnische Einrichtungen für Heizungsanlagen»
- Bivalente Anlagen: Es sind speziellen Projektierungsrichtlinien des entsprechenden Zusatz-Wärmeerzeugers zu beachten
- SIA 384/6 Erdwärmesonden

Österreich:*Umwelt*

- ÖWAV-Regelblatt 207: Thermische Nutzung des Untergrundwassers und des Untergrunds - Heizen und Kühlen
 - ÖNORM S 5021: Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und -ordnung
 - ÖAL-Richtlinie Nr. 3: Beurteilung von Schallemissionen im Nachbarschaftsbereich
- Elektroanschluss
- Länderspezifische und regionale Vorschriften und Gesetze insbesondere den ÖVE-Richtlinien

Planung und Ausführung

- OIB-Richtlinie Nr. 4: Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit
- ÖNORM B3417: Sicherheitsausstattung von Dächern
- ÖNORM H 5151-1: Planung von zentralen Heizungsanlagen mit oder ohne Warmwasserbereitung
- ÖNORM H 5195-1 und -2: Wärmeträger für haustechnische Anlagen
- ÖNORM M 7755: Wärmepumpenheizungsanlagen

Deutschland:*Umwelt*

- DIN 8901: Kälteanlagen und Wärmepumpen; Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser
- TA-Lärm: Anforderungen an den Aufstellungsort

Elektroanschluss

- VDE Richtlinien
- Technische Anschlussbedingung (TAB 2019) für den Anschluss ans Niederspannungsnetz
- DIN 8947: Anschlussfertige Wärmepumpen, Wassererwärmer mit elektrisch angetriebenen Verdichtern

Planung und Ausführung

- Gebäudeenergiegesetz GEG
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- DVGW Arbeitsblätter W 551 und W 553
- DIN EN 15450: Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen
- VDI 4640
- VDI 4650

Energiepufferspeicher

Ein Energiepufferspeicher sorgt für optimale Betriebsbedingungen der Wärmepumpe.

- Hydraulische Entkoppelung der unterschiedlichen Volumenströme von Wärmepumpe und Wärmeverteilsystem (Heizung)
- Nimmt die Leistungsüberschüsse der Wärmepumpe auf und reduziert die Einschalt-schalthäufigkeit (Takten)
- Ermöglicht den Anschluss mehrerer Heizkreise

Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen von Hoval ist ein Energiepufferspeicher zwingend erforderlich.

Auf einen Energiepufferspeicher kann verzichtet werden, wenn es sich um einen direkten Heiz- oder Kühlkreis mit Speicherfähigkeit und stets konstanter Durchflussmenge handelt (¾ müssen unabsperrbar sein).

Für Hoval Wärmepumpen müssen nachfolgende Mindestgrößen der Energiepufferspeicher (EnerVal) eingehalten werden. Dabei sind die Mindestlaufzeiten der Wärmepumpen berücksichtigt.

Für Luft/Wasser-Wärmepumpen ist die notwendige Energie für die Abtauung der Wärmepumpe eingerechnet.

Die Volumina für EVU-Sperrzeiten sind nach lokalen Vorschriften projektbezogen zu addieren.

Mindestgrößen Energiepufferspeicher

	EnerVal Typ		EnerVal Typ
UltraSource® B comfort C (8)	100	Thermalia® comfort (8)	300
UltraSource® B compact C (8/200)	100	Thermalia® comfort (10)	500
UltraSource® B comfort C (11)	100	Thermalia® comfort (13)	500
UltraSource® B compact C (11/200)	100	Thermalia® comfort (17)	800
UltraSource® B comfort C (17)	300	Thermalia® comfort H (7)	300
Belaria® pro comfort (8)	100	Thermalia® comfort H (13)	500
Belaria® pro comfort (13)	200	Thermalia® twin (20)	500
Belaria® pro comfort (15)	300	Thermalia® twin (26)	500
Belaria® pro (24)	500	Thermalia® twin (36)	800
Belaria® comfort ICM (8)	100	Thermalia® twin (42)	1000
Belaria® comfort ICM (13)	200	Thermalia® twin H (13)	300
Belaria® twin I/IR (20)	500	Thermalia® twin H (19)	300
Belaria® twin I/IR (25)	500	Thermalia® twin H (22)	500
Belaria® twin I/IR (30)	800	Thermalia® dual (55)	1500
Belaria® twin A/AR (32)	800	Thermalia® dual (70)	1500
Belaria® dual AR (60)	1000	Thermalia® dual (85)	2000
Daikin Altherma (14)	100	Thermalia® dual (110)	1500 + 1000
Daikin Altherma (18)	100	Thermalia® dual (140)	1500 + 1500
UltraSource® T comfort (8)	100	Thermalia® dual H (35)	800
UltraSource® T compact (8/200)	100	Thermalia® dual H (50)	1000
UltraSource® T comfort (13)	100	Thermalia® dual H (70)	1500
UltraSource® T compact (13/200)	100	Thermalia® dual H (90)	2000
UltraSource® T comfort (17)	200	Thermalia® dual R (55)	1500
		Thermalia® dual R(70)	1500
		Thermalia® dual R (85)	2000
		Thermalia® dual R (110)	1500 + 1000
		Thermalia® dual R (140)	1500 + 1500

EVU-Sperrzeiten

Falls vom EVU (Energieversorgungsunternehmen) die Stromversorgung für die Wärmepumpe zeitweise gesperrt wird (z. B. wegen Sondertarifen), so muss dies in der Auslegung der Wärmepumpe berücksichtigt werden. Die Tageswärmemenge muss dann in der Zeit, wo Strom zur Verfügung steht, eingebracht werden. Die Wärmepumpe muss auf die maximale Sperrzeit, laut Energieliefervertrag, ausgelegt werden. Bei Heizkörperheizungen wird die fehlende Strahlungswärme bei einer EVU-Abschaltung als störend empfunden, obwohl sich die Raumtemperatur vielleicht nicht grossartig reduziert. Dies ist bei der Planung zu berücksichtigen. Eine Vergrösserung des Energiepufferspeichers kann nur eine bedingte Verbesserung bewirken da bei einer Wärmepumpe, die Temperaturüberhöhung, möglichst gering gehalten wird im Hinblick auf eine bessere Arbeitszahl.

Die Volumina für EVU-Sperrzeiten sind nach lokalen Vorschriften projektbezogen zu den Mindestgrössen der Energiepufferspeicher zu addieren.

Aufstellung

Bei einem schwimmenden Estrich oder Unterlagsboden sollten Estrich und Trittschalldämmung um die Wärmepumpe herum ausgespart werden.

- Der Aufstellungsort ist nach den gültigen Vorschriften und Richtlinien auszuwählen. Räume mit grosser Luftfeuchtigkeit, wie Waschküchen usw., sind als Aufstellungsort nicht geeignet (Taupunkt < 10 °C)
- Die innen aufgestellten Wärmepumpen können im Heizraum am Boden montiert werden
- Der Aufstellungsort muss von Staub oder von anderen Fremdstoffen die Verunreinigungen verursachen können frei sein
- Die Zugänglichkeit für Bedienung und Wartung muss gewährleistet sein
- Mauerdurchbrüche und Maueraussparungen sind fachmännisch zu erstellen (Kältebrücken usw. an Aussenwand unbedingt vermeiden)
- Betonschächte und Lichtschächte, über die Luft angesaugt oder ausgeblasen wird, müssen entwässert werden
- Liegt die Umgebungstemperatur der Wärmepumpe unter 10 °C, ist diese pro Kompressor mit einer Kurbelwannenheizung auszurüsten. Dies gilt für innen sowie aussen aufgestellte Wärmepumpen

Innen

- **Der Aufstellungsort sollte möglichst ausserhalb des lärmempfindlichen Bereichs liegen und mit einer schalldämmenden Türe versehen sein**
- Die Zugänglichkeit für Bedienung und Wartung muss gewährleistet sein
- Der Installationsort muss frostfrei sein
- Der Platz um die Inneneinheit lässt eine ausreichende Luftzirkulation zu
- Falls durch das Sicherheitsventil Wasser abgelassen wird, müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass dieses Wasser abgeleitet wird
- Die Inneneinheit darf nicht an einem Ort installiert werden, wo sich explosive Gasgemische in der Luft befinden
- Die Wärmepumpe darf nicht in einem Raum installiert werden, der auch als Arbeitsplatz oder Werkstatt benutzt wird. Finden im

Aufstellraum der Wärmepumpe Bauarbeiten statt, bei denen viel Staub entsteht, muss das Gerät ausgeschaltet und abgedeckt werden

- Wird unter den tatsächlichen Installationsbedingungen der Geräuschpegel gemessen, so ist dieser höher als in der Gerätespezifikation angegeben. Das liegt an den Geräuschreflexionen durch die Umgebung
- Treffen Sie Vorkehrungen, damit bei einer Leckage am Installationsort und der Umgebung keine Schäden durch das austretende Wasser entstehen können
- Der Boden muss dem Gewicht der Inneneinheit standhalten. Er muss eben sein, damit keine Vibrationen und Geräusche entstehen und das Gerät stabil steht
- Keine Gegenstände auf das Gerät legen
- Nicht auf das Gerät steigen oder auf ihm sitzen oder stehen
- Sorgen Sie dafür, dass gemäss der jeweiligen örtlichen und staatlichen Vorschriften hinreichende Vorkehrungsmassnahmen getroffen sind oder werden, für den Fall, dass es eine Leckage im Kältemittelkreislauf gibt

In den Heizungsrücklauf ist vor der Wärmepumpe unbedingt ein Systemwasserschutzfilter einzubauen.

Aussen

Die Ausseneinheit wird im Freien montiert. Der Aufstellungsort muss sorgfältig gewählt werden. Die folgenden Randbedingungen müssen unbedingt eingehalten werden:

- Der Untergrund des Aufstellungsortes muss stabil sein, um das Gewicht zu tragen und die Erschütterungen der Einheit auszuhalten
- Am Aufstellungsort muss ausreichend Platz für die Installation, Wartung und Reinigung vorhanden sein (siehe «Abmessungen/ Platzbedarf»)
- Da Kondensat aus der Ausseneinheit strömt, muss darunter ein Sickerbett errichtet werden, wo das Kondensat versickern kann. Nichts unter die Ausseneinheit stellen, das empfindlich auf Feuchtigkeit reagiert
- Der Aufstellungsort sollte wegen Schallemissionen nicht unter Wohn- oder Schlafzimerfenster liegen und genügend Abstand vom Nachbargebäude aufweisen (Berechnung erstellen)
- Der Aufstellungsort sollte so gewählt werden, dass die Luft, die von der Einheit ausgeblasen wird, die Bewohner und Nachbarn nicht stört
- Auf der Ausblasseite dürfen keine frostgefährdeten Teile und Pflanzen sein
- Luftkurzschluss muss unbedingt vermieden werden. Die erforderliche Raumfreiheit für Ansaug und Ausblas muss immer gewährleistet sein (siehe «Platzbedarf»)
- Der Aufstellungsort ist so zu bestimmen, dass der Luftansaug und der Luftausblas durch Schnee, Laub usw. nicht verstopft oder behindert wird
- Die Montage in Wandnischen ist nicht empfehlenswert (Luftkurzschluss, Schallecho)
- Mehrere Einheiten dürfen nicht direkt übereinander installiert werden
- Installieren Sie die Einheiten, die Netzkabel und die Verzweigungskabel mindestens 3 m entfernt von Fernseh- und Radiogeräten. So sollten Bild und Tönstörungen verhindert werden

- Die Ansaugluft muss von aggressiven Stoffen wie z. B. Ammoniak, Schwefel, Chlor usw. vollkommen frei sein
- Installieren Sie die Ausseneinheit mit ihrer Ansaugseite Richtung Wand, sodass sie nicht direkt dem Wind ausgesetzt ist
- Installieren Sie die Ausseneinheit nie an einem Ort, an dem die Ansaugseite direkt dem Wind ausgesetzt ist
- Die Ausseneinheit muss vor starkem Schneefall geschützt werden
- Installieren Sie die Einheit in ausreichender Höhe über Boden, sodass die Einheit nicht durch den Schnee verdeckt wird und gefrierendes Kondensat den Betrieb nicht behindert (siehe separate Sockelpläne)

Schallemissionen

Innenaufstellung

Der effektive Schalldruckpegel im Aufstellraum hängt von verschiedenen Faktoren wie Raumgrösse, Absorptionsvermögen, Reflexion, freie Schallausbreitung usw. ab. Deshalb ist es wichtig, dass der Heizraum möglichst ausserhalb des lärmempfindlichen Bereichs liegt und mit schalldämmender Türe versehen ist. Bei innen aufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpen sind die Ansaug- und Ausblasöffnungen bzw. der Aufstellungsort so zu wählen, dass die Schallemissionen nicht als störend empfunden werden. Die Maueröffnungen für Luftansaug und Luftausblas bzw. der Aufstellungsort sollten unbedingt im untergeordneten Bereich des Gebäudes (nicht unter oder neben Wohn- und Schlafräumen) liegen. Luftschächte aus Beton sind akustisch ungünstig und verstärken oft die Schallemissionen. Deshalb ist es empfehlenswert, die Luftschächte mit einer schallabsorbierenden, wetterfesten Verkleidung oder mit Schalldämmkulissen zu versehen.

Aussenaufstellung

Bei aussen aufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpen ist eine optimale Planung des Aufstellungsortes besonders wichtig, da hier neben dem Eigenheim auch oftmals Nachbargebäude bzw. Nachbargrundstücke betroffen sind. Der Aufstellungsort ist so zu wählen, dass im Schallimmissionsbereich keine Wohn- und Schlafräume liegen. Als ideal zeigt sich vielfach eine Aufstellung auf der «Lärmseite» Richtung Strasse. Da bei Schallimmissionen die örtlichen Gegebenheiten und die individuelle Lärmempfindlichkeit eine massgebende Rolle spielen, ist es empfehlenswert, zur Lösungsfindung einen Fachmann (Akustiker) zu konsultieren. Zur Vermeidung von Körperschall dürfen an Wärmepumpen keine starren Verbindungen (z. B. Kabelkanal) angebracht werden.

Auslegung Wärmequelle

Bei einer erdgebundenen Wärmequelle (Flachkollektor, Tiefensonde) ist diese auf den Gesamtenergiebedarf auszulegen. Der Gesamtenergiebedarf setzt sich aus dem Energiebedarf für Raumheizung, Warmwasserbereitung und etwaigen Sondernutzungen zusammen.

Warmwasserbereitung

Erfolgt die Warmwasserbereitung mit der Heizungswärmepumpe, so ist dies bei der Auslegung der Wärmepumpe zu berücksichtigen. Ein- und Zweifamilienhaus:
Es sind pro Person 0.25 kW zur Heizleistung hinzuzufügen. Das entspricht einem Warmwasserbedarf von ca. 50 Liter mit 45 °C pro Tag.

Mehrfamilienhaus:

Im Mehrfamilienhaus erfolgt die Auslegung nach DIN EN 15450 unter Berücksichtigung der hygienischen Anforderung gemäss Trinkwasserverordnung sowie den DVGW Arbeitsblättern W 551 und W 553. Hiernach müssen zunächst der maximale Warmwasserbedarf und das Verbrauchsverhalten ermittelt werden. Überschlägig kann ein täglicher mittlerer Warmwasserbedarf von 1.45 kWh pro Person angesetzt werden. Bei einer Bevorratungstemperatur von 60 °C entspricht das einer Wassermenge von 25 l pro Person.

Bei erhöhtem Warmwasserbedarf (grosse Wannen, Rainshowerduschen usw.) sind die benötigte Schüttleistung und der Tages-Warmwasserbedarf zu berechnen und bei der Wärmepumpen- bzw. Wärmequellendimensionierung zu berücksichtigen. Idealerweise kommen Wassererwärmer mit grossen innen liegenden Glattrohrregistern (CombiVal ESR und ESSR) zum Einsatz.

Für die Dimensionierung der WT-Fläche ist die max. Heizleistung der Wärmepumpe massgebend:

- WT-Fläche = 0.3-0.4 m² pro kW max. WP-Heizleistung während der Betriebszeit der Anlage (Luft/Wasser-Wärmepumpen bei A20/W55)
- Bei 2-stufigen Wärmepumpen kann die Leistung der ersten Stufe eingesetzt werden

Leistungsbedarf für Sondernutzung

Wird die Wärmepumpe z. B. auch für die Beheizung von Schwimmbädern eingesetzt, so ist das wegen des hohen, zusätzlichen Energiebedarfs unbedingt in der Planung zu berücksichtigen.

Im Falle eines Freibades, welches nur ausserhalb der Heizsaison beheizt wird, muss durch die erhöhte Jahreslaufzeit die Wärmequelle dementsprechend vergrössert werden (nur für Erdwärme).

Wird ein Hallenbad ganzjährig beheizt, so muss zusätzlich zur erhöhten Laufzeit auch die benötigte Leistung für Raumheizung und Beckenwassererwärmung zur Gesamtleistung hinzugerechnet werden.

Installation

Die Anlage ist entsprechend den geltenden Normen zu befüllen.

In Verbindung mit Kupfer als Installationsmaterial kann es bei den Gummischläuchen, welche bei Wärmepumpen zur Reduktion der Körperschallübertragung verwendet werden, zu Beschädigungen kommen. Alternativ können auch Edelstahlwellrohrschläuche eingesetzt werden (bauseits), welche jedoch über ein geringeres Körperschallreduktionspotenzial verfügen.

In der Vorlaufleitung muss ein Luftabscheider eingebaut werden.

In die Rücklaufleitung zur Wärmepumpe muss ein Schlammabscheider eingebaut werden.

Ausheizen

Das Ausheizen von Gebäuden und Estrichen (Unterlagsböden) darf mit Hoval Wärmepumpen nicht erfolgen. Wenn dies nicht befolgt wird, kann es, durch die Mehrbelastung, zu irreparablen Schäden an der Wärmequelle kommen. Bei Nichtbeachtung sind Einbussen in der Garantie/Gewährleistung möglich. Für das Ausheizen müssen somit alternative Wärmequellen herangezogen werden.

Im Regelfall wird dies durch den Einbau eines Elektroheizstabes erfolgen.

Es können jedoch auch mobile Heizgeräte, welche mit Strom, Öl oder Gas betrieben werden, eingesetzt werden.

Betriebsweisen

Monovalent:

Die Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger deckt zu jeder Zeit den gesamten Wärmebedarf ab.

Bei einer monovalenten Betriebsweise ist darauf zu achten, dass die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe grösser ist als die maximal benötigte Vorlauftemperatur der Heizung.

Bivalent parallel und monoenergetisch:

Die Wärmepumpe heizt bis zum Zuschalt-punkt (Bivalenzpunkt) allein. Danach heizt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger parallel dazu. Ist dieser zusätzliche Wärmeerzeuger ein Elektroheizeinsatz, so spricht man auch von einer monoenergetischen Betriebsweise. Bei einer bivalent parallelen Betriebsweise ist darauf zu achten, dass die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe grösser ist als die maximal benötigte Vorlauftemperatur der Heizung.

Bivalent alternativ:

Die Wärmepumpe heizt bis zum Umschalt-punkt (Bivalenzpunkt) allein. Danach heizt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger allein. Bei einer bivalent alternativen Betriebsweise ist darauf zu achten, dass die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe grösser ist als die maximal benötigte Vorlauftemperatur der Heizung am Umschalt-punkt. Danach sind mit dem zusätzlichen Wärmeerzeuger höhere Temperaturen möglich.

Bivalent teilparallel:

Die Wärmepumpe heizt bis zum Zuschalt-punkt (Bivalenzpunkt) allein. Danach heizt ein zusätzlicher Wärmeerzeuger bis zum Abschalt-punkt der Wärmepumpe parallel dazu. Die Abschaltung der Wärmepumpe kann dabei effizienz- bzw. energiekostenabhängig unter Berücksichtigung der notwendigen Vorlauftemperatur erfolgen.

Leistungsdaten

Die Normpunkte zur Angabe der relevanten Werte sind klar definiert. Für Wärmepumpen-anlagen gelten die folgenden Bedingungen:

Luft/Wasser A2W35

Sole/Wasser B0W35

Wasser/Wasser W10/W35

Wärmequelle:

- A2 = Luft-(Air-)eintrittstemperatur 2 °C
- B0 = Sole-(Brine-)eintrittstemperatur 0 °C
- W10 = Wasser-(Water-)eintrittstemperatur 10 °C

Wärmenutzung (Heizung):

- W35 = Wasser-(Water-)austrittstemperatur 35 °C

Elektrische Daten

Die Netzbetreiber benötigen für die Erteilung der Bewilligung die folgenden Angaben:

Imax (A)	= Max. Stromaufnahme der Wärmepumpe. Dient zur Dimensionierung von Zuleitung und Absicherung.
Anlaufstrom (A)	= Stromaufnahme bei Direktanlauf mit externem Anlaufstrombegrenzer
cos φ	= Leistungsfaktor; dient zur Dimensionierung von eventueller Blindstromkompensation

Diese wärmepumpenspezifischen Angaben sind produktbezogen im Hoval Katalog und auf dem Wärmepumpen-Typschild aufgeführt.

Die benötigten Abklärungen und das Bewilligungsgesuch müssen unbedingt in der Planungsphase der Anlage erfolgen. Die Bewilligung des zuständigen Netzbetreibers muss bei der Bestellung der Wärmepumpe bereits vorliegen!

Übersteigt der Anlaufstrom die vom Netzbetreiber (Werk) definierten maximalen Werte, muss bauseits ein Frequenzumformer geliefert bzw. eingebaut werden.

Wasserqualität in Heizungsanlagen
Füll- und Ergänzungswasser,
Heizungswasser**Es gilt:**

- Für Deutschland VDI 2035
- Für Österreich ÖNORM H5195
- Zusätzlich ist die Norm EN 14868 anzuwenden, **sowie die herstellerspezifischen Vorgaben**

Herstellerspezifische Vorgaben**Füll- und Ergänzungswasser**

Das Füll- und Ergänzungswasser kann sowohl vollentsalzt als auch nur enthärtet werden.

Heizungswasser

- Im Falle einer Vollentsalzung des Füll- und Ergänzungswassers darf die elektrische Leitfähigkeit des Heizungswassers den Wert von 100 $\mu\text{S/cm}$ nicht überschreiten.
- Im Falle einer Enthärtung des Füll- und Ergänzungswassers sind folgende Bedingungen einzuhalten:
 - Elektrische Leitfähigkeit des Heizungswassers bei salzhaltiger Betriebsweise: $> 100 \mu\text{S/cm}$ bis $\leq 1500 \mu\text{S/cm}$
 - pH-Wert des Heizungswassers für Systeme ohne Aluminiumlegierung als wasserseitigen Werkstoff 8.2 bis 10.0 (Messung frühestens 10 Wochen nach Inbetriebnahme)
- Die Summe der Chlorid-, Nitrat- und Sulfatgehalte des Heizungswassers darf insgesamt 50 mg/l nicht überschreiten.

Weitere Hinweise

- Hoval Wärmepumpen und Wassererwärmer sind für Heizungsanlagen ohne signifikanten Sauerstoffeintrag geeignet. (Anlagentyp I nach EN 14868).
- Anlagen mit kontinuierlichem Sauerstoffeintrag (z. B. Fussbodenheizung ohne diffusionsdichte Kunststoffrohre) oder intermittierendem Sauerstoffeintrag (z. B. häufiges Nachfüllen) sind mit einer Systemtrennung auszurüsten.
- Wird bei einer bestehenden Anlage nur die Wärmepumpe ausgetauscht, ist eine Neubefüllung der gesamten Heizungsanlage nicht zu empfehlen, sofern das in der Anlage bereits vorhandene Heizungswasser den entsprechenden Richtlinien bzw. Normen genügt.
- Vor der Befüllung von Neuanlagen und gegebenenfalls von bestehenden Heizungsanlagen, deren Heizungswasser nicht den Richtlinien bzw. Normen entsprechen, ist eine fachgerechte Reinigung und Spülung der Heizungsanlage erforderlich. Die Wärmepumpe darf erst befüllt werden, nachdem die Heizungsanlage gespült wurde.

Frostschutzmittel

Siehe separates Planungsblatt «Verwendung von Frostschutzmittel».

Wasserbeschaffenheit**Wasserqualität****Heizungswasser:**

- Die Europäische Norm EN 14868 und die SWKI Richtlinie BT 102-01 sind einzuhalten
- Hoval Wärmeerzeuger sind für Heizungsanlagen ohne signifikanten Sauerstoffeintrag geeignet (Anlagentyp I nach EN 14868)
- Anlagen mit
 - **kontinuierlichem** Sauerstoffeintrag (z. B. Fussbodenheizungen ohne diffusionsdichte Kunststoffrohre) oder
 - **intermittierendem** Sauerstoffeintrag (z. B. häufiges Nachfüllen erforderlich)sind mit einer **Systemtrennung** auszurüsten
- Behandeltes Heizungswasser ist mindestens 1x jährlich zu kontrollieren, je nach Vorgabe des Inhibitoren-Herstellers auch öfter
- Entspricht bei bestehenden Anlagen (z.B.: Austausch des Wärmeerzeugers) die Wasserqualität des vorhandenen Heizungswassers der BT 102-01, ist eine Neubefüllung nicht zu empfehlen
- Vor der Befüllung von Neuanlagen und gegebenenfalls von bestehenden Anlagen ist eine fachgerechte Reinigung und Spülung des Heizsystems erforderlich! Der Wärmeerzeuger darf erst befüllt werden, nachdem das Heizsystem gespült wurde
- Wasserberührende Teile des Wärmeerzeugers/Wassererwärmers sind aus Kupfer und aus nichtrostendem Stahl
- Wegen der Gefahr der Spannungsrisskorrosion im Edelstahl-Teil und Lochkorrosion im Kupferteil des Wärmeerzeugers darf die Summe der Chlorid-, Nitrat- und Sulfatgehalte des Heizungswassers insgesamt 100 mg/l nicht übersteigen
- Der pH-Wert des Heizungswassers soll nach 6-12 Wochen Heizbetrieb zwischen 8.3 und 9.0 liegen, um eine Behinderung des Durchflusses durch Ablagerungen aus Korrosionsprodukten von anderen Werkstoffen aus der Anlage zu vermeiden

Füll- und Ergänzungswasser:

- Unbehandeltes Trinkwasser ist in der Regel für eine Anlage mit Hoval Wärmeerzeuger als Füll- und Ergänzungswasser am besten geeignet. Dabei sind die Vorgaben aus der EN 14868 zu beachten
- Um den Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers hoch zu halten, sollen in Abhängigkeit von dessen Leistung (kleinster Wärmeerzeuger bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern), des Wasserinhaltes der Anlage und der maximalen Vorlauftemperatur die Werte der Tabellen nicht überschritten werden
- Die Gesamtmenge des Füll- und Ergänzungswassers das während der Lebensdauer des Wärmeerzeugers gefüllt bzw. ergänzt wird, darf das dreifache des Wasserinhaltes der Anlage nicht übersteigen
- Zum Schutz des Heizungssystems gilt die SWKI BT 102-01, welche die genauen Vorgaben zur Füllwasserqualität macht.

