

Planungshandbuch

GAHP-A

Luft Gas- Absorptionswärmepumpe

mit Erdgas und erneuerbaren Energien betrieben



Revisione: A

Codice: D-MNL038

Die vorliegende Anleitung wurde von der Robur S.p.A. erstellt und gedruckt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, dieser Anleitung ist verboten.

Das Original wird bei der Robur S.p.A. aufbewahrt.

Jeder Gebrauch dieser Anleitung, der über persönliches Nachschlagen hinausgeht, muss vorher von der Robur S.p.A. genehmigt werden.

Vorbehalten sind die Rechte der Inhaber der registrierten Markenzeichen-Inhaber der Marken, die in dieser Veröffentlichung wiedergegeben werden.

Robur S.p.A behält sich das Recht vor, die in dieser Anleitung enthaltenen Daten und Inhalte für eine Verbesserung der Produktqualität ohne Vorankündigung zu ändern.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE ANGABEN UND TECHNISCHE DATEN	4
1.1	TECHNISCHE DATEN.....	6
1.2	ABMESSUNGEN.....	9
2	BEMESSUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER ANLAGEN	12
2.1	PLANUNGSPARAMETER.....	12
2.2	TABELLE DER PLANUNGSPARAMETER.....	12
2.3	THEORETISCHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BERECHNUNG DER ANLAGEN GAHP-A.....	15
2.4	WAHL DER VERSION LT ODER HT.....	16
3	ANLAGEPLANUNG	18
3.1	ALLGEMEINE PLANUNGSKRITERIEN	18
3.2	INSTALLATIONSANWEISUNGEN.....	21
3.3	GERÄTEAUFSTELLUNG	23
3.4	KOMPONENTEN DER HYDRAULIKANLAGE	24
4	PLANUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE	26
4.1	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	26
4.2	ANSCHLUSS AN DAS STEUERSYSTEM DES GERÄTEBETRIEBS.....	26
5	ANLAGESCHALTPLÄNE.....	27
5.1	HEIZ- UND BRAUCHWARMWASSERANLAGE MIT EINEM EINZELGERÄT GAHP-A mit elektronischem Regelsystem der Anlage.....	27
5.2	HEIZANLAGE MIT EINZELGERÄTEN GAHP-A.....	29
5.3	HEIZ- UND BRAUCHWARMWASSERANLAGE MIT EINEM EINZELGERÄT GAHP-A.....	30
5.4	HEIZANLAGE MIT EINZELGERÄT GAHP-A, BRENNWERT-HEIZKESSEL AY und unabhängigen Umwälzpumpen.....	32
5.5	HEIZ- UND BRAUCHWARMWASSERANLAGE MIT EINEM EINZELGERÄT GAHP-A und BRENNWERT-HEIZKESSEL AY - unabhängige Umwälzpumpen	34

1 ALLGEMEINE ANGABEN UND TECHNISCHE DATEN

GAHP-A ist eine Hochleistungs-Luft-Wasser-Absorptionswärmepumpe mit einem thermodynamischen Wasser-Ammoniak-Kreislauf ($\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$), und Wärmerückgewinnung aus der Rauchgaskondensation; sie verwendet die Außenluft als erneuerbare Energiequelle (im Schnitt 36% der nutzbaren Wärmeleistung).

Die elektromechanischen Bauteile aller Geräte mit Absorptionswärmepumpe GAHP-A beschränken sich auf den Brenner, das Gebläse und die Lösungspumpe. Diese Besonderheit der Absorptionsanlagen ermöglicht eine Senkung des Energieverbrauchs und reduziert drastisch den Wartungsaufwand.

Der thermodynamische Wasser-Ammoniak-Zyklus der Einheit GAHP-A läuft in einem geschweißten, hermetisch geschlossenen Kreislauf ab, der kein Nachfüllen von Kühlmitteln erfordert.

Die Wärmepumpen GAHP-A werden je nach der von der Anlage geforderten maximalen Vorlauftemperatur in den Ausführungen HT und LT produziert. Die maximale Vorlauftemperatur der Anlage beträgt für die Einheiten LT 55°C , während die Höchstrücklauftemperatur bei 45°C liegt. Die maximale Vorlauftemperatur der Anlage beträgt für die Einheiten HT 65°C , während die Höchstrücklauftemperatur bei 55°C liegt. Für beide Versionen liegen die zulässigen Mindest- und Höchsttemperaturen der Außenluft im Bereich von -30°C bis $+45^\circ\text{C}$. Die Version GAHP-A LT ist demnach für Anlagen mit Flächenheizsystemen oder Gebläsekonvektoren optimiert, die mit Niedertemperaturwasser bis 50°C betrieben werden. Die Version GAHP-A HT ist dagegen optimal für Heizanlagen mit mittel-hoher Temperatur geeignet und kann auch zur Modernisierung bestehender Anlagen mit Radiatoren eingesetzt werden.

Die Wärmepumpe GAHP-A ist ein Gerät zur Außenaufstellung.

Die Einheit GAHP-A verwendet Rauchabzüge aus Polypropylen; die verfügbare hohe Abgaspression (bis 80 Pa) erlaubt eine große Installationsflexibilität.

Das Modell GAHP-A ist sowohl in **lärmgedämpfter** wie auch **Standardausführung** lieferbar.

Hauptvorteile

Wirkungsgrad: Die Einheit GAHP-A liefert Spitzenwirkungsgrade von 165% und ihre Leistung wird im Gegensatz zu konventionellen elektrischen Wärmepumpen kaum von der Außentemperatur beschränkt.

Reduzierter Stromverbrauch: Dank der Verwendung von Erd- oder Flüssiggas wird pro kW abgegebener Heizleistung nur 0,025 kW Strom verbraucht.

Erfordert keine Erhöhung der installierten elektrischen Leistung: Da die Stromaufnahme der einzelnen Einheit beschränkt ist (900 W), können Anlagen mit Wärmepumpen ohne nennenswerte Belastung der elektrischen Gesamtanlage realisiert werden. Dadurch können einfachere elektrische Anlagen installiert werden und brauchen die Lieferverträge des Stromlieferant nicht geändert zu werden. Dieser Vorteil gestattet außerdem die Installation von USV-Systemen mit Notgeneratoren geringerer Abmessungen.

Gleichmäßiger Betrieb selbst bei sehr niedrigen Außentemperaturen: Auch bei Außentemperaturen von -20°C garantieren die Geräte GAHP-A noch Wirkungsgrade über 100% und können daher vorteilhaft in besonders kalten Klimazonen eingesetzt werden, ohne Zusatzanlagen wie Heizkessel oder E-Heizensätze installieren zu müssen.

Kein Platzbedarf im Gebäudeinneren: Der sonst benötigte Raum für eine Heizzentrale entfällt und kann anderweitig genutzt werden.

Keine Unterbrechung des Heizbetriebs während des Abtauens (Defrosting): Die Eisbildung auf dem Rippenregister, die sich unter bestimmten Betriebsbedingungen einstellen kann, löst automatisch für wenige Minuten den Abtauzyklus aus, während dem

das Gerät weiterhin dem Innenraum Wärme in Höhe von ca. 50% der Leistung zuführt, ohne Erhöhung des Gas und des Stromverbrauchs.

Liefervorschriften

LUFT-WASSER-ABSORPTIONS-WÄRMEPUMPE GAHP-A LT

Wasser-Ammoniak geführte Gas-Absorptionsgeräte mit Brennwert-Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Warmwasserproduktion mit einer Vorlauftemperatur bis 55°C, geeignet für Außenaufstellung, mit wassergekühlter Kondensation und luftgekühlter Verdampfung, Betrieb mit Erd- oder Flüssiggas, bestehend aus einem hermetisch dichten Wärme-/Kühlkreislauf aus Kohlenstoffstahl und einem einreihigen Wärmetauscher auf drei Seiten, mit Epoxydharzstaub-Ofenlackierung, Rohrbündelwärmetauscher mit Kondensatorfunktion aus Titanstahl, Axiallüfter (mit überdimensionierten Flügeln bei der lärmgedämpften Ausführung), Wärmerückgewinnung aus Abgaskondensation, Begrenzungsthermostat - Sicherheitsüberdruckventil - Pressostat und Rauchgasthermostat - Mehrgas-Vormischbrenner aus Edelstahl - Mikroprozessorplatine zur Steuerung aller Gerätefunktionen - Mengemesser - Wasserdurchflussregler - Flammenwächter - Gasventil - Verkleidung aus lackiertem verzinktem Stahl - Abgas- und Kondensatablaufleitungen aus Polypropylen.

Nenn-Wärmebelastung (am Brenner) 25,70 kW.

Nennheizleistung (A7/W35) 38,40 kW.

Anschlussspannung 230 V 1N - 50 Hz.

Stromaufnahme 0,90 kW (beim lärmgedämpften Modell: 1,09 kW).

Betriebsgewicht 390 kg (beim lärmgedämpften Modell: 400 kg).

Durchmesser Wasseranschlüsse (Aus- und Eingang) 1 ¼" F.

Durchmesser Gasanschluss ¾" F.

Abmessungen: Breite/Tiefe des Standardmodells (852 mm x 1255 mm), Höhe 1281 mm.

Abmessungen: Breite/Tiefe des lärmgedämpften Modells (854 mm x 1256 mm), Höhe 1540 mm.

Liefervorschriften

LUFT-WASSER ABSORPTIONS-WÄRMEPUMPE GAHP-A HT

Wasser-Ammoniak geführte Gas-Absorptionsgeräte mit Brennwert-Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Warmwasserproduktion mit einer Vorlauftemperatur bis 65°C, geeignet für Außenaufstellung, mit wassergekühlter Kondensation und luftgekühlter Verdampfung, Betrieb mit Erd- oder Flüssiggas, bestehend aus einem hermetisch dichten Wärme-/Kühlkreislauf aus Kohlenstoffstahl und einem einreihigen Rippen- Wärmetauscher auf drei Seiten mit Epoxydharzstaub-Ofenlackierung, Rohrbündelwärmetauscher mit Kondensatorfunktion aus Titanstahl, Axiallüfter (mit überdimensionierten Flügeln bei der lärmgedämpften Ausführung), Wärmerückgewinnung aus Abgaskondensation, Begrenzungsthermostat - Sicherheitsüberdruckventil - Pressostat und Rauchgasthermostat - Mehrgas-Vormischbrenner aus Edelstahl - Mikroprozessorplatine zur Steuerung aller Gerätefunktionen - Mengemesser - Wasserdurchflussregler - Flammenwächter - Gasventil - Verkleidung aus lackiertem verzinktem Stahl - Abgas- und Kondensatablaufleitungen aus Polypropylen.

Nenn-Wärmebelastung (am Brenner) 25,70 kW.

Nennheizleistung (A7/W50) 35,40 kW.

Anschlussspannung 230 V 1N - 50 Hz.

Stromaufnahme 0,90 kW (beim lärmgedämpften Modell: 1,09 kW).

Betriebsgewicht 390 kg (beim lärmgedämpften Modell: 400 kg).

Durchmesser Wasseranschlüsse (Aus- und Eingang) 1 ¼" F.

Durchmesser Gasanschluss ¾" F.

Abmessungen: Breite/Tiefe des Standardmodells (852 mm x 1255 mm), Höhe 1281 mm.

Abmessungen: Breite/Tiefe des lärmgedämpften Modells (854 mm x 1256 mm), Höhe 1540 mm.

1.1 TECHNISCHE DATEN

Tabelle 1.1 – TECHNISCHE MERKMALE GAHP-A Version LT

			GAHP-A LT S1	GAHP-A LT
HEIZBETRIEB				
BETRIEBSPUNKT A7W50	G.U.E. auf Gasverbrauch bezogener Wirkungsgrad	%	151 (1)	
	Heizleistung	kW	38,0 (1)	
BETRIEBSPUNKT A7W35	G.U.E. auf Gasverbrauch bezogener Wirkungsgrad	%	165 (1)	
	Heizleistung	kW	41,7 (1)	
Wärmeleistung	Nennwert (1013 mbar - 15 °C)	kW	25,7	
	max. Istwert	kW	25,2	
NOx-Emissionsklasse			5	
NOx-Emission		ppm	25	
CO-Emission		ppm	36	
Heizwasservorlauftemperatur	max. für Heizen	°C	55	
	max. für BWW	°C	70	
Heizwasserrücklauftemperatur	max. Heizen	°C	45	
	max. BWW	°C	60	
	Mindesttemperatur im Dauerbetrieb**	°C	20	
Heizwasserdurchsatz	Nennwert	l/h	3000	
	max.	l/h	4000	
	min.	l/h	1400	
Heizwasser-Druckverlust	bei Nennwasserdurchsatz (A7W50)	bar	0,43 (2)	
Raumlufitemperatur (Trockenkugel)	max.	°C	40	
	min.	°C	-20 (7)	
Temperatursprung	Nennwert	°C	10	
Gasverbrauch	Erdgas G20 (Nennwert)	m ³ /h	2,72 (3)	
	Erdgas G20 (MIN)	m ³ /h	1,34	
	G25 (Nennwert)	m ³ /h	3,16 (9)	
	G25 (MIN)	m ³ /h	1,57	
	G30 (Nenn.)	kg/h	2,03 (4)	
	G30 (MIN)	kg/h	0,99	
	G31 (Nenn.)	kg/h	2,00 (4)	
	G31 (MIN)	kg/h	0,98	
ELEKTRISCHE DATEN				
Versorgung	Spannung	V	230	
	Typ		EINPHASIG	
	Frequenz	Hz	50	
Leistungsaufnahme	Nennwert	kW	0,77 (5)	0,90 (5)
	min.	kW	0,50 (5)	-
Schutzart	IP		X5D	
INSTALLATIONS DATEN				
Schalldruckpegel gemessen in 10 meter Abstand (max)		dB(A)	40 (8)	54 (8)
Schalldruckpegel gemessen in 10 meter Abstand (min)		dB(A)	37 (8)	-
Minimale Lagertemperatur		°C	-30	
Maximaler Betriebsdruck		bar	4	
Max. Kondenswasserdurchsatz		l/h	4	
Wassergehalt im Gerät		l	4	
Wasseranschlüsse	Typ		F	
	Gewinde	" G	1 1/4	
Gasanschluss	Typ		F	
	Gewinde	" G	3/4	
Abgasauslass	Durchmesser (Ø)	mm	80	
	Restförderhöhe	Pa	80	
Abmessungen	Breite	mm	848 (6)	
	Höhe	mm	1537 (6)	1281 (6)
	Tiefe	mm	1258	
Gewicht	In Betrieb	Kg	400	390
Benötigte Frischluftmenge		m ³ /h	11000	
Restförderhöhe Abluftventilator		Pa	40	

		GAHP-A LT S1	GAHP-A LT
ALLGEMEINE DATEN			
Installationstyp			B23P, B33, B53P
Kältemittel	Ammoniak R717	Kg	7
	Wasser H2O	Kg	10
Höchstdruck Kühlkreislauf		bar	35

(1) Bewertung laut Norm EN12309-2 auf der Grundlage der Ist-Wärmebelastung. Für von den Nennbedingungen abweichende Betriebsbedingungen siehe Abschnitt 2 BEMESSUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER ANLAGEN → 12.

(2) Für vom Nenndurchsatz abweichende Fördermengen siehe die Werte in Tabelle I-3 auf Seite 1.3 Druckverlusttabelle der einzelnen Einheiten GAHP-A → 8.

(3) PCI 34,02 MJ/m³ (1013 mbar – 15 °C).

(4) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar – 15 °C).

(5) ± 10% in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung und der Toleranz der Stromaufnahme der Elektromotoren.

(6) Freies Feld vor dem Gerät, Richtungsfaktor 2.

(7) Abmessungen ohne Abgasabzugsrohre (siehe Abbildung 1.1 Abmessungen (Standardgebläse) → 9 und Abbildung 1.2 Abmessungen (lärmgedämpfte Lüftung) → 10).

