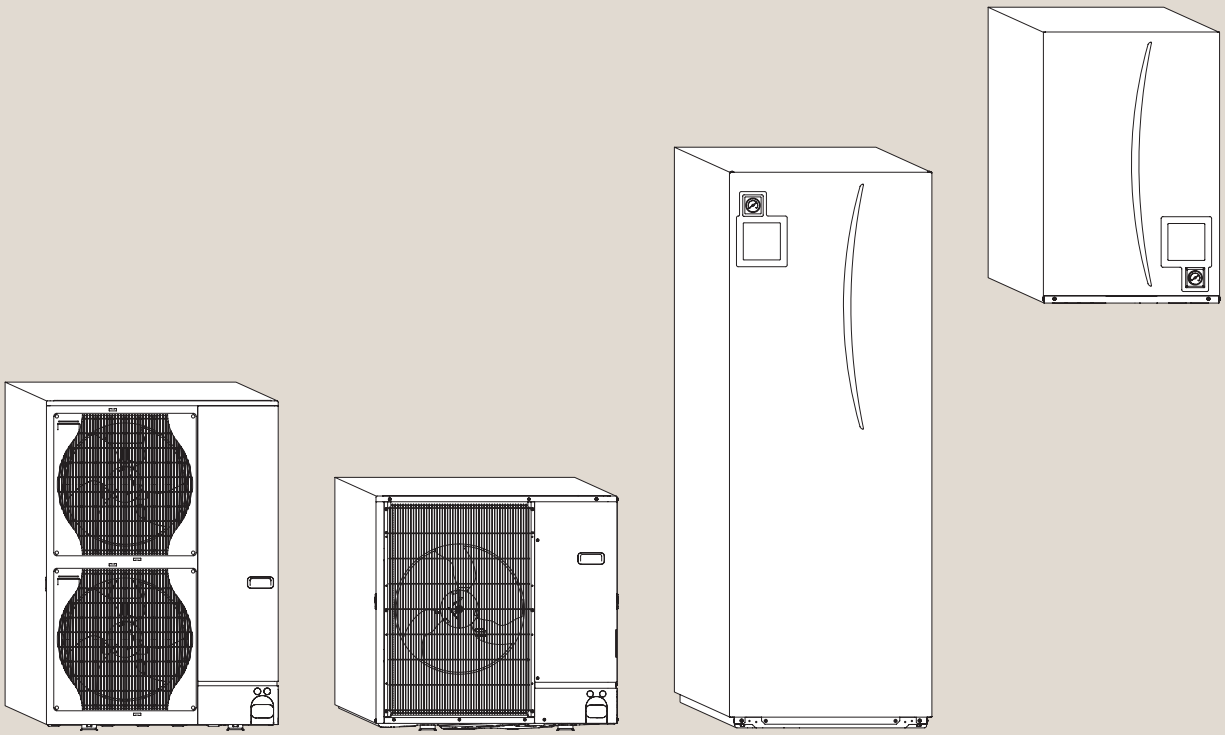
MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Living Environment Systems



Ecodan

Planungshandbuch 2021

mitsubishi-les.com

Knowledge at work.

Inhalt

1. Einleitung 02

1.1 Zu diesem Planungshandbuch 02
1.2 Potentiale und Chancen der Heiztechnik 02
1.3 Ecodan – Der technologische Vorteil 04
1.4 Energiequelle Außenluft 04
1.5 Energiequelle Erdreich 05
1.6 Vorsprung Invertertechnologie 06
1.6.1 Höchste Effizienz durch präzise Leistungsdosierung 06
1.6.2 Inverter vom Technologieführer Mitsubishi Electric 06
1.7 Zubadan-Technologie im Detail 09
1.7.1 Technische Umsetzung 10
1.7.2 Prinzip der Flashgas-Einspritzung 11
1.7.3 Zusammenfassung 11

2. Grundlagen 12

2.1 Rahmenbedingungen und Gesetzgebung 12
2.1.1 DIN EN 60335 und DIN EN 378 12
2.1.2 VDI 4640 Thermische Nutzung des Untergrunds 12
2.1.3 VDI 4645 Heizungsanlagen mit Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern – Planung, Errichtung, Betrieb 12
2.1.4 VDI 4650 Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen 13
2.1.5 ErP-Richtlinie 14
2.1.6 TA Lärm 18
2.1.7 Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) 18
2.1.8 Energieeinsparverordnung (EnEV) 19
2.1.9 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) 21
2.1.10 F-Gase-Verordnung 21
2.1.11 Gebäudeenergiegesetz (GEG) 22
2.1.12 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) 23
2.2 Kreisprozess 24
2.3 Coefficient Of Performance (COP) 24
2.4 Berechnete Jahresarbeitszahl und SCOP 24
2.5 Erzeugeraufwandszahl (e_g) 25
2.6 Anlagenaufwandszahl (e_p) 25
2.7 Schall 26
2.7.1 Grundlagen 26
2.7.2 Schalldruck- und Schallleistungspegel 28
2.7.3 Überschlägige Ermittlung Schalldruck- und Schallleistungspegel 28
2.7.4 A-Bewertung von Schallpegeln 31
2.7.5 Schallrechner 31
2.8 Geothermie 33
2.8.1 Erdwärmesonden 33
2.8.2 Erdwärmekollektoren 35
2.9 Gebäudekühlung 37

3. Planung und Auslegung 38

3.1 Allgemeine Anforderungen 38
3.1.1 Heiztechnik 38
3.1.2 Trinkwasser und Hygiene 38
3.1.3 Sicherheitsmaßnahmen für R32-Systeme 39

3.2 Betriebsweisen 45
3.2.1 Monovalente Betriebsweise 45
3.2.2 Bivalent-parallele und monoenergetische Betriebsweise 45
3.2.3 Bivalent-alternative Betriebsweise 46
3.3 Dimensionierung der Wärmepumpenanlage 46
3.3.1 Auslegung der Wärmepumpenanlage 46
3.3.2 Heizwärmebedarf Q_h des Gebäudes 47
3.3.3 Leistungsbedarf für Trinkwassererwärmung Q_{TW} 47
3.3.4 Leistungsbedarf für Trinkwarmwasser Q_{TW} 48
3.3.5 Leistungsbedarf für Sonderanwendungen Q_s 48
3.3.6 Leistungsfaktor zur Überbrückung von Sperrzeiten f_{Sperr} 49
3.3.7 Beispielrechnung und Systemauswahl 49
3.4 Systemtemperaturen in der Modernisierung 51
3.4.1 Berechnung mittels Wärmebedarf der Räume 51
3.4.2 Experimentelle Methode unter Zuhilfenahme der Heizkurve des aktuellen Wärmeerzeugers 53
3.5 Luft/Wasser-Wärmepumpen 54
3.5.1 Planung von Kältemittelleitungen für Wärmepumpen-Split-Anlagen 54
3.5.2 Anpassung der Kältemittelfüllmenge 55
3.5.3 Installation und Aufstellung 56
3.5.4 Grundsätzliche Installationshinweise 56
3.5.5 Aufstellung Außengeräte und Kondensatableitung 56
3.5.6 Erforderliche Mindestabstände bei Montage der Außengeräte 61
3.5.7 Aufstellung Innengeräte und Kondensatableitung 63
3.6 Sole/Wasser-Wärmepumpen 65
3.6.1 Allgemeine Planungshinweise 65
3.6.2 Installationshinweise Wärmepumpe 65
3.6.3 Erforderliche Mindestabstände 66
3.6.4 Erdkollektor 66
3.6.5 Erdsonden 69
3.6.6 Passive Kühlung 71
3.6.7 Gebläsekonvektoren und Kassettengeräte 76

4. Gerätebeschreibung Luft/Wasser-Wärmepumpen 77

4.1 Allgemeine Hinweise 77
4.1.1 Systemaufbau 77
4.1.2 Kombinationstabelle 78
4.1.3 Leistungsdaten Außengeräte 79
4.2 Power Inverter 100
4.2.1 Technische Daten 100
4.2.2 Maximale Vorlauftemperaturen 105
4.2.3 Einsatzbereich Kühlen/Abtauung (Rücklauftemperatur, Volumenstrom) 107
4.2.4 Abmessungen 109
4.2.5 Kältekreisläufe 113
4.3 Zubadan Inverter 116
4.3.1 Technische Daten 116
4.3.2 Maximale Vorlauftemperaturen 120
4.3.3 Einsatzbereich Kühlen/Abtauung (Rücklauftemperatur, Volumenstrom) 121
4.3.4 Abmessungen 123
4.3.5 Kältekreisläufe 127
4.4 Eco Inverter 130
4.4.1 Technische Daten 130
4.4.2 Maximale Vorlauftemperaturen 132
4.4.3 Einsatzbereich Kühlen/Abtauung (Rücklauftemperatur, Volumenstrom) 133
4.4.4 Abmessungen 134
4.4.5 Kältekreisläufe 136

4.5 Speichermodule 138
4.5.1 Technische Daten 138
4.5.2 Hydraulischer Aufbau 143
4.5.3 Pumpenkennlinien 146
4.5.4 Empfohlene Mindestvolumenströme 147
4.5.5 Aufheizzeiten 148
4.5.6 Abmessungen 149
4.6 Hydromodule 152
4.6.1 Technische Daten 152
4.6.2 Hydraulischer Aufbau 160
4.6.3 Pumpenkennlinien 162
4.6.4 Empfohlene Mindestvolumenströme 165
4.6.5 Abmessungen 166

5. Gerätebeschreibung Sole/Wasser-Wärmepumpen 168

5.1 Systemaufbau 168
5.2 Technische Daten 169
5.3 Hydraulischer Aufbau 171
5.4 Pumpenkennlinien 172
5.5 Empfohlene Mindestvolumenströme 172
5.6 Aufheizzeiten 172
5.7 Abmessungen 173

6. Der Wärmepumpenregler FTC6 174

6.1 Einführung 174
6.1.1 Übersicht der wichtigsten Funktionen 175
6.1.2 Aus der Ferne bedient 175
6.1.3 MELCloud – die „smarte“ Wärmepumpenregelung 175
6.1.4 Modbus-Schnittstelle 177
6.1.5 Ecodan Smart Control 180
6.2 Das Bedienteil des Wärmepumpenreglers FTC6 193
6.3 Menü – Haupteinstellungen 195
6.4 Funktionen 199
6.4.1 Schnellansicht 199
6.4.2 Außentemperaturgeführte Regelung 199
6.4.3 Heizkurve einstellen 200
6.4.4 Raumtemperaturregelung 201
6.4.5 Steuerungs-Optionen 202
6.4.6 Zeitprogramme 203
6.4.7 Trinkwassererwärmung 206
6.4.8 Zusammenfassung der Einstellungen abfragen 207
6.4.9 EVU-Sperre 207
6.4.10 Estrichaufheizung 208
6.4.11 Monitoring 209
6.4.12 Bivalente Ansteuerung von weiteren Wärmeerzeugern 210
6.4.13 Software für PC und SD-Karte 212
6.4.14 Kaskadenregelung 215
6.4.15 Inbetriebnahmeassistent 216
6.4.16 Automatische Sommerabschaltung 217
6.4.17 Nachtabsenkung / Leiselauf 218
6.4.18 Sonderfunktionen 220
6.4.19 Smart-Grid-Anbindung der Ecodan-Systeme 221
6.4.20 Schaltzustand 2 224

6.5 Signaleingänge/-ausgänge 232
6.5.1 Signaleingänge 232
6.5.2 Temperaturfühlereingänge 233
6.5.3 Signalausgänge 234
6.5.4 DIP-Schalter-Funktionen 236

7. Hydraulik und elektrischer Anschluss Luft/Wasser-Wärmepumpen 239

7.1 Allgemeine Hinweise 239
7.2 Elektrische Anschlussdaten 240
7.2.1 Spannungsversorgung Außengeräte 240
7.2.2 Spannungsversorgung Innengeräte 241
7.2.3 Spannungsversorgung Zusatzheizung Innengeräte 242
7.3 Übersicht der Temperaturfühler und Ein- und Ausgänge 243
7.4 Anlagenbeispiele 244
7.4.1 Anlagenbeispiel 1: Speichermodul mit 1 oder 2 Heizkreisen und Trinkwassererwärmung 244
7.4.2 Anlagenbeispiel 2: Speichermodul mit Heizen, Kühlen und Trinkwassererwärmung 248
7.4.3 Anlagenbeispiel 3: Hydromodul mit Heizen und Trinkwassererwärmung 252
7.4.4 Anlagenbeispiel 4: Hydromodul mit Heizen, Kühlen und Trinkwassererwärmung 256
7.4.5 Anlagenbeispiel 5: Hydromodul mit Bivalentkessel 260
7.4.6 Anlagenbeispiel 6: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Frischwasserstation 264
7.4.7 Anlagenbeispiel 7: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar) 268
7.4.8 Anlagenbeispiel 8: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Photovoltaik 272
7.4.9 Anlagenbeispiel 9: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar) 276
7.4.10 Anlagenbeispiel 10: Hydromodul Kaskade mit Heizen und Trinkwarmwasser 281
7.4.11 Anlagenbeispiel 11: Hydromodul Kaskade mit Heizen, Trinkwarmwasser und Bivalentkessel 285

8. Hydraulik und elektrischer Anschluss Sole/Wasser-Wärmepumpe 290

8.1 Allgemeine Hinweise 290
8.2 Elektrische Anschlussdaten 291
8.3 Übersicht der Temperaturfühler und Ein- und Ausgänge 292
8.4 Anlagenbeispiele 293

9. Zubehör 305

9.1 Trinkwarmwasserspeicher 305
9.1.1 Beschreibung 305
9.1.2 Technische Daten 305
9.1.3 Zapfleistung Trinkwasser 308
9.1.4 Druckverlust Glattrohrwärmeübertrager 308
9.1.5 Montage und Inbetriebnahme 309
9.1.6 Reinigung, Pflege und Wartung 309
9.2 Pufferspeicher 310
9.2.1 Allgemeine Informationen 310
9.2.2 Beschreibung 311
9.2.3 Technische Daten 311
9.2.4 Hydraulische Anschlüsse 312
9.2.5 Abmessungen 314
9.3 Multifunktionspufferspeicher 315
9.3.1 Technische Daten 315
9.3.2 Abmessungen und hydraulische Anschlüsse 316
9.4 Frischwasserstation 319
9.4.1 Technische Daten 321
9.4.2 Durchfluss- und Druckverlust-Diagramme Kaltwassererwärmung 322
9.5 Pumpengruppen 324
9.5.1 Technische Daten 324
9.5.2 Pumpenkennlinien 325

9.6 Gebläsekonvektor DLRV 326
9.6.1 Garantierter Einsatzbereich 326
9.6.2 Nominale technische Eigenschaften 326
9.6.3 Technische Daten 327
9.6.4 Druckverlust 329
9.6.5 Schalldruckpegel DLRV 329
9.6.6 Schallleistungspegel DLRV 330
9.6.7 Abmessungen Gebläsekonvektor mit Gehäuse i-LIFE2 SLIM DLRV 332
9.6.8 Mindestabstände bei der Installation 332

10. Anhang 333

10.1 Inbetriebnahmeprotokoll Wärmepumpe 334
10.2 Datenblätter 336
10.3 Heizkörperberechnungen 362
10.4 Anlagen-Logbuch 366
10.5 Herstellererklärung 368
10.6 Gesetze, Normen, Richtlinien und Verordnungen 369
10.7 Index 370

1. Einleitung

1.1 Zu diesem Planungshandbuch

Im Ecodan Planungshandbuch finden Sie wichtige Hinweise für die Planung und Auslegung einer Wärmepumpenanlage von Mitsubishi Electric. Neben der ausführlichen Beschreibung der Systemkomponenten erhalten Sie umfassende Informationen zu den Funktionen und Einstellungen des Ecodan Wärmepumpenreglers. Elektrische Pläne und hydraulische Schemata ergänzen das Planungshandbuch und machen es zu einer umfassenden Sammlung von Informationen, die die Wärmeerzeugung, -speicherung, -verteilung und -übertragung bedarfsgerecht beschreibt.

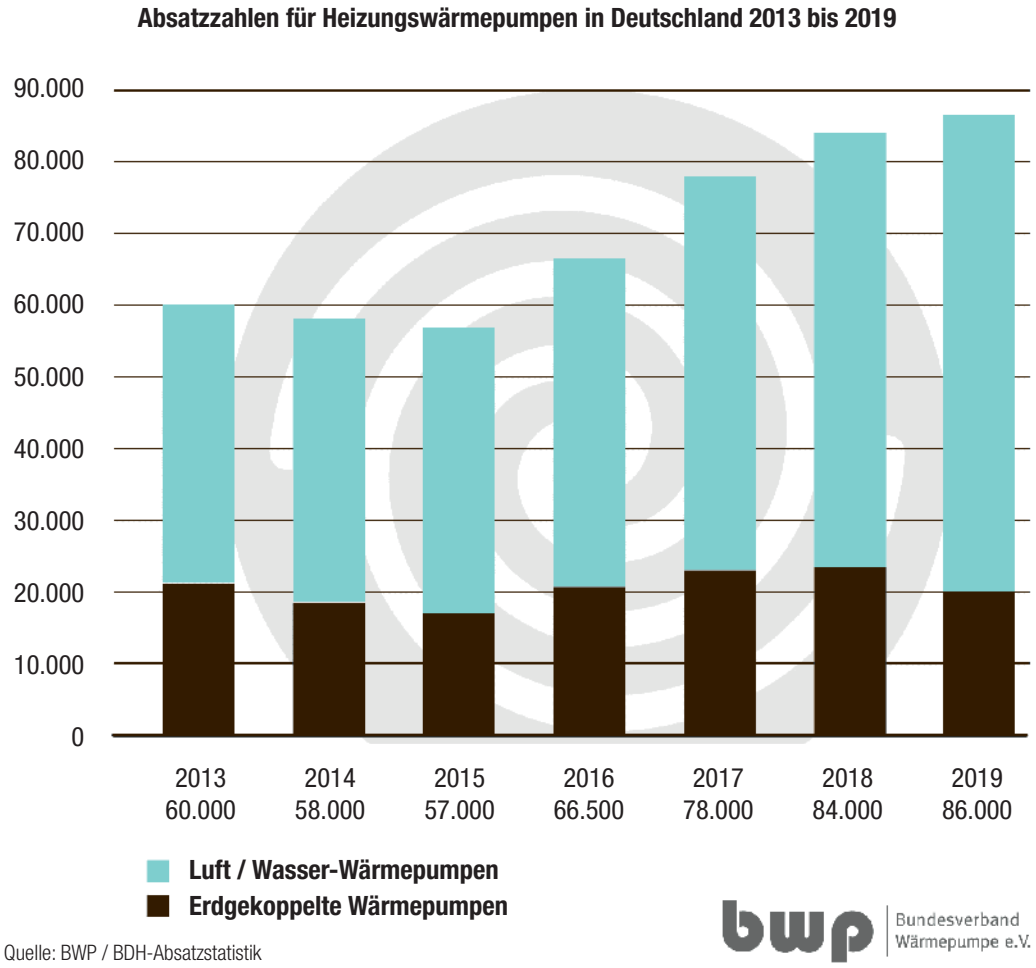
Der Herausgeber behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung oder öffentliche Bekanntgabe, Preise oder technische Daten zu ändern oder hier beschriebene Geräte aus dem Programm zu nehmen bzw. durch andere zu ersetzen.

Die Abbildungen aller Geräte sind hinsichtlich der Farben nicht verbindlich, da der Druck diese nicht wirklichkeitsgetreu wiedergeben kann. Die Lieferung aller Artikel unterliegt den Allgemeinen Verkaufsbedingungen der Mitsubishi Electric Europe B.V., die bei Anforderung zugeschickt werden.

1.2 Potentiale und Chancen der Heiztechnik

Um die anspruchsvollen EU-Klimaschutzziele bis zum Jahr 2030 zu erreichen, müssen der Energieverbrauch und die Emissionen von Treibhausgasen stark reduziert werden. Gleichzeitig soll der Anteil von erneuerbaren Energien in Deutschland signifikant erhöht werden – von heute ca. 25 % auf 80 % im Jahr 2050.
Die deutschen Haushalte verbrauchen heute ca. ein Viertel der Endenergie in Deutschland, so dass der Schlüssel zum Gelingen des zukunftsweisenden Vorhabens zum großen Teil in der Modernisierung von Heizsystemen liegt. Hierbei sind jedoch nicht nur die einzelnen Komponenten zu betrachten.
Erst das gesamte System aus Wärmeerzeugung, -speicherung, -verteilung und -übertragung mit optimal ausgelegten und aufeinander abgestimmten Komponenten kann in vollem Umfang die Einsparungspotentiale erschließen.
Der Einsatz von Heizsystemen, die ohne fossile Energieträger auskommen, reduziert den CO_2-Ausstoß signifikant und trägt hiermit zum Erreichen der Umweltschutzziele bei. Der fortschreitende Verzicht auf die Nutzung von Erdgas und Heizöl bei der Beheizung von Gebäuden wird mittelfristig zum immer niedrigeren Umsatz von Kohlenstoff führen. Unter dem Stichwort der „Dekarbonisierung“ gewinnen stromgeführte Heizsysteme immer mehr an Bedeutung, was im politischen Rahmen sichtbar wird.
Mit einer Wärmepumpe entscheiden Sie sich für eine innovative Heiztechnologie mit Zukunft.
Unsere Umwelt steckt voller Energie. Um sie für ein Heizungssystem nutzen zu können, kommen verstärkt Wärmepumpen zum Einsatz. Sie ziehen die Energie direkt aus der Umwelt und bringen sie auf ein Temperaturniveau, mit dem sich Raumheizung und Warmwasserbereitung komfortabel realisieren lassen. Dabei gewinnen sie deutlich mehr Energie aus der Umwelt, als für den Betrieb aufgewendet wird.
Hervorragender Wirkungsgrad, problemloser Dauerbetrieb und nicht zuletzt die Preisentwicklung bei fossilen Brennstoffen überzeugen immer mehr Menschen, kostenlose Umweltenergie als Wärmequelle zu nutzen.

Mit einer Wärmepumpe entscheiden Sie sich für eine innovative Heiztechnologie mit Zukunft.



1.3 Ecodan – Der technologische Vorteil

Ecodan Wärmepumpen können aus 3/4 in der Umwelt gespeicherter Sonnenenergie und 1/4 Antriebsstrom oder weniger insgesamt 4/4 Heizwärme zur Verfügung stellen. Moderne Technologien, wie die Zubadan Inverter-Verdichter, sorgen auch unter anspruchsvollen klimatischen Bedingungen für höchst effizienten Betrieb. Dieser im Markt einzigartige Vorteil macht Ecodan Wärmepumpen zu einer absolut verlässlichen Heizungslösung mit nahezu unbegrenztem Einsatzspektrum in Neubau und Modernisierung.

Mit den Ecodan Systemen bietet Mitsubishi Electric ein rundum überzeugendes Angebot für jeden, der eine nachhaltige Heizung ohne Wenn und Aber sucht:

- Hocheffiziente Wärmepumpentechnologie, die bis zu 75 % der benötigten Energie zuverlässig aus der Umwelt gewinnt.
- Einfache Einbindung in den häuslichen Heizungs- und Warmwasserkreislauf dank hoher Vorlauftemperaturen und maßgeschneiderter Hydro- und Speichermodule.
- Maximale Flexibilität bei Aufstellung des Außengerätes und Installation für nahezu unbegrenztes Einsatzspektrum in Neubau und Modernisierung.

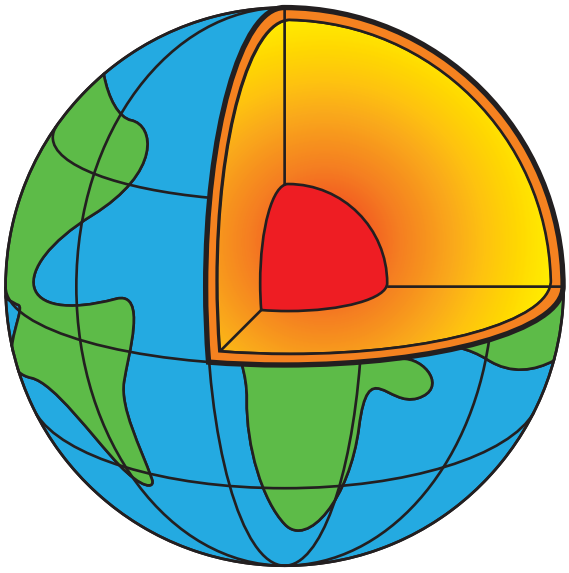
1.4 Energiequelle Außenluft

Besonders einfach lässt sich die Außenluft als Energiequelle erschließen, denn sie ist ein riesiger Energiespeicher, der immer und fast überall in ausreichender Menge verfügbar ist. Eine Luft/Wasser-Wärmepumpe kann diese Energie einfach nutzen – ganz ohne behördliche Genehmigungen und ohne aufwändige Baumaßnahmen, wie z. B. Bohrungen oder Erdkollektorverlegung. Das spart erhebliche Investitionskosten, vereinfacht die Installation und beschleunigt die Amortisation.

Mit deutlich mehr als der Hälfte des Wärmepumpenabsatzes hat sich die Luft/Wasser-Variante am Markt fest etabliert. Diese positive Entwicklung wird sich in den kommenden Jahren noch verstärken. Zum einen, weil die Effizienzvorteile gegenüber herkömmlichen Systemen immer stärker ins Gewicht fallen werden. Zum anderen aufgrund der einfachen Handhabung, die den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen nahezu überall ermöglicht – bei Neubau und Modernisierung. Und schließlich auch dank des reibungslosen, extrem wartungsarmen Betriebs, der langfristige Sicherheit bei der Versorgung mit Wärme gewährleistet.

1.5 Energiequelle Erdreich

Unsere Erde ist ein gigantischer Wärmespeicher. Ihr Kern ist bis zu 6.000 °C heiß. Zusätzlich erzeugt der natürliche Zerfall von radioaktiven Elementen im Erdmantel Wärme. Insgesamt strahlt die Erde täglich 2,5-mal mehr Energie in den Weltraum ab, als die gesamte Menschheit benötigt. Eine geothermische Wärmepumpe macht sich diesen Umstand zunutze. Unterhalb von 15 Metern herrschen zu jeder Jahreszeit konstante Temperaturen von ca. 10 °C, die mit zunehmender Tiefe um ca. 3 °C je 100 Meter steigen. Das ist mehr als ausreichend, um Gebäude mit einer Wärmepumpe zu beheizen und mit Warmwasser zu versorgen.



Eine geothermische Wärmepumpe sammelt die natürliche Wärme des Erdreichs ein, um Gebäude mit Energie zu versorgen. Über eine Erdsonde oder einen Erdkollektor wird dem Untergrund Wärmeenergie entzogen und in der Wärmepumpe für den Heizkreislauf nutzbar gemacht.

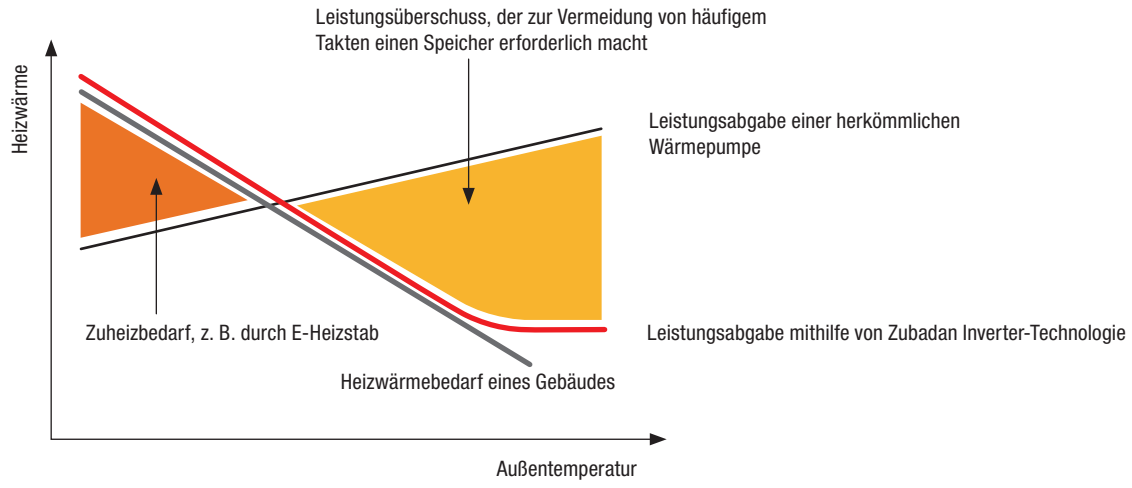
1.6 Vorsprung Invertertechnologie

1.6.1 Höchste Effizienz durch präzise Leistungsdosierung

Damit eine Wärmepumpe effizient arbeiten kann, muss sie in ihrer Leistung möglichst genau regelbar sein. Denn sie soll im Winter bei hoher Heizlast im optimalen Leistungsbereich arbeiten und dennoch im Sommer wirtschaftlich Trinkwasser erwärmen. Derart unterschiedliche Leistungsanforderungen lassen sich nicht durch ein einfaches Ein- und Ausschalten des gesamten Systems erreichen.

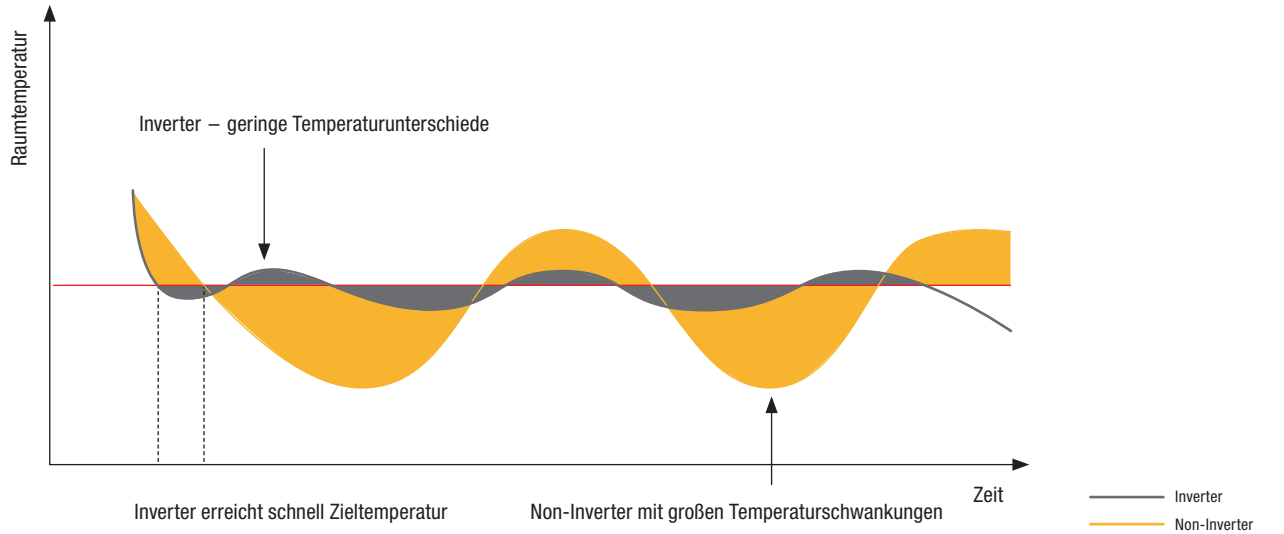
1.6.2 Inverter vom Technologieführer Mitsubishi Electric

Moderne Wärmepumpen verfügen daher über die sogenannte Invertertechnologie, um ihre Leistung möglichst exakt anzupassen. Im Kern wird dabei der Verdichter stufenlos geregelt. So wird zum einen die Leistungsaufnahme des Verdichters beeinflusst und zum anderen die Heizleistung des gesamten Systems kontrolliert. Mit über 35 Jahren Erfahrung aus Forschung, Entwicklung und Anwendung ist Mitsubishi Electric weltweiter Technologieführer auf dem Gebiet der Invertertechnologie – und beliefert die Klima-, Kältetechnik- und Wärmepumpenbranche mit Komponenten und Produkten.



Die Zubadan Inverter-Technologie sorgt für eine bedarfsgerechte Leistungsabgabe.
So können ineffizientes Zuheizen und Leistungsüberschüsse bzw. Takten im gesamten Außentemperaturspektrum verhindert werden.

Die Vorteile dieser besonderen Kompetenz finden sich ganz unmittelbar in den Ecodan Wärmepumpen wieder: Durch den Einsatz von Mitsubishi Electric Verdichtern der neuesten Generation verfügen Ecodan Wärmepumpen über einen technologischen Vorsprung, der im Markt einzigartig ist. Aktuell kommen drei unterschiedliche Produktbaureihen Wärmepumpen zum Einsatz.

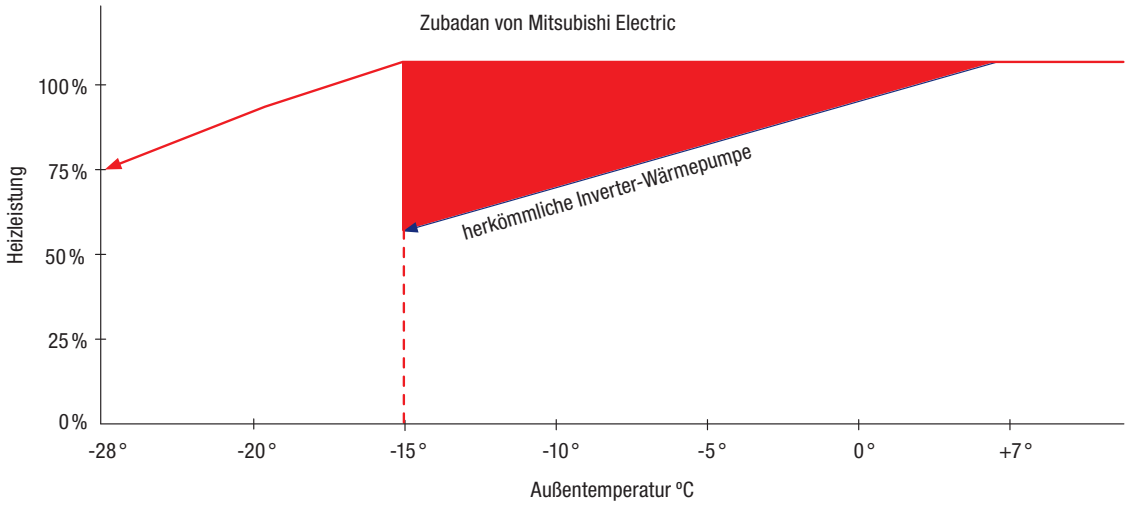


Invertertechnologie sorgt für schnelles und zielgenaues Erreichen der gewünschten Temperatur. So werden aufwändiges Nachregeln, große Temperaturschwankungen und der damit verbundene Effizienzverlust zuverlässig minimiert.

Power Inverter
Die Power Inverter-Baureihe ist speziell für den Einsatz bis -20 °C konstruiert. Sie bieten mit max. 60 °C Vorlauftemperatur bis -3 °C und max. 55 °C bis zu -10 °C Außentemperatur ein hohes Maß an Heizkomfort. Ein spezieller Power Receiver zur Unterkühlung des Kältemittels in Kombination mit zwei individuell gesteuerten Expansionsventilen erzielt eine optimale Heizleistung bei besonders energiesparendem Betrieb. Typische Einsatzgebiete des Power Inverters sind Neubauten und Bestandsgebäude mit guter Dämmung und großen Heizflächen, etwa Fußbodenheizung.

Zubadan Inverter
Die patentierte Zubadan Inverter-Technologie stellt das aktuelle Optimum in der Wärmepumpentechnologie dar. Der Zubadan-Kältekreislauf mit HIC-Unterkühler und Flash-Injection-Verdichter kann den Kältemittelmassenstrom auch bei tiefen Außentemperaturen stabil halten. So kann das System auch bei -15 °C die volle Heizleistung zur Verfügung stellen. Und selbst bei -28 °C lässt sich die Zubadan-Wärmepumpe noch zuverlässig und effizient betreiben. Das heißt, ein aufwändiges Dimensionieren der Anlage mit Pufferspeicher für den Heizbetrieb ist dank der Zubadan-Technologie absolut überflüssig.

ECO Inverter
Der Eco Inverter ist eine speziell für den Neubau optimierte Wärmepumpe mit großer Verdampferfläche für hohe Leistungszahlen. Mit einer max. Vorlauftemperatur von 60 °C und einem garantierten Einsatzbereich von bis zu -20 °C Außentemperatur ist der Eco Inverter besonders gut für Niedrigenergiehäuser geeignet. In Kombination mit dem Ecodan-Speichermodul ist eine Bereitstellung von bis zu 500 Liter* Trinkwarmwasser (Mischwassertemperatur 40 °C) problemlos machbar und kann damit vier Personen in einem Einfamilienhaus sehr komfortabel versorgen. Die kompakte Bauweise erlaubt zudem noch eine flexible Aufstellung, die in eng bebauten Wohnsiedlungen oft benötigt wird.



Mit zuverlässigem Wärmepumpenbetrieb selbst bei -28 °C und voller Heizleistung bis -15 °C verfügt die patentierte Zubadan Inverter-Technologie über ein deutlich größeres Leistungspotential als herkömmliche Systeme.

Dank hoher Vorlauftemperaturen von 60 °C erzielen Ecodan Wärmepumpen mit Zubadan Inverter auch mit herkömmlichen Radiatorheizkörpern hervorragende Effizienzwerte. Damit ist Zubadan die erste Wahl im Modernisierungssegment. Ganz gleich, welche Anforderungen ein Gebäude stellt – Zubadan Inverter liefern effiziente Spitzenleistung bei jeder Außentemperatur.

Zur extremen Zuverlässigkeit der Zubadan-Systeme trägt außerdem das optimierte Abtauverhalten bei. Hierbei werden die Außentemperatur, die Oberflächentemperatur des Verdampfers, die Laufzeit und die Dauer des Abtauvorgangs in einer intelligenten Logik zusammengefasst. So konnten die Intervalle zwischen den Abtauvorgängen auf bis zu 150 Minuten verlängert, die Dauer jedes einzelnen Vorgangs, im Vergleich zu herkömmlichen Geräten, um bis zu 50 % reduziert werden.

1.7 Zubadan-Technologie im Detail

Die Heizleistung sowie die Effizienz einer Wärmepumpe hängen in starkem Maße von der Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle und dem Heizsystem ab. Das gilt insbesondere für Wärmepumpen, die ihre Energie aus der Außenluft beziehen. Dies hat erheblichen Einfluss auf die Druckverhältnisse im Kältekreislauf und führt zu einem Absinken der Heizleistung bei niedrigen Temperaturen. Durch ein Verfahren, bei dem über einen Bypass, Kältemittel in den Verdichtungsprozess eingespritzt wird, kann der Leistungsabfall jedoch verhindert werden und so das Problem des Druck- und in der Folge des Leistungsabfalls bei tiefen Außentemperaturen lösen.

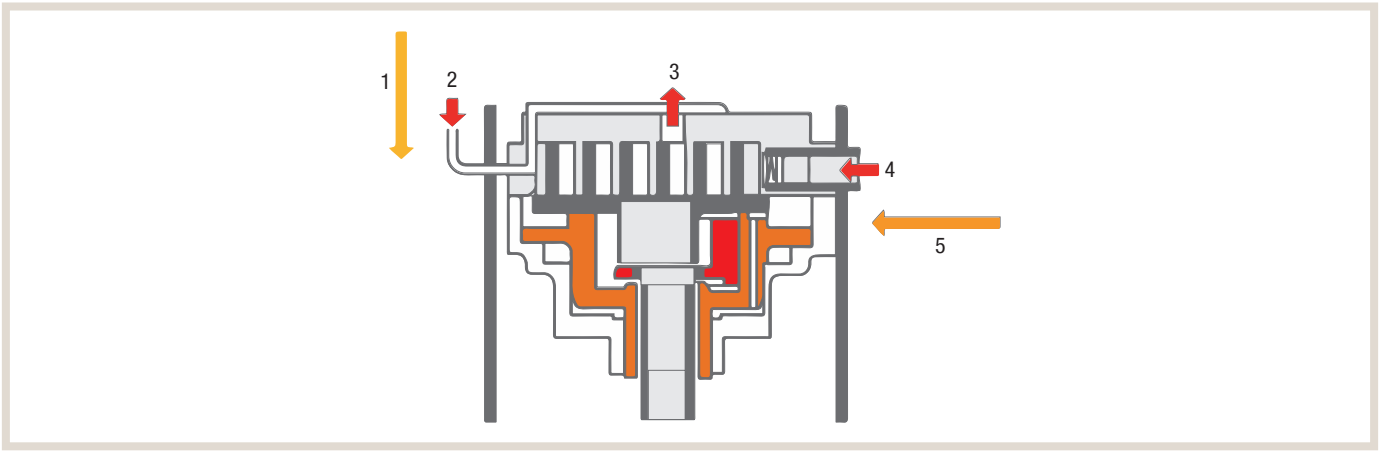
Gewerblicher Einsatz bei tiefen Außentemperaturen mit Zubadan-Technologie

1.7.1 Technische Umsetzung

Die Konsequenz aus dem temperaturbedingten Druckabfall ist, dass auf der Saugseite des Verdichters weniger Kältemittel für den Verdichtungsprozess sowie zur Kühlung des Verdichters zur Verfügung steht. Dadurch wächst die Gefahr, dass die Heißgastemperatur ihren kritischen Bereich erreicht (ca. 120 °C), was zu Schäden an der Anlage führen kann. Zum Schutz vor zu hoher Heißgastemperatur arbeitet der Verdichter mit konstanter maximaler Drehzahl und bewirkt so das Sinken der Heizleistung. Der unzureichende Kältemittelmassenstrom sowie die Überhitzung des Verdichters führen zu einem deutlichen Leistungsabfall bei sinkenden Außentemperaturen.

Eine technisch sehr aufwändige, zugleich aber sehr wirkungsvolle Methode ist die Zwischeneinspritzung von Kältemittel in den Verdichtungsprozess. Dabei wird das Kältemittel direkt in den Verdichter eingespritzt, um den temperaturbedingten Druckabfall zu kompensieren und für eine zusätzliche Kühlung des Verdichters zu sorgen. Zwei unterschiedliche Einspritzmethoden können hierfür angewendet werden.

Kältemitteleinspritzung



Legende
1 Kältemittelstrom
2 Einspritzöffnung
3 Austrittsöffnung
4 Ansaugöffnung
5 Normaler Kältemittelstrom

Zum einen besteht die Möglichkeit, das Kältemittel in flüssigem Zustand in den Verdichtungsprozess einzuspritzen. Der Vorteil: Dadurch kann die Heißgastemperatur gesenkt werden, allerdings steigt der Energiebedarf des Verdichters hierbei unverhältnismäßig stark an. Im Ergebnis führt dies zwar zu einer konstanten Heizleistung, jedoch auch zu einem geringeren Wirkungsgrad.

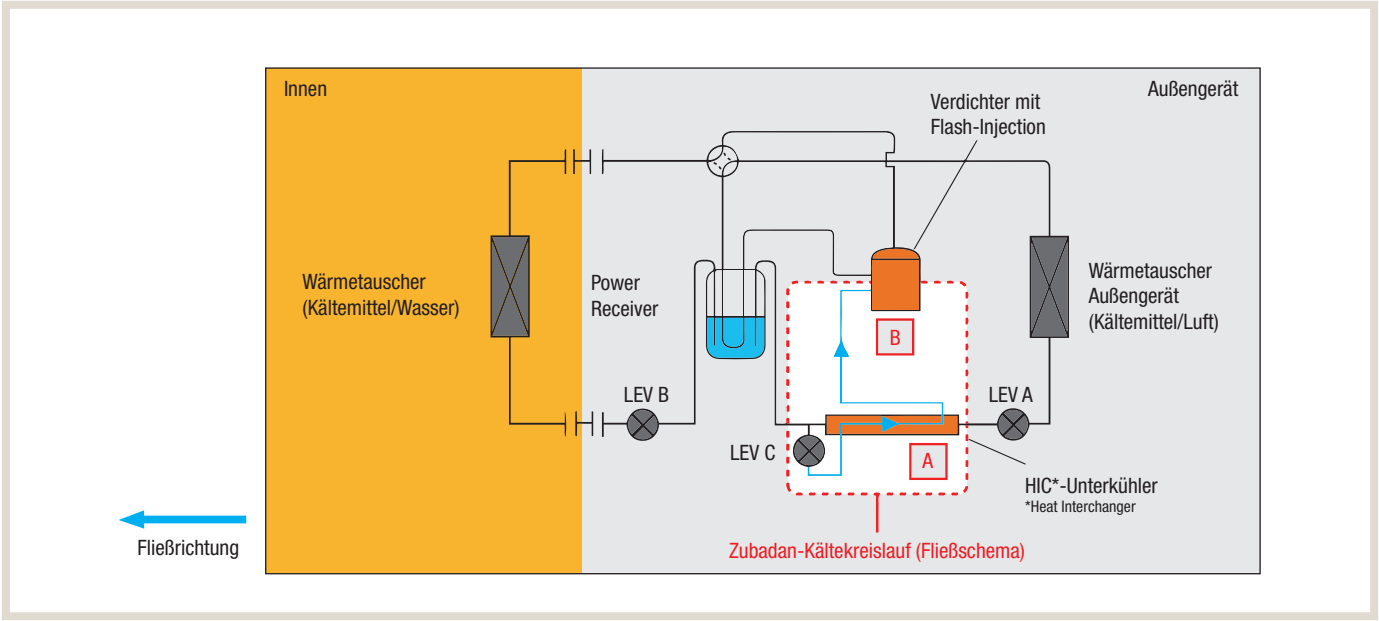
Die andere Möglichkeit sieht vor, das Kältemittel im gasförmigen Zustand einzuspritzen. Dadurch kann die Temperatur im Verdichtungsprozess gesenkt werden. Das hat zur Folge, dass die Enthalpie des Kältemittels abnimmt, wodurch die Heizleistung insgesamt sinkt.

1.7.2 Prinzip der Flashgas-Einspritzung

Die ideale Lösung ist eine Kombination der beiden Einspritzmethoden, die es ermöglicht, das Problem des verlangsamten Kältemitteldurchflusses zu lösen. Dieses weiterentwickelte Einspritzverfahren – die so genannte Flashgas-Einspritzung – kombiniert die Vorteile dieser beiden Verfahren, indem es den Zustand des eingespritzten Kältemittels an den jeweils optimalen Betriebspunkt anpasst.

Zum Einsatz kommt die Flashgas-Einspritzung (siehe Abbildung unten) in Wärmepumpen, die mit der Zubadan-Technologie ausgestattet sind. Bei diesem weltweit patentierten Verfahren erfolgt die Einspritzung des Kältemittels in den Verdichter bedarfsabhängig ab einer Außentemperatur von 3 °C und tiefer. Vom technischen Aufbau her besteht das System aus einem Bypass mit Wärmeübertrager, dem so genannten HIC-Kreislauf, der dem Prozess nach der Kondensation einen Teil des flüssigen Kältemittels entzieht und dieses im HIC-Unterkühler teilweise verdampft. Dabei wird das Kältemittel unterkühlt und dann als Flashgas in den Verdichter geleitet. Sowohl das Volumen als auch das Verhältnis von gasförmigen und flüssigen Anteilen des eingespritzten Kältemittels mit einem Flüssigkeitsanteil lassen sich damit zwischen 20 % und 100 % dynamisch an den tatsächlichen Bedarf im Verdichter anpassen.

Zubadan-Kältekreislauf



1.7.3 Zusammenfassung

Im Rahmen der Gebäudeklimatisierung von Bestandsbauten kommen immer häufiger Wärmepumpen zum Einsatz. Besonders bei tiefen Außentemperaturen können diese jedoch oft nicht genügend Heizleistung zur Verfügung stellen.

Mithilfe der Zubadan-Technologie ist es möglich, einen Teil des Kältemittels über einen Bypass in den Verdichter einzuspritzen und dadurch für eine weitere Unterkühlung des flüssigen Kältemittels zu sorgen. Die Kühlung des Kompressionsvorgangs und die Erhöhung des Massenstroms sorgen für eine Ausweitung des Arbeitsbereiches sowie für eine konstante Heizleistung bei niedrigen Außentemperaturen.

2. Grundlagen

2.1 Rahmenbedingungen und Gesetzgebung

Im Folgenden erhalten Sie einen Überblick über alle relevanten gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Planung, Auslegung und Installation von Wärmepumpen im Neubau und Baubestand, teilweise sind diese bereits im vorangegangenen Kapitel angeschnitten worden. Dabei besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr sollen diese Informationen ein erstes Bild vermitteln, welche Vorschriften im individuellen Fall Anwendung finden könnten.
Die Informationen basieren auf den aktuellen Daten und Fakten, die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Planungshandbuches im November 2020 vorgelegen haben. Da die Rahmenbedingungen im Laufe der Zeit diskutiert und die Vorschriften in einer neuen Fassung beschlossen werden, könnten die hier aufgeführten Inhalte eventuell bereits keine Gültigkeit mehr haben.

2.1.1 DIN EN 60335 und DIN EN 378

Die Norm DIN EN 60335 befasst sich explizit mit der Sicherheit von Klimageräten, Wärmepumpen und Raumluftentfeuchtern für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. In der DIN EN 378 sind Anforderungen an allgemeine Kälteanlagen, jedoch auch die Klassifizierung von Aufstellungsbereichen definiert. Beide Normen beinhalten Vorgaben zu sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Anforderungen an Kälteanlagen und Wärmepumpen. Anlagensicherheit und verschiedene Aspekte des betrieblichen Arbeitsschutzes und des Baurechts bilden die Basis der relevanten Inhalte. Zu den wichtigsten Themen zählen die Aufstellungsbereiche der Anlagen, Grenzwerte von Kältemitteln und Schutz von Personen auf Grundlage des aktuellen Stands der Technik.

2.1.2 VDI 4640 Thermische Nutzung des Untergrunds

Blatt 1: Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte
Die Richtlinie stellt die korrekte Auslegung thermischer Anlagen zur Nutzung des Untergrundes nach dem neuesten Stand der Technik dar. Sie definiert und erläutert die Grundlagen zum Wärmefluss im Untergrund und nennt die nach dem Wasser- und Bergrecht erforderlichen Genehmigungen. Sie behandelt die umweltgerechte Materialwahl und zeigt, wie Bohrungen richtig auszuführen sind. Des Weiteren legt sie dar, wie solche Anlagen installiert und in Systeme eingebunden werden können. Anwendungsfälle werden aufgezeigt: Mitsubishi-Electric-Wärmepumpen, die das Grundwasser oder den Untergrund mit Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden nutzen, oder Anlagen zum Energiespeichern. Der Primärenergiebedarf und die CO_2-Emissionen werden aufgezeigt. Dabei werden mögliche Umweltbelastungen, z. B. durch Leckagen, und thermische und hydraulische Auswirkungen berücksichtigt.

Blatt 2: Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen
Der Fokus der Richtlinie liegt auf der Auslegung und Installation von Mitsubishi-Electric-Wärmepumpen, die den Untergrund als Wärmequelle nutzen. In der Richtlinie werden Auslegung und Installation folgender Anwendungsfälle betrachtet: Mitsubishi-Electric-Wärmepumpen (WP-Anlagen) mit Nutzung des Grundwassers durch Brunnenanlagen, WP-Anlagen mit Nutzung des Untergrunds durch Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden sowie Anlagen mit Direktverdampfung. Weitere Wärmequellenanlagen wie Energiepfähle, erdberührte Betonbauteile oder Tunnelbauwerke als Wärmeübertrager, kompakte Erdwärmekollektoren und Speichersonden werden ebenfalls in der Richtlinie behandelt.

2.1.3 VDI 4645 Heizungsanlagen mit Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern – Planung, Errichtung, Betrieb

Die Richtlinie behandelt die für die Planung von Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern erforderlichen Schritte von der Voruntersuchung und Konzepterstellung bis zur Detailplanung. Sie gibt Hinweise zu empfohlenen hydraulischen Schaltungen, zur Dimensionierung von Anlagenkomponenten, zur Dokumentation, zur Inbetriebnahme der Anlage und Unterweisung des Betreibers und auch zu Kostenbetrachtungen. Im Anhang der Richtlinie sind Checklisten und Beispiele zur Unterstützung der Vorgehensweise bei der Planung enthalten. Auch das sinnvolle Zusammenwirken mit anderen Anlagenbauteilen, wie weiteren Wärmeerzeugern, Wärmespeicherung, -verteilung und -übergabe, wird betrachtet.

Blatt 1: Schulungen, Prüfungen, Qualifizierungsnachweise
Diese Richtlinie stellt ein Schulungskonzept bereit, mit dem Fachleute weitergebildet werden, die an Planung, Errichtung und Betrieb von Warmwasser-Heizungsanlagen in Ein- und Mehrfamilienhäusern, die mit Wärmepumpen zu betreiben sind oder betrieben werden, beteiligt sind. Ziel der Schulungen ist die Vermeidung von Fehlfunktionen, Betriebsstörungen oder Schäden. Zielgruppen der beschriebenen Schulungen sind beispielsweise: Planer, Anlagenersteller, Fachhandwerker, Betreiber und Produktentwickler in der herstellenden Industrie. Schwerpunkte des Schulungskonzepts sind die Richtlinienreihen VDI 4640, VDI 4645 und VDI 4650.

2.1.4 VDI 4650 Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen

Diese VDI-Richtlinie beschreibt ein einfach zu handhabendes, aber genügend genaues Verfahren zur Berechnung der energetischen Effizienz, das alle technisch bedeutenden Einflussgrößen berücksichtigt.

Sie befasst sich mit Elektrowärmepumpen, insbesondere zur Versorgung von Wohngebäuden mit Wärme für Raumheizung und Trinkwassererwärmung, und gibt Hinweise zur Raumkühlung.

Die vielfältigen Eingriffe des Nutzers, z. B. gewählte Raumtemperatur, Lüftungsgewohnheiten und Reglereinstellungen, haben einen starken Einfluss auf die Betriebsbedingungen der Wärmepumpen. Dadurch kann die in der Praxis erreichte Jahresarbeitszahl (JAZ) deutlich von der berechneten abweichen.

Die Richtlinie liefert dementsprechend die Aussagen zur Effizienz ihrer Anlagen unter standardisierten Bedingungen. Zum Energieverbrauch ist keine Aussage möglich, denn dieser wird vom Gebäude, von der Witterung und vom Nutzer bestimmt. Ebenso können keine Aussagen zu den Heizkosten gemacht werden, zumal diese neben dem Verbrauch auch von den Energiepreisen abhängen.

Die auf Basis dieser Richtlinie berechneten Jahresarbeitszahlen sind in der Praxis realisierbare Ergebnisse von gut funktionierenden Anlagen. Die Richtlinie soll ausführliche Simulationsrechnungen nicht ersetzen, sie nimmt keine Zuordnung des Wärmeerzeugers zum Gebäude vor und kann daher nicht zur Dimensionierung dienen.

Sowohl im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) als auch dem Marktanreizprogramm (MAP) wird eine Berechnung der JAZ nach den Bestimmungen der VDI 4650 verlangt, um Fördergelder zu erhalten oder den Nachweis im Rahmen des EEWärmeG zur Abdeckung des Anteils erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung zu führen.

Seit März 2019 ist die neue VDI 4650-2019 in Kraft getreten und löst die bis dahin geltende VDI 4650-2016 ab.
Im Folgenden die wichtigsten Änderungen im Überblick:

- Mit der Verordnung (EU) Nr. 622/2012 ist seit 1. August 2015 das Inverkehrbringen von nieder-effizienten Umwälzpumpen unzulässig. Sie finden in Neuinstallationen keine weitere Verwendung und werden nicht mehr berücksichtigt.
- Die Berechnung der Jahresarbeitszahl für die Trinkwassererwärmung auf Basis der DIN EN 16147 wurde dem Verfahren für die Trinkwassererwärmung mit Heizungswärmepumpen angepasst.
- Der neue Anhang bietet ein Rechenverfahren, mit dem die benötigten Leistungszahlen von Luft/Wasser-Wärmepumpen aus den Produktdaten nach DIN EN 14825 abgeleitet werden können.

Auf der Website von Mitsubsihi Electric ist unter der Adresse
https://www.ecodan.de/tools/jaz-rechner/ ein Jahresarbeitszahlrechner nach VDI 4650 mit den aktuellen Modellen von Mitsubishi Electric hinterlegt.

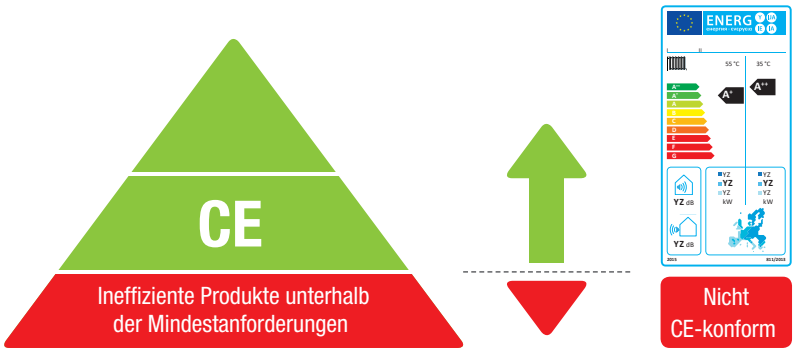
2.1.5 ErP-Richtlinie

Am 26.09.2013 wurden im Rahmen der ErP-Richtlinie die Durchführungsverordnungen für Ökodesign und Energiekennzeichnung (Labelling) von Raum- und Kombiheizgeräten sowie Warmwasserbereitern im Amtsblatt der EU veröffentlicht. Die ErP-Richtlinie soll Verbraucher bei ihrer Entscheidung für umweltgerechte Produkte unterstützen. Mit ihr soll eine ressourcenschonende, energieeffiziente Produktgestaltung durch geeignete politische Instrumente unterstützt werden. Schritt für Schritt werden beispielsweise auch PCs, Wäschetrockner, Staubsauger und Heizkessel, aber auch Fenster betroffen sein. Die Rahmenrichtlinie legt dabei fest, welche Produktgruppen betroffen sein können und welche Rahmenbedingungen gelten. Energieverbrauchsrelevante Produkte sind betroffen, wenn sie folgende Kriterien erfüllen:

- jährliches Verkaufsvolumen in der EU von mindestens 200.000 Stück,
- erhebliche Umweltauswirkungen des Produktes und
- deutliches Potential für eine Verbesserung der Umweltverträglichkeit zu vertretbaren Kosten.

Die Einteilung verschiedenster energierelevanter Produktgruppen erfolgt in 31 Lots, die den Umgang mit energieverbrauchsrelevanten Produkten definieren. Bei Wärmepumpen sind das Lot 1 für Raum- und Kombiheizgeräte und das Lot 2 für Warmwasserbereiter relevant. Lot 1 betrifft Raum- und Kombiheizgeräte sowie Verbundanlagen bis zu einer Nennleistung von 70 kW. Die Vorschriften im Lot 2 gelten hingegen für Warmwasserbereiter mit einer Wärmenennleistung bis 70 kW und für Warmwasserspeicher mit einem Speichervolumen von höchstens 500 Litern. Gegenüber Heizungsherstellern werden hier verbindliche Mindestanforderungen an die Energieeffizienz definiert. Um die ErP-Richtlinie umzusetzen, gibt es zwei Durchführungsverordnungen: die Ökodesign-Verordnung für die CE-Kennzeichnung und die Energiekennzeichnungsverordnung.

Die CE-Kennzeichnung
Die Ökodesign-Verordnung legt sogenannte Mindesteffizienz und Mindestemissionsstandards fest. Nur Geräte, die sie erfüllen, erhalten eine CE-Kennzeichnung. Alle anderen dürfen nicht mehr in die EU eingeführt werden.

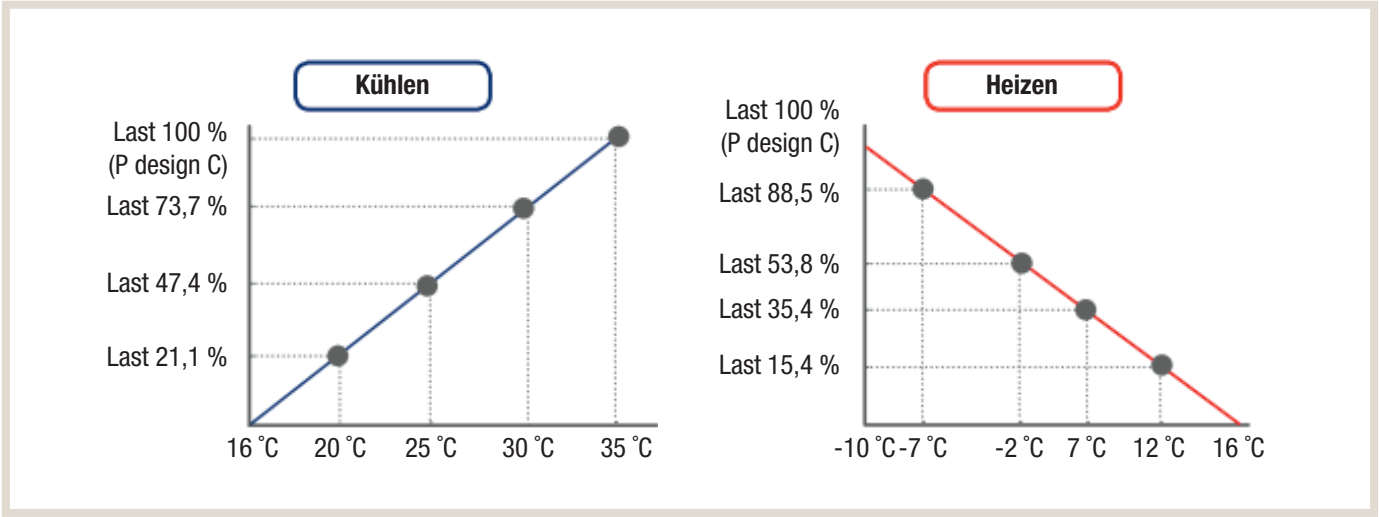


Produkte, die die Mindestanforderungen nicht erfüllen, sind nicht CE-konform.

Die Energie-Kennzeichnung
Die Energiekennzeichnungsverordnung beschreibt, wie die neuen Energielabels aussehen. Sie definiert, welche Werte zur Einordnung in eine bestimmte Effizienzklasse notwendig sind. Die Labels sollen vor allem Verbrauchern helfen, Produkte unabhängig von Hersteller und Energieträger vergleichen und nach ihrer Effizienz auswählen zu können.
Die Ökodesign-Richtlinie setzt sich aus zwei Einzelbedingungen zusammen: Bis zu einer Heizleistung von 70 kW müssen alle einzelnen Produkte oder Systeme über ein Effizienzlabel gemäß ErP-Richtlinie verfügen. Heizgeräte mit Heizleistungen von > 70 kW und < 400 kW müssen ebenfalls Mindest-Effizienzkriterien erfüllen, benötigen aber kein Effizienzlabel.

Generell werden Wärmepumpen ohne nähere Betrachtung ihrer tatsächlichen Wirtschaftlichkeit in eine höhere Effizienzklasse eingestuft als konventionelle Wärmeerzeuger. Bei den Wärmepumpen stehen die Mindestanforderungen an die Effizienz (jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz und Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz) und die Emissionen (maximale Schallleistungspegel) im Fokus.

Zum 26. September 2019 ist die letzte Stufe der Verordnung in Kraft getreten. Die Kennzeichnung macht es im direkten Vergleich mit fossilen Systemen deutlich: Wärmepumpen, die mit Hilfe von elektrischem Strom Energie aus der Umwelt ziehen, erzielen die besten Werte. Sie erreichen als einziges alleinstehendes Heizsystem die ab dem 26.09.2019 geltende höchste Effizienzklasse A+++. Für die Energieeffizienz-Einstufung gemäß der DIN EN 14825 werden die Leistungsangaben für den SCOP an vier unterschiedlichen Messpunkten ermittelt. Entsprechend den Temperaturverläufen des Referenzklimas in Straßburg sind die Messpunkte unterschiedlich gewichtet, um die Energieeffizienz des Gerätes unter möglichst realistischen Bedingungen wiederzugeben.



Außerdem sind berücksichtigt:

- Thermostat-Off-Verbrauch
- Standby-Verbrauch
- Kurbelwannenheizung

Der ermittelte SCOP-Wert fließt innerhalb des Lot 1 in die Berechnung der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz ein. Je nach verwendetem Energieträger müssen die Raumheizungsgeräte bestimmte Mindestanforderungen erfüllen. Die Messlatte für die Wärmepumpen liegt dabei deutlich höher als für alle anderen Technologien.

Bewertung der Schallabstrahlung

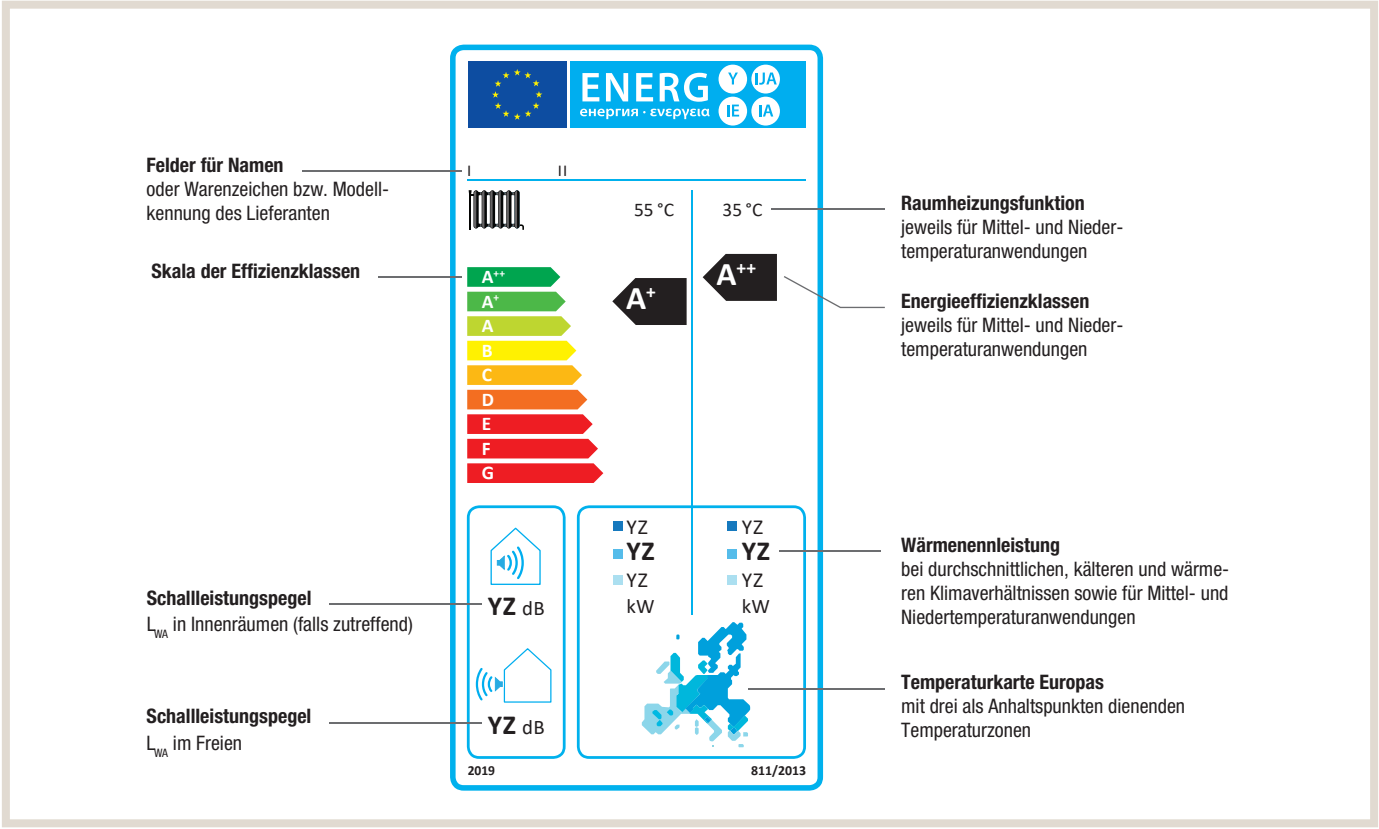
Das Effizienzlabel von Wärmepumpen enthält außerdem eine Angabe zum Schallleistungspegel (siehe dazu Kapitel „2.7.2 Schalldruck- und Schallleistungspegel“ auf Seite 28) von Innen- und Außengeräten. Insbesondere Außengeräte von Luft/Wasser-Wärmepumpen entwickeln unvermeidliche Schallemissionen durch das Laufgeräusch des Ventilators und das Arbeitsgeräusch des Verdichters. Bedingt durch verschiedenste konstruktive Möglichkeiten lassen sich diese Abstrahlungen minimieren. In den Vorschriften zur TA Lärm (siehe Kapitel „2.1.6 TA Lärm“ auf Seite 18) und den Planungsgrundlagen sind die entsprechenden Fakten hierzu zu finden.

Europäische Klimazonen

Für eine regional unterschiedliche Bewertung von Wärmepumpen wurde Europa in drei Klimazonen unterteilt. Hierdurch wird den deutlich differierenden mittleren Jahrestemperaturen beispielsweise in Nord- und Südeuropa Rechnung getragen, die sich wiederum in den erzielbaren Jahresarbeitszahlen niederschlagen. Insbesondere beim eventuellen Re-Import von Wärmepumpen ist darauf zu achten, dass eine nicht zutreffende Effizienzeinstufung vorliegen kann.

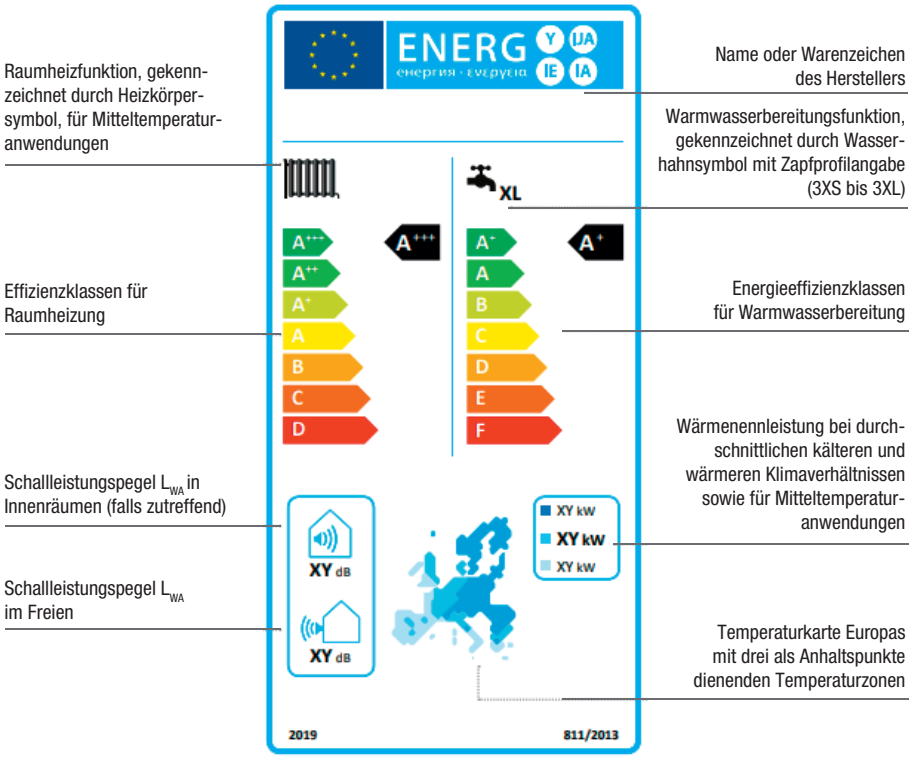
Energieeffizienzeinstufung im Lot 2

Für die Energieeffizienzeinstufung im Lot 2 ist die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz relevant. Diese hängt von dem gewählten „Last- bzw. Zapfprofil“ ab – also einer bestimmten, über einen 24-stündigen Messzyklus gezapften Warmwassermenge.



Das Energielabel für Wärmepumpen (ab 26.09.2019)

Das neue Energielabel für Wärmepumpen bezieht sich auf Geräte mit einer Nennleistung von bis zu 70 kW. Wichtig ist, dass auf den Labels – anders als etwa bei einem Wäschetrockner oder Kühlschrank – die pauschale Angabe des Jahresenergieverbrauchs nicht funktioniert, denn er hängt in hohem Maße vom Gebäude ab, in dem das Heizgerät installiert wird. Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, wird daher die „jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz“ zugrunde gelegt.



Das Energielabel für Kombiheizgeräte (ab 26.09.2019)
Kombiheizgeräte, die neben der Raumheizung auch die Bereitung von Warmwasser übernehmen, erhalten ein eigenes Label. Es ist um eine Skala von Effizienzklassen erweitert, die sich auf die Warmwasserbereitung beziehen.

Verbundanlagen Labeling
Für Verbundanlagen aus Raum- und Kombiheizgeräten und weiteren Komponenten gibt es spezielle Verbundanlagenlabels, die von Herstellern, Großhändlern oder Handwerkern ausgestellt werden. Berücksichtigt werden dabei Temperaturregler, Solareinrichtungen, Speicher und weitere Wärmeerzeuger. Die Energieeffizienzlabels umfassen die Klassen A+++ bis G. Weitere Erläuterungen zu der ErP-Richtlinie sowie zu der Energieeffizienzkennzeichnung finden Sie unter www.my-ecodesign.de sowie in der Mitsubishi Electric Ökodesign-Broschüre für Wärmepumpen.

2.1.6 TA Lärm

Die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) ist eine Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Ziel der Anleitung ist es, „die Allgemeinheit und Nachbarschaft“ vor schädlichen Einwirkungen durch Geräusche zu schützen und solche Einwirkungen zu vermeiden. Ihr Anwendungsbereich erstreckt sich sowohl auf genehmigungsbedürftige als auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Für die Planung einer Wärmepumpenanlage ist die Vorschrift insbesondere hinsichtlich der Aufstellung des Außengerätes eine wichtige Grundlage. Danach gehört es etwa zu den grundsätzlichen Pflichten des Betreibers, Vorkehrungen zur Lärmminderung zu treffen und vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen zu verhindern, sofern sie nach dem Stand der Technik (§ 3, Abs. 6 BImSchG) vermeidbar sind. Die physikalischen Grundlagen der Akustik sowie die Berechnungsformeln für Schalldruck und -leistungspegel werden in Kapitel „2.7 Schall“ auf Seite 26 näher erläutert.

Die TA Lärm legt für verschiedene Gebiete – je nach Art ihrer Nutzung – konkrete Schall-Immissionsrichtwerte fest. Die Gesamtbelastung aller auf den Immissionsort einwirkenden Lärmquellen darf diesen Wert nicht überschreiten. Daher muss bei der Planung einer Neuanlage stets auch die bestehende Vorbelastung berücksichtigt werden. Die Einhaltung der TA Lärm stellt eine grundlegende Bedingung für den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen dar.

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind in der Tabelle des Kapitels „2.7 Schall“ zu finden. Die dort aufgeführten Werte gelten stets nur für fremde, schutzbedürftige Räume. Eigene Räumlichkeiten sind von der TA Lärm nicht betroffen.

Verdichter und Ventilatoren sind die Hauptkomponenten von Mitsubishi-Electric-Wärmepumpen, die Schall erzeugen. Bei einer Immissionsprognose müssen stets alle Schallquellen einer Anlage berücksichtigt werden. Eine vollständige Übersicht aller notwendigen Werte bietet die TA Lärm, Anlage A 2.3.2.

Die Außengeräte müssen zudem baulich vom Gebäude entkoppelt ausgeführt werden, um die Übertragung von Körperschall zu unterbinden. Kommt es zu Geräuschübertragungen durch Körperschall oder zu Schalltransmissionen innerhalb eines Gebäudes mit fremden schutzbedürftigen Räumen, sinkt der zulässige Immissionswert tagsüber auf 35 dB(A) und während der Nacht auf 25 dB(A). In diesen Fällen ist der maßgebliche Immissionsort der am stärksten betroffene schutzbedürftige Raum.

2.1.7 Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

Die Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) regelt EU-weit die Gesamtenergieeffizienz von Neubauten und sanierten Häusern im Bestand. Die EPBD ist unter anderem Ursprung der Verpflichtung zur Einführung von Energieausweisen, die beim Verkauf von Gebäuden oder der Neuvermietung von Objekten erstellt und vorgelegt werden müssen. Die Energieausweise enthalten Angaben über den Energieverbrauch des Gebäudes und eine plakative Einstufung in Energie-Effizienzklassen. Ziel ist es, die Energieeffizienz der Gebäude zu erhöhen und gleichzeitig den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern auszuweiten. Nach 2020 sollen in der EU ausschließlich noch Niedrigstenergie-Gebäude errichtet werden. Öffentliche Gebäude müssen diesen Standard bereits ab 2018 erfüllen. Dabei können die Mitgliedsstaaten selbst die Standards für Niedrigstenergie-Gebäude festlegen.

In Deutschland wurden die Maßgaben der EPBD innerhalb der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) erstmals umgesetzt.

Die nachfolgend genannte Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz wurden zum 01. November 2020 durch das GEG (Gebäudeenergiegesetz) abgelöst. Für die vor diesem Termin gestellten Bauanträge sind die bisherigen Vorschriften maßgebend.

2.1.8 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden", besser bekannt als Energieeinsparverordnung (EnEV) trat erstmalig 2002 als Ersatz und Zusammenfassung älterer Vorschriften zum baulichen Wärmeschutz und zur Heizanlagentechnik in Kraft. Sie soll dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, wertvolle Ressourcen zu schonen sowie die Abhängigkeit von Energieimporten zu senken. Zudem soll sie Impulse zur Weiterentwicklung innovativer Technologien der Wärme- und Kälteerzeugung liefern. Die Verordnung hat zum Ziel, den Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser im Gebäudebereich um rund 30 % zu senken. Dazu legt der Gesetzgeber in der Verordnung bestimmte Mindestanforderungen für Wohn- und Nichtwohngebäude fest, für die seit In-Kraft-Treten der aktuell gültigen EnEV 2014 ein Bauantrag gestellt wird oder die erheblich erweitert werden. Zur Umsetzung der EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie (2010/31/EG) wurde die EnEV ab 2016 durch eine Novellierung verschärft. Für neue Wohnhäuser, die unter die EnEV ab 2016 fallen, mindert die Verordnung den berechneten Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf jeweils um 25 %. Wärmepumpen sind aufgrund ihres Wirkungsprinzips sowie ihrer hohen Effizienz ideal dazu geeignet, die Vorgaben der Verordnung zu erfüllen.

Bereits mit dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchVO) 1979 galten in Deutschland Regeln zur Energieeffizienz von Gebäuden. Mit Einführung der EnEV 2002 wurde konkret der Primärenergiebedarf von Neubauten und sanierten Häusern im Baubestand geregelt. Darüber hinaus wurde der Energieausweis für Wohngebäude bei Vermietung, Verpachtung oder Verkauf Pflicht. Ab dem 1. Juli 2009 gilt diese Pflicht auch für Nichtwohngebäude.

Der Energieausweis kann in Deutschland nach zwei verschiedenen Verfahren berechnet und ausgestellt werden – entweder als bedarfs- oder verbrauchsbasierte Variante. Der bedarfsorientierte Ausweis basiert auf einer Prognose des wahrscheinlichen Energiebedarfes eines Gebäudes. In ihm werden die Daten des Hauses wie Dämmung und Heizanlage einbezogen. Er ist vorgeschrieben für Gebäude mit weniger als fünf Wohnungen und einer vor dem 1. November 1977 erteilten Baugenehmigung.

Nicht betroffen sind Häuser, die vor diesem Termin gebaut wurden, aber mindestens auf den Stand der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchVO) gebracht worden sind. Für diese Gebäude kann der verbrauchsorientierte Ausweis erstellt werden. Die Daten des verbrauchsorientierten Energieausweises fußen auf dem tatsächlich angefallenen Energieverbrauch eines Gebäudes anhand der Verbrauchsabrechnungen der letzten drei zusammenhängenden Jahre.

Der Energiebedarf bzw. -verbrauch wird in kWh/(m^2 x a) angegeben und in einer farbigen Skala aufgetragen, die von grün (sehr effizient) bis rot (sehr ineffizient) reicht. Um das Ranking des jeweils bewerteten Gebäudes besser einschätzen zu können, ist in der Skala außerdem der Energiebedarf von vergleichbaren Gebäuden enthalten.

Wichtigster anlagentechnischer Aspekt der aktuell gültigen EnEV ab 2016 ist die Begrenzung des Primärenergiebedarfs (kWh/(m^2 x a)) eines Gebäudes. Diese Größe berücksichtigt alle Erzeugungs-, Umwandlungs- und Transportverluste eines Energieträgers bis zur Gebäudegrenze und darf über das Jahr gesehen einen maximal zulässigen Wert nicht überschreiten. Der Jahres-Primärenergiebedarf setzt sich aus dem jeweiligen Einzelbedarf für Heizung, Kühlung, Lüftung sowie für die Trinkwassererwärmung zusammen und wird nach dem in der DIN V 18599-1 (für Wohngebäude alternativ auch nach der DIN EN 832[1)] in Verbindung mit DIN V 4701-10 und DIN V 4108-6) festgelegten Verfahren berechnet. Er ergibt sich aus dem Vergleich mit einem Referenzgebäude gleicher Größe, Geometrie und Ausrichtung, dessen relevante Kennwerte in den Anlagen zur EnEV definiert werden und bezieht sich auf die Gebäudenutzfläche A_N. Gemeinsam mit dem Höchstwert für den spezifischen Transmissionswärmeverlust (Wohngebäude) bzw. dem mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten (Nichtwohngebäude) steht dieser Wert für die energetische Qualität eines Gebäudes.

Dabei weist jeder Energieträger einen bestimmten Primärenergiefaktor auf, der als ökologisches Qualitätsmerkmal für eine Heizungsanlage angesehen werden kann:

- Heizöl: 1,1
- Erdgas: 1,1
- Strom: 1,8
- Holzpellets: 0,2
- Erneuerbare Energien: 0,0

Der Primärenergiefaktor fließt in die Berechnung der Anlagenaufwandszahl (DIN V 4701-10, siehe Kapitel „2.6 Anlagenaufwandszahl (eP)“ auf Seite 25) ein. Sie umfasst zudem die im Wärmeerzeuger und der Energieverteilung im Gebäude anfallenden Verluste sowie Hilfsenergie (etwa für Pumpen). Je niedriger dieser Wert liegt, desto effizienter arbeitet eine Anlage. Für Mitsubishi-Electric-Wärmepumpen ist in diesem Zusammenhang die Jahresarbeitszahl (JAZ) entscheidend. Eine hohe JAZ bedeutet zugleich eine niedrige Anlagenaufwandszahl und somit eine hohe energetische Effizienz.

Eine einzelne Berechnung der Anlagenaufwandszahl ist jedoch in der Regel nicht erforderlich, da die Programme zur Erstellung des Nachweises zur Einhaltung der EnEV bzw. zur Ausstellung eines Energieausweises die relevante Aufwandszahl für eine Mitsubishi-Electric-Wärmepumpe bereits enthalten. Für die Einhaltung der EnEV in Neubauten ist grundsätzlich der Bauherr zuständig. Bei Arbeiten an Bestandsgebäuden muss der Ausführende dem Eigentümer nach deren Abschluss umgehend in einer Unternehmererklärung schriftlich bestätigen, dass die Anforderungen eingehalten wurden.

[1)] ersetzt durch DIN EN ISO 13790

2.1.9 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Mit dem am 1. Januar 2009 in Kraft getretenen und 2011 letztmalig novellierten Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich, kurz EEWärmeG 2011, wird die EU-Richtlinie 2009/28/EG in nationales Recht umgesetzt. Damit verfolgt der Gesetzgeber das Ziel, den Endenergieverbrauch an Wärme und Kälte in Gebäuden bis 2020 zu mindestens 14 % durch erneuerbare Energien zu decken. Dementsprechend sind die Eigentümer von Neubauten verpflichtet, je nach Energieträger einen bestimmten Prozentsatz an erneuerbaren Energien für die Heizung und Trinkwassererwärmung bereitzustellen oder geeignete Ersatzmaßnahmen durchzuführen. Das Gesetz betrifft alle „unter Einsatz von Energie“ beheizten oder gekühlten neuen Gebäude, die eine Nutzfläche von mehr als 50 m^2 aufweisen. Ebenfalls betroffen sind aufgrund ihrer Vorbildfunktion Bestandsgebäude der öffentlichen Hand, die einer grundlegenden Renovierung unterzogen werden. Hocheffiziente Wärmepumpen gelten dabei seit Langem als geeignete Maßnahme, um diesen gesetzlichen Vorgaben nachzukommen.

Wärmepumpen müssen grundsätzlich drei Eigenschaften aufweisen, um die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Dazu zählen:

- eine hohe und im Betrieb nachvollziehbare Effizienz,
- ein Umwelt- oder Prüfzeichen sowie
- eine Mindestabdeckung von 50 % der gesamten Wärmemenge, die für Heizung und Brauchwasser benötigt wird (grundlegend renovierte öffentliche Gebäude: mindestens 15 %).

Die Effizienz wird durch eine hohe Jahresarbeitszahl (JAZ) (siehe Kapitel „Europäische Klimazonen“ auf Seite 15) abgebildet. Sie liegt für Luft/Wasser- und Luft/Luft-Wärmepumpen bei mindestens 3,5, ansonsten beträgt sie 4,0. Erfolgt die Warmwasserbereitung des Gebäudes durch die Wärmepumpe oder zu einem wesentlichen Anteil durch andere Erneuerbare Energien, fordert das Gesetz für Luft/Wasser- und Luft/Luft-Wärmepumpen mindestens eine JAZ von 3,3 sowie von 3,8 bei allen anderen Wärmepumpen. Sie reduziert sich jeweils um 0,2, wenn die Wärmepumpe in einem bestehenden Gebäude der öffentlichen Hand installiert wird (vgl. EEWärmeG-Anlage III.1.b). In die Berechnung dieser Werte gemäß VDI 4650 müssen die Leistungszahl, der Strombedarf für die Pumpen sowie die Auslegungs-Vorlauftemperatur mit einfließen. Bei Luft/Wasser- und Luft/Luft-Wärmepumpen muss zudem berücksichtigt werden, in welcher Klimaregion (vgl. „Europäische Klimazonen“ auf Seite 15) sich das jeweilige Gebäude befindet. Laut VDI 4650 ist in Bestandsbauten eine Heizungsvorlauftemperatur von 55 °C und eine Heizgrenztemperatur von 15 °C anzusetzen, sofern nicht geringere Werte nachgewiesen werden.

Um die Effizienz während des Betriebes jederzeit transparent nachzuweisen, fordert das EEWärmeG, dass Wärmepumpen mit einem Wärmemengen- und Stromzähler ausgestattet sind, mit dem die JAZ berechnet werden kann. Darüber hinaus müssen die Geräte mit dem Prüfzeichen „European Quality Label for Heat Pumps“ oder einem vergleichbaren Qualitäts- bzw. Umweltzeichen wie beispielsweise dem Blauen Engel ausgezeichnet sein. All diese Voraussetzungen müssen auch dann erfüllt werden, wenn die Wärmepumpe Abwärme aus anderen Prozessen nutzt.

2.1.10 F-Gase-Verordnung

Die EU-Verordnung Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase – kurz: F-Gase-Verordnung genannt – löste die bis dahin gültige Verordnung (EG) Nr. 842/2006 ab. Die neue F-Gase-Verordnung trat am 9. Juni 2014 in Kraft und gilt seit dem 1. Januar 2015. Mit ihr sollen die Emissionen von fluorierten Treibhausgasen in der EU bis zum Jahr 2030 um 60 % auf 35 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalent verringert werden (vom Stand des Jahres 2005). Dies soll durch die stufenweise Einführung einer Beschränkung der am Markt verfügbaren Mengen an teilfluorierten Kohlenwasserstoffen bis zum Jahr 2030 auf ein Fünftel der heutigen Verkaufsmengen, den Erlass von Verwendungs- und Inverkehrbringungsverboten, sobald dies möglich ist sowie durch die Erweiterung der bestehenden Regelungen zu Dichtheitsprüfungen, Zertifizierung, Entsorgung und Kennzeichnung ermöglicht werden. Alle Anlagen, die nicht hermetisch geschlossen (mehr als 3 Gramm Kältemittelverlust pro Jahr) sind und eine Menge von mehr als zehn Tonnen CO_2-Äquivalent enthalten, müssen Dichtheitskontrollen unterzogen werden. Mitsubishi Electric stellt Ihnen ein Anlagen-Logbuch zur Dichtheitsprüfung/Wartung sowie die entsprechenden Protokolle für die Instandsetzungs- und Servicetätigkeit zur Verfügung (siehe Kapitel „10.4 Anlagen-Logbuch“ auf Seite 366).

2.1.11 Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde am 13.08.2020 im Bundesgesetzblatt verkündet und ist am 01.11.2020 in Kraft getreten. Gleichzeitig traten das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) außer Kraft. Das GEG setzt den Koalitionsvertrag, die Beschlüsse des Wohngipfels 2018 und die beschlossenen Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 in Bezug auf das Energieeinsparrecht für Gebäude um.

Das GEG umfasst Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden, die Erstellung und die Verwendung von Energieausweisen sowie an den Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden. Damit bildet es ein einheitliches, aufeinander abgestimmtes Regelwerk für die energetischen Anforderungen an Neubauten, an Gebäude im Baubestand sowie an den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden.
Die EU-Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden wurden vollständig umgesetzt; die Regelung des Niedrigstenergiegebäudes wurde in das vereinheitlichte Energieeinsparrecht eingebunden. Das bisherige energetische Anforderungsniveau für Neubauten und Sanierungsmaßnahmen im Baubestand wurde nicht verschärft. Hierzu findet eine Überprüfung der Anforderungen im Jahr 2023 statt.

Übersicht wichtiger Inhalte:

- Mit dem GEG wurde ein neues gleichwertiges Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der energetischen Anforderungen bei der Errichtung von Wohngebäuden (Modellgebäudeverfahren für Wohngebäude) eingeführt.
- Die Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien im Neubau kann nun auch durch die Nutzung von gebäudenah erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien eingehalten werden.
- Die Primärenergiefaktoren regelt direkt das GEG, was die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Primärenergiefaktoren für Bauherren und Eigentümer verbessert.
- Neu ist zudem die Einführung einer befristeten Innovationsklausel. Diese ermöglicht jeweils in Einzelfällen:
  - Zum einen wird es bis Ende 2023 möglich sein, durch eine Befreiung durch die zuständige Behörde, die nach dem GEG erforderlichen Anforderungen anstelle über die Hauptanforderung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs über ein auf die Begrenzung der Treibhausgasemissionen ausgerichtetes System und den zulässigen Jahres-Endenergiebedarf nachzuweisen, soweit die Gleichwertigkeit der Anforderungen gegeben ist.
  - Zum zweiten wird es bis Ende 2025 ermöglicht, bei Änderungen von bestehenden Gebäuden, die Einhaltung der Anforderungen über eine gemeinsame Erfüllung im Quartier, also eine Gebäudemehrheit, sicherzustellen. Diese Regelung sowie die Möglichkeit von Vereinbarungen über eine gemeinsame Wärmeversorgung im Quartier dienen der Stärkung von quartiersbezogenen Konzepten.
- Der Gebäudeenergieausweis beinhaltet zusätzlich Angaben über die CO_2-Emissionen des Gebäudes, die sich aus dem Primärenergiebedarf oder Primärenergieverbrauch ergeben.
- Die Regelung zur Einschränkung des Einbaus neuer Ölheizungen ab dem Jahr 2026 wurde nach Maßgaben in den Eckpunkten für das Klimaschutzprogramm 2030 normiert . Diese Regelung gilt ab 2026 gleichermaßen für den Einbau von neuen, mit festen fossilen Brennstoffen beschickten Heizkesseln (Kohleheizungen).
- Beim Verkauf und bei bestimmten größeren Sanierungen von Ein- und Zweifamilienhäusern ist eine energetische Beratung des Käufers bzw. Eigentümers zwingend vorgeschrieben.
- Mit dem GEG wurde eine Erfüllungserklärung bei Neubauten und bestimmten größeren Sanierungen im Gebäudebestand eingeführt.

2.1.12 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wird die bestehenden Förderprogramme (KfW und MAP) zu einem neuen, vereinfachten Programm zusammenfassen. Geplant ist unter anderem die Einführung sogenannter EE-Klassen für den Einbau eines primären Wärmeerzeugers auf Basis erneuerbarer Energien.
Die BEG wird drei Teilprogramme enthalten, mit denen

- energieeffiziente Neubauten und Vollsanierungen von Wohngebäuden,
- energieeffiziente Neubauten und Vollsanierungen von Nichtwohngebäuden und
- kleinteiligere energetische Verbesserungen mit Einzelmaßnahmen gefördert werden.

Der Einsatz von effizienten Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien, wie beispielsweise Wärmepumpen, soll künftig besonders gefördert werden. Das Konzept der Effizienzhaus- bzw. Effizienzgebäudeförderung, das im Rahmen des CO_2-Gebäudesanierungsprogramms der KfW bereits umgesetzt wird, wird durch die Einführung sogenannter EE-Klassen weiterentwickelt. Beim Erreichen einer EE-Klasse soll die Förderquote in der Sanierung um fünf Prozentpunkte und im Neubau um 2,5 Prozentpunkte angehoben und die Höchstsumme der förderfähigen Kosten von 120.000 Euro auf 150.000 Euro pro Wohneinheit erhöht werden.

Das Teilprogramm „BEG Einzelmaßnahmen“ soll die Förderung der Heizungserneuerung weiter vereinfachen. Grundsätzlich soll es in der BEG nur zwei Fördersätze für den Einbau von Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien in Bestandsgebäuden geben: 35 Prozent für Heizungen, die vollständig auf erneuerbaren Energien basieren, und 30 Prozent für Hybridtechnologien. Beim Austausch einer Ölheizung wird ein Bonus in Höhe von 10 % fällig.

2.2 Kreisprozess

Eine Wärmepumpe arbeitet, im Gegensatz zu herkömmlichen Wärmeerzeugern wie z. B. einem Gas- oder Ölkessel, nach einem thermodynamischen Kreisprozess, der die reversible Umwandlung von Kraft in Wärme nutzt. Dieser theoretisch ideale Kreisprozess wurde erstmals Anfang des 19. Jahrhunderts von Nicolas Léonard Sadi Carnot beschrieben, der sogenannte Carnot-Prozess. Er stellt die natürliche Grenze für die höchstmögliche erreichbare Effizienz dar.

2.3 Coefficient Of Performance (COP)

Für die Beurteilung von Kältemaschinen und Wärmepumpen wird als Bewertungsmaßstab der EER („Energy Efficiency Ratio“) bzw. der COP („Coefficient Of Performance“) herangezogen. Der COP (auch Leistungszahl ε) stellt das Verhältnis von abgegebener Heizleistung zu aufgenommener elektrischer Leistung dar und ist eine dimensionslose Größe.

$$\varepsilon_{WP} = \frac{\dot{Q}_H}{P_{el}}$$

Q_H abgegebene Heizleistung
P_{el} elektrische Leistungsaufnahme

Die Leistungszahl ε (COP) wird für Wärmepumpen nach der europäischen Norm EN 14511 bei stationären Betriebsbedingungen im Labor ermittelt. Die Leistungszahl wird meist unter Angabe der Betriebsbedingungen ausgewiesen, um eine eindeutige Zuordnung zu ermöglichen. Hierbei wird folgende Nomenklatur verwendet:

	Zeichen	Einheit	Anmerkung
Wärmequellentemperatur am Verdampfer der Wärmepumpe	–	°C	
Luft (engl. Air)	A	–	meist Außenluft
Sole (engl. Brine)	B	–	bei Sonden oder Erdkollektoren
Wasser (engl. Water)	W	–	häufig Grundwasser
Wärmesenkentemperatur am Verflüssiger der Wärmepumpe	–	°C	
Wasser (engl. Water)	W	–	wassergeführtes Heizungssystem z. B. Fußbodenheizung

Beispiel: **COP 3,8 bei A2/W35**

Da die Leistungszahl bei konstanten Betriebsbedingungen ermittelt wird, ist ein Rückschluss auf die Effizienz einer gesamten Wärmepumpenanlage nur bedingt zulässig. Hier spielen wichtige Faktoren wie Umgebungs- und Systemtemperaturen, hydraulische Einbindung, Gerätedimensionierung und Nutzungsverhalten des Endverbrauchers eine große Rolle.

2.4 Berechnete Jahresarbeitszahl und SCOP

Zur ersten Beurteilung der energetischen Effizienz einer Wärmepumpenanlage ist die Berechnung der Jahresarbeitszahl nach Richtlinie VDI 4650 ein probates Mittel. Diese Richtlinie kann aufgrund der komplexen Abhängigkeiten eine ausführliche Simulationsrechnung nicht ersetzen. Aufgrund der bereits erwähnten Komplexität und des Nutzerverhaltens ist der Vergleich mit gemessenen Energieverbräuchen nur mit Vorbehalt möglich. Die Jahresarbeitszahl wird definiert als „(…) berechnetes Verhältnis der im Jahr abgegebenen Nutzwärme bezogen auf die eingesetzte elektrische Energie für den Antrieb des Verdichters, der Hilfsantriebe und der Regelung“ (VDI 4650 Blatt 1).

$$\text{SCOP}^* = \frac{Q_{WP}}{W_{el}}$$

Q_{WP} von der Wärmepumpe jährlich abgegebene Nutzwärme in kWh
W_{el} von der Wärmepumpe aufgenommene elektrische Arbeit in kWh

* nach VDI 4650-2019

Der SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) nach Ecodesign Verordnung Nr. 813/2013 gleicht dem SCOP nach VDI 4650. Die relevante Norm hierfür ist allerdings die EN 14825, welche im Unterschied zur VDI 4650 vor allem die Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen für unterschiedliche Temperaturzonen in Europa berücksichtigt. Damit ergibt sich, vor allem für Wärmepumpen mit variabler Leistungsabgabe, eine verbesserte „jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz". Weitere Unterschiede zwischen EN 14825 und VDI 4650 sind:

- Klimadaten in der EN 14825 um durchschnittlich 1 °C niedriger.
- Keine Berücksichtigung von Stromverbrauch im jeweiligen Betriebsmodus („Temperaturregler Aus", Bereitschaftsmodus, im Modus mit Kurbelgehäuseheizung und im Modus „Aus" in der VDI 4650.

$$SCOP^* = \frac{Q_H}{Q_{HE}}$$

Q_H Bezugs-Jahresheizlast [kWh]
Q_{HE} Jahresstromverbrauch [kWh]

* nach EN 14825

2.5 Erzeugeraufwandszahl (e_g)

Die Erzeugeraufwandszahl e_g ist in der EnEV 2014 definiert als Kehrwert des Jahresnutzungsgrades für Heizkessel bzw. Jahresarbeitszahl für Wärmepumpen. Sie beschreibt das Verhältnis von benötigter Endenergie zu erzeugter Nutzwärme. Verluste für die Bereitstellung des Energieträgers, wie z. B. Transport, werden hierbei nicht berücksichtigt. Für einen alten Gasheizkessel mit einem Jahresnutzungsgrad von 75 % ergibt sich eine Aufwandszahl mit 1/0,75 = 1,33 und für eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,0 ergibt sich eine Aufwandszahl mit 1/3,0 = 0,33. Je niedriger die Erzeugeraufwandszahl, desto besser fällt die energetisch Bewertung aus.

2.6 Anlagenaufwandszahl (e_P)

Die EnEV 2014 (siehe Kapitel „2.1.9 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)" auf Seite 21) begrenzt den maximal zulässigen Primärenergiebedarf Q_P für neu zu errichtende Gebäude. Der Primärenergiebedarf setzt sich aus dem Heizwärmebedarf und dem Wärmebedarf für die Trinkwassererwärmung zusammen und wird mit der Anlagenaufwandszahl multipliziert.

$$Q_P = (Q_h + Q_{tw}) * e_P$$

Q_P Primärenergiebedarf
Q_h Heizwärmebedarf
Q_{tw} Trinkwasserwärmebedarf

Die Anlagenaufwandszahl e_P stellt damit das Verhältnis von erforderlicher Primärenergie zu erzeugter Nutzwärme dar. Sie ist damit ein anlagenspezifischer Kennwert, der je nach Gebäudeart und verwendeter Anlagentechnik unterschiedlich sein kann. Im Unterschied zur Erzeugeraufwandszahl berücksichtigt die Anlagenaufwandszahl auch Verlust für die Bereitstellung des Energieträger wie z. B. Transport. Für die Berechnung wird unter anderem auch die Erzeugeraufwandszahl (e_g) des Wärmeerzeugers benötigt. Die DIN 4701-10 stellt hierfür drei Verfahren zur Auswahl:

- **Tabellenverfahren**
  Berechnung anhand von Standardwerten aus den Tabellen der DIN 4701-10, welche sich besonders in der Entwurfsphase zum Vergleich verschiedener Systeme eignet, ohne dass bereits konkrete Wärmeerzeuger feststehen müssen.

- **Diagrammverfahren**
  Grafische Ermittlung anhand von Diagrammen aus dem entsprechenden Beiblatt der Norm für verschiedene Anlagenkonfigurationen. Anhand der Werte für den Jahresheizwärmebedarf und der Bewertung der Anlagentechnik kann die Anlagenaufwandszahl abgelesen werden.

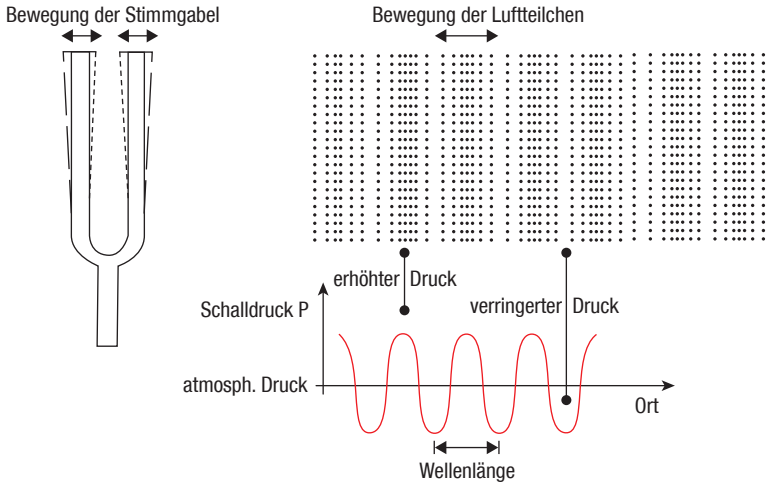
- **Detailliertes Verfahren**
  Berechnung der Aufwandszahl anhand konkreter Produktkennwerte, tatsächlicher Leitungslängen, Dämmstärken und abweichender Systemtemperaturen.

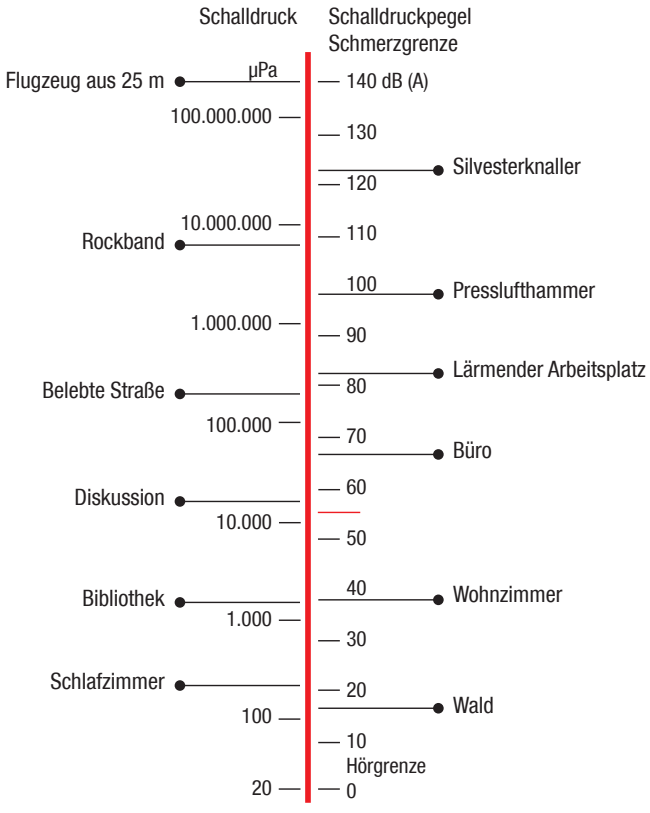
2.7 Schall

2.7.1 Grundlagen

Alle Maschinen, Einrichtungen, Menschen oder Tiere erzeugen eine bestimmte Menge an Schall. Der Schall breitet sich in der Luft wellenförmig aus und erzeugt einen bestimmten Druck. Dieser wellenförmige Druck, oder auch Druckwelle, erzeugt im menschlichen Ohr eine Schwingung, die dann hörbare Töne erzeugt.

Für den Schall werden die technischen Begriffe Schalldruck und Schallleistung verwendet. Man unterscheidet zwischen Luftschall und Körperschall, der durch z. B. Fundamente oder Rohrleitungen störende Geräusche innerhalb des Gebäudes übertragen kann. Daher sollte insbesondere hier auf eine Trennung geachtet werden.





Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm (siehe dazu Kapitel „2.1.6 TA Lärm“ auf Seite 18) – regelt in Deutschland die Ermittlung und Beurteilung von Lärmimmissionen. Der Betreiber der lärmverursachenden Anlage ist für die Einhaltung der Immissionsrichtwerte verantwortlich. Nachfolgende Tabelle zeigt die Richtwerte, die durch die Gesamtbelastung aller Anlagen nicht überschritten werden darf:

2.7.1.1 Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm

Gebiet	Immissionsrichtwerte Schalldruckpegel [dB(A)]	
	Tag (6.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 6.00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Altenheime, sofern sie durch Beschilderung ausgewiesen sind	45	35
Reine Wohngebiete; Einwirkungsorte, in deren Umgebung ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete; Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Mischgebiete, Kerngebiete, Dorfgebiete; wo weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch Wohnungen untergebracht sind	60	45
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete; Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Industriegebiete	70	70

Die einzuhaltenden Richtwerte sind außerhalb der Wohnung/des Gebäudes in einer Entfernung von 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters zu ermitteln. Das Fenster muss zu dem am stärksten betroffenen, schutzbedürftigen Raum gehören.

Schutzbedürftige Räume sind nach DIN 4109:

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

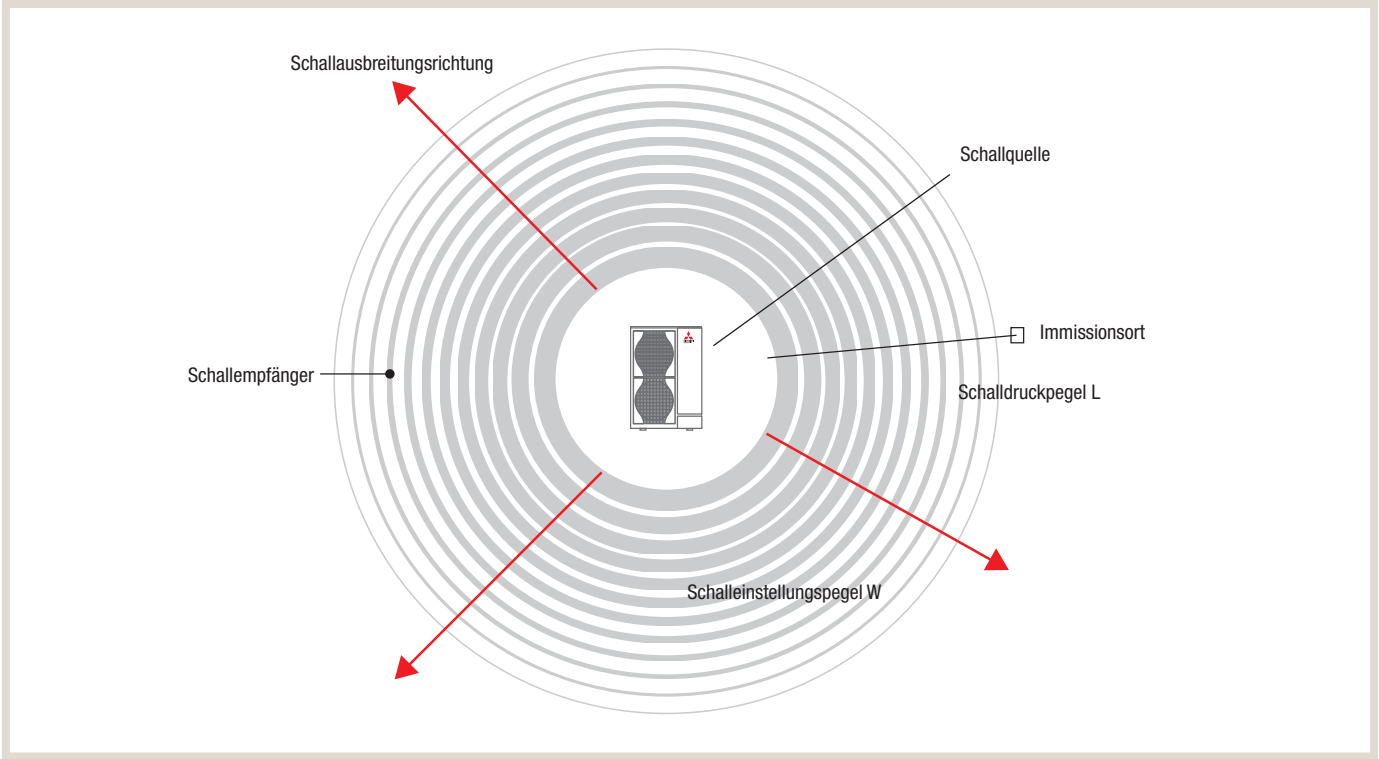
Vorbelastung:
Die TA Lärm definiert in Kapitel 2.4 die Vorbelastung als „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“

Es gilt grundsätzlich nach Kap. 3.2.1., dass „die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage [...] auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden [darf], wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist.“ Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Da Wärmepumpen im Allgemeinen als „nicht genehmigungsbedürftige Anlage“ nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BIm SchG gelten, ist folgende vereinfachte Regelfallprüfung unter 4.2 c) zu berücksichtigen: „Eine Berücksichtigung der Vorbelastung ist nur erforderlich, wenn aufgrund konkreter Anhaltspunkte absehbar ist, dass die zu beurteilende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme relevant im Sinne von Nummer 3.2.1 Abs. 2 zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 beitragen wird“.

2.7.2 Schalldruck- und Schallleistungspegel

Die Begriffe des Schalldruck- und des Schallleistungspegels (siehe Abbildung unten) werden häufig verwechselt und fälschlicherweise miteinander verglichen. Als Schalldruck versteht man in der Akustik den messtechnisch erfassbaren Pegel, der durch eine Schallquelle in einem bestimmten Abstand verursacht wird. Je näher man sich an der Schallquelle befindet, desto größer ist der gemessene Schalldruckpegel und umgekehrt. Der messbare Schalldruckpegel ist somit abhängig von Abstand und Richtung der Immission. Dieser technische Wert wird für die Einhaltung der immissionstechnischen Anforderungen gemäß TA Lärm maßgebend verwendet.



Die gesamte erzeugte Schallenergie hingegen wird als Schallleistung bzw. als Schallleistungspegel bezeichnet. Sie breitet sich wellenförmig in alle Richtungen aus. Die flächenbezogene Schallleistung bleibt immer gleich und ist damit von der Entfernung unabhängig. Die Schallleistung kann nicht exakt gemessen werden und muss daher aus ihrem Resultat, dem gemessenen Schalldruck, errechnet werden. Der Schallleistungspegel ist damit unabhängig von Richtung oder Entfernung zwischen Schallerzeugung (Emission) und Schallempfänger (Immission). Technisch können unterschiedliche Schallquellen damit verglichen werden.

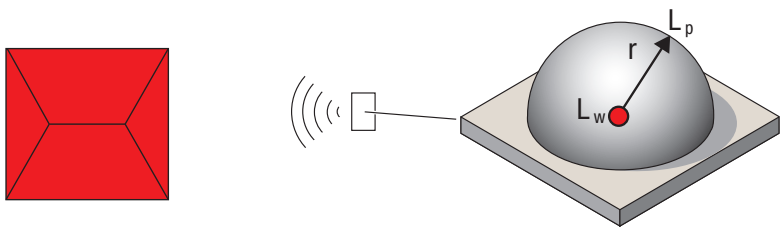
2.7.3 Überschlägige Ermittlung Schalldruck- und Schallleistungspegel

Damit bereits in der Planungsphase kritische Aufstellsituationen berücksichtigt werden können, muss der Schalldruckpegel am Empfänger ermittelt werden. Dieser Schalldruckpegel wird aus dem Schallleistungspegel des Gerätes, der Aufstellsituation (Richtfaktor Q) und der jeweiligen Entfernung zur Wärmepumpe mithilfe nachstehender Formel berechnet.

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

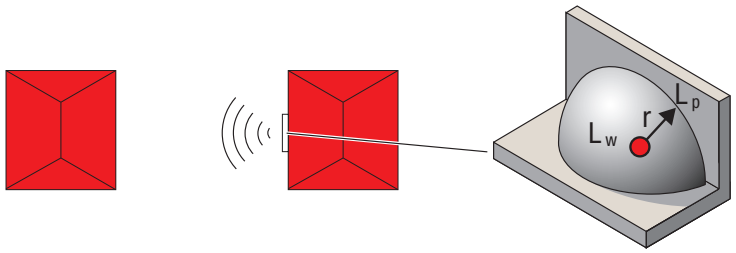
L_{Aeq}	Schalldruckpegel am Empfänger
L_{WAeq}	Schallleistungspegel der Schallquelle
Q	Richtfaktor (berücksichtigt die räumlichen Abstrahlbedingungen)
r	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger

Der Richtfaktor hat einen entscheidenden Einfluss auf den Schalldruckpegel.
Nachfolgend werden die unterschiedlichen Aufstellbedingungen und ihre Auswirkungen erläutert.



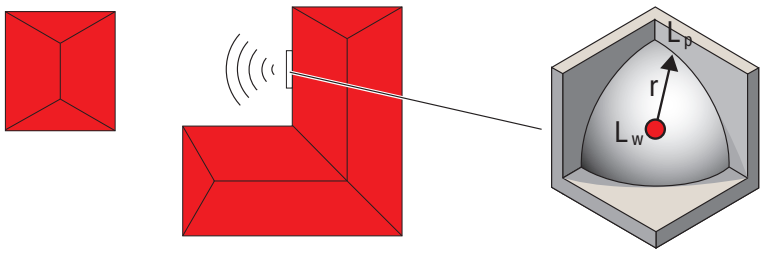
Freistehende Wärmepumpe in Außenaufstellung

Schall-Abstrahlung in den Halbraum
Q = 2



Wärmepumpe oder Luftein-/auslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand

Schall-Abstrahlung in den Viertelraum
Q = 4

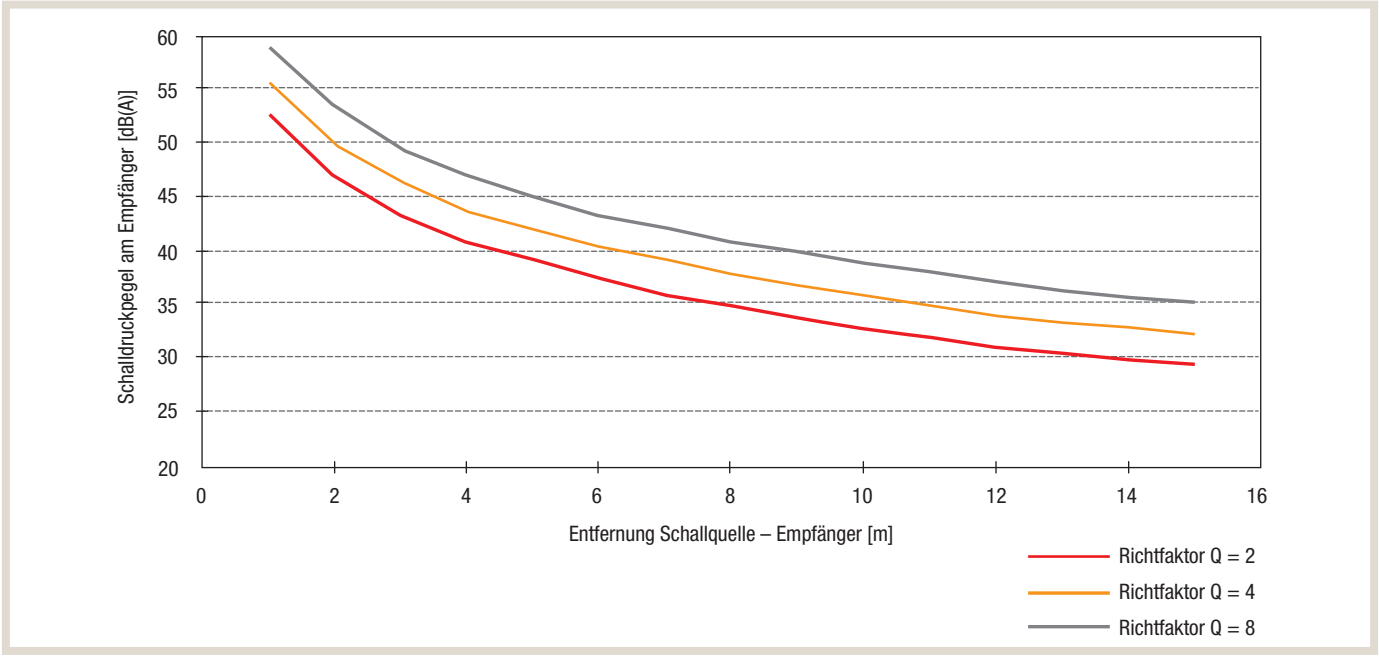


Wärmepumpe oder Luftein-/auslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand bei einspringender Fassade

Schall-Abstrahlung in den Achtelraum
Q = 8

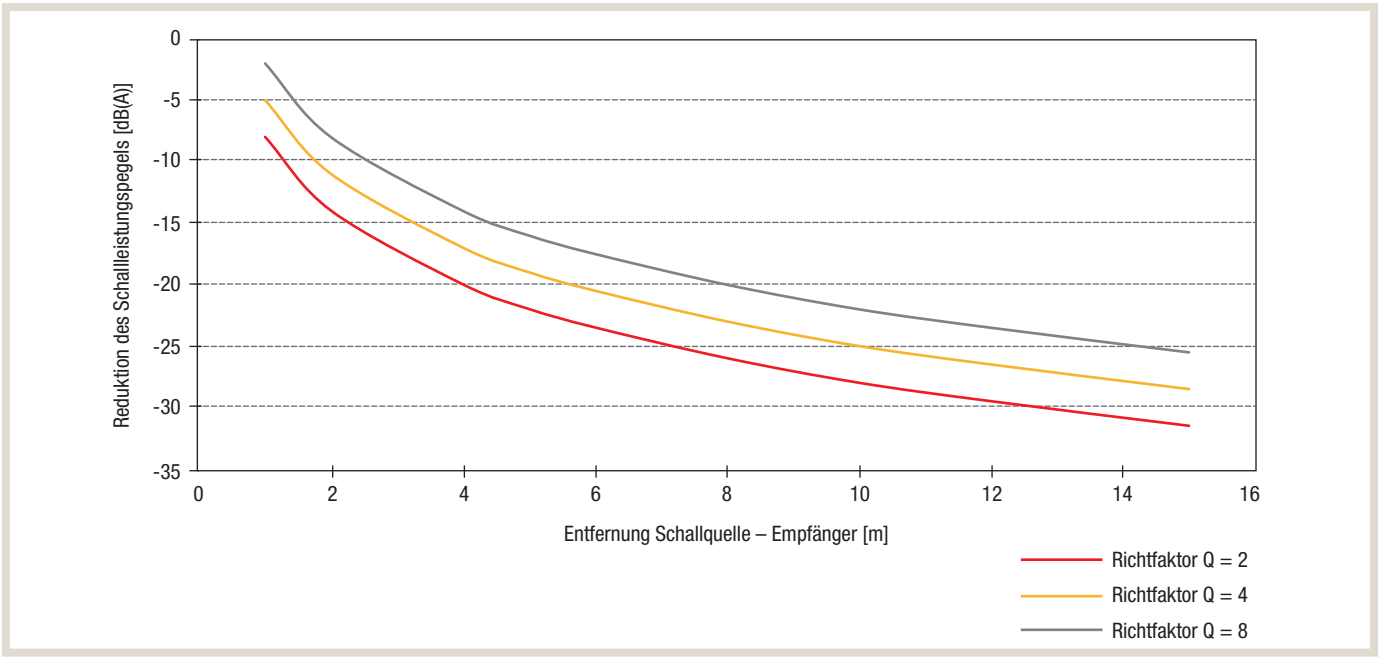
Aus den obigen Abbildungen ist erkennbar, dass bauliche Veränderungen eine starke Auswirkung auf den Richtfaktor und damit auf den Schalldruckpegel haben.

Wie bereits beschrieben, verteilt sich die Schallleistung mit zunehmendem Abstand auf eine größer werdende Fläche, so dass sich daraus resultierend der Schalldruckpegel mit größer werdendem Abstand verringert.
Das nachfolgende exemplarische Diagramm zeigt, dass sich bei gleichem Schallleistungspegel, je nach verwendetem Richtfaktor, die notwendige Entfernung zwischen Schallquelle und Empfänger zur Einhaltung der Richtwerte mehr als verdoppeln kann.



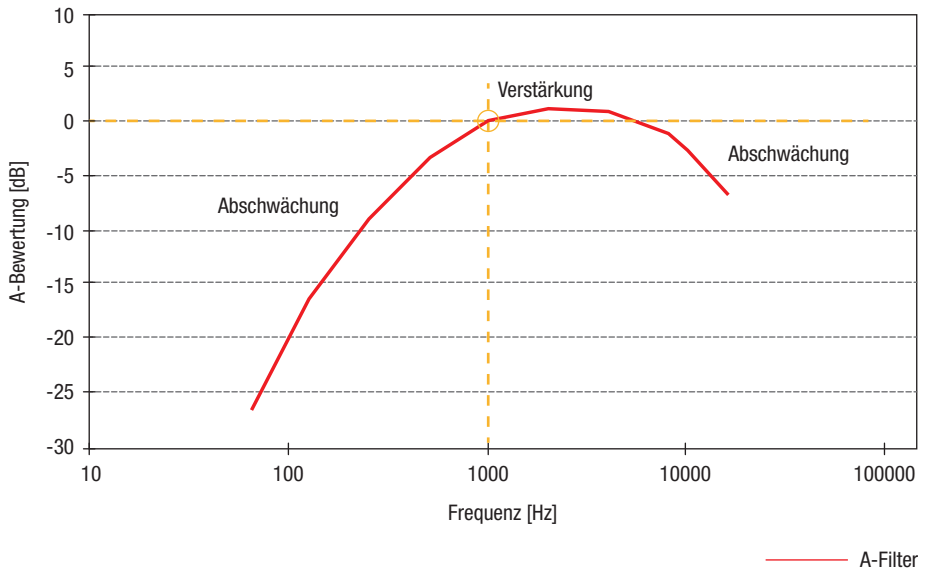
Daher sollte bei der Aufstellung der Wärmepumpe auf eine größtmögliche Minderung der Schallausbreitung geachtet werden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Wärmepumpe in der Nähe von schallabsorbierenden Flächen aufgestellt wird, wie beispielsweise Kirschlorbeer oder ähnliches. Flachdächer (Garagendächer) sind kein geeigneter Aufstellungsort, da sich der Schall in der Regel ungehindert ausbreiten kann und unter Umständen von umliegenden Wänden reflektiert wird.

Für eine vereinfachte Ermittlung des Schalldruckpegels kann nachfolgendes Diagramm verwendet werden. Hier muss lediglich der Schallleistungspegel der außen aufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpe um den abgelesenen Wert aus dem Diagramm reduziert werden. Dieser ist abhängig von der Entfernung und dem Richtfaktor Q.



2.7.4 A-Bewertung von Schallpegeln

In der Praxis wurde festgestellt, dass das menschliche Gehör nicht für alle Tonhöhen gleich empfindlich ist. Um eine möglichst realistische Bewertung des Schallpegels hinsichtlich Wahrnehmung zu erhalten, wird eine Bewertung des Frequenzbandes vorgenommen. Diese wird mit einem sogenannten A-Filter erreicht und reduziert oder erhöht bestimmte Frequenzen innerhalb des Schallsignals. Die Bewertung des Schallsignals wird durch Bezeichnung db(A) kenntlich gemacht. Das nachfolgende Diagramm zeigt die Charakteristik des häufig verwendeten A-Filters.



2.7.5 Schallrechner

Schallrechner mit Beispielberechnung

Beurteilung der Lärmimmissionen von Luft/Wasser-Wärmepumpen mit einer Heizleistung von maximal 35 kW nach TA Lärm (siehe Kapitel „2.1.6 TA Lärm“ auf Seite 18) im Tagbetrieb zu Zeiten erhöhter Empfindlichkeit und während der Nacht. Mit der Berechnung ist eine Abschätzung der Lärmimmissionen an schutzbedürftigen Räumen (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken bzw. die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich. Die Ergebnisse resultieren aus dem überschlägigen Prognoseverfahren der TA Lärm vom 26. August 1998 und können daher im Falle eines Nachbarschaftsstreits kein individuelles Schallgutachten ersetzen.

Musterbeispiel Schallrechner

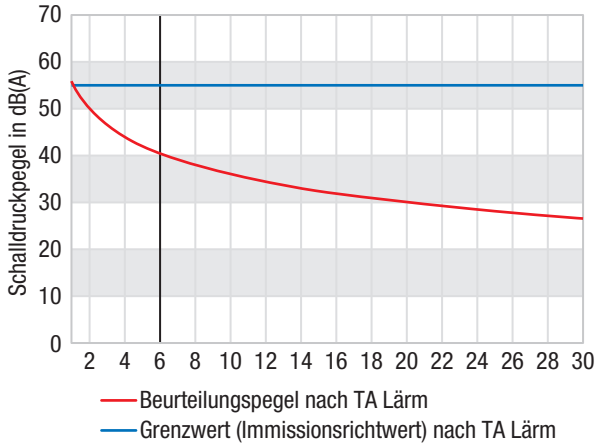
Angaben zur Luft-/Wasser-Wärmepumpe	
Hersteller	Mitsubishi Electric
Modell/Typ	PUD-SHWM60VAA mit EHSD-YM9D
Leistung	5,00 kW
Schallleistung nach ErP	55,00 dB(A)
Max. Schallleistungspegel im Tagbetrieb	58,00 dB(A)
Max. Schallleistungspegel im reduzierten Nachtbetrieb	55,00 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	nicht hörbar

Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm	
Empfindlichkeitsstufe	allgemeines Wohngebiet/Kleinsiedlungsgebiet

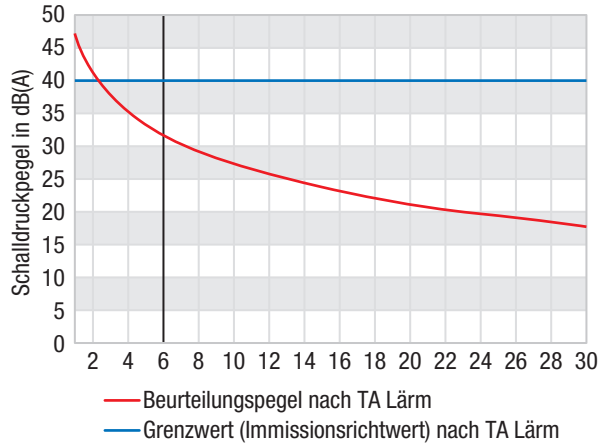
Aufstellung	
Richtwirkungskorrektur Dc	WP freistehend (+3 dB(A))
Distanz (s) Quelle – Empfänger	6 m
Abschirmung	Sichtkontakt: D_I = 0 dB(A)

Beurteilungspegel nach TA Lärm

Tagbetrieb
Beurteilungspegel Lr: 50,4 dB(A)
Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 4,6 dB(A)



Nachtbetrieb (mit Schallreduzierung)
Beurteilungspegel Lr: 31,4 dB(A)
Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 8,6 dB(A)

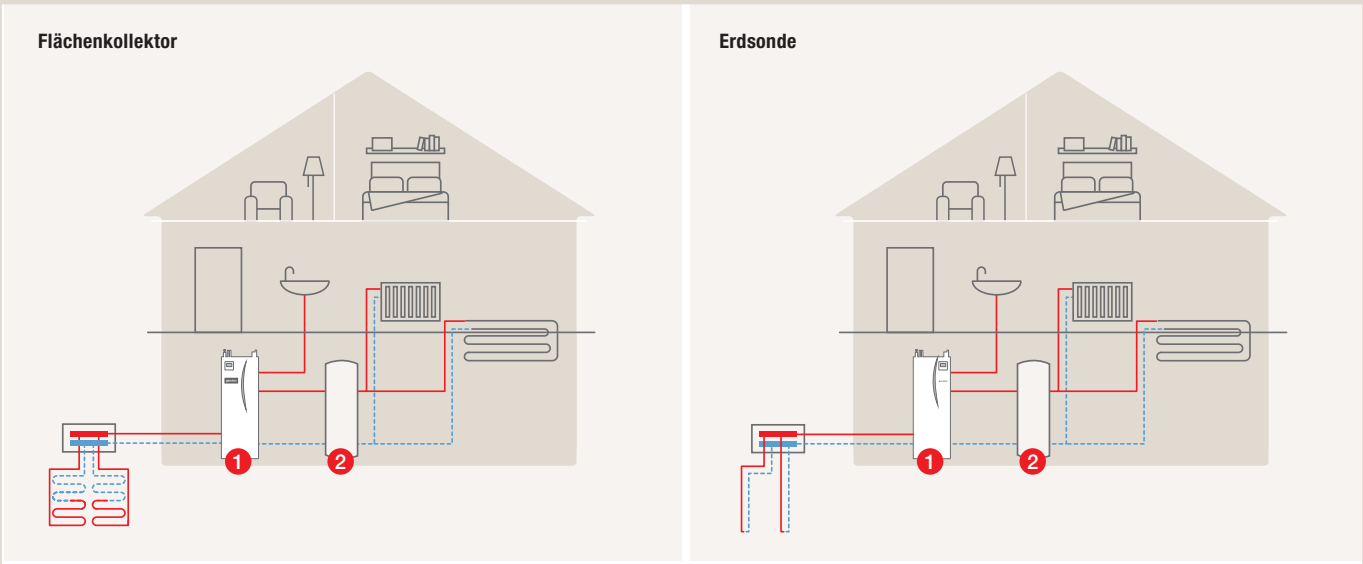


Eine Dämpfung durch die Richtwirkung der Quelle wurde nicht berücksichtigt. Die Vorbelastung wurde nicht einbezogen, das Ergebnis wird als Differenz zur Gesamtbelastung ausgewiesen. Bei sämtlichen Gerätedaten handelt es sich um Herstellerangaben, die Verantwortung für die Richtigkeit liegt beim jeweiligen Unternehmen. Aus reduziertem Betrieb kann eine Leistungsreduzierung der Wärmepumpe resultieren. Quelle: https://www.ecodan.de/tools/waermepumpen-schall-rechner/

2.8 Geothermie

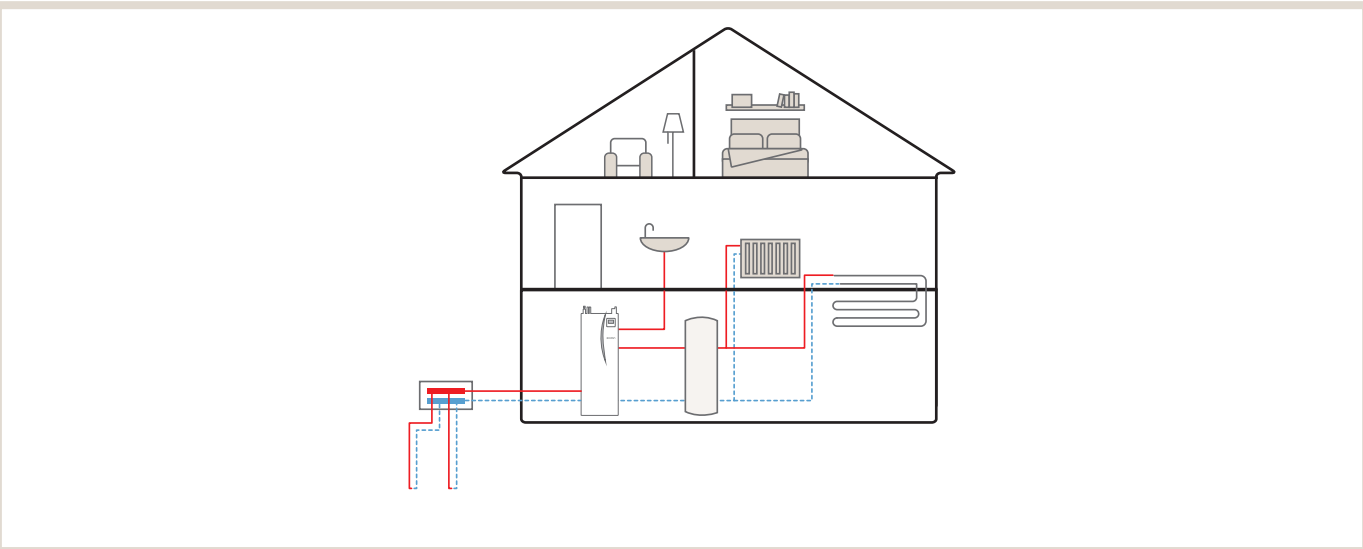
Die oberflächennahe Geothermie nutzt den Untergrund bis zu einer Tiefe von ca. 400 m und Temperaturen bis 25 °C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden, technischen Anlagen oder Infrastruktureinrichtungen.
Hierzu wird die Wärme aus dem Erdreich und oberflächennahem Gestein oder aus dem Grundwasser gewonnen.

Dabei wird grundsätzlich zwischen
- geschlossenen (Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden) und
- offenen Systemen (Brunnensysteme) unterschieden.

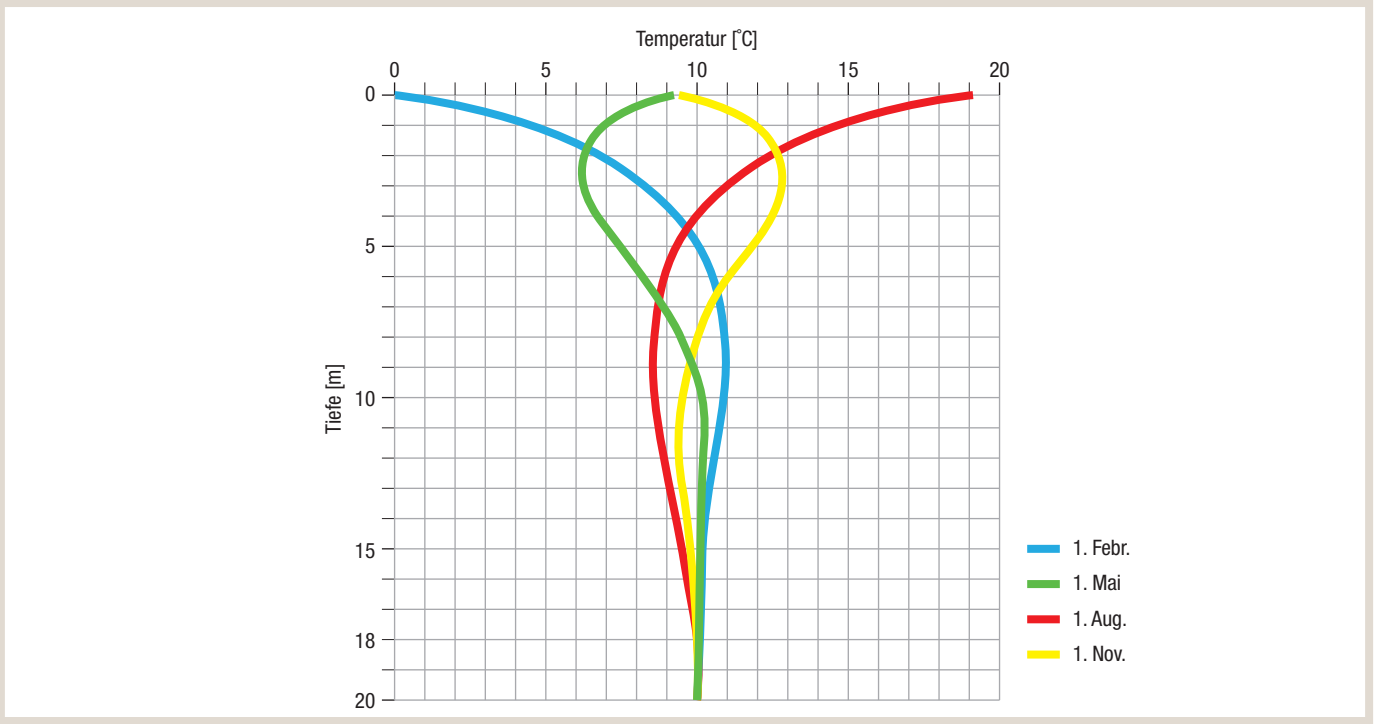


1 Ecodan Geodan 2 Heizwasser-Pufferspeicher

2.8.1 Erdwärmesonden



- Die frostsichere Flüssigkeit, die Sole, zirkuliert im geschlossenen Kreislauf durch Kunststoffrohre, nimmt die Energie des Untergrunds dabei auf und transportiert sie zur Wärmepumpe, die der Sole Wärme entzieht und das Heizungswasser erwärmt.
- Die entzogene Wärmeenergie fließt aus der Umgebung nach.



- Da ab einer Tiefe von 10 Metern die Temperatur das ganze Jahr über nahezu konstant bei rund 10 °C liegt und damit von saisonalen Schwankungen unabhängig ist, ist die Erdwärmesonde insbesondere im Winter bei tiefen Temperaturen sehr effektiv und gut für den monovalenten Betrieb (ohne Heizstab) geeignet.
- Die notwendige Länge der Sonde und damit die Tiefe der Bohrung hängt vom Wärmebedarf des Gebäudes und der Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes ab.
- Erdwärmesonden sind genehmigungspflichtig.

Erdwärmesonden zur Nutzung oberflächennaher Geothermie werden in Bohrungen mit Tiefen von meist weniger als 100 Meter eingebaut. In Deutschland gelten für Bohrungen, die mehr als 100 Meter in den Boden eindringen sollen, Regelungen des BBergG (Bundesberggesetz); (siehe VDI 4640 Blatt 1, Abschnitt 5.2).

Der häufigste Sondentyp, die Doppel-U-Sonde, besteht aus paarweise gebündelten U-förmigen Rohrschleifen. Seltener sind die aus nur einer Rohrschleife bestehenden Einfach-U-Sonden und die aus Innen- und Außenrohr bestehenden Koaxialsonden. Als Rohrmaterial kommen fast ausschließlich die Kunststoffe PE 100, PE 100-RC und PE-X (PE: Polyethylen) zum Einsatz.

Die wichtigsten Kriterien für eine Systementscheidung und die Vorplanung sind nachfolgend zusammengefasst:

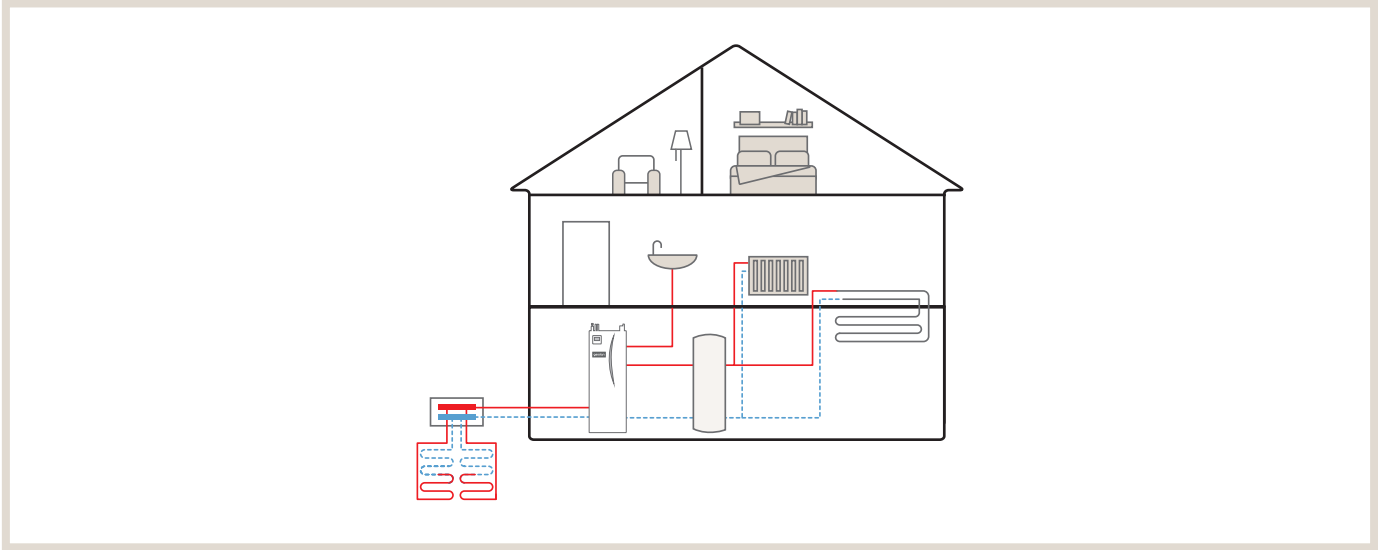
- Erdwärmesonden sind bis 100 Meter Bohrtiefe bei der unteren Wasserbehörde genehmigungspflichtig.
- Bohrtiefen über 100 Meter sind beim Bergamt genehmigungspflichtig.
- Eine Überbauung der Sonde ist nur für den frostfreien Betrieb zulässig.
- Erforderliche Zufahrtsbreite für das Bohrgerät: mindestens 1,5 m für Raupen oder 2,5 m für Lkw.
- Erforderliche Arbeitsfläche für Bohrgerät, Spülwanne usw.: mindestens 6 m × 5 m für Raupen, mindestens 8 m × 5 m für Lkw.
- Folgende Mindestabstände werden empfohlen:
  – zwischen Sonde und Gebäuden: 2 m (Die Statik darf nicht beeinträchtigt werden)
  – zwischen Sonde und wasserführenden Leitungen: 2 m bis 3 m (lokal unterschiedlich geregelt)
  – zwischen Anbindungsleitungen und Wasser führenden Leitungen: 1,5 m
  – Abstände zum Nachbargrundstück sind landesspezifisch unterschiedlich (Empfehlung siehe VDI 4640 Blatt 2)
  – Abstand zwischen Erdwärmesonden: 6 m
  – Abstand zur Sonde des Nachbarn: 10 m (in Abstimmung mit den Nachbarn sind Ausnahmen möglich)

Die detaillierte Auslegung von Erdwärmesonden sollte gemäß Richtlinie VDI 4640 Blatt 2 erfolgen. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Richtlinienreihe VDI 4640 „Thermische Nutzung des Untergrunds“.

Untergrund	Spezifische Entzugsleistung pro m Sondentiefe für Heizleistungen bis 30 kW in W/m	
	bei 1800 h/a	bei 2400 h/a
Schlechter Untergrund	25	20
Normales Festgestein und wassergesättigtes Sediment	60	50
Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit	84	70

Bei längeren Laufzeiten ist neben der spezifischen Entzugsleistung auch die spezifische jährliche Entzugsarbeit zu berücksichtigen. Für Erdwärmesonden sollte diese zwischen 100 und 150 kWh/ma liegen. Richtwerte zur Erdwärmesondenauslegung nach VDI 4640.

2.8.2 Erdwärmekollektoren



- Sie arbeiten mit einem waagerechten, sehr oberflächennahem Rohrsystem, das unter der Erde ähnlich einer Fußbodenheizung meanderförmig verlegt ist.
- Das Rohrsystem befinden sich unterhalb der Frostgrenze in einer Tiefe von rund 1,5 Metern unter einer Rasen- oder Erdbodenfläche.
- Die Fläche, die der Kollektor benötigt, hängt hauptsächlich von der Größe der zu beheizenden Fläche und der Regenwasserdurchlässigkeit des Bodens ab.
- Die Fläche über dem Kollektor darf nicht versiegelt, asphaltiert oder gar bebaut werden, damit der Boden sein Energiereservoir durch die Sonneneinstrahlung oder Regenwasser wieder auffüllen kann. Auch tiefwurzelnde Pflanzen, wie z. B. Bäume, sollten dort nicht gepflanzt werden, da sie das Rohrsystem beschädigen können.
- Anders als Erdwärmesonden sind Kollektoren nicht genehmigungs-, sondern lediglich anzeigepflichtig.

Erdwärmekollektoren entnehmen dem Untergrund bis in etwa 5 Meter Tiefe unter der freien Erdoberfläche saisonal gespeicherte Energie. Es wird insbesondere der Phasenwechsel flüssig/fest des im Boden befindlichen Wassers als Latentwärmespeicher im Winter ausgenutzt. Die maximale Entzugsleistung und die Jahresentzugsarbeit werden durch die Speicherkapazität, die Wärmetransporteigenschaften und die thermische Regeneration des Untergrunds sowie die Kollektorgeometrie und die Betriebsweise der Anlage begrenzt. Hinsichtlich des Bodens ist dabei der Wassergehalt ein wesentlicher Einflussfaktor.

Erdwärmekollektoren werden entweder indirekt mithilfe eines Solekreislaufs an die Wärmepumpe angeschlossen oder können direkt als Verdampfer für das Kältemittel der Wärmepumpe Teil des Kältekreislaufs sein (Direktverdampfung). Erdwärmekollektoren für Direktverdampfung haben andere technische Anforderungen und werden in VDI 4640 Blatt 2 behandelt.

Die Ausführungen in diesem Abschnitt beziehen sich auf solebetriebene Kollektoren, die aus PE-Rohren bestehen und in unterschiedlichen Anordnungen im Erdreich verlegt werden können. Maßgebend für die Leistungsfähigkeit von Erdwärmekollektoren ist die Ankopplung an die Erdoberfläche, da sie in den wärmeren Monaten vom Wärmeeintrag durch Außenluft, Solarstrahlung und Niederschläge regeneriert werden. Die im Folgenden genannten Auslegungsrichtwerte und Einsatzgrenzen gelten deshalb ausschließlich für nicht überbaute Erdwärmekollektoren, die vom natürlichen Boden bedeckt werden.

Angaben zu Wärmeentzugsleistungen von kompakten Erdwärmekollektoren, z. B. Spiral- oder Grabenkollektoren, finden sich in VDI 4640 Blatt 2. Wärmeentzugsleistungen für andere Formen von Erdreichwärmeübertragern, z. B. mehrlagige Erdwärmekollektoren, bedürfen stets einer gesonderten Betrachtung und werden hier nicht dargestellt.
Die Entzugsleistung eines Kollektors, bezogen auf die Verdampferleistung, ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit, der Klimazone und den Jahresbetriebsstunden nach VDI 4640 Blatt 2 zu ermitteln.

Für eine erste überschlägige Ermittlung kann die folgende Tabelle „Mögliche flächenbezogene Entzugsleistungen für Erdwärmekollektoren für 1800 bis 2400 Jahresbetriebsstunden zur Grundlagenermittlung“ verwendet werden.

Untergrund	Mögliche flächenbezogene Entzugsleistung für Erdwärmekollektoren in W/m	
	bei 1800 h/a	bei 2400 h/a
Trockener, nicht bindiger Boden	10	8
Bindiger Boden, feucht	(20...30)	(16...24)
Wassergesättigter Sand/Kies	40	32

Die Detailplanung erfolgt nach VDI 4640 Blatt 2.

Die wichtigsten Kriterien für eine Systementscheidung und die Vorplanung sind nachfolgend zusammengefasst:

- Erdwärmekollektoren sind im Einzelfall bei der unteren Wasserbehörde anzeige- oder genehmigungspflichtig.
- Eine Überbauung des Erdwärmekollektors ist nicht zulässig.
- Die Geländeoberfläche über einer Kollektoranlage darf nicht versiegelt werden, da dies die Regeneration beeinträchtigt.
- Auf eine tief wurzelnde Begrünung über einem Kollektor ist zu verzichten. Die Vegetationsverzögerung über einem Kollektor beträgt im ungünstigen Fall etwa zwei Wochen.
- Folgende Mindestabstände und Richtmaße werden empfohlen:
  – zwischen Kollektor und Gebäuden: 1,2 m
  – zwischen Kollektor und Wasser führenden Leitungen: 1,5 m
  – zwischen Kollektor und Grundstücksgrenze: 1 m
  – Verlegetiefe des Kollektors: 1,2 m bis 1,5 m (etwa 0,3 m unter der Frostgrenze)
  – Verlegeabstand der Kollektorrohre nach VDI 4640 Blatt 2
- Unter günstigen Voraussetzungen kann der Flächenbedarf durch die Verwendung kompakter Sonderformen von Kollektoren, beispielsweise Erdwärmekörbe und Grabenkollektoren, verringert werden. Sie verringern den Flächenbedarf, benötigen jedoch eine größere Verlegetiefe.

2.9 Gebäudekühlung

Ein zunehmendes Verhältnis von transparenten zu opaken Flächen in der Gebäudehülle, deutlich zunehmender Wärmeschutz bei wachsenden internen Wärmegewinnen sowie gestiegene Anforderungen an thermische Behaglichkeit und Komfort sind Gründe für den zunehmenden Bedarf an Kühlung in Wohngebäuden. Heizungsanlagen mit Wärmepumpen bieten grundsätzlich die technischen Möglichkeiten zum Kühlen eines Gebäudes. Solche Systeme werden als komplett abgestimmte Lösungen angeboten.
Für das Konzept einer Kühlung sind die im Folgenden genannten technischen Möglichkeiten, Betriebsweisen, daraus resultierende Kombinationsmöglichkeiten sowie Einsatzgrenzen zu beachten:

Ankühlen
Beim Ankühlen erfolgt eine Absenkung der Raumtemperatur ohne zwingend einen Sollwert zu erreichen. Das ist mit Flächenheizungen oder Gebläsekonvektoren ohne Kondensatablauf möglich, wenn die Wärmeabfuhr oberhalb der Taupunkttemperatur erfolgt. Die Vorlauftemperatur ist dazu über 18 °C zu halten, alternativ ist ein Feuchtesensor einzusetzen, der gegebenenfalls für eine Unterbrechung des Betriebs sorgt.

Kühlen
Die Raumtemperatur soll den geplanten Sollwert einhalten.
Mit der Kühlung geht je nach Luftzustand und Kühlmitteltemperatur eine Entfeuchtung einher, für einen Kondensatablauf ist deshalb zu sorgen. Das ist mit Gebläsekonvektoren oder Deckenkassetten möglich. Eine Überwachung der Taupunkttemperatur ist nicht notwendig. Dies erfordert aber, dass alle betreffenden Versorgungsleitungen, Pumpen, Armaturen und sonstige Einbauten dampfdiffusionsdicht gedämmt sind.

Verteilungssysteme
Die Effizienz der Kühlanwendung hängt im Wesentlichen von der Auswahl und Auslegung des Verteilsystems ab. Neben thermoaktiven Systemen wie Fußboden- oder Wandheizungen sind Gebläsekonvektoren bzw. Deckenkassetten praktikable Systeme.

Vorgehensweise bei der Planung der passiven Kühlung
- Berechnung der Kühllast
  - nach VDI 2078
  - nach dem Formblatt
  - nach m² Wohnfläche (Faktor)
- Bestimmung der Kühlleistung der Wärmequelle
  - Erdwärmesonde
  - Grundwasser
- Auslegung Verteilungssystem
  - Fußbodenheizung
  - Gebläsekonvektoren

3. Planung und Auslegung

3.1 Allgemeine Anforderungen

3.1.1 Heiztechnik

Die Installation einer Wärmepumpe als Heizgerät erfordert die Beachtung geltender Normen, Vorschriften und Gesetze für Wärmepumpenanlagen und Heizungsanlagen.