Projektierungs-Checkliste für Wärmepumpensysteme

- Festlegung Hydraulikschema nach Hoval Norm für Heizung, eventuell Warmwasser und Kühlung
- Dimensionierung Wärmepumpentyp nach Q_H, Vorlauftemperatur, Betriebsweise und Einsatzgrenzen (Tabelle/Heizleistungskurven/Bivalenzpunkt)
- Mindestgrösse Energiepufferspeicher festlegen
- Platzierung und Einbringungsmöglichkeit von Wärmepumpe, Energiepufferspeicher und Wassererwärmer beachten
- Auslegung Wassererwärmer mit entsprechender Grösse und notwendiger Heizregistergrösse nach Tabelle
- Abklärung Stromanschluss mit EVU (Bedingungen/Sperrzeiten/Anschlussleistung)
- Abklärung Förderbeiträge und Randbedingungen

Luft/Wasser-Wärmepumpen Splitausführung

- Aufstellungsort Ausseneinheit/Position: Ausblas und Ansaug müssen frei sein
- Auf der Ausblasseite dürfen keine frostgefährdeten Teile und Pflanzen sein
- Der notwendige Freiraum (siehe «Abmessungen/Platzbedarf») und Zugänglichkeit müssen vorhanden sein
- Schallentwicklung erfordert Mindestabstände zu sensiblen Räumen von Nachbargebäuden. Diese müssen eingehalten werden (länderspezifische Vorschriften)
- Kondensatableitung der Ausseneinheit muss vorhanden sein
- Platzierung Inneneinheit muss so erfolgen, dass die notwendigen Freiräume eingehalten werden
- Leitungsführung (Kältemittel) muss gemäss den Vorgaben der Installationsanleitungen erfolgen
- Direkteinbindung ins Heizungsnetz nur mittels Differenzdruck-Überströmventil (Mindestvolumenstrom) und Vorschaltgefäss (Mindestwasservolumen)
- Eventuell Auswahl Typ mit Kühlfunktion
- Kühlung mit Gebläsekonvektoren (Achtung Kondensatableitung bei Gebläsekonvektoren)

Sole/Wasser-Wärmepumpen

Abklärung Erdsonden-Bohrungen

- Aufstellungsort (nicht unter Schlafzimmer)
- Erdsondenberechnung (Warmwasserzuschlag/Anzahl Sonden/Druckverlustberechnung (minimaler Stromverbrauch Solepumpe anstreben))

Luft/Wasser-Wärmepumpen Monoblock

- Aufstellungsort (Innen- oder Aussenauflistung). Ausblas und Ansaug müssen frei sein. Hinweise zur Luftführung beachten
- Auf der Ausblasseite dürfen keine frostgefährdeten Teile und Pflanzen sein
- Der notwendige Freiraum (siehe «Abmessungen/Platzbedarf») und Zugänglichkeit müssen vorhanden sein
- Schallentwicklung (nicht unter Schlafzimmern)
- Schallentwicklung erfordert Mindestabstände zu sensiblen Räumen von Nachbargebäuden. Diese müssen eingehalten werden (länderspezifische Vorschriften). Eventuell Dämpfungsmassnahmen vorsehen
- Kondensatableitung muss vorhanden sein

Grundwasser-Wärmepumpen

Abklärung Grundwasserbewilligung

- Geologisches Wassergutachten
- Grundwassertemperaturen Sommer + Winter/Menge in l/min. oder m³/h
- Aufstellungsort (nicht unter Schlafzimmer)
- Anbindung Grundwasser nur über Trennwärmetauscher (Zwischenträgerkreis). Auslegung Trennwärmetauscher erfolgt nach Wärmepumpentyp (Tabelle). Achtung: Zwischenträgerkreis: Heizleistung und Vorlauftemperatur bei Sole/Wasser +7 °C herauslesen)
- Auslegung Grundwasserpumpe und eventuell Zwischenkreispumpe erfolgen nach Nenn-Volumenströmen und Druckverlusten
- Der Zwischenkreis wird mit Frostschutzmittel auf eine Frostsicherheit von -15 °C gefüllt

Ausführung und Inbetriebsetzung

Klären Sie ab, welcher Aufstellungsort und welches Anlagekonzept vorgesehen sind und nehmen Sie bei Unklarheiten mit Hoval Kontakt auf.

Kontrollen vor der Aufstellung

Folgende Kontrollen sind vor der Aufstellung notwendig:

- Installations-, Betriebs-, und Wartungsanleitung der Hoval Wärmepumpen konsultieren
- Zugänglichkeit für Bedienung und Wartung
- Abmessungen und Position der Maueröffnungen
- Position der Heizungsanschlüsse und der Kondensatableitung
- Position des Kondensatablaufs
- Entwässerung der Luftschächte bzw. Aufstellfläche der Wärmepumpe und Schallauskleidung der Luftschächte
- Aufstellung der Wärmepumpe (Freiräume, Mindestabstände)

Hydraulik

- Die hydraulische Verrohrung der Anlage nach dem ausgewählten Hydraulikschema kontrollieren
- Unklarheiten vor der Montage klären
- Das Elektroschema dient nicht als hydraulisches Schema, lediglich zur Platzierung von Fühlern, Ventilen, Pumpen und Thermostaten usw.
- Armaturen und Instrumente sind nach den entsprechenden Projektierungsunterlagen zu montieren

Elektroinstallation

- Die elektrischen Anschlussleitungen zur Wärmepumpe sind nach Hoval und länderspezifischen Vorschriften zu montieren. Keine starren Verbindungen (z. B. Kabelkanal) am Wärmepumpengehäuse anbringen
- Die Angaben auf dem Anlageschema müssen eingehalten werden
- Qualitäts- und Verlegevorschriften für die Fühlerleitungen sind einzuhalten
- Die Kleinspannungskabel sind separat zu führen (kein gemeinsames Kabelrohr mit 230 V oder 400 V Leitungen)
- Anschlussbedingungen des Netzbetreibers beachten (TAB 2019)
- Evtl. notwendiger Frequenzumformer (Anlaufstrom) muss bauseits geliefert werden

Kontrollen vor der Inbetriebnahme/Inbetriebsetzung

Vor der Anmeldung zur Inbetriebnahme an Hoval muss Folgendes kontrolliert werden:

- Die hydraulische Verrohrung
- Platzierung und Montage der Instrumente und Armaturen
- Platzierung und Montage der Fühler nach dem entsprechenden Elektroschema bzw. Projektplan
- elektrische Anschlüsse für Wärmepumpe, Regelungen, Fühler, Pumpen, Motorventile usw.
- die Funktionen der kompletten Wärmequellenanlage
- Spülen, Füllen und Entlüften der Gesamtanlage

Erdwärmesondenanlagen/Flächenkollektoren
Bei Erdsondenanlagen, welche mit einem Gemisch aus Frostschutzmittel und Wasser befüllt werden, ist Folgendes zu beachten:

- Es ist vollentsalztes Wasser zu verwenden
- Die Konzentration des Frostschutzmittels muss mindestens so gewählt werden, dass eine Frostsicherheit bis -15 °C gewährleistet ist und die geforderte Minimalkonzentration des Frostschutzmittel-Herstellers eingehalten wird (Schutz vor Verschlämmung und Korrosion). Für eine bessere Wärmeübertragung und eine geringere Pumpenleistung sollte aber die Frostschutzkonzentration so gering wie möglich sein
- Das Frostschutzmittel und das Wasser müssen in der benötigten Konzentration vor der Befüllung gemischt werden. Eine Befüllung mit Fertigmischung, welche die obigen Anforderungen erfüllt, ist empfehlenswert

Achtung!

Der Verflüssiger und der Verdampfer einer Wärmepumpe sind empfindlich gegen Verstopfung, deshalb muss die Anlage heizungs- und quellenseitig vor Anschluss der Wärmepumpe sorgfältig gespült werden. Während des Spülvorganges sollen die Wärmetauscher nicht durchströmt werden. Das Heizungswasser muss entsprechend den Empfehlungen der Fachverbände aufbereitet sein.

Hydraulischer Abgleich/Einstellung der Durchflussmengen

- Die Einregulierung der Durchflussmengen erfolgt durch den Installateur. Dabei soll die empfohlene Nenndurchflussmenge der Wärmepumpe als Grundlage dienen
- Bei Anlagen mit Energiepufferspeicher darf die Durchflussmenge im voll geöffneten Heizkreis nicht grösser sein als die Durchflussmenge im Speicherkreis. Sonst findet eine Überströmung des kälteren Heizungswasser-Rücklaufes über den Energiepufferspeicher statt, was zu Mischtemperaturen im Vorlauf der Heizungsanlage führt.

Anmeldung für die Inbetriebnahme/Inbetriebsetzung

Die Anmeldung soll 14 Tage vorher mit dem ausgefüllten Anmeldeformular erfolgen.

- Die Inbetriebnahme sollte in der Heizperiode durchgeführt werden, am vorteilhaftesten während der Übergangszeit
- Provisorisch elektrische Installationen, sowie im Rohbau in Betrieb stehende Anlagen sind Gefahren (Stromunterbruch, unsachgemässe Bedienung durch Dritte usw.) ausgesetzt, die zu Schäden an der Wärmepumpe und der ganzen Anlage führen können
- Bei Anlagen im Rohbau können die Randbedingungen wie frostsicherer Aufstellungsort, die min. erforderliche Rücklauftemperatur usw., für die Wärmepumpe praktisch nicht eingehalten und damit kein ordentlicher Betrieb gewährleistet werden

Achtung!

• Luft/Wasser-Wärmepumpen

Da die Heizleistung der Luft/Wasser-Wärmepumpe stark aussentemperaturabhängig ist, sollten keine Inbetriebnahmen bei Temperaturen um die Frostgrenze, im Rohbau für Bauaustrocknungen oder für das Verlegen von Fussbodenheizungsrohren vorgesehen werden (Energiepufferspeicher mit Elektroheizeinsatz vorsehen). Split-Leitungen können nur bei einer Temperatur über 8 °C ordnungsgemäss evakuiert werden, deshalb muss der Technikraum mindestens 15 °C Raumtemperatur aufweisen. Die Ausseneinheit kann wegen der Gefahr von Feuchteintrag in den Kältekreis nicht bei Regenwetter angeschlossen werden. Bei der Inbetriebnahme muss die Raumtemperatur der beheizten Räume mindestens 15 °C betragen. Falls ein Energiepufferspeicher vorhanden ist, darf dessen Heizungswassertemperatur bei der Inbetriebnahme nicht unter 20 °C liegen.

• Sole/Wasser-Wärmepumpen

Die Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Erdwärmesonden als Wärmequelle sind im Rohbau für Bauaustrocknungen oder für das Verlegen von Fussbodenheizungsrohren infolge Leistung/Last-Missverhältnis nicht geeignet. Die langen Laufzeiten der Wärmepumpe können zu Übernutzung der Erdwärmesonden und damit zu Langzeitschäden wie tiefere Nutzungstemperatur oder sogar zur Permafrost-Bildung führen.

Inbetriebnahme/Inbetriebsetzung

Sie dient der Kontrolle und Einstellung der definitiven Betriebswerte der Anlage sowie der Einweisung des Bedienungspersonals.

Bei der Inbetriebnahme müssen die Planungswerte der Anlage bekannt, sowie folgende Personen anwesend sein:

- der Installateur für die Kontrolle der heizungsseitigen Installation
- der Elektriker für die Kontrolle der elektrischen Installation
- der Hoval Service
- der Bauherr oder die für die Bedienung zuständige Person. Der Hoval-Service erstellt nur das Inbetriebsetzungs-Protokoll der Wärmepumpe bzw. die von Hoval gelieferten Anlagenteile. Die Bedienungsanleitungen der Hoval Wärmepumpen und des von Hoval mitgelieferten Zubehörs werden mit den Artikeln ausgeliefert bzw. bei der Inbetriebnahme ausgehändigt.

Achtung!

Wird von Hoval eine Inbetriebnahme in unbewohnten Rohbauten ohne Erfüllung der erforderlichen Randbedingungen und fachmännisch erstellte Elektro- und Heizungsinstallation der Anlage inkl. Entlüftung verlangt, lehnt Hoval die Verantwortung für den Betrieb ab. Der Betrieb der Anlage erfolgt auf eigenes Risiko. Die benötigten Anlagenbesuche werden separat verrechnet.

Für die Bedienungsanleitung und für die Instruktion von Fremdfabrikaten bzw. Gesamtanlage ist der Installateur/Planer der Anlage zuständig!

Alle Hoval Hydraulikschemen und Projektierungsrichtlinien dienen als Hilfe bei der Planung. Für die Funktion der Anlage ist der Planer/Installateur verantwortlich.

Wärmequellen

Die Wärmequelle bestimmt (abgesehen vom Temperaturniveau des Heizsystems) massgeblich die Effizienz, die Betriebssicherheit und die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpenanlage.

Die wichtigsten Faktoren sind dabei

- die uneingeschränkte Verfügbarkeit während der Nutzungszeit
- das Temperaturniveau der Wärmequelle während der Nutzungszeit
- die erforderliche Energie für die Förderung der Wärmequelle
- die chemische und physikalische Unbedenklichkeit der Wärmequelle (Betriebssicherheit, Wartungsaufwand)

Die fachmännische Planung und Ausführung der Wärmequellennutzung gehört zu den wichtigsten Aufgaben für den Planer und Installateur.

Wärmequellen, die vorwiegend für die Wohnraumheizung genutzt werden, sind natürliche und erneuerbare Wärmequellen, wie:

- Aussenluft
- Erdreich
- Grundwasser, Abwasser
- die Oberflächengewässer (Seen, Flüsse)

Die Abwärmenutzung mit Wärmepumpen ist eine Anwendung der Wärmepumpe zur Wärmerückgewinnung, wobei bei der Planung nebst den üblichen Kriterien, wie: Temperaturniveau, Art (Abwasser, Abluft, Abgas), chemische- und mechanische Sauberkeit, usw. auch die Gleichzeitigkeit zwischen Verfügbarkeit und Wärmenutzung berücksichtigt werden müssen. Eine genaue Analyse ist unbedingt notwendig.

Aussenluft

Aussenluft ist überall verfügbar. Bei der Planung mit Aussenluft als Wärmequelle sind zu beachten:

- Einsatzbereich der Wärmepumpe
- Leistungsschwankungen der Wärmepumpe infolge Temperaturschwankungen der Wärmequelle
- Abtauverluste der Wärmepumpe
- Schallemission
- Kondensatbildung
- in Küstengebieten oder anderen Orten mit salzhaltiger Atmosphäre kann Korrosion die Lebensdauer des Verdampfers verringern

Da Wärmepumpen klar definierte Einsatzgrenzen haben, müssen bei der Auslegung der Anlage unbedingt die Einsatzgrenzen berücksichtigt werden.

Erdreich

Die Erstellung und der Betrieb von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren erfordern eine behördliche Bewilligung. Die Wärmekapazität und die Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs sind von der Beschaffenheit und vom Wassergehalt abhängig. Die Nutzung kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen

- vertikal mit Erdwärmesonden
- horizontal mit Erdkollektoren

Zu beachten:

- Die entzogene Wärme muss immer wesentlich kleiner sein, als natürlich nachfliessen kann
- Bei bivalenten Anlagen muss die Wärmequellenanlage hinsichtlich der entzogenen Wärmeenergiemenge dimensioniert werden (90 kWh pro m Erdsondenlänge)

Erdwärmesonden

Die wichtigsten Kriterien für die Planung sind:

- Die spez. Wärmeentzugleistung, die von der Wärmeleitfähigkeit (λ) des Untergrundes abhängig ist; als Richtwerte kann von einer spezifischen Kälteleistung von max. 47 W/m Sondenlänge ausgegangen werden
- Der max. Wärmeenergieentzug pro Jahr sollte nicht mehr als 90-100 kWh pro m Erdwärmesondenlänge betragen

Weiter sind zu berücksichtigen:

- ein möglichst geringer hydraulischer Gesamtwiderstand durch Optimierung der Erdwärmesondenanzahl, SONDENDURCHMESSER und Tiefe
- **Für die Planung und Ausführung der Erdwärmesondenanlage ist ein zertifiziertes Bohrfachunternehmen beizuziehen**

Erdkollektoren

Die Energie, die zum Ausgleich des Wärme-defizits bzw. Wärmeüberschusses verwendet wird, stammt fast ausschliesslich aus Sonnenstrahlung und Sickerwasser (Regen, Schneeschmelzwasser). Ein Erdkollektor ist sozusagen ein Klimakollektor, der vom Wettergeschehen stark beeinflusst wird. Positiv geht dabei in die Bilanzrechnung die Latentwärmenutzung bei Aggregatzustandsänderung des Wassers im feuchten Erdreich. Dadurch bleibt die Verdampfungstemperatur der Wärmepumpe über eine lange Zeit relativ konstant. Bei der Auslegung sind die VDI 4640 zu berücksichtigen, sowie:

für die Erdbodenfläche

- die Klimazone und die Objektlage
- die Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs und die effektive Betriebsstundenzahl

für die Erdkollektoranlage

- ein möglichst geringer Gesamtwiderstand
- durch Optimierung der Stranganzahl und Stranglänge
- Steht nicht genügend Bodenfläche zur Verfügung, kann zur Regenerierung des Erdkollektors eine Entlastung (z. B. Dachkollektor) vorgesehen werden

Weitere Details siehe:

Wärmequellen-Nutzung/Erdkollektoren.

Grundwasser

Liegt die Temperatur der Wärmequelle der Wärmepumpe im jahreszeitlichen Verlauf unter 8 °C, so muss dies bei der Planung berücksichtigt werden.

Die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle erfordert eine behördliche Bewilligung. Dank seiner hohen Wärmekapazität und Wärmeübertragungseigenschaften ist das Grundwasser eine sehr gute Wärmequelle.

Die Grundwassernutzung muss über einen Zwischenträgerkreis (Trennwärmetauscher) erfolgen. Anlagebezogene Abklärungen sind unbedingt erforderlich. Die wichtigsten Kriterien sind:

- das Hydro-Geologische Gutachten
- eine Wasseranalyse
- die behördliche Bewilligung/Konzession

Weiter für die Planung sind unbedingt zu berücksichtigen:

- Die min. Wärmequellentemperatur während der Nutzungszeit
- Die min. zugelassene Verdampferaustrittstemperatur der gewählten Wärmepumpe
- Die Vorgaben der Behörden wie z. B. Nutzungsart, Ausführung des Entnahme- und Rückgabebrunnens usw.
- Für die Planung und Ausführung der Wärmequellenanlage ist eine qualifizierte Fachfirma beizuziehen

Weiter für die Planung sind unbedingt zu berücksichtigen:

- VDI 4640
- die min. Wärmequellentemperatur und Fördermenge während der Nutzungszeit
- die Vorgaben der Behörden wie z. B. Nutzungsart, Ausführung des Förder- und Schluckbrunnens usw.
- Infiltration durch Fluss- oder Seewasser beachten
- Die Auslegung muss auf gesicherte Temperaturangaben basieren
- Für die Planung und Ausführung der Grundwasserbrunnenanlage ist ein zertifiziertes Bohrfachunternehmen beizuziehen

Die Wärmequelle muss von chemischen oder mechanischen Verunreinigungen frei sein.

Oberflächengewässer

Liegt die Temperatur der Wärmequelle der Wärmepumpe im jahreszeitlichen Verlauf unter 8 °C, so muss dies bei der Planung berücksichtigt werden.

Die Planung einer Wärmequellenanlage mit See-, Flusswasser etc. als Wärmequelle stellt hohe Anforderungen und erfordert grosse Erfahrung vom Planer. Die Oberflächengewässernutzung muss über einen Zwischenträgerkreis (Trennwärmetauscher) erfolgen. Bei günstigen Voraussetzungen können, z. B. in Ufernähe, ein Filterbrunnen (wie bei Grundwasser) sowie ein Zwischenkreislauf (indirekte Nutzung) vorgesehen werden.

Ohne langfristig gesicherte Angaben über min./max. Temperatur der Wärmequelle und chemische und mechanische Unbedenklichkeit ist von der Nutzung abzuraten.

Eine Machbarkeitsanalyse und Wartungsaufwandsermittlung sind die Voraussetzung der Realisierung.

Die Dimensionierung des Wärmetauschers für die indirekte Nutzung erfolgt analog wie beim Grundwasser.

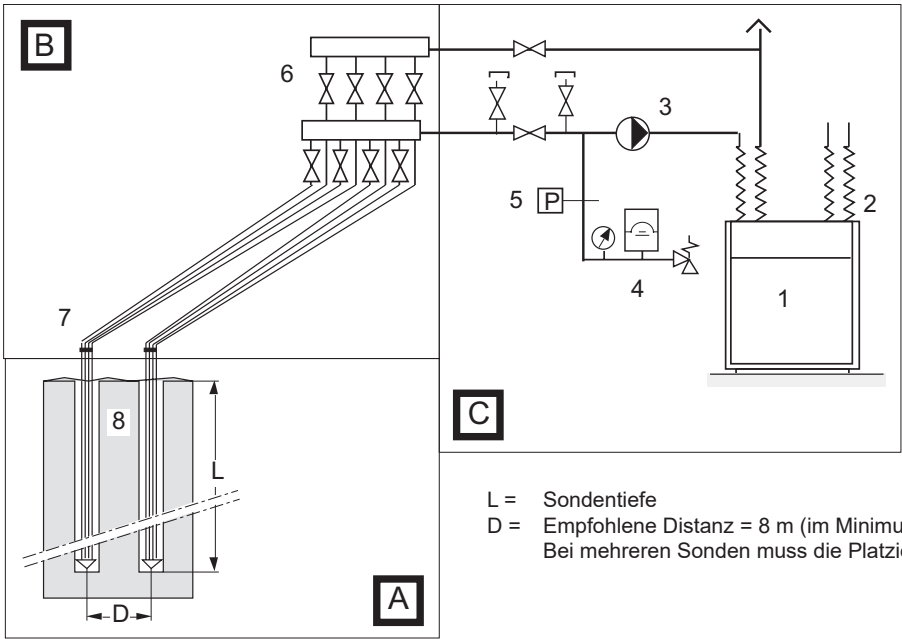
Die Nutzung des öffentlichen Oberflächengewässers muss, wie auch bei der Grundwassernutzung, dem jeweils zuständigen Wasserwirtschaftsamt gemeldet werden.

Für die Planung und Ausführung der Wärmequellenanlage ist eine qualifizierte Fachfirma beizuziehen.

Wärmequellen

Erdwärmesonden

Prinzipschema WQ-EWS
• Erdwärmesonden-Anlage



Feld A) Erdwärmesonden
Bohrung der Erdwärmesonden inkl. Lieferung und Montage der Sondenrohre. Hinterfüllung mit Bentonit.

Feld B) Verbindungen
Verteiler/Sammler, Verbindungsleitungen, Erstellen von Mauerdurchführungen und Gräben.

Feld C) Wärmepumpen-Anschluss
Verbindungsleitungen zwischen Verteiler/Sammler und Wärmepumpen inkl. Wärmequellen-Förderpumpe, Sicherheitseinrichtungen und Armaturen.

L = Sondentiefe
D = Empfohlene Distanz = 8 m (im Minimum 5 m)
Bei mehreren Sonden muss die Platzierung unbedingt abgeklärt werden.

Legende	Feld	Lieferung	Montage
1 Wärmepumpe	C	Hoval	Installateur
2 Flexible Verbindungen	C	Hoval	Installateur
3 Wärmequellen-Förderpumpe (Kaltwasser-Ausführung)	C	Hoval	Installateur
4 Membran-Druckausdehnungsgefäß	C	Hoval	Installateur
5 Druckwächter	C	Hoval	Installateur
6 Verteiler/Sammler (PVC/C)	B	Installateur	Installateur
7 Verbindungsleitung (HDPE 32 oder 40 mm Ø)	B	Bohrfirma bzw. Installateur	im Auftrag des Installateurs
8 Erdwärmesonden	A	Zertifizierte Bohrfirma	Bohrfirma im Auftrag vom Bauherr

Wird die Wärmequellenanlage nur mit Wasser befüllt, ist diese speziell zu dimensionieren. Es ist zwingend ein Strömungswächter und ein Frostschutzthermostat einzubauen.

Wärmequellen

Grundwasser

Vorabklärungen

- Mengen- und temperaturmässige Eignung ($t \geq 6^\circ\text{C}$)
- Behördliche Bewilligung
- Hydro-Geologisches Gutachten
- Wasseranalyse
- Die effektive minimale Grundwassertemperatur

Hinweise:

- Die Grundwassertemperatur ist ortsabhängig.
- Die Auslegung muss auf gesicherten Temperaturangaben basieren

- Die Wärmequellenanlage (Entnahme- und Rückgabeburgen) muss durch eine Fachfirma erstellt werden

Die Wärmequelle muss von chemischen oder mechanischen Verunreinigungen frei sein.

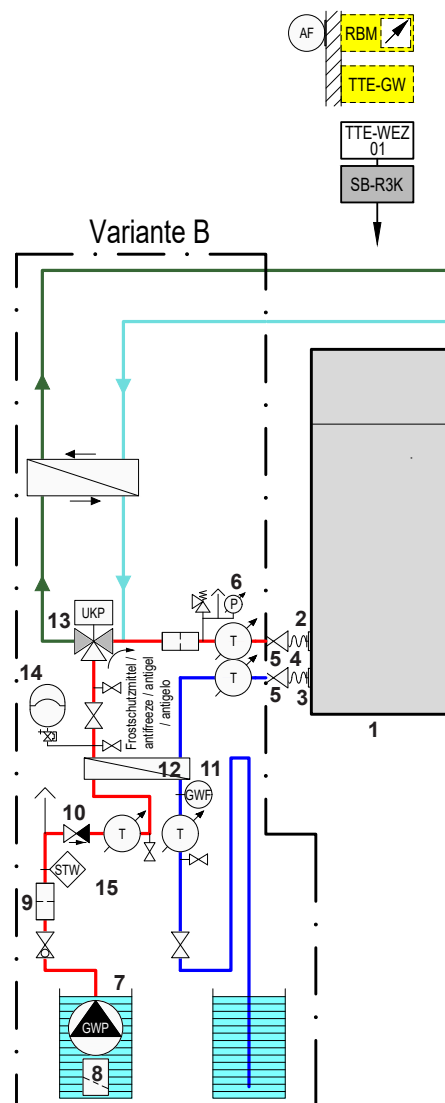
Indirekte Nutzung mit Grundwasser

- Die minimale Grundwassertemperatur während der Nutzungszeit ist für die Entnahmemenge (benötigter Volumenstrom) massgebend
- Bei Fluss- oder Seewasser muss der genaue Temperaturverlauf während der Heizperiode unbedingt geklärt werden
- Der Zwischen-Wärmetauscher muss für die Anwendung mit Fluss- oder Seewasser geeignet sein. Gegen Verschmutzungspartikel wie Sand sind Schmutzfänger und gegebenenfalls Rückspülfilter nötig. Die Wärmetauscher müssen gereinigt werden können.
- Vor dem Plattentauscher muss ein Filter eingebaut sein
- Die hydraulische Verrohrung der Anlage muss gemäss dem ausgewählten Hydraulikschema ausgeführt werden.
- Der Zwischenkreis wird mit Frostschutzmittel gemäss Projektierungsrichtlinien gefüllt. Somit ist die Leistung der Wärmepumpe bei Sole (Brine) $+5^\circ\text{C}$ herauszulesen.
- Die Zwischenkreispumpe muss in Kaltwasserausführung geplant werden

Direkte Nutzung von Grundwasser

Aufgrund der heutigen Verdampfer-Konstruktionen (gelötete Plattenwärmetauscher) ist die Anwendung mit direktem Grundwasserdurchfluss nicht zu empfehlen

- Diese Verdampfer haben sehr enge Durchlaufkanäle und sind gegen feinste Verschmutzungen, wie sie im Grundwasser mehrheitlich vorhanden sind, sehr empfindlich
- Durch Verstopfung einzelner Kanäle können diese einfrieren und Undichtheiten zum Kältekreis sind die Folge. Dadurch kann eine Maschine total beschädigt werden
- Strömungswächter und Frostschutzthermostaten können Verstopfungen nicht erfassen, weil die Abweichungen zu gering sind und nicht registriert werden
- Vorgesaltete Feinfilter können Verstopfungen nur teilweise lösen und müssen häufig gereinigt werden
- Die etwas schlechtere Leistungsziffer wird durch die Betriebssicherheit mehr als wettgemacht
- Hoval wird in solchen Fällen die Garantie mit Verdampferschäden ablehnen



- 1 Wärmepumpe
- 2 Wärmequellen-Eintritt
- 3 Wärmequellen-Austritt
- 4 Flexible Anschlüsse
- 5 Druck-Messstutzen $\frac{3}{8}"$
- 6 Druckwächter
- 7 Förderpumpe Wärmequelle
- 8 Saugfilter
- 9 Filter
- 10 Rückschlagventil
- 11 Frostschutz-Temperaturwächter
- 12 Plattenwärmetauscher
- 13 Förderpumpe im Wärmequellen-Zwischenkreislauf (Kaltwasserausführung)
- 14 Membran-Druckausdehnungsgefäss
- 15 Strömungswächter

weitere empfohlene Komponenten:

- Strömungsmantel (bei Gebrauch)
- Sicherungs-/Bergungsseil
- Seilklemme
- Trockenlaufschutz
- Wandanker
- Wassermengenzähler
- Vakuumsbrecher oder Druckhalteventil

Hinweis

Bei Anlagen ohne Zwischentauscher lehnt Hoval die Garantie für Schäden, die durch Verschmutzung oder Einfrieren des Verdampfers entstanden sind, vollumfänglich ab!