Tabelle 1.2 – TECHNISCHE MERKMALE GAHP-A Version HT

		GAHP-A HT S1	GAHP-A HT
HEIZBETRIEB			
BETRIEBSPUNKT A7W50	G.U.E. auf Gasverbrauch bezogener Wirkungsgrad	%	152 (1)
	Heizleistung	kW	38,3 (1)
BETRIEBSPUNKT A7W65	G.U.E. auf Gasverbrauch bezogener Wirkungsgrad	%	124 (1)
	Heizleistung	kW	31,1 (1)
BETRIEBSPUNKT A-7W50	G.U.E. auf Gasverbrauch bezogener Wirkungsgrad	%	127 (1)
	Heizleistung	kW	32,0 (1)
Wärmeleistung	Nennwert (1013 mbar - 15 °C)	kW	25,7
	max. Istwert	kW	25,2
NOx-Emissionsklasse			5
NOx-Emission		ppm	25
CO-Emission		ppm	36
Heizwasservorlauftemperatur	max. für Heizen	°C	65
	max. für BWW	°C	70
Heizwasserrücklauftemperatur	max. Heizen	°C	55
	max. BWW	°C	60
	Mindesttemperatur im Dauerbetrieb**	°C	30
Heizwasserdurchsatz	Nennwert	l/h	3000
	max.	l/h	4000
	min.	l/h	1400
Heizwasser-Druckverlust	bei Nennwasserdurchsatz (A7W50)	bar	0,43 (2)
Raumlufttemperatur (Trockenkugel)	max.	°C	40
	min.	°C	-20 (7)
Temperatursprung	Nennwert	°C	10
Gasverbrauch	Erdgas G20 (Nennwert)	m ³ /h	2,72 (3)
	Erdgas G20 (MIN)	m ³ /h	1,34
	G25 (Nennwert)	m ³ /h	3,16 (9)
	G25 (MIN)	m ³ /h	1,57
	G30 (Nenn.)	kg/h	2,03 (4)
	G30 (MIN)	kg/h	0,99
	G31 (Nenn.)	kg/h	2,00 (4)
	G31 (MIN)	kg/h	0,98
ELEKTRISCHE DATEN			
Versorgung	Spannung	V	230
	Typ		EINPHASIG
	Frequenz	Hz	50

			GAHP-A HT S1	GAHP-A HT
Leistungsaufnahme	Nennwert	kW	0,77 (5)	0,90 (5)
	min.	kW	0,50 (5)	-
Schutzart	IP		X5D	
INSTALLATIONS DATEN				
Schalldruckpegel gemessen in 10 meter Abstand (max)		dB(A)	40 (8)	54 (8)
Schalldruckpegel gemessen in 10 meter Abstand (min)		dB(A)	37 (8)	-
Minimale Lagertemperatur		°C	-30	
Maximaler Betriebsdruck		bar	4	
Max. Kondenswasserdurchsatz		l/h	4	
Wassergehalt im Gerät		l	4	
Wasseranschlüsse	Typ		F	
	Gewinde	" G	1 1/4	
Gasanschluss	Typ		F	
	Gewinde	" G	3/4	
Abgasauslass	Durchmesser (Ø)	mm	80	
	Restförderhöhe	Pa	80	
Abmessungen	Breite	mm	848 (6)	
	Höhe	mm	1537 (6)	1281 (6)
	Tiefe	mm	1258	
Gewicht	In Betrieb	Kg	400	390
ALLGEMEINE DATEN				
Installationstyp			B23P, B33, B53P	
Kältemittel	Ammoniak R717	Kg	7	
	Wasser H2O	Kg	10	
Höchstdruck Kühlkreislauf		bar	35	

(1) Bewertung laut Norm EN12309-2 auf der Grundlage der Ist-Wärmebelastung. Für von den Nennbedingungen abweichende Betriebsbedingungen siehe Abschnitt 2 BEMES- SUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER ANLAGEN → 12.

(2) Für vom Nenndurchsatz abweichende Fördermengen siehe die Werte in Tabelle I-3 auf Seite 1.3 Druckverlusttabelle der einzelnen Einheiten GAHP-A → 8.

(3) PCI 34,02 MJ/m³ (1013 mbar – 15 ° C).

(4) PCI 46,34 MJ/kg (1013 mbar – 15 ° C).

(5) ± 10% in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung und der Toleranz der Stromauf- nahme der Elektromotoren.

(6) Freies Feld vor dem Gerät, Richtungsfaktor 2.

(7) Abmessungen ohne Abgasabzugsrohre (siehe Abbildung 1.1 Abmessungen (Stan- dardgebläse) → 9 und Abbildung 1.2 Abmessungen (lärmgedämpfte Lüftung) → 10).

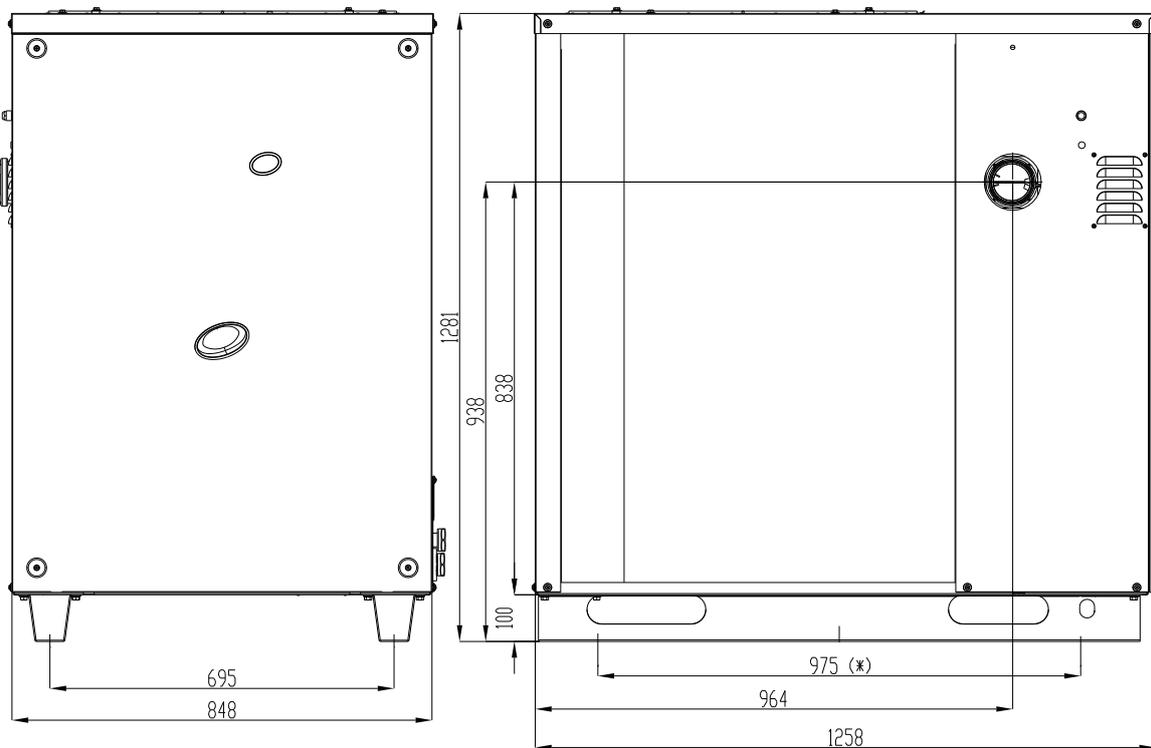
Tabelle 1.3 – Druckverlusttabelle der einzelnen Einheiten GAHP-A

DRUCKVERLUSTE DER EINZELNEN EINHEIT GAHP-A (Versionen LT und HT)								
Warmwasser- Durchsatz	TEMPERATUREN DER WÄRMETRÄGERFLÜSSIGKEIT AM AUSGANG (Thm) GAHP-A							
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
[l/h]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
1000	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
1100	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
1200	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
1300	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
1400	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10
1500	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
1600	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13
1700	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14
1800	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16
1900	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17
2000	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19
2100	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20
2200	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,22
2300	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24
2400	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26
2500	0,35	0,33	0,32	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27
2600	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29
2700	0,40	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31

2800	0,42	0,41	0,40	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34
2900	0,45	0,44	0,42	0,41	0,40	0,39	0,37	0,36
3000	0,48	0,46	0,45	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38
3100	0,51	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44	0,42	0,40
3200	0,54	0,52	0,50	0,49	0,48	0,46	0,45	0,43
3300	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45
3400	0,60	0,58	0,56	0,55	0,54	0,52	0,50	0,48
3500	0,63	0,61	0,59	0,58	0,57	0,54	0,52	0,50
3600	0,67	0,65	0,62	0,61	0,60	0,57	0,55	0,53
3700	0,70	0,68	0,66	0,64	0,63	0,60	0,58	0,56
3800	0,74	0,71	0,69	0,67	0,66	0,63	0,61	0,58
3900	0,77	0,75	0,72	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61
4000	0,81	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,67	0,64

1.2 ABMESSUNGEN

Abbildung 1.1 – Abmessungen (Standardgebläse)

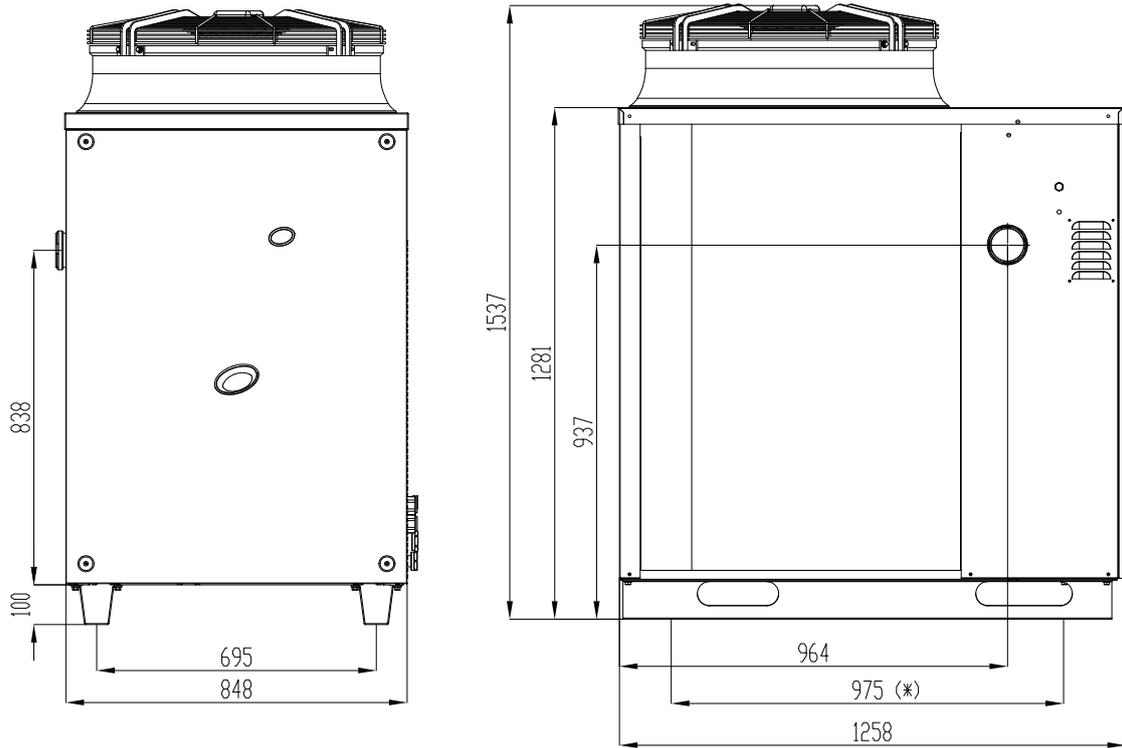


ZEICHENERKLÄRUNG

* Position für optionale Schwingungsdämpfer

Vorder- und Seitenansicht (Abmessungen in mm).

Abbildung 1.2 – Abmessungen (lärmgedämpfte Lüftung)

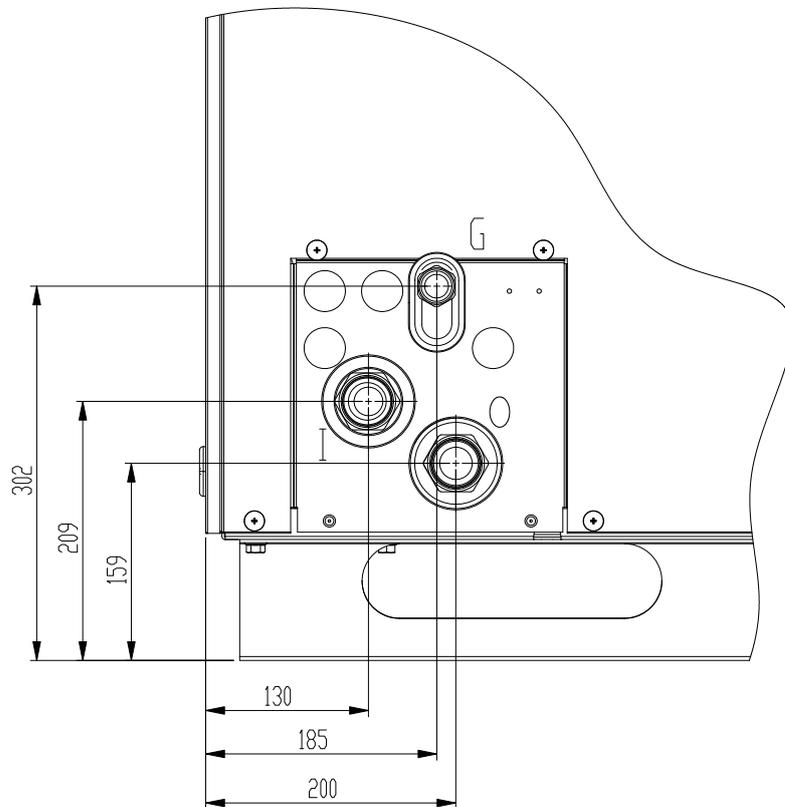


ZEICHENERKLÄRUNG

* Position für optionale Schwingungsdämpfer

Vorder- und Seitenansicht (Abmessungen in mm).

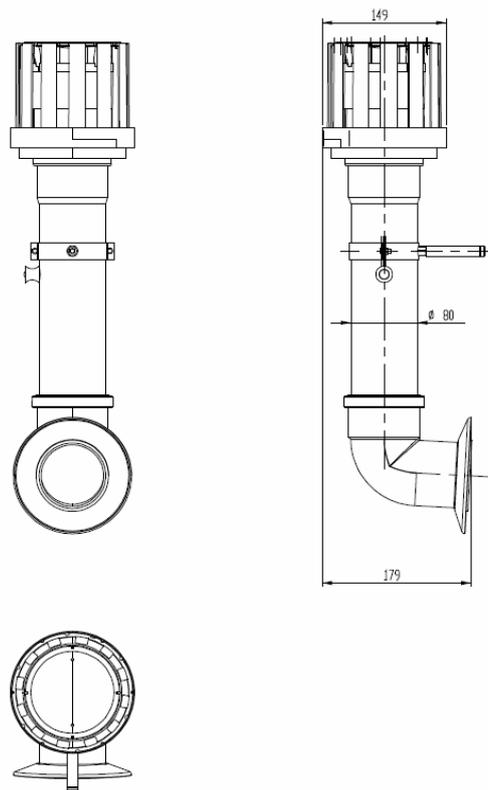
Abbildung 1.3 – Anschlussplatte



ZEICHENERKLÄRUNG

- G Gasanschluss Ø ¾" F
- I Anschluss Rücklauf Ø 1¼" F
- O Anschluss Vorlauf Ø 1¼" F

Detail der Wasser-/ Gasanschlüsse

Abbildung 1.4 – Abzugendstück

Ausschnitt des Abzugendstücks (Teil des Lieferumfangs)

2 BEMESSUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER ANLAGEN

2.1 PLANUNGSPARAMETER

Die Hauptplanungsparameter sind die Heizleistung q_h (ausgedrückt in kW) der einzelnen Einheit GAHP-A und der energetische Gas-Wirkungsgrad G.U.E. (Gas Utilization Efficiency), die beide auf der Grundlage der Projektbedingungen bewertet werden. Unter energetischem Gas-Wirkungsgrad G.U.E. wird das Verhältnis zwischen der Nutzwärmeleistung und der Ist-Wärmebelastung verstanden.

Der energetische Gas-Wirkungsgrad G.U.E. und die Wärmeleistung q_h der Absorptionswärmepumpe GAHPA sind eine direkte Funktion der Wassertemperatur am Eingang des Kondensators T_{hr} (Temperatur des Rücklaufwassers von der Anlage) und der Außenlufttemperatur T_a , die beide als Planungsparameter zusammen mit dem Wärmeunterschied ΔT der Wärmeträgerflüssigkeit angenommen werden. Für den letzteren Wert wird gewöhnlich 10°C eingesetzt; die Mindest- und Höchstwerte betragen $7,5^\circ\text{C}$ (was einem maximalen Durchsatz von 4000 l/h bei Nennheizleistung entspricht) und 30°C (was einem Mindestdurchsatz von 1000 l/h bei Nennheizleistung entspricht).

Um ein ΔT von 10°C zu erreichen, sollte der Nenndurchsatz von 3000 l/h bei Nennleistung eingestellt werden.