- Beachten Sie die Sicherheits- und Ausdehnungseinrichtungen für geschlossene Heizungsanlagen nach DIN EN 12828.
- Halten Sie die nach VDI 2035 geforderte Wasserqualität ein.
- Folgende maximale Stoffmengen werden von Mitsubishi Electric gefordert:
  - Ca ≤ 100 mg/l
  - Cl ≤ 100 mg/l
  - Fe/Mn ≤ 0,5 mg/l
  - Cu ≤ 0,3 mg/l
  - pH-Wert 6,5–10,0 (8,0*)
- Bei Überschreiten der aufgeführten Stoffmengenkonzentration kann es zu Störungen der Heizungsanlage und ggf. zum Ausfall der Luft/Wasser-Wärmepumpe kommen.
- Überprüfen Sie den pH-Wert regelmäßig, da sich dieser verändern kann. Erkundigen Sie sich bei dem örtlichen Versorgungsunternehmen über die jeweilige Wasserqualität.

*zu beachten für Trinkwarmwasser

3.1.2 Trinkwasser und Hygiene

Das Themengebiet Trinkwassererwärmung umfasst viele Teilbereiche, die ausführlich in verschiedenen Normen, Gesetzen und Regelwerken behandelt werden. Daher wird das Thema in diesem Kapitel nur anskizziert und soll lediglich als Anstoß dienen, sich mit dieser wichtigen Thematik sensibel auseinanderzusetzen. Die nachfolgende Auflistung der wichtigsten Gesetze und Regelwerke erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Trinkwasserverordnung (TrinkwV) – Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch,
- DIN 1988 – Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen,
- VDI 6023 – Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung,
- DVGW W 551 – Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen.

Neben den technischen Aspekten im Bereich der Trinkwassererwärmung spielt vor allem der hygienische Aspekt eine besondere Rolle, denn Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Daher definiert die TrinkwV 2001 die Anforderung an die Beschaffenheit des Trinkwassers wie folgt:
„Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein.“ (TrinkwV 2001 § 4 Allgemeine Anforderungen Absatz 1)

Zu den bekanntesten Krankheitserregern im Trinkwasser zählen die sogenannten Legionellen (*Legionella pneumophila*), welche zu schweren Krankheiten führen können. Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 bietet hierfür technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums sowie zur Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen. Hier gibt es verschiedene Merkmale zur Unterscheidung der Trinkwasser-Installation in Klein- und Großanlagen.

Kleinanlagen sind Anlagen mit Speicher-Trinkwassererwärmern oder zentralen Durchfluss-Trinkwassererwärmern unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers und dem Inhalt der Rohrleitung. Die Einstellung der Temperatur auf 60 °C wird empfohlen und Betriebstemperaturen unter 50 °C müssen in jedem Fall vermieden werden. Der Anlagenbetreiber muss über ein eventuelles Gesundheitsrisiko informiert werden.

Großanlagen sind alle Anlagen mit Speicher-Trinkwassererwärmer oder zentralen Durchfluss-Trinkwassererwärmern jeweils mit einem Inhalt von mehr als 400 l und/oder einem Inhalt von mehr als 3 l in mindestens einer Rohrleitung zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und Entnahmestelle. Der Inhalt der Zirkulationsleitung wird dabei nicht berücksichtigt. In Großanlagen mit mehr als 3 l Rohrleitungsinhalt sind Zirkulationssysteme einzubauen.

Die Temperatur des Wassers am Abgang des Trinkwassererwärmers muss zu jeder Zeit mindestens 60 °C betragen. Der gesamte Trinkwasserinhalt von Vorwärmstufen ist mindestens einmal am Tag auf 60 °C zu erwärmen.
Zu Großanlagen können gehören: Wohngebäude, Hotels, Altenheime, Krankenhäuser, Schwimmbäder, Sport- und Industrieanlagen oder Campingplätze.

Nachfolgende Tabelle verdeutlicht die Unterschiede zwischen Klein- und Großanlagen sowie Anforderungen und notwendige Maßnahmen gemäß DVGW W 551. Die Eingruppierung einer Anlage in die entsprechende Kategorie (Klein- oder Großanlage) richtet sich im ersten Schritt nach der Gebäudeart.

Anlagentyp	Gebäudeart	Volumen Speicher-TWE	Leitungsvolumen Abgang Speicher-TWE bis Entnahmestelle	Anforderung Temperatur im Speicher-TWE	Anforderung TWW-Zirkulation
Kleinanlagen	Ein- und Zweifamilienhäuser	k. A.	k. A.	50 – 60 °C	–
	Sonstige Gebäude	< 400 l	≤ 3 l	50 – 60 °C	–
Großanlagen	z. B. Hotels oder Wohngebäude	> 400 l	≤ 3 l	> 60 °C	–
	z. B. Altenheime, Krankenhäuser, Schwimmbäder	< 400 l oder > 400 l	> 3 l	> 60 °C	Ja

Kupferrohr Dimension [Ø x mm]	Rohrleitungslänge [m] mit 3 l Inhalt
10 x 1,0	60,0
12 x 1,0	37,9
15 x 1,0	22,5
18 x 1,0	14,9
22 x 1,0	9,5
28 x 1,0	5,6

3.1.3 Sicherheitsmaßnahmen für R32-Systeme

Mit der Verwendung des Kältemittels R32 müssen zusätzliche Maßnahmen bei der Planung und Installation von Wärmepumpen berücksichtigt werden. R32 ist ein Kältemittel der Sicherheitsklasse A2L und gilt damit als „schwer entflammbar“. Um die Sicherheit von Personen innerhalb von Gebäuden zu gewährleisten, sollten die Richtlinien nach IEC 60335-2-40 bzw. DIN EN 378 (Teile 1-4) eingehalten werden. Die Norm IEC 60335-2-40 befasst sich explizit mit der Sicherheit von Klimageräten, Wärmepumpen und Raumluftentfeuchtern für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. In der DIN EN 378 sind Anforderungen an allgemeine Kälteanlagen, jedoch auch die Klassifizierung von Aufstellungsbereichen definiert.

HINWEIS!

Dieses Kapitel ist lediglich eine Zusammenfassung relevanter Inhalte aus den Normen DIN EN 378 und IEC 60335 und gewährleistet keine grundsätzliche Normkonformität. Es dient der Aufklärung und beinhaltet Empfehlungen, die die Umsetzung von R32-Projekten erleichtern sollen. Sonderfälle müssen immer im Einzelnen betrachtet werden.

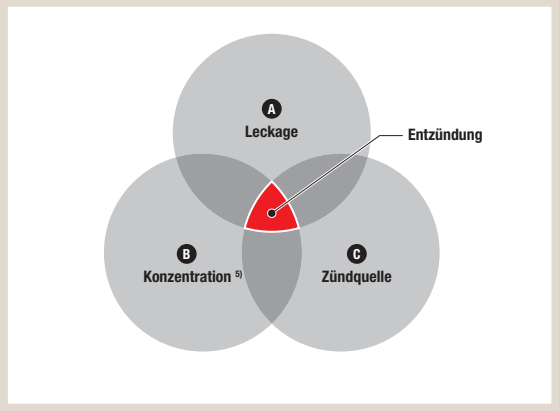
Die Normen IEC 60335 und DIN EN 378 beinhalten Vorgaben zu sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Anforderungen an Kälteanlagen und Wärmepumpen. Anlagensicherheit und verschiedene Aspekte des betrieblichen Arbeitsschutzes und des Baurechts bilden die Basis der relevanten Inhalte. Zu den wichtigsten Themen zählen die Aufstellungsbereiche der Anlagen, Grenzwerte von Kältemitteln und Schutz von Personen auf Grundlage des aktuellen Stands der Technik.

Kältemittel Sicherheitsklassen		
Entflammbarkeit	**Toxizität**	
	nicht toxisch	**toxisch**
leicht entflammbar	A3	B3
entflammbar	A2	B2
schwer entflammbar	A2L (R32)	B2L
nicht brennbar	A1 (R410A)	B1

3.1.3.1 Sichere Handhabung von R32

Eigenschaften von R32

Unter den unten aufgeführten Bedingungen besteht die Möglichkeit, dass R32 brennbar ist.



	R32	R410A
Chemische Formel	CH_2F_2	CH_2F_2 / CHF_2CF_2
Zusammensetzung (Mischungsverhältnis in Gew.-%)	Einzelne Zusammensetzung	R32 / R125 (50 /50 wt %)
Ozonabbaupotenzial (ODP)	0	0
Treibhauspotenzial (GWP) 1)	675	2088
LFL (Vol. %) 2)	13,3	–
UFL (Vol. %) 3)	29,3	–
Entflammbarkeit 4)	Geringe Entflammbarkeit	Keine Flammenausbreitung (1)

1) Vierter IPCC-Bewertungsbericht
2) LFL: Untere Entflammbarkeitsgrenze
3) UFL: Obere Entflammbarkeitsgrenze
4) ISO 817: 2014

Sicherheitshinweise:

VORSICHT!

- ▶ Beachten Sie bei allen Arbeiten die Angaben aus der DIN EN 378 und die Herstellerangaben.
- ▶ Führen Sie sämtliche Arbeiten nur aus, wenn Sie gemäß BRG 500 und DIN EN 378 über die entsprechende Sachkunde verfügen.
- ▶ Wie viele Kältemittel sind auch R32 und R410A schwerer als Luft und sammeln sich daher am Boden an. In Räumlichkeiten können dadurch unter Umständen Konzentrationen erreicht werden, die eine erstickende oder zündfähige Atmosphäre hervorrufen. Um dies zu vermeiden, ist es erforderlich, für ausreichend Belüftung des Arbeitsumfeldes zu sorgen. Besteht in einem Raum mit unzureichender Belüftung ein Leck im Kältemittelsystem, ist offenes Feuer bzw. ein längerer Aufenthalt von Personen so lange zu vermeiden, bis das Arbeitsumfeld ordnungsgemäß belüftet wird.
- ▶ Dieselbe Vorsichtsmaßnahme ist bei Hartlötarbeiten einzuhalten.
- ▶ Sorgen Sie vor Arbeitsbeginn für ausreichende Belüftung, falls während der Arbeiten Kältemittel austritt. Kommt das Kältemittel mit Flammen in Kontakt, können giftige Gase entstehen.
- ▶ Halten Sie bei der Installation oder Wartung Zündquellen wie Gasverbrennungsgeräte oder elektrische Heizgeräte fern vom Arbeitsumfeld.
- ▶ Achten Sie beim Installieren oder Bewegen einer Anlage darauf, dass keine Fremdstoffe wie z. B. Luft in den Kältekreislauf eindringen. Die Vermischung mit Luft oder anderen Gasen führt zu ungewöhnlich hohem Druck im Kältekreislauf und kann die Anlage nachhaltig schädigen.
- ▶ Nach Beendigung der Installationsarbeiten muss sichergestellt werden, dass kein Kältemittel ausgetreten ist.

Transport
Der Transport der Geräte muss in voller Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften erfolgen. Die maximale Menge an Kältemittel, die transportiert werden darf, wird durch die jeweils gültigen Transportvorschriften bestimmt.
Für den Transport in Europa ist das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) anzuwenden.
Diese Verordnung erlaubt eine partielle Freistellung, wenn die Gesamtmenge des auf demselben LKW beförderten Kältemittels 1000 Punkte nicht überschreitet (1 kg A2L entspricht 3 Punkte; 1 kg A1 entspricht 1 Punkt).
So könnte beispielsweise ein LKW wie folgt beladen werden:
10 Geräte mit 100 kg R-410 pro Gerät à Gesamtpunktzahl: 1000

Die partielle Freistellung vom ADR ermöglicht sehr einfache Gegenmaßnahmen für Risiken beim Transport, wie z. B. das Vorhandensein von:
- Einem Feuerlöscher in jedem Fahrzeug
- Einer Ex-geschützten Taschenlampe in jedem Fahrzeug
- Einem roten Etikett auf der Außenverpackung (bereits im Werk angebracht)

3.1.3.2 Klassifizierung der Aufstellungsbereiche

Außenaufstellung
Die Anforderungen an die Klassifizierung der Außenaufstellung werden in der Norm DIN EN 378 definiert.

Als Außenaufstellung gilt die Installation von kältemittelführenden Bauteilen in einem Raum, bei dem mindestens eine der längeren Wände nach außen hin offen ist. Dazu zählen auch Lüftungsschlitze nach außen, die eine Fläche (A) von mindestens 75% der Außenwände einnehmen (siehe Bild 1).

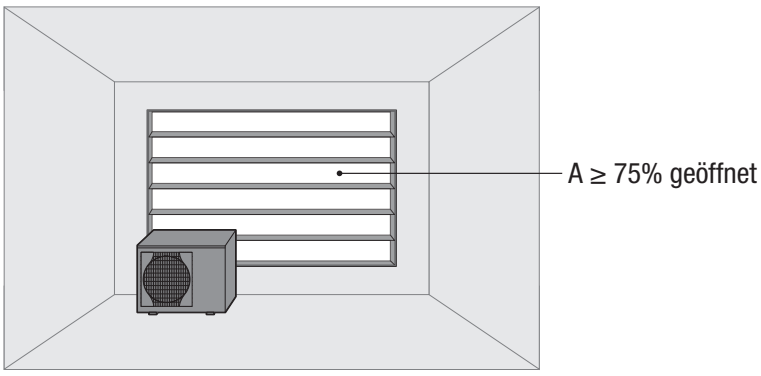


Bild 1: geöffnete Wand

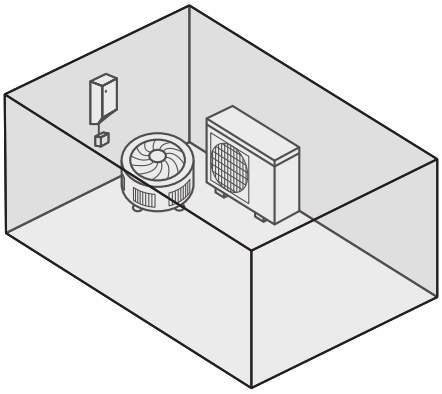


Bild 2: Ort von potenzieller Ansammlung von Kältemittel

Anforderungen
- Sollten Anlagenbauteile im Freien an einem Ort aufgestellt werden, an dem sich freigesetztes Kältemittel ansammeln kann (z. B. Senke, siehe Bild 2), müssen die Anforderungen an Gasnachweissysteme und die Belüftung von Maschinenräumen erfüllt werden (siehe „Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Maschinenraum“; DIN EN 378-3, Abschnitt 4.3). Es muss gewährleistet werden, dass sich Kältemittel nicht in größeren Mengen ansammeln kann. Kältemitteldetektoren und Lüfter können hier Abhilfe schaffen.
- Anlagenbauteile, die im Freien stehen, sind so anzuordnen, dass kein Kältemittel durch Leckage in das Gebäude gelangen oder auf andere Weise Personen oder Eigentum gefährden kann. Daher sollte die Montage in der Nähe von Belüftungsöffnungen für Frischluft, Türöffnungen, Bodenklappen oder ähnlichen Öffnungen stets vermieden werden.

Aufstellung in Personenaufenthaltsbereichen
Diese Klassifizierung gilt, sobald kältemittelführende Anlagenbauteile sich in einem von Wänden, Böden und Decken begrenzten Bereich befinden, in dem sich Personen über einen längeren Zeitraum aufhalten. Sind Bereiche um den offensichtlichen Personenaufenthaltsbereich eindeutig und dauerhaft hin zum Personenaufenthaltsbereich geöffnet, dann können sie als dessen Bestandteil angesehen werden. Zu zulässigen Öffnungen gehören z. B. ausgehängte Türen oder offene Durchgänge, aber auch andere dauerhafte Öffnungen, die sich bis zum Boden (max. 100 mm über dem Boden) erstrecken und eine natürliche Konvektion gewährleisten.

HINWEIS!
Die exakten Randbedingungen, in welchen Fällen es sich um eine zulässige Öffnung zwischen zwei benachbarten Räumen handelt, können Sie der IEC 60335 Abschnitt GG1.3 entnehmen.

Ist eine Installation von kältemittelführenden Bauteilen in einem Personenaufenthaltsbereich vorgesehen, müssen die Richtlinien gemäß IEC 60335 Anhang GG eingehalten werden.
In Abhängigkeit von der Größe des Raumes und der Kältemittelfüllmenge wird entschieden, welche Anforderungen an den Aufstellungsbereich erfüllt werden müssen.

Aufstellung in einem separaten Maschinenraum
Diese Klassifizierung gilt, sobald sich kältemittelführende Bauteile in einem vollständig umschlossenen Raum oder Gehäuse befinden, der nur befugten Personen zugänglich ist und zur Aufstellung von Teilen der Kälteanlage dient. Ein Maschinenraum darf weitere Bauteile enthalten, sofern die Anforderungen an die Aufstellung mit den Anforderungen an die Sicherheit der Kälteanlage kompatibel sind.

HINWEIS!
Befinden sich alle kältemittelführenden Bauteile in einem Maschinenraum oder im Freien, ist keine Begrenzung der Kältemittelfüllmenge vorgeschrieben.

Kältemittelführende Bauteile in Personenaufenthaltsbereichen
Die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation von kältemittelführenden Bauteilen in Personenaufenthaltsbereichen richten sich in erster Linie nach dem Verhältnis von Kältemittelfüllmenge und Volumen des kleinsten betroffenen Raumes. Hierfür stellt die Norm verschiedene Grenzwerte zur Verfügung, nach denen Art und Anzahl der zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen zu wählen sind.

HINWEIS!
Beachten Sie die maximale Fläche und maximale Höhe eines Raumes bei der Berechnung des Volumens.
▶ Auch wenn der Raum größere Maße aufweist, dürfen bei der Berechnung des Volumens eine maximale Fläche von 250 m² und eine Höhe von 2,2 m nicht überschritten werden.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die einzelnen Grenzwerte und Sicherheitszonen in Abhängigkeit von Raumvolumen und Kältemittelfüllmenge in Personenaufenthaltsbereichen zu sehen.

HINWEIS!
Beachten Sie die unterschiedlichen Grenzen.
▶ In dem Bereich, in dem kein Risikomanagement notwendig ist, verschieben sich die Grenzen je nach Einbauhöhe des Gerätes.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die rechnerische Ermittlung der zutreffenden Zone und welche Sicherheitsmaßnahmen in der entsprechenden Zone zu ergreifen sind.

Bestimmung der Sicherheitszone und Festlegung der erforderlichen Maßnahmen

ohne Risikomanagement			
Zone	**Grenzwert**	**Rechnerische Ermittlung**	**Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen**
ohne Risikomanagement		Füllmenge ≤ 1,8 kg oder $m_{max} = 2,5 \times LFL^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$ • max. 15,96 kg	Keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich

Hinweis:
Alle Ecodan Wärmepumpen der Baureihen
- SUZ-SWM
- PUD-S(H)WM
- PUZ-WM
- GEODAN EHGT17D

enthalten weniger als 1,8 kg Kältemittel R32. Damit sind weder Sicherheitsmaßnahmen noch Risikomanagement notwendig.

mit Risikomanagement

Damit die Optionen des zusätzlichen Risikomanagements anwendbar sind, muss die Anlage folgende Eigenschaften erfüllen (gem. IEC60335-2-40 Abschnitt 22.125):

- Das Außengerät muss sich außerhalb des betreffenden Personenaufenthaltsbereichs (z. B. Außenaufstellung oder Maschinenraum) befinden.
- Nur Lötverbindungen sind zulässig (Ausnahme: Direktverbindung zwischen Kältemittelleitung und Innengerät) – maschinell hergestellte Lötadapter werden empfohlen.
- Leitungen müssen gegen versehentliche Beschädigung geschützt sein.

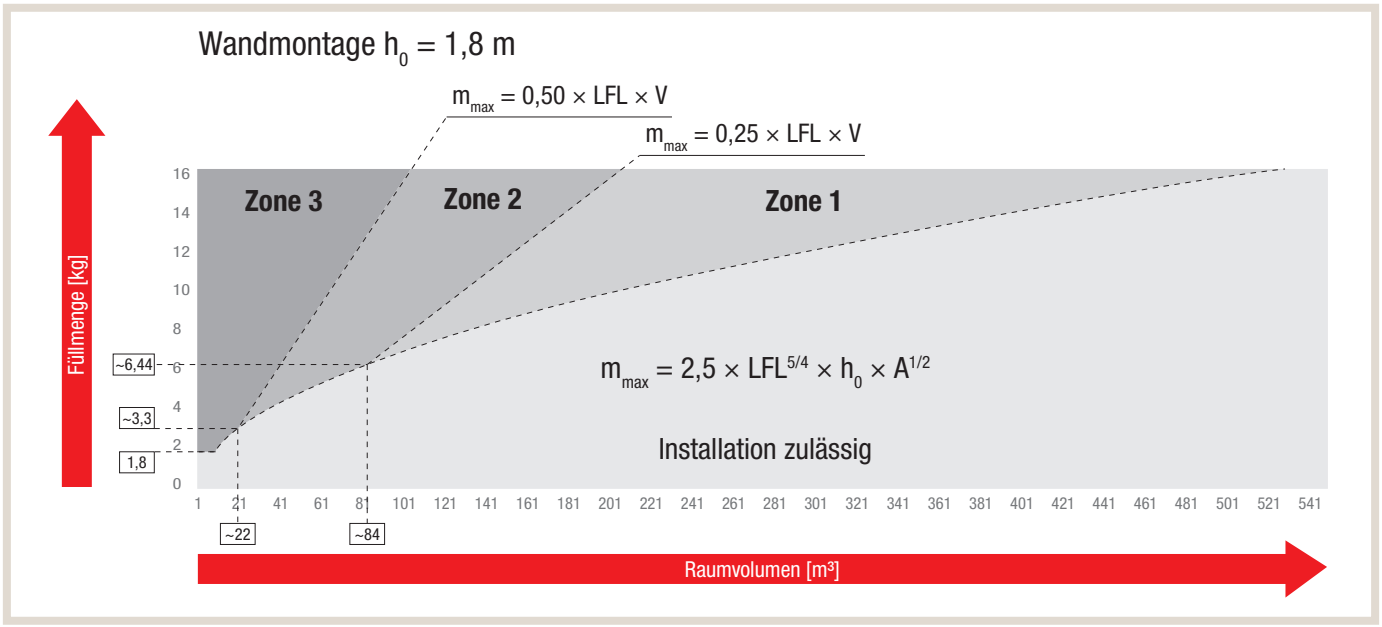
Zone	Grenzwert	Rechnerische Ermittlung	Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen
1	0,25 × LFL × V	$m_{max} < 0,0768\ kg/m^3 \times V$ • max. 15,96 kg (bei Single Split)	Keine Sicherheitsvorkehrungen erforderlich.
2	0,50 × LFL × V	$m_{max} < 0,154\ kg/m^3 \times V$ • max. 15,96 kg (bei Single Split)	Mindestens eine Sicherheitsmaßnahme (Lüftung, Absperrventile oder Alarm) muss erfüllt werden. Bei Installation im tiefsten Untergeschoss sind mindestens zwei Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.
3		$m_{max} > 0,154\ kg/m^3 \times V$ • max. 15,96 kg (bei Single Split)	Mindestens zwei Sicherheitsmaßnahmen (Lüftung, Absperrventile oder Alarm) muss erfüllt werden. Installationen im tiefsten Untergeschoss sind nicht zulässig.

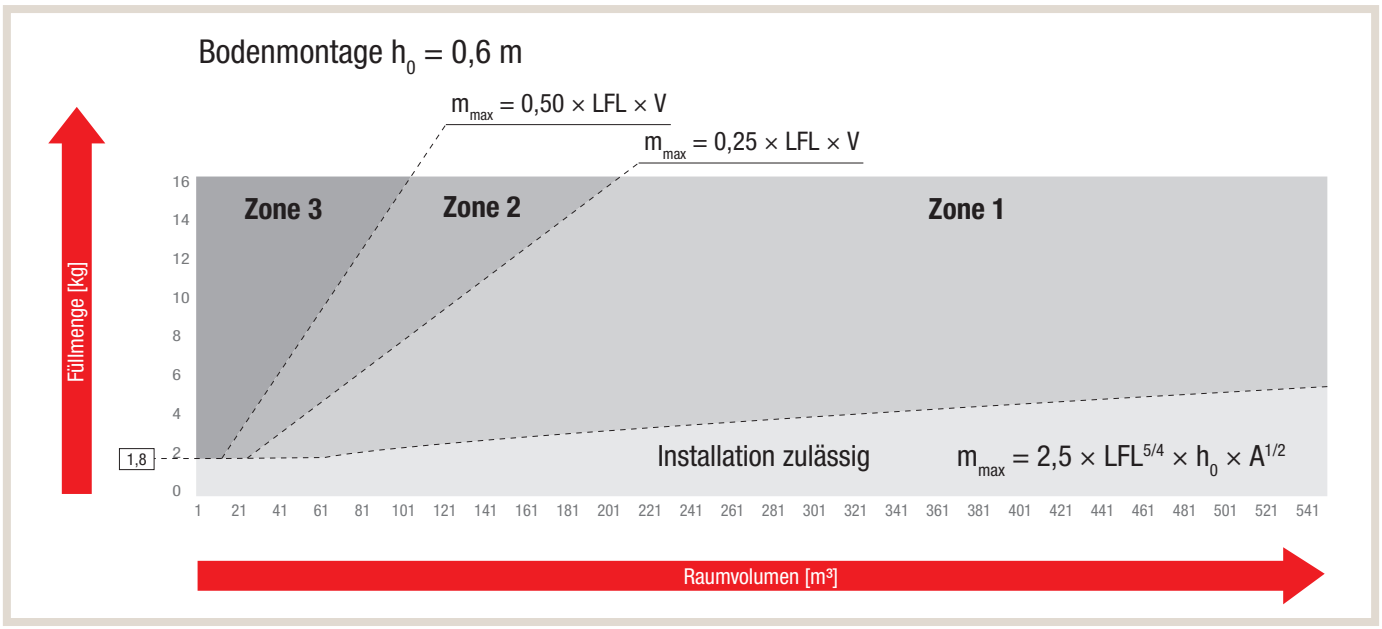
Legende:

m_{max} = Gesamte Kältemittelfüllmenge des größten Kreislaufs [kg] (Vorfüllmenge + Nachfüllmenge)
A = Raumfläche [m²] (max. 250 m²)
V = Raumvolumen [m³]
h_0 = Installationshöhe [m] (Deckenmontage = 2,2 m; Wandmontage = 1,8 m; Bodenmontage = 0,6 m)
H = Raumhöhe (max. 2,2 m)
LFL = untere Explosionsgrenze (R32 = 0,307 [kg/m³])

VORSICHT!

Bei der Installation von kältemittelführenden Bauteilen unter 1,8 m muss eine mechanische Umwälzvorrichtung zur Vermeidung von Stagnation (Ansammlung von Kältemittel) vorgesehen werden. Die Vorrichtung muss dauerhaft in Betrieb sein oder durch einen Kältemitteldetektor eingeschaltet werden. Der minimale Luftdurchsatz beträgt 240 m³/h und die Luftgeschwindigkeit muss zwischen 0,86 und 7,08 m/s (abhängig von Einbauhöhe und Ausblaswinkel) betragen.
▶ Dies gilt nur für Sicherheitszonen 1, 2 und 3.


Wandmontage h_0 = 1,8 m
m_{max} = 0,50 × LFL × V
m_{max} = 0,25 × LFL × V
Zone 3
Zone 2
Zone 1
Füllmenge [kg]
~6,44
~3,3
1,8
m_{max} = 2,5 × $LFL^{5/4}$ × h_0 × $A^{1/2}$
Installation zulässig
~22
~84
Raumvolumen [m³]

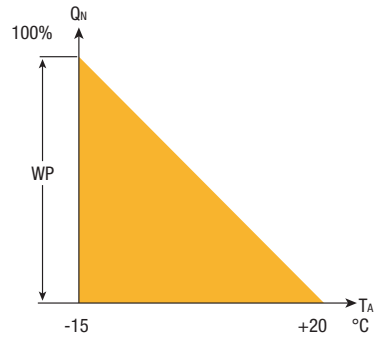

Bodenmontage h_0 = 0,6 m
m_{max} = 0,50 × LFL × V
m_{max} = 0,25 × LFL × V
Zone 3
Zone 2
Zone 1
Füllmenge [kg]
1,8
Installation zulässig
m_{max} = 2,5 × $LFL^{5/4}$ × h_0 × $A^{1/2}$
Raumvolumen [m³]

3.2 Betriebsweisen

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, mit einer Wärmepumpe die Gebäudebeheizung zu realisieren. Je nach Anwendungsfall können unterschiedliche Betriebsweisen ökonomisch und/oder ökologisch sinnvoll sein.

3.2.1 Monovalente Betriebsweise

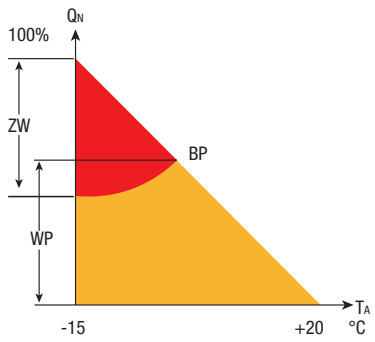
Die monovalente Betriebsweise beschreibt grundsätzlich die Nutzung mit einem Wärmeerzeuger (z. B. Wärmepumpe) ohne zusätzliche Unterstützung durch z. B. Elektroheizstäbe. Die Wärmepumpe wird ganzjährig für die Heizung und/oder Trinkwassererwärmung eingesetzt.



3.2.2 Bivalent-parallele und monoenergetische Betriebsweise

Die bivalente Betriebsweise beschreibt die gleichzeitige Nutzung mindestens zwei unterschiedlicher Wärmeerzeuger für die Heizung und/oder Trinkwassererwärmung. In der Regel wird ab einer bestimmten Außentemperatur (dem Bivalenzpunkt) ein weiterer Wärmeerzeuger (z. B. Öl-/Gaskessel) zusätzlich genutzt. Der Bivalenzpunkt wird vom Fachinstallateur festgelegt. Weitere Möglichkeiten zur Um-/Zuschaltung können, mit dem Wärmepumpenregler FTC6 (siehe Kapitel „6. Der Wärmepumpenregler FTC6“ auf Seite 174), die CO_2-Emissionen oder Betriebskosten sein.

Eine monoenergetische Betriebsweise ist ebenfalls eine bivalente Betriebsart, jedoch mit der Besonderheit, dass lediglich Elektrizität als Antrieb der Wärmepumpe und für einen Elektroheizstab eingesetzt wird. Der Anteil des Elektroheizstabes am gesamten Heizwärmebedarf sollte 5 % nicht überschreiten. Hier ist auf eine wirtschaftlich sinnvolle Einstellung zu achten.

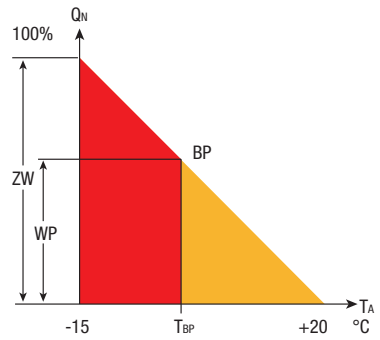


Legende

WP	Wärmepumpe
BP	Bivalenzpunkt
ZW	Zweiter Wärmeerzeuger (Elektroheizstab oder Heizkessel)

3.2.3 Bivalent-alternative Betriebsweise

Die Betriebsart bivalent-alternativ beschreibt die abwechselnde Nutzung von Wärmepumpe und zweitem Wärmeerzeuger (z. B. Gas-/Ölkessel). Hier arbeitet die Wärmepumpe bis zu einer definierten Außentemperatur (dem Bivalenzpunkt). Sollte die Außentemperatur weiter sinken, schaltet sich die Wärmepumpe ab und der zweite Wärmeerzeuger übernimmt vollständig die Aufgabe der Wärmepumpe.



Legende

WP	Wärmepumpe
BP	Bivalenzpunkt
ZW	Zweiter Wärmeerzeuger (Elektroheizstab oder Heizkessel)
T_{BP}	Temperatur Bivalenzpunkt

3.3 Dimensionierung der Wärmepumpenanlage

3.3.1 Auslegung der Wärmepumpenanlage

Eine genaue Auslegung und Dimensionierung der benötigten Leistung ist wichtig für einen effizienten und langlebigen Betrieb der Wärmepumpe. Eine Über- oder Unterdimensionierung führt häufig zu Betriebsstörungen und/oder zu hohen Heizkosten. Grundsätzlich muss die Auslegung anhand der Allgemeinen Regeln der Technik erfolgen. Die Leistungsermittlung einer Wärmepumpenanlage basiert, wie auch bei anderen Wärmeerzeugern, auf einer Heizleistungsberechnung gem. EN 12831. Diese ist sowohl für die Neuerrichtung von Gebäuden als auch für eine Modernisierung vorzunehmen. Die Auswahl einer Wärmepumpe anhand von Verbrauchswerten oder bestehender Wärmeerzeugerleistung ist nicht bzw. nur eingeschränkt möglich. Die benötigte Wärmepumpenleistung Q_{WP} wird anhand folgender Werte ermittelt:

- Heizwärmebedarf des Gebäudes Q_h (nach EN 12831)
- Leistungsbedarf für Trinkwarmwasser Q_{TW}
- Leistungsbedarf für Sonderanwendungen Q_S
- Leistungsfaktor zur Überbrückung von Sperrzeiten f_{Sperr}

Die Wärmepumpenleistung Q_{WP} wird wie folgt berechnet:

$$\dot{Q}_{WP} = \left(\dot{Q}_h + \dot{Q}_{TW} + \dot{Q}_S\right) * f_{Sperr}$$

Q_h	Heizwärmebedarf des Gebäudes
Q_{TW}	Leistungsbedarf für Trinkwarmwasser
Q_S	Leistungsbedarf für Sonderanwendungen
f_{Sperr}	Leistungsfaktor zur Überbrückung von Sperrzeiten

3.3.2 Heizwärmebedarf Q_h des Gebäudes

Die Berechnung des Heizwärmebedarfes Q_h hat nach den geltenden Normen und Richtlinien zu erfolgen. Für Ein- und Zweifamilienhäuser kann dieser überschlägig nach der zu beheizenden Wohnfläche A und dem Spezifischen Heizwärmebedarf q_h ermittelt werden:

$$\dot{Q}_h\ [kW] = A\ [m^2] * q_h \left(\frac{kW}{m^2} \right)$$

A zu beheizende Wohnfläche
q_h Spezifischer Heizwärmebedarf

Spezifischer Heizwärmebedarf (Richtwert)	Gebäude
> 0,12 kW/m²	Altes Gebäude ohne Wärmedämmung
0,07–0,09 kW/m²	Gebäude vor 1980 mit einfacher Wärmedämmung
0,05–0,06 kW/m²	Gebäude ab 1995 nach Wärmeschutzverordnung
0,03–0,05 kW/m²	Gebäude ab 2000 nach EnEV
0,02–0,04 kW/m²	Neubau nach EnEV 2014
< 0,02 kW/m²	Passivhaus

Wenn im Rahmen einer Modernisierung der bestehende Heizkessel gegen eine Wärmepumpe eingetauscht werden soll, so muss neben dem Heizwärmebedarf des Gebäudes zwingend die tatsächlich benötigte maximale Vorlauftemperatur ermittelt werden, um ggf. weitere Sanierungsmaßnahmen vornehmen zu können, siehe Kapitel „3.4 Systemtemperaturen in der Modernisierung“ auf Seite 51.

3.3.3 Leistungsbedarf für Trinkwassererwärmung Q_{TW}

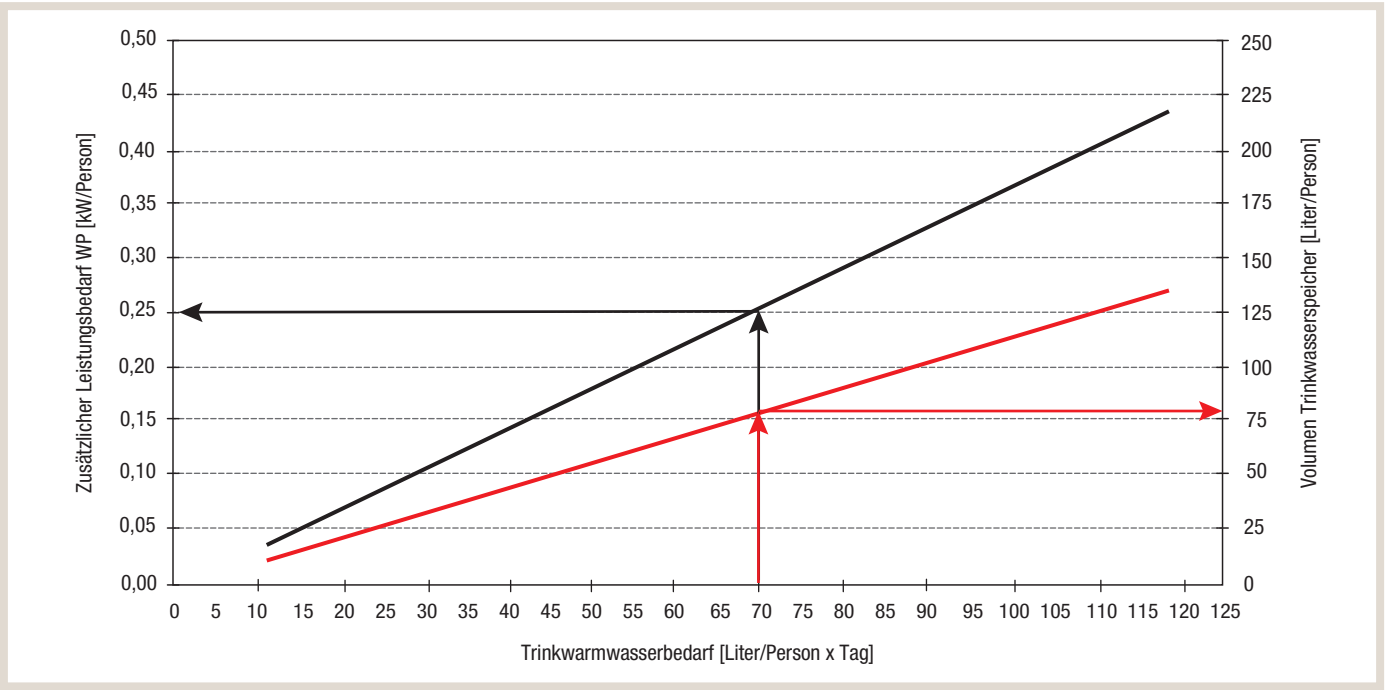
Der Leistungsbedarf für die Trinkwassererwärmung ist stark vom individuellen Nutzerverhalten und den Komfortansprüchen abhängig. Weiterhin ist der Bedarf auch nicht gleichmäßig über den gesamten Tag verteilt, sondern durch sogenannte Spitzen (beispielsweise morgens und abends) geprägt. Ein großer Anteil des Trinkwasserbedarfs hat eine Temperatur von ca. 40 °C und nur ein geringer Anteil von 50 °C.

Die Dimensionierung des Systems muss anhand des maximalen täglichen Trinkwarmwasserbedarfs sowie des individuellen Nutzerverhaltens vorgenommen werden. Nachfolgende Tabelle zeigt Richtwerte für unterschiedliche Trinkwarmwasserbedarfe:

Kategorie	Warmwasserbedarf bei 45 °C [Liter/(Pers. x Tag)]	Spezifische Nutzwärme [Wh/(Pers. x Tag)]
Niedriger Bedarf	15 – 30	600 – 1200
Mittlerer Bedarf	30 – 60	1200 – 2400
Hoher Bedarf	60 – 120	2400 – 4800

Anhand des entsprechenden Trinkwarmwasserbedarfs kann vereinfacht die zusätzliche Leistung für die Wärmepumpe als auch das entsprechende Speichervolumen für Ein- und Zweifamilienhäuser bestimmt werden. Für eine detaillierte Planung sind regionale wie nationale Richtlinien und Normen (wie z. B. die DIN EN 15450) zu berücksichtigen.

Trinkwasserspeicher – Leistungsbedarf und Volumen [45 °C]



HINWEIS!

Der zusätzliche Leistungsbedarf für die Trinkwassererwärmung muss nur berücksichtigt werden, wenn dieser ca. 15 % oder mehr der gesamten Heizlast des Gebäudes entspricht.

3.3.4 Leistungsbedarf für Trinkwarmwasser Q_{TW}

Pauschal kann mit 0,2 kW pro Person bei mittlerem Trinkwasserkomfort gerechnet werden.

HINWEIS!

Falls Zirkulationsleitungen vorgesehen sind, müssen diese in der Ermittlung der Gesamtleistung berücksichtigt werden.

3.3.5 Leistungsbedarf für Sonderanwendungen Q_s

Unter Sonderanwendungen fallen zusätzliche Leistungsbedarfe wie z. B. Schwimmbäder, Lüftungs- oder Befeuchtungsanlagen. Diese haben einen erheblichen Einfluss und sind durch eine Wärmebedarfsberechnung zu ermitteln.

3.3.6 Leistungsfaktor zur Überbrückung von Sperrzeiten f_{Sperr}

Einige Energieversorgungsunternehmen bieten spezielle Stromtarife für Wärmepumpen an. Im Gegenzug behält sich das Energieversorgungsunternehmen vor, die Stromversorgung für maximal 3 x 2 Stunden innerhalb von 24 Stunden zu unterbrechen. Diese Unterbrechungen fallen häufig auf die Spitzenlastzeiten der Versorger: morgens, mittags und/oder abends. Die zu dieser Zeit fehlende Energiemenge kann über Pufferspeicher oder Speichermasse des Gebäudes ausgeglichen werden. Damit nach der Sperrzeit ausreichend Energie zur Verfügung steht, muss diese in Form eines Sperrzeitenfaktors wie folgt berücksichtigt werden:

$$f_{Sperr} = \frac{24\ Stunden}{24\ Stunden - Sperrzeit[h]}$$

Für Sperrzeiten von 2, 4 und 6 Stunden ergibt dies einen Faktor von 1,1/1,2/1,33.

3.3.7 Beispielrechnung und Systemauswahl

Beispiel:

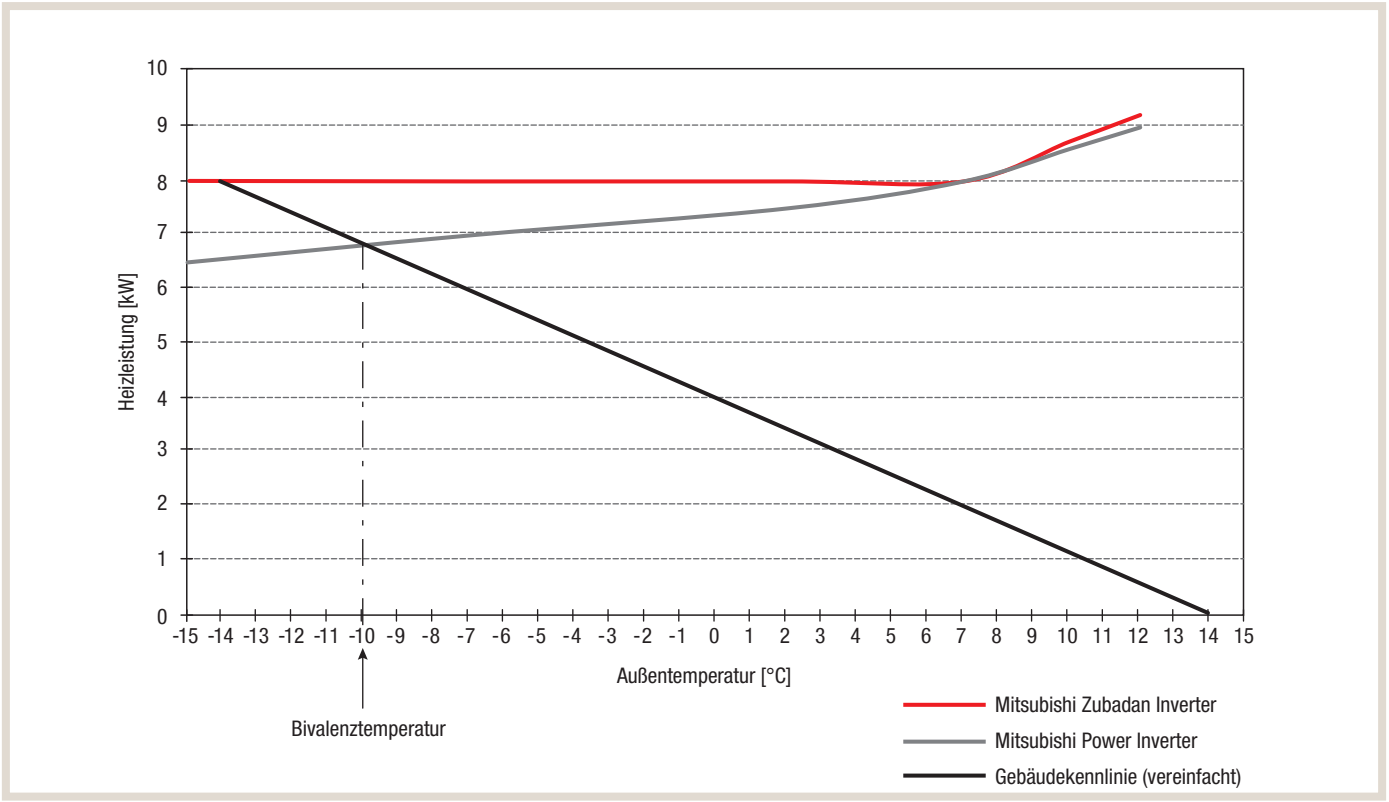
- Einfamilienhaus (Bj. 2010)
- Normauslegungstemperatur -14 °C
- Wohnfläche A = 200 m²
- Personenanzahl = 4
- Trinkwasserbedarf mittel ~ 55 [l/(Pers x Tag)]
- Sonderanwendungen = keine
- Sperrzeiten = 2 x 2 Stunden in 24 Stunden

Berechnung:

Heizwärmebedarf	$\dot{Q}_h = A * q_h = 200\ [m^2] * 0{,}03\left[\frac{kW}{m^2}\right] = 6{,}0[kW]$
Trinkwarmwasser	$\dot{Q}_{TW} = 0{,}2\left[\frac{kw}{Pers.}\right] * 4\ [Pers.] = 0{,}8[kW]$
Sonderanwendung	$\dot{Q}_S = 0$
Sperrzeitenfaktor	$f_{Sperr} = 1{,}2$
Heizleistung	$\dot{Q}_{WP} = \left(\dot{Q}_h + \dot{Q}_{TW} + \dot{Q}_S\right) * f_{Sperr} = (6{,}0 + 0{,}8 + 0) * 1{,}2 = \underline{8{,}16\ kW}$

Die erforderliche Wärmepumpe muss am Auslegungspunkt 8,16 kW Heizleistung erbringen. Dies kann zur Folge haben, dass Luft/Wasser-Wärmepumpen nur für einen relativen kurzen Zeitraum innerhalb einer Heizperiode die benötigte maximale Heizleistung abgeben müssen. Den Rest der Heizperiode wird deutlich weniger Heizleistung benötigt. Dies führt bei Nicht-Inverter-Wärmepumpen und wärmerer Außentemperatur dazu, dass sie entweder zu viel Leistung oder im bivalenten Betrieb zu wenig Leistung abgeben. Ohne einen großzügig dimensionierten Pufferspeicher kann sich die Lebensdauer von Nicht-Inverter-Wärmepumpen, aufgrund von häufigem Taktverhalten, drastisch verkürzen.

Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Inverter- bzw. Zubadan-Technologie können in diesem Fall ihre Leistung reduzieren und an den Gebäudewärmebedarf anpassen. Sie sind damit deutlich effizienter als Nicht-Inverter-Wärmepumpen. Häufig werden Luft/Wasser-Wärmepumpen mit geringer Leistung aus Kostengründen bivalent monoenergetisch ausgelegt. Die fehlende Heizleistung wird dann durch einen Elektroheizstab zur Verfügung gestellt. Damit ergibt sich ein Bivalenzpunkt, der die Außentemperatur angibt, bei welcher der Elektroheizstab die Wärmepumpe unterstützt. Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Zubadan-Technologie kann auf den Elektroheizstab verzichtet werden. Das nachfolgende Diagramm zeigt beispielhaft den Einsatz von zwei Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Power Inverter-Technologie (grau) und Zubadan-Technologie (rot) in einem Gebäude mit 8 kW Heizwärmebedarf, Normauslegungstemperatur von -14 °C und einer Heizgrenztemperatur von 14 °C.

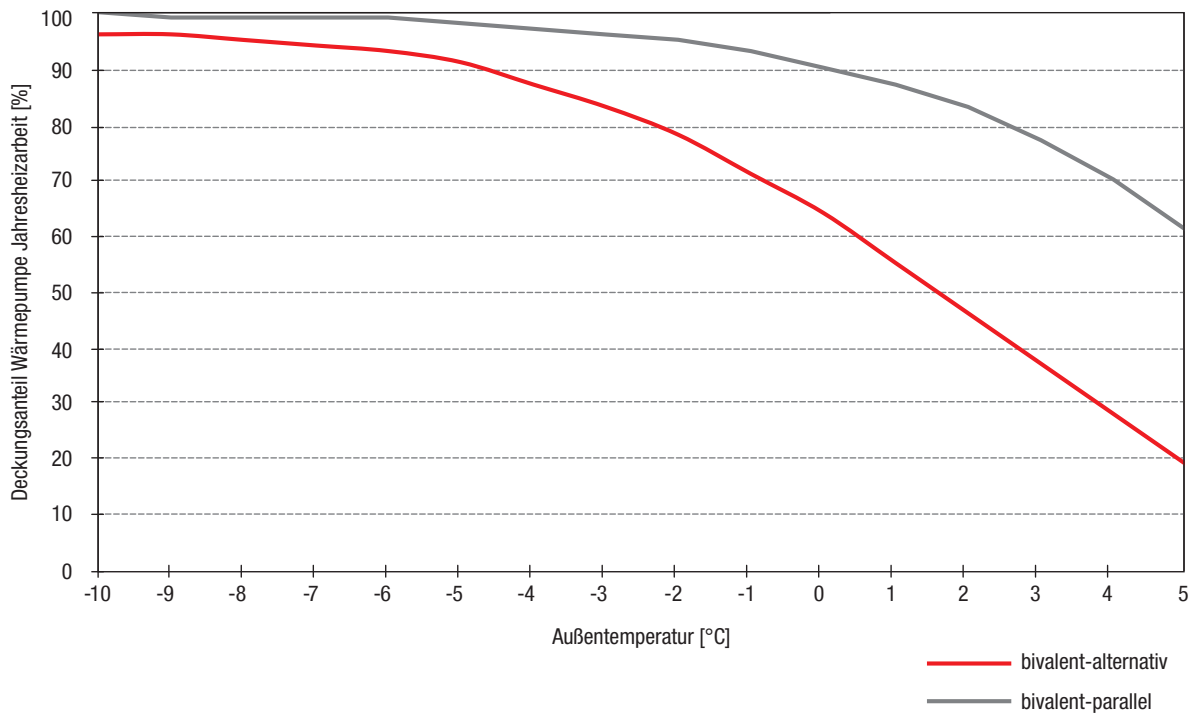


Aus dem obigen Diagramm wird erkennbar, dass der Bivalenzpunkt für eine Power Inverter-Luft/Wasser-Wärmepumpe bei -10 °C Außentemperatur liegt. Mit der Zubadan-Technologie steht auch bei Normauslegungstemperatur von -14 °C Außentemperatur die volle Heizleistung zur Verfügung.

Im Rahmen einer monoenergetischen Anlagenplanung sollten immer sowohl Investitions- als auch Betriebskosten in Betracht gezogen werden. Hier gibt die DIN 4701-10 genaue Informationen zur Aufteilung der Jahresheizarbeit auf Wärmepumpe und zusätzlichem Wärmeerzeuger. Es hat sich gezeigt, dass ein Wärmepumpenanteil von 98 % an der Jahresheizarbeit vertretbar ist, was einer Bivalenztemperatur von ca. -5 °C entspricht.

Neben einer monoenergetischen/bivalent-parallelen Betriebsweise besteht noch die Möglichkeit, mit der bivalent-alternativen Betriebsweise die gesamte Heizleistung bis zur Bivalenztemperatur von der Wärmepumpe und darüber hinaus vom zusätzlichen Wärmeerzeuger erbringen zu lassen. Für beide Betriebsweisen kann überschlägig nachfolgendes Diagramm eingesetzt werden.

Deckungsanteil Wärmepumpe bei bivalent-paralleler und bivalent-alternativer Betriebsweise



3.4 Systemtemperaturen in der Modernisierung

Bei älteren Öl- und Gaskesselanlagen ist die Kesseltemperatur auf eine Temperatur von 70 °C bis 75 °C eingestellt. Diese hohe Temperatur wird in der Regel nur für die Trinkwassererwärmung benötigt. Nachgeschaltete Regelsysteme wie Misch- und Thermostatventile verhindern ein Überhitzen der einzelnen Räume und des Gebäudes. Soll im Rahmen einer Modernisierung der bestehende Heizkessel auf eine Wärmepumpe umgestellt werden, so muss zwingend die tatsächlich benötigte maximale Vorlauftemperatur ermittelt werden, um die richtigen Sanierungsmaßnahmen treffen zu können. Häufig ist es bereits ausreichend, bestehende Radiatoren gegen neue Plattenheizkörper auszutauschen.

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, um die maximale Vorlauftemperatur bestimmen zu können:

1. Wärmebedarf jedes einzelnen Raumes und des Gebäudes ist bekannt.
2. Experimentelle Methode unter Zuhilfenahme der Heizkurve des aktuellen Wärmeerzeugers.

3.4.1 Berechnung mittels Wärmebedarf der Räume

Ausgehend vom Wärmebedarf des Raumes bzw. Gebäudes kann anhand von Leistungstabellen unterschiedlicher Heizkörpertypen die Leistung und die dazugehörige Vor-/Rücklauftemperatur abgelesen werden.

HINWEIS!

Der zusätzliche Leistungsbedarf für die Trinkwassererwärmung muss nur berücksichtigt werden, wenn dieser ca. 15 % oder mehr der gesamten Heizlast des Gebäudes entspricht.

Grundsätzlich sollten die Angabe der Heizkörperhersteller beachtet werden, die die Heizleistung meist bei 75/65 °C und/ oder 55/45 °C angeben. Sollten für abweichende Temperaturpaarungen keine Werte zur Verfügung stehen, können die Tabellen im Anhang Kapitel „10.3 Heizkörperberechnungen“ auf Seite 362 oder die nachfolgende Korrekturformel verwendet werden.

$$f = \left(\frac{\Delta \vartheta_N}{\Delta \vartheta} \right)^n$$

$$\dot{Q}_{HN} = \dot{Q}_H \cdot f$$

f	Umrechnungsfaktor bei abweichender Auslegungstemperatur
$\Delta\vartheta_N$	Temperaturdifferenz Norm 50 K (nach DIN EN 442-2: ((75+65)/2) – 20 = 70 – 20 K)
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz Betrieb ϑ_m-ϑ_L der betreffenden Anlage
ϑ_m	Mittlere Heizkörpertemperatur (ϑ_V+ϑ_R)/2
ϑ_L	Lufttemperatur
ϑ_V	Vorlauftemperatur
ϑ_R	Rücklauftemperatur
n	Heizkörperexponent
Q_{HN}	Normheizleistung bei $\Delta\vartheta_N$ = 50 K
Q_H	Heizleistung bei vorliegenden Betriebsbedingungen bzw. vorliegender Temperaturdifferenz

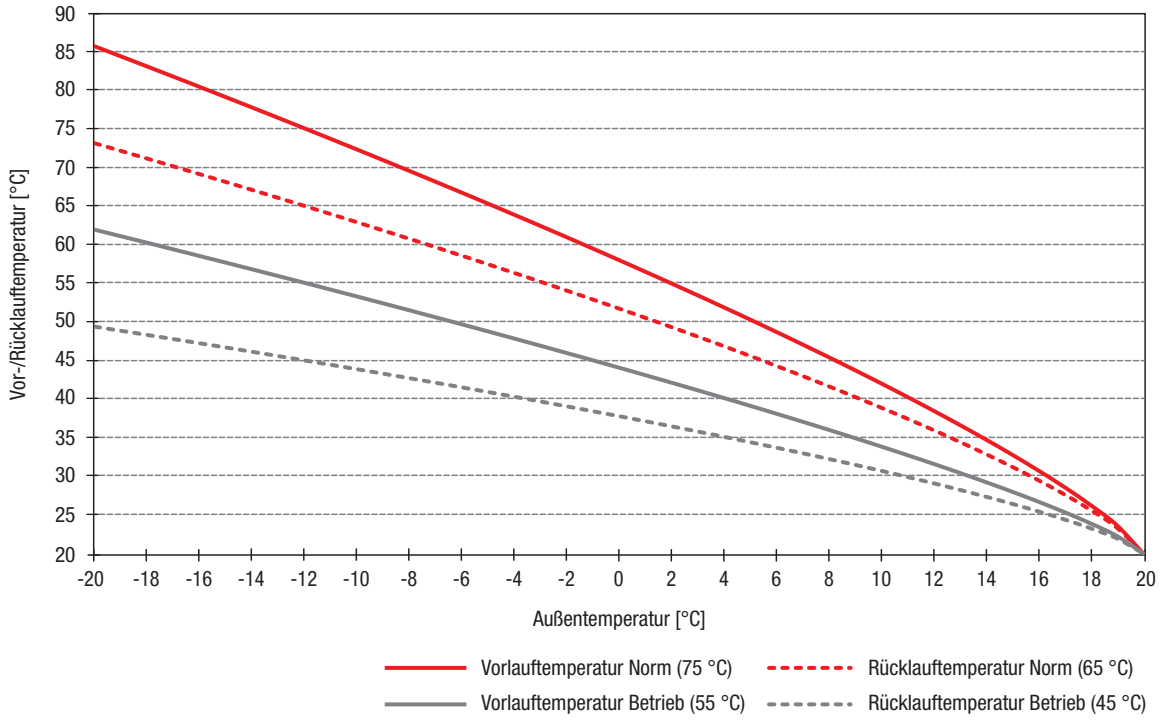
Umrechnungsfaktoren f bei abweichenden Auslegungstemperaturen (Exponent n = 1,3)

ϑ_V	ϑ_R	Raumtemperatur ϑ_L in °C							ϑ_V	ϑ_R	Raumtemperatur ϑ_L in °C						
°C	°C	10	12	15	18	20	22	24	°C	°C	10	12	15	18	20	22	24
90	85	0,57	0,58	0,61	0,65	0,67	0,70	0,73	65	60	0,94	0,98	1,07	1,16	1,23	1,31	1,40
	80	0,59	0,61	0,64	0,68	0,71	0,74	0,77		55	1,00	1,05	1,15	1,26	1,37	1,43	1,54
	75	0,62	0,64	0,68	0,72	0,75	0,78	0,82		50	1,08	1,14	1,25	1,37	1,47	1,58	1,71
	70	0,65	0,67	0,72	0,76	0,80	0,83	0,87		45	1,17	1,24	1,37	1,52	1,64	1,78	1,94
	65	0,68	0,71	0,76	0,81	0,85	0,89	0,93		40	1,23	1,37	1,52	1,71	1,87	2,05	2,27
	60	0,71	0,76	0,81	0,87	0,91	0,96	1,01	60	55	1,07	1,13	1,23	1,36	1,45	1,56	1,68
85	80	0,62	0,64	0,67	0,72	0,75	0,78	0,81		50	1,15	1,22	1,34	1,48	1,60	1,73	1,87
	75	0,64	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82	0,86		45	1,25	1,33	1,47	1,65	1,78	1,94	2,13
	70	0,68	0,70	0,75	0,80	0,84	0,88	0,92		40	1,37	1,47	1,64	1,86	2,03	2,24	2,50
	65	0,72	0,75	0,80	0,85	0,89	0,94	0,99		35	1,45	1,64	1,87	2,15	2,39	2,69	3,06
	60	0,76	0,79	0,85	0,91	0,96	1,01	1,07	55	50	1,23	1,31	1,45	1,62	1,75	1,90	2,07
80	75	0,68	0,70	0,75	0,79	0,83	0,87	0,91		45	1,34	1,43	1,60	1,80	1,96	2,15	2,37
	70	0,71	0,74	0,79	0,84	0,88	0,93	0,97		40	1,47	1,59	1,78	2,03	2,24	2,48	2,78
	65	0,75	0,78	0,84	0,90	0,94	0,99	1,05		35	1,64	1,78	2,03	2,36	2,64	2,99	3,43
	60	0,80	0,83	0,89	0,96	1,01	1,07	1,13		30	1,75	2,05	2,39	2,86	3,29	3,86	4,67
	55	0,83	0,89	0,96	1,04	1,10	1,16	1,24		25	1,94	2,44	2,96	3,75	4,60	6,03	9,62
75	70	0,75	0,78	0,93	0,89	0,94	0,98	1,04	50	45	1,45	1,56	1,75	1,98	2,17	2,40	2,67
	65	0,79	0,82	0,88	0,95	1,00	1,05	1,12		40	1,60	1,73	1,96	2,25	2,50	2,79	3,15
	60	0,84	0,88	0,94	1,02	1,08	1,14	1,21		35	1,78	1,94	2,24	2,63	2,96	3,38	3,92
	55	0,89	0,94	1,01	1,10	1,17	1,24	1,32		30	2,03	2,24	2,64	3,20	3,70	4,39	5,39
	50	0,96	1,01	1,10	1,20	1,28	1,37	1,47	45	40	1,75	1,90	2,17	2,53	2,83	3,19	3,66
70	65	0,68	0,87	0,94	1,01	1,07	1,13	1,19		35	1,96	2,15	2,50	2,96	3,37	3,89	4,58
	60	0,88	0,93	1,00	1,08	1,15	1,22	1,30		30	2,24	2,48	2,96	3,63	4,25	5,11	6,38
	55	0,94	0,99	1,08	1,17	1,25	1,33	1,42		25	2,64	2,99	3,70	4,84	6,08	8,26	13,9
	50	1,01	1,07	1,17	1,28	1,37	1,47	1,58	40	35	2,17	2,40	2,83	3,41	3,93	4,62	5,54
	45	1,07	1,16	1,28	1,42	1,52	1,64	1,79		30	2,50	2,79	3,37	4,21	5,01	6,14	7,87
										25	2,80	3,37	4,25	5,68	7,28	10,20	17,90

3.4.2 Experimentelle Methode unter Zuhilfenahme der Heizkurve des aktuellen Wärmeerzeugers

Die Heizkurve des vorhandenen Wärmeerzeugers wird während der Heizperiode, bei voll geöffneten Thermostatventilen soweit herabsetzt, bis sich eine zufriedenstellende Raumtemperatur (von 20 – 22 °C) einstellt. Anhand der Heizkurve kann man nun ablesen, welche maximale Vorlauftemperatur benötigt wird.

Beispiel:
Bei einer eingestellten Heizkurve von 75/65 °C bei -12 °C Außentemperatur kann eine Systemtemperatur von 55/45 °C gewählt werden.



HINWEIS!
Jedes Grad Celsius Temperaturabsenkung der Vorlauftemperatur ergibt eine Einsparung im Energieverbrauch von ca. 2,5 %.

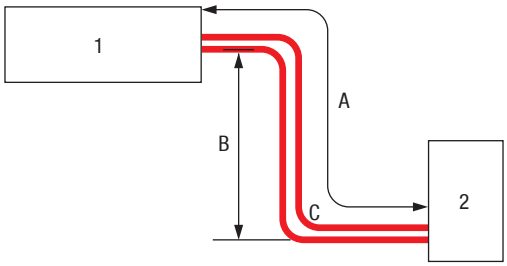
HINWEIS!
Für das richtige Einstellen der Heizkurve ist ein hydraulischer Abgleich in jedem Fall erforderlich.

3.5 Luft/Wasser-Wärmepumpen

3.5.1 Planung von Kältemittelleitungen für Wärmepumpen-Split-Anlagen

Stellen Sie sicher, dass die Leitungslänge, der Höhenunterschied und die Anzahl der Krümmer in den Leitungen zwischen Innengerät (1) und Außengerät (2) die folgenden Angaben nicht überschreitet.

Maximale Leitungslängen



	Gerätetyp	Maximale Leitungslänge (A) (ein Weg) [m]	Maximaler Höhenunterschied (B) [m] [1]	Maximale Anzahl der Krümmer (C)
Power Inverter	PUD-SWM60VAA	30	30	10
	PUD-SWM80YAA	30	30	10
	PUD-SWM100YAA	30	30	10
	PUD-SWM120YAA	30	30	10
	PUHZ-SW160YKA	80	30	15
	PUHZ-SW200YKA	80	30	15
Zubadan Inverter	PUD-SHWM60VAA	30	30	10
	PUD-SHWM80YAA	30	30	10
	PUD-SHWM100YAA	30	30	10
	PUD-SHWM120YAA	30	30	10
	PUD-SHWM140YAA	25	25	10
	PUHZ-SHW140YHAR5	75	30	15
	PUHZ-SHW230YKA2R2	80	30	15
Eco Inverter	SUZ-SWM40VA	30	30	10
	SUZ-SWM60VA	30	30	10
	SUZ-SWM80VA	30	30	10

[1] Die Begrenzung der Höhenunterschiede ist verbindlich, gleichgültig welche Anlage, Innen- oder Außengerät, sich in der höheren Position befindet.

Grundsätzlich wird eine zusätzliche Isolierung der Kältemittelleitungen zwischen Außen- und Innengerät empfohlen. Vor allem, wenn diese im Erdreich verlegt werden, um übermäßige Wärmeverluste zu vermeiden. Eine unnötig lange Rohrleitung bzw. Entfernung zwischen Außen- und Innengerät ist ebenfalls zu vermeiden, da auch diese sich nachteilig auf die Effizienz der Wärmepumpe auswirkt.

3.5.2 Anpassung der Kältemittelfüllmenge

Alle Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric sind werksseitig mit Kältemittel vorgefüllt. Es ist ggf. erforderlich, bei der Installation eine Korrektur der Füllmenge vorzunehmen, falls die Entfernung zwischen Außen- und Innengerät deutlich abweicht.

Zur Verbesserung des Betriebsverhaltens wird eine Reduzierung der Füllmenge bei Außengeräten mit R410A empfohlen, falls die Rohrlänge deutlich kürzer als 30 m ist. Wird die Länge der Rohrleitung von 30 m überschritten, muss zusätzliches Kältemittel R410A gemäß zulässiger Rohrlängenangabe entsprechend der folgenden Tabelle in die Anlage eingefüllt werden.

Gerät	Kältemittel	Werksfüllung [kg]	Zulässige Leitungslänge [m]	Zusätzliche Kältemittelfüllmenge						Maximale Kältemittelmenge [kg]
Power Inverter				Bis zu 15 m	Über 15 m	22 m	25 m	27 m	30 m	
PUD-SWM60VAA	R32	1,3	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)				0,30 kg	1,60
PUD-SWM80YAA	R32	1,3	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)				0,30 kg	1,60
PUD-SWM100YAA	R32	1,6	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)			0,23 kg		1,83
PUD-SWM120YAA	R32	1,6	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)			0,23 kg		1,83
Zubadan Inverter										
PUD-SHWM60VAA	R32	1,4	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)				0,30 kg	1,70
PUD-SHWM80YAA	R32	1,4	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)				0,30 kg	1,70
PUD-SHWM100YAA	R32	1,7	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)	0,13 kg				1,83
PUD-SHWM120YAA	R32	1,7	2–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)	0,13 kg				1,83
PUD-SHWM140YAA	R32	1,7	2–25	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) - 15)	0,13 kg		–		1,83

Gerät	Kältemittel	Werksfüllung [kg]	Zulässige Leitungslänge [m]	Zusätzliche Kältemittelfüllmenge		Maximale Kältemittelmenge [kg]
Eco Inverter				Bis zu 10 m	Über 10 m	
SUZ-SWM40VA	R32	1,2	5–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) -10)	1,60
SUZ-SWM60VA	R32	1,2	5–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) -10)	1,60
SUZ-SWM80VA	R32	1,2	5–30	–	20 g × (Kältemittelleitungslänge (m) -10)	1,60

Gerät	Kältemittel	Werksfüllung [kg]	Leitungslänge mit Werksfüllung [m]	Zusätzliche Kältemittlefüllmenge [kg]						
Power Inverter				11–20 m	21–30 m	31–40 m	41–50 m	51–60 m	61–80 m	
PUHZ-SW160YKA	R410A	7,1	30	-0,6	-0,3	0,9	1,8	2,7	3,6	
PUHZ-SW200YKA	R410A	7,7	30	-0,8	-0,4	1,2	2,4	3,6	4,8	
Zubadan Inverter				11–20 m	21–30 m	31–40 m	41–50 m	51–60 m	61–70 (75) m	71–80 m
PUHZ-SHW140YHAR5	R410A	5,5	30	-0,4	-0,2	0,6	1,2	1,8	2,4*	
PUHZ-SHW230YKA2R2	R410A	7,1	30			1,4	2,8	4,2	5,6	7,0

* Die Füllmenge gilt für die in Klammern angegebene Leitungslänge.

- Schalten Sie die Anlage aus.
- Erzeugen Sie in den Rohrverlängerungen und der Innenanlage ein Vakuum.
- Füllen Sie die Anlage durch das Flüssigkeitssperrventil mit weiterem Kältemittel auf.
- Wenn die Anlage läuft, füllen Sie über das Absperrventil mittels eines Sicherheitsfüllers Kältemittel nach. Kältemittel darf nicht direkt in das Absperrventil eingefüllt werden.
- Vermerken Sie nach dem Füllen der Anlage mit Kältemittel die hinzugefügte Kältemittelmenge im Anlagenlogbuch.

Wenn Sie Kältemittel reduzieren möchten, saugen Sie dieses fachgerecht in eine dafür vorgesehene Kältemittelflasche ab. Hierbei unterstützt Sie die „pump down“-Funktion am Außengerät.

3.5.3 Installation und Aufstellung

Beachten Sie die folgenden Hinweise bei der Aufstellung und Installation der Wärmepumpenanlage.

3.5.4 Grundsätzliche Installationshinweise

- Installieren Sie Schlammabscheider im Wärmepumpenrücklauf, um die Wärmepumpe vor Verschlammung zu schützen und einen langen, störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.
- Sehen Sie an den höchsten Punkten der Heizungsanlage Entlüftungsmöglichkeiten vor oder alternativ einen Hochleistungs-Mikroluftblasenabscheider.
- Sehen Sie an den tiefsten Punkten der Heizungsanlage Entleerungsmöglichkeiten vor.
- Sehen Sie für Monoblock-Luft/Wasser-Wärmepumpen eine möglichst kurze Entfernung der Heizwasserleitungen zum Gebäude vor und bringen Sie Entlüftungsmöglichkeiten am Außengeräte an, sofern das Innengeräte niedriger installiert wird als das Außengerät.
- Verlegen Sie die Heizwasserleitungen im frostfreien Erdreich und isolieren Sie sie gemäß EnEV 2014. Eventuell kann eine Rohrbegleitheizung oder Entleerungsmöglichkeit erforderlich sein.

3.5.5 Aufstellung Außengeräte und Kondensatableitung

Grundsätzlich sollten Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric im Freien aufgestellt werden. Hierbei ist auf ein ungestörtes Ansaugen und Ausblasen der Umgebungsluft zu achten. Da die Luft auf der Ausblasseite deutlich niedrigere Temperaturen aufweist, sollte sie nicht direkt auf Wände oder von Personen häufig genutzte Bereiche (beispielsweise Terrassen, Gehwege etc.) gerichtet sein.

- Vermeiden Sie Standorte, an denen das Gerät direkter Sonneneinstrahlung oder anderen Wärmequellen ausgesetzt ist.
- Wählen Sie einen Standort aus, an dem entstehende Betriebsgeräusche nicht störend für die Nachbarn sind.
- Wählen Sie einen Standort aus, an dem eine einfache Verkabelung und ein einfacher Leitungszugriff auf die Stromquelle gewährleistet sind.
- Vermeiden Sie Standorte, an denen brennbare Gase entweichen, entstehen, strömen oder sich ansammeln können.
- Wählen Sie einen ebenen Standort, der dem Gewicht und den Vibrationen des Gerätes standhält: Vermeiden Sie Standorte, an denen das Gerät mit Schnee bedeckt werden kann. Dies kann zu einer Verminderung des Luftstroms führen. Damit funktioniert das Gerät möglicherweise nicht ordnungsgemäß. In Gebieten, in denen verstärkter Schneefall zu erwarten ist, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um ein Blockieren des Lufteintrittes durch den Schnee zu verhindern, wie etwa durch das Anbringen des Gerätes in einer höheren Lage oder das Anbringen eines Schutzgitters oder einer Schneeschutzhaube über dem Lufteintritt.
- Vermeiden Sie Standorte, an denen das Gerät Öl, Dampf oder Schwefelgas ausgesetzt ist.
- Achten Sie beim Transport darauf, die Haltegriffe des Geräts festzuhalten. Halten Sie das Gerät nicht an der Unterseite fest, da sonst die Gefahr besteht, dass Hände oder Finger gequetscht werden.
- Bei der Installation des Außengerätes auf einem Dach oder anderen Standorten, an denen das Gerät starkem Wind ausgesetzt ist, sollte der Luftaustritt nicht direkt dem Wind zugewandt sein. Wenn starker Wind in den Luftaustritt gelangt, kann der normale Luftstrom beeinträchtigt werden und es kann zu einer Störung kommen. Hierfür wird die Montage von Windschutzblenden empfohlen.

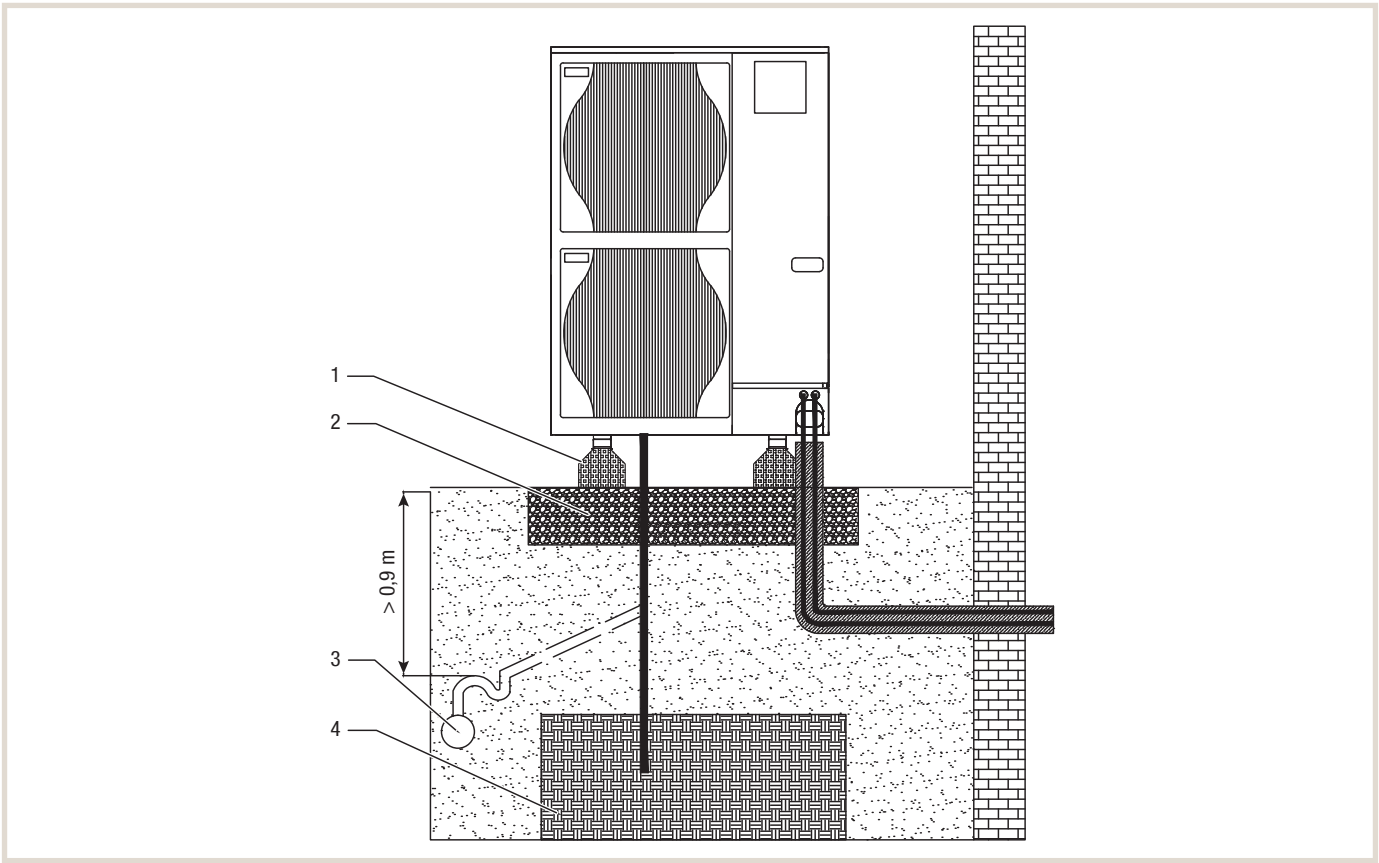
Ableitung Kondensat

Das im Betrieb anfallende Kondensat muss frostfrei abgeführt werden. Vor allem während des Abtauprozesses können je nach Witterungsbedingungen erhebliche Mengen (50–100 l) an Kondensat anfallen. Hierfür können folgende Zubehöre verwendet werden:

- Kondensatablauf-Set
- Anschlussstecker-Set für Kondensatablaufheizung und
- Ablaufheizung (bauseits).

Das Kondensat kann wahlweise in das Abwassersystem bzw. eine Drainage (3) oder ein entsprechend großes Kiesbett (4) eingeleitet werden. Für eine einwandfreie Abführung in das Abwassersystem ist ein Siphon vorzusehen, der unterhalb der Frostgrenze liegt. Das Kiesbett muss sich ebenfalls unterhalb der Frostgrenze befinden, mindestens jedoch 0,9 m.
Alle Rohrleitungen und Mauerdurchführungen müssen normgerecht, wärmegedämmt, schallentkoppelt und frostsicher ausgeführt werden. Die Verlegung der Kältemittelleitung im Erdreich kann in Leerrohren mit nachträglicher Ausschäumung ausgeführt werden, um auftretende Wärmeverluste zu minimieren.

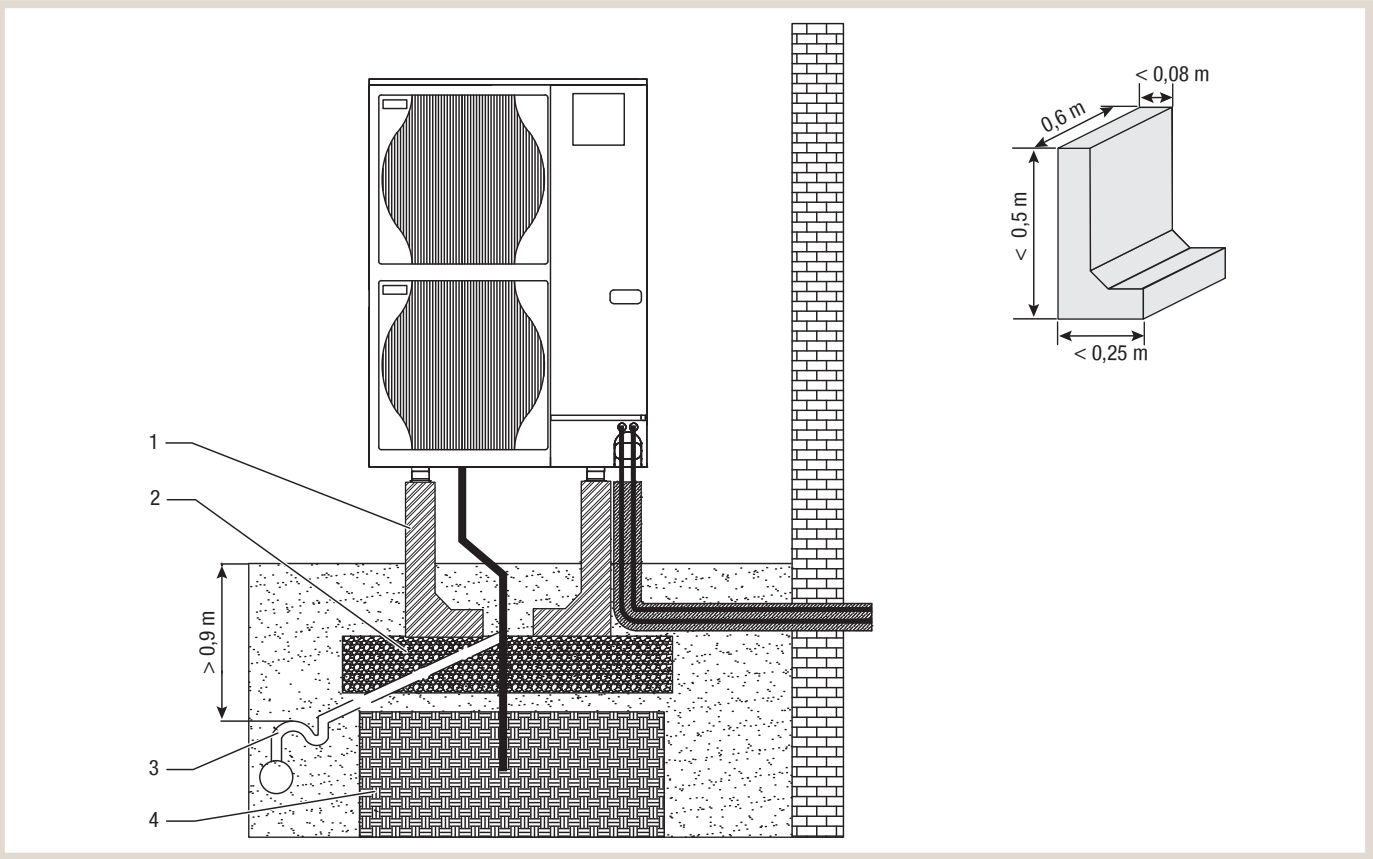
Aufstellung auf Dämpfungssockel



Legende

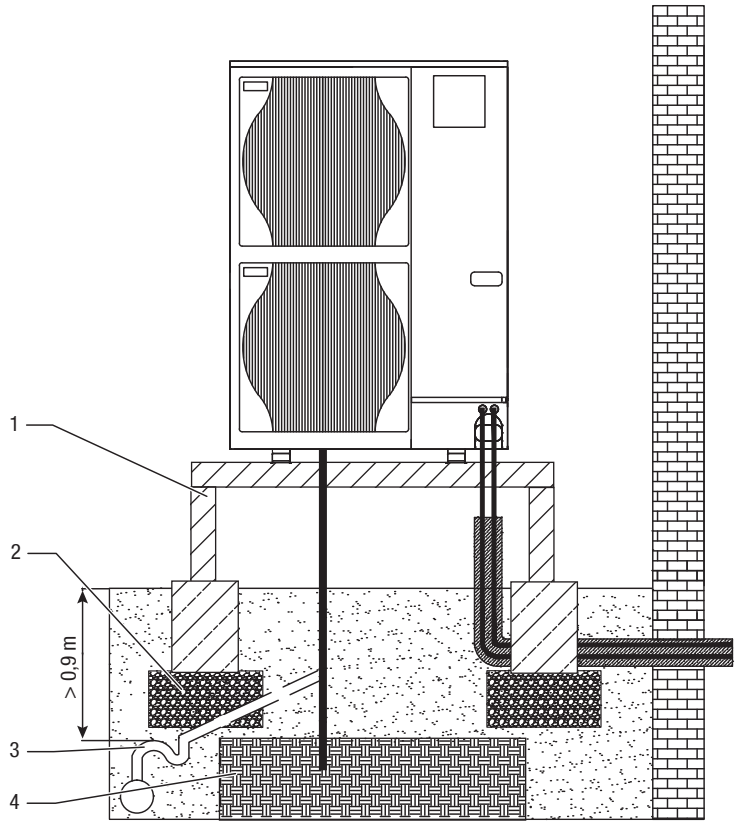
1 Dämpfungssockel
2 Fundament
3 Abwassersystem bzw. Drainage
4 Kiesbett

Aufstellung auf L-Steinen



Legende
1 L-Stein
2 Fundament
3 Abwassersystem bzw. Drainage
4 Kiesbett

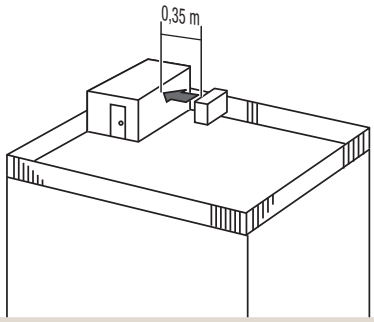
Aufstellung auf Stahlgerüst



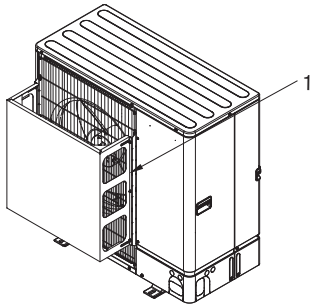
Legende
1 Stahlkonstruktion
2 Fundament
3 Abwassersystem bzw. Drainage
4 Kiesbett

Vorsichtsmaßnahmen bei starkem Wind

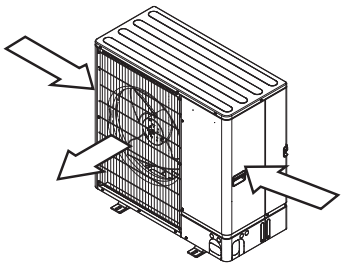
- Bringen Sie bei starkem Wind (z. B. bei Aufdachmontage) den Luftaustritt so an, dass er der nächstgelegenen Wand in einem Abstand von ca. 0,35 m zugewandt ist.



- Installieren Sie eine optionale Windschutzblende (1), wenn das Gerät an einem Standort platziert ist, an dem starke Winde direkt in den Luftaustritt wehen können.



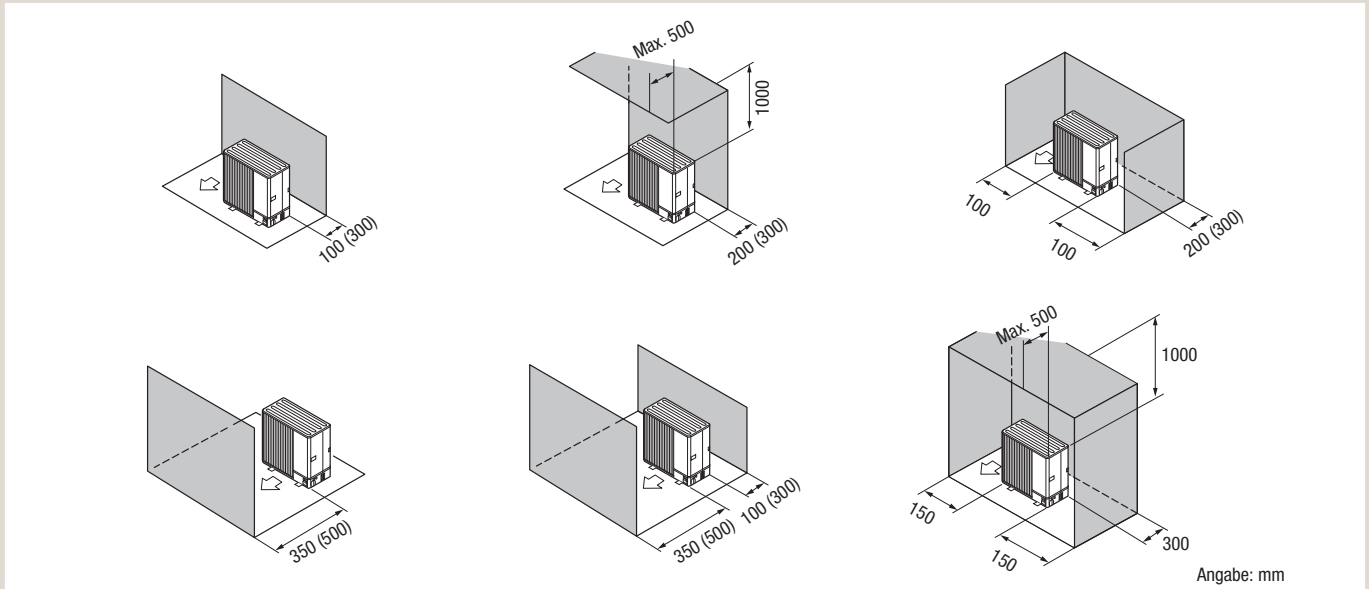
- Positionieren Sie das Gerät möglichst so, dass die Abluft im rechten Winkel zu der saisonalen Windrichtung ausströmen kann.



3.5.6 Erforderliche Mindestabstände bei Montage der Außengeräte

3.5.6.1 Erforderliche Mindestabstände bei Montage eines einzelnen Gerätes

Die Werte in Klammern sind die Werte für die Gerätetypen WM50.

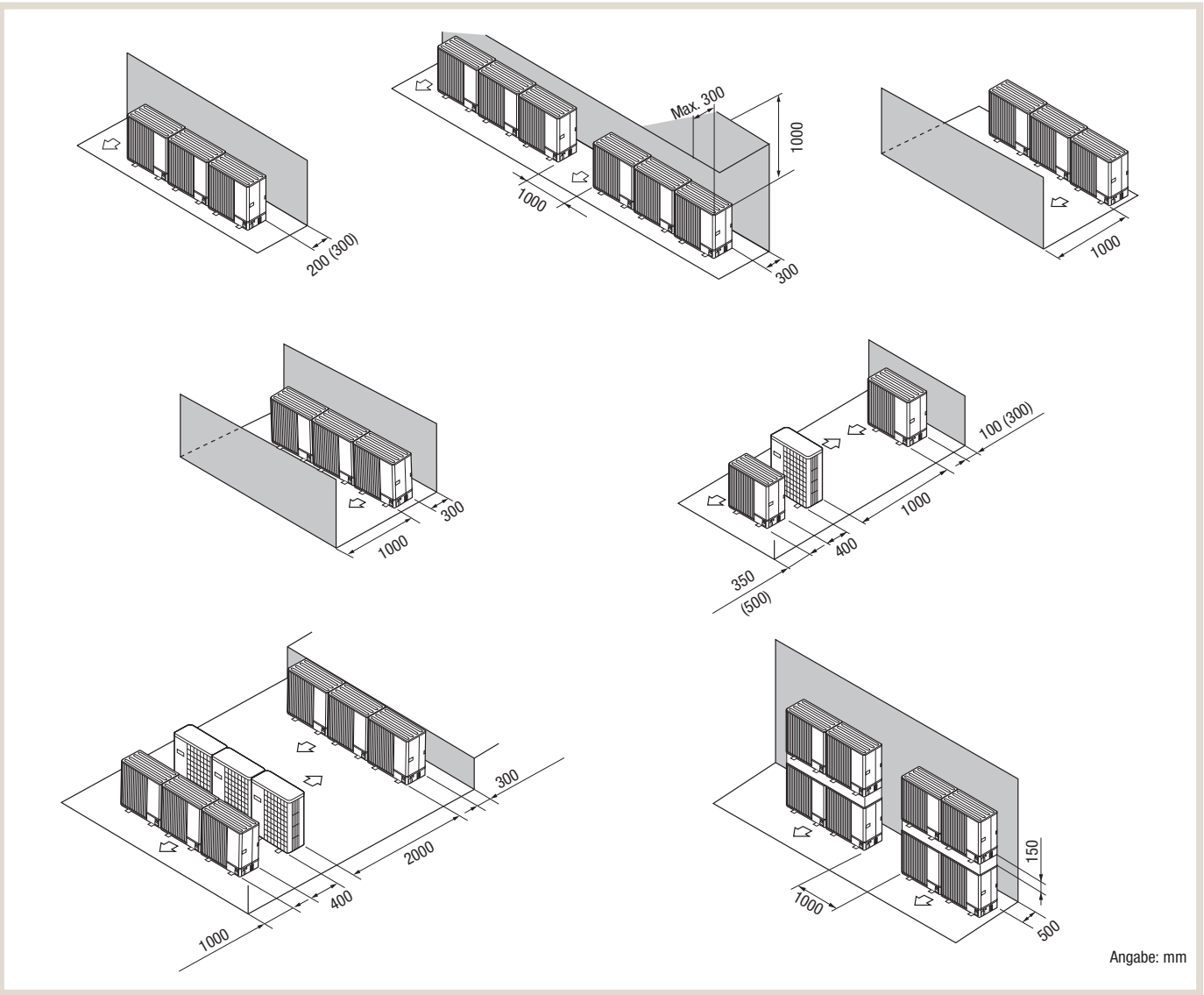


3.5.6.2 Erforderliche Mindestabstände bei Montage von mehreren Geräten

HINWEIS!

Es dürfen nicht mehr als drei Geräte nebeneinander aufgestellt werden.
Lassen Sie dazwischen den angegebenen Mindestabstand.
Montieren Sie kein optionales Luftleitblech mit nach oben gerichtetem Luftaustritt.

Die Werte in Klammern sind die Werte für die Gerätetypen WM50. Der Abstand zwischen den Geräten beträgt mindestens 50 mm.

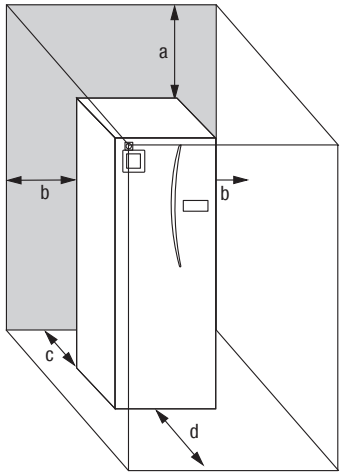


- Wenn ein optionales Luftleitblech montiert ist, beträgt der Mindestabstand für die Gerätetypen HWM140, SW160/200 mindestens 1000 mm.
- Wenn ein optionales Luftleitblech mit nach oben gerichtetem Luftaustritt montiert ist, beträgt der Mindestabstand bei einer Montage von mehreren Geräten mindestens 500 (1000) mm.
- Wenn ein optionales Luftleitblech mit nach oben gerichtetem Luftaustritt montiert ist, beträgt der Mindestabstand bei einer Montage von mehreren Geräten mindestens 1000 (1500) mm.
- Es können bis zu zwei Geräte übereinander gestapelt werden.
- Es dürfen nicht mehr als zwei gestapelte Geräte nebeneinander installiert werden.

3.5.7 Aufstellung Innengeräte und Kondensatableitung

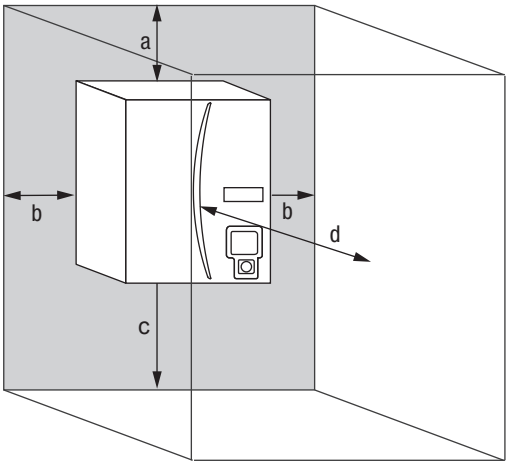
- Beachten Sie bei der Montage der Innengeräte die folgenden erforderlichen Mindestabstände für Wartungsarbeiten.

3.5.7.1 Mindestabstände Speichermodul



Position	Mindestabstand [mm]
a	300
b	150
c	10
d	500

3.5.7.2 Mindestabstände Hydromodul



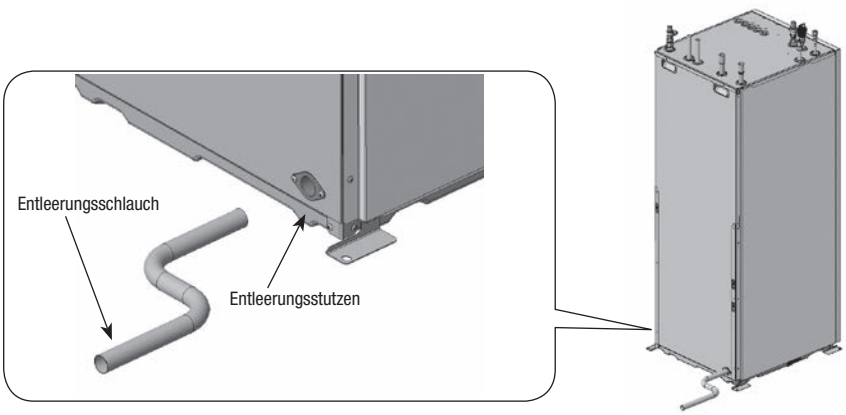
Position	Mindestabstand [mm]
a	200
b	150
c	500
d	500

3.5.7.3 Kondensatablaufleitung (nur Geräte vom Typ ERS*)

Der Kondensatablauf und die Kondensatablaufleitung müssen installiert werden, damit im Kühlbetrieb das Kondensat abgeleitet werden kann.

- Um zu verhindern, dass Schmutzwasser direkt auf den Boden neben das Speichermodul läuft, schließen Sie eine geeignete Rohrleitung zum Ablassen aus der Ablaufwanne des Speichermoduls an.
- Installieren Sie die Kondensatablaufleitung sicher, um eine Leckage aus dem Anschluss zu verhindern.
- Isolieren Sie die Kondensatablaufleitung sicher, um zu verhindern, dass Wasser aus der bauseitigen Entleerungsleitung tropft.
- Installieren Sie die Kondensatablaufleitung mit einem Gefälle von 1/100 oder mehr.
- Verlegen Sie die Kondensatablaufleitung nicht in einen Abwasserkanal, in dem Schwefelgase vorhanden sind.
- Kontrollieren Sie nach der Installation, dass die Kondensatablaufleitung ordnungsgemäß an den dafür vorgesehenen Abwasserkanal angeschlossen ist.

Kondensatablaufleitung Installation



Gegebenenfalls empfiehlt es sich, den Entleerungsschlauch anzubringen, bevor Sie das Speichermodul endgültig installieren.

- Stecken Sie den Entleerungsstutzen tief in den Entleerungsschlauch.
- Befestigen Sie den Entleerungsschlauch mit der Schelle.
- Versehen Sie die schraffierten Flächen in der Entleerungsleitung und außen auf dem Entleerungsstutzen mit Klebeband aus PVC, wie abgebildet.
- Verbinden Sie Entleerungsschlauch und bauseitige Entleerungsleitung.

HINWEIS!
Sichern Sie die bauseitige Entleerungsleitung, damit sich diese nicht vom Entleerungsschlauch löst.

Überprüfen der Kondensatablaufleitung
- Entfernen Sie die Frontabdeckung und gießen Sie nach und nach einen Liter Wasser in die Ablaufwanne.
- Kontrollieren Sie, ob die Entleerungsleitung das Wasser ordnungsgemäß aus dem Austritt des Rohrs abführt.
- Vergewissern Sie sich, dass an den Verbindungsstellen keine Leckage auftritt.

3.6 Sole/Wasser-Wärmepumpen

Wenn eine ausreichend große unbebaute Grundstücksfläche zur Verfügung steht, ist die Sole/Wasser-Wärmepumpe eine ideale Alternative. Die im Gebäude aufgestellte Geodan Wärmepumpe ist an eine Erdsonde oder einen Erdkollektor angeschlossen. Im Inneren der Wärmepumpe befindet sich ein hermetisch geschlossener Kältekreis, in dem das Kältemittel zirkuliert.
Dieser Solekreislauf nimmt unter der Erde die Energie auf und gibt sie in der Wärmepumpe an das Kältemittel ab.
Dabei verdampft das Kältemittel innerhalb des Systems und wird zum Verdichter weitergeleitet. Im Verdichter wird das gasförmige Kältemittel zusammengedrückt – wobei die Temperatur steigt.
Im nächsten Schritt wird die Energie an das Wärmeverteilsystem im Gebäude weitergegeben. Das abgekühlte Kältemittel wird erneut durch die Sonde oder den Kollektor gepumpt – der Kreislauf beginnt von neuem.

3.6.1 Allgemeine Planungshinweise

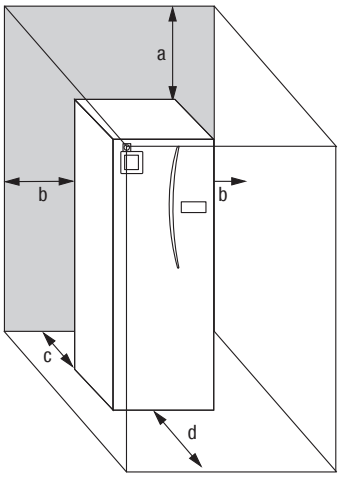
- Es muss eine ausreichend große Grundstücksfläche zur Verfügung stehen.
- Die Zustimmung der unteren Wasserbehörde muss eingeholt werden.
- Die Zustimmung des Energieversorgungsunternehmens muss eingeholt werden.
- Die VDI 4640 (thermische Nutzung des Untergrundes) muss beachtet werden.
- Die soleführende Verrohrung muss im Gebäude dampfdiffusionsdicht isoliert werden, um Kondensat zu vermeiden.
- Es ist ein ausreichend großer Wanddurchbruch für die Verrohrung zum Innengerät vorzusehen, der ebenfalls dampfdiffusionsdicht isoliert ist.
- Die Verrohrung muss aus korrosionsbeständigem Material bestehen.
- Die folgende Frostschutzlösung muss eingefüllt werden, wenn der Solekreis gefüllt wird.
  - 38 WT% Propylenglykol
  - 29 WT% Bioethanol
  - 25 WT% Ethylenglykol

  Hinweis: Verwenden Sie niemals anorganische Sole.
- Da die Temperatur des Solesystems unter 0 °C fallen kann, muss ein ausreichender Frostschutz bis -15 °C gewährleistet sein.
- Beachten Sie bei Erdkollektoren den max. Druckverlust je Kollektorkreis.
- Es wird empfohlen mehrere Kollektorkreise einer Erdkollektoranlage parallel zu verschalten. Jeder Kollektorkreis sollte über ein separates Ventil zur Volumenstromanpassung verfügen.
- Ein Erdkollektor sollte nach geltenden örtlich Vorschriften verlegt werden aber mindestens 0,3 m unterhalb der Frostgrenzen. Verlegeabstand der Kollektorrohre nach VDI 4640 Blatt 2 aber mindestens 1 m.
- Bei mehreren Bohrlöchern muss der Abstand nach geltenden örtlichen Vorschriften ausgeführt werden. Siehe auch VDI 4640.
- Es wird empfohlen den Erdkollektor mit geringem Gefälle zu verlegen, um eine Ansammlung von Luftblasen zu vermeiden. In jedem Fall wird eine separate Entlüftung für jeden Kollektorkreis empfohlen.
- Befestigen Sie den mitgelieferten Partikelfilter an der Sole-Vorlaufleitung.
- Verwenden Sie die Wärmepumpe NUR in einem geschlossenen Sole-System. Die Sole/Wasser Wärmepumpe ist nicht für den direkten Einsatz in „offenen“ System wie z. B. Saug-/Schluckbrunnnen geeignet und führt zu Schäden am Plattenwärmeübertrager (Verdampfer). Für „offene“ System muss mit eine Trennwärmetauscher System gearbeitet werden.

3.6.2 Installationshinweise Wärmepumpe

- Das Speichermodul muss innerhalb eines Gebäudes und in einer frostfreien Umgebung aufgestellt werden, zum Beispiel in einem Hauswirtschaftsraum, um den Wärmeverlust des gespeicherten Wassers an die Umgebung zu minimieren.
- Installieren Sie Schlammabscheider im Wärmepumpenrücklauf, um die Wärmepumpe vor Verschlammung zu schützen und einen langen, störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.
- Sehen Sie an den höchsten Punkten der Heizungsanlage Entlüftungsmöglichkeiten vor oder alternativ einen Hochleistungs-Mikroluftblasenabscheider.
- Sehen Sie an den tiefsten Punkten der Heizungsanlage Entleerungsmöglichkeiten vor.

3.6.3 Erforderliche Mindestabstände



Position	Mindestabstand [mm]
a	300
b	150*
c	10
d	700**

* Es ist zusätzlicher Platz erforderlich, wenn Soleleitungen an die Seite angeschlossen werden
** Einschließlich des Platzes für den Abbau.

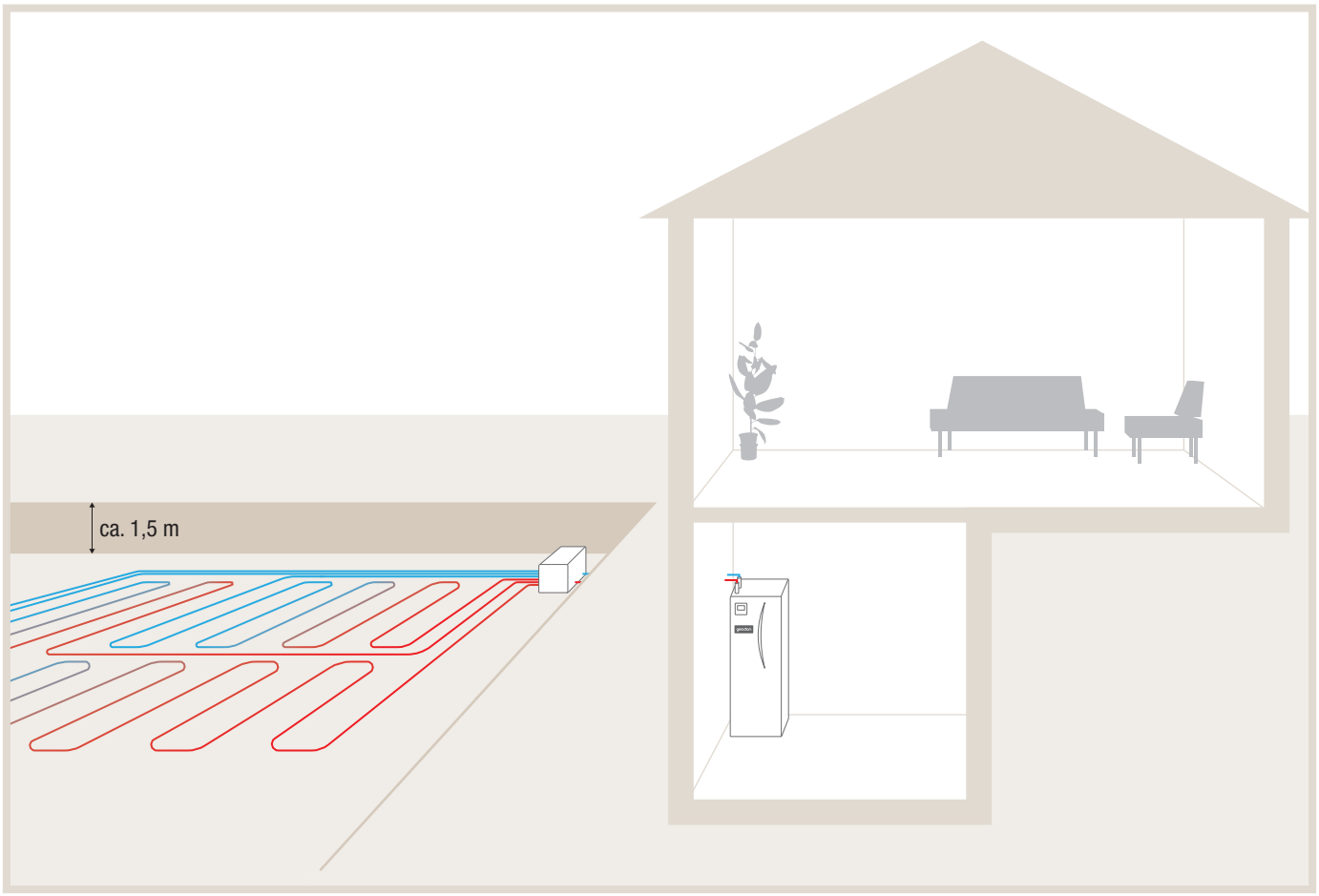
3.6.4 Erdkollektor

Ein Erdkollektor sammelt die Wärme aus der oberen Erdschicht bis zu einer Tiefe von ca. 2 m.
Damit ist die eigentliche Wärmequelle die im Erdreich gespeicherte Sonnenenergie, die durch die direkte Einstrahlung, aber auch durch Übertragung aus Luft und Niederschlägen in die oberen Erdschichten gelangt.
In hozizontal verlegten Kunststoffrohrschlangen zirkuliert ein Wärmeträgermedium, dass die dem Erdreich entzogene Wärme an die Wärmepumpe überträgt.
Die benötigte Größe des Kollektors hängt in erster Linie von den klimatischen Bedingungen und von den thermophysikalischen Eigenschaften des Erdreichs ab.

Entzugsleistung nach VDI 4640

Beschaffenheit des Erdreichs	Entzugsleistung qE [W/m²]
trockener, nicht bindiger Boden	0-15
feuchter bindiger Boden	15-20
sehr feuchter und bindiger Boden	0-25
wassergesättigter Boden	25-30
grundwasserführendes Erdreich	30-40

Je nach Beschaffenheit des Erdreichs und Heizlast des Gebäudes ergibt sich eine entsprechende Erdreichfläche. Aus dieser Fläche und einem vorgegebenen Abstand der Rohrschlangen untereinander ergibt sich die Länge der zu verlegenden Rohre.
Die Kunststoffrohre werden in einer Tiefe von 1,2 m bis 1,5 m verlegt. Damit die Leistungsaufnahme der Umwälzpumpen nicht zu groß wird, sollten die Kunststoffrohrschlangen in mehreren Kreisen mit maximal 100 m je Kreis verlegt werden.



Auslegungsbeispiel Erdkollektor

Beispiel	
Standort	Klimazone 13
Bodenart	Lehm
max. Vorlauftemperatur Heizung	35 °C
Heizleistung B0/W35 (mit TWW)	8kW
Fließgeschwindigkeit Sole	21 l/min
Entzugsleistung (Verdampferleistung)	6,3 kW
COP (im Nennbetriebspunkt)	4,5
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage (SCOP)	5,2
Rohrmaterial und Nennweite	PE-Rohr 32 x 3,0 mm

Aus Tabelle A2 VDI 4640 ergeben sich für Klimazone 13 die folgenden Grenzwerte:

Klimazone	Grenzwerte	Lehm
13	**Entzugsleistung [W/m²]**	25
	Entzugsenergie [kWh/(m²*a)]	45
	Volllaststunden [h/a]	1800
	Rohrabstand [m]	0,6...0,7

Die Kollektorfläche muss so bemessen werden, dass die beiden Grenzwerte Entzugsleistung und Entzugsenergie eingehalten werden.

Mindestfläche aus Entzugsleistung (Verdampferleistung):

$$\frac{6{,}3\ \text{kW}}{25\ \text{W/m}^2} = 252\ \text{m}^2$$

Mindestfläche aus Entzugsenergie:

$$16000\ \text{kWh/a} \cdot \frac{\frac{\text{SCOP} - 1}{\text{SCOP}}}{45\ \text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}} = 287{,}2\ \text{m}^2$$

Aus der maßgeblichen Kollektorfläche von **287,2 m²** und dem Rohrabstand von **0,7 m** ergibt sich eine Rohrlänge von mindestens 287,2 m² / 0,7 = **442 m**, die in 5 Kreisen verlegt werden.

3.6.5 Erdsonden

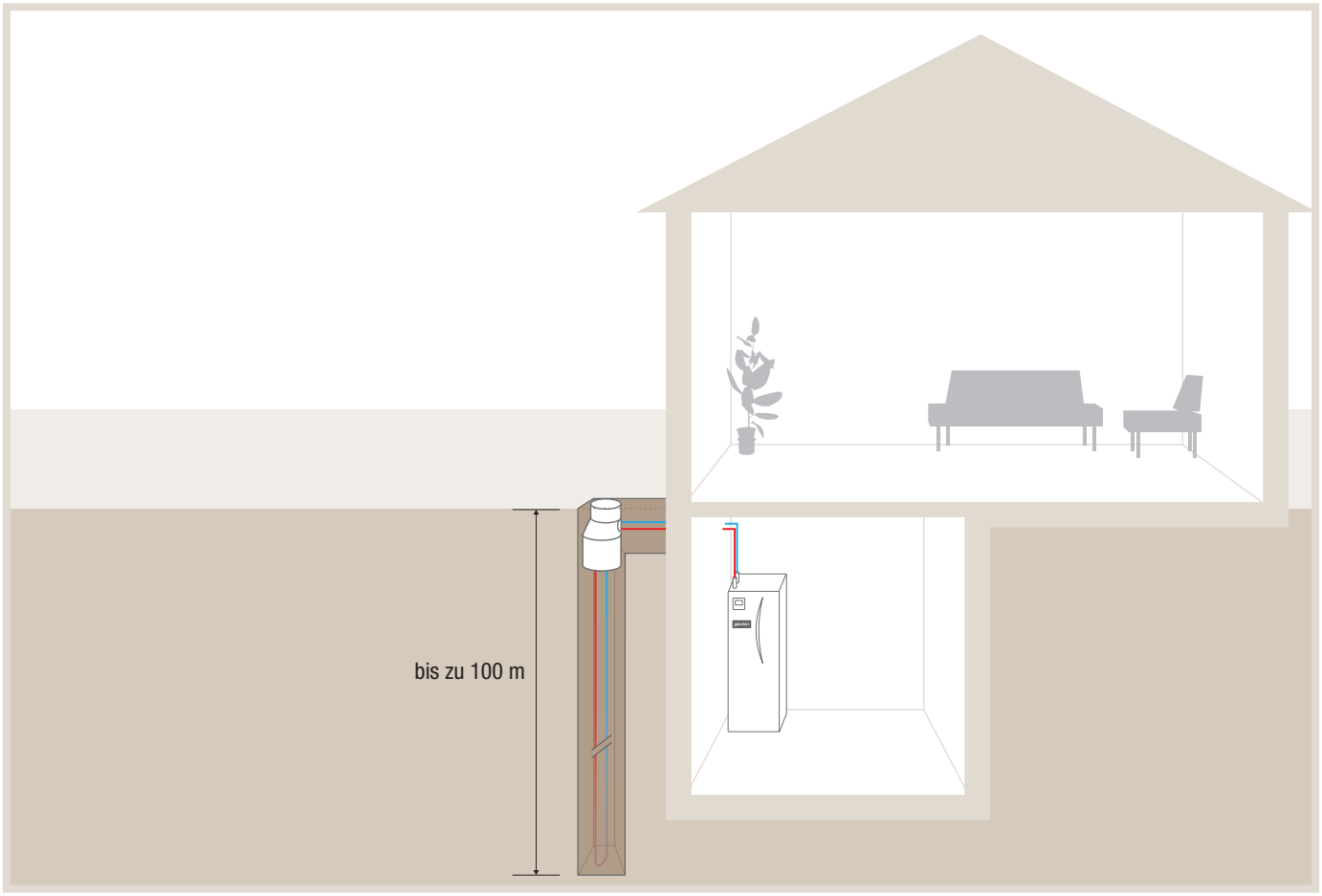
Erdsonden sammeln die Wärme aus Tiefen bis zu 100 m. Bei Tiefen > 100 m ist eine Genehmigung der Oberbergbauamtes erforderlich. In den Sondenrohren zirkuliert ein Wärmeträgermedium, dass die dem Erdreich entzogene Wärme an die Wärmepumpe überträgt.
Die benötigte Länge der Sonde hängt in erster Linie von den klimatischen Bedingungen und von der Grundwasserströmung und Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs ab.

Entzugsleistung nach VDI 4640

Beschaffenheit des Erdreichs	Entzugsleistung [W/m]
Untergrund mit hohem Grundwasserfluss	100
Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit	80
Festgestein mit normalem Untergrund	55
Schlechter Untergrund, trockene Sedimente	30

Ist die Bodenbeschaffenheit nicht bekannt, kann zunächst mit einer mittleren spezifischen Entzugsleistung von 50 W/m gerechnet werden. Die genaue Auslegung richtet sich nach der tatsächlichen Bodenbeschaffenheit und den wasserführenden Erdschichten und kann nur vor Ort erfolgen.

Je nach Beschaffenheit des Erdreichs und Heizlast des Gebäudes ergibt sich eine entsprechende Sondenlänge. Nach Vorbereitung einer Erdbohrung wird die Sonde eingebracht und dann die Bohrungen mit einer Suspension (z. B. Bentonit) verpresst, um die Sonde dauerhaft und stabil in das Erdreich bzw. umgebende Gestein einzubinden.



Auslegungsbeispiel Erdsonde

Beispiel	
max. Vorlauftemperatur Heizung	35 °C
Heizleistung B0/W35 (mit TWW)	8kW
Entzugsleistung (Verdampferleistung)	6,3 kW
Jahresvolllaststunden	2100 h/a
Volumenstrom Sole	21 l/min
Wärmeleitfähigkeit des Erdreiches	3 W/(m*K)
Maximale Sondenlänge der Doppel-U-Rohr-Sonden	99 m
Nennweite	32 x 3

Erste Abschätzung der Sondenlänge und Anzahl der Sonden:	6300 W/43,5 W/m = 145 m --> es werden zwei Erdsonden benötigt

Aus der Anzahl der Jahresvolllaststunden, der Anzahl der Sonden und der Entzugsleistung lässt sich in Tabelle B6, VDI 4640 die Wärmeleitfähigkeit ermitteln.

Jahresvolllaststunden	Anzahl Sonden	Wärmeleitfähigkeit des umgebenden Untergrunds			
		Entzugsleistung bei turbulentem Durchfluss in W/m			
		1,0 W/(m*K)	2,0 W/(m*K)	3,0 W/(m*K)	4,0 W/(m*K)
2100 h/a	1	22,8	34,9	43,5	50,0
	2	20,2	31,6	**39,9**	46,4
	3	18,5	29,3	37,5	44,0
	4	17,3	27,7	35,6	42,0
	5	16,7	26,7	34,6	41,0

Die Werte aus Tabelle B6 gelten bei turbulenten Fließverhältnissen, Bei laminaren Fließverhältnissen muss zusätzlich der Korrekturfaktor 0,80 aus Tabelle B1 berücksichtigt werden.

Erforderliche Sondenlänge:	6300 W / ((39,9 W/m*k)*0,8) = **198 m**

Zur Kontrolle kann die Tabelle B8 Schnellauswahl für Kleinstanlagen herangezogen werden, die die Erdwärmesondenlänge in Abhängigkeit von der Wärmepumpenheizleistung, der Anzahl der Sonden und der Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs überschlägig angibt.

3.6.6 Passive Kühlung

Bei der passiven Kühlung wird die im Vergleich niedrigere Temperatur des Erdreichs bzw. Grundwassers über einen zusätzlichen Wärmeübertrager an das Heiz-/Kühlsystem übertragen. Der Verdichter der Wärmepumpe bleibt dabei ausgeschaltet.
Für die passive Kühlung können als Verteilungssystem eine Flächenheizung oder Gebläsekonvektoren verwendet werden.

Flächenheizung/-kühlung
Über wasserführende Rohrsysteme in Fußboden, Decken und Wänden können Gebäude beheizt oder gekühlt werden, indem warmes oder kaltes Wasser durch die Rohrsysteme zirkuliert. Duch die Größe der Flächen kann mit bereits sehr kleinen Temperaturdifferenzen zwischen Raum und Fläche gekühlt bzw. geheizt werden.
Im Vergleich zu Gebläsekonvektoren bzw. Deckenkassetten ist die Übertragungsleistung von Flächenheizungen geringer. Unter Umständen reicht die Leistung nicht aus, um das Gebäude auf die gewünschte Raumtemperatur herunterzukühlen. In diesem Fall können entweder weniger relevante Räume aus der Kühlung herausgenommen oder zusätzlich Gebläsekonvektoren eingesetzt werden. Ansonsten kann der Raum nur angekühlt und nicht vollständig klimatisiert werden.

Hinweise
- Stellen Sie sicher, dass der Estrich und ggf. der gesamte Fußbodenaufbau für den Kühlbetrieb geeignet ist.
- Setzen Sie umschaltfähige Zonenventile ein, um zwischen Heiz- und Kühlbetrieb zu wechseln.
- Die Kühlwassertemperatur darf ausschließlich deutlich über der Taupunkttemperatur liegen, um Kondenswasserbildung an den Kühlflächen zu verhindern.

Kühlleistung Fußbodenheizung

Bodenbelag	Fliesen									
Vorlauftemperatur [°C]	15									
Rücklauftemperatur [°C]	20									
Raumtemperatur [°C]	27					23				
Verlegeabstand [cm]	5	10	15	20	30	5	10	15	20	30
Kühlleistung [W/m²]	52	45	39	34	26	26	22	19	17	13

Hinweise zur passiven Kühlung aus VDI 4640:
Die in Anhang B, Tabelle B2 bis Tabelle B7, dargestellten Kennwerte dürfen auch für Anlagen mit Raumkühlung herangezogen werden, wenn folgende Grenzen hinsichtlich der Kühlung (direkte/passive Kühlung von Wohngebäuden) nicht überschritten werden:

- Kühlleistung maximal 75 % der Heizleistung
- Jahresvolllaststunden der Kühlung bis zu 300 h/a

Dabei wird eine direkte/passive Kühlung vorausgesetzt, bei der die maximale Temperatur $T_{Gebäude\text{-}Eintritt}$ 20 °C nicht überschreitet.
Die Heiz- und Kühllastverteilung einer solchen Anlage ist beispielhaft in Bild 4 dargestellt.

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

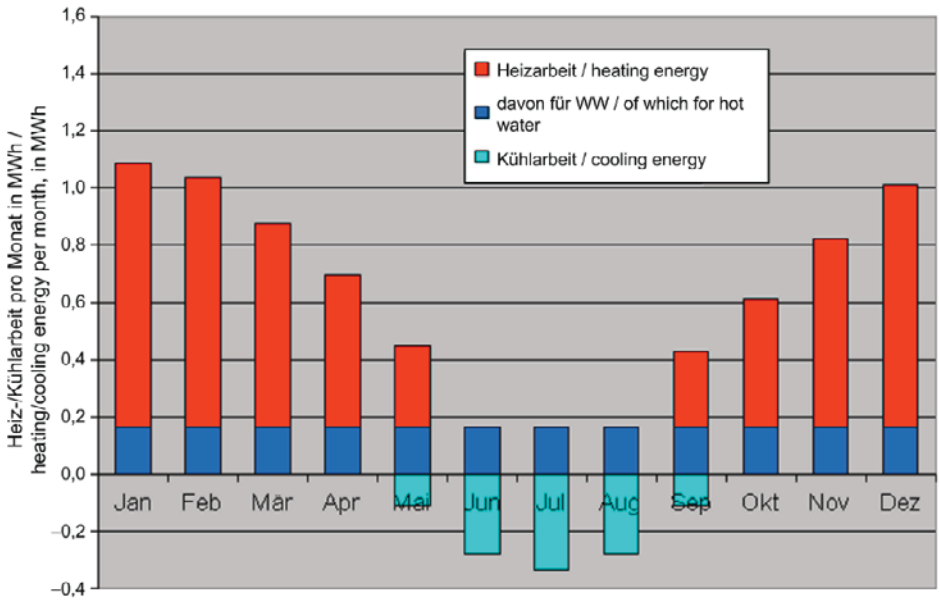


Bild 4. Heiz- und Kühllastverteilung über das Jahr für die Basisannahme Heizen, Trinkwassererwärmung und Kühlen, Beispiel für eine Anlage mit 5 kW Heizleistung und 1800 Jahresvollaststunden

Figure 4. Heating and cooling load distribution over the entire year for the baseline assumption heating, domestic hot water production, and cooling; example of a system with heating capacity 5 kW and 1800 annual full-load hours

Geht eine solche Anlage zu Beginn einer Kühlperiode in Betrieb, so kann in dieser ersten Kühlperiode die genannte Temperatur unter Umständen nicht eingehalten werden.

Im Kühlbetrieb soll während des Betriebs die Eintrittstemperatur des Wärmeträgermediums in die Erdwärmesonde(n) im Monatsmittel die über die Sondentiefe gemittelte ungestörte Untergrundtemperatur um maximal 15 K nicht überschreiten (vgl. VDI 4640 Blatt 1, Absatz 8.3.1). Bei Spitzenlast soll diese Differenz 20 K nicht überschreiten.
Generell gilt, dass bei Einleitung von Wärme in den Untergrund andere Nutzungen des Grundwassers in diesem Bereich nicht beeinträchtigt werden dürfen (VDI 4640 Blatt 3).
Sollte sich während der Bohrarbeiten zeigen, dass die geologischen Verhältnisse deutlich anders sind als für die Auslegung angenommen, so ist die Sondenauslegung zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Abschätzung der möglichen Kühlleistung bei passiver Kühlung über Erdsonden

Erdwärmesonden werden nach der Heizleistung der Wärmepumpe ausgelegt. Die Wärme, die bei der passiven Kühlung ins Erdreich abgeführt werden muss, ist ca. 70 % von der Entzugsleistung (ca. 35 W/m Erdwärmesonde).

Beispiel	
max. Vorlauftemperatur Heizung	35 °C
Heizleistung B0/W35 (mit TWW)	8 kW
Anzahl Sonden	2
Tiefe	99 m
Entzugsleistung (Verdampferleistung)	6,3 kW

Die mögliche Kälteleistung beträgt: 6,3 kW *0,7=**4,4 kW**

Steuerung der passiven Kühlung mit PKS05

Die Kühltemperatur wird über die Vorlauftemperatur des Kühlkreises (Sekundärkreis) geregelt.
Der Kühlbetrieb wird entweder manuell über den passiven Kühlregler aktiviert oder über ein externes Signal, zum Beispiel über das Zusatzmodul PT100 und angeschlossenem Außentemperaturfühler, sobald eine eingestellte Außentemperatur überschritten wird.
Optional wird der Kühlbetrieb mit einem Taupunkttemperaturfühler überwacht. Ein ebenfalls optional eingebauter Soledruckwächter erkennt eventuelle Leckagen im System.

Manuelles Einschalten (in Verbindung mit Gebläsekonvektoren): der Kühlbetrieb wird manuell an der α2-Steuerung aktiviert. Es erfolgt keine Prüfung ob der Kühlkreis offen oder geschlossen ist. Das Ausgangssignal wird „Geschlossen".

Einschalten über externes Signal (in Verbindung mit Fußbodenheizungen, deren Stellantriebe eine Logik-Umkehr besitzen): Über das Zusatzmodul werden die Signale eines Außentemperaturfühlers PT100 in ein analoges Eingangssignal umgewandelt und vom Kühlregler interpretiert.

Wird der Kühlbetrieb manuell oder über ein externes Signal eingeschaltet, beginnt der folgende Ablauf:
- Der Heizbetrieb der Wärmepumpe wird deaktiviert (FTC6 Anschluss über IN1 und IN6)
- Die Sekundärkreispumpe (14) läuft an
- Über den Temperaturfühler T55 erfolgt ein Soll-Ist-Wert-Abgleich der Temperatur im Sekundärkreis

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Sollwert Vorlauftemperatur Sekundärkreis	5-20 °C	+18 °C
Erfassungszeitraum	–	120 Sekunden
Wiederanlauf nach	–	5 Minuten

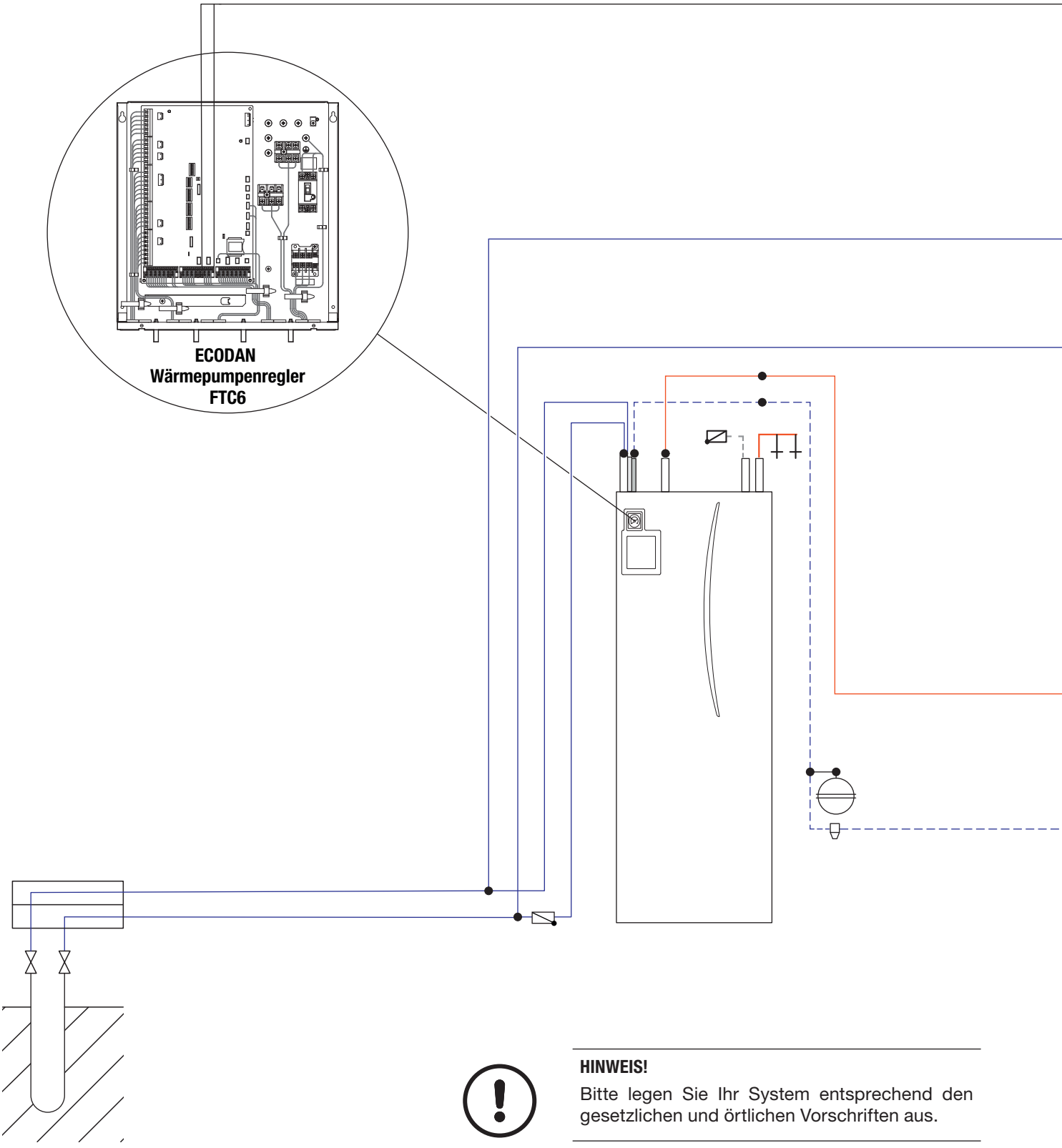
Wenn die Temperatur im Sekundärkreis für den eingestellten Erfassungszeitraum niedriger als der eingestellte Sollwert ist, schaltet die Sekundärkreispumpe AUS und läuft automatisch nach der eingestellten Wiederanlaufzeit wieder an.

- Die Primärkreis-Pumpe (46) läuft an (Werkseinstellung: Konstant Kurve CC = 7 m; Nennvolumenstrom = 15,5 l/min)
- Das 3-Wege-Mischventil (56) wird für eine Laufzeit von 3 Minuten geöffnet
- – Von 0% auf 10%, wenn die Temperatur im Solekreislauf mehr als 1 K niedriger als die Temperatur im Sekundärkreislauf ist (T59 +1K < T55)
- – Sonst auf 20%
- Anschließend wird das 3-Wege-Mischventil weiter schrittweise (1%-Schritt) geöffnet bzw. geschlossen, bis am Temperaturfühler Sekundärkreislauf (55) der Sollwert Vorlauftemperatur Sekundärkreis erreicht wird.

Der Kühlbetrieb schaltet aus, wenn eins der folgenden Kriterien erfüllt ist:
- Manuelles Ausschalten (in Verbindung mit Gebläsekonvektoren): der Kühlbetrieb wird manuell an der α2-Steuerung deaktiviert. Das Ausgangssignal wird „Geöffnet".
- Ausschalten über externes Signal (in Verbindung mit Fußbodenheizungen, deren Stellantriebe eine Logik-Umkehr besitzen).
- Zu hoher Kühlbedarf: das 3-Wege-Mischventil (56) ist zu 100 % geöffnet und die Temperatur im Sekundärkreislauf ist für mehr als 3 Minuten konstant niedriger als die Temperatur im Solekreislauf ist (T55 < T59).
- Hinweis: Wenn das 3-Wege-Mischventil (56) zu 100% geöffnet ist und der Sollwert Vorlauftemperatur Sekundärkreis innerhalb der eingestellten Zeit nicht erreicht wird, erscheint eine Meldung im Display.

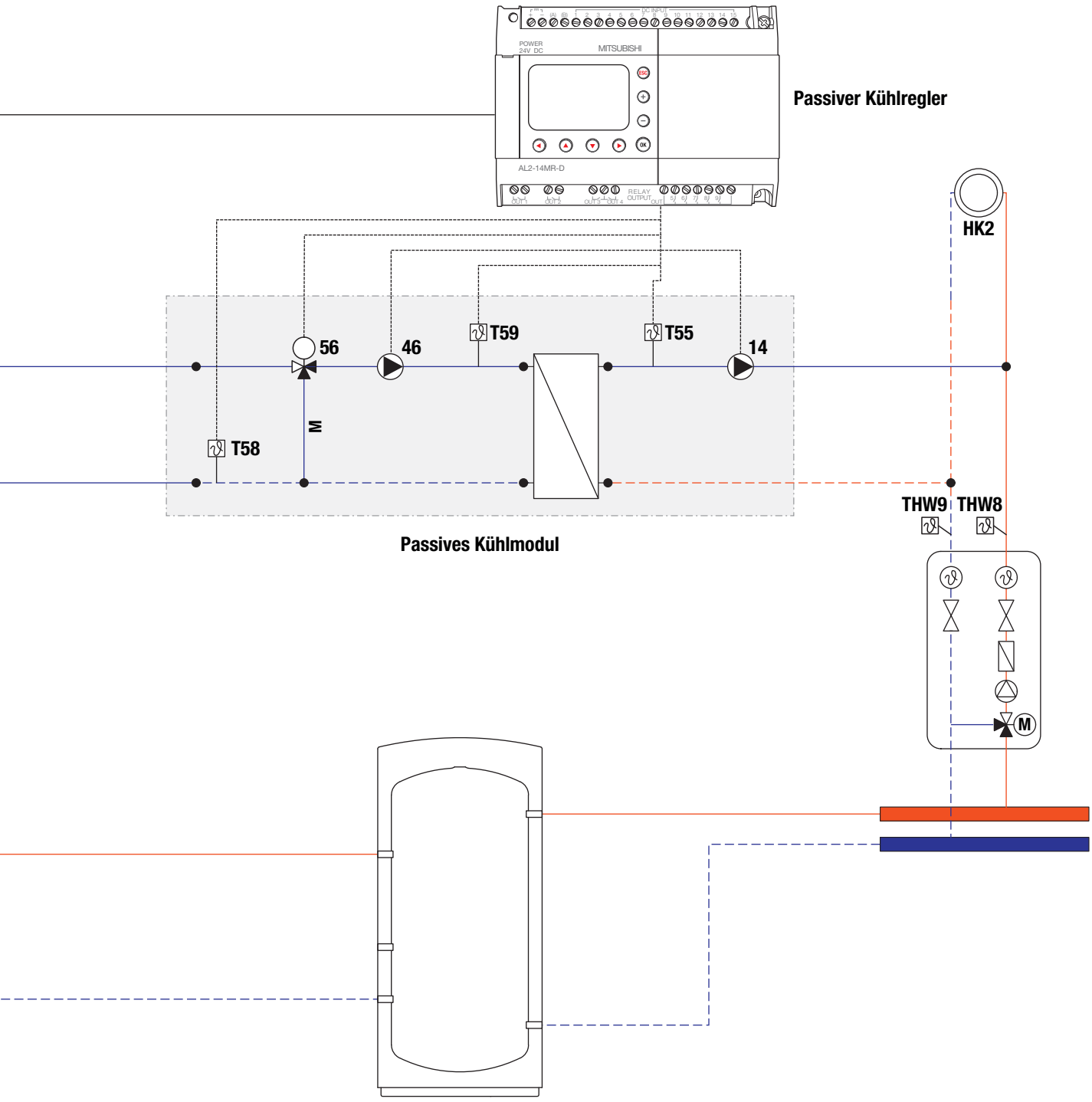
Begrenzung Soletemperatur Rücklauf (optional): über den Temperaturfühler (58) wird die Temperatur im Rücklauf des Primärkreises (58) überwacht. Wenn die Temperatur für mehr als 15 Minuten konstant über einem eingestellten Grenzwert liegt (Werkseinstellung: +25 °C, Einstellbereich +20 – +30 °C), schaltet die Pumpe (14) im Kühlkreis aus und das 3-Wege-Mischventil (56) wird für 5 Minuten zu 100 % geöffnet.

Vereinfachtes Systemschema



HINWEIS!

Bitte legen Sie Ihr System entsprechend den gesetzlichen und örtlichen Vorschriften aus.



Nr.	Teilebezeichnung
14	Pumpe Sekundärkreis
46	Pumpe Primärkreis
55	Temperaturfühler Sekundär-Vorlauf
56	3-Wege-Mischventil (Kühlen)
58	Temperaturfühler Primär-Rücklauf (Sole)
59	Temperaturfühler Primär-Vorlauf (Sole)

3.6.7 Gebläsekonvektoren und Kassettengeräte

Gebläsekonvektoren bzw. Deckenkassetten gehören zum Stand der Technik in der Gebäudeklimatisierung. Die Kühlwasser-Temperatur kann hier unterhalb des Taupunktes liegen, da Gebläsekonvektoren und Deckenkassetten mit einem Kondenswasserablauf ausgerüstet sind. Die Verteilerleitungen und Komponenten müssen in diesem Fall dampfdiffusionsdicht isoliert sein.
Die Kühlleistung eines Gebläsekonvektors oder einer Deckenkassette ist vom Gerätetyp, dem Luft-Volumenstrom und der Kühlwasser-Temperatur abhängig.

Eine Übersicht der Gebläsekonvektoren finden Sie in Kapitel „9.6 Gebläsekonvektor DLRV“ auf Seite 326“.

4. Gerätebeschreibung Luft/Wasser-Wärmepumpen

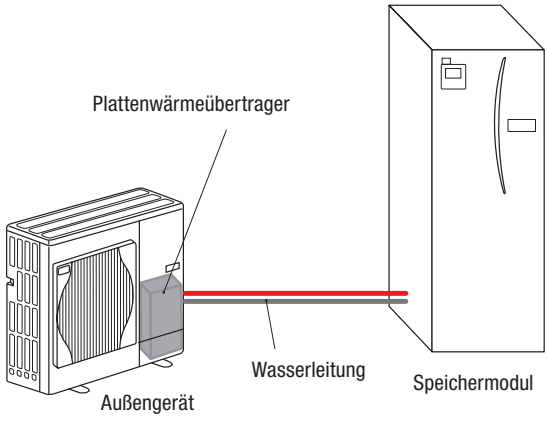
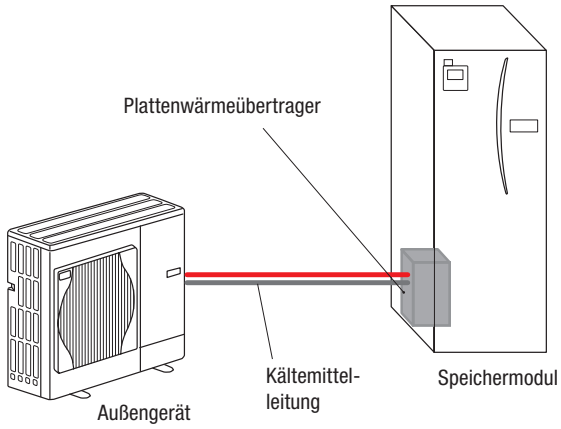
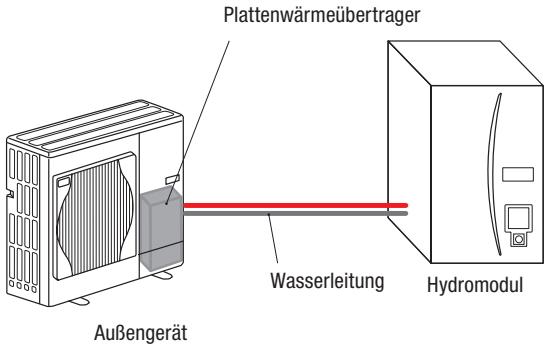
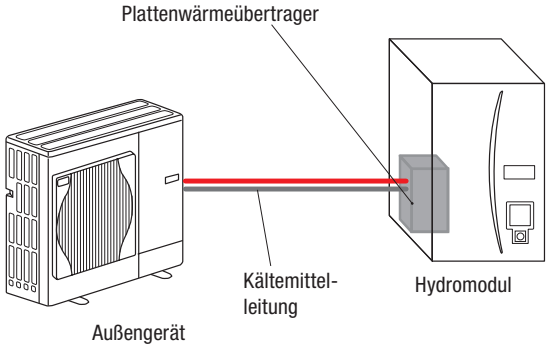
4.1 Allgemeine Hinweise

4.1.1 Systemaufbau

Ecodan-Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric bestehen immer aus einem Innen- und einem Außengerät. Das Zusammenspiel von Innen- und Außengerät kann nach zwei verschiedenen Systemvarianten erfolgen:

Monoblock-System
Das Monoblock-System sorgt für eine maßgebliche Vereinfachung der Installation auf der kältetechnischen Seite. Hier befindet sich der Plattenwärmeübertrager direkt im Außengerät. Das heißt, die Energie wird über gut isolierte Wasserleitungen (Vor- und Rücklauf) vom Außengerät in das Innengerät übertragen.

Split-System
Im Split-System wird die Energie per Kältemittel bis in das Gebäude transportiert. Der Plattenwärmeübertrager befindet sich im Innengerät, das Außengerät ist per Kältemittelleitung angeschlossen. Das Split-Prinzip erhöht die Gesamteffizienz des Systems. Außerdem stellt es die bevorzugte Lösung dar, wenn größere Entfernungen zwischen Innen- und Außengerät zu überbrücken sind. Je nach Leistungsgröße der Wärmepumpe sind Leitungslängen bis zu 80 m möglich.