Heizung

Wärmenutzungsanlage

Heizung

Die Wärmepumpe ist eine Kompressionskältemaschine und verhält sich sehr dynamisch. Dies erfordert sowohl wärmequellen- als auch wärmenutzungsseitig passende Volumenströme über die Wärmetauscher der Wärmepumpe. Da die Wärmetauscher der Wärmepumpe sehr geringe Wasserinhalte aufweisen, führt der ständig wechselnde Heizleistungsbedarf der Anlage (überwiegende Zeit der Heizperiode!) zu überhöhten Schalthäufigkeiten. Kurze Intervalle bedeuten jedoch einerseits ungenügende Zeit zur Stabilisierung des Kältekreislaufes (Effizienzeinbussen), andererseits können sie zu Verdichterausfällen führen. Hierzu kommt die Anforderung der Elektrizitätswerke, die aus Gründen der Netzstabilität die *Schalthäufigkeit auf 3 x pro Stunde* beschränken.

Darum müssen geeignete Massnahmen getroffen werden bzw. die Anlage muss so geplant werden, dass die Randbedingungen der Wärmepumpe und die Anforderung der Elektrizitätswerke jederzeit erfüllt werden können. Die wichtigsten Kriterien zur Erfüllung der Randbedingungen sind:

- Richtiger Volumenstrom über die Wärmepumpe während der gesamten Nutzungszeit
- Genügend Speicherkapazität und ein Mindestwasservolumen der Wärmenutzungsseite (Heizung)

Fussbodenheizungen ohne Thermostatventile können diese Anforderungen in den meisten Fällen erfüllen.

Können die Randbedingungen nicht erfüllt werden, so muss die Wärmepumpe von der Wärmenutzungsanlage (Heizung) hydraulisch getrennt werden. Hierfür wird ein Energiepufferspeicher benötigt. Der Energiepufferspeicher sorgt dafür, dass die Randbedingungen der Wärmepumpe in jedem Lastzustand der Anlage erfüllt werden können.

Wassererwärmung

Eine grosszügige Dimensionierung des Wassererwärmers bezüglich Wärmetauscher und Trinkwasservolumen ist empfehlenswert. Für die Dimensionierung des Wärmetauschers ist die max. Heizleistung der Wärmepumpe massgebend.

- Empfohlene Wärmetauscherfläche
0.3-0.4 m² pro kW max. Heizleistung der Wärmepumpe während der Betriebszeit der Anlage (Luft/Wasser-Wärmepumpen bei A20/W50)
- Min. Trinkwasservolumen = Tagesbedarf
- Bei zweistufigen Wärmepumpen kann die Leistung der ersten Stufe eingesetzt werden.

Anwendungsbeispiel Heizung

Anlagenbeispiel: Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wär- mepumpen ohne Pufferspeicher

Anwendung

Fussbodenheizung mit Wärmespeicherfähigkeit, Niedertemperatur-Heizsystem mit Heizgruppe ohne Thermostat-Ventile

Funktion Wärmepumpe

Die Wärmepumpe arbeitet in Abhängigkeit der Aussentemperatur (2-Punkt-Regler) mit gleitender Betriebsart. Die Fussbodenheizung wirkt bei ungünstigem Leistung/Last-Verhältnis ausgleichend.

Die Wärmepumpe wird in Betrieb genommen, wenn das Temperaturniveau im Rücklauf unter einen vorbestimmten Wert sinkt. Ein- und Ausschaltbefehl durch Rücklauffühler. Die Schalttdifferenz ist verstellbar.

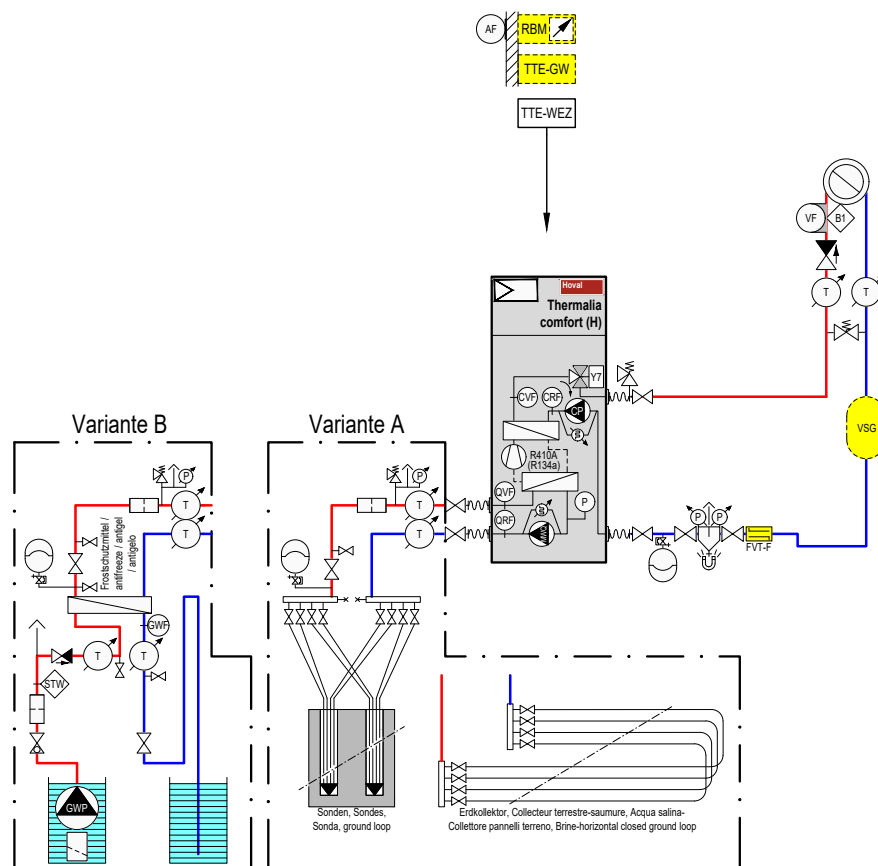
Die zusätzliche Wiedereinschaltverzögerung lässt maximal 3 Anläufe pro Stunde zu. Durch die mikroprozessorgesteuerte Schaltfunktion werden lange Laufzeiten und eine höhere Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe erreicht.

Heizungsregelung

Die witterungsabhängige Heizungsregelung (2-Punkt-Regler) garantiert eine gute Wärmeversorgung der Heizungsanlage und arbeitet benutzerdefiniert.

Auf einen minimalen Anlage-Wasserinhalt ist zu achten.

Wenn die Heizkreise mit thermostatischen Ventilen ausgerüstet sind, muss ein Bypass mit Überströmventil eingebaut werden.



Hinweis

Die Anwendungsbeispiele sind Prinzipschemata, die nicht alle Angaben für die Installation beinhalten. Die Installation richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten, Dimensionierungen und Vorschriften.

Anwendungsbeispiel Heizung

Anlagenbeispiel: Sole/Wasser- und Wasser/Wasser- Wärmepumpen mit Pufferspeicher und Wassererwärmer

Anwendung

Niedertemperatur-Heizsystem mit max. 2 Heizgruppen, einem Energiepufferspeicher und einem Wassererwärmer

Funktion Wärmepumpe

Die Wärmepumpe arbeitet in Abhängigkeit der Aussentemperatur (2-Punkt-Regler) mit gleitender Betriebsart. Der Energiepufferspeicher wirkt bei ungünstigem Leistung/Last-Verhältnis ausgleichend, erlaubt eine energiegerechte und benutzerdefinierte Entladung und beeinflusst die Lebensdauer der Wärmepumpe positiv.

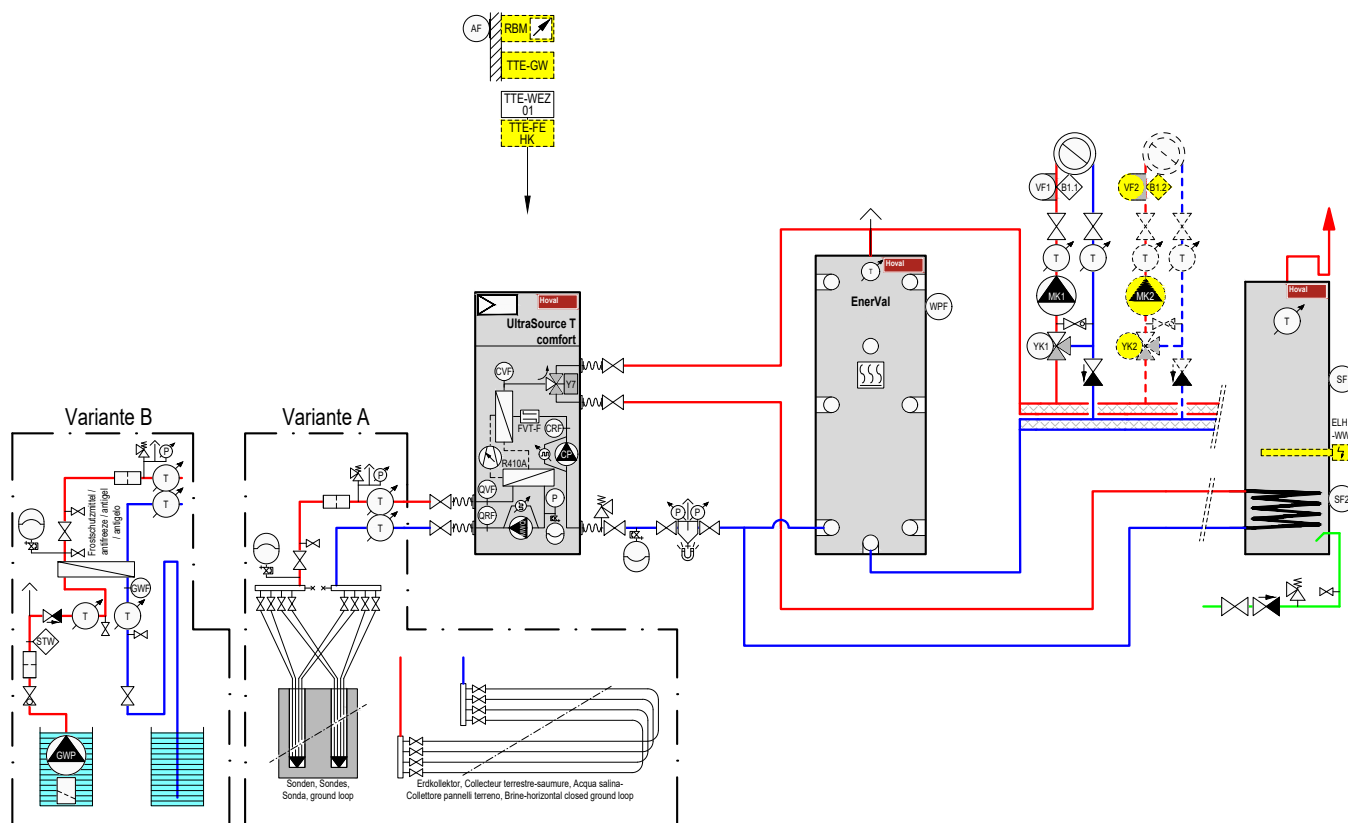
Die Wärmepumpe wird nur dann in Betrieb genommen, wenn das Temperaturniveau im Energiepufferspeicher den Anforderungen der Heizungsanlage nicht mehr genügt und wird ausser Betrieb gesetzt, wenn die Mehrleistung vom Energiepufferspeicher nicht mehr aufgenommen werden kann.

Die Schaltdifferenz ist verstellbar und erlaubt lange Betriebszeiten.

Die zusätzliche Wiedereinschaltverzögerung lässt maximal 3 Starts pro Stunde zu und garantiert lange Lebensdauer. Durch die mikroprozessorgesteuerten Schaltfunktionen werden lange Laufzeiten und eine hohe Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe erreicht.

Heizungsregelung

Die witterungsabhängige Heizungsregelung (3-Punkt-Regler) als Entladeregelung garantiert eine optimale Wärmeversorgung der Heizungsanlage und arbeitet benutzerdefiniert mit optimalem Komfort.



Hinweis

Die Anwendungsbeispiele sind Prinzipschemata, die nicht alle Angaben für die Installation beinhalten. Die Installation richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten, Dimensionierungen und Vorschriften.

Flachkollektoren DA 25, 120 m
Verlegeabstand 0.5 m

			UltraSource® T comfort/compact (8)					UltraSource® T comfort/compact (13)						UltraSource® T comfort (17)					
Heizlast (inkl. Warmwasser)		kW	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	160	213	260	313	367	427	480	533	587	640	693	747	800	853	907	960	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	120	160	195	235	275	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	3	4	5	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	15	
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	96	128	156	188	220	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	80	107	130	157	184	214	240	267	294	320	347	374	400	427	454	480	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	69	92	112	135	158	183	206	229	252	275	298	320	343	366	389	412	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	

Typ			Thermalia® comfort					
			(8)	(10)	(13)	(17)	H (7)	H (10)
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	393	560	707	907	340	473
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	9	12	15	19	8	10
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	295	420	530	680	255	355
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	7	9	12	15	6	8
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	236	336	424	544	204	284
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	4	6	8	10	4	5
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	197	280	354	454	170	237
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	4	5	6	8	3	4
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	169	240	303	389	146	203
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	3	4	6	7	3	4

Typ			Thermalia® twin						
			(20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1080	1380	1880	2213	640	927	1087
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	23	29	40	47	14	20	23
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	810	1035	1410	1660	480	695	815
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	17	22	30	35	10	15	17
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	648	828	1128	1328	384	556	652
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	11	14	19	23	7	10	11
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	540	690	940	1107	320	464	544
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	9	12	16	19	6	8	10
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	463	592	806	949	275	398	466
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	8	10	14	16	5	7	8

Typ			Thermalia® dual								
			R (55)	R (70)	R (85)	R (110)	R (140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	3027	3820	4433	5920	7193	1793	2700	3647	4453
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	64	80	93	124	150	38	57	76	75
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	2270	2865	3325	4440	5395	1345	2025	2735	3340
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	48	60	70	93	113	29	43	57	70
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1816	2292	2660	3552	4316	1076	1620	2188	2672
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	31	39	45	60	72	18	27	37	45
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1514	1910	2217	2960	3597	897	1350	1824	2227
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	26	32	37	50	60	15	23	31	38
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1298	1638	1900	2538	3083	769	1158	1563	1909
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	22	28	32	43	52	13	20	27	32

Entzugsleistungen

Bodenart	Entzugsleistung [W/m²]
Trockener, sandiger Boden	10-15
Feuchter, sandiger Boden	15-20
Trockener, lehmiger Boden	20-25
Feuchter, lehmiger Boden	25-30
Schluff	30-35
Sandiger Ton	35-40

- Für die Auslegung von Flachkollektoren beim Einsatz von Wärmepumpen mit modulieren-der Leistung (Typen: UltraSource® T comfort und compact) ist die Heizlast des Gebäudes nach DIN EN 18231 und der Bedarf für Warmwasser zugrunde zu legen. Dieser Gesamtbedarf (Gesamtleistung) abzüglich der Kompressor-Nennaufnahmeleistung entspricht der vom Flachkollektor geforderten Wärmeentzugsleistung
- Alle Angaben beziehen sich auf eine Gesamtlauzeit von max. 1800 h pro Jahr (Wohn-raumheizung und Warmwasserbereitung). Das entspricht einer monovalenten Auslegung, wenn die Wärmepumpe die benötigte Gesamtleistung für Heizung und Warmwasser ab-deckt (Standardanlagen ohne Sondernutzung). Bei längerer Laufzeit ist auch die Wärme-quelle dementsprechend zu vergrößern.

Flachkollektoren DA 32, 200 m
Verlegeabstand 0.65 m

			UltraSource® T comfort/compact (8)					UltraSource® T comfort/compact (13)						UltraSource® T comfort (17)					
Heizlast (inkl. Warmwasser)		kW	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	160	213	260	313	367	427	480	533	587	640	693	747	800	853	907	960	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	120	160	195	235	275	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	96	128	156	188	220	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	80	107	130	157	184	214	240	267	294	320	347	374	400	427	454	480	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	69	92	112	135	158	183	206	229	252	275	298	320	343	366	389	412	
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	

			Thermalia® comfort					
Typ			(8)	(10)	(13)	(17)	H (7)	H (10)
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	393	560	707	907	340	473
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	3	5	6	7	3	4
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	295	420	530	680	255	355
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	3	4	4	6	2	3
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	236	336	424	544	204	284
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	3	4	5	2	3
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	197	280	354	454	170	237
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	3	3	4	2	2
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	169	240	303	389	146	203
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	2	2	3	3	2	2

			Thermalia® twin						
Typ			(20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1080	1380	1880	2213	640	927	1087
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	9	11	15	17	5	7	9
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	810	1035	1410	1660	480	695	815
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	7	8	11	13	4	6	7
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	648	828	1128	1328	384	556	652
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	5	7	9	10	3	5	5
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	540	690	940	1107	320	464	544
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	5	6	8	9	3	4	5
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	463	592	806	949	275	398	466
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	4	5	7	8	3	3	4

			Thermalia® dual								
Typ			R (55)	R (70)	R (85)	R (110)	R (140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
15 W/m²	Benötigte Fläche	m²	3027	3820	4433	5920	7193	1793	2700	3647	4453
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	23	29	34	45	54	14	21	28	34
20 W/m²	Benötigte Fläche	m²	2270	2865	3325	4440	5395	1345	2025	2735	3340
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	18	22	25	34	41	11	16	21	26
25 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1816	2292	2660	3552	4316	1076	1620	2188	2672
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	14	18	20	27	33	9	13	17	21
30 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1514	1910	2217	2960	3597	897	1350	1824	2227
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	12	15	17	23	27	7	11	14	17
35 W/m²	Benötigte Fläche	m²	1298	1638	1900	2538	3083	769	1158	1563	1909
	Anzahl Kollektorkreise	Stk.	10	13	15	20	24	6	9	12	15

Entzugsleistungen

Bodenart	Entzugsleistung [W/m²]
Trockener, sandiger Boden	10-15
Feuchter, sandiger Boden	15-20
Trockener, lehmiger Boden	20-25
Feuchter, lehmiger Boden	25-30
Schluff	30-35
Sandiger Ton	35-40

- Für die Auslegung von Flachkollektoren beim Einsatz von Wärmepumpen mit modulieren-der Leistung (Typen: UltraSource® T comfort und compact) ist die Heizlast des Gebäudes nach DIN EN 18231 und der Bedarf für Warmwasser zugrunde zu legen. Dieser Gesamtbedarf (Gesamtleistung) abzüglich der Kompressor-Nennaufnahmeleistung entspricht der vom Flachkollektor geforderten Wärmeentzugsleistung
- Alle Angaben beziehen sich auf eine Gesamtlauzeit von max. 1800 h pro Jahr (Wohnraumheizung und Warmwasserbereitung). Das entspricht einer monovalenten Auslegung, wenn die Wärmepumpe die benötigte Gesamtleistung für Heizung und Warmwasser abdeckt (Standardanlagen ohne Sondernutzung). Bei längerer Laufzeit ist auch die Wärmequelle dementsprechend zu vergrößern.

Heizlast (inkl. Warmwasser)	kW		UltraSource® T comfort/compact (8)					UltraSource® T comfort/compact (13)						UltraSource® T comfort (17)				
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
40 W/m	Gesamttiefe	m	60	80	98	118	138	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
	Frostschutz	l	41	56	68	81	96	110	124	138	152	165	180	193	206	221	234	247
45 W/m	Gesamttiefe	m	54	72	87	105	123	143	160	178	196	214	232	249	267	285	303	320
	Frostschutz	l	37	49	60	72	85	98	110	122	136	148	160	172	184	197	209	221
50 W/m	Gesamttiefe	m	48	64	78	94	110	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288
	Frostschutz	l	33	44	53	65	76	88	100	110	121	132	144	154	165	177	188	198
55 W/m	Gesamttiefe	m	44	59	71	86	100	117	131	146	160	175	190	204	219	233	248	262
	Frostschutz	l	31	41	49	60	69	81	90	101	110	121	130	141	150	161	170	181
60 W/m	Gesamttiefe	m	40	54	65	79	92	107	120	134	147	160	174	187	200	214	227	240
	Frostschutz	l	28	37	45	55	64	73	82	92	101	110	120	129	138	148	157	165

			Thermalia®									
Typ			comfort				comfort H		twin			
			(8)	(10)	(13)	(17)	(7)	(10)	(20)	(26)	(36)	(42)
40 W/m	Gesamttiefe	m	148	210	265	339	128	178	405	518	705	830
	Frostschutz	l	105	149	188	241	91	127	288	369	502	591
45 W/m	Gesamttiefe	m	132	187	236	301	114	158	360	460	627	738
	Frostschutz	l	94	133	168	214	81	113	256	327	446	525
50 W/m	Gesamttiefe	m	118	168	212	271	102	142	324	414	564	664
	Frostschutz	l	84	119	151	193	73	101	231	295	401	473
55 W/m	Gesamttiefe	m	108	153	193	247	93	130	295	377	513	604
	Frostschutz	l	77	109	137	176	66	92	210	268	365	430
60 W/m	Gesamttiefe	m	99	140	177	226	85	119	270	345	470	554
	Frostschutz	l	70	100	126	161	60	85	192	246	335	394

			Thermalia®											
Typ			twin H			dual, dual R					dual H			
			(13)	(19)	(22)	(55)	(70)	(85)	(110)	(140)	(35)	(50)	(70)	(90)
40 W/m	Gesamttiefe	m	240	348	408	1135	1433	1663	2138	2698	670	1013	1365	1675
	Frostschutz	l	171	248	290	808	1020	1183	1522	1920	477	721	972	1192
45 W/m	Gesamttiefe	m	214	309	363	1009	1274	1478	1900	2398	596	900	1214	1489
	Frostschutz	l	152	220	258	718	907	1052	1352	1706	424	641	864	1060
50 W/m	Gesamttiefe	m	192	278	326	908	1146	1330	1710	2158	536	810	1092	1340
	Frostschutz	l	137	198	232	646	815	946	1217	1536	381	577	777	954
55 W/m	Gesamttiefe	m	175	253	297	826	1042	1210	1555	1962	488	737	993	1219
	Frostschutz	l	124	180	211	588	742	861	1106	1396	347	524	707	868
60 W/m	Gesamttiefe	m	160	232	272	757	955	1109	1425	1799	447	675	910	1117
	Frostschutz	l	114	165	194	539	679	789	1014	1280	318	480	647	795

* Die Gesamttiefe und der Frostschutzanteil sind für Duplexsonden (4 x 32 x 2.9) gerechnet und entspricht 33 % Hoval Frostschutzkonzentrat für eine Frostsicherheit von -15 °C. Der Frostschutz für die Verbindungs- und Zuleitungen ist separat zu berechnen. Die Auslegungstabelle liefert Planungswerte und ersetzt keine geologische Auslegung.

Bei Aufteilung der Gesamttiefe auf mehrere Bohrungen sind Zuschläge erforderlich.
Diese Zuschläge richten sich unter anderem auch nach dem Abstand zwischen den Bohrungen.

Entzugsleistungen

Bodenart	Entzugsleistung [W/m]
Sand, Kies trocken	< 25
Sand, Kies wasserführend	65-80
Ton, Lehm feucht	35-50
Kalkstein massiv	55-70
Sandstein	65-80
Saure Magmatite (z. B. Granit)	65-85
Basische Magmatite (z. B. Basalt)	40-65
Gneis	70-85

- Für die Auslegung von Flachkollektoren beim Einsatz von Wärmepumpen mit modulieren-der Leistung (Typen: UltraSource® T comfort und compact) ist die Heizlast des Gebäudes nach DIN EN 18231 und der Bedarf für Warmwasser zugrunde zu legen. Dieser Gesamtbedarf (Gesamtleistung) abzüglich der Kompressor-Nennaufnahmeleistung entspricht der vom Flachkollektor geforderten Wärmeentzugsleistung
- Alle Angaben beziehen sich auf eine Gesamtlauzeit von max. 1800 h pro Jahr (Wohnraumheizung und Warmwasserbereitung). Das entspricht einer monovalenten Auslegung, wenn die Wärmepumpe die benötigte Gesamtleistung für Heizung und Warmwasser abdeckt (Standardanlagen ohne Sondernutzung). Bei längerer Laufzeit ist auch die Wärmequelle dementsprechend zu vergrößern.

1 Erklärung

Zur Nutzung der Erdwärme werden Erdkollektorkreise aus Kunststoff je 120 m, waagrecht in einer Tiefe von ca. 1.2 m bis 1.5 m unter Niveau verlegt. In den Kollektorrohren befindet sich ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch, welches mit einer Umwälzpumpe im Kreis gepumpt wird, und die Energie an einen Wärmetauscher in der Wärmepumpe abgibt, wo die Verdampfung stattfindet.

2 Verlegetiefe

Je nach Frosttiefe mindestens 20 cm darunter. In der Regel reicht eine Verlegetiefe von 1.2 m bis 1.5 m. Verlegetiefen unter 2 m sind zu vermeiden.

3 Verlegeabstand

In der Praxis wird mit folgenden durchschnittlichen Abständen verlegt:

Rohr DA 25 = 0.5 m
Rohr DA 32 = 0.65 m

4 Verlegefläche

Die Verlegefläche muss gewachsen sein und darf nicht einseitig aufgeschüttet werden. Vor dem ersten Wärmeentzug muss sich das Erdreich setzen.

Die Fläche muss unbebaut und eben sein, mit nur minimaler Neigung und darf auch zu einem späteren Zeitpunkt nicht überbaut bzw. versiegelt (asphaltiert, betoniert) werden. Hanglagen sind wegen Rutschgefahr zu vermeiden, stellen jedoch für die Funktion der Wärmepumpenanlage kein Problem dar.

Wichtig bei Hangverlegungen ist, dass der Kollektor quer zum Hang verlegt wird, und der Verteiler, wenn möglich, an der höchsten Stelle sitzt wegen der notwendigen Entlüftung. Die Lage des Flachkollektors ist auf einem Plan einzzeichnen, welcher an der Wärmepumpe bleibt.

5 Einbringung der Kollektoren

Die Kollektorrohre dürfen weder geknickt noch eingedrückt werden. Die Verlegung erfolgt in ein Sandbett von ca. 10 cm. Anschliessend werden die Kreise ringsum mit Sand bedeckt, um diese zu schützen, und um einen optimalen Wärmeübergang zu ermöglichen. Dazu kann der nicht benötigte Sand zwischen den Kollektoren verwendet werden. Die Kreise je 120 m sind vollständig zu verlegen (nicht kürzen!), und in den Schacht bzw. in den Keller ca. 1 m hineinragen zu lassen bzw. so lange sein, um eine problemlose Montage am Verteiler zu ermöglichen. Während des Zuschüttens ist der Kollektor unter 3 bar Druck zu halten (Druckprotokoll). Es empfiehlt sich, ca. 50 cm oberhalb der Kollektorrohre Warnbänder zu verlegen. Der Sole-Kreislauf ist mit einem Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch auf eine Frostsicherheit von -15 °C zu füllen (bei Verwendung des Hoval-Frostschutz-Konzentrates 33 Vol.-%). Aus der Praxis: Zum Mischen vorgewärmtes Wasser mit 30 °C verwenden, damit eine dauerhafte Durchmischung gewährleistet und eine aussagekräftige Messung der Frostsicherheit möglich ist.

6 Sicherheitsabstände

Wasserleitungen: min. 1.5 m

Kanäle: min. 1 m

Gebäude, Mauern, Grundgrenze: min. 1.2 m. Können diese Mindestabstände nicht eingehalten werden, so ist das zu schützende Objekt dementsprechend gut zu dämmen (geschlossensporige Dämmung), um Frostschäden zu vermeiden.