Nach Festlegung des Wertes ΔT wird der Wert T_{hr} automatisch aus der gewünschten Vorlaufwassertemperatur der Anlage T_{hm} abgeleitet. Nach Bestimmung dieser Werte sind die Nutzwärmeleistungen aus den Tabellen im Abschnitt 2.2 TABELLE DER PLANUNGSPARAMETER \rightarrow 12 ersichtlich. Die Tabellen geben für jede Rücklauftemperatur zum Kondensator T_{hr} den Wert der Wärmeleistung q_h der Einheiten GAHP-A in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur T_a an.

Ein weiterer zu berücksichtigender nützlicher Parameter ist die maximale Rücklauftemperatur zum Kondensator T_{hr} , die auf den Wert 55°C (Version HT) oder 45°C (Version LT) festgelegt ist.

2.2 TABELLE DER PLANUNGSPARAMETER

Tabelle 2.1 – Einheitswärmeleistung GAHP-A Version LT

EINHEITSWÄRMELEISTUNG GAHP-A Version LT					
TEMPERATUR AUSSENLUFT (T_a)	WASSERVORLAUFTEMPERATUR (T_{hm})				
	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
	WASSERRÜCKLAUFTEMPERATUR (T_{hr})				
	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
	q_h [kW]	q_h [kW]	q_h [kW]	q_h [kW]	q_h [kW]
-20 °C	30,3	28,2	26,1	24,1	21,2
-19 °C	30,5	28,5	26,4	24,3	21,4
-18 °C	30,8	28,7	26,6	24,6	21,7
-17 °C	31,0	29,0	26,9	24,8	21,9
-16 °C	31,3	29,2	27,1	25,1	22,2
-15 °C	31,5	29,5	27,4	25,3	22,4
-14 °C	32,0	30,0	27,9	25,8	22,9
-13 °C	32,5	30,5	28,4	26,3	23,4
-12 °C	33,0	31,0	28,9	26,8	23,9
-11 °C	33,5	31,5	29,4	27,3	24,4
-10 °C	34,0	32,0	29,9	27,8	24,9
-9 °C	34,9	32,8	30,8	28,7	25,8
-8 °C	35,7	33,7	31,6	29,5	26,6
-7 °C	36,6	34,5	32,4	30,4	27,5
-6 °C	37,1	35,2	33,0	30,8	28,1
-5 °C	37,7	35,9	33,6	31,3	28,7
-4 °C	38,2	36,7	34,2	31,8	29,3
-3 °C	38,8	37,4	34,8	32,3	29,9
-2 °C	39,3	38,1	35,4	32,8	30,5
-1 °C	39,8	38,7	36,2	33,6	31,3

0°C	40,3	39,4	37,0	34,5	32,0
+1°C	40,8	40,1	37,7	35,4	32,8
+2°C	41,3	40,8	38,5	36,3	33,6
+3°C	41,4	40,8	38,7	36,6	34,0
+4°C	41,5	40,9	38,9	37,0	34,3
+5°C	41,5	41,0	39,1	37,3	34,6
+6°C	41,6	41,0	39,3	37,7	34,9
+7°C	41,7	41,1	39,6	38,0	35,3
+8°C	41,7	41,2	39,8	38,4	35,8
+9°C	41,8	41,2	40,0	38,8	36,2
+10°C	41,8	41,3	40,3	39,2	36,7
+11°C	41,9	41,4	40,5	39,6	37,2
+12°C	41,9	41,5	40,7	39,9	37,6
+13°C	42,0	41,6	41,0	40,3	38,1
+14°C	42,0	41,7	41,2	40,7	38,6
+15°C	42,1	41,8	41,4	41,1	39,1

Tabelle 2.2 – G.U.E.-Wirkungsgrad GAHP-A Version LT

G.U.E.-WIRKUNGSGRAD GAHP-A Version LT					
TEMPERATUR AUSSENLUFT (Ta)	WASSERVORLAUFTEMPERATUR (Thm)				
	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
	WASSERRÜCKLAUFTEMPERATUR (Thr)				
	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
-20 °C	1,201	1,119	1,037	0,955	0,840
-19 °C	1,211	1,129	1,047	0,965	0,850
-18 °C	1,221	1,139	1,057	0,975	0,860
-17 °C	1,231	1,149	1,067	0,985	0,870
-16 °C	1,241	1,159	1,077	0,995	0,880
-15 °C	1,251	1,169	1,087	1,005	0,890
-14 °C	1,271	1,189	1,107	1,025	0,910
-13 °C	1,291	1,209	1,127	1,045	0,930
-12 °C	1,311	1,229	1,147	1,065	0,950
-11 °C	1,331	1,249	1,167	1,085	0,970
-10 °C	1,351	1,269	1,187	1,105	0,990
-9 °C	1,385	1,303	1,220	1,138	1,023
-8 °C	1,418	1,336	1,254	1,172	1,057
-7 °C	1,452	1,369	1,287	1,205	1,090
-6 °C	1,473	1,398	1,311	1,224	1,114
-5 °C	1,495	1,426	1,335	1,243	1,138
-4 °C	1,516	1,454	1,358	1,262	1,162
-3 °C	1,538	1,483	1,382	1,281	1,186
-2 °C	1,559	1,511	1,406	1,300	1,210
-1 °C	1,579	1,538	1,436	1,334	1,241
0 °C	1,599	1,564	1,467	1,369	1,272
+1 °C	1,620	1,591	1,498	1,404	1,303
+2 °C	1,641	1,619	1,529	1,440	1,335
+3 °C	1,643	1,621	1,537	1,453	1,348
+4 °C	1,645	1,623	1,545	1,467	1,360
+5 °C	1,648	1,625	1,553	1,481	1,373
+6 °C	1,650	1,627	1,561	1,495	1,386
+7 °C	1,653	1,629	1,570	1,510	1,400
+8 °C	1,655	1,633	1,579	1,525	1,419
+9 °C	1,657	1,637	1,588	1,540	1,438
+10 °C	1,659	1,640	1,598	1,555	1,456
+11 °C	1,661	1,644	1,607	1,570	1,475
+12 °C	1,664	1,648	1,616	1,585	1,494
+13 °C	1,666	1,651	1,626	1,600	1,513
+14 °C	1,668	1,655	1,635	1,615	1,531
+15 °C	1,670	1,658	1,644	1,630	1,550

Tabelle 2.3 – Heizleistung GAHP-A Version HT

HEIZLEISTUNG GAHP-A Version HT						
TEMPERATUR AUSSENLUFT (Ta)	WASSERVORLAUFTEMPERATUR (Thm)					
	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
	WASSERRÜCKLAUFTEMPERATUR (Thr)					
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
	q _h [kW]	q _h [kW]	q _h [kW]	q _h [kW]	q _h [kW]	q _h [kW]
-20 °C	31,5	29,6	27,7	25,7	23,7	22,7
-19°C	31,8	29,9	28,0	26,0	23,9	22,9
-18°C	32,0	30,1	28,2	26,2	24,2	23,2
-17°C	32,3	30,4	28,5	26,5	24,4	23,4
-16°C	32,5	30,6	28,7	26,7	24,7	23,7
-15 °C	32,8	30,9	29,0	27,0	24,9	23,9
-14°C	33,0	31,1	29,2	27,2	25,2	24,2
-13°C	33,3	31,4	29,5	27,5	25,5	24,4
-12 °C	33,5	31,6	29,7	27,7	25,7	24,7
-11°C	33,8	31,9	30,0	28,0	26,0	24,9
-10°C	34,0	32,1	30,2	28,2	26,2	25,2
-9°C	35,0	32,9	30,8	28,7	26,6	25,4
-8 °C	36,0	33,7	31,4	29,2	27,0	25,5
-7°C	37,0	34,5	32,0	29,7	27,5	25,7
-6°C	37,4	34,9	32,4	30,2	28,0	26,1
-5 °C	37,7	35,2	32,7	30,6	28,5	26,4
-4°C	38,1	35,6	33,1	31,0	29,0	26,8
-3 °C	38,5	35,9	33,4	31,4	29,5	27,1
-2°C	38,8	36,3	33,8	31,9	30,0	27,5
-1°C	39,0	36,7	34,4	32,3	30,1	27,8
0°C	39,2	37,1	35,1	32,7	30,3	28,2
+1°C	39,4	37,6	35,8	33,1	30,4	28,6
+2°C	39,6	38,0	36,5	33,5	30,5	29,0
+3°C	39,7	38,3	36,8	33,9	31,0	29,4
+4°C	39,8	38,5	37,2	34,4	31,5	29,8
+5°C	40,0	38,8	37,5	34,8	32,0	30,2
+6°C	40,1	39,0	37,9	35,2	32,5	30,7
+7°C	40,2	39,3	38,3	35,7	33,0	31,1
+8°C	40,4	39,4	38,5	36,0	33,5	31,6
+9°C	40,5	39,6	38,7	36,3	34,0	32,0
+10°C	40,6	39,8	38,9	36,6	34,4	32,5
+11°C	40,8	39,9	39,0	37,0	34,9	33,0
+12°C	40,9	40,1	39,2	37,3	35,4	33,4
+13°C	41,0	40,2	39,4	37,6	35,8	33,9
+14°C	41,2	40,4	39,6	38,0	36,3	34,3
+15°C	41,3	40,6	39,8	38,3	36,8	34,8

Tabelle 2.4 – G.U.E.-Wirkungsgrad GAHP-A Version HT

G.U.E.-WIRKUNGSGRAD GAHP-A Version HT						
TEMPERATUR AUSSENLUFT (Ta)	WASSERVORLAUFTEMPERATUR (Thm)					
	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C
	WASSERRÜCKLAUFTEMPERATUR (Thr)					
	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
-20 °C	1,250	1,175	1,100	1,020	0,940	0,900
-19°C	1,260	1,185	1,110	1,030	0,950	0,910
-18°C	1,270	1,195	1,120	1,040	0,960	0,920
-17°C	1,280	1,205	1,130	1,050	0,970	0,930
-16°C	1,290	1,215	1,140	1,060	0,980	0,940
-15 °C	1,300	1,225	1,150	1,070	0,990	0,950
-14°C	1,310	1,235	1,160	1,080	1,000	0,960
-13°C	1,320	1,245	1,170	1,090	1,010	0,970
-12 °C	1,330	1,255	1,180	1,100	1,020	0,980
-11°C	1,340	1,265	1,190	1,110	1,030	0,990
-10°C	1,350	1,275	1,200	1,120	1,040	1,000
-9°C	1,390	1,307	1,223	1,140	1,057	1,007
-8 °C	1,430	1,338	1,247	1,160	1,073	1,013
-7°C	1,470	1,370	1,270	1,180	1,090	1,020
-6°C	1,484	1,384	1,284	1,197	1,110	1,034
-5 °C	1,498	1,398	1,298	1,214	1,130	1,048

-4°C	1,512	1,412	1,312	1,231	1,150	1,062
-3°C	1,526	1,426	1,326	1,248	1,170	1,076
-2°C	1,540	1,440	1,340	1,265	1,190	1,090
-1°C	1,547	1,457	1,366	1,281	1,195	1,105
0°C	1,555	1,474	1,393	1,297	1,201	1,120
+1°C	1,562	1,491	1,420	1,314	1,206	1,135
+2°C	1,570	1,509	1,448	1,330	1,212	1,150
+3°C	1,575	1,519	1,462	1,347	1,231	1,166
+4°C	1,581	1,528	1,476	1,363	1,251	1,183
+5°C	1,586	1,538	1,490	1,380	1,270	1,200
+6°C	1,591	1,548	1,504	1,397	1,291	1,218
+7°C	1,597	1,558	1,519	1,415	1,311	1,236
+8°C	1,602	1,565	1,527	1,428	1,329	1,254
+9°C	1,607	1,571	1,534	1,441	1,348	1,272
+10°C	1,613	1,578	1,542	1,454	1,367	1,290
+11°C	1,618	1,584	1,549	1,467	1,385	1,308
+12°C	1,624	1,590	1,557	1,480	1,404	1,326
+13°C	1,629	1,597	1,565	1,494	1,423	1,344
+14°C	1,634	1,603	1,572	1,507	1,441	1,362
+15°C	1,640	1,610	1,580	1,520	1,460	1,380

2.3 THEORETISCHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BERECHNUNG DER ANLAGEN GAHP-A

Der Rechenansatz für das Projekt der Anlagen GAHP-A beruht auf der Berechnung der Effizienz q_h jeder einzelnen Einheit zu den vom Projekt vorgegebenen Außenbedingungen anhand der zuvor aufgeführten Tabellen.

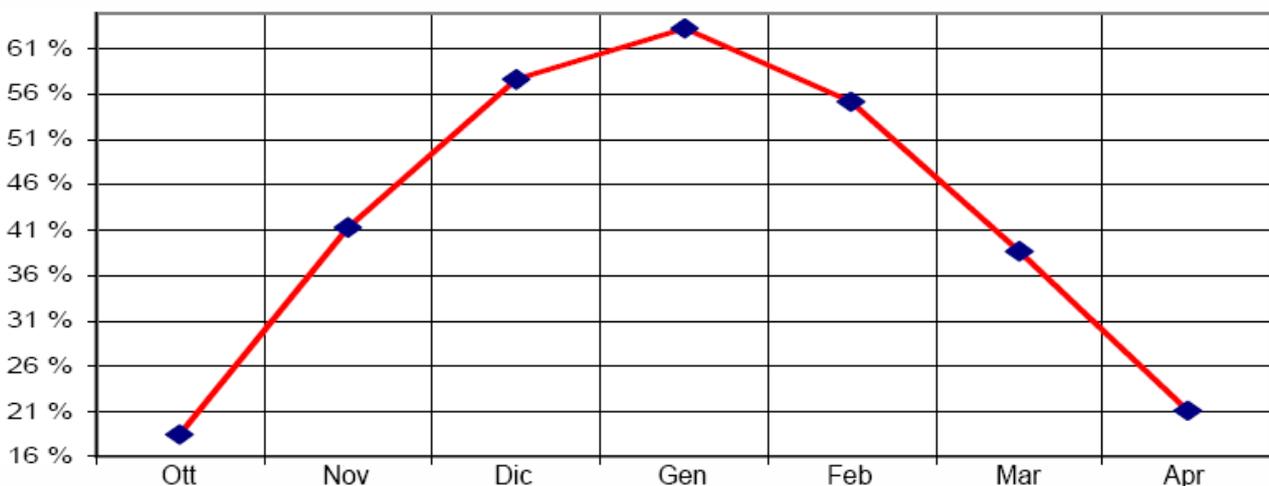
Für Anlagen mit geplanten Heizleistungen bis 30 - 35 kW wird die Anzahl der Wärmepumpen ohne Berechnung auf eine einzelne Einheit festgelegt.

Bei Anlagen mit einer höheren Wärmeleistung wird die installierte Leistung auf mehrere Maschinen mit Kaskadenregelung und Modulationslogik verteilt.

Die folgenden Ausführungen können eventuell nahe legen, nur einen Teil der geforderten Wärmebelastung durch Wärmepumpen abzudecken.

Gewöhnlich weist die geforderte Wärmelast einen Verlauf mit typischen Schwankungen auf, die das Ergebnis der Überlagerung zweier Wirkungen sind, einer (vorwiegend) jahreszeitlichen und einer (sekundären) täglichen Schwankung. Dadurch kann zwischen einer Grund- und einer Spitzenbelastung unterschieden werden.

Abbildung 2.1 – Verlauf des Lastfaktors



(auf der Ordinate der Prozentsatz der geforderten Leistung in Bezug auf Q_h)

Die Auswirkung der jahreszeitlichen Schwankung kann durch den mittleren Lastfaktor ausgedrückt werden, der zur Veranschaulichung in Abbildung 2.1 Verlauf des Lastfaktors $\rightarrow 15$ aufgeführt wird und der darstellt, wie die von der Anlage geforderte

Nutzleistung unter den durchschnittlichen Klimabedingungen im Allgemeinen nicht 65% der Leistung laut Projektvorgabe überschreitet. Der restliche Teil stellt einen unerheblichen Prozentsatz der während der Jahreszeit dem Gebäude zuliefernden Gesamtenergie dar, der daher durch Maschinen mit geringerer Leistung wie zum Beispiel traditionelle oder Brennwert-Heizkessel abgedeckt werden kann, ohne die mittlere jahreszeitliche Effizienz schwer zu belasten.