Monoblock-System	Split-System
E*PT20X und E*PT30X	**E*HST20 und E*HST30**
	
E*PX	**E*S***
	

4.1.2 Kombinationstabelle

Die Ecodan-Außengeräte und -Innengeräte von Mitsubishi Electric sind wie folgt miteinander kombinierbar:

Kältemittel	R32					R744	R32											R410A			
Typ	Monoblock						Split														
Modell (Inverter)	Power				Zubadan	Eco	Power							Zubadan					Power		Zubadan	
Gerät	PUZ-WM50VHA	PUZ-WM60VAA	PUZ-WM85YAA	PUZ-WM112YAA	PUZ-HWM140YHA	QUHZ-W40VA	SUZ-SWM40VA	SUZ-SWM60VA	SUZ-SWM80VA	PUD-SWM60VAA	PUD-SWM80YAA	PUD-SWM100YAA	PUD-SWM120YAA	PUD-SHWM60VAA	PUD-SHWM80YAA	PUD-SHWM100YAA	PUD-SHWM120YAA	PUD-SHWM140YAA	PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA	PUHZ-SHW140YHAR5	PUHZ-SHW230YKA2R2
Speichermodule																						
EHST20D-YM9D							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ERST20D-YM9D							●	●														
EHST30D-YM9ED							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ERST30D-YM9ED							●	●														
EHPT20X-YM9D	●	●	●	●	●																	
ERPT20X-VM2D	●	●	●	●	●																	
EHPT30X-YM9ED			●	●	●																	
ERPT30X-VM2ED			●	●	●																	
EHPT20Q-VM2EA						●																
Hydromodule																						
EHSD-YM9D							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
ERSD-YM9D							●	●	●													
EHSD-MED							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
EHSC-YM9D																					●	
ERSC-YM9D																					●	
EHSC-MED																					●	
ERSC-MED																					●	
EHSE-YM9ED																			●	●		●
ERSE-YM9ED																			●	●		●
EHSE-MED																			●	●		●
ERSE-MED																			●	●		●
EHPX-YM9D	●	●	●	●	●																	
ERPX-YM9D	●	●	●	●	●																	
EHPX-MED	●	●	●	●	●																	
ERPX-MD	●	●	●	●	●																	

● Kombination zulässig

4.1.3 Leistungsdaten Außengeräte

4.1.3.1 Power Inverter

Heizen

PUZ-WM50VHA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	3,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Minimal – Maximal	2,5 – 5,5	2,5 – 5,1	2,3 – 5,0	COP gem. EN14511	2,60	3,00	3,70	5,00	5,30	3,08
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	14,3									

PUZ-WM60VAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	5,3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Minimal – Maximal	3,4 – 7,1	3,2 – 6,7	2,9 – 6,9	COP gem. EN14511	2,70	3,20	3,75	5,06	5,36	2,98
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	17,2									

PUZ-WM85YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	7,3	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Minimal – Maximal	3,4 – 9,7	3,2 – 9,5	2,9 – 9,2	COP gem. EN14511	2,15	2,60	3,51	4,80	5,10	2,82
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	24,4									

PUZ-WM112YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	8,4	11,2	11,2	11,2	11,2	10,0
Minimal – Maximal	4,2 – 12,5	3,7 – 11,9	3,2 – 11,3	COP gem. EN14511	2,55	3,00	3,44	4,70	5,00	3,00
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	32,1									

PUD-SWM60VAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	5,7	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Minimal – Maximal	3,1 – 7,0	2,6 – 6,5	2,1 – 6,0	COP gem. EN14511	2,60	3,15	3,60	4,76	5,06	2,65
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	14,3									

PUD-SWM80YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	7,3	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0
Minimal – Maximal	3,1 – 9,3	2,6 – 8,8	2,1 – 8,2	COP gem. EN14511	2,50	3,10	3,55	4,76	5,06	2,65
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	17,2									

PUD-SWM100YAA										
Außentemperatur [°C]	**2**	**2**	**2**	**Außentemperatur [°C]**	**-15**	**-7**	**2**	**7**	**10**	**7**
Wassertemperatur [°C]	**35**	**45**	**55**	**Wassertemperatur [°C]**	**35**	**35**	**35**	**35**	**35**	**55**
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				**Heizleistung [kW]**	9,0	10,0	10,0	8,0	8,0	8,0
Minimal – Maximal	3,2 – 12,1	2,7 – 11,5	2,1 – 10,0	**COP gem. EN14511**	2,20	2,95	3,30	5,00	5,3	2,60
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	22,9									

PUD-SWM120YAA										
Außentemperatur [°C]	**2**	**2**	**2**	**Außentemperatur [°C]**	**-15**	**-7**	**2**	**7**	**10**	**7**
Wassertemperatur [°C]	**35**	**45**	**55**	**Wassertemperatur [°C]**	**35**	**35**	**35**	**35**	**35**	**55**
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				**Heizleistung [kW]**	10,4	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0
Minimal – Maximal	3,2 – 12,7	2,7 – 12,4	2,1 – 12,0	**COP gem. EN14511**	2,10	2,70	3,24	4,70	5,00	2,65
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	28,7									

PUHZ-SW160YKA										
Außentemperatur [°C]	**2**	**2**	**2**	**Außentemperatur [°C]**	**-15**	**-7**	**2**	**7**	**10**	**7**
Wassertemperatur [°C]	**35**	**45**	**55**	**Wassertemperatur [°C]**	**35**	**35**	**35**	**35**	**35**	**55**
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				**Heizleistung [kW]**	11,6	13,4	16,0	22,0	22,0	22,0
Minimal – Maximal	10,6 – 19,9	3,9 – 18,9	9,0 – 17,7	**COP gem. EN14511**	2,37	2,80	3,11	4,21	4,51	2,47
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	63,1									

PUHZ-SW200YKA										
Außentemperatur [°C]	**2**	**2**	**2**	**Außentemperatur [°C]**	**-15**	**-7**	**2**	**7**	**10**	**7**
Wassertemperatur [°C]	**35**	**45**	**55**	**Wassertemperatur [°C]**	**35**	**35**	**35**	**35**	**35**	**55**
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				**Heizleistung [kW]**	13,5	15,3	20,0	25,0	25,0	25,0
Minimal – Maximal	10,5 – 21,5	9,8 – 20,8	9,0 – 20,1	**COP gem. EN14511**	2,30	2,67	2,80	4,00	4,3	2,45
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	63,1									

Kühlen

PUZ-WM50VHA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	4,0	4,0	4,5	4,5
Minimal – Maximal	2,1 – 4,8	2,8 – 6,2	1,9 – 4,5	2,6 – 6,9	COP gem. EN14511	4,31	6,31	3,40	5,00
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	12,9								

PUZ-WM60VAA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	6,0	6,0	6,0	6,0
Minimal – Maximal	2,6 – 6,0	3,4 – 7,6	2,3 – 6,0	3,2 – 8,4	COP gem. EN14511	3,02	5,93	3,30	4,45
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	17,2								

PUZ-WM85YAA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	7,2	7,5	7,5	7,5
Minimal – Maximal	2,6 – 7,2	3,4 – 9,5	2,3 – 7,5	3,2 – 10,5	COP gem. EN14511	2,88	6,53	3,15	4,90
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	21,5								

PUZ-WM112YAA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	10,0	10,0	10,0	10,0
Minimal – Maximal	3,2 – 10,1	4,4 – 13,4	2,8 – 10,0	4,1 – 13,9	COP gem. EN14511	3,49	5,48	3,30	4,90
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	28,7								

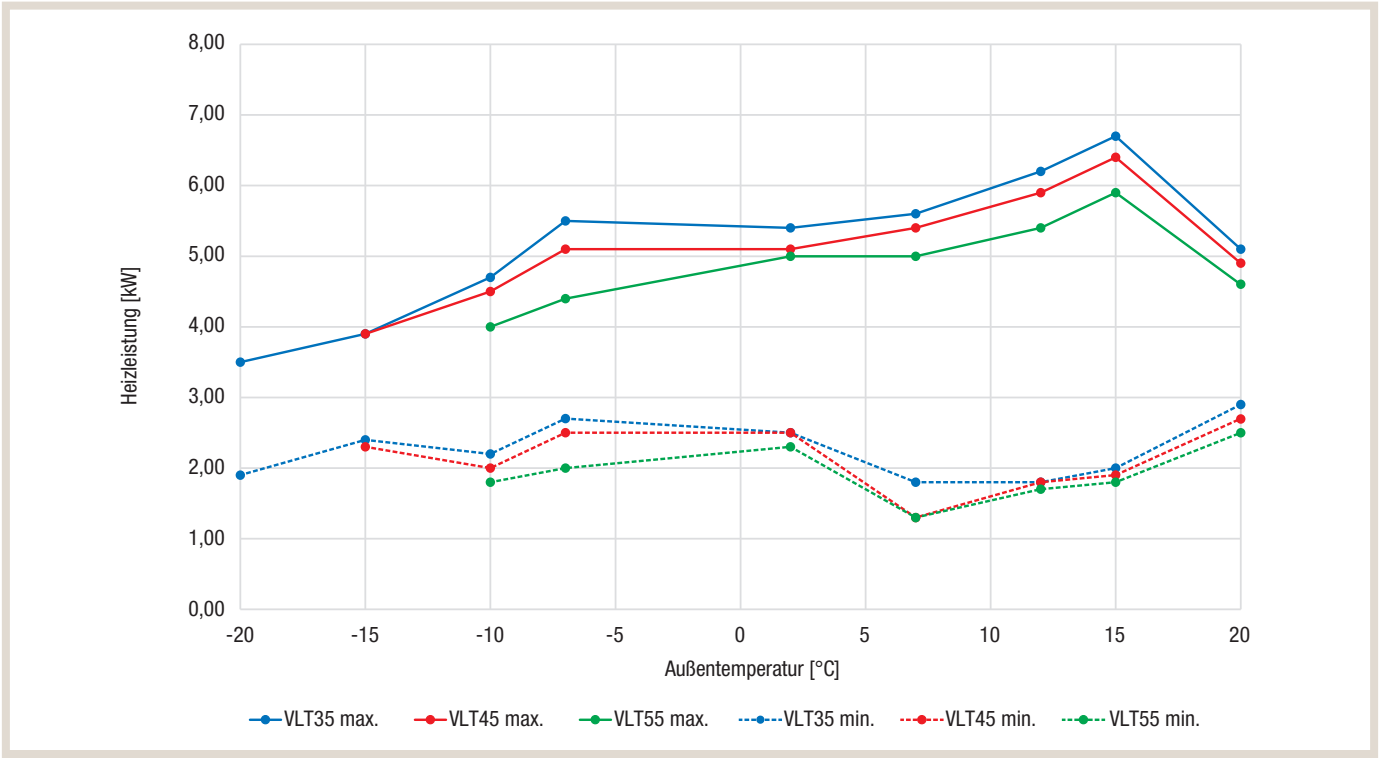
PUHZ-SW160YKA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	16,0	18,0	16,0	18,0
Minimal – Maximal	9,1 – 20,1	11,7 – 22,3	7,7 – 19,3	11,1 – 26,6	COP gem. EN14511	3,97	5,78	2,76	4,56
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	45,9								

PUHZ-SW200YKA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	20,0	22,0	20,0	22,0
Minimal – Maximal	9,1 – 22,7	11,7 – 27,4	7,7 – 20,3	11,1 – 27,8	COP gem. EN14511	3,39	5,22	2,25	4,10
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	57,3								

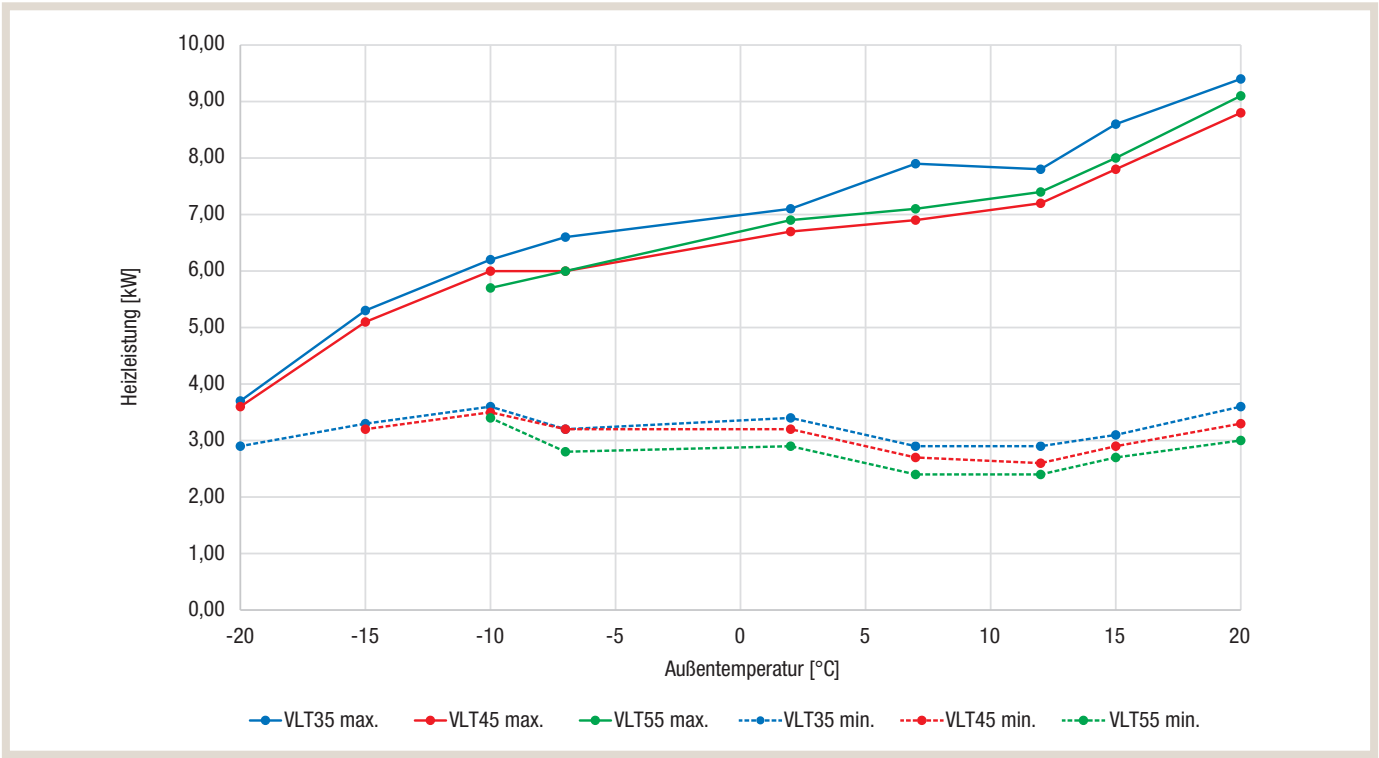
Leistungsdiagramme Power Inverter

- VLT35/45/55 max.: Maximale mögliche Heizleistung bei einer Heizungsvorlauftemperatur von 35/45/55 °C
- VLT35/45/55 min.: Minimale mögliche Heizleistung bei einer Heizungsvorlauftemperatur von 35/45/55 °C

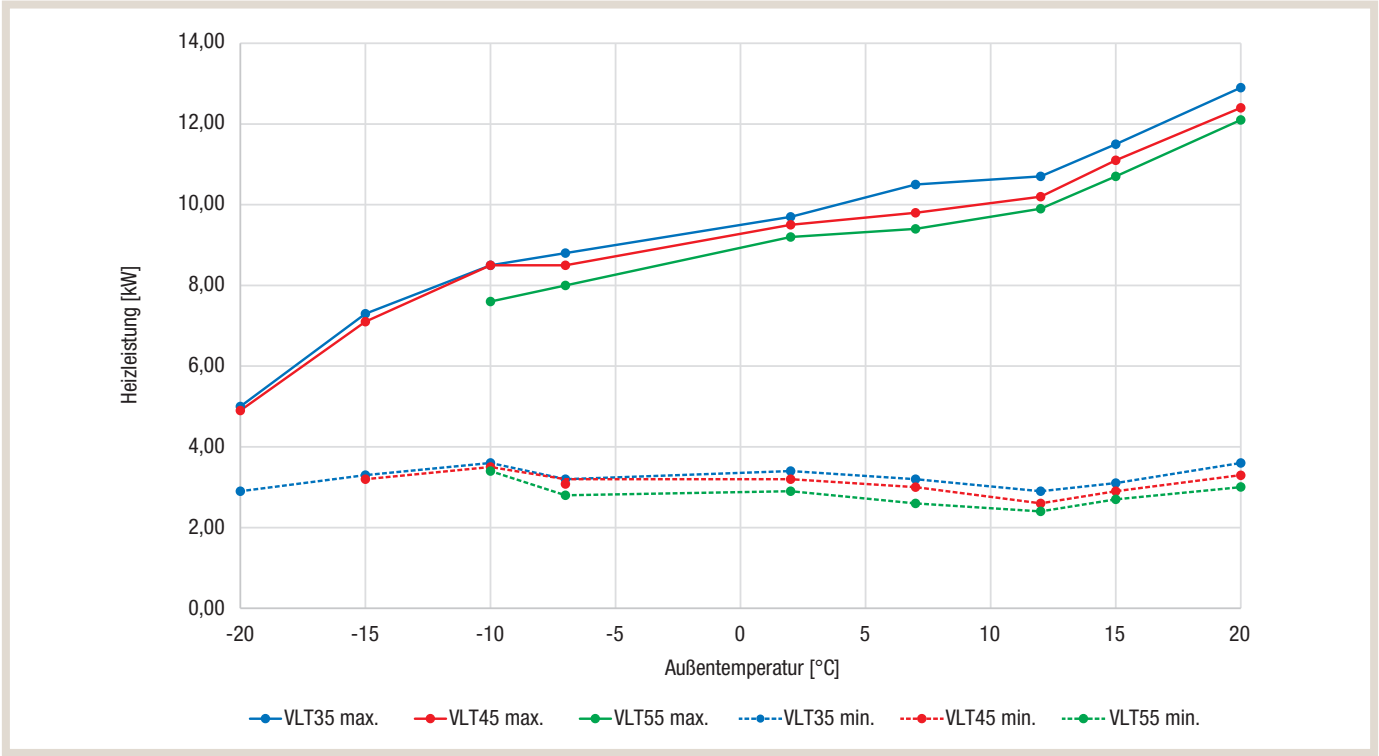
Monoblock
PUZ-WM50VHA



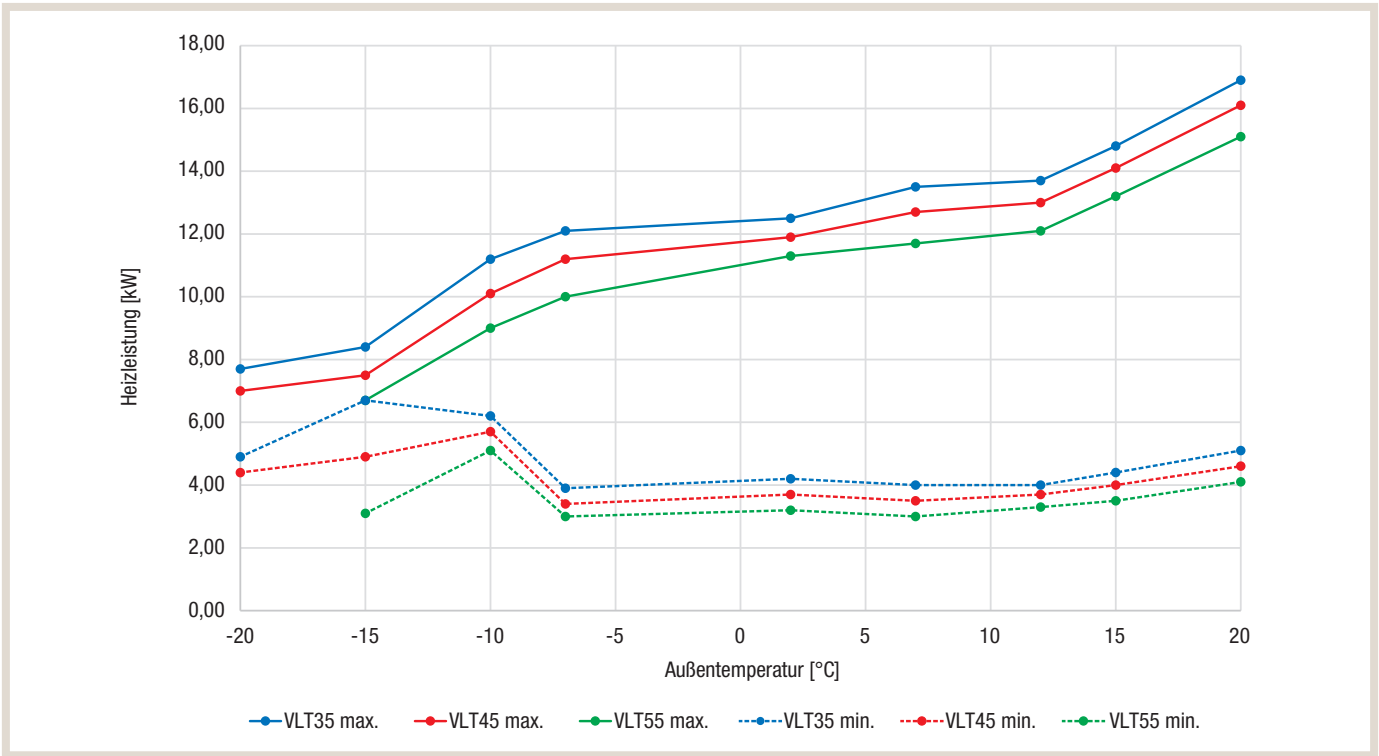
PUZ-WM60VAA



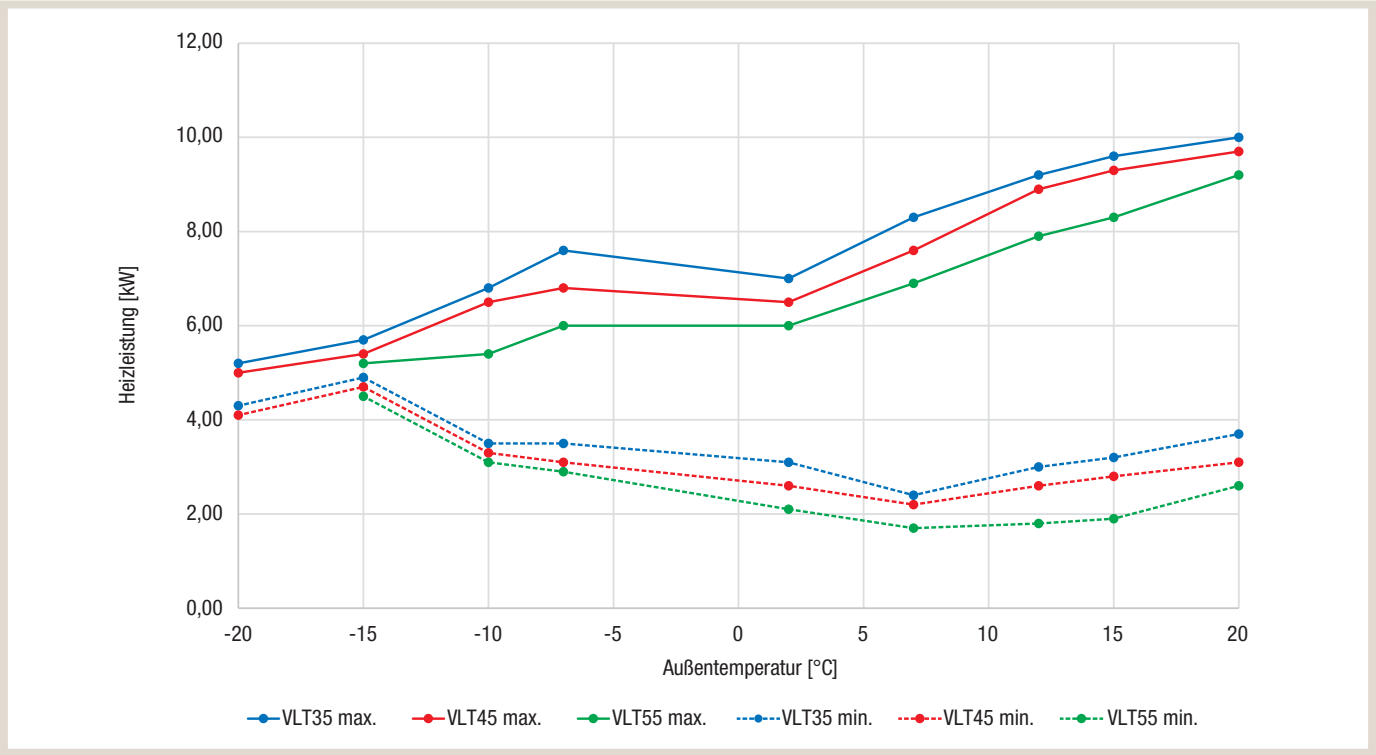
PUZ-WM85YAA



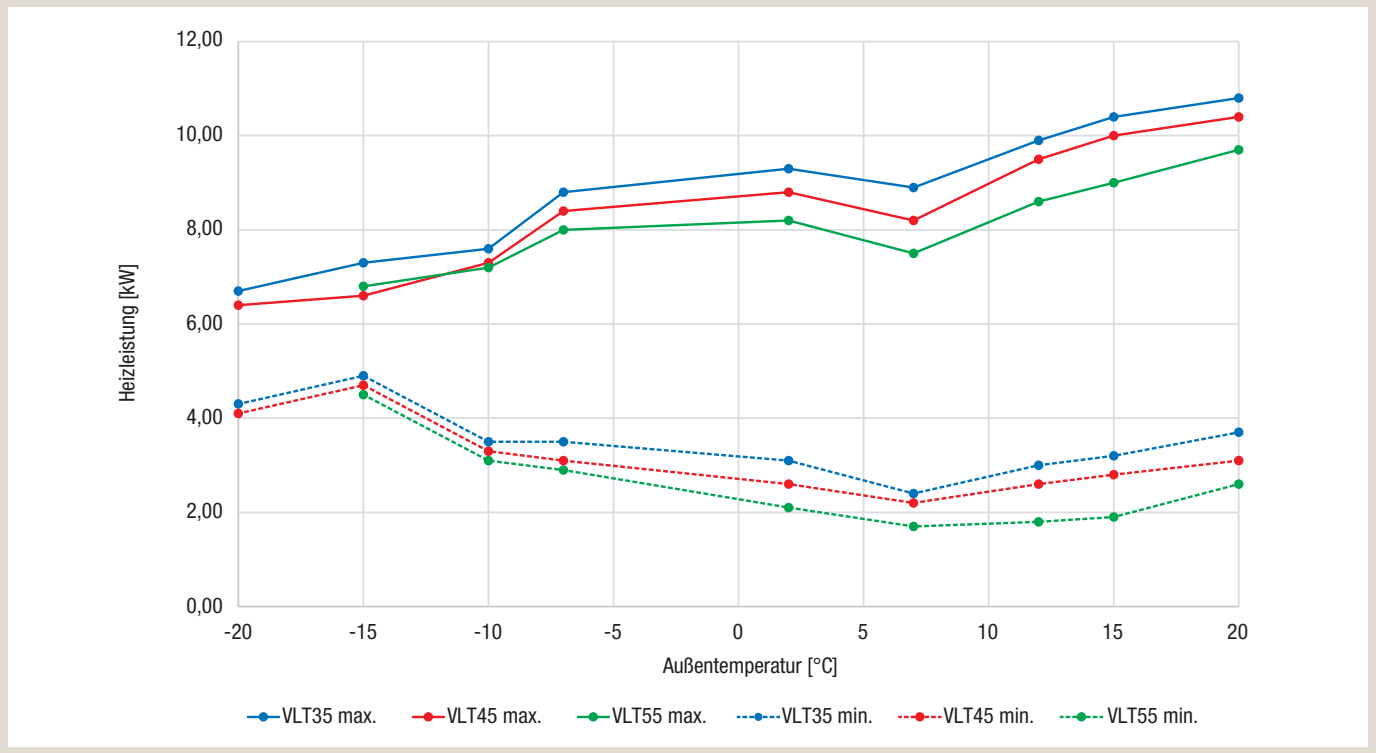
PUZ-WM112YAA



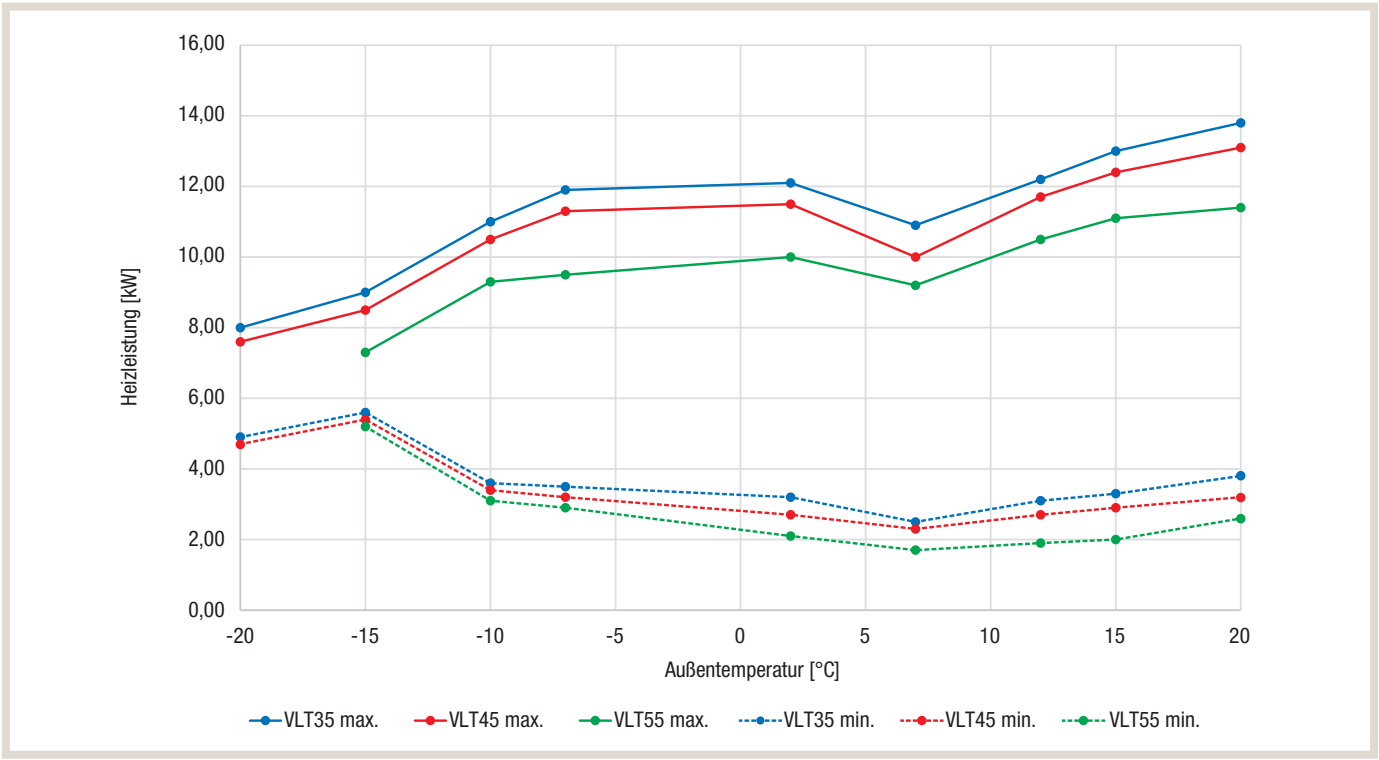
Split
PUD-SWM60VAA



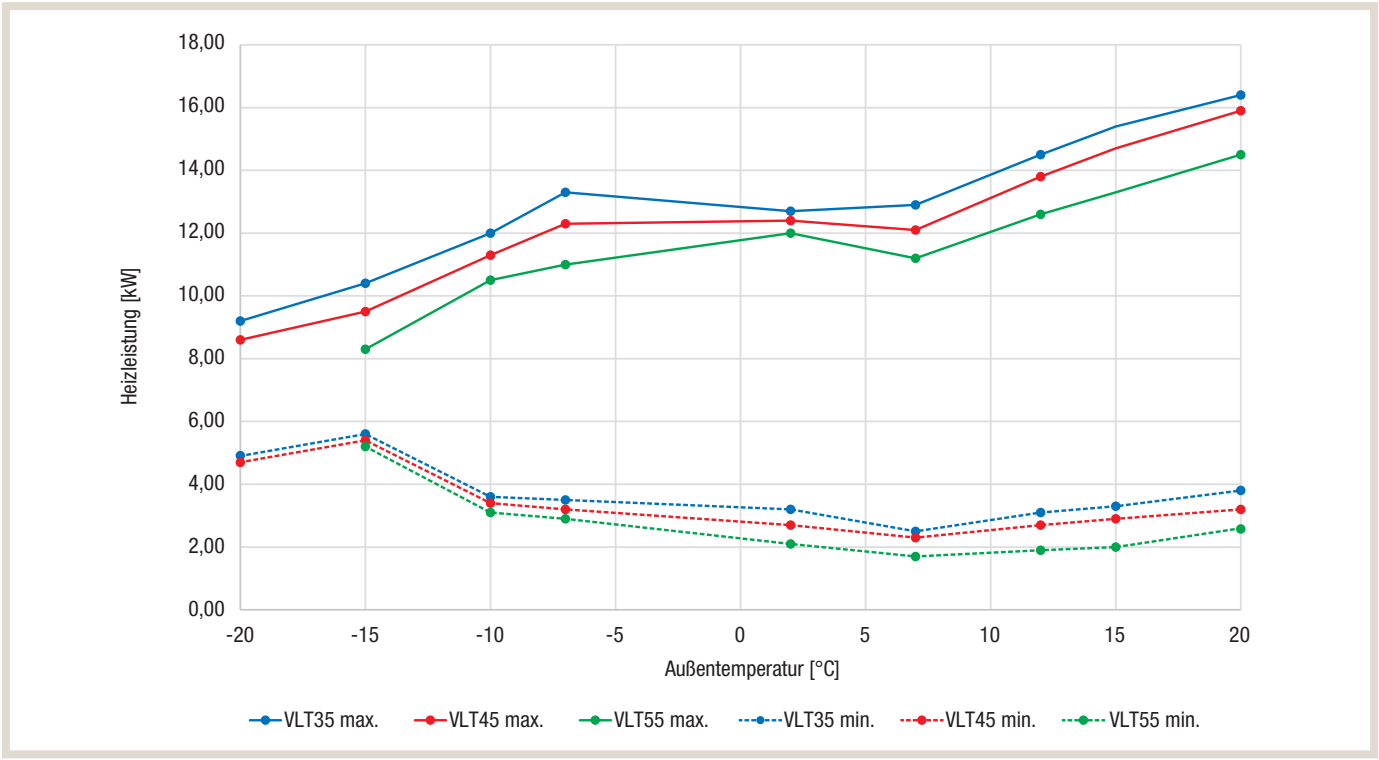
PUD-SWM80YAA



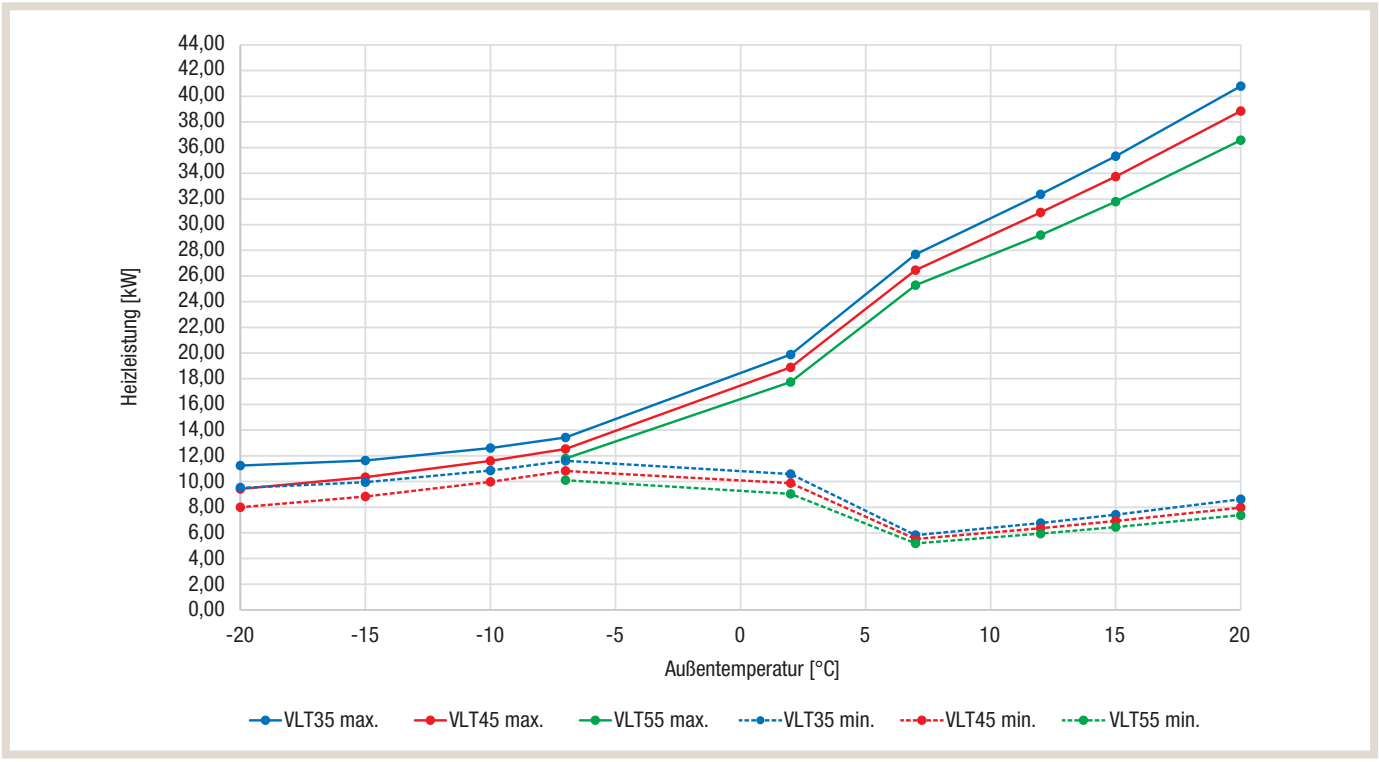
PUD-SWM100YAA



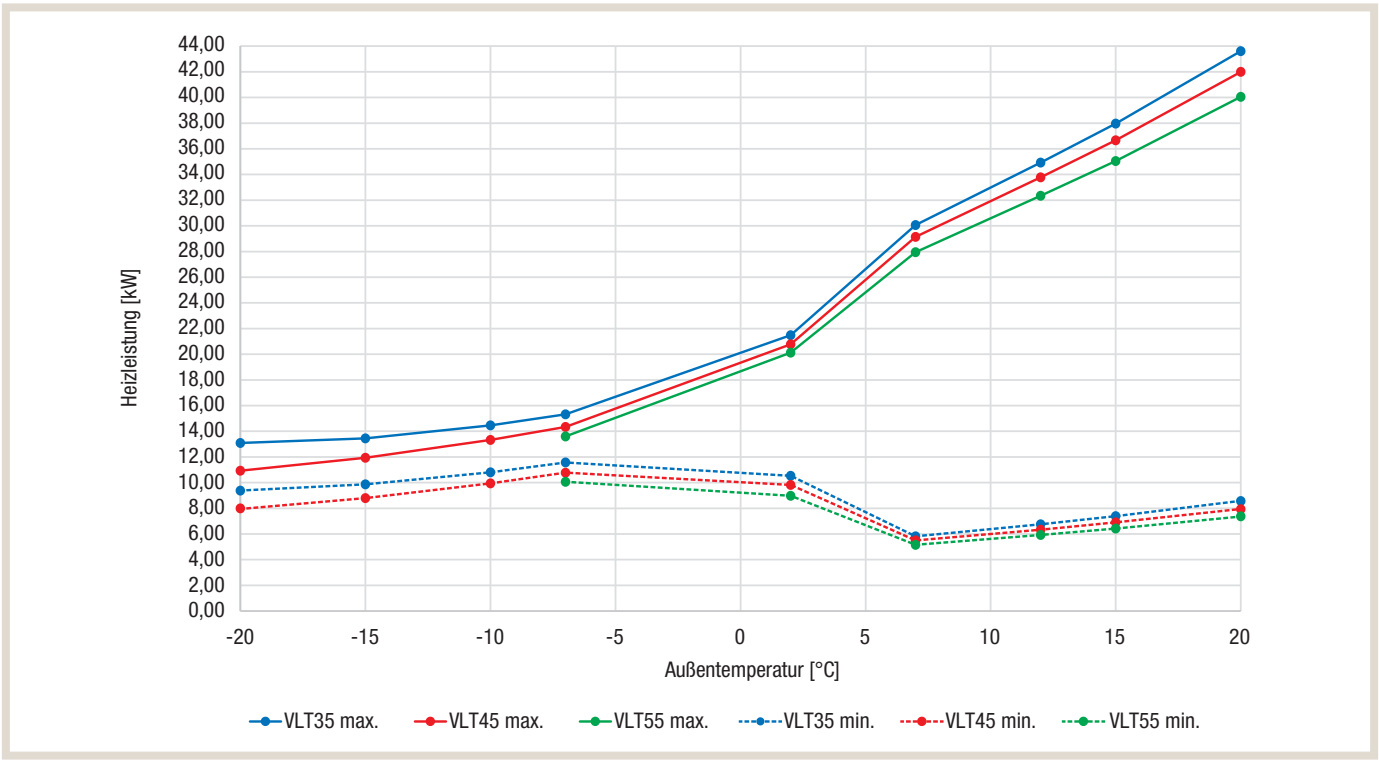
PUD-SWM120YAA



PUHZ-SW160YKA



PUHZ-SW200YKA



4.1.3.2 Zubadan Inverter

Heizen

PUZ-HWM140YHA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	11,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Minimal – Maximal	5,1 – 16,3	4,2 – 15,8	3,2 – 14,3	COP gem. EN14511	2,30	2,80	3,15	4,45	4,76	2,75
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	40,1									

PUD-SHWM60VAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	6,0	6,0	6,0	5,0	5,00	5,0
Minimal – Maximal	3,1 – 7,0	2,6 – 6,5	2,1 – 6,0	COP gem. EN14511	2,66	3,15	3,80	4,99	5,29	2,65
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	14,3									

PUD-SHWM80YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	8,0	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0
Minimal – Maximal	3,1 – 9,5	2,6 – 9,0	2,1 – 8,4	COP gem. EN14511	2,66	3,14	3,75	5,03	5,33	2,65
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	17,2									

PUD-SHWM100YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0	8,0
Minimal – Maximal	3,2 – 12,4	2,7 – 11,9	2,1 – 10,4	COP gem. EN14511	2,60	3,05	3,45	5,00	5,3	2,60
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	22,9									

PUD-SHWM120YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	12,0	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0
Minimal – Maximal	3,2 – 13,2	2,7 – 12,6	2,1 – 12,0	COP gem. EN14511	2,45	2,85	3,30	4,80	5,10	2,65
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	28,7									

PUD-SHWM140YAA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	14,0	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0
Minimal – Maximal	3,5 – 14,6	3,2 – 14,3	2,7 – 14,0	COP gem. EN14511	2,15	2,70	3,05	4,70	5,00	2,45
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	34,4									

PUHZ-SHW140YHAR5										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Minimal – Maximal	5,7 – 15,8	5,2 – 14,8	4,7 – 14,4	COP gem. EN14511	2,15	2,75	3,14	4,46	4,76	2,49
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	40,1									

PUHZ-SHW230YKA2R2										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	22,9	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Minimal – Maximal	11,8 – 23,2	10,8 – 22,9	9,1 – 22,8	COP gem. EN14511	2,20	2,85	2,37	3,65	3,95	2,47
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	65,9									

Kühlen

PUZ-HWM140YHA									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	–	–	11,90	11,10
Minimal – Maximal	–	–	–	–	COP gem. EN14511	–	–	3,00	4,10
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	34,1								

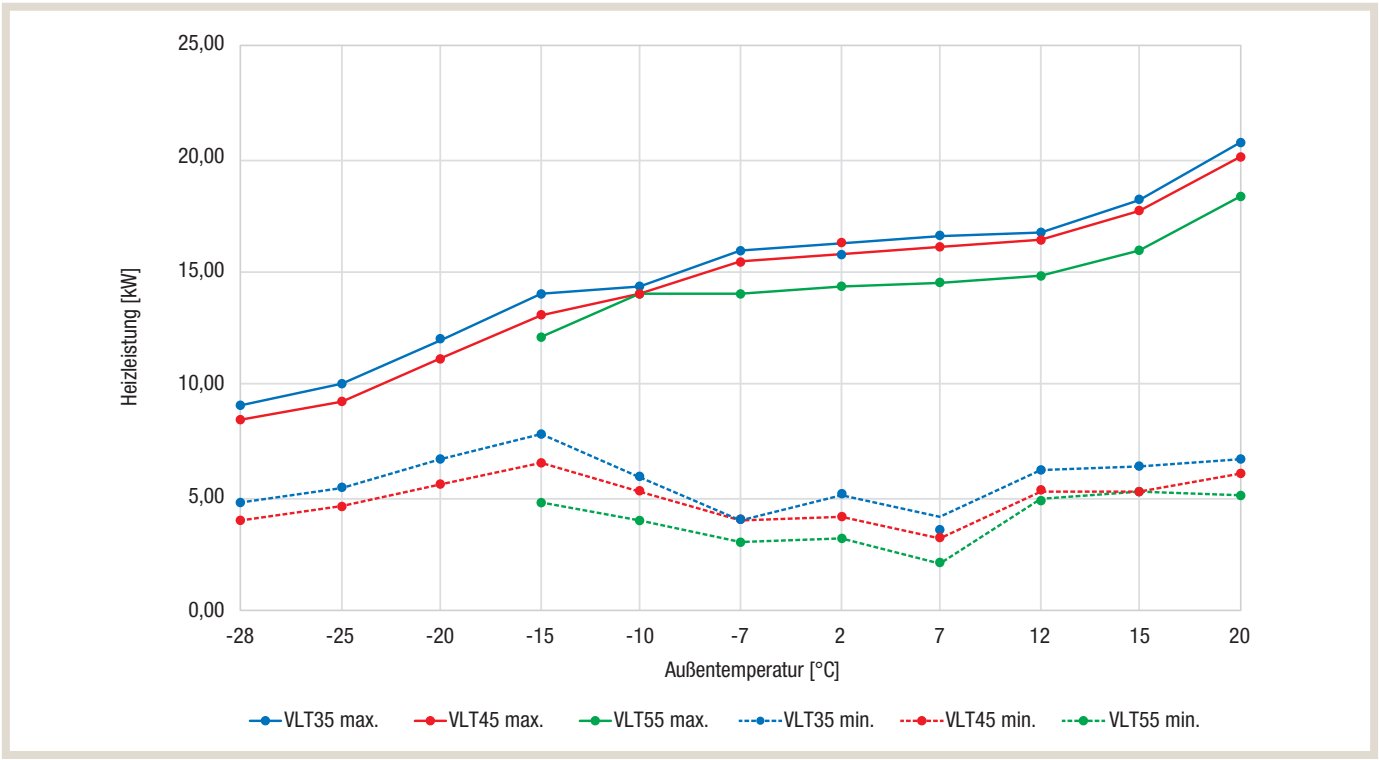
PUHZ-SHW140YHAR5									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	12,5	12,5	12,5	12,5
Minimal – Maximal	9,3 – 14,1	10,8 – 17,5	3,4 – 12,5	4,5 – 16,0	COP gem. EN14511	3,38	6,35	2,17	4,26
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	35,8								

PUHZ-SHW230YKA2R2									
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	20,0	20,1	20,0	20,0
Minimal – Maximal	14,4 – 22,4	20,1 – 26,0	8,9 – 20,0	13,7 – 24,0	COP gem. EN14511	3,35	3,90	2,22	3,55
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	57,3								

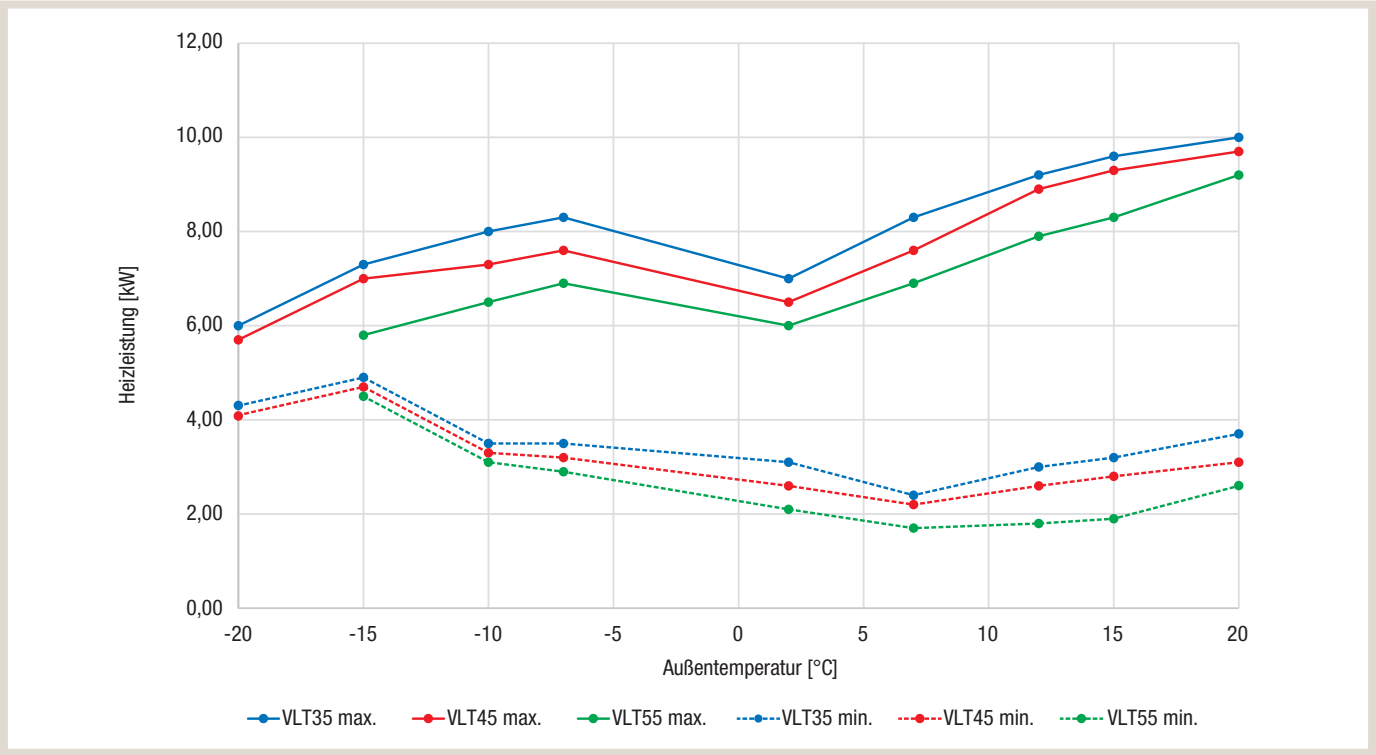
Leistungsdiagramme Zubadan Inverter

- VLT35/45/55 max.: Maximale mögliche Heizleistung bei einer Heizungsvorlauftemperatur von 35/45/55 °C
- VLT35/45/55 min.: Minimale mögliche Heizleistung bei einer Heizungsvorlauftemperatur von 35/45/55 °C

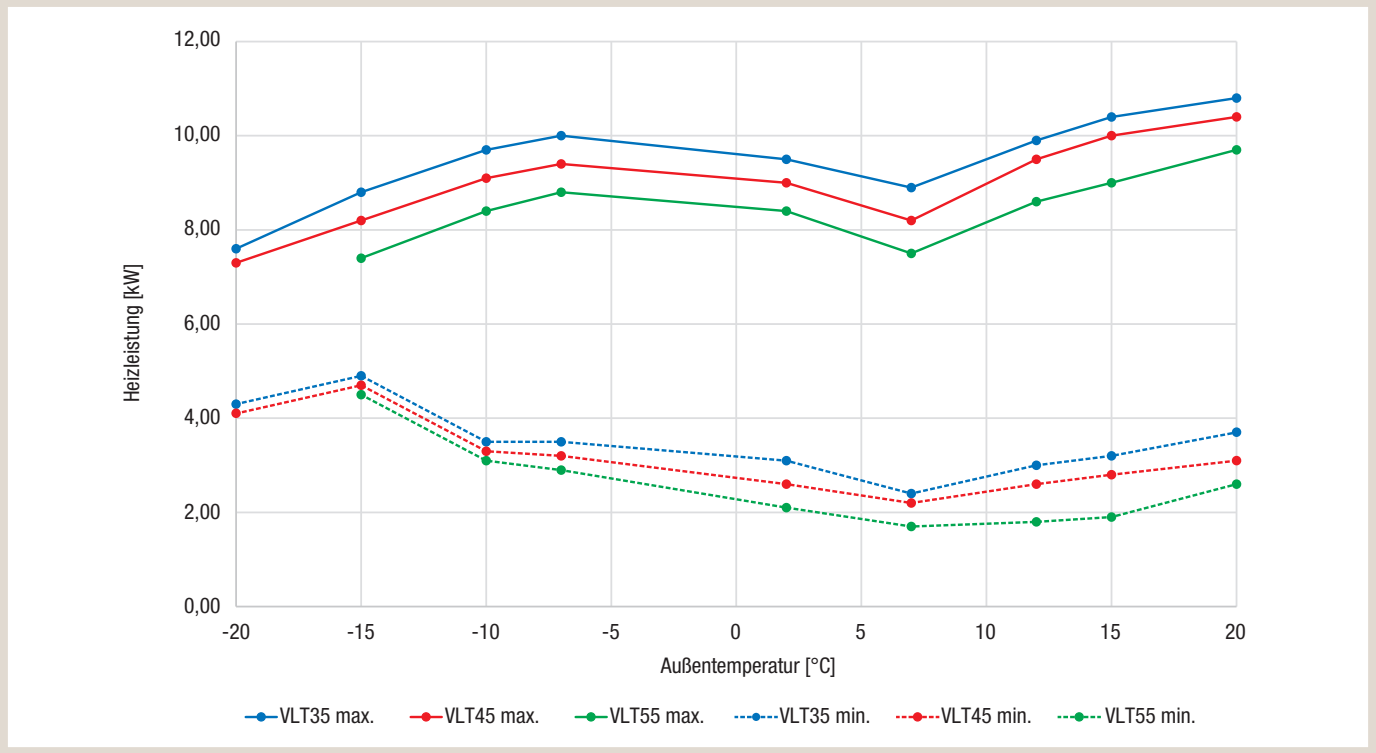
Monoblock
PUZ-HWM140YHA



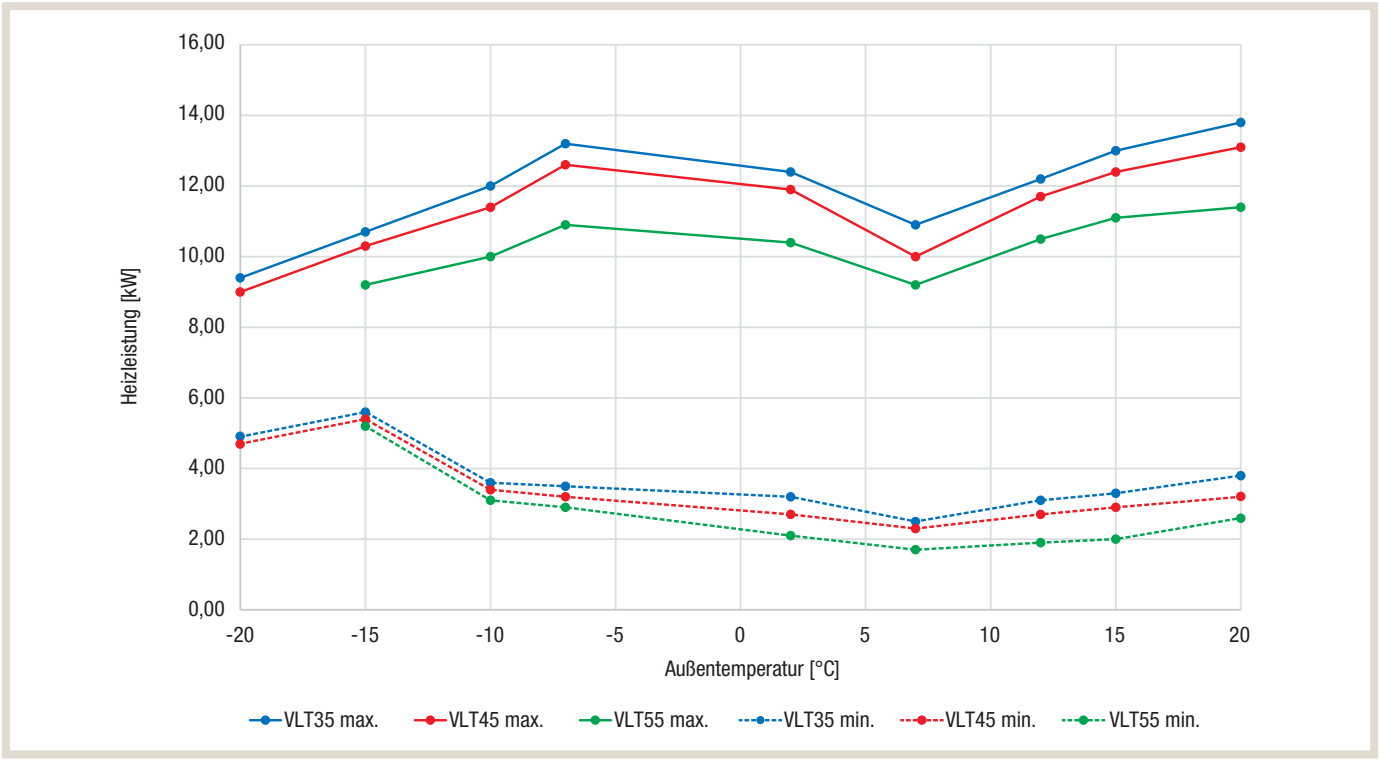
Split
PUD-SHWM60VAA



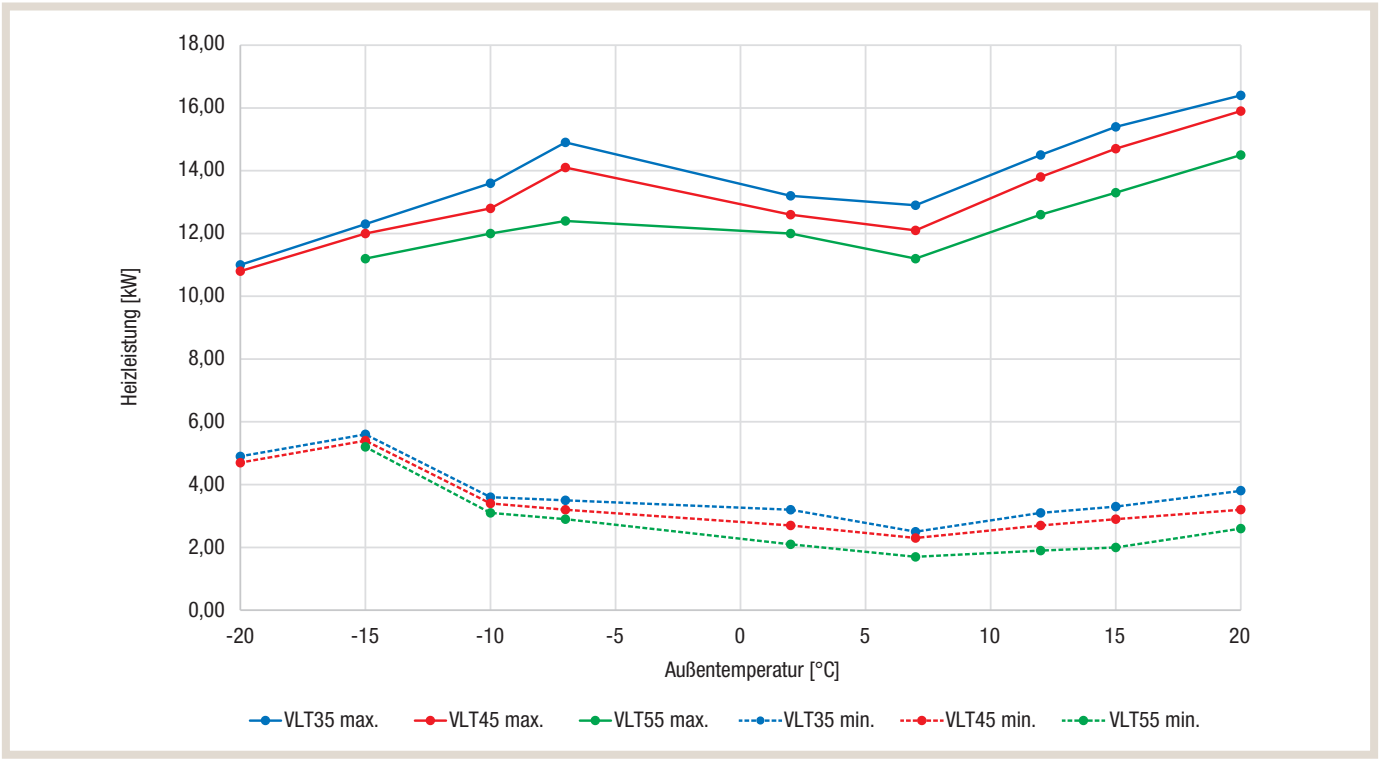
PUD-SHWM80YAA



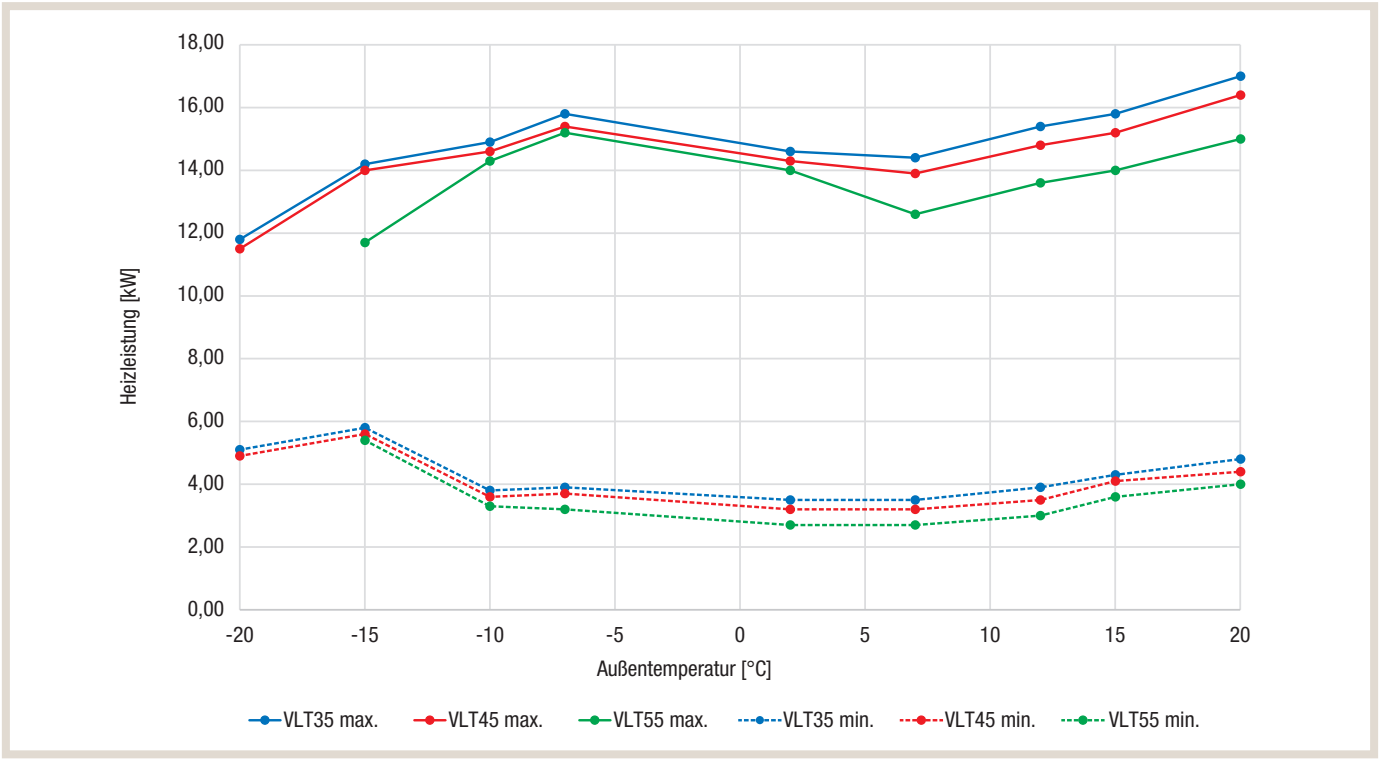
PUD-SHWM100YAA



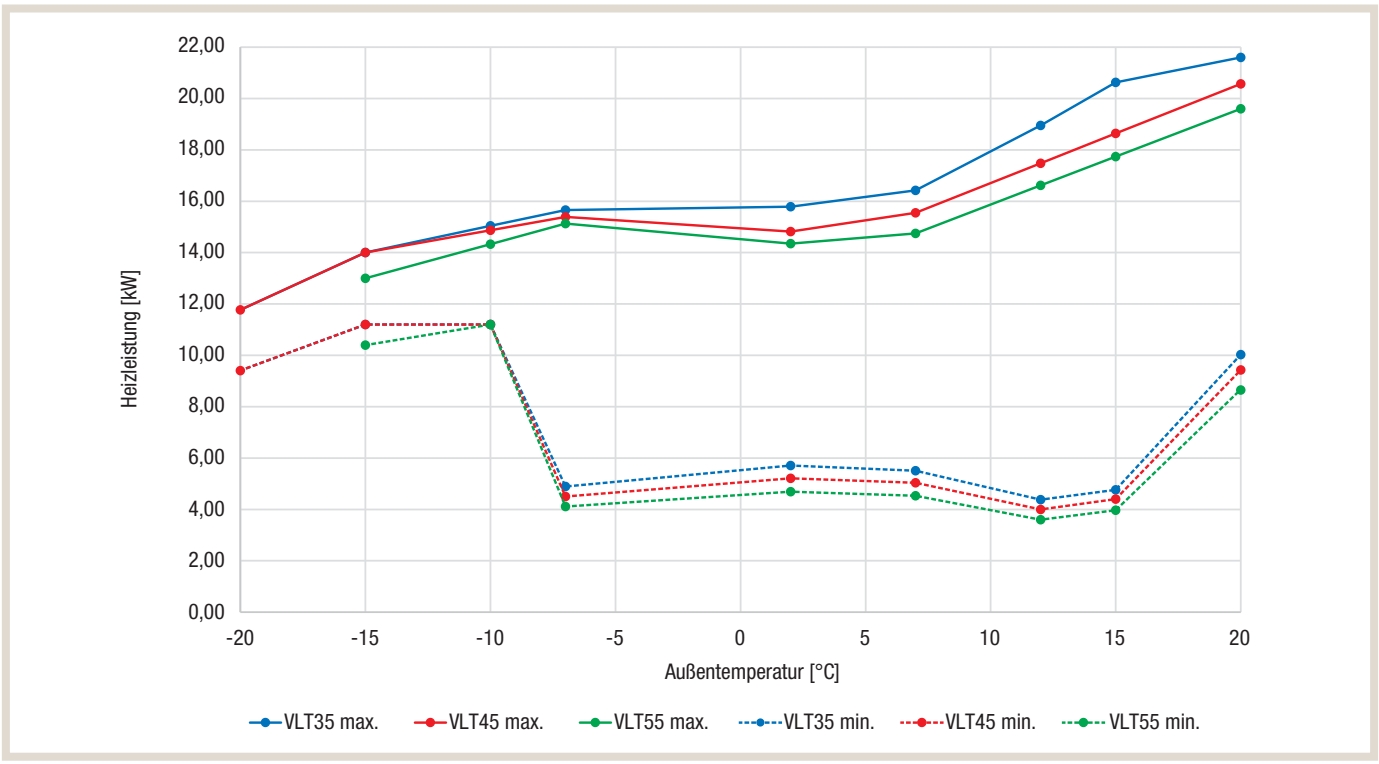
PUD-SHWM120YAA



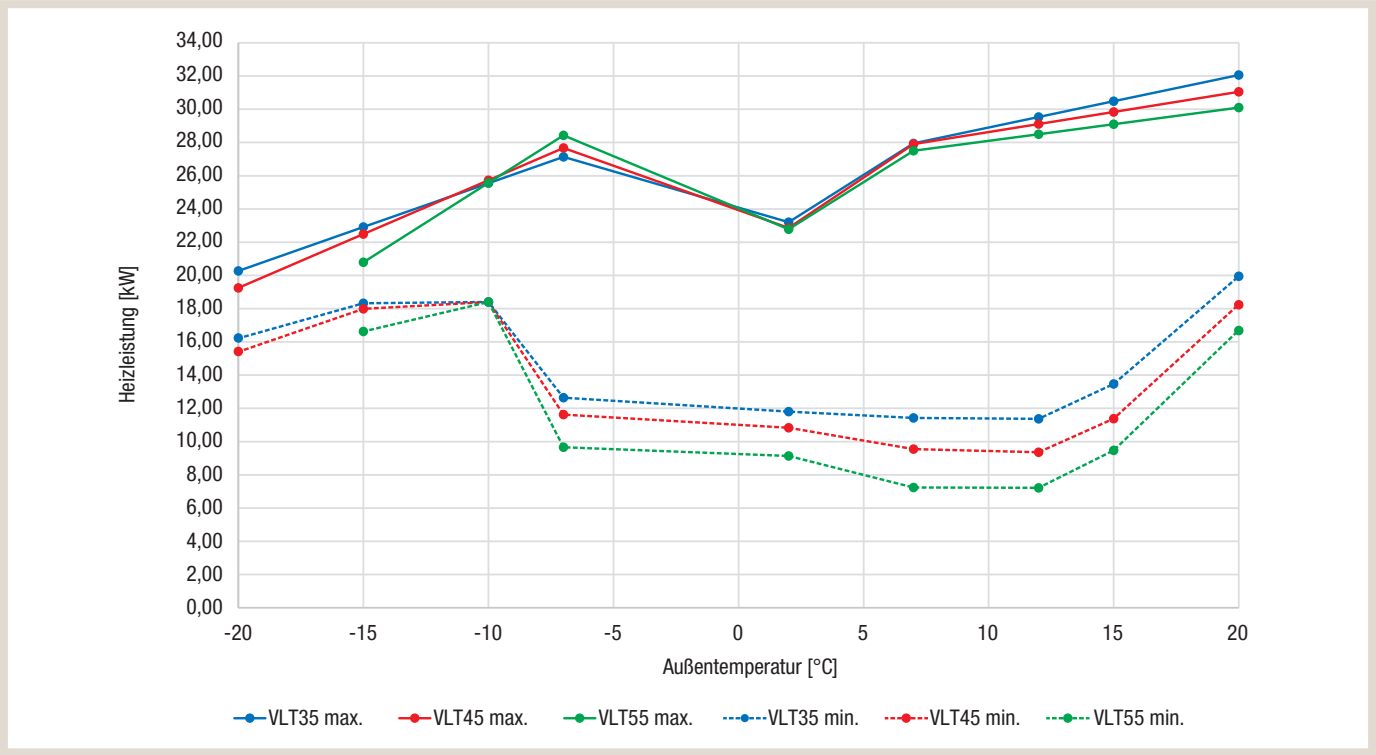
PUD-SHWM140YAA



PUHZ-SHW140YHAR5



PUHZ-SHW230YKA2R2



4.1.3.3 Eco Inverter

Heizen

QUHZ-W40VA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	3,64	4,2	3,64	4,00	4,00	4,00
Minimal – Maximal	2,22 – 5,89	1,05 – 5,38	0,95 – 5,06	COP gem. EN14511	2,65	2,55	3,41	3,36	3,66	2,56
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	5,7									

SUZ-SWM40VA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	4,3	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Minimal – Maximal	2,2 – 5,9	2,0 – 5,7	1,7 – 5,5	COP gem. EN14511	2,45	2,84	4,02	5,20	5,5	2,61
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	11,4									

SUZ-SWM60VA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	5,7	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0
Minimal – Maximal	3,0 – 6,7	2,8 – 6,6	2,6 – 6,6	COP gem. EN14511	2,48	2,96	4,01	4,86	5,16	2,68
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	17,2									

SUZ-SWM80VA										
Außentemperatur [°C]	2	2	2	Außentemperatur [°C]	-15	-7	2	7	10	7
Wassertemperatur [°C]	35	45	55	Wassertemperatur [°C]	35	35	35	35	35	55
Leistungsbereich Heizleistung [kW]				Heizleistung [kW]	6,0	6,8	6,5	7,5	7,5	7,5
Minimal – Maximal	3,0 – 7,1	2,8 – 7,1	2,6 – 7,1	COP gem. EN14511	2,40	3,27	3,68	4,97	5,27	2,80
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	21,5									

Kühlen

SUZ-SWM40VA								
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	4,5	5,6	4,5	5,6
Minimal – Maximal	1,6 – 5,7	2,1 – 7,8	1,2 – 5,1	1,8 – 7,0	COP gem. EN14511	5,24	8,77	3,29	4,97
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	12,9								

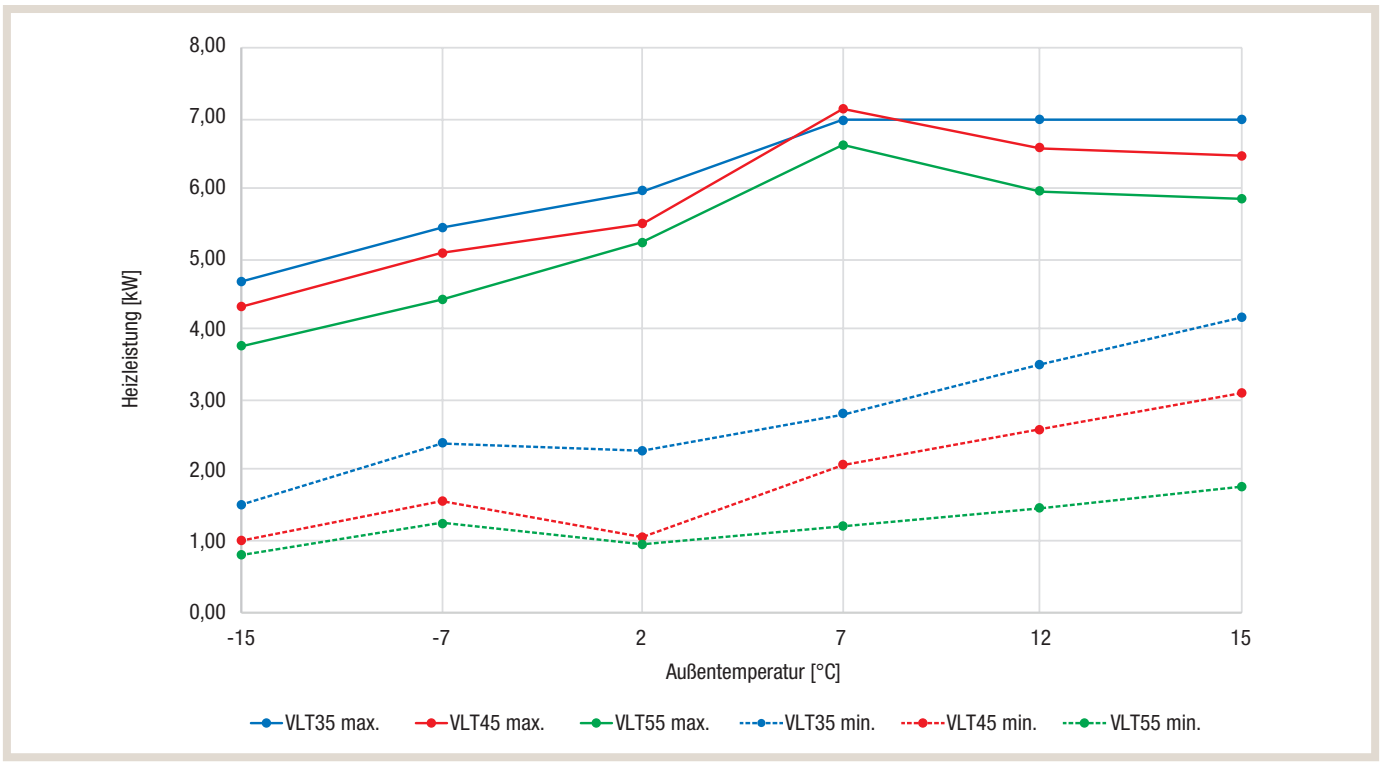
SUZ-SWM60VA								
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	5,0	6,0	5,0	6,0
Minimal – Maximal	2,1 – 6,7	2,8 – 9,3	1,6 – 5,9	2,4 – 8,3	COP gem. EN14511	5,11	8,69	3,02	4,88
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	14,3								

SUZ-SWM80VA								
Außentemperatur [°C]	20	20	35	35	Außentemperatur [°C]	20	20	35	35
Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18	Wassertemperatur [°C]	7	18	7	18
Leistungsbereich Kühlleistung [kW]					Kühlleistung [kW]	5,4	5,4	6,3	6,3
Minimal – Maximal	2,1 – 7,0	2,8 – 9,6	1,6 – 6,2	2,4 – 8,5	COP gem. EN14511	5,01	3,00	8,21	4,80
Nom. Wasservolumenstrom [l/min]	15,5								

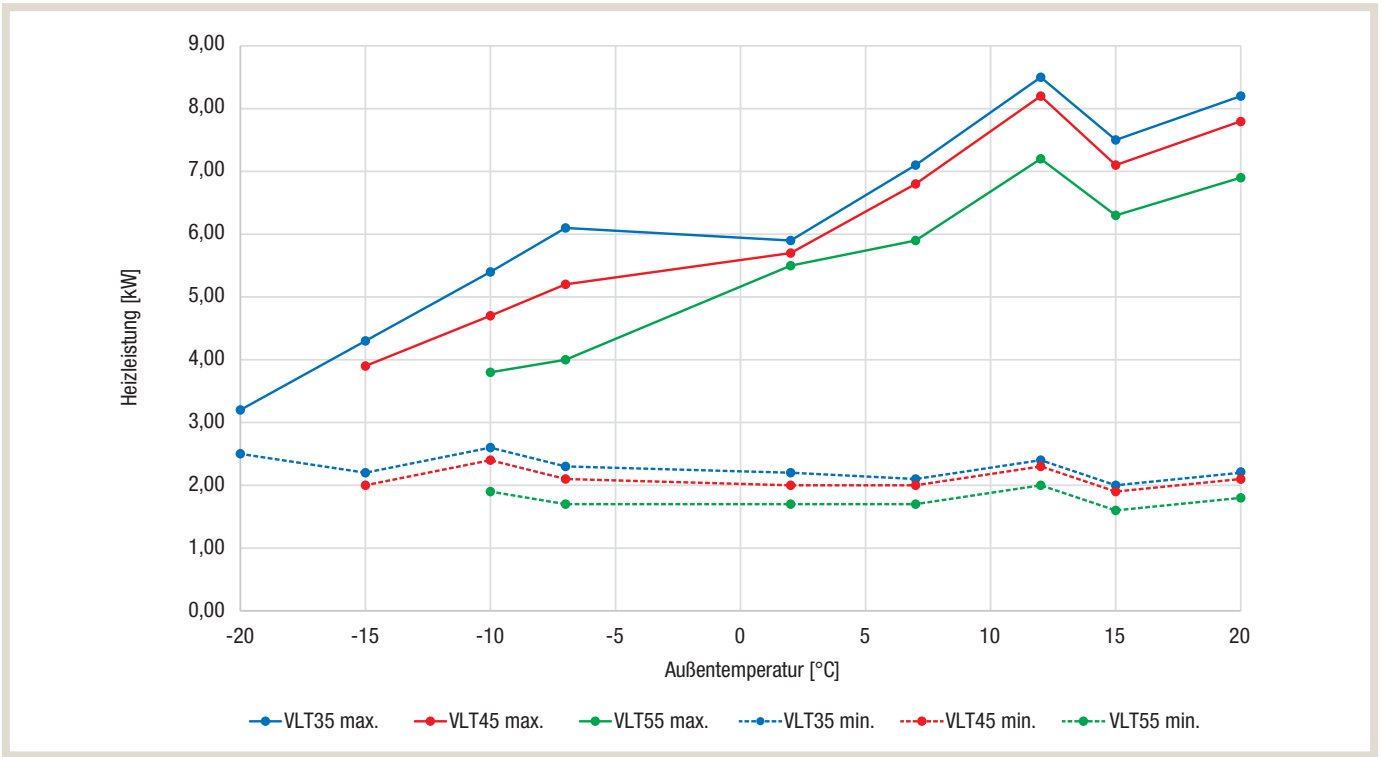
Leistungsdiagramme Eco Inverter

- VLT35/45/55 max.: Maximale mögliche Heizleistung bei einer Heizungsvorlauftemperatur von 35/45/55 °C
- VLT35/45/55 min.: Minimale mögliche Heizleistung bei einer Heizungsvorlauftemperatur von 35/45/55 °C

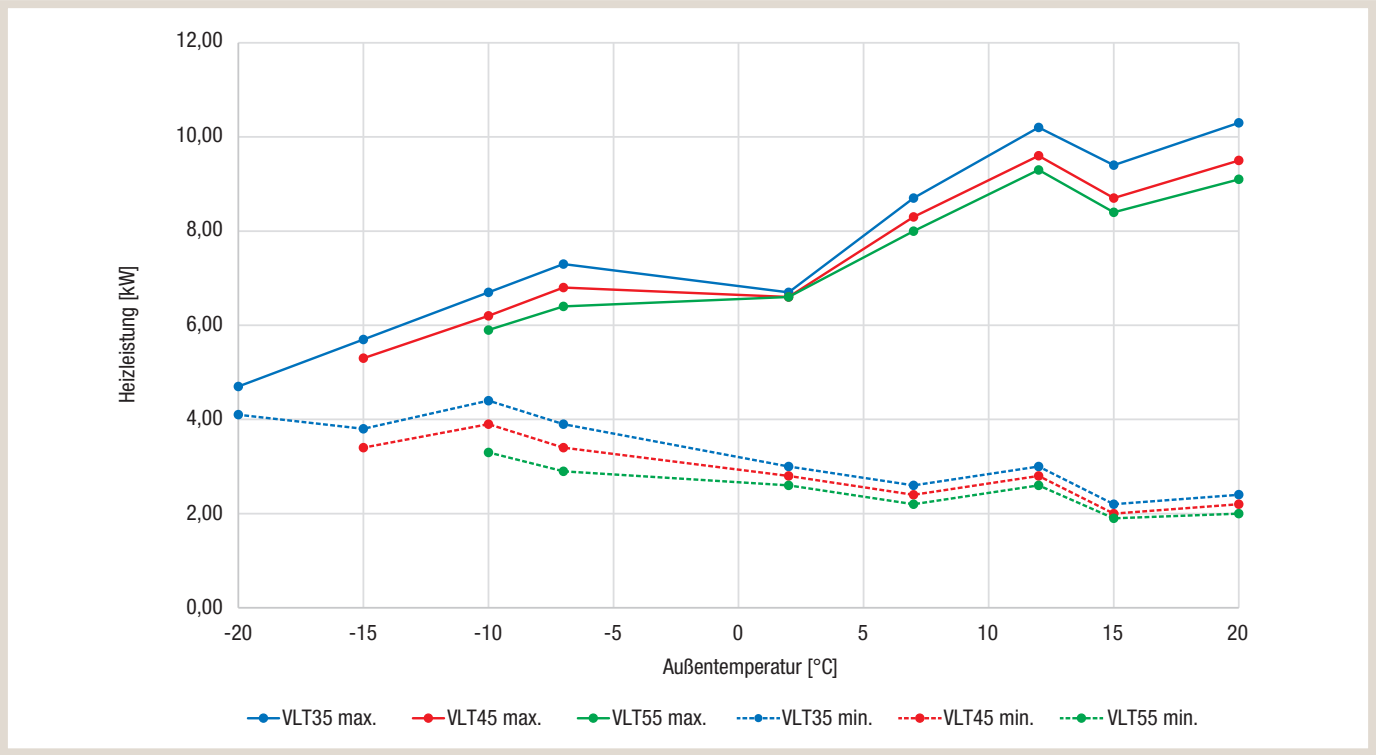
Monoblock
QUHZ-W40VA



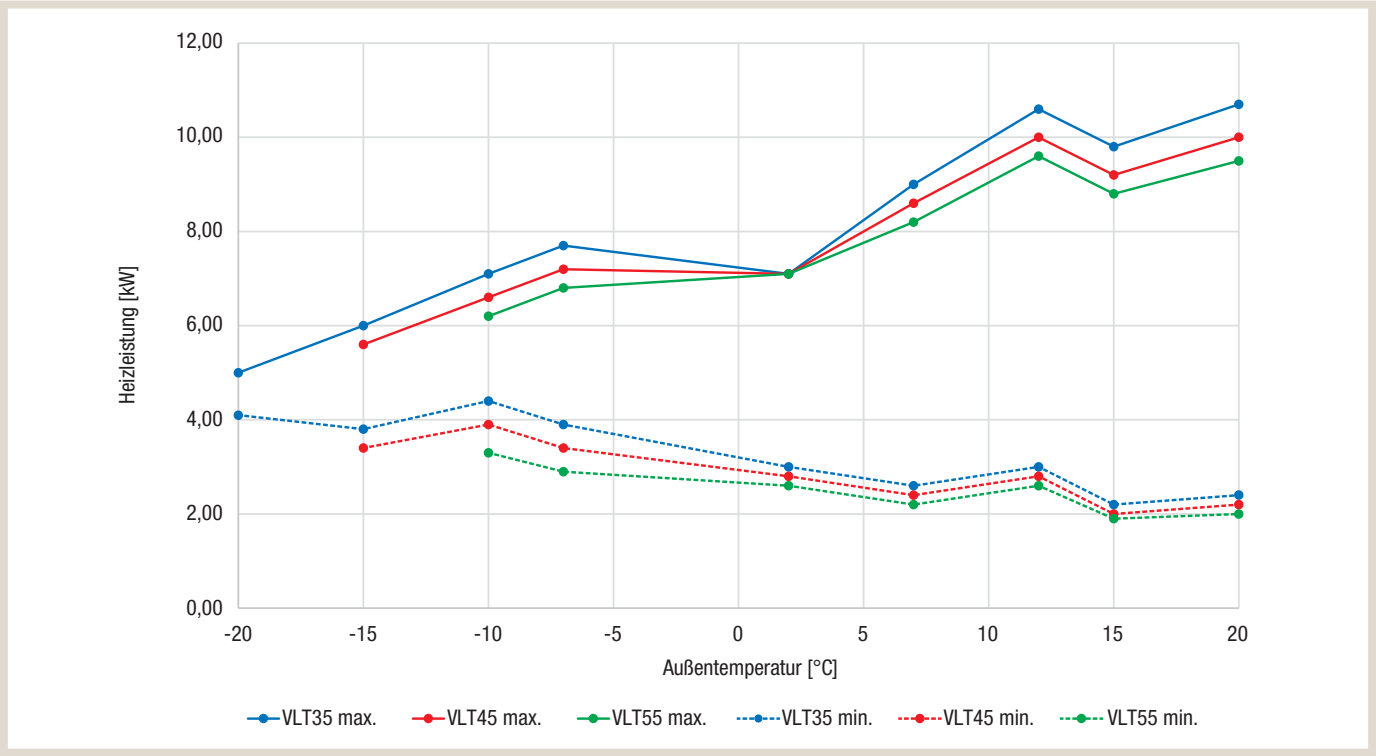
Split
SUZ-SWM40VA



SUZ-SWM60VA



SUZ-SWM80VA



4.1.3.4 Energieeffizienzklassen

Power Inverter – Monoblock					
Klimaverhältnis	**Durchschnittlich**				
Außengerät		PUZ-WM50VHA	PUZ-WM60VAA	PUZ-WM85YAA	PUZ-WM112YAA
Schallleistungspegel	Innengerät [dB(A)]	40	40	40	40
	Außengerät [dB(A)]	61	58	58	60
Raumheizgerät					
Anwendung Mitteltemperatur (W55)	SCOP –	3,23	3,55	3,45	3,40
	η_S [%]	129	142	138	133
	Effizienzklasse –	A++	A++	A++	A++
Anwendung Niedertemperatur (W35)	SCOP –	4,58	4,75	4,75	4,73
	η_S [%]	183	190	190	189
	Effizienzklasse –	A+++	A+++	A+++	A+++
Kombi-Heizgerät					
Speichermodul EH(R)PT20X	η_{wh} [%]	135	142	145	148
	Lastprofil –	L	L	L	L
	Effizienzklasse –	A+	A+	A+	A+
Speichermodul EH(R)PT30X	η_{wh} [%]	–	–	120	120
	Lastprofil –	–	–	XL	XL
	Effizienzklasse –	–	–	A	A

SCOP Jahreszeitbedingte Leistungszahl
η_S Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
η_{wh} Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Power Inverter – Split							
Klimaverhältnis	**Durchschnittlich**						
Außengerät		PUD-SWM60VAA	PUD-SWM80YAA	PUD-SWM100YAA	PUD-SWM120YAA	PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA
Schallleistungspegel	Innengerät [dB(A)]	41	41	41	41	44	44
	Außengerät [dB(A)]	55	56	59	60	78	78
Raumheizgerät							
Anwendung Mitteltemperatur (W55)	SCOP –	3,25	3,25	3,25	3,20	3,2	3,26
	η_S [%]	130	130	130	128	125	128
	Effizienzklasse –	A++	A++	A++	A++	A++	A++
Anwendung Niedertemperatur (W35)	SCOP –	4,37	4,40	4,22	4,40	4,1	4,14
	η_S [%]	175	176	177	176	161	162
	Effizienzklasse –	A+++	A+++	A+++	A+++	A++	A++
Kombi-Heizgerät							
Speichermodul EHST20	η_{wh} [%]	148	148	162	162	n/a	n/a
	Lastprofil –	L	L	L	L	n/a	n/a
	Effizienzklasse –	A+	A+	A+	A+	n/a	n/a
Speichermodul EHST30	η_{wh} [%]	121	121	121	121	n/a	n/a
	Lastprofil –	XL	XL	XL	XL	n/a	n/a
	Effizienzklasse –	A	A	A	A+	n/a	n/a

SCOP Jahreszeitbedingte Leistungszahl
η_S Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
η_{wh} Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Zubadan Inverter – Monoblock			
Klimaverhältnis	**Durchschnittlich**		
Außengerät			PUZ-HWM140YHA
Schallleistungspegel	Innengerät	[dB(A)]	40
	Außengerät	[dB(A)]	67
Raumheizgerät			
Anwendung Mitteltemperatur (W55)	SCOP	–	3,35
	η_S	[%]	131
	Effizienzklasse	–	A++
Anwendung Niedertemperatur (W35)	SCOP	–	4,45
	η_S	[%]	175
	Effizienzklasse	–	A+++
Kombi-Heizgerät			
Speichermodul EH(R)PT20X	η_{wh}	[%]	130
	Lastprofil	–	L
	Effizienzklasse	–	A+
Speichermodul EH(R)PT30X	η_{wh}	[%]	118
	Lastprofil	–	XL
	Effizienzklasse	–	A

SCOP Jahreszeitbedingte Leistungszahl
η_S Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
η_{wh} Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Zubadan Inverter – Split									
Klimaverhältnis	**Durchschnittlich**								
Außengerät			PUD-SHWM60VAA	PUD-SHWM80YAA	PUD-SHWM100YAA	PUD-SHWM120YAA	PUD-SHWM140YAA	PUHZ-SHW140YHA	PUHZ-SHW230YKA2
Schallleistungspegel	Innengerät	[dB(A)]	41	41	41	41	41	40	44
	Außengerät	[dB(A)]	55	56	59	60	62	70	75
Raumheizgerät									
Anwendung Mitteltemperatur (W55)	SCOP	–	3,35	3,35	3,38	3,35	3,35	3,25	3,25
	η_S	[%]	134	134	135	134	134	127	127
	Effizienzklasse	–	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
Anwendung Niedertemperatur (W35)	SCOP	–	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,16	4,18
	η_S	[%]	178	178	178	177	177	164	164
	Effizienzklasse	–	A+++	A+++	A+++	A+++	A+++	A++	A++
Kombi-Heizgerät									
Speichermodul EHST20	η_{wh}	[%]	148	148	148	148	148	103	n/a
	Lastprofil	–	L	L	L	L	L	L	n/a
	Effizienzklasse	–	A+	A+	A+	A+	A+	A	n/a
Speichermodul EHST30	η_{wh}	[%]	121	121	121	121	121	n/a	n/a
	Lastprofil	–	XL	XL	XL	XL	XL	n/a	n/a
	Effizienzklasse	–	A	A	A	A	A	n/a	n/a

SCOP Jahreszeitbedingte Leistungszahl
η_S Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
η_{wh} Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Eco Inverter – Monoblock			
Klimaverhältnis	**Durchschnittlich**		
Außengerät		QUHZ-W40VA	
Schallleistungspegel	Innengerät [dB(A)]	40	
	Außengerät [dB(A)]	53	
Raumheizgerät			
Anwendung Mitteltemperatur (W55)	SCOP –	3,0	
	η_S [%]	117	
	Effizienzklasse –	A+	
Anwendung Niedertemperatur (W35)	SCOP –	3,73	
	η_S [%]	146	
	Effizienzklasse –	A+	
Kombi-Heizgerät			
Speichermodul EHPT20Q-VM2EA	η_{wh} [%]	129	
	Lastprofil –	L	
	Effizienzklasse –	A+	

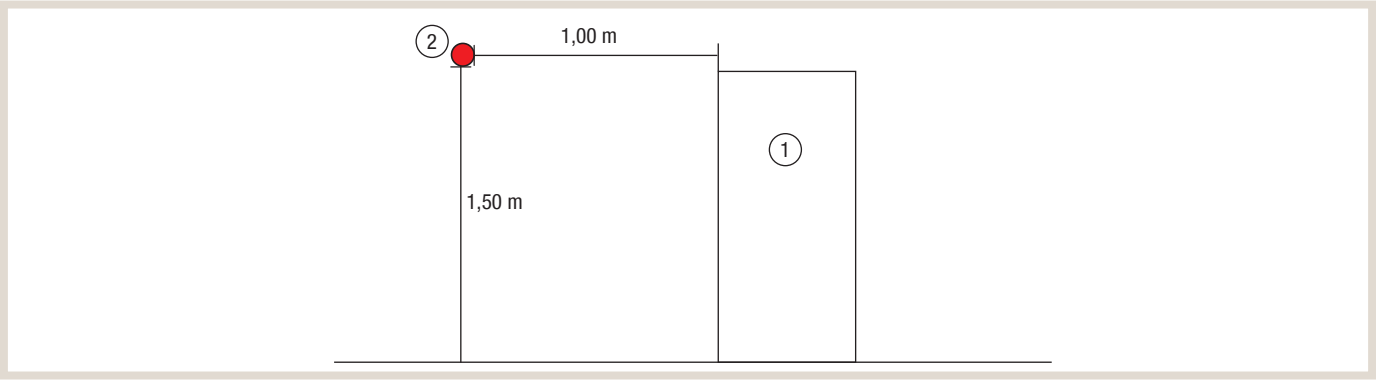
SCOP Jahreszeitbedingte Leistungszahl
η_S Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
η_{wh} Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Eco Inverter – Split				
Klimaverhältnis	**Durchschnittlich**			
Außengerät		SUZ-SWM40VA	SUZ-SWM60VA	SUZ-SWM80VA
Schallleistungspegel	Innengerät [dB(A)]	41	41	41
	Außengerät [dB(A)]	58	60	62
Raumheizgerät				
Anwendung Mitteltemperatur (W55)	SCOP –	3,23	3,25	3,28
	η_S [%]	129	130	131
	Effizienzklasse –	A++	A++	A++
Anwendung Niedertemperatur (W35)	SCOP –	4,50	4,53	4,55
	η_S [%]	180	181	182
	Effizienzklasse –	A+++	A+++	A+++
Kombi-Heizgerät				
Speichermodul EH(R)ST20	η_{wh} [%]	159	148	148
	Lastprofil –	L	L	L
	Effizienzklasse –	A+	A+	A+
Speichermodul EH(R)ST30	η_{wh} [%]	128	128	128
	Lastprofil –	XL	XL	XL
	Effizienzklasse –	A++	A++	A++

SCOP Jahreszeitbedingte Leistungszahl
η_S Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
η_{wh} Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

4.1.3.5 Schalldaten

Messpunkt für die Schalldruckmessung



Legende
1 Außengerät
2 Mikrofon

		Schalldruckpegel [dB(A)] [1]		Schallleistungspegel [dB(A)]
		Heizen	Kühlen	Heizen
Monoblock				
Power Inverter	PUZ-WM50VHA	52	52	61
	PUZ-WM60VAA	45	45	58
	PUZ-WM85YAA	45	45	58
	PUZ-WM112YAA	47	49	60
Zubadan Inverter	PUZ-HWM140YHA	53	53	67
Eco Inverter	QUHZ-W40VA	43	–	53
Split				
Power Inverter	PUD-SWM60VAA	41	–	55
	PUD-SWM80YAA	42	–	56
	PUD-SWM100YAA	44	–	59
	PUD-SWM120YAA	46	–	60
	PUHZ-SW160YKA	62	58	78
	PUHZ-SW200YKA	62	60	78
Zubadan Inverter	PUD-SHWM60VAA	41	–	55
	PUD-SHWM80YAA	42	–	56
	PUD-SHWM100YAA	44	–	59
	PUD-SHWM120YAA	46	–	60
	PUD-SHWM140YAA	48	–	62
	PUHZ-SHW140YHAR5	52	51	70
	PUHZ-SHW230YKA2R2	59	58	75
Eco Inverter	SUZ-SWM40VA	44	49	58
	SUZ-SWM60VA	45	49	60
	SUZ-SWM80VA	46	49	62

Werte gemessen nach DIN EN 12102
[1] Freifeldmessung bei 1 m Entfernung

4.2 Power Inverter

4.2.1 Technische Daten

Monoblock

Gerätebezeichnung				PUZ-WM50VHA	PUZ-WM60VAA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	1, 230, 50
Max. Stromstärke			[A]	13,0	13,0
Absicherung			[A]	16	16
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Doppel-Rollkolben	Hermetischer Doppel-Rollkolben
	Modell			SVB130FBBMC-L3	SVB220FEGMC-L1
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,9	1,5
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)		[l]	0,6 (FW68S)	0,6 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		Plattenwärmeübertrager	Plattenwärmeübertrager
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,074	0,074
	Luftvolumenstrom		m^3/min	36	44
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	52	45
		Kühlen	[dB(A)]	52	45
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	61	58
Abmessungen		Höhe	[mm]	943	1020
		Tiefe	[mm]	330 + 30	480
		Breite	[mm]	950	1050
Gewicht			[kg]	71	98
Kältemittel		Typ		R32	R32
		Menge	[kg]	2,0	2,2
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	–	–
		Gas	[mm]	–	–
Verbindungstechnik				Wasseranschluss	Wasseranschluss
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	–	–
		Rohrleitungslänge	[m]	–	–
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[˚C]	-20 ~ +24	-20 ~ +24
		Warmwasser	[˚C]	-20 ~ +35	-20 ~ +35
		Kühlen [1)]	[˚C]	+10 ~ +46	+10 ~ +46
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[˚C]	+60	+60
		Kühlen	[˚C]	+5	+5
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[˚C]	+9 ~ +59	+9 ~ +59
		Kühlen	[˚C]	+8 ~ +28	+8 ~ +28
Wasservolumenstrom			[l/min]	6,5 ~ 14,3	8,6 ~ 17,2
Anschluss VL/RL			[Zoll]	G1"	G1"

[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Gerätebezeichnung			PUZ-WM85YAA	PUZ-WM112YAA	PUZ-HWM140YHA
Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
Max. Stromstärke		[A]	11,5	13,0	13,0
Absicherung		[A]	16	16	16
Außengehäuse			Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche			Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell 3Y 7,8 / 1,1 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung			Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ		Hermetischer Doppel-Rollkolben	Hermetischer Doppel-Rollkolben	Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell		SVB220FEAMC-L1	DVB28FBBMT	AVB36FJCMT
	Leistungsaufnahme Motor	[kW]	1,5	2,2	2,8
	Leistungsregelung		Inverter	Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen		Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)	[l]	0,6 (FW68S)	0,9 (FW68S)	1,4 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung		[W]	–	–	–
Wärmeübertrager	Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
	Wasser		Plattenwärmeübertrager	Plattenwärmeübertrager	Plattenwärmeübertrager
Lüfter	Typ und Anzahl		Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.	Axial x 2 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor	[kW]	0,074	0,200	0,074 x 2
	Luftvolumenstrom	m³/min	44	50	100
Abtaumethode			Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)	Heizen	[dB(A)]	45	47	53
	Kühlen	[dB(A)]	45	49	53
Schallleistungspegel (PWL)	Heizen	[dB(A)]	58	60	
Abmessungen	Höhe	[mm]	1020	1020	1350
	Tiefe	[mm]	480	480	330 + 30
	Breite	[mm]	1050	1050	1020
Gewicht		[kg]	111	132	143
Kältemittel	Typ		R32	R32	R32
	Menge	[kg]	2,2	3,0	3,3
Rohrgröße (Außendurchmesser)	Flüssigkeit	[mm]	–	–	–
	Gas	[mm]	–	–	–
Verbindungstechnik			Wasseranschluss	Wasseranschluss	Wasseranschluss
Zwischen Innen- und Außengerät	Höhenunterschied	[m]	–	–	–
	Rohrleitungslänge	[m]	–	–	–
Garantierter Betriebsbereich (Außen)	Heizen	[˚C]	-20 ~ +24	-25 ~ +24	-28 ~ +21
	Warmwasser	[˚C]	-20 ~ +35	-25 ~ +35	-28 ~ +35
	Kühlen [1)]	[˚C]	+10 ~ +46	+10 ~ +46	+10 ~ +46
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)	Heizen	[˚C]	+60	+60	+60
	Kühlen	[˚C]	+5	+5	+5
Rücklauftemperatur (Wasser)	Heizen	[˚C]	+9 ~ +59	+9 ~ +59	+9 ~ +59
	Kühlen	[˚C]	+8 ~ +28	+8 ~ +28	+8 ~ +28
Wasservolumenstrom		[l/min]	10,8 ~ 24,4	14,4 ~ 32,1	17,9 ~ 40,1
Anschluss VL/RL		[Zoll]	G1"	G1"	G1"

[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Split

Gerätebezeichnung				PUD-SWM60VAA	PUD-SWM80YAA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	3, 400 , 50
Max. Stromstärke			[A]	16,5	8,0
Absicherung			[A]	20	16
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Scroll-Verdichter	Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell			DVB28FBAMT	DVB28FBBMT
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	2,2	2,2
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)		[l]	0,9 (FW68S)	0,9 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–	–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,074	0,074
	Luftvolumenstrom		m^3/min	40	40
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	41	42
		Kühlen	[dB(A)]	–	–
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	55	56
Abmessungen		Höhe	[mm]	1020	1020
		Tiefe	[mm]	480	480
		Breite	[mm]	1050	1050
Gewicht			[kg]	101	114
Kältemittel		Typ		R32	R32
		Menge	[kg]	1,3	1,3
		Max.	[kg]	1,6	1,6
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	6,35	6,35
		Gas	[mm]	12,7	12,7
Verbindungstechnik				gebördelt	gebördelt
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	30	30
		Rohrleitungslänge	[m]	2-30	2-30
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[˚C]	-25 ~ +24	-25 ~ +24
		Warmwasser	[˚C]	-25 ~ +35	-25 ~ +35
		Kühlen [1)]	[˚C]	–	–
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[˚C]	+60	+60
		Kühlen	[˚C]	–	–
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[˚C]	+10 ~ +59	+10 ~ +59
		Kühlen	[˚C]	–	–
Wasservolumenstrom			[l/min]	9,0 ~ 22,9	9,0 ~ 22,9

[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Gerätebezeichnung				PUD-SWM100YAA	PUD-SWM120YAA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50
Max. Stromstärke			[A]	10,0	12,0
Absicherung			[A]	16	16
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Scroll-Verdichter	Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell			DVB28FBBMT	DVB28FBBMT
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	2,2	2,2
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)		[l]	0,9 (FW68S)	0,9 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–	–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,200	0,200
	Luftvolumenstrom		m^3/min	50	50
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	44	46
		Kühlen	[dB(A)]	–	–
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	59	60
Abmessungen		Höhe	[mm]	1020	1020
		Tiefe	[mm]	480	480
		Breite	[mm]	1050	1050
Gewicht			[kg]	120	120
Kältemittel		Typ		R32	R32
		Menge	[kg]	1,6	1,6
		Max.	[kg]	1,83	1,83
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	6,35	6,35
		Gas	[mm]	12,7	12,7
Verbindungstechnik				gebördelt	gebördelt
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	30	30
		Rohrleitungslänge	[m]	2-30	2-30
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[˚C]	-25 ~ +24	-25 ~ +24
		Warmwasser	[˚C]	-25 ~ +35	-25 ~ +35
		Kühlen [1)]	[˚C]	–	–
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[˚C]	+60	+60
		Kühlen	[˚C]	–	–
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[˚C]	+10 ~ +59	+10 ~ +59
		Kühlen	[˚C]	–	–
Wasservolumenstrom			[l/min]	14,3 ~ 34,4	14,3 ~ 34,4

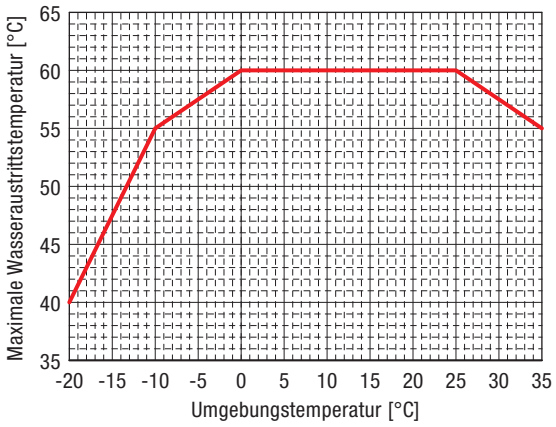
[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Gerätebezeichnung				PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50
Max. Stromstärke			[A]	19	21,0
Absicherung			[A]	25	32
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell 3Y 7,8/1,1	Munsell 3Y 7,8/1,1
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Scroll-Verdichter	Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell			ANB52FRNMT	ANB52FRNMT
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	4,7	4,7
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichterthermostat	Hochdruckschalter, Verdichterthermostat
	Ölmenge (Typ)		[l]	2,30 (FVC68D)	2,30 (FVC68D)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–	–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 2 Stck.	Axial x 2 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,20 × 2	0,20 × 2
	Luftvolumenstrom		m^3/min	8400	8400
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	62	62
		Kühlen	[dB(A)]	58	60
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	78	78
Abmessungen		Höhe	[mm]	1338	1338
		Tiefe	[mm]	330 + 40	330 + 40
		Breite	[mm]	1050	1050
Gewicht			[kg]	136	136
Kältemittel		Typ		R410A	R410A
		Menge	[kg]	7,1	7,7
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	9,52	12,7
		Gas	[mm]	25,4	25,4
Verbindungstechnik				Bördel	Bördel
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	max. 30	max. 30
		Rohrleitungslänge	[m]	max. 80	max. 80
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[˚C]	-20 ~ +21	-20 ~ +21
		Warmwasser	[˚C]	-20 ~ +35	-20 ~ +35
		Kühlen [1)]	[˚C]	-15 ~ +46	-15 ~ +46
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[˚C]	60	60
		Kühlen	[˚C]	5	5
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[˚C]	+5 ~ +59	+5 ~ +59
		Kühlen	[˚C]	+8 ~ +28	+8 ~ +28
Wasservolumenstrom			[l/min]	23,0 ~ 63,1	28,7 ~ 71,7

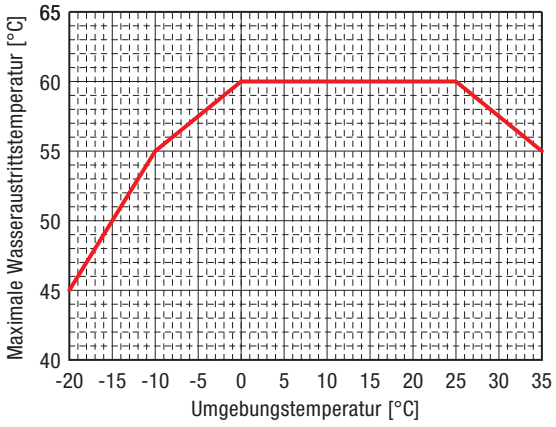
[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

4.2.2 Maximale Vorlauftemperaturen

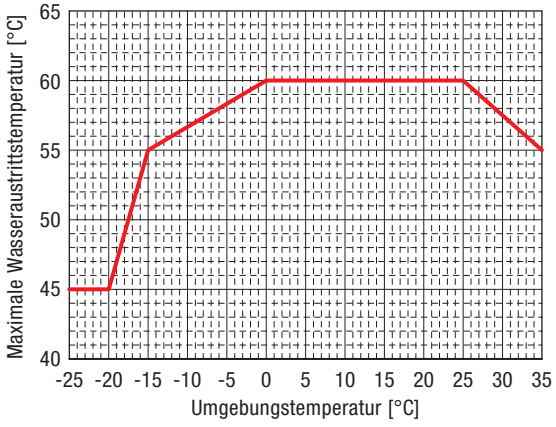
Monoblock
PUZ-WM50VHA



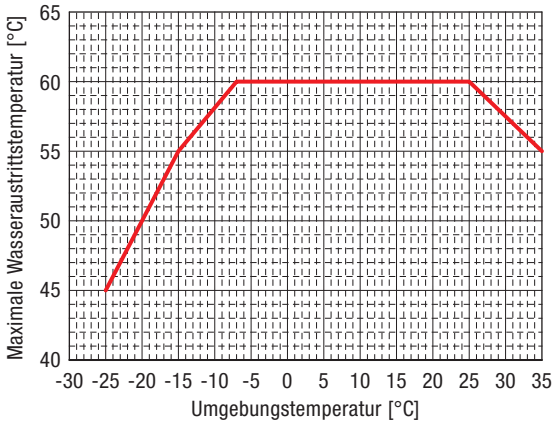
PUZ-WM60/85VAA/YAA



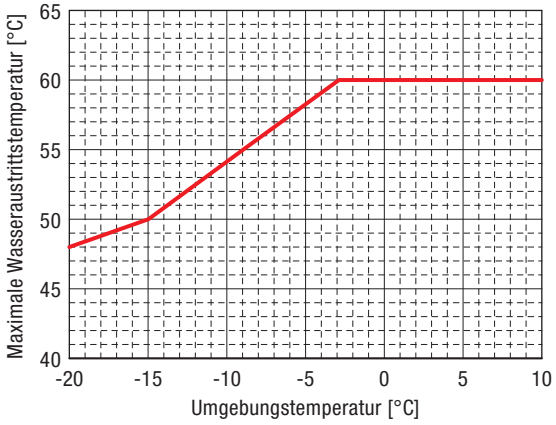
PUZ-WM112YAA



Split
PUD-SWM60/80/100/120VAA/YAA



PUHZ-SW160/200YKA

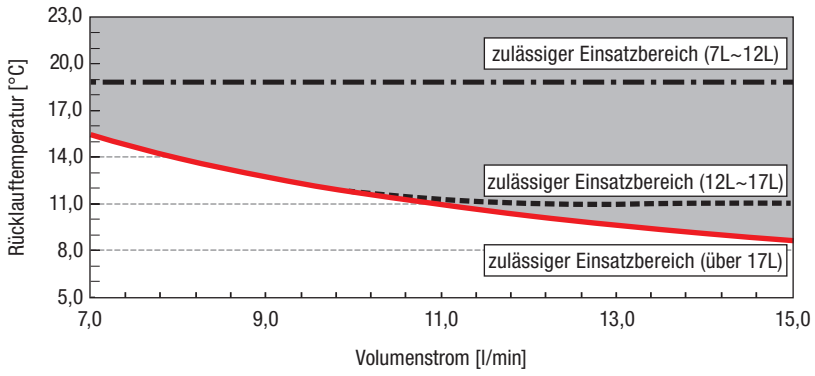


4.2.3 Einsatzbereich Kühlen/Abtauung (Rücklauftemperatur, Volumenstrom)

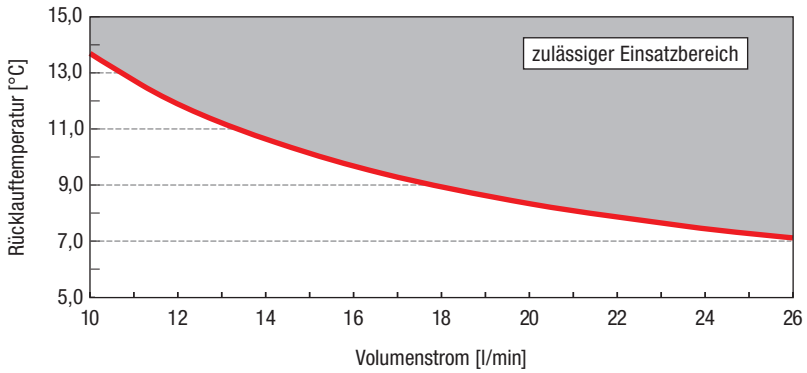
Vorsicht!
Bei Unterschreiten der minimalen Rücklauftemperatur oder des minimalen Volumenstroms kommt es zu Betriebsstörungen der Wärmepumpenanlage.

- Halten Sie bei erstmaliger Inbetriebnahme bzw. Inbetriebnahme nach längerer Stillstandszeit der Wärmepumpenanlage zwingend die zulässigen Werte am Plattenwärmeübertrager ein.

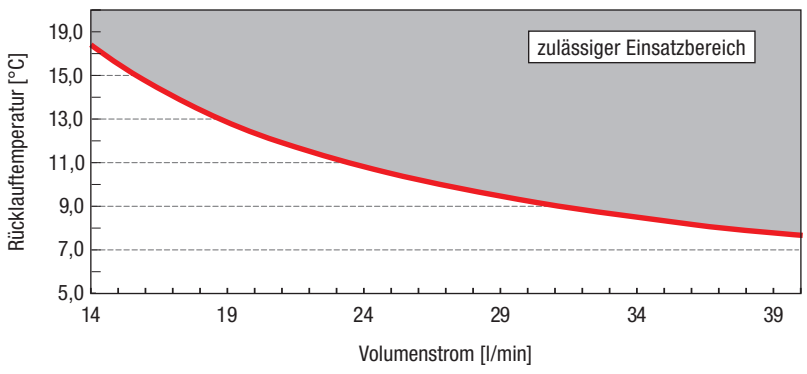
Monoblock
PUZ-WM50VHA



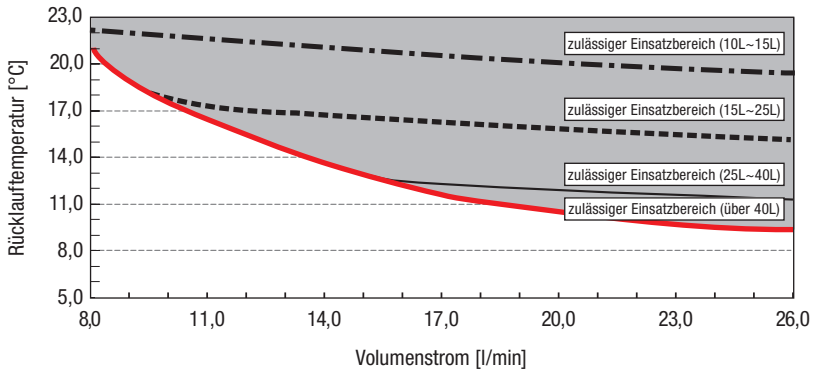
PUZ-WM60/85VAA/YAA



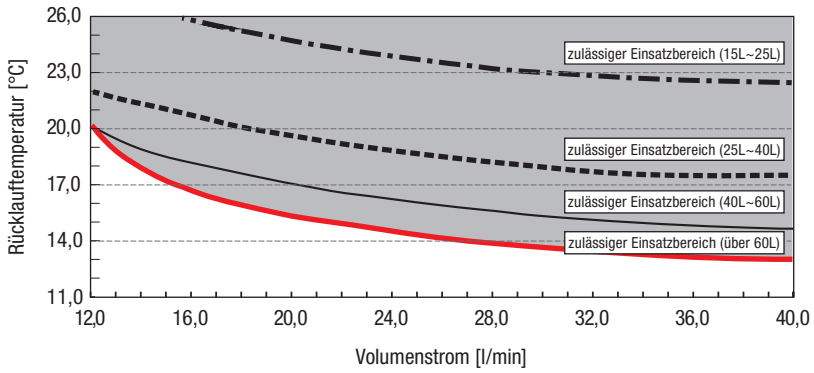
PUZ-WM112YAA



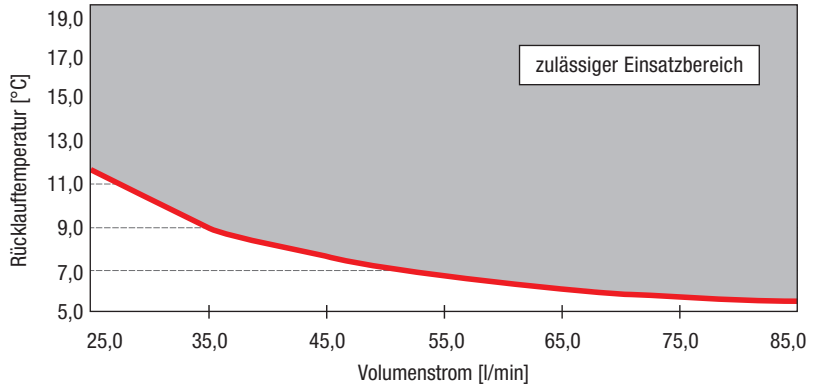
Split
PUD-SWM60/80VAA/YAA



PUD-SWM100/120YAA



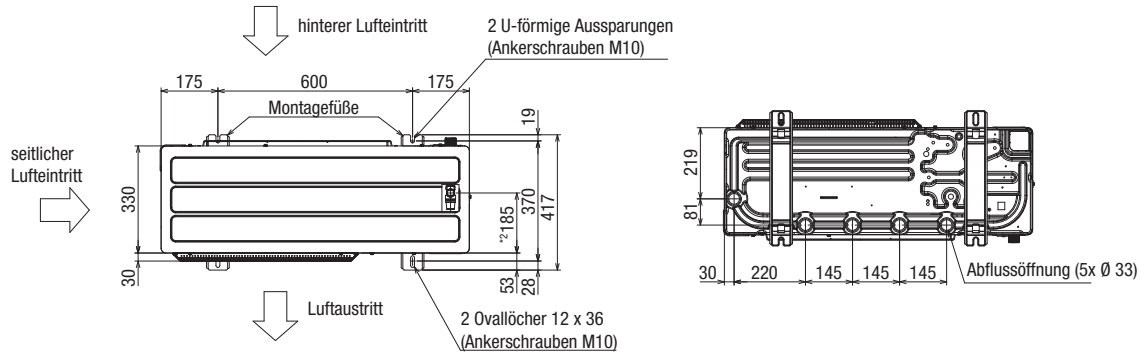
PUHZ-SW160/200YKA



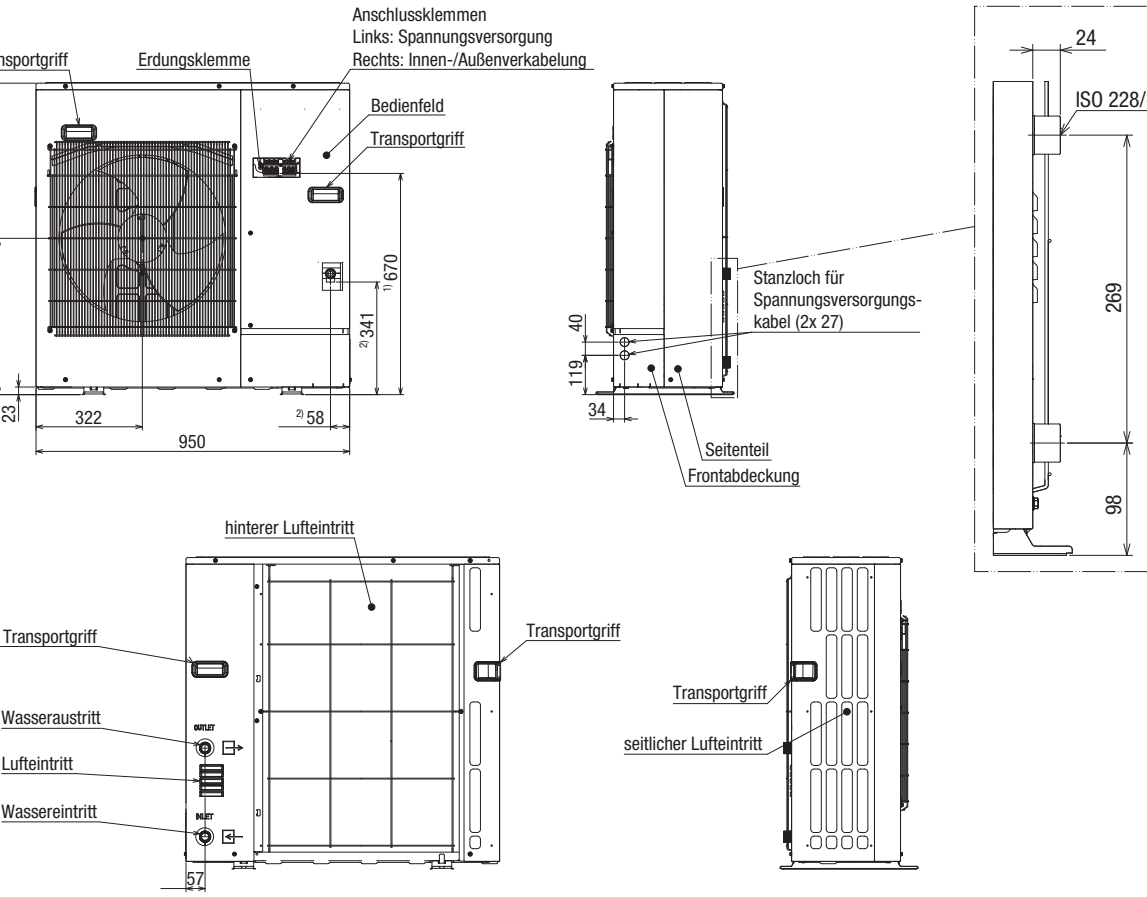
4.2.4 Abmessungen

Monoblock
PUZ-WM50VHA

Ansicht von oben und unten



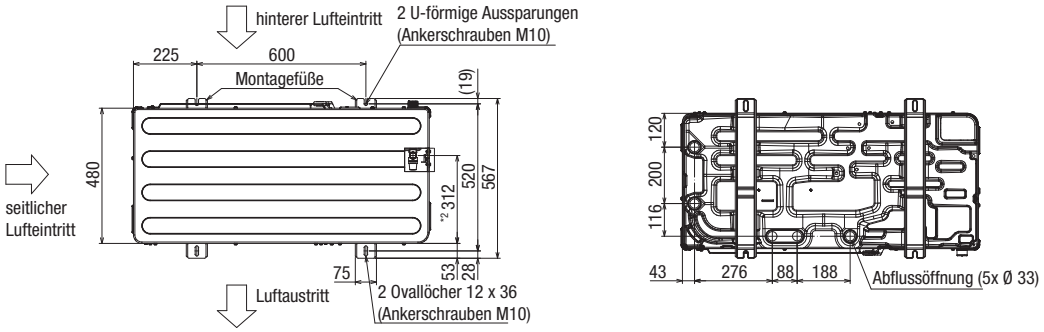
Front-, Rück- und Seitenansicht



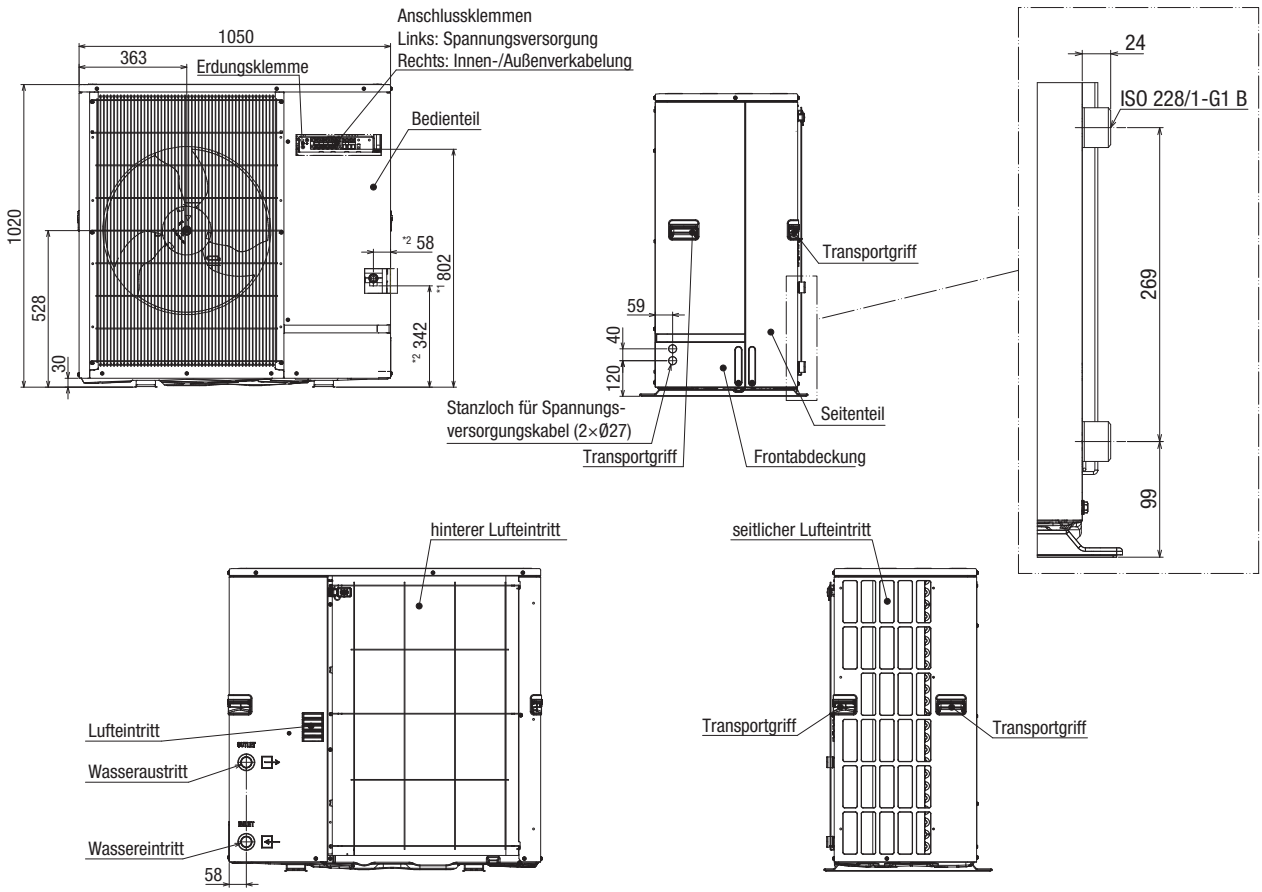
1) Anzeige des Anschlussortes des Terminals.
2) Anzeige des Ablassanschlusses des Druckbegrenzungsventils.

PUZ-WM60/85/112VAA/YAA

Ansicht von oben und unten



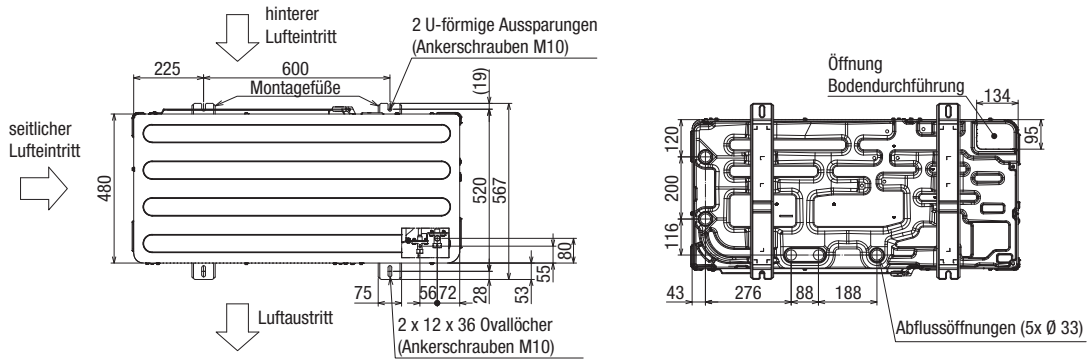
Front-, Rück- und Seitenansicht



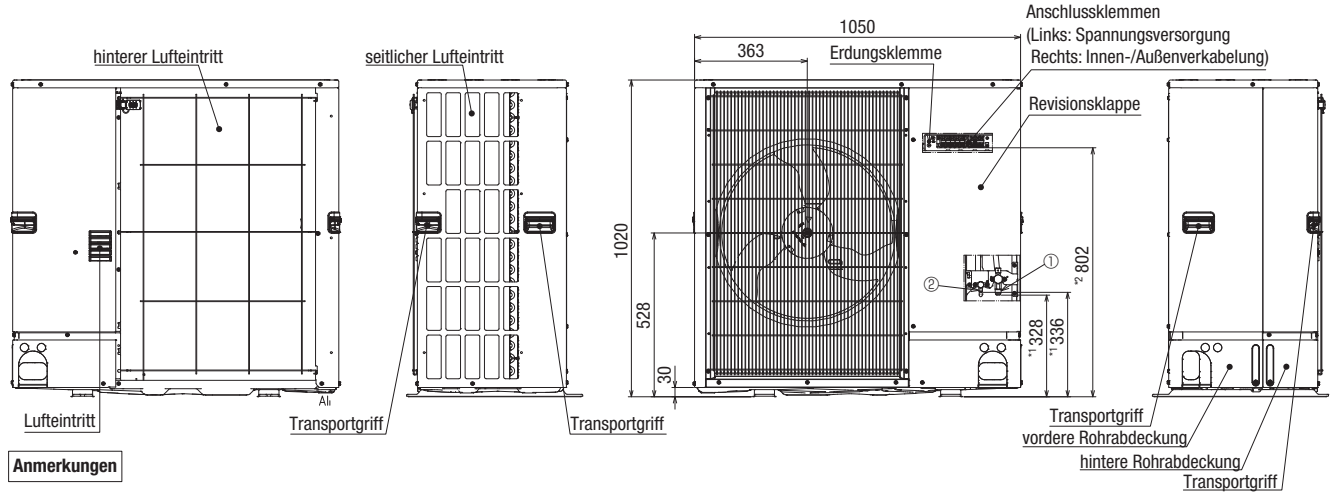
[1] Anzeige des Anschlussortes des Terminals.
[2] Anzeige des Ablassanschlusses des Druckbegrenzungsventils.

Split
PUD-SWM60/80/100/120VAA/YAA

Ansicht von oben und unten



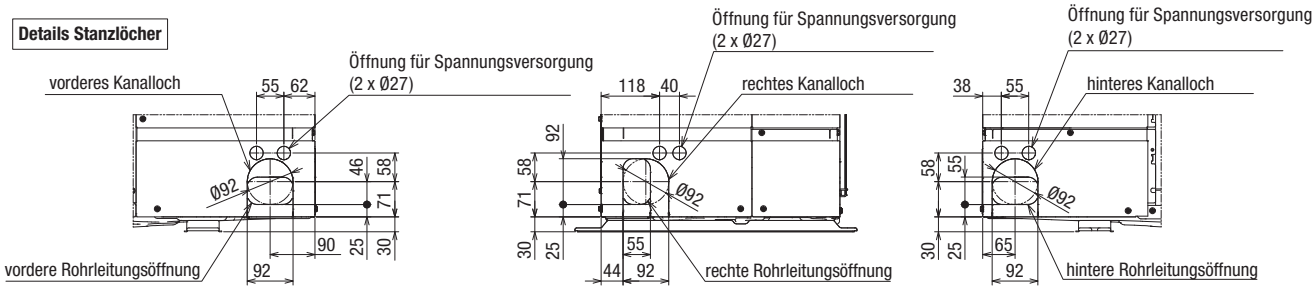
Front-, Rück- und Seitenansicht



Anmerkungen

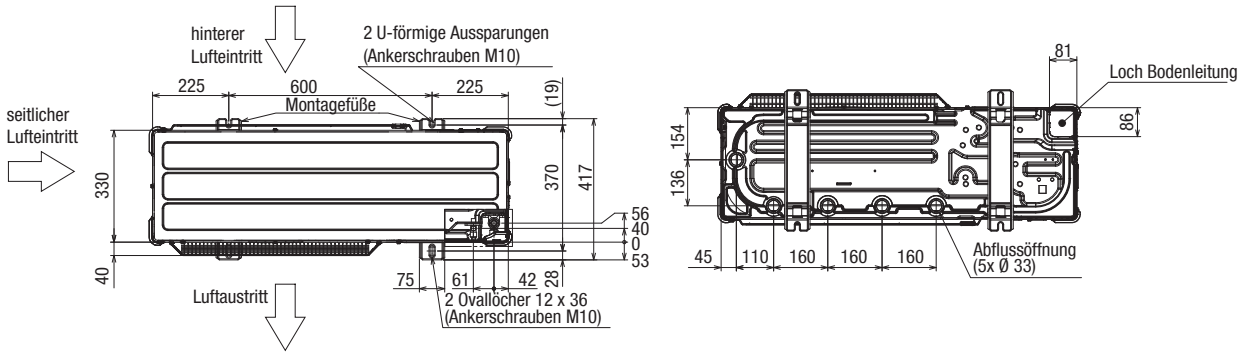
1 •••Kältemittel Gas-Rohrverbindung (Bördel) ∅ 12,7 (1/2")
2 •••Kältemittel Flüssigkeits-Rohrverbindung (Bördel) ∅ 6,35 (1/4")
*1 •••Anzeige – Ort des Absperrventils
*2 •••Anzeige – Ort der Anschlussklemmen

Details Stanzlöcher

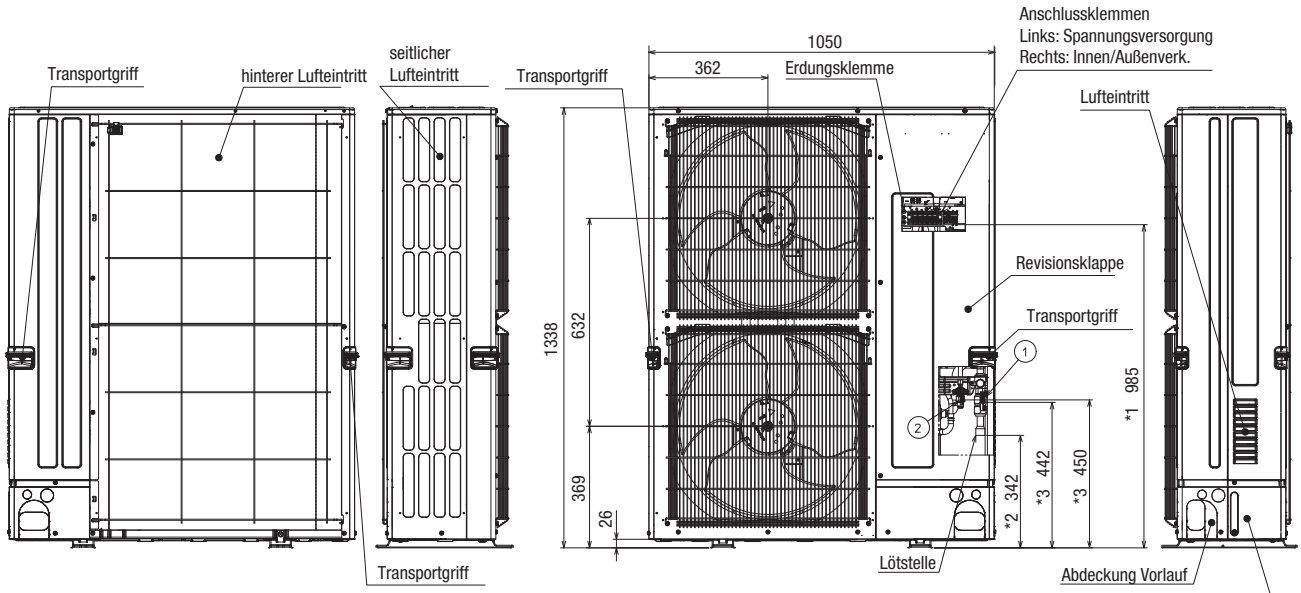


PUHZ-SW160/200YKA

Ansicht von oben und unten



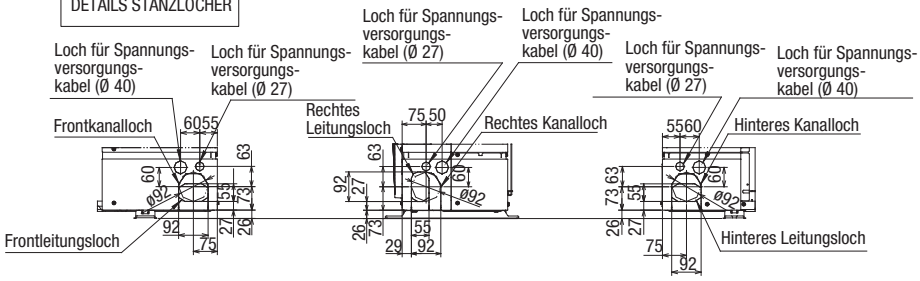
Front-, Rück- und Seitenansicht



ANMERKUNGEN

① Kältemittel Gas-Rohrverbindung
Ø 19,05
② Kältemittel Flüssigkeits-Rohrverbindung
Ø 9,52 (PUHZ-SW160YKA)
Ø 12,7 (PUHZ-SW200YKA)
*1 Anzeige – Ort der Anschlussklemmen
*2 Kältemittel Gas-Rohrverbindung (Anschlussstelle)
Ø 25,4 (Lötstelle)
*3 Anzeige – Ort des Absperrventils

DETAILS STANZLÖCHER

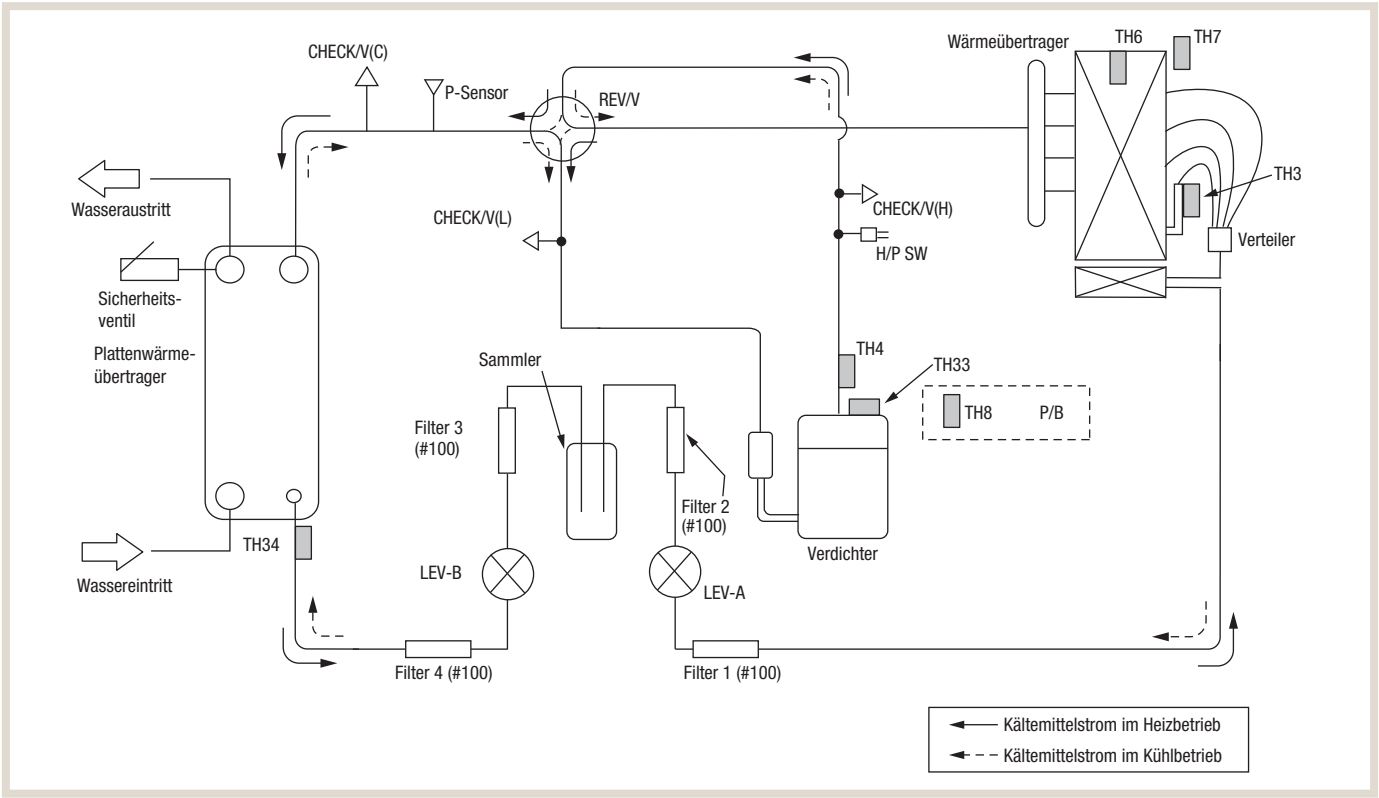


4.2.5 Kältekreisläufe

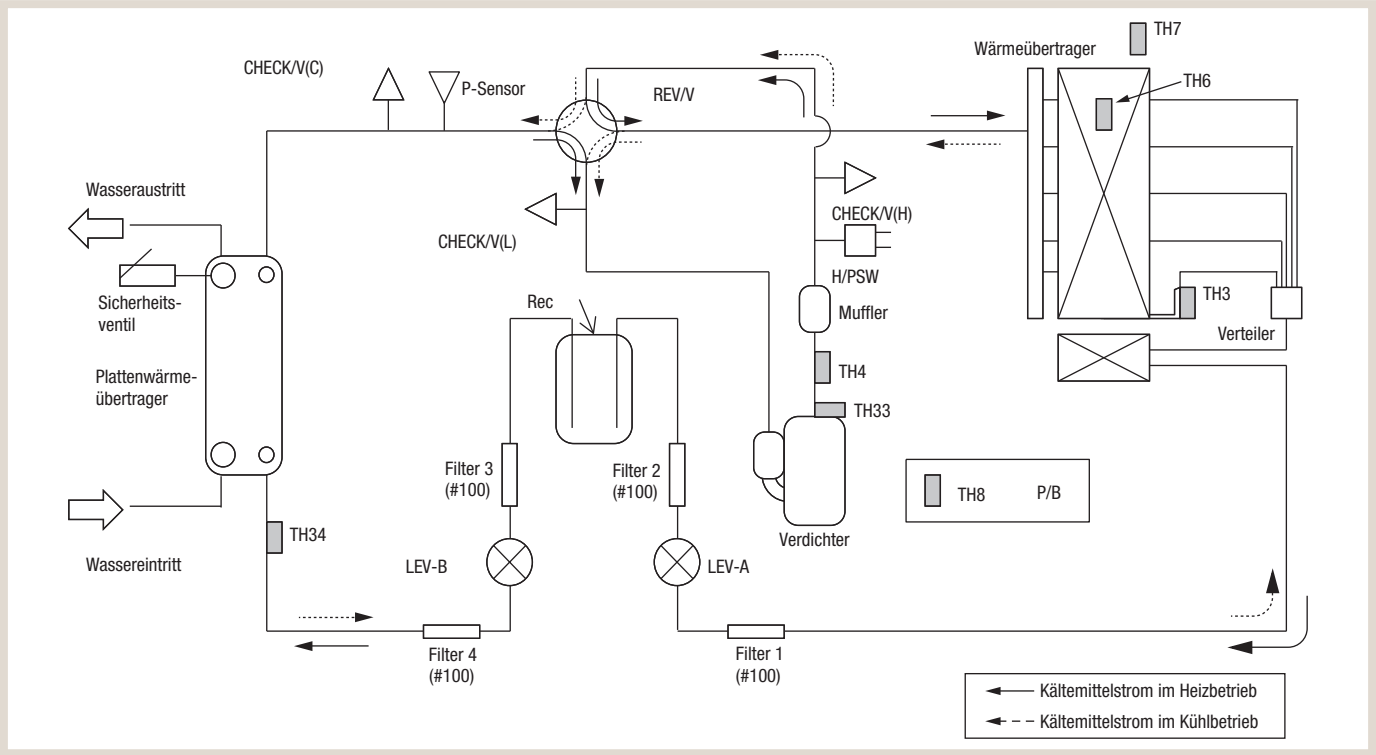
Legende

Symbol	Teilebezeichnung	Symbol	Teilebezeichnung
TB1	Klemmenblock <Spannungsversorgung>	**P. B.**	Leistungsplatine
TB2	Klemmenblock <Innen/Außen>	**N. F.**	Entstörfilterplatine
MC	Verdichtermotor	**CONV. B.**	Konverterplatine
MF1	Lüftermotor	**C. B.**	Steuerplatine
21S4	Magnetventil (4-Wege-Ventil)	**SW1**	Schalter <Manuelles Abtauen, fehlerhafte Verlaufaufzeichnungen, Kältemitteladresse>
63H	Hochdruckschalter		
63HS	Hochdrucksensor	**SW4**	Schalter <Funktionseinstellung>
TH3	Temperaturfühler <flüssig>	**SW5**	Schalter <Funktionseinstellung>
TH4	Temperaturfühler <Heißgas>	**SW6**	Schalter <Modell auswählen>
TH6	Temperaturfühler <2-Phasen-Rohrleitung>	**SW7**	Schalter <Funktionseinstellung>
TH7	Temperaturfühler <Außenluft>	**SW8**	Schalter <Funktionseinstellung>
TH8	Temperaturfühler <Kühlkörper>	**SW9**	Schalter <Funktionseinstellung>
TH32	Temperaturfühler <Ansaug>	**SWP**	Schalter <Abpumpen>
TH33	Temperaturfühler <Verdichter Oberfläche>	**CNDM**	Anschluss <Zubehör>
LEV-A, LEV-C	Lineares Expansionsventil	**SV1/CH**	Anschluss <Zubehör>
ACL1, ACL2, ACL3, ACL4	Reaktor	**SV3/SS**	Anschluss <Zubehör>
CY1, CY2	Kondensator	**CNM**	Anschluss <Zubehör>
CK	Kondensator	**F1, F2, F3, F4**	Sicherung (T6.3AL250V)
RS	Widerstand		

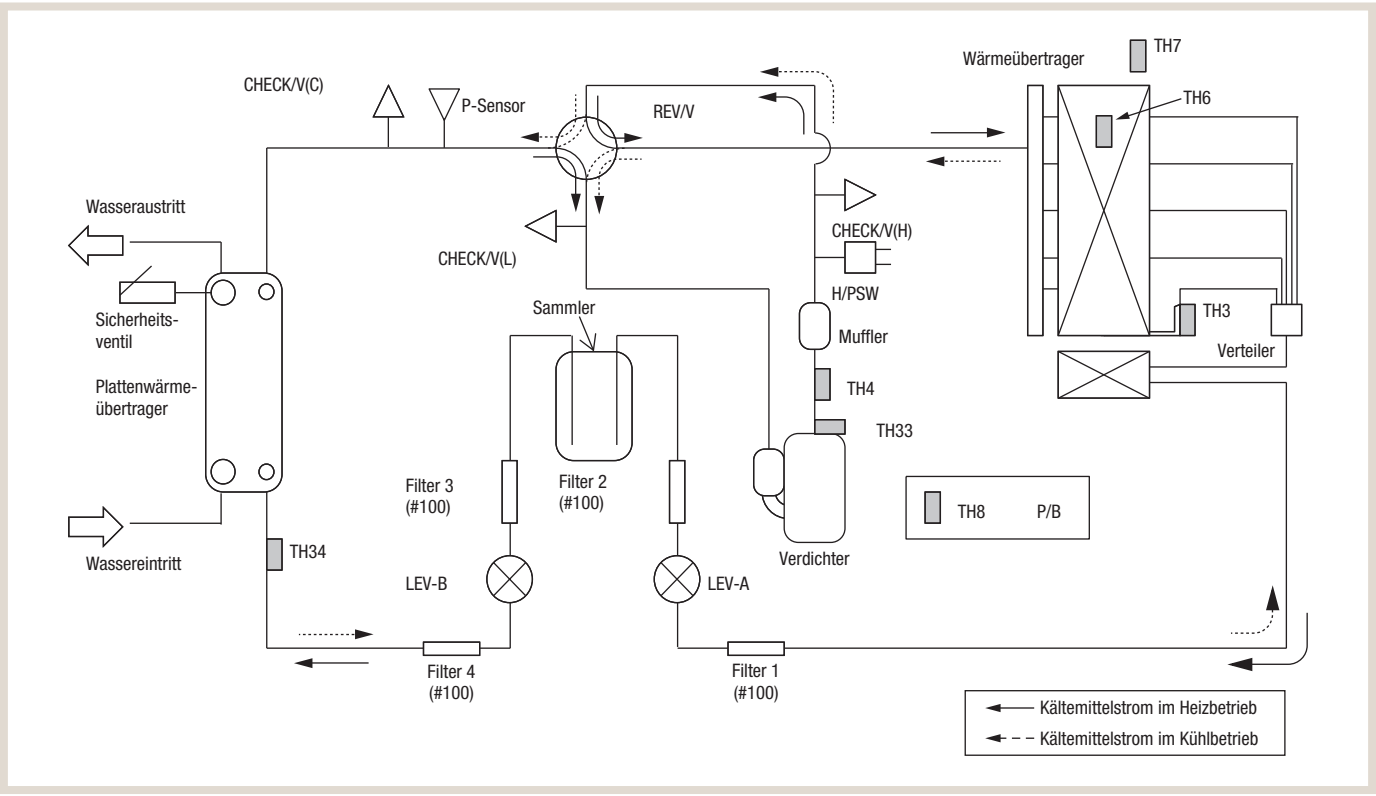
Monoblock
PUZ-WM50VHA



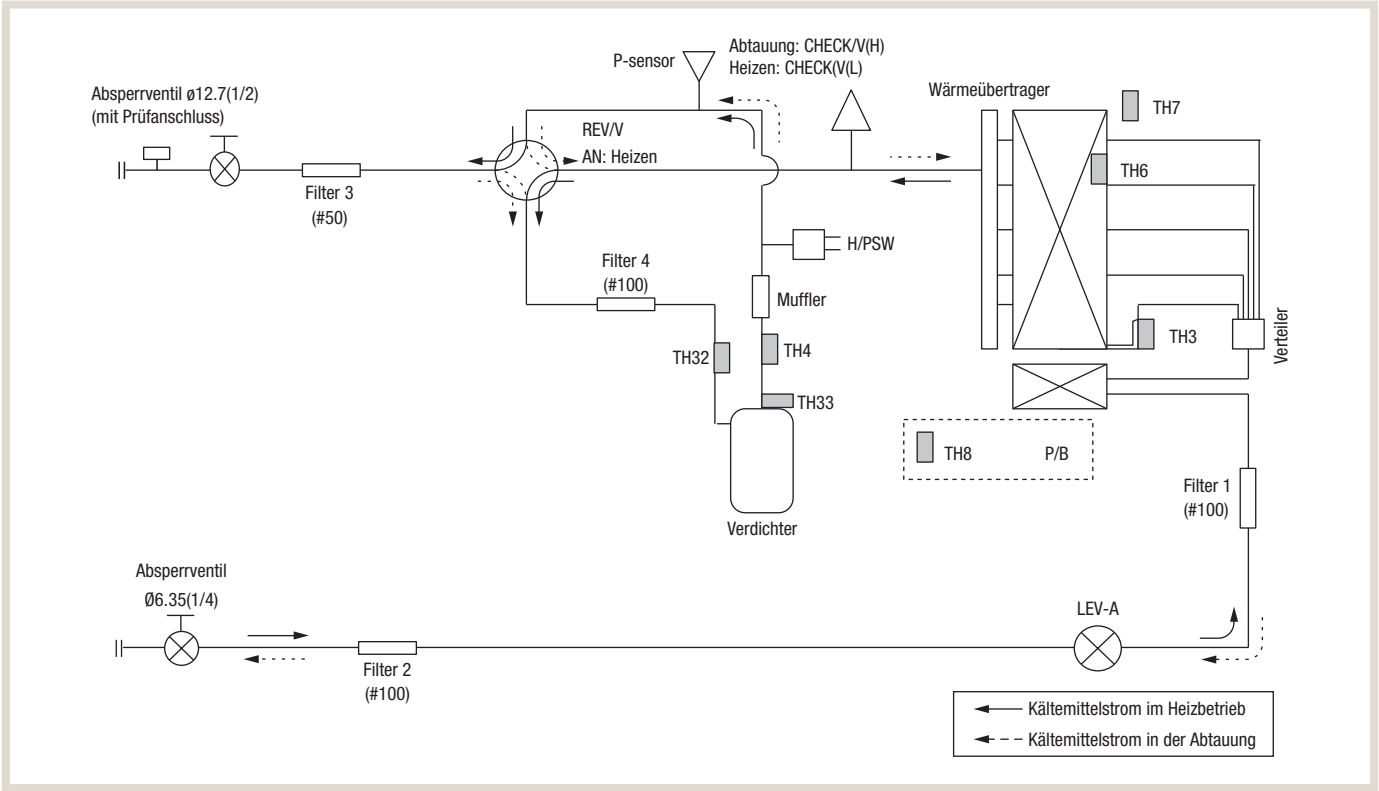
PUZ-WM60/85VAA/YAA



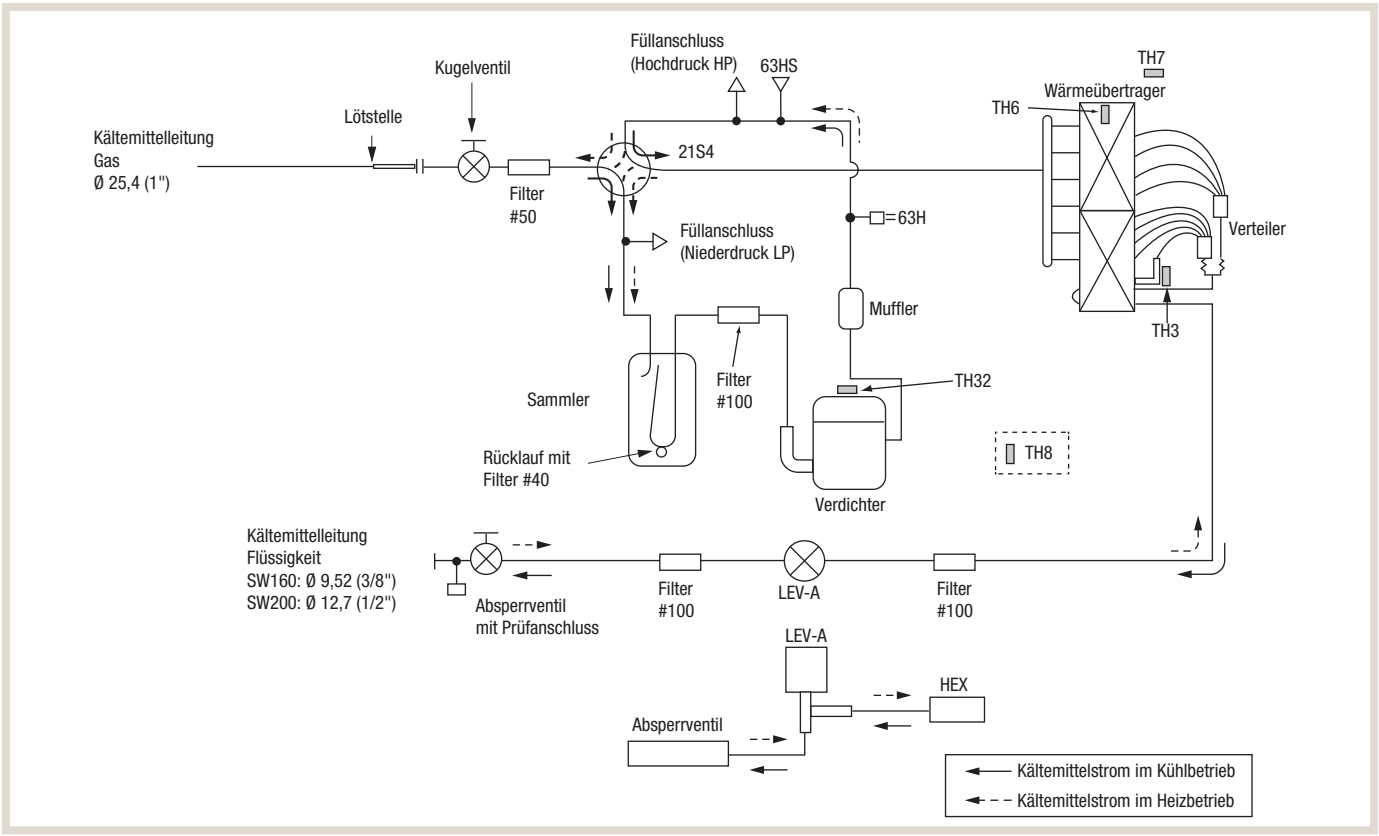
PUZ-WM112YAA



Split
PUD-SWM60/80/100/120VAA/YAA



PUHZ-SW160/200YKA



4.3 Zubadan Inverter

4.3.1 Technische Daten

Monoblock

Gerätebezeichnung			PUZ-HWM140YHA
Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50
Max. Stromstärke		[A]	13,0
Absicherung		[A]	16
Außengehäuse			Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche			Munsell 3Y 7,8 / 1,1 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung			Lineares Expansionsventil
Verdichter	Typ		Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell		AVB36FJCMT
	Leistungsaufnahme Motor	[kW]	2,8
	Leistungsregelung		Inverter
	Schutzvorrichtungen		Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)	[l]	1,4 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung		[W]	–
Wärmeübertrager	Luft		Lamellenwärmeübertrager
	Wasser		Plattenwärmeübertrager
Lüfter	Typ und Anzahl		Axial x 2 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor	[kW]	0,074 x 2
	Luftvolumenstrom	m^3/min	100
Abtaumethode			Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)	Heizen	[dB(A)]	53
	Kühlen	[dB(A)]	53
Schallleistungspegel (PWL)	Heizen	[dB(A)]	67
Abmessungen	Höhe	[mm]	1350
	Tiefe	[mm]	330 + 30
	Breite	[mm]	1020
Gewicht		[kg]	143
Kältemittel	Typ		R32
	Menge	[kg]	3,3
Rohrgröße (Außendurchmesser)	Flüssigkeit	[mm]	–
	Gas	[mm]	–
Verbindungstechnik			Wasseranschluss
Zwischen Innen- und Außengerät	Höhenunterschied	[m]	–
	Rohrleitungslänge	[m]	–
Garantierter Betriebsbereich (Außen)	Heizen	[˚C]	-28 ~ +21
	Warmwasser	[˚C]	-28 ~ +35
	Kühlen [1)]	[˚C]	+10 ~ +46
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)	Heizen	[˚C]	+60
	Kühlen	[˚C]	+5
Rücklauftemperatur (Wasser)	Heizen	[˚C]	+9 ~ +59
	Kühlen	[˚C]	+8 ~ +28
Wasservolumenstrom		[l/min]	17,9 ~ 40,1
Anschluss VL/RL		[Zoll]	G1"

[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Split

Gerätebezeichnung				PUD-SHWM60VAA	PUD-SHWM80YAA	PUD-SHWM100YAA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
Max. Stromstärke			[A]	16,5	8,0	10,0
Absicherung			[A]	20	16	16
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Scroll-Verdichter	Hermetischer Scroll-Verdichter	Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell			DVK28FBAMT	DVK28FBBMT	DVK28FBBMT
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	2,2	2,2	2,2
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstrom-erkennung	Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstrom-erkennung	Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstrom-erkennung
	Ölmenge (Typ)		[l]	0,9 (FW68S)	0,9 (FW68S)	0,9 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–	–	–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,074	0,074	0,200
	Luftvolumenstrom		m^3/min	40	40	50
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	41	42	44
		Kühlen	[dB(A)]	–	–	–
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	55	56	59
Abmessungen		Höhe	[mm]	1020	1020	1020
		Tiefe	[mm]	480	480	480
		Breite	[mm]	1050	1050	1050
Gewicht			[kg]	102	115	121
Kältemittel		Typ		R32	R32	R32
		Menge	[kg]	1,4	1,4	1,7
		Max.	[kg]	1,7	1,7	1,83
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	6,35	6,35	6,35
		Gas	[mm]	12,7	12,7	12,7
Verbindungstechnik				gebördelt	gebördelt	gebördelt
Zwischen Innen- und Außengerät	Höhenunterschied		[m]	30	30	30
	Rohrleitungslänge		[m]	2-30	2-30	2-30
Garantierter Betriebsbereich (Außen)	Heizen		[°C]	-28 ~ +24	-28 ~ +24	-28 ~ +24
	Warmwasser		[°C]	-28 ~ +35	-28 ~ +35	-28 ~ +35
	Kühlen [1)]		[°C]	–	–	–
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[°C]	+60	+60	+60
		Kühlen	[°C]	–	–	–
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[°C]	+10 ~ +59	+10 ~ +59	+10 ~ +59
		Kühlen	[°C]	–	–	–
Wasservolumenstrom			[l/min]	9,0 ~ 22,9	9,0 ~ 22,9	14,3 ~ 34,4

[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Gerätebezeichnung				PUD-SHWM120YAA	PUD-SHWM140YAA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50
Max. Stromstärke			[A]	12,0	12,0
Absicherung			[A]	16	16
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)	Munsell N8,75; N2,75 (Frontabdeckung)
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Scroll-Verdichter	Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell			DVK28FBBMT	DVK36FBBMT
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	2,2	3,6
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)		[l]	0,9 (FW68S)	0,9 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–	–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,200	0,200
	Luftvolumenstrom		m^3/min	50	50
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	46	48
		Kühlen	[dB(A)]	–	–
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	60	62
Abmessungen		Höhe	[mm]	1020	1020
		Tiefe	[mm]	480	480
		Breite	[mm]	1050	1050
Gewicht			[kg]	121	122
Kältemittel		Typ		R32	R32
		Menge	[kg]	1,7	1,7
		Max.	[kg]	1,83	1,83
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	6,35	6,35
		Gas	[mm]	12,7	12,7
Verbindungstechnik				gebördelt	gebördelt
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	30	25
		Rohrleitungslänge	[m]	2-30	2-25
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[˚C]	-28 ~ +24	-28 ~ +24
		Warmwasser	[˚C]	-28 ~ +35	-28 ~ +35
		Kühlen [1)]	[˚C]	–	–
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[˚C]	+60	+60
		Kühlen	[˚C]	–	–
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[˚C]	+10 ~ +59	+10 ~ +59
		Kühlen	[˚C]	–	–
Wasservolumenstrom			[l/min]	14,3 ~ 34,4	14,3 ~ 34,4

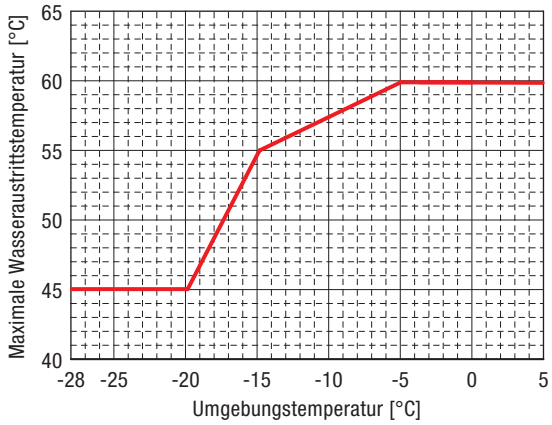
[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

Gerätebezeichnung				PUHZ-SHW140YHAR5	PUHZ-SHW230YKA2R2
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50
Max. Stromstärke			[A]	13,0	20,0
Absicherung			[A]	16	25
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell 3Y 7,8/1,1	Munsell 3Y 7,8/1,1
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Doppel-Rollkolben	Hermetischer Doppel-Rollkolben
	Modell			ANB33FJQMT	ANB66FJNMT
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	2,5	4,7
	Leistungsregelung			Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen			Niederdruckschalter, Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch	Niederdruckschalter, Hochdruckschalter, Verdichterthermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)		[l]	1,40 (FVC68D)	1,70 (FV50S)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–	–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial × 2 Stck.	Axial × 2 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,074 × 2	0,150 × 2
	Luftvolumenstrom		m^3/min	6000	8400
Abtaumethode				Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	52	59
		Kühlen	[dB(A)]	51	58
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	70	75
Abmessungen		Höhe	[mm]	1350	1338
		Tiefe	[mm]	330+30	330+25
		Breite	[mm]	950	1050
Gewicht			[kg]	134	143
Kältemittel		Typ		R410A	R410A
		Menge	[kg]	5,5	7,1
		Max.	[kg]	–	–
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	9,52	12,7
		Gas	[mm]	15,88	25,4
Verbindungstechnik				Bördel	Bördel
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	30	30
		Rohrleitungslänge	[m]	2-75	2-80
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[˚C]	-28 ~ +21	-25 ~ +21
		Warmwasser	[˚C]	-28 ~ +35	-25 ~ +35
		Kühlen [1)]	[˚C]	-15 ~ +46	-15 ~ +46
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[˚C]	+60	+60
		Kühlen	[˚C]	+5	+5
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[˚C]	+10 ~ +59	+10 ~ +59
		Kühlen	[˚C]	+8~ +28	+8~ +28
Wasservolumenstrom			[l/min]	17,9 ~ 40,1	28,7 ~ 65,9

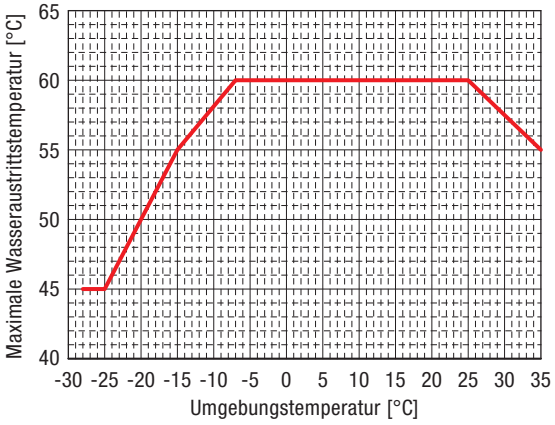
[1)] In Kombination mit einem reversible Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

4.3.2 Maximale Vorlauftemperaturen

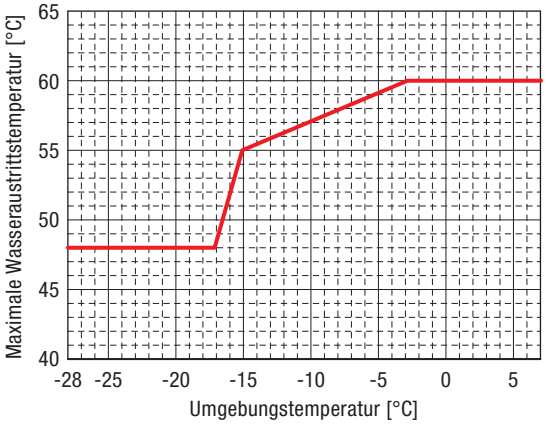
Monoblock
PUZ-HWM140YHA



Split
PUD-SHWM60/80/100/120/140VAA/YAA



PUHZ-SHW140/230YHA/YKA

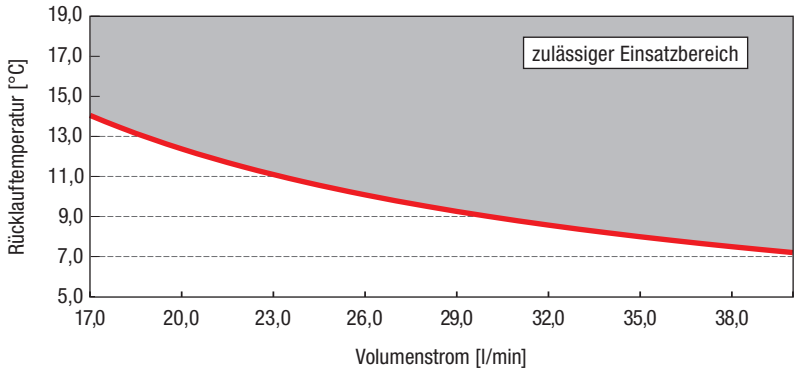


4.3.3 Einsatzbereich Kühlen/Abtauung (Rücklauftemperatur, Volumenstrom)

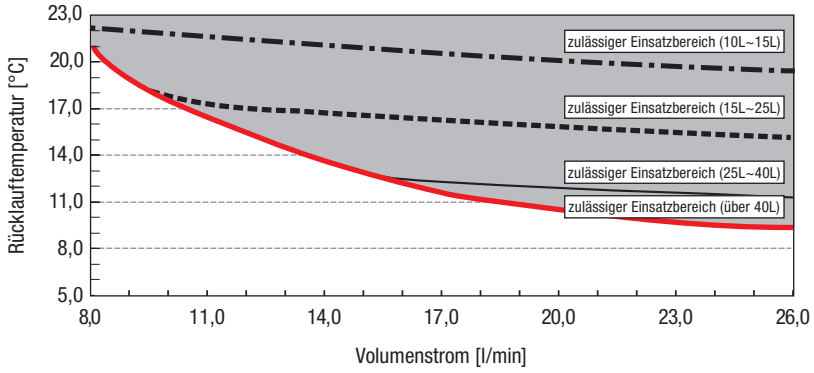
Vorsicht!
Bei Unterschreiten der minimalen Rücklauftemperatur oder des minimalen Volumenstroms kommt es zu Betriebsstörungen der Wärmepumpenanlage.