7 Anbindeleitung ins Heizhaus

Es empfiehlt sich die Kollektorkreise in einen Schacht (vorzugsweise Hoval Erdwärmeschacht) zusammenzuführen, um anschliessend nur noch zwei Leitungen zum Heizhaus zu führen. Der Erdwärmeschacht ist tagwasserdicht auszuführen und zwingend zu entwässern (Rollierung, Drainage,...). Die Anbindeleitungen sind auch in einem Sandbett zu verlegen.

Auslegung der Anbindeleitung gemäss geltenden länderspezifischen Normen.

Folgende Dimensionen werden empfohlen (Werkstoff PE-HD PN 10):

UltraSource® T (8), Thermalia® comfort (8-10), comfort H (7,10): DA 40

UltraSource® T (13,17),

Thermalia® comfort (13,17), twin H (13): DA 50

Thermalia® twin (20,26), twin H (19,22): DA 63

Thermalia® twin (36-42), dual (55), dual H (35,50), dual R (55): DA 75

Thermalia® dual (70,85), dual H (50-90), dual R (70,85): DA 90

8 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der Wärmepumpe erfolgt ausschliesslich durch den Hoval Kundendienst. Die Wärmepumpe muss elektrisch angeschlossen und die Heizung gefüllt, gut durchspült und entlüftet sein. Nach Inbetriebnahme erhält der Kunde ein Übergabeprotokoll.

1 Erklärung

Zur Nutzung der Erdwärme werden Tiefensonden (vorzugsweise 2-Kreis-Sonden) in eine Tiefe von max. 200 m unter Niveau, pro Bohrung, eingebracht. In den Kollektorrohren befindet sich ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch, welches mit einer Umwälzpumpe im Kreis gepumpt wird und die Energie an einen Wärmetauscher in der Wärmepumpe abgibt, wo die Verdampfung stattfindet.

Für die Errichtung einer Wärmepumpenanlage mit Tiefensonde ist eine Genehmigung durch die Behörde erforderlich (wasserrechtliches Einreichprojekt).

2 Dimensionierung der Tiefbohrung

Die Schnellauslegungstabelle liefert Planungswerte und ersetzt keine geologische Auslegung. Bei Sondernutzungen, welche die Leistung der Wärmepumpe nicht vergrössern (z. B. Freibad nur im Sommer beheizt), ist die Wärmequelle über die verlängerte Jahreslaufzeit (grösserer Jahresentzug) zu vergrössern.

3 Verlege-/Bohrtiefe

Die Bohrungen werden laut Berechnung errichtet und die Sonden vom Bohrunternehmen eingebracht. Sollte der tatsächlich angetroffene Untergrund von der projektierten Geologie abweichen, so ist die Tiefe der Bohrung(en) der neuen Situation anzupassen! Die Verbindungsleitungen werden in Gräben in eine Tiefe von ca. 1.2 m unter Niveau verlegt.

4 Verlege-/Bohrabstand

Mitte Tiefbohrung zu Mitte Tiefbohrung min. 7 m (je nach Bescheid von der Behörde können andere Abstände vorgeschrieben werden). Grössere Bohrabstände verringern den Zuschlag bei den Gesamtbohrmetern. Die Verbindungsleitungen sind mit einem Mindestabstand von 50 cm in einem Sandbett zu verlegen.

5 Verlege-/Bohrfläche

Die Fläche muss ungebaut und eben sein, mit nur minimaler Neigung. Die Bohrpunkte müssen mit dem Bohrgerät (ca. 20 t schwer, ca. 3 m breit) erreichbar sein. Die Lage der Tiefensonden und der Verbindungsleitungen sind auf einem Plan einzuzeichnen, welcher bei der Wärmepumpe bleibt.

6 Einbringung der Tiefensonden

Das Bohrunternehmen errichtet die Bohrung, bringt die Sonde ein, hinterfüllt diese und macht eine Druckprobe. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Sonde ordentlich und ausreichend von unten nach oben hinterfüllt wird. Vorzugsweise sind 2-Kreis (Duplex) Sonden zu verwenden. Für die Durchführung der Bohrung sind Wasser und Strom erforderlich. Der Bohrschlamm muss an der Bohrung gelagert werden können (Bau mulde oder dichter Container). Eventuell sind Gebäude gegen Bohrspritzwasser zu schützen. Wenn mehrere Bohrungen erforderlich sind, ist darauf zu achten, dass die Bohrungen gleich tief und die Anbindungsleitungen gleich lang sind, um gleiche Druckverhältnisse zu gewährleisten. Anderenfalls ist der Einbau von Durchflussmengenanzeigern erforderlich. Es empfiehlt sich, ca. 50 cm oberhalb der Verbindungsleitungen Warnbänder zu verlegen. Der Sole-Kreislauf ist mit einem Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch auf eine Frostsicherheit von -15 °C zu füllen (bei Verwendung des Hoval-Frostschutz-Konzentrates 33 Vol.-%). Aus der Praxis: Zum Mischen vorgewärmtes Wasser mit 30 °C verwenden, damit eine dauerhafte Durchmischung gewährleistet und eine aussagekräftige Messung der Frostsicherheit möglich ist.

7 Sicherheitsabstände

Zwischen den Bohrungen: min. 7 m.
Zu Wasserleitungen, Kanälen, Gebäuden, Mauern und Grundgrenzen: min. 3 m.
Je nach Bescheid von der Behörde können andere Abstände vorgeschrieben werden.

8 Anbindeleitung ins Heizhaus

Es empfiehlt sich die Anbindeleitungen in einen Schacht (vorzugsweise Hoval Erdwärmeschacht) zusammenzuführen um anschliessend nur noch zwei Leitungen zum Heizhaus zu führen. Der Erdwärmeschacht ist tagwasserdicht auszuführen und zwingend zu entwässern (Rollierung, Drainage,...). Die Anbindeleitungen sind auch in einem Sandbett zu verlegen.

Auslegung der Anbindeleitung gemäss geltenden länderspezifischen Normen.

Folgende Dimensionen werden empfohlen (Werkstoff PE-HD PN 10):

UltraSource® T (8), Thermalia® comfort (8-10), comfort H (7,10): DA 40
UltraSource® T (13,17), Thermalia® comfort (13,17), twin H (13): DA 50
Thermalia® twin (20,26), twin H (19,22): DA 63
Thermalia® twin (36-42), dual (55), dual H (35,50), dual R (55): DA 75
Thermalia® dual (70,85), dual H (50-90), dual R (70,85): DA 90

Die angegebenen Dimensionen sind für Anbindeleitungen mit einer Länge von ca. 25 m (eine Richtung) ausreichend. Bei längerer Anbindeleitung sind die Rohrdurchmesser grösser zu wählen.

9 Aushärtezeit

Übliche Zement-Bentonit-Gemische zur Verpressung der Tiefensonden haben eine Aushärtezeit von 28 Tagen. Innerhalb dieser Zeit darf die Tiefensonde noch nicht in Betrieb genommen werden. Befragen Sie dazu das Bohrunternehmen.

10 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der Wärmepumpe erfolgt ausschliesslich durch den Hoval Kundendienst. Die Wärmepumpe muss elektrisch angeschlossen und die Heizung gefüllt, gut durchspült und entlüftet sein. Nach Inbetriebnahme erhält der Kunde ein Übergabeprotokoll.

1 Erklärung

Zur Nutzung der Grundwasserwärme werden ein Förder- und ein Schluckbrunnen errichtet. Das Grundwasser wird mit einer Tauchpumpe über einen Zwischenwärmetauscher gepumpt. Dieser, mit Frostschutz gefüllte Zwischenkreis, gibt die Energie an einen Wärmetauscher in der Wärmepumpe ab, wo die Verdampfung stattfindet. Für die Errichtung einer Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlage ist eine Genehmigung durch die Behörde erforderlich (wasserrechtliches Einreichprojekt).

2 Direkte Nutzung von Grundwasser (ohne Zwischenkreis)

Aufgrund der heutigen Verdampfer-Konstruktionen (gelötete Plattentauscher mit sehr engen Plattenabständen für hohe Übertragungsleistungen) ist die Anwendung mit direktem Grundwasserdurchfluss nicht gestattet. Diese Verdampfer haben sehr enge Durchlaufkanäle und sind gegen feinste Verschmutzungen, wie sie im Grundwasser mehrheitlich vorhanden sind, sehr empfindlich. Durch Verstopfung einzelner Kanäle können diese einfrieren und Undichtheiten sind die Folge. Dadurch kann die Wärmepumpe beschädigt werden. Strömungswächter und Temperaturüberwachungen können dies nicht erfassen, weil die Abweichungen zu gering sind und nicht registriert werden. Vorgesaltete Fein-Filter können das Problem nur teilweise lösen und müssen häufig gereinigt werden.

Hinweis

Bei Anlagen ohne Zwischenwärmetauscher (direkter Nutzung von Grundwasser) lehnt Hoval die Garantie für Schäden, die durch Verschmutzung oder Einfrieren des Verdampfers entstanden sind, vollumfänglich ab!

3 Indirekte Nutzung von Grundwasser (mit Zwischenkreis)

Die etwas schlechtere Leistungsziffer wird durch die Betriebssicherheit mehr als wettgemacht. Auch bei indirekter Nutzung ist eine Grundwasseranalyse unbedingt erforderlich um den richtigen Zwischenwärmetauscher auszuwählen und um die Beeinträchtigung durch Eisen oder Mangan in Verbindung mit Sauerstoff zu erkennen. Der Trennwärmetauscher kommt idealerweise in gedichteter Ausführung zum Einsatz. Dieser lässt sich zur Reinigung zerlegen und hat grössere Plattenabstände. Die hydraulische **Verrohrung** der Anlage muss gemäss dem ausgewählten Hydraulikschema ausgeführt werden. Der Zwischenkreis wird mit Frostschutzmittel auf eine Frostsicherheit von -15 °C gefüllt (33 Vol.-% Hoval Frostschutzkonzentrat). Die Leistung der Wärmepumpe ist somit bei Sole (Brine) +7 °C heraus zu lesen.

4 Grundwasser

Es ist ein mindestens 3-tägiger Pumpversuch durchzuführen, um die Ergiebigkeit festzustellen und um den Entnahmehrinnen zu reinigen. Die minimal zulässige Temperatur des rückgeführten Grundwassers beträgt 5 °C.

Für den Zwischenwärmetauscher sind folgende Grenzwerte, während der gesamten Betriebsdauer der Wärmepumpe zwingend einzuhalten (Grundwasseranalysen unbedingt erforderlich, die Wasserqualität kann sich ständig ändern):

ph-Wert	7-9
Sulfate	< 100 mg/l
Chloride	< 50 mg/l
Nitrate	< 100 mg/l
Phosphate	< 2 mg/l
Freies Chlor	< 0.5 mg/l
Freie Kohlensäure	< 20 mg/l
Ammoniak	< 2 mg/l
Eisen	< 0.2 mg/l ¹⁾
Mangan	< 0.1 mg/l ¹⁾
Sauerstoff	< 2 mg/l ¹⁾
Elektrische Leitfähigkeit	50-600 µS/cm

¹⁾ Eine Überschreitung des Grenzwertes bei Eisen oder Mangan zusammen mit Sauerstoff führt zu Verschlämmung des Wärmetauschers bzw. Verockerung des Schluckbrunnens.

5 Brunnen

Idealerweise werden zwei Bohrbrunnen errichtet. Der Schluckbrunnen kann jedoch auch als Sickerschacht ausgeführt werden, falls es die Geologie zulässt. Geschlagene Brunnen sind zu vermeiden. Der Schluckbrunnen soll in Richtung des Grundwasserstromes mindestens 10 bis 15 m entfernt sein (je nach Grundwassersituation können auch grössere Abstände erforderlich sein).

6 Verbindungsleitung

Die Zufluss- und Abflussleitungen sind frostsicher in einer Mindestdiefe von 1.5 m zu verlegen. Es ist hier auf ein leichtes Gefälle zum Brunnen hin zu achten. Vom Entnahmehrinnen ist ein Futterrohr für die elektrische Zuleitung der Förderpumpe zu verlegen. In die Zuflussleitung, vor der Wärmepumpe, ist ein rückspülbarer Feinfilter mit einer Maschenweite von maximal 0.5 mm zu setzen.

In die Abflussleitung, vor der Wärmepumpe, ist ein Strömungswächter zum Schutz der Wärmepumpe einzubauen (Einbauanleitung beachten). Nach dem Strömungswächter ist ein Drosselventil zur Einregulierung des Volumensstromes zu setzen. Die Anbindeleitungen sind auch in einem Sandbett zu verlegen.

Folgende Dimensionen werden empfohlen (Werkstoff PE-HD PN 10):

UltraSource® T (8), Thermalia® comfort (8-10), comfort H (7,10): DA 40
UltraSource® T (13,17), Thermalia® comfort (13,17), twin H (13): DA 50
Thermalia® twin (20,26), twin H (19,22): DA 6
Thermalia® twin (36-42), dual (55), dual H (35,50), dual R (55): DA 75
Thermalia® dual (70,85), dual H (50-90), dual R (70,85): DA 90

Die angegebenen Dimensionen sind für Anbindeleitungen mit einer Länge von ca. 25 m (eine Richtung) ausreichend. Bei längerer Anbindeleitung sind die Rohrdurchmesser grösser zu wählen.

7 Dimensionierung der Brunnenpumpe

$$m_w = \frac{(Q_K \times 3600)}{(c \times \Delta T)} \quad [\text{kg/h}]$$

m_w = Massenstrom [kg/h] (entspricht in etwa einem Wasser-Volumenstrom [l/h])

Q_K = Kälteleistung der Wärmepumpe = Heizleistung - elektrische Leistung [kW]

c = Spezifische Wärmekapazität [kJ/kg.K] ($c = 4.187 \text{ kJ/kg.K}$)

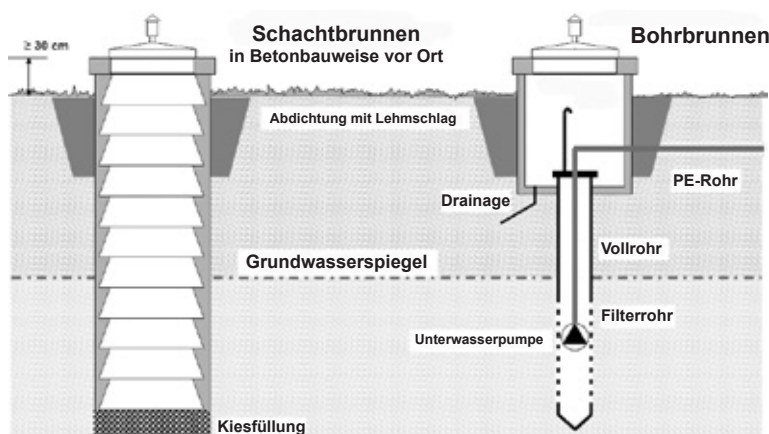
ΔT = Temperaturdifferenz [K] (Abkühlung des Grundwassers)

3600 = Umrechnungsfaktor (1 kWh = 3600 kJ)

Faustformel: 200 l/h je kW Heizleistung der Wärmepumpe bei einer Abkühlung um 4 K. Es sind nur Unterwasserpumpen mit integrierter Rückschlagklappe einzusetzen.

8 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der Wärmepumpe erfolgt ausschliesslich durch den Hoval Kundendienst. Die Wärmepumpe muss elektrisch angeschlossen und die Heizung gefüllt, gut durchspült und entlüftet sein. Nach Inbetriebnahme erhält der Kunde ein Inbetriebnahmeprotokoll.



Aktive/Passive Kühlung

- Die Kälte kann über verschiedene Systeme an den Raum abgegeben werden
- Bauliche Gegebenheiten (Fußbodenheizung) und Anforderungen an den Raumluftzustand (Entfeuchtung, Raumlufttemperatur) müssen bei der Systemwahl berücksichtigt werden
- Für die Kühlung ist es von Vorteil einen eigenen Kühlkreis zu planen. Dieser kann z. B. mit einer Kühldecke oder einer Lüftungsanlage kombiniert werden
- Für kleinere Komfortansprüche, bei denen ein Kühleffekt ausreicht, ist auch eine Temperierung über Bodenheizung oder eine Teilkühlung über Gebläsekonvektoren möglich
- Es werden spezielle Thermostatventile benötigt, die für Heiz- und Kühlbetriebe geeignet sind. Übliche Thermostatventile für Heizungen schliessen bei tiefen Raumtemperaturen

Kühlung über Flächenheizung

- Bei der Flächenkühlung werden die Raumumschliessungsflächen (Decken, Fussboden oder Wände) mit folgenden Systemen gekühlt:
 - Fussbodenheizungen, Wandheizungen
 - Kühldecken
 - Betonkerntemperierung
- Bei allen Flächenkühlssystemen darf die Taupunkttemperatur auf den Oberflächen nicht unterschritten werden, damit es nicht zur Kondensatbildung kommt
- Der Festwert von 18 °C darf vom Benutzer nicht reduziert werden
- Eine Entfeuchtung der Raumluft ist mit Flächenkühlssystemen nicht möglich und muss, wenn gewünscht, über zusätzliche Systeme erfolgen
- Wird die Raumluft nicht entfeuchtet, erhöht sich die relative Luftfeuchte bei sinkender Raumtemperatur – was zu einer Beeinträchtigung der Behaglichkeit führen kann
- In den Solekreislauf wird ein Plattenwärmetauscher eingebaut (passive Kühlung)
- Die Mindestkühltemperatur (Taupunkttemperatur) wird über einen 3-Weg-Mischer geregelt

- Um Schwitzwasserbildung (Taupunktunterschreitung) an den Kühlflächen zu vermeiden, ist ein Taupunktwärter vorgeschrieben.

Kühlung über Gebläsekonvektoren

- Empfohlene Anwendung nur mit Aktivkühlung
- Die Wärmepumpe muss mit einem Strömungswächter ausgerüstet werden
- Mit Gebläsekonvektoren kann die Raumluft gekühlt und entfeuchtet werden. Dadurch wird eine bessere Behaglichkeit erreicht
- In Gebläsekonvektoren strömt kaltes Wasser mit einer Temperatur unterhalb des Taupunktes im Kühlkreis. Das entstehende Kondensat muss abgeführt werden
- Die Anschlussleitungen zum Gebläsekonvektor müssen dampfdiffusionsdicht gedämmt werden, damit an ihnen kein Kondensat entsteht

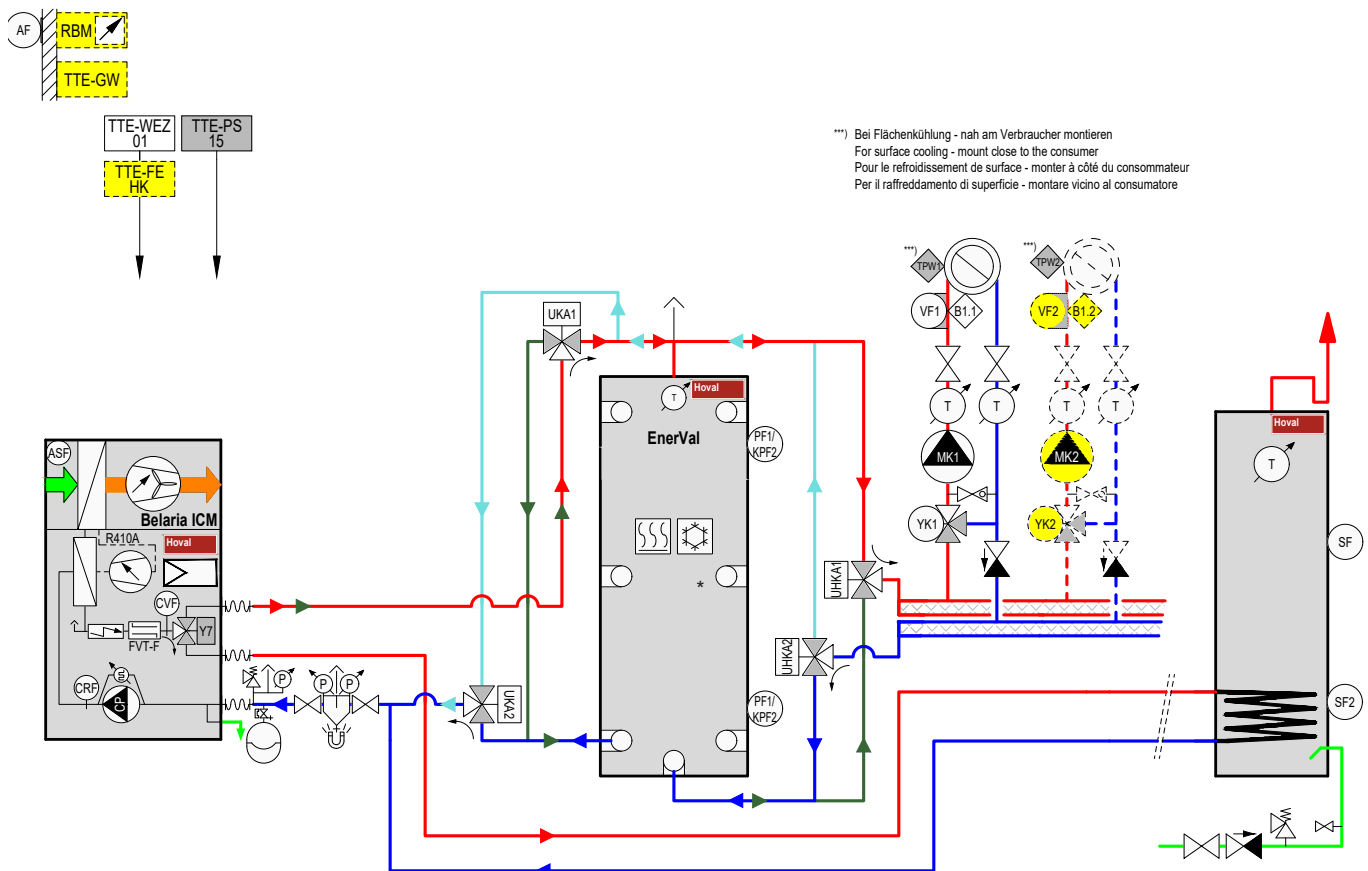
Rohrsysteme

- Es sind korrosionsbeständige Materialien wie Kunststoff, Chromstahl oder gegen Korrosion behandelter Stahl zu verwenden
- Es dürfen keine verzinkten Rohre und Fittings verwendet werden
- Im Gebäude ist das Leitungsnetz inkl. Speicher und Armaturen dampfdiffusionsdicht zu dämmen, um Schwitzwasser zu vermeiden

Anwendungsbeispiele

Aktive Kühlung

Hydraulikschema BBADE070



Hinweis

Die Anwendungsbeispiele sind Prinzipschemata, die nicht alle Angaben für die Installation beinhalten. Die Installation richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten, Dimensionierungen und Vorschriften.

Anwendungsbeispiel Kühlung

Aktivkühlung

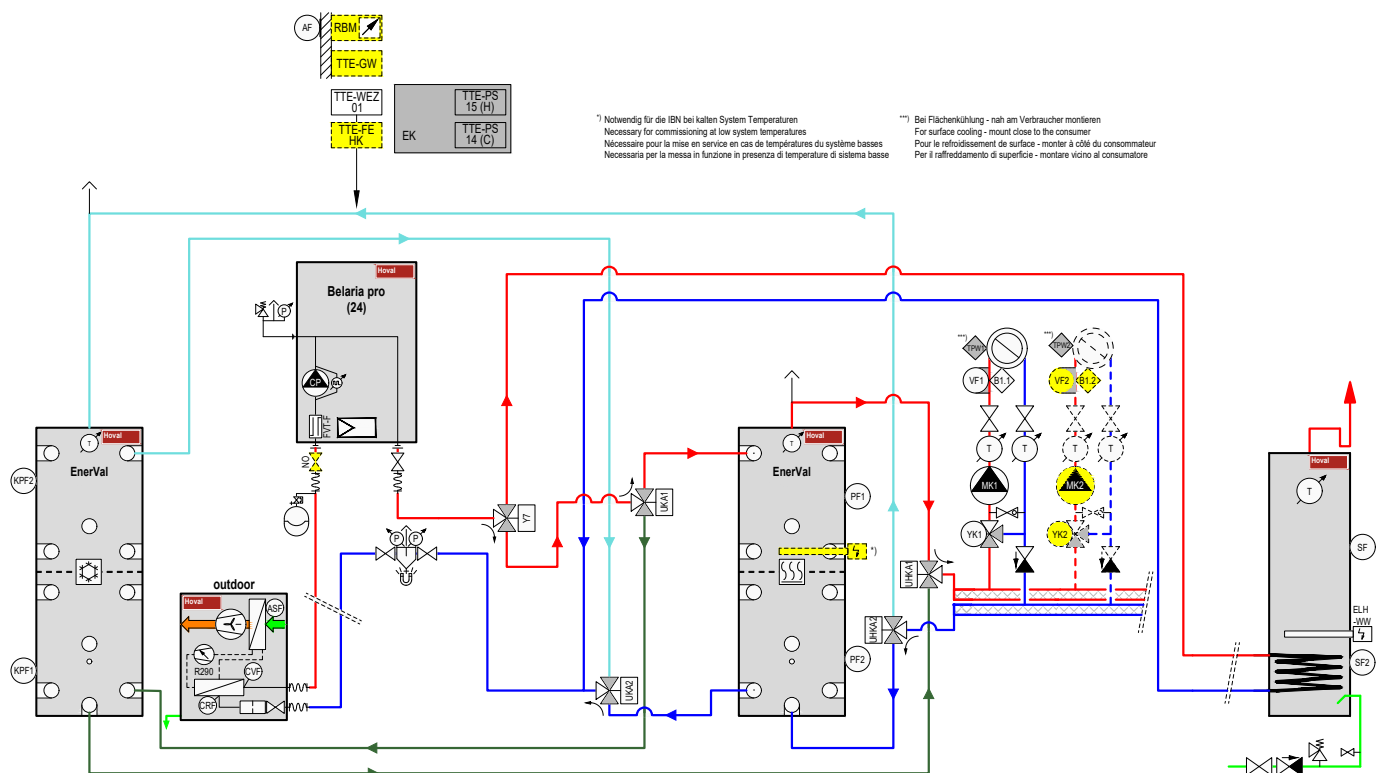
Die Kühlenergie wird aktiv mit der Wärmepumpe für Kühlzwecke produziert. Dabei wird im Kühlbetrieb eine Prozessumkehr gemacht. In diesem Fall wird die Wärmenutzungsseite (Kondensator) zur Wärmeaufnahme (Verdampfer). Im Gegensatz zu passiver Kühlung muss die Kompressorenenergie zusätzlich aufgewendet werden. Der Kühl-/Heizbetrieb kann nicht gleichzeitig erfolgen. Damit die Wärmepumpe nicht zu viel Ein-/Ausschaltungen und Umschaltungen auf Warmwasserbereitung erhält, empfiehlt sich auf jeden Fall der Einsatz eines Kühltischspeichers. Je nach Anlagekonzept kann der Heizungsspeicher auch als Kühltischspeicher verwendet werden.

Generelle Hinweise zur Kühlung

- Der Kühlbetrieb muss in jedem Fall überwacht werden. Falls die Raumtemperatur unbeschränkt gekühlt wird, verursacht dies Kondensat. Dies wiederum kann Schäden an Bauteilen verursachen. Zur Überwachung empfehlen sich die Vorlauftemperatur in Verbindung mit der Feuchtigkeit (Taupunkt-Temperaturwächter)
- Für die Kühlung ist mit Vorteil ein eigener Kühlkreis zu planen. Dieser kann z. B. mit einer Kühldecke oder einer Lüftungsanlage kombiniert werden. Für kleinere Komfortansprüche, bei denen ein Kühleffekt ausreicht, ist auch eine Temperierung über Bodenheizung oder eine Teilkühlung über Gebläsekonvektoren möglich
- Der Wasserdurchfluss muss gewährleistet sein, da sonst keine Kühlung erfolgen kann. Bei Kühlung über die Heizflächen müssen thermostatische Einzelregulierungen verwendet werden, die auf Kühlbetrieb umgestellt werden können. Ansonsten sind die Ventile im Sommer zu und es kann nicht gekühlt werden

Planung

- Die hydraulische Einbindung erfolgt idealerweise über einen Kühltischpuffer
- Zur Anpassung der Kühllast der Räume an die Aussentemperatur ist ein Mischer erforderlich
- Um Kondensat zu vermeiden, müssen Puffer sowie alle Sole- und Kaltwasserleitungen nach den Regeln der Technik dampfdiffusionsdicht und wärmegeklämmt werden
- Der Kühlbetrieb wird manuell ein- bzw. ausgeschaltet
- Zur Absicherung vor Frostschäden im Kondensator ist zwingend ein Strömungswächter im Pumpenkreislauf einzubauen (siehe Schema)



Hinweis

Die Anwendungsbeispiele sind Prinzipschemata, die nicht alle Angaben für die Installation beinhalten. Die Installation richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten, Dimensionierungen und Vorschriften.