Der Lastfaktor der Anlage unter durchschnittlichen Klimabedingungen F_c kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$F_c = \frac{\dot{Q}_{hm}}{\dot{Q}_h} = \frac{T_i - T_{am}}{T_i - T_a}$$

wobei bedeuten:

T_i ist die Lufttemperatur im Inneren der beheizten Räume

T_a ist die Außenlufttemperatur nach Projektvorgabe

Q_{hm} ist die durchschnittliche Heizleistung

T_{am} ist die durchschnittliche Außentemperatur

2.4 WAHL DER VERSION LT ODER HT

Die Produktreihe GAHP-A ist in zwei Versionen lieferbar, die auf der Grundlage der maximalen Vorlauftemperatur der Anlage T_{hm} der Wärmeträgerflüssigkeit festgelegt sind. Die Version LT wird für Temperaturen bis 50°C gewählt, während die Version HT für Temperaturwerte über 50°C eingesetzt wird.

Für die Dimensionierung eines Heizsystems ist es empfehlenswert, dass die Gas-Absorptionswärmepumpen ca. 60% der Heizlast abdecken. Die restlichen 40% der Heizlast sollten von Spitzenlasterzeugern abgedeckt werden. Somit ist man einen sehr guten Kompromiss zwischen Energieeffizienz und Investitionskosten eingegangen.

In neuen Anlagen hat es sich bewährt, zur Reduzierung der Energieverluste und für einen rationellen Energieeinsatz immer die Betriebstemperatur des Wärmeträgermittels zu senken.

Falls mit denselben Wärmepumpen gleichzeitig Brauchwarmwasser (BWW) produziert werden soll, fällt die Wahl auf die Version HT; die Vorlauftemperatur beträgt 65°C, wenn diese Temperatur als ausreichend für die indirekte Warmwassererzeugung angesehen wird.

Bei bestehenden Anlagen, die hinsichtlich der Energieeffizienz modernisiert werden sollen („Umrüstung“), müssen die Betriebstemperaturen des Wärmeträgermittels an den Verbrauchern der bestehenden Anlage geprüft werden (falls nicht ihr Austausch geplant ist), um sich für die Version LT oder HT entscheiden zu können.

Zur Überprüfung des Wärmeniveaus der Wärmeträgerflüssigkeit einer Anlage, deren Heizkessel mit einer Klimakurve ausgestattet ist, genügt es, die Heizanlage während eines beliebigen Tags im Winterbetrieb zu kontrollieren. Während der Kontrolle werden die Temperatur der Außenluft und die Temperatur des betreffenden Vorlaufwassers gemessen.

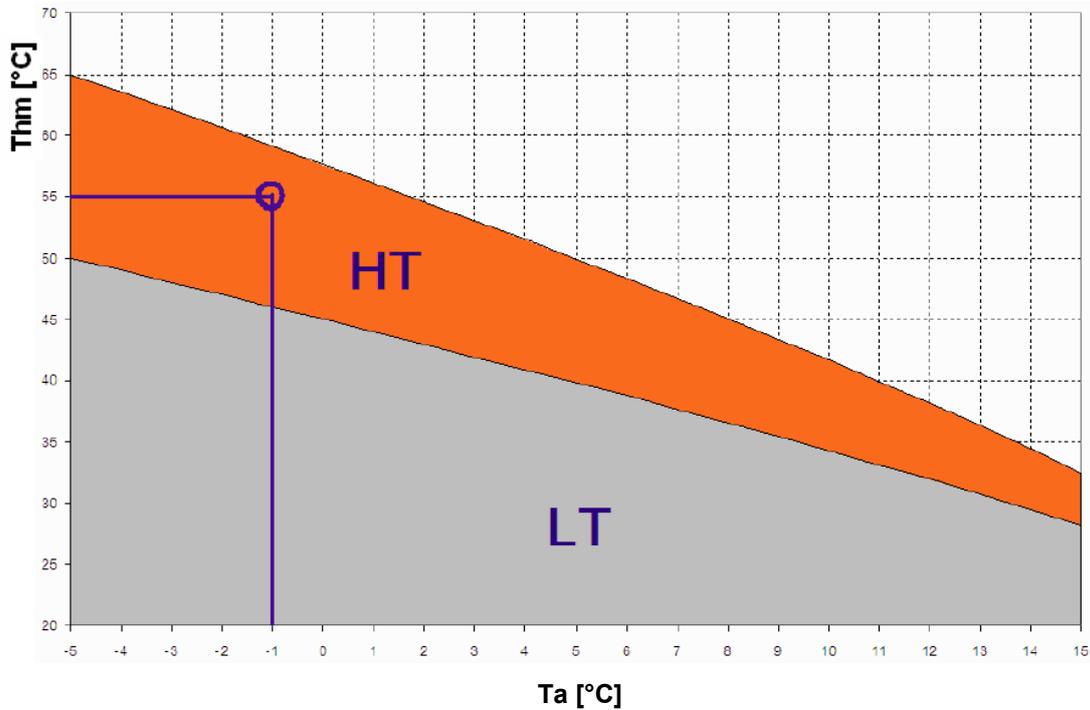
Durch Einsetzen der gemessenen Werte in das Diagramm der Abbildung 2.2 Kennlinie zur Auswahl der Version LT oder HT → 17 ist es möglich, die geeignetste Version für die vorgesehene Art des Austausches zu ermitteln.

Die Maschine auszusuchen ist die GAHP-A HT und es ist nicht erforderlich die Heizanlage zu modifizieren.

Als Entscheidungshilfe für die Auswahl der Variante GAHP-A LT oder GAHP-A HT können folgende Richtlinien verwendet werden. Für ein Heizsystem, welches eine maximale

Vorlauftemperatur von 50 °C benötigt, wären Wärmepumpen vom Typ GAHP-A LT zu empfehlen. Bei einem System mit Brauchwarmwasser und/oder gewünschten Vorlauftemperaturen über 50 °C ist die GAHP-A HT Wärmepumpe zu empfehlen. Es ist jedoch zu beachten, dass die GAHP-A HT kein längeren Betrieb mit einer Vorlauftemperatur 30 °C durchführen sollte.

Abbildung 2.2 – Kennlinie zur Auswahl der Version LT oder HT



ZEICHENERKLÄRUNG

T_a Außenlufttemperatur
 T_{hm} Wasservorlauftemperatur

3 ANLAGEPLANUNG

3.1 ALLGEMEINE PLANUNGSKRITERIEN

Anpassungsfähige Anlagearten

Die Absorptionswärmepumpe GAHP-A kann wirkungsvoll in allen Anlagen mit Wasser geführten Heizsystemen eingesetzt werden. Hierzu ist anzumerken, dass es bei diesen hoch effizienten Anlagen angebracht ist, die Möglichkeit der Verwendung mittlerer bis niedriger Vorlauftemperaturen des Wärmeträgermittels T_{hm} zu prüfen, unter denen Temperaturen im Bereich zwischen 30°C und 50°C zu verstehen sind. Die Verwendung des mittel-hohen Temperaturbereichs zwischen 50°C und 60°C oder Spitzenwerte von 65°C sollten auf Anlagen beschränkt werden, die mit wenig effizienten Wärmeüberträgern (zum Beispiel Heizkörpern) ausgestattet sind, bei denen die Vorlauftemperatur nicht unter 50°C abfallen darf. Hierzu wird auf die Möglichkeit hingewiesen, die Vorlauftemperatur für eventuelle Heizkörper in drei Fällen zu senken: a) Bei Erhöhung der Betriebsstunden der Heizanlage; b) bei Reduzierung des Energiebedarfs des Gebäudes (Verbesserung der Wärmedämmung des Gebäudes); c) durch Änderung der Heizkörper (Vergrößerung der Austauschfläche).

Pufferspeicher

Pufferspeicher verhindern ein Takten der Wärmeerzeuger und sorgen somit für einen effizienten Heizbetrieb. Der Pufferspeicher dient zudem als Energieaufnehmer für die nach der Abschaltung noch vorhandenen Restwärme. Für jede installierte Gas-Absorptionswärmepumpe muss ein Puffervolumen von min. 250 l vorhanden sein. Sollte die Heizleistung des Objektes geringer als die Heizleistung einer Gas-Absorptionswärmepumpe sein, so sollte der Pufferspeicher so ausgelegt werden, dass die Wärmepumpe pro Stunde eine Stunde in Betrieb ist

Systemtrennung

Sollte die Wärmepumpe vom Heizsystem mittels eines Wärmetauscher getrennt sein so sind folgende Punkte zu beachten: das Wasservolumen im Primärkreislauf pro installierter Gas-Absorptionswärmepumpe muss min. 100 l betragen. Eventuell muss ein Pufferspeicher im durchflussprinzip als Volumenvergrößerung integriert werden. Um eine optimale Energieübertragung zwischen Primär- und Sekundärkreislauf stattfindet, müssen die Temperaturspreizungen (Delta T) und somit die Volumenströme in beiden Kreisläufen identisch sein. Sind mehrere Wärmepumpen im Primärkreislauf installiert, so ist der Volumenstrom je nach Anzahl der aktiven Wärmeerzeuger unterschiedlich. Damit der Sekundärkreislauf automatisch den Volumenstromänderungen des Primärkreislaufs folgt, muss eine DeltaT geregelte Umwälzpumpe im Sekundärkreislauf installiert werden.

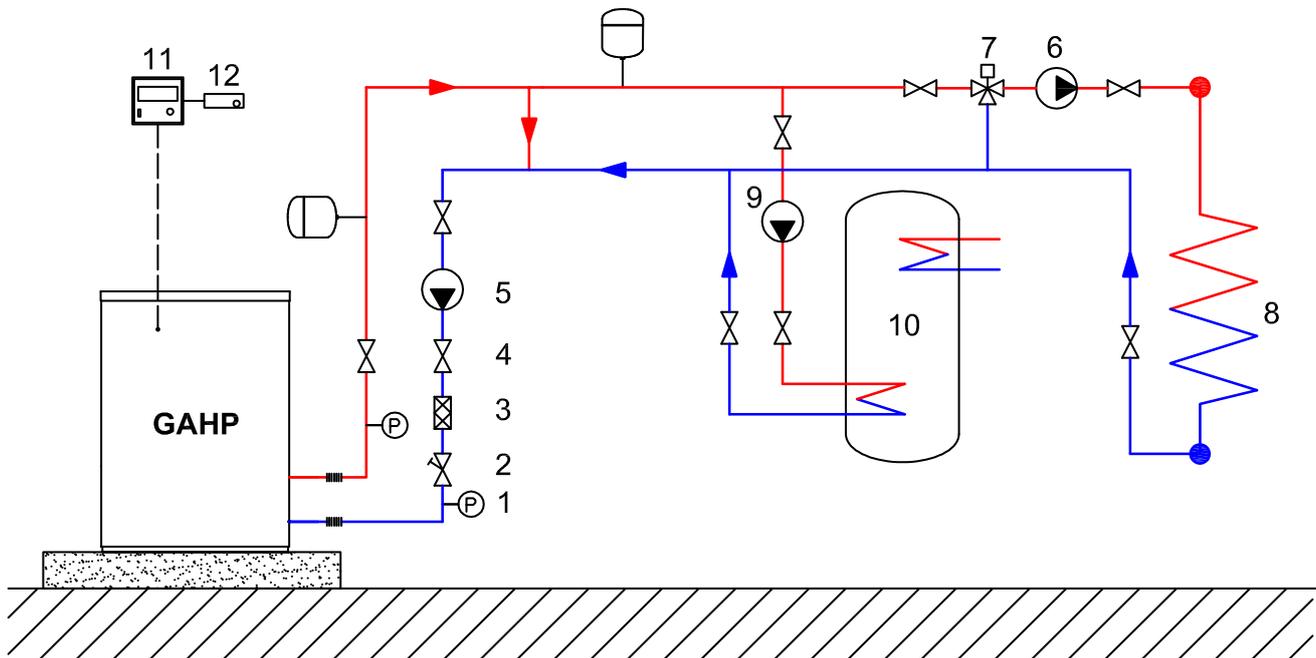
Brauchwarmwasserproduktion

In Anlagen mit Wärmepumpen GAHP-A ist auch die Produktion von Brauchwarmwasser möglich, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass die maximale Rücklauftemperatur zum Kondensator 55°C für die Version HT und 45° für die Version LT beträgt. Es ist in diesem Fall angebracht, ein Speichersystem mit Temperaturen zu installieren, die in der Nähe der Nutzungstemperatur liegen (z. B. 45°C), oder ein System mit direktem Wärmetauscher mit derselben Betriebstemperatur. Für die Funktion „Anti-Legionella“ sind geeignete Systeme zu installieren, die den Anti-Legionella-Zyklus in Entsprechung der lokalen Bestimmungen ausführen.

Für die elektronische Steuerung der genannten Option siehe Abschnitt 5 STEUERUNG UND REGELUNG DER BRAUCHWARMWASSERPRODUKTION → 39, der die Einstellung der Anlage GAHP-A beschreibt.

Die Abbildung 3.1 Hydraulikschaltplan für den Einsatz eines Einzelgerätes GAHP-A → 19 zeigt das Beispiel eines Einzelgerätes GAHP-A, das mit einer Heizanlage mit Plattenheizkörpern und mit Speicher-Brauchwarmwasser (BWW) kombiniert ist. Solange kein Brauchwarmwasser angefordert wird, liefert die Wärmepumpe der Anlage das Wärmeträgermedium zu den von den Plattenheizkörpern geforderten Nutzungsbedingungen (Niedertemperatur). Sobald der Boiler Leistung für die Warmwassererzeugung anfordert, ändert die Schnittstelle der Anlage RB100 (siehe Abschn. SISTEMA DI REGOLAZIONE eliminare → 36) die Sollwerttemperatur der Einheit. Ein Drei-Wege-Mischventil regelt die Vorlauftemperatur zu den Heizschlangen.

Abbildung 3.1 – Hydraulikschaltplan für den Einsatz eines Einzelgerätes GAHP-A

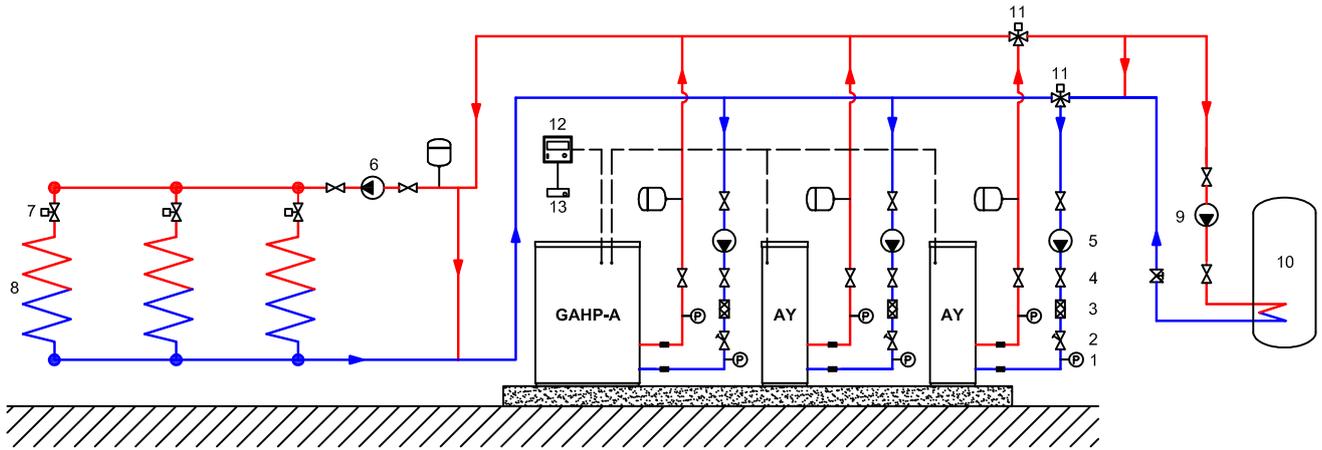


Hydraulikschaltplan für den Einsatz eines Einzelgerätes GAHP-A mit Brauchwarmwassererzeugung mit Höchsttemperatur von 45°C.

In dem Schaltplan der Abbildung 3.1 Hydraulikschaltplan für den Einsatz eines Einzelgerätes GAHP-A → 19 haben die dargestellten Komponenten folgende Funktionen: „1“ Manometer; „2“ Durchflussregler; „3“ Wasserfilter; „4“ Absperrventile; „5“ Konstantpumpe des Hauptkreislaufs; „6“ Konstantpumpe des sekundären Verbraucherkreislaufs; „7“ Drei-Wege-Regelventil; „8“ Verbraucher der Heizungsanlage; „9“ Konstantpumpe des sekundären Warmwasserkreislaufs; „10“ Boiler zur Warmwassererzeugung; „11“ Digitale Steuerungstafel DDC; „12“ Schnittstelle zur Anlagesteuerung RB100.