- Halten Sie bei erstmaliger Inbetriebnahme bzw. Inbetriebnahme nach längerer Stillstandszeit der Wärmepumpenanlage zwingend die zulässigen Werte am Plattenwärmeübertrager ein.

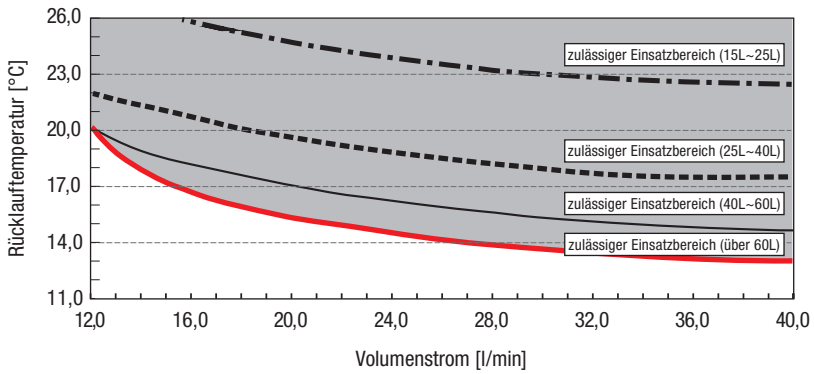
Monoblock
PUZ-HWM140YHA



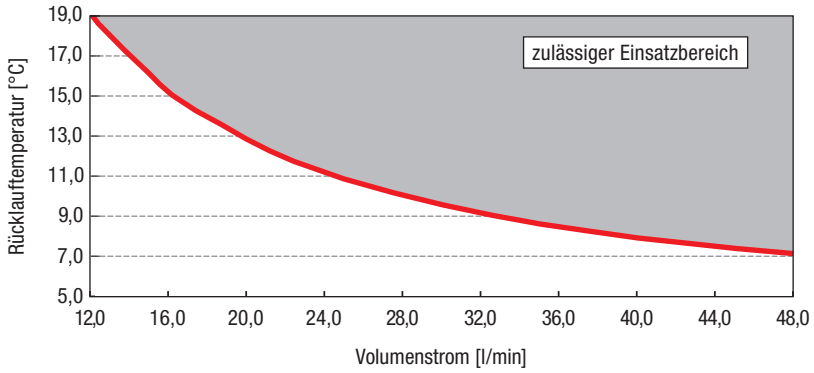
Split
PUD-SHWM60/80VAA/YAA



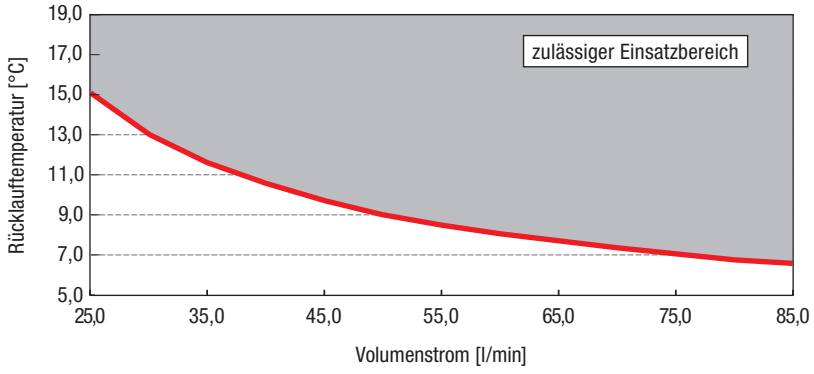
PUD-SHWM100/120/140YAA



PUHZ-SHW140YHAR5



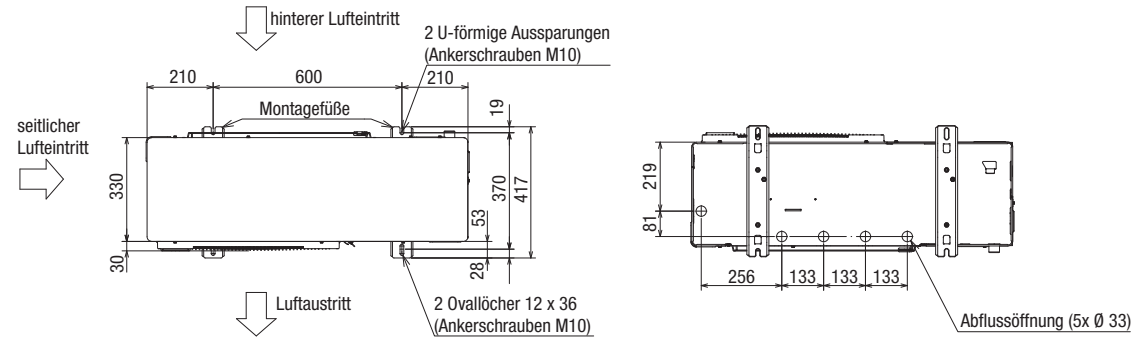
PUHZ-SHW230YKA2R2



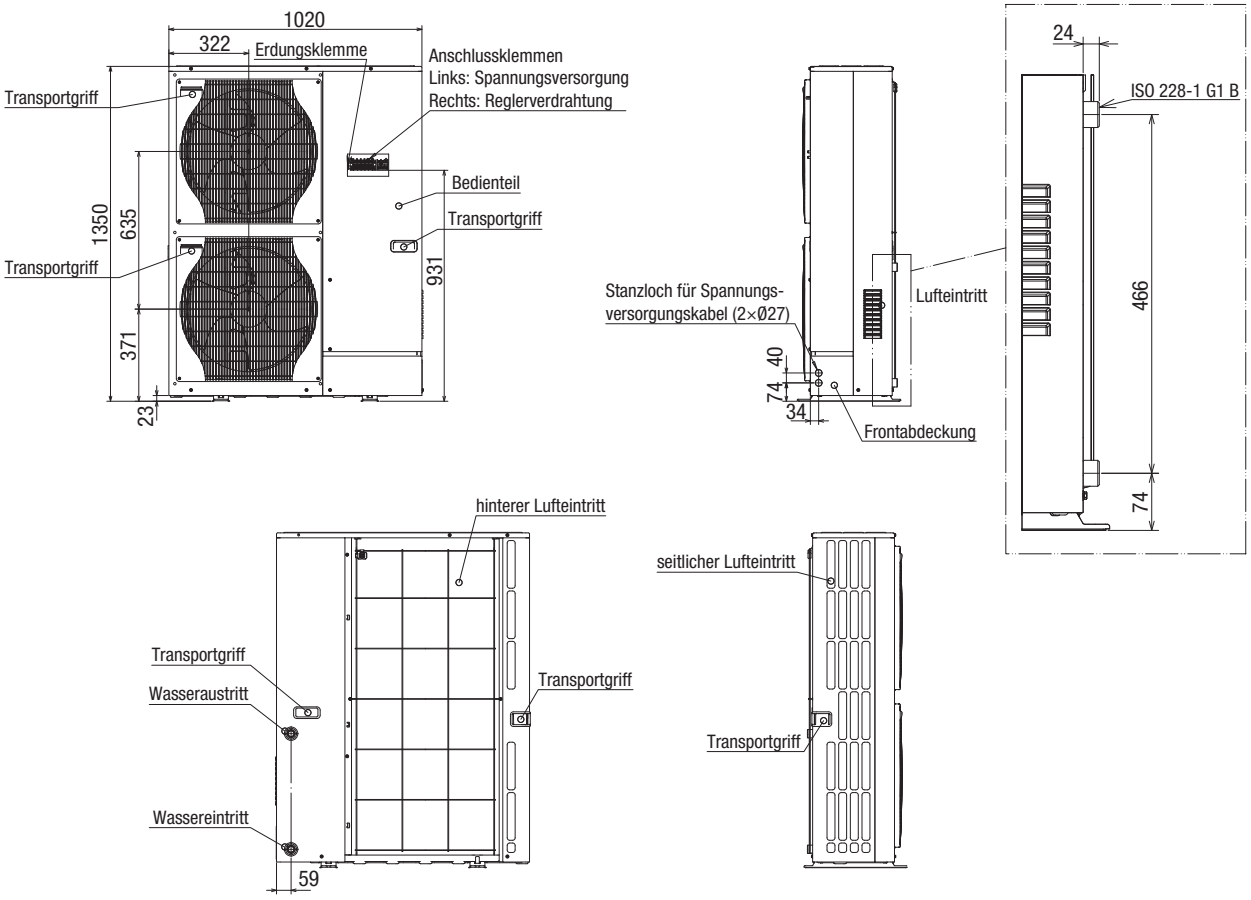
4.3.4 Abmessungen

Monoblock
PUZ-HWM140YHA

Ansicht von oben und unten

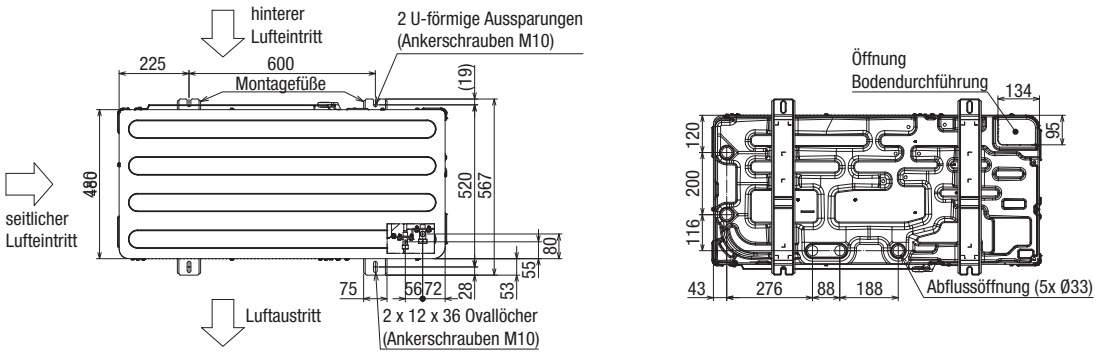


Front-, Rück- und Seitenansicht

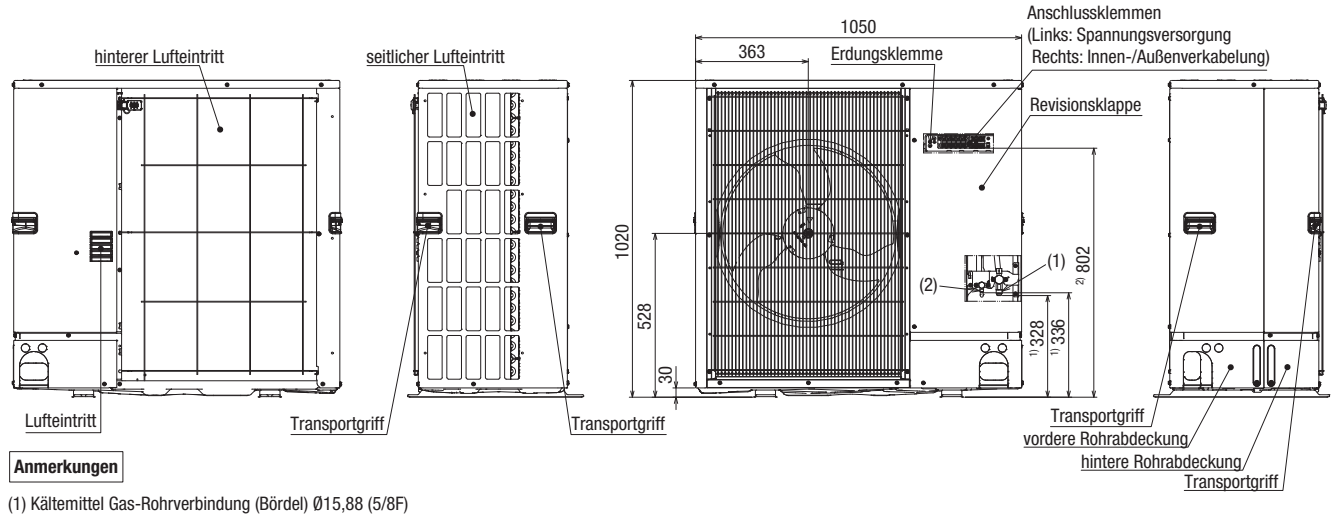


Split
PUD-SHWM60/80/100/120/140VAA/YAA

Ansicht von oben und unten



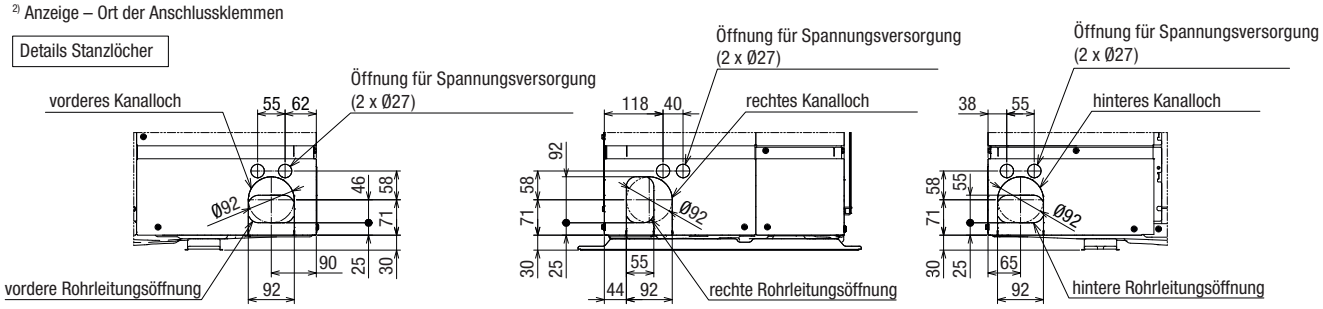
Front-, Rück- und Seitenansicht



Anmerkungen

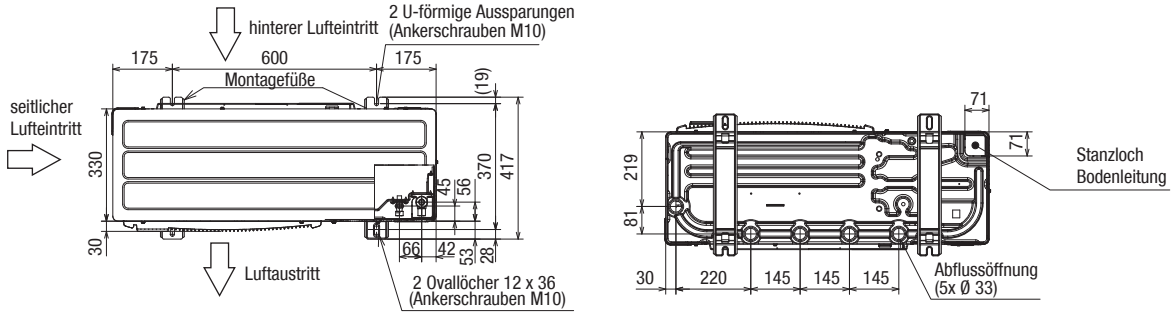
(1) Kältemittel Gas-Rohrverbindung (Bördel) Ø15,88 (5/8F)
(2) Kältemittel Flüssigkeits-Rohrverbindung (Bördel) Ø9,52 (3/8F)
[1] Anzeige – Ort des Absperrventils
[2] Anzeige – Ort der Anschlussklemmen

Details Stanzlöcher

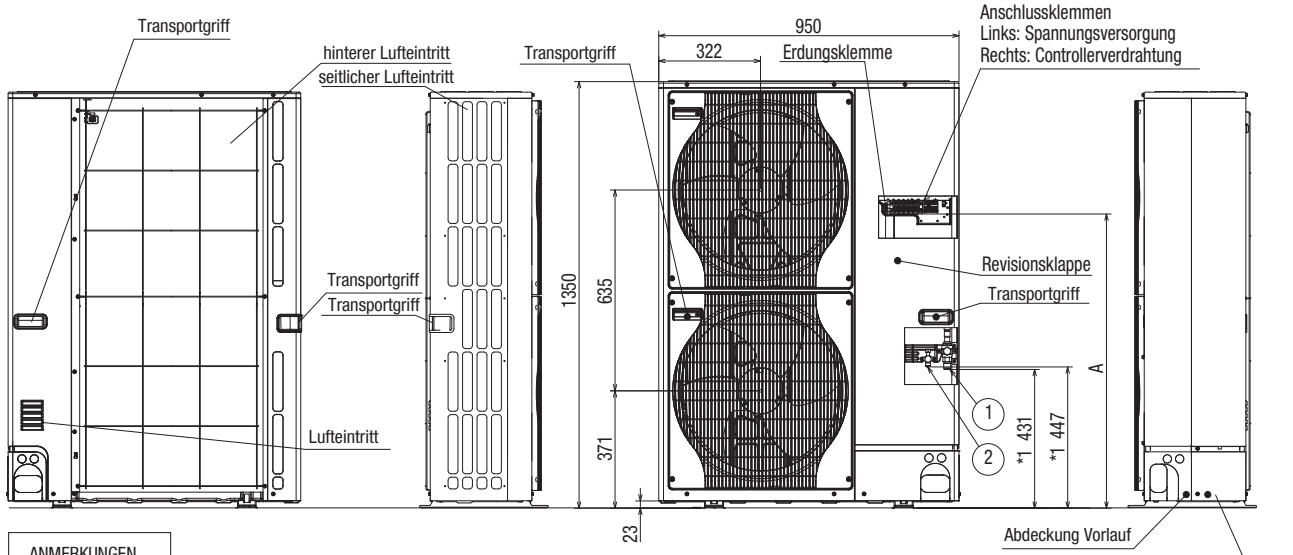


PUHZ-SHW140YHAR5

Ansicht von oben und unten



Front-, Rück- und Seitenansicht



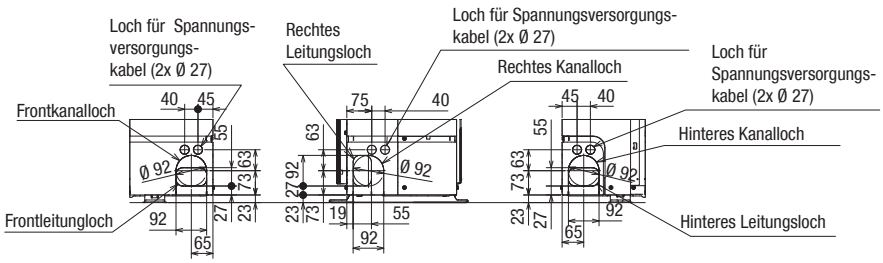
ANMERKUNGEN

① Kältemittel Gas-Rohrverbindung (Bördel – aufgeweitet) Ø 15,88
② Kältemittel Flüssigkeits-Rohrverbindung (Bördel – aufgeweitet) Ø 9,52

*1 Anzeige – Ort des Absperrventils

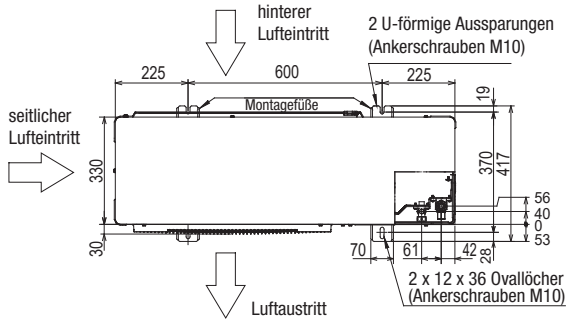
	A
VHA	1,079
YHA	930

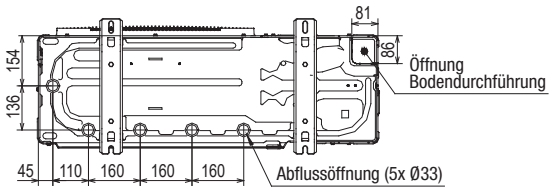
DETAILS STANZLÖCHER



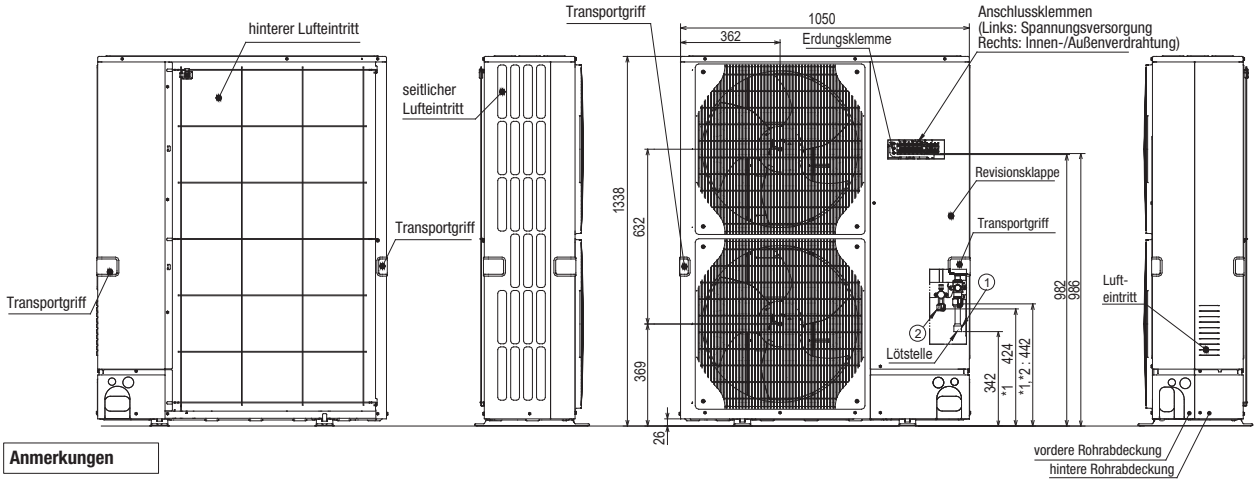
PUHZ-SHW230YKA2R2

Ansicht von oben und unten





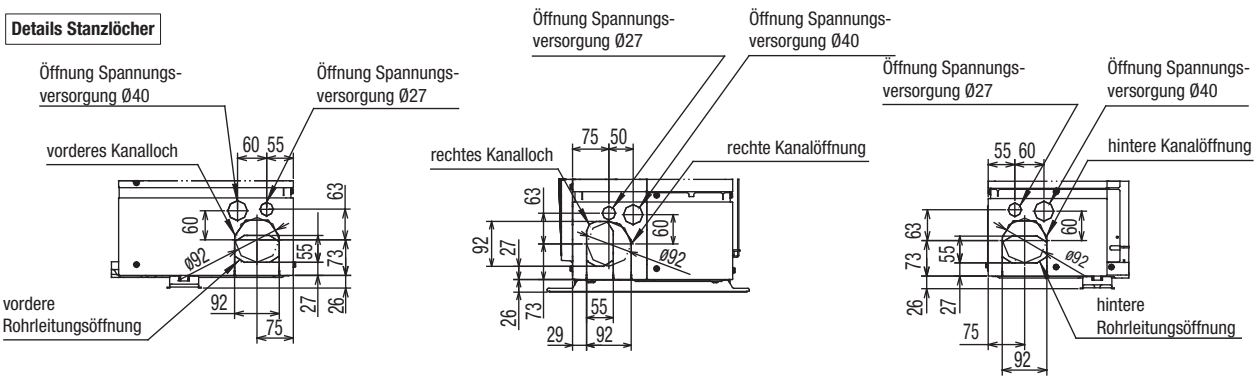
Front-, Rück- und Seitenansicht



Anmerkungen

(1) Kältemittel Gas-Rohrverbindung (Anschlussstück Verlötung bauseits) Ø25,4
(2) Kältemittel Flüssigkeits-Rohrverbindung (Bördel) Ø12,7
[1] Anzeige – Ort des Absperrventils
[2] Anzeige – Bördel Ø12,7

Details Stanzlöcher

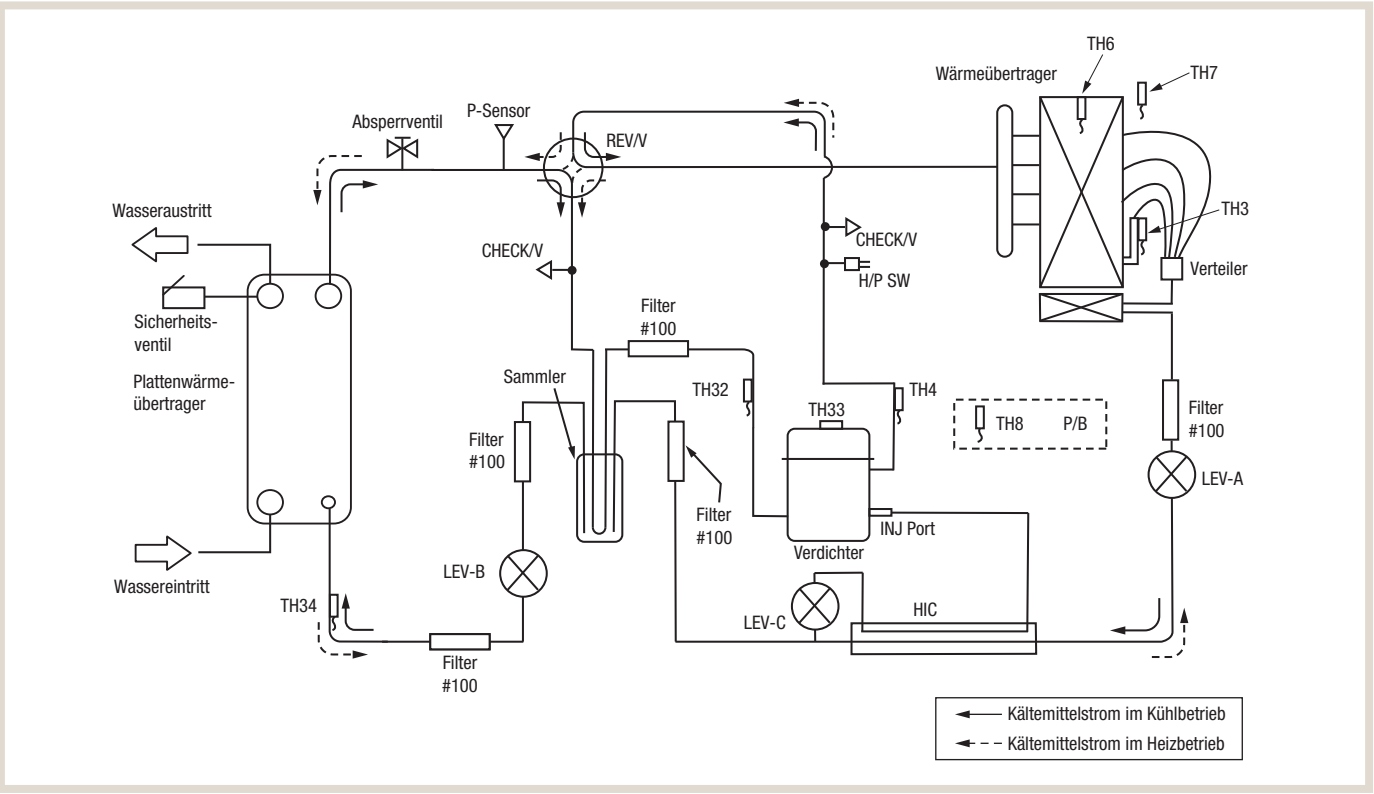


4.3.5 Kältekreisläufe

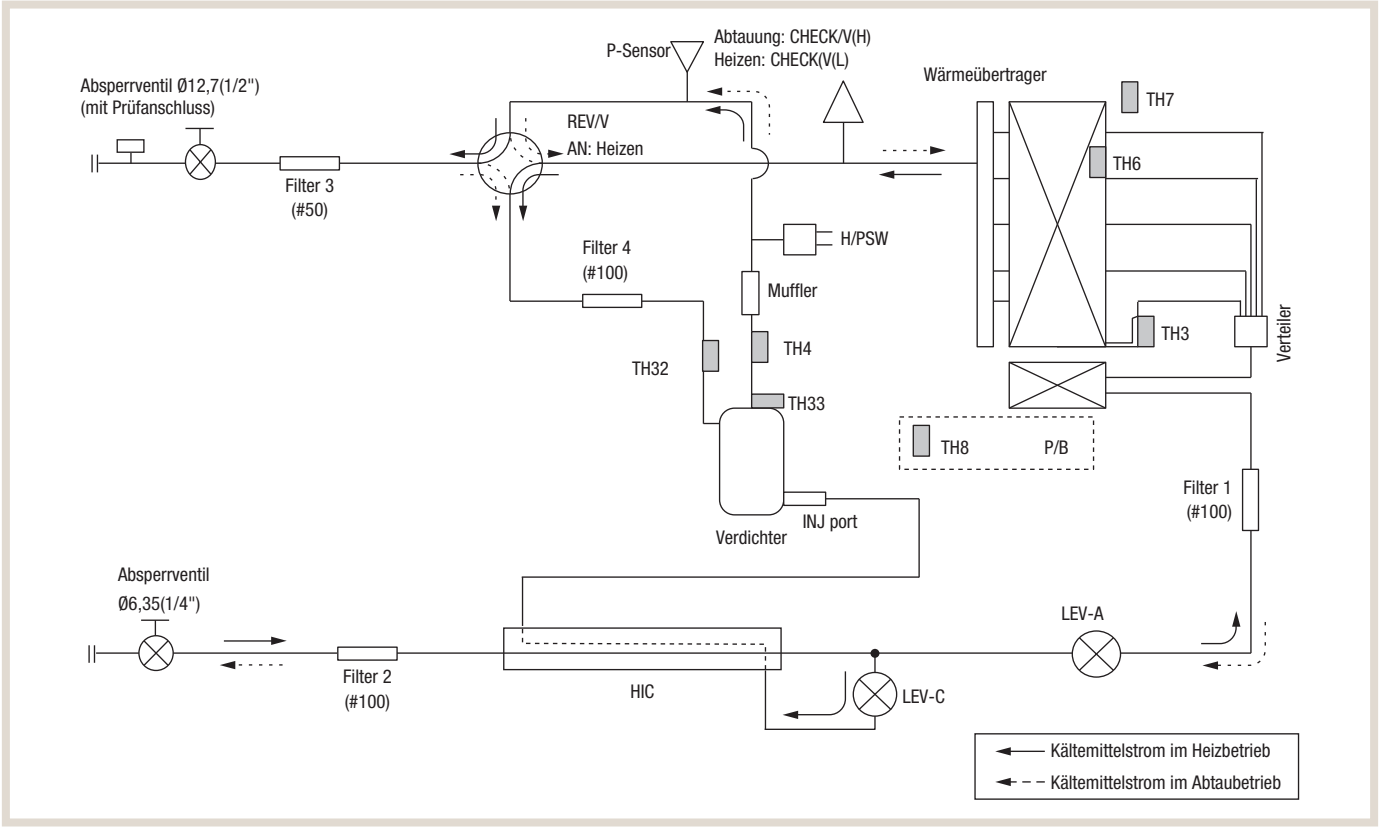
Legende

Symbol	Teilebezeichnung	Symbol	Teilebezeichnung
H/P SW	Hochdruckschalter (63H)	**TH34**	Temperaturfühler (Verdichteroberfläche)
H/P SW	Hochdruckschalter (63H2)	**TH33**	Temperaturfühler (Sauggas (HW))
L/P SW	Niederdruckschalter (63L)		Temperaturfühler (SHW)
REV/V	4-Wege-Ventil (21S4)	**TH32**	Temperaturfühler Verdichteroberfläche (SHW)
S/V	Magnetventil		Temperaturfühler Wassereintritt (HW)
CHECK/V	Prüfventil	**TH3**	Temperaturfühler (Kältemittelflüssigkeit)
P-Sensor	Hochdrucksensor (63HS)	**TH4**	Temperaturfühler (Heißgastemperatur)
P/B	Leistungsplatine	**TH6**	Temperaturfühler (Wärmeübertrager)
LEV-A	Lineares Expansionsventil - A	**TH7**	Temperaturfühler (Außenluft)
LEV-B	Lineares Expansionsventil - B	**TH8**	Temperaturfühler (Kühlkörper)
LEV-C	Lineares Expansionsventil - C	**Power Receiver**	Hochleistungs-Sammler
TH1	Temperaturfühler (Wasseraustritt)	**HIC**	Kältemittelunterkühler
TH2	Temperaturfühler (Kältemittelflüssigkeit)	**INJ Port**	Injektionsöffnung

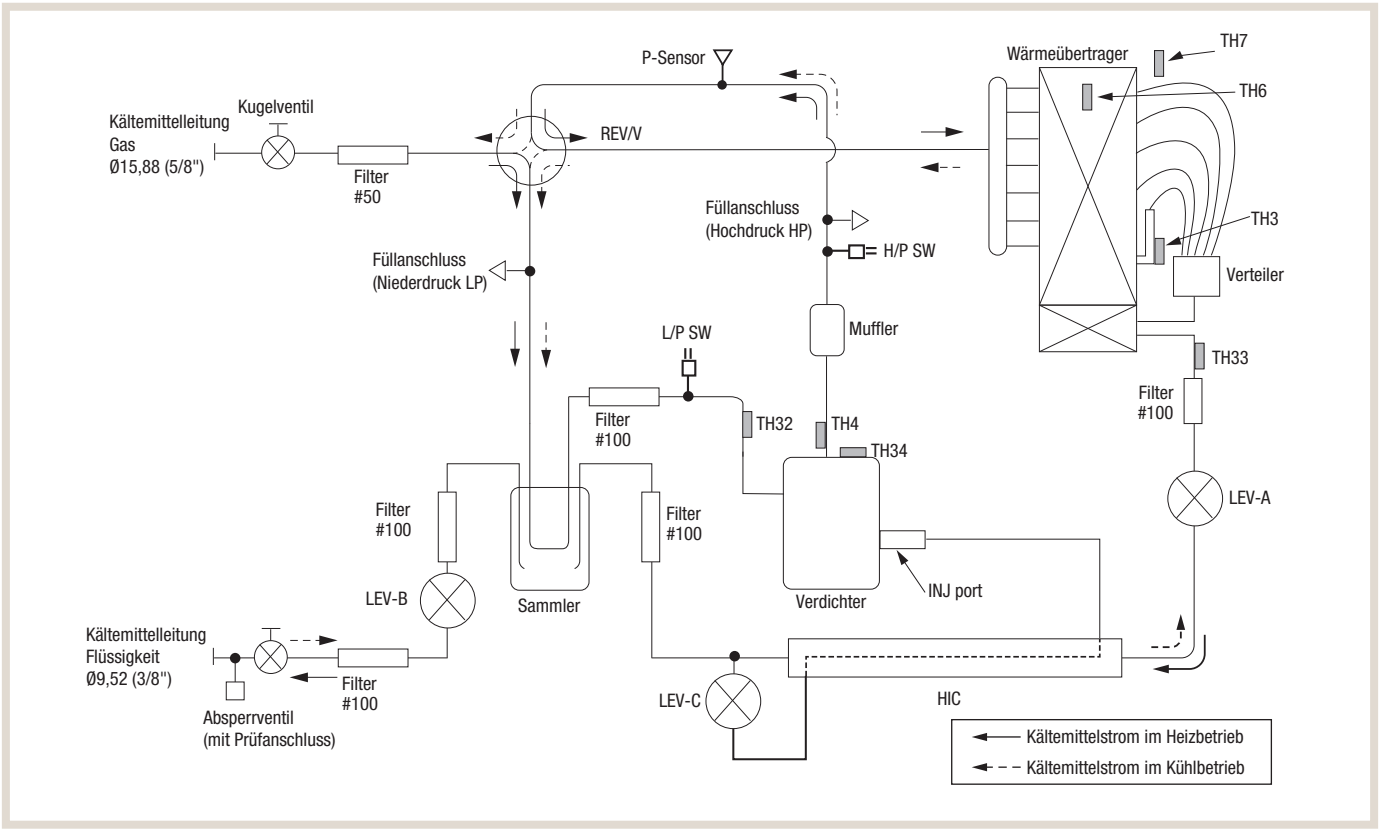
Monoblock
PUZ-HWM140YHA



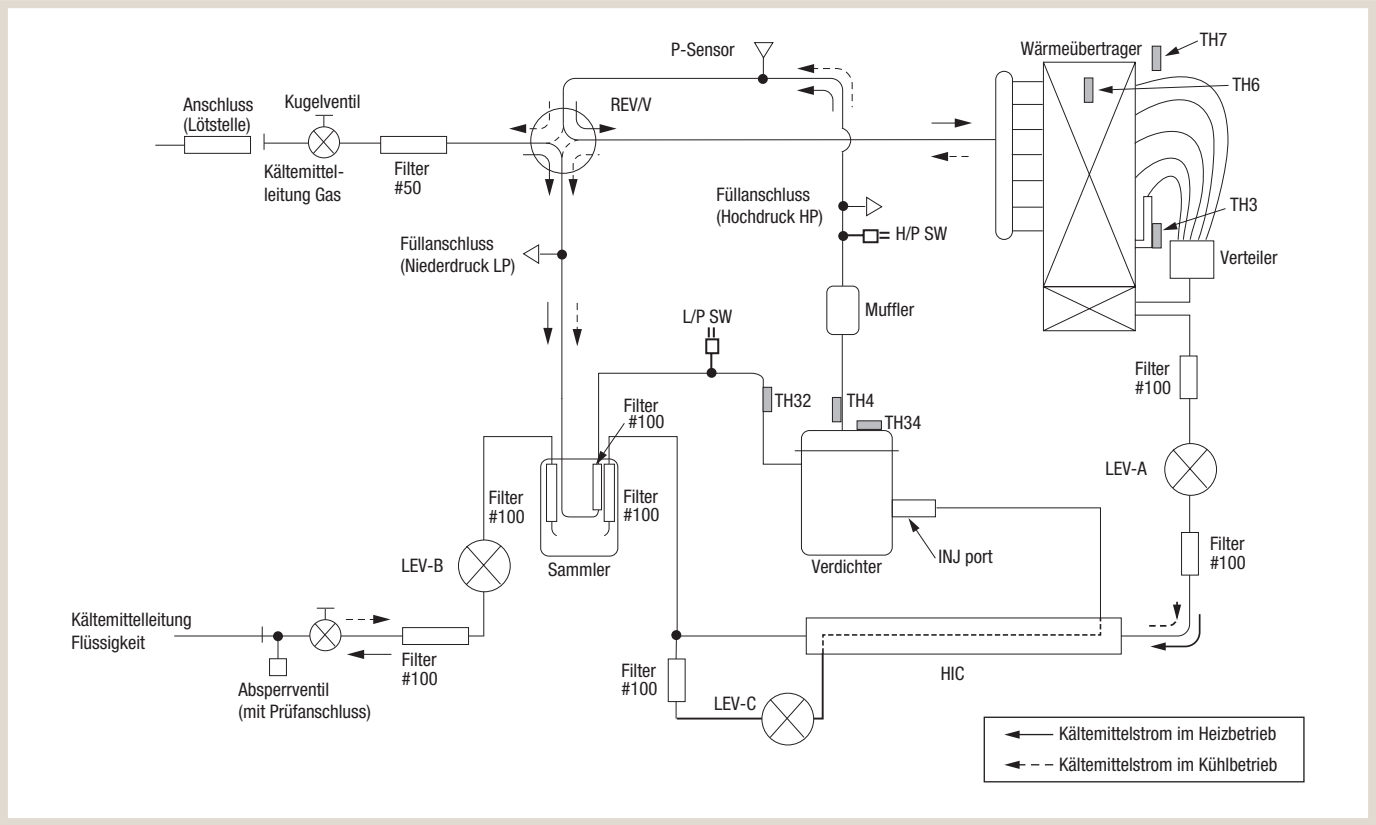
Split
PUD-SHWM60/80/100/120/140VAA/YAA



PUHZ-SHW140YHAR5



PUHZ-SHW230YKA2R2



4.4 Eco Inverter

4.4.1 Technische Daten

Monoblock

Gerätebezeichnung				QUHZ-W40VA
Spannungsversorgung			[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50
Max. Stromstärke			[A]	12
Absicherung			[A]	20
Außengehäuse				Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche				Munsell 2,5Y 7/1
Kältemitteleinspritzung				Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ			Hermetischer Scroll-Verdichter
	Modell			KXB045FJK
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	1,3
	Leistungsregelung			Inverter
	Schutzvorrichtungen			Hochdruckschalter, Verdichterthermostat
	Ölmenge (Typ)		[l]	2,30 (FVC68D)
Kurbelgehäuseheizung			[W]	–
Wärmeübertrager		Luft		Lamellenwärmeübertrager
		Wasser		–
Lüfter	Typ und Anzahl			Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor		[kW]	0,050
	Luftvolumenstrom		m^3/min	2040
Abtaumethode				Heißgas
Schalldruckpegel (SPL)		Heizen	[dB(A)]	43
Schallleistungspegel (PWL)		Heizen	[dB(A)]	53
Abmessungen		Höhe	[mm]	715
		Tiefe	[mm]	300+20
		Breite	[mm]	809+70
Gewicht			[kg]	57
Kältemittel		Typ		R744
		Menge	[kg]	1,15
Rohrgröße (Außendurchmesser)		Flüssigkeit	[mm]	–
		Gas	[mm]	–
Verbindungstechnik				Wasseranschluss
Zwischen Innen- und Außengerät		Höhenunterschied	[m]	–
		Rohrleitungslänge	[m]	–
Garantierter Betriebsbereich (Außen)		Heizen	[°C]	-15 ~ +35
		Warmwasser	[°C]	-15 ~ +35
		Kühlen [1)]	[°C]	–
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)		Heizen	[°C]	+60
		Warmwasser	[°C]	+72
Rücklauftemperatur (Wasser)		Heizen	[°C]	+9 ~ +55
		Warmwasser	[°C]	+9 ~ +55
Wasservolumenstrom			[l/min]	3 – 8
Anschluss VL/RL			[Zoll]	G 1/2"

[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

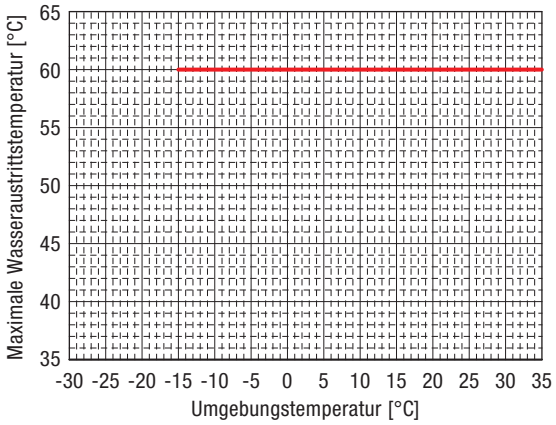
Split

Gerätebezeichnung			SUZ-SWM40VA	SUZ-SWM60VA	SUZ-SWM80VA
Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	1, 230, 50	1, 230, 50
Max. Stromstärke		[A]	13,9	13,9	13,9
Absicherung		[A]	16	16	16
Außengehäuse			Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech	Verzinktes Stahlblech
Gehäuseoberfläche			Munsell 3Y 7,8/1,1	Munsell 3Y 7,8/1,1	Munsell 3Y 7,8/1,1
Kältemitteleinspritzung			Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil	Elektronisches Expansionsventil
Verdichter	Typ		Hermetischer Doppel-Rollkolben	Hermetischer Doppel-Rollkolben	Hermetischer Doppel-Rollkolben
	Modell		SVB130FBBMT	SVB172FCKMT	SVB172FCKMT
	Leistungsaufnahme Motor	[kW]	0,9	1,2	1,2
	Leistungsregelung		Inverter	Inverter	Inverter
	Schutzvorrichtungen		Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung	Hochdruckschalter, Verdichter-thermostat, Überdrucksicherung thermostatisch, Überstromerkennung
	Ölmenge (Typ)	[l]	0,35 (FW68S)	0,4 (FW68S)	0,4 (FW68S)
Kurbelgehäuseheizung		[W]	–	–	–
Wärmeübertrager	Luft		Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager	Lamellenwärmeübertrager
	Wasser		Plattenwärmeübertrager	Plattenwärmeübertrager	Plattenwärmeübertrager
Lüfter	Typ und Anzahl		Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.	Axial x 1 Stck.
	Leistungsaufnahme Motor	[kW]	0,060	0,060	0,060
	Luftvolumenstrom	m³/min	36	44	44
Abtaumethode			Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung	Kältemittelumkehrung
Schalldruckpegel (SPL)	Heizen	[dB(A)]	44	45	46
	Kühlen	[dB(A)]	49	49	49
Schallleistungspegel (PWL)	Heizen	[dB(A)]	58	60	62
Abmessungen	Höhe	[mm]	880	880	880
	Tiefe	[mm]	330	330	330
	Breite	[mm]	840	840	840
Gewicht		[kg]	54	54	54
Kältemittel	Typ		R32	R32	R32
	Menge	[kg]	1,2	1,2	1,2
	Max.	[kg]	1,6	1,6	1,6
Rohrgröße (Außendurchmesser)	Flüssigkeit	[mm]	6,35	6,35	6,35
	Gas	[mm]	12,7	12,7	12,7
Verbindungstechnik			gebördelt	gebördelt	gebördelt
Zwischen Innen- und Außengerät	Höhenunterschied	[m]	max. 30	max. 30	max. 30
	Rohrleitungslänge	[m]	5-30	5-30	5-30
Garantierter Betriebsbereich (Außen)	Heizen	[˚C]	-20 ~ +24	-20 ~ +24	-20 ~ +24
	Warmwasser	[˚C]	-20 ~ +35	-20 ~ +35	-20 ~ +35
	Kühlen [1)]	[˚C]	+10 ~ +46	+10 ~ +46	+10 ~ +46
Vorlauftemperatur (Wasser) (Max. bei Heizen, Min. bei Kühlen)	Heizen	[˚C]	+60	+60	+60
	Kühlen	[˚C]	+5	+5	+5
Rücklauftemperatur (Wasser)	Heizen	[˚C]	+5 ~ +54	+5 ~ +54	+5 ~ +54
	Kühlen	[˚C]	+8 ~ +28	+8 ~ +28	+8 ~ +28
Wasservolumenstrom		[l/min]	6,5 ~ 11,4	7,2 ~ 17,2	7,8 ~ 21,5

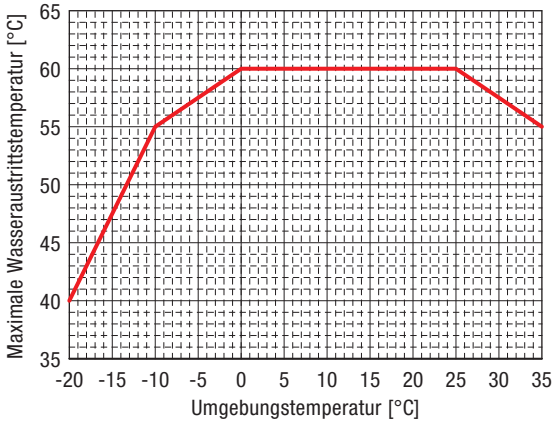
[1)] In Kombination mit einem reversiblen Speicher-/Hydromodul beträgt die min. Temperatur +10 °C.

4.4.2 Maximale Vorlauftemperaturen

Monoblock
QUHZ-W40VA



Split
SUZ-SWM40/60/80VA

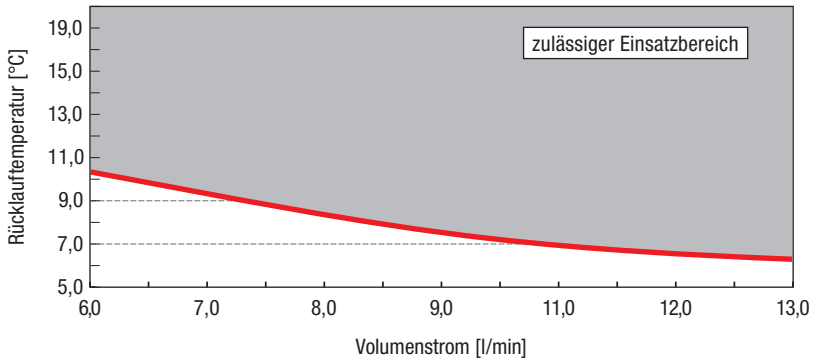


4.4.3 Einsatzbereich Kühlen/Abtauung (Rücklauftemperatur, Volumenstrom)

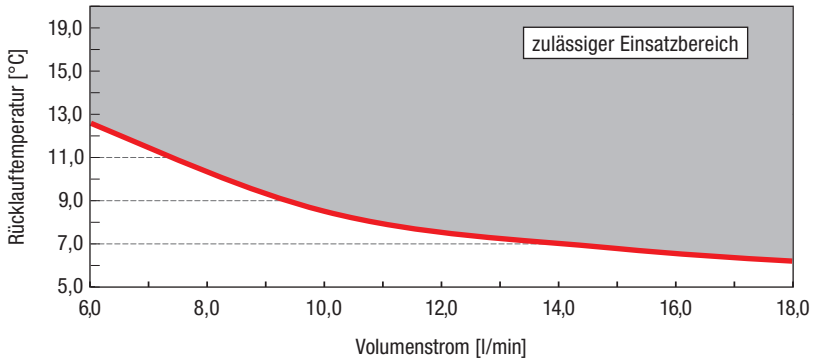
Vorsicht!
Bei Unterschreiten der minimalen Rücklauftemperatur oder des minimalen Volumenstroms kommt es zu Betriebsstörungen der Wärmepumpenanlage.

- Halten Sie bei erstmaliger Inbetriebnahme bzw. Inbetriebnahme nach längerer Stillstandszeit der Wärmepumpenanlage zwingend die zulässigen Werte am Plattenwärmeübertrager ein.

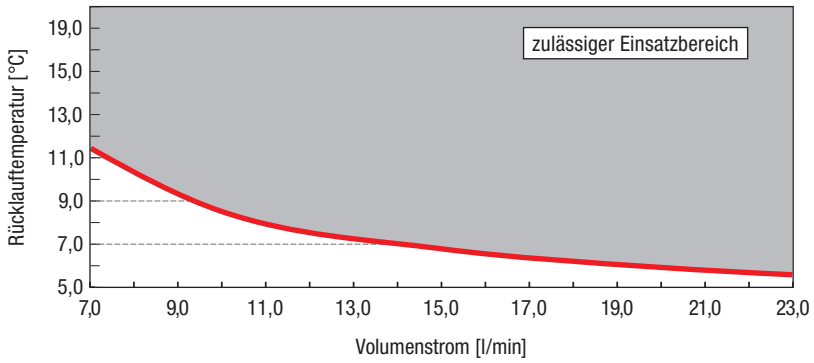
SUZ-SWM40VA



SUZ-SWM60VA



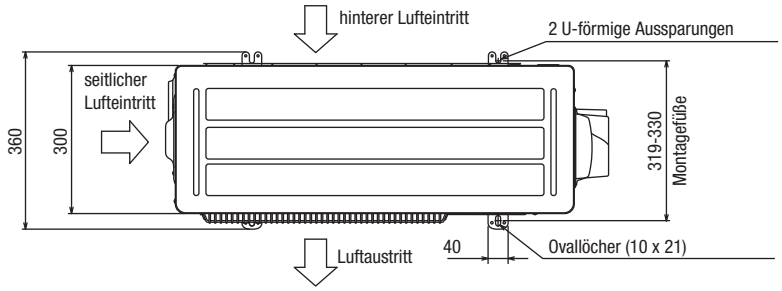
SUZ-SWM80VA



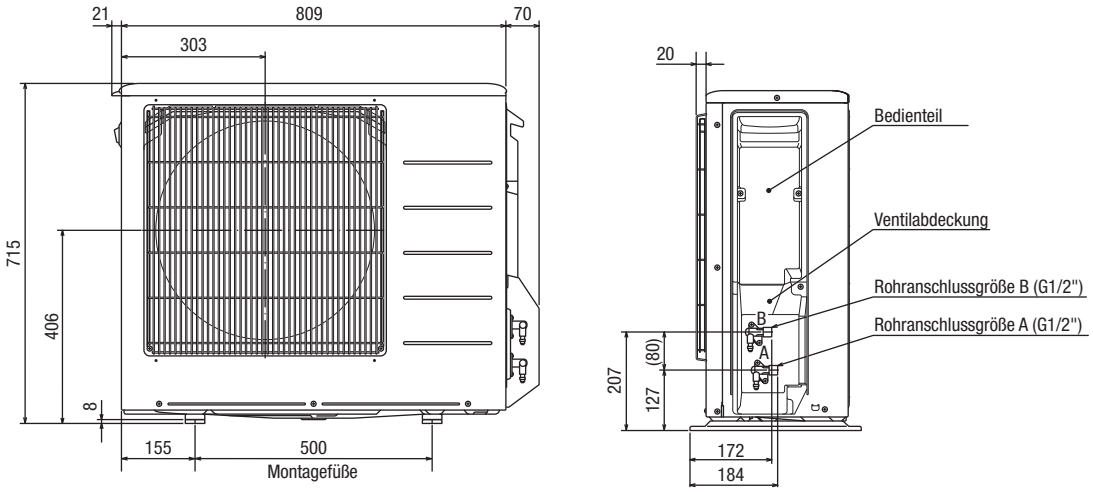
4.4.4 Abmessungen

Monoblock
QUHZ-W40VA

Ansicht von oben und unten

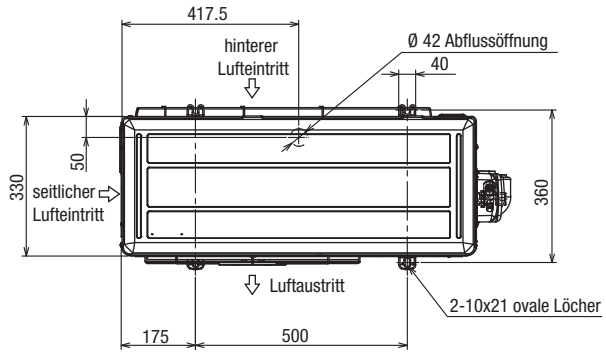


Front-, Rück- und Seitenansicht

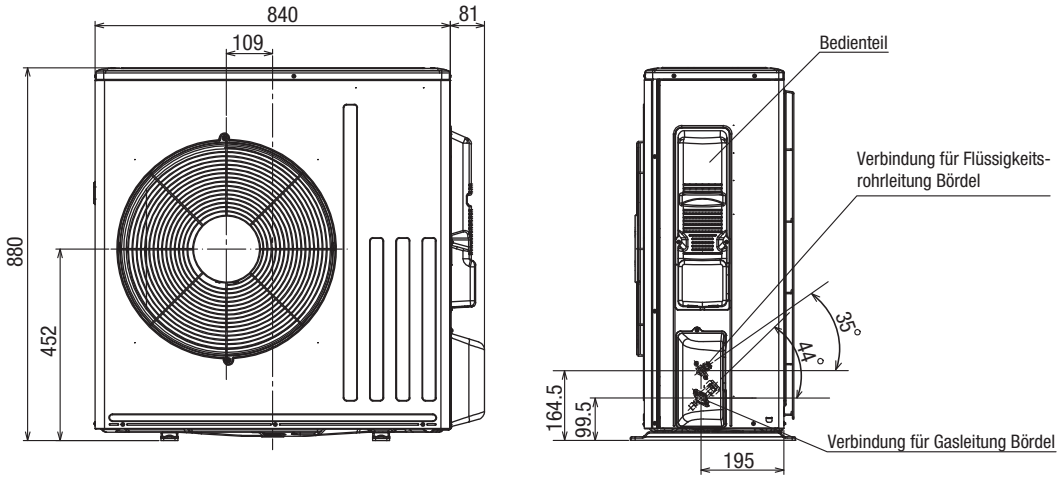


Split
SUZ-SWM40/60/80VA

Ansicht von oben



Front- und Seitenansicht

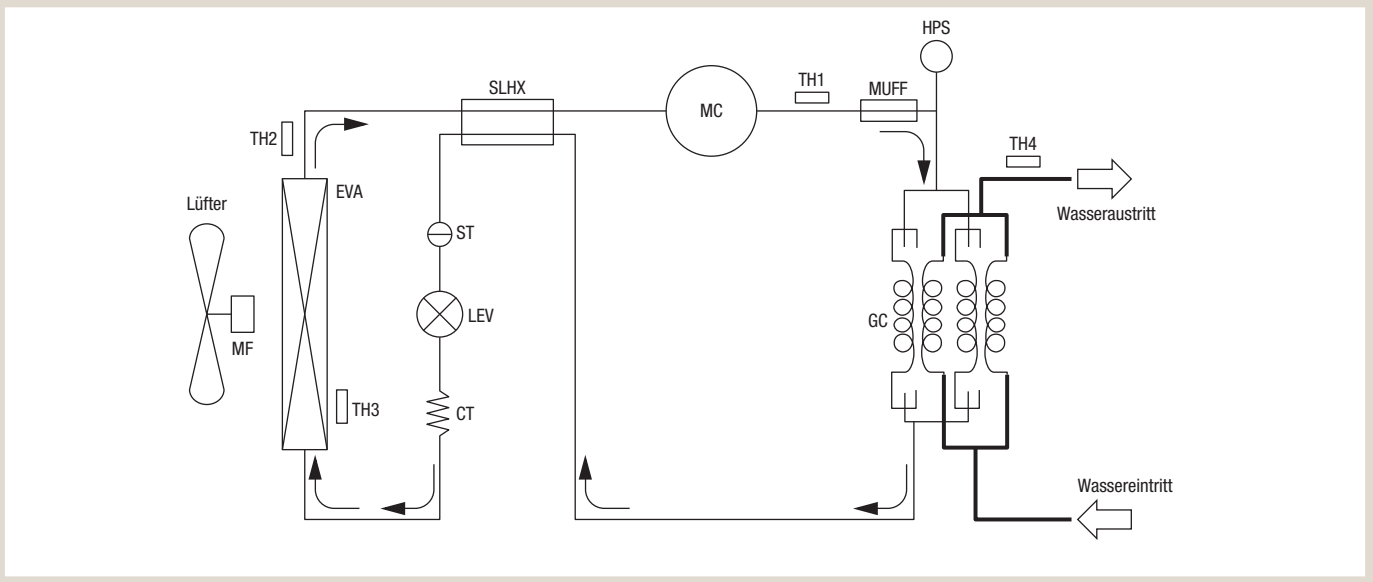


4.4.5 Kältekreisläufe

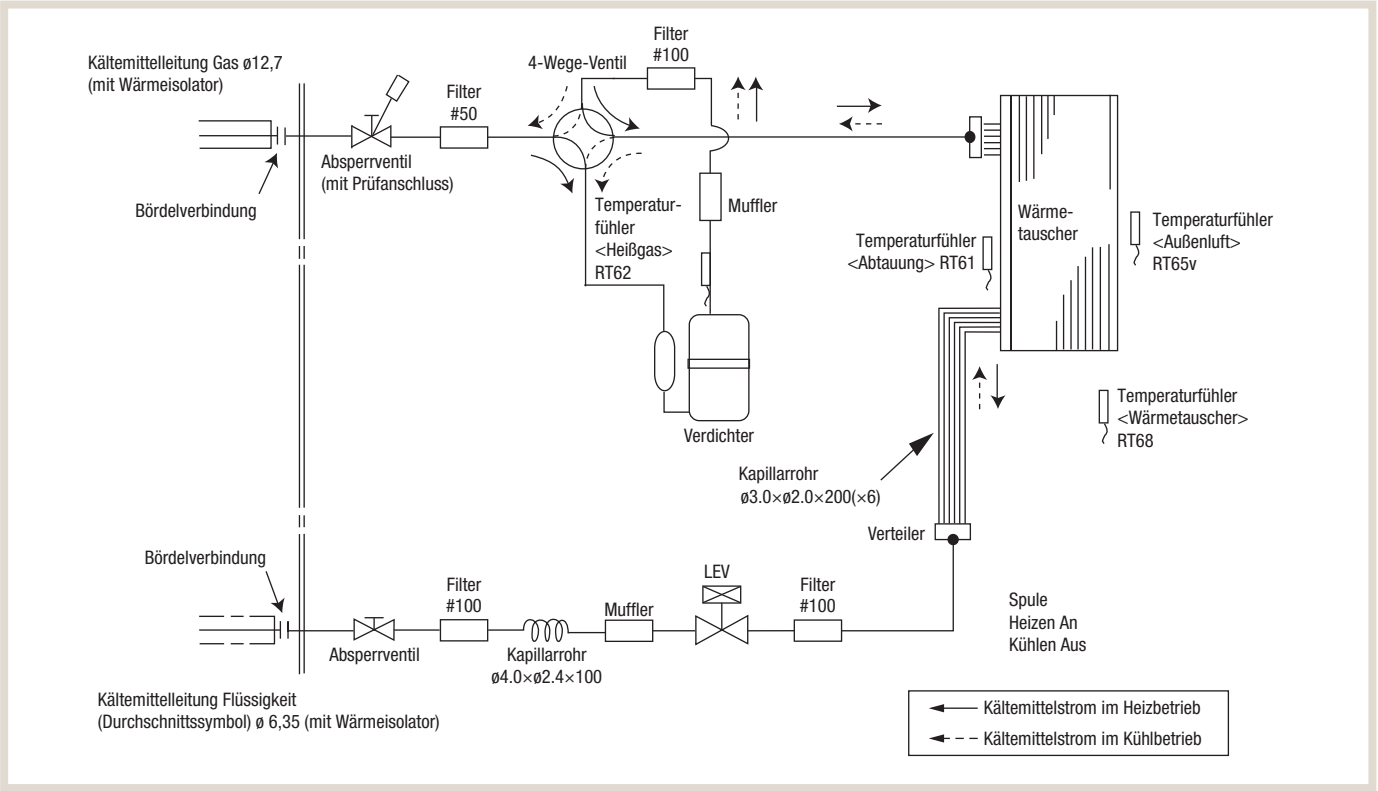
Legende

Symbol	Teilebezeichnung	Symbol	Teilebezeichnung
MC	Verdichter	**EVA**	Evaporator
HPS	Hochdruckschalter	**TH1**	Temperaturfühler <Heißgas>
MUFF	Muffler	**TH2**	Temperaturfühler <Abtauen>
GS	Gaskühler	**TH3**	Temperaturfühler <Umgebungstemperatur>
SLHX	Wärmetauscher Saugleitung	**TH4**	Temperaturfühler <Heißwasser>
ST	Filtersieb	**MF**	Lüftermotor
LEV	Lineares Expansionsventil	**FAN**	Lüfter
CT	Kapillarrohr		

Monoblock
QUHZ-W40VA



Split
SUZ-SWM40/60/80VA



4.5 Speichermodule

4.5.1 Technische Daten

Gerätebezeichnung				EHST20D-YM9D	ERST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	ERST30D-YM9ED
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	1600	1600	2050	2050
		Breite	[mm]	595	595	595	595
		Tiefe	[mm]	680	680	680	680
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	1850	1850	2320	2320
		Breite	[mm]	660	660	660	660
		Tiefe	[mm]	800	800	800	800
Gehäuse	Munsell		–	6,2PB 9/0,9	6,2PB 9/0,9	6,2PB 9/0,9	6,2PB 9/0,9
	RAL Code		–	260 90 05	260 90 05	260 90 05	260 90 05
	Material		–	vorbeschichtetes Metall			
Gewicht (leer)			[kg]	106	102	116	117
Gewicht (voll)			[kg]	314	310	425	426
Bruttogewicht			[kg]	123	119	135	137
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	5,8	5,8	6,2	6,2
Art der Installation			–	bodenstehend			
Elektrische Daten	Steuerplatine [2] (einschließlich 2 Pumpen)	Spannungsversorgung	[Ph]	~/N	~/N	~/N	~/N
			[V]	230	230	230	230
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistungsaufnahme	[kW]	0,30	0,30	0,30	0,30
		Stromstärke	[A]	1,95	1,95	1,95	1,95
		Absicherung	[A]	10	10	10	10
	Elektroheizstab	Spannungsversorgung	[Ph]	3~	3~	3~	3~
			[V]	400	400	400	400
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistung	[kW]	3+6	3+6	3+6	3+6
		Heizschritt	–	3	3	3	3
		Stromstärke	[A]	13	13	13	13
		Absicherung	[A]	16	16	16	16
Pumpe (Primärkreislauf)	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	10/13/15	10/13/15	10/13/15	10/13/15
		Drehzahlstufe 2	[W]	16/21/27	16/21/27	16/21/27	16/21/27
		Drehzahlstufe 3	[W]	24/32/42	24/32/42	24/32/42	24/32/42
		Drehzahlstufe 4	[W]	34/46/58	34/46/58	34/46/58	34/46/58
		Drehzahlstufe 5	[W]	47/58/60	47/58/60	47/58/60	47/58/60
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6
		Drehzahlstufe 5	[A]	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9
	Kennlinie		–	siehe nachfolgende Pumpendiagramme			
Pumpe (Warmwasser)	Leistungsaufnahme (Standardeinstellung: Drehzahlstufe 2)	Drehzahlstufe 1	[W]	55	55	58	58
		Drehzahlstufe 2	[W]	69	69	72	72
		Drehzahlstufe 3	[W]	80	80	83	83
	Stromstärke (Standardeinstellung: Drehzahlstufe 2)	Drehzahlstufe 1	[A]	0,25	0,25	0,27	0,27
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,31	0,31	0,33	0,33
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,34	0,34	0,36	0,36
	Volumenstrom (Standardeinstellung: Drehzahlstufe 2)	Drehzahlstufe 1	[l/min]	13,5	13,5	14,5	14,5
		Drehzahlstufe 2	[l/min]	19,0	19,0	21,0	21,0
		Drehzahlstufe 3	[l/min]	22,9	22,9	25,2	25,2

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				EHST20D-YM9D	ERST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	ERST30D-YM9ED
Volumenstrom	Primärkreislauf	max.[4]	[l/min]	36,9	36,9	36,9	36,9
		min.[5]	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
Wärmeübertrager	Kältemittel-Primärkreis			MWA1-44-DM	MWA1-44-DM	MWA1-44-DM	MWA1-44-DM
	Primärkreis-Trinkwasser		–	CBH18-18H	CBH18-18H	CBH18-24H	CBH18-24H
Trinkwarm-wasserspeicher	Volumen		[l]	200	200	300	300
	Werkstoff		–	Duplex 2304 rostfrei Stahl (EN10088)	Duplex 2101 rostfrei Stahl (EN10088)	Duplex 2304 rostfrei Stahl (EN10088)	Duplex 2101 rostfrei Stahl (EN10088)
	Zapfprofil			L	L	XL	XL
	Durchschnittliches Klima	η_{wh}	–	141~159	141~159	119~128	119~128
		P_{es}	[kW]	0,024~0,035	0,024~0,035	0,026~0,041	0,026~0,041
		Warmwasser Effizienzklasse	–	A+	A+	A – A+	A – A+
Ausdehnungs-gefäß	Volumen		[l]	12	12	12	–
Primärkreislauf	Vordruck		[MPa]	0,1	0,1	0,1	–
Sicherheits-einrichtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80	1~80	1~80	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3	0,3	0,3	0,3
		Strömungswächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
		Sicherheitstempe-raturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90	90	90	90
		Thermische Absicherung (Elektroheizstab)	[°C]	121	121	121	121
	Warmwasserspeicher	Temperaturfühler	[°C]	75	75	75	75
		Sicherheitstempe-raturbegrenzer (Einschraubhei-zung elektrisch)	[°C]	–	–	–	–
		Temperatur und Überdruckventil	[°C]	–	–	–	–
			[MPa]	1,0	1,0	1,0	1,0
Anschlüsse	Wasser	Heizung	[Ø mm]	28	28	28	28
		Warmwasser	[Ø mm]	22	22	22	22
	Kältemittel	Gas	[Ø mm]	12,7	12,7	12,7	12,7
		Flüssigkeit	[Ø mm]	6,35	6,35	6,35	6,35
Kältemittel [7]			–	R32/R410A	R32/R410A	R32/R410A	R32/R410A
Garantierter Betriebsbereich [8]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35	0~35	0~35	0~35
			[%RH]	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80
	Außentemperatur	Heizen	[°C]	siehe technische Daten Außengeräte			
		Kühlen	[°C]	–	10~46 [11]	–	10~46 [11]
Betriebsbereich	Heizen	Raumtemperatur	[°C]	10~30	10~30	10~30	10~30
		Vorlauftemperatur	[°C]	20~60	20~60	20~60	20~60
	Kühlen	Raumtemperatur	[°C]	–	–	–	–
		Vorlauftemperatur	[°C]	–	5~25	–	5~25
	Trinkwasser [10]		[°C]	40~60	40~60	40~60	40~60
	Anti-Legionellenprogramm		[°C]	60~70	60~70	60~70	60~70
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	41	41	41	41

[1] Wert beinhaltet nicht das Volumen des Trinkwarmwasserkreises, Primärkreis TWW (vom 3-Wege-Ventil bis zum Abzweig Heizungsstrang), Verrohrung zum Ausdehnungsgefäß.
[2] Wenn über eigene Spannungsquelle versorgt.
[3] Der mögliche Volumenstrom hängt vom angeschlossenen Außengerät ab.
[4] Bei Überschreiten des max. Volumenstroms wird eine Strömungsgeschwindigkeit von > 1,5 m/s erreicht, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[5] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Strömungswächter aktiviert.
[6] Die Warmwasserleistung ist je nach angeschlossener Außeneinheit unterschiedlich.
[7] Kältemittelkreislauf zwischen Außengerät und Innengerät (Speichermodul).
[8] Die Umgebung muss frostfrei sein.
[9] Für Gerätetypen ohne Elektroheizstab und elektrische Einschraubheizung, die max. Warmwassertemperatur = max. Vorlauftemperatur Außengerät - 3°C. Für max. Vorlauftemperatur des Außengerätes siehe Datentabelle Außengeräte.
[11] Siehe Tabelle in Spezifikation des Außengerätes. (min. 10°C) Der Kühlmodus ist bei niedriger Umgebungstemperatur nicht verfügbar. Wenn Sie Ihr System im Kühlmodus bei niedriger Umgebungstemperatur (10°C oder weniger) verwenden, besteht das Risiko der Beschädigung des Plattenwärmetauschers durch gefrorenes Wasser.

Gerätebezeichnung				EHPT20X-YM9D	ERPT20X-VM2D	EHPT30X-YM9ED	ERPT30X-VM2ED
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	1600	1600	2050	2050
		Breite	[mm]	595	595	595	595
		Tiefe	[mm]	680	680	680	680
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	1850	1850	2320	2320
		Breite	[mm]	660	660	660	660
		Tiefe	[mm]	800	800	800	800
Gehäuse	Munsell		–	6,2PB 9/0,9	6,2PB 9/0,9	6,2PB 9/0,9	6,2PB 9/0,9
	RAL Code		–	260 90 05	260 90 05	260 90 05	260 90 05
	Material		–	vorbeschichtetes Metall			
Gewicht (leer)			[kg]	96	94	110	108
Gewicht (voll)			[kg]	304	300	419	415
Bruttogewicht			[kg]	113	110	129	127
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	6,0	3,7	6,7	4,4
Art der Installation			–	bodenstehend			
Elektrische Daten	Steuerplatine [2] (einschließlich 2 Pumpen)	Spannungsversorgung	[Ph]	~/N	~/N	~/N	~/N
			[V]	230	230	230	230
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistungsaufnahme	[kW]	0,30	0,30	0,30	0,30
		Stromstärke	[A]	1,95	1,95	1,95	1,95
		Absicherung	[A]	10	10	10	10
	Elektroheizstab	Spannungsversorgung	[Ph]	3~	~/N	3~	~/N
			[V]	400	230	400	230
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistung	[kW]	3+6	2	3+6	2
		Heizschritt	–	3	1	3	1
		Stromstärke	[A]	13	9	13	9
		Absicherung	[A]	16	16	16	16
Pumpe (Primärkreislauf)	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	10/13/15	10/13/15	10/13/15	10/13/15
		Drehzahlstufe 2	[W]	16/21/27	16/21/27	16/21/27	16/21/27
		Drehzahlstufe 3	[W]	24/32/42	24/32/42	24/32/42	24/32/42
		Drehzahlstufe 4	[W]	34/46/58	34/46/58	34/46/58	34/46/58
		Drehzahlstufe 5	[W]	47/58/60	47/58/60	47/58/60	47/58/60
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,4/0,5/0,7	0,4/0,5/0,7
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,6/0,8/1,0	0,6/0,8/1,0
		Drehzahlstufe 5	[A]	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,9/1,1/1,4	0,9/1,1/1,4
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9
	Kennlinie		–	siehe nachfolgende Pumpendiagramme			
Pumpe (Warmwasser)	Leistungsaufnahme (Standardeinstellung: Drehzahlstufe [2])	Drehzahlstufe 1	[W]	58	58	58	58
		Drehzahlstufe 2	[W]	72	72	72	72
		Drehzahlstufe 3	[W]	83	83	83	83
	Stromstärke (Standardeinstellung: Drehzahlstufe [2])	Drehzahlstufe 1	[A]	0,27	0,27	0,27	0,27
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,33	0,33	0,33	0,33
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,36	0,36	0,36	0,36
	Volumenstrom (Standardeinstellung: Drehzahlstufe [2])	Drehzahlstufe 1	[l/min]	14,5	14,5	14,5	14,5
		Drehzahlstufe 2	[l/min]	21,0	21,0	21,0	21,0
		Drehzahlstufe 3	[l/min]	25,2	25,2	25,2	25,2

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				EHPT20X-YM9D	ERPT20X-VM2D	EHPT30X-YM9ED	ERPT30X-VM2ED
Volumenstrom	Primärkreislauf	max. [4]	[l/min]	36,9	36,9	36,9	36,9
		min. [5]	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
Wärmeübertrager	Kältemittel-Primärkreis		–	–	–	–	–
	Primärkreis-Trinkwasser		–	CBH18-18H	CBH18-24H	CBH18-24H	CBH18-24H
Trinkwarm-wasserspeicher	Volumen		[l]	200	200	300	300
	Werkstoff		–	Duplex 2304 rostfrei Stahl (EN10088)			
	Zapfprofil			L	L	XL	XL
	Durchschnittliches Klima	η_{wh}	–	135~148	135~148	120	120
		P_{es}	[kW]	0,035~0,037	0,035~0,037	0,040~0,042	0,040~0,042
Ausdehnungs-gefäß		Warmwasser Effizienzklasse	–	A+	A+	A	A
Primärkreislauf	Vordruck		[MPa]	0,1	0,1	–	–
Sicherheitsein-richtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80	1~80	1~80	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3	0,3	0,3	0,3
		Strömungswächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
		Sicherheitstem-peraturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90	90	90	90
		Thermische Absicherung (Elek-troheizstab)	[°C]	121	121	121	121
	Warmwasserspeicher	Temperaturfühler	[°C]	75	75	75	75
		Sicherheitstem-peraturbegrenzer (Einschraubhei-zung elektrisch)	[°C]	–	–	–	–
		Temperatur und Überdruckventil	[°C]	–	–	–	–
			[MPa]	1,0	1,0	1,0	1,0
Anschlüsse	Wasser	Heizung	[Ø mm]	28	28	28	28
		Warmwasser	[Ø mm]	22	22	22	22
	Kältemittel	Gas	[Ø mm]	–	–	–	–
		Flüssigkeit	[Ø mm]	–	–	–	–
Kältemittel [7]			–	R32	R32	R32	R32
Garantierter Betriebsbereich [8]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35	0~35	0~35	0~35
			[%RH]	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80
	Außentemperatur	Heizen	[°C]	siehe technische Daten Außengeräte			
		Kühlen	[°C]	–	10~46 [11]	–	10~46 [11]
Betriebsbereich	Heizen	Raumtemperatur	[°C]	10~30	10~30	10~30	10~30
		Vorlauftemperatur	[°C]	20~60	20~60	20~60	20~60
	Kühlen	Raumtemperatur	[°C]	–	–	–	–
		Vorlauftemperatur	[°C]	–	5~25	–	5~25
	Trinkwasser [9]		[°C]	40~60	40~60	40~60	40~60
	Anti-Legionellenprogramm [9]		[°C]	60~70	60~70	60~70	60~70
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	40	40	40	40

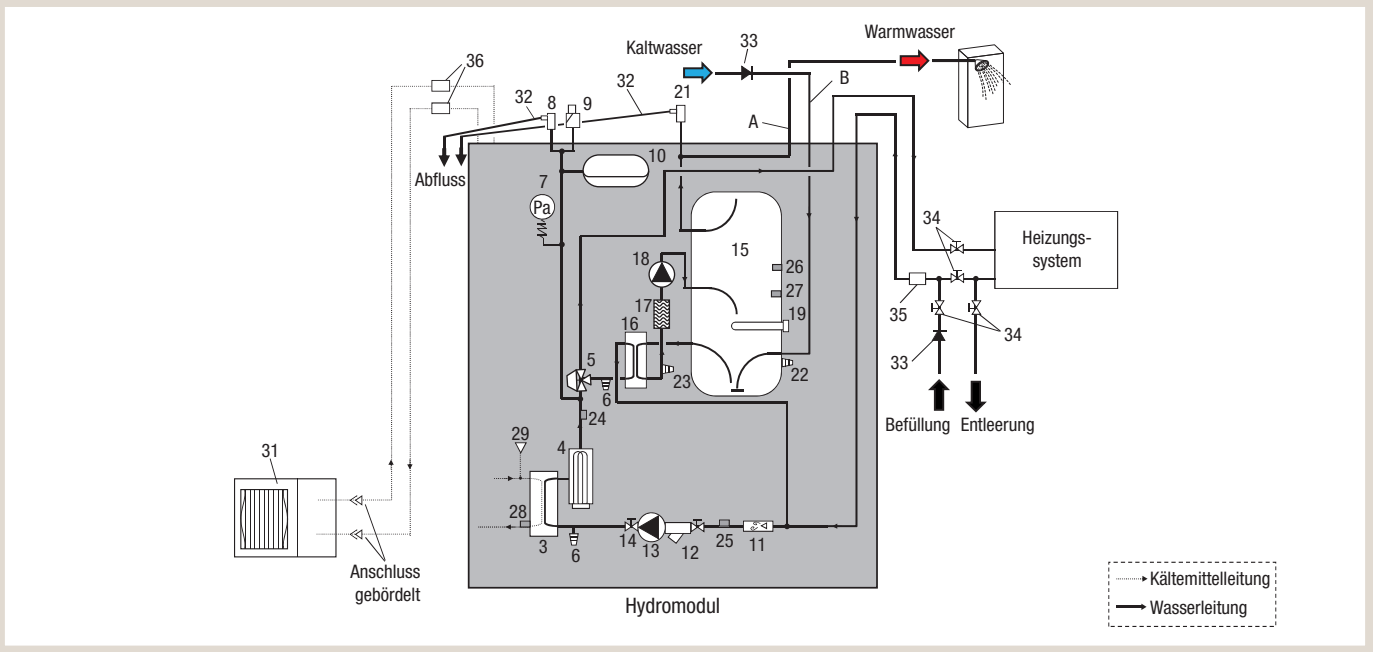
[1] Wert beinhaltet nicht das Volumen des Trinkwarmwasserkreises, Primärkreis TWW (vom 3-Wege-Ventil bis zum Abzweig Heizungsstrang), Verrohrung zum Ausdehnungsgefäß.
[2] Wenn über eigene Spannungsquelle versorgt.
[3] Der mögliche Volumenstrom hängt vom angeschlossenen Außengerät ab.
[4] Bei Überschreiten des max. Volumenstroms wird eine Strömungsgeschwindigkeit von > 1,5 m/s erreicht, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[5] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Strömungswächter aktiviert.
[6] Die Warmwasserleistung ist je nach angeschlossener Außeneinheit unterschiedlich.
[7] Kältemittelkreislauf zwischen Außengerät und Innengerät (Speichermodul).
[8] Die Umgebung muss frostfrei sein.
[9] Für Gerätetypen ohne Elektroheizstab und elektrische Einschraubheizung, die max. Warmwassertemperatur = max. Vorlauftemperatur Außengerät - 3°C. Für max. Vorlauftemperatur des Außengerätes siehe Datentabelle Außengeräte.

Gerätebezeichnung				EHPT20Q-VM2EA
Modi				Raumheizung & TWW
Nennvolumen des Wärmespeichers			[l]	200
Gesamtabmessungen		Breite	[mm]	595
		Tiefe	[mm]	680
		Höhe	[mm]	1600
Gewicht (leer)			[kg]	77
Gewicht (voll)			[kg]	283
Primäres Ausdehnungs-gefäß (Zubehör)	Nennvolumen		[l]	18 oder 25
	Vordruck		[bar]	1,0
Sicherheits-einrichtungen	Wasserkreislauf (Wärmespeicher)	Temperaturfühler (THW1)	[°C]	42 ~ 72
		Temperaturfühler (THW3)	[°C]	80
		Überdruckventil (2 Geräte)	[bar]	3,0
		Durchflusssensor (Mindestvolumenstrom)	[l/min.]	1,3
		Manuelle Thermostat-Rückstellung	[°C]	90
	Zusatzheizung	Manuelle Thermostat-Rückstellung	[°C]	90
		Sicherheitstemperatur-begrenzer STB (gegen Überhitzung des Elektroheizstabes)	[°C]	121
Primär-Heiz-kreispumpe	Wärmespeicher und Raumheizung			Grundfos Solar PML 25-145 180
	Warmwasserversorgung			Grundfos Solar PML 25-145 180
Anschlüsse	Primärkreis		[mm]	∅ 22,0
	Sekundärkreis (Trinkwasser)		[mm]	∅ 22,0
Einstellbereich	Raumheizung	Vorlauftemperatur [1]	[°C]	25 ~ 60
		Raumtemperatur	[°C]	10 ~ 30
	Maximale TWW-Temperatur		[°C]	40 ~ 70
Zulässiger Betriebsbereich	Umgebung [2]		[°C]	0 ~ 35 (80% RH)
	Außentemperatur		[°C]	-15 ~ 35
Elektrische Daten	Platine	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	N, 230, 50
		Stromstärke	[A]	12,8
		Sicherung (bauseits)	[A]	20
	Zusatzheizung	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	N, 230, 50
		Leistung	[kW]	2
		Stromstärke	[A]	8,7
		Sicherung	[A]	16
Schallleistungspegel			[dB]	40
Max. Trinkwasserversorgungsdruck			[bar]	10
Max. Arbeitsdruck (primär)			[bar]	2,5
Min. Arbeitsdruck (primär)			[bar]	1,0

[1] Je nach Umgebungsbedingungen kann die eingestellte Temperatur möglicherweise nicht erreicht werden.
[2] Die Umgebung des Moduls muss frostfrei sein.

4.5.2 Hydraulischer Aufbau

EHST20D-YM9D / ERST20D-YM9D

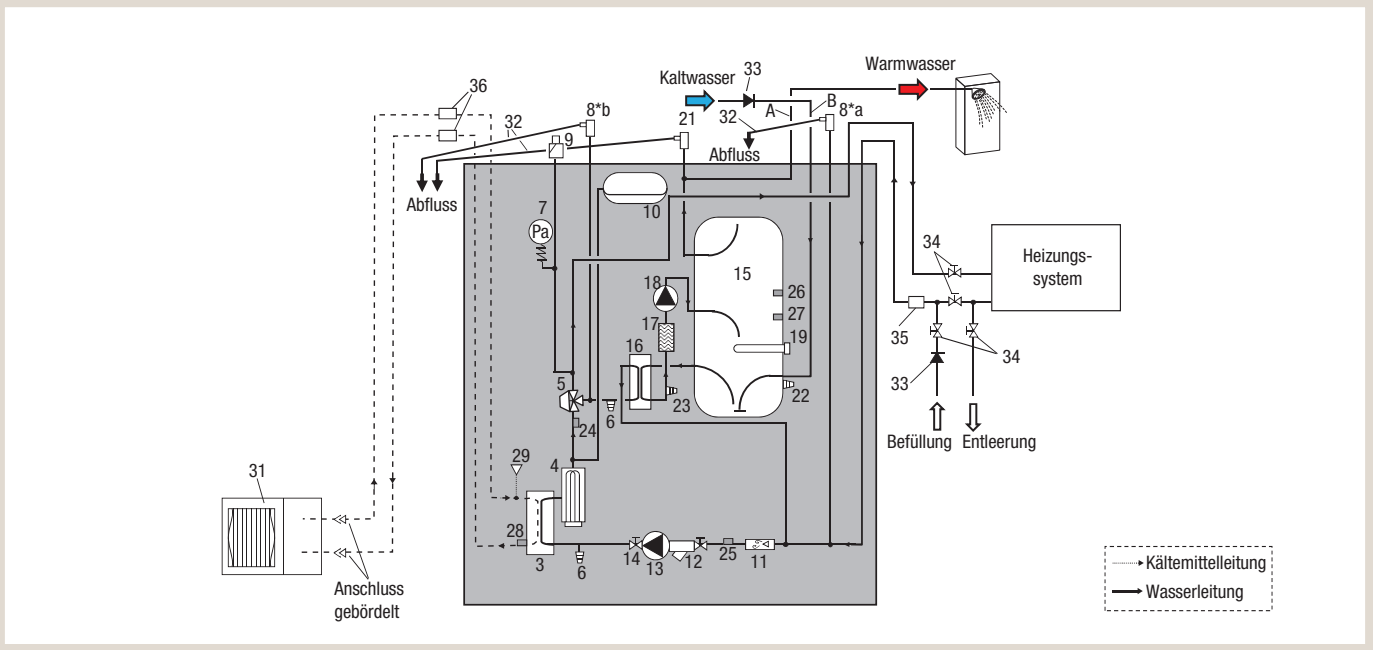


A	Warmwasserauslass	**13**	Primärpumpe 1 Heizkreislauf	**26**	Temperaturfühler (Warmwasserspeicher oben) THW5A
B	Kaltwassereinlass	**14**	Pumpenabsperrventil		
3	Plattenwärmeübertrager (Kältemittel–Trinkwasser)	**15**	Warmwasserspeicher	**27**	Temperaturfühler (Warmwasserspeicher unten) THW5B
4	Elektroheizstab 1, 2	**16**	Plattenwärmeübertrager (Wasser - Wasser)		
5	3-Wege-Umschaltventil	**17**	Kalkabscheider	**28**	Temperaturfühler Kältemittel TH2
6	Entleerungshahn (Primärkreislauf)	**18**	Primärpumpe Trinkwasserkreislauf	**29**	Drucksensor
7	Manometer	**19**	Einschraubheizung	**31**	Außengerät
8	Überdruckventil (3 bar)	**21**	Überdruckventil (10 bar) (Warmwasserspeicher)	**32**	Abflussrohr (bauseitig)
9	Automatischer Entlüfter	**22**	Entleerungshahn (Warmwasserspeicher)	**33**	Rückflussverhinderer (bauseitig)
10	Ausdehnungsgefäß	**23**	Entleerungshahn (Trinkwasserkreislauf)	**34**	Absperrventil (bauseitig)
11	Strömungssensor	**24**	Temperaturfühler Vorlauf THW1	**35**	Magnetfilter (bauseitig) (empfohlen)
12	Schmutzfänger	**25**	Temperaturfühler Rücklauf THW2	**36**	Filter (bauseitig)

Montagehinweise

- Die Anschlüsse für das Trinkwarmwasser sind nicht im Hydromodul-Paket enthalten und bauseits zu stellen.
- Beachten Sie die örtlichen Vorschriften für Wasseranschlüsse.
- Montieren Sie einen Filter im Zulauf des Hydromoduls.
- Die Abflussleitungen müssen an allen Entlastungsventilen entsprechend den örtlichen Vorschriften verlegt werden.
- Montieren Sie am Kaltwasserzulauf einen Rückflussverhinderer nach IEC 61770.
- Wenn Komponenten oder Verbindungsrohre aus verschiedenen Metallen verwendet werden, müssen die Verbindungsstücke isoliert werden, um jegliche Beschädigung durch Korrosion zu verhindern.

EHST30D-YM9ED / ERST30D-YM9ED



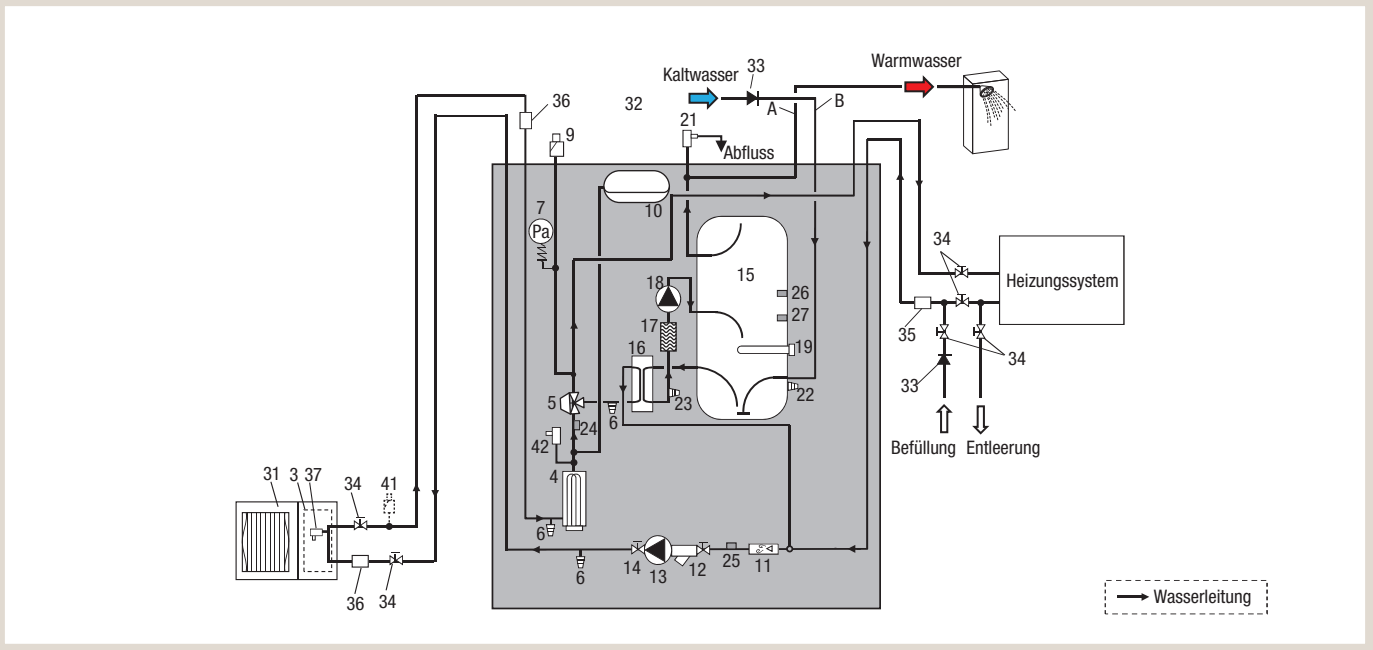
*a: nur E**T20
*b: nur E**T30

HINWEIS!

- ▶ Montieren Sie Absperrventile (32) an der Befüllung und Entleerung des Speichermoduls, um die Befüllung zu gewährleisten.
- ▶ Zwischen Überdruckventil (9) und Speichermodul darf kein Absperrventil montiert werden.
- ▶ Montieren Sie einen Filter im Befüllanschluss des Speichermoduls.
- ▶ Die Abflussleitungen müssen an allen Überdruckventilen entsprechend den örtlichen Vorschriften verlegt werden.
- ▶ Montieren Sie am Kaltwasserzulauf einen Rückflussverhinderer nach IEC 61770.
- ▶ Wenn Komponenten oder Verbindungsrohre aus verschiedenen Metallen verwendet werden, müssen die Verbindungsstücke isoliert werden, um jegliche Beschädigung durch Korrosion zu verhindern.

A	Warmwasserauslass	**13**	Primärpumpe 1 Heizkreislauf	**26**	Temperaturfühler (Warmwasserspeicher oben) THW5A
B	Kaltwassereinlass	**14**	Pumpenabsperrventil	**27**	Temperaturfühler (Warmwasserspeicher unten) THW5B
3	Plattenwärmeübertrager (Kältemittel–Trinkwasser)	**15**	Warmwasserspeicher		
4	Elektroheizstab 1, 2	**16**	Plattenwärmeübertrager		
5	3-Wege-Umschaltventil	**17**	Kalkabscheider	**29**	Drucksensor
6	Entleerungshahn (Primärkreislauf)	**18**	Primärpumpe Trinkwasserkreislauf	**31**	Außengerät
7	Manometer	**19**	Einschraubheizung	**32**	Abflussrohr (bauseitig)
8	Überdruckventil (3 bar)	**21**	Überdruckventil (10 bar) (Warmwasserspeicher)	**33**	Rückflussverhinderer (bauseitig)
9	Automatischer Entlüfter	**22**	Entleerungshahn (Warmwasserspeicher)	**34**	Absperrventil (bauseitig)
10	Ausdehnungsgefäß	**23**	Entleerungshahn (Trinkwasserkreislauf)	**35**	Magnetfilter (bauseitig) (empfohlen)
11	Strömungssensor	**24**	Temperaturfühler Vorlauf THW1	**36**	Filter (bauseitig)
12	Schmutzfänger	**25**	Temperaturfühler Rücklauf THW2		

EHPT20X-YM9D / EHPT30X-YM9ED / ERPT20X-VM2D / ERPT30X-VM2ED



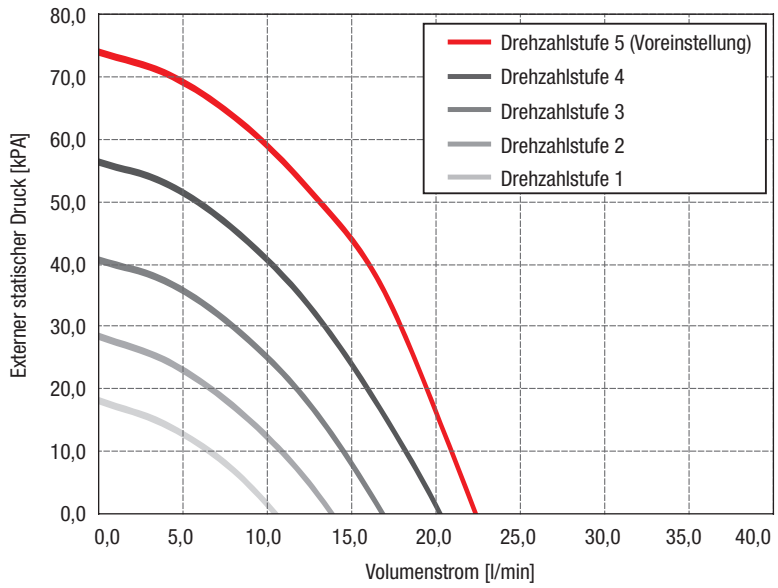
HINWEIS!

Schließen Sie beim Modell E*PT**X kein zusätzliches Druckbegrenzungsventil an den Heiz-/Kühlkreislauf an, um die Brandsicherheit zu gewährleisten.

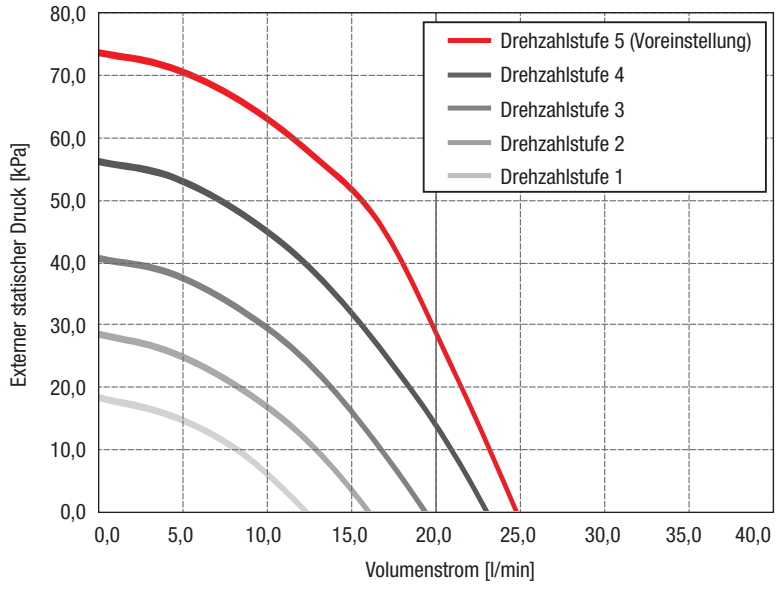
A	Warmwasserauslass	**21**	Überdruckventil (10 bar) (Warmwasserspeicher)
B	Kaltwassereinlass	**22**	Entleerungshahn (Warmwasserspeicher)
3	Plattenwärmeübertrager (Kältemittel–Trinkwasser)	**23**	Entleerungshahn (Trinkwasserkreislauf)
4	Elektroheizstab 1, 2	**24**	Temperaturfühler Vorlauf THW1
5	3-Wege-Umschaltventil	**25**	Temperaturfühler Rücklauf THW2
6	Entleerungshahn (Primärkreislauf)	**26**	Temperaturfühler (Warmwasserspeicher oben) THW5A
7	Manometer	**27**	Temperaturfühler (Warmwasserspeicher unten) THW5B
9	Automatischer Entlüfter	**31**	Außengerät
10	Ausdehnungsgefäß	**32**	Abflussrohr (bauseitig)
11	Strömungssensor	**33**	Rückflussverhinderer (bauseitig)
12	Schmutzfänger	**34**	Absperrventil (bauseitig)
13	Primärpumpe 1 Heizkreislauf	**35**	Magnetfilter (bauseitig) (empfohlen)
14	Pumpenabsperrventil	**36**	Filter (bauseitig)
15	Warmwasserspeicher	**37**	Überdruckventil (Außengerät)
16	Plattenwärmeübertrager	**41**	Entlüfter (bauseits vorzusehen, wenn Außengerät höher aufgestellt als das Innengerät, oder aus sonstigen Gründen die Gefahr von Luftansammlungen besteht)
17	Kalkabscheider		
18	Primärpumpe Trinkwasserkreislauf	**42**	Überdruckventil (5 bar)
19	Einschraubheizung		

4.5.3 Pumpenkennlinien

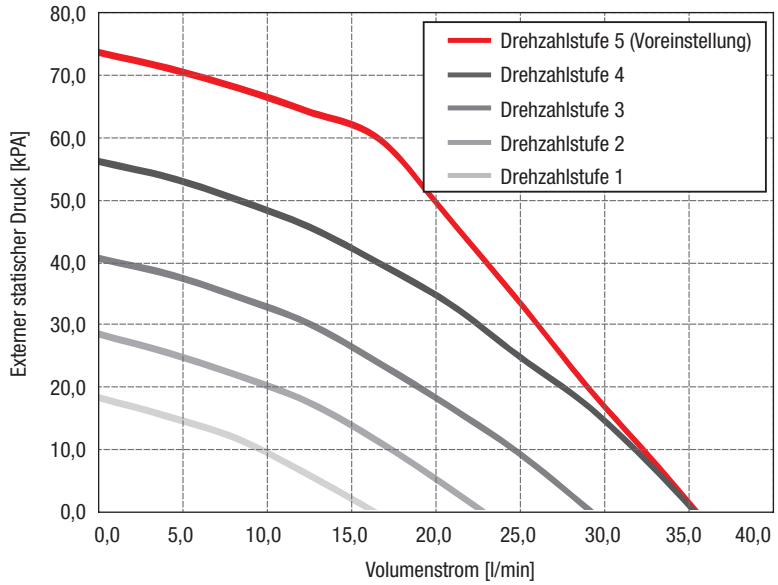
EHST20D-YM9D / ERST20D-YM9D



EHST30D-YM9ED / ERST30D-YM9ED



EHPT20X-YM9D / ERPT20X-VM2D / EHPT30X-YM9ED / ERPT30X-VM2ED



4.5.4 Empfohlene Mindestvolumenströme

Einstellung der Fließgeschwindigkeit an der Primärpumpe

Die Pumpendrehzahl kann über die Bedieneinheit der Regelung in 5 Stufen an der Pumpe eingestellt werden. Stellen Sie die Pumpendrehzahl so ein, dass die Fließgeschwindigkeit im Primärkreislauf für das installierte Außengerät geeignet ist.

Volumenstrom im Primärkreislauf	Außengerät	Volumenstrom [l/min]
Monoblock		
Power Inverter	PUZ-WM50VHA	6,5 – 14,3
	PUZ-WM60VAA	8,6 – 17,2
	PUZ-WM85YAA	10,8 – 24,4
	PUZ-WM112YAA	14,4 – 32,1
Zubadan Inverter	PUZ-HWM140YHA	17,9 – 40,1
ECO Inverter	QUHZ-W40VA	3,0 – 8,0
Split		
Power Inverter	PUD-SWM60VAA	9,0 – 22,9
	PUD-SWM80YAA	9,0 – 22,9
	PUD-SWM100YAA	14,3 – 34,4
	PUD-SWM120YAA	14,3 – 34,4
Zubadan Inverter	PUD-SHWM60VAA	9,0 – 22,9
	PUD-SHWM80YAA	9,0 – 22,9
	PUD-SHWM100YAA	14,3 – 34,4
	PUD-SHWM120YAA	14,3 – 34,4
	PUD-SHWM140YAA	14,3 – 34,4
	PUHZ-SHW140YHAR5	17,9 – 36,9
ECO Inverter	SUZ-SWM40VA	6,5 – 11,4
	SUZ-SWM60VA	7,2 – 17,2
	SUZ-SWM80VA	7,8 – 21,5

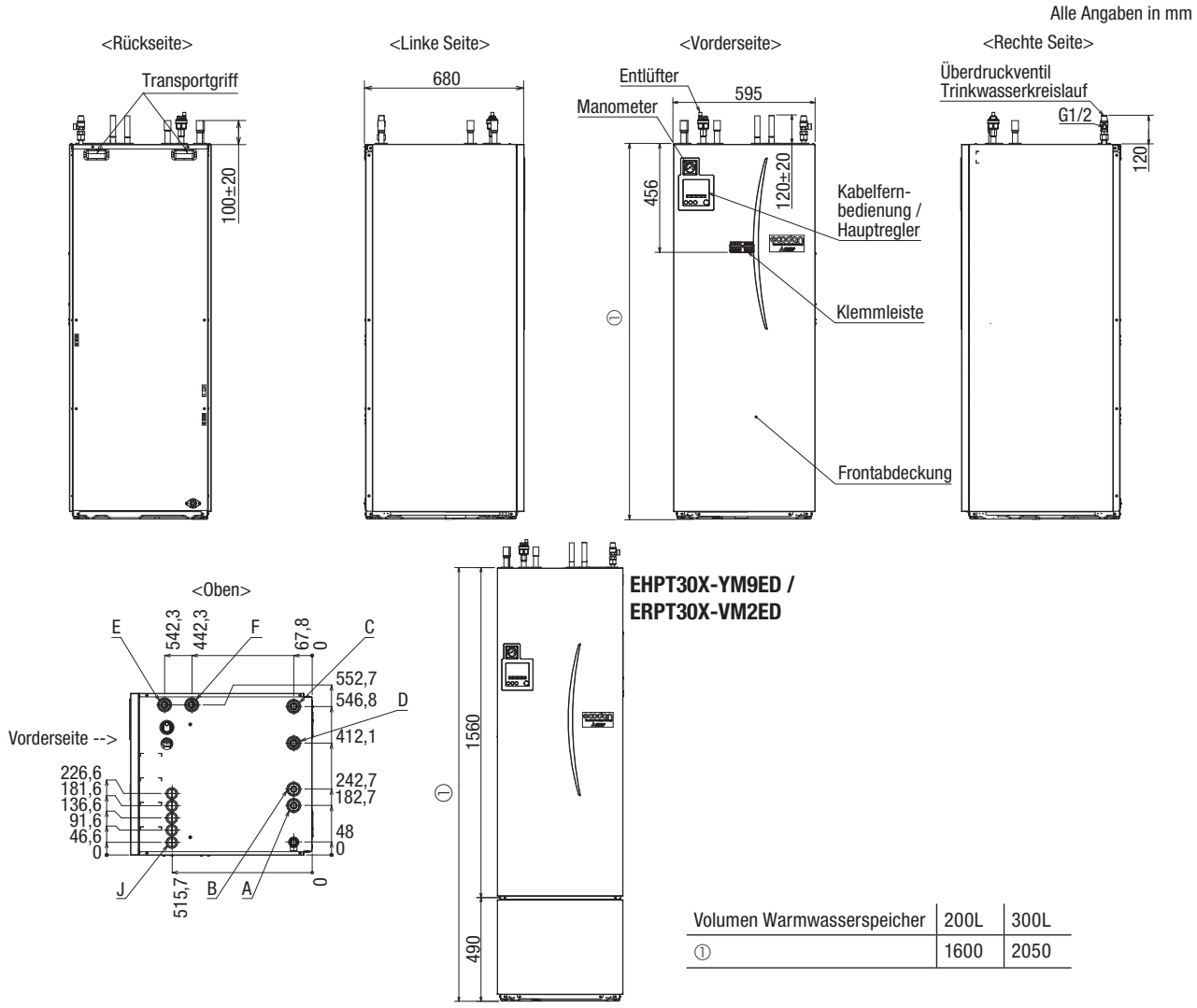
* Falls der Volumenstrom von 5,0 l/min unterschritten wird, löst der Strömungssensor aus.
Wenn der Volumenstrom 36,9 l/min überschreitet und die Strömungsgeschwindigkeit höher als 2,0 m/s ist, kann dies zur Erosionskorrosion der Rohre führen.

4.5.5 Aufheizzeiten

Aufheizzeit [min]	Speicher 200 l			Speicher 300 l		
	Umgebungstemperatur [°C]			Umgebungstemperatur [°C]		
	2	7	14	2	7	14
PUZ-WM50VHA(-BS)	130	120	120	-	-	-
PUZ-WM60VAA(-BS)	110	100	95	-	-	-
PUZ-WM85V/YAA(-BS)	80	75	70	120	113	105
PUZ-WM112V/YAA(-BS)	65	60	55	98	90	83
SUZ-SWM40VA	130	120	120	-	-	-
SUZ-SWM60VA	120	110	100	-	-	-
SUZ-SWM80VA	110	95	90	165	143	135
PUHZ-SW75V/YAA(-BS)	115	100	95	173	150	143
PUHZ-SW100V/YAA(-BS)	100	90	80	150	135	120
PUHZ-SW120V/YHA(-BS)	85	75	70	128	113	105
PUHZ-SHW80VAA(-BS)	80	70	65	120	105	98
PUHZ-SHW112V/YAA(-BS)	60	60	55	90	90	83
PUHZ-SHW140YHAR5(-BS)	50	50	45	75	75	68
PUD-S(H)WM60VAA(-BS)	95	85	80	143	128	120
PUD-S(H)WM80V/YAA(-BS)	80	70	65	120	105	98
PUD-S(H)WM100V/YAA(-BS)	70	65	60	105	98	90
PUD-S(H)WM120V/YAA(-BS)	60	55	51	90	83	76
PUD-SHWM140V/YAA(-BS)	53	50	45	80	75	68

4.5.6 Abmessungen

Monoblock
EHPT20X-YM9D / ERPT20X-VM2D / EHPT30X-YM9ED / ERPT30X-VM2ED



Volumen Warmwasserspeicher	200L	300L
①	1600	2050

Abb.	Anschluss	Durchmesser/Verbindungstyp
A	Anschluss Warmwasser	22 mm/Klemmverbindung
B	Anschluss Kaltwasser	22 mm/Klemmverbindung
C	Anschluss Heizungsrücklauf	28 mm/Klemmverbindung
D	Anschluss Heizungsvorlauf	28 mm/Klemmverbindung
E	Anschluss Wärmepumpenvorlauf (Monoblock)	28 mm/Klemmverbindung
F	Anschluss Wärmepumpenrücklauf (Monoblock)	28 mm/Klemmverbindung
J	Elektrische Kabeldurchführung ①②③④⑤ ○○○○○	Kabeldurchführungen ①, ② und ③ für Niederspannungsverdrahtung einschließlich externer Signal- und Temperaturfühlerkabel. Kabeldurchführung ④ und ⑤ für Hochspannungsverdrahtung einschließlich Stromkabel, Innen-/Außenkabel und externe Output-Kabel. * Für einen Funkempfänger (optional) verwenden Sie Kabeldurchführung ①.

EHPT20Q-VM2EA

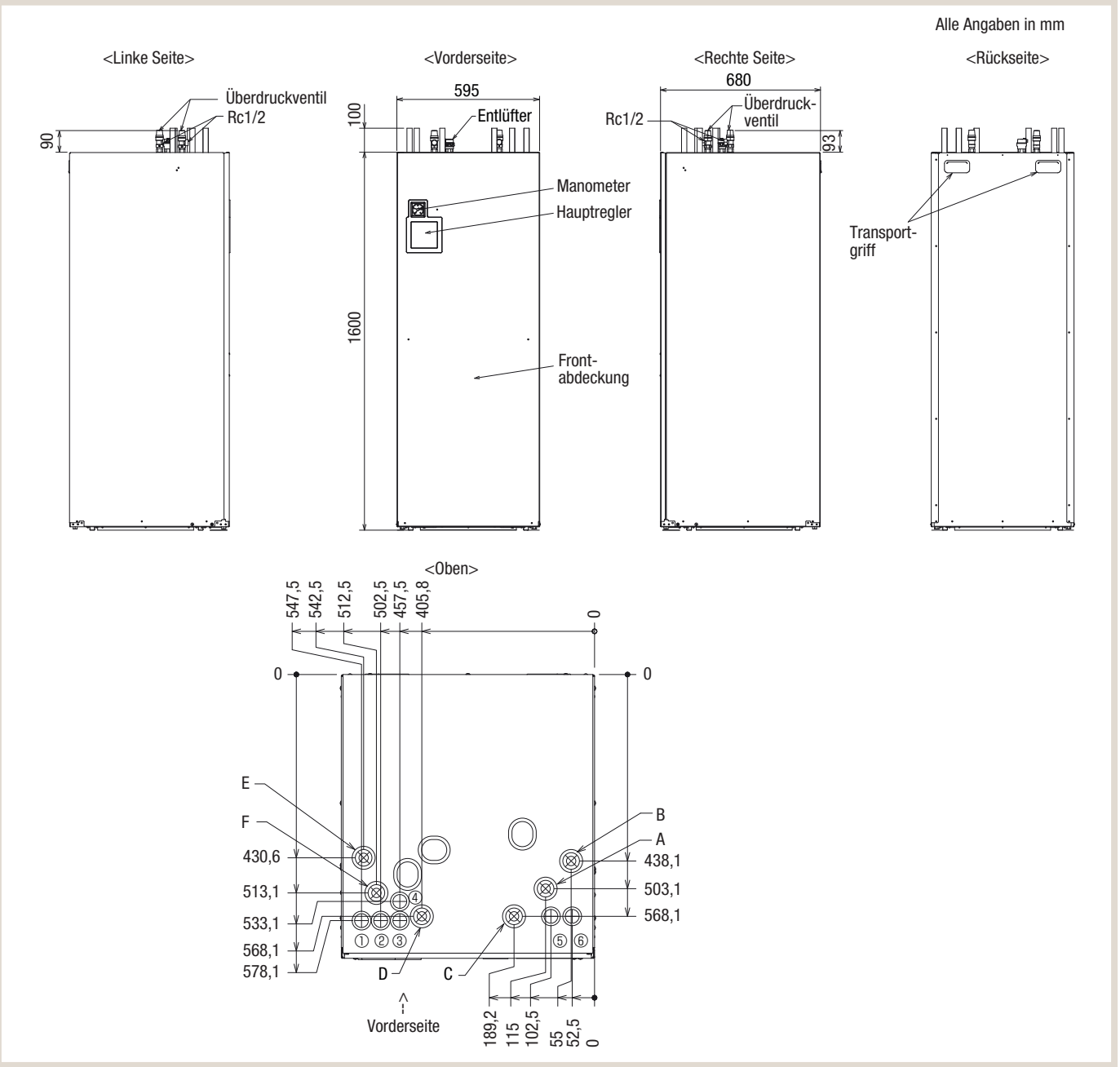
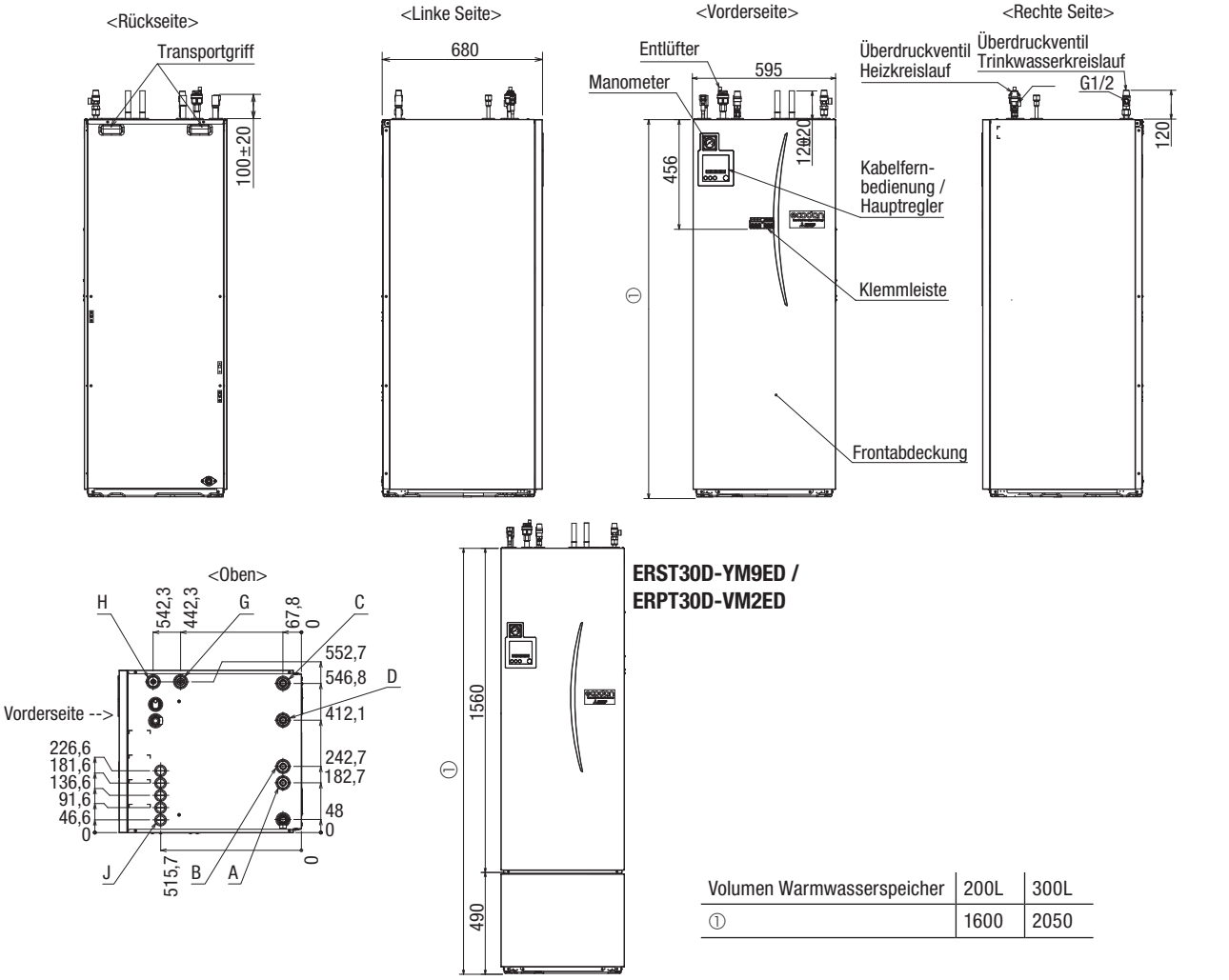


Abb.	Rohr- und Kabelbeschreibung	Durchmesser/Verbindungstyp	Max. Rohr- und Kabellänge [m]
A	Anschluss Warmwasser	22 mm/Klemmverbindung	–
B	Anschluss Kaltwasser	22 mm/Klemmverbindung	–
C	Anschluss Heizungsrücklauf	22 mm/Klemmverbindung	65
D	Anschluss Heizungsvorlauf	22 mm/Klemmverbindung	65
E	Anschluss Wärmepumpenvorlauf (Monoblock)	22 mm/Klemmverbindung	15
F	Anschluss Wärmepumpenrücklauf (Monoblock)	22 mm/Klemmverbindung	15
①	Eingang für Zusatzheizung (Netzkabel 230 V)	Zusatzheizkabel	–
②	Hauptstromeingang (Netzkabel 230 V)	Netzkabel	–
③	Speichermodul – Außengerät (Netzkabel 230V)	Netzkabel Speichermodul – Außengerät	15
④	Eingang für Ausgangskabel	Ausgangskabel	–
⑤	Eingang für Signaleingang	Signaleingangskabel und Fern-Sensorkabel	–
⑥	Eingang für drahtlosen Empfänger und Wi-Fi-Schnittstelle	Verlegen Sie ein drahtloses Empfängerkabel und ein Ecodan Wi-Fi-Schnittstellenkabel (Option)	–

Split
EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED / ERST20D-YM9D / ERST30D-YM9ED

Alle Angaben in mm



Volumen Warmwasserspeicher	200L	300L
①	1600	2050

Abb.	Anschluss	Durchmesser/Verbindungstyp
A	Anschluss Warmwasser	22 mm/Klemmverbindung
B	Anschluss Kaltwasser	22 mm/Klemmverbindung
C	Anschluss Heizungsrücklauf	28 mm/Klemmverbindung
D	Anschluss Heizungsvorlauf	28 mm/Klemmverbindung
G	Anschluss Plattenwärmeübertrager (Gas) (mit Plattenwärmeübertrager)	12,7 mm/Bördel (E*ST**D *) 15,88 mm/Bördel (E*ST**C *)
H	Anschluss Kältemittel (Flüssigkeit) (mit Plattenwärmeübertrager)	6,35 mm/Bördel (E*ST**D-*) 9,52 mm/Bördel (E*ST**C-*)
J	Elektrische Kabeldurchführung ①②③④⑤	Kabeldurchführungen ①, ② und ③ für Niederspannungsverdrahtung einschließlich externer Signal- und Temperaturfühlerkabel. Kabeldurchführung ④ und ⑤ für Hochspannungsverdrahtung einschließlich Stromkabel, Innen-/Außenkabel und externe Output-Kabel. * Für einen Funkempfänger (optional) verwenden Sie Kabeldurchführung ①.

4.6 Hydromodule

4.6.1 Technische Daten

Gerätebezeichnung				EHSD-YM9D	ERSD-YM9D	EHSD-MED	EHSC-YM9D
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	800	800	800	800
		Breite	[mm]	530	530	530	530
		Tiefe	[mm]	360	360	360	360
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	560	560	560	560
		Breite	[mm]	600	600	600	600
		Tiefe	[mm]	990	990	990	990
Gehäuse	Munsell		–	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9
	RAL Code		–	260 90 05	260 90 05	260 90 05	260 90 05
	Material		–	vorbeschichtetes Metall			
Gewicht (leer)			[kg]	44	44	36	48
Gewicht (voll)			[kg]	49	50	38	54
Bruttogewicht			[kg]	57	58	49	61
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	5,2	5,2	1,7	6,1
Art der Installation			–	wandhängend			
Elektrische Daten	Steuerplatine [2] (einschließlich 2 Pumpen)	Spannungsversorgung	[Ph]	~/N	~/N	~/N	~/N
			[V]	230	230	230	230
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistungsaufnahme	[kW]	0,30	0,30	0,30	0,30
		Stromstärke	[A]	1,95	1,95	1,95	1,95
		Absicherung	[A]	10	10	10	10
	Elektroheizstab	Spannungsversorgung	[Ph]	3~	3~	–	3~
			[V]	400	400	–	400
			[Hz]	50	50	–	50
		Leistung	[kW]	3+6	3+6	–	3+6
		Heizstufen	–	3	3	–	3
		Stromstärke	[A]	13	13	–	13
		Absicherung	[A]	16	16	–	16
Pumpe (Primärkreislauf)	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	10/13/15	10/13/15	10/13/15	10/13/15
		Drehzahlstufe 2	[W]	16/21/27	16/21/27	16/21/27	16/21/27
		Drehzahlstufe 3	[W]	24/32/42	24/32/42	24/32/42	24/32/42
		Drehzahlstufe 4	[W]	34/46/58	34/46/58	34/46/58	34/46/58
		Drehzahlstufe 5	[W]	47/58/60	47/58/60	47/58/60	47/58/60
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6
		Drehzahlstufe 5	[A]	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9
	Kennlinie		–	entsprechend den nachfolgenden Angaben			
Volumenstrom	Primärkreislauf	max. [4]	[l/min]	36,9	36,9	36,9	36,9
		min. [5]	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
Wärmeübertrager	Kältemittel-Primärkreis		–	MWA1-44-DM	MWA1-44-DM	MWA1-44-DM	MWA2-38-PA-4
	Primärkreis-Trinkwasser		–	–	–	–	–
Ausdehnungsgefäß	Volumen		[l]	10	10	–	10
Primärkreislauf	Vordruck		[MPa]	0,1	0,1	–	0,1

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				EHSD-YM9D	ERSD-YM9D	EHSD-MED	EHSC-YM9D
Sicherheits-einrichtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80	1~80	1~80	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3	0,3	0,3	0,3
		Strömungs-wächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
		Sicherheitstem-peraturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90	90	–	90
		Thermische Absicherung (Elektroheizstab)	[°C]	121	121	–	121
Anschlüsse	Wasser	Primärkreislauf	[mm]	28	G1-A	28	28
	Kältemittel	Gas	[mm]	12,7	12,7	12,7	15,88
		Flüssigkeit	[mm]	6,35	6,35	6,35	9,52
Kältemittel [8]			Typ	R32/R410A	R32/R410A	R32/R410A	R410A
Garantierter Betriebsbereich [9]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35	0~35	0~35	0~35
			[%RH]	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80
	Außentemperatur	Heizen	[°C]	siehe technische Daten Außengerät			
		Kühlen	[°C]	–	10~46 [10]	–	–
Betriebsbereich	Heizen	Raumtemp.	[°C]	10~30	10~30	10~30	10~30
		Vorlauftemp.	[°C]	20~60	20~60	20~60	20~60
	Kühlen	Raumtemp.	[°C]	–	–	–	–
		Vorlauftemp.	[°C]	–	5~25	–	–
	Trinkwasser		[°C]	–	–	–	–
	Anti-Legionellenprogramm		[°C]	–	–	–	–
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	41	41	41	40

[1] Wert beinhaltet nicht das Volumen des Trinkwarmwasserkreises, Primärkreis TWW (vom 3-Wege-Ventil bis zum Abzweig Heizungsstrang), Verrohrung zum Ausdehnungsgefäß.
[2] Wenn über eigene Spannungsquelle versorgt.
[3] Volumenstrom ist abhängig vom angeschlossenen Außengerät.
[4] Bei Überschreiten des max. Volumenstroms wird eine Strömungsgeschwindigkeit von > 1,5 m/s erreicht, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[5] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Strömungswächter aktiviert.
[6] Die Warmwasserleistung ist je nach angeschlossener Außeneinheit unterschiedlich.
[7] Kältemittelkreislauf zwischen Außengerät und Innengerät (Hydromodul bzw. Speichermodul).
[8] Die Umgebung muss frostfrei sein.
[9] Für Gerätetypen ohne Elektroheizstab und elektrische Einschraubheizung, die max. Warmwassertemperatur = max. Vorlauftemperatur Außengerät - 3°C.
Für max. Vorlauftemperatur des Außengerätes siehe Datentabelle Außengeräte.
[10] Siehe Tabelle in Spezifikation des Außengerätes. (min. 10°C)
Der Kühlmodus ist bei niedriger Umgebungstemperatur nicht verfügbar.
Wenn Sie Ihr System im Kühlmodus bei niedriger Umgebungstemperatur (10°C oder weniger) verwenden, besteht das Risiko der Beschädigung des Plattenwärmetauschers durch gefrorenes Wasser.

Gerätebezeichnung				ERSC-YM9D	EHSC-MED	ERSC-MED	EHSE-YM9ED
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	800	800	800	950
		Breite	[mm]	530	530	530	600
		Tiefe	[mm]	360	360	360	360
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	560	560	560	560
		Breite	[mm]	600	600	600	690
		Tiefe	[mm]	990	990	990	1150
Gehäuse	Munsell		–	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9
	RAL Code		–	260 90 05	260 90 05	260 90 05	260 90 05
	Material		–	vorbeschichtetes Metall			
Gewicht (leer)			[kg]	48	40	41	63
Gewicht (voll)			[kg]	55	42	44	73
Bruttogewicht			[kg]	62	53	54	78
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	6,1	2,6	2,6	10,0
Art der Installation			–	wandhängend			
Elektrische Daten	Steuerplatine [2] (einschließlich 2 Pumpen)	Spannungs-versorgung	[Ph]	~/N	~/N	~/N	~/N
			[V]	230	230	230	230
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistungs-aufnahme	[kW]	0,30	0,30	0,30	0,34
		Stromstärke	[A]	1,95	1,95	1,95	2,56
		Absicherung	[A]	10	10	10	10
	Elektroheizstab	Spannungs-versorgung	[Ph]	3~	–	–	3~
			[V]	400	–	–	400
			[Hz]	50	–	–	50
		Leistung	[kW]	3+6	–	–	3+6
		Heizstufen	–	3	–	–	3
		Stromstärke	[A]	13	–	–	13
		Absicherung	[A]	16	–	–	16
Pumpe (Primärkreislauf)	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	10/13/15	10/13/15	10/13/15	31/37/38
		Drehzahlstufe 2	[W]	16/21/27	16/21/27	16/21/27	51/63/38
		Drehzahlstufe 3	[W]	24/32/42	24/32/42	24/32/42	75/94/105
		Drehzahlstufe 4	[W]	34/46/58	34/46/58	34/46/58	106/134/153
		Drehzahlstufe 5	[W]	47/58/60	47/58/60	47/58/60	148/180/180
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,3/0,3/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,4/0,5/0,5
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,6/0,7/0,8
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,9/1,1/1,2
		Drehzahlstufe 5	[A]	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	1,2/1,4/1,4
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	12,7/11/9,5
	Kennlinie		–	entsprechend den nachfolgenden Angaben			
Volumenstrom	Primärkreislauf	max. [4]	[l/min]	36,9	36,9	36,9	61,5
		min. [5]	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
Wärmeübertrager	Kältemittel-Primärkreis		–	MWA2-38-PA-4	MWA2-38-PA-4	MWA2-38-PA-4	MWA2-72PA
	Primärkreis-Trinkwasser		–	–	–	–	–
Ausdehnungsgefäß	Volumen		[l]	10	–	–	–
Primärkreislauf	Vordruck		[MPa]	0,1	–	–	–

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				ERSC-YM9D	EHSC-MED	ERSC-MED	EHSE-YM9ED
Sicherheits-einrichtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80	1~80	1~80	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3	0,3	0,3	0,3
		Strömungs-wächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
		Sicherheitstem-peraturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90	–	–	90
		Thermische Absicherung (Elektroheizstab)	[°C]	121	–	–	121
Anschlüsse	Wasser	Primärkreislauf	[mm]	G1-A	28	G1-B	G1-1/2-B
	Kältemittel	Gas	[mm]	15,88	15,88	15,88	25,4 (gelötet)
		Flüssigkeit	[mm]	9,52	9,52	9,52	9,52
Kältemittel [8]			Typ	R410A	R410A	R410A	R410A
Garantierter Betriebsbereich [9]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35	0~35	0~35	0~35
			[%RH]	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80
	Außentemperatur	Heizen	[°C]	siehe technische Daten Außengerät			
		Kühlen	[°C]	10~46	–	10~46	–
Betriebsbereich	Heizen	Raumtemp.	[°C]	10~30	10~30	10~30	10~30
		Vorlauftemp.	[°C]	20~60	20~60	20~60	20~60
	Kühlen	Raumtemp.	[°C]	–	–	–	–
		Vorlauftemp.	[°C]	5~25	–	5~25	–
	Trinkwasser		[°C]	–	–	–	–
	Anti-Legionellenprogramm		[°C]	–	–	–	–
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	40	40	40	45

[1] Wert beinhaltet nicht das Volumen des Trinkwarmwasserkreises, Primärkreis TWW (vom 3-Wege-Ventil bis zum Abzweig Heizungsstrang), Verrohrung zum Ausdehnungsgefäß.
[2] Wenn über eigene Spannungsquelle versorgt.
[3] Volumenstrom ist abhängig vom angeschlossenen Außengerät.
[4] Bei Überschreiten des max. Volumenstroms wird eine Strömungsgeschwindigkeit von > 1,5 m/s erreicht, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[5] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Strömungswächter aktiviert.
[6] Die Warmwasserleistung ist je nach angeschlossener Außeneinheit unterschiedlich.
[7] Kältemittelkreislauf zwischen Außengerät und Innengerät (Hydromodul bzw. Speichermodul).
[8] Die Umgebung muss frostfrei sein.
[9] Für Gerätetypen ohne Elektroheizstab und elektrische Einschraubheizung, die max. Warmwassertemperatur = max. Vorlauftemperatur Außengerät - 3°C.
Für max. Vorlauftemperatur des Außengerätes siehe Datentabelle Außengeräte.

Gerätebezeichnung				ERSE-YM9ED	EHSE-MED	ERSE-MED	EHPX-YM9D
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	950	950	950	800
		Breite	[mm]	600	600	600	530
		Tiefe	[mm]	360	360	360	360
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	560	560	560	560
		Breite	[mm]	690	690	690	600
		Tiefe	[mm]	1150	1150	1150	990
Gehäuse	Munsell		–	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9
	RAL Code		–	260 90 05	260 90 05	260 90 05	260 90 05
	Material		–	vorbeschichtetes Metall			
Gewicht (leer)			[kg]	64	61	62	33
Gewicht (voll)			[kg]	74	71	72	38
Bruttogewicht			[kg]	79	76	77	46
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	10,0	10,0	10,0	4,5
Art der Installation			–	wandhängend			
Elektrische Daten	Steuerplatine [2] (einschließlich 2 Pumpen)	Spannungsversorgung	[Ph]	~/N	~/N	~/N	~/N
			[V]	230	230	230	230
			[Hz]	50	50	50	50
		Leistungsaufnahme	[kW]	0,34	0,34	0,34	0,30
		Stromstärke	[A]	2,56	2,56	2,56	1,95
		Absicherung	[A]	10	10	10	10
	Elektroheizstab	Spannungsversorgung	[Ph]	3~	–	–	3~
			[V]	400	–	–	400
			[Hz]	50	–	–	50
		Leistung	[kW]	3+6	–	–	3+6
		Heizstufen	–	3	–	–	3
		Stromstärke	[A]	13	–	–	13
		Absicherung	[A]	16	–	–	16
Pumpe (Primärkreislauf)	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	31/37/38	31/37/38	31/37/38	10/13/15
		Drehzahlstufe 2	[W]	51/63/38	51/63/38	51/63/38	16/21/27
		Drehzahlstufe 3	[W]	75/94/105	75/94/105	75/94/105	24/32/42
		Drehzahlstufe 4	[W]	106/134/153	106/134/153	106/134/153	34/46/58
		Drehzahlstufe 5	[W]	148/180/180	148/180/180	148/180/180	47/58/60
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,3/0,3/0,3	0,3/0,3/0,3	0,3/0,3/0,3	0,2/0,2/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,4/0,5/0,5	0,4/0,5/0,5	0,4/0,5/0,5	0,2/0,3/0,4
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,6/0,7/0,8	0,6/0,7/0,8	0,6/0,7/0,8	0,3/0,4/0,5
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,9/1,1/1,2	0,9/1,1/1,2	0,9/1,1/1,2	0,4/0,5/0,6
		Drehzahlstufe 5	[A]	1,2/1,4/1,4	1,2/1,4/1,4	1,2/1,4/1,4	0,5/0,6/0,6
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	12,7/11/9,5	12,7/11/9,5	12,7/11/9,5	7,5/7,2/4,9
	Kennlinie		–	entsprechend den nachfolgenden Angaben			
Volumenstrom	Primärkreislauf	max. [4]	[l/min]	61,5	61,5	61,5	36,9
		min. [5]	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
Wärmeübertrager	Kältemittel-Primärkreis			MWA2-72PA	MWA2-72PA	MWA2-72PA	–
	Primärkreis-Trinkwasser			–	–	–	–
Ausdehnungsgefäß Primärkreislauf		Volumen	[l]	–	–	–	10
		Vordruck	[MPa]	–	–	–	0,1

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				ERSE-YM9ED	EHSE-MED	ERSE-MED	EHPX-YM9D
Sicherheits-einrichtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80	1~80	1~80	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3	0,3	0,3	0,3
		Strömungswächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0	5,0	5,0	5,0
		Sicherheitstempe-raturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90	–	–	90
		Thermische Absicherung (Elektroheizstab)	[°C]	121	–	–	121
Anschlüsse	Wasser	Primärkreislauf	[mm]	G1-1/2-B	G1-1/2-B	G1-1/2-B	28
	Kältemittel	Gas	[mm]	25,4 (gelötet)	25,4 (gelötet)	25,4 (gelötet)	–
		Flüssigkeit	[mm]	9,52	9,52	9,52	–
Kältemittel [8]			Typ	R410A	R410A	R410A	R32
Garantierter Betriebsbereich [9]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35	0~35	0~35	0~35
			[%RH]	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80
	Außentemperatur	Heizen	[°C]	siehe technische Daten Außengerät			
		Kühlen	[°C]	10~46	–	10~46	–
Betriebsbereich	Heizen	Raumtemp.	[°C]	10~30	10~30	10~30	10~30
		Vorlauftemp.	[°C]	20~60	20~60	20~60	20~60
	Kühlen	Raumtemp.	[°C]	–	–	–	–
		Vorlauftemp.	[°C]	5~25	–	5~25	–
	Trinkwasser		[°C]	–	–	–	–
	Anti-Legionellenprogramm		[°C]	–	–	–	–
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	45	45	45	40

[1] Wert beinhaltet nicht das Volumen des Trinkwarmwasserkreises, Primärkreis TWW (vom 3-Wege-Ventil bis zum Abzweig Heizungsstrang), Verrohrung zum Ausdehnungsgefäß.
[2] Wenn über eigene Spannungsquelle versorgt.
[3] Volumenstrom ist abhängig vom angeschlossenen Außengerät.
[4] Bei Überschreiten des max. Volumenstroms wird eine Strömungsgeschwindigkeit von > 1,5 m/s erreicht, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[5] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Strömungswächter aktiviert.
[6] Die Warmwasserleistung ist je nach angeschlossener Außeneinheit unterschiedlich.
[7] Kältemittelkreislauf zwischen Außengerät und Innengerät (Hydromodul bzw. Speichermodul).
[8] Die Umgebung muss frostfrei sein.
[9] Für Gerätetypen ohne Elektroheizstab und elektrische Einschraubheizung, die max. Warmwassertemperatur = max. Vorlauftemperatur Außengerät - 3°C.
Für max. Vorlauftemperatur des Außengerätes siehe Datentabelle Außengeräte.

Gerätebezeichnung				ERPX-YM9D	EHPX-MED	ERPX-MD
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	800	800	800
		Breite	[mm]	530	530	530
		Tiefe	[mm]	360	360	360
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	560	560	560
		Breite	[mm]	600	600	600
		Tiefe	[mm]	990	990	990
Gehäuse	Munsell		–	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9	6,2 PB 9/0,9
	RAL Code		–	260 90 05	260 90 05	260 90 05
	Material		–	vorbeschichtetes Metall		
Gewicht (leer)			[kg]	35	25	30
Gewicht (voll)			[kg]	39	26	31
Bruttogewicht			[kg]	48	38	44
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	4,5	1,0	1,0
Art der Installation			–	wandhängend		
Elektrische Daten	Steuerplatine [2] (einschließlich 4 Pumpen)	Spannungsversorgung	[Ph]	~/N	~/N	~/N
			[V]	230	230	230
			[Hz]	50	50	50
		Leistungsaufnahme	[kW]	0,30	0,30	0,30
		Stromstärke	[A]	1,95	1,95	1,95
		Absicherung	[A]	10	10	10
	Elektroheizstab	Spannungsversorgung	[Ph]	3~	–	–
			[V]	400	–	–
			[Hz]	50	–	–
		Leistung	[kW]	3+6	–	–
		Heizstufen	–	3	–	–
		Stromstärke	[A]	13	–	–
		Absicherung	[A]	16	–	–
Pumpe (Primärkreislauf)	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	10/13/15	10/13/15	10/13/15
		Drehzahlstufe 2	[W]	16/21/27	16/21/27	16/21/27
		Drehzahlstufe 3	[W]	24/32/42	24/32/42	24/32/42
		Drehzahlstufe 4	[W]	34/46/58	34/46/58	34/46/58
		Drehzahlstufe 5	[W]	47/58/60	47/58/60	47/58/60
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3	0,2/0,2/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4	0,2/0,3/0,4
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5	0,3/0,4/0,5
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6	0,4/0,5/0,6
		Drehzahlstufe 5	[A]	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6	0,5/0,6/0,6
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9	7,5/7,2/4,9
	Kennlinie		–	entsprechend den nachfolgenden Angaben		
Volumenstrom	Primärkreislauf	max. [4]	[l/min]	36,9	36,9	36,9
		min. [5]	[l/min]	5,0	5,0	5,0
Wärmeübertrager	Kältemittel-Primärkreis			–	–	–
	Primärkreis-Trinkwasser			–	–	–
Ausdehnungsgefäß Primärkreislauf		Volumen	[l]	10	–	10
		Vordruck	[MPa]	0,1	–	0,10

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				ERPX-YM9D	EHPX-MED	ERPX-MD
Sicherheits-einrichtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80	1~80	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3	0,3	0,3
		Strömungswächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0	5,0	5,0
		Sicherheitstempe-raturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90	–	90
		Thermische Absicherung (Elektroheizstab)	[°C]	121	–	121
Anschlüsse	Wasser	Primärkreislauf	[mm]	G1-A	28	G1-A
	Kältemittel	Gas	[mm]	–	–	–
		Flüssigkeit	[mm]	–	–	–
Kältemittel [7]			Typ	Wasser	R32	Wasser
Garantierter Betriebsbereich [8]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35	0~35	0~35
			[%RH]	≤ 80	≤ 80	≤ 80
	Außentemperatur	Heizen	[°C]	siehe technische Daten Außengerät		
		Kühlen	[°C]	10~46 [8]	–	10~46 [8]
Betriebsbereich [9]	Heizen	Raumtemp.	[°C]	10~30	10~30	10~30
		Vorlauftemp.	[°C]	20~60	20~60	20~60
	Kühlen	Raumtemp.	[°C]	–	–	–
		Vorlauftemp.	[°C]	5~25	–	5~25
	Trinkwasser		[°C]	–	–	–
	Anti-Legionellenprogramm		[°C]	–	–	–
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	40	40	40

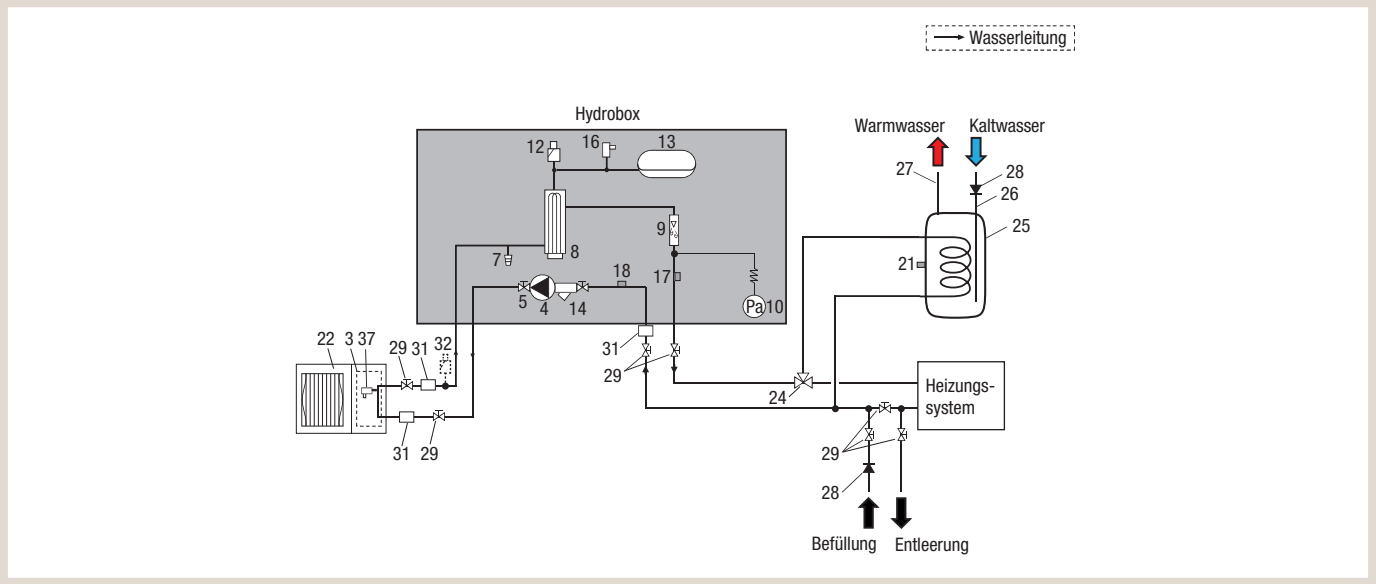
[1] Wert beinhaltet nicht das Volumen des Trinkwarmwasserkreises, Primärkreis TWW (vom 3-Wege-Ventil bis zum Abzweig Heizungsstrang), Verrohrung zum Ausdehnungsgefäß.
[2] Wenn über eigene Spannungsquelle versorgt.
[3] Volumenstrom ist abhängig vom angeschlossenen Außengerät.
[4] Bei Überschreiten des max. Volumenstroms wird eine Strömungsgeschwindigkeit von > 1,5 m/s erreicht, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[5] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Strömungswächter aktiviert.
[6] Die Warmwasserleistung ist je nach angeschlossener Außeneinheit unterschiedlich.
[7] Kältemittelkreislauf zwischen Außengerät und Innengerät (Hydromodul bzw. Speichermodul).
[8] Die Umgebung muss frostfrei sein.
[9] Für Gerätetypen ohne Elektroheizstab und elektrische Einschraubheizung, die max. Warmwassertemperatur = max. Vorlauftemperatur Außengerät - 3°C.
Für max. Vorlauftemperatur des Außengerätes siehe Datentabelle Außengeräte.
[10] Siehe Tabelle in Spezifikation des Außengerätes. (min. 10°C)
Der Kühlmodus ist bei niedriger Umgebungstemperatur nicht verfügbar.
Wenn Sie Ihr System im Kühlmodus bei niedriger Umgebungstemperatur (10°C oder weniger) verwenden, besteht das Risiko der Beschädigung des Plattenwärmetauschers durch gefrorenes Wasser.

4.6.2 Hydraulischer Aufbau

Montagehinweise

- Die Anschlüsse für das Trinkwarmwasser sind nicht im Hydromodul-Paket enthalten und bauseits zu stellen.
- Beachten Sie die örtlichen Vorschriften für Wasseranschlüsse.
- Montieren Sie einen Filter im Zulauf des Hydromoduls.
- Die Abflussleitungen müssen an allen Sicherheitsventilen entsprechend den örtlichen Vorschriften verlegt werden.
- Montieren Sie am Kaltwasserzulauf einen Rückflussverhinderer nach IEC 61770.
- Wenn Komponenten oder Verbindungsrohre aus verschiedenen Metallen verwendet werden, müssen die Verbindungsstücke isoliert werden, um jegliche Beschädigung durch Korrosion zu verhindern.