Anwendungsbeispiel Kühlung

Passivkühlung über Erdsonden

Vermehrt wird in unseren Breitengraden mit der Erdsonde über die Flächenheizung (Boden- bzw. Wandheizung) die Kühlung vom Wohnraum angeboten. Die folgenden Hinweise sind für eine sorgfältige Planung zu beachten und sollen auch sicherstellen, dass der Benutzer die Einschränkungen dieser Anlagentechnik genau kennt und die Anlage richtig bedient.

Planung

- Der Taupunkt im Boden oder Wand darf zu keiner Zeit unterschritten werden
- Dies wird durch eine Festwertregulierung der Vorlauftemperatur erreicht
- Der Festwert muss so hoch eingestellt werden, dass sicher keine Taupunktunterschreitung auftritt
- Der Vorlauftemperatur-Sollwert wird auf min. 18 °C begrenzt
- Die Kühlung ist manuell ein- und auszuschalten

Für Anlagen mit Kühlung durch Fussboden oder Wandflächen muss beachtet werden:

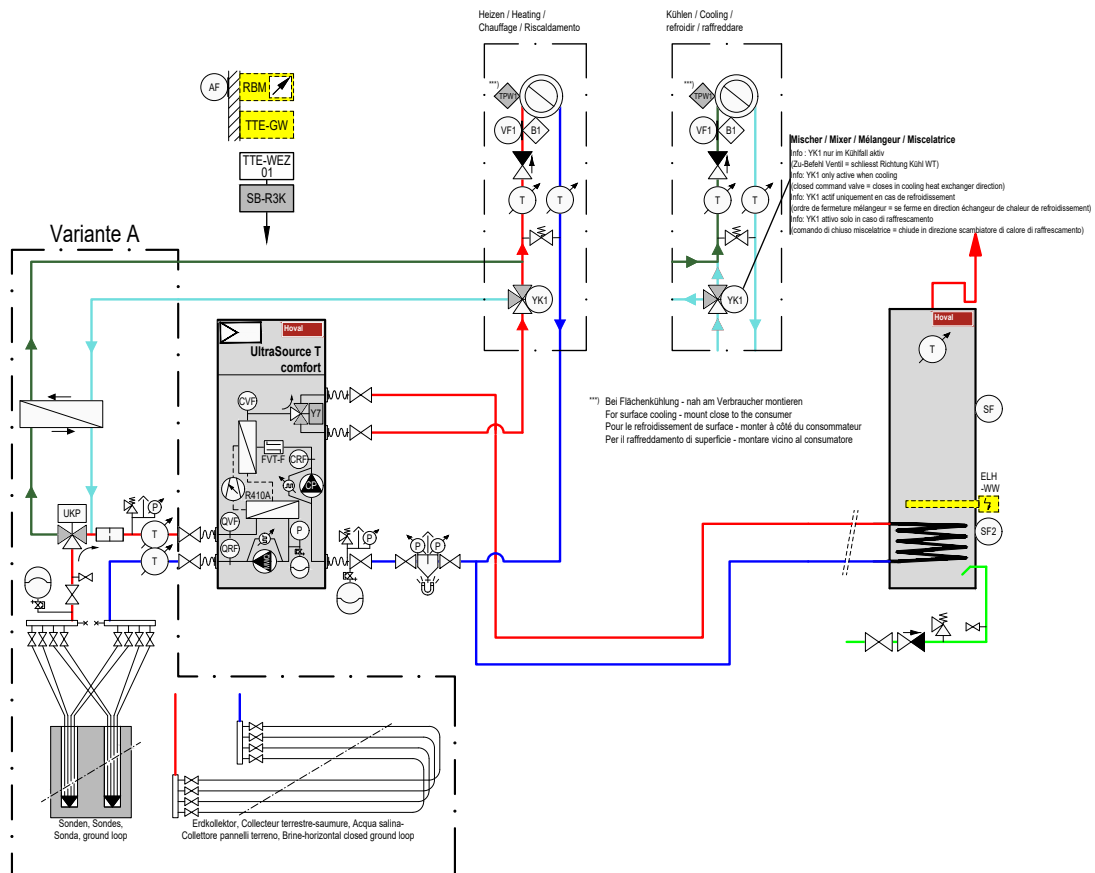
- Die Kälte bleibt weitgehend am Boden
- Diese Temperaturverteilung kann als unangenehm empfunden werden: Der Bewohner hat kalte Füße und einen heißen Kopf
- Die Temperaturdifferenz von der kühlenden Fläche zur Luft ist sehr gering
- Es kann keine garantierte Kühlleistung angegeben werden
- Wie die Flächenheizung, so ist auch die Flächenkühlung träge
- Es wird kein Kondensat abgeführt; somit erhöht sich die relative Feuchtigkeit im Raum
- Durch die tiefere Raumtemperatur in Verbindung mit der hohen relativen Feuchtigkeit wird kaum eine Komfortverbesserung erreicht. Es entsteht ein schwüles Klima
- Die Minimalbegrenzung von 18 °C darf vom Benutzer nicht reduziert werden

Im Vergleich zu einem kleinen Klimagerät ist anzumerken:

- Die Energieeinsparungen gegenüber dem Klimagerät sind gering
- Ein Klimagerät entfeuchtet die Luft; es entsteht kein schwüles Klima
- Ein Klimagerät bringt nach dem Einschalten schnell einen Kühleffekt
- Die Kosten eines Klimageräts sind vergleichsweise gering

Vergleich mit anderen Kühlsystemen:

Für die Kühlung von Bürogebäuden werden teilweise auch Flächenkühlungen eingesetzt. Dies sind jedoch in der Regel Deckenkühlungen in Verbindung mit Lüftung. Es ist also eine Kombination von Kühlung durch Strahlung (Decke) und Einbringen von kühler Luft (mit Entfeuchtung). Diese komfortable Anlagentechnik ist normalerweise für den Wohnbereich aufwändig und teuer. Eine weitere Möglichkeit für die Klimatisierung sind Lüftungskonvektoren mit Kondensatwanne. Über die Konvektoren wird gekühlte und entfeuchtete Luft an bestimmten Orten, eingebracht (es soll keinen Zug geben). In diesem Fall kann auch eine reversible Wärmepumpe, welche aktiv kühlen kann, eingesetzt werden.



Hinweis

Die Anwendungsbeispiele sind Prinzipschemata, die nicht alle Angaben für die Installation beinhalten. Die Installation richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten, Dimensionierungen und Vorschriften.

Smart Grid (PV-Funktion)

Lastmanagement mit Wärmepumpen

Wärmepumpen sind die zurzeit effizienteste Speichermöglichkeit für Strom aus volatiler Erzeugung (Strom aus regenerativen Quellen, wie: Windkraft-, Photovoltaikanlagen oder auch aus Kraft-Wärme-Kopplung).

Smart Grid steht in diesem Zusammenhang für intelligentes Stromnetz.

Im Gegensatz zu den früheren, in nur eine Richtung arbeitende Stromtrassen, gibt es im Smart Grid viele dezentrale Stromerzeugungs- und Stromverbrauchsanlagen.

Es liegt auf der Hand, dass es am zweckmässigsten ist, den Strom ortsnahe von den Erzeugungsstellen zu verbrauchen. Die Netzbelastung bleibt dadurch gering, das öffentliche Stromnetz hat überwiegend nur noch ausgleichenden Charakter.

Für einen effizienten und komfortablen Betrieb sind folgende Systemvoraussetzungen erforderlich:

- Smart-Meter-Stromtarif oder hauseigene PV-Anlage/Kleinwindkraftanlage mit Smart-Grid-fähigem Wechselrichter oder PV-Lastmanager (Eigenstromverbrauch)
- Wärmepumpe
- TopTronic® E
- ausreichend grosser Energiepufferspeicher
- Mischerkreis

Die Wärmepumpe wird witterungsgeführt ein- und ausgeschaltet bzw. geregelt. Darüber hinaus wird sie ab einem bestimmten Ökostrom-Überschuss eingeschaltet und lädt den Energiepufferspeicher und gegebenenfalls Wassererwärmer auf höhere Temperatur.

In Zeiten, in denen kein Ökostrom mehr zur Verfügung steht, wird die Heizung aus dem geladenen Energiepufferspeicher versorgt. Die Wärmepumpe muss in den Zeiten, in denen kein oder nur wenig Eigenstrom erzeugt wird, weniger oft betrieben werden.

SG-Ready-Standard:

Dieser definiert in Abhängigkeit des PV-Überschusses die folgenden 4 Funktionen:

- Normalbetrieb (kein Einfluss)
- Wärmepumpensperre
- Vorzugsbetrieb (erhöhter Betrieb)
- Abnahmepzwang (max. Betrieb)

Die Umsetzung erfolgt mittels 2 digitaler Eingänge an der TopTronic® E. Dafür ist eine 4-adrige Signalleitung vom Wechselrichter/PV-Lastmanager oder vom Smart-Meter-Zähler zur Wärmepumpe erforderlich. Die Information muss potenzialfrei erfolgen.

0-10V-Ansteuerung:

Ein bauseitiger Energiemanager liefert ein PV-Überschuss-abhängiges 0-10V-Signal. Vorzugsbetrieb (erhöhter Betrieb) und Abnahmepzwang (max. Betrieb) werden durch einstellbare Schwellenwerte in der TopTronic® E in Abhängigkeit der verfügbaren elektrischen Leistung (PV-Überschuss) aktiviert.

Hoval EnergyManager PV smart:

Die Online-Anbindung (HovalConnect) der Wärmepumpenanlage hat neben der Fernüberwachungsfunktion auch den Hoval EnergyManager PV smart integriert.

Der Hoval EnergyManager PV smart arbeitet mit der vom Wetterdienst vorhergesagten Sonnenstrahlung und wirkt wahlweise auf den Vorzugsbetrieb (erhöhter Betrieb) oder Abnahmepzwang (max. Betrieb).

Hoval EnergyManager PV pro:

Der EnergyManager PV pro erfüllt alle oben angeführten Kriterien.

Lieferbar voraussichtlich ab Juli 2023.

Der Hoval EnergyManager PV pro liest per Modbus (TCP oder RTU) die aktuelle PV-Leistung über den Wechselrichter aus. Aus der aktuellen PV-Leistung wird der PV-Überschuss mithilfe eines M-Bus-Stromzählers am Einspeisepunkt ermittelt. Anhand dessen wird ständig die aktuelle elektrische Leistungsaufnahme der Wärmepumpe dem PV-Überschuss angepasst.

Der PV-Überschuss kann so kontrolliert verbraucht werden. Weitere Verbraucher wie Elektroheizeinsätze, E-Mobilität oder Hausgeräte können unter Festlegung von Prioritäten mit eingebunden werden.

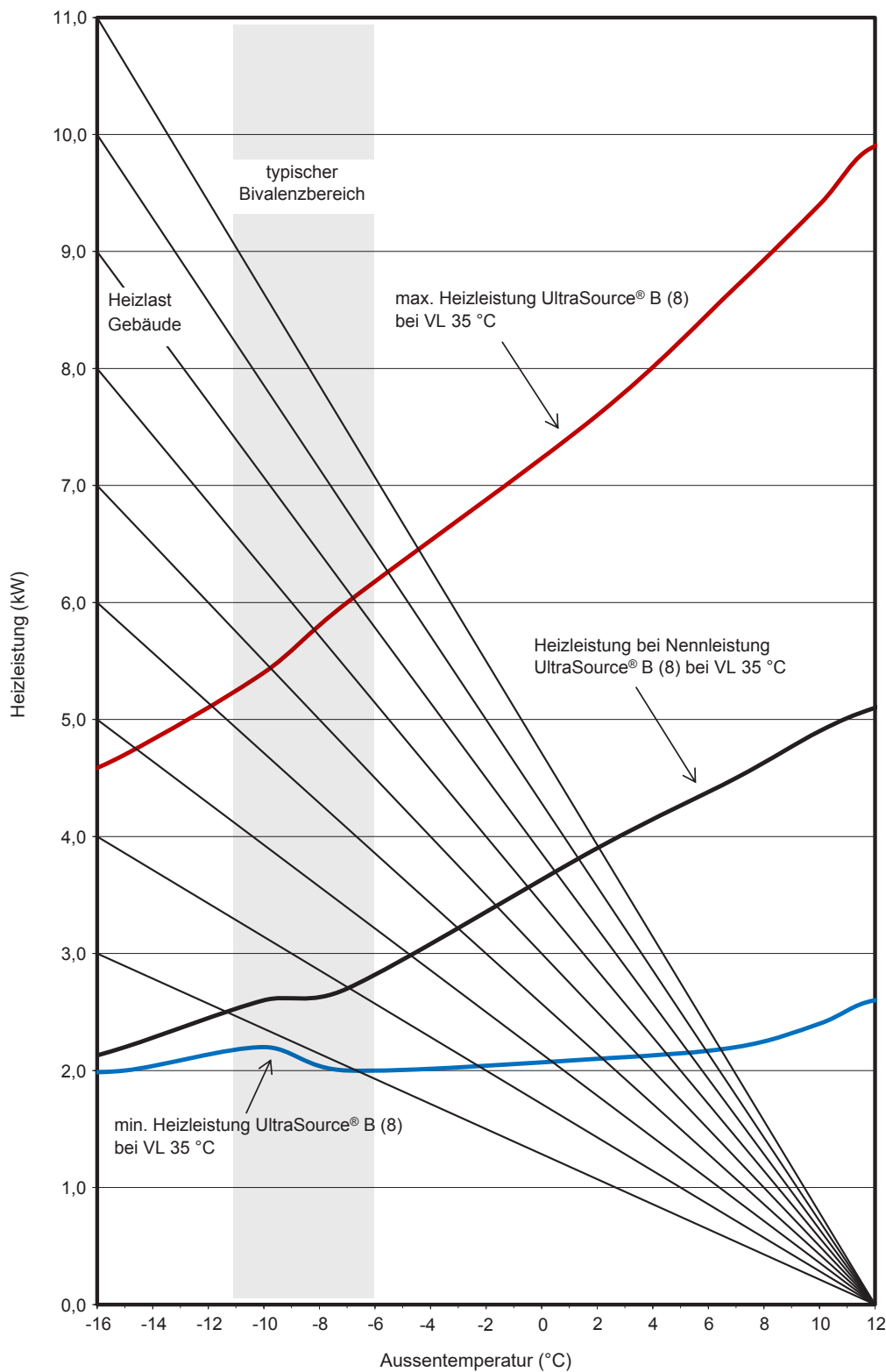
Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe UltraSource® B comfort C, UltraSource® B compact C mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der UltraSource® B comfort C und UltraSource® B compact C bei einer Vorlauftemperatur von $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur befinden.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe UltraSource® B comfort C, UltraSource® B compact C mit Heizkörpern

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

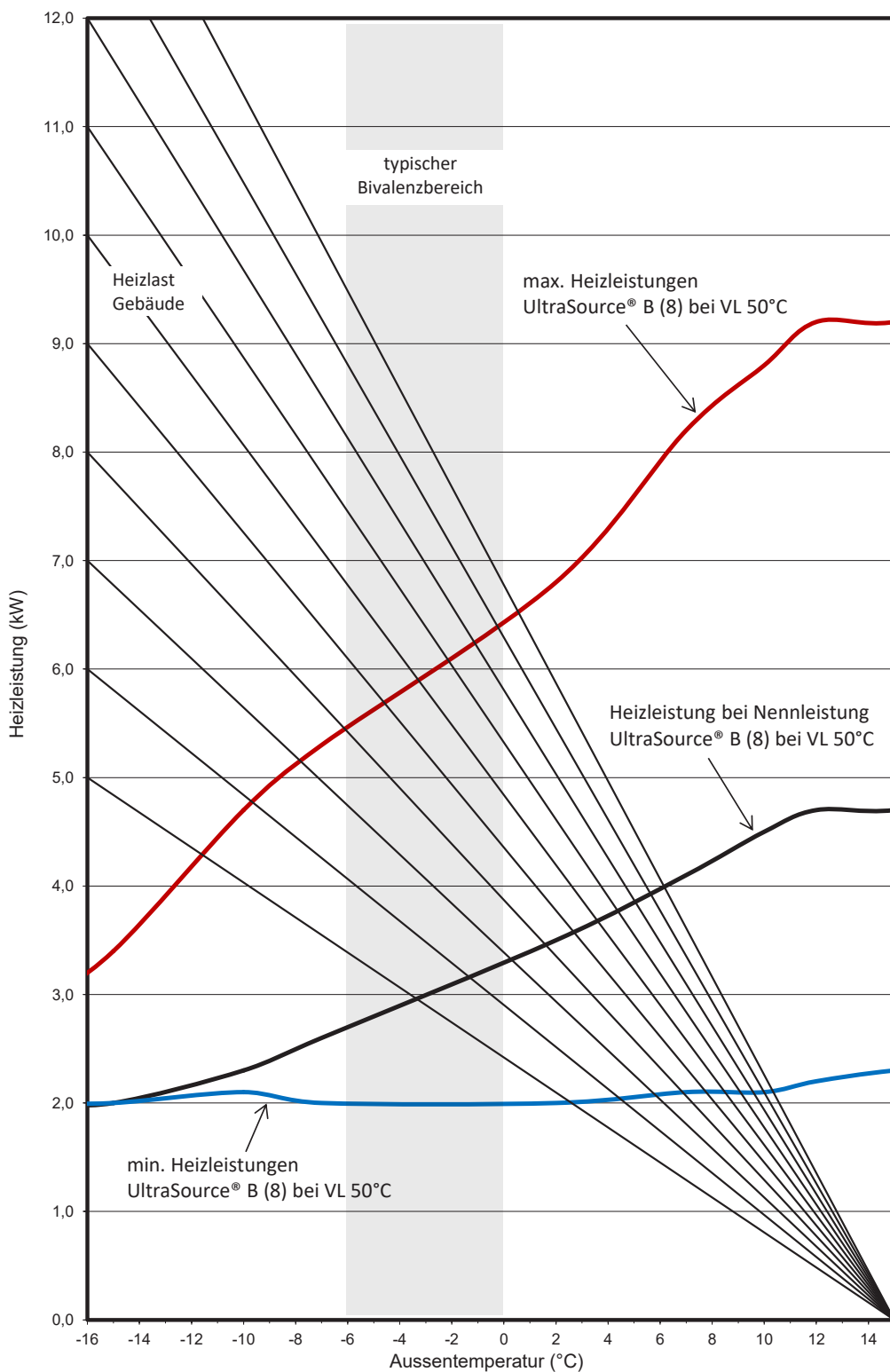
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der UltraSource® B comfort C und UltraSource® B compact C bei einer Vorlauftemperatur von 50°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zu meist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.



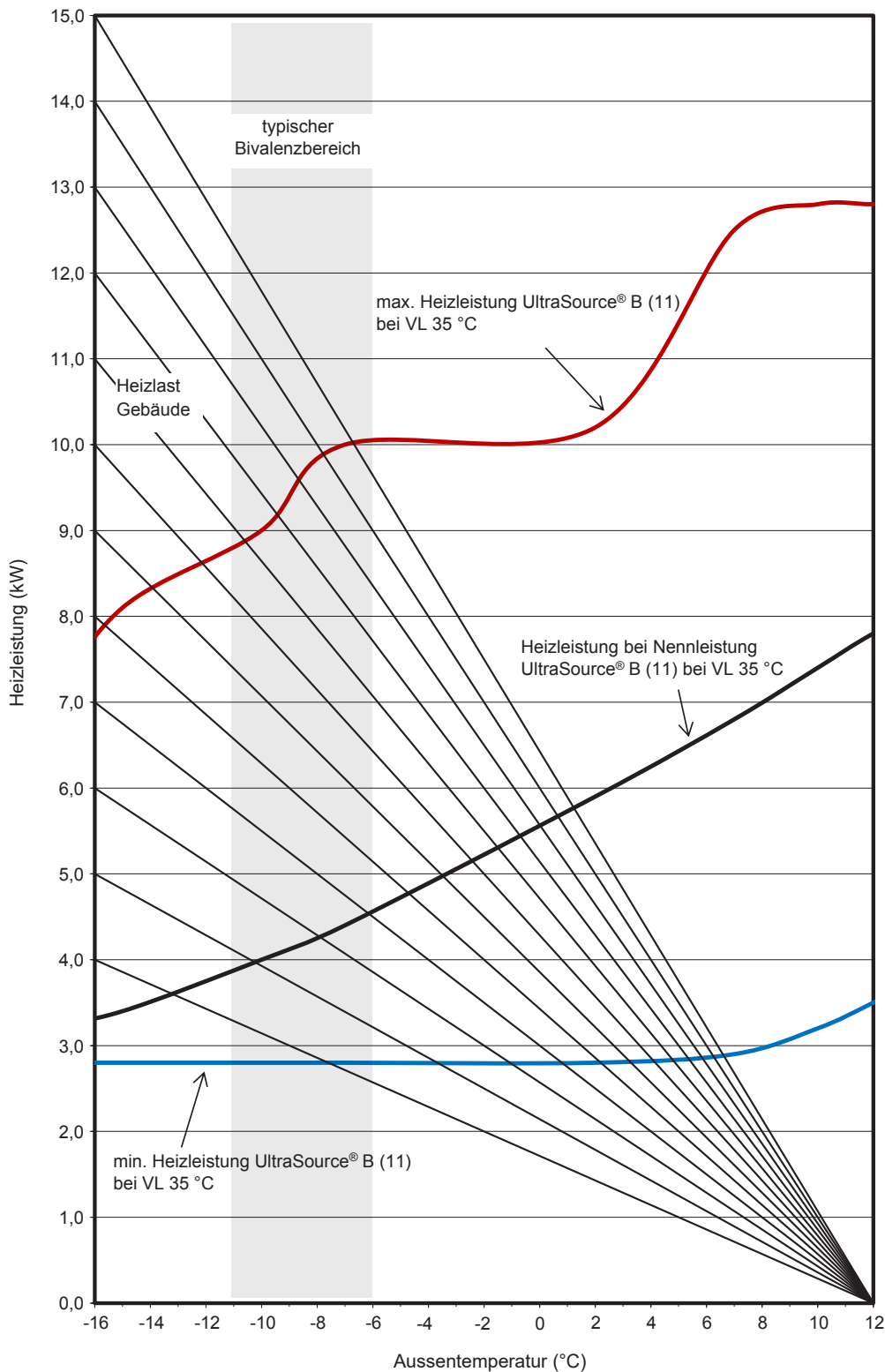
Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe UltraSource® B comfort C, UltraSource® B compact C mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der UltraSource® B comfort C und UltraSource® B compact C bei einer Vorlauftemperatur von $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur befinden.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe UltraSource® B comfort C, UltraSource® B compact C mit Heizkörpern

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

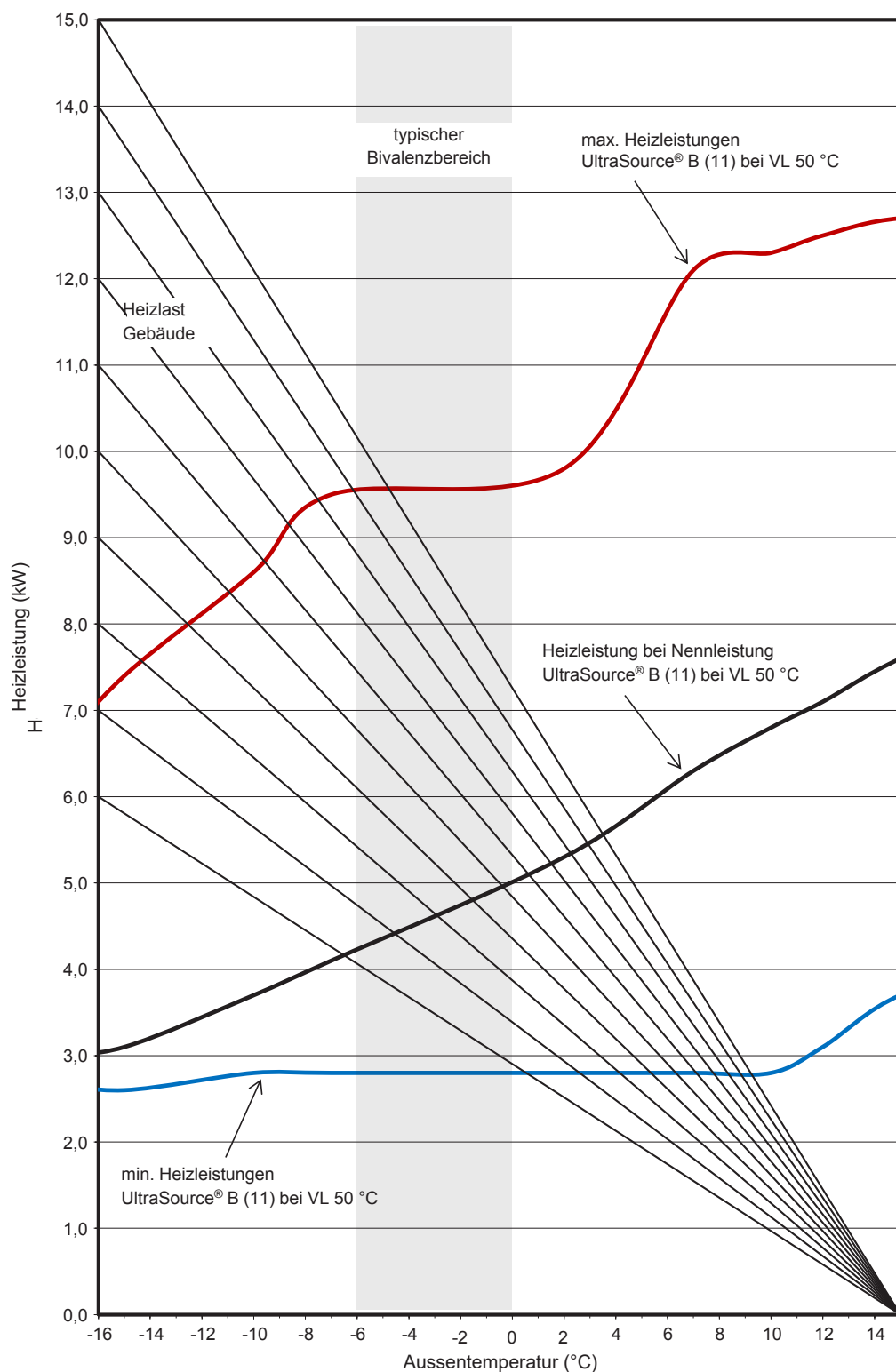
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der UltraSource® B comfort C und UltraSource® B compact C bei einer Vorlauftemperatur von $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zu meist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.