Die Abbildung 3.2 Hydraulischer Anschlussplan für eine gemischte Anlage → 20 zeigt das Beispiel einer Anlage mit einer Einheit GAHP-A und zwei Brennwert-Heizkesseln Robur AY, die mit Flächenheizsystemen und mit Speicher-Brauchwarmwasser (BWW) kombiniert ist.

Abbildung 3.2 – Hydraulischer Anschlussplan für eine gemischte Anlage



Hydraulischer Anschlussplan für eine gemischte Anlage Heizung und Brauchwarmwasser.

Die dargestellten Komponenten haben folgende Funktionen: „1“ Manometer; „2“ Durchflussregler; „3“ Wasserfilter; „4“ Absperrventile; „5“ Konstantpumpe des Hauptkreislaufs; „6“ Verstellpumpe des sekundären Verbraucherkreislaufs; „7“ Zwei-Wege-Regelventil; „8“ Verbraucher der Heizungsanlage; „9“ Konstantpumpe des sekundären Warmwasserkreislaufs; „10“ Boiler zur Warmwassererzeugung; „11“ Umlenkventile zum Trennen der Heizkessel AY; „12“ Digitale Steuertafel DDC; „13“ Schnittstelle zur Anlagesteuerung RB100.

Anforderungen an die Wasserqualität

Die Robur-Geräte benötigen für den Betrieb keine Kühltürme. Demnach erfordern die Einheiten kein Nachfüllen von Wasser. Ebenso wenig bestehen besondere oder einschränkende Vorschriften hinsichtlich der Wasserqualität der Anlage; es genügt, die gewöhnlich in traditionellen Heizungsanlagen verwendeten chemischen und physikalischen Parameterwerte für Wärmeträgerflüssigkeiten einzuhalten.

Es ist nur die Einhaltung der einschlägigen Bestimmung hinsichtlich der Wasserbehandlung von Heizanlagen erforderlich.

Die optimalen chemischen und physikalischen Parameter des Wassers sind aus der Tabelle 3.1 Chemische und physikalische Wasserparameter → 20 ersichtlich.

Tabelle 3.1 – Chemische und physikalische Wasserparameter

CHEMISCHE UND PHYSIKALISCHE WASSERPARAMETER WÄRMETECHNISCHER ANLAGEN		
PARAMETER	MESSEINHEIT	ERLAUBTE BANDBREITE
pH	\	>7 ⁽¹⁾
Chloride	mg/l	< 125 ⁽²⁾
Gesamthärte (CaCO ₃)	°f	< 15
	°d	< 8,4
Eisen	mg/kg	< 0,5 ⁽³⁾
Kupfer	mg/kg	< 0,1 ⁽³⁾
Aluminium	mg/l	< 1
Index Langelier	\	0-0,4
SCHÄDLICHE SUBSTANZEN		
Freies Chlor	mg/l	< 0,2 ⁽³⁾
Fluoride	mg/l	< 1
Sulfide		KEINES

1 bei Radiatoren mit Elementen aus Aluminium oder Leichtmetalllegierungen muss der pH-Wert auch kleiner als 8 sein (gemäß den geltenden einschlägigen Normen)

2 Wert bezieht sich auf die max. Wassertemperatur von 80°C

3 gemäß den geltenden einschlägigen Normen

3.2 INSTALLATIONSANWEISUNGEN

- Die Einheit GAHP-A wird außerhalb des Gebäudes in einer Zone mit unbehinderter Luftzirkulation aufgestellt und erfordert keinen besonderen Schutz gegen Witterungseinflüsse. **Auf keinen Fall darf die Einheit GAHP-A im Inneren eines Raumes installiert werden.**
- Der aus dem oberen Geräteteil ausströmende Luftfluss und der Rauchgasabzug der Einheit GAHP-A dürfen nicht durch Überbauten wie überstehende Dächer, Schutzdächer, Balkone, Dachgesimse, Bäume behindert werden.
- Die Geräte GAHP-A nicht in der Nähe von Schornsteinauslässen, Kaminabzügen oder ähnlichem aufstellen, da die warme Abluft dieser Vorrichtungen vom Ventilator durch den Kondensator angesaugt werden kann. Für einen erfolgreichen Gerätebetrieb muss das Gerät GAHP-A saubere Umweltluft verwenden.
- Eine GAHP-A benötigt ein Frischluftvolumen von min. 11.000 m³/h
- Der Rauchgasabzug der Einheiten GAHP-A darf sich nicht in unmittelbarer Nähe von Lufteinlässen eines Gebäudes befinden. Für den Rauchgasabzug müssen die geltenden Gesetzesvorschriften beachtet werden.
- Wenn das Gerät GAHP-A in der Nähe von Gebäuden aufgestellt wird, ist darauf zu achten, dass es sich außerhalb der Tropflinie von Dachrinnen oder ähnlichem befindet.
- Das Produkt GAHP-A ist für den Anschluss der Abgasleitung der Verbrennungsprodukte an einen Rauchkanal zur direkten Ableitung ins Freie des Typs B₂₃ und B₅₃ zugelassen. Das Gerät verfügt dazu auf der linken Seite in vertikaler Position über einen Anschluss mit Durchmesser 80 mm (mit passender Abdichtung) (siehe Abbildung 1.1 Abmessungen (Standardgebläse) → 9 und Abbildung 1.2 Abmessungen (lärmgedämpfte Lüftung) → 10). Falls die Installationsart bzw. die geltenden Gesetzesvorschriften die Kanalisierung der Verbrennungsprodukte vorsehen, müssen hinsichtlich der Maße des Abzugsrohrs der Verbrennungsprodukte die Angaben in der Tabelle 3.2 Tabelle der Verbrennungsprodukte → 21 eingehalten werden.

Tabelle 3.2 – Tabelle der Verbrennungsprodukte

TABELLE DER VERBRENNUNGSPRODUKTE FÜR EINZELGERÄTE				
-	MESSEINHEIT	ERDGAS G20	FLÜSSIGGAS G30	FLÜSSIGGAS G31
RAUCHGAS-DURCHSATZ	kg/h	42	43	48
RAUCHGAS-TEMPERATUR	°C	65	65	65
KOHLENDIOXID CO ₂	%	9,1	10,4	9,1

Rauchgas Durchsatz und Temperatur.

- Der Schornstein und der eventuelle Rauchkanal können aus Polypropylen hergestellt werden; die verfügbare hohe Abgaspression (80 Pa) erlaubt eine große Installationsflexibilität.
- In die Gasleitung ist eine Absperrventil nahe und der Wärmepumpe anzubringen. Das Ventil muss jederzeit zugänglich sein
- Um ein Einfrieren im Winter zu verhindern, sollte außerhalb des Gerätes befindliche Kondensatleitung beheizt werden
- Jede einzelne Einheit verfügt über einen Kondensatablauf, der vom Installateur an die Ablaufanlage anzuschließen ist. Soweit es die Bestimmungen zulassen, kann das Kondensat direkt in die Kanalisation abgeführt werden; anderenfalls muss das Kondensat vor der Einleitung in die Kanalisation entsäuert werden. Je nach Art der Installation kann auch eine Kondensatpumpe erforderlich sein, die als Zubehör lieferbar ist.

Hydraulik- und Gasanlage

- Die Auslegung der Rohrleitungen und der Pumpe müssen den zum störungsfreien Betrieb der Einheit GAHP-A erforderlichen Nenn-Wasserdurchsatz garantieren (für die Berechnung der internen Druckverluste des Gerätes GAHP-A siehe die Tabelle 1.1 TECHNISCHE DATEN → 6).
- Die Hydraulikanlage kann aus Edelstahl-, Schwarzeisen-, Kupferrohren oder aus für Heiz-/Kälteanlagen geeigneten Rohren aus vernetztem Polyethylen hergestellt werden. Alle Wasserrohre und Anschlüsse müssen zur Vermeidung von Wärmeverlust und Kondenswasserbildung entsprechend den geltenden Vorschriften isoliert werden.
- Falls starre Rohrleitungen verwendet werden, sollten zur Vermeidung von Vibrationsübertragungen der Wasserein- und der Wasserauslass der Einheit GAHP-A mit Schwingungsentkopplungen ausgestattet werden.
- Bei der Befüllung darauf achten, dass der Mindestwasserstand der Anlage gewährleistet ist; dem (von Verunreinigungen freien) Wasser der Anlage ggf. proportional zu der im Installationsbereich vorherrschenden winterlichen Tiefsttemperatur gehemmtes Monoethylenglykol hinzugeben (siehe Tabelle 3.3 Technische Angaben zum Füllen des Wasserkreislaufs → 22).
- Eine Frostschutz-Vorrichtung des Moduls der Einheit GAHP-A verhindert, dass das Wasser des Kreislaufs gefriert. Die Frostschutzfunktion schaltet die externe Wasser-Umwälzpumpe (sofern diese vom Gerät GAHP-A gesteuert wird) und ggf. auch den betreffenden Brenner (soweit erforderlich) ein. Aus diesem Grund muss während des gesamten Winters die Strom- und Gasversorgung des Gerätes GAHP-A aufrecht erhalten werden. Kann die Strom- und Gasversorgung des Gerätes nicht kontinuierlich sichergestellt werden, muss ein Glykol-Frostschutzmittel mit gehemmtem Monoethylenglykol verwendet werden.
- Bei Verwendung von Glykol-Frostschutzmitteln KEINE verzinkten Rohre und Anschlüsse einsetzen, da diese der Korrosion durch Glykol ausgesetzt sind. Tabelle 3.3 Technische Angaben zum Füllen des Wasserkreislaufs → 22 werden indikativ die Gefriertemperatur des Wassers und die daraus folgenden erhöhten Druckverluste der Einheit GAHP-A und des Kreislaufs der Anlage in Abhängigkeit vom Monoethylenglykol-Anteil aufgeführt. Die Tabelle muss für die Dimensionierung der Leitungen und der Umwälzpumpe in Betracht gezogen werden (für die Berechnung der inneren Druckverluste des Gerätes siehe Abschnitt 1.1 TECHNISCHE DATEN → 6).
- Dennoch sollten die technischen Angaben zu dem verwendeten Monoethylenglykol beachtet werden.

Tabelle 3.3 – Technische Angaben zum Füllen des Wasserkreislaufs

% MONOETHYLENGLYKOL	10	15	20	25	30	35	40
Gefriertemperatur der Glykol-Wasser-Mischung	-3 °C	-5 °C	-8 °C	-12 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C
DRUCKVERLUSTANSTIEG IN PROZENT	--	6%	8%	10%	12%	14%	16%
WIRKUNGSGRADVERLUST DES GERÄTES	--	0,5%	1%	2%	2,5%	3%	4%

- Der Druck des Gasversorgungsnetzes muss für Erdgas (G20) zwischen 17 und 25 mbar und für Flüssiggas (sowohl G30 wie auch G31) zwischen 25 und 35 mbar liegen.
- Die Gasversorgungsanlage muss für den für die Einheit GAHP-A erforderlichen Durchsatz bemessen sein und über alle von den gültigen Bestimmungen vorgeschriebenen Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen verfügen.

- Vor der Inbetriebnahme der Einheiten die Anlage von Schlacke und Bearbeitungsrückständen zur Vorbeugung gegen Filterverstopfungen und eventuelle Behinderungen des Wasserumlaufs reinigen.

3.3 GERÄTEAUFSTELLUNG

Anheben des Gerätes und Aufstellung

Die Einheit GAHP-A kann (je nach "Abmessungen" und "Gewicht" siehe technische Daten in die Tabellen im Abschnitt 1.1 TECHNISCHE DATEN → 6) auf dem Boden, einer Terrasse oder dem Dach aufgestellt werden.

Der Kran, das Hubzeug und alle zusätzlich verwendeten Vorrichtungen (Abspannseile, Seile, Balken) müssen für die anzuhebende Last bemessen sein.

Aufstellsockel

Das Gerät muss immer auf einer ebenen, nivellierten Fläche aus feuerbeständigem Material aufgestellt werden, das in der Lage sein muss das Gerätegewicht zu tragen.

Während des Winterbetriebs kann das Gerät, abhängig von den Temperaturbedingungen und dem Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft, Abtauzyklen durchführen, die die Reif-/Eisschicht auf dem Wärmetauscher zum Schmelzen bringen.

Dieser Möglichkeit muss durch entsprechende Maßnahmen begegnet werden (z. B.: Herstellung einer Eindämmungsstufe zur Aufnahme und Ableitung des Wassers in einen vorgesehenen Abfluss), die eine "unkontrollierte" Wasserverbreitung im Geräteumfeld und das hiermit einhergehende Risiko einer Eisschichtbildung (Sturzgefahr für vorbeigehende Personen) verhindern.

Aufstellung auf dem Boden

Sollte keine horizontale Aufstellfläche zur Verfügung stehen (siehe auch nachstehend "AUFLAGEN UND NIVELLIERUNG"), muss ein planebener Betonsockel angefertigt werden, der etwas größer als die Aufstellfläche des Gerätes ist: mindestens 100-150 mm pro Seite.

Die Maße der Einheit finden sich im Abschnitt 1.2 ABMESSUNGEN → 9.

Eine Eindämmungsstufe zur Aufnahme und Ableitung des Wassers in einen entsprechenden Abfluss vorsehen.

Installation auf Terrassen oder Dächern

Das Gerät auf einer ebenen und nivellierten Fläche aus feuerbeständigem Material aufstellen (siehe auch nachstehend "AUFLAGEN UND NIVELLIERUNG").

Das Gerätegewicht plus Gewicht des Aufstellsockels müssen von der Gebäudestruktur gehalten werden können.

Das Gewicht der Einheit GAHP-A findet sich im Abschnitt 1.1 TECHNISCHE DATEN → 6.

Eine Eindämmungsstufe zur Aufnahme und Ableitung des Wassers in einen entsprechenden Abfluss vorsehen und für Wartungsarbeiten einen Laufsteg um das Gerät anlegen.

Auch wenn das Gerät nur sehr geringe Schwingungen verursacht, sollten bei Installationen auf Terrassen und Dächern Schwingungsdämpfer (die als Zubehör erhältlich sind) eingesetzt werden, die die Verstärkung der Schwingungen durch bauliche Strukturen verhindern.

Außerdem sollten ebenfalls Schwingungsentkopplungen (elastische Verbindungsstücke) zwischen dem Gerät und den Hydraulik- und Gas-Anschlüssen vorgesehen werden.

Lagerung und Nivellierung

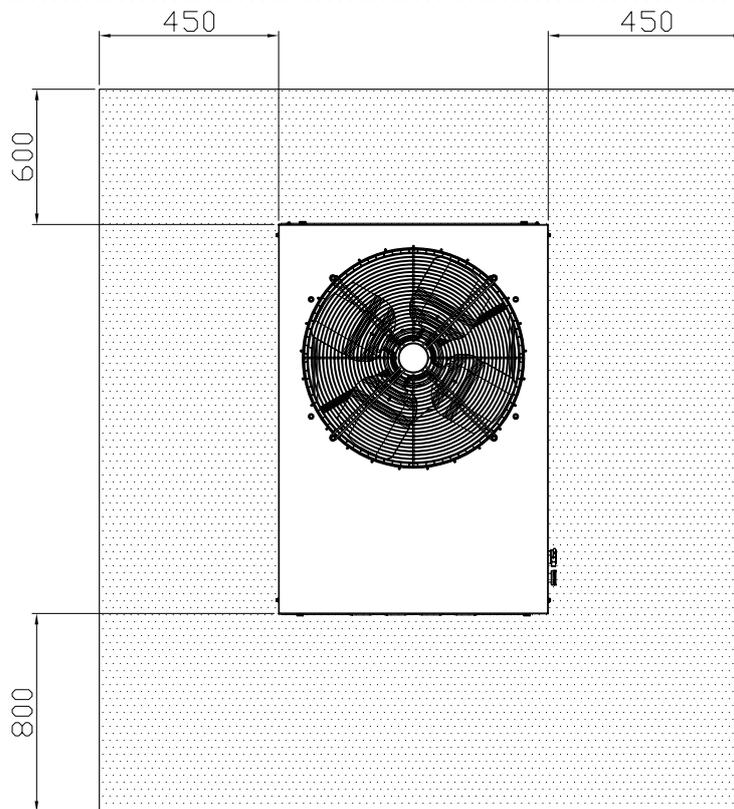
Die Einheit muss genau ausgerichtet werden. Dazu Metall-Unterlegscheiben unter die Auflagen schieben. Keine Holzstücke verwenden, da diese rasch verwittern.

Mindestabstände

Bei der Aufstellung der Geräte GAHP-A immer die Mindestabstände zu brennbaren Oberflächen, Mauern oder anderen Geräten einhalten; siehe hierzu Abbildung 3.3 Mindestabstände → 24.