EHPX

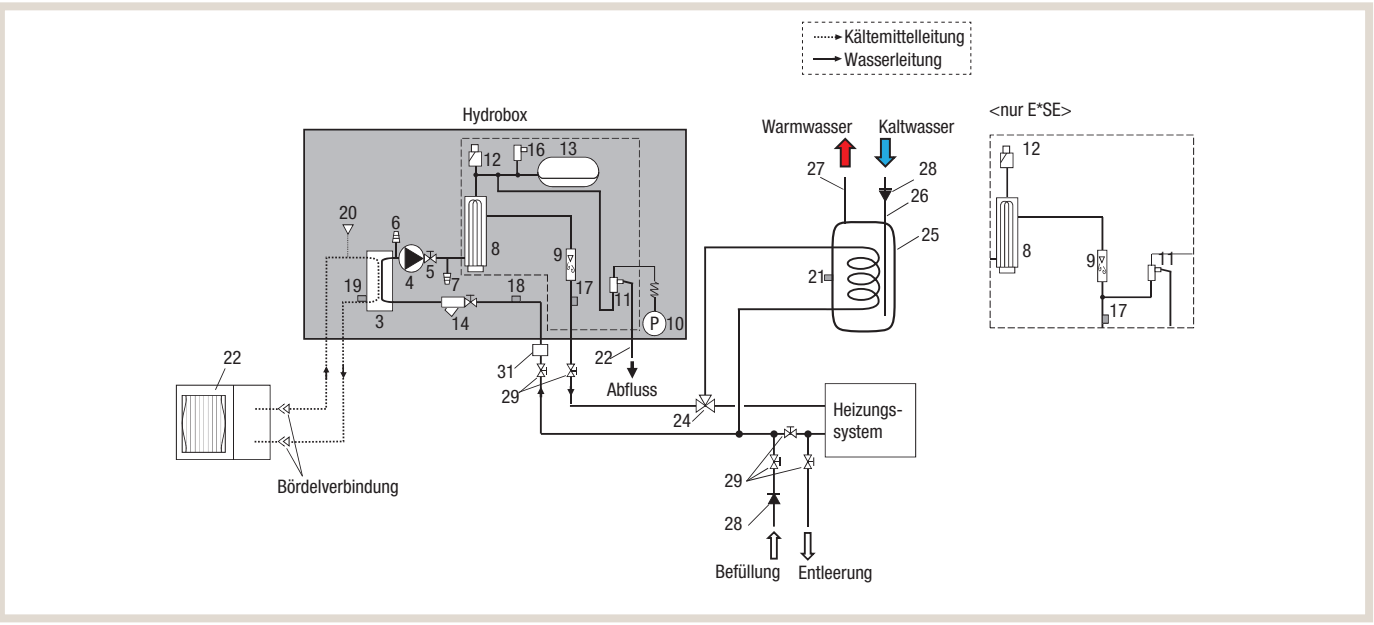


HINWEIS!

Montieren Sie kein zusätzliches Überdruckventil am Heizkreislauf eines E*PT**X-Gerätes.

3	Plattenwärmeübertrager	**13**	Ausdehnungsgefäß	**25**	Trinkwarmwasserspeicher extern (bauseitig)
4	Primärpumpe 1	**14**	Schmutzfänger	**26**	Kaltwasser (bauseitig)
5	Pumpenabsperrventil	**16**	Überdruckventil (5 bar)	**27**	Warmwasser (bauseitig)
7	Entleerungshahn (Heizkreislauf)	**17**	Temperaturfühler Vorlauf THW1	**28**	Rückflussverhinderer (bauseitig)
8	Elektroheizstab 1, 2	**18**	Temperaturfühler Rücklauf THW2	**29**	Absperrventil (bauseitig)
9	Strömungssensor	**21**	Temperaturfühler Trinkwarmwasser TH5B	**31**	Filter
10	Manometer	**22**	Außengerät	**32**	Entlüfter (bauseitig)
12	Automatischer Entlüfter	**24**	3-Wege-Umschaltventil		

EHSD/EHSC/EHSE/ERSD/ERSC/ERSE



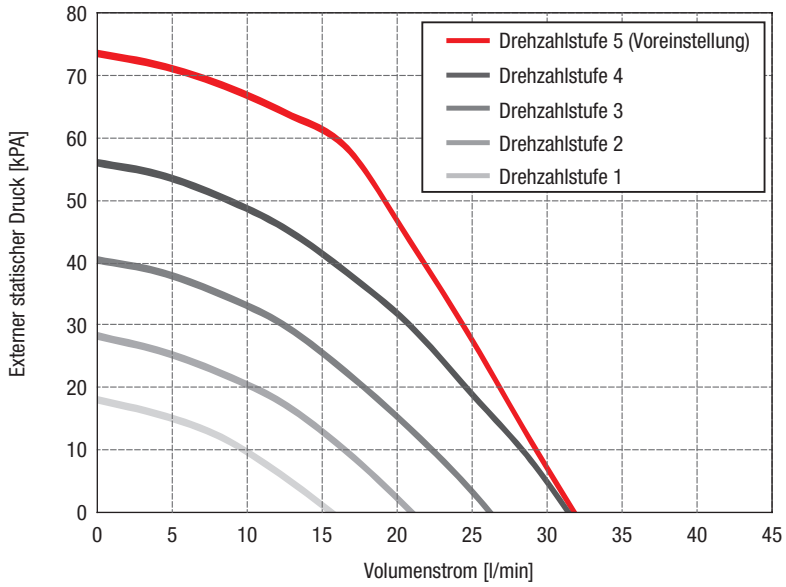
HINWEIS!

Montieren Sie kein zusätzliches Überdruckventil am Heizkreislauf eines E*PT**X-Gerätes.

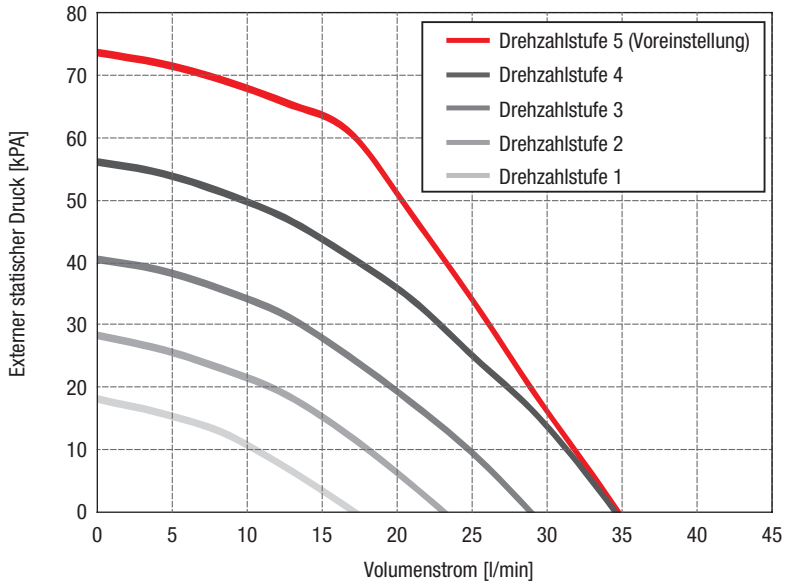
3	Plattenwärmeübertrager	**13**	Ausdehnungsgefäß	**24**	3-Wege-Umschaltventil
4	Primärpumpe 1	**14**	Schmutzfänger	**25**	Trinkwarmwasserspeicher extern (bauseitig)
5	Pumpenabsperrventil	**16**	Überdruckventil (5 bar)	**26**	Kaltwasser (bauseitig)
7	Entleerungshahn (Heizkreislauf)	**17**	Temperaturfühler Vorlauf THW1	**27**	Warmwasser (bauseitig)
8	Elektroheizstab 1, 2	**18**	Temperaturfühler Rücklauf THW2	**28**	Rückflussverhinderer (bauseitig)
9	Strömungssensor	**19**	Temperaturfühler Kältemittelflüssigkeit TH2	**29**	Absperrventil (bauseitig)
10	Manometer	**20**	Drucksensor	**31**	Filter
11	Überdruckventil (3 bar)	**21**	Temperaturfühler Trinkwarmwasser TH5B		
12	Automatischer Entlüfter	**22**	Außengerät		

4.6.3 Pumpenkennlinien

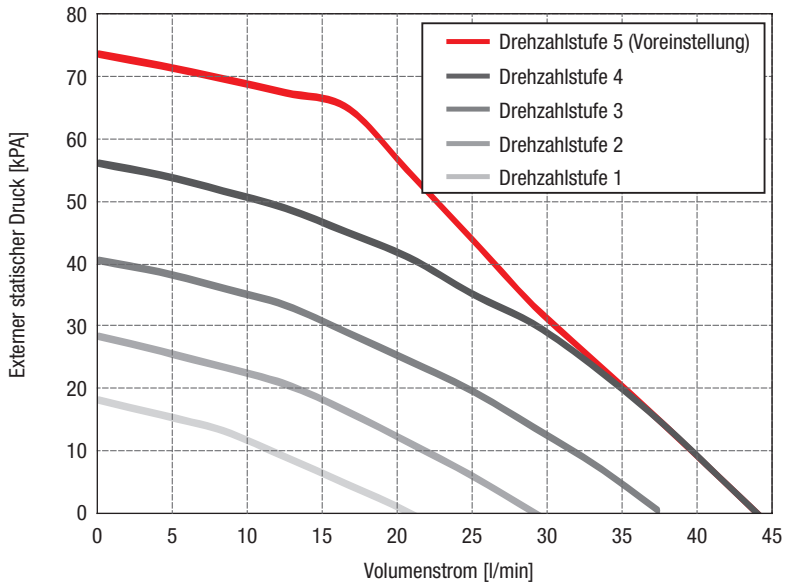
ERSD



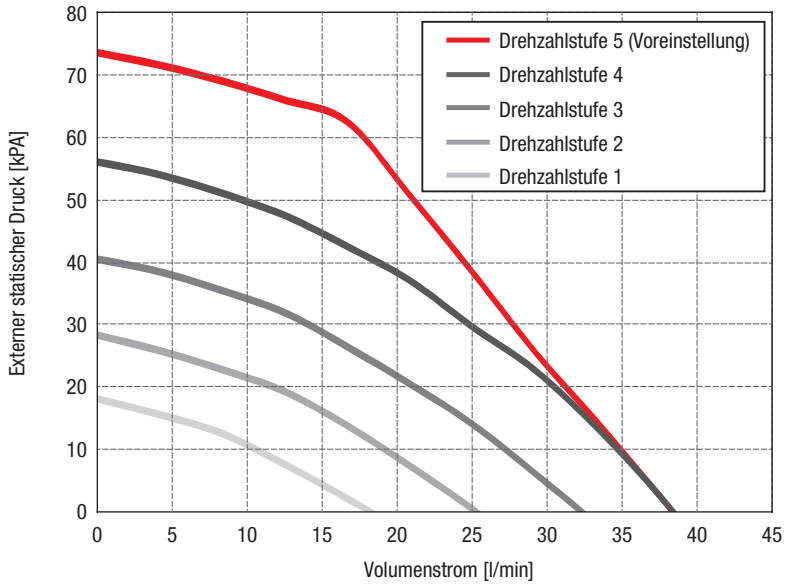
EHSD



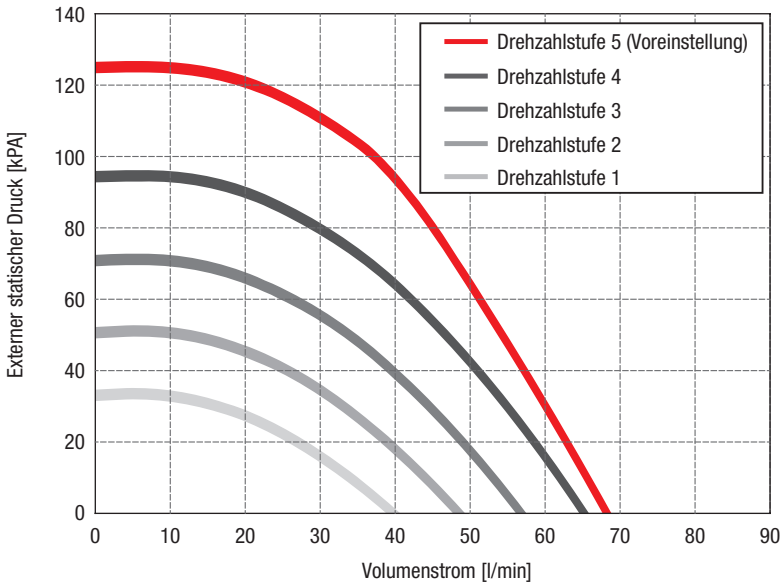
EHSC


Externer statischer Druck [kPA]
Volumenstrom [l/min]
Drehzahlstufe 5 (Voreinstellung)
Drehzahlstufe 4
Drehzahlstufe 3
Drehzahlstufe 2
Drehzahlstufe 1
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

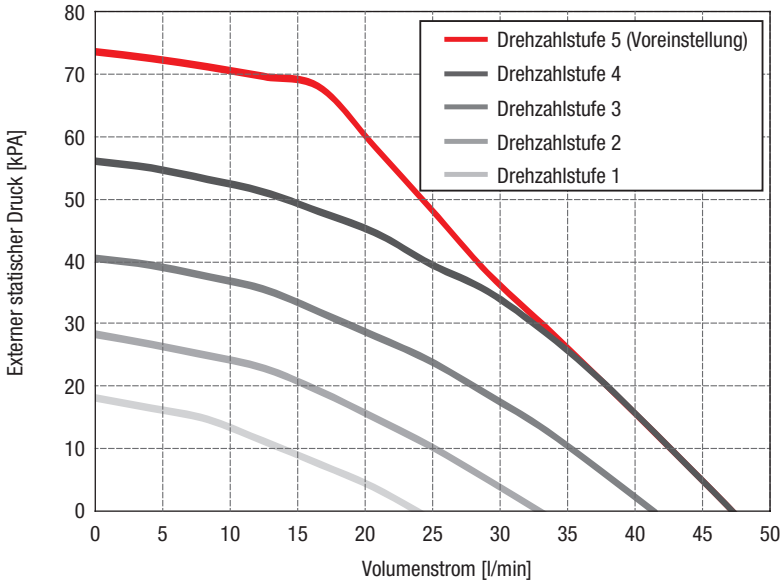
ERSC


Externer statischer Druck [kPA]
Volumenstrom [l/min]
Drehzahlstufe 5 (Voreinstellung)
Drehzahlstufe 4
Drehzahlstufe 3
Drehzahlstufe 2
Drehzahlstufe 1
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

EHSE/ERSE



EHPX/ERPX



4.6.4 Empfohlene Mindestvolumenströme

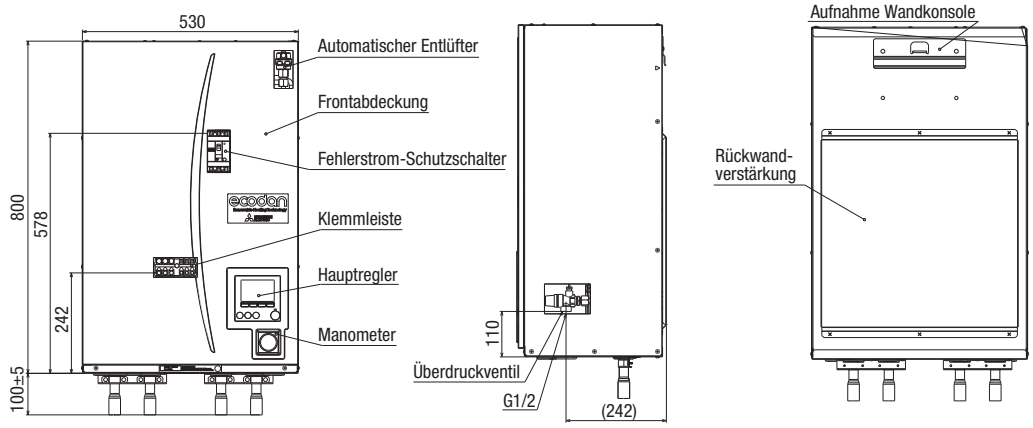
Einstellung der Fließgeschwindigkeit an der Primärpumpe

Die Pumpendrehzahl kann über die Bedieneinheit der Regelung in 5 Stufen an der Pumpe eingestellt werden. Stellen Sie die Pumpendrehzahl so ein, dass die Fließgeschwindigkeit im Primärkreislauf für das installierte Außengerät geeignet ist.

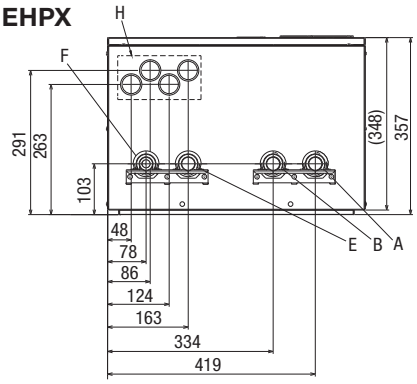
Volumenstrom im Primärkreislauf	Außengerät	Volumenstrom [l/min]
Monoblock		
Power Inverter	PUZ-WM50VHA	6,5 – 14,3
	PUZ-WM60VAA	8,6 – 17,2
	PUZ-WM85YAA	10,8 – 24,4
	PUZ-WM112YAA	14,4 – 32,1
Zubadan Inverter	PUZ-HWM140YHA	17,7 – 40,1
Eco Inverter	QUHZ-W40VA	3,0 – 8,0
Split		
Power Inverter	PUD-SWM60VAA	9,0 – 22,9
	PUD-SWM80YAA	9,0 – 22,9
	PUD-SWM100YAA	14,3 – 34,4
	PUD-SWM120YAA	14,3 – 34,4
Zubadan Inverter	PUD-SHWM60VAA	9,0 – 22,9
	PUD-SHWM80YAA	9,0 – 22,9
	PUD-SHWM10YAA	14,3 – 34,4
	PUD-SHWM120YAA	14,3 – 34,4
	PUD-SHWM140YAA	14,3 – 34,4
	PUHZ-SHW140YHAR5	17,9 – 36,9
Eco Inverter	SUZ-SWM40VA	6,5 – 11,4
	SUZ-SWM60VA	7,2 – 17,2
	SUZ-SWM80VA	7,8 – 21,5

* Falls der Volumenstrom von 5,0 l/min unterschritten wird, löst der Strömungssensor aus.
Wenn der Volumenstrom 36,9 l/min überschreitet und die Strömungsgeschwindigkeit höher als 2,0 m/s ist, kann dies zur Erosionskorrosion der Rohre führen.

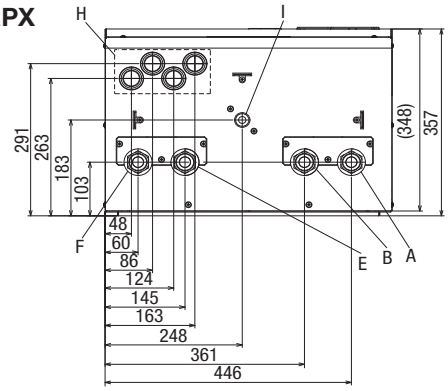
4.6.5 Abmessungen



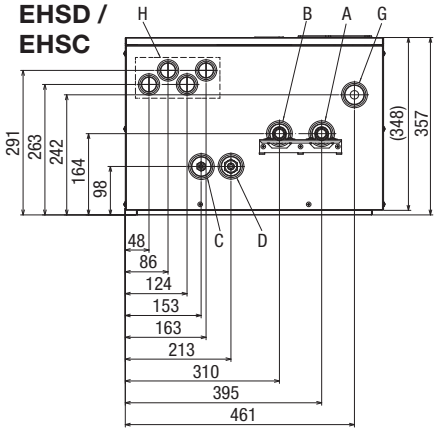
EHPX



ERPX



EHSD / EHSC



ERSD / ERSC

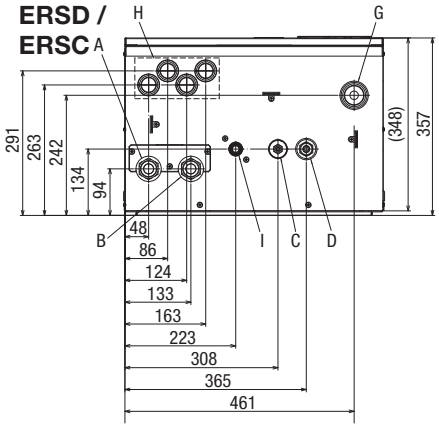


Abb.	Rohrbeschreibung	Verbindungsgröße/-typ
A	Anschluss Rücklauf (Heizung und/oder Trinkwarmwasser)	28 mm Klemmverbindung (EHSD/EHSC/EHPX-*) G1 (ERSD/ERSC/ERPX-*) G1-1/2 (E*SE-*)
B	Anschluss Vorlauf (Heizung und/oder Trinkwarmwasser)	28 mm Klemmverbindung (EHSD/EHSC/EHPX-*) G1 (ERSD/ERSC/ERPX-*) G1-1/2 (E*SE-*)
C	Kältemittel (Flüssigkeit)	6,35 mm/Bördel (E*SD-*) 9,52 mm/Bördel (E*SC-*) 9,52 mm/Bördel (E*SE-*)
D	Kältemittel (Gas)	12,7 mm/Bördel (E*SD-*) 15,88 mm/Bördel (E*SC-*) ø25,4 Lötverbindung
E	Anschluss Wärmepumpenvorlauf	28 mm Klemmverbindung (EHPX-*); G1 (ERPX-*)
F	Anschluss Wärmepumpenrücklauf	28 mm Klemmverbindung (EHPX-*), G1 (ERPX-*)
G	Anschluss Ablauf Sicherheitsventil	G1/2'' IG (Anschluss innerhalb Hydromodulgehäuse)
H	Elektrische Kabeldurchführung ①②③④	Kabeldurchführungen ① und ② für Hochspannungsverdrahtung einschließlich Stromkabel, Innen-/Außenkabel und externe Output-Kabel. Kabeldurchführungen ③ und ④ für Niederspannungsverdrahtung einschließlich externer Signal- und Temperaturfühlerkabel. Für einen Funkempfänger (optional) verwenden Sie Kabeldurchführung ④.
I	Kondensatablauf	ø20 AG

Hinweis

- Der Anschluss der Kältemittelleitungen muss für Wartungszwecke frei zugänglich sein.
- Falls die Kältemittelleitungen nach dem Lösen wieder angeschlossen werden sollen, lassen Sie den aufgeweiteten Teil der Leitung neu herstellen.

ERSE / EHSE

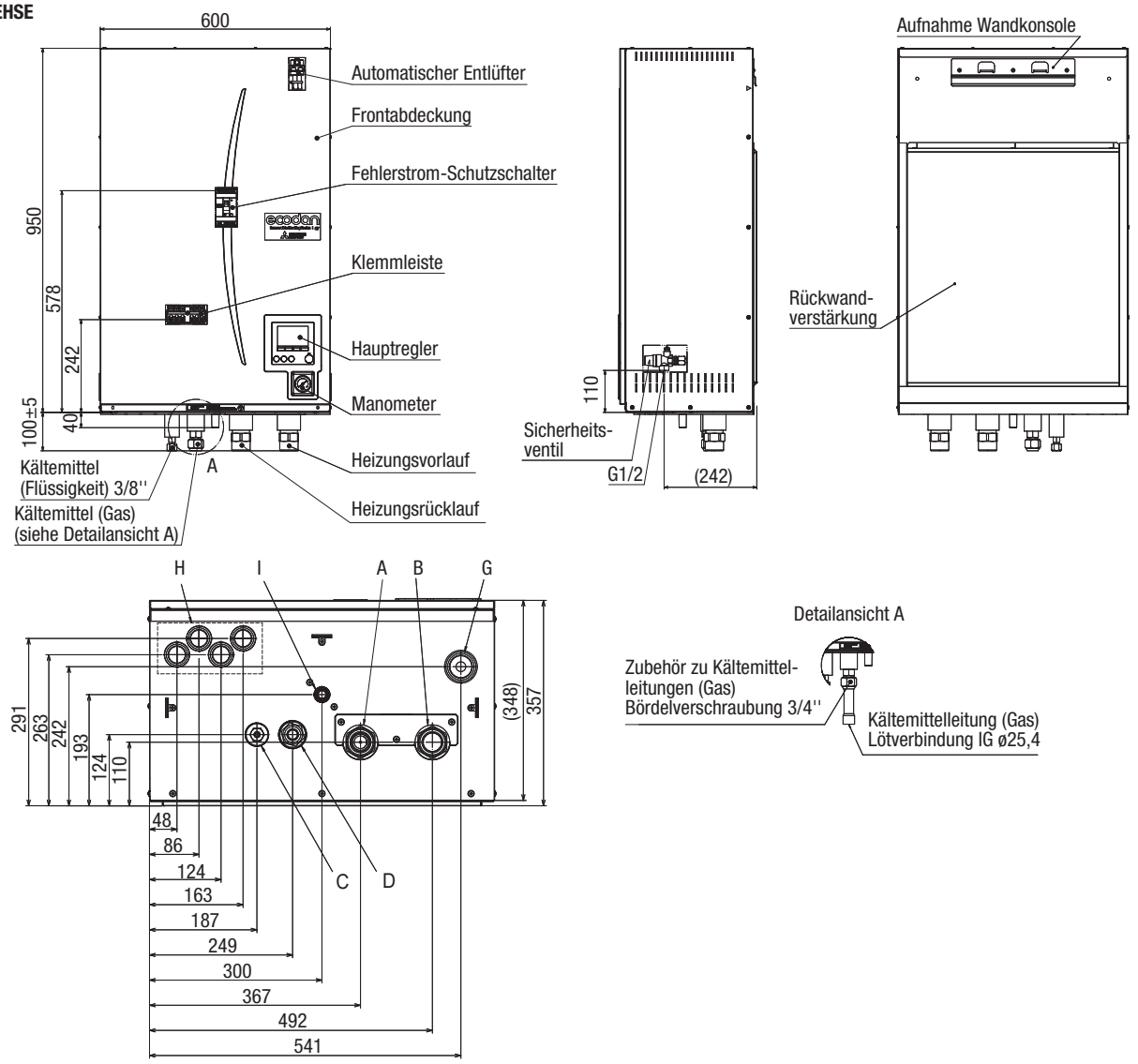


Abb.	Rohrbeschreibung	Verbindungsgröße/-typ	
A	Anschluss Rücklauf (Heizung und/oder Trinkwarmwasser)	28 mm Klemmverbindung (EHSD/EHSC/EHPX-*) G1 (ERSD/ERSC-*) G1-1/2 (E*SE-*)	
B	Anschluss Vorlauf (Heizung und/oder Trinkwarmwasser)	28 mm Klemmverbindung (EHSD/EHSC/EHPX-*) G1 (ERSD/ERSC-*) G1-1/2 (E*SE-*)	
C	Kältemittel (Flüssigkeit)	6,35 mm/Bördel (E*SD-*) 9,52 mm/Bördel (E*SC-*) 9,52 mm/Bördel (E*SE-*)	**Hinweis** • Der Anschluss der Kältemittelleitungen muss für Wartungszwecke frei zugänglich sein. • Falls die Kältemittelleitungen nach dem Lösen wieder angeschlossen werden sollen, lassen Sie den aufgeweiteten Teil der Leitung neu herstellen.
D	Kältemittel (Gas)	12,7 mm/Bördel (E*SD-*) 15,88 mm/Bördel (E*SC-*) ø25,4 Lötverbindung	
E	Anschluss Wärmepumpenvorlauf	28 mm Klemmverbindung (EHPX-*)	
F	Anschluss Wärmepumpenrücklauf	28 mm Klemmverbindung (EHPX-*)	
G	Anschluss Ablauf Sicherheitsventil	G1/2'' IG (Anschluss innerhalb Hydromodulgehäuse)	
H	Elektrische Kabeldurchführung ①②③④	Kabeldurchführungen ① und ② für Hochspannungsverdrahtung einschließlich Stromkabel, Innen-/Außenkabel und externe Output-Kabel. Kabeldurchführungen ③ und ④ für Niederspannungsverdrahtung einschließlich externer Signal- und Temperaturfühlerkabel. Für einen Funkempfänger (optional) verwenden Sie Kabeldurchführung ④.	
I	Kondensatablauf	ø20 AG	

5. Gerätebeschreibung Sole/Wasser-Wärmepumpen

5.1 Systemaufbau

Die im Gebäude aufgestellte Geodan Wärmepumpe ist an eine bauseits zu stellende Erdsonde oder einen Erdkollektor angeschlossen. Im Inneren der Wärmepumpe befindet sich ein hermetisch geschlossener Kältekreis, in dem das Kältemittel zirkuliert.
Der Solekreislauf nimmt unter der Erde die Energie auf und gibt sie in der Wärmepumpe an das Kältemittel ab. Dabei verdampft das Kältemittel innerhalb des Systems und wird zum Verdichter weitergeleitet. Im Verdichter wird das gasförmige Kältemittel zusammengedrückt – wobei die Temperatur steigt.
Im nächsten Schritt wird die Energie an das Wärmeverteilsystem im Gebäude weitergegeben. Das abgekühlte Kältemittel wird erneut durch die Sonde oder den Kollektor gepumpt – der Kreislauf beginnt von neuem.

Parallel zur Heizung stellt die Geodan Wärmepumpe auch Warmwasser bereit. Ein integrierter 170-Liter-Trinkwarmwasserspeicher liefert bis zu 60 °C warmes Wasser zu jeder Jahreszeit.

5.2 Technische Daten

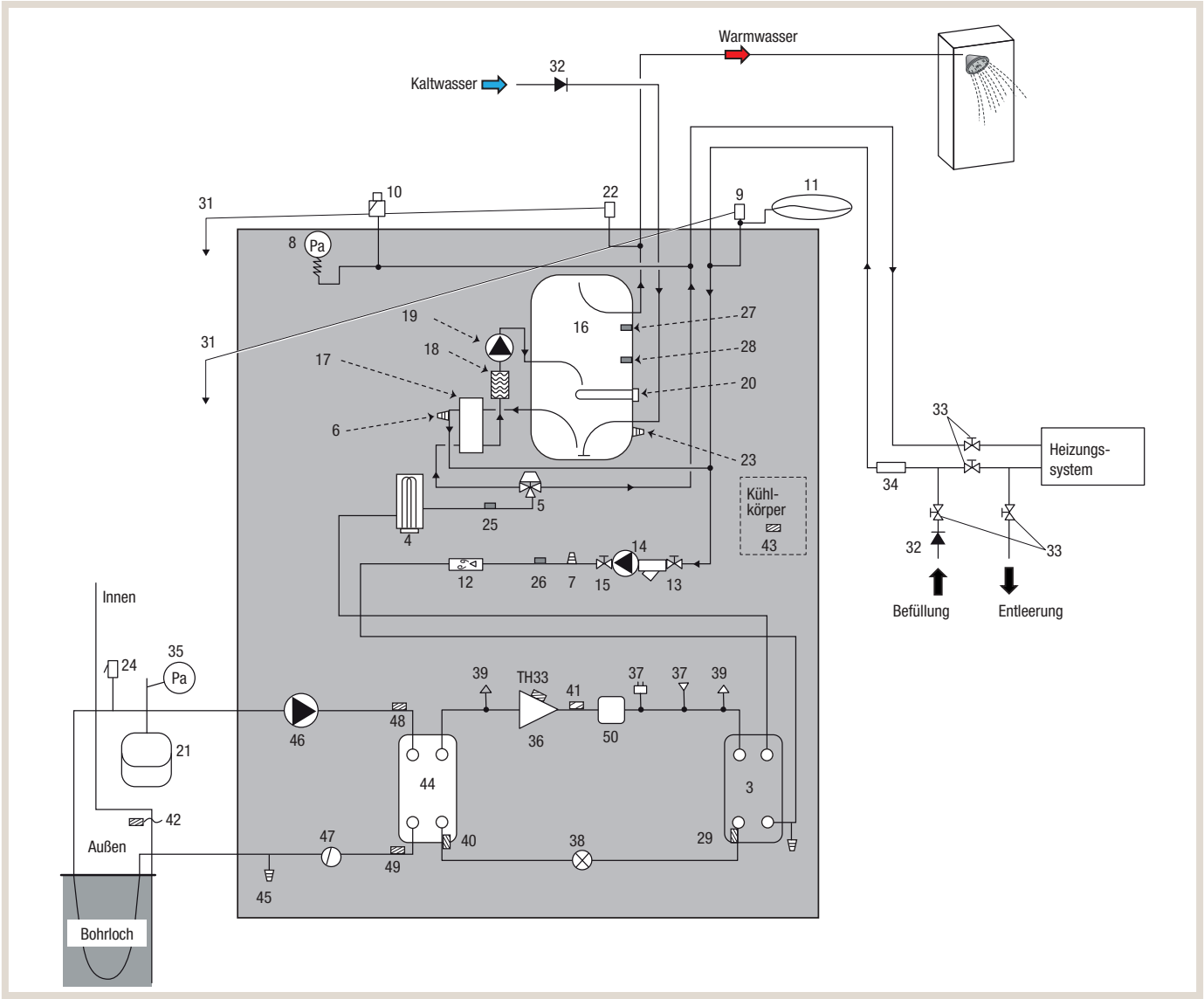
Gerätebezeichnung				EHGT17D-YM9ED
Maße	ohne Verpackung	Höhe	[mm]	1750
		Breite	[mm]	595
		Tiefe	[mm]	680
	mit Verpackung	Höhe	[mm]	1850
		Breite	[mm]	660
		Tiefe	[mm]	800
Gehäuse	Munsell		–	6,2PB 9/0.9
	RAL Code		–	260 90 05
	Material		–	Vorbeschichtetes Metall
Gewicht (leer)			[kg]	181
Gewicht (voll)			[kg]	360
Bruttogewicht			[kg]	198
Wasservolumen heizungsseitig (Primärkreis) [1]			[l]	5,47
Art der Installation			–	bodenstehend
Elektrische Daten	Wärmepumpe (ohne Elektroheizstab)	Spannungs-versorgung	[Ph]	3N~
			[V]	400
			[Hz]	50
		Absicherung	[A]	16
	Elektroheizstab	Spannungs-versorgung	[Ph]	3~
			[V]	400
			[Hz]	50
		Leistung	[kW]	9
		Heizschritt	–	3
		Stromstärke	[A]	13
		Absicherung	[A]	16
Pumpe (Primärkreislauf)	Typ			DC-Motor
	Leistungsaufnahme (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[W]	10/13/15
		Drehzahlstufe 2	[W]	16/21/27
		Drehzahlstufe 3	[W]	24/32/42
		Drehzahlstufe 4	[W]	34/46/58
		Drehzahlstufe 5	[W]	47/58/60
	Stromstärke (bei Volumenstrom von 10/20/L_{max}/min) [3]	Drehzahlstufe 1	[A]	0,2/0,2/0,3
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,2/0,3/0,4
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,3/0,4/0,5
		Drehzahlstufe 4	[A]	0,4/0,5/0,6
		Drehzahlstufe 5	[A]	0,5/0,6/0,6
	Förderhöhe (bei Volumenstrom von 0/20/L_{max})	Drehzahlstufe 5	[m]	7,5/7,2/4,9
Pumpe (Warmwasser)	Leistungsaufnahme (Standardeinstellung: Drehzahlstufe 2	Drehzahlstufe 1	[W]	55
		Drehzahlstufe 2	[W]	69
		Drehzahlstufe 3	[W]	80
	Stromstärke (Standardeinstellung: Drehzahlstufe 2	Drehzahlstufe 1	[A]	0,25
		Drehzahlstufe 2	[A]	0,31
		Drehzahlstufe 3	[A]	0,34
	Volumenstrom (Standardeinstellung: Drehzahlstufe 2	Drehzahlstufe 1	[l/min]	13,5
		Drehzahlstufe 2	[l/min]	19,0
		Drehzahlstufe 3	[l/min]	22,9

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Gerätebezeichnung				EHGT17D-YM9ED
Volumenstrom	Primärkreislauf	max. [2]	[l/min]	27,7
		min. [3]	[l/min]	7,1
Wärmeübertrager	Solekreislauf - Kältemittel			MWA1-70PA
	Kältemittel - Primärkreislauf		–	MWA1-44PA
	Primärkreis-Trinkwasser		–	CBH18-24H
Trinkwarmwasser-speicher	Volumen		[l]	170
	Werkstoff		–	Duplex 2304 Edelstahl (EN10088)
	Erklärtes Lastprofil			L
	ηwh Effizienz der Wassererwärmung			134
	Energieeffizienzklasse der Wasser-erwärmung			A+
Sicherheitseinrichtung	Primärkreislauf	Temperaturfühler	[°C]	1~80
		Überdruckventil	[MPa]	0,3
		Strömungswächter (Min. Durchfluss)	[l/min]	5,0
		Sicherheitstem-peraturbegrenzer (Elektroheizstab)	[°C]	90
		Thermische Absicherung (Elektroheizstab)	[°C]	121
	Warmwasserspeicher	Temperaturfühler	[°C]	40~70
Solekreislauf	Temperaturfühler		[°C]	-8 ~ 30
	Strömungswächter (min. Durchfluss)		[l/min]	5,5
Kältemittelkreislauf	Temperaturfühler (Hoch)		[°C]	-20 ~ 125
	Temperaturfühler (Niedrig)		[°C]	-40 ~90
	Druckschalter		[MPa]	4,14 ± 0,1
	Drucksensor		[MPa]	0 ~ 0,5
Anschlüsse	Wasser	Primärkreislauf	[mm]	φ 28
		Warmwasser	[mm]	φ 22
	Sole		[mm]	φ 28
Kältemittel			–	R32
Garantierter Betriebsbereich [4]	Umgebungstemperatur		[°C]	0~35
			[%RH]	≤ 80
Betriebsbereich	Heizen	Raumtemperatur	[°C]	10~30
		Vorlauftemperatur	[°C]	20~60
	Trinkwasser		[°C]	40~60
	Anti-Legionellenprogramm		[°C]	60~70
Schalldruckpegel (SPL)			[dB(A)]	42
Schallleistungspegel (PWL)			[dB(A)]	53

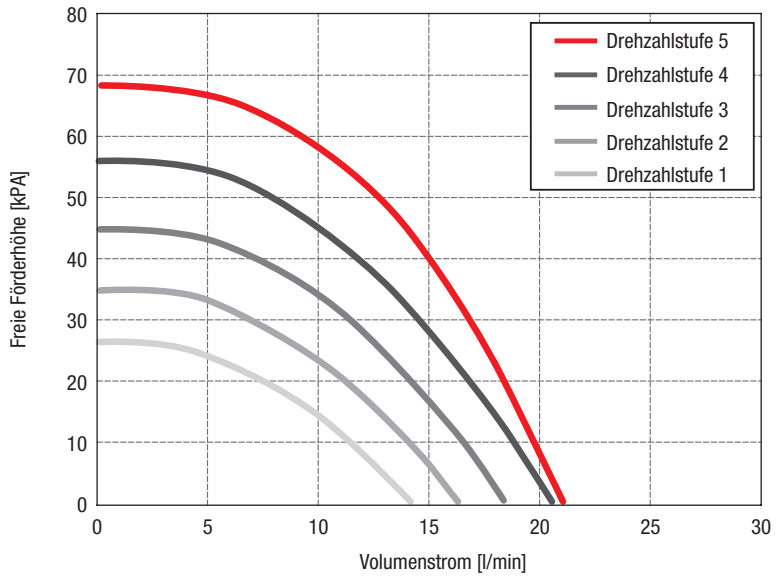
[1] Das Volumen des Sanitärwasserkreislaufs ist in diesem Wert nicht enthalten.
[2] Wenn die Wasserdurchflussrate das Maximum überschreitet, ist die Durchflussgeschwindigkeit größer als 1,5 m/s, was zu Erosionskorrosion führen kann.
[3] Bei Unterschreiten des min. Volumenstroms wird der Stromungswächter aktiviert.
[4] Die Umgebung muss frostfrei sein.

5.3 Hydraulischer Aufbau



3	Plattenwärmetauscher (Kältemittel - Wasser)	**19**	Ladepumpe Trinkwarmwasserkreis	**36**	Kompressor
4	Elektroheizstab 1, 2	**20**	Elektroheizstab (TWW) (Optionale Bauteile)	**37**	Hochdruckschalter/-sensor
5	3-Wege-Ventil	**21**	Füllstandbehälter (bauseits)	**38**	Lineares Expansionsventil
6	Manuelle Entlüftung	**22**	Überdruckventil (10 bar) (Trinkwasser)	**39**	Ladestecker
7	Entleerungshahn (Primärkreis)	**23**	Entleerungshahn (TWW-Speicher)	**40**	Flüssigkeitstemperaturfühler (TH3)
8	Manometer	**24**	Überdruckventil (3 bar) (bauseits)	**41**	Austrittstemperaturfühler (TH4)
9	Überdruckventil (3 bar)	**25**	Temperaturfühler Vorlauf (THW1)	**42**	Außentemperaturfühler (TH7)
10	Automatischer Entlüfter	**26**	Temperaturfühler Rücklauf (THW2)	**43**	Kühlkörpertemperaturfühler (TH8)
11	Ausdehnungsgefäß (Optionale Bauteile)	**27**	Temperaturfühler TWW-Speicher (THW5A)	**45**	Entleerungshahn (Solekreis)
12	Strömungssensor	**28**	Temperaturfühler TWW-Speicher (THW5B)	**46**	Soleumwälzpumpe
13	Schmutzfänger	**29**	Temperaturfühler Kältemittelflüssigkeit (TH2)	**47**	Strömungswächter
14	Heizkreispumpe 1 (Primärkreis)	**31**	Abflussrohr (bauseits)	**48**	Soleeinlasstemperaturfühler (TH32)
15	Pumpenabsperrventil	**32**	Rückflussverhinderer (bauseits)	**49**	Soleauslasstemperaturfühler (TH34)
16	Trinkwarmwasserspeicher	**33**	Absperrventil (bauseits)	**50**	Schalldämpfer
17	Plattenwärmetauscher (Heizungswasser - TWW)	**34**	Magnetfilter (bauseits) (empfohlen)		
18	Kalkabscheider	**35**	Manometer (bauseits)		

5.4 Pumpenkennlinien



5.5 Empfohlene Mindestvolumenströme

Einstellung der Fließgeschwindigkeit an der Primärpumpe

Die Pumpendrehzahl kann über die Bedieneinheit der Regelung in 5 Stufen an der Pumpe eingestellt werden. Stellen Sie die Pumpendrehzahl so ein, dass die Fließgeschwindigkeit im Primärkreislauf für das installierte Außengerät geeignet ist.

Gerät	Bereich der Wasserfördermenge [l/min]
EHGT17D-YM9ED	7,1 – 27,7

Falls der Volumenstrom von 7,1 l/min unterschritten wird, löst der Strömungssensor im Speichermodul aus.
Wenn der Volumenstrom 27,7 l/min überschreitet und die Strömungsgeschwindigkeit höher als 1,5 m/s ist, kann dies zur Erosionskorrosion der Rohre führen.

5.6 Aufheizzeiten

Aufheizzeit [min]	170 l
	Soletemperatur 0 °C
EHGT17D-YM9ED	75

5.7 Abmessungen

EHGT17DE-YM9ED

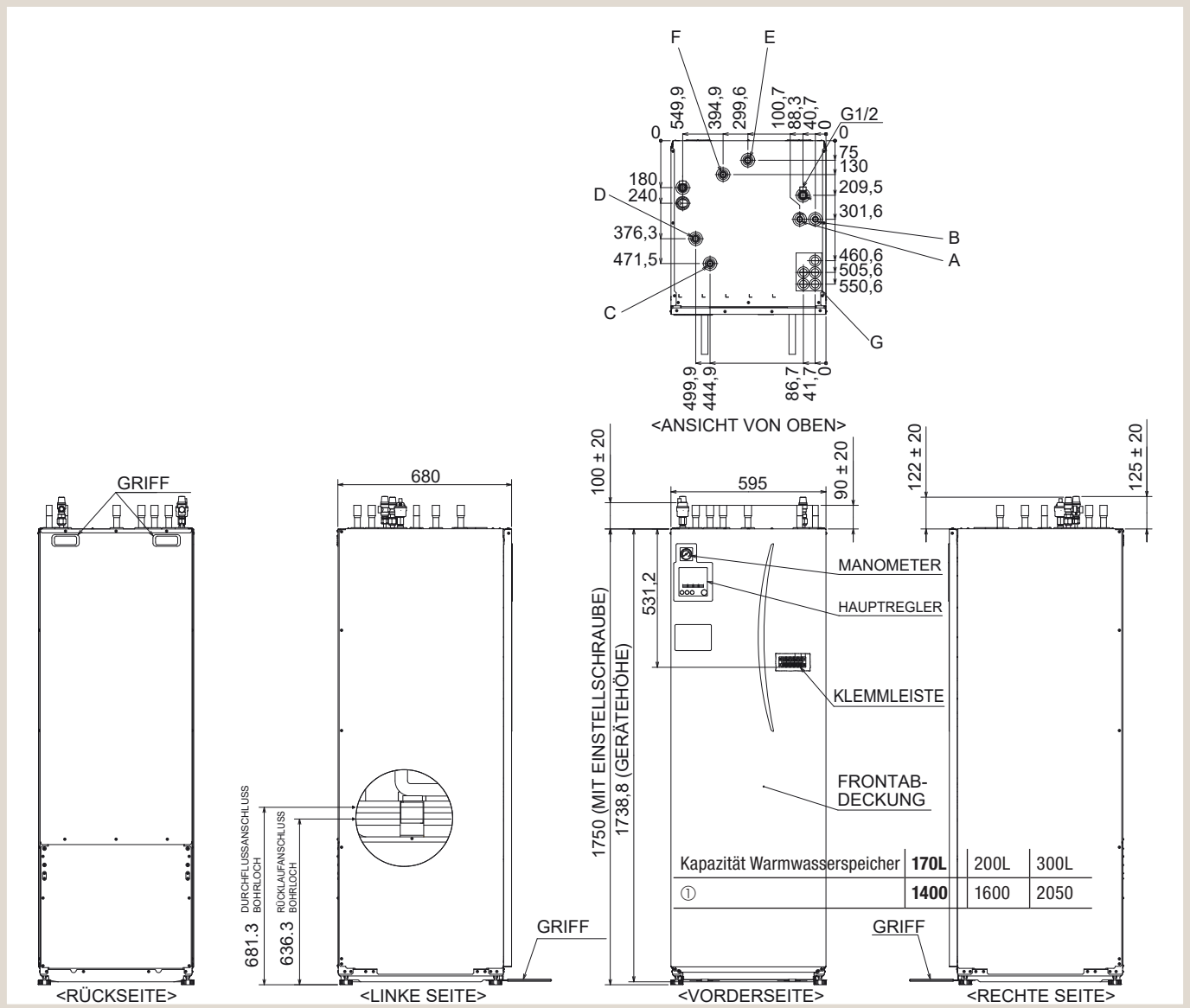


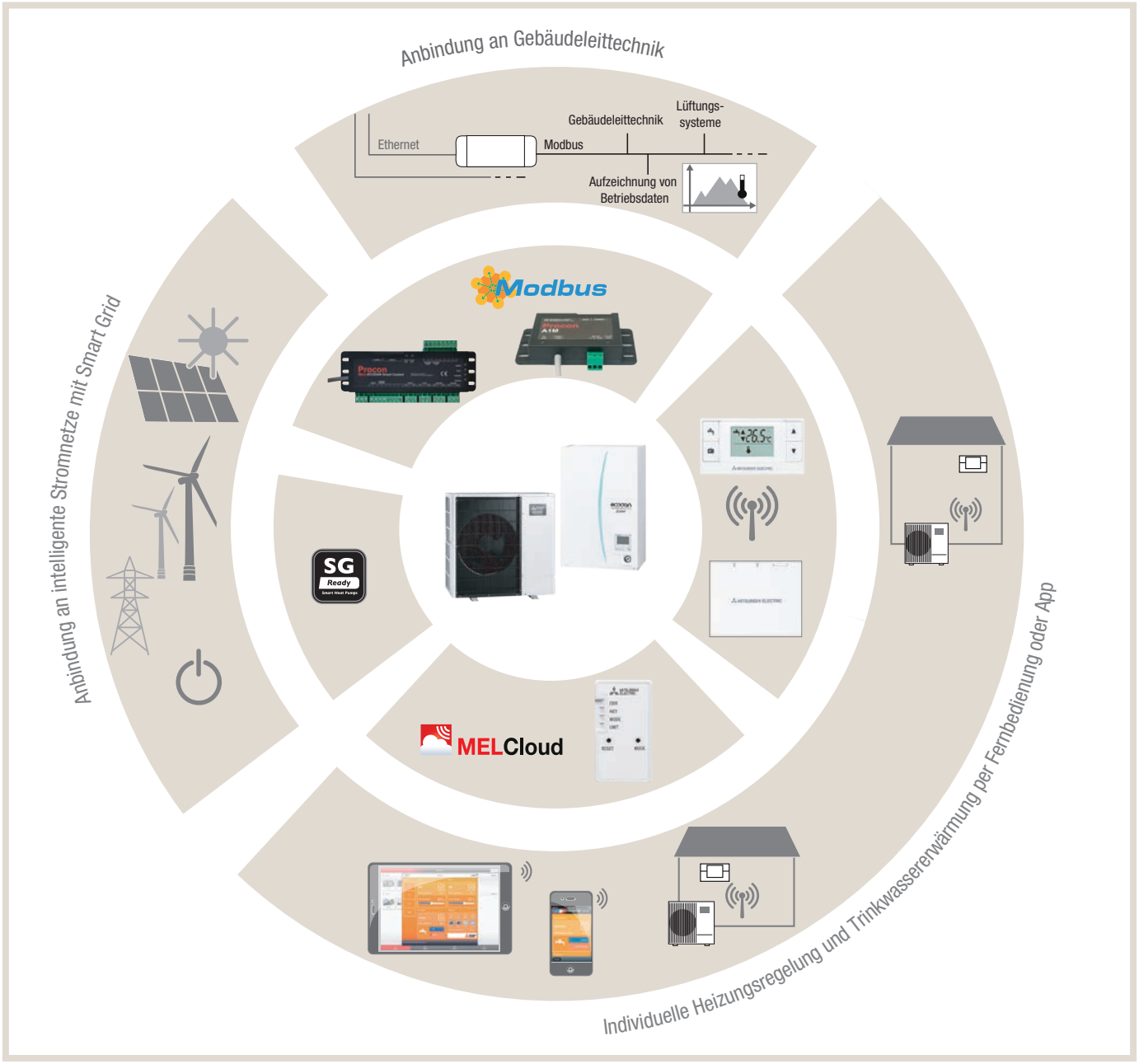
Abb.	Anschluss	Durchmesser/Verbindungstyp
A	Anschluss Trinkwarmwasser	22 mm/Klemmverbindung
B	Anschluss Kaltwasser	22 mm/Klemmverbindung
C	Anschluss Heizungsrücklauf	28 mm/Klemmverbindung
D	Anschluss Heizungsvorlauf	28 mm/Klemmverbindung
E	Soleleitung (Anschluss Bohrloch)	28 mm/Klemmverbindung
F	Soleleitung (Anschluss Bohrloch)	28 mm/Klemmverbindung
J	Elektrische Kabeldurchführung +	Kabeldurchführungen ①, ②und ③ für Niederspannungsverdrahtung einschließlich externer Signal- und Temperaturfühlerkabel. Kabeldurchführung ④ und ⑤ für Hochspannungsverdrahtung einschließlich Stromkabel, Innen-/Außenkabel und externe Output-Kabel. * Für einen Funkempfänger (optional) verwenden Sie Kabeldurchführung ①.

6. Der Wärmepumpenregler FTC6

6.1 Einführung

Die Anforderungen eines Heizungssystems an seine Regelung sind meistens vielfältig. Die Regelung ist für einen komfortablen und energieeffizienten Betrieb des Gesamtsystems maßgeblich verantwortlich. Werden in einem Gebäude z. B. Radiatoren mit einer Fußbodenheizung kombiniert, so müssen diese Heizkreise unabhängig voneinander angesteuert werden. Bei einem bivalenten System kann der Heizkessel nach unterschiedlichen Systemvorgaben hinzugeschaltet werden. Abhängig von CO_2-Emissionen, den kalkulierten Betriebskosten, der Außentemperatur oder durch ein externes Signal – die Zu-/Umschaltung wird völlig automatisch vorgenommen. Das sichert ein optimales Ergebnis. Weitere Reglerfunktionen sind u. a. der Heizbetrieb ohne Außengerät und das Estrich-Aufheizprogramm. Neben den regeltechnischen Anforderungen finden sich heutzutage zahlreiche Anforderungen an die Regler im Bereich der einfachen Bedienung und einer smarten Integrierung in Gebäuden.

Die Ecodan-Wärmepumpe als Systemlösung



6.1.1 Übersicht der wichtigsten Funktionen

- Zugriff auf die wichtigsten Betriebsmodi per Schnellansicht
- Sommer- und Winterbetrieb
- Witterungsgeführte Vorlauftemperatur- oder Raumtemperaturregelung von zwei Heizkreisen
- Legionellenprogramm mit Trinkwassertemperaturen von bis zu 70 °C
- Tagesabhängige Programmierung von Heizkreisen, Fernbedienungen und Trinkwassererwärmung
- Urlaubsprogrammierung mit Datumsfunktion
- Kaskadierung von bis zu sechs Wärmepumpensystemen
- Heiz- und Kühlfunktion (nur mit Innengeräten ERS•)
- Bivalente Ansteuerung eines weiteren Wärmeerzeugers
- Estrichaufheizung
- Erstinbetriebnahme ohne Außengerät
- Integriertes Energiemonitoring (nicht bei Kaskade)
- Einbindung in intelligente Stromnetze mit Smart-Grid
- Inbetriebnahmeassistent (Wizard)
- Integrieren von live Temperaturmonitoring in Energiemonitoring
- Automatische Sommerabschaltung
- Nachtbetrieb / Leiselauf
- Bivalentbetrieb über 0-10 V

6.1.2 Aus der Ferne bedient

Neben dem Haupt-Bedienelement kann auch eine Funkfernbedienung als Raumthermostat verwendet werden. Auf dem Display dieser Steuerungseinheit werden die wichtigsten Systeminformationen wiedergegeben. Über nur vier Tasten lassen sich die Wärmepumpen bedienen sowie die entsprechenden Parameter schnell und bequem ändern.

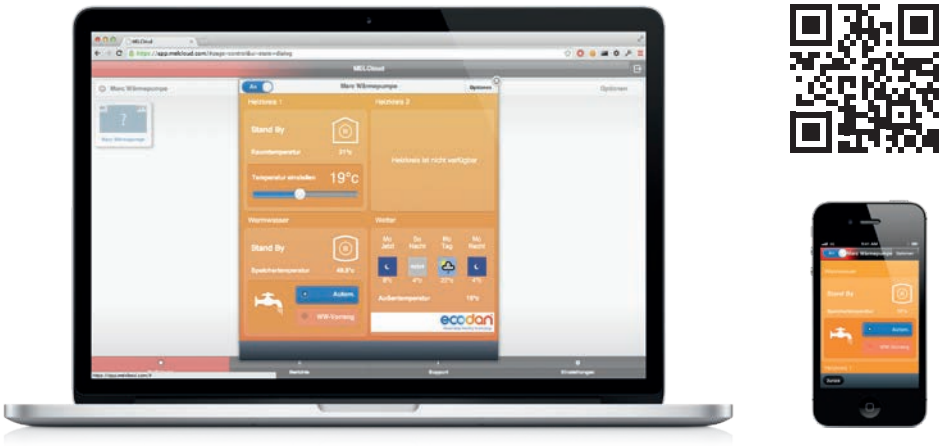
Funkfernbedienung PAR-WT50R-E und -empfänger PAR-WT51R-E

6.1.3 MELCloud – die „smarte“ Wärmepumpenregelung

In Zeiten zunehmender Digitalisierung und steigender Nachfrage nach Smart-Home-Lösungen besteht auch bei Ecodan Wärmepumpensystemen die Möglichkeit, sich unmittelbar alle wichtigen Systemdaten über die MELCloud anzeigen zu lassen.

Über die MELCloud besteht von überall aus Zugriff auf alle relevanten Einstellungen der Ecodan-Wärmepumpe. Über einen verschlüsselten Zugang kann per Smartphone oder Tablet-PC das Heizsystem gesteuert und überwacht werden. Mit der App hat man alle wichtigen Funktionen der Ecodan-Wärmepumpen im Blick.
Der erforderliche WiFi-Adapter MAC-567IF-E (W) verbindet die Wärmepumpe mit einem lokalen Netzwerk in Reichweite.

Interface MELCloud als Desktop-Version oder mobile App



Weiterhin rückt das Überwachen von Live- und Trenddaten immer weiter in den Fokus von Smart-Home-Systemen. Auch diese wichtige Funktion stellt die MELCloud bereit.

Temperaturverläufe anzeigen lassen

Liste unterstützter Hard- und Software

Tablet (App oder Web-Client)	Smartphone (App oder Web-Client)	Betriebssystem	Internet-Browser (nur Web-Client)
Apple iPad/iPad mini	Apple iPhone	Android	Internet Explorer
Samsung Galaxy Tab/Note	Samsung Galaxy S	Apple iOS/OS X	Google Chrome
Dell Latitude	Nokia Lumia	Microsoft Windows 8	Apple Safari
BlackBerry PlayBook	BlackBerry Z10	BlackBerry 10	Mozilla Firefox
Google Nexus	Google Nexus		Opera

Diese Liste beansprucht keine Vollständigkeit. Es können durchaus mehr als die genannten Systeme und Produkte MELCloud nutzen. Diese Liste dient Ihnen lediglich als Orientierung. Bitte beachten Sie, dass sich die Nutzung je nach Hardware- und Software-Kombination etwas unterscheiden kann.

6.1.4 Modbus-Schnittstelle

Eine mittels Adapter verfügbare Modbus-Schnittstelle (Procon MelcoBEMS MINI (A1M)) ermöglicht zudem die Anbindung an eine Gebäudeleittechnik. Alle wichtigen Datenpunkte für Betriebs- oder Sollwertänderungen sowie wichtige Istwerte können über die Schnittstelle gelesen und geschrieben werden.

Modbus-Schnittstellen	
Analoge Eingänge	Analoge Ausgänge
Digitale Eingänge	Digitale Ausgänge

Modbus-Schnittstelle Procon A1M

Modbus-Installationen sind grundsätzlich ordnungsgemäß durchzuführen. Hierbei ist zu beachten:

- Geschirmtes Kabel (Kupfergeflecht)
- Verdrillte Aderpaare
- Keine Stichleitungen
- Abschlusswiderstand (Abhängig von der Installation)

Auch Kaskadenapplikationen können über den Procon-Adapter gesteuert werden.

Funktionstabelle Modbus – Procon – Ecodan (Auszug)

Bezeichnung	Adresse	Modicon Adresse	Details	
A1M Firmware Version [READ ONLY]	10	40011	A1M Firmwareversion	
Fehlercode (dezimal) [READ ONLY]	12	40013	8000 = Keine Fehlermeldung 6999 = fehlerhafte Datenübertragung zwischen A1M und Gerät (siehe Fehlercodebeschreibung in der Gerätedokumentation)	
System On/Off	25	40026	0 = System OFF 1 = System ON 2 = Notbetrieb READ ONLY (sh. Raumtemperatur – Heizkreis 1...) 3 = Testlauf READ ONLY (sh. Raumtemperatur – Heizkreis 1...)	
A/C-Modus – Heizkreis 1	28	40029	0 = Raumtemperatur Heizen 1 = Vorlauftemperatur Heizen 2 = Heizkurve 3 = Raumtemperatur Kühlen (nicht bei allen Geräten) 4 = Vorlauftemperatur Kühlen 5 = Boden-Aufheiztrocknung	
A/C-Modus – Heizkreis 2	29	40030	0 = Raumtemperatur Heizen 1 = Vorlauftemperatur Heizen 2 = Heizkurve 3 = Raumtemperatur Kühlen (nicht bei allen Geräten) 4 = Vorlauftemperatur Kühlen 5 = Boden-Aufheiztrocknung	
Speichertemperatur einstellen	31	40032	Stellen Sie die Solltemperatur im folgenden Temperaturbereich ein: Speichertemperatur: 40 °C – 60 °C, in 1 °C-Schritten Temperaturwert in °C x 100	
Heizen/Kühlen Thermostat Solltemperatur - Heizkreis 1 (signed)	32	40033	Temperaturwert in °C x 100	
Heizen/Kühlen Thermostat Solltemperatur - Heizkreis 1	33	40034	Temperaturwert in °C x 100	
Heizen/Kühlen Thermostat Solltemperatur - Heizkreis 2 (signed)	34	40035	Temperaturwert in °C x 100	
Heizen/Kühlen Thermostat Solltemperatur - Heizkreis 2	35	40036	Temperaturwert in °C x 100	
Urlaubsmodus	38	40039	0 = Normal 1 = Urlaubsmodus	
Umschaltung Heizen/Kühlen	58	40059	0 = Heizen 1 = Kühlen	
Abtaubetrieb [READ ONLY]	67	40068	0 = Normal 1 = Standby 2 = Abtauung 3 = Wiederanlauf	
7-Segment Anzeige Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	70	40071	0 = A 1 = b 2 = E 3 = F	4 = J 5 = L 6 = P 7 = U
7-Segment Anzeige Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	71	40072	1–15 = 1–5 16 = O 17 = H 18 = J	19 = L 20 = P 21 = U
Speichertemperatur	106	40107	Temperaturwert in °C x 100	

Im Falle einer Kaskade können weiterhin die Fehler wie folgt ausgelesen werden:

Bezeichnung	Adresse	Modicon Adresse	Details
Innengerät 1, Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	155	40156	Siehe Tabelle Details 1-er Stelle
Innengerät 1, Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	156	40157	Siehe Tabelle Details 10-er Stelle
Innengerät 2, Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	157	40158	Siehe Tabelle Details 1-er Stelle
Innengerät 2, Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	158	40159	Siehe Tabelle Details 10-er Stelle
Innengerät 3, Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	159	40160	Siehe Tabelle Details 1-er Stelle
Innengerät 3, Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	160	40161	Siehe Tabelle Details 10-er Stelle
Innengerät 4, Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	161	40162	Siehe Tabelle Details 1-er Stelle
Innengerät 4, Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	162	40163	Siehe Tabelle Details 10-er Stelle
Innengerät 5, Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	163	40164	Siehe Tabelle Details 1-er Stelle
Innengerät 5, Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	164	40165	Siehe Tabelle Details 10-er Stelle
Innengerät 6, Fehlercode 10-er Stelle [READ ONLY]	165	40166	Siehe Tabelle Details 1-er Stelle
Innengerät 6, Fehlercode 1-er Stelle [READ ONLY]	166	40167	Siehe Tabelle Details 10-er Stelle

Details 10-er Stelle:

7-Segment Anzeige Fehlercode 10-er Stelle
0 = A
1 = b
2 = E
3 = F
4 = J
5 = L
6 = P
7 = U

Details 1-er Stelle:

7-Segment Anzeige Fehlercode 1-er Stelle
1–15 = 1–F
16 = 0
17 = H
18 = J
19 = L
20 = P
21 = U

6.1.5 Ecodan Smart Control

6.1.5.1 Gefahren und Sicherheitshinweise

Stromschlag
Stellen Sie sicher, dass das Gerät nicht nass wird oder sonstiger Feuchtigkeit ausgesetzt wird.

Betriebstemperatur
Betreiben Sie das Gerät nur bei einer Umgebungstemperatur von -20 °C bis 60 °C.

Abgeschirmte Kabel
Verwenden Sie für den Anschluss eines Innengerätes an den Ecodan Smart Control nur abgeschirmte Kabel, um Störungen der Funkkommunikationsdienste zu vermeiden. Die Verwendung abgeschirmter Kabel stellt sicher, dass Sie die für die jeweilige Umgebung geeignete EMV-Klassifizierung einhalten.

Haftung
Mitsubishi Electric Germany übernimmt keine Haftung für Schäden, die dem Benutzer dieses Produktes entstehen. Wir behalten uns das Recht vor, dieses Handbuch jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Die von uns zur Verfügung gestellten Informationen gelten als korrekt und zuverlässig. Wir übernehmen keine Verantwortung für die Nutzung sowie für etwaige Verletzungen von Patenten oder sonstigen Rechten Dritter durch deren Nutzung. Wird das Gerät in einem nicht vom Hersteller angegebenen Zustand verwendet, kann der durch das Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

6.1.5.2 Konformität

Dieses Produkt entspricht den grundlegenden Richtlinien zur Inverkehrbringung der EU und stimmt mit den Vorgaben und Bestimmungen folgender Richtlinien überein:

- 2014/30/EU (Elektromagnetische Kompatibilität)
- 2014/35/EU (Niederspannung)
- 2011/65/EU (RoHS – Beschränkung gefährlicher Stoffe)

6.1.5.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Der Ecodan Smart Control ist ein Produkt der Klasse A. In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Hochfrequenzstörungen verursachen. In diesem Fall wird der Benutzer aufgefordert, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Produkte der Klasse A sind für den Einsatz im Nicht-Wohnbereich bestimmt. Produkte der Klasse A können auch im Wohnbereich eingesetzt werden, können aber Störungen verursachen und den Benutzer auffordern, angemessene Korrekturmaßnahmen zu ergreifen.

Eine Konformitätserklärung nach den vorstehenden Richtlinien und Normen wurde abgegeben und ist auf Anfrage erhältlich.

Wenn der Ecodan Smart Control Störungen von Funkkommunikationsdiensten verursacht, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, sollten Sie versuchen, die Störungen durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus.
- Stellen Sie den Ecodan Smart Control neu auf.
- Bewegen Sie den Ecodan Smart Control vom Empfänger weg.

Wenden Sie sich bei Bedarf an einen Mitarbeiter des technischen Supports vom Ecodan Smart Control oder an einen erfahrenen Radio-/Fernseh- oder EMV-Techniker für weitere Vorschläge.

6.1.5.4 Hardware

Gehäuse
Das Gehäuse besteht aus schwarzem, nicht entflammbarem ABS-Kunststoff.

Digitale Eingänge
Es sind zwei digitale Eingänge für spannungsfreie Kontakte vorhanden.

Konfigurierbare Analogeingänge
Es gibt zwei konfigurierbare Analogeingänge, die separat über eine Software wie folgt eingestellt werden können: Spannung (0–10 V), Stromstärke (0–20 mA) oder Widerstand (1–10 kΩ).

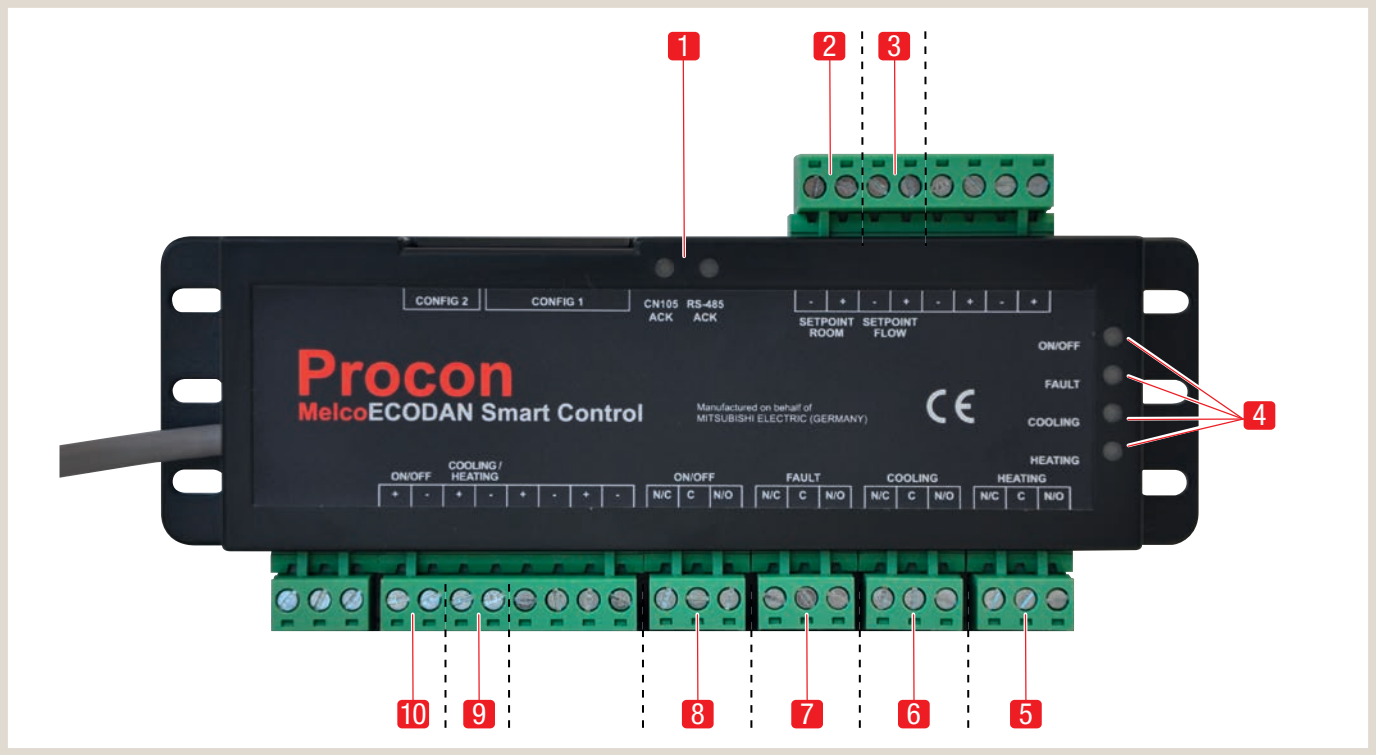
Relaisausgänge
Es sind vier Relaisausgänge vorhanden, die jeweils mit Anschlüssen für die NO- und NC-Kontakte ausgestattet sind (Bemessung der Relaisausgänge: 2 A bei 50 V AC).
Jedes Relais ist mit einer entsprechenden, hardwaregeregelten grünen LED ausgestattet. Sie leuchtet, wenn das Relais aktiviert ist.

DIP-Schalter
Zwei DIP-Schalterbänke sind für die Konfiguration des Ecodan Smart Control vorgesehen. Diese werden für die Softwarekonfiguration verwendet.

Freie CN105-Zuleitung
Die Spannungsversorgung erfolgt über das Ecodan-Gerät und den Anschluss CN105. Es ist keine externe Spannungsversorgung erforderlich. Die freie CN105-Zuleitung ist einen Meter lang.

Status-LEDs

Neben den LEDs für den Relaisstatus gibt es zwei grüne softwaregeregelte LEDs, die für Statusinformationen verwendet werden können. Abbildung 1 zeigt den Ecodan Smart Control.



Position	Erklärung
1	Kommunikations-LEDs
2	Sollwert Raumtemperatur
3	Sollwert Vorlauftemperatur (Heizen / Kühlen)
4	LEDs zur Anzeige der digitalen Ausgänge
5	Heizen aktiv
6	Kühlen aktiv
7	Fehler (Sammelstörung)
8	Gerät Ein
9	Umschaltung Heizen / Kühlen
10	Gerät Ein / Aus

6.1.5.5 Systemübersicht

Überblick

Das Gerät ist sowohl für die Anbindung an einzelne Innengeräte sowie an Kaskaden (Masterplatine) gedacht. Der Ecodan Smart Control ist nur für Systeme mit einem Heizkreis vorgesehen. Wenn mit dem Ecodan Smart Control zwischen Heizen und Kühlen umgeschaltet werden soll, ist zwingend ein kühlfähiges Innengerät zu verwenden. Zudem ist ein bauseitiger Taupunkt-Schutz vorzusehen.

Systembeispiel Einzelanwendung

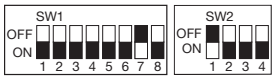
VERSION A (Keine Kühlung)

Ecodan Smart Control
DIP-Schalter-Einstellungen

VERSION B (Kühlung)

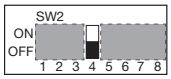
kompatible Geräte beachten!

Ecodan Smart Control
DIP-Schalter-Einstellungen

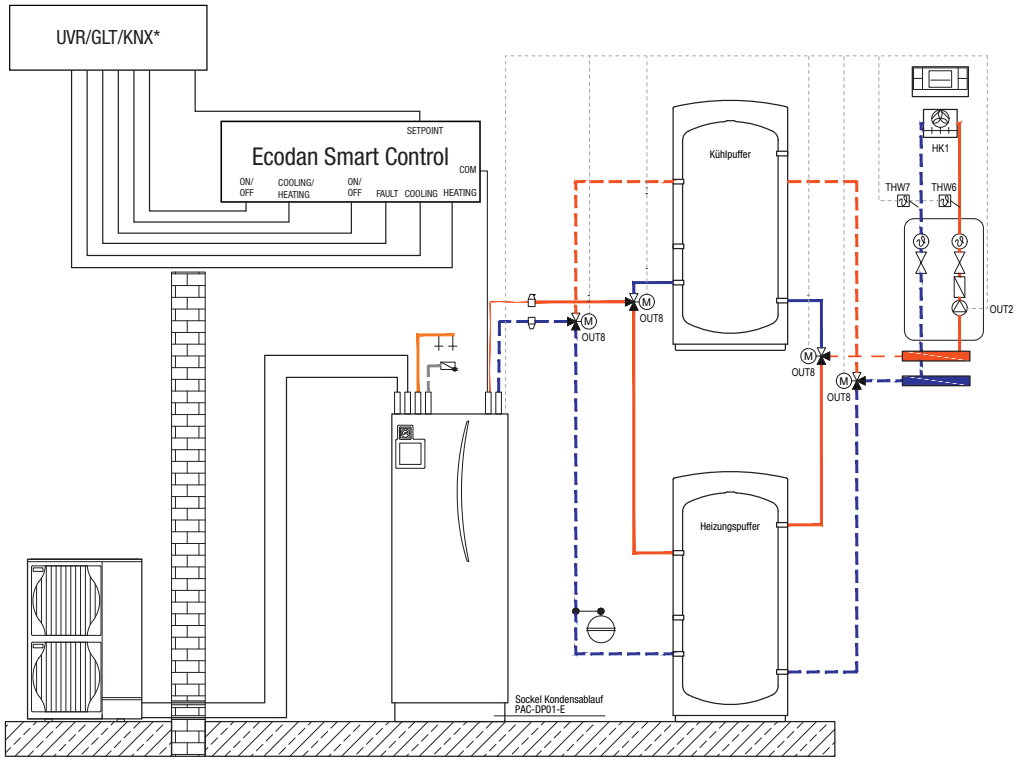


SW1-7 ON

FTC-Platine
DIP-Schalter-Einstellung



SW2-4 ON (Kühlen aktiv)



* Universaler Heizungsregler/ Gebäudeleittechnik/ KNX

Systembeispiel Kaskadenanwendung

VERSION A (Keine Kühlung)

Ecodan Smart Control
DIP-Schalter-Einstellungen

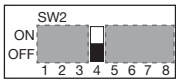
VERSION B (Kühlung)

kompatible Geräte beachten!

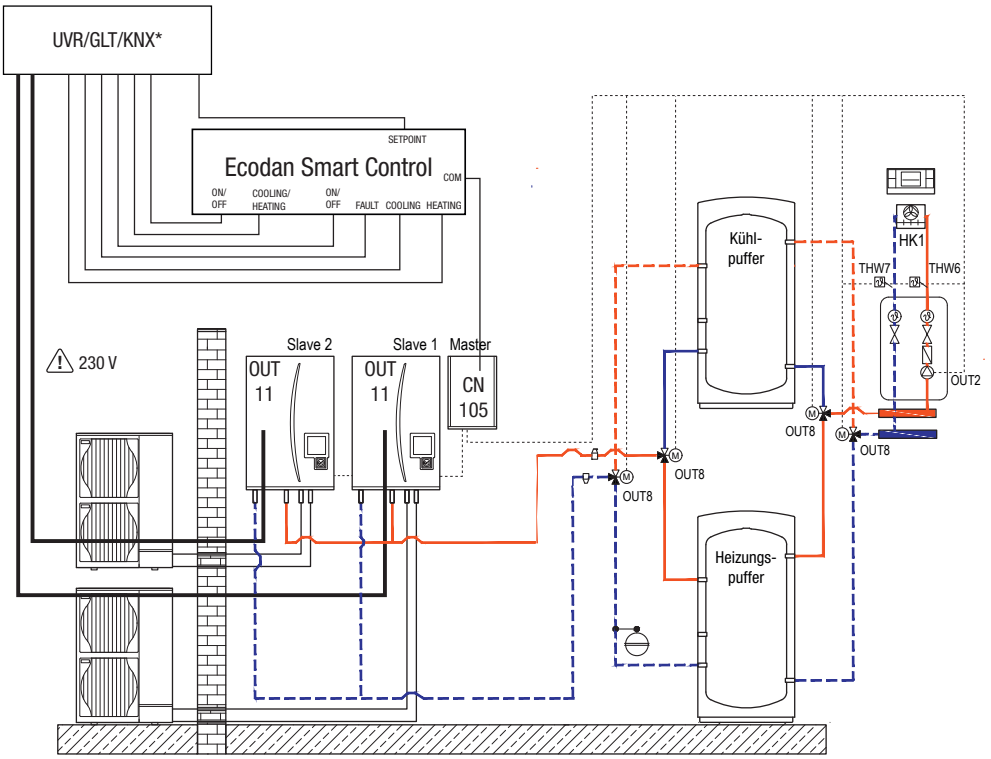
Ecodan Smart Control
DIP-Schalter-Einstellungen

SW1-7 ON

FTC-Platine
DIP-Schalter-Einstellung



SW2-4 ON (Kühlen aktiv)



* Universaler Heizungsregler/ Gebäudeleittechnik/ KNX

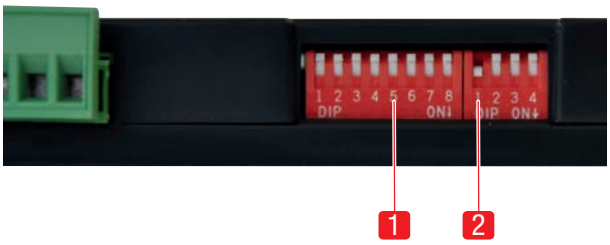
Der Ecodan Smart Control fragt kontinuierlich alle definierten Informationen der Wärmepumpe ab.

HINWEIS!

Wenn Sie die Einstellungen über die Fernbedienung aus dem Lieferumfang ändern, werden diese zyklisch überschrieben. Wenn ein Ecodan Smart Control angeschlossen ist, können Sie die Anlage ausschließlich mit dem Ecodan Smart Control einstellen und bedienen.

6.1.5.6 DIP-Schalter

Es gibt zwei DIP-Schalterbänke. Die erste Schalterbank (1) hat acht DIP-Schalter, von denen der erste als 1-1 und der letzte als 1-8 bezeichnet wird. Die zweite DIP-Schalterbank (2) hat vier DIP-Schalter, diese werden mit 2-1 bis 2-4 bezeichnet. Die DIP-Schalterstellung wird nur beim Einschalten des Gerätes gelesen. Ein Umschalten der DIP-Schalter im laufenden Betrieb ist somit nicht möglich.



6.1.5.7 DIP-Schalter 1-1 und 1-2

Diese DIP-Schalter bestimmen die Vorlauftemperaturbereiche beim Kühlbetrieb gemäß der folgenden Tabelle.

DIP-Schalter 1-1	DIP-Schalter 1-2	Bereich (Kühlbetrieb) (°C)
AUS	AUS	15 – 25
AUS	EIN	10 – 25
EIN	AUS	5 – 25
EIN	EIN	5 – 25

Im Auslieferungszustand sind 1-1 und 1-2 AUS.

6.1.5.8 DIP-Schalter 1-3 und 1-4

Diese DIP-Schalter bestimmen die Vorlauftemperaturbereiche beim Heizbetrieb gemäß der folgenden Tabelle.

DIP-Schalter 1-3	DIP-Schalter 1-4	Bereich (Heizbetrieb) (°C)
AUS	AUS	25 – 45
AUS	EIN	25 – 50
AN	AUS	25 – 55
AN	EIN	25 – 60

Im Auslieferungszustand sind 1-3 und 1-4 AUS.

Raumtemperaturbereich (Heizbetrieb)
Der Raumtemperaturbereich liegt beim Heizbetrieb fix zwischen 10 °C und 30 °C. Auswahl nur im Heizbetrieb möglich.

6.1.5.9 DIP-Schalter 1-5 und 1-6

Diese DIP-Schalter bestimmen die konfigurierbaren analogen Eingangstypen gemäß der folgenden Tabelle.

DIP-Schalter 1-5	DIP-Schalter 1-6	Eingangstyp für alle Eingänge
AUS	AUS	Spannung 10 V (1 – 10 V)
AUS	EIN	Widerstand (1 – 10 kΩ)
EIN	AUS	Leistung (4 – 20 mA)
EIN	EIN	Spannung 5 V (1 – 5 V)

Im Auslieferungszustand sind 1-5 und 1-6 AUS.

6.1.5.10 DIP-Schalter 1-7

Dieser Schalter bestimmt, ob eine Kühlung mit dem Ecodan möglich ist.

DIP-Schalter 1-7	Kühlung unterstützt
AUS	Nein
EIN	Ja

Im Auslieferungszustand ist Schalter 1-7 AUS.

HINWEIS!

Gefahr von Sachschäden und Funktionsbeeinträchtigung.
Nicht alle Innengeräte sind für den Kühlbetrieb geeignet. Wenn Sie mit einem nicht kompatiblen Innengerät kühlen, kann es zu Fehlfunktionen kommen und es entfällt jede Garantie!

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich die unten aufgelisteten Geräte.
- ▶ Stellen Sie neben dem DIP-Schalter am Ecodan Smart Control auch auf dem FTC 6 den entsprechenden DIP-Schalter ein.
- ▶ Beachten Sie, dass der Taupunkt nicht unterschritten wird.
- ▶ Verwenden Sie einen bauseitigen Taupunkt-Schutz.

Für den Kühlbetrieb geeignete Innengeräte
Die folgende Liste gibt Ihnen eine Übersicht der Innengeräte, die für den Kühlbetrieb geeignet sind:

ERPX-YM9D
ERPX-MD
ERSC-YM9D
ERSC-MED
ERSD-YM9D
ERSE-MED
ERSE-YM9ED
ERPT20X-VM2D
ERPT30X-VM2ED
ERST20D-YM9D
ERST30D-YM9ED

6.1.5.11 Beschaltung und Funktion der Eingänge

Digitaler Eingang EIN/AUS
Die Ecodan Wärmepumpe wird mit dem digitalen Eingang EIN/AUS ein- und ausgeschaltet.

EIN/AUS-Eingang	Kühlung unterstützt
Offen	Ecodan-Gerät EIN
Geschlossen	Ecodan-Gerät AUS

Der Befehl wird an die Ecodan Wärmepumpe gesendet, wenn sich der Status des Eingangs ändert. Ändert er sich etwa von „Offen“ zu „Geschlossen“, wird das Gerät ausgeschaltet, ändert er sich von „Geschlossen“ zu „Offen“, wird das Gerät eingeschaltet.

HINWEIS!

Gefahr von Sachschäden am Verdichter!
Wenn die EIN/AUS-Zykluszeit zu kurz eingestellt ist, kann der Verdichter beschädigt werden!

- ▶ Beachten Sie eine Mindestlaufzeit des Verdichters von drei Minuten. Ein zweiter Einschaltzyklus darf frühestens nach zehn Minuten gestartet werden.

Digitaler Eingang KÜHLBETRIEB/HEIZBETRIEB

Mit dem digitalen Eingang KÜHLBETRIEB/HEIZBETRIEB wird zwischen den Modi für Kühl- und Heizbetrieb des Ecodan umgeschaltet.

Eingang KÜHLBETRIEB/HEIZBETRIEB	Betrieb
Offen	Ecodan im HEIZBETRIEB
Geschlossen	Ecodan im KÜHLBETRIEB

Der Befehl wird an die Ecodan Wärmepumpe gesendet, wenn sich der Status des Eingangs ändert. Ändert er sich etwa von „Offen“ zu „Geschlossen“, wird in den Kühlbetrieb geschaltet, ändert er sich von „Geschlossen“ zu „Offen“, wird in den Heizbetrieb geschaltet.

HINWEIS!

Der Kühlbetrieb ist nur möglich, wenn zuerst der entsprechende DIP-Schalter des Ecodan Smart Control und die entsprechenden DIP-Schalter des FTC korrekt gesetzt wurden. Zudem ist im Kühlbetrieb nur die Regelart Vorlauftemperatur einzustellen. Der Kühlbetrieb im Raumtemperaturmodus ist nicht möglich und führt zu einem Fehler.

HINWEIS!

Gefahr von Sachschaden am Verdichter!
Wenn die EIN/AUS-Zykluszeit zu kurz eingestellt ist, kann der Verdichter beschadigt werden!
Beachten Sie eine Mindestlaufzeit des Verdichters von drei Minuten. Ein zweiter Einschaltzyklus darf frühestens nach zehn Minuten gestartet werden.

6.1.5.12 Analoger Eingang SOLLWERT RAUM

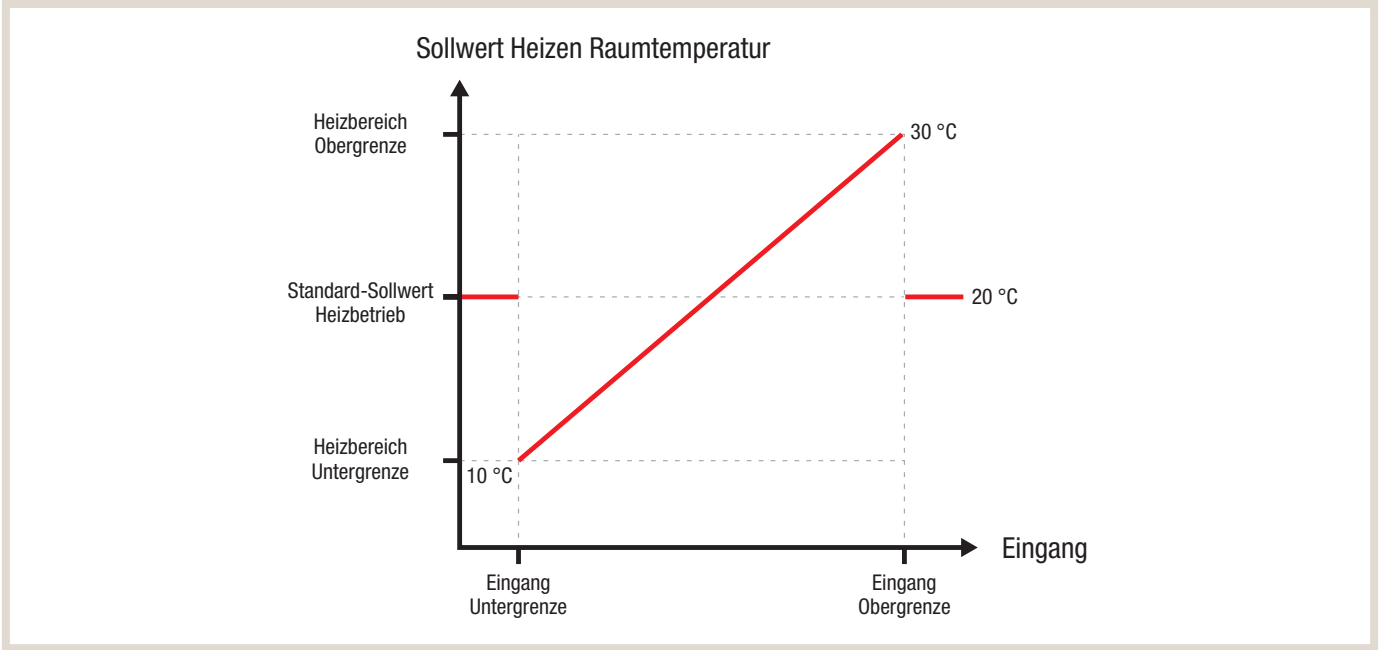
Beim Eingang SOLLWERT RAUM handelt es sich um einen analogen Eingang, mit dem die Sollwerttemperatur für den Raum vorgegeben wird. Für die Sollwertvorgabe der Raumtemperatur ist zwingend ein Raumtemperaturfühler vorzusehen. In der folgenden Tabelle sehen Sie die Begrenzungen für die Eingangswerte:

Eingangstyp	Eingang „Untergrenze“	Eingang „Obergrenze“
Spannung 10 V	1 V	10 V
Widerstand	1 kΩ	10 kΩ
Stromstärke	4 mA	20 mA
Spannung 5 V	1 V	5 V

Ausserhalb dieser Grenzen ist ein Sollwert von 20 °C im Heizmodus voreingestellt.

Kühlbetrieb
Die Regelung der Raumtemperatur im Kühlbetrieb ist nicht möglich und löst eine Fehlermeldung am ESC aus. In diesem Fall wird der Sollwert für die Raumtemperatur also nicht geändert oder geregelt. Der Ecodan schaltet in den Betriebsmodus Vorlauftemperatur Heizen mit einem Sollwert von 45 °C, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Heizbetrieb
Die Sollwertvorgabe für die Raumtemperaturregelung im Heizbetrieb ist im Bereich von 10 °C – 30 °C möglich. Ausserhalb dieser Grenzen ist ein Sollwert von 20 °C im Heizmodus voreingestellt.
Wenn die Sollwertvorgabe zwischen der Unter- und Obergrenze liegt, wird der Sollwert durch Interpolation der Unter- und Obergrenzen des Heizbetriebs berechnet.



6.1.5.13 Analoger Eingang SOLLWERT VORLAUF

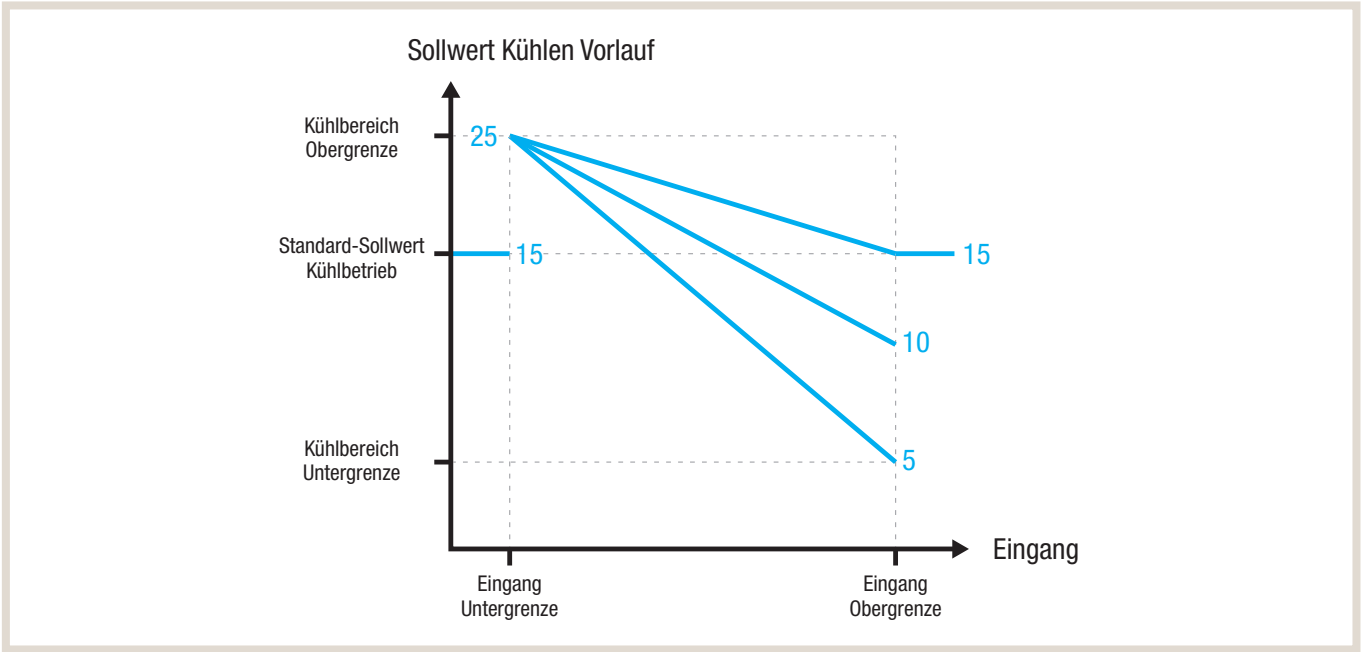
Beim Eingang SOLLWERT VORLAUF handelt es sich um einen analogen Eingang, mit dem die Ecodan Wärmepumpe die Vorgabe für Ihre Vorlauftemperatur erhält. In der folgenden Tabelle sehen Sie die Begrenzungen für die Eingangswerte:

Eingangstyp	Eingang „Untergrenze“	Eingang „Obergrenze“
Spannung 10 V	1 V	10 V
Widerstand	1 kΩ	10 kΩ
Stromstärke	4 mA	20 mA
Spannung 5 V	1 V	5 V

Wenn der Eingangswert außerhalb dieses Bereichs liegt, wird die Standardeinstellung für den Vorlauftemperatur-Sollwert übernommen. Für den Kühlbetrieb liegt dieser Wert bei 15 °C. Sollte der Wert im Heizbetrieb ausserhalb des Bereiches liegen, schaltet das Gerät in den Raumtemperaturmodus mit einem Sollwert von 20 °C um.

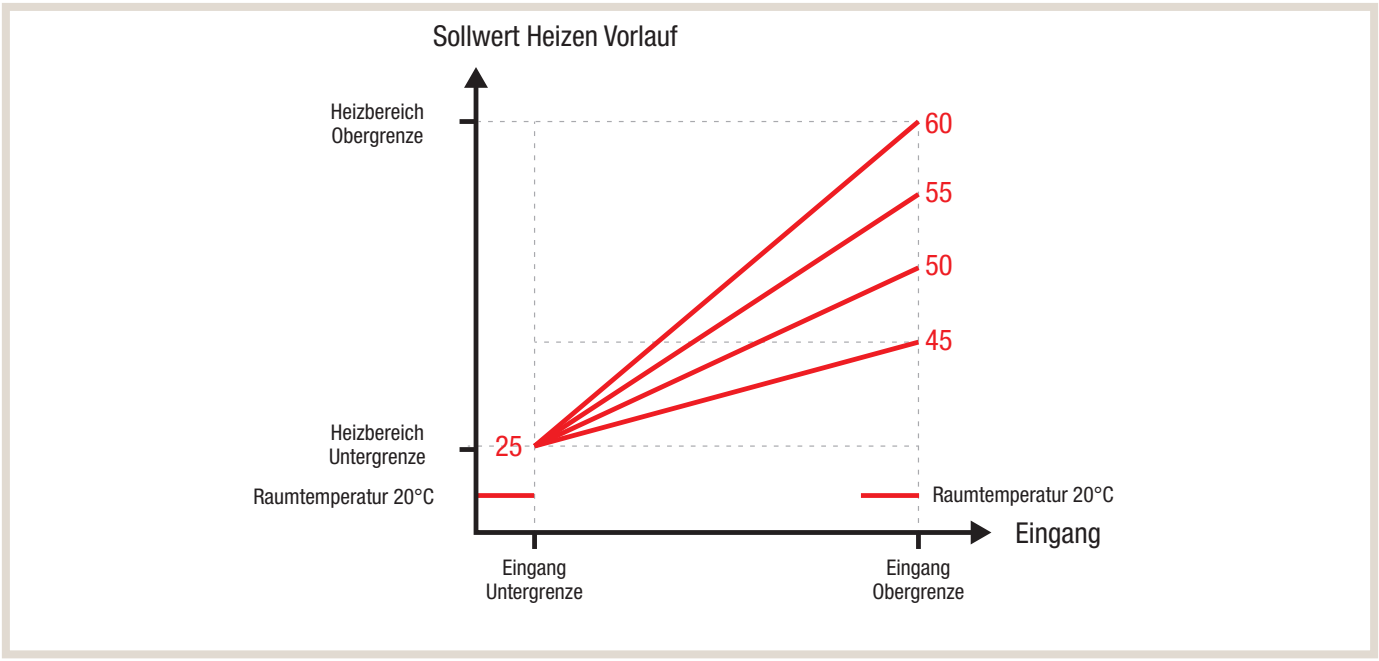
Kühlbetrieb

Für den Kühlbetrieb wird der Sollwert, wie in Abbildung 3 aufgezeigt, vorgegeben. Wenn der Eingangswert zwischen der Unter- und Obergrenze liegt, wird der Sollwert durch Interpolation der Unter- und Obergrenzen des Kühlbetriebs berechnet. Die Unter- und Obergrenze für den Kühlbetrieb wird von den DIP-Schaltern 1-1 und 1-2 festgelegt.



Heizbetrieb

Für den Heizbetrieb wird der Sollwert, wie in Abbildung 4 aufgezeigt, vorgegeben. Wenn der Eingangswert zwischen der Unter- und Obergrenze liegt, wird der Sollwert durch Interpolation der Unter- und Obergrenzen des Heizbetriebs berechnet. Die Unter- und Obergrenze für den Heizbetrieb wird von den DIP-Schaltern 1-3 und 1-4 festgelegt.



6.1.5.14 Digitale Relaisausgänge

Digitaler Ausgang EIN/AUS

Dieser digitale Ausgang zeigt den Betriebsstatus der Ecodan Wärmepumpe an. Das Relais wird geschlossen, wenn die Ecodan Wärmepumpe eingeschaltet ist und ist geöffnet, wenn die Wärmepumpe ausgeschaltet ist.

Status Ecodan-System	Status EIN/AUS-Relais (zwischen NO und C)
Kommunikationsfehler zwischen ESC und Ecodan	Offen
AUS	Offen
EIN	Geschlossen

Digitaler Ausgang Fehler

Das Relais ist geöffnet (zwischen NO und C) wenn keine Fehler vorliegen. Es ist geschlossen (zwischen NO und C) wenn Folgendes eintritt:

- Kommunikationsfehler mit dem Ecodan-Gerät (jedoch nicht in der ersten Minute nach dem Einschalten oder Zurücksetzen). Das System läuft im zuletzt eingestellten Betriebsmodus weiter.
- Fehlermeldung am Ecodan Hauptregler (abschaltender Fehler).

Nicht abschaltbare Fehler

- Die Werte der Eingänge SOLLWERT RAUM und SOLLWERT VORLAUF liegen beide zwischen der Unter- und Obergrenze für den Eingang. Dies ist ein ungültiger Status.
- Der digitale Eingang KÜHLBETRIEB/HEIZBETRIEB ist geschlossen (angezeigter Modus KÜHLBETRIEB) und Kühlbetrieb wird nicht unterstützt (DIP-Schalter 1-7 ist AUS). Dies ist ein ungültiger Status.
- Der digitale Eingang KÜHLBETRIEB/HEIZBETRIEB ist geschlossen (angezeigter Modus KÜHLBETRIEB) und der Wert für den Eingang SOLLWERT RAUM liegt zwischen der Unter- und Obergrenze für den Eingang. Dies ist ein ungültiger Status, da Kühlbetrieb für Raumtemperatur nicht zulässig ist.

Bei den nichtabschaltenden Fehlern wird der Modus zu „Vorlauftemperatur Heizen“ mit 45 °C Sollwert eingestellt. In Kaskadenapplikationen ist zudem der OUT11 (Ausgang Fehler) der jeweiligen Innengeräte einzulesen.

Digitaler Ausgang Kühlbetrieb

Dieses Relais wird aktiviert, wenn sich das System im Kühlbetrieb befindet. Bei einem Kommunikationsfehler wird das Relais nach zwei Minuten deaktiviert.

Ecodan-Systemmodus	Status EIN/AUS-Relais (zwischen NO und C)
Kommunikationsfehler zwischen ESC und Ecodan	Offen
Kühlung Vorlauftemperatur	Geschlossen
Alle anderen Modi	Offen

Digitaler Ausgang Heizbetrieb

Dieses Relais wird aktiviert, wenn sich das System im Heizbetrieb befindet. Bei einem Kommunikationsfehler wird das Relais nach zwei Minuten deaktiviert.

Ecodan-Systemmodus	Status EIN/AUS-Relais (zwischen NO und C)
Kommunikationsfehler zwischen ESC und Ecodan	Offen
Heizung Vorlauftemperatur	Geschlossen
Heizung Raumtemperatur	Geschlossen

6.1.5.15 Regelung

Einschalten
Während der ersten Minute befindet sich der Ecodan Smart Control im Startbetrieb und zeigt vorübergehend einen Fehler an. Die Fehleranzeige schaltet sich nach einer Minute aus.

Ein- und Ausschalten
Das EIN/AUS-Schalten erfolgt über einen digitalen Eingang. Ausgehend von dem Wert dieses Eingangs wird anschließend der Befehl an das Ecodan-Gerät gesendet, das System entsprechend EIN oder AUS zu schalten. Der EIN/AUS-Eingang wird während des normalen Betriebs kontinuierlich überwacht. Sollte sich der Status ändern, wird der Befehl an das Ecodan-Gerät gesendet, das System entsprechend EIN oder AUS zu schalten. Das EIN/AUS-Relais zeigt den Status des Ecodan-Gerätes an, aber nicht den Schaltzustand am digitalen Eingang EIN/AUS.

6.1.5.16 Einstellung und Umschaltung der Betriebsmodi

Der Betriebsmodus richtet sich nach dem Status des digitalen Eingangs KÜHLBETRIEB/HEIZBETRIEB und dem Wert der Eingänge für SOLLWERT RAUM und SOLLWERT VORLAUF.

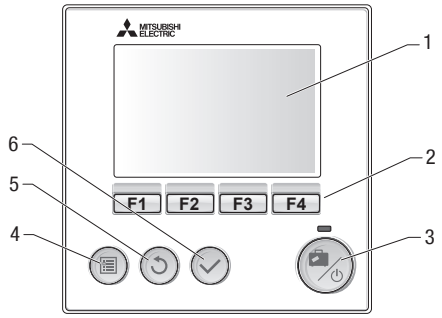
Eingang HEIZBETRIEB/KÜHLBETRIEB	Eingang SOLLWERT RAUM	Eingang SOLLWERT VORLAUF	Modus	Voreinstellung (°C)
Geschlossen (Kühlbetrieb)	Außerhalb des Bereichs	Außerhalb des Bereichs	Kühlung Vorlauftemperatur	15
Geschlossen (Kühlbetrieb)	Außerhalb des Bereichs	Innerhalb des Bereichs	Kühlung Vorlauftemperatur	gem. analoger Sollwertvorgabe
Geschlossen (Kühlbetrieb)	Innerhalb des Bereichs	Außerhalb des Bereichs	<Fehler>*	45
Geschlossen (Kühlbetrieb)	Innerhalb des Bereichs	Innerhalb des Bereichs	<Fehler>*	45
Offen (Heizbetrieb)	Außerhalb des Bereichs	Außerhalb des Bereichs	Heizen Raumtemperatur	20
Offen (Heizbetrieb)	Außerhalb des Bereichs	Innerhalb des Bereichs	Heizen Vorlauftemperatur	gem. analoger Sollwertvorgabe
Offen (Heizbetrieb)	Innerhalb des Bereichs	Außerhalb des Bereichs	Heizen Raumtemperatur	gem. analoger Sollwertvorgabe
Offen (Heizbetrieb)	Innerhalb des Bereichs	Innerhalb des Bereichs	<Fehler>*	45

* Bei Fehlern wird der Modus zu „Heizen Vorlauftemperatur“ geändert und der Sollwert 45 °C eingestellt.

Alle Befehle werden in einem Intervall von 30 Sekunden überschrieben. Somit ist das Ecodan-System nur über den Ecodan Smart Control zu bedienen, sofern dieser angeschlossen ist.

6.2 Das Bedienteil des Wärmepumpenreglers FTC6

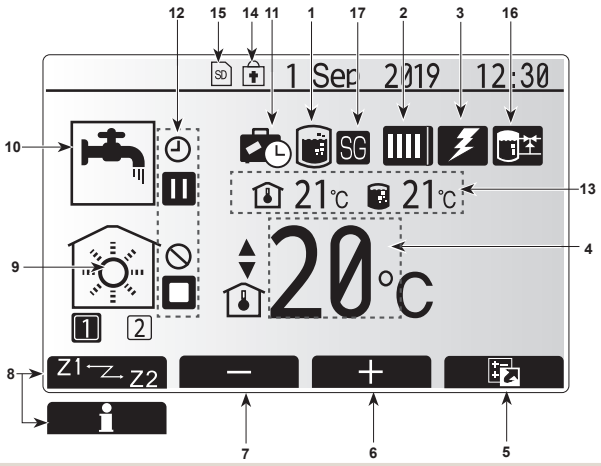
Die Ecodan Wärmepumpensysteme lassen sich über ein übersichtlich und elegant gestaltetes Bedienteil steuern. Über das Bedienteil kann die Anlage parametrisiert werden und die Sollwerte und Betriebszustände eingestellt werden. Außerdem können Informationen, wie die aktuell erfassten Temperaturen abgelesen werden.
Mit den Zeitprogrammen kann die Anlage bequem über das Bedienteil individuell programmiert werden. Die intuitive Darstellung der Betriebszustände ermöglicht das Erfassen der Anlageinformationen auf einen Blick. Wenn ein Fehler anliegt, kann auch das übersichtlich im Display abgelesen werden.



Position	Name	Funktion
1	Display	Zeigt alle Informationen an.
2	Funktionstasten	Zum Scrollen durch das Menü und zum Anpassen der Einstellungen. Funktion wird durch das Menü, das auf dem Display (1) zu sehen ist, festgelegt.
3	Power/Urlaub-Taste	Wenn das System ausgeschaltet ist, wird es durch einmaliges Drücken wieder eingeschaltet. Erneutes Drücken bei eingeschaltetem System aktiviert das Urlaubsprogramm. Wird die Taste 3 Sekunden lang gedrückt gehalten, schaltet sich das System aus.[1)]
4	Menü-Taste	Zugriff auf System-Einstellungen.
5	Zurück-Taste	Zurück zum vorherigen Menü.
6	Bestätigen-Taste	Zum Auswählen oder Speichern.

[1)] Wenn die Anlage ausgeschaltet oder die Spannungsversorgung unterbrochen wurde, können die Schutzfunktionen des Wasserkreislaufs (z. B. Frostschutzfunktion) NICHT verwendet werden. Bitte beachten Sie, dass wenn diese Schutzfunktionen nicht aktiviert sind, der Wasserkreislauf möglicherweise beschädigt wird.

Symbole im Hauptmenü

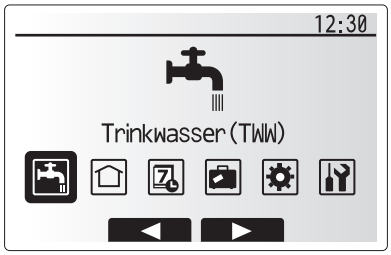


Pos.	Bedeutung	Symbol	Beschreibung
1	Legionellenprogramm		Wenn dieses Symbol angezeigt wird, ist das Legionellenprogramm aktiviert.
2	Wärmepumpenbetriebsart		Normalbetrieb
			Abtaubetrieb
			Notbetrieb
			Leiselaufbetrieb aktiviert
3	Elektroheizung		Wenn dieses Symbol angezeigt wird, sind Einschraubheizung oder Heizstab in Betrieb.
4	Solltemperatur		Sollvorlauftemperatur
			Sollraumtemperatur
			Heizkurve
5	Option		Durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste wird das Schnellansicht-Menü angezeigt.
6	+		Erhöhen der gewünschten Temperatur.
7	–		Verringern der gewünschten Temperatur.
8	Z1 Z2		Durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste wird zwischen Heizkreis (Zone) 1 und Heizkreis (Zone) 2 umgeschaltet.
	Informationen		Durch langes Drücken der entsprechenden Funktionstaste wird der Informationsbildschirm angezeigt.
9	Raumheizung (Kühlung)-Modus		Heizmodus: Heizkreis 1 oder Heizkreis 2
			Kühlmodus: Kühlkreis 1 oder Kühlkreis 2
10	Warmwasserbetrieb		Normal oder Eco-Modus
11	Urlaubsprogramm		Wenn dieses Symbol angezeigt wird, ist das Urlaubsprogramm aktiviert.
12	Funktionen		Zeitprogramm
	Funktionen		Gesperrt
	Funktionen		Software Diagnose
	Funktionen		Stand-by
	Funktionen		Stand-by Kaskadenregelung
	Funktionen		Stopp
	Funktionen		in Betrieb
13	Aktuelle Temperatur		Aktuelle Raumtemperatur
			Aktuelle Temperatur Warmwasserspeicher
14	Sperrung		Die Menü-Taste ist gesperrt oder die Umschaltung zwischen Warmwasser und Heizen ist im Menü Option gesperrt.
15	SD-Speicherkarte		Die SD-Speicherkarte wird beschrieben.
	SD-Speicherkarte		Die SD-Speicherkarte ist nicht beschreibbar.
16	Steuerung Pufferspeicher		Wenn dieses Symbol angezeigt wird, ist die Pufferspeichersteuerung aktiv.
17	Smart grid ready	SG	Wenn dieses Symbol angezeigt wird, ist „Smart grid ready“ aktiv.

6.3 Menü – Haupteinstellungen

Das Menü für die Haupteinstellungen kann durch Drücken der Menü-Taste aufgerufen werden. Um das Risiko zu verringern, dass ungeschulte Anwender die Einstellungen versehentlich verändern, gibt es zwei Zugriffsebenen auf die Haupteinstellungen; das Servicemenü ist durch ein Passwort geschützt.

Anwenderebene

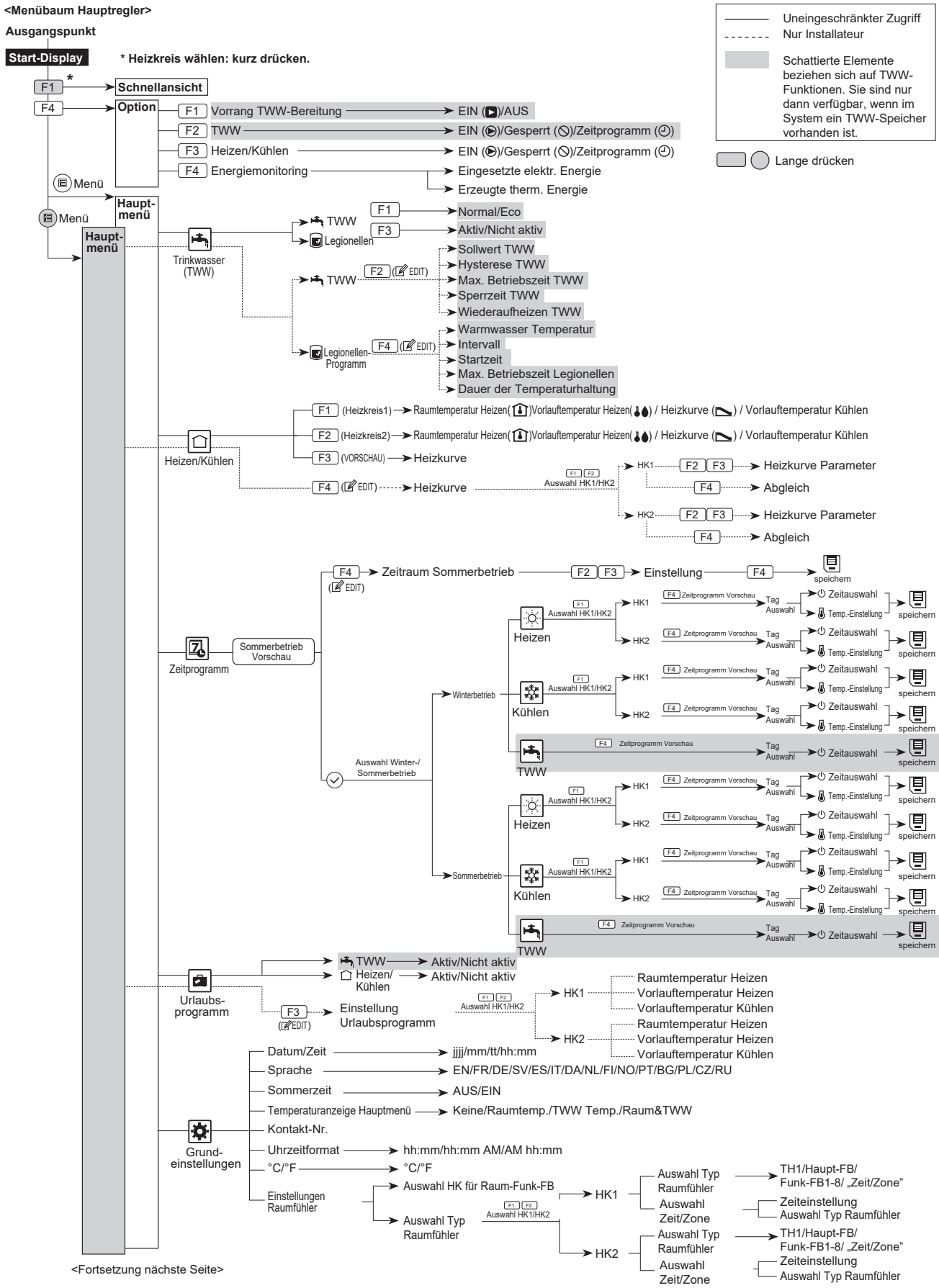


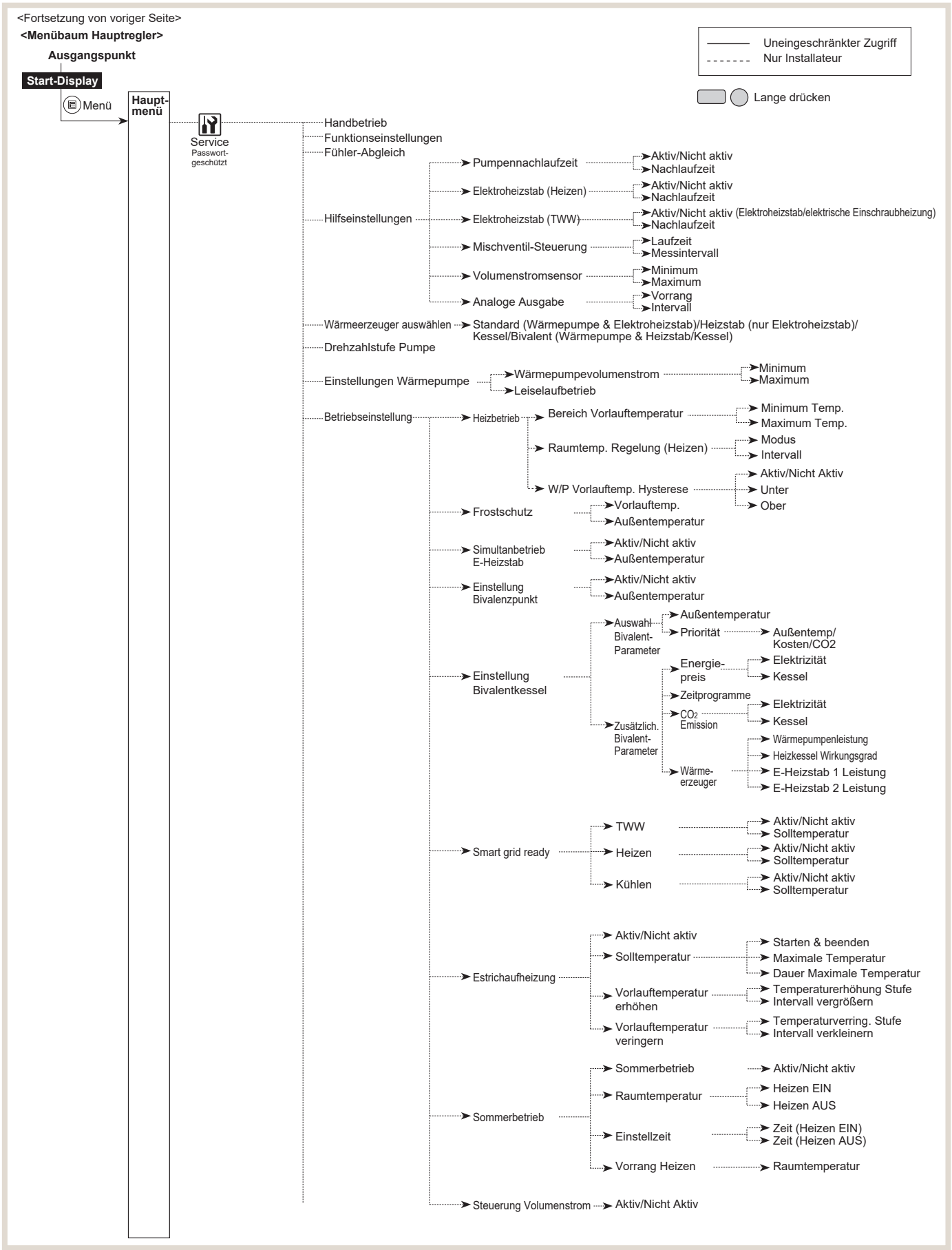
Wenn die Menü-Taste einmal kurz gedrückt wird, werden die Haupteinstellungen angezeigt, können aber nicht bearbeitet werden. Dies ermöglicht dem Anwender, die aktuellen Einstellungen anzusehen und zu ändern, nicht aber die Betriebsparameter zu verändern.

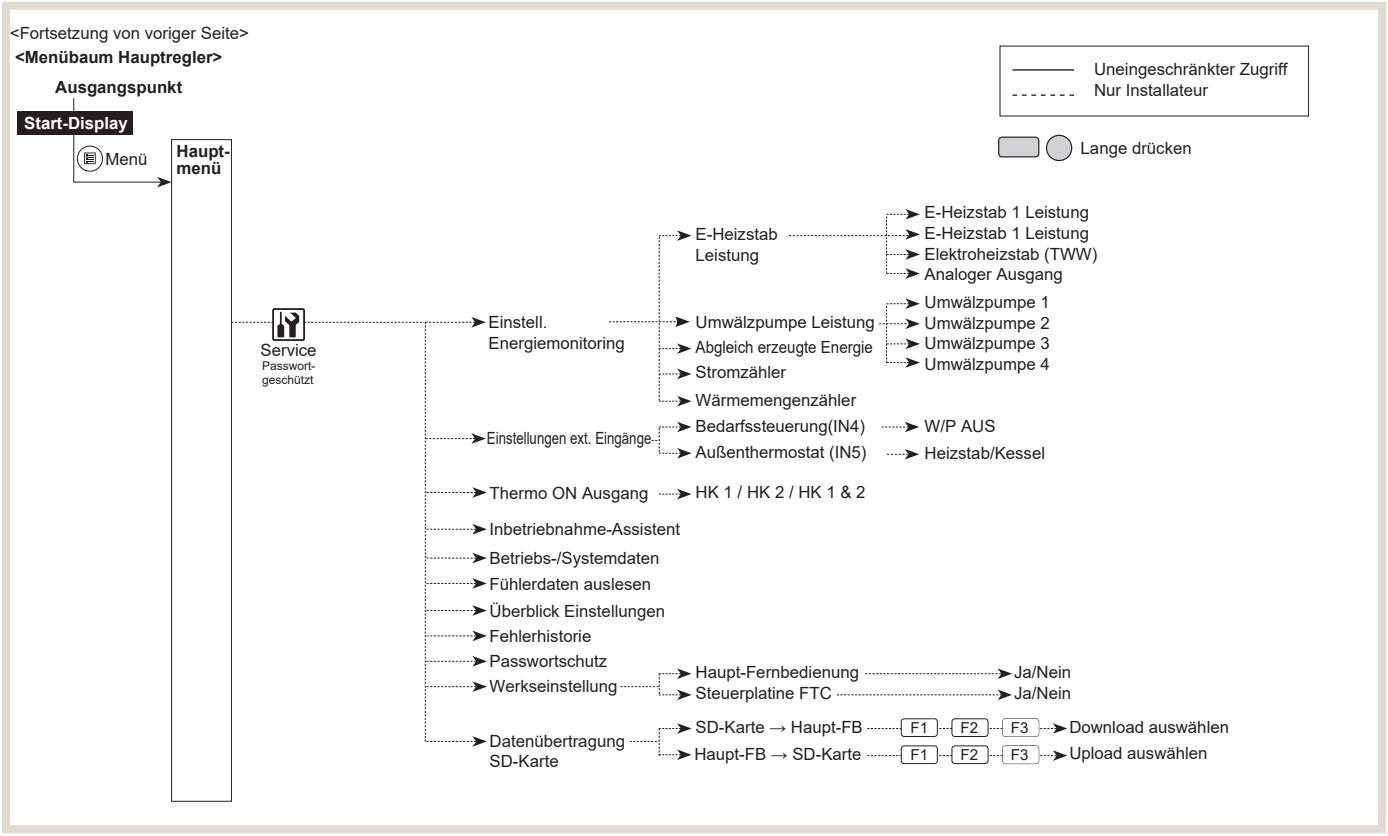
Fachhandwerkerebene

Wenn die Menü-Taste für 3 Sekunden gedrückt wird, werden die Haupteinstellungen mit allen verfügbaren Funktionen angezeigt. Die folgenden Punkte können angezeigt und/oder bearbeitet werden (abhängig von der Zugriffsebene).

Symbol	Beschreibung
	Trinkwarmwasser (TWW)
	Heizen/Kühlen
	Zeitprogramm
	Urlaubsprogramm
	Grundeinstellungen
	Service (passwortgeschützt)


<Menübaum Hauptregler>
Ausgangspunkt
Start-Display
* Heizkreis wählen: kurz drücken.
Uneingeschränkter Zugriff
Nur Installateur
Schattierte Elemente beziehen sich auf TWW-Funktionen. Sie sind nur dann verfügbar, wenn im System ein TWW-Speicher vorhanden ist.
Lange drücken
F1 * Schnellansicht
F4 Option
F1 Vorrang TWW-Bereitung → EIN (▶)/AUS
F2 TWW → EIN (▶)/Gesperrt (⃠)/Zeitprogramm (🕘)
F3 Heizen/Kühlen → EIN (▶)/Gesperrt (⃠)/Zeitprogramm (🕘)
F4 Energiemonitoring → Eingesetzte elektr. Energie
Erzeugte therm. Energie
Menü
Haupt-menü
Trinkwasser (TWW)
TWW
Legionellen
F1 Normal/Eco
F3 Aktiv/Nicht aktiv
TWW F2 (EDIT)
Sollwert TWW
Hysterese TWW
Max. Betriebszeit TWW
Sperrzeit TWW
Wiederaufheizen TWW
Legionellen-Programm F4 (EDIT)
Warmwasser Temperatur
Intervall
Startzeit
Max. Betriebszeit Legionellen
Dauer der Temperaturhaltung
Heizen/Kühlen
F1 (Heizkreis1) → Raumtemperatur Heizen( )Vorlauftemperatur Heizen( ) / Heizkurve ( ) / Vorlauftemperatur Kühlen
F2 (Heizkreis2) → Raumtemperatur Heizen( )Vorlauftemperatur Heizen( ) / Heizkurve ( ) / Vorlauftemperatur Kühlen
F3 (VORSCHAU) → Heizkurve
F4 (EDIT) → Heizkurve
Auswahl HK1/HK2
HK1 F2 F3 → Heizkurve Parameter
F4 → Abgleich
HK2 F2 F3 → Heizkurve Parameter
F4 → Abgleich
Zeitprogramm
Sommerbetrieb Vorschau
F4 (EDIT) → Zeitraum Sommerbetrieb F2 F3 → Einstellung F4 → speichern
Auswahl Winter-/ Sommerbetrieb
Winterbetrieb
Sommerbetrieb
Heizen
Kühlen
TWW
Auswahl HK1/HK2
HK1
HK2
F4 Zeitprogramm Vorschau
Tag Auswahl
Zeitauswahl
Temp.-Einstellung
speichern
Urlaubs-programm
TWW → Aktiv/Nicht aktiv
Heizen/ Kühlen → Aktiv/Nicht aktiv
F3 (EDIT) → Einstellung Urlaubsprogramm
Auswahl HK1/HK2
HK1
Raumtemperatur Heizen
Vorlauftemperatur Heizen
Vorlauftemperatur Kühlen
HK2
Raumtemperatur Heizen
Vorlauftemperatur Heizen
Vorlauftemperatur Kühlen
Grund-einstellungen
Datum/Zeit → jjjj/mm/tt/hh:mm
Sprache → EN/FR/DE/SV/ES/IT/DA/NL/FI/NO/PT/BG/PL/CZ/RU
Sommerzeit → AUS/EIN
Temperaturanzeige Hauptmenü → Keine/Raumtemp./TWW Temp./Raum&TWW
Kontakt-Nr.
Uhrzeitformat → hh:mm/hh:mm AM/AM hh:mm
°C/°F → °C/°F
Einstellungen Raumfühler
Auswahl HK für Raum-Funk-FB
Auswahl Typ Raumfühler
Auswahl HK1/HK2
HK1
HK2
Auswahl Typ Raumfühler
Auswahl Zeit/Zone
TH1/Haupt-FB/ Funk-FB1-8/ „Zeit/Zone"
Zeiteinstellung
Auswahl Typ Raumfühler
<Fortsetzung nächste Seite>

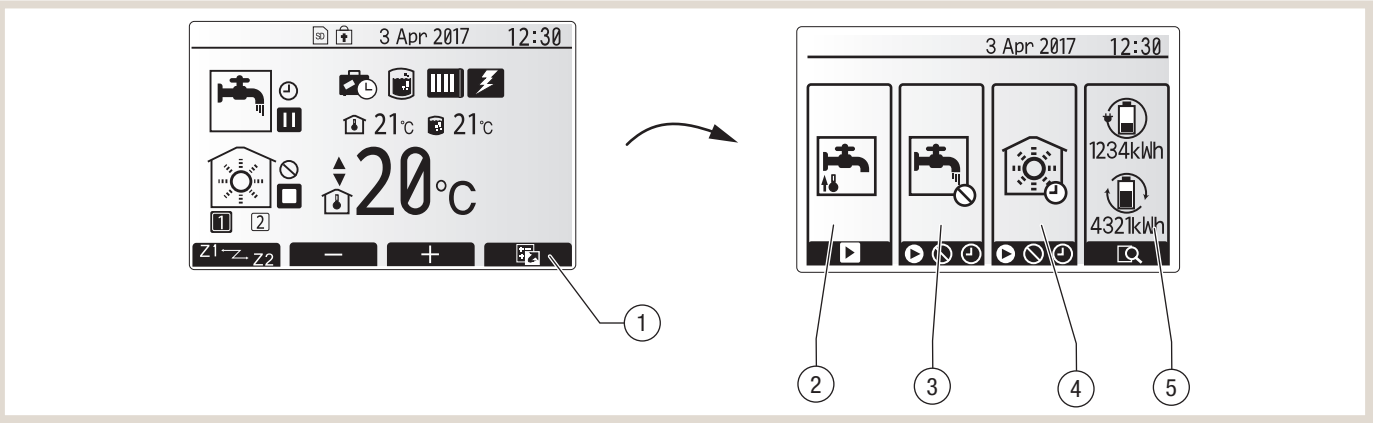

<Fortsetzung von voriger Seite>
<Menübaum Hauptregler>
Ausgangspunkt
Start-Display
Menü
Haupt-menü
Uneingeschränkter Zugriff
Nur Installateur
Lange drücken
Service
Passwort-geschützt
Handbetrieb
Funktionseinstellungen
Fühler-Abgleich
Hilfseinstellungen
Pumpennachlaufzeit
Aktiv/Nicht aktiv
Nachlaufzeit
Elektroheizstab (Heizen)
Aktiv/Nicht aktiv
Nachlaufzeit
Elektroheizstab (TWW)
Aktiv/Nicht aktiv (Elektroheizstab/elektrische Einschraubheizung)
Nachlaufzeit
Mischventil-Steuerung
Laufzeit
Messintervall
Volumenstromsensor
Minimum
Maximum
Analoge Ausgabe
Vorrang
Intervall
Wärmeerzeuger auswählen
Standard (Wärmepumpe & Elektroheizstab)/Heizstab (nur Elektroheizstab)/
Kessel/Bivalent (Wärmepumpe & Heizstab/Kessel)
Drehzahlstufe Pumpe
Einstellungen Wärmepumpe
Wärmepumpevolumenstrom
Minimum
Maximum
Leiselaufbetrieb
Betriebseinstellung
Heizbetrieb
Bereich Vorlauftemperatur
Minimum Temp.
Maximum Temp.
Raumtemp. Regelung (Heizen)
Modus
Intervall
W/P Vorlauftemp. Hysterese
Aktiv/Nicht Aktiv
Unter
Ober
Frostschutz
Vorlauftemp.
Außentemperatur
Simultanbetrieb E-Heizstab
Aktiv/Nicht aktiv
Außentemperatur
Einstellung Bivalenzpunkt
Aktiv/Nicht aktiv
Außentemperatur
Einstellung Bivalentkessel
Auswahl Bivalent-Parameter
Außentemperatur
Priorität
Außentemp/ Kosten/CO2
Zusätzlich. Bivalent-Parameter
Energie-preis
Elektrizität
Kessel
Zeitprogramme
CO2 Emission
Elektrizität
Kessel
Wärme-erzeuger
Wärmepumpenleistung
Heizkessel Wirkungsgrad
E-Heizstab 1 Leistung
E-Heizstab 2 Leistung
Smart grid ready
TWW
Aktiv/Nicht aktiv
Solltemperatur
Heizen
Aktiv/Nicht aktiv
Solltemperatur
Kühlen
Aktiv/Nicht aktiv
Solltemperatur
Estrichaufheizung
Aktiv/Nicht aktiv
Solltemperatur
Starten & beenden
Maximale Temperatur
Dauer Maximale Temperatur
Vorlauftemperatur erhöhen
Temperaturerhöhung Stufe
Intervall vergrößern
Vorlauftemperatur veringern
Temperaturverring. Stufe
Intervall verkleinern
Sommerbetrieb
Sommerbetrieb
Aktiv/Nicht aktiv
Raumtemperatur
Heizen EIN
Heizen AUS
Einstellzeit
Zeit (Heizen EIN)
Zeit (Heizen AUS)
Vorrang Heizen
Raumtemperatur
Steuerung Volumenstrom
Aktiv/Nicht Aktiv


<Fortsetzung von voriger Seite>
<Menübaum Hauptregler>
Ausgangspunkt
Start-Display
Menü
Haupt-menü
Uneingeschränkter Zugriff
Nur Installateur
Lange drücken
Service
Passwort-geschützt
Einstell. Energiemonitoring
E-Heizstab Leistung
E-Heizstab 1 Leistung
E-Heizstab 1 Leistung
Elektroheizstab (TWW)
Analoger Ausgang
Umwälzpumpe Leistung
Umwälzpumpe 1
Umwälzpumpe 2
Umwälzpumpe 3
Umwälzpumpe 4
Abgleich erzeugte Energie
Stromzähler
Wärmemengenzähler
Einstellungen ext. Eingänge
Bedarfssteuerung(IN4)
W/P AUS
Außenthermostat (IN5)
Heizstab/Kessel
Thermo ON Ausgang
HK 1 / HK 2 / HK 1 & 2
Inbetriebnahme-Assistent
Betriebs-/Systemdaten
Fühlerdaten auslesen
Überblick Einstellungen
Fehlerhistorie
Passwortschutz
Werkseinstellung
Haupt-Fernbedienung
Ja/Nein
Steuerplatine FTC
Ja/Nein
Datenübertragung SD-Karte
SD-Karte → Haupt-FB
F1
F2
F3
Download auswählen
Haupt-FB → SD-Karte
F1
F2
F3
Upload auswählen

6.4 Funktionen

6.4.1 Schnellansicht

Über F4 (1) gelangen Sie aus dem Hauptmenü in die *Schnellansicht*.
In der Schnellansicht können Sie die wichtigsten Betriebsmodi des Systems per Knopfdruck ändern.



Legende
1 Schnellansicht
2 Vorrang TWW-Bereitung (erzwungene Trinkwassererwärmung)
3 Betriebsmodus Trinkwassererwärmung
4 Betriebsmodus Raumheizung/-kühlung
5 Energiemonitoring

In der Schnellansicht können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

Pos.	Betriebsmodus	Funktionstaste	Funktion
2	Vorrang TWW-Bereitung (erzwungene Trinkwasser-erwärmung)	F1	Durch Drücken der Taste F1 können Sie unabhängig von der aktuellen Betriebsart der Wärmepumpe das Trinkwasser einmalig auf den eingestellten Sollwert erwärmen lassen. Nochmaliges Drücken von F1 deaktiviert diese Trinkwassererwärmung und die Anlage arbeitet wieder im ursprünglichen Zustand.
3	Trinkwassererwärmung	F2	Mit der Funktionstaste F2 können Sie den Modus der Trinkwassererwärmung umschalten. ▶ Die Trinkwassererwärmung ist eingeschaltet. ⃠ Die Trinkwassererwärmung ist deaktiviert. ◴ Die Trinkwassererwärmung wird über das eingestellte Zeitprogramm freigegeben.
4	Raumheizung/-kühlung	F3	Mit der Funktionstaste F3 können Sie den Modus der Raumheizung/-kühlung umschalten. ▶ Die Raumheizung/-kühlung ist eingeschaltet. ⃠ Die Raumheizung/-kühlung ist deaktiviert. ◴ Die Raumheizung/-kühlung wird über das eingestellte Zeitprogramm freigegeben.
5	Energiemonitoring	F4	Hier werden die verbrauchte elektrische Energie seit Monatsbeginn und die erzeugte thermische Energie seit Monatsbeginn angezeigt. Mit der Funktionstaste F4 können Sie sich die Werte aufgeschlüsselt nach Betriebsmodus und in unterschiedlichen Zeiträumen (seit Monatsbeginn/letztem Monat/vorletztem Monat/seit Jahresbeginn/letztem Jahr) anzeigen lassen.

6.4.2 Außentemperaturgeführte Regelung

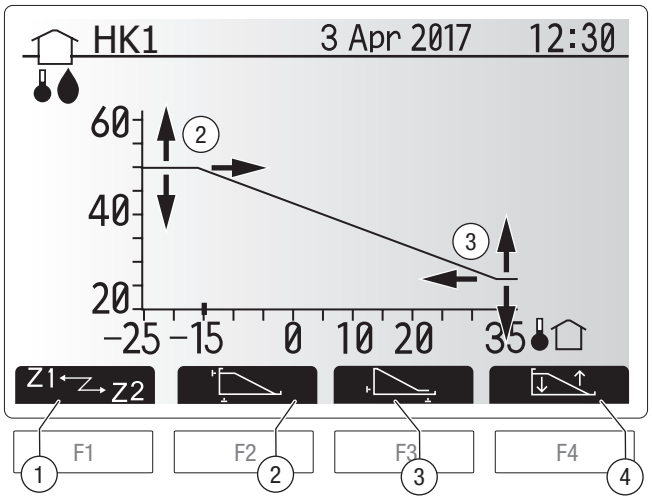
Beim Wärmepumpenregler FTC6 können Sie zwischen einer reinen außentemperaturgeführten Vorlauftemperaturregelung und einer Regelung über die Raumtemperatur wählen. Bei der außentemperaturgeführten Vorlauftemperaturregelung wird am Regler eine Vorlauftemperatur bei einer bestimmten Außentemperatur gewählt.

6.4.3 Heizkurve einstellen

Die Heizkurve können Sie im Editiermodus individuell anpassen.

- Drücken Sie die Menü-Taste für 3 Sekunden, um den Editiermodus aufzurufen
- Wählen Sie das Menü *Heizen/Kühlen.*
- Wählen Sie *Heizkurve bearbeiten* mit F4.

Die einfachste Heizkurve ist durch zwei Punkte definiert. Im Auslieferungszustand geht die eingestellte Heizkurve von maximal 50 °C Vorlauftemperatur bei einer Außentemperatur von –15 °C zu einer minimalen Vorlauftemperatur von 25 °C bei einer Außentemperatur von 34 °C. Zwischen diesen beiden Außentemperaturen verläuft die Vorlauftemperatur linear. Oberhalb und unterhalb der eingestellten Außentemperaturen ist sie konstant.



Legende

1 Heizkreis wählen
2 Ersten (oberen) Fußpunkt einstellen
3 Zweiten (unteren) Fußpunkt einstellen
4 Kniepunkt hinzufügen

Sie können die Fußpunkte mit den Funktionstasten F2 und F3 auswählen und außerdem mit F4 einen Kniepunkt hinzufügen. Mit F1 wählen Sie die Heizkurven der unterschiedlichen Heizkreise aus.

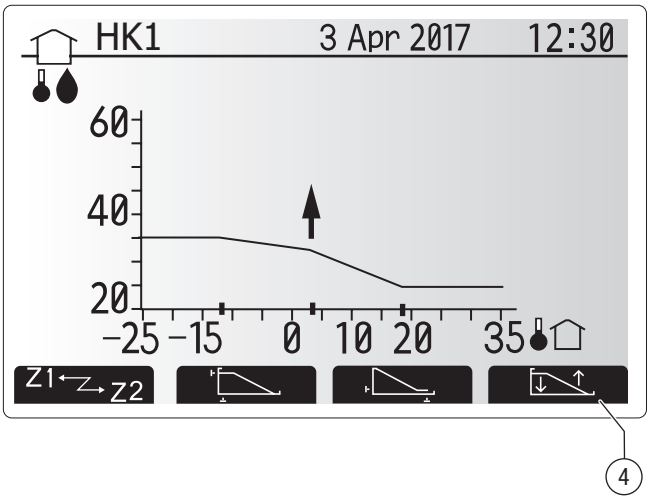
Beispiel 1:

Sie möchten bei –12 °C Außentemperatur eine Vorlauftemperatur von 35 °C erreichen. Ab +18 °C Außentemperatur soll die Vorlauftemperatur von 25 °C betragen.

- Drücken Sie die Taste F2 und stellen Sie den ersten (oberen) Fußpunkt ein: Mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) verändern Sie die Vorlauftemperatur auf 35 °C und mit F2 (◄) bzw. F3 (►) die Außentemperatur auf –12 °C.
- Bestätigen Sie mit ✓.
- Drücken Sie die Taste F3 und stellen Sie den zweiten (unteren) Fußpunkt ein: Mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) verändern Sie die Vorlauftemperatur auf 25 °C und mit F2 (◄) bzw. F3 (►) die Außentemperatur auf +18 °C.
- Bestätigen Sie mit ✓.

Beispiel 2:
Sie möchten bei Außentemperaturen um 0 °C eine höhere Vorlauftemperatur erzielen, als durch den linearen Verlauf bereitgestellt wird.
Fügen Sie Ihrer Heizkurve einen Kniepunkt hinzu, um die Vorlauftemperatur bei mittleren Außentemperaturen anzuheben.
Sie möchten bei –12 °C Außentemperatur eine Vorlauftemperatur von 35 °C erreichen. Ab +18 °C Außentemperatur soll die Vorlauftemperatur 25 °C betragen.
Bei einer Außentemperatur von 3 °C soll die Vorlauftemperatur 32 °C betragen.

- Stellen Sie die Fußpunkte ein, wie oben beschrieben.
- Drücken Sie die Taste F4 und stellen Sie den Kniepunkt ein: Mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) verändern Sie die Vorlauftemperatur auf 32 °C und mit F2 (◄) bzw. F3 (►) die Außentemperatur auf +5 °C.
- Bestätigen Sie mit ✓.



Legende
4 Kniepunkt hinzufügen

Die Heizkurve wird von Ihnen als Fachhandwerker individuell für das Gebäude und gemäß erwartetem Nutzerverhalten eingestellt. Der Betreiber kann dann in der Heizperiode die Heizkurve je nach Bedarf anpassen.

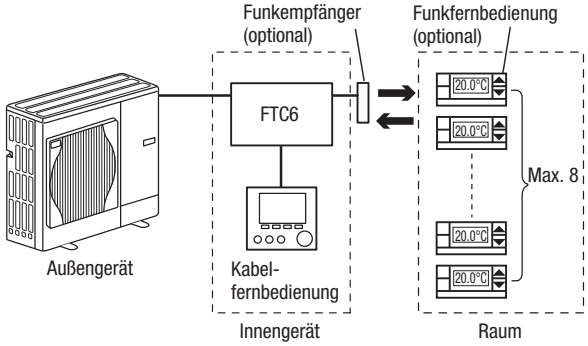
6.4.4 Raumtemperaturregelung

Die Raumtemperaturregelung ist mit einer Selbstlernfunktion ausgestattet. Die Funktion senkt schrittweise die Vorlauftemperatur, um die eingestellte Raumtemperatur zu erreichen. Damit ist ein dauerhaft energieeffizienter Betrieb der Wärmepumpenanlage sichergestellt. Zudem wird ein Einstellen der Heizkurve durch den Betreiber unnötig.
Es kann ausgewählt werden, ob ein kabelgebundener Raumtemperaturfühler in einem Referenzraum oder bis zu acht Funkfernbedienungen installiert werden sollen.

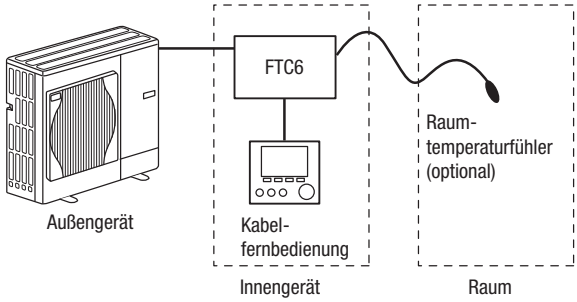
6.4.5 Steuerungs-Optionen

Temperatursteuerung 1 Heizkreis

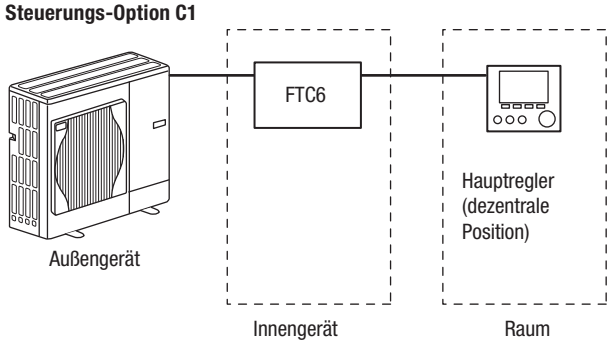
Steuerungs-Option A1



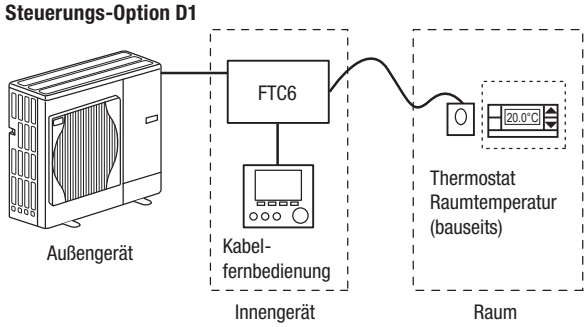
Steuerungs-Option B1



Steuerungs-Option C1

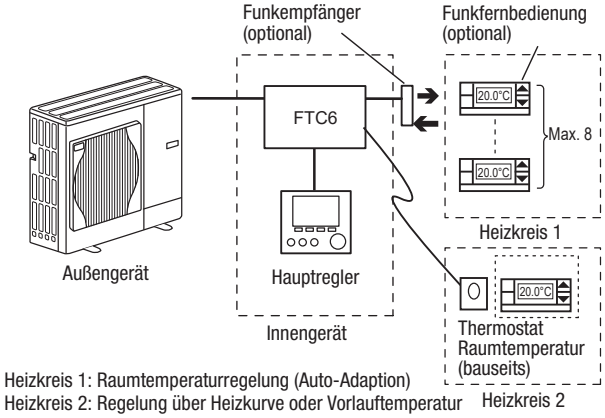


Steuerungs-Option D1



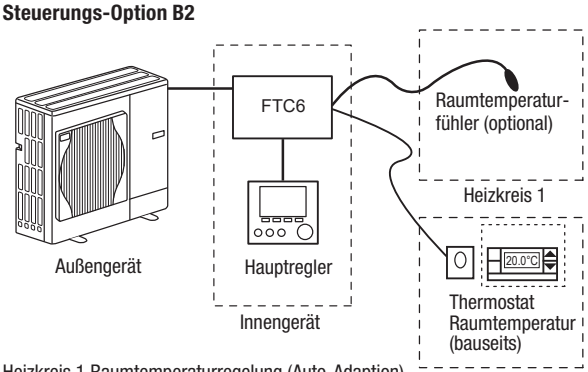
Temperatursteuerung 2 Heizkreise

Steuerungs-Option A2



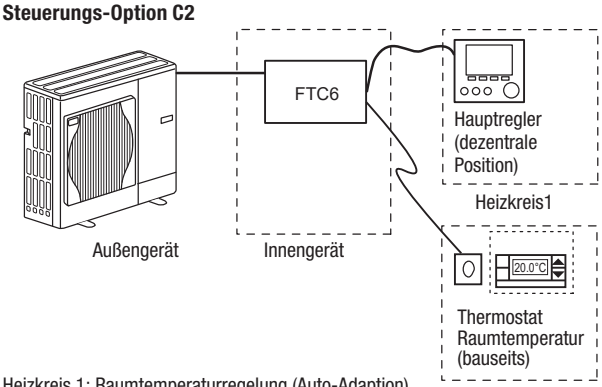
Heizkreis 1: Raumtemperaturregelung (Auto-Adaption)
Heizkreis 2: Regelung über Heizkurve oder Vorlauftemperatur

Steuerungs-Option B2



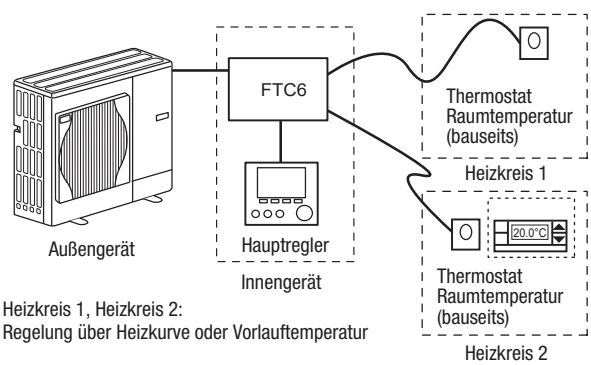
Heizkreis 1 Raumtemperaturregelung (Auto-Adaption)
Heizkreis 2 Regelung über Heizkurve oder Vorlauftemperatur

Steuerungs-Option C2



Heizkreis 1: Raumtemperaturregelung (Auto-Adaption)
Heizkreis 2: Regelung über Heizkurve oder Vorlauftemperatur

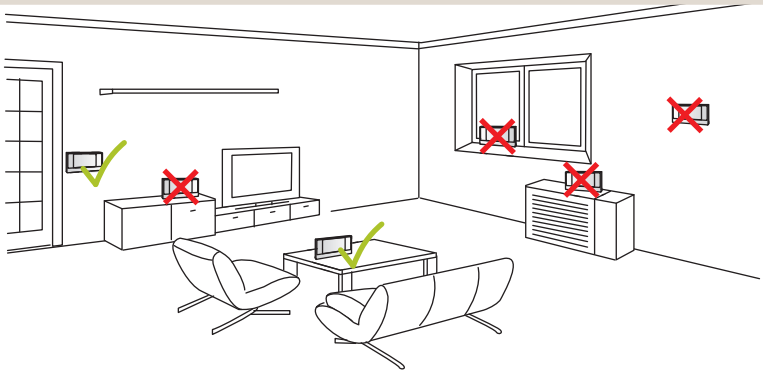
Steuerungs-Option D2



Heizkreis 1, Heizkreis 2:
Regelung über Heizkurve oder Vorlauftemperatur

Bei Einsatz der Funkfernbedienung kann die Raumtemperatur von 10 °C bis 30 °C verändert werden. Zudem ist eine Abwesenheit von bis zu 72 Stunden und die sofortige Erwärmung des Trinkwassers einstellbar.

Position des Funkempfängers

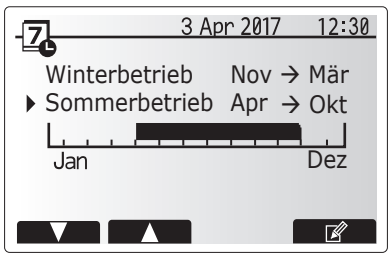


Der Funkempfänger sollte mindestens 50 cm entfernt von etwaigen Störquellen (z. B. Induktionskochfeld) installiert werden.

Die maximale Entfernung zwischen Funkempfänger und Funkfernbedienung kann bis zu 45 m betragen und hängt maßgeblich von den Umgebungsbedingungen (z. B. Bauart des Gebäudes) ab.

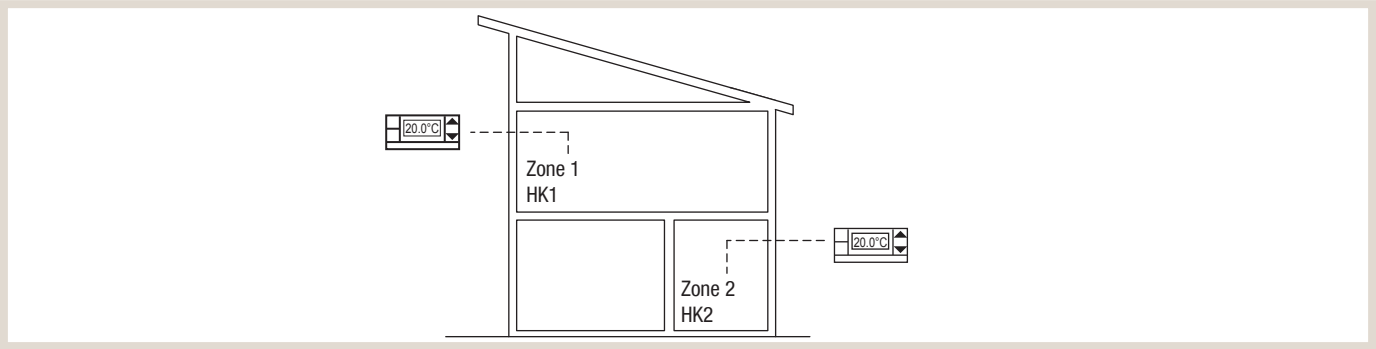
6.4.6 Zeitprogramme

Das Zeitprogramm kann in zwei Varianten (Sommer- bzw. Winterbetrieb) eingestellt werden. Wenn ein Zeitraum (in Monaten) für den Winterbetrieb eingestellt ist, wird die verbleibende Zeit automatisch für den Sommerbetrieb vorgegeben.



In jedem Zeitprogramm kann ein Schema der Betriebsmodi (Heizen, Kühlen, TWW-Bereitung) eingerichtet werden. Falls im Sommerbetrieb kein eigenes Schema eingerichtet wird, gilt hier das Schema aus dem Winterbetrieb. Falls der Sommerbetrieb für 12 Monate definiert wurde, gilt nur das Betriebsschema des Sommerbetriebs.

Heizzeitprogramm einstellen
In 24 Stunden können 4 Schaltpunkte gesetzt werden. Bei Heizsystemen mit zwei Heizkreisen wird pro Heizkreis eine Funkfernbedienung oder ein Fühler benötigt.



Über die Programmierung können die Temperaturen für die einzelnen Heizkreise tagesabhängig eingestellt werden.

Beispiel:
Der Kunde möchte, dass es ein Zeitprogramm für die Winterzeit gibt, und zwar von November bis März. Das zweite Zeitprogramm für die Sommerzeit soll dementsprechend von April bis Oktober laufen.
Der Kunde möchte, dass im Winter durchgängig geheizt wird.
In HK 1 soll es von 06:00 Uhr morgens bis 22:00 Uhr abends 20 °C warm sein und in HK 2 auf 22 °C geheizt werden. An den Wochenenden möchte der Kunde es morgens ein bisschen wärmer haben, im Laufe des Vormittages soll die Temperatur wieder auf 20 °C abgesenkt werden.
Nachts wird die Raumtemperatur immer auf 18 °C abgesenkt.

In der Sommerzeit soll die Heizung tagsüber ausgeschaltet sein und nachts an Wochentagen auf 18 °C und am Wochenende auf 20 °C heizen.