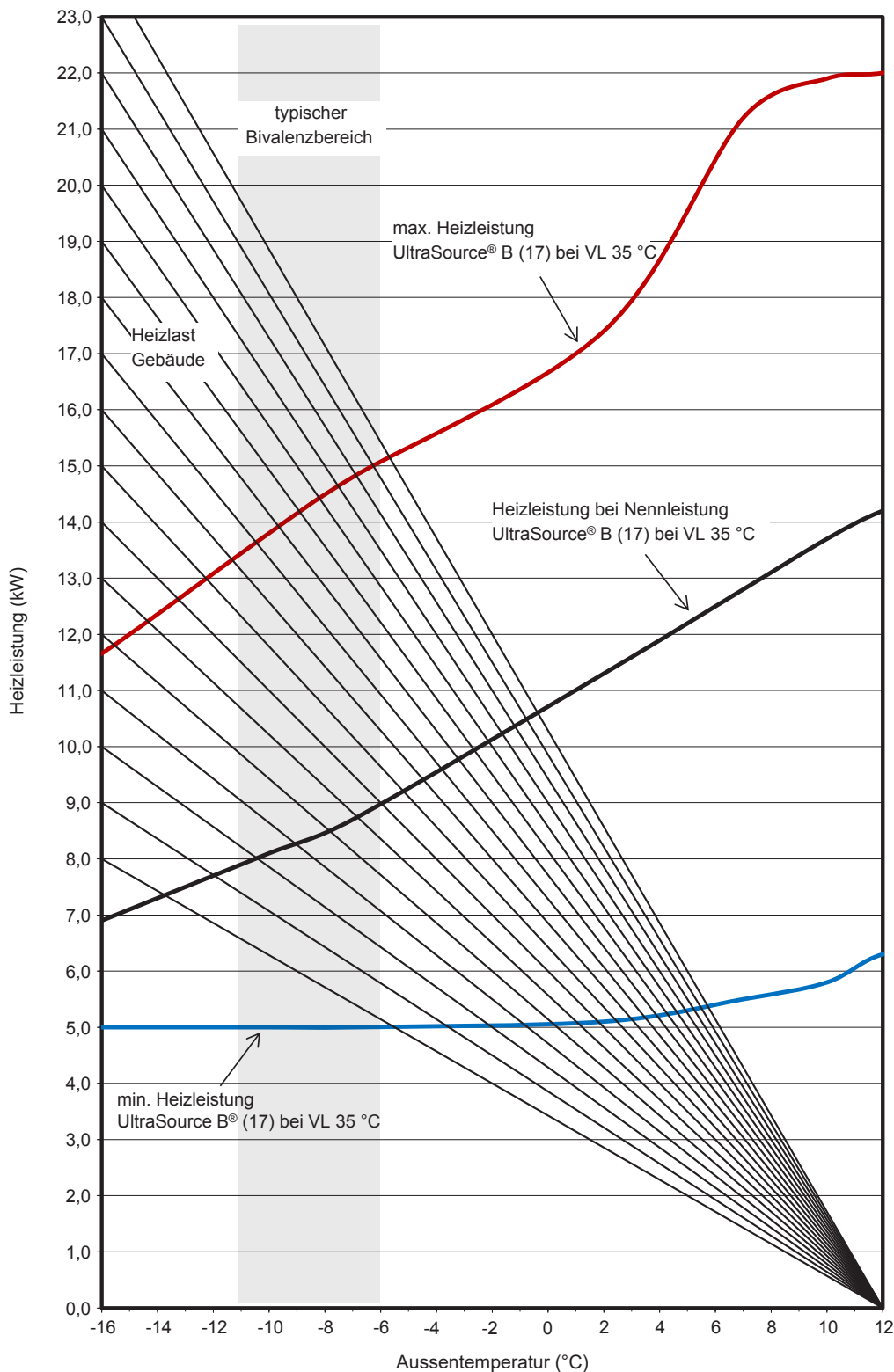
Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe UltraSource® B comfort C mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16 °C , und die Leistung der UltraSource® B comfort C bei einer Vorlauftemperatur von 35 °C .

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen -6 °C und -11 °C Aussentemperatur befinden.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.

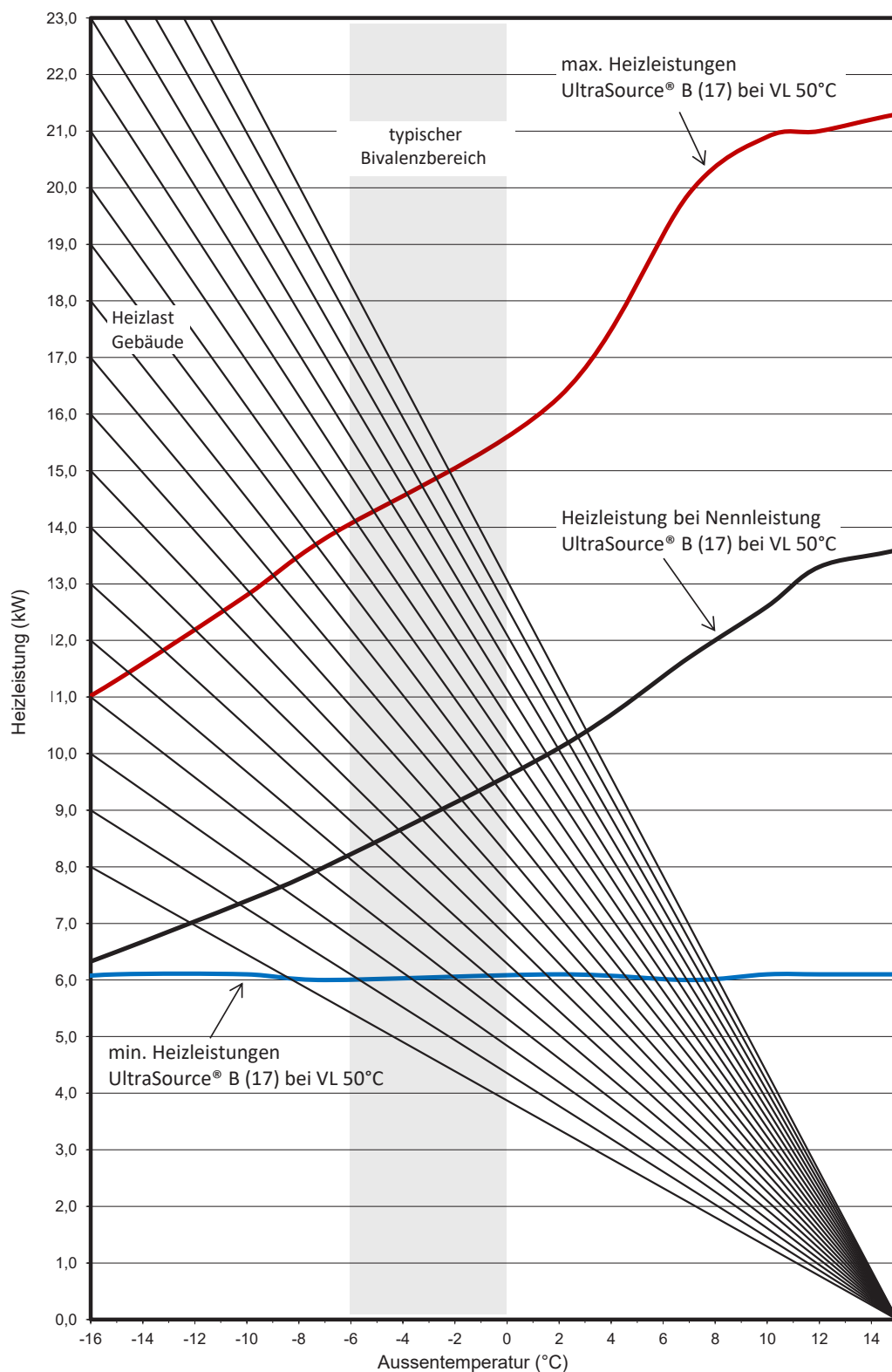


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe UltraSource® B comfort C mit Heizkörpern

Beispiel: AltbauSanierung mit Heizkörper.
Betriebsart:
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussen-temperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der UltraSource® B comfort C bei einer Vorlauf-temperatur von $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur. Je weiter der Bivalenzpunkt nach links ver-

schoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.
Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauf-temperaturen benötigt, so ergibt sich zu- meist der Bivalenzpunkt durch die maximal er- reichbare Vorlauf-temperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.

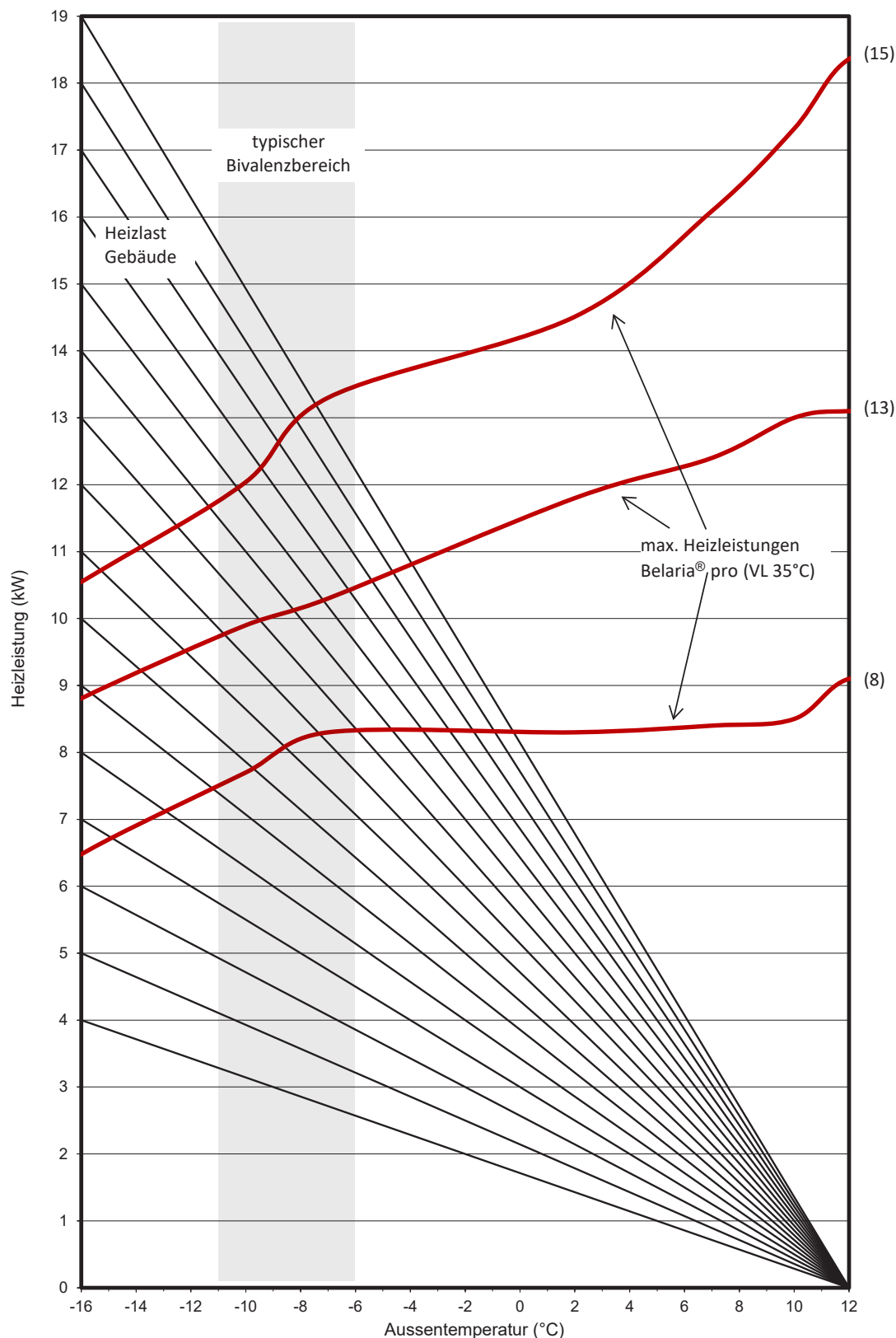


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® pro comfort, Belaria® pro compact mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® pro comfort und Belaria® pro compact bei einer Vorlauftemperatur von 35°C .

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen -6°C und -11°C Aussentemperatur befinden. Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® pro comfort, Belaria® pro compact mit Heizkörper

Beispiel:

Altbausanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

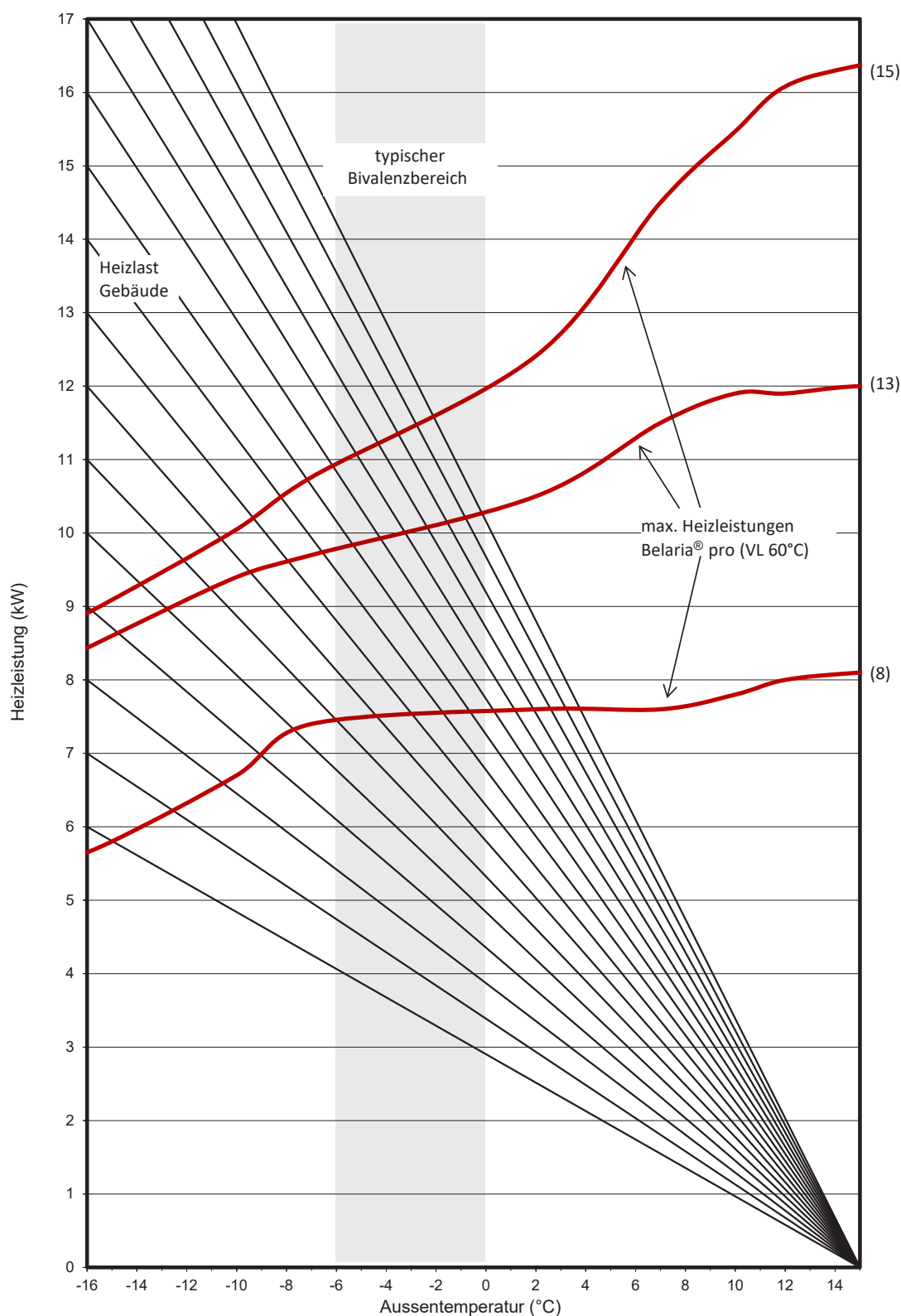
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® pro comfort und Belaria® pro compact bei einer Vorlauftemperatur von 60°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zumeist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.

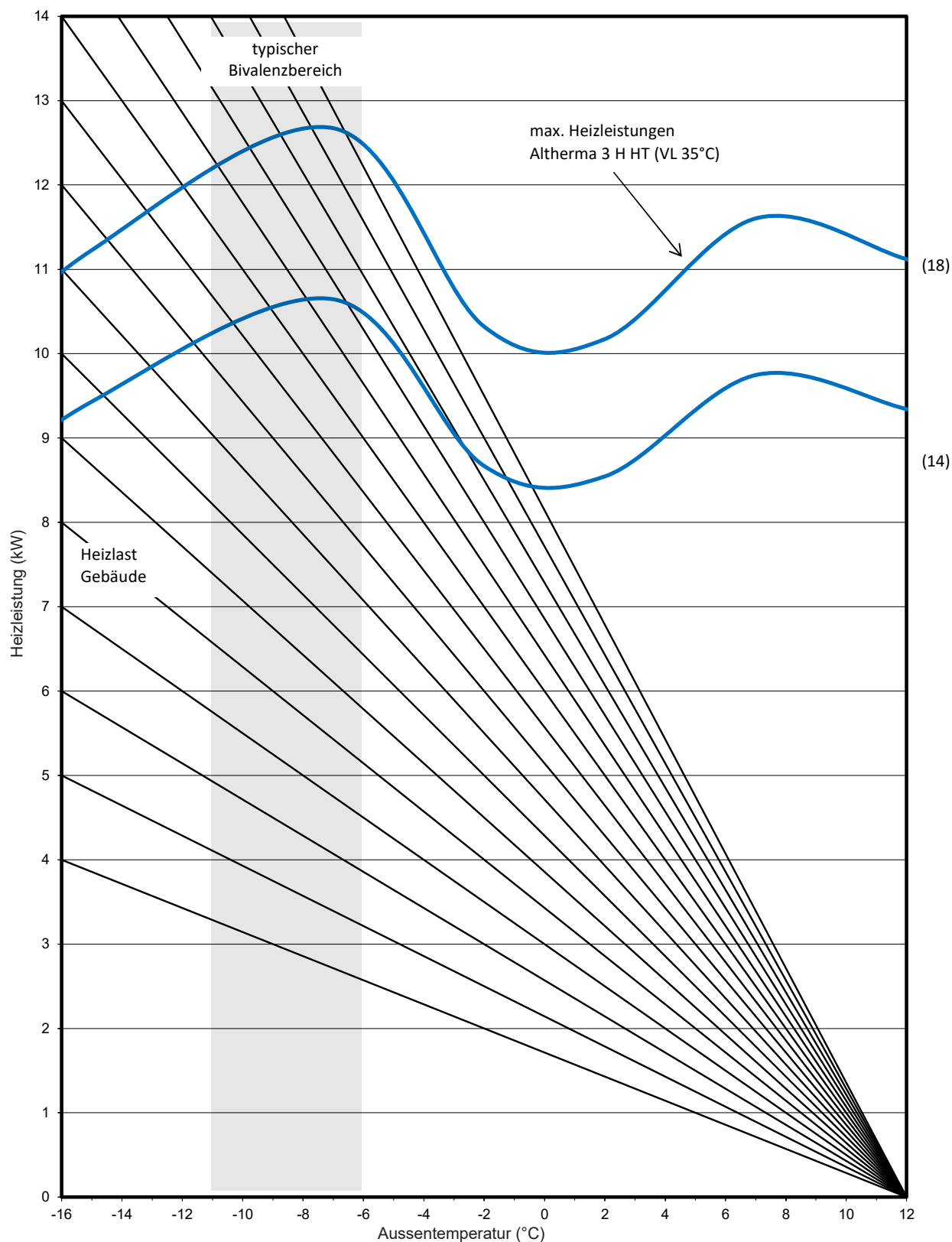


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Daikin Altherma 3 H HT mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Daikin Altherma 3 H HT bei einer Vorlauftemperatur von 35°C .

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen -6°C und -11°C Aussentemperatur befinden.
Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Daikin Altherma 3 H HT mit Heizkörper

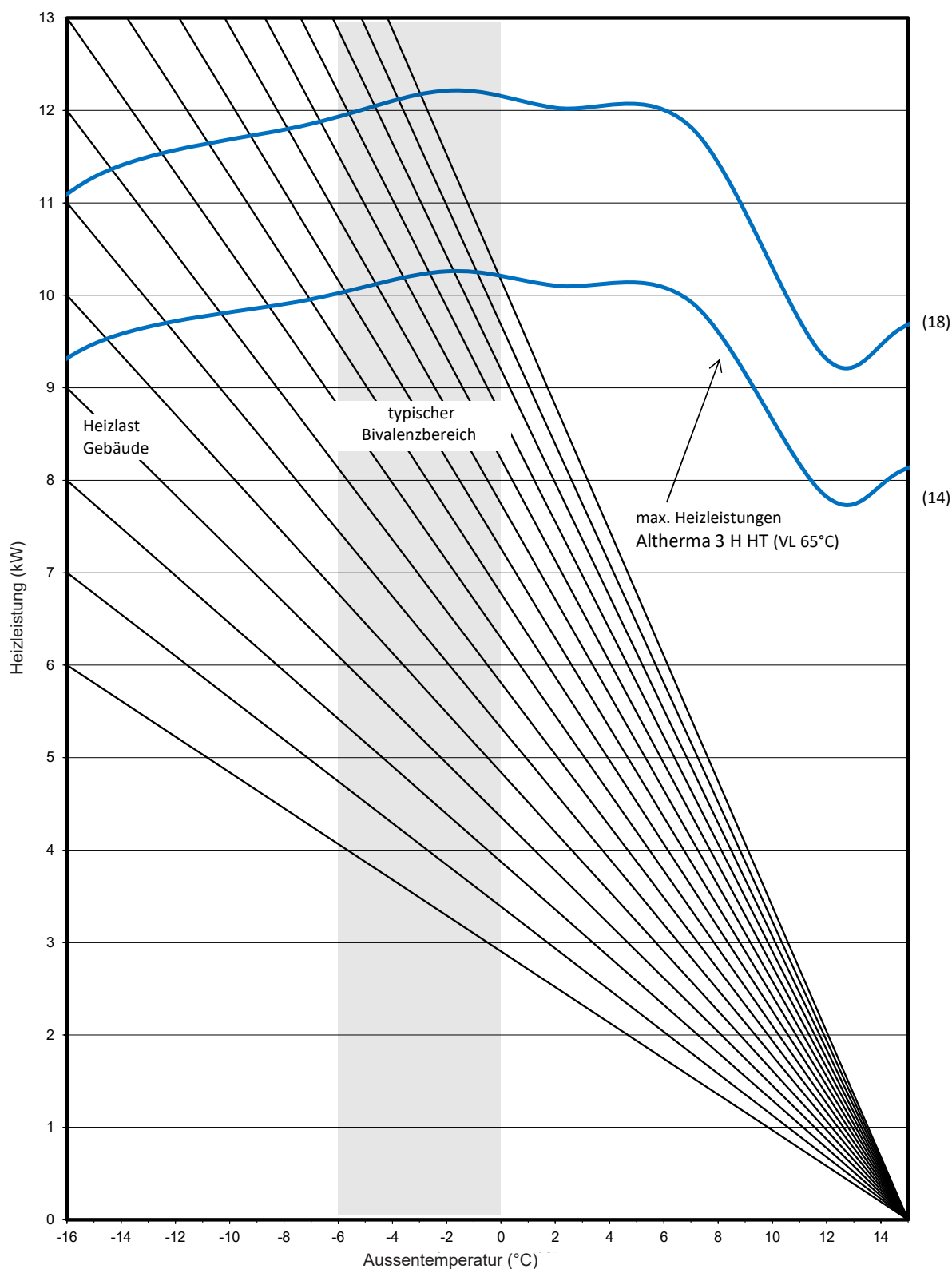
Beispiel:
Altbausanierung mit Heizkörper.
Betriebsart:
monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Daikin Altherma 3 H HT bei einer Vorlauftemperatur von 65°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zumeist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.

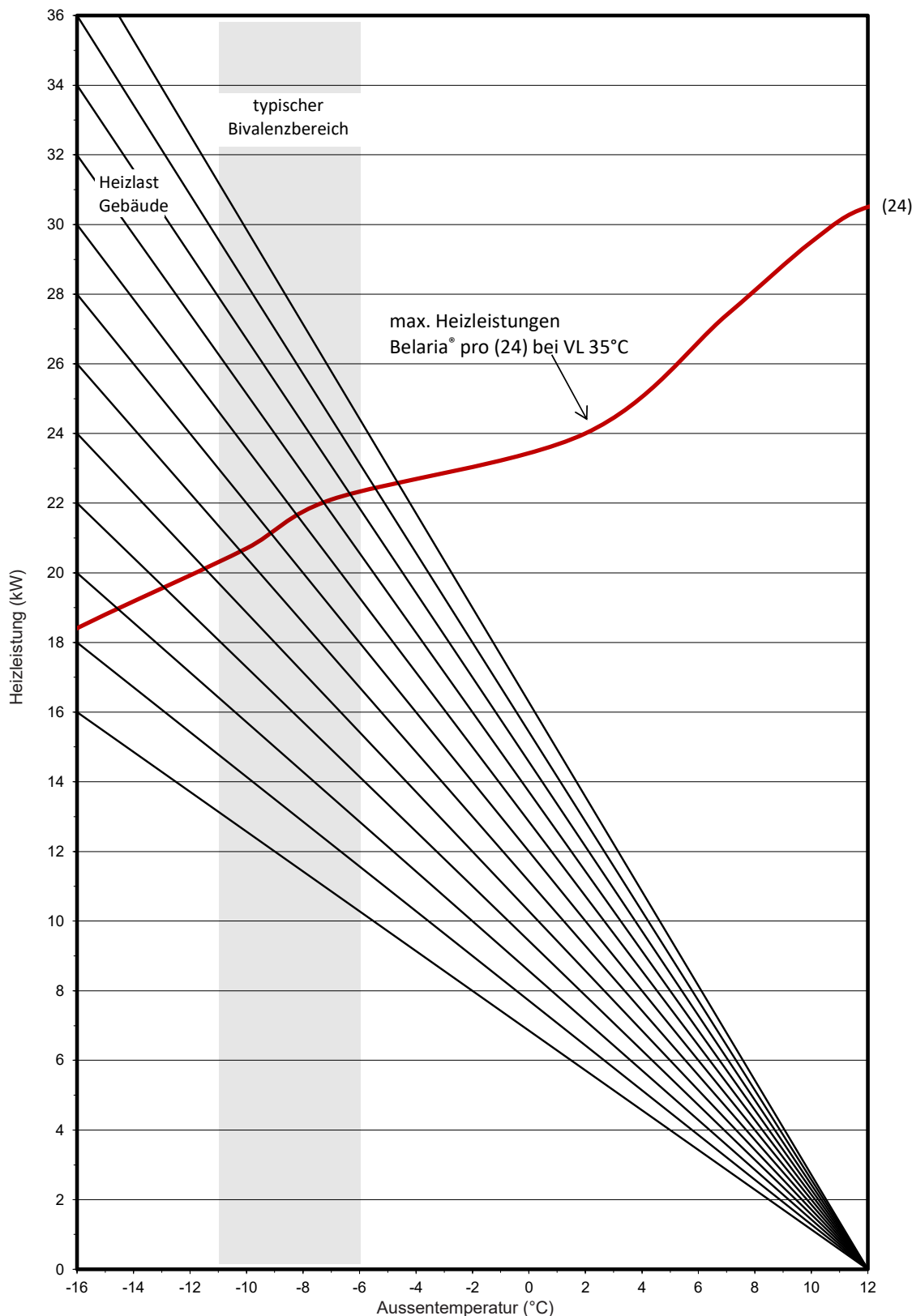


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® pro (24) mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der Belaria® pro (24) bei einer Vorlauftemperatur von $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur befinden.
Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.