Die Mindestabstände werden benötigt, um Wartungsarbeiten vornehmen zu können, und um die richtige Luftzufuhr sicherzustellen, die für den Wärmeaustausch am Lamellenregister benötigt wird.

Abbildung 3.3 – Mindestabstände



Die Schalleinwirkung der Einheit GAHP-A in Funktion des Aufstellungsortes bewerten: Die Aufstellung des Gerätes GAHP-A an Stellen (Gebäudeecken usw.) vermeiden, die das Betriebsgeräusch verstärken (Schallreflexion); in jedem Fall die Schalleinwirkungen berücksichtigen.

Das Einhausen der GAHP-A Wärmepumpen ist nicht gestattet. Umhausungen zur Schallreduzierungen sind im Vorfeld mit Robur abzustimmen

3.4 KOMPONENTEN DER HYDRAULIKANLAGE

Die nachstehend beschriebenen Bauteile, die in Gerätenähe zu installieren sind, werden in den Muster-Hydraulikplänen im Abschnitt "5 ANLAGESCHALTPLÄNE → 27" aufgeführt:

- SCHWINGUNGSENTKOPPLUNGEN (elastische Verbindungsstücke) an den Wasser- und Gasanschlüssen des Geräts.
- MANOMETER an den Wasserrohren am Eingang und Ausgang.
- DURCHFLUSSREGLER (Absperr- oder Ausgleichschieber) in der Wasserzufuhrleitung.
- WASSERFILTER im Wasserrohr am Eingang zum Gerät mit Maschen von MIN. 0,7 mm und MAX. 1 mm.
- KUGELABSPERRVENTIL der Wasser- und Gas-Rohrleitungen der Anlage.
- SICHERHEITSVENTIL 3 bar am Wasserrohr am Ausgang vom Gerät.
- AUSDEHNUNGSGEFÄSS im Wasserrohr am Ausgang.

- WASSERUMWÄLZPUMPE der Anlage in der Wasserleitung am Eintritt, die entsprechend den Merkmalen der Anlage auszuwählen ist
- Systeme zur ENTLÜFTUNG der Rohrleitungen.
- ABLASSHAHN der Wasserleitungen.
- ANLAGEFÜLLSYSTEM: Bei Verwendung von automatischen Füllsystemen sollte einmal pro Saison der in der Anlage enthaltene Monoethylglykolgehalt geprüft werden.
- KONDENSATAUFFANG- UND ABLAUFSYSTEM, das an den Kondensatablauf der Einheit angeschlossen wird, komplett mit eventueller Entsäuerungseinrichtung entsprechend den bestehenden gesetzlichen Auflagen und Kondensatpumpe aufbereiten.

Falls mehrere Einheiten GAHP-A an denselben Wasserkreislauf angeschlossen werden, sind zusätzlich folgende Bauteile vorzusehen:

- WASSERUMWÄLZPUMPE der einzelnen Einheiten in der Wasserleitung am Eintritt, die das Wasser zur Einheit GAHP-A pumpen und die entsprechend den Merkmalen der Anlage auszuwählen ist.
- HYDRAULISCHE WEICHE komplett mit Entlüftungsventil und Ablasshahn.
- WASSERUMWÄLZPUMPE DER ANLAGE in der Vorlaufleitung, die das Wasser zur Anlage pumpt.

4 PLANUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

Bei der Ausführung der elektrischen Versorgungsanlage sind folgende Anweisungen einzuhalten:

- Die Anschlussspannung muss 230 V 1N - 50 Hz betragen.
- Die für den elektrischen Anschluss erforderlichen Komponenten (Lasttrennschalter, Relais, Sicherungen usw.) sind in einer externen Schalttafel anzuordnen, die bauseits in der Nähe der Einheit GAHP-A zu installieren ist.
- Falls die Anlage mit einer hydraulischen Weiche versehen ist, müssen die entsprechenden Frostschutzmaßnahmen für den sekundären Wasserkreislauf während des Winterbetriebs (zum Beispiel Regelung des Betriebs der Umwälzpumpe des Sekundärkreislaufs über Zeitschaltuhr oder Thermostat) getroffen werden.

Die elektrischen Schaltpläne finden sich im Abschnitt "5 ANLAGESCHALTPLÄNE → 27".

4.1 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Für den elektrischen Anschluss einer oder mehrerer Geräte GAHP-A sind erforderlich:

- Ein Anschlusskabel des Typs FG7(O)R 3Gx1,5.
- Ein zweipoliger externer Lasttrennschalter mit 2 Sicherungen 5 A des Typs T und Mindestkontaktöffnung von 3 mm oder ein 16-A-Schutzschalter.

4.2 ANSCHLUSS AN DAS STEUERSYSTEM DES GERÄTEBETRIEBS

Zur Steuerung und Regelung des Gerätes GAHP-A ist eine digitale Steuertafel (DDC) als Zubehör lieferbar.

Für einen abzudeckenden Gesamtabstand von ≤ 200 m mit maximal 5 angeschlossenen Einheiten kann ein einfaches abgeschirmtes Kabel 3x0,75 mm² verwendet werden; in allen anderen Fällen ist ein CAN-BUS-Kabel nach Standard Honeywell SDS erforderlich, wie im Folgenden gezeigt wird:

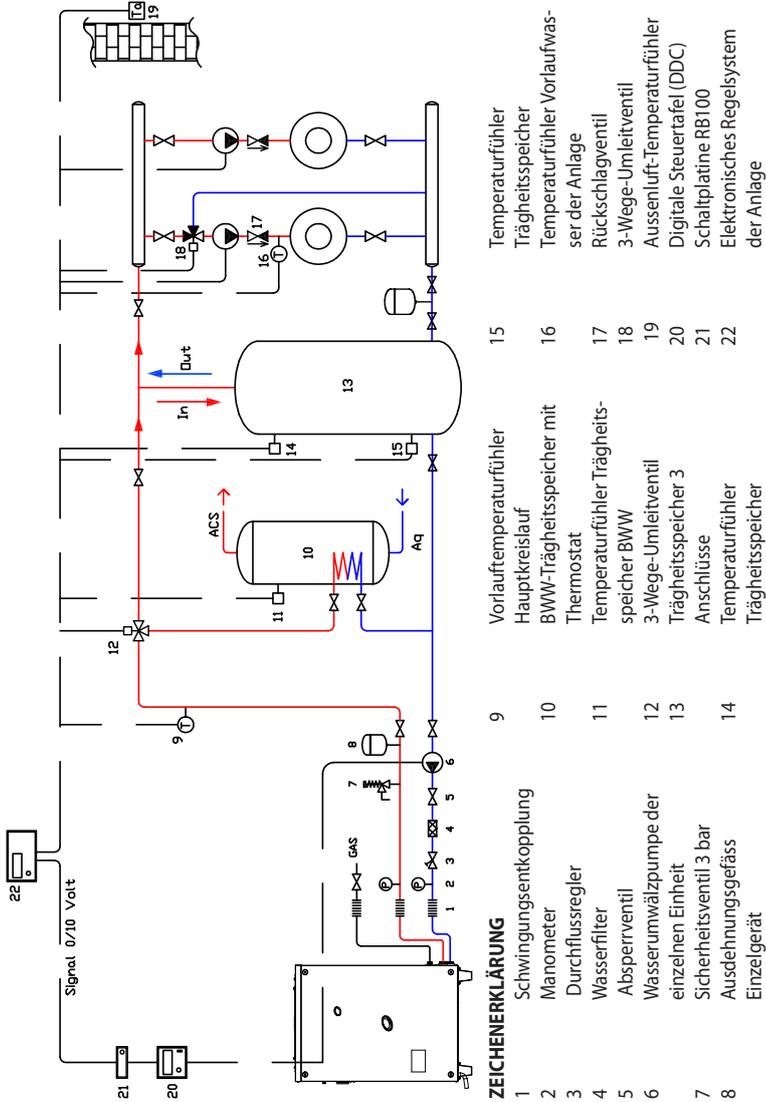
- Robur Netbus (Robur, für Höchstlängen bis 450 m).
- Belden 3086A (Honeywell SDS 1620, für Höchstlängen bis 450 m).
- Turck Typ 530 (Honeywell SDS 1620, für Höchstlängen bis 450 m).
- Turck Typ 5711 (DeviceNet Mid Cable, für Höchstlängen bis 450 m).
- Turck Typ 531 (Honeywell SDS 2022, für Höchstlängen bis 200 m).

5 ANLAGESCHALTPLÄNE

Die folgenden Schemen dienen nur als Beispiele.

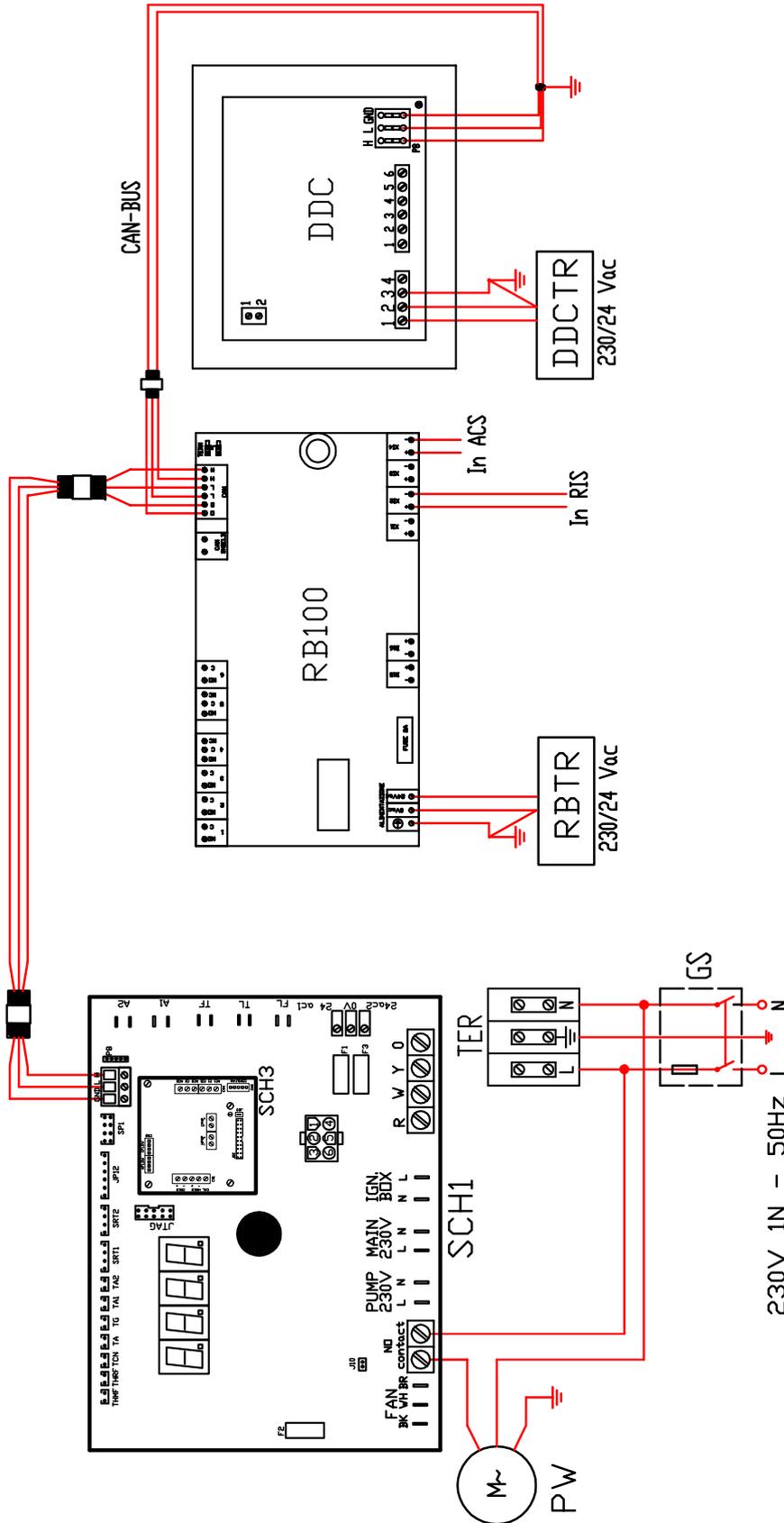
5.1 HEIZ- UND BRAUCHWARMWASSERANLAGE MIT EINEM EINZELGERÄT GAHP-A MIT ELEKTRONISCHEM REGELSYSTEM DER ANLAGE

Abbildung 5.1 – Hydraulikanlage



Beispiel des Wasseranschlusses eines Einzelgerätes mit Brauchwarmwassererzeugung und elektronischem Regelsystem der Anlage.

Abbildung 5.2 – Elektrische Anlage



230V 1N - 50HZ L N

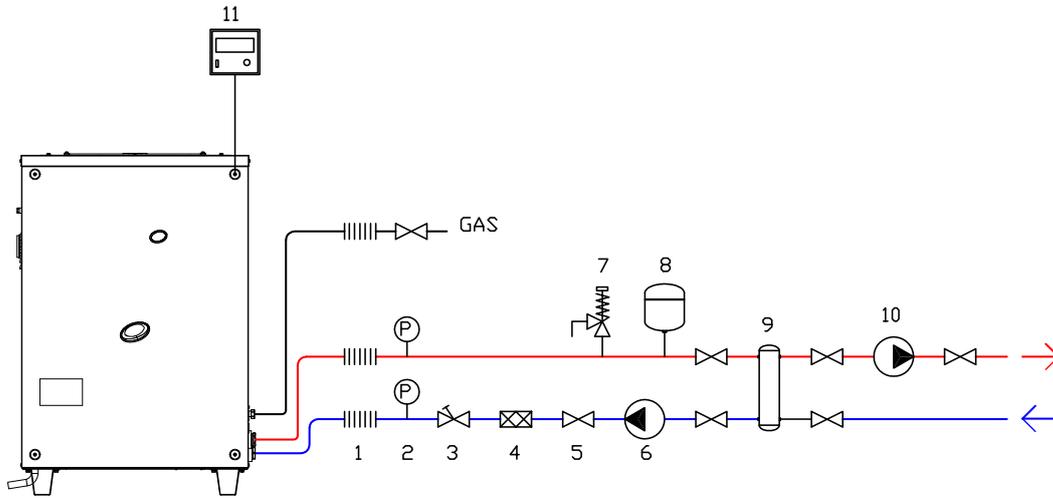
ZEICHENERKLÄRUNG

- DDCTR Sekundärer Sicherheitstransformator SELV 230/24 VAC, 50/60 Hz (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- RBTR Sekundärer Sicherheitstransformator SELV 230/24 VAC, 50/60 Hz (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- PW Wasserpumpe Hauptkreislauf [230 VAC, <700W] (nicht inbegriffen)
- GS Zweipoliger externer Lasttrennschalter mit Sicherung (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- TER 9-polige Klemmenleiste auf der Einheit
- SCH1 Schaltplatine an Bord der Einheit GAHP-A
- SCH3 Zusätzliche Platine Mod10
- DDC Digitale Steuertafel (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- RB100 RB100 = Platine Robur Box (Optional)
- TWW Anschluss TWW
- In RIS Anschluss Heizung
- L Anschlussklemme (Einphasenleitung)
- N Nullleiterklemme

Beispiel des elektrischen Anschlusses eines Einzelgerätes mit Brauchwarmwassererzeugung und elektronischem Regelsystem der Anlage.