	HK1		HK2	
Wochentag	**Uhrzeit**	**Raumsolltemperatur**	**Uhrzeit**	**Raumsolltemperatur**
Winterbetrieb (November – März)				
Mo-Fr	06:00 Uhr	20 °C	06:00 Uhr	22 °C
	22:00 Uhr	18 °C	22:00 Uhr	18 °C
Sa-So	06:00 Uhr	22 °C	07:30 Uhr	22 °C
	09:00 Uhr	20 °C	12:00 Uhr	20 °C
	22:00 Uhr	18 °C	21:30 Uhr	18 °C
Sommerbetrieb (April – Oktober)				
Mo-Fr	06:00 Uhr	–	06:00 Uhr	–
	22:00 Uhr	18 °C	22:00 Uhr	18 °C
Sa-So	09:00 Uhr	–	10:00 Uhr	–
	22:00 Uhr	20 °C	21:30 Uhr	20 °C

Dauer der Zeitprogramme festlegen

Gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie im Hauptmenü das Symbol für das Zeitprogramm und bestätigen Sie mit ✓.
  Es erscheint das Vorschaufenster für den Planungszeitraum.
- Wählen Sie mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) das Zeitprogramm Winterbetrieb aus und drücken Sie die Taste F4 (bearbeiten).
  Es erscheint das Fenster zum Bearbeiten des Zeitbalkens.
- Wählen Sie mit F2 (◄) bzw. F3 (►) als Startmonat November und bestätigen Sie mit ✓.
- Wählen Sie mit F2 (◄) bzw. F3 (►) als Endmonat März und bestätigen Sie mit ✓.
- Speichern Sie die Einstellungen mit F4.

Wenn Sie den Zeitraum für den Winterbetrieb gespeichert haben, ist für den Sommerbetrieb automatisch der übrige Zeitraum (April bis Oktober) eingestellt.

Raumtemperatursollwerte und Schaltpunkte definieren

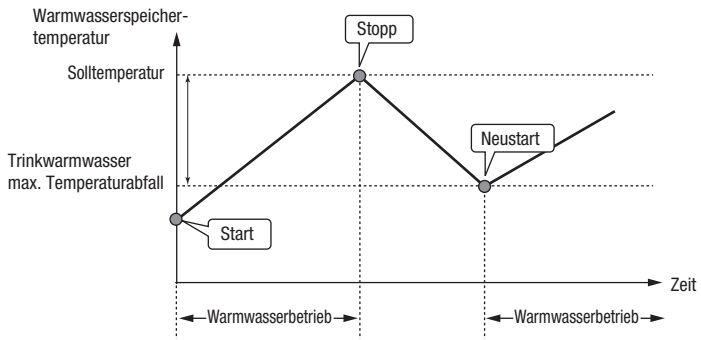
Gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie im Hauptmenü das Symbol für das Zeitprogramm und bestätigen Sie mit ✓.
  Es erscheint das Vorschaufenster für den Planungszeitraum.
- Wählen Sie mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) das Zeitprogramm Winterbetrieb aus und bestätigen Sie mit ✓.
  Es erscheint das Untermenü. Die Symbole zeigen folgende Modi (wenn verfügbar):
  - Heizen
  - Kühlen
  - TWW
- Wählen Sie mit F2/F3 den Modus *Heizen* und bestätigen Sie mit ✓.
  Es wird Ihnen das Vorschau-Fenster des Heizzeitprogrammes angezeigt.
- Wählen Sie ggf. mit F1 Heizkreis 1 (HK 1) aus.
- Wählen Sie mit F2/F3 den Wochentag Montag (Mo.) aus und drücken Sie F4 (bearbeiten).
  Es erscheint der Editiermodus.
- Fassen Sie nun die Wochentage Montag bis Freitag zusammen, indem Sie die Tage nacheinander mit F2/F3 auswählen und mit F1 ein Häkchen setzen.
- Bestätigen Sie mit ✓.
  Es erscheint die Schaltzeitanzeige.
- Wählen Sie mit F3 (►) den ersten Schaltpunkt 6:00 Uhr morgens aus und drücken Sie F1, um die Temperatur an diesem Schaltpunkt zu ändern.
- Bestätigen Sie mit ✓.
- Stellen Sie mit F2 (-) oder F3 (+) die Temperatur auf 20 °C ein und bestätigen Sie mit ✓.
- Wählen Sie mit F3 (►) den nächsten Schaltpunkt 22:00 Uhr aus und stellen Sie die gewünschte Temperatur auf 18 °C ein.
- Bestätigen Sie mit ✓.
- Speichern Sie die Einstellungen mit F4.
- Stellen Sie analog dazu die Schaltpunkte für das Wochenende ein und speichern Sie Ihre Einstellungen mit F4.
- Wählen Sie mit F1 Heizkreis 2 (HK 2) aus und stellen Sie die Heizzeiten für Heizkreis 2 ein und speichern Sie Ihre Einstellungen mit F4.
- Gehen Sie analog dazu für den Sommerbetrieb vor.

6.4.7 Trinkwassererwärmung

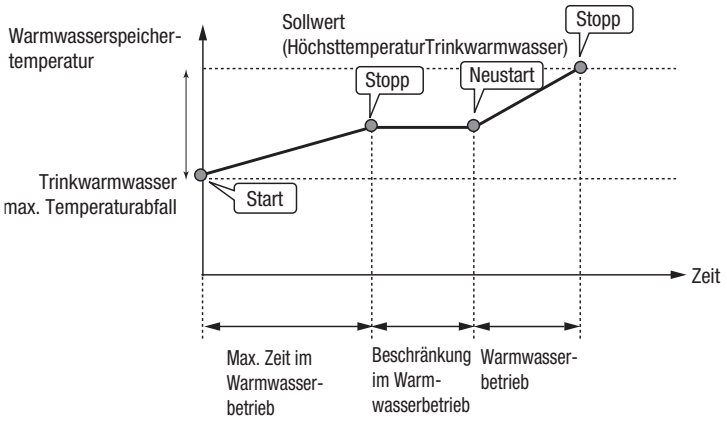
Trinkwassererwärmung im Normal-Modus

Der Regler ist mit einer Trinkwasservorrangschaltung ausgestattet. Der Fühler THW5, der im Trinkwasserspeicher installiert ist, meldet dem Regler ständig die aktuelle Temperatur des Trinkwassers. Sollte der maximale Temperaturabfall erreicht sein, schaltet das System das 3-Wege-Umschaltventil und das Wasser wird erwärmt bis die Trinkwarmwassertemperatur wieder den eingestellten Sollwert (Höchsttemperatur Trinkwarmwasser) erreicht hat.

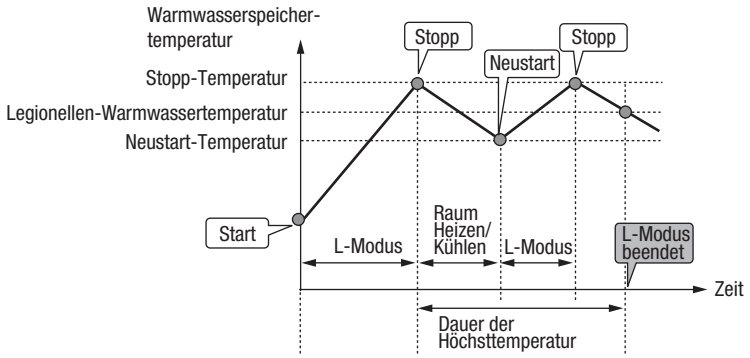


Trinkwassererwärmung im Eco-Modus

Zudem gibt es auch einen Eco-Modus für das Erwärmen des Trinkwassers. Ist diese Funktion aktiviert, wird bei Erreichen des maximalen Temperaturabfalls das Trinkwasser mit dem energieeffizientesten Verdichterbetrieb für einen einstellbaren Zeitraum erwärmt. Ist die maximale Betriebszeit für diese Warmwassererwärmung abgelaufen, so schaltet das System für eine definierte Zeit in den Heizbetrieb, damit das Gebäude nicht zu stark auskühlt. Nach Ablauf der Zeit für die Trinkwarmwasserbeschränkung, wird wieder die Trinkwasservorrangschaltung aktiv und das Wasser wird erwärmt bis die Trinkwarmwassertemperatur die eingestellte Höchsttemperatur erreicht hat.



Legionellenprogramm
Beim Legionellenprogramm wird die Temperatur im Trinkwarmwasserspeicher auf mehr als 60 °C angehoben und für einen definierbaren Zeitraum gehalten um das Risiko eines Legionellenbefalls der Trinkwasserinstallation zu minimieren. Zudem ist eine Temperatur von 70 °C einstellbar, um auch weiter entfernte Leitungen und Armaturen erreichen zu können. Hierfür wird, sofern vorhanden, automatisch der Elektroheizstab genutzt. Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 und die Trinkwasserverordnung in der jeweilig aktuellen Fassung sind zu beachten.



6.4.8 Zusammenfassung der Einstellungen abfragen

Sie können alle Einstellungen komfortabel über den Regler abfragen und erhalten einen schnellen Überblick der relevanten Soll-Werte und sonstiger Einstellungen.
Gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie *Hauptmenü* > *Servicemenü* und bestätigen Sie mit ✓.
- Geben Sie das Passwort ein (Werkseinstellung 0000) bestätigen Sie mit ✓.
- Wählen Sie mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) *Überblick Einstellungen* und bestätigen Sie mit ✓.

--> Sämtliche Einstellungen werden angezeigt. Sie können mit F1 (▼) bzw. F2 (▲) durch die Einstellungen scrollen.

6.4.9 EVU-Sperre

In einigen Regionen Deutschlands behält sich das Energieversorgungsunternehmen (EVU) vor, den vergünstigten Wärmepumpenstrom für eine gewisse Zeit zu sperren.

Auf dem Wärmepumpenregler FTC6 ist ein externer Eingang für diese EVU-Sperre vorhanden. Das EVU-Signal muss potentialfrei auf den Eingang IN4 (TBI.1 Klemme 7-8) als Schließer aufgelegt werden. Das Außengerät wird bei geschlossenem Kontakt weiterhin aus sicherheitstechnischen Gründen mit Spannung versorgt, der Verdichter und Elektroheizstab sind gesperrt und laufen nicht an.
Nachdem die EVU-Freigabe erfolgt ist, startet die Wärmepumpe wieder und stellt die Wärme für das Trinkwasser und das Gebäude bereit.

6.4.10 Estrichaufheizung

Wenn eine Fußbodenheizung installiert ist, können Sie bei einem Neubau den frisch verlegten Estrich mit der Funktion *Estrichaufheizung* trocknen. Das Programm ändert in den von Ihnen vorgegebenen Stufen die Vorlauftemperatur, um den Estrich allmählich zu trocknen.
Bei Abschluss des Betriebs stoppt das System alle Betriebsarten mit Ausnahme des Frostschutzes.
Bei der Funktion *Estrichaufheizung* ist die Soll-Vorlauftemperatur in Heizkreis 1 dieselbe wie in Heizkreis 2.

HINWEIS!

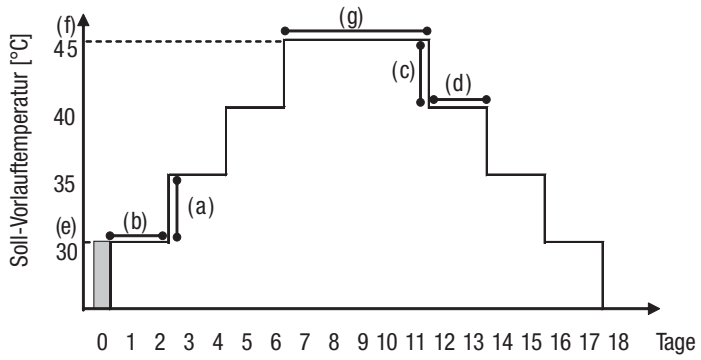
▶ Insbesondere bei niedrigen Außentemperaturen empfehlen wir den Einsatz eines Elektro-Heizstabes.

HINWEIS!

▶ Klemmen Sie die Drähte zu den externen Eingängen des Raumtemperaturfühlers, der Anforderungssteuerung und des Außentemperaturthermostats ab, da sonst die Soll-Vorlauftemperatur nicht erreicht werden könnte.

HINWEIS!

Bei Stromausfall wird die Funktion Estrichaufheizung unterbrochen und nicht fortgeführt.
▶ Stellen Sie eine durchgängige Spannungsversorgung sicher.
▶ Starten Sie nach einem Stromausfall die Funktion *Estrichaufheizung* erneut.



Funktion		Symbol	Beschreibung	Einstellmöglichkeiten	Einheit	Standardeinstellung
Estrichaufheizung			Setzen Sie die Funktion auf ON und schalten Sie das System über den Hauptregler ein; der Trocknungsbetrieb beginnt.	Ein/Aus		Aus
Vorlauftemperatur (Erhöhung)		a	Stellen Sie den Erhöhungsschritt der Soll-Vorlauftemperatur ein.	+1 bis +10	°C	+5
		b	Stellen Sie den Zeitraum ein, für den die Soll-Vorlauftemperatur gehalten wird.	1 bis 7	Tage	2
Vorlauftemperatur (Absenkung)		c	Stellen Sie den Absenkungsschritt der Soll-Vorlauftemperatur ein.	–1 bis –10	°C	-5
		d	Stellen Sie den Zeitraum ein, für den die Soll-Vorlauftemperatur eingehalten wird.	1 bis 7	Tage	2
Solltemperatur	Start und Ende	e	Stellen Sie die Soll-Vorlauftemperatur am Anfang und am Ende des Betriebs ein.	25 bis 60	°C	30
	Maximal	f	Stellen Sie die maximale Soll-Vorlauftemperatur ein.	25 bis 60	°C	45
	Maximalwert Dauer	g	Stellen Sie den Zeitraum ein, für den die maximale Soll-Vorlauftemperatur gehalten wird.	1 bis 20	Tage	5

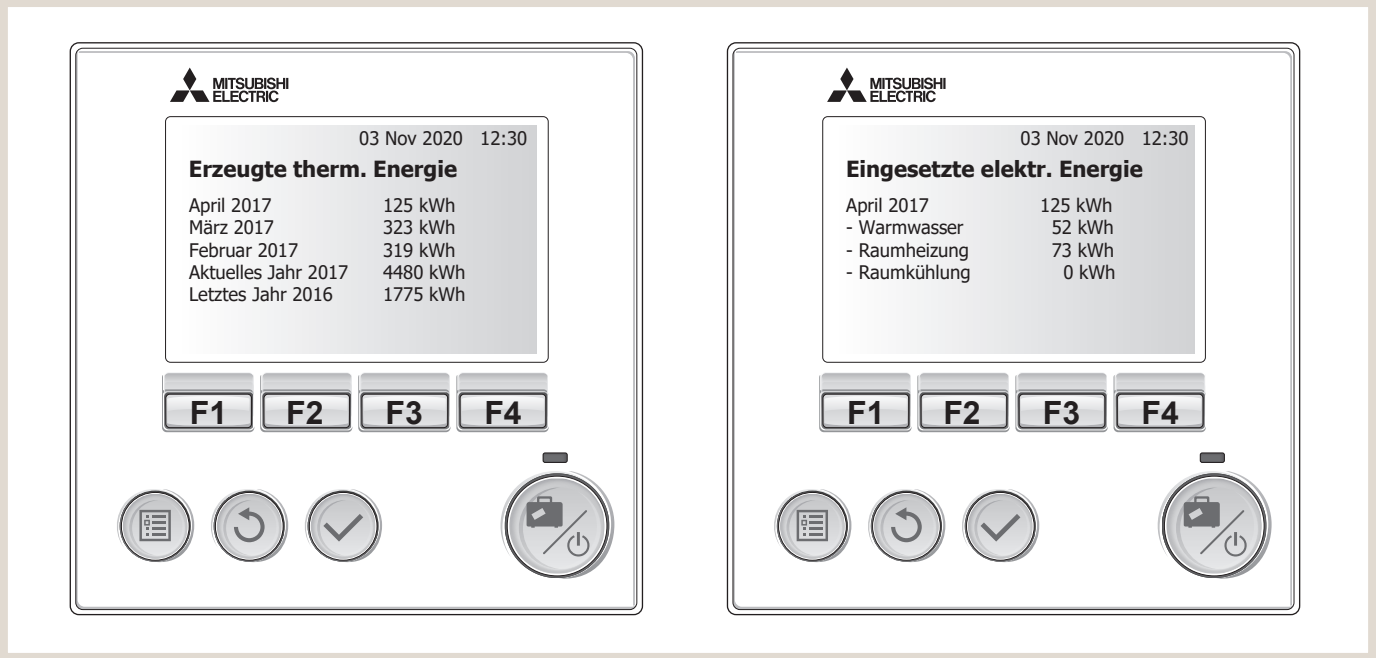
Weitere Details zur *Estrichaufheizung* finden Sie in der Installationsanleitung des Innengerätes.

6.4.11 Monitoring

Energiemonitoring

Der Wärmepumpenregler FTC6 verfügt über eine integrierte Energiemonitoring-Funktion. Diese ermöglicht dem Nutzer einen Überblick über die Effizienz seiner Anlage (Einsatz von elektrischer Energie im Verhältnis zu erzeugter thermischer Energie). Sie erreichen das integrierte Energiemonitoring über die Schnellansicht.

Anzeige kumulierte Werte



Diese kumulierten Energiewerte werden direkt angezeigt:

- Eingesetzte elektrische Energie gesamt (seit Monatsbeginn)
- Erzeugte thermische Energie gesamt (seit Monatsbeginn)

Das Energiemonitoring kann weiterhin zum Überwachen der Energiewerte im jeweiligen Betriebsmodus – Heizen, Kühlen und Trinkwassererwärmung – in diesen Zeiträumen verwendet werden:

- aktueller Monat
- letzter Monat
- vorletzter Monat
- aktuelles Jahr
- letztes Jahr

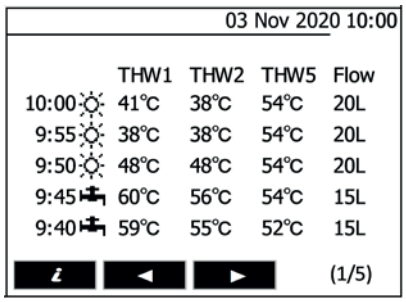
HINWEIS!

▶ Die erfassten Daten für die Ermittlung der „eingesetzten elektrischen Energie“ können je nach Netzanschlusssituation erheblich schwanken. Wird eine höhere Genauigkeit bei der Überwachung benötigt, so kann die Anzeige der erfassten Daten aus externen Stromzählern und Wärmemengenzählern eingerichtet werden.

Live Temperatur Monitoring
Die Funktion Live Temperatur Monitoring zeigt die aktuellen Temperaturen, Betriebsart sowie den gemessenen Volumenstrom des integrierten Volumenstromsensors. Die angezeigten Werte werden alle 5 Minuten automatisch aktualisiert und für max. 120 min in der Hauptfernbediendung abgespeichert.

Folgende Daten werden angezeigt:

- Zeit
- Betriebsart (Heizbetrieb / Kühlbetrieb / TWW / Legionellenprg. / Stopp)
- Vorlauftemperatur gemessen am Fühler THW1
- Rücklauftemperatur gemessen am Fühler THW2
- TWW-Temperatur gemessen am Fühler THW5B (sofern vorhanden)
- Volumenstrom gemessen im Primärkreislauf



Damit lässt sich komfortabel die benötigte Leistung und Temperaturspreizung im Heizungssystem analysieren und berechnen. Das ist vor allem während der Inbetriebnahme eine deutliche Hilfe.

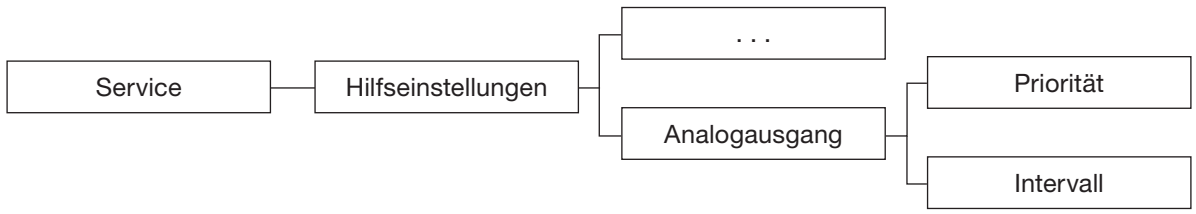
6.4.12 Bivalente Ansteuerung von weiteren Wärmeerzeugern

Der Wärmepumpenregler FTC6 bietet die Möglichkeit, einen zweiten Wärmeerzeuger (Öl- oder Gaskessel) durch einen Schaltkontakt freizugeben. Dieser Kontakt, OUT10, befindet sich auf der Klemmleiste TBO.3 1-2. Zudem muss der DIP-Schalter SW1-1 auf ON/AN gestellt werden.

Der zweite Wärmeerzeuger kann nach Außentemperatur, Betriebskosten oder CO_2-Emissionen eingeschaltet werden. Die Betriebsweise ist dann bivalent-alternativ (näheres dazu finden Sie in Kapitel „2. Grundlagen“ ab Seite 12).

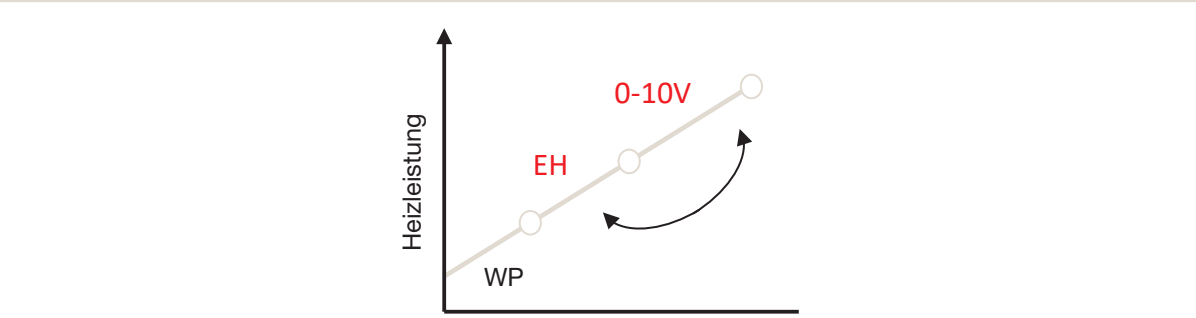
Für den Betrieb ist der Umschaltpunkt in der Serviceebene (Bedienungseinstellungen) unter dem Punkt Kessel-Einstellungen zu wählen. Bei der betriebskostenoptimierten Variante ist der Wirkungsgrad für den zweiten Wärmeerzeuger einzutragen. Bei der Umschaltung anhand möglichst geringer CO_2-Emissionen müssen die entsprechenden Emissionskennwerte eingegeben werden. Für Wärmepumpenstrom kann hierfür 0,56 kg CO_2/kWh (sofern nicht zu 100 % aus Erneuerbaren Energien), Heizöl 0,27 kg CO_2/kWh und Erdgas 0,21 kg CO_2/kWh angenommen werden.

Menüstruktur



Zusätzlich besteht die Möglichkeit einen 2. Wärmeerzeuger anhand der benötigten Vorlauftemperatur alle Wärmeerzeuger hinzu zu schalten. Diese Funktion steht nur für den Heizbetrieb und nicht TWW zur Verfügung. Die Betriebsweise ist dann bivalent-parallel (näheres dazu finden Sie in Kapitel „2. Grundlagen“ ab Seite 12). Der notwendige Kontakt OUTA1, befindet sich auf der Klemmleiste TBI.4 7-8. Der DIP-Schalter SW6-4 muss auf ON/AN gestellt werden. Weiterhin sind die Heizkreisfühler THW6 und THW7 notwendig, welche vorzugsweise nach einem Pufferspeicher positioniert werden.

Die Steuerungslogik für diesen Bivalenzbetrieb ist flexibel und lässt sich je nach Bedarf anpassen. Je nach benötigter Heizleistung bzw. Vorlauftemperatur wird entweder der Elektroheizstab (EH) (Werkseinstellung) oder der 2. Wärmeerzeuger (0-10V) nach der Wärmepumpe WP hinzu geschaltet.



Diese Reihenfolge kann über den Parameter „Priorität“ verändert werden, so dass bei unzureichender Wärmepumpenleistung der 2. Wärmeerzeuger über das 0-10V Signal aktiviert wird.
Der Elektroheizstab (EH) oder 2. Wärmeerzeuger (0-10V) wird aktiviert, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Wärmepumpe arbeitet für 30 min. (Werkseinstellung) vgl. „Elektroheizstab (Heizen)“;
  Parameter „Nachlaufzeit“ (Einstellbereich 5 – 180min)
- IST-Vorlauftemperatur am Fühler THW6 <= SOLL-Vorlauftemperatur – 3K

Sind die Einschaltbedingungen erfüllt, wird in 1-Volt-Schritten (Gesamt 11-Schritte) die Spannung erhöht/reduziert, um die gewünschte Vorlauftemperatur zu erreichen.

Die Vorlauftemperaturregelung wird wie folgt umgesetzt:

Bedingung SOLL – IST	Volt
IST-Vorlauftemperatur (THW6) >= Soll-Vorlauftemperatur + 2K	- 1V
IST-Vorlauftemperatur (THW6) = Soll-Vorlauftemperatur	+ / - 0 V
IST-Vorlauftemperatur (THW6) >= Soll-Vorlauftemperatur - 2K	+ 1V

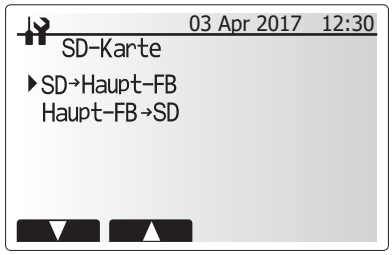
Der Parameter „Intervall“ überprüft alle 5 Minuten (Werkseinstellung) die SOLL-IST-Bedingungen und kann verkürzt oder verlängert werden (Einstellbereich: 1 – 30min). Dadurch wird die Reaktionszeit des 2. Wärmeerzeugers schneller/langsamer gemacht.

6.4.13 Software für PC und SD-Karte

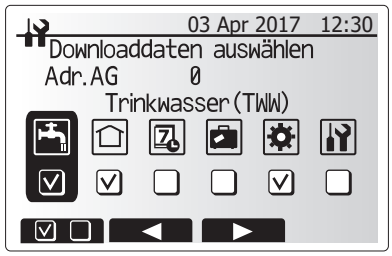
Komfortabel lassen sich die individuellen Parameter jeder einzelnen Wärmepumpenanlage schon vor der Installation am PC vornehmen. Die Daten werden auf einer SD-Karte gespeichert und während der Inbetriebnahme über einen, auf der Platine des Innengerätes integrierten SD-Karten-Slot eingelesen. Im Servicefall kann anhand der gespeicherten Betriebsdaten eine schnelle und zuverlässige Fehleranalyse vorgenommen werden. Eine 2 GB SD-Speicherkarte kann bis zu 30 Tage Betriebsparameter aufzeichnen. Falls eine längere Aufzeichnungszeit benötigt wird, kann auch eine SD-Speicherkarte mit max. 32 GB Speicherkapazität verwendet werden. Das spart Zeit und erlaubt eine gezielte Problembehebung.

Um den Wärmepumpenregler FTC6 einfach und schnell programmieren zu können, bietet Mitsubishi Electric eine Service-Software an. Über einen handelsüblichen PC werden damit alle relevanten Reglereinstellungen vorgenommen und auf einer SD-Karte gespeichert. Über die Serviceebene werden dann die gespeicherten Einstellungen auf den Wärmepumpenregler FTC6 geladen.

Übertragungsrichtung auswählen

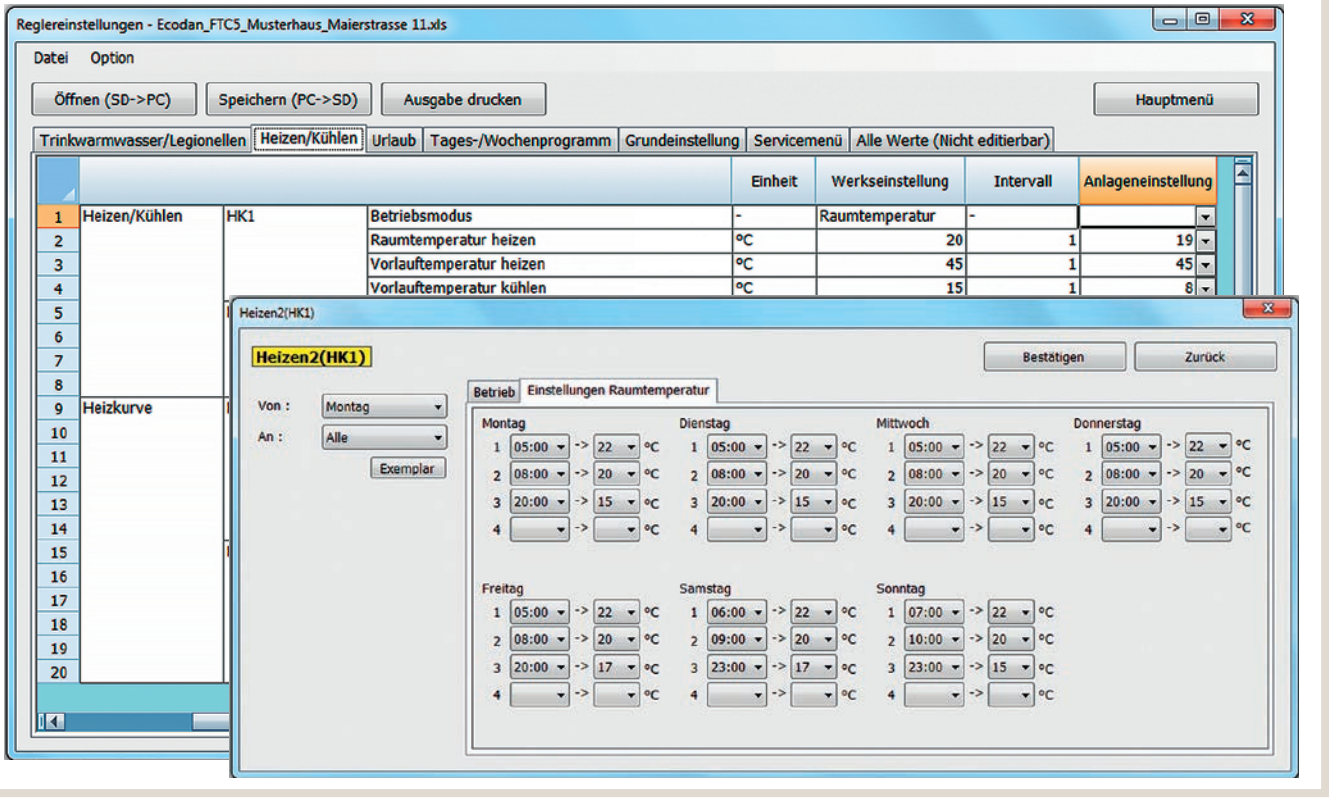


Downloaddaten auswählen

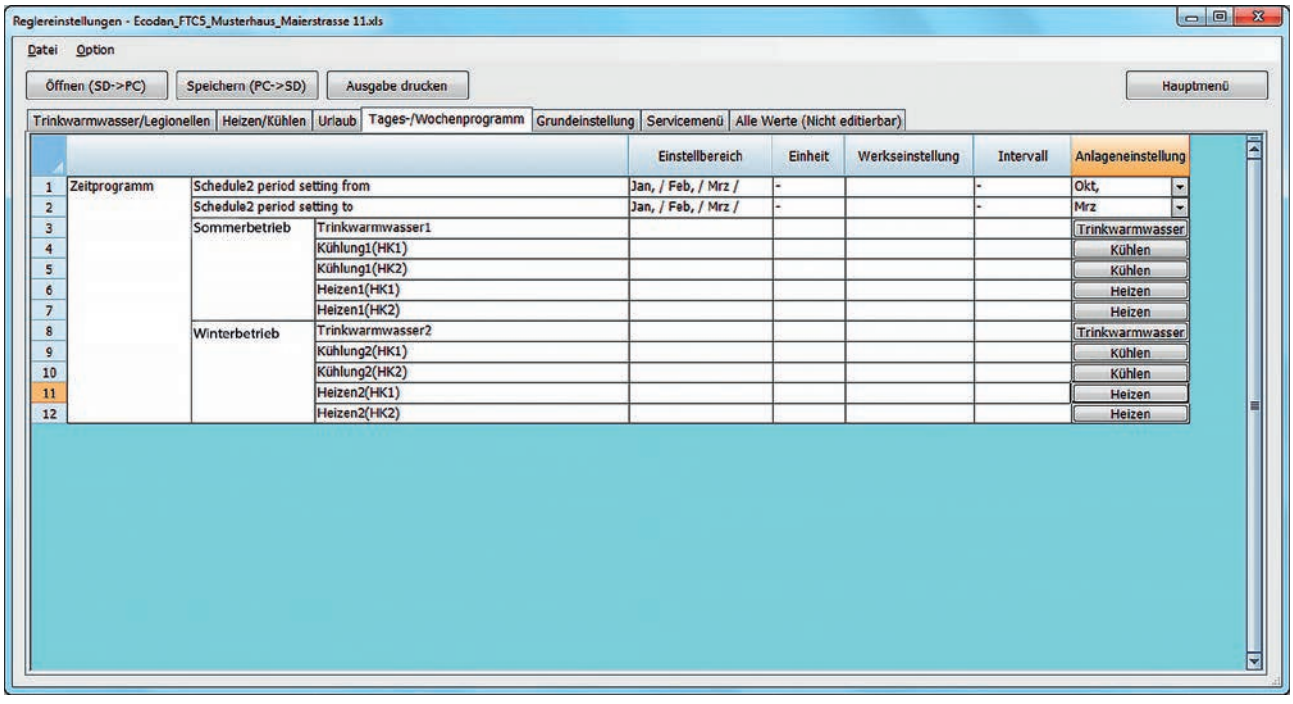


Die Funktionalität bietet ebenso den Download der Parameter vom Regler auf die SD-Karte.

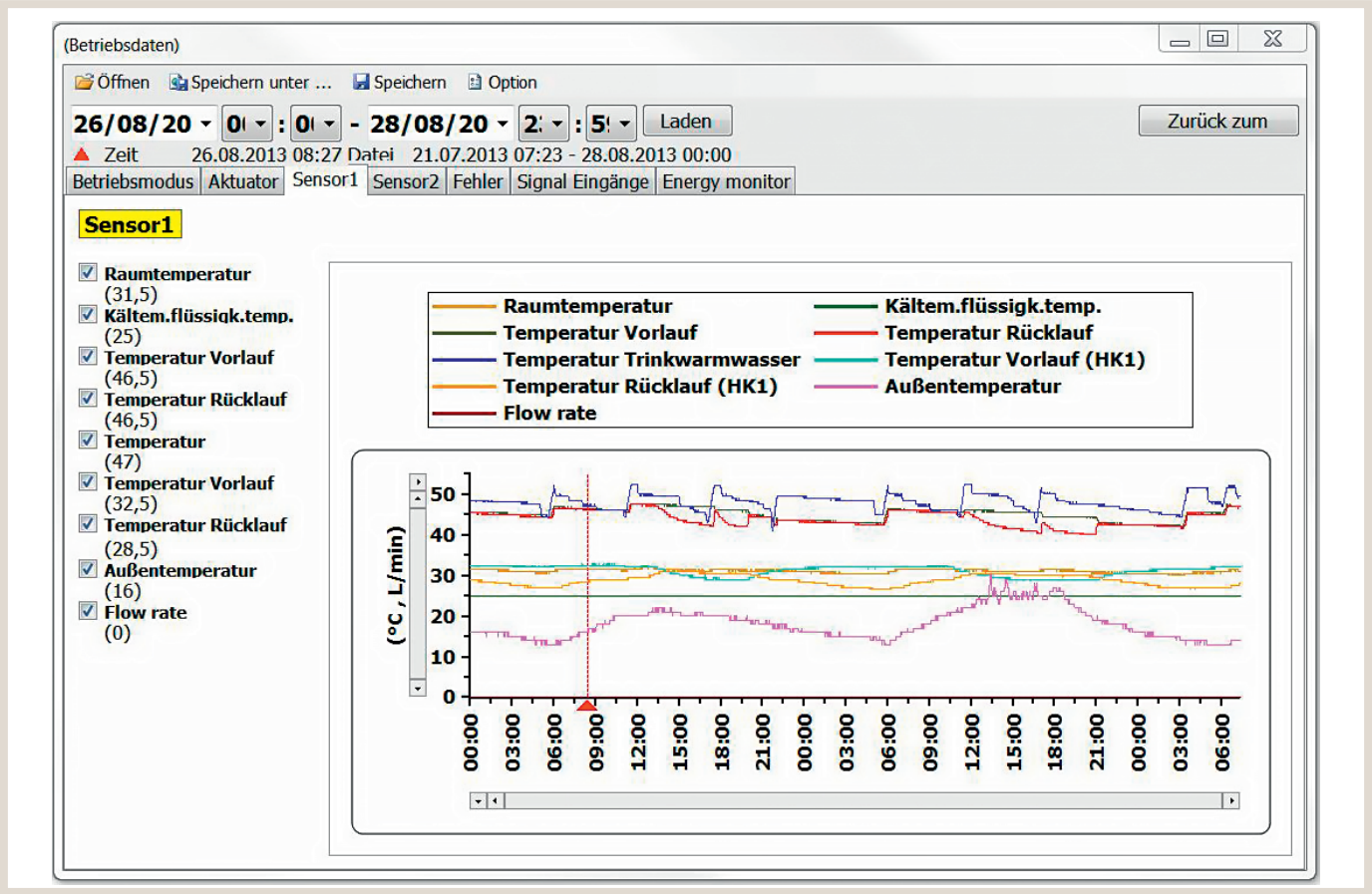
Reglereinstellungen am PC



Zeitprogramm am PC einstellen



Betriebsdaten auswerten



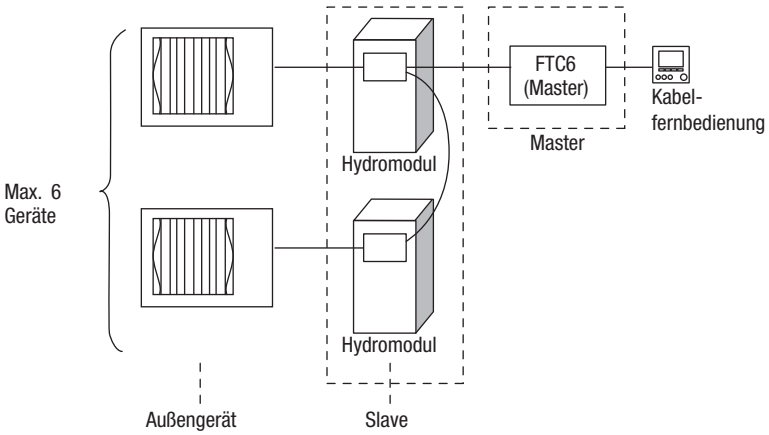
Aufzeichnung

Sobald eine SD-Karte in den Wärmepumpenregler FTC6 eingesetzt ist, beginnt das System automatisch mit der Aufzeichnung aller systemrelevanten Daten (z. B.: Vor- und Rücklaufführer, Verflüssigungstemperatur, Raumtemperatur, Anzahl und Uhrzeit der Abtauungen des Wärmepumpenaußengerätes).

Die aufgezeichneten Daten können ebenfalls mit der Service-Software für die SD-Karten am PC grafisch dargestellt und ausgewertet werden. Die im Lieferumfang enthaltene 2 GB SD-Karte kann bis zu 30 Tage Daten aufzeichnen. Danach werden die ältesten Daten überschrieben. Wird eine längere Aufzeichnungsdauer benötigt, kann eine handelsübliche SD-Karte mit maximal 32 GB nachgerüstet werden. Die Aufzeichnungsdauer beträgt dann maximal 16 Monate.

6.4.14 Kaskadenregelung

Mit dem Wärmepumpenregler haben Sie die Möglichkeit, eine Wärmepumpenkaskade von bis zu sechs Wärmepumpen zu realisieren. Die Außengeräte müssen dabei baugleich sein.



Trinkwarmwassererwärmung
Für die Trinkwarmwassererwärmung können alle Wärmepumpen der Kaskade genutzt werden.
Während der Trinkwarmwasserbereitung steht der Heizbetrieb nicht zur Verfügung.

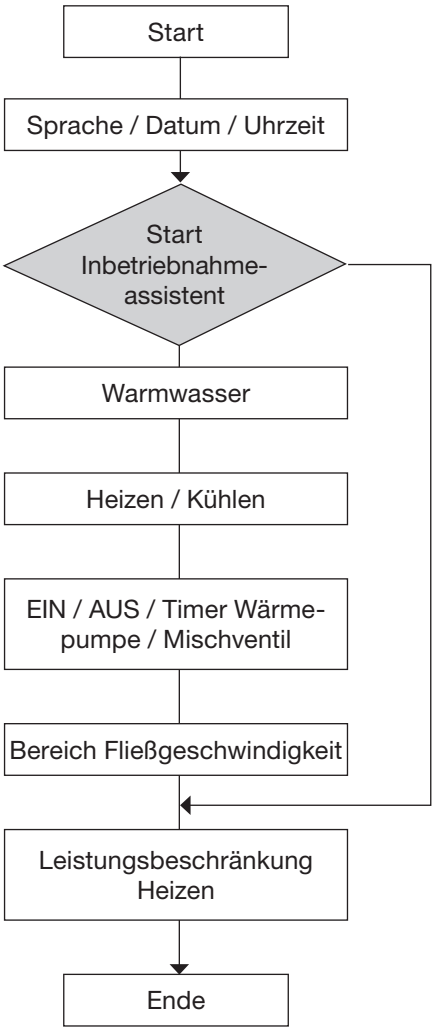
Effizienz, Lebensdauer und Versorgungssicherheit
Damit die Wärmepumpen gleiche Laufzeitstunden im Heizbetrieb erreichen, wird die Führungsmaschine in einem stetigen Rhythmus gewechselt mit einer Differenz von maximal 100 Betriebsstunden. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der gesamten Anlage und vermeidet frühzeitige Wartung durch übermäßige Belastung einzelner Außengeräte Die Redundanzfunktion nimmt bei auftretender Störung eines Gerätes das nächste frei verfügbare Gerät in Betrieb. Damit wird dem Ausfall der gesamten Anlage vorgebeugt und die Versorgungssicherheit gewährleistet.
Der Master-Regler sorgt zudem für eine effiziente Steuerung der einzelnen Außengeräte, in der jedes Außengerät, je nach Wärmebedarf, im optimalen Teillastbetrieb arbeitet. Damit wird eine verbesserte Effizienz der gesamten Kaskade erreicht.

6.4.15 Inbetriebnahmeassistent

Der Inbetriebnahmeassistent (Wizard) aktiviert sich automatisch bei der Erstinbetriebnahme und soll eine schnelle und problemlose Inbetriebnahme ermöglichen. Falls dies nicht gewünscht ist, kann der Inbetriebnahmassistent auch übersprungen werden. Folgende Basisfunktionen können über den Inbetriebnahmassistenten konfiguriert werden:

- Sprache / Datum / Uhrzeit
- Trinkwarmwasser (Temperatur und Modus)
- Heizung (Heizkreise)
- Betriebsart Heizen/Kühlen
- Pumpenstufe für Warmwasser und Heizbetrieb
- Min. Volumenstrom Heizungspumpe
- Laufzeit Mischer für gemischten Heizkreis (falls vorhanden)
- Leistungsbegrenzung Elektroheizstab (Achtung! Einstellung kann nicht rückgängig gemacht werden)

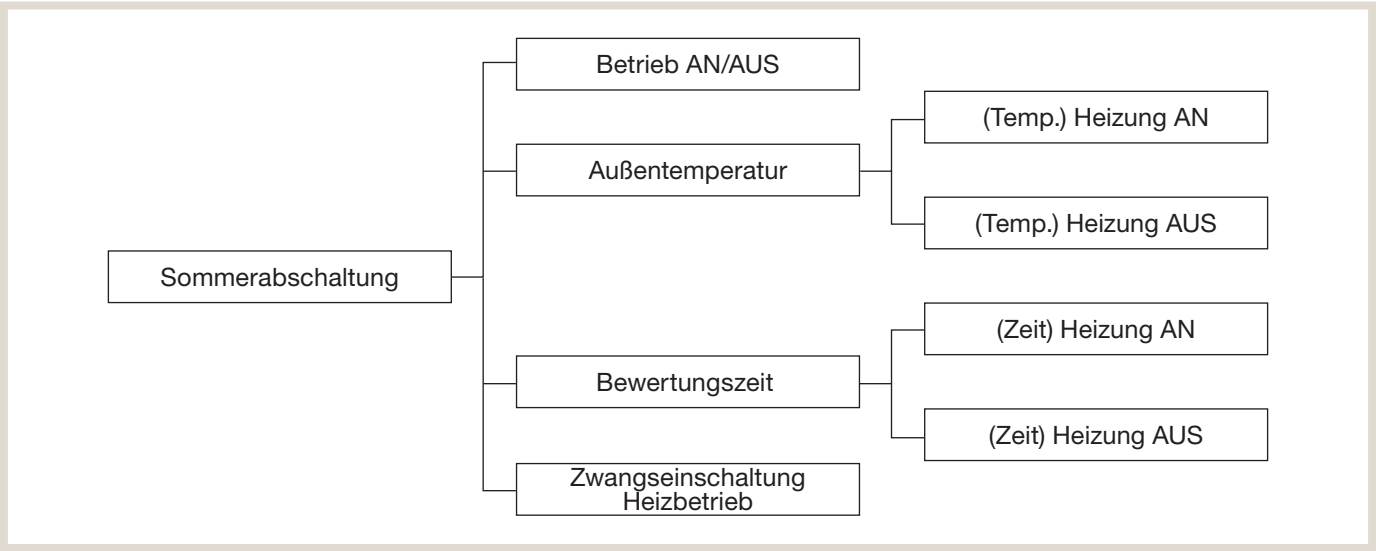
Ablauf



6.4.16 Automatische Sommerabschaltung

Die Funktion automatische Sommerabschaltung ermöglicht das Umschalten zwischen Sommer- und Winterbetrieb anhand der Außentemperatur und gewählter Bewertungszeit (thermischer Trägheit des Gebäudes). Die Funktion hat keinen Einfluss auf die Trinkwarmwasserbereitung und ist werksseitig deaktiviert.
Unter Menüpunkt: Service → Betriebseinstellung → Sommerabschaltung wird die Funktion aktiviert, die Temperaturen und Zeiten konfiguriert.

Menüstruktur



Außentemperatur:
Unter diesem Menüpunkt können zwei Außentemperaturen definiert werden für die Ein- bzw. Ausschaltung des Heizbetriebs:

- Parameter „(Temp.) Heizung AUS“ (Werkseinstellung: 15 °C; Einstellbereich: 5 – 20 °C).
- Parameter „(Temp.) Heizung AN“ (Werkseinstellung: 10 °C; Einstellbereich: 4 – 19 °C).

Mit dem Parameter „(Temp.) Heizung AUS“ wird die gewünschte Außentemperatur gewählt, bei der die Wärmepumpe den Heizbetrieb abschaltet. Mit dem Parameter „(Temp.) Heizung AN“ wird die Temperatur gewählt, bei der die Wärmepumpe den Heizbetrieb wieder einschaltet. Damit ist eine frei wählbare Rückschalthysterese von -1K bis -16K möglich.

Bewertungszeit:
Bei diesem Parameter kann je nach Gebäudebauart gewählt werden, wie eine Mittelwertbildung der Außentemperatur erfolgen soll. Damit wird die Gebäudedämpfung für die Abschaltung bzw. Wiedereinschaltung des Heizbetriebes berücksichtigt.

Es werden zwei Zeiträume zur Mittelwertbildung der erfassten Außentemperatur eingestellt:

- Parameter „(Zeit) Heizung AUS“ (Werkseinstellung: 6h; Einstellbereich: 1 – 48h)
- Parameter „(Zeit) Heizung AN“ (Werkseinstellung: 6h; Einstellbereich: 1 – 48h)

Der Parameter „(Zeit) Heizung AUS“ ist dem Parameter „(Temp.) Heizung AUS“ direkt zugeordnet und beschreibt, wie lange die erfasste Außentemperatur unterhalb der eingestellten Außentemperatur sein muss bis der Heizbetrieb automatisch abgeschaltet wird. Für die Logik der Wiedereinschaltung des Heizbetriebs gilt der Parameter „(Zeit) Heizung AN“ analog. Es empfiehlt sich, für beide Parameter die gleichen Ein-/Ausschaltzeiten zu definieren.

Folgende Richtwerte können für Gebäudedämpfung verwendet werden:

- <12h Mittelwertbildung der Außentemperatur → z. B. Holzkonstruktion mit schnellem Wärmedurchgang und Einfachverglasung
- 12h – 24h Mittelwertbildung der Außentemperatur → z. B. Gebäude gemauert mit Wärmedämmschutz und mittlerem Wärmedurchgang.
- 24h – 48h Mittelwertbildung der Außentemperatur → Gebäude mit langsamen, trägem Wärmedurchgang

Zwangseinschaltung Heizbetrieb:
Für den Fall eines drastischen Temperatursturzes innerhalb kurzer Zeit kann eine sofortige Wiedereinschaltung des Heizbetriebs erfolgen ohne, dass eine Mittelwertbildung der Außentemperatur erfolgt:

- Parameter „Zwangseinschaltung Heizbetrieb“
- (Werkseinstellung: 5 °C; Einstellbereich: -30 – 10 °C)

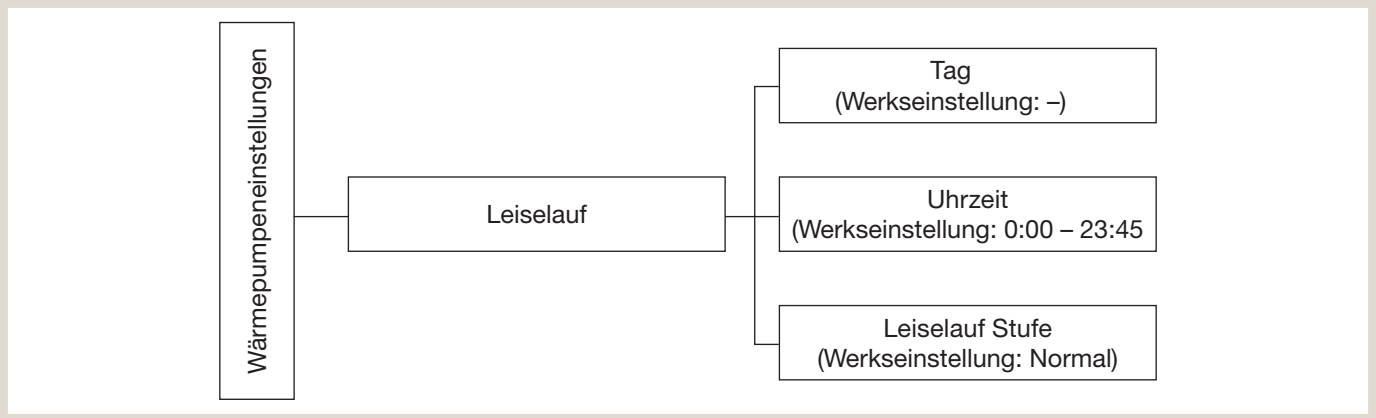
Damit kann eine Auskühlung des Gebäudes verhindert werden und eine komfortable Raumtemperatur aufrecht erhalten werden.

6.4.17 Nachtabsenkung / Leiselauf

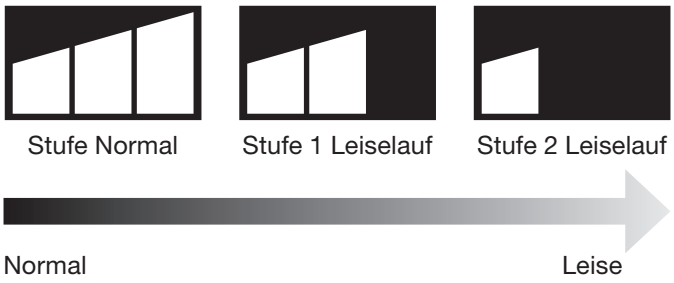
Mit der Funktion Nachtabsenkung / Leiselauf, lässt sich das Betriebsgeräusch des Außengerätes zeitgesteuert reduzieren. Dies kann vor allem in der Nacht erforderlich sein, um imissionsrechtliche Vorgaben gem. TA Lärm zu erfüllen. Hierfür wird die Leistung / Drehzahl des Verdichters und Lüfters in 2 wählbaren Stufen abgesenkt. Dadurch wird ebenfalls die zur Verfügung stehende Heiz-/Kühlleistung reduziert. Die Funktion ist für folgende Wärmepumpenbaureihen verfügbar:
- PUZ-WM
- PUD-SWM
- PUD-S(H)WM
- EHGT17D

Die Funktion ist mit einem Zeitprogramm ausgestattet, in dem der gewünschte Leiselauf für jeden Wochentag ausgewählt werden kann. Das gewählte Zeitintervall und die gewählte Leiselaufstufe ist dann für alle ausgewählten Wochentage gültig. Im Allgemeinen bietet sich ein ganzwöchiges Zeitintervall von 22:00 – 06:00 Uhr an. Eine Auswahl von unterschiedlichen Zeitintervallen oder Leiselaufstufen an unterschiedlichen Wochentagen ist nicht möglich.

Menüstruktur



Je nach gewählter Stufe der Funktion Leiselauf ergeben sich unterschiedliche Auswirkungen auf die Schallemissionen und auf Heizleistung. Die Stufen können wie folgt im Hauptregler ausgewählt werden:



In der nachfolgenden Tabelle werden die entsprechenden Schallleistungen und Heizleistungen für die unterschiedlichen Stufen angegeben. Diese Daten dienen zur ersten Vorplanung und können unter anderen (realen) Betriebsbedingungen abweichen.

Außengerät PUZ-WM	Stufe Normal		Stufe 1 Leiselauf		Stufe 2 Leiselauf	
Bedingung: A7 / W35	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung
50	63 dB(A)	5,6 kW	57 dB(A)	5,0 kW	55 dB(A)	4,0 kW
60	60 dB(A)	7,9 kW	55 dB(A)	4,9 kW	54 dB(A)	4,4 kW
85	60 dB(A)	10,5 kW	55 dB(A)	6,5 kW	54 dB(A)	5,9 kW
112	62 dB(A)	13,5 kW	57 dB(A)	8,1 kW	55 dB(A)	6,8 kW

Außengerät PUD-SWM	Stufe Normal		Stufe 1 Leiselauf		Stufe 2 Leiselauf	
Bedingung: A7 / W35	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung
60	58 dB(A)	8,3 kW	55 dB(A)	4,5 kW	55 dB(A)	4,5 kW
80	60 dB(A)	8,9 kW	56 dB(A)	5,5 kW	55 dB(A)	5,0 kW
100	63 dB(A)	10,9 kW	57 dB(A)	6,5 kW	55 dB(A)	5,5 kW
120	65 dB(A)	12,9 kW	60 dB(A)	10,0 kW	58 dB(A)	6,8 kW

Außengerät PUD-SHWM	Stufe Normal		Stufe 1 Leiselauf		Stufe 2 Leiselauf	
Bedingung: A7 / W35	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung	Max. Schallleistung (PWL / Lw)	Max. Heizleistung
60	58 dB(A)	8,3 kW	55 dB(A)	4,5 kW	55 dB(A)	4,5 kW
80	60 dB(A)	8,9 kW	56 dB(A)	5,5 kW	55 dB(A)	5,0 kW
100	63 dB(A)	10,9 kW	57 dB(A)	6,5 kW	55 dB(A)	5,5 kW
120	65 dB(A)	12,9 kW	60 dB(A)	10,0 kW	58 dB(A)	6,8 kW
140	68 dB(A)	14,4 kW	62 dB(A)	12,0 kW	58 dB(A)	8,4 kW

6.4.18 Sonderfunktionen

Zusätzlich zu den Einstellungen des Wärmepumpenreglers FTC6 im Speicher-/Hydromodul besteht die Möglichkeit, direkt am Außengerät bestimmte Betriebsarten vorzugeben.

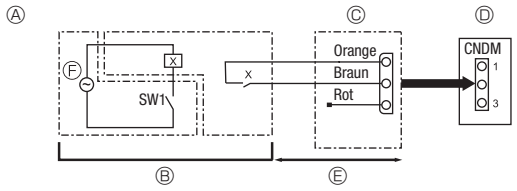
- Reduzierter Nachtbetrieb
- Leistungssteuerung

Für diese Sonderfunktionen ist der optionale Adapter PAC-SC36NA-E (Zubehör) notwendig sowie der Steckerplatz CNDM auf dem entsprechenden Außengerät. Diese Sonderfunktionen dürfen nur von erfahrenen Fachkräften eingesetzt werden, da eine fehlerhafte Installation zu erhöhtem Energieverbrauch, Komfortverlust und/oder Lärmbelästigung führen kann. Es können nicht beide Sonderfunktionen gleichzeitig genutzt werden.

Reduzierter Nachtbetrieb

Sollte trotz vielfältiger Aufstellmöglichkeiten des Außengerätes eine Einhaltung des geforderten Lärmpegels bei Nacht nicht möglich sein, kann diese Funktion eine alternative Lösung darstellen.
Hierbei wird die max. Kompressorfrequenz um 10 bis 20 % (je nach Gerätetyp) sowie die max. Lüfterdrehzahl um 10 bis 15 % (je nach Gerätetyp) abgesenkt. Damit lässt sich über eine bauseitige Zeitschaltuhr ein reduzierter Nachtbetrieb einstellen.

Reduzierter Nachbetrieb (Bauseits)



Ⓐ Beispiel eines Schaltplans (reduzierter Nachtbetrieb)
Ⓑ Anordnung vor Ort
Ⓒ Externer Eingangsadapter (PAC-SC36NA-E)
X Relais
SW1 Schaltkontakt 1 (Schließer)
Ⓓ Steuerplatine am Außengerät
Ⓔ Max. 10 m
Ⓕ Spannungsversorgung für Relais

Mittels der folgenden Zusatzfunktion kann das Betriebsgeräusch des Außengeräts um etwa 3 bis 4 dB reduziert werden.
Der reduzierte Nachtbetrieb wird aktiviert, wenn eine handelsübliche Zeitschaltuhr oder der Kontakteingang eines EIN/AUS-Schalters an den CNDM-Stecker (optionales Zubehör) auf der Steuerplatine des Außengerätes zusätzlich installiert wird.

- Die Wirksamkeit hängt von den Außentemperaturen und den Betriebsbedingungen ab.

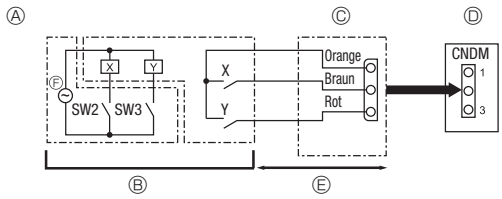
① Erstellen Sie bei Verwendung des externen Eingangsadapters (PAC-SC36NA-E) (optionales Zubehör) den Schaltplan wie dargestellt.
② SW1 ON/EIN: Reduzierter Nachtbetrieb
SW1 OFF/AUS: Normalbetrieb

Hinweis:
Wenn die DIP-Schalter SW7-1 und SW9-1 auf der Steuerplatine des Außengerätes eingeschaltet sind (ON), setzen Sie die DIP-Schalter SW7-1, SW9-1 auf OFF/AUS zurück. Diese Funktion kann nicht gemeinsam mit der Funktion Leistungssteuerung genutzt werden.

Leistungssteuerung

Die Leistungssteuerung ermöglicht die gezielte Einstellung der Leistungsabgabe des Kompressors auf 100 %, 75 %, 50 % und 0 %. Die Leistungssteuerung darf nicht in Kombination mit der SG-Ready Schaltung verwendet werden, da es bei widersprüchlichen Schaltbefehlen zu erhöhtem Energieverbrauch, Komfortverlust und/oder Lärmbelästigung kommen kann.

Leistungssteuerung (Bauseits)



Ⓐ Beispiel eines Schaltplans (Leistungssteuerung)
Ⓑ Anordnung vor Ort
Ⓒ Externer Eingangsadapter (PAC-SC36NA-E)
X,Y Relais
SW2 Schaltkontakt 2 (Schließer)
SW3 Schaltkontakt 3 (Schließer)
Ⓓ Steuerplatine am Außengerät
Ⓔ Max. 10 m
Ⓕ Spannungsversorgung für Relais

Mittels der folgenden Zusatzfunktion kann die Leistungsabgabe auf 0 bis 100% der herkömmlichen Leistungsabgabe reduziert werden.
Die Leistungssteuerung wird aktiviert, wenn eine handelsübliche Zeitschaltuhr oder der Kontakteingang eines EIN/AUS-Schalters an den CNDM-Stecker (optionales Zubehör) auf der Steuerplatine des Außengerätes zusätzlich installiert wird.
① Erstellen Sie bei Verwendung des externen Eingangsadapters (PAC-SC36NA-E) (optionales Zubehör) den Schaltplan wie dargestellt.
② Durch Einstellen von SW7-1 auf der Steuerplatine des Außengerätes kann die Leistungsabgabe (im Vergleich zur herkömmlichen Leistungsabgabe) wie unten gezeigt begrenzt werden.

Leistungscode	SW7-1	SW2	SW3	Leistungsabgabe
Leistungssteuerung	ON/EIN	OFF/AUS	OFF/AUS	100 %
		ON/EIN	OFF/AUS	75 %
		ON/EIN	ON/EIN	50 %
		OFF/AUS	ON/EIN	0 % (Stopp)

6.4.19 Smart-Grid-Anbindung der Ecodan-Systeme

Der für den Betrieb einer Wärmepumpe benötigte Strom wird zunehmend aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Doch die Erzeugung des Stroms aus Wind oder Sonne ist wetterabhängig – und lässt sich somit zeitlich nicht bedarfsgerecht steuern. Bei günstigen Bedingungen kommt es daher zu immer größeren Stromüberschüssen oder es gibt auch Zeiten, in denen wenig Strom produziert werden kann. Die Politik und Wissenschaft suchen daher nach Lösungen, die den „grünen“ Strom berechenbarer machen, nach Lösungen, die flexibel auf die naturnahe Stromerzeugung reagieren können. Die Wärmepumpe spielt bei diesen Konzepten eine wichtige Rolle.

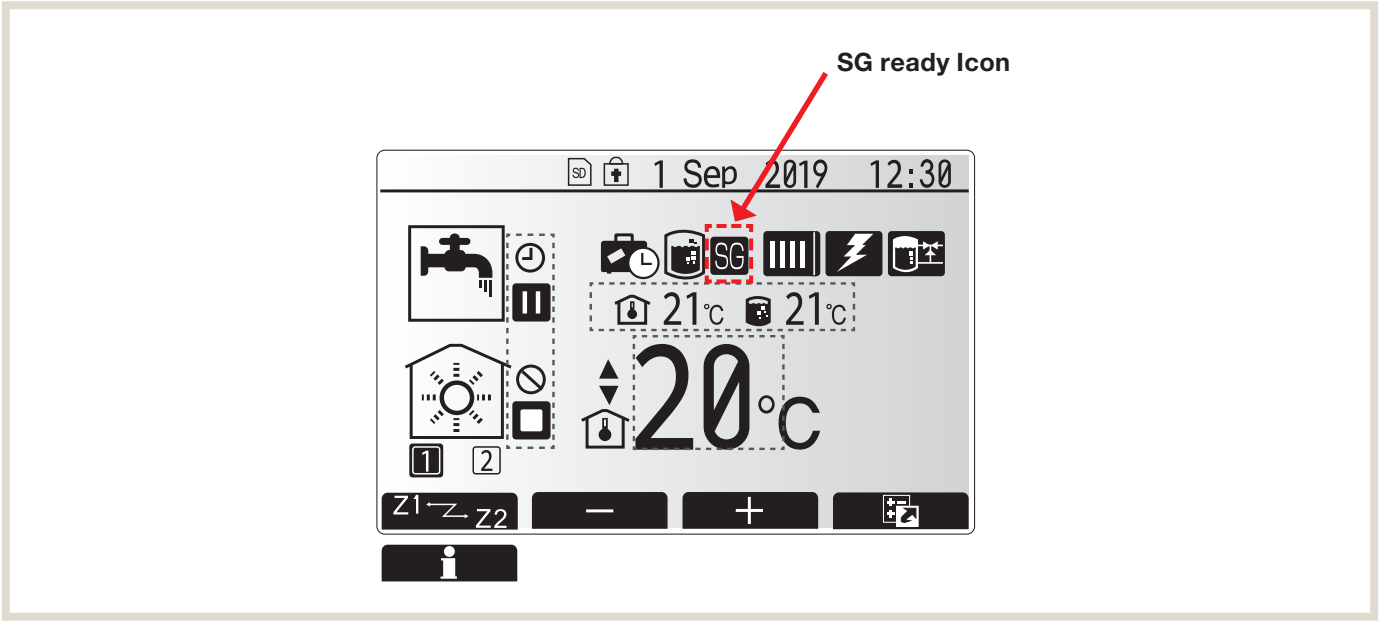
Wärmepumpen, deren Regeltechnik eine Einbindung in ein Smart Grid (intelligentes Stromnetz, engl. Smart Grid = SG) ermöglichen, sollen bezüglich der oben genannten Herausforderung Abhilfe schaffen. Hierzu wurde das SG-Ready Label mit spezifizierten Anforderungen an die Wärmepumpensysteme eingeführt. Das Label wird überwiegend in Deutschland, Österreich und der Schweiz angewendet.

SG-Ready ermöglicht es, über vier Betriebszustände Wärmepumpen energetisch sinnvoll einzusetzen, um somit regenerative Energiequellen bestmöglich auszuschöpfen. Diese Betriebszustände werden über zwei Schaltkontakte abgebildet. Die Ansteuerung der Schaltkontakte erfolgt in der Regel über das Energieversorgungsunternehmen (EVU), kann aber auch auf andere Weise (z. B. Schaltkontakte eines Photovoltaik-Moduls) erfolgen.

Übersicht Schalt- und Betriebszustände

Schaltzustand	Eingang 1	Eingang 2	Betriebszustand
1	AUS	AUS	normaler Betrieb
2	AUS	EIN	Befehl zum Ausschalten
3	EIN	AUS	Empfehlung zum Einschalten (z. B. bei Stromerzeugung Photovoltaik)
4	EIN	EIN	Befehl zum Einschalten

Mit der Verwendung des Wärmepumpenreglers FTC6 ist die Einbindung der Ecodan-Systeme in ein Smart Grid grundsätzlich möglich, jedoch nicht zwingend erforderlich. Allerdings bietet das Ecodan-System somit einen weiteren Anreiz vorhandene regenerative Energien sinnvoll zu nutzen und kosteneffizient zu arbeiten. Sobald die Schaltzustände 2, 3 und 4 aktiviert werden, erscheint im Display der Hauptfernbedienung das „SG-READY“-Symbol.



Übersicht der Schalt- und Betriebszustände für Smart Grid

Die nachfolgende Übersicht zeigt die resultierenden Systemvorgaben der vier Smart Grid Schaltzustände.

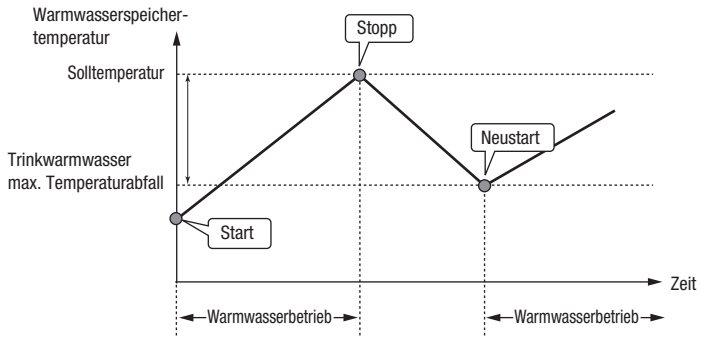
Schaltzustand	Eingang 1	Eingang 2	Wärmepumpenbetrieb	Betriebsart	Bedeutung und Einstellmöglichkeiten
1	AUS (offen)	AUS (offen)	normaler Betrieb	–	–
2	AUS (offen)	EIN (geschlossen)	Befehl zum Ausschalten	–	Verdichter und Heizstäbe werden ausgeschaltet
3	EIN (geschlossen)	AUS (offen)	Empfehlung zum Einschalten (Nutzung von erzeugtem Eigenstrom (z. B. PV) oder auch Fernwärme (z. B. Solarthermie, Feststoffkessel)	Trinkwassererwärmung	Der TWW-Sollwert wird erhöht. Sollwerterhöhung um: (+1 - +20 °C) --(inaktiv)
				Heizbetrieb [1] Kühlbetrieb Der Sollwert wird verändert (5 - 25 °C) 15 °C Werkseinstellung	Der Sollwert wird verändert (20 - 60 °C) 50 °C Werkseinstellung
4	EIN (geschlossen)	EIN (geschlossen)	Befehl zum Einschalten (Nutzung von Last-Variablen Tarifen des Energieversorgungsunternehmens)	Kühlbetrieb Der Sollwert wird verändert (5 - 25 °C) 10 °C Werkseinstellung	Höchsttemperatur TWW: 55 °C [2] 60 °C [3]
				–	Der Sollwert wird verändert (20 - 60 °C) 55 °C Werkseinstellung

[1] Der Heizmodus (Regelung über Heizkurve oder Vorlauftemperatur) erfordert die optionale Funkfernbedienung
[2] Ohne elektrische Einschraubheizung oder Heizstab und maximaler Vorlauftemperatur des Außegerätes von 55 °C
[3] Mit elektrischer Einschraubheizung oder maximaler Vorlauftemperatur des Außengerätes von 60 °C

Der FTC6 stellt zwei potentialfreie Kontakte (Eingang 1 (IN11; TBI.3 3-4) und Eingang 2 (IN12 TBI.3 1-2)) bereit, welche nach den in obenstehender Tabelle aufgeführten Mustern arbeiten.

Schaltzustand 1

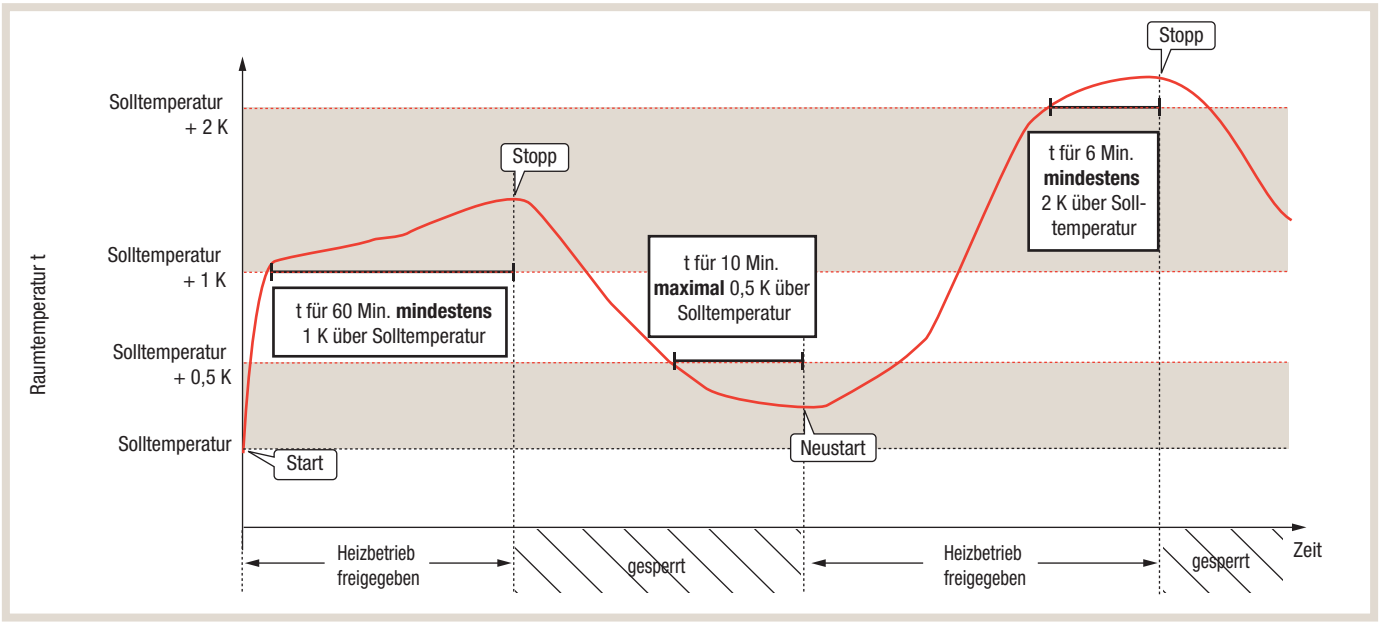
Trinkwassererwärmung



In Schaltzustand 1 (Eingang 1 AUS / Eingang 2 AUS) befindet sich das System im normalen Betriebszustand. Die Freigabe für die Trinkwarmwassererwärmung ist immer dann gegeben, wenn die Solltemperatur um ein definiertes Temperaturdelta unterschritten wird. Die Warmwasserbereitung wird gestoppt sobald die Solltemperatur für mindestens eine Minute kontinuierlich überschritten wird.

Heizbetrieb

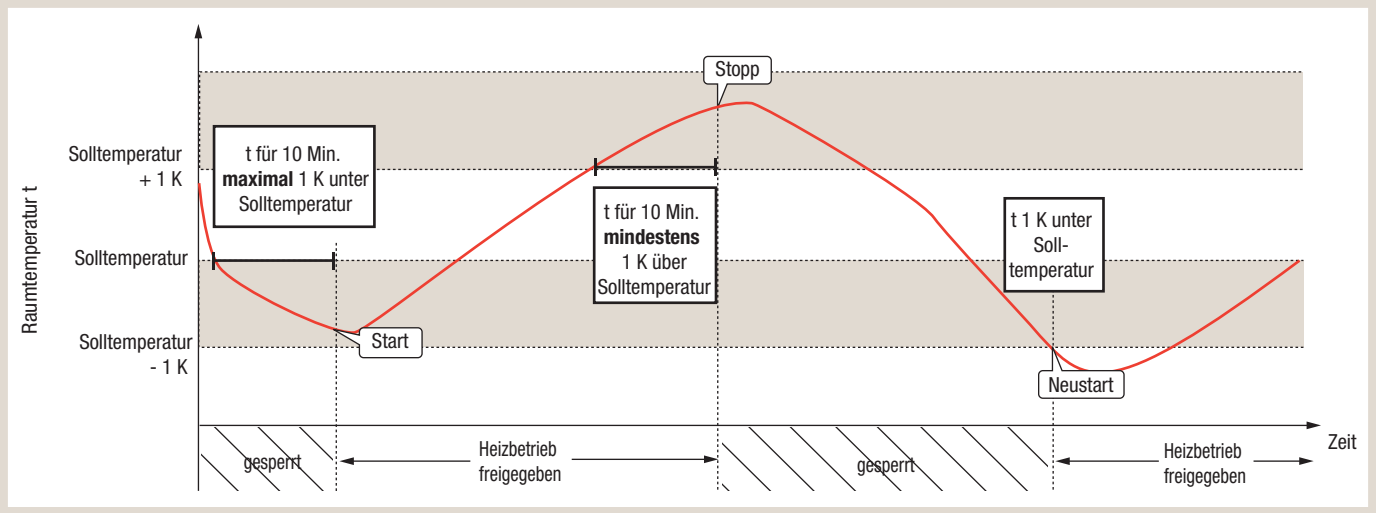
Raumtemperaturregelung mit Auto-Adaption



Der Heizbetrieb wird grundsätzlich bei einer Unterschreitung der Solltemperatur freigegeben. Weiterhin wird der Heizbetrieb freigegeben, wenn eine Überschreitung der Solltemperatur von maximal + 0,5 K für 10 Minuten vorliegt. Eine Verriegelung des Heizbetriebes findet nach einer Sollwertüberschreitung von mindestens + 1 K für 60 Minuten oder + 2 K für 6 Minuten statt.

Raumtemperaturregelung über Heizkurve oder feste Vorlauftemperaturregelung

Wird für die Schaltung des Heizbetriebes eine Heizkurve oder eine feste Vorlauftemperaturregelung verwendet (nur in Kombination mit unseren Funkfernsteuerungen als Thermostat EIN / AUS), gelten andere Temperaturdelta und Zeitintervalle:



Der Heizbetrieb wird bei einer Unterschreitung des Sollwertes von maximal 1 K für zehn Minuten freigegeben und bei Solltwertüberschreitung von mehr als 1 K für zehn Minuten gesperrt. Bei einer Unterschreitung der Solltemperatur um mehr als 1 K wird der Heizbetrieb der Wärmepumpe sofort freigegeben.

6.4.20 Schaltzustand 2

In Schaltzustand 2 (Eingang 1 AUS / Eingang 2 EIN) ist weder der Heizbetrieb noch die Trinkwarmwasserbereitung freigegeben. Das Legionellen-Schutzprogramm ist ebenfalls nicht freigegeben.

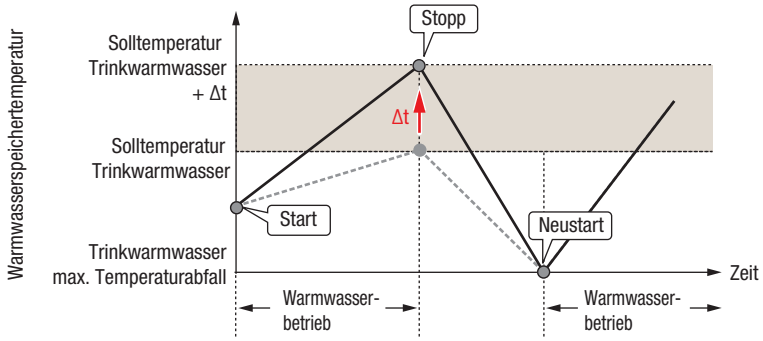
Schaltzustand 3

Trinkwassererwärmung

In Schaltzustand 3 (Eingang 1 EIN / Eingang 2 AUS) wird das Trinkwasser auf die eingestellte Warmwasser-Solltemperatur zuzüglich eines definierten Temperaturdeltas erwärmt. Die Erhöhung der Solltemperatur um das Temperaturdelta kann dafür über den Regler stufenlos

- +1 - +20 °C
- Werkseinstellung: inaktiv

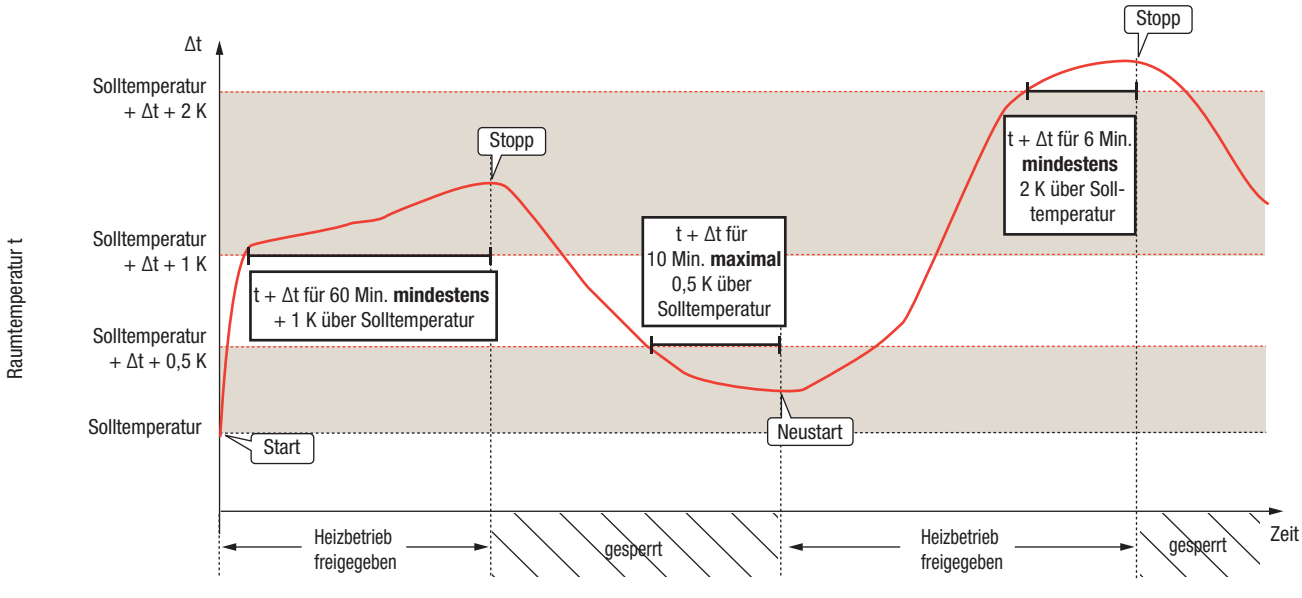
ausgewählt werden. Die maximale Temperatur von 60 °C im TWW-Speicher wird dabei nicht überschritten.

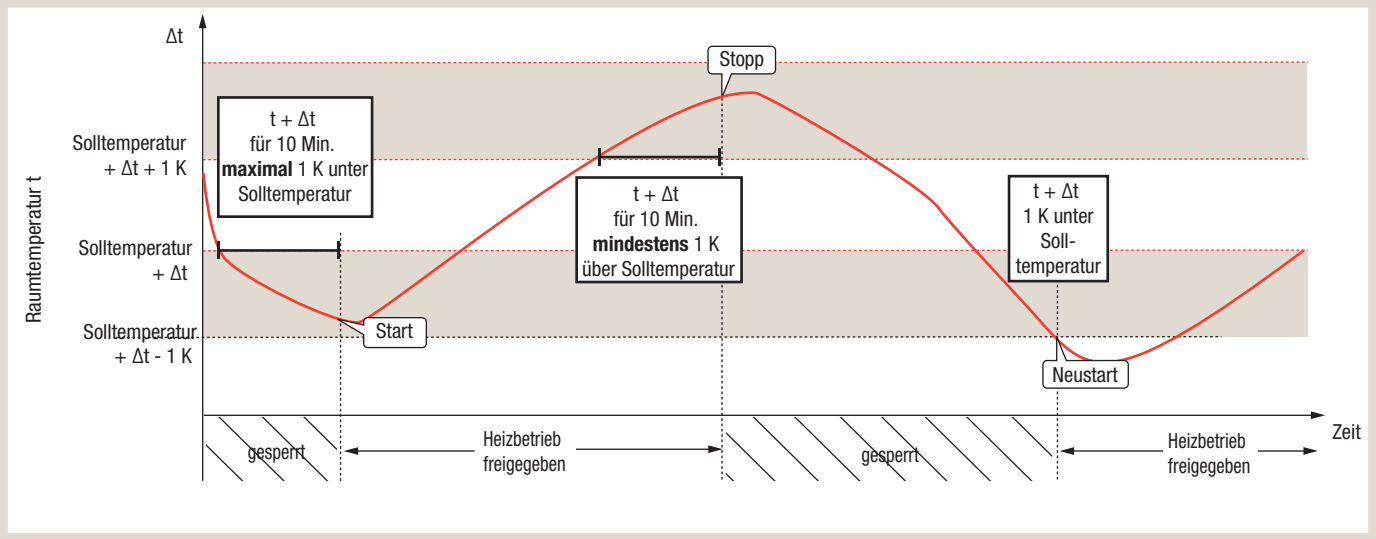


Heiz-/Kühlbetrieb

Für den Heiz/-Kühlbetrieb wird analog zur Trinkwarmwasserbereitung ein (Heizungs-) Pufferspeicher benötigt. Sobald die SG-Ready Funktion aktiviert wird, kann eine Pufferspeicher-Solltemperatur definiert werden. Der Einstellbereich für die Pufferspeicher-Solltemperatur ist:

- Heizbetrieb: 20 – 60 °C (Werkseinstellung: 50 °C)
- Kühlbetrieb: 5 – 25 °C (Werkseinstellung: 15 °C)



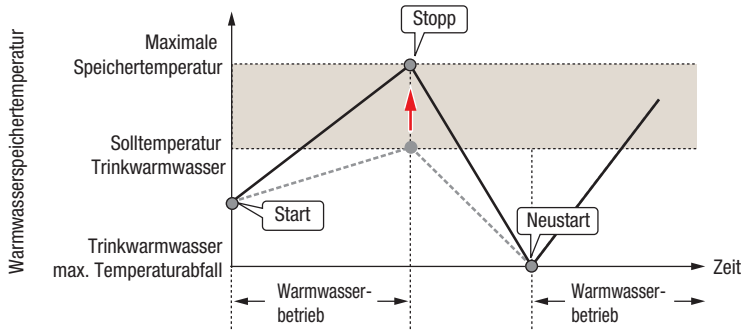


Schaltzustand 4

Trinkwassererwärmung

In Schaltzustand 4 (Eingang 1 Ein/ Eingang 2 Ein) wird die Trinkwarmwassererwärmung immer dann freigegeben, wenn die Solltemperatur um ein definiertes Temperaturdelta unterschritten wird. Die Warmwasserbereitung wird gestoppt, sobald der Sollwert für mindestens eine Minute erreicht oder überschritten wird.

Die Besonderheit in Schaltzustand 4 ist ein Aufheizen des Trinkwarmwassers auf die maximale Speichertemperatur. Diese entspricht 60 °C, wenn eine elektrische Zusatzheizung vorhanden ist und die maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe 60 °C beträgt. Sie entspricht 55 °C, wenn keine elektrische Zusatzheizung vorhanden ist und die maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe 55 °C beträgt.



Heiz-/Kühlbetrieb

Für den Heiz-/Kühlbetrieb im Schaltzustand 4 wird ebenfalls ein (Heizungs-) Pufferspeicher benötigt, für den eine abweichende Solltemperatur festgelegt werden kann. Der Einstellbereich für die Pufferspeicher-Solltemperatur ist hierbei:

- Heizbetrieb: 20 – 60 °C (Werkseinstellung: 55 °C)
- Kühlbetrieb: 5 – 25 °C (Werkseinstellung: 10 °C)

Betriebsablauf

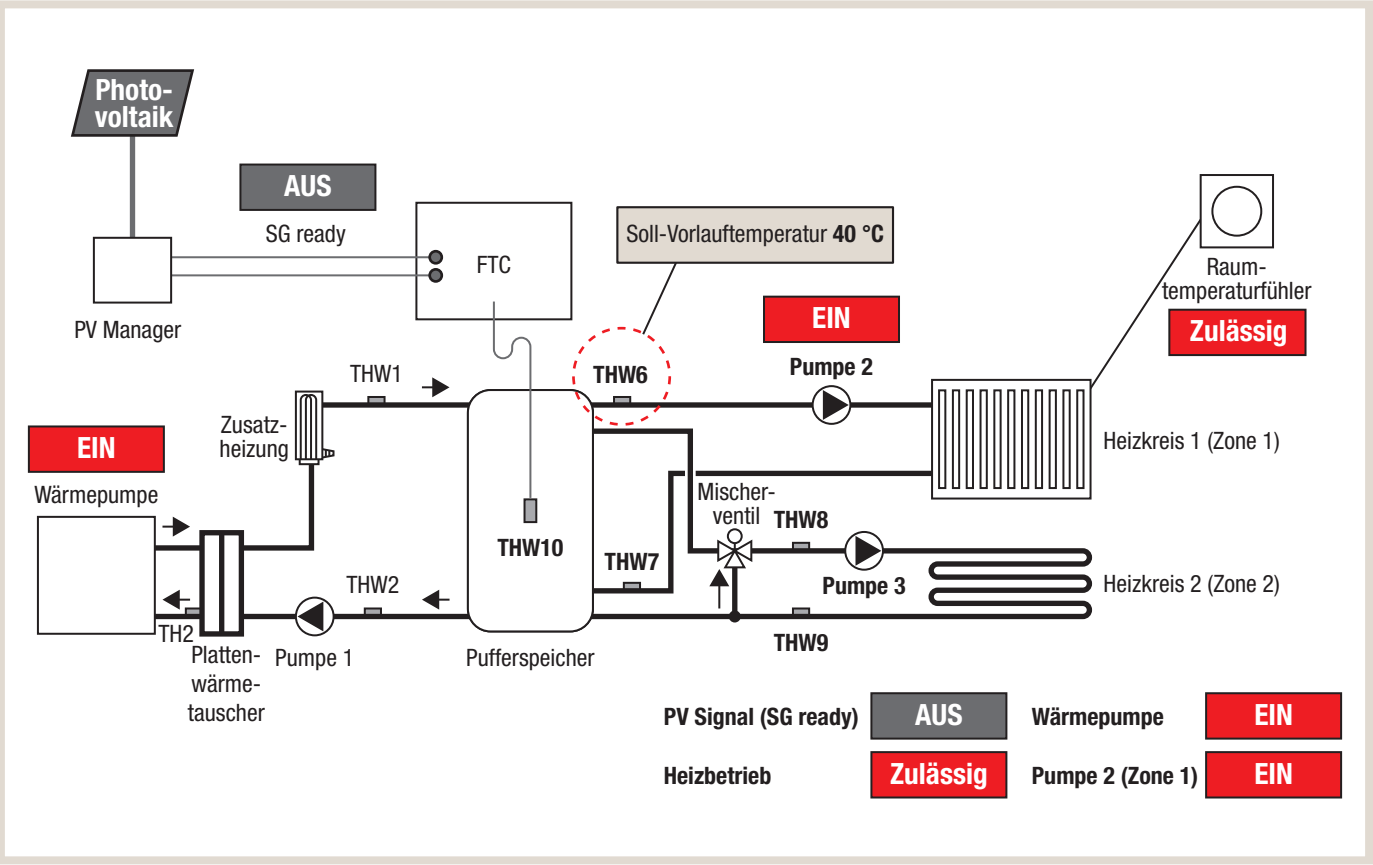
Der Betriebsablauf der Wärmepumpenanlage, für die Schaltzustände 3 (Empfehlung) und 4 (Befehl), ist identisch und unterteilt sich in unterschiedliche Betriebsabschnitte:

1. Normalbetrieb
2. Wärmespeicherung „Bereit“
3. Wärmespeicherung (Beladung Pufferspeicher)
4. Wärmeentnahme (Entladung Pufferspeicher)

Je nach Betriebsabschnitt werden unterschiedliche Sensoren bzw. Aktoren geschaltet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die entsprechenden Sensoren / Aktoren:

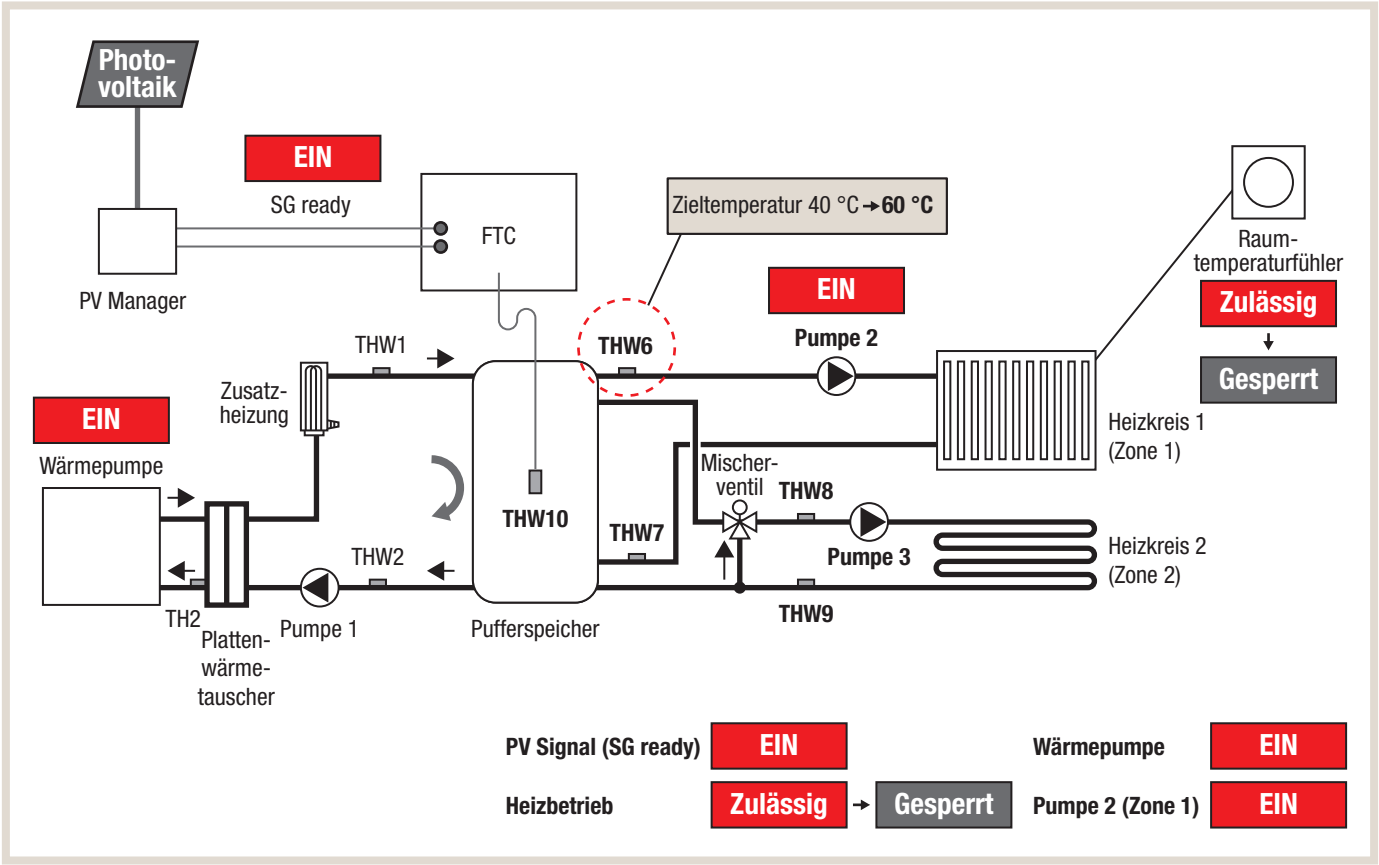
Betriebsabschnitt	SG Ready Kontakt	Betrieb Wärmepumpe	Anforderung Heizung/Kühlung	Heiz-/Kühlkreispumpe HK1
1. Normalbetrieb	AUS	AN	AN	AN
2. Wärmespeicherung Bereit	AN	AN	AN	AN
3. Wärmespeicherung (Beladung Pufferspeicher)	AN	AN	AUS	AUS
4. Wärmeentnahme (Entladung Pufferspeicher)	AUS	AUS	AN	AN

Normalbetrieb



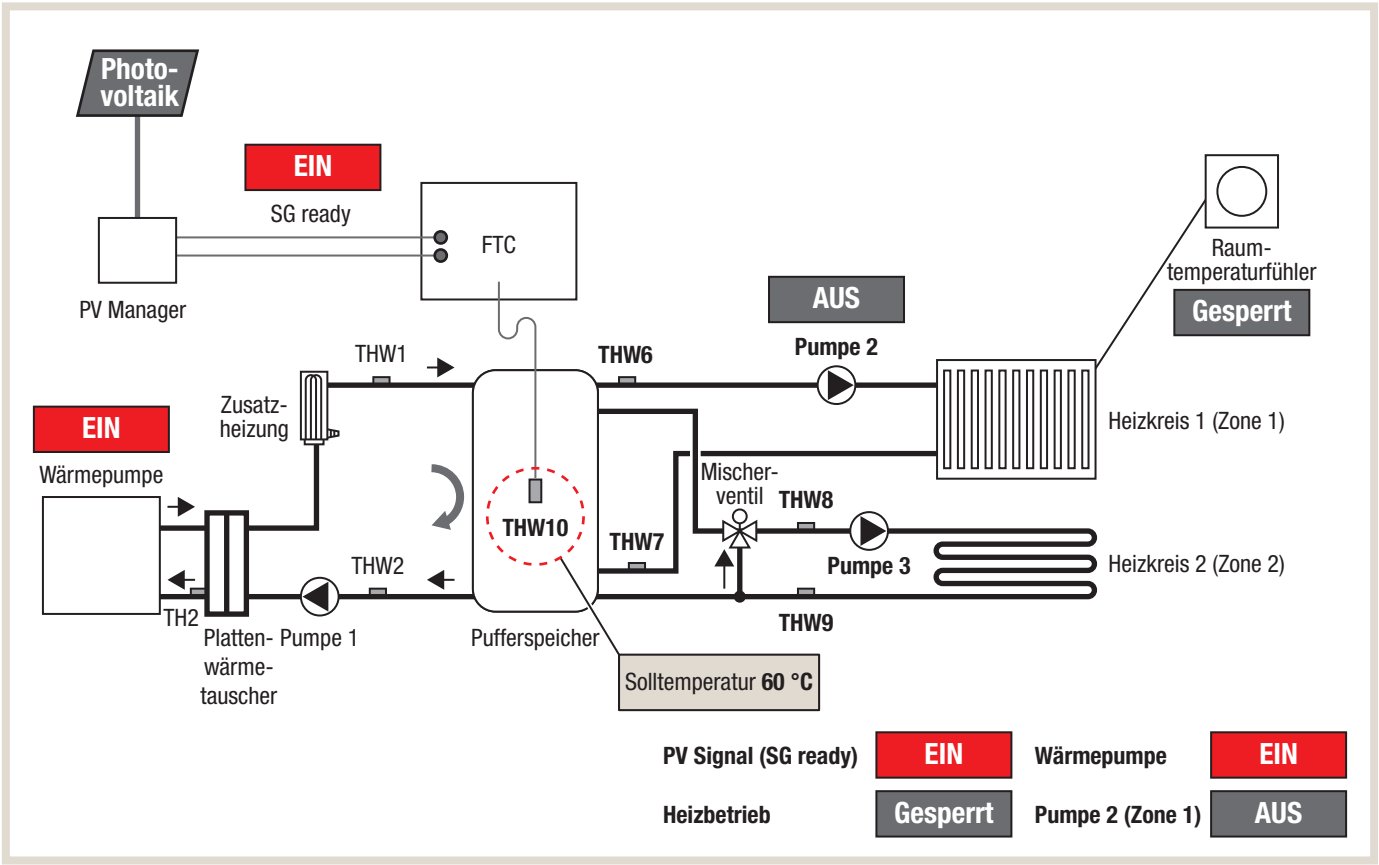
Im Betriebsabschnitt „Normalbetrieb“ ist der SG-Ready Kontakt nicht geschaltet. Es steht kein überschüssiger PV-Strom zur Verfügung. Die Wärmepumpenanlage arbeitet gem. Standard Reglereinstellung.

Wärmespeicherung „Bereit“



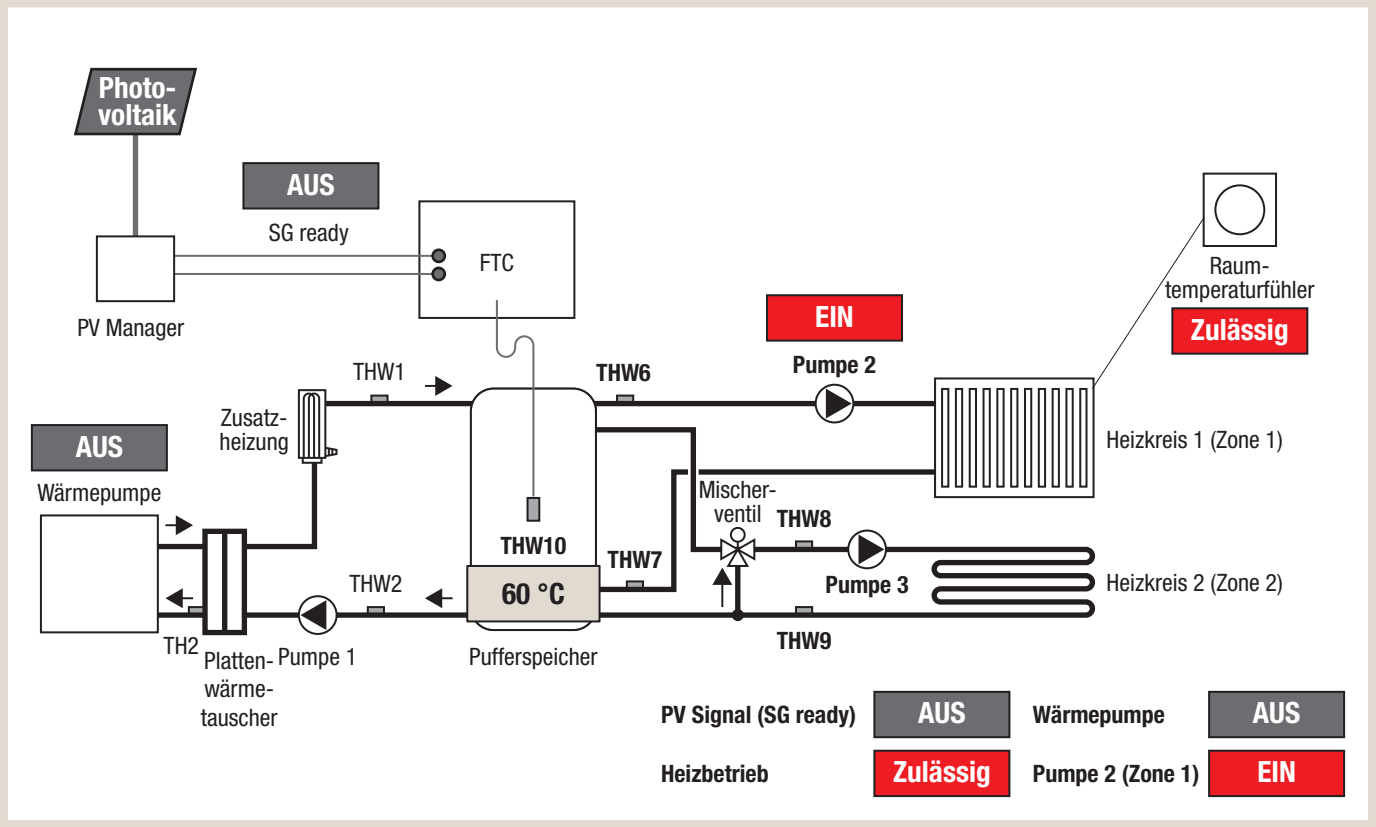
Im Betriebsabschnitt „Wärmespeicherung Bereit“ ist der SG-Ready Kontakt geschaltet. Es steht überschüssiger PV-Strom zur Verfügung. Die Soll-Vorlauftemperatur für Heizkreis 1 (Zone 1) wird auf 60 °C angehoben. Die Wärmepumpenanlage arbeitet mit höherer Leistung. Sobald die Raumtemperatur im Heizkreis 1 (Zone 1) am Raumtemperaturfühler überschritten wird, wird der Heizkreis gesperrt. Dies verhindert eine Überhitzung des Heizkreises 1.

Wärmespeicherung (Beladung Pufferspeicher)



Im Betriebsabschnitt „Wärmespeicherung Beladung Pufferspeicher“ ist der SG-Ready Kontakt geschaltet. Es steht überschüssiger PV-Strom zur Verfügung. Die Heizkreispumpe für Heizkreis 1 (Zone 1) ist AUS, da der Betrieb für gesperrt ist. Dies verhindert eine Überhitzung des Heizkreises 1. Der Pufferspeicherfühler THW10 übernimmt die Solltemperatur des Vorlauftemperaturfühlers THW6. Die Wärmpeumpe arbeitet so lange bis
a) kein SG-Ready Signal mehr anliegt oder
b) die max. Solltemperatur am Pufferspeicherfühler THW10 erreicht wird.

Wärmeentnahme (Entladung Pufferspeicher)



Im Betriebsabschnitt „Wärmespeicherung Entladung Pufferspeicher“ ist der SG-Ready Kontakt nicht geschaltet. Es steht kein überschüssiger PV-Strom zur Verfügung. Der Pufferspeicher ist ausreichend geladen und die Wärmepumpe wird abgeschaltet. Die Heizkreispumpe für Heizkreis 1 (Zone 1) wird angeschaltet sobald Wärme benötigt wird. Die Wärmepumpe bleibt ausgeschaltet so lange,
a) ausreichende Wärme im Pufferspeicher vorhanden ist oder
b) überschüssiger PV-Strom wieder über den SG-Ready Kontakt zur Verfügung steht.

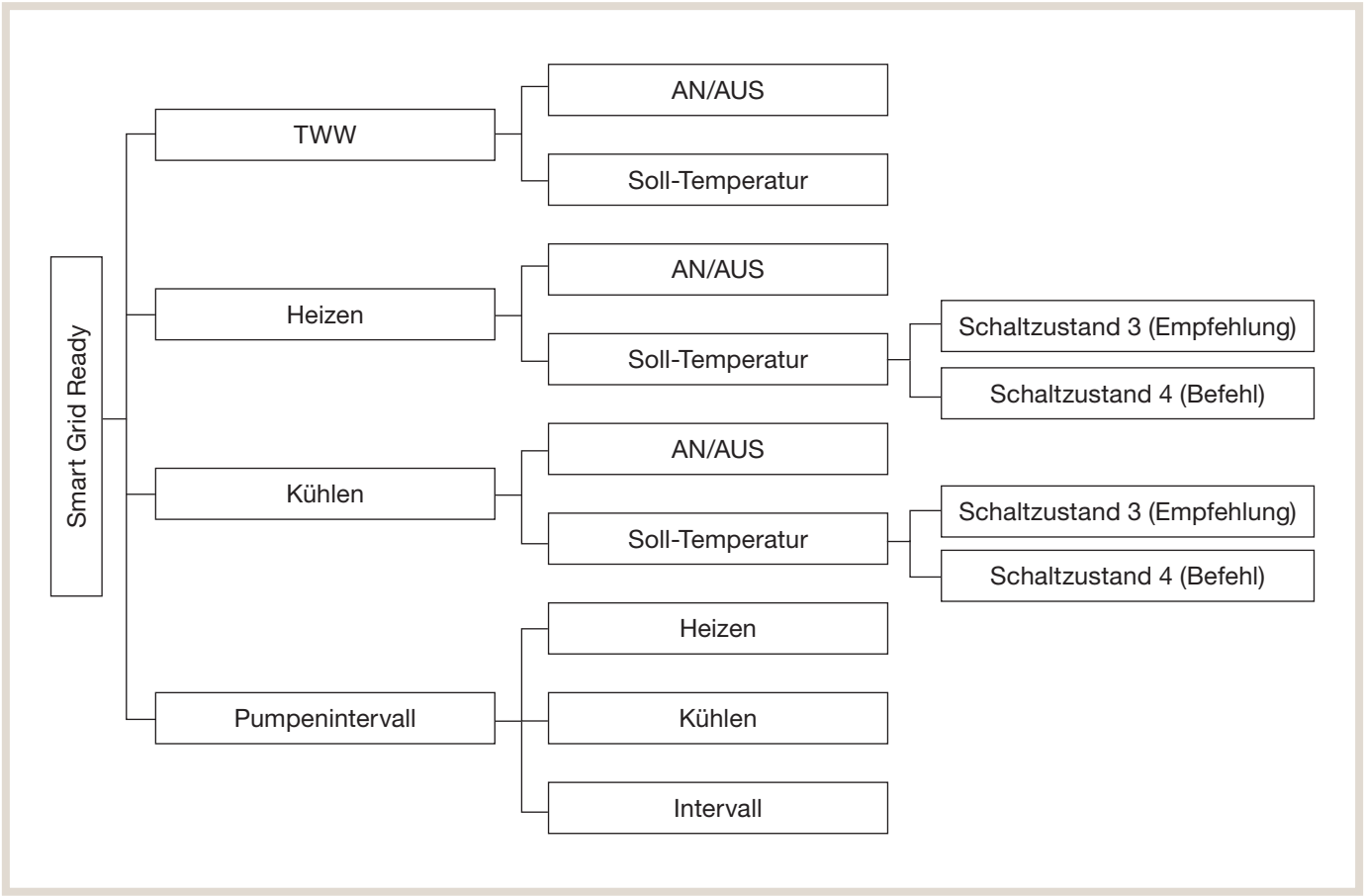
Pumpenintervall

Die zusätzliche Funktion „Pumpenintervall“ ermöglicht in Kombination mit einem (Heizungs-) Pufferspeicher den intermittierenden Betrieb der Heiz-/Kühlkreispumpe HK1. Die Funktion wird nur aktiviert, wenn die Ist-Temperatur im Heizungs-/Kühlungspufferspeicher größer als die Soll-Temperatur im Heiz-/Kühlkreis. Je nach gewähltem Intervall wird die Heiz-/Kühlkreispumpe HK1 kurzzeitig abgeschaltet um ein Überhitzen bzw. Unterkühlen der einzelnen Räume zu vermeiden. Diese Funktion sollte nur bei fehlender Einzelraumregelung bzw. fehlendem Mischventil aktiviert werden. Der Einstellbereich der Heiz-/Kühlkreispumpe HK1 ist:

- Intervall: 10 – 120 min (Werkseinstellung: 10 min)

Gemäß Werkseinstellung von 10 min wird die Temperatur im Pufferspeicher mit der Soll-Vorlauftemperatur überprüft und ggf. für ca. 3 min unterbrochen. Je länger das Intervall gewählt wird, desto träger reagiert das System und das Risiko für eine Überhitzung der Räume steigt.

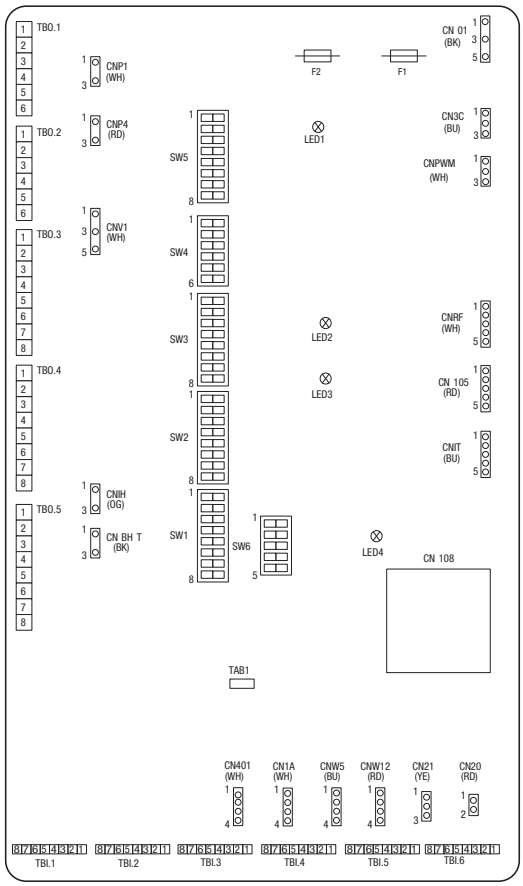
Menüstruktur



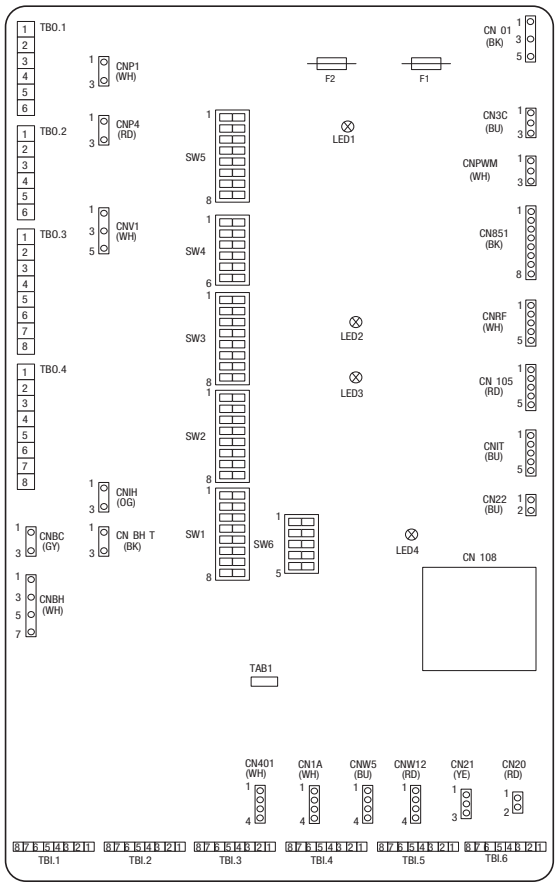
6.5 Signaleingänge/-ausgänge

Ein- und Ausgangsanschlüsse

Masterplatine



Hydro-/Speichermodul



6.5.1 Signaleingänge

Bezeichnung	Klemmleiste	Anschluss	Position	AUS (offen)	EIN (geschlossen)
IN1	TBI.1 7-8	–	Raumthermostat 1 Eingang [1]	Siehe SW2-1	
IN2	TBI.1 5-6	–	Strömungswächter 1 Eingang	Siehe SW2-2	
IN3	TBI.1 3-4	–	Strömungswächter 2 Eingang (HK 1)	Siehe SW3-2	
IN4	TBI.1 1-2	–	EVU Kontakt	Normal	Heizquelle AUS/Kesselbetrieb [3]
IN5	TBI.2 7-8	–	Außen-/Bivalentthermostat Eingang [2]	Standardbetrieb	Betrieb Heizstab/Kesselbetrieb [3]
IN6	TBI.2 7-8	–	Raumthermostat 2 Eingang [1]	Siehe SW3-1	
IN7	TBI.2 3-4	–	Strömungswächter 3 Eingang (HK 2)	Siehe SW3-2	
IN8	TBI.3 7-8	–	Stromzähler 1 [4]	Siehe Installationshandbuch	
IN9	TBI.3 5-6	–	Stromzähler 2 [4]		
IN10	TBI.2 1-2	–	Wärmemengenzähler 1 [4]		
IN11	TBI.3 3-4	–	Smart Grid-fähiger Eingang		
IN12	TBI.3 1-2	–	Smart Grid-fähiger Eingang		
IN1A	TBI.4 1-3	CN1A	Strömungssensor		

[1] Stellen Sie die EIN/AUS-Schaltzeit des Raumthermostats auf 10 Minuten oder mehr ein; andernfalls kann der Verdichter beschädigt werden.
[2] Wird ein Außenthermostat zur Betriebssteuerung von Elektroheizstäben verwendet, so kann sich die Lebensdauer der Elektroheizstäbe und Zubehöre verringern.
[3] Zum Einschalten des Kesselbetriebs wählen Sie über den Hauptregler im Servicemenü unter „Einstellungen ext. Eingänge“ den Wert „Kessel“.
[4] Anschließbarer Stromzähler und Wärmemengenzähler:

Anschließbarer Stromzähler und Wärmemengenzähler

Impulsart	Spannungsfreier Kontakt für 12 V DC, Erfassung durch FTC	
Impulsdauer	Minimale ON-Dauer: 40 ms	Minimale OFF-Dauer: 100 ms
Mögliche Impulseinheit	0,1 Impulse/kWh, 1 Impulse/kWh, 10 Impulse/kWh, 100 Impulse/kWh, 1000 Impulse/kWh	

Verdrahtungsvorgaben und bauseitig zu stellende Teile

Name	Bezeichnung	Typ und Spezifikation
Signaleingang	Kabel	PVC-ummantelte Kabel oder Litzen verwenden. Max. 30 m. Kabeltyp: CV, CVS oder gleichwertig. Leiterquerschnitt: Litze 0,13 mm² bis 0,52 mm². Kabel: Ø 0,4 mm bis Ø 0,8 mm.
	Schalter	Spannungsfreie Kontakt-Signale. Fernschalter: Mindestlast 12 V DC, 1 mA.

6.5.2 Temperaturfühlereingänge

Name	Klemmleiste	Anschluss	Position	Optionales Zubehörteil
TH1	–	CN20	Temperaturfühler (Raumtemperatur) [1]	PAC-SE41TS-E (12m)
TH2	–	CN21	Temperaturfühler (Kältemittel flüssig) [2]	–
THW1	–	CNW12 1-2	Temperaturfühler (Vorlauftemperatur)	–
THW2	–	CNW12 3-4	Temperaturfühler (Rücklauftemperatur)	–
THW5A	–	CNW5 1-2	Temperaturfühler (Trinkwarmwasserspeicher oben) [3]	–
THW5B	–	CNW5 3-4	Temperaturfühler (Trinkwarmwasserspeicher unten) (optional)	PAC-TH011TK2-E (5 m) / PAC-TH011TKL2-E (30 m)
THW6	TBI.5 7-8	–	Temperaturfühler (HK 1 Vorlauftemperatur) [3] (optional) [1] [4]	PAC-TH011-E (5m)
THW7	TBI.5 5-6	–	Temperaturfühler (HK 1 Rücklauftemperatur) (optional) [1]	
THW8	TBI.5 3-4	–	Temperaturfühler (HK 2 Vorlauftemperatur) (optional) [1]	PAC-TH011-E (5m)
THW9	TBI.5 1-2	–	Temperaturfühler (HK 2 Rücklauftemperatur) (optional) [1]	
THW10	TBI.6 5-6	–	Temperaturfühler (Pufferspeicher) (optional) [1]	PAC-TH012HT-E (5m) / PAC-TH012HTL-E (30m)
THWB1	TBI.6 11-12	–	Temperaturfühler (Kessel Vorlauftemperatur) (optional) [1]	

[1] Die maximale Länge der Temperaturfühleranschlussleitungen beträgt 30 m.
[2] Außer PAC-IF072/073B-E.
[3] Nur in Verbindung mit Speichermodul.
[4] Für Hydromodul und Masterplatine.

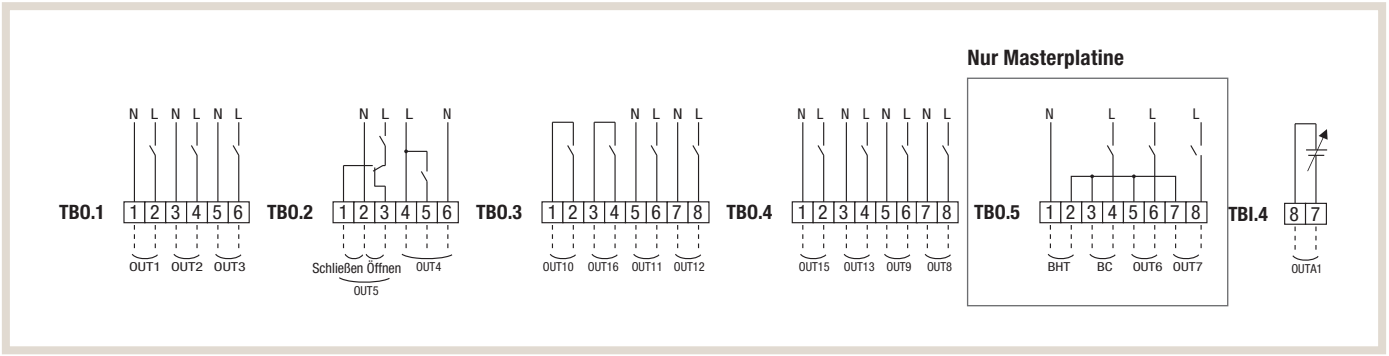
VORSICHT!

Verlegen Sie die Temperaturfühleranschlussleitungen in ausreichendem Abstand zur Spannungsversorgung und der Verdrahtung der Ausgänge OUT1 bis OUTA1.

6.5.3 Signalausgänge

Bezeichnung	Klemmleiste	Anschluss	Position	OFF	ON
OUT1	TBO.1 1-2	CNP1	Primärkreispumpe 1 Ausgang (Raumheizung und Trinkwarmwasser)	OFF	ON
OUT2	TBO.1 3-4	–	Heizkreispumpe 2 Ausgang (Raumheizung für HK 1)	OFF	ON
OUT3	TBO.1 5-6	–	Heizkreispumpe 3 Ausgang (Raumheizung für HK 2) [1]	OFF	ON
			2-Wege-Ventil Nr. 2b Ausgang [2]		
OUT4	TBO.2 4-6	CNV1	3-Wege-Umschaltventil (2-Wege-Ventil Nr. 1) Ausgang	Heizung	TWW
	–	CN851 [4]	3-Wege-Umschaltventil Ausgang		
OUT5	TBO.2 1-2	–	Mischventil Ausgang [1]	Stopp	Schließen
	TBO.2 2-3				Öffnen
OUT6	TBO.5 5-6 [3]	CNBH 1-3 [4]	Elektrische Zusatzheizung 1 Ausgang	OFF	ON
OUT7	TBO.5 7-8 [3]	CNBH 5-7 [4]	Elektrische Zusatzheizung 2 Ausgang	OFF	ON
OUT8	TBO.4 7-8	–	Kühlbetrieb Signal Ausgang	OFF	ON
OUT9	TBO.4 5-6	CNIH	Elektrische Einschraubheizung Ausgang	OFF	ON
OUT10	TBO.3 1-2	–	Kessel Ausgang	OFF	ON
OUT11	TBO.3 5-6	–	Fehlersignal Ausgang	Normal	Fehler
OUT12	TBO.3 7-8	–	Abtausignal	Normal	Abtauen
OUT13	TBO.4 3-4	–	2-Wege-Ventil Nr. 2a Ausgang [2]	OFF	ON
OUT14	–	CNP4	Heizkreispumpe 4 (TWW) Ausgang	OFF	ON
OUT15	TBO.4 1-2	–	Eingangssignal Verdichter AN	OFF	ON
OUT16	TBO.3 3-4	–	Heizen / Kühlen Thermo AN Signal	OFF	ON
OUTA1	TBI.4 7-8	–	Analoger Ausgang (0-10V)	–	–
BC	TBO.5 3-4 [3]	CNBC [4]	Elektrische Zusatzheizung Absicherung Ausgang	OFF	ON
BHT	TBO.5 1-2 [3]	CNBHT [4]	Thermostat für elektrische Zusatzheizung	Thermostat normal: geschlossen	Thermostat hohe Temperatur: offen

[1] Für Temperaturregelung Heizkreis 2.
[2] Für 2-Wege-Ventil, AN/AUS-Regelung.
[3] Masterplatine
[4] Hydro-/Speichermodul
– Schließen Sie keine Klemmen an, die im Feld „Klemmleiste“ mit „–“ gekennzeichnet sind.



Verdrahtungsvorgaben und bauseitig zu stellende Teile

Name	Bezeichnung	Typ und Spezifikation
Signalausgang	Kabel	PVC-ummantelte Kabel oder Litzen verwenden. Max. 30 m. Kabeltyp: CV, CVS oder gleichwertig. Leiterquerschnitt: Litze 0,25 mm² bis 1,5 mm². Kabel: Ø 0,25 mm bis Ø 1,5 mm.

HINWEIS!

1. Wenn das Hydromodul über das Außengerät mit Spannung versorgt wird, beträgt der maximale Gesamtstrom (a) + (b) = 3,0 A.
2. Schließen Sie mehrere Wasserzirkulationspumpen nicht direkt an jeden Ausgang (OUT1, OUT2 und OUT3) an, sondern über ein Relais.
3. Schließen Sie einen geeigneten Überspannungsableiter (abhängig von der bauseitigen Last) an OUT10 (TBO.3 1-2) an.
4. Litzendraht sollte mit einer isolierten Aderendhülse versehen werden (Ausführung entsprechend DIN 46228-4).

Verdrahtung an TB0.1 bis 5

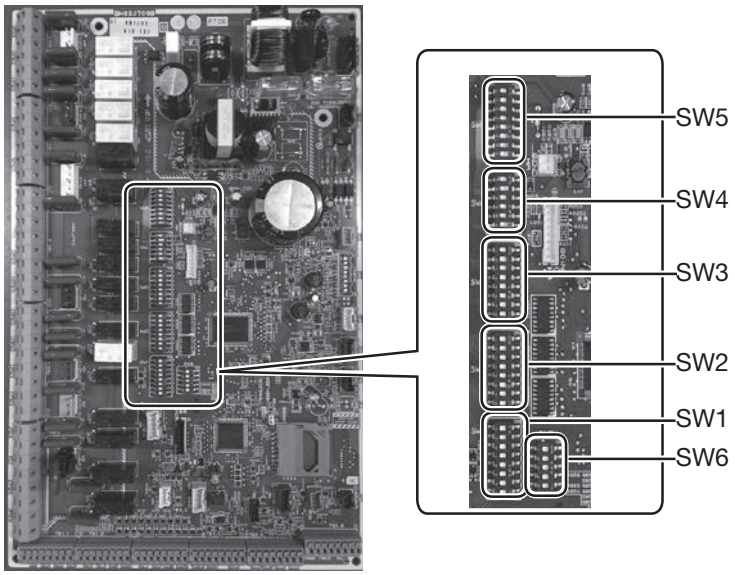
6.5.4 DIP-Schalter-Funktionen

Auf der Platine des Wärmepumpenreglers FTC6 befinden sich sechs Gruppen von DIP-Schaltern (SW…). Die Nummer des DIP-Schalters ist neben die jeweiligen Schalter auf die Platine gedruckt. Das Wort ON ist auf der Platine und auf dem DIP-Schalterblock selbst aufgedruckt. Um den Schalter bewegen zu können, benötigen Sie einen Stift oder Ähnliches.

Die DIP-Schalter-Einstellungen sind auf der folgenden Seite aufgeführt.

- Vergewissern Sie sich, dass sowohl die Spannungsversorgung vom Innen- als auch vom Außengerät ausgeschaltet ist, bevor Sie die DIP-Schalter-Einstellungen vornehmen.

Darstellung DIP-Schalter



Luft/Wasser-Wärmepumpen

DIP-Schalter		Funktion	OFF/AUS	ON/AN	Werkseinstellung
SW1	SW1-1	Kessel	Ohne Kessel	Mit Kessel	OFF
	SW1-2	Wärmepumpe max. Vorlauftemperatur	55 °C	60 °C	ON [1)]
	SW1-3	Trinkwarmwasserspeicher	Ohne TWW-Speicher	Mit TWW-Speicher	OFF
	SW1-4	Elektrische Einschraubheizung	Ohne elektrische Einschraubheizung	Mit elektrischer Einschraubheizung	OFF
	SW1-5	Elektroheizstab	Ohne Elektroheizstab	Mit Elektroheizstab	OFF: E•••-MED, E••T•••-M•ED• ON : E•••-•M2/6/9•D, E••T•••-•M2/6/9•D
	SW1-6	Elektroheizstab Funktion	Nur für Heizen	Für Heizen und TWW	OFF: E•••-MED, E••T•••-M•ED• ON : E•••-•M2/6/9•D E••T•••-•M2/6/9•D
	SW1-7	Art des Außengerätes	Split	Monoblock-Systeme	OFF: außer EHPX-•M••D E•ST•••-•M••D ON : EHPX-•M••D, E•ST•••-•M••D
	SW1-8	Funkfernbedienung	Ohne Funkfernbedienung	Mit Funkfernbedienung	OFF
SW2	SW2-1	Eingang Raumthermostat 1 (IN1) Logikumkehr	Stopp Betrieb Heizkreis 1 bei Thermostat „geschlossen“	Stopp Betrieb Heizkreis 1 bei Thermostat „offen“	OFF
	SW2-2	Eingang Strömungswächter 1 (IN2) Logikumkehr	Fehlererkennung bei „geschlossen“	Fehlererkennung bei „offen“	OFF
	SW2-3	Leistungsbegrenzung Elektroheizstab	Inaktiv	Aktiv	OFF: außer E•••-VM2D, E••T•••-VM2•D ON : E•••-VM2D, E••T•••-VM2•D

DIP-Schalter		Funktion	OFF/AUS	ON/AN	Werkseinstellung
SW 2	SW2-4	Kühlmodusfunktion	Inaktiv	Aktiv	OFF: außer ERS•-•M••D, EH•T•••-•M••D• ON : ERS•-•M••D, ER•T•••-•M••D
	SW2-5	Automatisches Umschalten auf zweiten Wärmeerzeuger (wenn Außengerät fehlerbedingt nicht weiterläuft)	Inaktiv	Aktiv [2]	OFF
	SW2-6	Pufferspeicher	Ohne Pufferspeicher	Mit Pufferspeicher	OFF
	SW2-7	Temperaturregelung 2 Heizkreise	Inaktiv	Aktiv [6]	OFF
	SW2-8	Strömungssensor	Ohne Strömungssensor	Mit Strömungssensor	ON
SW3	SW3-1	Eingang Raumthermostat 2 (IN6) Logikumkehr	Stopp Betrieb Heizkreis 2 bei Thermostat „geschlossen“	Stopp Betrieb Heizkreis 2 bei Thermostat „offen“	OFF
	SW3-2	Eingang Strömungswächter 2 und 3 Logikumkehr	Fehlererkennung bei „geschlossen“	Fehlererkennung bei „offen“	OFF
	SW3-3	Art des 3-Wege-Umschaltventils (nur Speichermodul)	Wechselstrommotor	Schrittschaltmotor	OFF: E•PT20/30X-M••D•, E•ST••C/30D-•M••D ON : E•PT17X-•M••D•, E•ST17/20D-•M••D
	SW3-4	Stromzähler	Ohne Stromzähler	Mit Stromzähler	OFF
	SW3-5	Heizmodusfunktion [3]	Inaktiv	Aktiv	ON
	SW3-6	2-Wege-Ventil, AN/AUS-Regelung	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW3-7	Wärmeübertrager für TWW	Glattrohrwärmeübertrager in Speicher	Externer Plattenwärmetauscher	OFF
	SW3-8	Wärmemengenzähler	Ohne Wärmemengenzähler	Mit Wärmemengenzähler	OFF
SW4	SW4-1	Steuerung mehrerer Außengeräte	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW4-2	Stellung der Steuerung mehrerer Außengeräte [7]	Slave	Master	OFF
	SW4-3	–	–	–	OFF
	SW4-4	Alleiniger Betrieb des Innengerätes (während der Installation) [4]	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW4-5	Notbetrieb (nur Heizstab in Betrieb) [5]	Normal	Notbetrieb (nur Heizung in Betrieb)	OFF
	SW4-6	Notbetrieb (Kesselbetrieb) [5]	Normal	Notbetrieb (Kesselbetrieb)	OFF
SW5	SW5-1	TWW-Speicher Überhitzungsschutz (L4)	Aktiv	Inaktiv [8]	OFF
	SW5-2	Verbesserte Auto-Adaption	Inaktiv	Aktiv	ON
	SW5-3				
	SW5-4				
	SW5-5				
	SW5-6				
	SW5-7				
	SW5-8	–	–	–	OFF
SW6	SW6-1	–	–	–	OFF
	SW6-2	–	–	–	OFF
	SW6-3	Drucksensor	Inaktiv	Aktiv	OFF: außer E•SD-•M••D, E•ST••D-•M••D ON : E•SD-•M••D, E•ST••D-•M••D
	SW6-4	Analoges Ausgangssignal (0-10 V)	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW6-5	–	–	–	OFF

Leistungscode	Speichermodul				
	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7
E•ST••C-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF
E•ST••D-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF
E••T••X-•M••D•	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Leistungscode	Hydromodul				
	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7
E•SC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF
E•SD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF
E•SE-•M•ED	OFF	ON	ON	OFF	ON
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

[1] Wenn das Innengerät an ein Außengerät angeschlossen ist, dessen maximale Wasseraustrittstemperatur 55 °C beträgt, muss DIP SW1-2 auf OFF/AUS umgestellt werden.
[2] Bei Einstellung auf ON/AN steht der externe Ausgang (OUT11) zur Verfügung. Aus Sicherheitsgründen steht diese Funktion bei bestimmten Fehlern nicht zur Verfügung. (In einem solchen Fall muss der Systembetrieb eingestellt werden und nur die Heizkreispumpe läuft weiter).
[3] Dieser Schalter funktioniert nur, wenn das Hydromodul an ein Außengerät PUHZ-FRP angeschlossen ist. Wenn ein Außengerät eines anderen Typs angeschlossen ist, ist die Heizmodusfunktion aktiv, unabhängig davon, ob dieser Schalter auf ON/AN oder OFF/AUS steht.
[4] Heizbetrieb und TWW-Betrieb können ohne Anschluss eines Außengerätes mit den elektrischen Zusatzheizungen erfolgen.
[5] Falls der Notbetrieb nicht mehr erforderlich ist, bringen Sie den Schalter zurück in die Stellung OFF/AUS.
[6] Nur aktiv, wenn SW3-6 auf OFF/AUS steht.
[7] Nur aktiv, wenn SW4-1 auf ON/AN steht.
[8] Wenn Sie Fremdwärme, z. B. Solarthermie einbinden, müssen Sie bauseitig einen Überhitzungsschutz sicherstellen.

EHGT17D-YM9ED

DIP-Schalter		Funktion	OFF/AUS	ON/AN	Werkseinstellung
SW1	SW1-1	Kessel	Ohne Kessel	Mit Kessel	OFF
	SW1-2	Wärmepumpe max. Vorlauftemperatur	55 °C	60 °C	ON
	SW1-3	Trinkwarmwasserspeicher	Ohne TWW-Speicher	Mit TWW-Speicher	ON
	SW1-4	Elektrische Einschraubheizung	Ohne elektrische Einschraubheizung	Mit elektrischer Einschraubheizung	OFF
	SW1-5	Elektroheizstab	Ohne Elektroheizstab	Mit Elektroheizstab	ON
	SW1-6	Elektroheizstab Funktion	Nur für Heizen	Für Heizen und TWW	ON
	SW1-7	–	–	–	OFF
	SW1-8	Funkfernbedienung	Ohne Funkfernbedienung	Mit Funkfernbedienung	OFF
SW2	SW2-1	Eingang Raumthermostat 1 (IN1) Logikumkehr	Stopp Betrieb Heizkreis 1 bei Thermostat „geschlossen“	Stopp Betrieb Heizkreis 1 bei Thermostat „offen“	OFF
	SW2-2	Eingang Strömungswächter 1 (IN2) Logikumkehr	Fehlererkennung bei „geschlossen“	Fehlererkennung bei „offen“	OFF
	SW2-3	Leistungsbegrenzung Elektroheizstab	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW2-4	–	–	–	OFF
	SW2-5	Automatisches Umschalten auf zweiten Wärmeerzeuger (wenn Außengerät fehlerbedingt nicht weiterläuft)	Inaktiv	Aktiv [1)]	OFF
	SW2-6	Pufferspeicher	Ohne Pufferspeicher	Mit Pufferspeicher	OFF
	SW2-7	Temperaturregelung 2 Heizkreise	Inaktiv	Aktiv [4)]	OFF
	SW2-8	–	–	–	ON
SW3	SW3-1	Eingang Raumthermostat 2 (IN6) Logikumkehr	Stopp Betrieb Heizkreis 2 bei Thermostat „geschlossen“	Stopp Betrieb Heizkreis 2 bei Thermostat „offen“	OFF
	SW3-2	Eingang Strömungswächter 2 und 3 Logikumkehr	Fehlererkennung bei „geschlossen“	Fehlererkennung bei „offen“	OFF
	SW3-3	–	–	–	ON
	SW3-4	Stromzähler	Ohne Stromzähler	Mit Stromzähler	OFF
	SW3-5	–	–	–	OFF
	SW3-6	2-Wege-Ventil, AN/AUS-Regelung	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW3-7	–	–	–	ON
	SW3-8	Wärmemengenzähler	Ohne Wärmemengenzähler	Mit Wärmemengenzähler	OFF
SW4	SW4-1	–	–	–	OFF
	SW4-2	–	–	–	OFF
	SW4-3	–	–	–	OFF
	SW4-4	Alleiniger Betrieb des Innengerätes (während der Installation) [2)]	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW4-5	Notbetrieb (nur Heizstab in Betrieb) [3)]	Normal	Notbetrieb (nur Heizung in Betrieb)	OFF[3)]
	SW4-6	Notbetrieb (Kesselbetrieb) [3)]	Normal	Notbetrieb (Kesselbetrieb)	OFF[3)]
SW5	SW5-1	–	–	–	OFF
	SW5-2	Verbesserte Auto-Adaption	Inaktiv	Aktiv	ON
	SW5-3	Leistungscode	–	–	ON
	SW5-4		–	–	OFF
	SW5-5		–	–	OFF
	SW5-6		–	–	ON
	SW5-7		–	–	OFF
	SW5-8	–	–	–	OFF
SW6	SW6-1	–	–	–	OFF
	SW6-2	–	–	–	OFF
	SW6-3	–	–	–	OFF
	SW6-4	Analoges Ausgangssignal (0-10 V)	Inaktiv	Aktiv	OFF
	SW6-5	Modell auswählen	Luft/Wasser-Wärmepumpe	Sole/Wasser-Wärmepumpe	ON

[1)] Bei Einstellung auf ON/AN steht der externe Ausgang (OUT11) zur Verfügung. Aus Sicherheitsgründen steht diese Funktion bei bestimmten Fehlern nicht zur Verfügung. (In einem solchen Fall muss der Systembetrieb eingestellt werden und nur die Heizkreispumpe läuft weiter).
[2)] Heizbetrieb und TWW-Betrieb können nur im Wasserkreislauf erfolgen, wie bei elektrischen Zusatzheizungen.
[3)] Falls der Notbetrieb nicht mehr erforderlich ist, bringen Sie den Schalter zurück in die Stellung OFF/AUS.
[4)] Nur aktiv, wenn SW3-6 auf OFF/AUS steht.

7. Hydraulik und elektrischer Anschluss Luft/Wasser-Wärmepumpen

7.1 Allgemeine Hinweise

Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den anerkannten Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Der Mindestvolumenstrom, je nach eingesetzter Wärmepumpe, muss zwingend eingehalten werden. Für einen störungsfreien Betrieb wird der Einsatz von Mikroblasenluftabscheidern und Schlammabscheidern empfohlen.

Zur Absicherung der Spannungsversorgung der Wärmepumpen ist immer ein allpolig schaltender Leitungsschutzschalter mit Charakteristik C (träge) zu verwenden. Zur Sicherstellung eines normgerechten Personen- und Brandschutzes, wird der Einsatz von allstromsensitiven FI-Schutzschaltern des Typs B zum Anschluss der Wärmepumpe und / oder der Außeneinheit an das Versorgungsnetz empfohlen.

Der Netzanschluss und alle Schutzmaßnahmen (z. B. FI-Schaltung) sind stets gemäß der folgenden Vorschriften ausführen:

- IEC 60364-4-41
- VDE-Vorschriften
- Technische Anschlussbedingungen (TAB) des örtlichen Energieversorgungsunternehmens (EVU)

Die hydraulischen Installationsschemata sind sowohl für kältetechnische Split-Geräte als auch für Monoblock-Geräte verwendbar. Je nach Gerätetechnologie (Split oder Monoblock) ist der DIP-Schalter (SW1-7: ON/AN = Monoblock / OFF/AUS = Split) werkseitig bereits voreingestellt.

7.2 Elektrische Anschlussdaten

Achtung!
Verwenden Sie einen allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter!

7.2.1 Spannungsversorgung Außengeräte

	max. Betriebsstrom [A]	empf. Sicherungsgröße [A]	Leitungsquerschnitt [mm²]	max. Leitungslänge [m]
PUZ-WM50VHA	13	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
			3 x 4	48
PUZ-WM60VAA	13	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
			3 x 4	48
PUZ-WM85YAA	11,5	3 x 16	5 x 1,5	36
			5 x 2,5	60
			5 x 4	96
PUZ-WM112YAA	13	3 x 16	5 x 1,5	32
			5 x 2,5	53
			5 x 4	85
SUZ-SWM40VA	13,9	1 x 16	3 x 1,5	14
			3 x 2,5	24
			3 x 4	38
SUZ-SWM60VA	13,9	1 x 16	3 x 1,5	14
			3 x 2,5	24
			3 x 4	38
SUZ-SWM80VA	13,9	1 x 16	3 x 1,5	14
			3 x 2,5	24
			3 x 4	38
PUD-SWM60VAA	16,5	1 x 20	3 x 2,5	20
			3 x 4	32
PUD-SHWM60VAA	16,5	1 x 20	3 x 2,5	20
			3 x 4	32
PUD-SWM80YAA	8,0	3 x 16	5 x 1,5	52
			5 x 2,5	86
			5 x 4	138
PUD-SHWM80YAA	8,0	3 x 16	5 x 1,5	52
			5 x 2,5	86
			5 x 4	138
PUD-SWM100YAA	10,0	3 x 16	5 x 1,5	41
			5 x 2,5	69
			5 x 4	110
PUD-SHWM100YAA	10,0	3 x 16	5 x 1,5	41
			5 x 2,5	69
			5 x 4	110
PUD-SWM120YAA	12,0	3 x 16	5 x 1,5	34
			5 x 2,5	57
			5 x 4	92
PUD-SHWM120YAA	12,0	3 x 16	5 x 1,5	34
			5 x 2,5	57
			5 x 4	92

	max. Betriebsstrom [A]	empf. Sicherungsgröße [A]	Leitungsquerschnitt [mm²]	max. Leitungslänge [m]
PUD-SHWM140YAA	12,0	3 x 16	5 x 1,5	34
			5 x 2,5	57
			5 x 4	92
PUHZ-SW160YKA	19	3 x 25	5 x 4	53
			5 x 6	80
PUHZ-SW200YKA	21	3 x 32	5 x 6	63
			5 x 10	105
PUHZ-SHW140YHAR5	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
			5 x 4	84
PUHZ-SHW230YKA2R2	20	3 x 25	5 x 4	41
			5 x 6	63
			5 x 10	105
QUHZ-W40VA	13	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
			3 x 4	48

7.2.2 Spannungsversorgung Innengeräte

Die Steuerplatine der Innengeräte wird in der Regel durch eine Verbindungsleitung vom Außengerät versorgt. Dies ist auch die Datenleitung.

	max. Betriebsstrom [A]	empf. Sicherungsgröße [A]	Leitungsquerschnitt [mm²]	max. Leitungslänge [m]
Außengerät – Innengerät	–	über Außengerät	4 x 1,5	45
			4 x 2,5	50
			3 x 2,5 + 1 x 2,5 (S3)	80

Alternativ können die Steuerplatinen der Innengeräte mit einer eigenen Spannungsversorgung versehen werden. In diesem Fall muss der DIP-Schalter SW8-3 am Außengerät auf ON gestellt werden.

7.2.3 Spannungsversorgung Zusatzheizung Innengeräte

Speichermodule	max. Betriebsstrom Zusatzheizung [A]	empf. Sicherungsgröße [A]	Leitungsquerschnitt [mm²]	max. Leitungslänge [m]
EHST20D-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
EHST30D-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
ERST20D-YM9D	13	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
ERST30D-YM9D	13	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
EHPT20X-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
ERPT20X-VM2D	9	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
EHPT30X-YM9ED	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
ERPT30X-VM2ED	9	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
EHPT20Q-VM2EA	8,7	1 x 16	3 x 1,5	18
			3 x 2,5	30
EHGT17D-YM9ED	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52

Hydromodule	max. Betriebsstrom Zusatzheizung [A]	empf. Sicherungsgröße [A]	Leitungsquerschnitt [mm²]	max. Leitungslänge [m]
EHPX-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
EHSD-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
EHSC-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
EHSE-YM9ED	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
EHSE-MED	keine Zusatzheizung	–	–	–
ERSD-MED	keine Zusatzheizung	–	–	–
ERSD-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
ERSC-MED	keine Zusatzheizung	–	–	–
ERSE-YM9ED	13	1 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
ERSE-MED	keine Zusatzheizung	–	–	–
EHPX-MED	keine Zusatzheizung	–	–	–
ERPX-YM9D	13	3 x 16	5 x 1,5	31
			5 x 2,5	52
ERPX-MD	keine Zusatzheizung	–	–	–

7.3 Übersicht der Temperaturfühler und Ein- und Ausgänge

Die folgenden Tabellen zeigen die Temperaturfühler der Anlage sowie die Ein- und Ausgänge der einzelnen Komponenten.

Name	Klemmleiste	Stecker	Funktion
TH1	–	CN20	Temperaturfühler (Raumtemperatur) [1]
TH2	–	CN21	Temperaturfühler (Kältemittel flüssig) [2]
THW1	–	CNW12 1-2	Temperaturfühler (Vorlauftemperatur)
THW2	–	CNW12 3-4	Temperaturfühler (Rücklauftemperatur)
THW5A	–	CNW5 1-2	Temperaturfühler (Trinkwarmwasserspeicher oben) (optional) [1] [3]
THW5B	–	CNW5 3-4	Temperaturfühler (Trinkwarmwasserspeicher unten) [2] (optional) [1] [6]
THW6	TBI.5 7-8	–	Temperaturfühler (HK 1 Vorlauftemperatur) (optional) [1]
THW7	TBI.5 5-6	–	Temperaturfühler (HK 1 Rücklauftemperatur) (optional) [1]
THW8	TBI.5 3-4	–	Temperaturfühler (HK 2 Vorlauftemperatur) (optional) [1]
THW9	TBI.5 1-2	–	Temperaturfühler (HK 2 Rücklauftemperatur) (optional) [1]
THW10	TBI.6 5-6	–	Temperaturfühler (Pufferspeicher) (nur in Verbindung mit SG-Ready, optional) [1]
THWB1	TBI.6 11-12	–	Temperaturfühler (Kessel Vorlauftemperatur) (optional) [1]
IN1	TBI.1 7-8	–	Raumthermostat 1 Eingang
IN2	TBI.1 5-6	–	Strömungswächter 1 Eingang
IN3	TBI.1 3-4	–	Strömungswächter 2 Eingang (HK 1)
IN4	TBI.1 1-2	–	Anforderungssteuerung Eingang
IN5	TBI.2 7-8	–	Außen-/Bivalentthermostat Eingang
IN6	TBI.2 7-8	–	Raumthermostat 2 Eingang
IN7	TBI.2 3-4	–	Strömungswächter 3 Eingang (HK 2)
IN8	TBI.3 7-8	–	Stromzähler 1
IN9	TBI.3 5-6	–	Stromzähler 2
IN10	TBI.2 1-2		Wärmemengenzähler 1
IN11	TBI.3 3-4		Smart Grid-fähiger Eingang
IN12	TBI.3 1-2		Smart Grid-fähiger Eingang
INA1	TBI.4 1-3	CN1A	Strömungssensor
OUT1	TBO.1 1-2	–	Primärkreispumpe 1 Ausgang (Raumheizung und Trinkwarmwasser)
OUT2	TBO.1 3-4	–	Heizkreispumpe 2 Ausgang (Raumheizung für HK 1)
OUT3	TBO.1 5-6	–	Heizkreispumpe 3 Ausgang (Raumheizung für HK 2)
OUT4	TBO.2 4-6	CNV1	3-Wege-Umschaltventil (2-Wege-Ventil Nr. 1) Ausgang
	–	CN851 [5]	3-Wege-Umschaltventil Ausgang
OUT5	TBO.2 1-2	–	Mischventil Ausgang
	TBO.2 2-3		
OUT6	TBO.5 5-6 [4]	CNBH 1-3 [5]	Elektrische Zusatzheizung 1 Ausgang
OUT7	TBO.5 7-8 [4]	CNBH 5-7 [5]	Elektrische Zusatzheizung 2 Ausgang
OUT8	TBO.4 7-8	–	Kühlbetrieb Signal Ausgang
OUT9	TBO.4 5-6	CNIH	Elektrische Einschraubheizung Ausgang
OUT10	TBO.3 1-2	–	Kessel Ausgang
OUT11	TBO.3 5-6		Fehlersignal Ausgang
OUT12	TBO.3 7-8		Abtausignal
OUT13	TBO.4 3-4		2-Wege-Ventil Nr. 2 Ausgang
OUT14	–	CNP4	Heizkreispumpe 4 (TWW) Ausgang
OUT15	TBO.4 1-2		Eingangssignal Verdichter ON
OUT16	TBO.3 3-4		Heizen / Kühlen Thermo AN Signal
OUTA1	TBI.4 7-8		Analoger Ausgang
BC	TBO.5 3-4 [4]	CNBC [5]	Elektrische Zusatzheizung Absicherung Ausgang
BHT	TBO.5 1-2 [4]	CNBHT [5]	Thermostat für elektrische Zusatzheizung
FUNK	–	CNRF	Empfänger Funkfernbedienung
WIFI	–	CN105	WiFi-Adapter, Ecodan Smart Control oder ModBus-Schnittstelle
CN108	–	–	Steckplatz SD-Karte

[1] Die maximale Länge der Temperaturfühleranschlussleitungen beträgt 30 m
[2] Außer PAC-IF072/073B-E
[3] Nur in Verbindung mit Speichermodul
[4] Masterplatine
[5] Hydro-/ Speichermodul
[6] Hydromodul und Masterplatine

7.4 Anlagenbeispiele

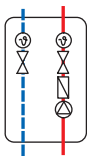
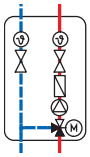
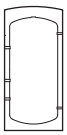
7.4.1 Anlagenbeispiel 1: Speichermodul mit 1 oder 2 Heizkreisen und Trinkwassererwärmung

Anlagenbeispiel 1 für Ecodan Speichermodul			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent / monoenergetisch
Innengerät	Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

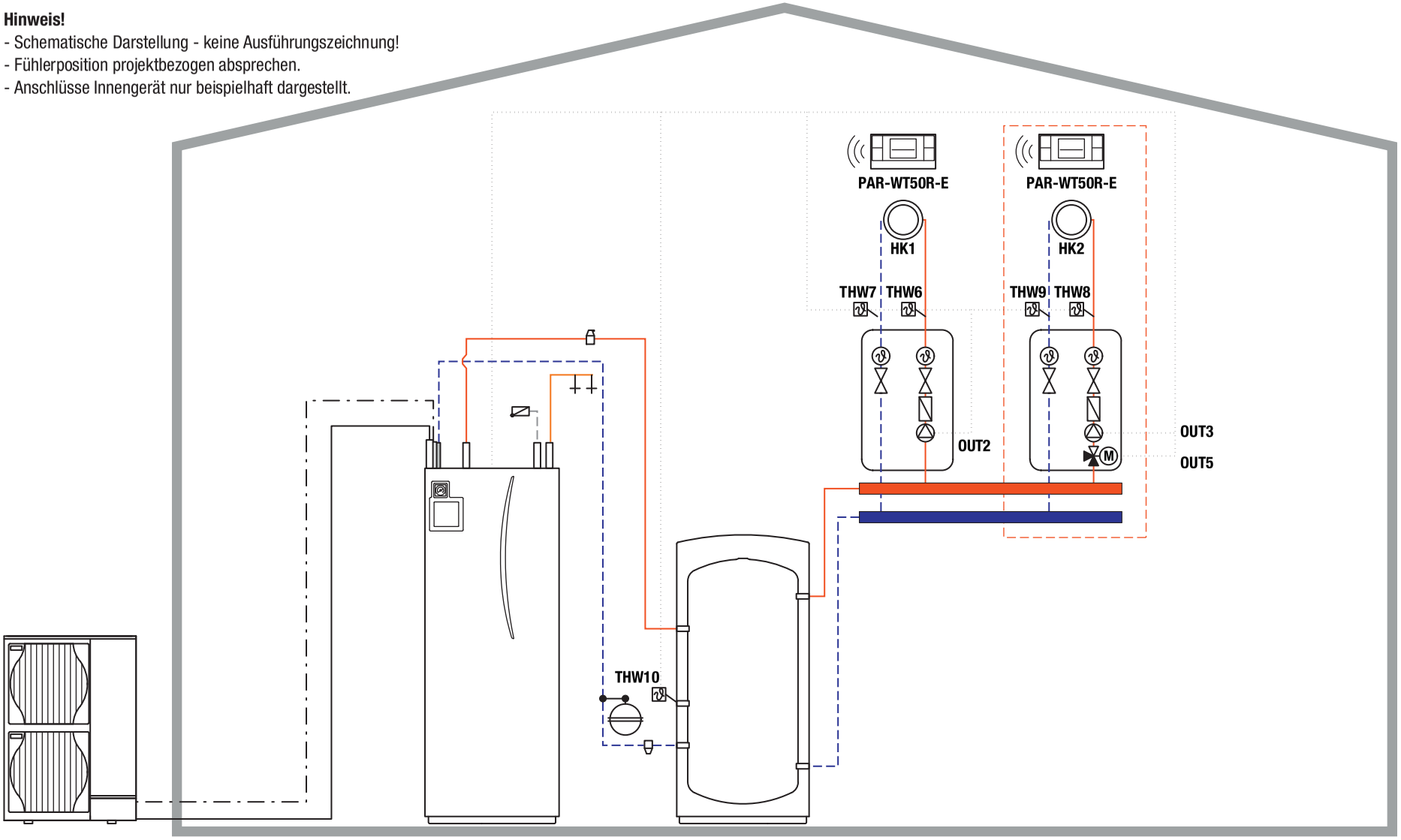
Allgemeine Hinweise
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung
Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung mit einem oder zwei Heizkreisen.