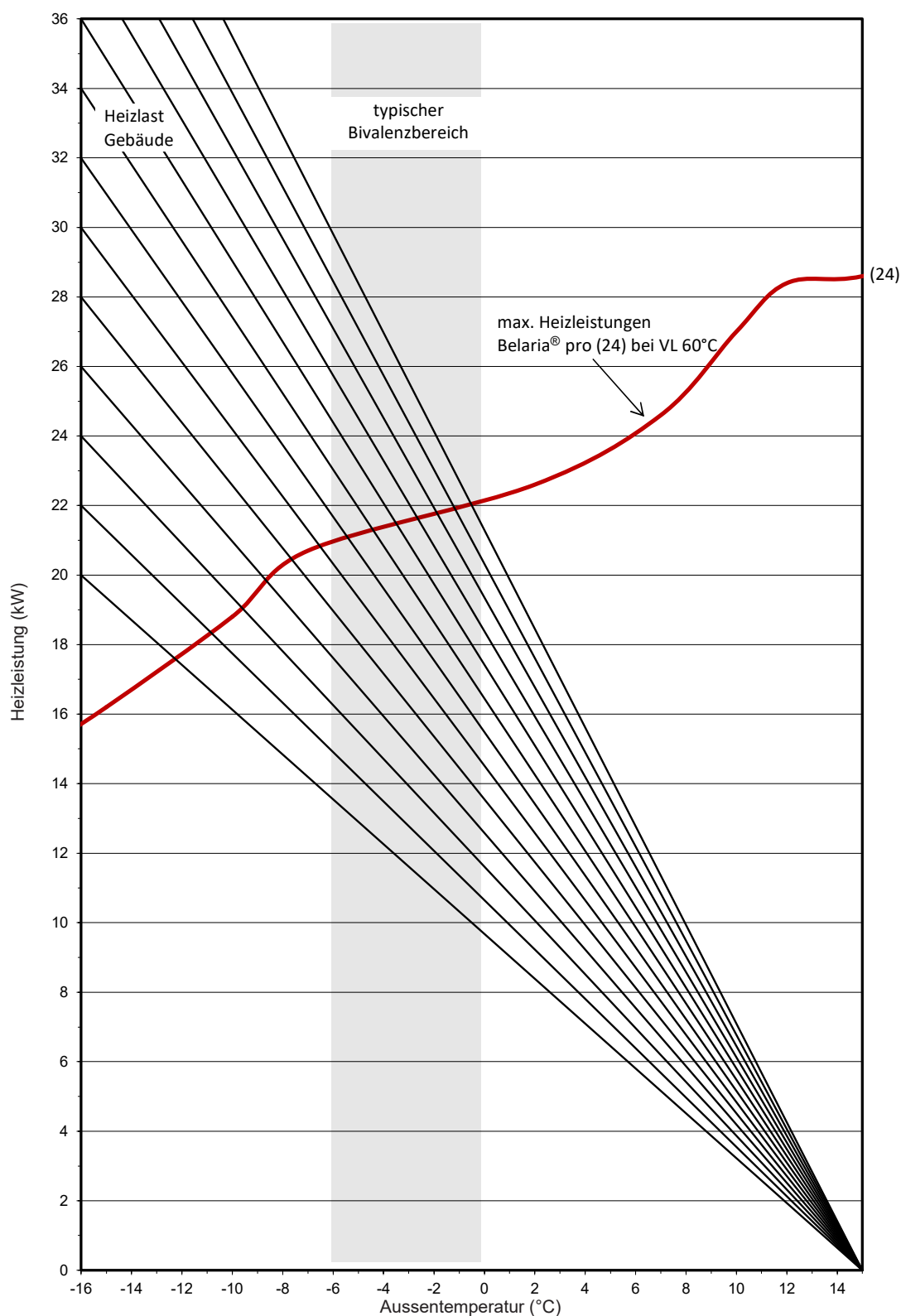


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® pro (24) mit Heizkörper

Beispiel:
Altbausanierung mit Heizkörper.
Betriebsart:
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® pro (24) bei einer Vorlauftemperatur von 60°C .
Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.
Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zumeist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.

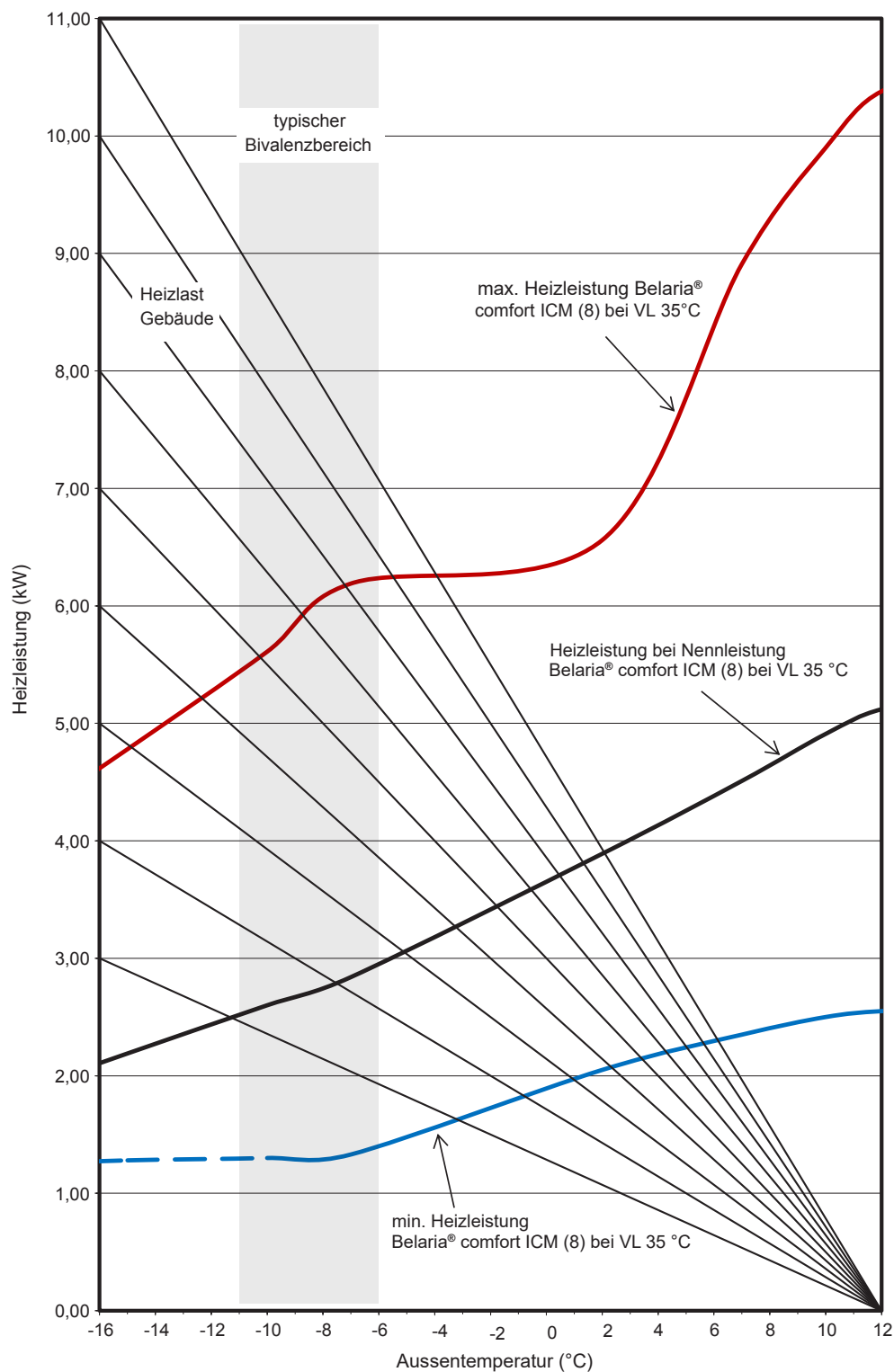


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® comfort ICM (8) mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16 °C , und die Leistung der Belaria® comfort ICM (8) bei einer Vorlauftemperatur von 35 °C .

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen -6 °C und -11 °C Aussentemperatur befinden.
Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® comfort ICM (8) mit Heizkörpern

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

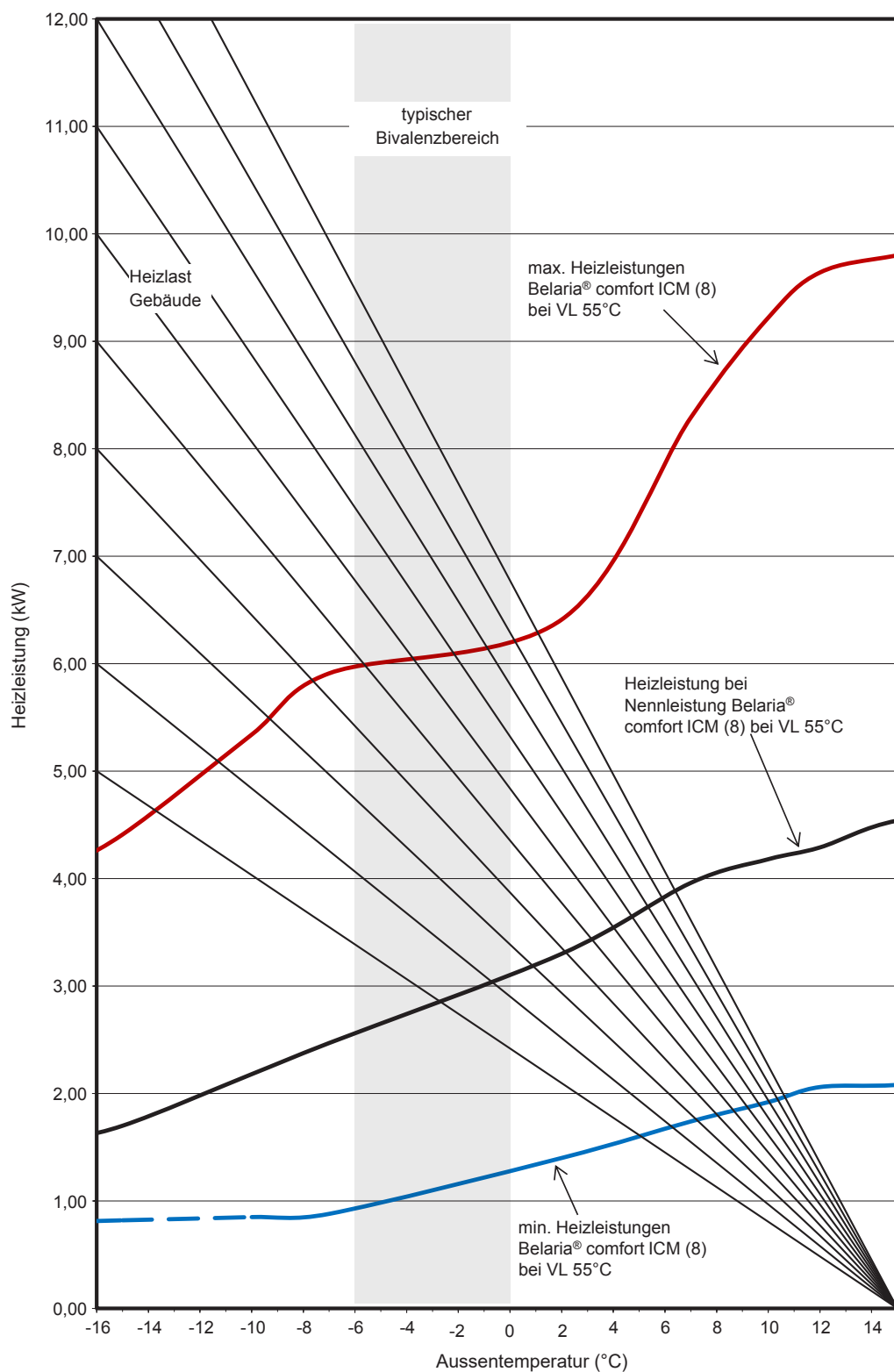
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® comfort ICM (8) bei einer Vorlauf-temperatur von 55°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zu meist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.



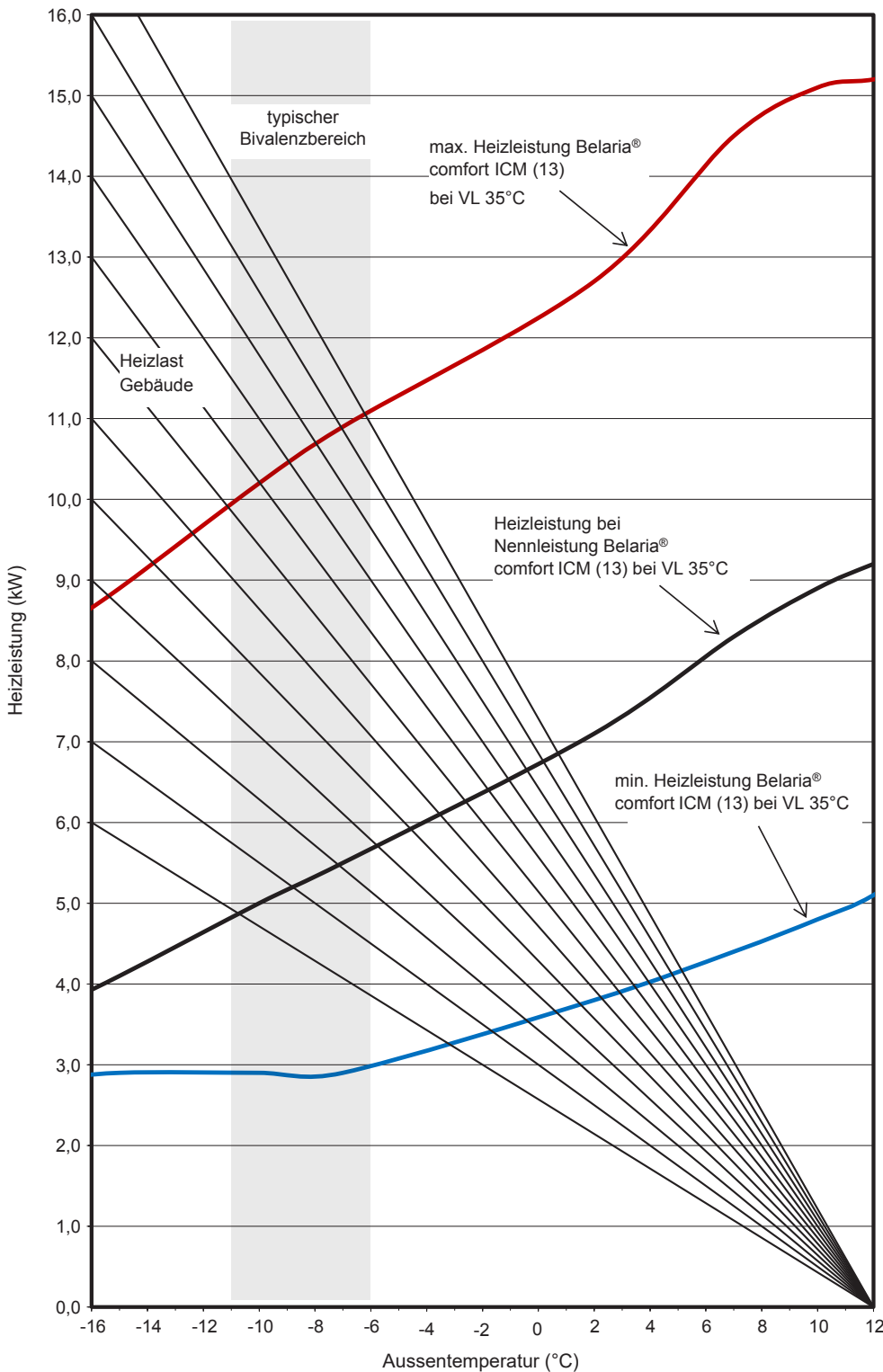
Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® comfort ICM (13) mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® comfort ICM (13) bei einer Vorlauftemperatur von 35°C .

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen -6°C und -11°C Aussentemperatur befinden.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® comfort ICM (13) mit Heizkörpern

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

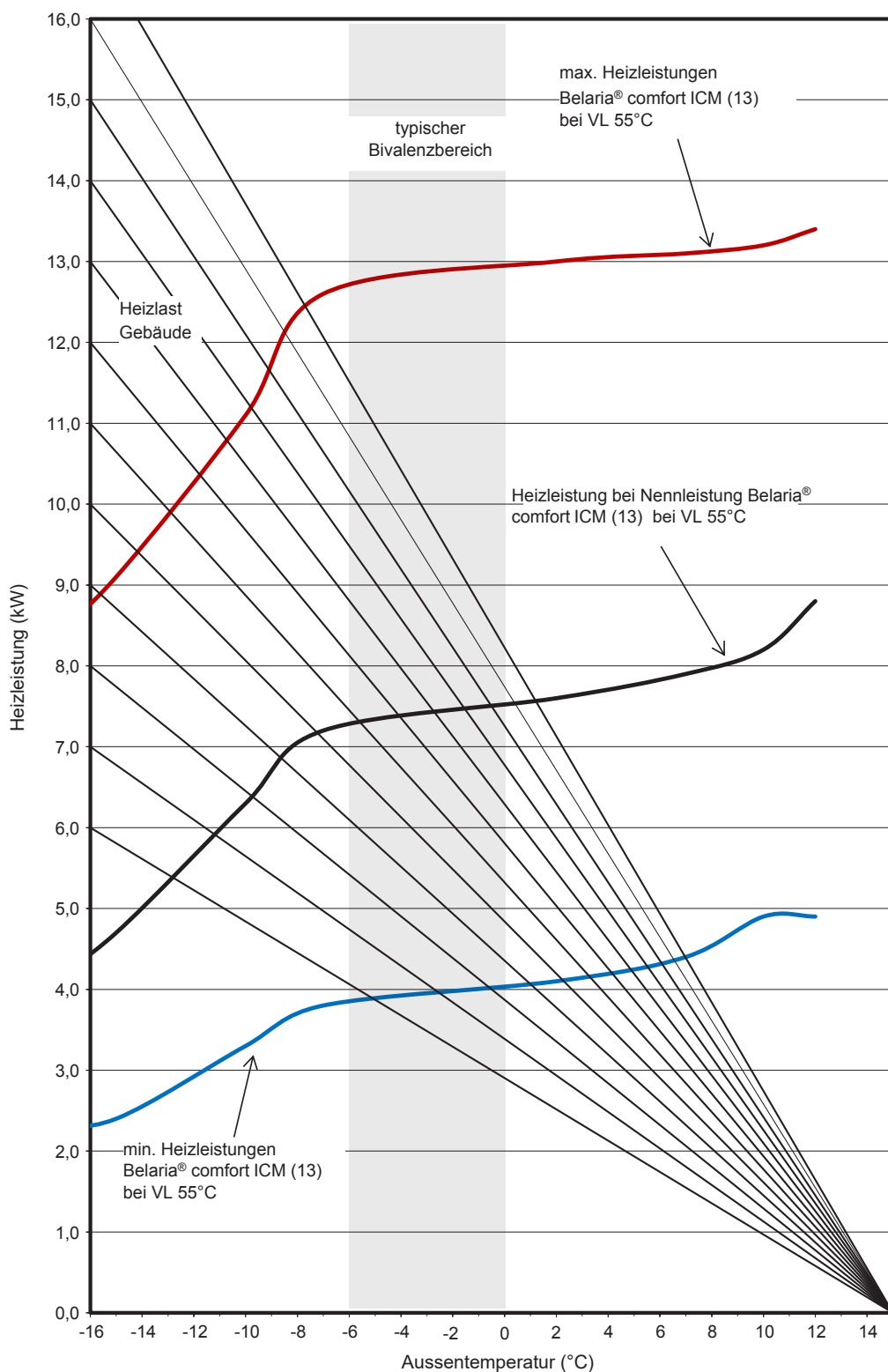
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® comfort ICM (13) bei einer Vorlauftemperatur von 55°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zu meist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.

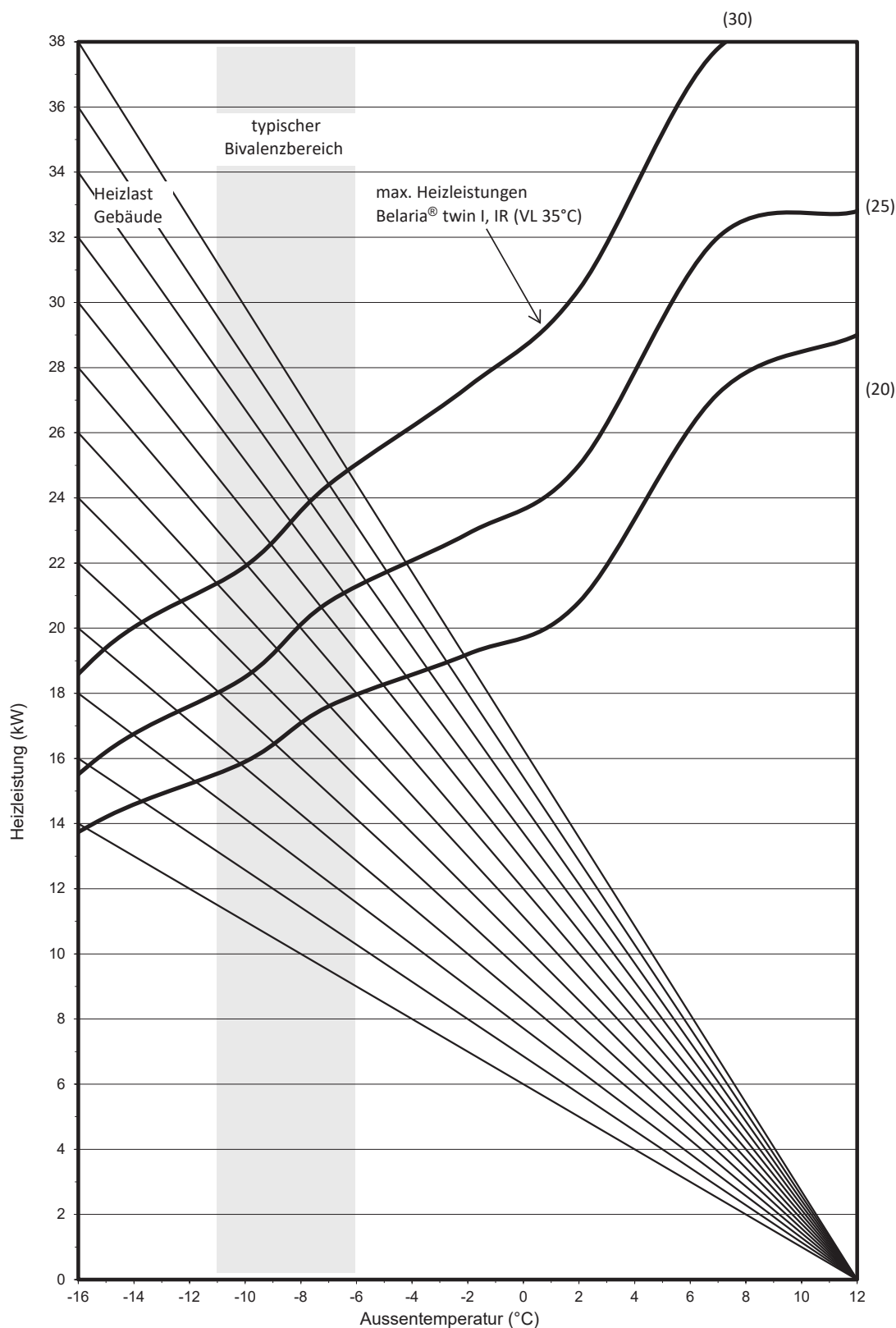


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® twin I, Belaria® twin IR mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der Belaria® twin I, Belaria® twin IR bei einer Vorlauftemperatur von $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur befinden.
Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® twin I, Belaria® twin IR mit Heizkörper

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

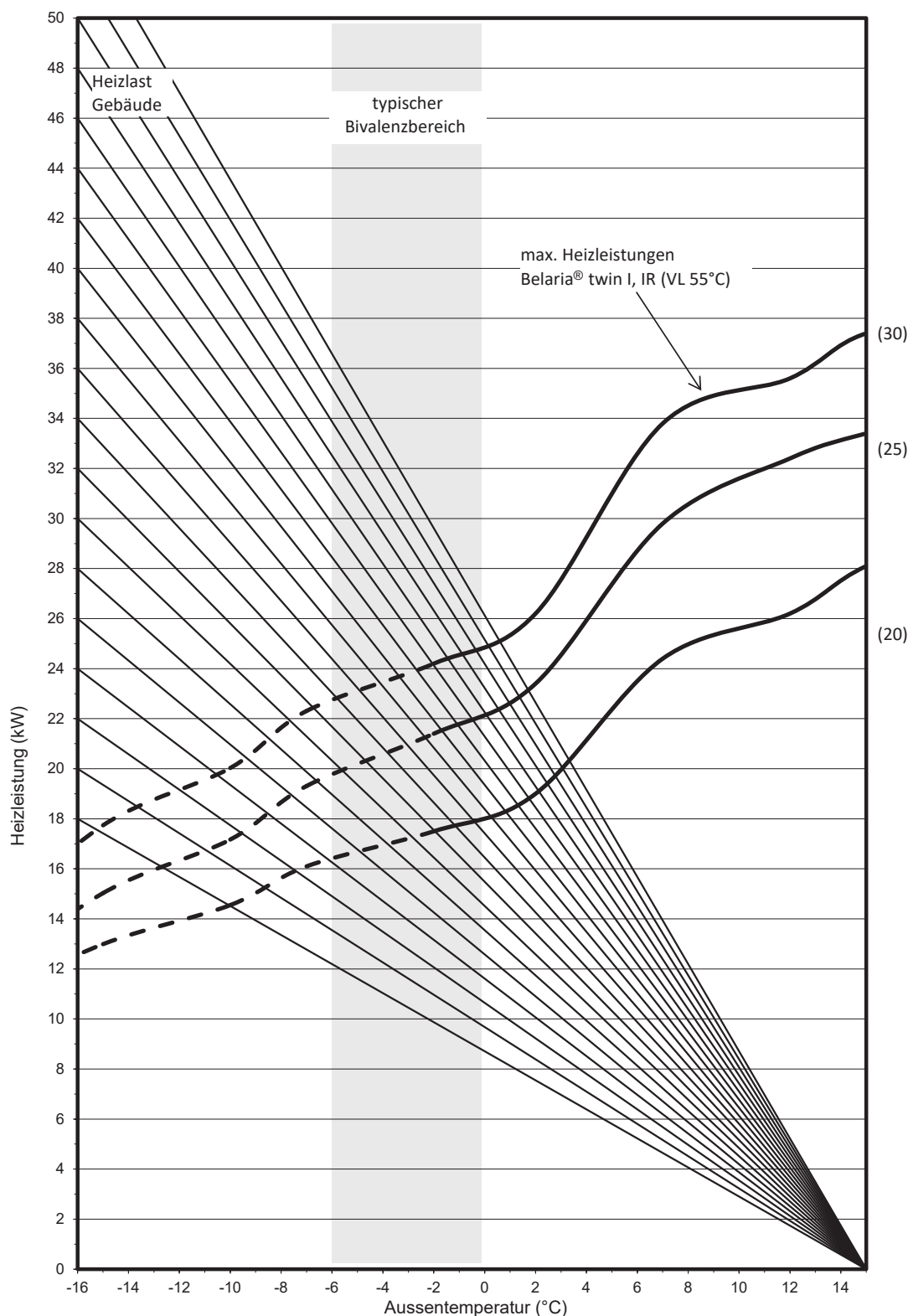
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® twin I, Belaria® twin IR bei einer Vorlauftemperatur von 55°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur. Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der

Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zumeist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen. Im strichlierten Bereich ist eine Vorlauftemperatur von 50°C durch die Wärmepumpe nicht mehr zu erreichen.