5.2 HEIZANLAGE MIT EINZELGERÄTEN GAHP-A

Abbildung 5.3 – Hydraulikanlage

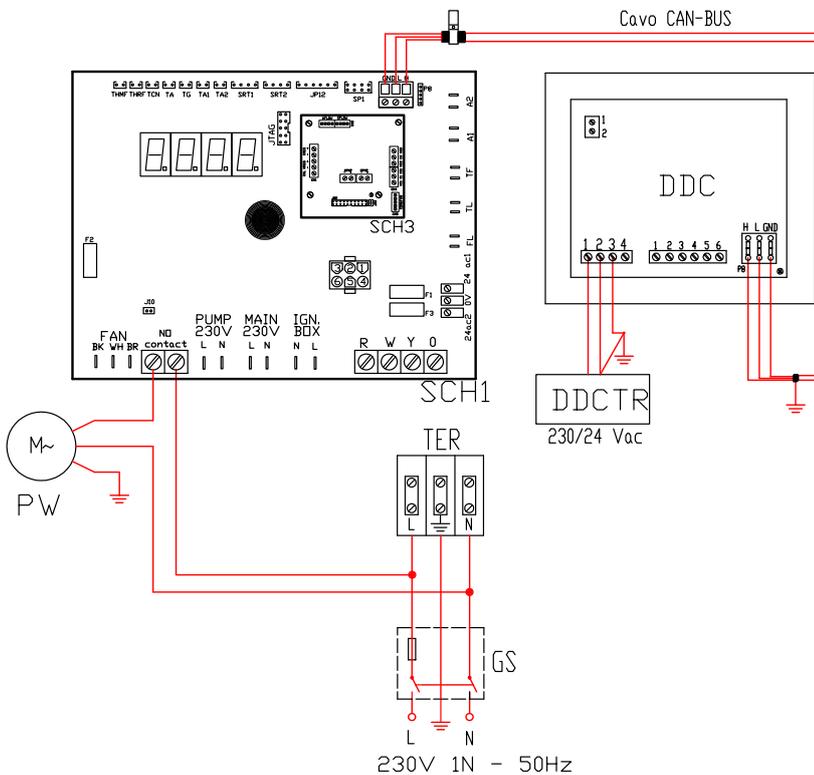


ZEICHENERKLÄRUNG

- 1 Schwingungsentkopplung
- 2 Manometer
- 3 Durchflussregler
- 4 Wasserfilter
- 5 Absperrventil
- 6 Wasserumwälzpumpe (Hauptkreislauf)
- 7 Sicherheitsventil 3 bar
- 8 Ausdehnungsgefäß Einzelgerät
- 9 Hydraulische Weiche \ Pufferspeicher
- 10 Wasserumwälzpumpe (Sekundärkreislauf)
- 11 Digitale Steuertafel (DDC)

Beispiel des Wasseranschlusses eines einzelnen Gerätes.

Abbildung 5.4 – Elektrische Anlage



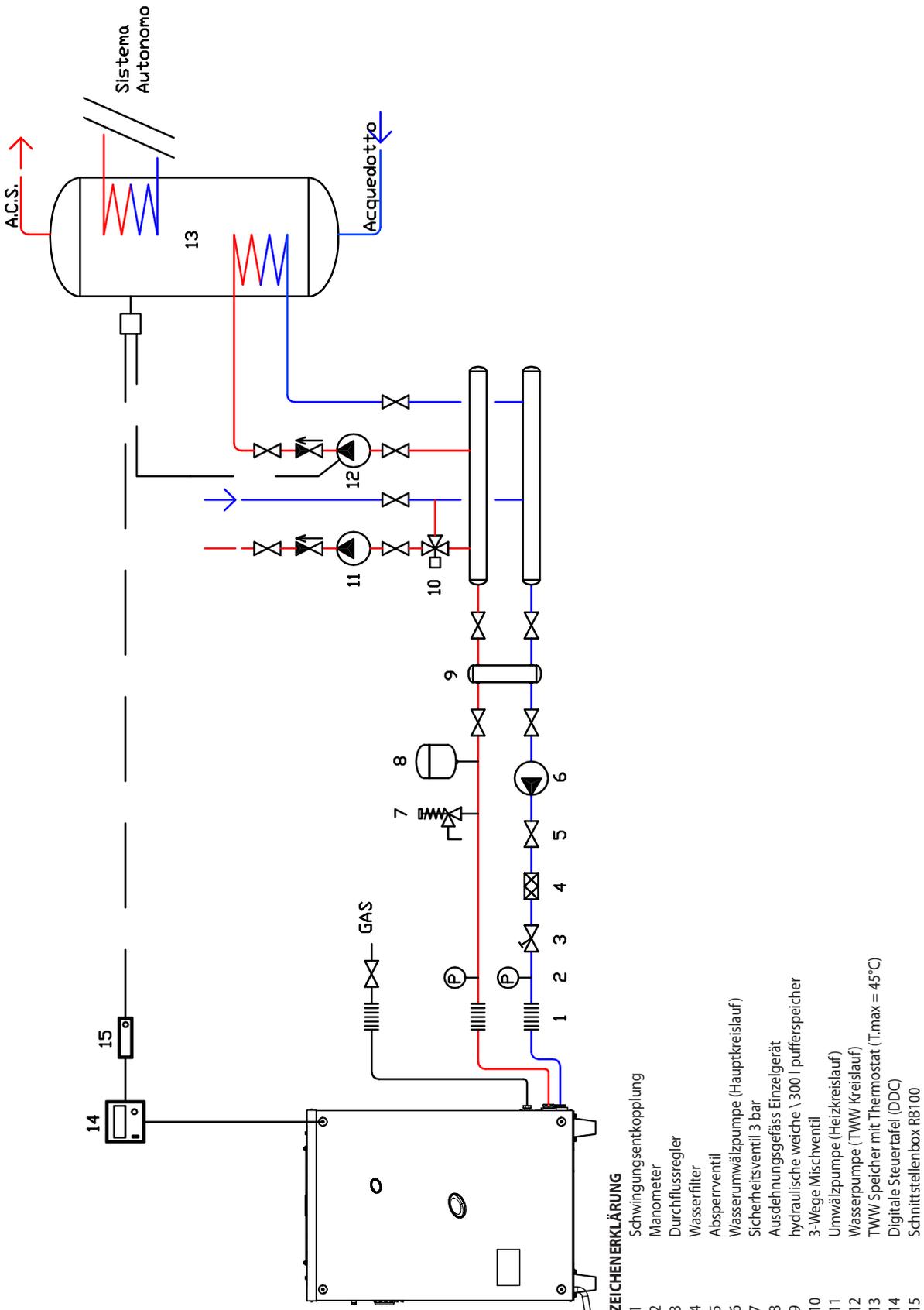
ZEICHENERKLÄRUNG

- DDCTR Sekundärer Sicherheitstransformator SELV 230/24 VAC, 50/60 Hz (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- PW Wasserpumpe der Anlage [230 VAC; <700W] (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- GS Zweipoliger externer Lasttrennschalter mit Sicherung (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- TER 9-polige Klemmenleiste auf der Einheit
- DDC Digitale Steuertafel (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- S61 Schaltplatine an Bord der Einheit
- L Anschlussklemme (Einphasenleitung)

Beispiel des elektrischen Anschlusses eines einzelnen Gerätes.

5.3 HEIZ- UND BRAUCHWARMWASSERANLAGE MIT EINEM EINZELGERÄT GAHP-A

Abbildung 5.5 – Hydraulikanlage

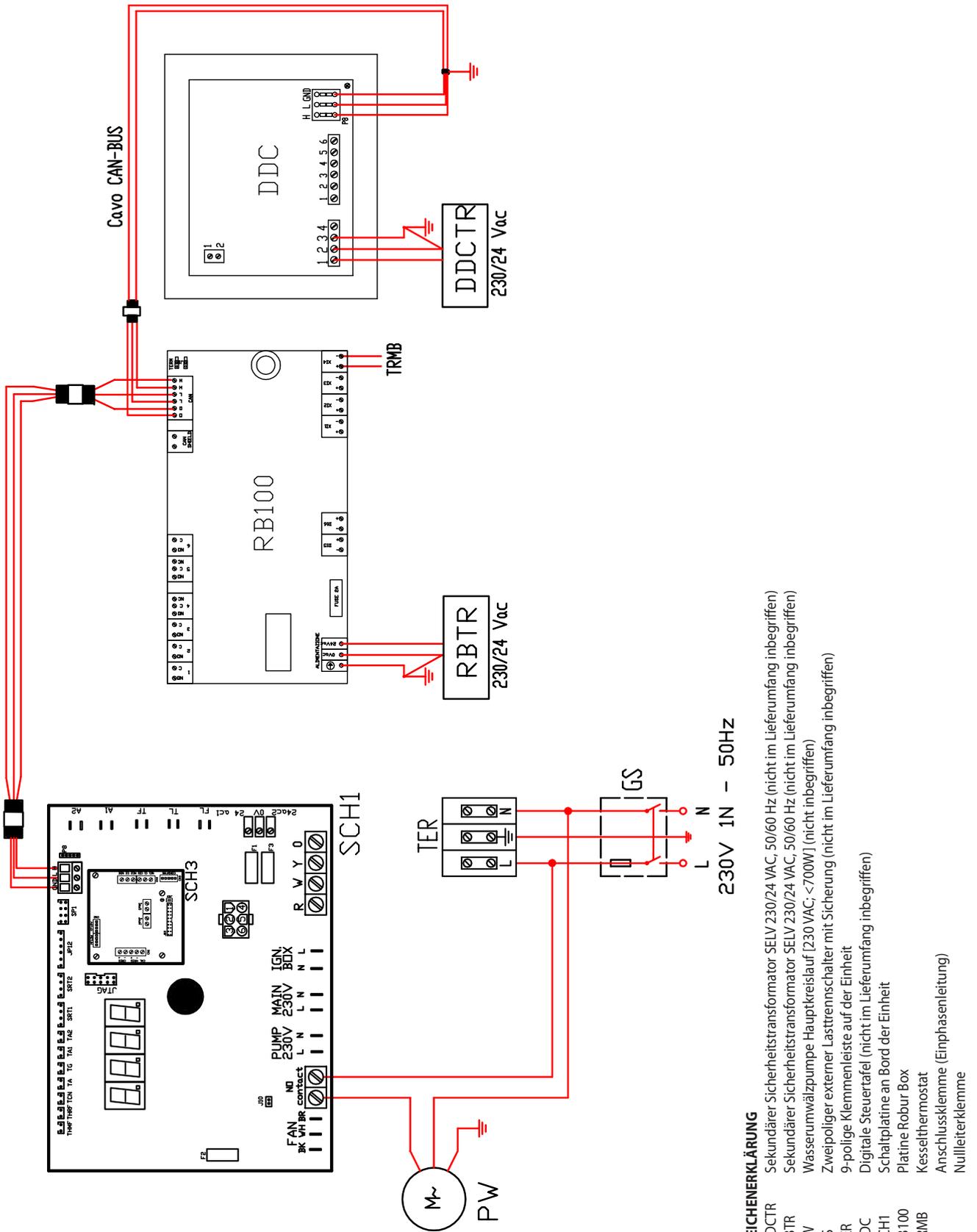


ZEICHENERKLÄRUNG

- 1 Schwingungskopplung
- 2 Manometer
- 3 Durchflussregler
- 4 Wasserfilter
- 5 Absperrventil
- 6 Wasserumwälzpumpe (Hauptkreislauf)
- 7 Sicherheitsventil 3 bar
- 8 Ausdehnungsgefäß Einzelgerät
- 9 hydraulische weiche \ 300 l pufferspeicher
- 10 3-Wege Mischventil
- 11 Umwälzpumpe (Heizkreislauf)
- 12 Wasserpumpe (TWW Kreislauf)
- 13 TWW Speicher mit Thermostat (T_{max} = 45°C)
- 14 Digitale Steuertafel (DDC)
- 15 Schnittstellenbox RB100

Beispiel des Wasseranschlusses eines einzelnen Gerätes mit Brauchwarmwassererzeugung

Abbildung 5.6 – Elektrische Anlage



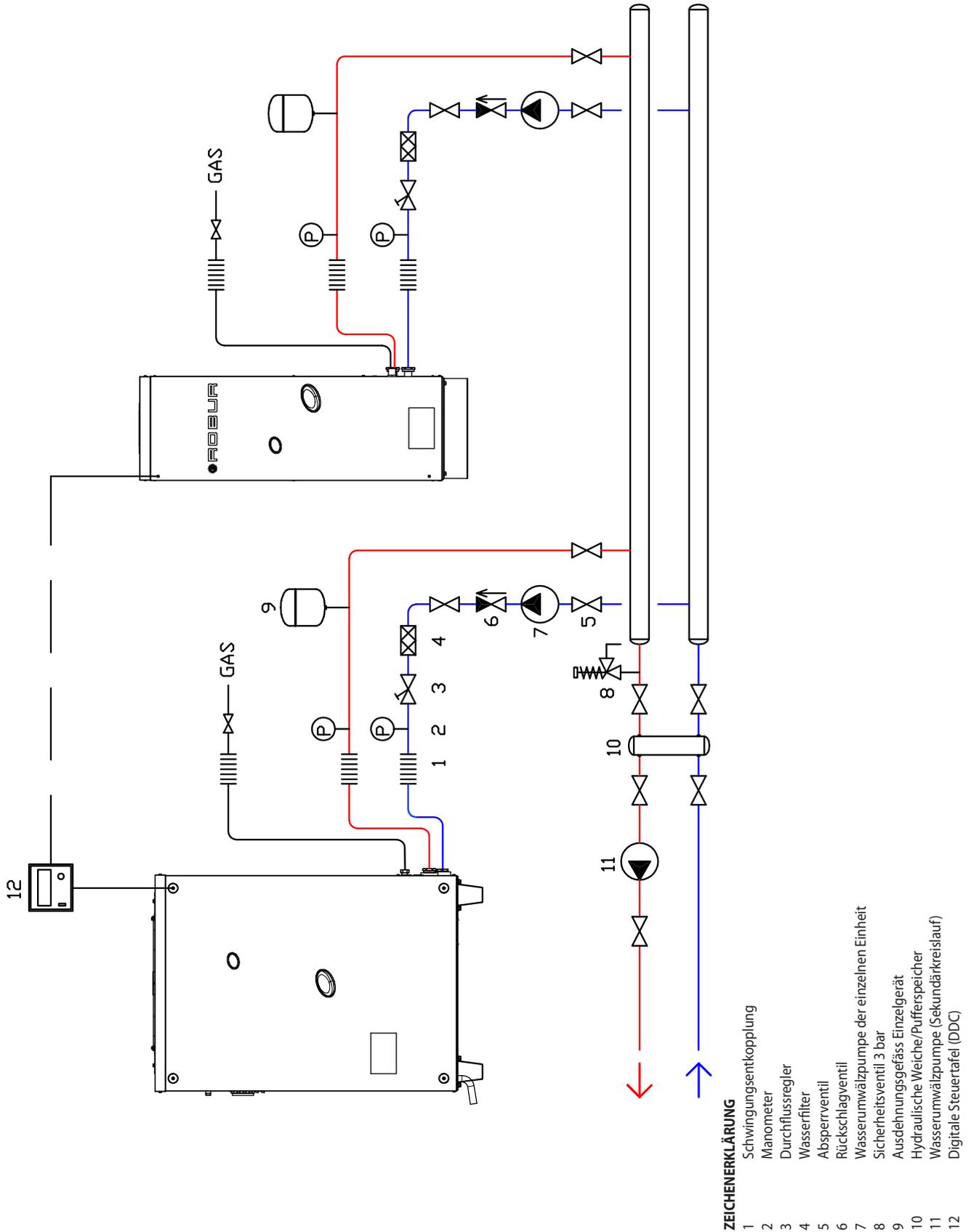
ZEICHENERKLÄRUNG

- DDCTR Sekundärer Sicherheitstransformator SELV 230/24 VAC, 50/60 Hz (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- RBTR Sekundärer Sicherheitstransformator SELV 230/24 VAC, 50/60 Hz (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- PW Wassermwälzpumpe Hauptkreislauf [230 VAC; <700W] (nicht inbegriffen)
- GS Zweipoliger externer Lasttrennschalter mit Sicherung (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- TER 9-polige Klemmenleiste auf der Einheit
- DDC Digitale Steuertafel (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- SCH1 Schaltungsplatte an Bord der Einheit
- RB100 Platine Robur Box
- TRMB Kesselthermostat
- L Anschlussklemme (Einphasenleitung)
- N Nullleiterklemme

Beispiel des elektrischen Anschlusses eines einzelnen Gerätes GAHP-A mit Brauchwarmwassererzeugung.