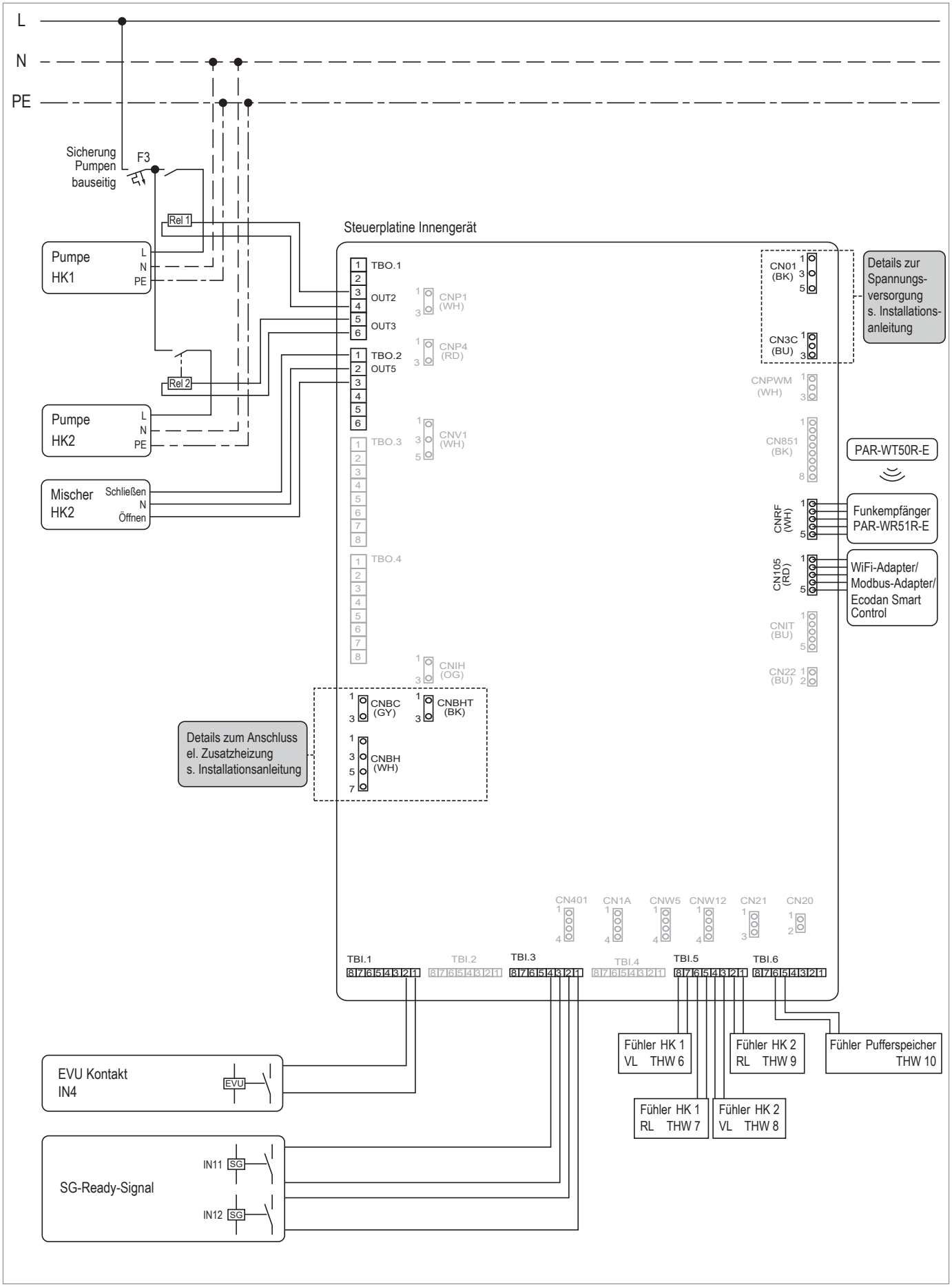
Einsatzbereich
Einfamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Speichermodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)				

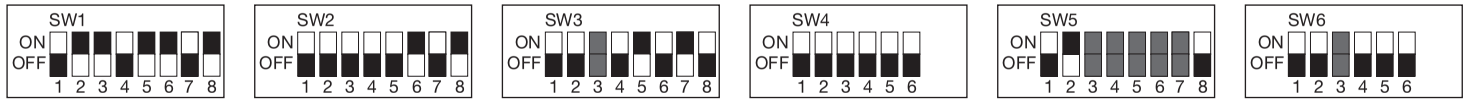
Hinweis!
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



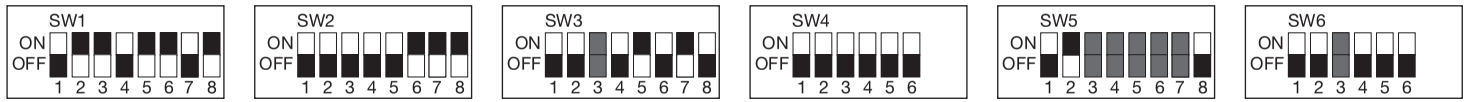
Anlagenbeispiel 1 für Ecodan Speichermodul			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
Steuerplatine Innengerät
TBO.1
TBO.2
TBO.3
TBO.4
OUT2
OUT3
OUT5
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
IN12
SG

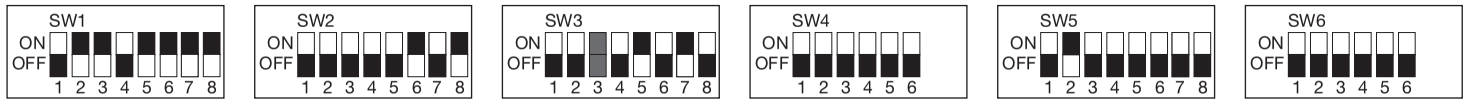
Anlagenbeispiel Variante 1.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

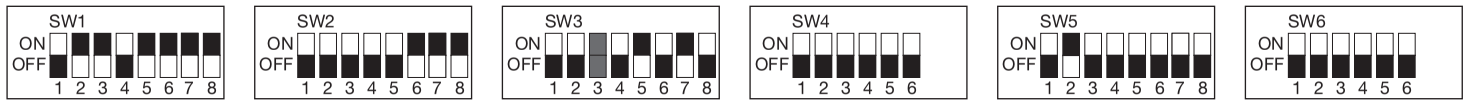
Anlagenbeispiel Variante 1.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 1.3

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Anlagenbeispiel Variante 1.4

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW3-3	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHST••C-•M ••D	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHST••D-•M ••D	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHPT••X-•M ••D•	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2
- ▶ Trinkwasserfühler THW5A und THW5B

7.4.2 Anlagenbeispiel 2: Speichermodul mit Heizen, Kühlen und Trinkwassererwärmung

Anlagenbeispiel 2 für Ecodan Speichermodul reversibel			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent oder monoenergetisch
Innengerät	Speichermodul reversibel	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

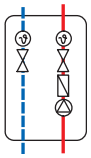
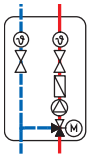
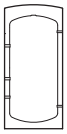
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Reversibles Monoblock/Split-System für Heizen, Kühlen[1)] und Trinkwassererwärmung.

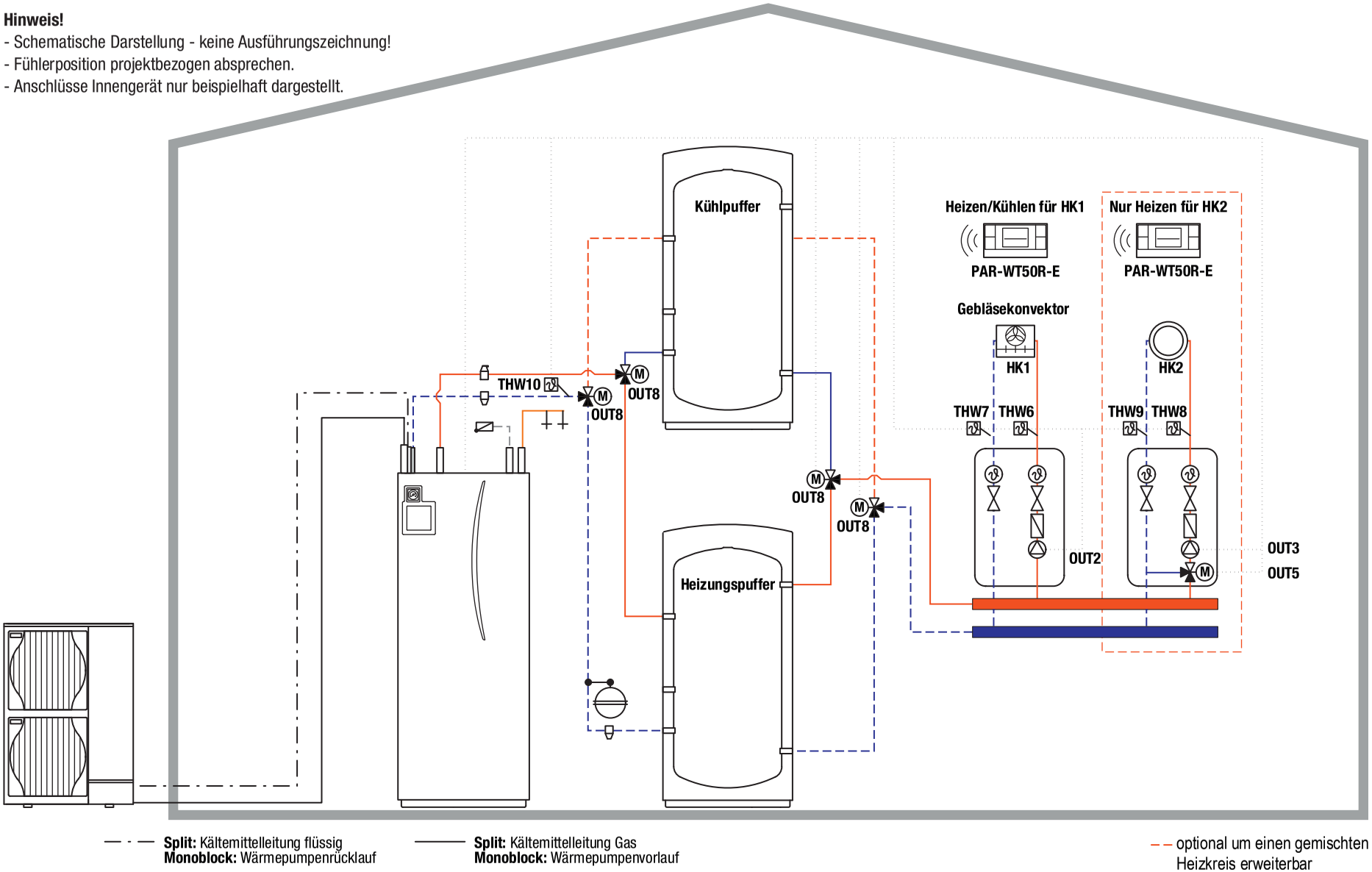
Einsatzbereich

Einfamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

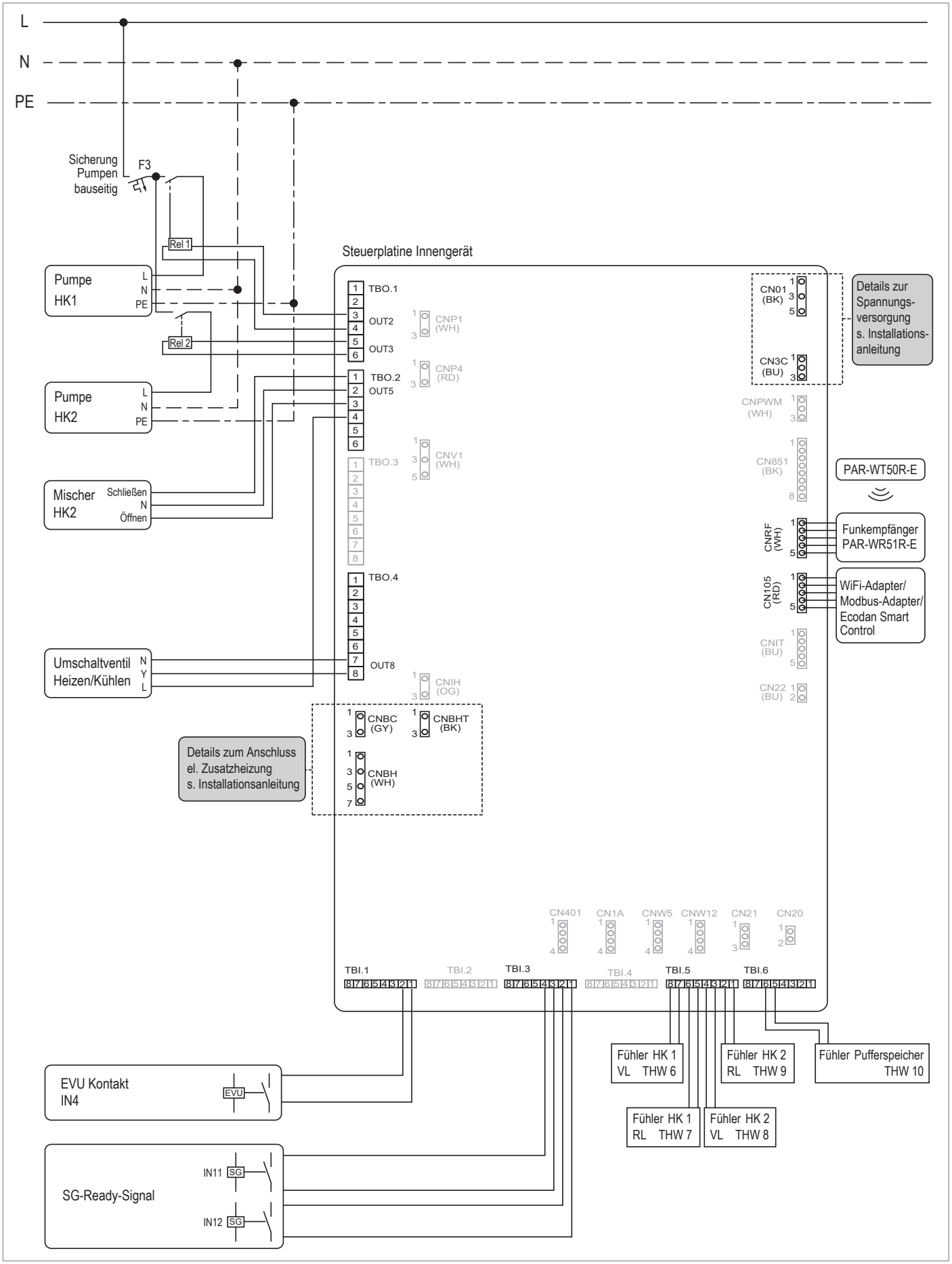
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Speichermodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		Gebläsekonvektor		

1) Bitte prüfen Sie ob das Wärmepumpenaußengerät für Kühlen geeignet ist.

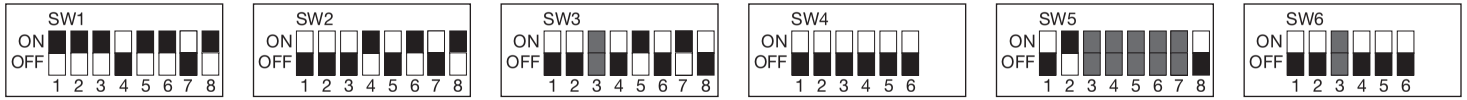
Hinweis!
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



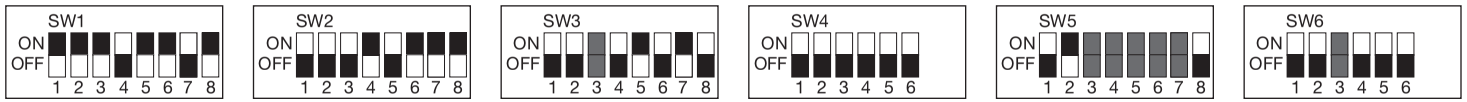
Anlagenbeispiel 2 für Ecodan Speichermodul reversibel			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen + Kühlen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Speichermodul reversibel	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
Umschaltventil Heizen/Kühlen
Steuerplatine Innengerät
TBO.1
TBO.2
TBO.3
TBO.4
OUT2
OUT3
OUT5
OUT8
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
IN12
SG

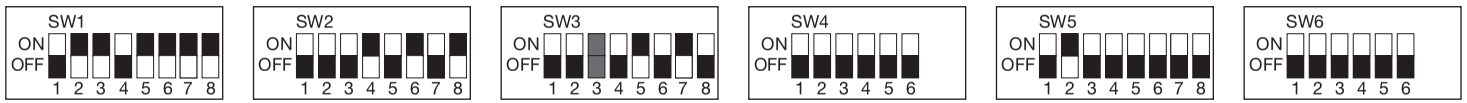
Anlagenbeispiel Variante 2.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

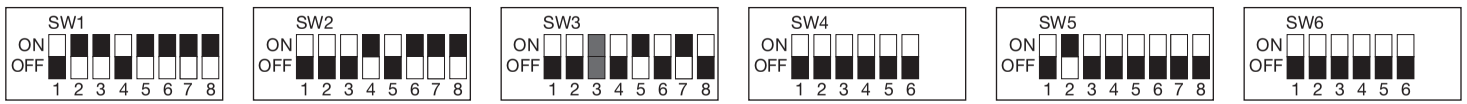
Anlagenbeispiel Variante 2.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 2.3

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Anlagenbeispiel Variante 2.4

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW3-3	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
ERST••C-•M ••D	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
ERST••D-•M ••D	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
ERPT••X-•M ••D•	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2
- ▶ Trinkwasserfühler THW5A und THW5B

Kühlbetrieb nur mit Kühlkonvektoren für HK 1 möglich. Taupunktüberwachung und Kondensatablauf muss bauseitig sichergestellt werden. Kühlbetrieb bis 10 °C Außentemperatur möglich. **Achtung, ganzjähriger Kühlbetrieb nicht möglich**!

7.4.3 Anlagenbeispiel 3: Hydromodul mit Heizen und Trinkwassererwärmung

Anlagenbeispiel für Ecodan Speichermodul			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent oder monoenergetisch
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

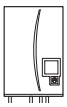
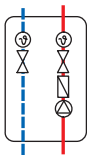
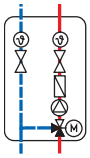
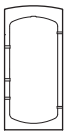
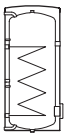
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Monoblock- oder Split-System für Heizen und Trinkwassererwärmung.

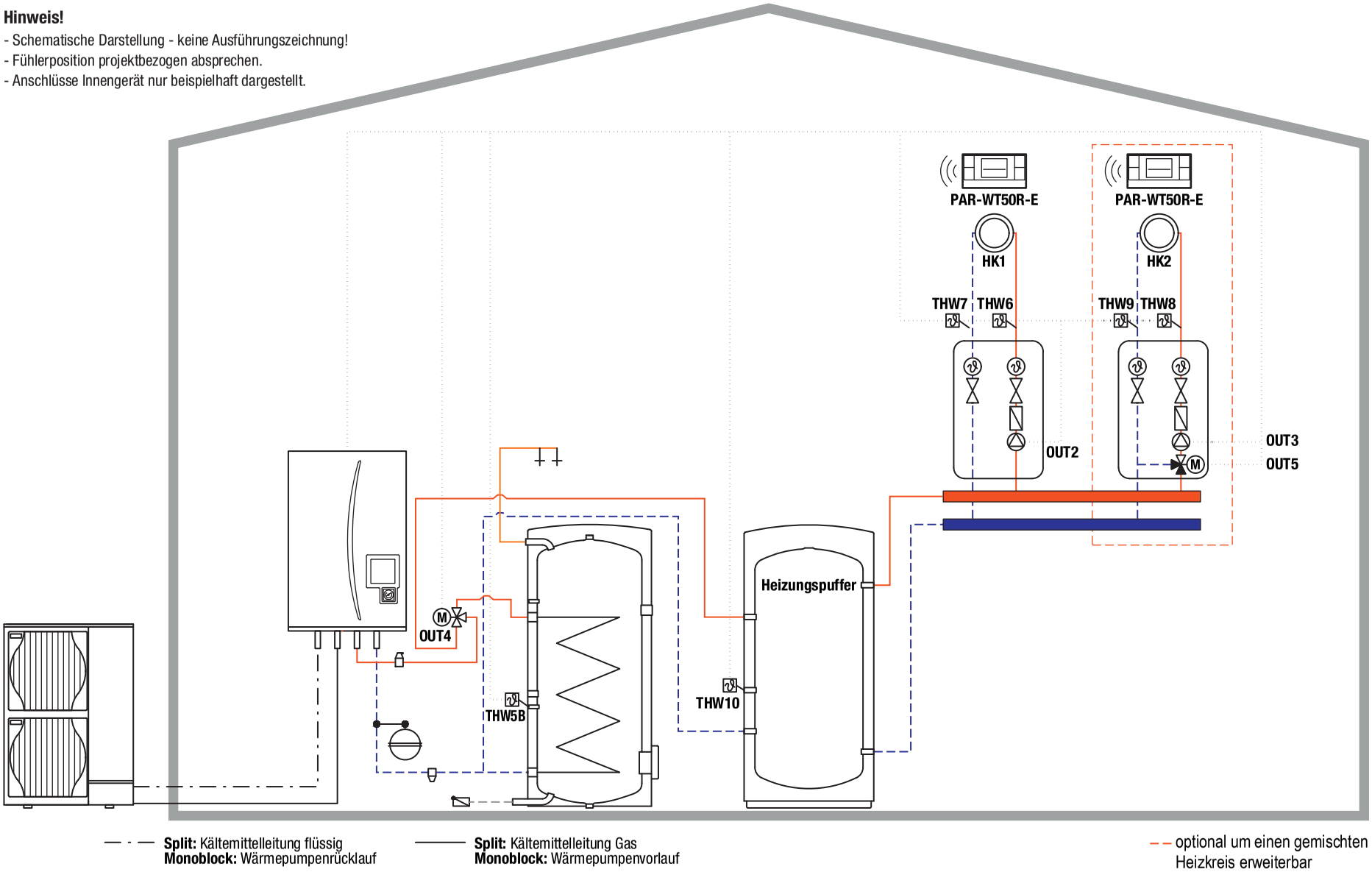
Einsatzbereich

Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

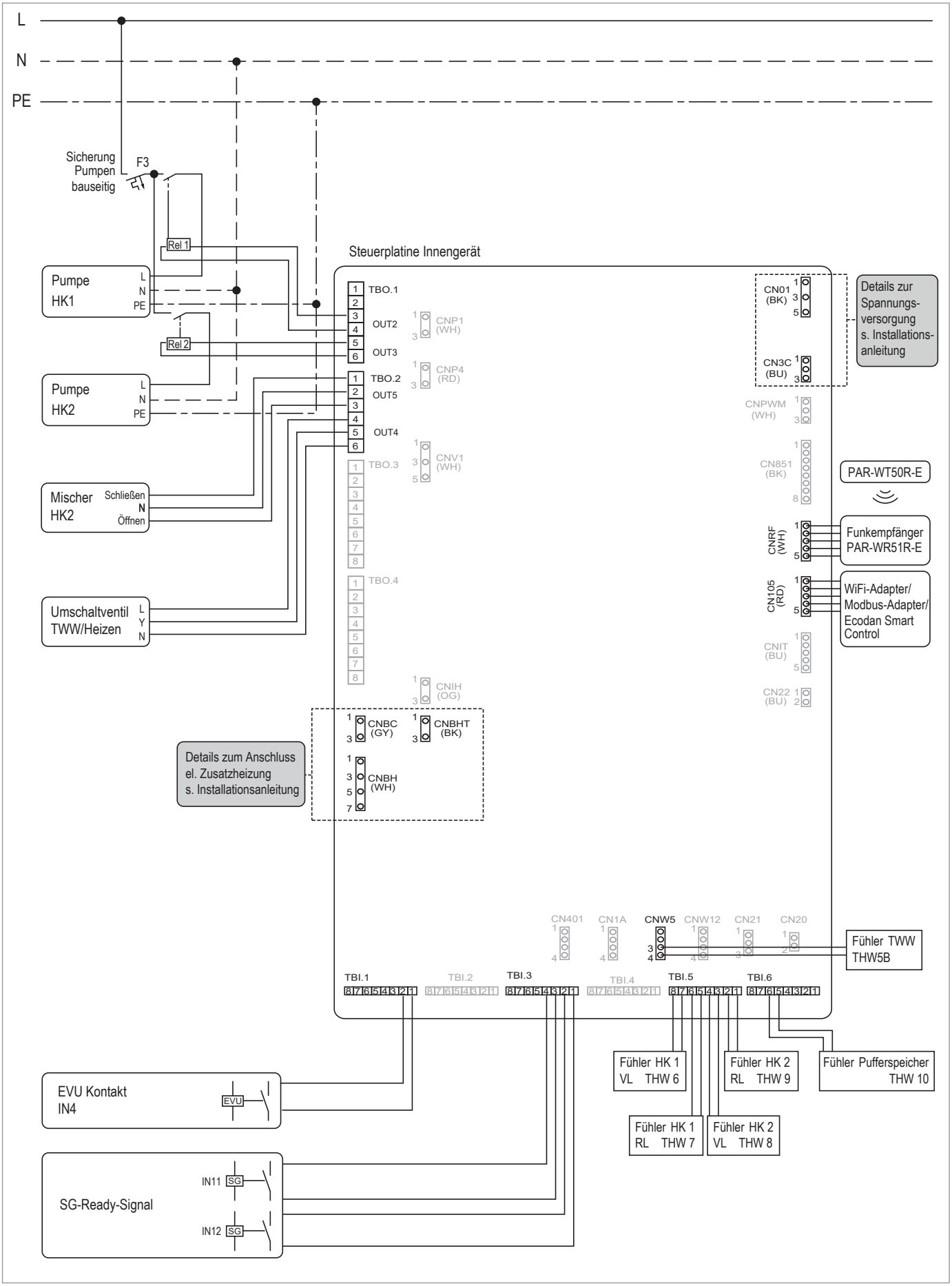
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Trinkwarmwasserspeicher		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		

Hinweis!

- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 3 für Ecodan Hydromodul			
Außengerät	Eco Inverter/Power Inverter/Zubadan	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Steuerplatine Innengerät
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
Umschaltventil TWW/Heizen
TBO.1
TBO.2
TBO.3
TBO.4
OUT2
OUT3
OUT5
OUT4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
IN12
SG

Anlagenbeispiel Variante 3.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

Anlagenbeispiel Variante 3.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 3.3

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Anlagenbeispiel Variante 3.4

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHSE-•M•ED	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

Der Trinkwasserfühler THW5B muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Trinkwasserspeicher zum Einsatz kommt.

7.4.4 Anlagenbeispiel 4: Hydromodul mit Heizen, Kühlen und Trinkwassererwärmung

Anlagenbeispiel 4 für Ecodan Hydromodul reversibel			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent oder monoenergetisch
Innengerät	Hydromodul reversibel	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

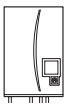
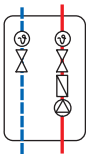
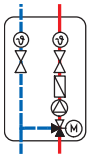
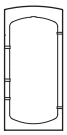
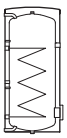
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Reversibles Monoblock-/Split-System für Heizen, Kühlen[1)] und Trinkwassererwärmung.

Einsatzbereich

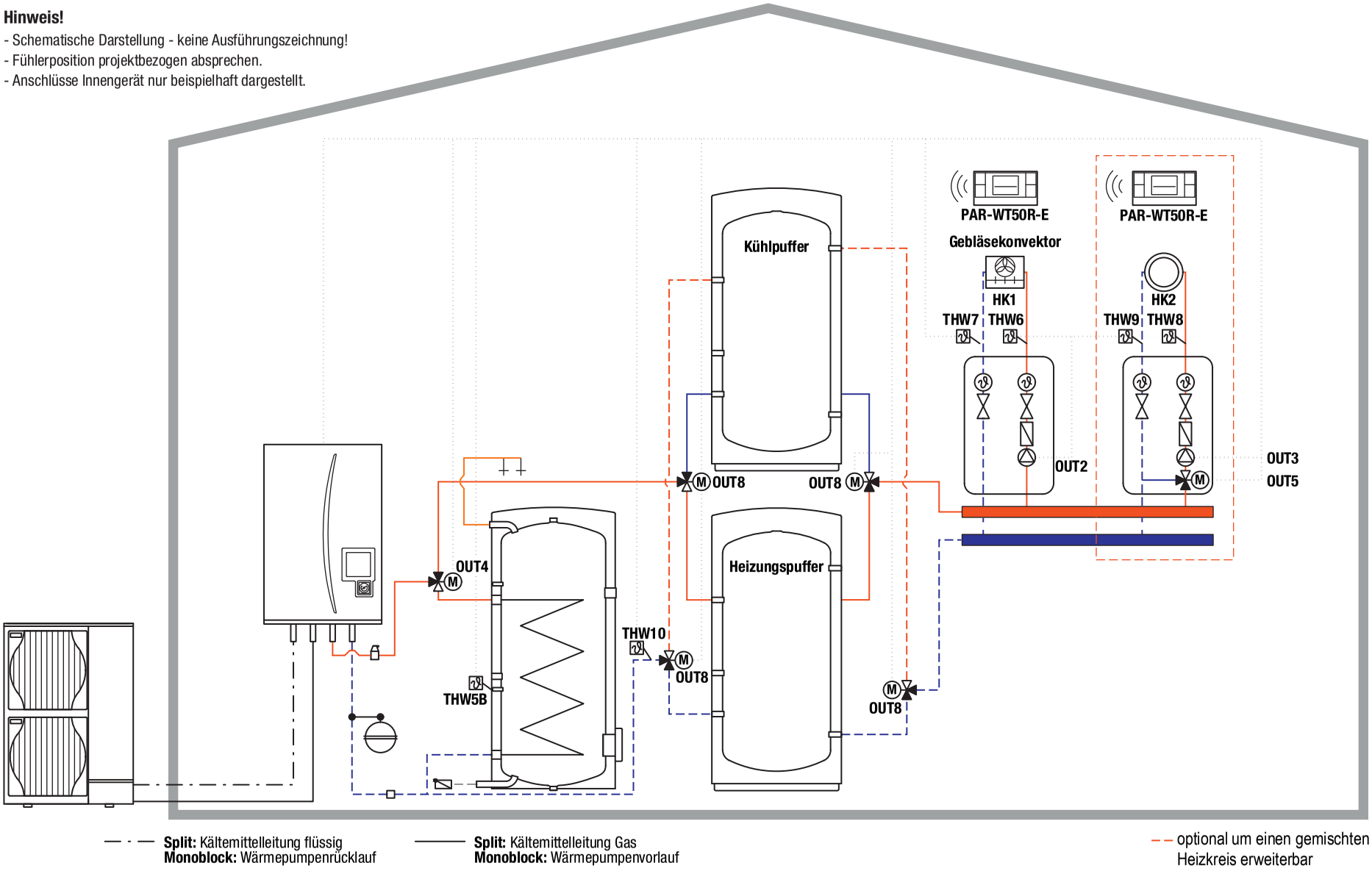
Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Trinkwarmwasserspeicher		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		Gebläsekonvektor

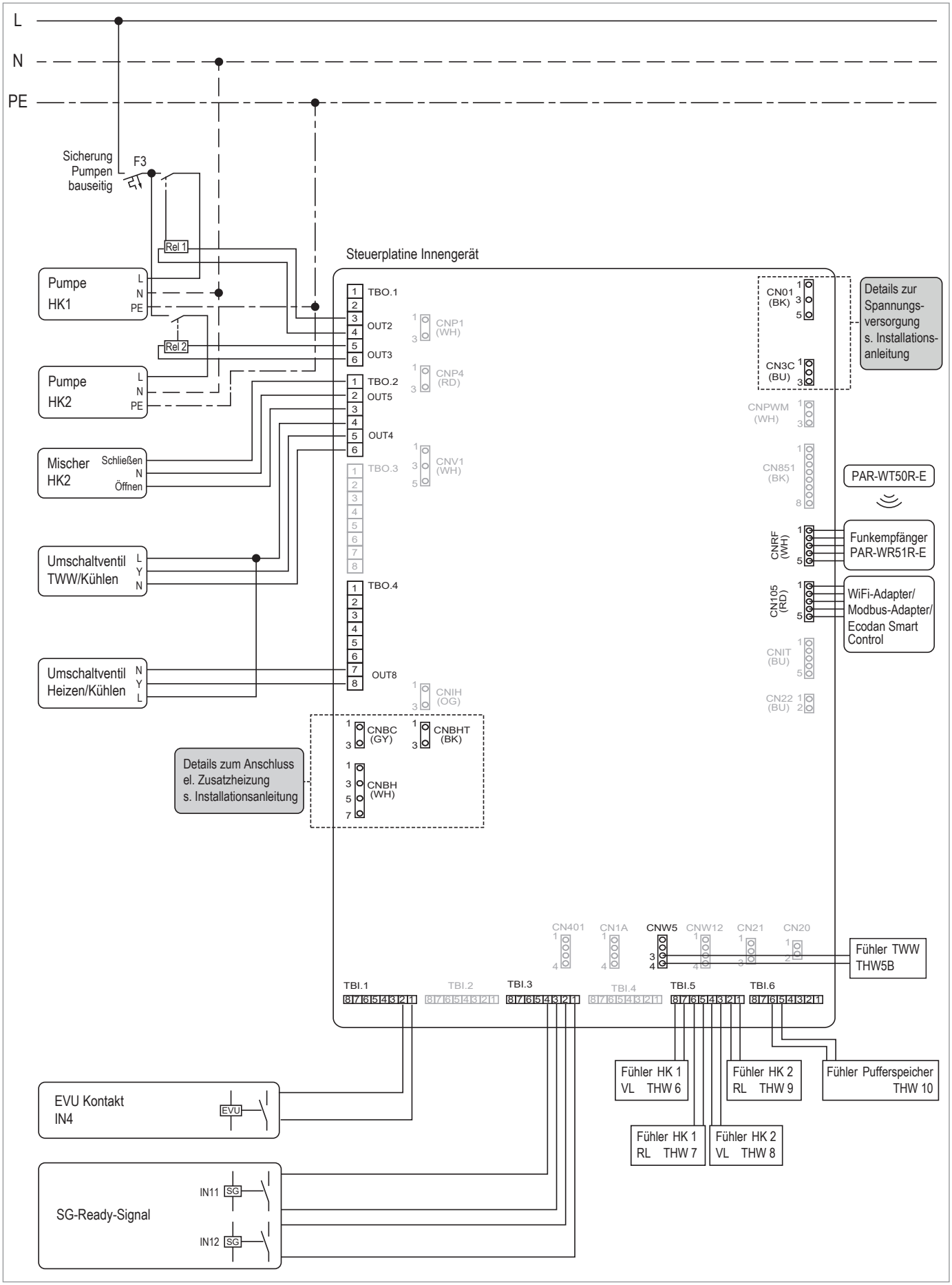
1) Bitte prüfen Sie ob das Wärmepumpenaußengerät für Kühlen geeignet ist.

Hinweis!

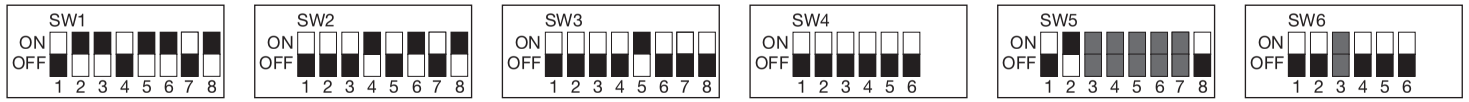
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 4 für Ecodan Hydromodul reversibel			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen + Kühlen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul reversibel	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
Umschaltventil TWW/Kühlen
Umschaltventil Heizen/Kühlen
Steuerplatine Innengerät
TBO.1
TBO.2
TBO.3
TBO.4
OUT2
OUT3
OUT5
OUT4
OUT8
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
IN12
SG

Anlagenbeispiel Variante 4.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

Anlagenbeispiel Variante 4.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 4.3

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Anlagenbeispiel Variante 4.4

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
ERSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
ERSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
ERSE-•M•ED	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
ERPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

Der Trinkwasserfühler THW5B muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Trinkwasserspeicher zum Einsatz kommt.

Kühlbetrieb nur mit Kühlkonvektoren für HK 1 möglich. Taupunktüberwachung und Kondensatablauf muss bauseitig sichergestellt werden. Kühlbetrieb bis 10 °C Außentemperatur möglich. **Achtung, ganzjähriger Kühlbetrieb nicht möglich**!

7.4.5 Anlagenbeispiel 5: Hydromodul mit Bivalentkessel

Anlagenbeispiel 5 für Ecodan Hydromodul und Bivalentkessel			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	bivalent alternativ/parallel
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

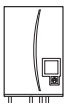
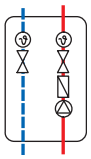
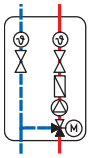
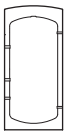
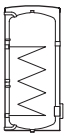
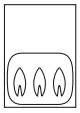
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Bivalentes Monoblock- oder Split-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung.

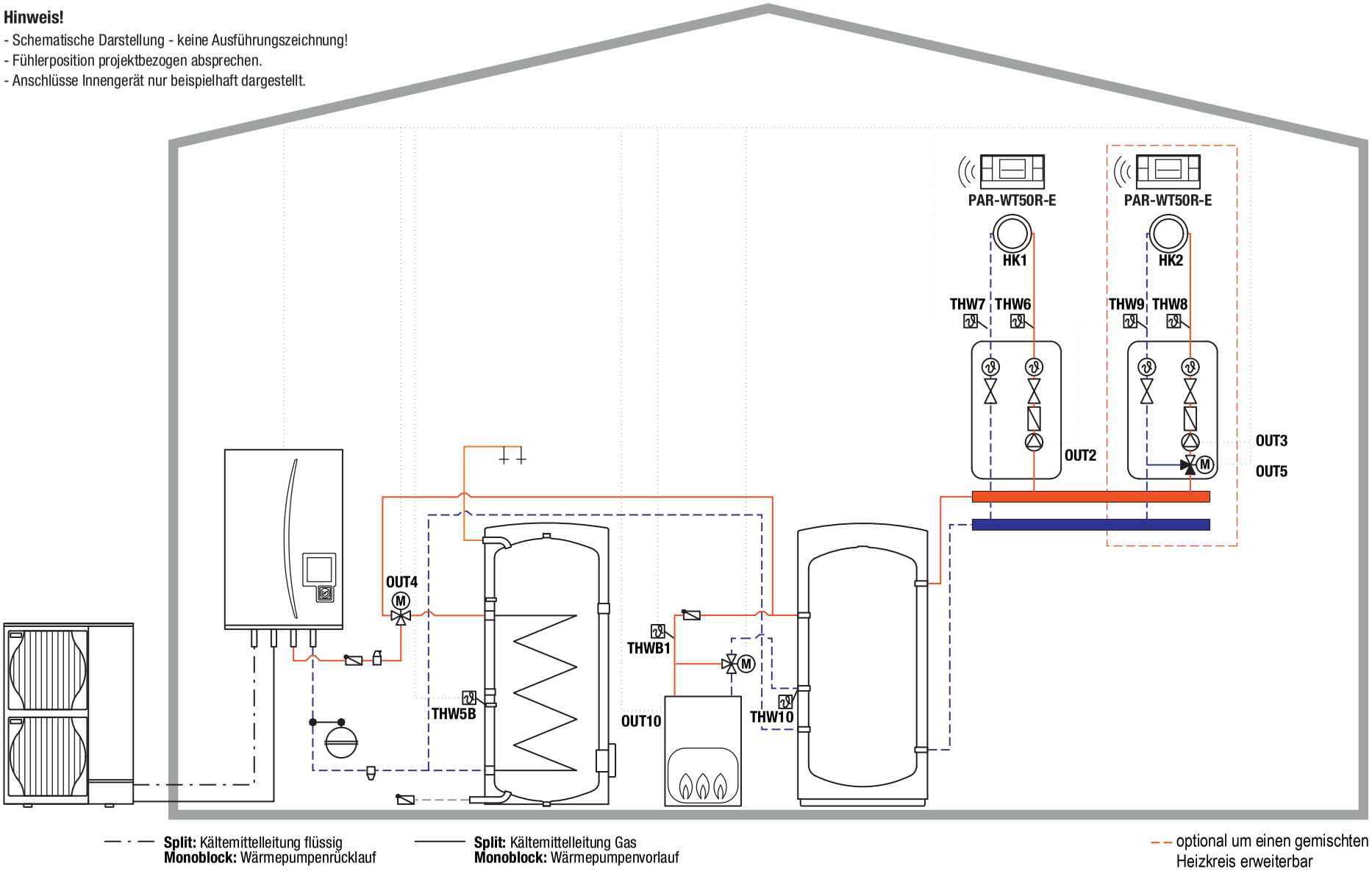
Einsatzbereich

Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

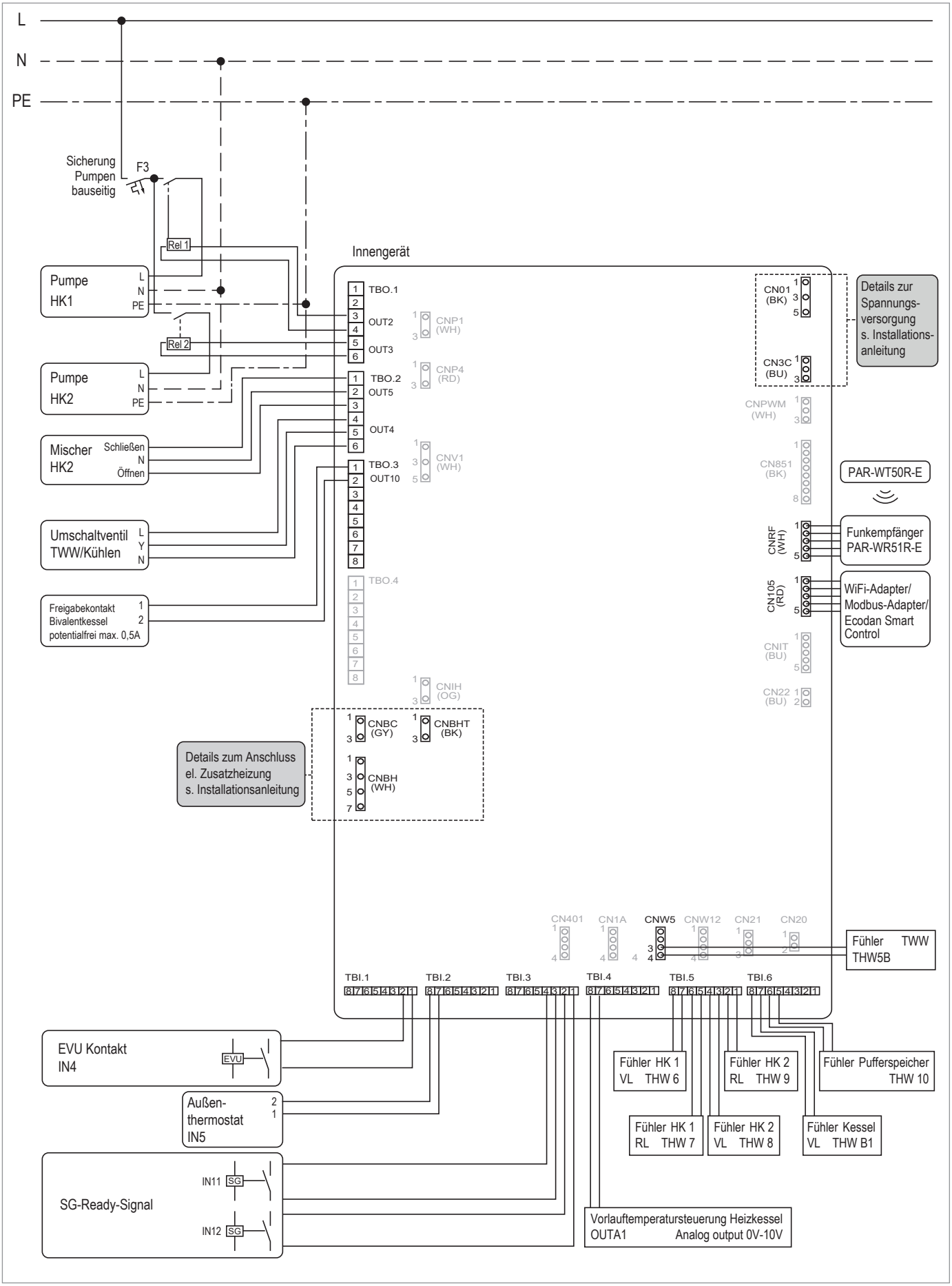
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Trinkwarmwasserspeicher		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		Bivalentkessel

Hinweis!

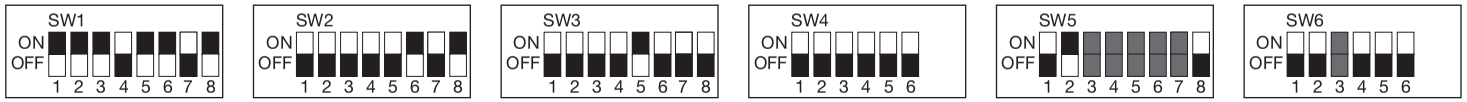
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 5 für Ecodan Hydromodul mit Bivalentkessel			
Außengerät	Power / Zubadan / Eco Inverter	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Innengerät
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
Umschaltventil TWW/Kühlen
Freigabekontakt Bivalentkessel potentialfrei max. 0,5A
TBO.1
OUT2
OUT3
TBO.2
OUT5
OUT4
TBO.3
OUT10
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
EVU Kontakt IN4
Außen-thermostat IN5
SG-Ready-Signal
IN11 SG
IN12 SG
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler Kessel VL THW B1
Vorlauftemperatursteuerung Heizkessel
OUTA1 Analog output 0V-10V

Anlagenbeispiel Variante 5.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 5.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig im Innengerät vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

Der Trinkwasserfühler THW5B muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Trinkwasserspeicher zum Einsatz kommt.

Die Bivalentkessel-Fühler THWB1 und Pufferspeicherfühler THW10 müssen zusätzlich installiert werden, um einen bivalent-alternativen/parallelen Betrieb zu ermöglichen.

Die Vorlauftemperatur des Bivalentkessels kann über ein 0-10V Signal (OUTA1) stufenlos gesteuert werden.

7.4.6 Anlagenbeispiel 6: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Frischwasserstation

Anlagenbeispiel 6 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Frischwasserstation			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent oder monoenergetisch
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

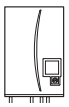
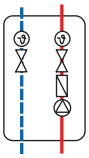
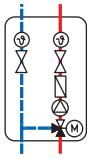
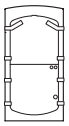
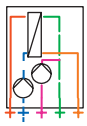
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Wärmepumpen-Split/Monoblock-System für Heizen und Trinkwassererwärmung.

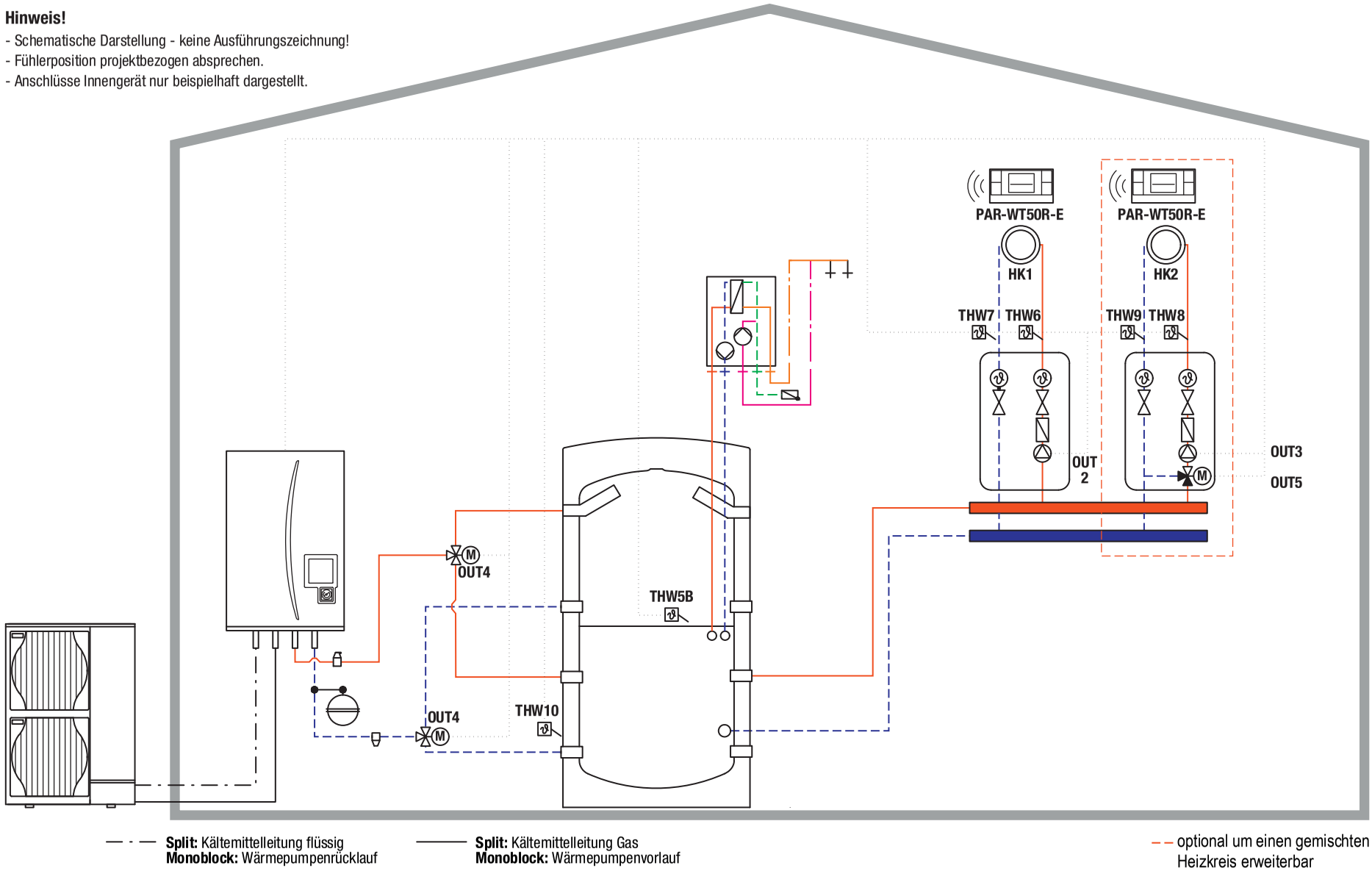
Einsatzbereich

Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

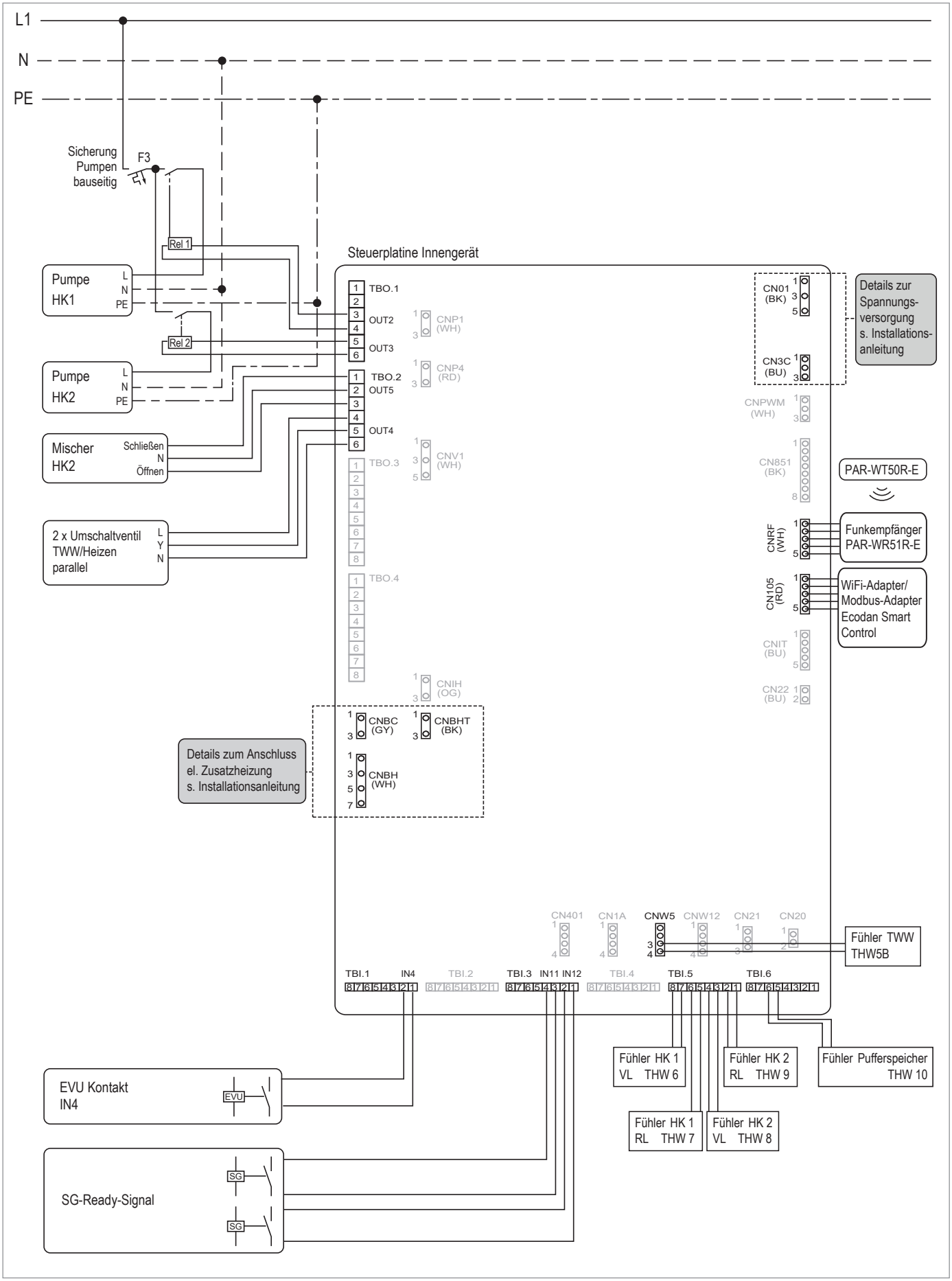
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Multifunktionspufferspeicher PZ		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Frischwasserstation mit TWW-Zirkulation		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		

Hinweis!

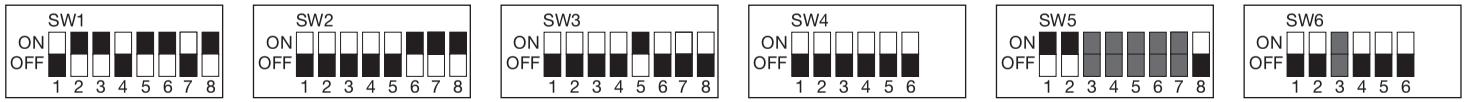
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 6 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Frischwasserstation			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt


L1
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
2 x Umschaltventil TWW/Heizen parallel
Steuerplatine Innengerät
TBO.1
OUT2
OUT3
TBO.2
OUT5
OUT4
TBO.3
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
IN4
TBI.2
TBI.3
IN11 IN12
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
SG
SG

Anlagenbeispiel Variante 6.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 6.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHSE-•M•D	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

1. Für eine parallele Ansteuerung von 2 x 3-Wege-Ventilen muss die max. Kontaktbelastung (230 V AC, 0,1 A) für OUT4 über ein bauseitiges Relais abgesichert werden.
2. Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig im Innengerät vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

Der Trinkwasserfühler THW5B muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Trinkwasserspeicher zum Einsatz kommt.

7.4.7 Anlagenbeispiel 7: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar)

Anlagenbeispiel 7 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar)			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	bivalent alternativ oder bivalent parallel
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

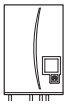
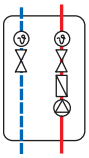
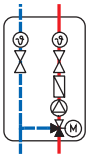
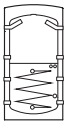
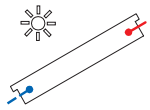
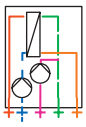
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Bivalentes Monoblock/Split-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung.

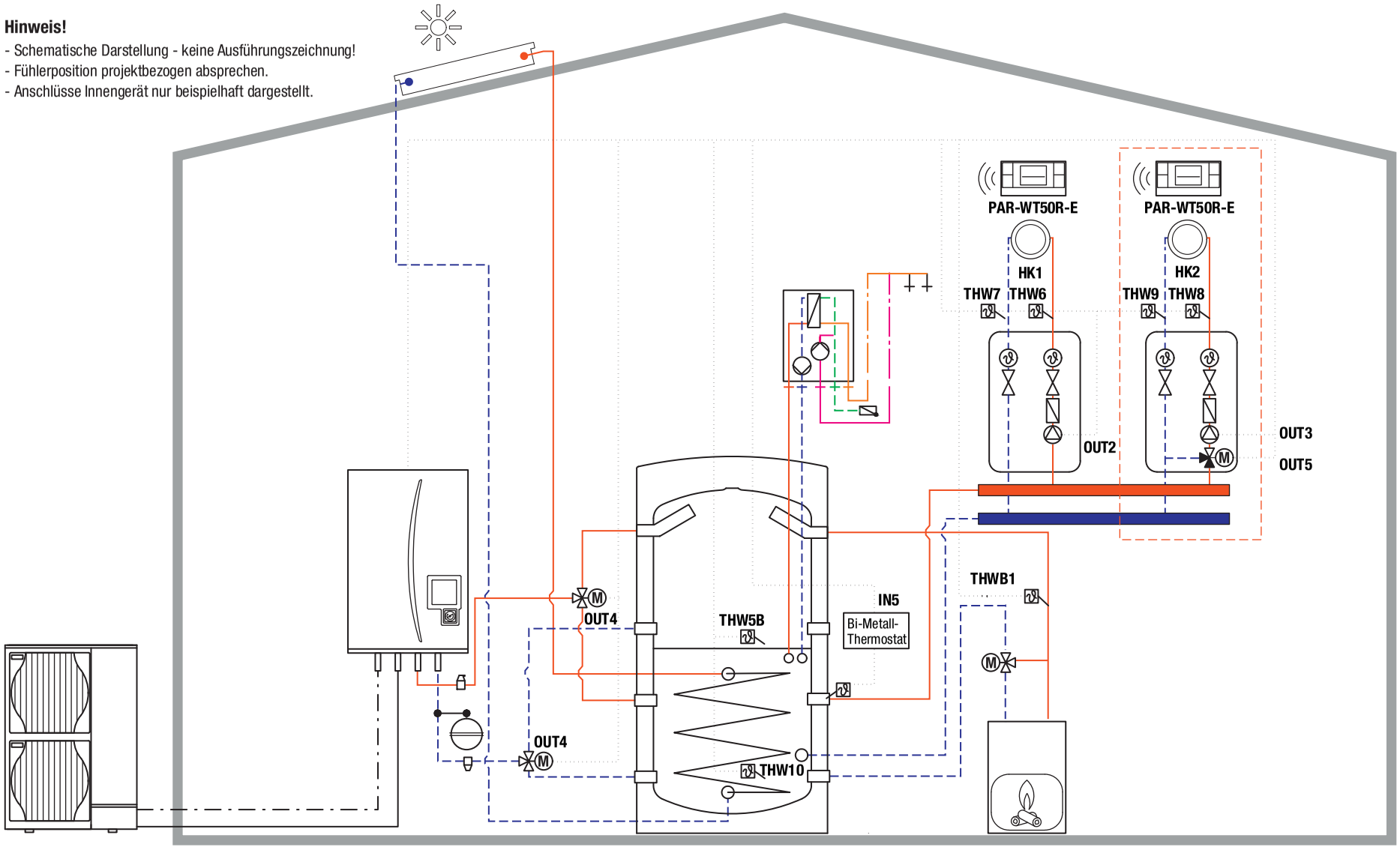
Einsatzbereich

Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

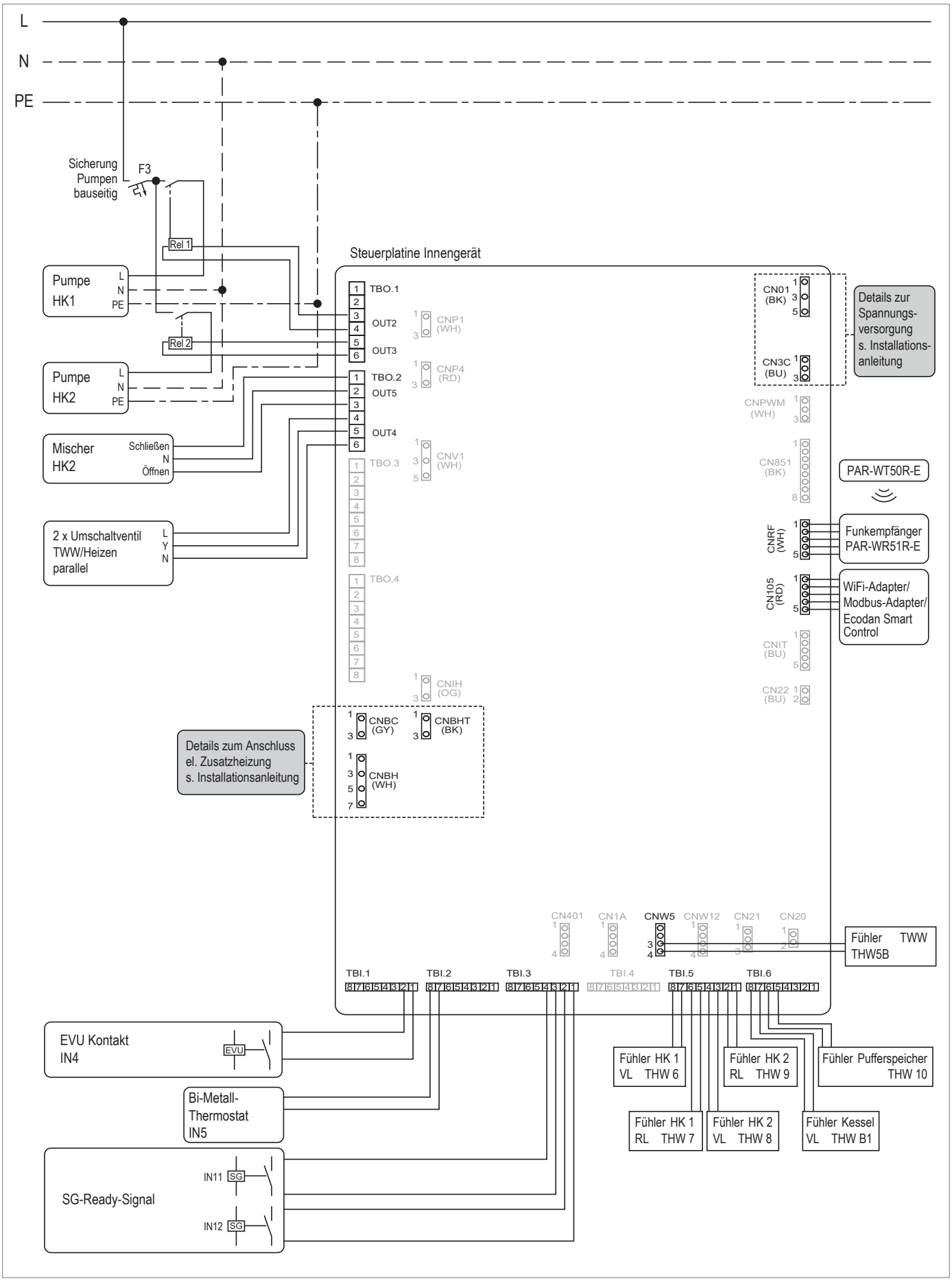
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Multifunktionspufferspeicher PZR		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Festbrennstoffkessel		Bi-Metall-Thermostat		Solarkollektor
	Frischwasserstation mit TWW-Zirkulation		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		

Hinweis!

- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 7 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solarthermie, Festbrennstoffkessel, o. ä.)			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Steuerplatine Innengerät
Pumpe HK1
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
2 x Umschaltventil TWW/Heizen parallel
TBO.1
TBO.2
TBO.3
TBO.4
OUT2
OUT3
OUT4
OUT5
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
EVU Kontakt IN4
EVU
Bi-Metall-Thermostat IN5
SG-Ready-Signal
IN11 SG
IN12 SG
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler Kessel VL THW B1

Anlagenbeispiel Variante 7.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 7.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHSE-•M•D	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

1. Bei Einbindung eines Festbrennstoffkessel als 2. Wärmeerzeuger ist die Nutzung des Schaltkontaktes OUT10 nicht erforderlich.

▶ Solarthermieanlagen sowie Solarregelung sind bauseits zu stellen. Die max. Kontaktbelastung (230 V AC, 0,1 A) für OUT 4 ist über ein bauseitiges Relais sicherzustellen, für eine parallele Ansteuerung von 2 x 3-Wege-Ventilen; max. Speichertemperatur 88 °C: max. WP-Rücklauftemperatur 80 °C.

▶ Bei Einbindung von Solar und/oder Scheitholzkessel muss der Schaltkontakt IN5 über ein Bi-Metall-Thermostat mit Anlegefühler (bauseitig) geschlossen werden, um parallelen Wärmepumpenbetrieb bei ausreichendem Solarertrag zu minimieren. Der Anlegefühler sollte am Multipufferspeicher in Höhe des Vorlauf Heizkreis angebracht werden. Der Bi-Metall-Thermostat sollte auf +5K oberhalb der Systemtemperatur von HK 1 eingestellt werden, max. jedoch 60 °C.

▶ Im Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat muss der Bivalentbetrieb im Servicemenü unter „Einstellung externer Eingang“ aktiviert und „Kessel“ ausgewählt werden.

2. Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig im Innengerät vorinstalliert:

▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2

▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

Der Trinkwasserfühler THW5B muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Multipufferspeicher zum Einsatz kommt.

7.4.8 Anlagenbeispiel 8: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Photovoltaik

Anlagenbeispiel 8 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar)			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	bivalent alternativ oder bivalent parallel
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

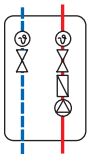
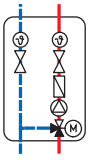
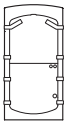
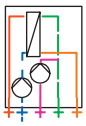
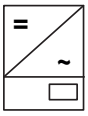
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Bivalentes Monoblock/Split-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung.

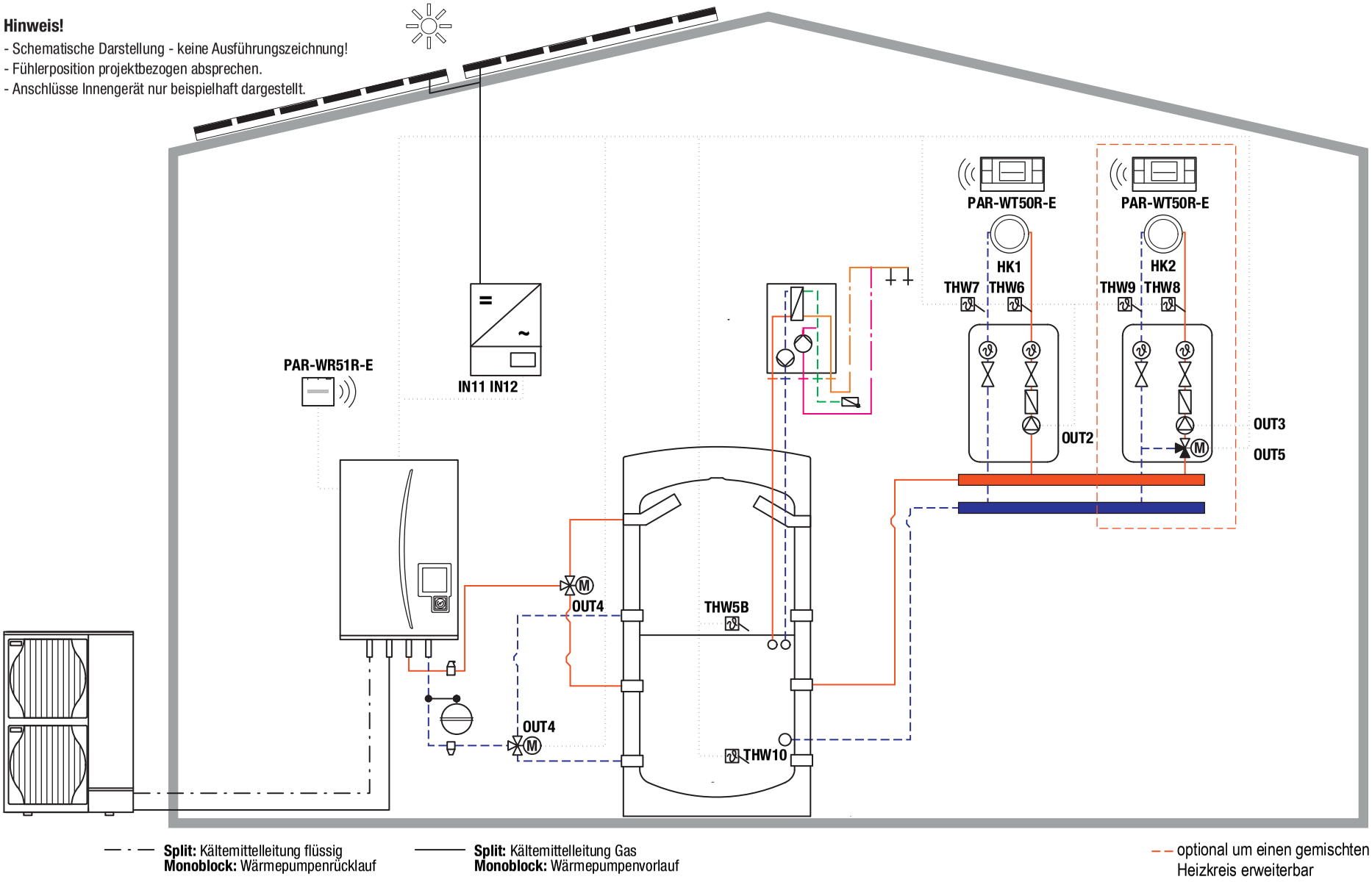
Einsatzbereich

Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Multifunktionspufferspeicher PZ		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Frischwasserstation mit TWW-Zirkulation		Wechselrichter		Photovoltaikmodul
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)				

Hinweis!

- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.

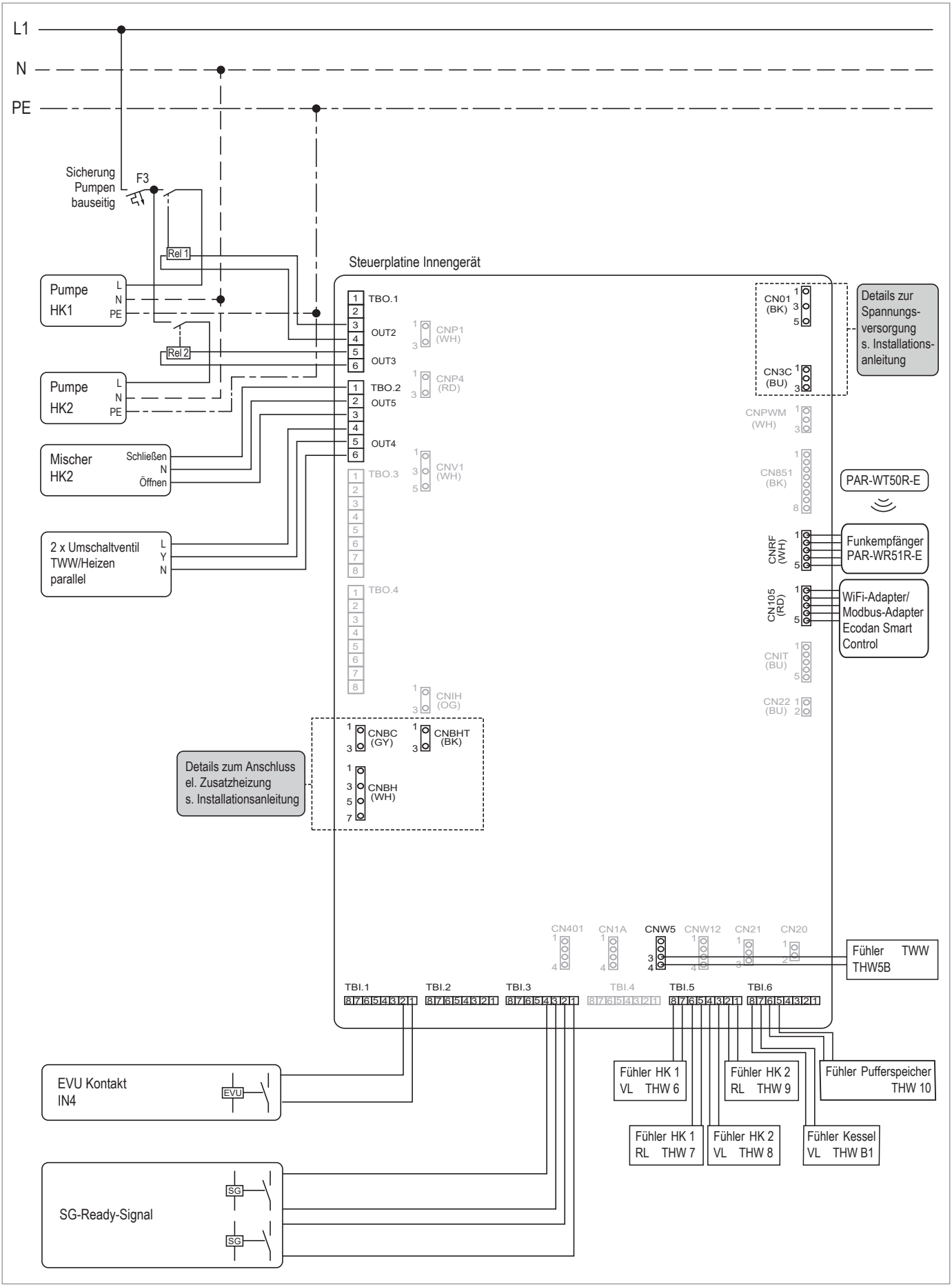


Split: Kältemittelleitung flüssig
Monoblock: Wärmepumpenrücklauf

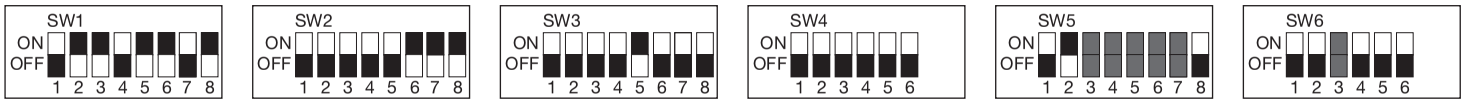
Split: Kältemittelleitung Gas
Monoblock: Wärmepumpenvorlauf

optional um einen gemischten Heizkreis erweiterbar

Anlagenbeispiel 8 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Photovoltaik			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt


L1
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Steuerplatine Innengerät
Pumpe HK1
L
N
PE
Pumpe HK2
L
N
PE
Mischer HK2
Schließen
N
Öffnen
2 x Umschaltventil TWW/Heizen parallel
L
Y
N
TBO.1
OUT2
OUT3
TBO.2
OUT5
OUT4
TBO.3
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
SG
SG
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler Kessel VL THW B1

Anlagenbeispiel Variante 8.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	2	

Anlagenbeispiel Variante 8.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHSE-•M•D	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

Für eine möglichst effiziente Betriebsweise von Wärmepumpen, Multipufferspeicher und Photovoltaikanlage beachten Sie folgende Hinweise:

- ▶ Photovoltaikanlage sowie Wechselrichter mit entsprechender Regelung sind bauseits zu stellen. Der Wechselrichter muss über Schaltkontakte verfügen, die auf die SG-Ready Kontakte TBI.3-1/2/3/4 wirken können. Die Funktion SG-Ready muss im FTC-Regler aktiviert und parametriert werden.
- ▶ Für eine parallele Ansteuerung von 2 x 3-Wege-Ventilen muss die max. Kontaktbelastung (230 V AC, 0,1A) für OUT 4 über eine bauseitige Relais-Box abgesichert werden.
- ▶ Zusätzlich muss der Pufferspeicherfühler THW10 am Multipufferspeicher zwischen Vorlauf- und Rücklauf der Heizkreise angebracht werden.

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PARWT50R- E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig im Innengerät vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2
- ▶ Der Trinkwasserfühler THW5B muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Multipufferspeicher zum Einsatz kommt.

7.4.9 Anlagenbeispiel 9: Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar)

Anlagenbeispiel 9 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar)			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	bivalent alternativ oder bivalent parallel
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x gemischt

Allgemeine Hinweise

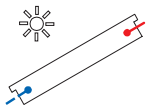
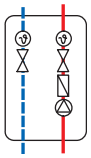
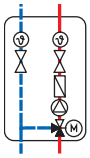
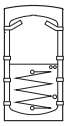
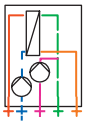
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Bivalentes Monoblock-/Split-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung.

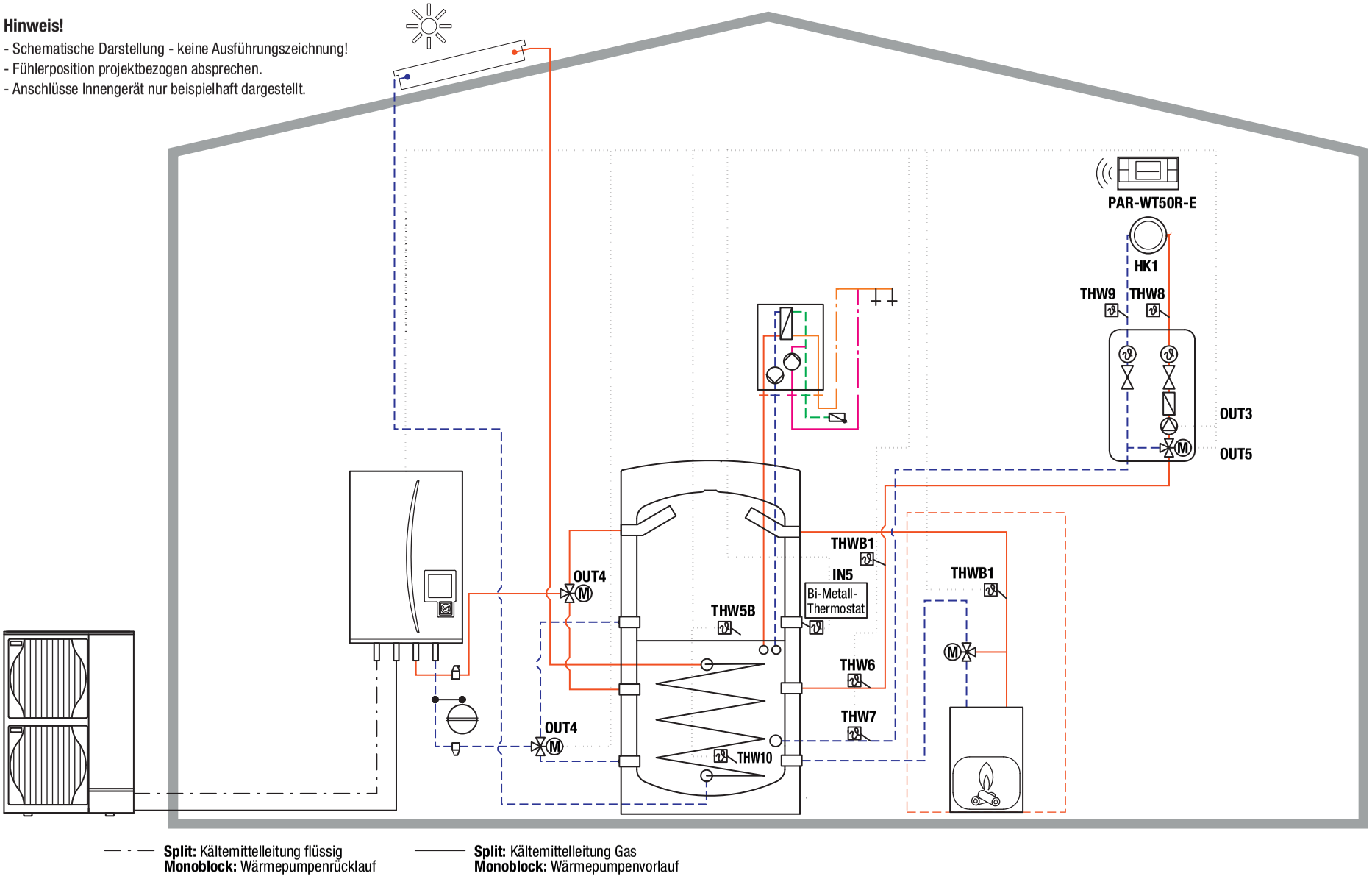
Einsatzbereich

Ein- und Zweifamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

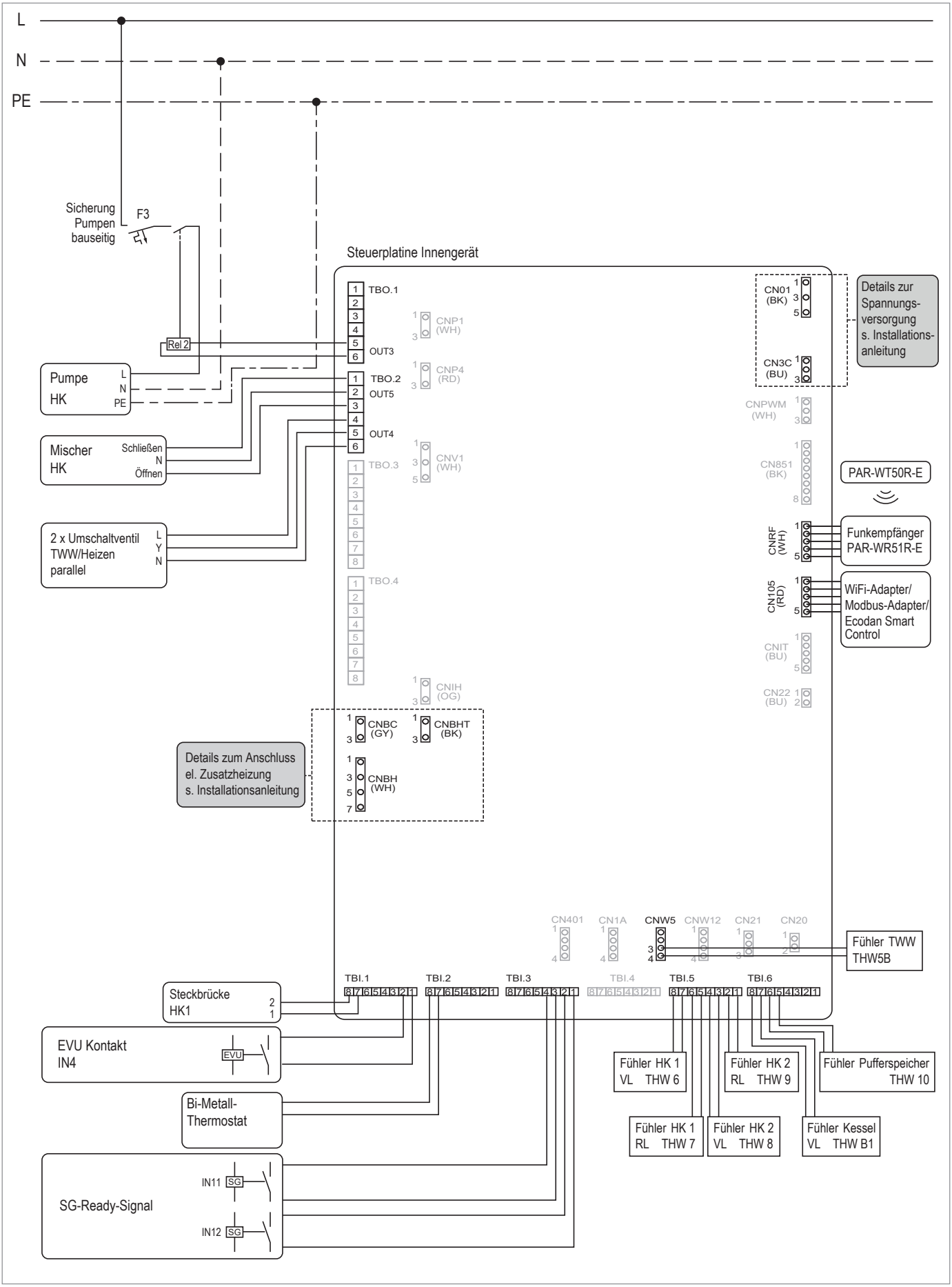
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Rückschlagklappe		Solarkollektor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Hydromodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Multifunktionspufferspeicher PZR		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider
	Festbrennstoffkessel		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		
	Frischwasserstation mit TWW-Zirkulation		3-Wege-Umschaltventil mit Motor		

Hinweis!

- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



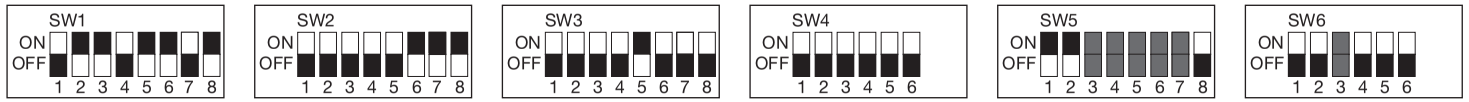
Anlagenbeispiel 9 für Ecodan Hydromodul mit Multipufferspeicher und Fremdwärme (z. B. Solar)			
Außengerät	Eco Inverter / Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen und Trinkwarmwasser
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x gemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Steuerplatine Innengerät
TBO.1
OUT3
TBO.2
OUT5
OUT4
TBO.3
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Rel 2
Pumpe HK
L
N
PE
Mischer HK
Schließen
N
Öffnen
2 x Umschaltventil TWW/Heizen parallel
L
Y
N
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
Fühler TWW THW5B
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Steckbrücke HK1
EVU Kontakt IN4
EVU
Bi-Metall-Thermostat
SG-Ready-Signal
IN11
SG
IN12
SG
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler Pufferspeicher THW 10
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler Kessel VL THW B1

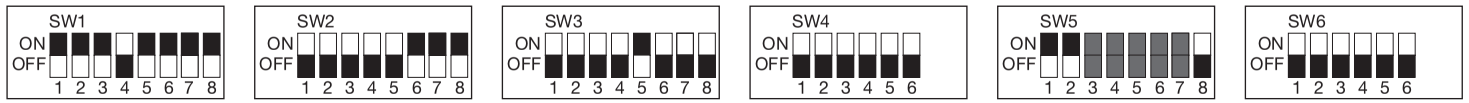
Anlagenbeispiel Variante 9.1
(inkl. 2. Wärmeerzeuger)

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

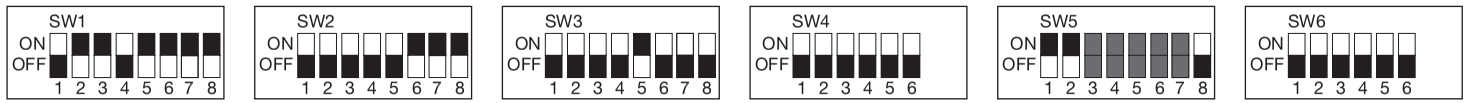
Anlagenbeispiel Variante 9.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	

Anlagenbeispiel Variante 9.3
(inkl. 2. Wärmeerzeuger)

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Anlagenbeispiel Variante 9.4

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHSE-•M•ED	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

HINWEIS!

1. Für eine möglichst effiziente Betriebsweise von Wärmepumpen, Multipufferspeicher und Fremdwärmeerzeuger sind folgende Hinweise zu beachten:

- ▶ Bei Einbindung eines Scheitholzkessels als 2. Wärmeerzeuger ist die Nutzung des Schaltkontaktes OUT10 nicht erforderlich.
- ▶ Solarthermieanlagen sowie Solarregelung sind bauseits zu stellen.
- ▶ Für eine parallele Ansteuerung von 2 x 3-Wege-Ventilen muss die max. Kontaktbelastung (230 V AC, 0,1 A) für OUT 4 über ein bauseitiges Relais abgesichert werden.
- ▶ Bei Einbindung von Solar und/oder Scheitholzkessel in ein Niedertemperaturheizsystem (z. B. Fußbodenheizung) ist Heizkreis 2 (HK2) zu definieren und Heizkreis 1 (HK1) mit bauseitiger Steckbrücke über Schaltkontakt IN1 zu deaktivieren. Zusätzlich muss der Pufferspeicherfühler THW10 genutzt werden, um gleichzeitigen Wärmepumpenbetrieb bei ausreichendem Solarertrag zu verhindern. Der Pufferspeicherfühler THW10 sollte am Multipufferspeicher in Höhe des Vorlaufs Heizkreise angebracht werden. In der Funkfernbedienung muss der Bivalentbetrieb im Servicemenü unter „Einstellung externer Eingang“ aktiviert und „Kessel“ ausgewählt werden.
- ▶ Die max. Speichertemperatur von 88 °C muss über den DIP-Schalter SW5-1 (ON (EIN)) aktiviert werden.
- ▶ Die max. WP-Rücklauftemperatur von 80 °C muss bauseitig sichergestellt werden.

2. Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werkseitig im Innengerät vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

Der Trinkwasserfühler THW5 muss zusätzlich installiert werden, wenn ein nebenstehender Multipufferspeicher zum Einsatz kommt.

7.4.10 Anlagenbeispiel 10: Hydromodul Kaskade mit Heizen und Trinkwarmwasser

Anlagenbeispiel 10 für Ecodan Hydromodul 2x Kaskade			
Außengerät	Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

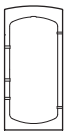
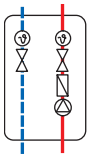
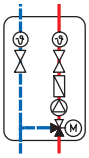
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Monoblock-/Split-Wärmepumpen-System für Heizen (Kaskade).

Einsatzbereich

Mehrfamilienhäuser und Gewerbe (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Hydromodul		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Pufferspeicher		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat		Pumpengruppe
	Pumpengruppe mit Mischer		Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		

VORSICHT!

Bei falsch angeschlossenen Temperaturfühlern oder falschen DIP-Schalter-Einstellungen kann es zu Fehlfunktionen bzw. unwirtschaftlicher Betriebsweise kommen!

- ▶ Schließen Sie den Trinkwasserfühler THW5B an den Master-Regler (Kontakt CNW5) an.
- ▶ Schließen Sie das 3-Wege-Umschaltventil am entsprechenden Hydromodul an (z. B. Slave 1: OUT4, Kontakt TBO.2.4-6).
- ▶ Stellen Sie die DIP-Schalter SW1-3 für den Master-Regler und das entsprechende Hydromodul auf ON (EIN).

HINWEIS!

Die Kaskadenregelung kann bis zu 6 Außen-/Innengeräte-Kombinationen ansteuern. Es ist immer ein zusätzlicher Master-Regler (PAC-IF071B-E) notwendig. Die Platinen in den Hydromodulen müssen über den DIP-Schalter SW4-1 (ON) für eine Kaskade aktiviert und über DIP-Schalter SW4-2 (OFF) auf Slave-Regler umgestellt werden.

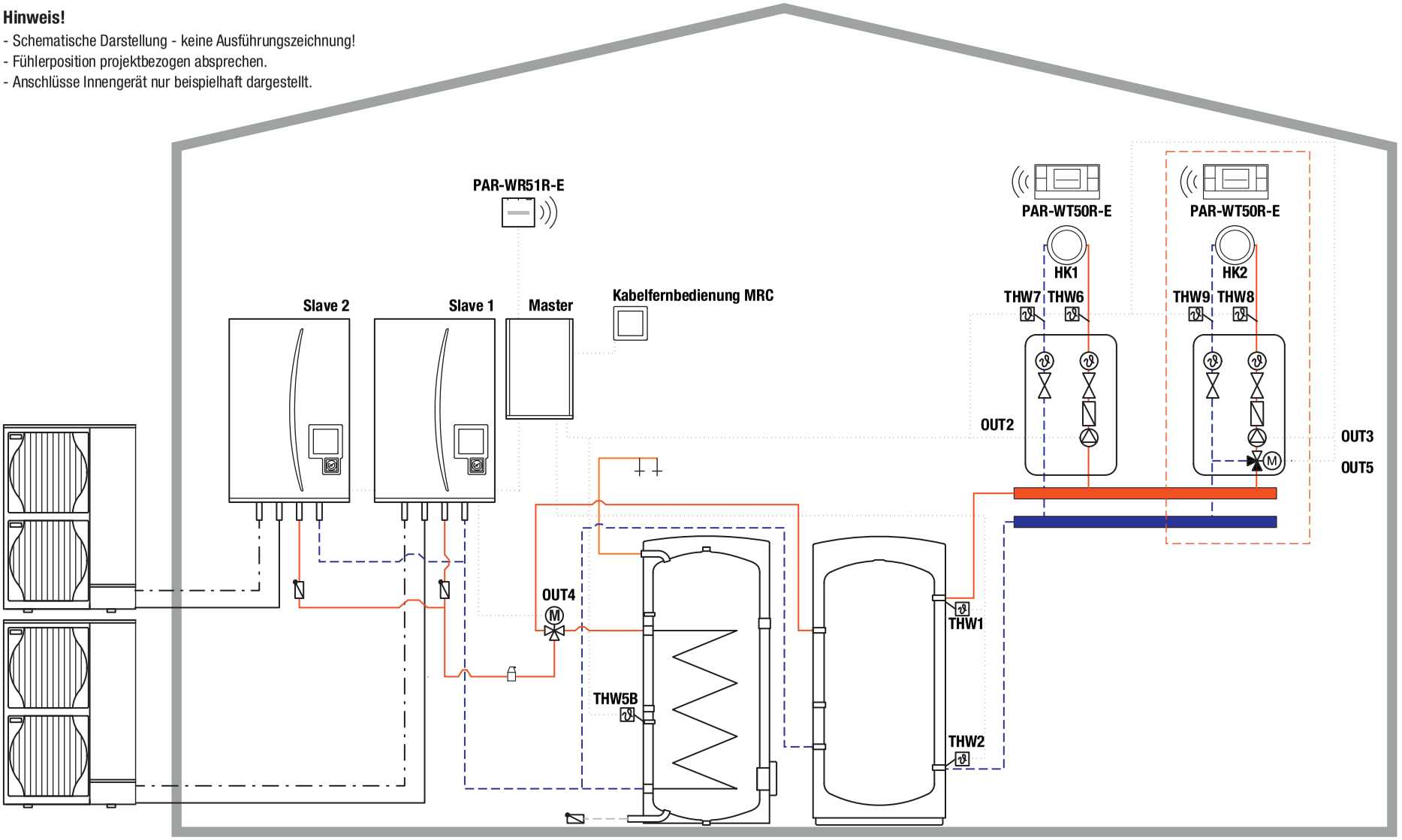
Folgende Temperaturfühler sind werkseitig in den Hydromodulen vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

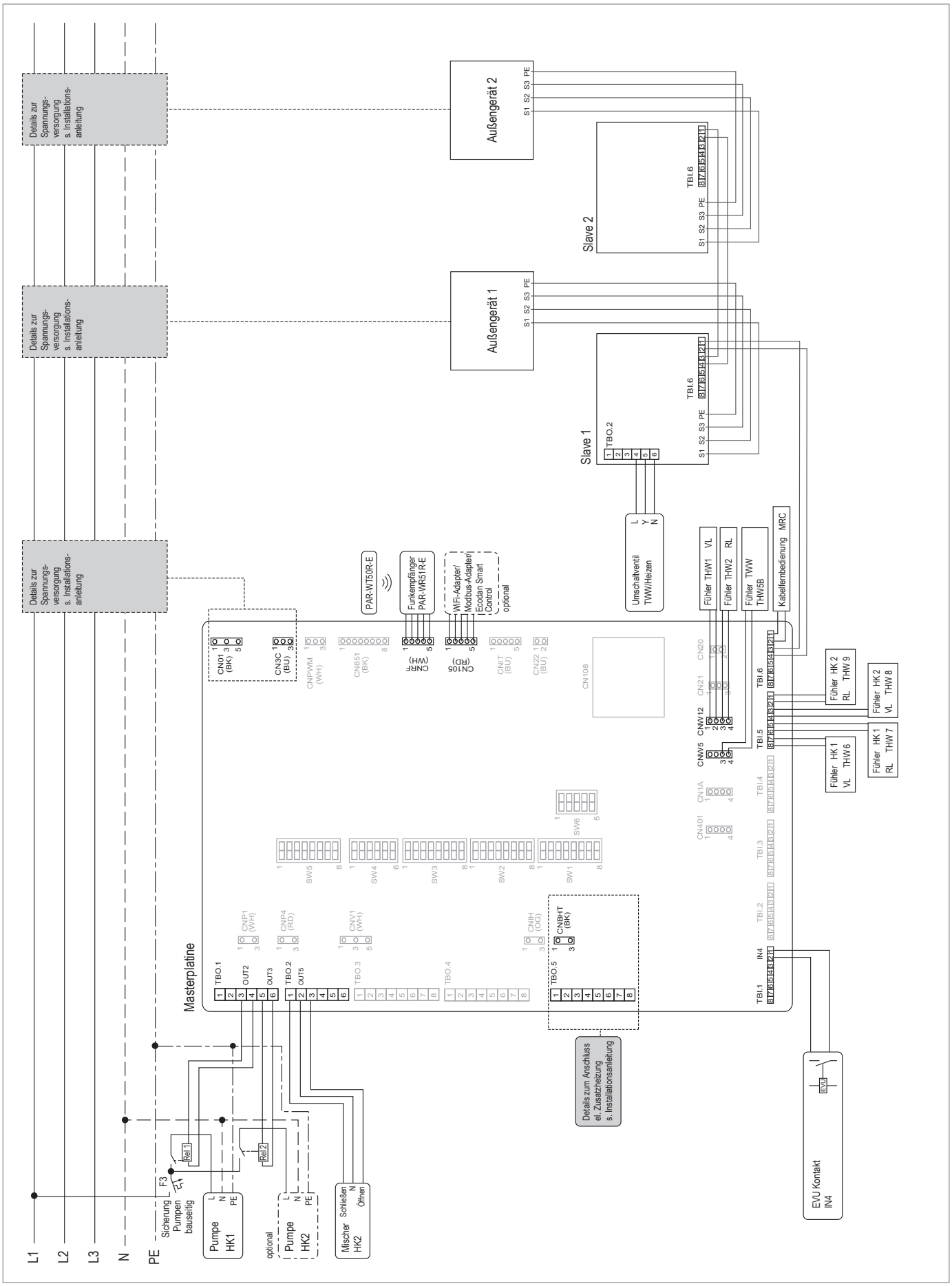
Zur Temperaturerfassung der gesamten Wärmepumpenkaskade werden mit dem Master-Regler zusätzlich die Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2 geliefert. Diese müssen hinter dem Pufferspeicher installiert und am Master-Regler (auf CNW12) angeschlossen werden.

Hinweis!

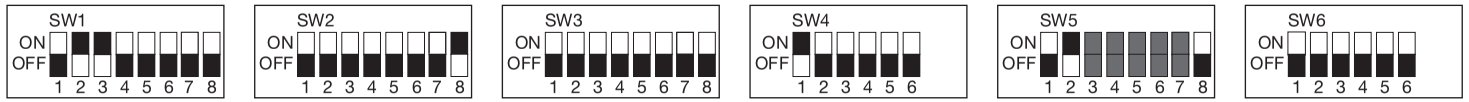
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 10 für Ecodan Hydromodul Kaskade			
Außengerät	Power Inverter / Zubadan	**Funktion**	Heizen (Kaskade)
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1 x ungemischt und/oder 1 x gemischt


Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
Außengerät 2
Außengerät 1
Slave 2
Slave 1
TBI.6
TBO.2
Umschaltventil TWW/Heizen
L Y N
PAR-WT50R-E
Funkempfänger PAR-WR51R-E
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control optional
Fühler THW1 VL
Fühler THW2 RL
Fühler TWW THW5B
Kabelfernbedienung MRC
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 1 RL THW 7
Masterplatine
TBO.1
TBO.2
TBO.3
TBO.4
TBO.5
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
EVU Kontakt IN4
Rel.1
Rel.2
F3
Sicherung Pumpen bauseitig
Pumpe HK1
optional
Pumpe HK2
Mischer HK2
Schließen
Öffnen
L1
L2
L3
N
PE

Anlagenbeispiel Variante 10.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	
	Master	
Split	2	
	Master	
	Slave 1	
	Slave 2	

Anlagenbeispiel Variante 10.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	
	Master	
Monoblock	2	
	Master	
	Slave 1	
	Slave 2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF
EHSE-•M•D	OFF	ON	ON	OFF	ON
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

7.4.11 Anlagenbeispiel 11: Hydromodul Kaskade mit Heizen, Trinkwarmwasser und Bivalentkessel

Anlagenbeispiel 11 für Ecodan Hydromodul 2x Kaskade			
Außengerät	Power Inverter / Zubadan	**Betriebsart**	monovalent
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

Allgemeine Hinweise

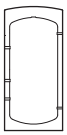
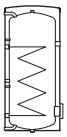
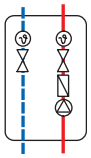
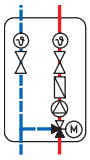
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung

Monoblock-/Split-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung (Kaskade).

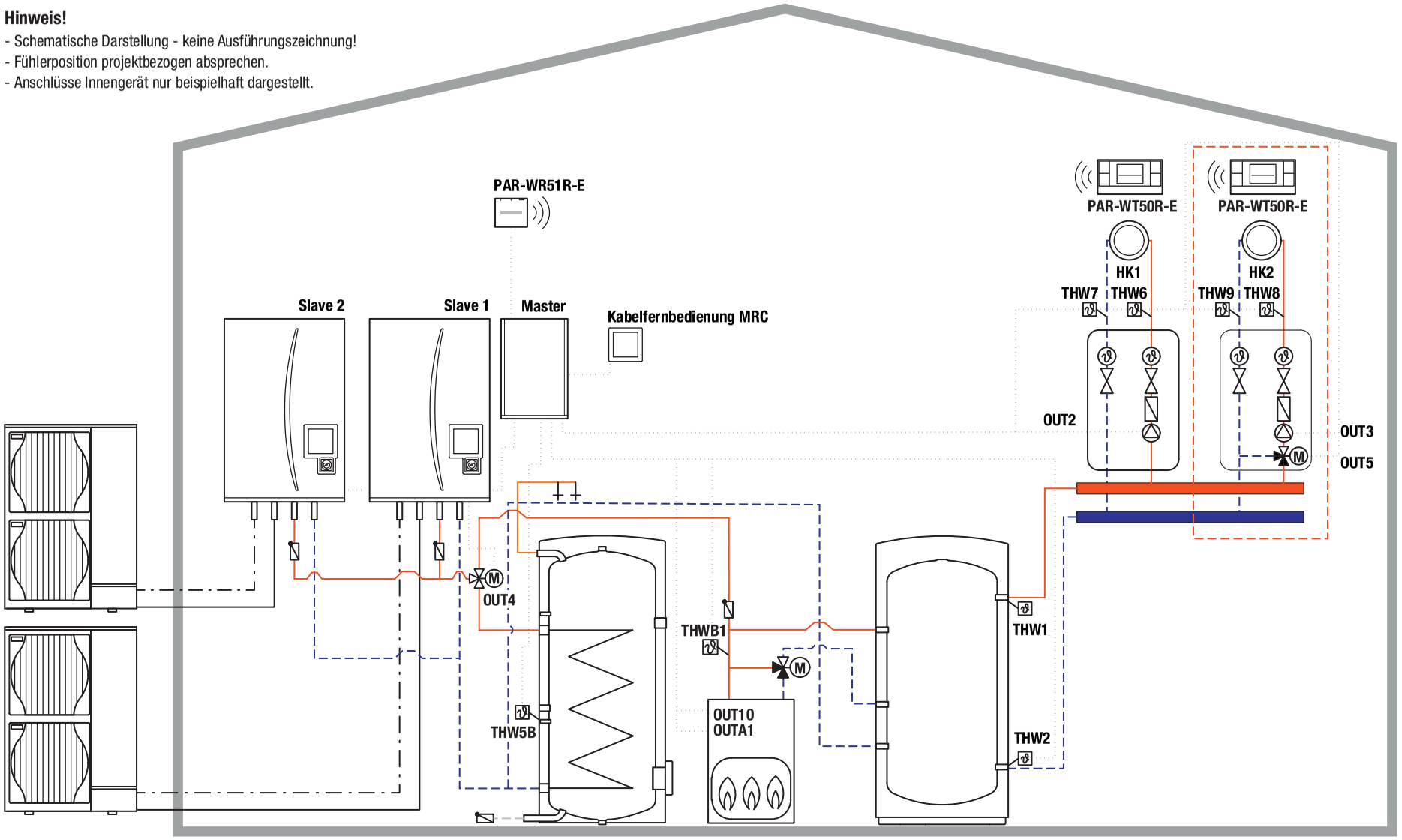
Einsatzbereich

Mehrfamilienhäuser und Gewerbe (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Außengerät		Hydromodul		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Pufferspeicher		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat		Rückschlagklappe
	Trinkwarmwasserspeicher		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)				

Hinweis!

- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.
- Anschlüsse Innengerät nur beispielhaft dargestellt.



Anlagenbeispiel 11 für Ecodan Hydromodul Kaskade			
Außengerät	Power Inverter/Zubadan	**Funktion**	Heizen (Kaskade)
Innengerät	Hydromodul	**Heizkreise**	1 x ungemischt und/oder 1 x gemischt

VORSICHT!

Bei falsch angeschlossenen Temperaturfühlern oder falschen DIP-Schalter-Einstellungen kann es zu Fehlfunktionen bzw. unwirtschaftlicher Betriebsweise kommen!

- ▶ Schließen Sie den Trinkwasserfühler THW5B an den Master-Regler (Kontakt CNW5) an.
- ▶ Schließen Sie das 3-Wege-Umschaltventil am entsprechenden Hydromodul an (z. B. Slave 1: OUT4, Kontakt TBO.2.4-6).
- ▶ Stellen Sie die DIP-Schalter SW1-3 für den Master-Regler und das entsprechende Hydromodul auf ON (EIN).

HINWEIS!

Die Kaskadenregelung kann bis zu 6 Außen-/Innengeräte-Kombinationen ansteuern. Es ist immer ein zusätzlicher Master-Regler (PAC-IF071B-E) notwendig. Die Platinen in den Hydromodulen müssen über den DIP-Schalter SW4-1 (ON) für eine Kaskade aktiviert und über DIP-Schalter SW4-2 (OFF) auf Slave-Regler umgestellt werden.

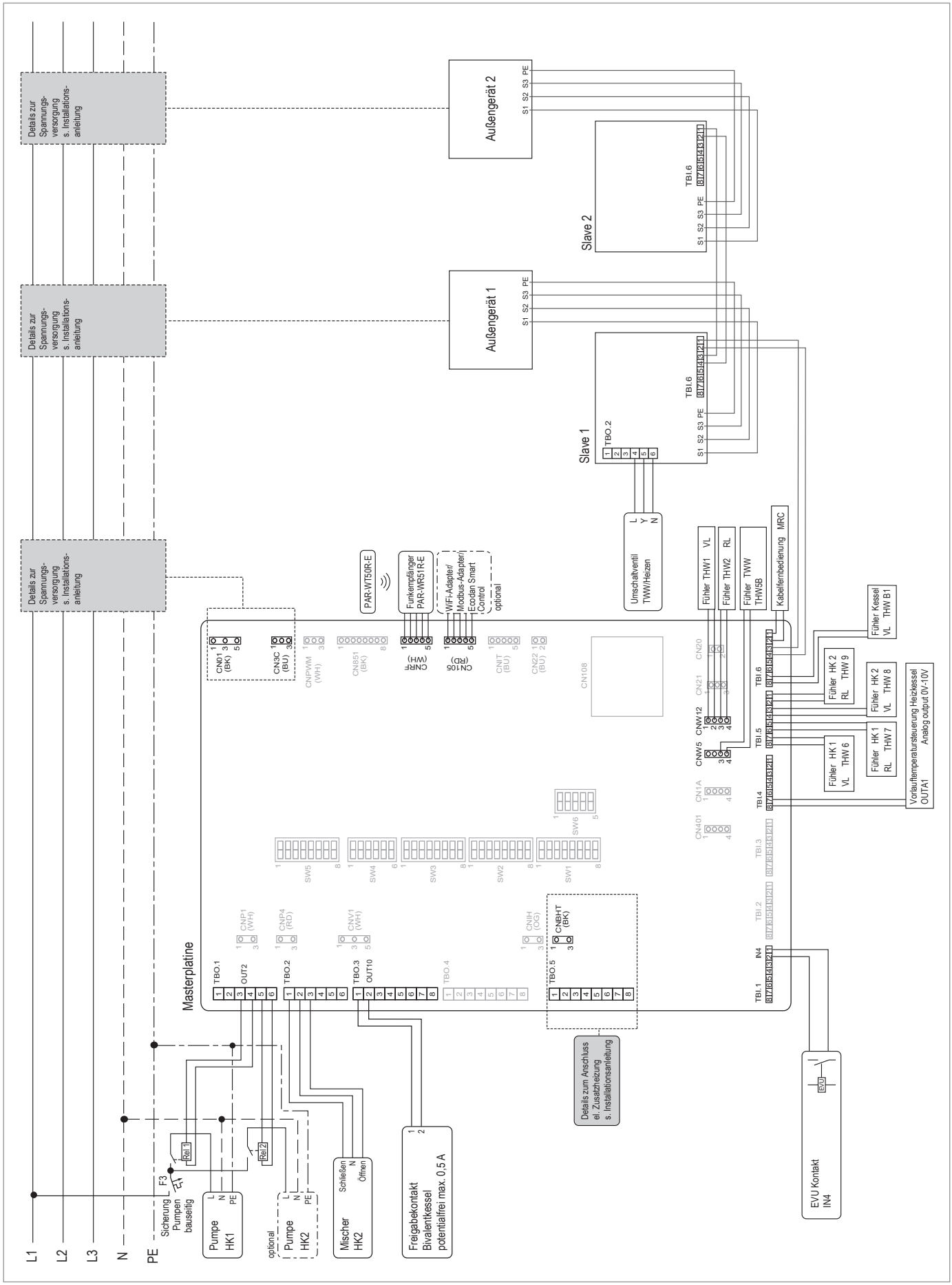
Folgende Temperaturfühler sind werkseitig in den Hydromodulen vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2

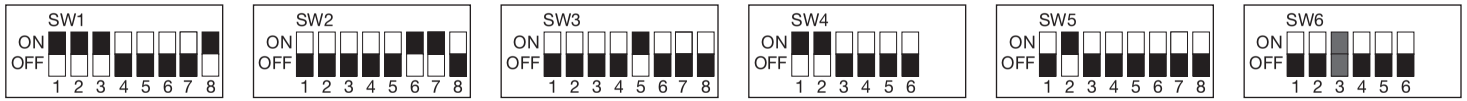
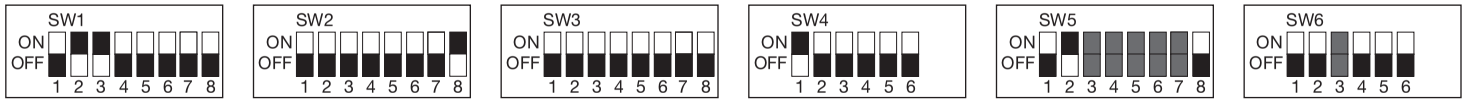
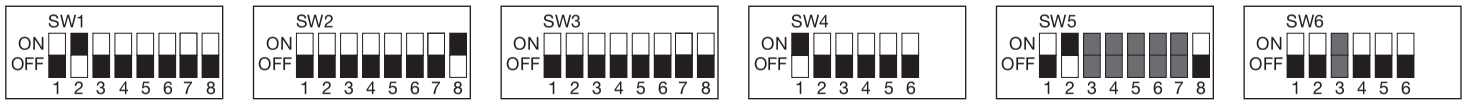
Zur Temperaturerfassung der gesamten Wärmepumpenkaskade werden mit dem Master-Regler zusätzlich die Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2 geliefert. Diese müssen hinter dem Pufferspeicher installiert und am Master-Regler (auf CNW12) angeschlossen werden.

Der Vorlauftemperaturfühler des 2. Wärmeerzeugers (THWB1) sowie das Freigabesignal (OUT10; Kontakt TBO.1 1-2) müssen am Master-Regler aufgelegt werden. Die Kommunikationsverbindung von Master-Regler und Hydromodulen erfolgt über eine 2-adrige Bus-Leitung und darf einen max. Abstand von 10 m nicht überschreiten.

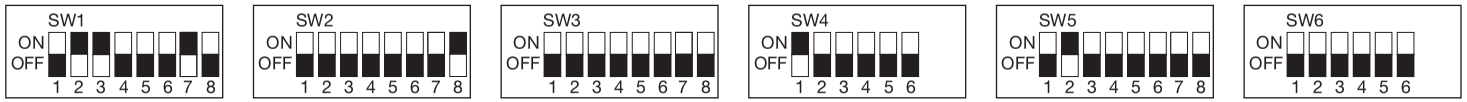
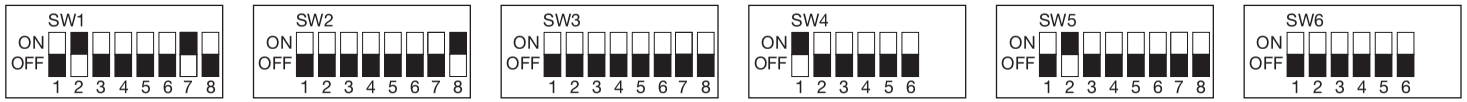
Die Vorlauftemperatur des Bivalentkessels kann über ein 0-10V Signal (OUTA1) stufenlos gesteuert werden.


Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
Außengerät 2
Außengerät 1
Slave 2
Slave 1
S1 S2 S3 PE
TBI.6
TBO.2
Umschaltventil TWW/Heizen
L Y N
PAR-WT50R-E
Funkempfänger PAR-WR51R-E
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control optional
Kabelfernbedienung MRC
Fühler THW1 VL
Fühler THW2 RL
Fühler TWW THW5B
Fühler Kessel VL THW B1
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 1 VL THW 6
Vorlauftemperatursteuerung Heizkessel Analog output 0V-10V
OUTA1
Masterplatine
TBO.1
OUT2
TBO.2
TBO.3
OUT10
TBO.4
TBO.5
CNBHT (BK)
TBI.1
IN4
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
CN1A
CN401
CNW5
CNW12
CN20
CN21
CN108
SW1
SW2
SW3
SW4
SW5
SW6
CN01 (BK)
CN3C (BU)
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
CNRF (WH)
CN105 (RD)
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
L1
L2
L3
N
PE
F3
Sicherung Pumpen bauseitig
Rel.1
Rel.2
Pumpe HK1
L N PE
optional
Pumpe HK2
L N PE
Mischer HK2
Schließen N Öffnen
Freigabekontakt Bivalentkessel potentialfrei max. 0,5 A
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
EVU Kontakt IN4
EVU

Anlagenbeispiel Variante 11.1

Kältekreis	Anzahl Heizkreise		DIP-Schalter-Einstellungen
Split	1	**Master**	
Split	2	**Master**	
		Slave 1	
		Slave 2	

Anlagenbeispiel Variante 11.2

Kältekreis	Anzahl Heizkreise		DIP-Schalter-Einstellungen
Monoblock	1	**Master**	
Monoblock	2	**Master**	
		Slave 1	
		Slave 2	

Innengerät	SW5-3	SW5-4	SW5-5	SW5-6	SW5-7	SW6-3
EHSC-•M••D	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
EHSD-•M••D	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
EHSE-•M•ED	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
EHPX-•M••D	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

8. Hydraulik und elektrischer Anschluss Sole/Wasser-Wärmepumpe

8.1 Allgemeine Hinweise

Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Der Mindestvolumenstrom, je nach eingesetzter Wärmepumpe, muss zwingend eingehalten werden. Für einen störungsfreien Betrieb wird der Einsatz von Mikroblasenluftabscheidern und Schlammabscheidern empfohlen.

Zur Absicherung der Spannungsversorgung der Wärmepumpen ist immer ein allpolig schaltender Leitungsschutzschalter mit Charakteristik C (träge) zu verwenden. Zur Sicherstellung eines normgerechten Personen- und Brandschutzes, wird der Einsatz von allstromsensitiven FI-Schutzschaltern des Typs B zum Anschluss der Wärmepumpe und / oder der Außeneinheit an das Versorgungsnetz empfohlen.

Der Netzanschluss und alle Schutzmaßnahmen (z. B. FI-Schaltung) sind stets gemäß der folgenden Vorschriften ausführen:

- IEC 60364-4-41
- VDE-Vorschriften
- Technische Anschlussbedingungen (TAB) des örtlichen Energieversorgungsunternehmens (EVU)

8.2 Elektrische Anschlussdaten

Achtung!
Verwenden Sie einen allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter!

Beschreibung	Spannungsversorgung	Leistung [kW]	Sicherung [A]	min. Leitungsquerschnitt [mm²]
E-Heizstab (Primärkreis)	3~ 400 V 50 Hz	9	16	2,5
Elektrische Einschraubheizung (optional)	~/N 230 V 50 Hz	1	16	2,5
Sole/Wasser-Wärmepumpe EHGT17D-YM9ED	3N~ 400 V 50 Hz		16	5 × 1,5

8.3 Übersicht der Temperaturfühler und Ein- und Ausgänge

Die folgenden Tabellen zeigen die Temperaturfühler der Anlage sowie die Ein- und Ausgänge der einzelnen Komponenten.

Name	Klemmleiste	Stecker	Funktion
TH1	–	CN20 (RD)	Temperaturfühler (Kältemittel)
TH2	–	CN21	Temperaturfühler (Kältemittel flüssig) [2]
TH32	–	TH32	Temperaturfühler (Sole-Einlasstemperatur)
TH34	–	TH34	Temperaturfühler (Sole-Auslasstemperatur
THW1	–	CNW12 1-2	Temperaturfühler (Vorlauftemperatur)
THW2	–	CNW12 3-4	Temperaturfühler (Rücklauftemperatur)
THW5A	–	CNW5 1-2	Temperaturfühler (Trinkwarmwasserspeicher oben) (optional) [1]
THW5B	–	CNW53-4	Temperaturfühler (Trinkwarmwasserspeicher unten) (optional) [1]
THW6	TBI.5 7-8	–	Temperaturfühler (HK 1 Vorlauftemperatur) (optional) [1]
THW7	TBI.5 5-6	–	Temperaturfühler (HK 1 Rücklauftemperatur) (optional) [1]
THW8	TBI.5 3-4	–	Temperaturfühler (HK 2 Vorlauftemperatur) (optional) [1]
THW9	TBI.5 1-2	–	Temperaturfühler (HK 2 Rücklauftemperatur) (optional) [1]
THW10	TBI.6 5-6	–	Temperaturfühler (Pufferspeicher) (nur in Verbindung mit SG-Ready, optional) [1]
THWB1	TBI.6 11-12	–	Temperaturfühler (Kessel Vorlauftemperatur) (optional) [1]
IN1	TBI.1 7-8	–	Raumthermostat 1 Eingang
IN2	TBI.1 5-6	–	Strömungswächter 1 Eingang
IN3	TBI.1 3-4	–	Strömungswächter 2 Eingang (HK 1)
IN4	TBI.1 1-2	–	Anforderungssteuerung Eingang
IN5	TBI.2 7-8	–	Außen-/Bivalentthermostat Eingang
IN6	TBI.2 7-8	–	Raumthermostat 2 Eingang
IN7	TBI.2 3-4	–	Strömungswächter 3 Eingang (HK 2)
IN8	TBI.3 7-8	–	Stromzähler 1
IN9	TBI.3 5-6	–	Stromzähler 2
IN10	TBI.2 1-2		Wärmemengenzähler 1
IN11	TBI.3 3-4		Smart Grid-fähiger Eingang
IN12	TBI.3 1-2		Smart Grid-fähiger Eingang
INA1	TBI.4 1-3	CN1A	Strömungssensor
OUT1	TBO.1 1-2	–	Primärkreispumpe 1 Ausgang (Raumheizung und Trinkwarmwasser)
OUT2	TBO.1 3-4	–	Heizkreispumpe 2 Ausgang (Raumheizung für HK 1)
OUT3	TBO.1 5-6	–	Heizkreispumpe 3 Ausgang (Raumheizung für HK 2)
OUT4	TBO.2 4-6	–	3-Wege-Umschaltventil (2-Wege-Ventil Nr. 1) Ausgang
OUT5	TBO.2 1-2 TBO.2 2-3	–	Mischventil Ausgang
OUT6	–	CNBH 1-3	Elektrische Zusatzheizung 1 Ausgang
OUT7	–	CNBH 5-7	Elektrische Zusatzheizung 2 Ausgang
OUT9	TBO.4 5-6	CNIH	Elektrische Einschraubheizung Ausgang
OUT10	TBO.3 1-2	–	Kessel Ausgang
OUT11	TBO.3 5-6		Fehlersignal Ausgang
OUT13	TBO.4 3-4		2-Wege-Ventil Nr. 2 Ausgang
OUT14	–	CNP4	Heizkreispumpe 4 (TWW) Ausgang
OUT15	TBO.4 1-2		Eingangssignal Verdichter ON
OUT16	TBO.3 3-4		Heizen / Kühlen Thermo AN Signal
OUTA1	TBI.4 7-8		Analoger Ausgang
BC	–	CNBC	Elektrische Zusatzheizung Absicherung Ausgang
BHT	–	CNBHT	Thermostat für elektrische Zusatzheizung
FUNK	–	CNRF	Empfänger Funkfernbedienung
WIFI	–	CN105	WiFi-Adapter, Ecodan Smart Control oder ModBus-Schnittstelle
CN108	–	–	Steckplatz SD-Karte

[1] Die maximale Länge der Temperaturfühleranschlussleitungen beträgt 30 m.
[2] Außer PAC-IF072/073B-E.

8.4 Anlagenbeispiele

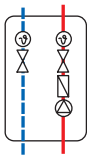
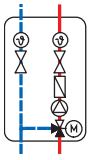
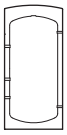
8.4.1 Anlagenbeispiel 1: GEODAN Speichermodul mit 2 HK

Anlagenbeispiel 1 für GEODAN Speichermodul			
Außengerät	-	**Betriebsart**	monovalent
Innengerät	GEODAN Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und/oder 1x gemischt

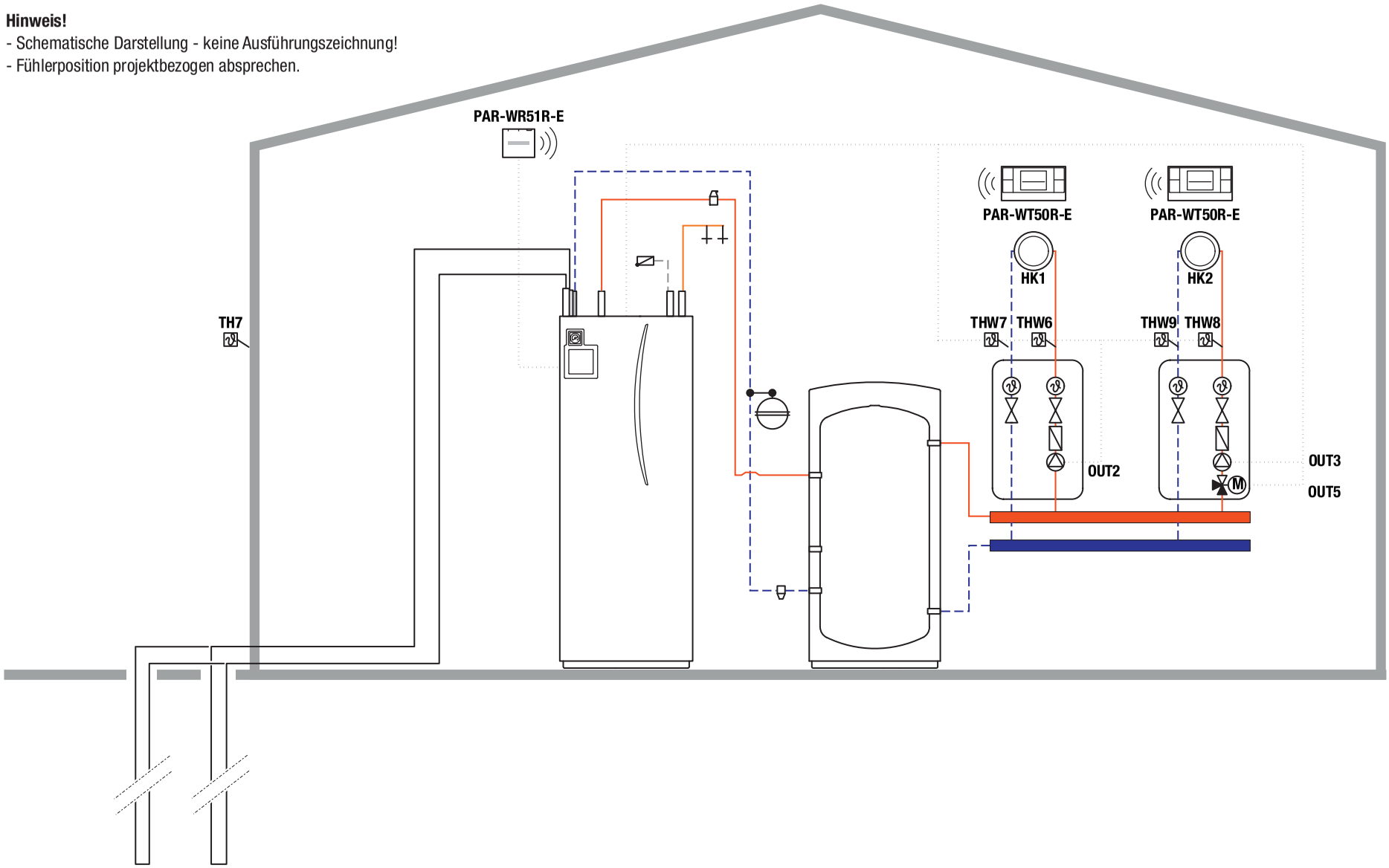
Allgemeine Hinweise
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung
Sole/Wasser-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung mit einem oder zwei Heizkreisen.

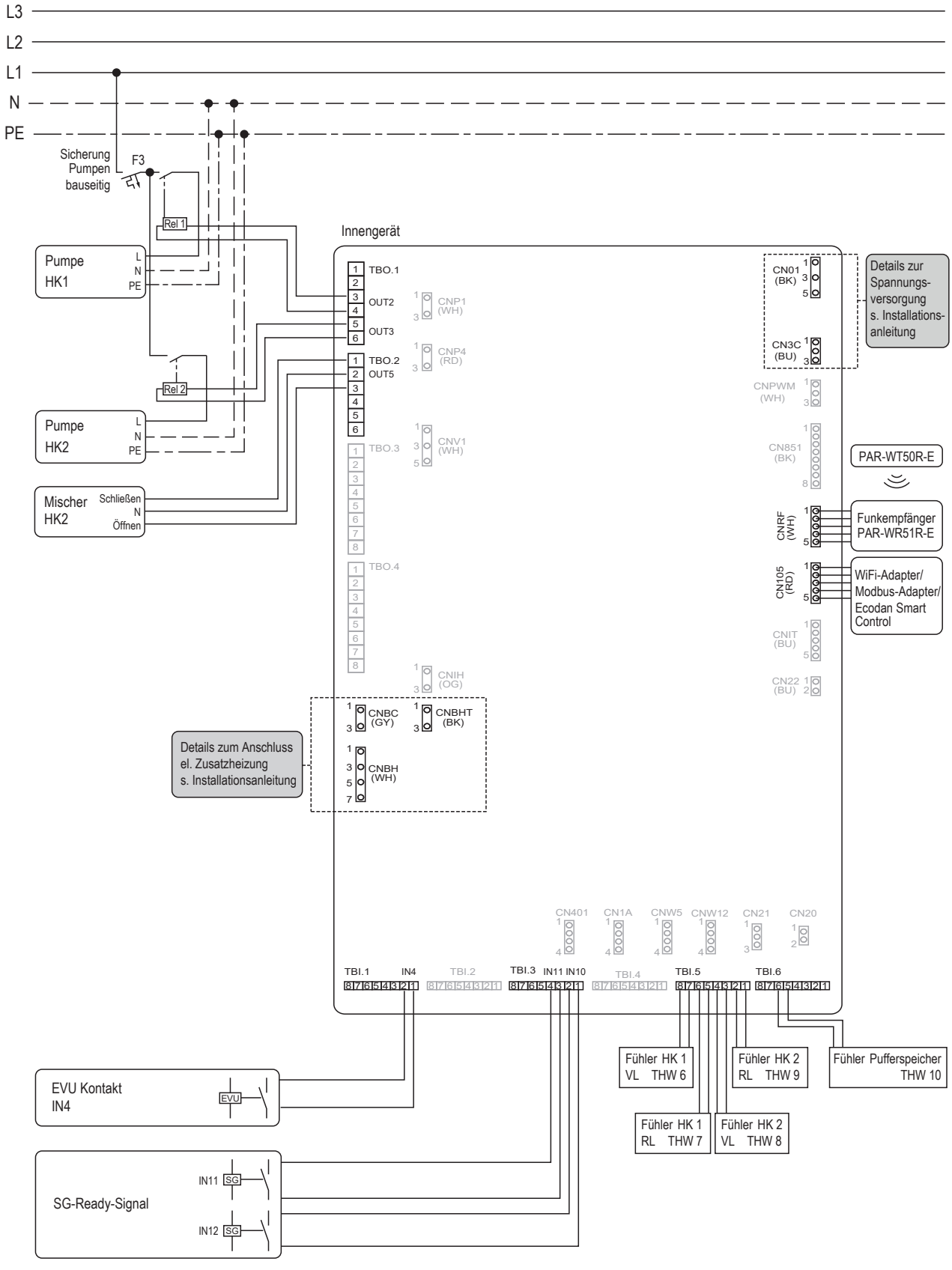
Einsatzbereich
Einfamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		Rückschlagklappe		3-Wege-Umschaltventil mit Motor
	Zapfstelle		Luftabscheider		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Speichermodul		Pumpengruppe		Pumpengruppe mit Mischer
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		Schlammabscheider

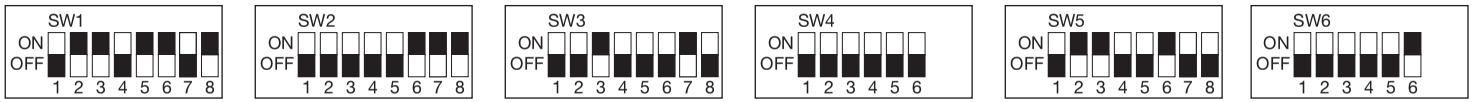
Hinweis!
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.



Anlagenbeispiel 1 für GEODAN Speichermodul			
Außengerät	-	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	GEODAN Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt und 1x gemischt


L3
L2
L1
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Rel 2
Innengerät
Pumpe HK1
L
N
PE
Pumpe HK2
L
N
PE
Mischer HK2
Schließen
N
Öffnen
TBO.1
OUT2
OUT3
TBO.2
OUT5
TBO.3
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
TBI.1
IN4
TBI.2
TBI.3
IN11 IN10
TBI.4
TBI.5
TBI.6
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
SG
IN12
SG
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler HK 2 RL THW 9
Fühler HK 2 VL THW 8
Fühler Pufferspeicher THW 10

Anlagenbeispiel 1

Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
2	

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werksseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2
- ▶ Trinkwasserfühler THW5A und THW5B

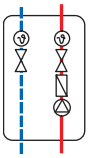
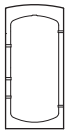
8.4.2 Anlagenbeispiel 2: GEODAN Speichermodul mit 1 HK

Anlagenbeispiel 2 für GEODAN Speichermodul			
Außengerät	-	**Betriebsart**	monovalent
Innengerät	GEODAN Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt

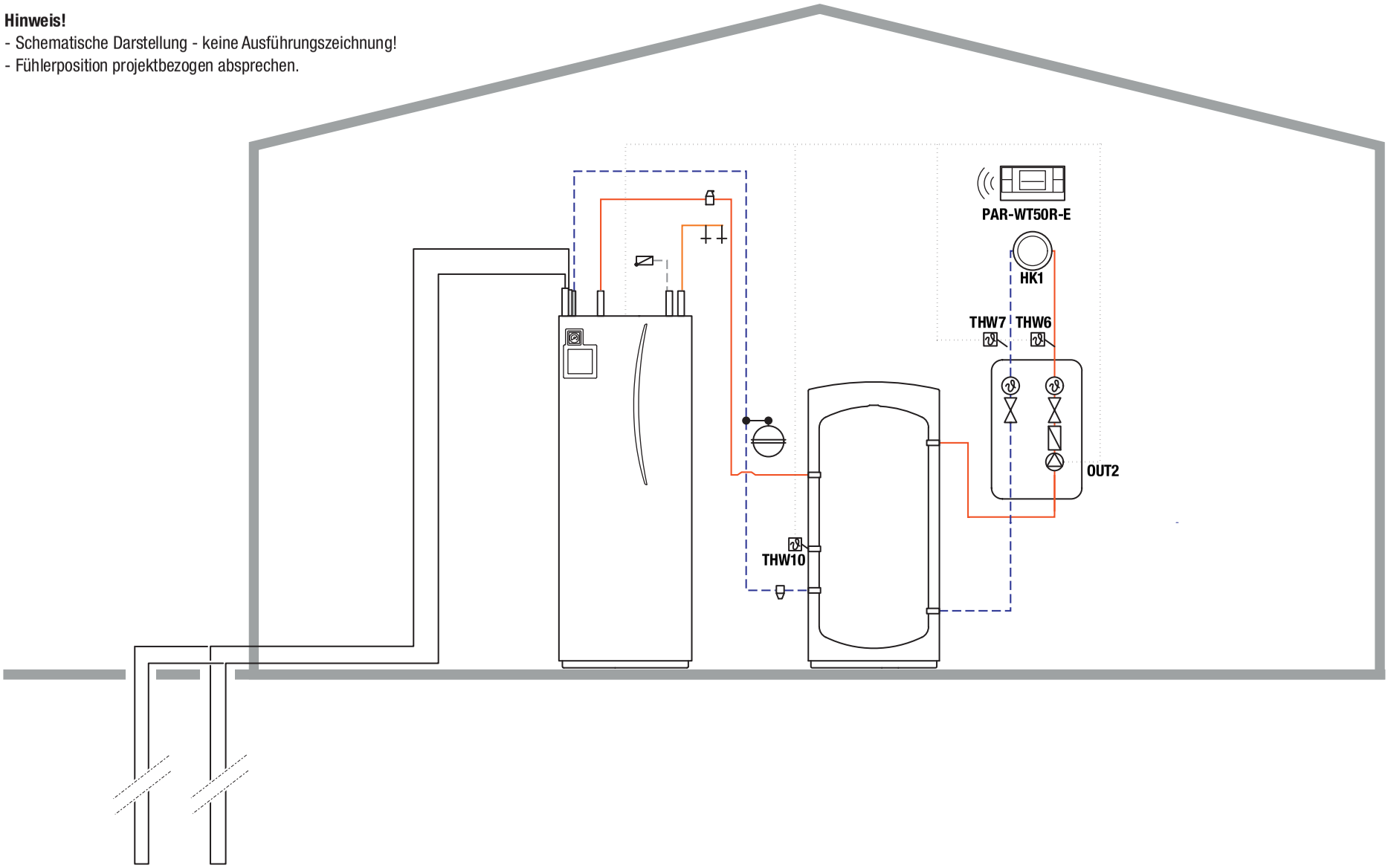
Allgemeine Hinweise
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung
Sole/Wasser-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung mit einem oder zwei Heizkreisen.

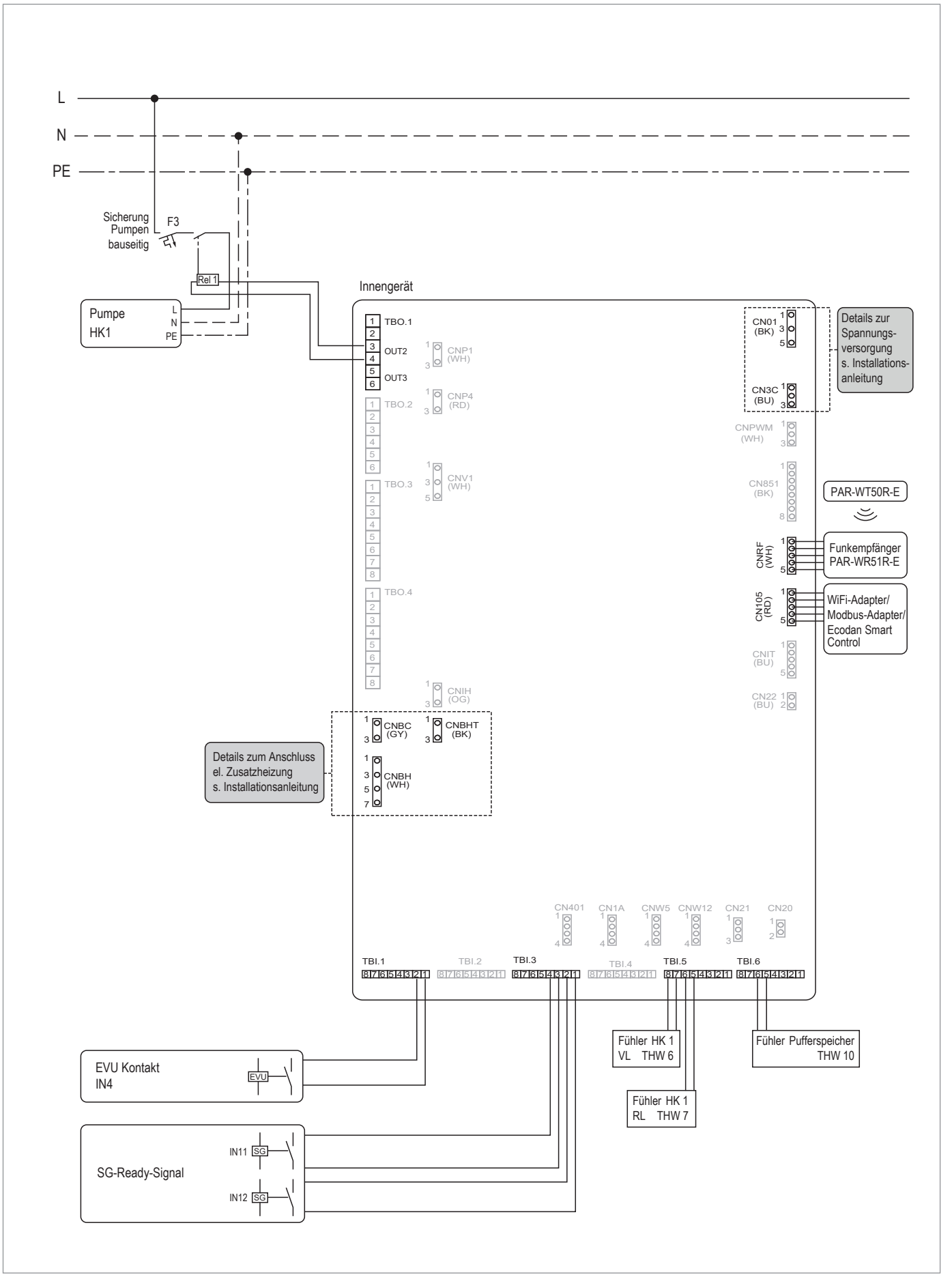
Einsatzbereich
Einfamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		Rückschlagklappe		Funkfernbedienung PAR-WT50R-E / Raumthermostat
	Zapfstelle		Luftabscheider		Schlammabscheider
	Speichermodul		Pumpengruppe		
	Pufferspeicher		Ausdehnungsgefäß		

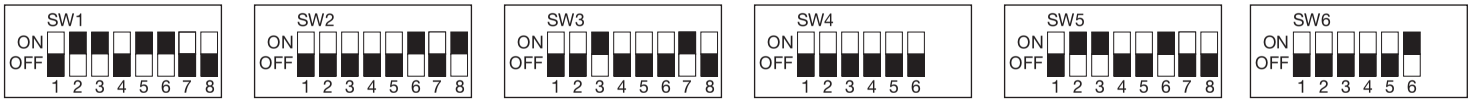
Hinweis!
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.



Anlagenbeispiel 2 für GEODAN Speichermodul			
Außengerät	-	**Funktion**	Heizen + Trinkwarmwasser
Innengerät	GEODAN Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Pumpe HK1
L
N
PE
Innengerät
TBO.1
OUT2
OUT3
TBO.2
TBO.3
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
IN12
SG
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler Pufferspeicher THW 10

Anlagenbeispiel 2

Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
1	

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werksseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2
- ▶ Trinkwasserfühler THW5A und THW5B

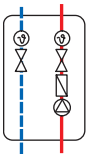
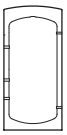
8.4.3 Anlagenbeispiel 3: GEODAN Speichermodul mit passiver Kühlung

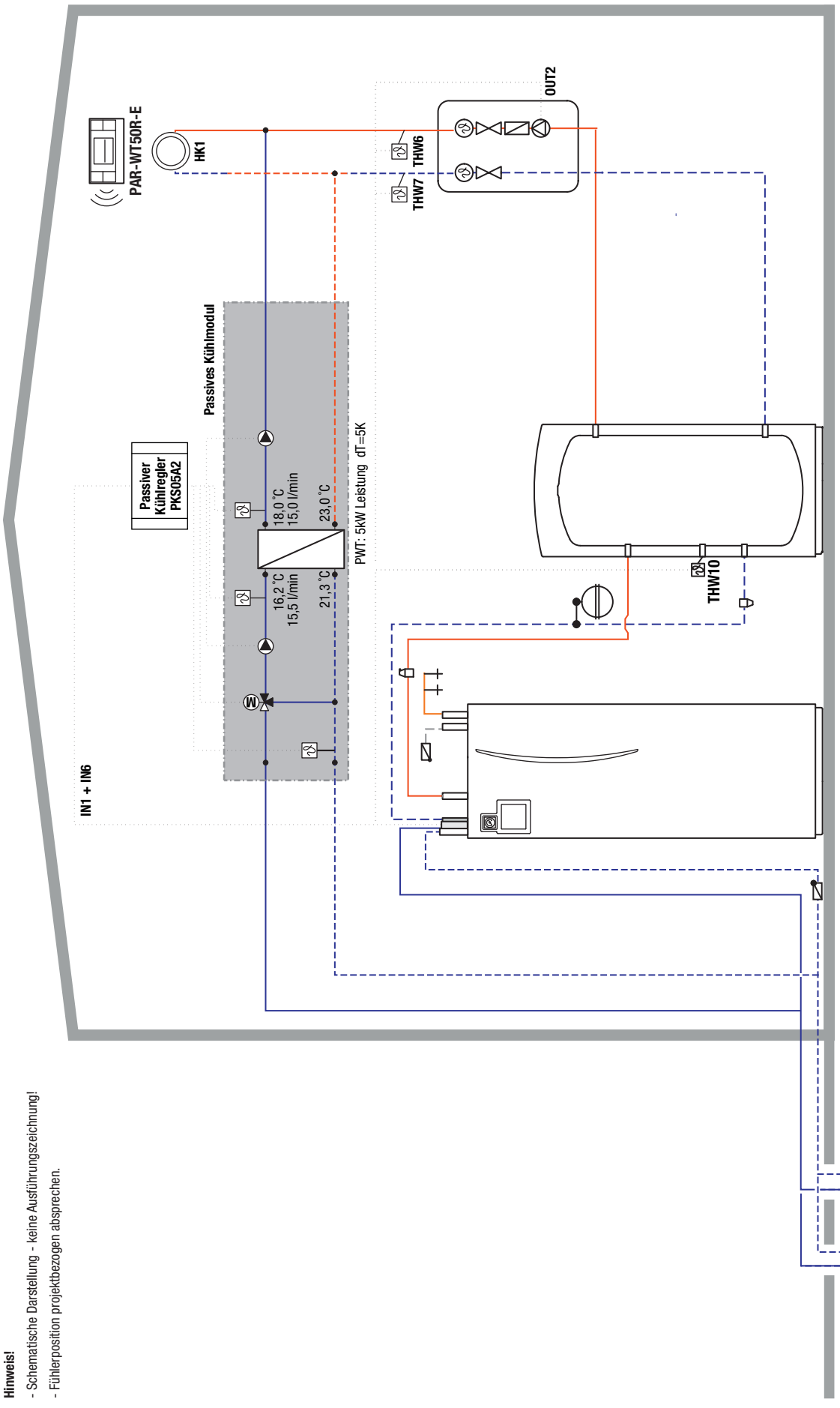
Anlagenbeispiel 3 für GEODAN Speichermodul			
Außengerät	-	**Betriebsart**	monovalent
Innengerät	GEODAN Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt

Allgemeine Hinweise
Die aufgeführten elektrischen und hydraulischen Installationsschemata sind Prinzipdarstellungen ohne vollständige absperr- und sicherheitstechnische Einbauten nach den Regeln der Technik. Die Anlagen müssen nach den aktuell gültigen Gesetzen und Normen ausgeführt werden. Beachten Sie hierzu auch die entsprechenden Planungshinweise.

Beschreibung
Sole/Wasser-Wärmepumpen-System für Heizen und Trinkwassererwärmung mit einem oder zwei Heizkreisen.

Einsatzbereich
Einfamilienhäuser (Modernisierung und Neubau)

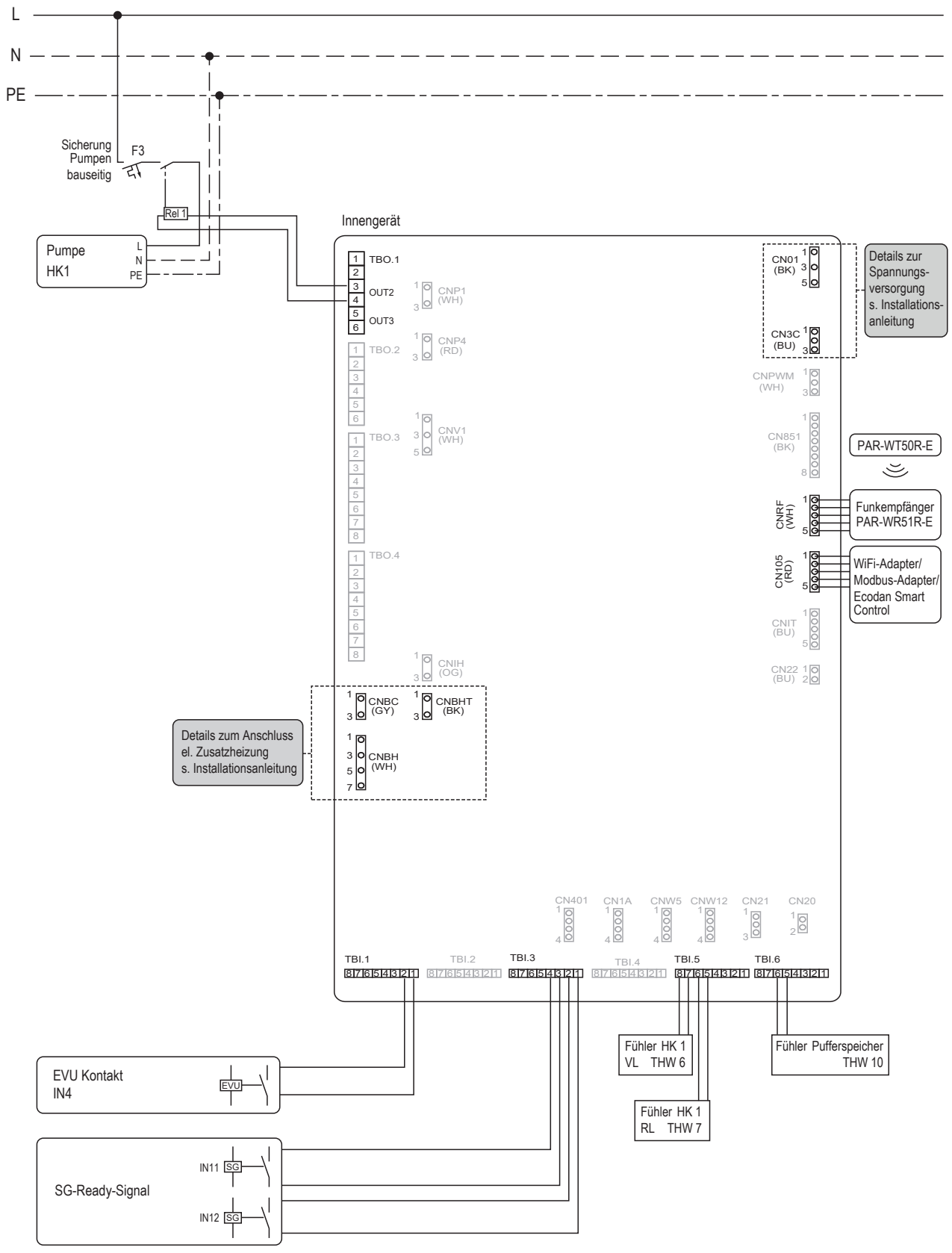
Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Heizkreis (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper)		Rückschlagklappe		Schlammabscheider
	Zapfstelle		Luftabscheider		Ausdehnungsgefäß
	Speichermodul		Pumpengruppe		Pufferspeicher



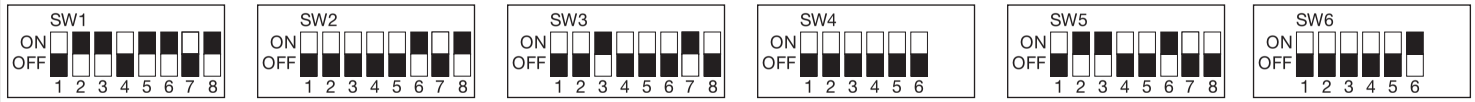
Anlagenbeispiel 3 für GEODAN Speichermodul

Außengerät	-	**Funktion**	Heizen, Kühlen + Trinkwarmwasser
Innengerät	GEODAN Speichermodul	**Heizkreise**	1x ungemischt

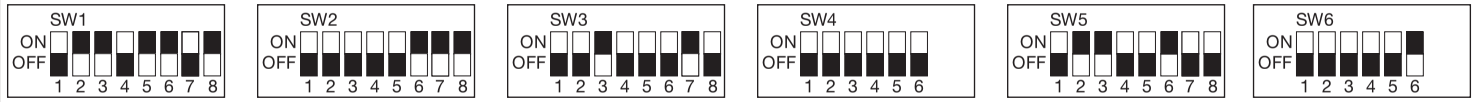
Hinweis!
- Schematische Darstellung - keine Ausführungszeichnung!
- Fühlerposition projektbezogen absprechen.


L
N
PE
Sicherung Pumpen bauseitig
F3
Rel 1
Pumpe HK1
L
N
PE
Innengerät
TBO.1
OUT2
OUT3
TBO.2
TBO.3
TBO.4
CNP1 (WH)
CNP4 (RD)
CNV1 (WH)
CNIH (OG)
CNBC (GY)
CNBHT (BK)
CNBH (WH)
Details zum Anschluss el. Zusatzheizung s. Installationsanleitung
CN01 (BK)
CN3C (BU)
Details zur Spannungs-versorgung s. Installations-anleitung
CNPWM (WH)
CN851 (BK)
PAR-WT50R-E
CNRF (WH)
Funkempfänger PAR-WR51R-E
CN105 (RD)
WiFi-Adapter/ Modbus-Adapter/ Ecodan Smart Control
CNIT (BU)
CN22 (BU)
CN401
CN1A
CNW5
CNW12
CN21
CN20
TBI.1
TBI.2
TBI.3
TBI.4
TBI.5
TBI.6
Fühler HK 1 VL THW 6
Fühler HK 1 RL THW 7
Fühler Pufferspeicher THW 10
EVU Kontakt IN4
EVU
SG-Ready-Signal
IN11
IN12
SG

Anlagenbeispiel Variante 3.1

Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
1	

Anlagenbeispiel Variante 3.2

Anzahl Heizkreise	DIP-Schalter-Einstellungen
2	

HINWEIS!