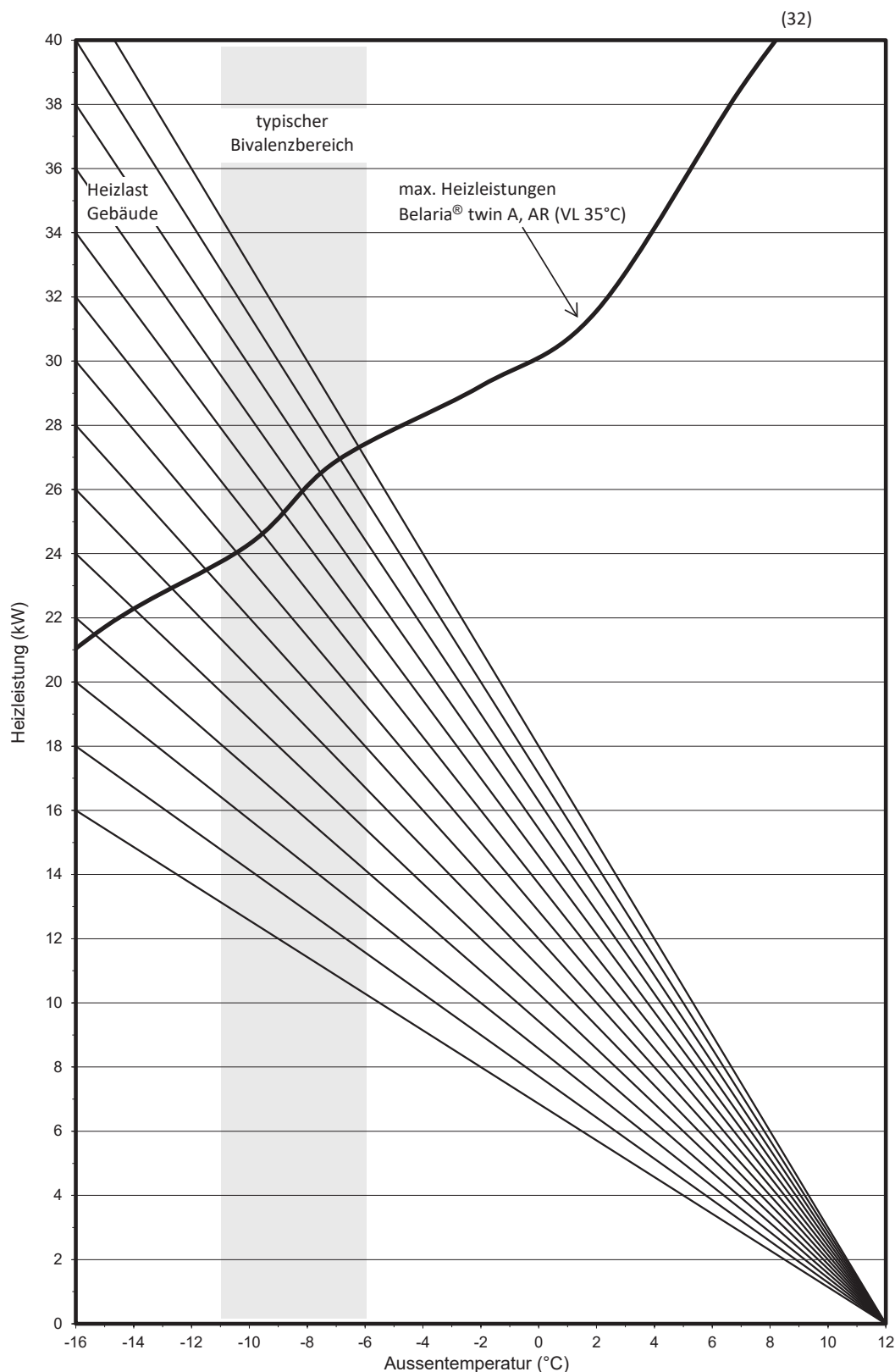


Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® twin A, Belaria® twin AR mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der Belaria® twin A, Belaria® twin AR bei einer Vorlauftemperatur von $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur befinden.
Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® twin A, Belaria® twin AR mit Heizkörper

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

Betriebsart:

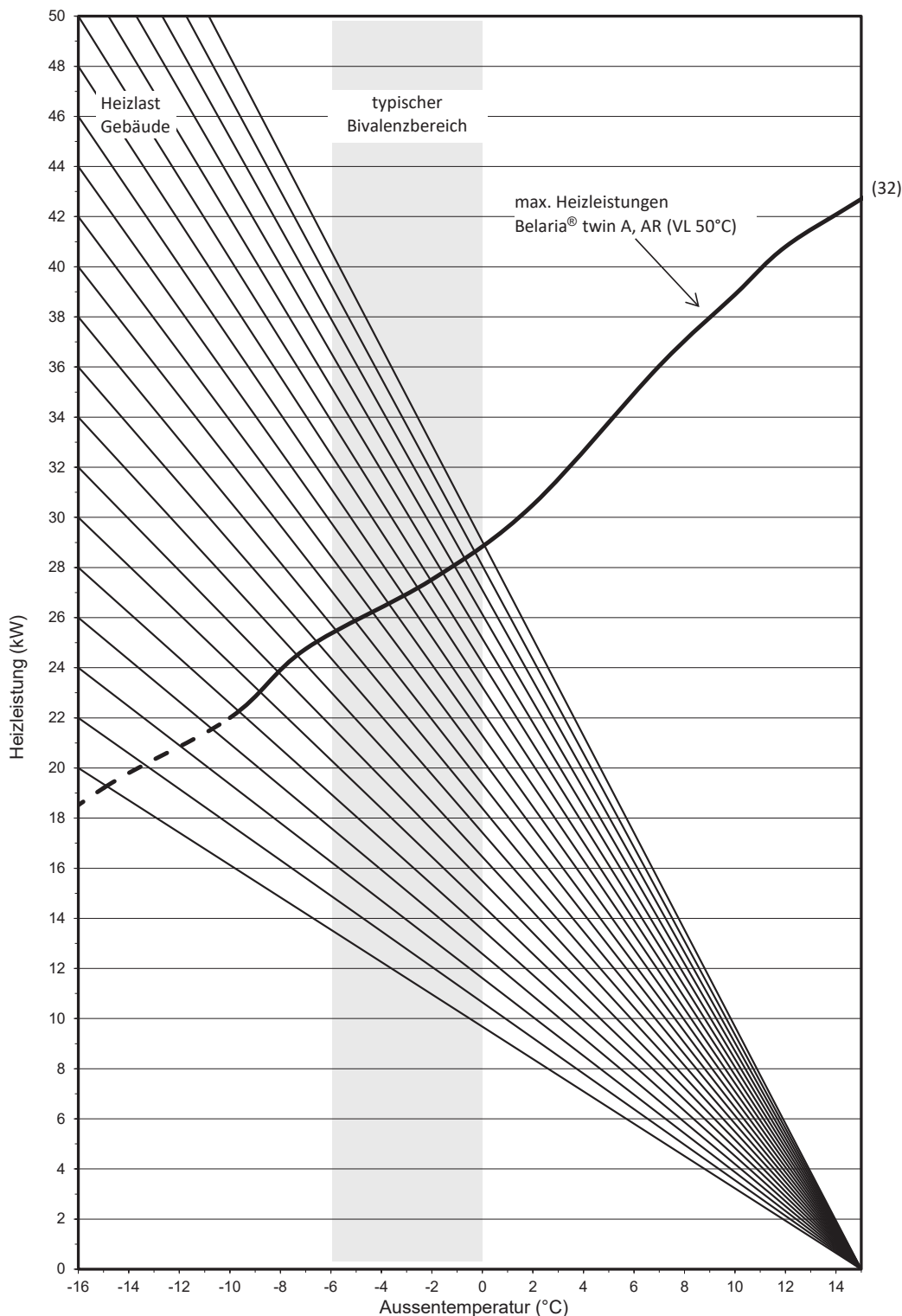
Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® twin A, Belaria® twin AR bei einer Vorlauftemperatur von 50°C .

Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur. Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der

Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zumeist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen. Im strichlierten Bereich ist eine Vorlauftemperatur von 50°C durch die Wärmepumpe nicht mehr zu erreichen.



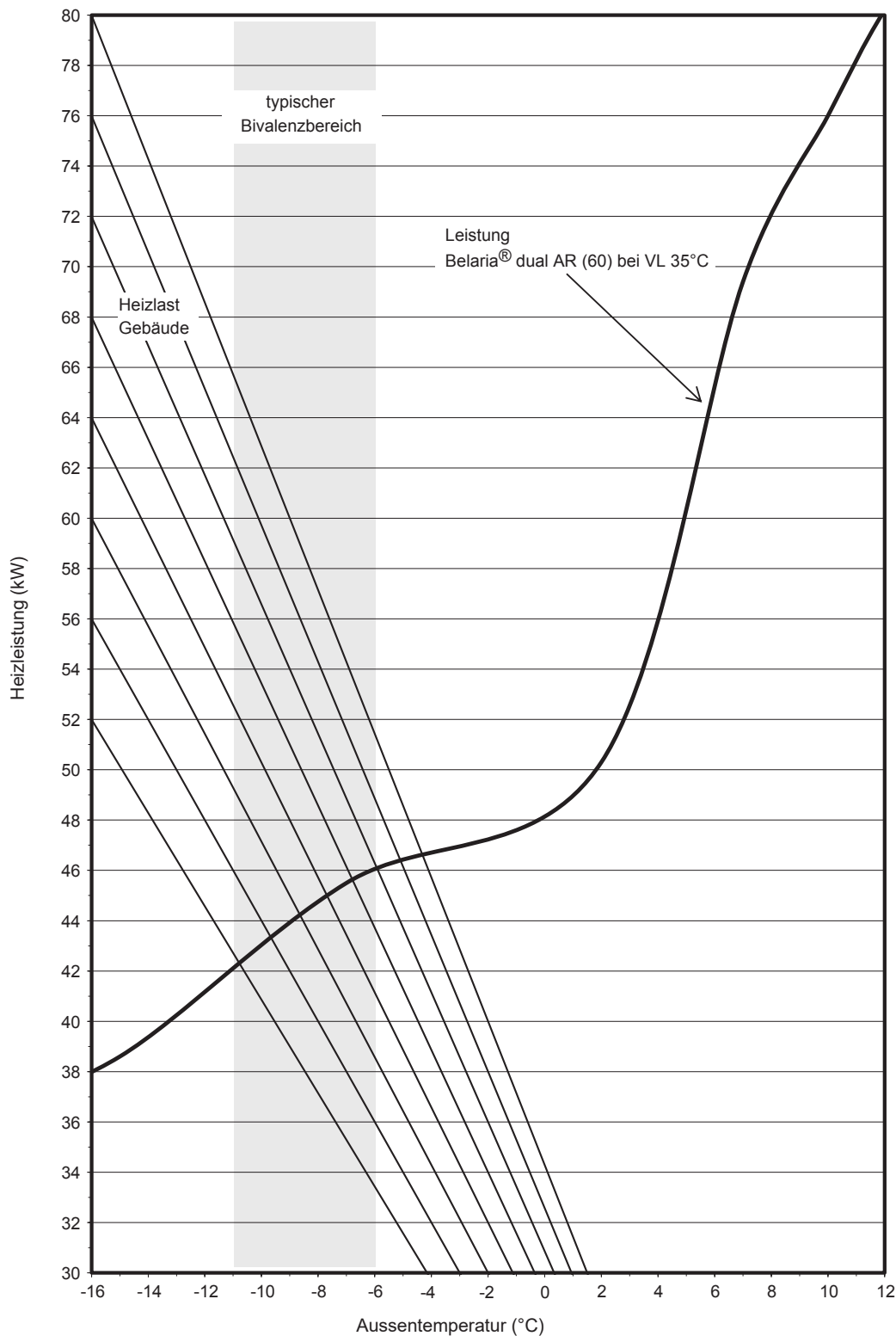
Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® dual AR mit Flächenheizung

Beispiel:
Neubau mit Flächenheizung.
Betriebsart: monoenergetisch

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, und die Leistung der Belaria® dual AR bei einer Vorlauftemperatur von $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der Bivalenzpunkt sollte sich bei dieser Normaussentemperatur idealerweise im grauen Bereich zwischen $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ Aussentemperatur befinden.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung und desto kleiner wird die benötigte Leistung der Zusatzheizung.



Dimensionierung der Luft/Wasser-Wärmepumpe Belaria® dual AR mit Heizkörper

Beispiel: Altbauanierung mit Heizkörper.

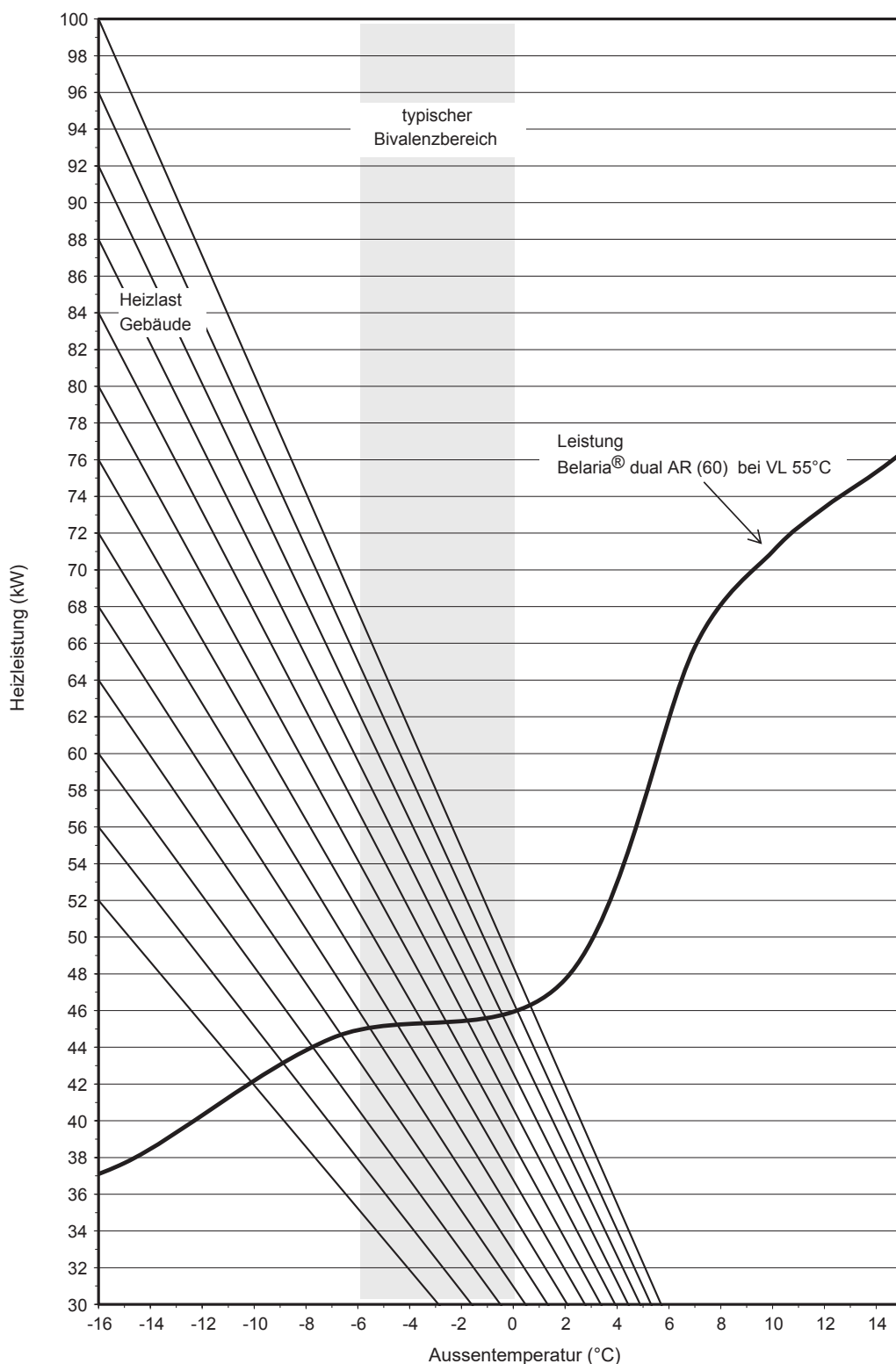
Betriebsart:

Bivalent alternativ oder bivalent parallel

Das Diagramm zeigt jeweils den vereinfacht dargestellten Heizwärmebedarf des Gebäudes (Gebäude Kennlinie) für eine Normaussentemperatur von -16°C , und die Leistung der Belaria® dual AR bei einer Vorlauftemperatur von 55°C . Der Bivalenzpunkt befindet sich bei solch einer Anlage in den meisten Fällen im grauen Bereich zwischen 0°C und -6°C Aussentemperatur.

Je weiter der Bivalenzpunkt nach links verschoben wird, desto grösser ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresarbeitsleistung. Die Alternativheizung muss die gesamte Gebäudeheizlast abdecken.

Zu beachten: Wenn das Heizsystem hohe Vorlauftemperaturen benötigt, so ergibt sich zumeist der Bivalenzpunkt durch die maximal erreichbare Vorlauftemperatur der Wärmepumpe! Dieser kann dann auch ausserhalb des grauen Bivalenzbereiches liegen.



Raumheizungs-Effizienzwerte η_s - ohne Regelung	Luft/Wasser-Wärmepumpen			
	35 °C		55 °C	
	η_s		η_s	
	$\varnothing$ %	mittleres Klima %	$\varnothing$ %	mittleres Klima %
UltraSource® B comfort C (8)	202	261	146	180
UltraSource® B compact C (8/200)	202	261	146	180
UltraSource® B comfort C (11)	176	219	135	175
UltraSource® B compact C (11/200)	176	219	135	175
UltraSource® B comfort C (17)	206	244	152	190
Belaria® pro comfort (8)	207	257	154	190
Belaria® pro compact (8/100/300)	207	257	154	190
Belaria® pro comfort (13)	203	262	154	194
Belaria® pro compact (13/100/300)	203	262	154	194
Belaria® pro comfort (15)	221	283	162	206
Belaria® pro (24)	225	291	165	207
Belaria® comfort ICM (8)	181	236	130	181
Belaria® comfort ICM (13)	180	219	136	175
Belaria® twin I (20)	153	177	111	135
Belaria® twin I (25)	152	177	111	131
Belaria® twin I (30)	150	176	112	133
Belaria® twin IR (20)	155	180	112	137
Belaria® twin IR (25)	153	180	112	132
Belaria® twin IR (30)	151	178	113	134
Belaria® twin A (32)	174	209	129	152
Belaria® twin AR (32)	177	216	131	157
Belaria® dual AR (60)	160	194	125	150

Raumheizungs-Effizienzwerte η_s - ohne Regelung	Sole/Wasser-Wärmepumpen			
	35 °C		55 °C	
	η_s		η_s	
	Ø %	mittleres Klima %	Ø %	mittleres Klima %
UltraSource® T comfort (8)	209	226	158	161
UltraSource® T compact (8/200)	209	226	158	161
UltraSource® T comfort (13)	213	224	162	164
UltraSource® T compact (13/200)	213	224	162	164
UltraSource® T comfort (17)	226	233	164	166
Thermalia® comfort (8)	176	165	125	119
Thermalia® comfort (10)	191	183	133	128
Thermalia® comfort (13)	192	186	139	135
Thermalia® comfort (17)	190	186	140	138
Thermalia® comfort H (7)	179	166	134	126
Thermalia® comfort H (10)	188	178	140	133
Thermalia® twin (20)	202	199	138	136
Thermalia® twin (26)	198	197	138	137
Thermalia® twin (36)	206	206	148	148
Thermalia® twin (42)	203	204	135	136
Thermalia® twin H (13)	181	175	127	124
Thermalia® twin H (19)	175	171	132	129
Thermalia® twin H (22)	183	180	133	131
Thermalia® dual (55)	195	198	138	140
Thermalia® dual (70)	193	196	140	142
Thermalia® dual (85)	194	197	142	143
Thermalia® dual (110)	194	197	141	143
Thermalia® dual (140)	193	196	141	143
Thermalia® dual H (35)	177	179	130	132
Thermalia® dual H (50)	182	185	135	136
Thermalia® dual H (70)	182	185	132	133
Thermalia® dual H (90)	178	181	131	132
Thermalia® dual R (55)	195	198	138	140
Thermalia® dual R (70)	193	196	140	142
Thermalia® dual R (85)	194	197	142	143
Thermalia® dual R (110)	194	197	141	143
Thermalia® dual R (140)	193	196	141	143

Raumheizungs-Effizienzwerte η_s - ohne Regelung	Wasser/Wasser-Wärmepumpen			
	35 °C		55 °C	
	η_s		η_s	
	Ø %	mittleres Klima %	Ø %	mittleres Klima %
UltraSource® T comfort (8)	309	333	245	227
UltraSource® T compact (8/200)	309	333	245	227
UltraSource® T comfort (13)	313	318	217	224
UltraSource® T compact (13/200)	313	318	217	224
UltraSource® T comfort (17)	311	316	226	234
Thermalia® comfort (8)	231	218	161	153
Thermalia® comfort (10)	245	234	170	164
Thermalia® comfort (13)	255	248	181	177
Thermalia® comfort (17)	240	236	173	170
Thermalia® comfort H (7)	238	222	177	167
Thermalia® comfort H (10)	249	237	185	177
Thermalia® twin (20)	277	273	183	181
Thermalia® twin (26)	274	272	180	179
Thermalia® twin (36)	270	269	191	191
Thermalia® twin (42)	259	260	176	176
Thermalia® twin H (13)	225	218	170	166
Thermalia® twin H (19)	226	222	172	170
Thermalia® twin H (22)	239	236	178	176
Thermalia® dual (55)	257	261	185	187
Thermalia® dual (70)	249	253	180	182
Thermalia® dual (85)	250	254	181	183
Thermalia® dual (110)	242	245	177	179
Thermalia® dual (140)	245	249	178	180
Thermalia® dual H (35)	254	258	179	181
Thermalia® dual H (50)	246	249	179	181
Thermalia® dual H (70)	245	248	177	179
Thermalia® dual H (90)	240	244	174	176
Thermalia® dual R (55)	257	261	185	187
Thermalia® dual R (70)	249	253	180	182
Thermalia® dual R (85)	250	254	181	183
Thermalia® dual R (110)	242	245	177	179
Thermalia® dual R (140)	245	249	178	180

Luft/Wasser-Wärmepumpen Belaria®

					UltraSource® B comfort C			Belaria® pro comfort			Daikin Altherma 3 H HT W		Belaria® pro	Belaria® comfort ICM		Belaria® twin I, twin IR	Belaria® twin A, twin AR	Belaria® dual AR				
Wärmeerzeuger Typ					(8)	(11)	(17)	(8)	(13)	(15)	(14)	(18)	(24)	(8)	(13)	(20)	(25)	(30)	(32)	(60)		
Mate- rial	Wassererwärmer		Heizfläche																			
	Typ		[m²]																			
Email	CombiVal (= CV)	ER	200	0.95																		
			300	1.45																		
			400	1.80																		
			500	1.90																		
			800	3.70																		
		ESR	1000	4.50																		
			200	1.80																		
			300	2.60																		
			400	3.80																		
			500	5.90																		
ESSR	800	7.00																				
	1000	9.15																				
	MultiVal (= MV)	ERR	300	0.80																		
			400	1.00																		
			500	1.30																		
ESRR		500	4.30																			
		800	5.20																			
		1000	6.10																			
Edelstahl	CombiVal (= CV)	CR	200	1.28																		
			300	1.28																		
			500	1.70																		
			800	2.63																		
			1000	2.63																		
			300	2.56																		
		CSR	400	3.40																		
			500	5.26																		
			800	6.30																		
			1000	10.00																		
			1250	10.00																		
			1500	11.30																		
		MultiVal (= MV)	CRR	2000	12.70																	
				500	1.28																	
				800	1.28																	
			CSRR	1000	1.28																	
				500	5.20																	
				800	7.40																	
	1000	10.00																				
	1500	11.30																				
	2000	11.30																				

Die Zuordnung der Wassererwärmer zu den Wärmepumpen erfolgt in Abhängigkeit der Heizfläche des Speicherregisters, Heizleistung Wärmepumpe bei Warmwasserladung, max. Dauer der Warmwasserladung und weiteren Parametern. Aufgrund dessen handelt es bei dieser Zuordnungstabelle um Richtwerte.

Hinweis

Die vorgeschlagenen Kombinationen Wärmepumpe mit Wassererwärmer sind eine Empfehlung gemäss passender Registergrösse und Zeitdauer der Warmwasserladung (120 Minuten). Von den empfohlenen Kombinationen kann je nach Kundennutzen abgewichen werden.

Hinweis

Für höhere Komfortansprüche bzw. bei einem höheren Warmwasserbedarf empfehlen wir die Speicherserien mit grösseren Heizregistern: Serien ESR und ESSR (bzw. CSR).

Sole/Wasser-Wärmepumpen Thermalia®

					UltraSource® T comfort			Thermalia® comfort, comfort H					Thermalia® twin, twin H					Thermalia® dual, dual H, dual R											
Wärmeerzeuger Typ					(8)	(13)	(17)	(8)	(10)	(13)	(17)	H (7)	H (10)	(20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)	(55)	(70)	(85)	(110)	(140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
Material	Wassererwärmer Typ		Heizfläche [m²]																										
Email	CombiVal (= CV)	ER	200	0.95																									
			300	1.45																									
			400	1.80																									
			500	1.90																									
			800	3.70																									
		1000	4.50																										
		200	1.80																										
		300	2.60																										
		400	3.80																										
		500	5.90																										
	800	7.00																											
	1000	9.15																											
	MultiVal (= MV)	ERR	300	0.80																									
			400	1.00																									
		500	1.30																										
500		4.30																											
800		5.20																											
1000	6.10																												
Edelstahl	CombiVal (=CV)	CR	200	1.28																									
			300	1.28																									
			500	1.70																									
			800	2.63																									
			1000	2.63																									
		CSR	300	2.56																									
			400	3.40																									
			500	5.26																									
			800	6.30																									
			1000	10.00																									
	1250	10.00																											
	1500	11.30																											
	2000	12.70																											
	MultiVal (=MV)	CRR	500	1.28																									
			800	1.28																									
			1000	1.28																									
		CSRR	500	5.20																									
			800	7.40																									
			1000	10.00																									
			1500	11.30																									
			2000	11.30																									

Die Zuordnung der Wassererwärmer zu den Wärmepumpen erfolgt in Abhängigkeit der Heizfläche des Speicherregisters, Heizleistung Wärmepumpe bei Warmwasserladung, max. Dauer der Warmwasserladung und weiteren Parametern. Aufgrund dessen handelt es bei dieser Zuordnungstabelle um Richtwerte.

Hinweis

Für höhere Komfortansprüche bzw. bei einem höheren Warmwasserbedarf empfehlen wir die Speicherserien mit grösseren Heizregistern: Serien ESR und ESSR (bzw. CSR).

Hinweis

Die vorgeschlagenen Kombinationen Wärmepumpe mit Wassererwärmer sind eine Empfehlung gemäss passender Registergrösse und Zeitdauer der Warmwasserladung (120 Minuten). Von den empfohlenen Kombinationen kann je nach Kundennutzen abgewichen werden.

Wasser/Wasser-Wärmepumpen Thermalia®

					UltraSource® T comfort			Thermalia® comfort, comfort H				Thermalia® twin, twin H					Thermalia® dual, dual H, dual R												
Wärmeerzeuger Typ					(8)	(13)	(17)	(8)	(10)	(13)	(17)	H (7)	H (10)	(20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)	(55)	(70)	(85)	(110)	(140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
Material	Wassererwärmer Typ		Heizfläche [m²]																										
Email	CombiVal (= CV)	ER	200	0.95																									
			300	1.45																									
			400	1.80																									
			500	1.90																									
			800	3.70																									
		1000	4.50																										
		200	1.80																										
		300	2.60																										
		400	3.80																										
		500	5.90																										
	800	7.00																											
	1000	9.15																											
MultiVal (= MV)	ERR	300	0.80																										
		400	1.00																										
		500	1.30																										
		500	4.30																										
		800	5.20																										
1000	6.10																												
Edelstahl	CombiVal (= CV)	CR	200	1.28																									
			300	1.28																									
			500	1.70																									
			800	2.63																									
			1000	2.63																									
		300	2.56																										
		400	3.40																										
		500	5.26																										
		800	6.30																										
		1000	10.00																										
	1250	10.00																											
	1500	11.30																											
	2000	12.70																											
	MultiVal (= MV)	CRR	500	1.28																									
			800	1.28																									
			1000	1.28																									
		500	5.20																										
		800	7.40																										
1000		10.00																											
1500		11.30																											
2000		11.30																											

Die Zuordnung der Wassererwärmer zu den Wärmepumpen erfolgt in Abhängigkeit der Heizfläche des Speicherregisters, Heizleistung Wärmepumpe bei Warmwasserladung, max. Dauer der Warmwasserladung und weiteren Parametern. Aufgrund dessen handelt es bei dieser Zuordnungstabelle um Richtwerte.

Hinweis

Für höhere Komfortansprüche bzw. bei einem höheren Warmwasserbedarf empfehlen wir die Speicherserien mit grösseren Heizregistern: Serien ESR und ESSR (bzw. CSR).

Hinweis

Die vorgeschlagenen Kombinationen Wärmepumpe mit Wassererwärmer sind eine Empfehlung gemäss passender Registergrösse und Zeitdauer der Warmwasserladung (120 Minuten). Von den empfohlenen Kombinationen kann je nach Kundennutzen abgewichen werden.