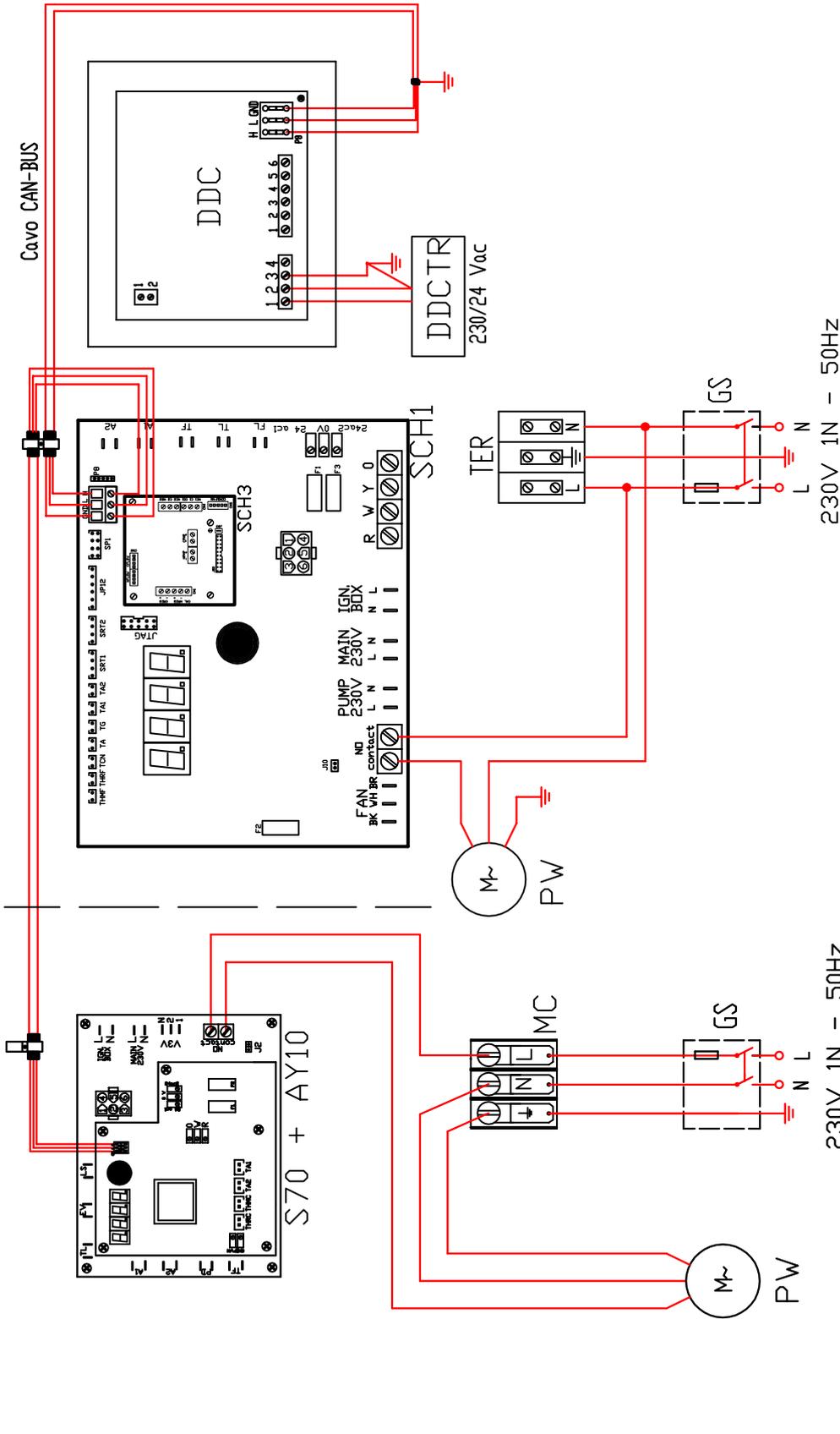
5.4 HEIZANLAGE MIT EINZELGERÄT GAHP-A, BRENNWERT-HEIZKESSEL AY UND UNABHÄNGIGEN UMWÄLZPUMPEN

Abbildung 5.7 – Hydraulikanlage



Beispiel des Wasseranschlusses eines Einzelgerätes mit Brennwert-Heizkessel AY00-120 und unabhängigen Umwälzpumpen.

Abbildung 5.8 – Elektrische Anlage



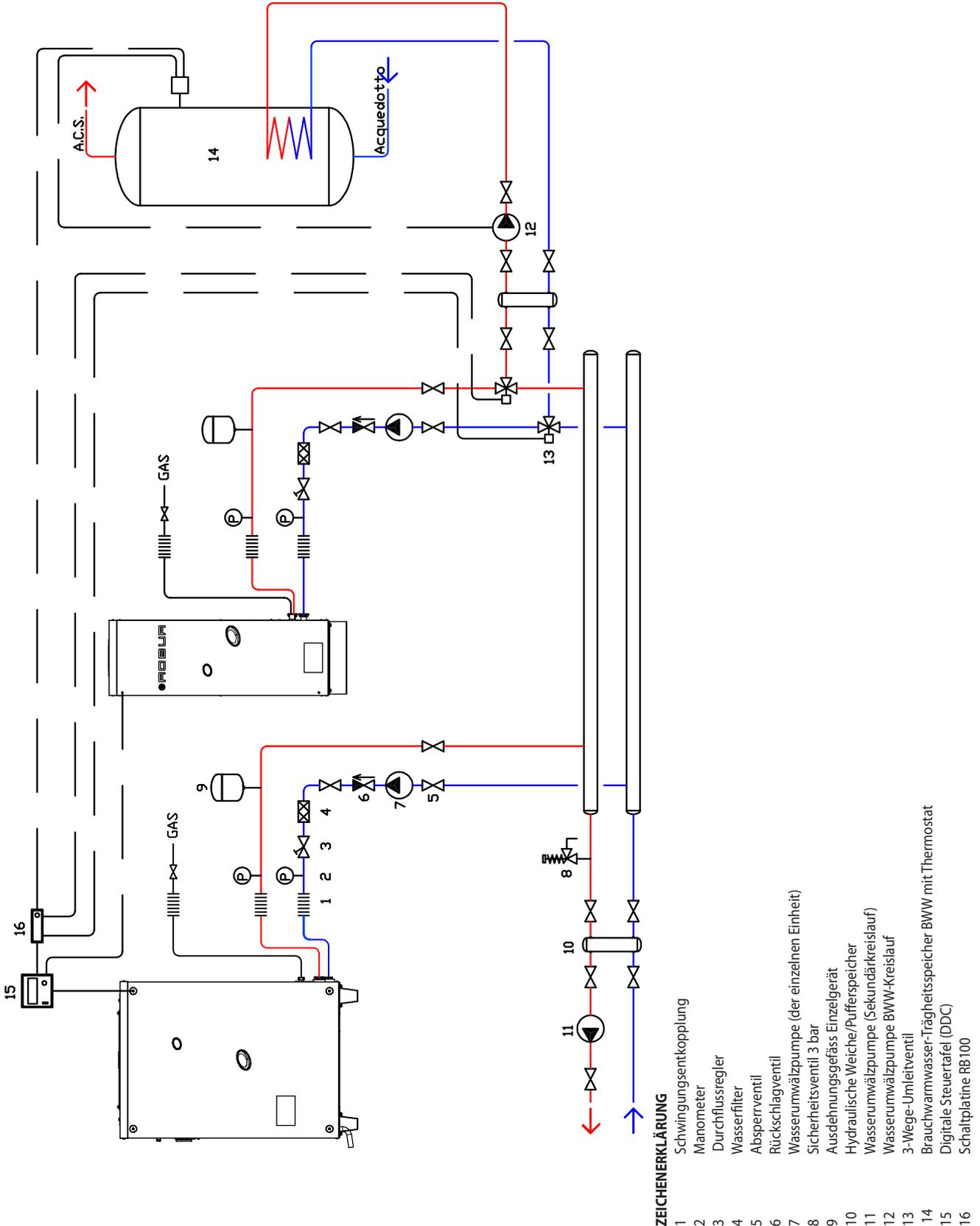
ZEICHENERKLÄRUNG

- DDCTR Sekundärer Sicherheitstransformator SELV 230/24 VAC, 50/60 Hz (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- PW Wasserpumpe der einzelnen Einheit [230 VAC; <700W] (nicht inbegriffen)
- GS Zweipoliger externer Lasttrennschalter mit Sicherung (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- MC 6-polige horizontale Klemmenleiste auf der Einheit
- TER 9-polige Klemmenleiste auf der Einheit
- DDC Digitale Steuertafel (nicht im Lieferumfang inbegriffen)
- SCH1 Schaltungsplatte an Bord der Einheit
- S70 Hilfsplatte auf der Einheit AY
- AY10 Schaltungsplatte auf der Einheit AY
- L Anschlussklemme (Einphasenleitung)
- N Nullleiterklemme

Beispiel des des elektrischen Anschlusses eines Einzelgerätes mit Brennwert-Heizkessel AY00-120 und unabhängigen Umwälzpumpen.

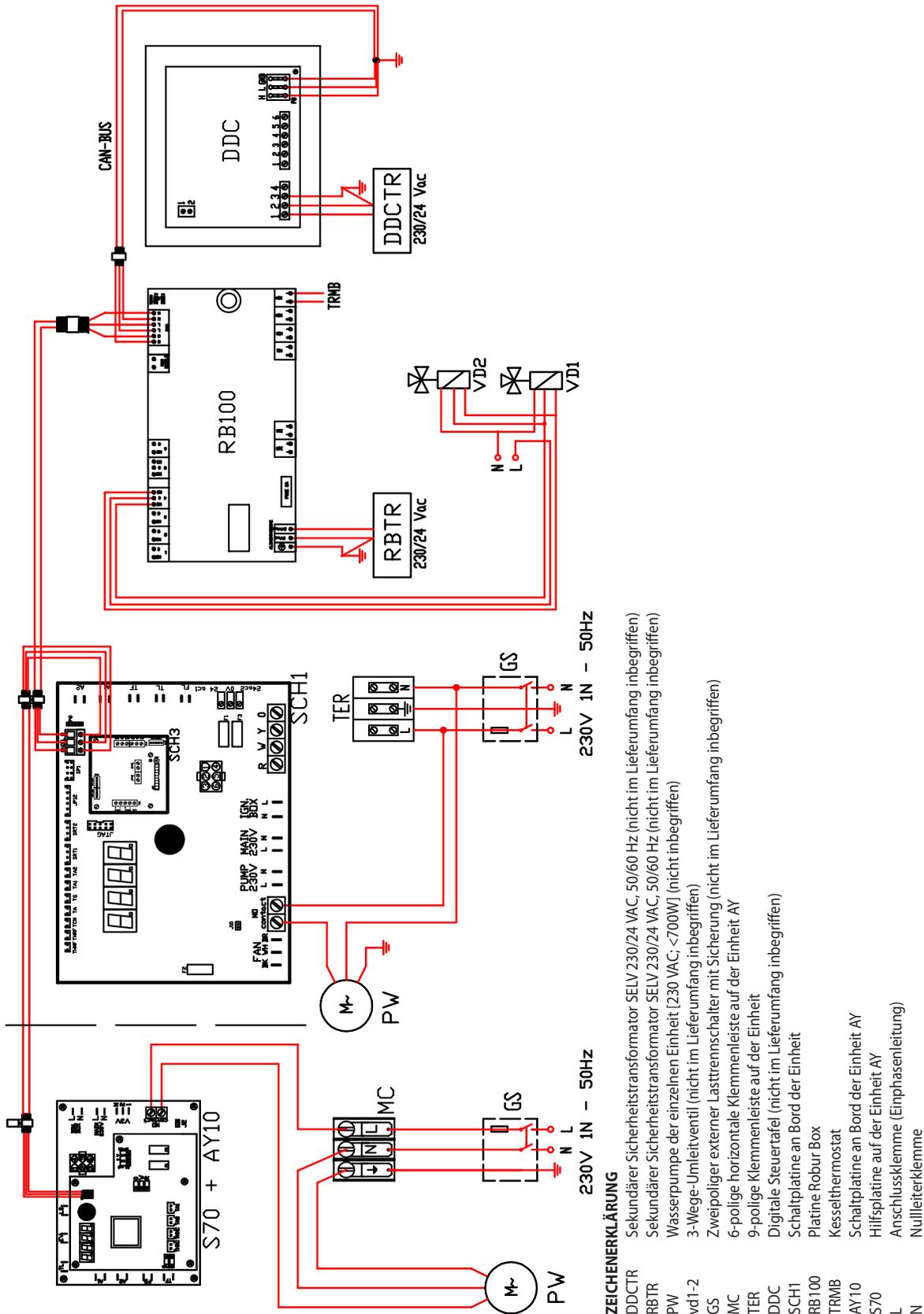
5.5 HEIZ- UND BRAUCHWARMWASSERANLAGE MIT EINEM EINZELGERÄT GAHP-A UND BRENNWERT-HEIZKESSEL AY - UNABHÄNGIGE UMWÄLZPUMPEN

Abbildung 5.9 – Hydraulikanlage

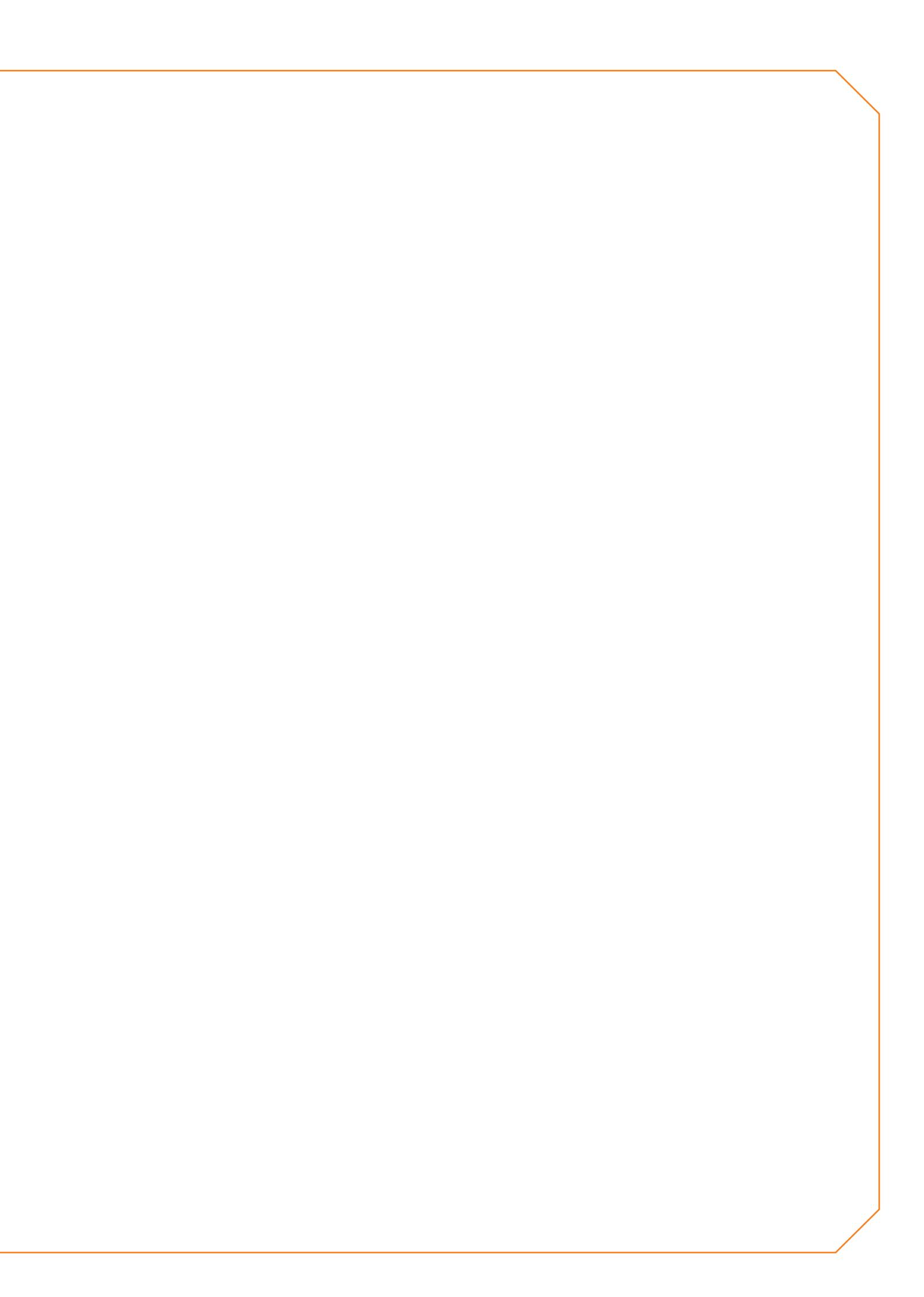


Beispiel des Wasseranschlusses eines Einzelgerätes mit Brennwert-Heizkessel AY00-120 und unabhängigen Umwälzpumpen, mit Brauchwarmwassererzeugung.

Abbildung 5.10 – Elektrische Anlage



Beispiel des elektrischen Anschlusses eines Einzelgerätes mit Brennwert-Heizkessel AY00-120 und unabhängigen Umwälzpumpen, mit Brauchwarmwassererzeugung.



Robur mission

Robur widmet sich der Forschung,
Entwicklung und Verbreitung zuverlässiger,
umweltfreundlicher und energiesparender Produkte
durch verantwortungsbewusstes Handeln
aller Mitarbeiter und Partner.



konsequent umweltbewusst

Robur Spa
tecnologie avanzate
per la climatizzazione
Via Parigi 4/6
24040 Verdellino/Zingonia (Bg) Italy
T +39 035 888111 F +39 035 884165
www.robur.it robur@robur.it