Für maximalen Komfort und hohe Effizienz empfehlen wir, bei außentemperaturgeführter Regelungsart zusätzlich die Raumtemperatur zu erfassen. Dies kann wahlweise durch die Funkfernbedienung PAR-WT50R-E, ein Raumthermostat (bauseits) oder den Raumtemperaturfühler TH1 (PAC-SE41TS-E) realisiert werden.

Folgende Temperaturfühler sind werksseitig vorinstalliert:

- ▶ Kältemittelflüssigkeitstemperaturfühler TH2
- ▶ Vorlauf-/Rücklauftemperaturfühler THW1/2
- ▶ Trinkwasserfühler THW5A und THW5B

9. Zubehör

9.1 Trinkwarmwasserspeicher

Alle Mitsubishi Electric Luft/Wasser-Wärmepumpen können sowohl für Heizung als auch für die Trinkwassererwärmung eingesetzt werden. Es stehen für individuelle Lösungen der Trinkwassererwärmung passende Produkte von Mitsubishi Electric zur Verfügung. Der Wärmepumpenregler FTC6 besitzt dazu die notwendigen Funktionen und einstellbaren Programme. Es stehen drei verschiedene Bautypen zur Verfügung: WPS300, WPS400 und WPS500.

Die Planung, die Installation und der Betrieb von Trinkwarmwasserspeichern erfordert die Beachtung der DIN 1988 sowie der Hinweise des DVGW-Arbeitsblattes W 551.

9.1.1 Beschreibung

Alle Trinkwarmwasserspeicher sind gemäß DIN 4753 emailliert und mit einer hochwertigen Isolierung aus pentan getriebenem Schaum inklusive Folienmantel ausgestattet. Der doppelt gewendelte Glattrohrwärmeübertrager mit großer Oberfläche ist speziell für schnelles Aufheizen und hohen Trinkwasserkomfort geeignet. Eine integrierte Magnesiumanode bietet gemäß DIN 4753-6 den notwendigen Korrosionsschutz. Falls Trinkwassertemperaturen über 60 °C erforderlich sind, kann entweder die Wartungs- und Reinigungsöffnung mit einer elektrischen Flanschheizung ausgestattet werden oder die Anschlussmuffe E-Heizstab (R 1 1/2" IG) verwendet werden.

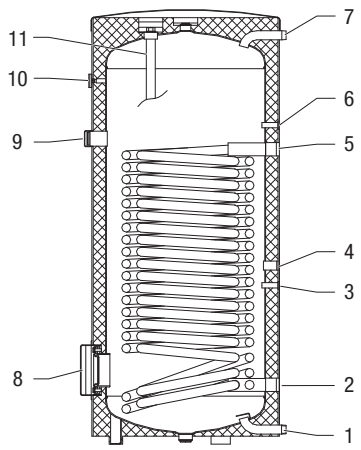
Die hydraulische Einbindung sollte gemäß den von Mitsubishi Electric empfohlenen Hydraulikschemata ausgeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Speicher nur in geschlossenen Heizungsanlagen zum Einsatz kommen dürfen und das Heizungswasser den Anforderungen der VDI 2035 Blatt 1 + 2 entsprechen muss. Alle weiteren Sicherheitseinrichtungen sind nach EN 12828 vorzusehen. Der trinkwasserseitige Anschluss ist nach DIN 1988 und DIN 4753 auszuführen. Geltende Richtlinien und Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen sind zu beachten.

9.1.2 Technische Daten

Bezeichnung	WPS300-1	WPS400-1	WPS500-1
Speichervolumen * [l]	302	380	469
Wärmhalteverluste * [W]	70	86	100
Energieeffizienzklasse *	B	C	C
Durchmesser inkl. Isolierung [mm]	700	700	700
Isolierung Pentan-Schaum [mm]	50	50	50
Höhe [mm]	1294	1591	1921
Kippmaß [mm]	1445	1715	2025
WT-Heizfläche [m²]	3,2	5,0	6,2
WT-Inhalt [l]	22	36	43
Bereitschaftsenergieverlust [kWh/24h]	2,41	2,80	3,26
Zulässiger Betriebsdruck Trinkwasser [bar]	10	10	10
Zulässiger Betriebsdruck Heizung [bar]	10	10	10
Zulässiger Betriebstemperatur Trinkwasser [°C]	95	95	95
Zulässiger Betriebstemperatur Heizung [°C]	110	110	110
Gewicht [kg]	106	139	199

* gem. ErP Lot 2

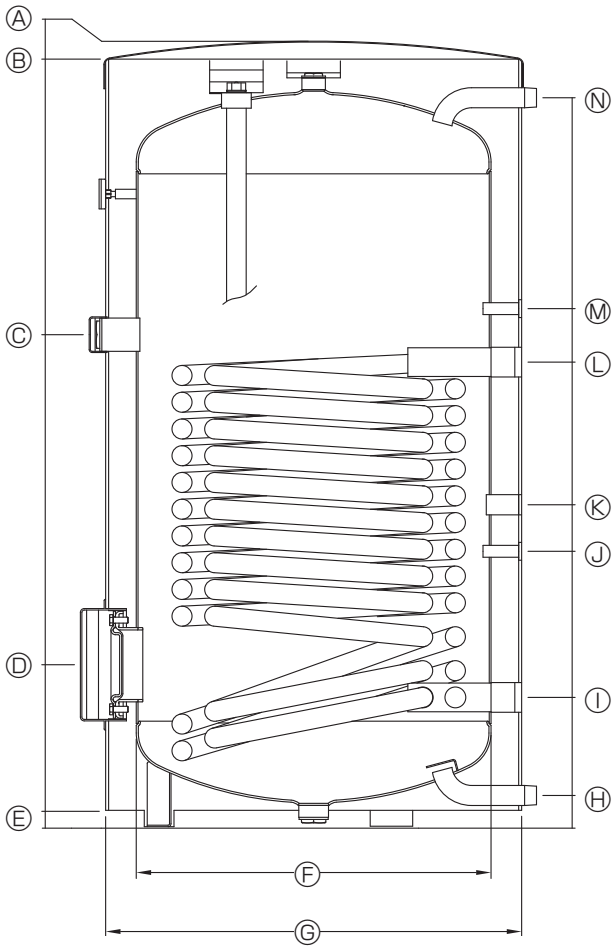
TWW-Speicher (Anschlussdimensionen)



Pos.	Beschreibung	WPS300-1	WPS400-1	WPS500-1
1	Kaltwassereintritt	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG
2	Wärmepumpe Rücklauf	R 1 ¼" IG	R 1 ¼" IG	R 1 ¼" IG
3	Fühlerhülse mit Klemmfeder für Trinkwasserfühler THW5	Ø 20 x 2,0	Ø 20 x 2,0	Ø 20 x 2,0
4	Trinkwasserzirkulation	R ¾" IG	R ¾" IG	R ¾" IG
5	Wärmepumpe Vorlauf	R 1 ¼" IG	R 1 ¼" IG	R 1 ¼" IG
6	Fühlerhülse mit Klemmfeder	Ø 20 x 2,0	Ø 20 x 2,0	Ø 20 x 2,0
7	Warmwasseraustritt	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG
8	Blindflansch & Abdeckung	DN110	DN110	DN110
9	Anschlussmuffe E-Heizstab	R 1 ½" IG	R 1 ½" IG	R 1 ½" IG
10	Thermometer	Ø 16 x 60	Ø 16 x 60	Ø 16 x 60
11	Anode	G 1 ¼" 33 x 625 mm	G 1 ¼" 33 x 850 mm	G 1 ¼" 33 x 1060 mm

Zur Erweiterung Ihres Komforts können Sie mit einer Zirkulationsleitung sicherstellen dass heißes Wasser unmittelbar an der Entnahmestelle zur Verfügung steht. Mit dem Zirkulationsset Trinkwarmwasser für Trinkwasserspeicher WPS kann eine Warmwasser-Zirkulationsleitung an den Zirkulationsanschluss (4) des Speichers angeschlossen werden. Das Zirkulationsset ist als Zubehör erhältlich. Die für die Einbindung in das System notwendige Zirkulationspumpe muss bauseitig gestellt werden.

TWW-Speicher (Anschlusspositionen)



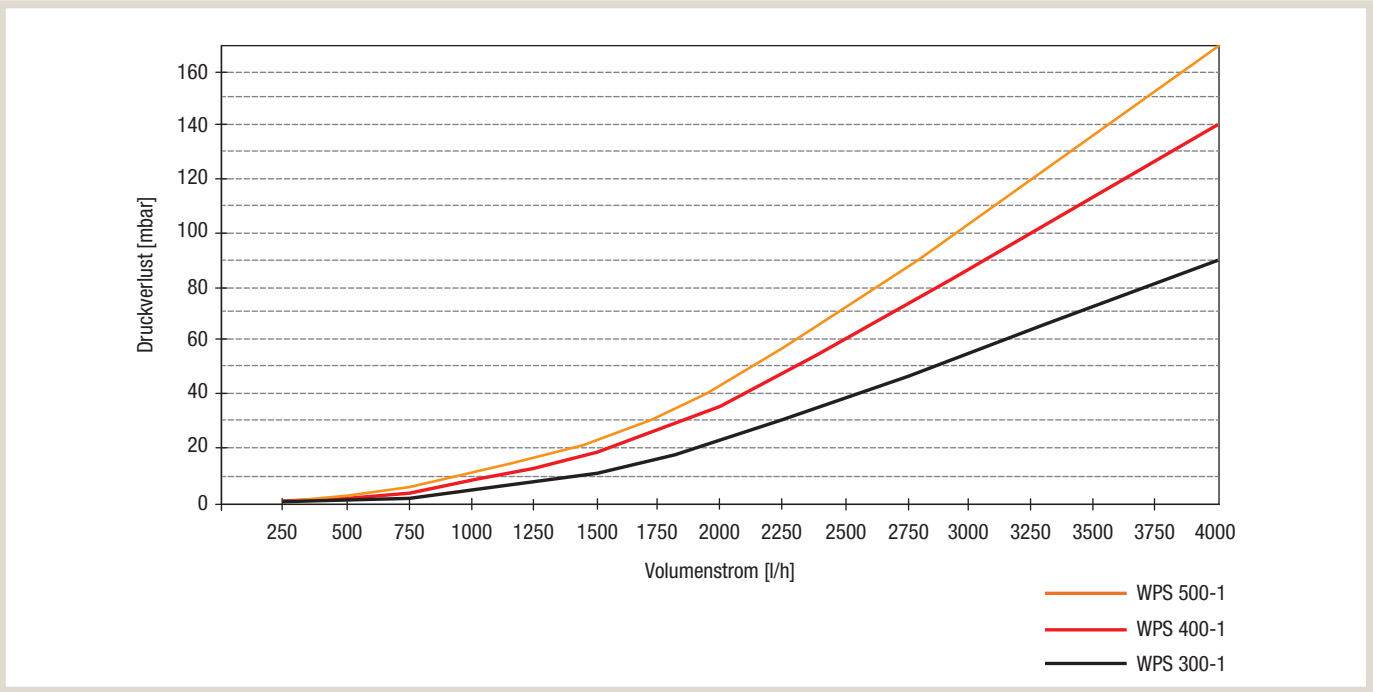
Pos.	Beschreibung		WPS300-1	WPS400-1	WPS500-1
Ⓐ	Gesamthöhe (mit Speicherabdeckung)	[mm]	1324	1621	1952
Ⓑ	Gesamthöhe (ohne Speicherabdeckung)	[mm]	1294	1591	1921
Ⓒ	Anschlussmuffe Elektroheizstab	[mm]	830	1140	1319
Ⓓ	Blindflansch und Abdeckung	[mm]	275	276	275
Ⓔ	Sockelhöhe vom Boden	[mm]	30	30	30
Ⓕ	Innendurchmesser	[mm]	597	597	597
Ⓖ	Breite inklusive Isolierung	[mm]	700	700	700
Ⓗ	Anschluss Kaltwasser	[mm]	55	55	55
Ⓘ	Wärmepumpe Rücklauf	[mm]	220	221	220
Ⓙ	Fühlerhülse mit Klemmfeder für Trinkwasserfühler THW5	[mm]	466	592	699
Ⓚ	Trinkwasserzirkulation	[mm]	544	666	1035
Ⓛ	Wärmepumpe Vorlauf	[mm]	784	1100	1279
Ⓜ	Fühlerhülse mit Klemmfeder	[mm]	874	1190	1369
Ⓝ	Anschluss Warmwasser	[mm]	1229	1526	1853

9.1.3 Zapfleistung Trinkwasser

Leistungsangaben WPS 300-1			
Heizwasser-Vorlauftemperatur [°C]	**Dauerleistung [kW]**	**Entnahmevolumenstrom 10 °C–45 °C [l/h]**	**Leistungskennzahl NL(1) bei 80 °C Primärtemperatur**
90	108	2646	**9**
80	87	2132	
70	65	1593	
55	35	858	
Leistungsangaben WPS 400-1			
Heizwasser-Vorlauftemperatur [°C]	**Dauerleistung [kW]**	**Entnahmevolumenstrom 10 °C–45 °C [l/h]**	**Leistungskennzahl NL(1) bei 80 °C Primärtemperatur**
90	139	3406	**14**
80	112	2744	
70	84	2058	
55	45	1103	
Leistungsangaben WPS 500-1			
Heizwasser-Vorlauftemperatur [°C]	**Dauerleistung [kW]**	**Entnahmevolumenstrom 10 °C–45 °C [l/h]**	**Leistungskennzahl NL(1) bei 80 °C Primärtemperatur**
90	155	3798	**18**
80	124	3038	
70	93	2279	
55	50	1225	

9.1.4 Druckverlust Glattrohrwärmeübertrager

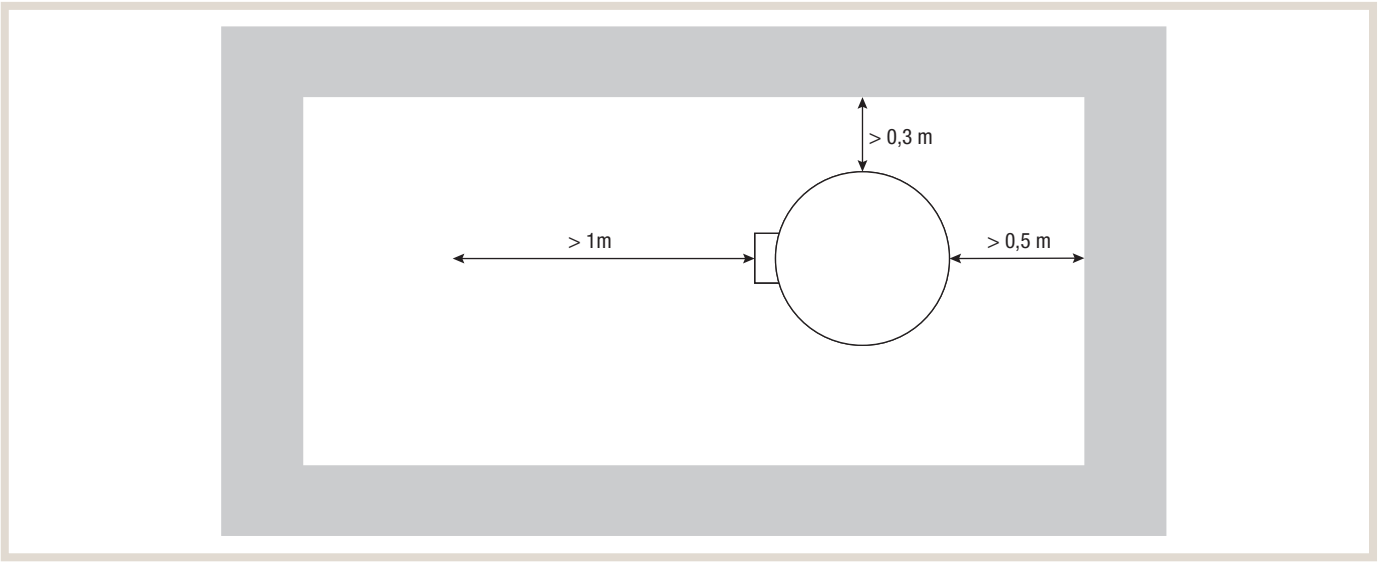
Nachfolgendes Diagramm zeigt den Druckverlust des Glattrohrwärmeübertragers für die Trinkwarmwasserspeicher WPS300-1, WPS400-1 und WPS500-1.



9.1.5 Montage und Inbetriebnahme

- Die Montage und Inbetriebnahme darf nur durch zertifizierte Fachkräfte erfolgen.
- Der Speicher muss in einem frostfreien Raum aufgestellt werden.
- Der Untergrund muss dabei eben und für die entsprechende Gewichtsbelastung geeignet sein. Kleine Unebenheiten können durch die mitgelieferten Stellfüße ausgeglichen werden.
- Bereits in der Planung müssen die notwendigen Mindestmaße für freie Zugänglichkeit vorgesehen und eingehalten werden.

Mindestmaße bei Aufstellung



9.1.6 Reinigung, Pflege und Wartung

Je nach Wasserhärte wird eine regelmäßige Wartung und Reinigung des Trinkwarmwasserspeichers empfohlen. Die Trinkwarmwasserspeicher sind zu diesem Zweck mit einer Wartungs- und Reinigungsöffnung ausgestattet. Für die Wartung bzw. den Austausch der Magnesiumanode ist besonders auf eine freie Zugänglichkeit (Deckenhöhe) zu achten.

9.2 Pufferspeicher

9.2.1 Allgemeine Informationen

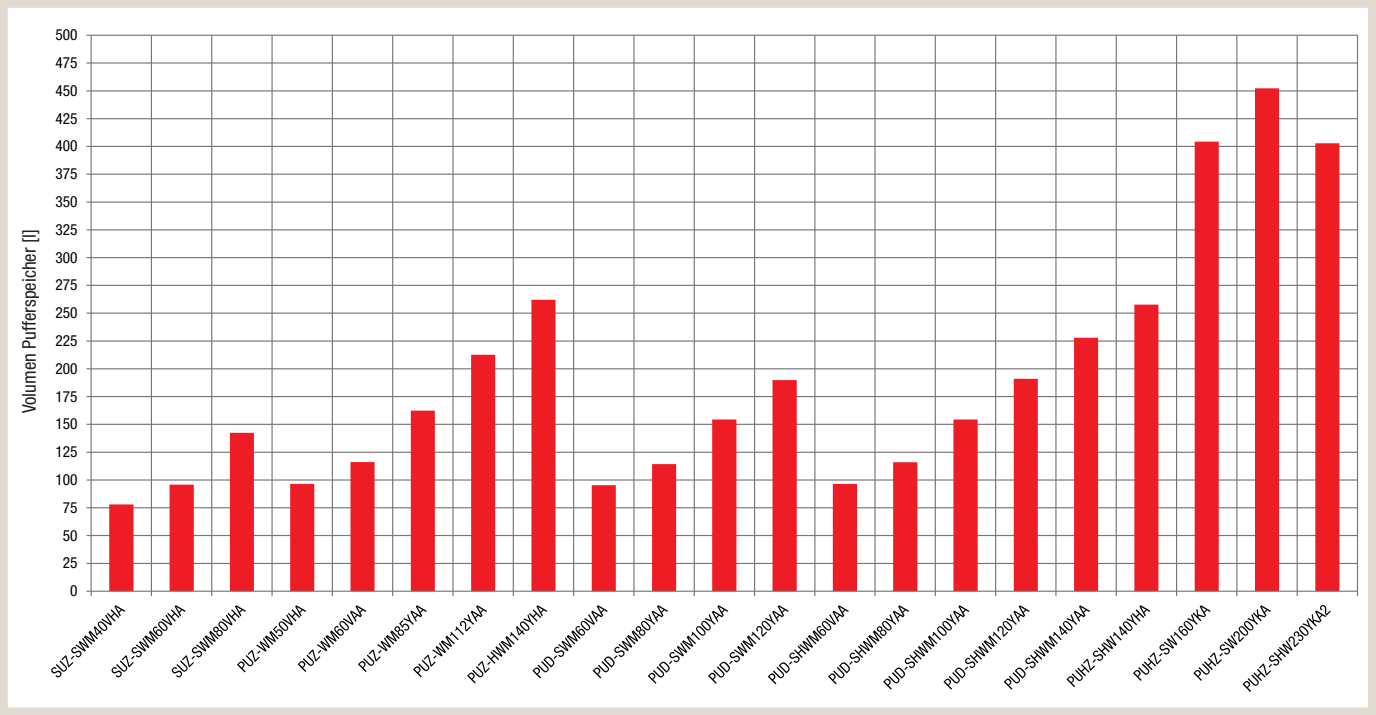
Der Einsatz von Pufferspeichern wird grundsätzlich empfohlen. Ein Pufferspeicher erfüllt folgende Funktionen:

- Hydraulische Entkopplung der Luft/Wasser-Wärmepumpen (parallele Einbindung).
- Bereitstellung der Energie für Abtauprozess der Luft/Wasser-Wärmepumpe.
- Bereitstellung des Mindestvolumenstroms und Verlängerung der Verdichterlaufzeit im effizienten Teillastbereich.
- Überbrückung von eventuellen Sperrzeiten durch das Energieversorgungsunternehmen.
- Energiemanagement bei Verwendung mehrerer Wärmeerzeuger (Solaranlage, bivalente Systeme).
- Energiemanagement zur Erhöhung der Eigenstromnutzung im Gebäude oder zur netzreaktiven Regelung („Smart-Grid-fähige Wärmepumpe“).

Je nachdem, welches Heizsystem im jeweiligen Gebäude zum Einsatz kommt, können die oben aufgeführten Funktionen mehr oder weniger relevant werden. Für einen störungsfreien Betrieb ist vor allem die minimale Energie für den Abtauprozess zu berücksichtigen.

Nachfolgendes Diagramm zeigt das mindesterforderliche Volumen eines Pufferspeichers für den Abtauprozess in Anlehnung an VDI4650.

Volumen des Pufferspeichers für Abtauprozess



Die im Diagramm empfohlene Volumen bezieht sich auf eine Außentemperatur von 7 °C, eine mittlere Pufferspeichertemperatur von 35 °C und eine Vorlauftemperatur von 35 °C. Dies entspricht dem Temperaturniveau einer Fußbodenheizungsanlage.

HINWEIS!

Bei höheren Pufferspeichertemperaturen, wie z. B. bei Heizkörpern, steht eine größere Energiemenge für den Abtauprozess zur Verfügung. Hieraus kann sich ein kleineres Puffervolumen ergeben.

9.2.2 Beschreibung

Die Pufferspeicher-Serie PS von Mitsubishi Electric ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Die Pufferspeicher-Serie PS darf ausschließlich für die Speicherung von Heizungswasser nach VDI 2035 in geschlossenen Heizungsanlagen mit Betriebstemperaturen von max. 95 °C und Betriebsüberdrücken bis 3 bar verwendet werden. Der Pufferspeicher-Serie PS kann als Heiz- und Kühlpuffer, Trennspeicher zur hydraulischen Entkopplung und Bereitstellung notwendiger Abtauenergie eingesetzt werden.

Der Speicherbehälter besteht aus Qualitätsstahl (S235JRG2). Die diffusionsdichte Speicherisolierung besteht aus pentan getriebenem Schaum für größtmögliche Wärmeisolierung und aufkaschiertem Folienmantel (Blechverkleidung nur PS100) in weißer Farbe.

Merkmale/Ausstattung

- Aufstellung bodenstehend oder wahlweise wandhängend (nur PS100)
- Wandkonsole für wandhängende Aufstellung im Lieferumfang enthalten
- Befestigungsmaterial bauseits
- 2 x Anschlüsse Heizung Vorlauf/Rücklauf
- 2 x Anschlüsse Wärmepumpe Vorlauf/Rücklauf
- 1 x Anschluss für Elektroheizstab, mittig
- Betriebsüberdruck max. 3 bar
- Betriebstemperatur max. 95 °C

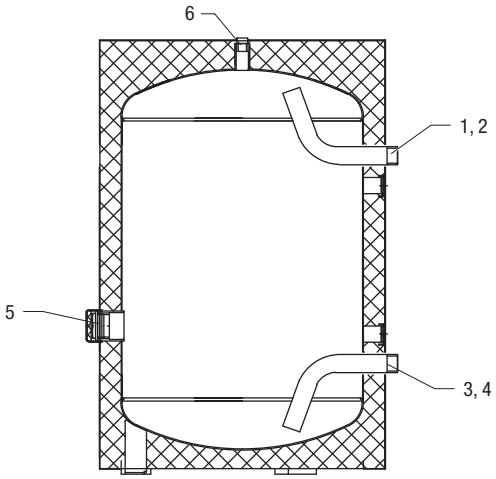
9.2.3 Technische Daten

Bezeichnung		PS100-1	PS200-1	PS300-1	PS500-2
Speichervolumen *	[l]	100	200	300	480
Warmhalteverluste *	[W]	30	56	69	99
Energieeffizienzklasse *	[–]	A	B	B	C
Durchmesser inkl. Isolierung	[mm]	–	600	700	700
Isolierung Pentan-Schaum	[mm]	40	50	50	50
Höhe	[mm]	805	1300	1330	1921
Max. zulässiger Betriebsdruck	[bar]	3	3	3	3
Max. zulässige Betriebstemperatur	[°C]	95	95	95	95
Gewicht	[kg]	42	59	72	118

* gem. Verordnung (EU) Nr. 814/2013

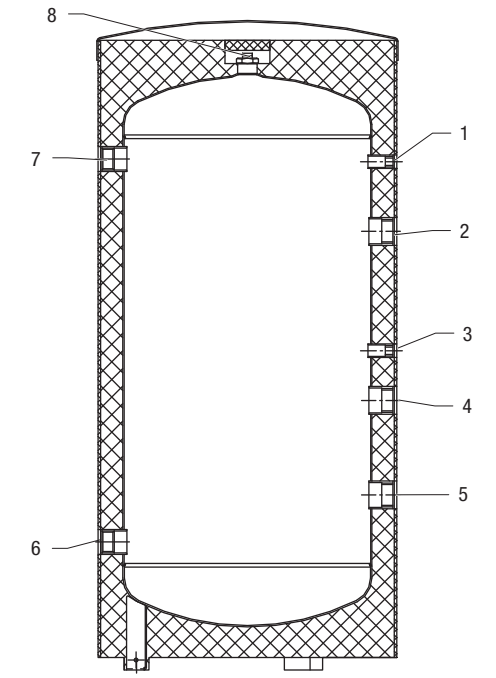
9.2.4 Hydraulische Anschlüsse

Pufferspeicher PS100-1



Pos.	Beschreibung	PS100-1
1	Wärmepumpe Vorlauf	G 1" AG
2	Heizkreis Vorlauf	G 1" AG
3	Wärmepumpe Rücklauf	G 1" AG
4	Heizkreis Rücklauf	G 1" AG
5	Anschlussmuffe für Bivalenzkessel oder E-Heizstab	Rp 1 ½"
6	Entlüfter	G ½"

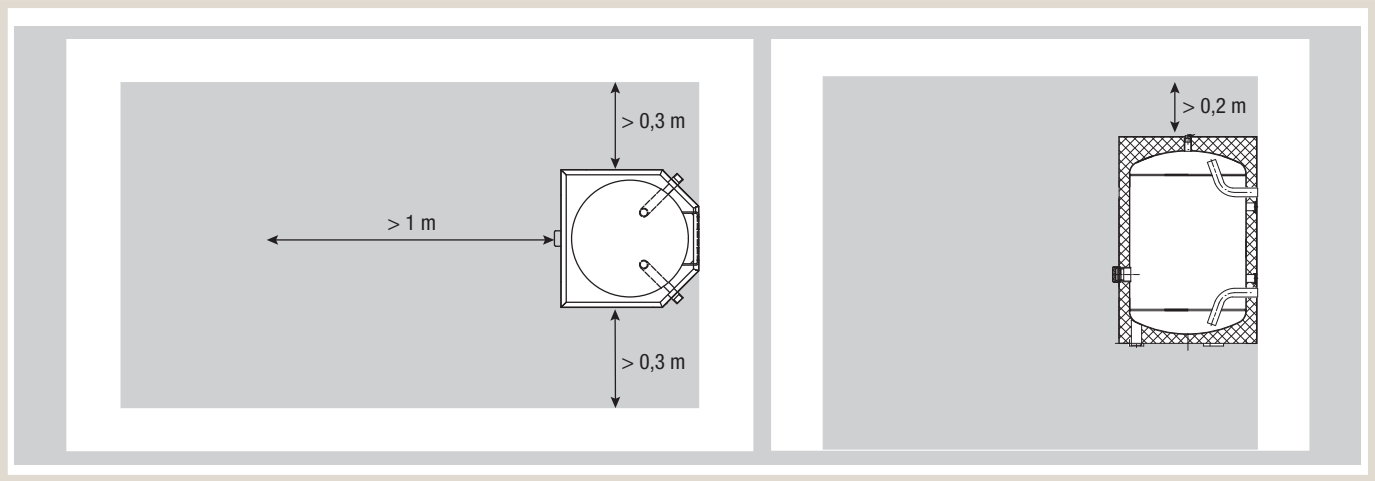
Pufferspeicher PS200/300/500-1



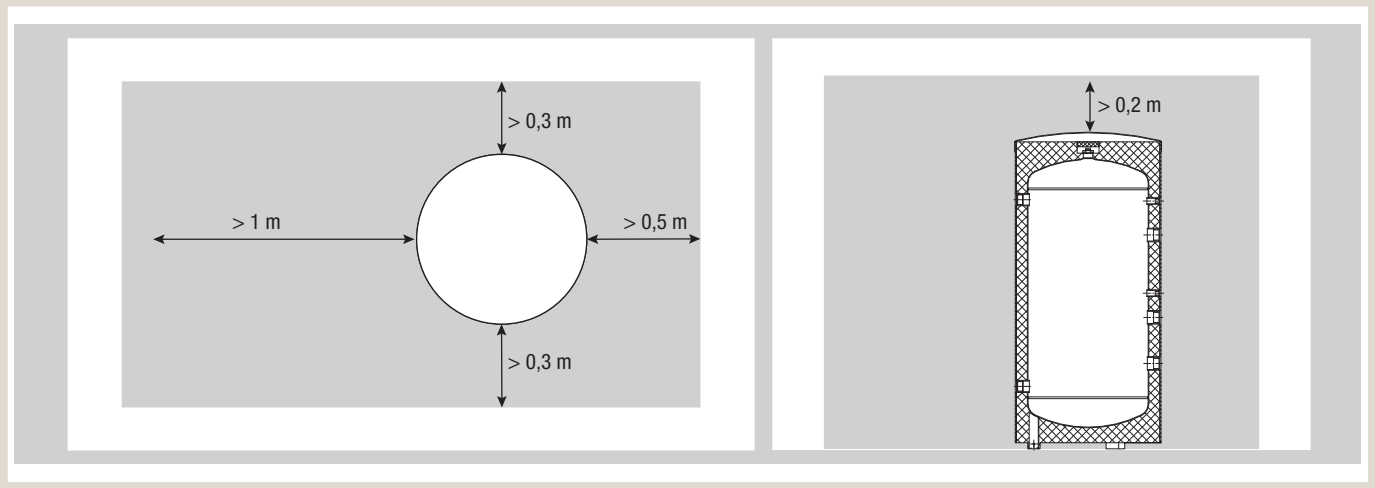
Pos.	Beschreibung	PS200-1	PS300-1	PS500-2
1	Muffe	G ½"	Rp ½"	G ½"
2	Wärmepumpe Vorlauf	G 1 ½"	Rp 1 ½"	G 2 ½"
3	Muffe	G ½"	Rp ½"	G ½"
4	Anschlussmuffe für Bivalenzkessel oder E-Heizstab	G 1 ½"	Rp 1 ½"	G 1 ½"
5	Wärmepumpe Rücklauf	G 1 ½"	Rp 1 ½"	G 2 ½"
6	Heizkreis Rücklauf	G 1 ¼"	Rp 1 ¼"	G 2 ½"
7	Heizkreis Vorlauf	G 1 ¼"	Rp 1 ¼"	G 2 ½"
8	Entlüfter	G ½"	G ½"	G ½"

Mindestmaße bei der Aufstellung

PS100-1 (wandhängende oder bodenstehende Montage)

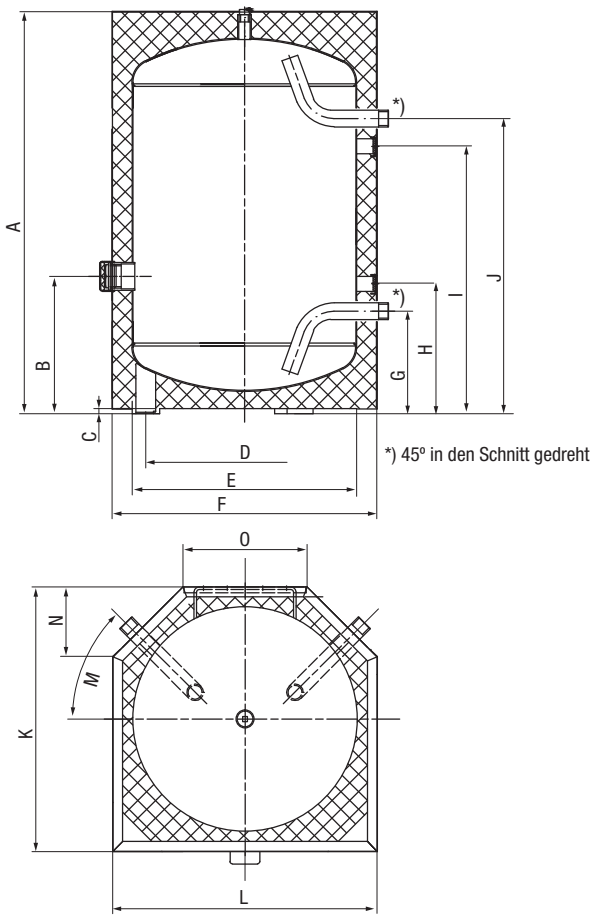


PS200-1/300-1/500-2 (wandhängende oder bodenstehende Montage)



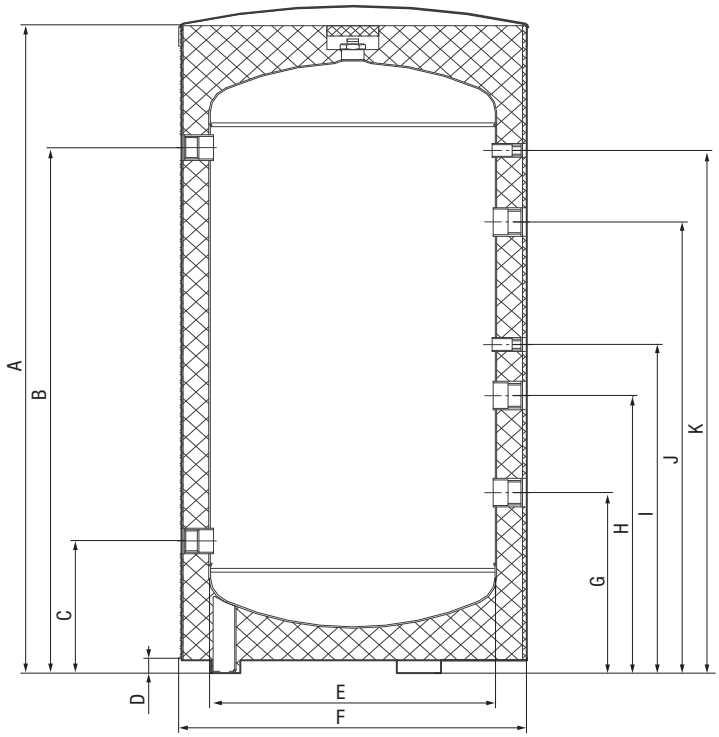
9.2.5 Abmessungen

Pufferspeicher PS100-1



Pos.	Beschreibung	[mm]
A	Gesamthöhe	805
B	Anschlussmuffe für Bivalenzkessel oder E-Heizstab	274
C	Sockelhöhe vom Boden	10
D	Durchmesser Stellfüße	Ø 395
E	Innendurchmesser	Ø 450
F	Breite inkl. Dämmung	530
G	Heizkreis Rücklauf/ Wärmepumpe Rücklauf	204
H	Distanzhalterung (für Wandmontage)	260
I	Aufnahme Wandkonsole	535
J	Heizkreis Vorlauf/ Wärmepumpe Vorlauf	590
K	Tiefe	530
L	Breite vorne	530
M	Anschluss Vor-/Rücklauf	45°
N	Wandabstand Vor-/Rücklauf	140 x 45°
O	Breite hinten	249

Pufferspeicher PS200-1/300-1/500-2



Pos.	Beschreibung	PS200-1 [mm]	PS300-1 [mm]	PS500-2 [mm]
A	Gesamthöhe	1260	1294	1921
B	Heizkreis Vorlauf	1028	1060	1657
C	Heizkreis Rücklauf	258	240	259
D	Sockelhöhe vom Boden	50	30	25
E	Innendurchmesser	Ø 500	Ø 597	Ø 597
F	Außendurchmesser inkl. Isolierung	Ø 600	Ø 700	Ø 700
G	Wärmepumpe Rücklauf	352	420	521
H	Anschlussmuffe für Bivalenzkessel oder E-Heizstab	542	610	918
I	Muffe	642	710	1078
J	Wärmepumpe Vorlauf	882	920	1535
K	Muffe	1022	1060	1675

9.3 Multifunktionspufferspeicher

Der Multifunktionspufferspeicher PZ/PZR ist für alle Warmwasser-Zentralheizungsanlagen mit Wärmepumpen geeignet und ermöglicht eine zusätzliche Einbindung von Festbrennstoff-, ölgefeuerten Heizkesseln, Solaranlagen, Gaskessel. Der Multifunktionspufferspeicher ist mit einer einbrennlackierten Pulverbeschichtung ausgestattet für den perfekten Korrosionsschutz. Eine integrierte Schichttrennplatte sowie thermische Schichteinrichtung sorgen für optimale Temperaturschichtung und bieten damit eine effiziente Warmwasserbereitung.

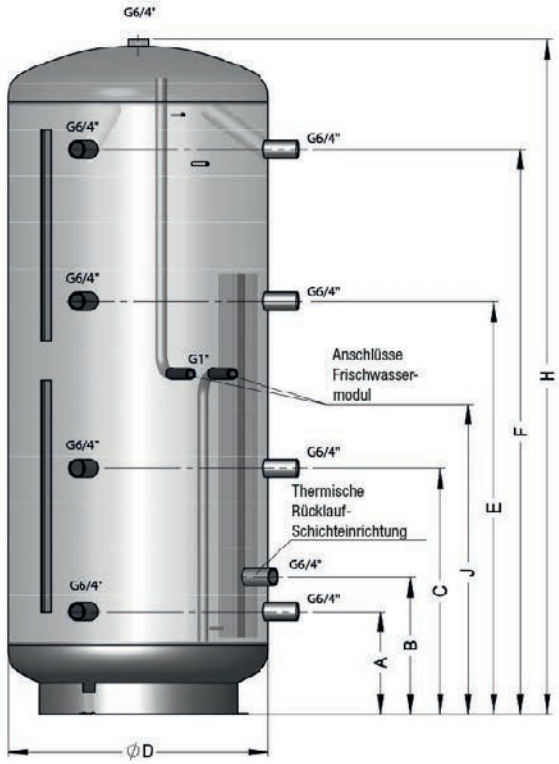
Merkmale /Ausstattung

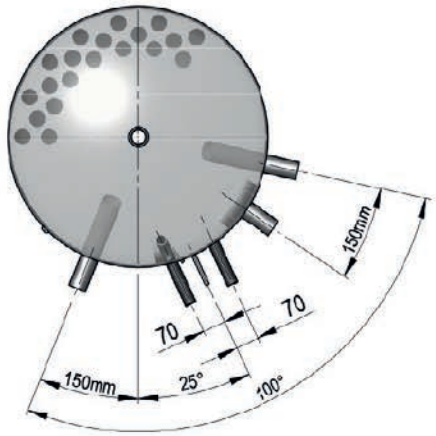
- Nenninhalte 780/960 Liter
- großflächige Rohrregister bei Typ PZR
- Betriebsdruck 3 bar, Prüfdruck 4,5 bar Pufferspeicher
- Betriebsdruck max. 10 bar, Prüfdruck 15 bar im Rohrregister bei Typ PZR
- 2 Stück Fühlerkanäle zur variablen Positionierung der Fühler bei Typ PZ/PZR
- Pulverbeschichtung außen
- innovative Vliesisolierung mit stabilem, formhaltendem Polystyrol-Mantel 100 mm.

9.3.1 Technische Daten

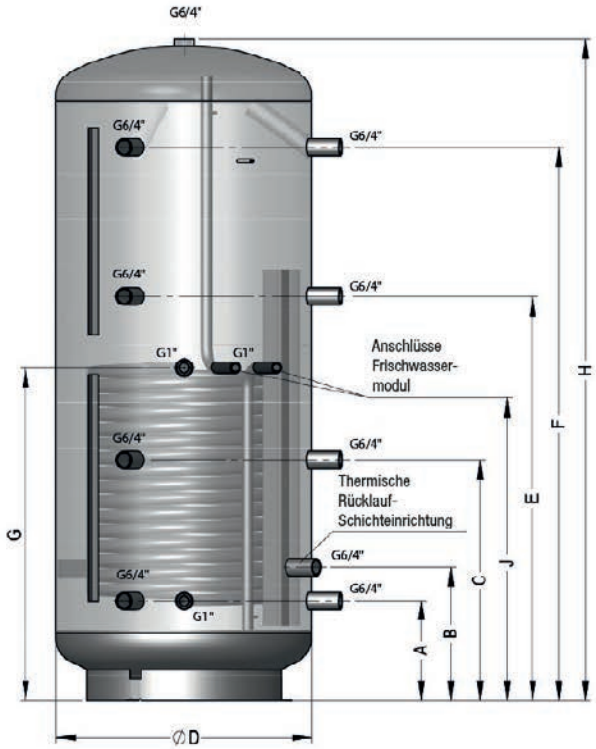
Bezeichnung		PZ800	PZR800	PZ1000	PZR1000
Speichervolumen	[l]	800	800	1000	1000
Durchmesser inkl. Isolierung	[mm]	990	990	990	990
Isolierung Vlies	[mm]	–	–	–	–
Höhe inkl. Isolierung	[mm]	1785	1785	2135	2135
Anzahl Fühlerkanäle	[Stück]	–	–	–	–
Max. zul. Betriebsdruck	[bar]	–	–	–	–
Max. zul. Betriebstemperatur	[°C]	95	95	95	95
Solar-WT-Fläche	[m²]	–	2,4	–	3,0
Solar-WT-Inhalt	[l]	–	15,6	–	19,2
Gewicht	[kg]	105	142	122	162

9.3.2 Abmessungen und hydraulische Anschlüsse

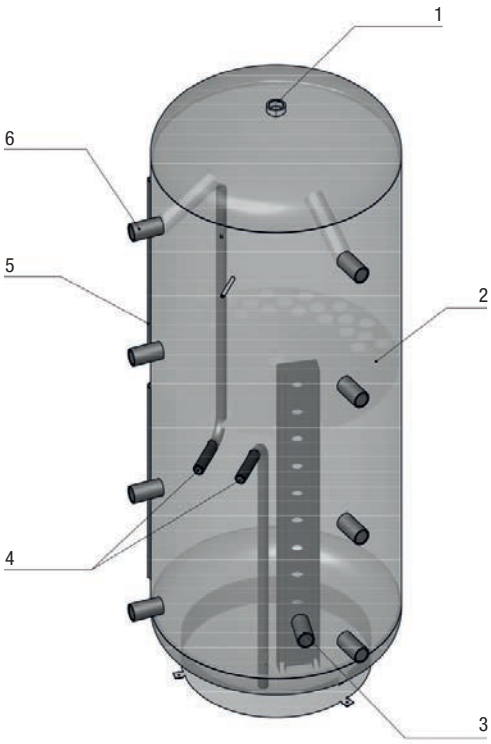




ECO FRESH PZ	Pos.	Abmessungen [mm]	PZ800	PZ1000
	H	Höhe	1700	2050
	H_{ges}	Höhe inkl. Isolierung	1785	2135
	ØD	Durchmesser	790	790
	$ØD_{ges}$	Durchmesser inkl. Isolierung	990	990
	A	Wärmepumpe Rücklauf Heizung bzw. Solar Rücklauf	260	310
	B	Heizkreis Rücklauf thermische Einschichtung	365	415
	C	Wärmepumpe Vorlauf (Heizbetrieb) bzw. Heizkreis Vorlauf	630	745
	E	Wärmepumpe Rücklauf Warmwasser	1030	1250
	F	Wärmepumpe Vorlauf Warmwasser bzw. Heizkreis Vorlauf	1430	1710
	J	Anschlüsse Frischwasserstation	855	1030
Inhalt [l]			800	1000
Kippmaß [mm]			1750	2090

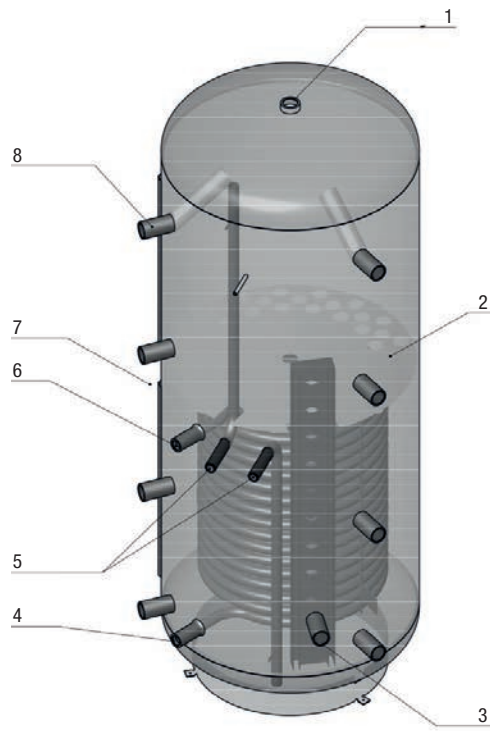
ECO FRESH PZR	Pos.	Abmessungen [mm]	PZ(R)800	PZ(R)1000
	**H**	Höhe	1700	2050
	H_{ges}	Höhe inkl. Isolierung	1785	2135
	ØD	Durchmesser	790	790
	$ØD_{ges}$	Durchmesser inkl. Isolierung	990	990
	A	Wärmepumpe Rücklauf Heizung bzw. Solar Rücklauf	260	310
	B	Heizkreis Rücklauf thermische Einschichtung	365	415
	C	Wärmepumpe Vorlauf (Heizbetrieb) bzw. Heizkreis Vorlauf	630	745
	E	Wärmepumpe Rücklauf Warmwasser	1030	1250
	F	Wärmepumpe Vorlauf Warmwasser bzw. Heizkreis Vorlauf	1430	1710
	G	Solar Vorlauf	845	1030
	J	Anschlüsse Frischwasserstation	855	1030
	Inhalt [l]		800	1000
	Kippmaß [mm]		1750	2090
	Wärmeübertrager – Solar			
	Heizfläche [m²]		2,4	3
	Inhalt [l]		15,6	19,2

ECO FRESH PZ



Pos.	Beschreibung	PZ800	PZ1000
1	Entlüftung	G 1 1/2"	G 1 1/2"
2	Schichtplatte		
3	Thermische Rücklauf-Schichteinrichtung	G 1 1/2"	G 1 1/2"
4	2 x Anschlüsse Frischwasserstation ECO FRESH	G 1"	G 1"
5	2 x Fühlerkanal		
6	8 x Anschlüsse	G 1 1/2"	G 1 1/2"

ECO FRESH PZR



Pos.	Beschreibung	PZR800	PZR1000
1	Entlüftung	G 1 1/2"	G 1 1/2"
2	Schichtplatte		
3	Thermische Rücklauf-Schichteinrichtung	G 1 1/2"	G 1 1/2"
4	Solar RL	G 1"	G 1"
5	2 x Anschlüsse Frischwassermodul ECO SWIFT	G 1"	G 1"
6	Solar VL	G 1"	G 1"
7	2 x Fühlerkanal	G 3/4"	G 3/4"
8	8 x Anschlüsse	G 1 1/2"	G 1 1/2"

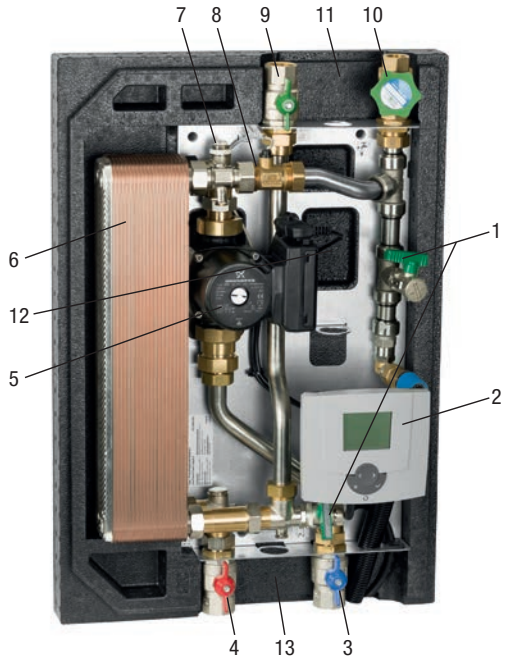
9.4 Frischwasserstation

In der Frischwasserstation ECO FRESH-EZ wird das Trinkwasser im Durchlaufprinzip auf die vorgegebene Zapftemperatur erwärmt. Dabei wird dem integrierten Wärmeübertrager immer so wenig Heizwasser aus dem Pufferspeicher zugeführt, wie zur Aufrechterhaltung einer konstanten Zapftemperatur erforderlich ist. Durch die spezielle Wärmeübertragerkonstruktion ist eine niedrige Rücklauftemperatur des Heizungswassers zum Pufferspeicher zu erwarten. Durch die Aufnahme der Temperaturdifferenz- und Volumenstromdaten ermittelt und speichert die elektronische Regelung gleichzeitig die verbrauchte Wärmemenge. Die Frischwasserstation ist mit einem Zirkulationsanschluss inkl. Pumpe ausgestattet. Diese Pumpe wird mittels eines eigenen Programms durch die integrierte Regelung angesteuert.

Merkmale/Ausstattung

- Reaktionsschneller Sensor – dadurch konstante Wassertemperatur – auch bei plötzlichem Lastwechsel (z. B. bei zusätzlichem Warmwasserbedarf)
- großer Durchflussbereich bis 40 Liter/Min. – dadurch ist das Gerät einsetzbar für Ein- und Zweifamilienhaushalte
- sehr energiesparend durch geringstmögliche Energieentnahme und größtmögliche Temperaturspreizung
- unterstützt Temperaturschichtung im Pufferspeicher
- kompakte Bauweise inklusive Zirkulationsanschluss
- elektronische Regelung mit bestmöglichem Verkalkungsschutz
- max. Betriebstemperatur: 95 °C
- max. Betriebsdruck – Primärkreis: 3 bar
- max. Betriebsdruck – Sekundärkreis: 6 bar
- Sicherheitsventil, eingebaut zur Geräteabsicherung: 10 bar
- kVS-Wert – primär: 2,2
- kVS-Wert – sekundär: 2,3
- Primärkreispumpe: Wilo Yonos Para 15/7.5 PWM
- Zirkulationspumpe: Wilo Yonos Para Z 15/7.0 RKC.

Frischwasserstation ECO FRESH-EZ



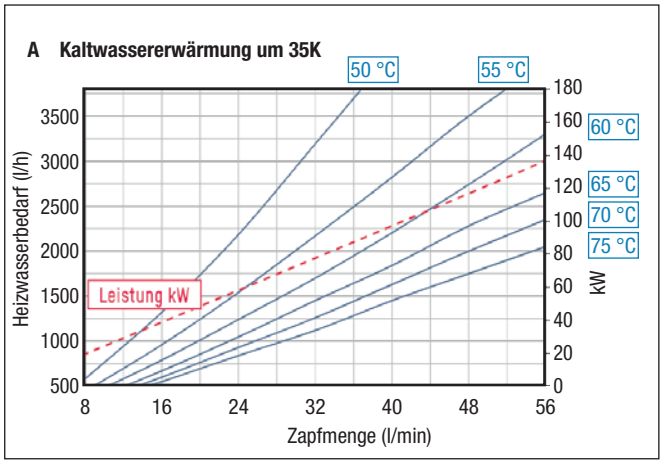
Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung
1	Befüll- und Entleerhähne	8	Volumenstromsensor
2	Regler	9	Anschluss Trinkwasserverteilung (warm)
3	Primäranschluss Wärmeversorgung Rücklauf	10	Anschluss Hauptzuleitung Trinkwasser
4	Primäranschluss Wärmeversorgung Vorlauf	11	Anschluss Zirkulation (optional)
5	Primärumwälzpumpe	12	Integrierte Zirkulation
6	Wärmetauscher	13	Zwei-Zonen-Einschichtung / Kaskadierung
7	Entlüftung		

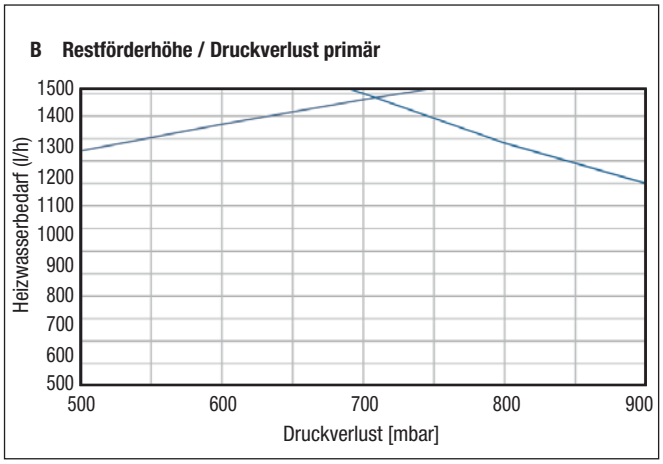
9.4.1 Technische Daten

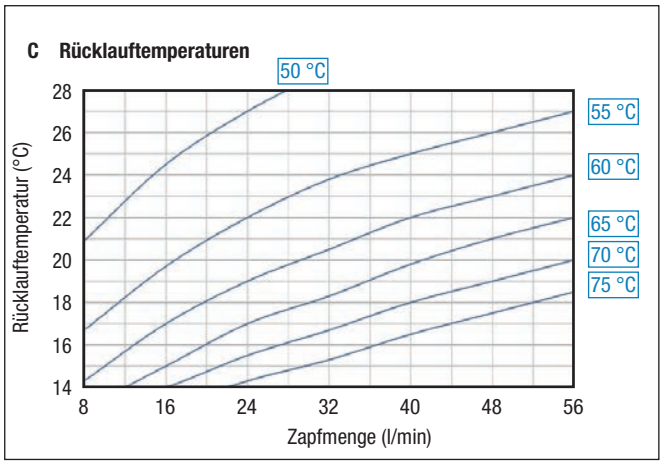
Bezeichnung	ECO FRESH-E/EZ
Nennleistung	22 l/min. bei 45 °C WW und 55 °C Primär VL
Frischwarmwassertemperatur	45 °C (bei Speichertemperatur 55 °C)
Betriebstemperatur primär, max.	95 °C
Betriebstemperatur sekundär, max.	85 °C
Betriebsdruck primär, max.	10 bar
Betriebsdruck sekundär, max.	9 bar
Rücklauftemperatur, max.	30 °C
Abblasedruck DN15 Sicherheitsventil	15 bar
Druckverlust, primär	siehe Diagramm
Druckverlust, sekundär	siehe Diagramm
Plattenwärmeübertrager	Edelstahl 1.4403, kupfergelötet
Primärkreispumpe	Grundfos UPML 25-105 130 PWM
Zirkulationspumpe	Grundfos UPM3 Auto L15-70
Druckverlust, primär	siehe Diagramm
Druckverlust, sekundär	siehe Diagramm
Messbereich Zapfvolumenstrom	1 bis 40 l/min.
Elektrische Anschlussdaten	
Netzspannung	230 V AC ± 10%
Netzfrequenz	50...60 Hz
Leistungsaufnahme	max. 250 W
Schutzart	IP 40
Abmessungen und Isolierung	
Abmessung (mm)	470 x 685 x 193,2 (B x H x T)
Gewicht	max. 22 kg (ohne Wasserinhalt)
Haube	Design-Haube aus EPP mit Kunststoffblende
Isolierung	integriert EPP
Anschlüsse	
Kugelhähne	1“ IG
Kaltwasser-Anschluss	3/4"
Heizwasser/Pufferwasser Vorlauf	G 6/4“
Heizwasser/Pufferwasser Rücklauf	G 6/4“
Anschluss sekundär	
Zirkulation	G 6/4“
Kaltwasser	G 6/4“
Warmwasser	G 6/4“

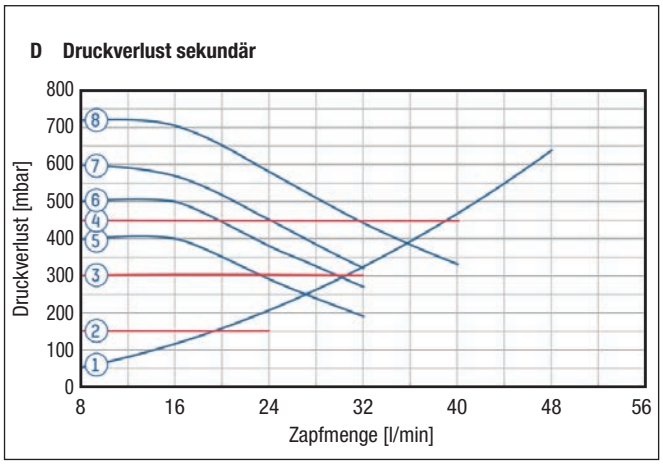
9.4.2 Durchfluss- und Druckverlust-Diagramme Kaltwassererwärmung

Durchfluss- und Druckverlust-Diagramme Kaltwassererwärmung um 35K (10....45 °C)



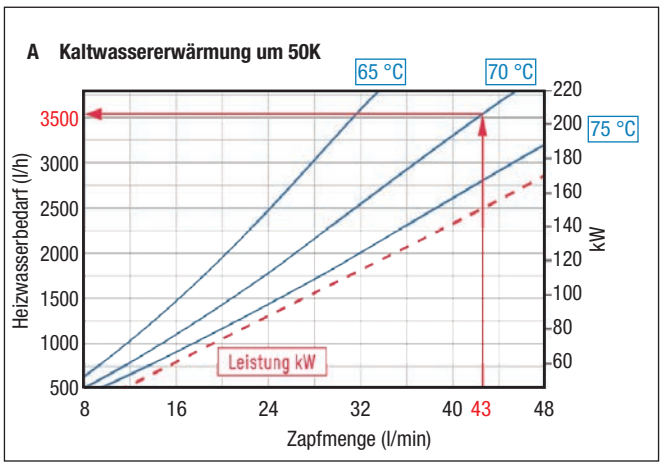


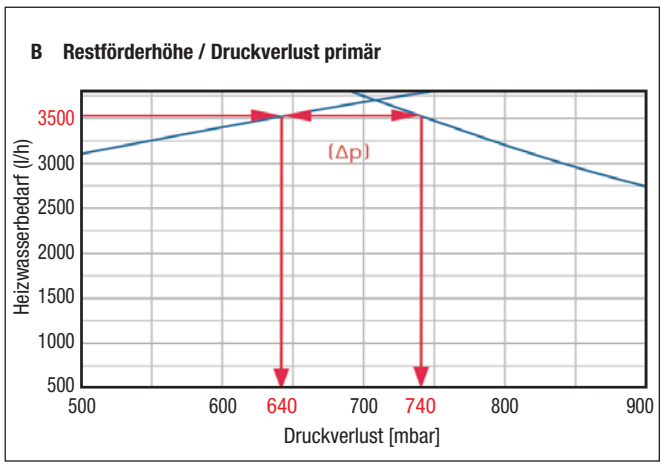


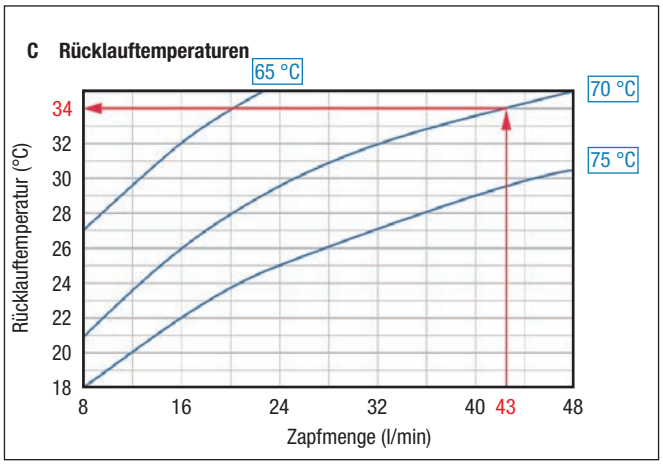


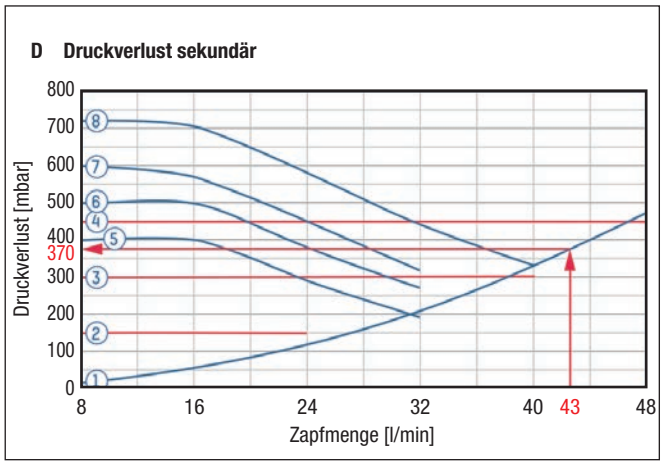
① Druckverlust Kaltwasser und Zirkulation (sekundär)
② Zirkulationspumpe konstanter Druck 1
③ Zirkulationspumpe konstanter Druck 2
④ Zirkulationspumpe konstanter Druck 3
⑤ Zirkulationspumpe konstante Kurve 1
⑥ Zirkulationspumpe konstante Kurve 2
⑦ Zirkulationspumpe konstante Kurve 3
⑧ Zirkulationspumpe konstante Kurve 4

Durchfluss- und Druckverlust-Diagramme Kaltwassererwärmung um 50K (10....60 °C)









① Druckverlust Kaltwasser und Zirkulation (sekundär)
② Zirkulationspumpe konstanter Druck 1
③ Zirkulationspumpe konstanter Druck 2
④ Zirkulationspumpe konstanter Druck 3
⑤ Zirkulationspumpe konstante Kurve 1
⑥ Zirkulationspumpe konstante Kurve 2
⑦ Zirkulationspumpe konstante Kurve 3
⑧ Zirkulationspumpe konstante Kurve 4

Beispiel zur Interpretation der Durchfluss- und Druckverlust-Diagramme

Gegeben

- Warmwasserzapfmenge: 19 l/min.
- Heizungs-Vorlauftemperatur primär: 70 °C

Gesucht

- Heizwasserbedarf in l/h
- Heizungs-Rücklauftemperatur primär in °C
- Druckverlust sekundär in mbar
- Druckverlust primär in mbar

Lösungsweg

- Im Diagramm A wird beim Schnittpunkt Zapfmenge 19 l/min. und Vorlauf primär 70 °C, der Heizwasserbedarf von 1350 l/h abgelesen.
- Im Diagramm B wird bei einem Heizwasserbedarf von 1350 l/h ein Druckverlust primär von 340 mbar abgelesen. Die Förderhöhe der Pumpe beträgt 460 mbar, abzüglich des Druckverlustes ergibt sich eine Restförderhöhe der Pumpe von 120 mbar (Δp).
- Im Diagramm C wird bei der gegebenen Zapfmenge von 19 l/min. und der gewählten Vorlauftemperatur von 70 °C die Rücklauftemperatur primär von 28,5 °C abgelesen.
- Im Diagramm D wird bei den gegebenen Daten der Druckverlust sekundär mit 225 mbar abgelesen.

9.5 Pumpengruppen

Die Pumpengruppen sind für den Einsatz mit dem Wärmepumpenregler FTC6 (siehe Kapitel „6. Der Wärmepumpenregler FTC6“ auf Seite 174) von Mitsubishi Electric geeignet und können für gemischte und ungemischte Heizkreise eingesetzt werden. Die Pumpengruppen sind in vier verschiedenen Ausführungen erhältlich und werden komplett montiert geliefert. Die Pumpengruppen sind mit elektronischen Hocheffizienzumwälzpumpen ausgestattet.

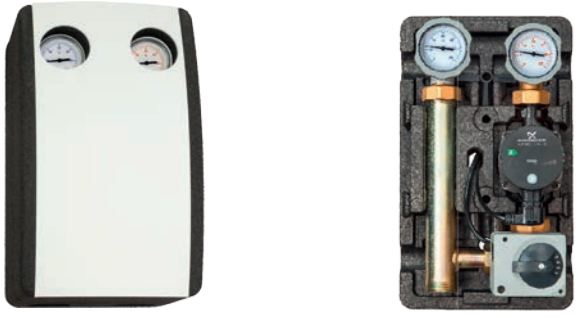
Je nach Ausführung sind die Pumpengruppen zusätzlich mit einem 3-Wege-Mischer und entsprechendem Stellantrieb ausgestattet. Dieser ist für die Versorgung von Niedertemperatur-Heizsystemen (beispielsweise Fußbodenheizung) geeignet und regelt anhand der Beimischung von Rücklaufwasser die benötigte Vorlauftemperatur. Die Regelung erfolgt über Vor- und Rücklauffühler THW6 / THW7 / THW8 / THW9 (Teilebezeichnung PAC-TH011-E), die mit dem Wärmepumpenregler FTC6 verbunden werden.
Diese Fühler sind als Anlegefühler ausgeführt. Es ist darauf zu achten, dass die Entfernung zwischen Fühlermesspunkt und Vor-/Rücklauf der Pumpengruppe möglichst gering ist, um störende Totzeiten zu vermeiden.
Die Verwendung von Wärmeleitpaste zwischen Anlegefühler und Vor-/Rücklaufleitung der Heizkreise wird zur Unterstützung der Signalübertragung empfohlen. Komponenten der Pumpengruppen sind:

- Hocheffizienz-Umwälzpumpe mit Anschlusskabel,
- Thermometer für Vor- und Rücklauf,
- Pumpen-Kugelhahn,
- Wandhalterung,
- EPP-Isolierung,
- 3-Wege-Mischer (nur für T-MK Version).

9.5.1 Technische Daten

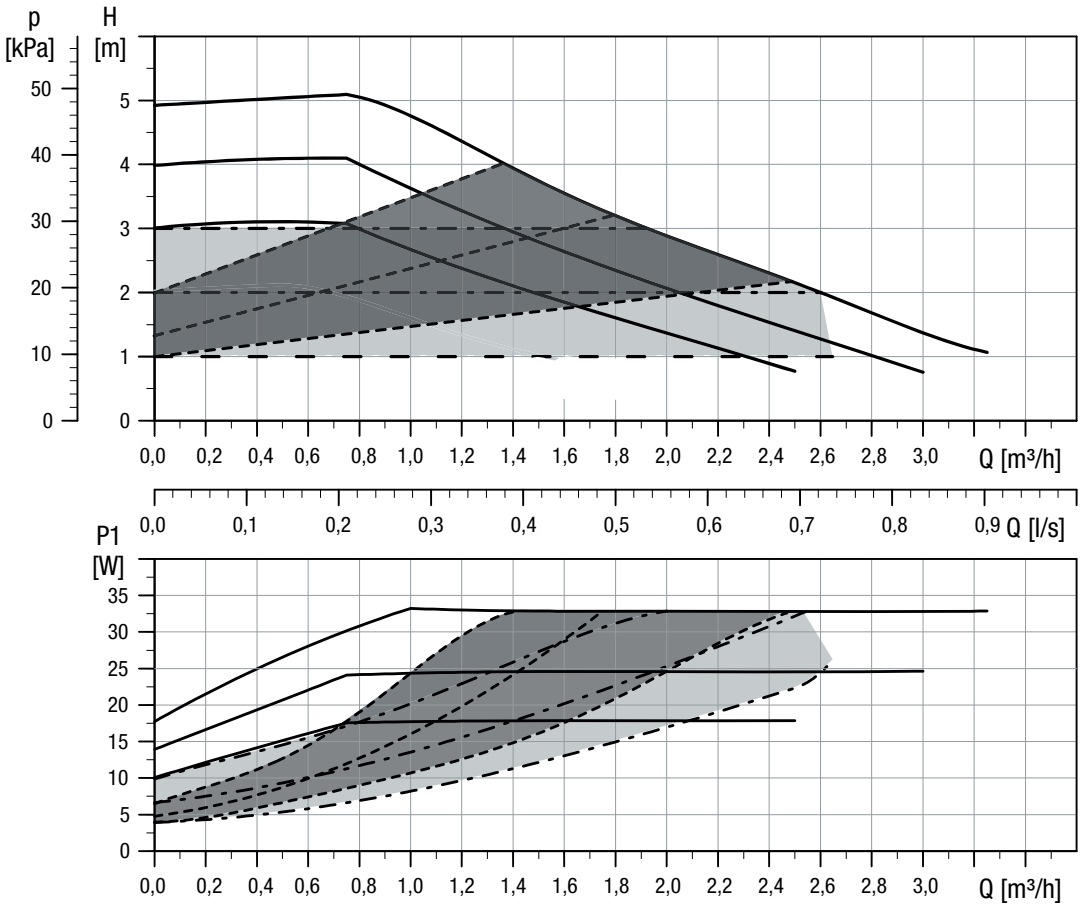
Bezeichnung	UK 1 Edd. 8	MK 1 Edd. 8	UK 1 1/4 Edd. 8	MK 1 1/4 Edd. 8
Nennweite	DN25	DN25	DN32	DN32
Q_{max}	3,6 m³/h	3,6 m³/h	3,6 m³/h	3,6 m³/h
H x B x T	420 x 250 x 255 mm	420 x 250 x 255 mm	420 x 250 x 255 mm	420 x 250 x 255 mm
H_{max}	7,2 m	7,2 m	7,2 m	7,2 m
Pumpe	UPM3 Hybrid 25-70	UPM3 Hybrid 25-70	UPM3 Hybrid 32-70	UPM3 Hybrid 25-70
kVs-Wert	9,7 m³/h	6,2 m³/h	11,0 m³/h	6,4 m³/h
Einbaulänge	180 mm	180 mm	180 mm	180 mm
Mischer + Stellantrieb	Nein	Ja. Stellmotor 230 V, 140 s, 90°, 6 Nm	Nein	Ja. Stellmotor 230 V, 140 s, 90°, 6 Nm
Achsabstand	125 mm	125 mm	125 mm	125 mm
Anschluss oben	G 1" IG	G 1" IG	G 1¼" IG	G 1¼" IG
Anschluss unten	G 1 ½" AG (flachdichtend)	G 1 ½" AG (flachdichtend)	G 1 ½" AG (flachdichtend)	G 1 ½" AG (flachdichtend)
Max. Betriebstemperatur	110 °C	110 °C	110 °C	110 °C
Max. Betriebsdruck	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar

Pumpengruppen



9.5.2 Pumpenkennlinien

Pumpenkennlinie UPM3 Hybrid 25-70 / 32-70



Hocheffizienzpumpe

Ready for Ecodesign 2015

EEI ≤ 0,20 gemäß EN 16297-3:2012

$P_{L,gemittelt}$ ≤ 25 W

Linienart	Beschreibung
_____	Konstante Kennlinie
_ _ _ _ _ _	Proportionaldruck
__ · __ · __ · __	Konstantdruck

9.6 Gebläsekonvektor DLRV

Die große Auswahl an wandbefestigten Steuerungen und Bordsteuerungen ermöglicht eine benutzerfreundliche und vollständige Regelung aller Funktionen. Das fortschrittliche Managementsystem mit einer PID-Logik regelt die Lüfterdrehzahl, um ein perfektes Temperatur- und Feuchtigkeitsniveau aufrechtzuerhalten, die Schallemissionen zu reduzieren und einen hohen Wirkungsgrad sicherzustellen.

Das Hauptmerkmal der DLRV-Gebläsekonvektoren ist, dass die Mikrolüfter zwischen dem Wärmetauscher und Frontabdeckung angebracht sind. Diese Mikrolüfter sind parallel zu den Wasserventilen verbunden und funktionieren, wenn die Wassertemperatur über 35 °C steigt. Durch eine Funktionsauswahl auf dem Bedienfeld stoppt der Tangentiallüfter und die Mikrolüfter beginnen damit, heiße Luft durch die Frontabdeckung abzulassen. Dadurch wird eine natürliche Strahlungswärmeabgabe und -konvektion mit einer sehr geringen Schallemission sichergestellt.

9.6.1 Garantierter Einsatzbereich

	Raumtemperatur	Wassereinlasstemperatur
Kühlbetrieb	5 – 32 °C	4 – 80 °C
Heizbetrieb	5 – 32 °C	4 – 80 °C

Maximaler Wasserdruck: 1,000 kPA

HINWEIS!

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb darf der Gebläsekonvektor nur innerhalb des in der Tabelle angegebenen Temperaturbereichs verwendet werden. Wenn das Gerät außerhalb der Grenzen betrieben wird, kann es zu Fehlfunktionen oder einem Druckabfall kommen.

9.6.2 Nominale technische Eigenschaften

		i-LIFE2 SLIM 080	i-LIFE2 SLIM 170	i-LIFE2 SLIM 270	i-LIFE2 SLIM 320	i-LIFE2 SLIM 370
Wasserinhalt im Register	[l]	0,47	0,8	1,13	1,46	1,8
Max. Betriebsdruck	[bar]	10	10	10	10	10
Höchsttemperatur Wassereintritt	[°C]	80	80	80	80	80
Mindesttemperatur Wassereintritt	[°C]	4	4	4	4	4
Wasseranschlüsse *	["]	Eurokonus 3/4	Eurokonus 3/4	Eurokonus 3/4	Eurokonus 3/4	Eurokonus 3/4
Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	1, 230, 50	1, 230, 50	1, 230, 50	1, 230, 50
Gewicht DLRV	[kg]	17,3	20,4	23,4	26,4	29,4

* Lieferung serienmäßig mit Adapterset (2 Stück) und Flachdichtung und 3/4-Anschlüsse.

9.6.3 Technische Daten

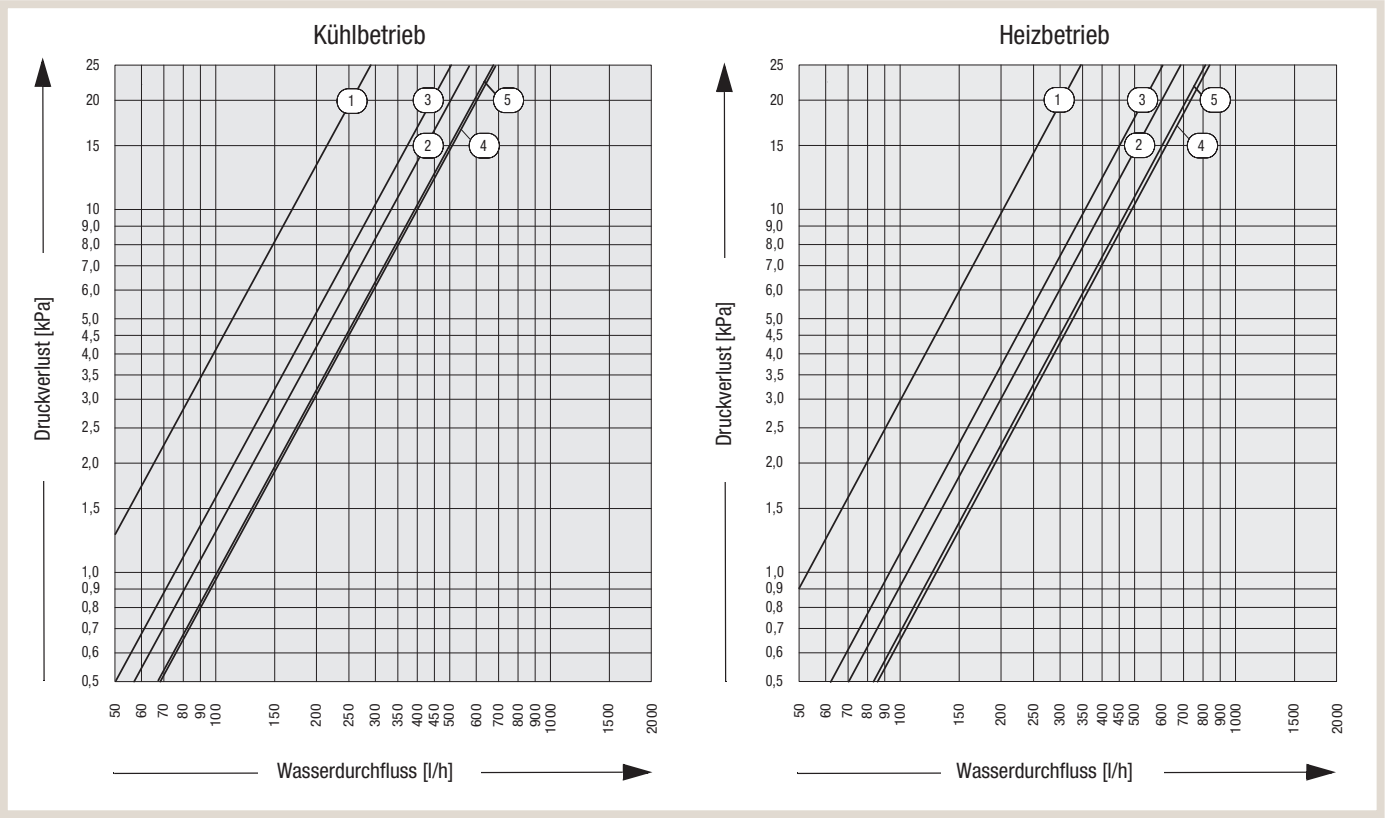
Gerätebezeichnung			i-LIFE2 SLIM / DLRV 080	i-LIFE2 SLIM / DLRV 170	i-LIFE2 SLIM / DLRV 270
Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	1, 230, 50	1, 230, 50
FCEER *1, 6		[kW]	150	197	320
Energieklasse im Kühlbetrieb			B	A	A
FCCOP *2, 6		[kW]	183	262	387
Energieklasse im Heizbetrieb			B	B	A
Leistungsaufnahme *1	Min / Med / Max	[W]	0,70 / 4,46 / 10,7	1,62 / 10,1 / 19,0	1,82 / 9,86 / 20,0
Luftdurchsatz *1	Min / Med / Max	[m³/h]	51 / 93 / 125	122 / 221 / 277	189 / 334 / 425
Gesamtleistung im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[kW]	0,40 / 0,69 / 0,76	0,81 / 1,39 / 1,75	1,32 / 2,18 / 2,75
Netto-Gesamtleistung im Kühlbetrieb *1,6,7	Min / Med / Max	[kW]	0,40 / 0,69 / 0,75	0,81 / 1,38 / 1,73	1,32 / 2,17 / 2,73
Sensible Leistung im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[kW]	0,30 / 0,54 / 0,66	0,67 / 1,17 / 1,53	1,03 / 1,72 / 2,21
Sensible Nettoleistung im Kühlbetrieb *1, 6, 7	Min / Med / Max	[kW]	0,30 / 0,54 / 0,65	0,67 / 1,16 / 1,51	1,03 / 1,71 / 2,19
Latente Nettoleistung im Kühlbetrieb *1, 6, 7	Min / Med / Max	[kW]	0,10 / 0,15 / 0,10	0,14 / 0,22 / 0,22	0,29 / 0,46 / 0,54
Wasserdurchflussmenge im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[l/s]	0,02 / 0,03 / 0,04	0,04 / 0,07 / 0,08	0,06 / 0,10 / 0,13
Druckverlust im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[kPa]	2 / 5 / 6	1 / 3 / 5	6 / 15 / 24
Gesamtleistung im Heizbetrieb *2	Min / Med / Max	[kW]	0,50 / 0,78 / 0,88	1,06 / 1,65 / 2,11	1,54 / 2,40 / 3,27
Netto-Gesamtleistung im Heizbetrieb *2,6	Min / Med / Max	[kW]	0,50 / 0,78 / 0,89	1,06 / 1,66 / 2,13	1,54 / 2,41 / 3,29
Wasserdurchflussmenge im Heizbetrieb *2	Min / Med / Max	[l/s]	0,02 / 0,04 / 0,04	0,05 / 0,08 / 0,10	0,07 / 0,12 / 0,16
Druckverlust im Heizbetrieb *2	Min / Med / Max	[kPa]	3 / 6 / 8	2 / 5 / 8	8 / 19 /33
Schalldruck *3	Min / Med / Max	[dB(A)]	24 / 35 / 41	26 / 36 / 42	27 / 37 / 44
Schallleistung *4, 7	Min / Med / Max	[dB(A)]	33 / 44 / 50	35 / 45 / 51	36 / 46 / 53
Abmessungen (H x B x T) *5		[mm]	579 x 737 x 131	579 x 937 x 131	579 x 1137 x131
Gewicht *5		[kg]	17	20	23

1) Raumtemperatur: 27 °C Trockenkugel; 19 °C Feuchtkugel; Kühlwasser (Einlass/Auslass): 7/12 °C
2) Raumtemperatur: 20 °C Trockenkugel; Heißwasser (Einlass/Auslass): 45/40 °C
3) Schalldruckpegel in einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Bodenfläche 1 m vor den Ventilatoren und 1 m vom Boden. Aus dem Schallleistungspegel berechneter, unverbindlicher Wert.
4) Schallleistung anhand von Messungen nach ISO 3741 und Eurovent-Richtlinie 8/2.
5) Gerät in Standardkonfiguration und -ausführung, ohne Sonderzubehör.
6) Werte bezogen auf die Norm EN14511-3:2013.
7) Werte bezogen auf die Verordnung (EU) Nr. 2016/2281

Gerätebezeichnung			i-LIFE2 SLIM / DLRV 320	i-LIFE2 SLIM / DLRV 370
Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	1, 230, 50
FCEER *1, 6		[kW]	294	275
Energieklasse im Kühlbetrieb			A	A
FCCOP *2, 6		[kW]	401	346
Energieklasse im Heizbetrieb			A	A
Leistungsaufnahme *1	Min / Med / Max	[W]	2,47 / 11,3 / 29,0	4,91 / 12,3 / 33,0
Luftdurchsatz *1	Min / Med / Max	[m³/h]	258 / 430 / 593	367 / 499 / 697
Gesamtleistung im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[kW]	1,62 / 2,52 / 3,22	2,00 / 2,82 / 3,76
Netto-Gesamtleistung im Kühlbetrieb *1,6,7	Min / Med / Max	[kW]	1,62 / 2,51 / 3,19	2,00 / 2,81 / 3,73
Sensible Leistung im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[kW]	1,38 / 2,24 / 3,02	1,71 / 2,40 / 3,30
Sensible Nettoleistung im Kühlbetrieb *1, 6, 7	Min / Med / Max	[kW]	1,38 / 2,23 / 2,99	1,70 / 2,39 / 3,27
Latente Nettoleistung im Kühlbetrieb *1, 6, 7	Min / Med / Max	[kW]	0,24 / 0,28 / 0,20	0,30 / 0,42 / 0,46
Wasserdurchflussmenge im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[l/s]	0,08 / 0,12 / 0,15	0,10 / 0,14 / 0,18
Druckverlust im Kühlbetrieb *1	Min / Med / Max	[kPa]	5 / 11 / 17	6 / 13 / 24
Gesamtleistung im Heizbetrieb *2	Min / Med / Max	[kW]	2,22 / 3,07 / 3,88	2,48 / 3,41 / 4,33
Netto-Gesamtleistung im Heizbetrieb *2,6	Min / Med / Max	[kW]	2,22 / 3,08 / 3,91	2,48 / 3,43 / 4,36
Wasserdurchflussmenge im Heizbetrieb *2	Min / Med / Max	[l/s]	0,11 / 0,15 / 0,19	0,12 / 0,16 / 0,21
Druckverlust im Heizbetrieb *2	Min / Med / Max	[kPa]	9 / 16 / 25	10 / 20 /32
Schalldruck *3	Min / Med / Max	[dB(A)]	27 / 38 / 46	31 / 39 / 47
Schallleistung *4, 7	Min / Med / Max	[dB(A)]	36 / 47 / 55	40 / 48 / 56
Abmessungen (H x B x T) *5		[mm]	579 x 1337 x 131	579 x 1537 x131
Gewicht *5		[kg]	26	29

1) Raumtemperatur: 27 °C Trockenkugel; 19 °C Feuchtkugel; Kühlwasser (Einlass/Auslass): 7/12 °C
2) Raumtemperatur: 20 °C Trockenkugel; Heißwasser (Einlass/Auslass): 45/40 °C
3) Schalldruckpegel in einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Bodenfläche 1 m vor den Ventilatoren und 1 m vom Boden. Aus dem Schallleistungspegel berechneter, unverbindlicher Wert.
4) Schallleistung anhand von Messungen nach ISO 3741 und Eurovent-Richtlinie 8/2.
5) Gerät in Standardkonfiguration und -ausführung, ohne Sonderzubehör.
6) Werte bezogen auf die Norm EN14511-3:2013.
7) Werte bezogen auf die Verordnung (EU) Nr. 2016/2281

9.6.4 Druckverlust



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	i-LIFE2 SLIM 080	**4**	i-LIFE2 SLIM 320
2	i-LIFE2 SLIM 170	**5**	i-LIFE2 SLIM 370
3	i-LIFE2 SLIM 270		

9.6.5 Schalldruckpegel DLRV

Gerätebezeichnung		i-LIFE2 SLIM 080	i-LIFE2 SLIM 170	i-LIFE2 SLIM 270	i-LIFE2 SLIM 320	i-LIFE2 SLIM 370
Schalldruckpegel bei max. Luftstrom	[db(A)]	41	142	44	46	47
Schalldruckpegel bei med. Luftstrom	[db(A)]	35	36	37	38	39
Schalldruckpegel bei min. Luftstrom	[db(A)]	24	26	27	27	31

Die Angaben des Schalldruckpegels basieren auf der Grundlage von Messungen, die in einem schallreflexionsarmen Raum gemäß ISO 7779 durchgeführt wurden.

9.6.6 Schallleistungspegel DLRV

Gerätebezeichnung		i-LIFE2 SLIM 080	i-LIFE2 SLIM 170	i-LIFE2 SLIM 270	i-LIFE2 SLIM 320	i-LIFE2 SLIM 370
Max. Schallleistungspegel	[db(A)]	50	51	53	55	56
Med. Schallleistungspegel	[db(A)]	44	45	46	47	48
Min. Schallleistungspegel	[db(A)]	33	35	36	36	40

Die Angaben des Schallleistungspegels basieren auf der Grundlage von Messungen, die in einem schallreflexionsarmen Raum gemäß ISO 7779 durchgeführt wurden.

i-LIFE2 SLIM 080

	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	46,5	24,5	20,4	26,1	29,8	27,3	27,2	26,0	25,0	21,9	19,8	19,3
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	48,8	30,1	31,2	32,1	35,9	42,6	37,5	35,9	36,5	36,8	34,6	32,9
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	49,2	34,0	36,5	37,2	39,9	43,3	45,4	41,0	40,5	43,5	41,8	39,8

	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 kHz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz	10 kHz	dB(A)
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	15,6	14,0	10,2	14,2	12,6	15,5	14,8	13,2	16,8	33,0
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	30,8	29,5	25,8	24,3	20,7	19,5	17,8	15,5	18,9	44,0
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	38,0	37,2	34,1	32,8	29,5	26,8	23,2	19,0	18,8	50,0

i-LIFE2 SLIM 170

	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	39,9	22,8	23,8	26,8	31,2	30,9	29,0	31,9	28,4	25,6	23,6	22,4
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	43,4	30,8	32,3	34,1	36,3	41,5	37,1	36,5	40,9	38,0	35,2	33,7
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	40,4	34,8	37,6	38,8	40,2	43,1	45,0	41,3	41,0	46,3	42,6	40,7

	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 kHz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz	10 kHz	dB(A)
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	19,9	18,0	13,6	14,2	11,7	14,0	13,6	11,7	15,3	35,0
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	31,6	30,4	26,4	24,8	20,8	19,5	17,6	15,3	18,7	45,0
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	38,9	38,2	34,9	33,6	30	27,1	23,2	19,0	18,6	51,0

i-LIFE2 SLIM 270

	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	41,1	23,0	24,8	27,6	30,7	30,3	29,2	33,3	29	26,8	26,5	23,7
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	47,1	31,0	33,1	35,9	37,1	40,4	38,0	37,9	42,0	39,0	36,0	34,9
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	50,2	37,3	40	42,3	43,1	45,5	45,9	44	43,5	47,2	44,7	42,9

	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 kHz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz	10 kHz	dB(A)
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	21,0	18,4	14,3	14,4	11,4	13,3	13,3	11,3	14,9	36,0
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	32,7	31,3	27,5	26,1	22,2	19,8	18,2	15,7	18,7	46,0
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	41,9	40,4	37,2	36,3	32,7	29,7	25,8	21,8	21,2	53,0

i-LIFE2 SLIM 320

	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	33,3	23,3	26,2	32,7	28,6	34,1	29,8	29,3	26,2	25,2	24,9	31,4
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	34,8	34,0	36,9	40,2	40,1	41,2	39,8	39,9	43,0	39,3	37,4	36,2
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	43,4	45,8	43,3	44,8	46,3	47,4	46,2	45,5	45,3	51,1	45,8	44,9

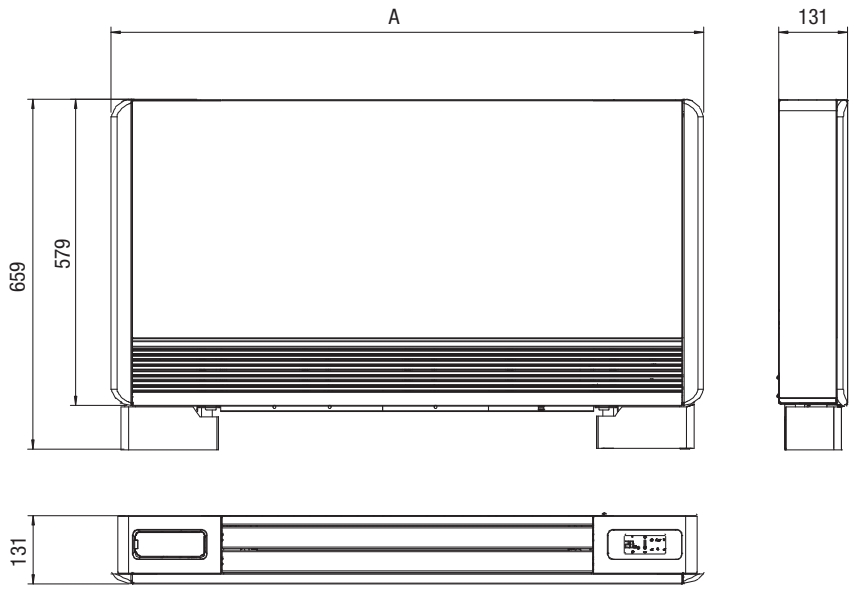
	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 kHz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz	10 kHz	dB(A)
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	19,0	14,8	11,6	11,6	13,1	13,8	14,6	15,8	18,3	36,4
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	33,3	31,4	27,3	26,3	23,2	23,0	22,4	20,5	24,4	47,0
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	42,8	41,5	38,2	36,9	33,4	30,7	27,1	23,6	24,6	55,0

i-LIFE2 SLIM 370

	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	45,7	30,8	31,0	34,3	33,2	36,3	33,1	36,1	31,4	30,6	28,7	25,7
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	45,5	40,7	37,8	42,4	40,7	42,3	40,2	40,1	43,0	41,4	38,5	36,9
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	50,2	49,0	47,8	45,8	47,8	48,4	47,1	46,2	46,2	52,2	47,1	45,2

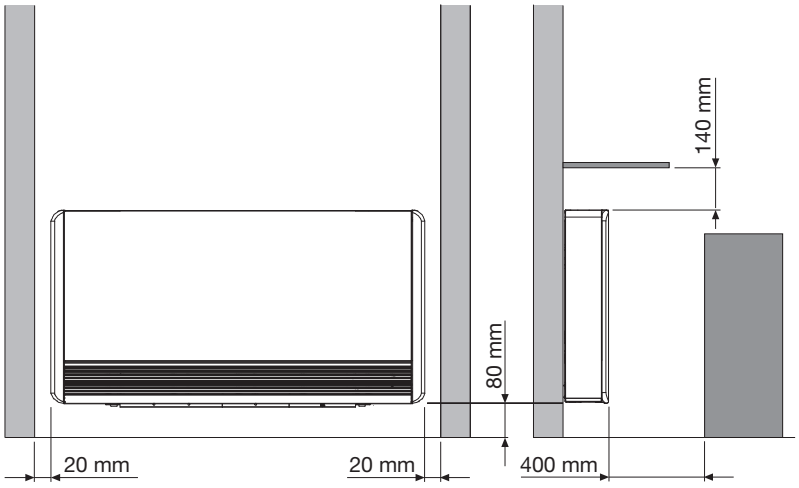
	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 kHz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz	10 kHz	dB(A)
Max. Geschwindigkeit [dB(A)]	22,9	20,7	16,6	15,9	16,3	16,6	17,5	17,6	20,6	39,2
Med. Geschwindigkeit [dB(A)]	34,8	33,0	29,8	28,3	25,0	23,3	21,6	19,0	21,5	48,0
Min. Geschwindigkeit [dB(A)]	43,3	42,1	39,4	38,4	34,9	32,0	28,2	24,5	23,9	56,0

9.6.7 Abmessungen Gebläsekonvektor mit Gehäuse i-LIFE2 SLIM DLRV



Gerätebezeichnung		i-LIFE2 SLIM 080	i-LIFE2 SLIM 170	i-LIFE2 SLIM 270	i-LIFE2 SLIM 320	i-LIFE2 SLIM 370
A	[mm]	720	920	1120	1320	1520

9.6.8 Mindestabstände bei der Installation



10. Anhang

Im Anhang zum Planungshandbuch Ecodan haben wir nützliche und ergänzende Zusatzinhalte und Hinweise für Sie aufbereitet. Im Folgenden finden Sie:

- In Kapitel „10.1 Inbetriebnahmeprotokoll Wärmepumpe“ auf Seite 334 eine Kopiervorlage unseres Inbetriebnahmeprotokolls für eine Wärmepumpe.
- In Kapitel „10.2 Datenblätter“ auf Seite 336 eine Übersicht unserer Zubadan-, Power- und Eco-Inverter-Produkte.
- In Kapitel „10.5 Herstellererklärung“ auf Seite 368 unsere Herstellererklärung für Ihr Energieversorgungsunternehmen zur „EVU-Abschaltung“ zur Nutzung eines „Wärmepumpentarifs“.
- In Kapitel „10.3 Heizkörperberechnungen“ auf Seite 362 Tabellen zur Berechnung von Heizkörperdimensionierungen.
- In Kapitel „10.4 Anlagen-Logbuch“ auf Seite 366 eine Kopiervorlage unseres Kältemittel-Logbuchs.
- In Kapitel „10.6 Gesetze, Normen, Richtlinien und Verordnungen“ auf Seite 369 eine Aufstellung relevanter Normen und Richt linien zum Thema Wärmepumpen.
- In Kapitel „10.7 Index“ auf Seite 370 eine Übersicht wichtiger Fachbegriffe, die in diesem Planungshandbuch verwendet werden.

10.1 Inbetriebnahmeprotokoll Wärmepumpe

Firmenstempel

Auftragsnummer _____

Anlagenstandort

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Vorarbeiten/Bedingungen		**Bemerkungen**
Montage Außengerät und des Innengerät gemäß Mitsubishi Electric Installations- und Planungsunterlage	☐ ja ☐ nein	
Kältetechnische Verrohrung mit Kältemittelleitung in Kühlschrankqualität mit diffusionsdichter Isolierung bis zu den Geräten (WP-Split-Ausführung)	☐ ja ☐ nein	
Kältemittelleitungen bis zum IBN-Termin hermetisch verschlossen	☐ ja ☐ nein	
Alle hydraulischen/wasserseitigen Arbeiten abgeschlossen und entlüftet; nach Angaben der verantwortlichen Fachfirma entspricht die Einbindung der Mitsubishi Electric Installations- und Planungsunterlage	☐ ja ☐ nein	
Elektroarbeiten abgeschlossen (Außengerät, Innengerät, Verbindungsleitung)	☐ ja ☐ nein	
Alle erforderlichen Fühler montiert	☐ ja ☐ nein	
Leistungen		
Sichtprüfung Innen- und Außenteil auf Montagefehler und Beschädigungen; Grundlage Planungs- und Installationsunterlage Mitsubishi Electric	☐ ja ☐ nein	
Bördeln und Anschluss der Kältemittelleitungen	☐ ja ☐ nein	
Dichtheitsprüfung der Kältemittelleitungen mit getrocknetem Stickstoff	☐ ja ☐ nein	
Evakuieren, Entfeuchten und Befüllen der Anlage	☐ ja ☐ nein	
Inbetriebnahme der Wärmepumpenanlage	☐ ja ☐ nein	
Einmessen und Protokollieren der Anlage	☐ ja ☐ nein	
Einweisung des Betreibers der Anlage	☐ ja ☐ nein	

Ich wurde in den Betrieb sowie den sicheren Umgang mit der Anlage eingewiesen.

_____

Ort Datum, Unterschrift Betreiber

Gerätedaten

Bezeichnung Ecodan-Paket _____

Typ Außengerät _____ Seriennummer _____

Typ Innengerät _____ Seriennummer _____

Verlegte Kältemittelleitung

Dimension _____ / _____ mm Länge _____

Einstellungen Regler

Liste aus der Software beifügen.

Zusätzliche Anlagenkomponenten
Für Einbauten, die nicht für den Mitsubishi Electric Wärmepumpeneinsatz zugelassen sind, wird keine Funktionsgarantie übernommen. Funktionsbeeinträchtigungen sind möglich.

Heizkreise

2. gemischter Heizkreis mit Mischventil ☐ ja ☐ nein
mit Anlegefühler ☐ PAC-TH011-E ☐ _____
mit Heizkreispumpe bivalenter Betrieb, ☐ ja ☐ nein
falls ja
mit Anlegefühler ☐ PAC-TH011HT-E ☐ _____

Regelung

Raumfernbedienung ☐ PAR-WT50R-E ☐ _____
Raumtemperaturfühler ☐ PAC-SE41TS-W ☐ _____

Legionellen

Legionellenschaltung erwünscht, E-Heizung muss angeschlossen sein ☐ ja ☐ nein

Hydraulik

Anlage nach VDI 2035 befüllt und entlüftet ☐ ja ☐ nein
Alle für die Anlage relevanten Sicherheitseinrichtungen wurden richtig dimensioniert und installiert ☐ ja ☐ nein

Pufferspeicher/Hydraulische Weiche

Pufferspeicher ☐ ja ☐ nein
mit Anlegefühler ☐ PAC-TH011-E ☐ _____
Hydraulische Weiche
mit Anlegefühler ☐ PAC-TH011-E ☐ _____

Elektrozusatzheizung:

el. angeschlossen ☐ ja ☐ nein
Bivalenztemperatur: _____ °C
2 kW / 3 kW / 6 kW / 9 kW _____

Bemerkungen

_____
_____
_____

Bemerkungen

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Datum, Unterschrift Servicetechniker

10.2 Datenblätter

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUZ-WM50VHA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHPT20X-YM9D	ERPT20X-VM2D	
			Hydromodul	EHPX-YM9D	ERPX-YM9D	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		5,0		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		5,0		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		3,9		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		2,5 – 5,4		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		5,00		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,12		
	(A2/W35)	–		4,04		
	(A7/W35)	–		5,00		
	(A10/W35)	–		5,30		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		4,5/3,4		
	(A35/W18)	[kW] / –		4,5/5,0		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		12,90		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		15,50		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		1, 230, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		13		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		2,81		
max. Anlaufstrom		[A]		5		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		923 × 950 × 330		
Gewicht		[kg]		71		
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–		G1		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		2		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		1,35		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		61		
Technische Daten Innengeräte				EHPT20X-YM9D	ERPT20X-VM2D	EHPX-YM9D	ERPX-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	200	–	–
Volumen MAG		[Liter]		12	12	10	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	1, 230, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	2	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]		16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	800 × 530 × 360	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]		102	100	37	39
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	G1	28
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	–	–
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		40	40	41	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A+ [L]	–	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe				
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUZ-WM60VAA			
				Heizen	Heizen / Kühlen		
INNENGERÄT			Speichermodul	EHPT20X-YM9D	ERPT20X-VM2D		
			Hydromodul	EHPX-YM9D	ERPX-YM9D		
Technische Daten Außengerät							
Nenn-Heizleistung		(A2/W35)	[kW]	6,0			
Heizleistung		(A-7/W35)	[kW]	6,0			
Max. Heizleistung		(A-15/W35)	[kW]	5,3			
Leistungsbereich min./max.		(A2/W35)	[kW]	3,4 – 7,1			
COP (EN14511)		(A7/W35)	–	5,06			
COP (VDI4650)		(A-7/W35)	–	3,33			
		(A2/W35)	–	4,22			
		(A7/W35)	–	5,06			
		(A10/W35)	–	5,36			
Kühlleistung/EER		(A35/W7)	[kW] / –	6,0/3,3			
		(A35/W18)	[kW] / –	6,0/4,45			
Einsatzbereich Außenlufttemperatur		(Heizbetrieb)	[°C]	-20 ~ +35			
		(Kühlbetrieb)	[°C]	+10 ~ +46			
Nennvolumenstrom		(Heizbetrieb)	[l/min]	17,20			
		(Kühlbetrieb)	[l/min]	17,20			
Spannungsversorgung Außengerät			[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50			
max. Stromaufnahme			[A]	13			
max. Leistungsaufnahme			[kW]	2,81			
max. Anlaufstrom			[A]	9			
Absicherung			[A]	16			
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1020 × 1050 × 480			
Gewicht			[kg]	98			
Anschlüsse		Heizung VL/RL	–	G1			
Kältemittel / Menge		R32	[kg]	2,2			
Treibhauspotenzial (GWP)			–	675			
CO_2-Äquivalent			[t]	1,485			
Schallleistungspegel		EN12102	[dB(A)]	58			
Technische Daten Innengeräte				EHPT20X-YM9D	ERPT20X-VM2D	EHPX-YM9D	ERPX-YM9D
Max. Vorlauftemperatur			[°C]	60	60	60	60
Nenninhalt Speicher			[Liter]	200	200	–	–
Volumen MAG			[Liter]	12	12	10	10
Heizstab	Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	1, 230, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	2	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung		[A]	16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	800 × 530 × 360	800 × 530 × 360
Gewicht			[kg]	102	100	37	39
Anschlüsse	Heizung VL/RL		[mm]	28	28	G1	28
	TWW VL/RL		[mm]	22	22	–	–
Schallleistungspegel		EN12102	[db(A)]	40	40	41	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima		Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++	A+++
		Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung		Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A+ [L]	–	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUZ-WM85YAA	
				Heizen	Heizen / Kühlen
INNENGERÄT			Hydromodul	EHPX-YM9D	ERPX-YM9D
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung		(A2/W35)	[kW]	8,5	
Heizleistung		(A-7/W35)	[kW]	8,5	
Max. Heizleistung		(A-15/W35)	[kW]	7,3	
Leistungsbereich min./max.		(A2/W35)	[kW]	3,4 – 9,7	
COP (EN14511)		(A7/W35)	–	4,80	
COP (VDI4650)		(A-7/W35)	–	3,05	
		(A2/W35)	–	4,23	
		(A7/W35)	–	4,80	
		(A10/W35)	–	5,10	
Kühlleistung/EER		(A35/W7)	[kW] / –	7,5/3,15	
		(A35/W18)	[kW] / –	7,5/4,9	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur		(Heizbetrieb)	[°C]	-20 ~ +35	
		(Kühlbetrieb)	[°C]	+10 ~ +46	
Nennvolumenstrom		(Heizbetrieb)	[l/min]	24,40	
		(Kühlbetrieb)	[l/min]	21,50	
Spannungsversorgung Außengerät			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	
max. Stromaufnahme			[A]	11,5	
max. Leistungsaufnahme			[kW]	2,49	
max. Anlaufstrom			[A]	4	
Absicherung			[A]	16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1020 × 1050 × 480	
Gewicht			[kg]	111	
Anschlüsse		Heizung VL/RL	–	G1	
Kältemittel / Menge		R32	[kg]	2,2	
Treibhauspotenzial (GWP)			–	675	
CO_2-Äquivalent			[t]	1,485	
Schallleistungspegel		EN12102	[dB(A)]	58	
Technische Daten Innengeräte				EHPX-YM9D	ERPX-YM9D
Max. Vorlauftemperatur			[°C]	60	60
Volumen MAG			[Liter]	10	10
Heizstab	Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung		[A]	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	800 × 530 × 360	800 × 530 × 360
Gewicht			[kg]	37	39
Anschlüsse	Heizung VL/RL		[mm]	G1	28
Schallleistungspegel		EN12102	[db(A)]	41	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr.811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima		Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++
		Mitteltemp.-anwendung		A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUZ-WM85YAA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHPT20X-YM9D / EHPT30X-YM9ED	ERPT20X-VM2D / ERPT30X-VM2ED	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		8,5		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		8,5		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		7,3		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,4 – 9,7		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,80		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,05		
	(A2/W35)	–		4,23		
	(A7/W35)	–		4,80		
	(A10/W35)	–		5,10		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		7,5/3,15		
	(A35/W18)	[kW] / –		7,5/4,9		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		24,40		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		21,50		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		11,5		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		2,49		
max. Anlaufstrom		[A]		4		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480		
Gewicht		[kg]		111		
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–		G1		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		2,2		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		1,485		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		58		
Technische Daten Innengeräte				EHPT20X-YM9D	EHPT30X-YM9ED	ERPT20X-VM2D	ERPT30X-VM2ED
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	300	200	300
Volumen MAG		[Liter]		12	–	12	–
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	3, 400, 50	1, 230, 50	1, 230, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	2	2
	Absicherung	[A]		16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680
Gewicht		[kg]		102	109	100	107
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	22	22
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		40	40	40	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A [XL]	A+ [L]	A [XL]

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUZ-WM112YAA	
				Heizen	Heizen / Kühlen
INNENGERÄT			Hydromodul	EHPX-YM9D	ERPX-YM9D
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung		(A2/W35)	[kW]	11,2	
Heizleistung		(A-7/W35)	[kW]	11,2	
Max. Heizleistung		(A-15/W35)	[kW]	8,4	
Leistungsbereich min./max.		(A2/W35)	[kW]	4,2 – 12,5	
COP (EN14511)		(A7/W35)	–	4,70	
COP (VDI4650)		(A-7/W35)	–	3,28	
		(A2/W35)	–	4,03	
		(A7/W35)	–	4,70	
		(A10/W35)	–	5,00	
Kühlleistung/EER		(A35/W7)	[kW] / –	10,0/3,3	
		(A35/W18)	[kW] / –	10,0/4,9	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur		(Heizbetrieb)	[°C]	-20 ~ +35	
		(Kühlbetrieb)	[°C]	+10 ~ +46	
Nennvolumenstrom		(Heizbetrieb)	[l/min]	32,10	
		(Kühlbetrieb)	[l/min]	28,66	
Spannungsversorgung Außengerät			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	
max. Stromaufnahme			[A]	13	
max. Leistungsaufnahme			[kW]	2,81	
max. Anlaufstrom			[A]	5	
Absicherung			[A]	16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1020 × 1050 × 480	
Gewicht			[kg]	132	
Anschlüsse		Heizung VL/RL	–	G1	
Kältemittel / Menge		R32	[kg]	3	
Treibhauspotenzial (GWP)			–	675	
CO_2-Äquivalent			[t]	2,025	
Schallleistungspegel		EN12102	[dB(A)]	60	
Technische Daten Innengeräte				EHPX-YM9D	ERPX-YM9D
Max. Vorlauftemperatur			[°C]	60	60
Volumen MAG			[Liter]	10	10
Heizstab	Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung		[A]	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	800 × 530 × 360	800 × 530 × 360
Gewicht			[kg]	37	39
Anschlüsse	Heizung VL/RL		[mm]	G1	28
Schallleistungspegel		EN12102	[db(A)]	41	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima		Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++
		Mitteltemp.-anwendung		A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUZ-WM112YAA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHPT20X-YM9D / EHPT30X-YM9ED	ERPT20X-VM2D / ERPT30X-VM2ED	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		11,2		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		11,2		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		8,4		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		4,2 – 12,5		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,70		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,28		
	(A2/W35)	–		4,03		
	(A7/W35)	–		4,70		
	(A10/W35)	–		5,00		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		10,0/3,3		
	(A35/W18)	[kW] / –		10,0/4,9		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		32,10		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		28,66		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		13		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		2,81		
max. Anlaufstrom		[A]		5		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480		
Gewicht		[kg]		132		
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–		G1		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		3		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		2,025		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		60		
Technische Daten Innengeräte				EHPT20X-YM9D	EHPT30X-YM9ED	ERPT20X-VM2D	ERPT30X-VM2ED
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	300	200	300
Volumen MAG		[Liter]		12	–	12	–
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	3, 400, 50	1, 230, 50	1, 230, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	2	2
	Absicherung	[A]		16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680
Gewicht		[kg]		102	109	100	107
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	22	22
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		40	40	40	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A [XL]	A+ [L]	A [XL]

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUZ-HWM140YHA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHPT20X-YM9D / EHPT30X-YM9ED	ERPT20X-VM2D / ERPT30X-VM2ED	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		14,0		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		14,0		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		14,0		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		5,1 – 16,3		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,46		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,51		
	(A2/W35)	–		3,89		
	(A7/W35)	–		4,46		
	(A10/W35)	–		4,76		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		11,9/3,0		
	(A35/W18)	[kW] / –		11,1/4,1		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		40,10		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		34,10		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		13,0		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		2,84		
max. Anlaufstrom		[A]		7		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1350 × 1020 × 330		
Gewicht		[kg]		143		
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–		G1		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		3,3		
Treibhauspotenzial (GWP)		-		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		2,2275		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		53		
Technische Daten Innengeräte				EHPT20X-YM9D	EHPT30X-YM9ED	ERPT20X-VM2D	ERPT30X-VM2ED
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	300	200	300
Volumen MAG		[Liter]		12	–	12	–
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	3, 400, 50	1, 230, 50	1, 230, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	2	2
	Absicherung	[A]		16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680
Gewicht		[kg]		102	109	100	107
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	22	22
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		40	40	40	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A [XL]	A+ [L]	A [XL]

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUZ-HWM140YHA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Hydromodul	EHPX-YM9D / EHPX-MED	ERPX-MD / ERPX-YM9D	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		14,0		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		14,0		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		14,0		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		5,1 – 16,3		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,46		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,51		
	(A2/W35)	–		3,89		
	(A7/W35)	–		4,46		
	(A10/W35)	–		4,76		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		11,9/3,0		
	(A35/W18)	[kW] / –		11,1/4,1		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +21		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		40,10		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		34,10		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		13,0		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		2,84		
max. Anlaufstrom		[A]		7		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1350 × 1020 × 330		
Gewicht		[kg]		143		
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–		G1		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		3,3		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		2,2275		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		67		
Technische Daten Innengeräte				**EHPX-YM9D**	**EHPX-MED**	**ERPX-MD**	**ERPX-YM9D**
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Volumen MAG		[Liter]		10	–	10	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	–	–	3, 400, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	–	–	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]		16	–	–	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		800 × 530 × 350	800 × 530 × 350	800 × 530 × 350	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]		37	25	30	39
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		G1	28	G1-B	28
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		41	40	40	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Mono-Luft/Wasser-Wärmepumpe
AUSSENGERÄT		Eco Inverter	QUHZ-W40VA
			Heizen
INNENGERÄT		Speichermodul	EHPT20Q-VM2EA
Technische Daten Außengerät			
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]	4,0
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]	4,2
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]	3,9
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]	1,94 – 5,72
COP (EN14511)	(A7/W35)	–	3,36
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–	2,55
	(A2/W35)	–	3,41
	(A7/W35)	–	3,36
	(A10/W35)	–	3,66
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]	-15 ~ +35
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]	8,00
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50
max. Stromaufnahme		[A]	12
max. Leistungsaufnahme		[kW]	2,21
max. Anlaufstrom		[A]	5
Absicherung		[A]	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	715 × 879 × 320
Gewicht		[kg]	57
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–	G1"
Kältemittel / Menge	R744	[kg]	1,15
Treibhauspotenzial (GWP)		–	1
CO_2-Äquivalent		[t]	0,00115
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]	53
Technische Daten Innengeräte			**EHPT20Q-VM2EA**
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	70
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200
Volumen MAG		[Liter]	–
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50
	Leistung	[kW]	2
	Absicherung	[A]	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680
Gewicht		[kg]	77
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	22
	TWW VL/RL	[mm]	22
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023			
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A++
	Mitteltemp.-anwendung		A+
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Eco Inverter	SUZ-SWM40VA		
				Heizen / Kühlen		
INNENGERÄT			Speichermodul	ERST20D-YM9D / ERST20D-VM2D / ERST30D-VM2ED		
			Hydromodul	ERSD-YM9D		
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		4,0		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		5,0		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		4,3		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		2,2 – 5,9		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		5,20		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,84		
	(A2/W35)	–		4,02		
	(A7/W35)	–		5,20		
	(A10/W35)	–		5,50		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		4,5 / 3,29		
	(A35/W18)	[kW] / –		5,6 / 4,97		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		11,50		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		12,90		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		1, 230, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		13,9		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		3,10		
max. Anlaufstrom		[A]		5		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		840 × 880 × 330		
Gewicht		[kg]		54		
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,2		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		0,81		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		58		
Technische Daten Innengeräte				ERST20D-YM9D	ERST20D-VM2D	ERST30D-VM2ED	ERSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]		12	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	1, 230, 50	1, 230, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	2	2	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]		16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]		102	103	110	45
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	28	G1
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		41	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Eco Inverter	SUZ-SWM60VA		
				Heizen / Kühlen		
INNENGERÄT			Speichermodul	ERST20D-YM9D / ERST20D-VM2D / ERST30D-VM2ED		
			Hydromodul	ERSD-YM9D		
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		5,0		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		6,0		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		5,7		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,0 – 6,7		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,86		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,96		
	(A2/W35)	–		4,01		
	(A7/W35)	–		4,86		
	(A10/W35)	–		5,16		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		5,0 / 3,02		
	(A35/W18)	[kW] / –		6,0 / 4,88		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		14,30		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		14,30		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		1, 230, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		13,9		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		3,10		
max. Anlaufstrom		[A]		7		
Absicherung		[A]		16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		840 × 880 × 330		
Gewicht		[kg]		54		
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7		
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,2		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		0,81		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		60		
Technische Daten Innengeräte				ERST20D-YM9D	ERST20D-VM2D	ERST30D-VM2ED	ERSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]		12	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	1, 230, 50	1, 230, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	2	2	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]		16	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]		102	103	110	45
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	28	G1
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		41	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Eco Inverter	SUZ-SWM80VA	
				Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Speichermodul	ERST20D-VM2D / ERST30D-VM2ED	
			Hydromodul	ERSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		6,5	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		6,8	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		6,0	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,0 – 7,1	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,97	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,27	
	(A2/W35)	–		3,68	
	(A7/W35)	–		4,97	
	(A10/W35)	–		5,27	
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		5,0 / 3,02	
	(A35/W18)	[kW] / –		6,0 / 4,88	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35	
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		18,60	
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		15,50	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		1, 230, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		13,9	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		3,10	
max. Anlaufstrom		[A]		7	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		840 × 880 × 330	
Gewicht		[kg]		54	
Anschlüsse	Heizung VL/RL	–		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,2	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		0,81	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		62	
Technische Daten Innengeräte			ERST20D-VM2D	ERST30D-VM2ED	ERSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	1, 230, 50	1, 230, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	2	2	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	103	110	45
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	G1
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUD-SWM60VAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		6,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		6,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		5,7	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,1 – 7,0	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,76	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,13	
	(A2/W35)	–		3,91	
	(A7/W35)	–		4,76	
	(A10/W35)	–		5,06	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-25 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		17,20	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		1, 230, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		16,5	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		3,68	
max. Anlaufstrom		[A]		12	
Absicherung		[A]		20	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		101	
Anschlüsse	Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,3	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		0,8775	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		55	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUD-SWM80YAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		8,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		8,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		7,3	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,1 – 9,3	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,76	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,91	
	(A2/W35)	–		3,94	
	(A7/W35)	–		4,76	
	(A10/W35)	–		5,06	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-25 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		22,90	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		8	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		5,21	
max. Anlaufstrom		[A]		5	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		114	
Anschlüsse	Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,3	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		0,8775	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		56	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUD-SWM100YAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		10,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		10,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		9,0	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,2 – 12,1	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		5,00	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,02	
	(A2/W35)	–		3,96	
	(A7/W35)	–		5,00	
	(A10/W35)	–		5,30	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-25 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		28,70	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		10	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		6,51	
max. Anlaufstrom		[A]		5	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		120	
Anschlüsse	Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,6	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		1,08	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		59	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUD-SWM120YAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		12,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		12,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		10,4	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,2 – 12,7	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,70	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,78	
	(A2/W35)	–		3,96	
	(A7/W35)	–		4,70	
	(A10/W35)	–		5,00	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-25 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		34,40	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		12	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		7.82	
max. Anlaufstrom		[A]		5	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		120	
Anschlüsse	Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,6	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		1,08	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		60	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUD-SHWM60VAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		6,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		6,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		7,3	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,1 – 7,0	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,99	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,21	
	(A2/W35)	–		3,95	
	(A7/W35)	–		4,99	
	(A10/W35)	–		5,29	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		17,20	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		1, 230, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		16,5	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		3,68	
max. Anlaufstrom		[A]		12	
Absicherung		[A]		20	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		102	
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,4	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		0,945	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		55	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG				Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUD-SHWM80YAA		
				Heizen		
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED		
			Hydromodul	EHSD-YM9D		
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung		(A2/W35)	[kW]	8,0		
Heizleistung		(A-7/W35)	[kW]	8,0		
Max. Heizleistung		(A-15/W35)	[kW]	8,8		
Leistungsbereich min./max.		(A2/W35)	[kW]	3,1 – 9,5		
COP (EN14511)		(A7/W35)	–	5,03		
COP (VDI4650)		(A-7/W35)	–	3,02		
		(A2/W35)	–	3,94		
		(A7/W35)	–	5,03		
		(A10/W35)	–	5,33		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur		(Heizbetrieb)	[°C]	-28 ~ +35		
Nennvolumenstrom		(Heizbetrieb)	[l/min]	22,90		
Spannungsversorgung Außengerät			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50		
max. Stromaufnahme			[A]	8		
max. Leistungsaufnahme			[kW]	5,21		
max. Anlaufstrom			[A]	5		
Absicherung			[A]	16		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1020 × 1050 × 480		
Gewicht			[kg]	115		
Anschlüsse		Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7		
Kältemittel / Menge		R32	[kg]	1,4		
Treibhauspotenzial (GWP)			–	675		
CO_2-Äquivalent			[t]	0,945		
Schallleistungspegel		EN12102	[dB(A)]	56		
Technische Daten Innengeräte				EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur			[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher			[Liter]	200	300	–
Volumen MAG			[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung		[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht			[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL		[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL		[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas		[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel		EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023						
Heizen, durchschnittliche Klima		Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
		Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung		Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUD-SHWM100YAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		10,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		10,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		10,7	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,2 – 12,4	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		5,00	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		3,08	
	(A2/W35)	–		3,96	
	(A7/W35)	–		5,00	
	(A10/W35)	–		5,30	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		28,70	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		10	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		6,51	
max. Anlaufstrom		[A]		5	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		121	
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,7	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		1,1475	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		59	
Technische Daten Innengeräte				**EHST20D-YM9D**	**EHST30D-YM9ED**	**EHSD-YM9D**
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]		200	300	–
Volumen MAG		[Liter]		12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]		16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]		106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]		22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023						
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]		A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUD-SHWM120YAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		12,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		12,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		12,3	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,2 – 13,2	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,80	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,78	
	(A2/W35)	–		3,96	
	(A7/W35)	–		4,80	
	(A10/W35)	–		5,10	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		34,40	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		12	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		7,82	
max. Anlaufstrom		[A]		5	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		121	
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,7	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		1,1475	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		60	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUD-SHWM140YAA	
				Heizen	
INNENGERÄT			Speichermodul	EHST20D-YM9D / EHST30D-YM9ED	
			Hydromodul	EHSD-YM9D	
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		14,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		14,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		14,2	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		3,5 – 14,6	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		4,70	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,70	
	(A2/W35)	–		3,81	
	(A7/W35)	–		4,70	
	(A10/W35)	–		5,00	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +35	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		40,10	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		12	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		7,82	
max. Anlaufstrom		[A]		7	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1020 × 1050 × 480	
Gewicht		[kg]		122	
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		6,35 / 12,7	
Kältemittel / Menge	R32	[kg]		1,7	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675	
CO_2-Äquivalent		[t]		1,1475	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		62	
Technische Daten Innengeräte			EHST20D-YM9D	EHST30D-YM9ED	EHSD-YM9D
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60
Nenninhalt Speicher		[Liter]	200	300	–
Volumen MAG		[Liter]	12	–	10
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	3, 400, 50	3, 400, 50
	Leistung	[kW]	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9	3 / 6 / 9
	Absicherung	[A]	16	16	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1600 × 595 × 680	2050 × 595 × 680	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]	106	116	44
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28	28	28
	TWW VL/RL	[mm]	22	22	–
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7	6,35 / 12,7
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	41	41	41
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++	A+++	A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]	A [XL]	–

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUHZ-SW160YKA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Hydromodul	EHSE-YM9ED / EHSE-MED	ERSE-YM9ED / ERSE-MED	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		16		
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		13,4		
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		11,6		
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		10,6 – 19,9		
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		22,0/4,21		
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		2,80		
	(A2/W35)	–		3,11		
	(A7/W35)	–		4,20		
	(A10/W35)	–		4,50		
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		16,00/2,76		
	(A35/W18)	[kW] / –		18,00/4,56		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-20 ~ +35		
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		63,1		
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		45,9		
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50		
max. Stromaufnahme		[A]		19		
max. Leistungsaufnahme		[kW]		12,27		
max. Anlaufstrom		[A]		6		
Absicherung		[A]		25		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1338 × 1050 × 330		
Gewicht		[kg]		136		
Anschlüsse	Flüssig./Gas	[mm]		9,52 / 25,4		
Kältemittel / Menge	R410A	[kg]		7,1		
Treibhauspotenzial (GWP)		–		675		
CO_2-Äquivalent		[t]		4,79		
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		78		
Technische Daten Innengeräte			EHSE-YM9ED	EHSE-MED	ERSE-YM9ED	ERSE-MED
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60	60	60	60
Heizstab – Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	–	3, 400, 50	–
Heizstab – Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	–	3 / 6 / 9	–
Heizstab – Absicherung		[A]	16	–	16	–
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	950 × 360 × 600	950 × 360 × 600	950 × 360 × 600	950 × 360 × 600
Gewicht		[kg]	63	61	64	62
Anschlüsse – Heizung VL/RL		[mm]	G1 1/2" AG	G1 1/2" AG	G1 1/2" AG	G1 1/2" AG
Anschlüsse – Kälte Flüssig./Gas		[mm]	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]	45	45	45	45
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023						
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++
	Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Power Inverter	PUHZ-SW200YKA		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Hydromodul	EHSE-YM9ED / EHSE-MED	ERSE-YM9ED / ERSE-MED	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung		(A2/W35)	[kW]	20		
Heizleistung		(A-7/W35)	[kW]	15,3		
Max. Heizleistung		(A-15/W35)	[kW]	13,5		
Leistungsbereich min./max.		(A2/W35)	[kW]	10,5 – 21,5		
COP (EN14511)		(A7/W35)	–	25,0/4,00		
COP (VDI4650)		(A-7/W35)	–	2,67		
		(A2/W35)	–	2,80		
		(A7/W35)	–	4,00		
		(A10/W35)	–	4,3		
Kühlleistung/EER		(A35/W7)	[kW] / -	20,0/2,25		
		(A35/W18)	[kW] / -	22,0/4,1		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur		(Heizbetrieb)	[°C]	-20 ~ +35		
		(Kühlbetrieb)	[°C]	+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom		(Heizbetrieb)	[l/min]	71,7		
		(Kühlbetrieb)	[l/min]	57,3		
Spannungsversorgung Außengerät			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50		
max. Stromaufnahme			[A]	21		
max. Leistungsaufnahme			[kW]	13,78		
max. Anlaufstrom			[A]	8		
Absicherung			[A]	32		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1050 × 330 × 1338		
Gewicht			[kg]	136		
Anschlüsse		Flüssig./Gas	[mm]	12,7 / 25,4		
Kältemittel / Menge		R410A	[kg]	7,7		
Treibhauspotenzial (GWP)			–	675		
CO_2-Äquivalent			[t]	5,2		
Schallleistungspegel		EN12102	[dB(A)]	78		
Technische Daten Innengeräte				EHSE-YM9ED	EHSE-MED	ERSE-YM9ED	ERSE-MED
Max. Vorlauftemperatur			[°C]	60	60	60	60
Heizstab	Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	–	3, 400, 50	–
	Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	–	3 / 6 / 9	–
	Absicherung		[A]	16	–	16	–
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	950 × 360 × 600	950 × 360 × 600	950 × 360 × 600	950 × 360 × 600
Gewicht			[kg]	63	61	64	62
Anschlüsse	Heizung VL/RL		[mm]	G1 1/2" AG	G1 1/2" AG	G1 1/2" AG	G1 1/2" AG
	Kälte Flüssig./Gas		[mm]	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4
Schallleistungspegel		EN12102	[db(A)]	45	45	45	45
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima		Niedertemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++
		Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe		
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUHZ-SHW140YHAR5	
				Heizen	Heizen / Kühlen
INNENGERÄT			Hydromodul	EHSC-YM9D	ERSC-MED
Technische Daten Außengerät					
Nenn-Heizleistung	(A2/W35)	[kW]		14,0	
Heizleistung	(A-7/W35)	[kW]		14,0	
Max. Heizleistung	(A-15/W35)	[kW]		14,0	
Leistungsbereich min./max.	(A2/W35)	[kW]		5,7 – 15,8	
COP (EN14511)	(A7/W35)	–		11,2 / 4,46	
COP (VDI4650)	(A-7/W35)	–		15,7 / 2,75	
	(A2/W35)	–		14,9 / 3,14	
	(A7/W35)	–		4,46	
	(A10/W35)	–		4,76	
Kühlleistung/EER	(A35/W7)	[kW] / –		12,5 / 2,17	
	(A35/W18)	[kW] / –		12,5 / 4,26	
Einsatzbereich Außenlufttemperatur	(Heizbetrieb)	[°C]		-28 ~ +35	
	(Kühlbetrieb)	[°C]		+10 ~ +46	
Nennvolumenstrom	(Heizbetrieb)	[l/min]		40,1	
	(Kühlbetrieb)	[l/min]		35,8	
Spannungsversorgung Außengerät		[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	
max. Stromaufnahme		[A]		13	
max. Leistungsaufnahme		[kW]		9,85	
max. Anlaufstrom		[A]		6	
Absicherung		[A]		16	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		1350 × 330 × 950	
Gewicht		[kg]		143	
Anschlüsse	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		9,52 / 15,88	
Kältemittel / Menge	R410A	[kg]		5,5	
Treibhauspotenzial (GWP)		–		2088	
CO_2-Äquivalent		[t]		11,48	
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]		70	
Technische Daten Innengeräte				EHSC-YM9D	ERSC-MED
Max. Vorlauftemperatur		[°C]		60	60
Volumen MAG		[Liter]		10	–
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]		3, 400, 50	–
	Leistung	[kW]		3 / 6 / 9	–
	Absicherung	[A]		16	–
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]		800 × 530 × 360	800 × 530 × 360
Gewicht		[kg]		48	41
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]		28	G1-B
	Kälte Flüssig./Gas	[mm]		9,52 / 15,88	9,52 / 15,88
Schallleistungspegel	EN12102	[db(A)]		40	40
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023					
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung			A++	A++
	Mitteltemp.-anwendung			A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Split-Luft/Wasser-Wärmepumpe			
AUSSENGERÄT			Zubadan Inverter	PUHZ-SHW230YKA2R2		
				Heizen	Heizen / Kühlen	
INNENGERÄT			Hydromodul	EHSE-YM9ED / EHSE-MED	ERSE-YM9ED / ERSE-MED	
Technische Daten Außengerät						
Nenn-Heizleistung		(A2/W35)	[kW]	23,0		
Heizleistung		(A-7/W35)	[kW]	23,0		
Max. Heizleistung		(A-15/W35)	[kW]	22,9		
Leistungsbereich min./max.		(A2/W35)	[kW]	11,8 – 23,2		
COP (EN14511)		(A7/W35)	–	23,0 / 3,65		
COP (VDI4650)		(A-7/W35)	–	23,0 / 2,85		
		(A2/W35)	–	13,2 / 3,45		
		(A7/W35)	–	3,65		
		(A10/W35)	–	3,95		
Kühlleistung/EER		(A35/W7)	[kW] / –	20,0 / 2,22		
		(A35/W18)	[kW] / –	20,0 / 3,55		
Einsatzbereich Außenlufttemperatur		(Heizbetrieb)	[°C]	-28 ~ +35		
		(Kühlbetrieb)	[°C]	+10 ~ +46		
Nennvolumenstrom		(Heizbetrieb)	[l/min]	65,9		
		(Kühlbetrieb)	[l/min]	57,3		
Spannungsversorgung Außengerät			[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50		
max. Stromaufnahme			[A]	20		
max. Leistungsaufnahme			[kW]	13,2		
max. Anlaufstrom			[A]	5		
Absicherung			[A]	25		
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	1338 × 1050 × 330+25		
Gewicht			[kg]	148		
Anschlüsse		Kälte Flüssig./Gas	[mm]	12,7 /25,4		
Kältemittel / Menge		R410A	[kg]	7,1		
Treibhauspotenzial (GWP)			–	2088		
CO_2-Äquivalent			[t]	14,8		
Schallleistungspegel		EN12102	[dB(A)]	75		
Technische Daten Innengeräte				EHSE-YM9ED	EHSE-MED	ERSE-YM9ED	ERSE-MED
Max. Vorlauftemperatur			[°C]	60	60	60	60
Heizstab	Spannungsversorgung		[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50	–	3, 400, 50	–
	Leistung		[kW]	3 / 6 / 9	–	3/6/9	–
	Absicherung		[A]	16	–	16	–
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)			[mm]	950 × 600 × 350	950 × 360 × 600	950 × 600 × 350	950 × 360 × 600
Gewicht			[kg]	63	61	64	62
Anschlüsse	Heizung VL/RL		[mm]	G1 1/2“ AG	G1 1/2" AG	G1 1/2“ AG	G1 1/2" AG
	Kälte Flüssig./Gas		[mm]	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4	9,52 / 25,4
Schallleistungspegel		EN12102	[db(A)]	45	45	45	45
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023							
Heizen, durchschnittliche Klima		Niedertemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++
		Mitteltemp.-anwendung		A++	A++	A++	A++

GERÄTEBEZEICHNUNG			Sole-/Wasser-Wärmepumpe
			EHGT17D-YM9ED
			Heizen
INNENGERÄT			Speichermodul
Technische Daten Außengerät			
Nenn-Heizleistung		[kW]	5,00
Kälteleistung		[kW]	3,91
Elektrische Leistungsaufnahme		[kW]	1,09
Leistungszahl (COP)			4,58
Leistungsbereich min./max.	(B0/W35)	[kW]	2,5 – 10,0
Heizleistung Elektroheizstab		[kW]	3, 6, 9
Max. Vorlauftemperatur		[°C]	60
Einsatzbereich Quellentemperatur		[°C]	-8 ~ +30
Nennvolumenstrom	Solekreis	[l/min]	22
	Heizkreis	[l/min]	15
Schallleistungspegel	EN12102	[dB(A)]	42
Kältemittel	Type		R32
	Füllmenge	[kg]	0,9
	Treibhauspotenzial (GWP)		675
	CO_2-Äquivalent	[t]	0,61
Wärmepumpe	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50
	Absicherung	[A]	16
	max. Anlaufstrom (Inverter)	[A]	< 4
Heizstab	Spannungsversorgung	[Ph], [V], [Hz]	3, 400, 50
	Absicherung	[A]	16
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)		[mm]	1750 × 595 × 680
Gewicht		[kg]	181
Anschlüsse	Heizung VL/RL	[mm]	28
	Solekreis VL/RL	[mm]	28
	TWW VL/RL	[mm]	22
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2023			
Heizen, durchschnittliche Klima	Niedertemp.-anwendung		A+++
	Mitteltemp.-anwendung		A+++
Trinkwassererwärmung	Zapfprofil	[ZP]	A+ [L]

10.3 Heizkörperberechnungen

Gussradiatoren

Bauhöhe [mm]		280	430				580				680	980		
Bautiefe [mm]		250	70	110	160	220	70	110	160	220	160	70	160	220
VLT	RLT													
90	85	102	61	79	104	136	76	102	141	181	165	125	228	291
90	80	97	58	75	99	130	72	97	134	172	156	118	217	276
90	75	92	55	71	93	123	68	92	127	163	148	112	205	261
90	70	87	52	67	88	116	64	87	119	153	140	106	194	246
90	65	81	48	63	83	109	60	81	112	144	131	99	182	231
90	60	76	45	58	77	101	56	76	104	134	122	92	169	216
85	80	93	55	71	94	123	68	93	127	164	149	113	207	263
85	75	88	52	67	89	117	65	88	121	155	141	107	195	249
85	70	82	49	63	84	110	61	82	114	146	133	100	184	234
85	65	77	46	59	78	103	57	77	106	137	124	94	173	220
85	60	72	43	55	73	96	53	72	99	127	116	88	161	205
80	75	83	49	64	84	111	61	83	114	147	134	101	185	236
80	70	78	46	60	79	104	58	78	108	138	126	95	174	222
80	65	73	43	56	74	98	54	73	101	129	118	89	163	208
80	60	68	40	52	69	91	50	68	94	120	110	83	152	193
80	55	63	37	48	64	84	46	63	87	111	101	77	140	179
75	70	74	44	57	75	98	55	74	102	130	119	90	165	210
75	65	69	41	53	70	92	51	69	95	122	111	84	154	196
75	60	64	38	49	65	86	47	64	88	113	103	78	143	182
75	55	59	35	45	60	79	44	59	81	105	95	72	132	168
75	50	54	32	41	55	72	40	54	74	95	87	66	120	153
70	65	65	38	50	66	86	48	65	89	114	104	79	145	184
70	60	60	36	46	61	80	44	60	83	106	97	73	134	171
70	55	55	33	43	56	74	41	55	76	98	89	67	124	157
70	50	50	30	39	51	67	37	50	69	89	81	61	113	143
70	45	45	27	35	46	60	34	45	62	80	73	55	101	129
65	60	56	33	43	57	75	41	56	77	99	90	68	125	159
65	55	51	31	40	52	69	38	51	71	91	83	63	115	146
65	50	47	28	36	48	62	35	47	64	83	75	57	105	133
65	45	42	25	32	43	56	31	42	58	74	68	51	94	119
65	40	37	22	28	37	49	27	37	51	65	59	45	82	105
60	55	48	28	37	48	63	35	48	66	84	77	58	106	135
60	50	43	26	33	44	58	32	43	59	76	69	53	96	123
60	45	39	23	30	39	52	29	39	53	68	62	47	86	110
60	40	34	20	26	34	45	25	34	47	60	55	41	76	96
55	50	39	23	30	40	53	29	39	54	70	64	48	88	112
55	45	35	21	27	36	47	26	35	49	62	57	43	79	100
55	40	31	18	24	31	41	23	31	42	54	50	38	69	88
55	35	26	16	20	26	35	19	26	36	46	42	32	58	74
55	30	21	12	16	21	28	16	21	29	37	34	26	47	60
50	45	32	19	24	32	42	23	32	44	56	51	39	71	90
50	40	28	16	21	28	37	20	28	38	49	44	34	62	79
50	35	23	14	18	24	31	17	23	32	41	38	28	52	66
50	30	19	11	14	19	25	14	19	26	33	30	23	42	53
45	40	24	15	19	25	33	18	24	34	43	39	30	54	69
45	35	20	12	16	21	27	15	20	28	36	33	25	46	58
45	30	16	10	12	16	22	12	16	22	29	26	20	36	46
45	25	11	7	9	12	15	8	11	16	20	18	14	25	32
40	35	18	10	13	18	23	13	18	24	31	28	21	39	50
40	30	14	8	11	14	18	10	14	19	24	22	17	31	39
40	25	9	6	7	10	13	7	9	13	17	15	12	21	27

Raumtemperatur: 20 °C – NormHeizleistung nach DIN EN 442 [Watt/Glied] – Heizkörperexponent: 1,3

Stahlradiatoren

Bauhöhe [mm]		300		450			600			1000		
Bautiefe [mm]		250	70	110	160	220	70	110	160	220	160	70
VLT	RLT											
90	85	56	86	62	83	111	82	111	142	136	175	228
90	80	54	82	59	79	106	77	106	135	130	166	217
90	75	51	77	56	75	100	73	100	128	123	157	205
90	70	48	73	53	70	94	69	94	121	116	148	194
90	65	45	68	50	66	88	65	88	113	109	139	182
90	60	42	64	46	62	82	60	82	106	101	130	169
85	80	51	78	56	75	101	74	101	129	123	158	207
85	75	48	74	53	71	95	70	95	122	117	150	195
85	70	45	69	50	67	90	66	90	115	110	141	184
85	65	43	65	47	63	84	62	84	108	103	132	173
85	60	40	61	44	58	78	57	78	100	96	123	161
80	75	46	70	51	67	90	66	90	116	111	142	185
80	70	43	66	48	63	85	62	85	109	104	134	174
80	65	40	62	45	59	80	58	80	102	98	125	163
80	60	37	57	41	55	74	54	74	95	91	116	152
80	55	35	53	38	51	68	50	68	87	84	107	140
75	70	41	62	45	60	80	59	80	103	98	126	165
75	65	38	58	42	56	75	55	75	96	92	118	154
75	60	35	54	39	52	70	51	70	89	86	110	143
75	55	33	50	36	48	64	47	64	82	79	101	132
75	50	30	45	33	44	59	43	59	75	72	92	120
70	65	36	54	39	53	70	52	70	90	86	111	145
70	60	33	51	37	49	65	48	65	84	80	103	134
70	55	30	47	34	45	60	44	60	77	74	95	124
70	50	28	42	31	41	55	40	55	70	67	86	113
70	45	25	38	28	37	49	36	49	63	60	78	101
65	60	31	47	34	45	61	45	61	78	75	96	125
65	55	28	43	31	42	56	41	56	72	69	88	115
65	50	26	39	29	38	51	37	51	65	62	80	105
65	45	23	35	26	34	46	33	46	58	56	72	94
65	40	20	31	22	30	40	29	40	51	49	63	82
60	55	26	40	29	39	52	38	52	66	63	81	106
60	50	24	36	26	35	47	34	47	60	58	74	96
60	45	21	32	24	31	42	31	42	54	52	66	86
60	40	19	29	21	28	37	27	37	47	45	58	76
55	50	22	33	24	32	43	31	43	55	53	68	88
55	45	19	30	21	29	38	28	38	49	47	60	79
55	40	17	26	19	25	33	25	33	43	41	53	69
55	35	14	22	16	21	28	21	28	36	35	45	58
55	30	12	18	13	17	23	17	23	29	28	36	47
50	45	17	27	19	26	35	25	35	44	42	54	71
50	40	15	23	17	22	30	22	30	38	37	47	62
50	35	13	20	14	19	25	19	25	32	31	40	52
50	30	10	16	11	15	20	15	20	26	25	32	42
45	40	13	21	15	20	27	19	27	34	33	42	54
45	35	11	17	12	17	22	16	22	28	27	35	46
45	30	9	14	10	13	18	13	18	23	22	28	36
45	25	6	10	7	9	12	9	12	16	15	19	25
40	35	10	15	11	14	19	14	19	24	23	30	39
40	30	8	12	8	11	15	11	15	19	18	24	31
40	25	5	8	6	8	10	8	10	13	13	16	21

Raumtemperatur: 20 °C – NormHeizleistung nach DIN EN 442 [Watt/Glied] – Heizkörperexponent: 1,3

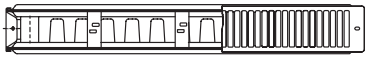
Flachheizkörper, profil

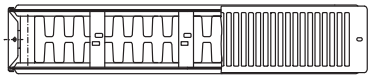
Bauhöhe [mm]		350					500					600					900				
Bautiefe [mm]		65		100		155	65		100		155	65		100		155	65		100		155
Heizkörper Typ		10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33
Heizkörperexponent [n]		1,25	1,25	1,27	1,28	1,30	1,25	1,27	1,30	1,29	1,31	1,27	1,28	1,30	1,30	1,31	1,29	1,30	1,30	1,32	1,32
VLT	RLT																				
90	85	637	884	1344	1624	2322	856	1187	1797	2160	3159	1004	1390	2085	2512	3660	1446	1994	2908	3513	4945
90	80	606	841	1279	1545	2206	815	1129	1708	2053	3001	955	1322	1981	2387	3477	1374	1895	2763	3336	4695
90	75	575	798	1212	1464	2089	773	1071	1617	1945	2840	905	1252	1876	2260	3290	1302	1794	2616	3155	4442
90	70	543	754	1145	1381	1969	730	1011	1524	1834	2676	854	1182	1768	2130	3100	1228	1691	2466	2972	4184
90	65	511	709	1075	1297	1847	687	949	1430	1721	2509	803	1109	1658	1998	2907	1152	1586	2313	2785	3920
90	60	478	663	1004	1210	1722	642	887	1333	1605	2337	749	1035	1546	1863	2708	1075	1479	2156	2593	3650
85	80	578	802	1219	1472	2101	777	1077	1626	1955	2856	910	1259	1886	2272	3309	1309	1804	2631	3173	4467
85	75	548	761	1155	1393	1987	737	1020	1538	1851	2701	862	1192	1784	2150	3129	1239	1707	2489	3000	4223
85	70	518	718	1089	1314	1872	696	962	1449	1744	2543	813	1124	1681	2025	2946	1168	1608	2344	2823	3974
85	65	486	675	1023	1233	1755	654	903	1358	1636	2382	763	1055	1575	1898	2760	1095	1507	2197	2643	3721
85	60	454	630	954	1149	1634	610	842	1265	1524	2217	712	983	1467	1768	2569	1020	1404	2046	2459	3461
80	75	521	723	1096	1322	1885	700	968	1459	1756	2560	818	1132	1692	2039	2966	1175	1619	2360	2842	4001
80	70	492	682	1034	1246	1774	661	913	1373	1653	2408	771	1066	1593	1919	2790	1107	1524	2221	2673	3762
80	65	461	640	969	1168	1661	620	856	1285	1549	2254	723	999	1491	1797	2611	1037	1427	2080	2500	3519
80	60	430	597	903	1088	1545	579	798	1196	1442	2096	674	931	1387	1672	2428	965	1327	1935	2323	3271
80	55	399	553	835	1005	1427	536	738	1104	1332	1933	624	860	1281	1543	2240	892	1225	1786	2142	3015
75	70	465	645	977	1177	1674	625	862	1296	1561	2272	729	1007	1503	1811	2632	1045	1438	2096	2520	3548
75	65	436	605	915	1102	1566	586	808	1212	1461	2124	683	943	1406	1694	2461	978	1345	1961	2355	3315
75	60	406	564	852	1025	1455	546	752	1126	1359	1973	636	877	1307	1574	2286	909	1250	1822	2186	3077
75	55	376	521	787	946	1342	505	695	1039	1253	1818	587	810	1205	1452	2106	839	1152	1680	2013	2834
75	50	344	478	720	865	1225	463	635	948	1145	1658	537	740	1100	1325	1921	766	1052	1534	1835	2583
70	65	410	569	860	1035	1470	551	759	1137	1372	1992	642	886	1319	1590	2308	918	1262	1840	2208	3108
70	60	382	530	800	962	1364	513	706	1056	1274	1848	597	823	1225	1476	2142	853	1172	1708	2047	2882
70	55	353	489	738	887	1256	474	651	972	1174	1701	551	759	1128	1359	1970	786	1079	1573	1882	2650
70	50	323	448	674	809	1144	433	595	886	1070	1549	503	693	1028	1238	1794	716	983	1433	1713	2411
70	45	291	404	607	729	1029	391	536	796	963	1391	453	623	924	1113	1611	644	883	1288	1537	2163
65	60	357	495	746	898	1271	480	659	984	1188	1722	557	768	1141	1375	1995	795	1092	1592	1906	2683
65	55	329	457	688	826	1169	442	607	905	1093	1582	513	707	1049	1264	1833	732	1004	1464	1750	2463
65	50	300	417	627	753	1063	404	553	823	995	1438	468	644	955	1150	1666	666	913	1331	1589	2237
65	45	271	376	564	676	954	364	498	738	893	1288	421	579	856	1032	1493	598	819	1194	1423	2003
65	40	239	332	497	596	839	322	439	649	786	1132	371	510	753	907	1312	526	720	1050	1249	1759
60	55	305	423	636	764	1080	410	562	836	1010	1461	475	654	970	1168	1692	676	928	1352	1615	2273
60	50	278	386	579	695	980	374	511	759	918	1325	432	595	880	1061	1535	615	842	1228	1464	2061
60	45	250	347	520	623	877	336	459	679	822	1185	388	533	788	949	1373	550	754	1099	1308	1841
60	40	220	306	457	548	770	296	404	596	722	1038	341	469	691	833	1203	483	661	964	1145	1612
55	50	255	354	530	636	896	343	468	694	840	1210	396	544	805	969	1402	562	770	1122	1336	1881
55	45	229	317	475	569	800	307	419	619	750	1079	354	487	718	865	1250	502	687	1002	1190	1676
55	40	201	279	416	498	699	270	368	541	656	943	311	426	628	756	1092	439	601	876	1039	1462
55	35	171	238	354	423	593	230	313	459	557	798	264	362	532	641	925	373	509	742	878	1236
55	30	139	193	286	342	477	187	253	369	449	640	214	292	428	516	742	300	409	597	704	991
50	45	207	287	429	513	720	278	378	558	676	971	320	439	647	779	1125	453	619	902	1071	1507
50	40	181	251	375	448	628	243	331	486	590	845	280	383	563	679	979	395	539	786	931	1310
50	35	154	213	317	379	530	207	280	410	498	712	237	324	475	573	825	333	455	663	783	1102
50	30	124	172	255	304	423	166	225	327	399	568	190	260	380	457	658	267	363	530	623	877
45	40	161	223	332	396	554	216	293	429	521	745	247	339	497	599	864	349	476	694	820	1154
45	35	136	188	279	333	465	182	247	360	438	625	208	285	417	503	724	293	399	582	686	966
45	30	108	150	223	265	368	146	197	285	348	494	166	227	331	398	573	233	316	461	542	763
45	25	77	107	157	186	257	103	138	199	244	344	117	159	231	278	399	163	221	322	377	530
40	35	117	162	240	286	398	157	212	308	375	534	179	245	358	431	619	251	342	499	586	825
40	30	93	128	190	225	313	124	167	242	295	419	141	193	281	338	485	198	268	391	459	645
40	25	65	90	132	156	215	87	116	166	204	287	98	134	193	233	333	136	185	269	314	442

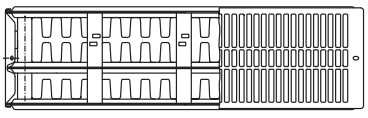
Raumtemperatur: 20 °C – NormHeizleistung nach DIN EN 442 [Watt/Glied]

Typ 10

Typ 11


Typ 21


Typ 22


Typ 33

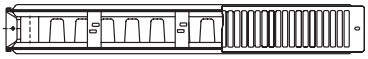
Flachheizkörper, glatt

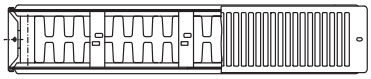
Bauhöhe [mm]		350					500					600					900				
Bautiefe [mm]		65		100		155	65		100		155	65		100		155	65		100		155
Heizkörper Typ		10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33
Heizkörperexponent [n]		1,25	1,25	1,27	1,28	1,30	1,25	1,27	1,30	1,29	1,31	1,27	1,28	1,30	1,30	1,31	1,29	1,30	1,30	1,32	1,32
VLT	RLT																				
90	85	537	775	1209	1500	2206	730	1084	1667	2117	2946	864	1281	1954	2495	3425	1252	1778	2733	3385	4821
90	80	512	738	1150	1427	2097	695	1032	1584	2012	2799	822	1218	1857	2371	3253	1190	1689	2597	3214	4578
90	75	485	701	1091	1352	1985	660	978	1499	1906	2648	779	1154	1758	2245	3079	1127	1599	2459	3040	4331
90	70	459	662	1030	1276	1871	623	923	1414	1798	2496	736	1089	1657	2116	2901	1063	1508	2318	2864	4079
90	65	431	622	967	1198	1755	586	867	1326	1687	2340	691	1022	1555	1985	2720	998	1414	2174	2683	3822
90	60	403	582	903	1118	1636	548	810	1236	1573	2180	645	954	1449	1851	2534	931	1318	2027	2499	3559
85	80	488	704	1097	1359	1996	663	983	1508	1917	2663	783	1160	1768	2258	3096	1134	1608	2472	3058	4355
85	75	463	668	1039	1287	1889	629	931	1427	1814	2519	742	1099	1673	2136	2928	1073	1522	2339	2890	4117
85	70	437	630	980	1214	1779	594	879	1344	1710	2372	700	1036	1576	2012	2757	1011	1433	2203	2720	3875
85	65	411	592	920	1139	1667	558	825	1259	1603	2222	657	972	1477	1886	2583	948	1343	2065	2547	3628
85	60	383	553	858	1062	1553	521	769	1173	1494	2068	613	906	1375	1756	2404	884	1251	1923	2369	3375
80	75	440	635	986	1222	1791	597	884	1353	1721	2388	705	1043	1586	2025	2776	1018	1443	2218	2739	3901
80	70	415	599	930	1151	1686	564	834	1273	1621	2246	664	982	1493	1906	2611	959	1358	2088	2575	3668
80	65	389	562	872	1079	1578	529	782	1192	1518	2102	623	921	1398	1785	2444	898	1272	1955	2409	3431
80	60	363	524	812	1005	1468	494	728	1109	1413	1955	580	858	1301	1661	2272	836	1183	1819	2239	3189
80	55	336	485	751	929	1355	457	674	1024	1305	1803	537	793	1201	1533	2096	772	1092	1679	2064	2940
75	70	392	566	878	1087	1591	533	788	1202	1530	2119	628	928	1409	1799	2463	905	1282	1970	2428	3459
75	65	368	531	823	1018	1488	500	738	1124	1432	1981	588	869	1318	1683	2303	847	1199	1843	2269	3232
75	60	343	495	766	947	1383	466	687	1045	1332	1840	547	809	1225	1564	2139	788	1114	1713	2106	3000
75	55	317	458	708	874	1275	431	635	963	1228	1695	506	746	1129	1442	1971	727	1027	1579	1940	2763
75	50	291	419	647	799	1164	395	580	879	1122	1546	462	682	1031	1316	1798	664	938	1441	1768	2518
70	65	346	500	773	956	1396	470	694	1055	1345	1858	553	816	1237	1579	2160	795	1125	1730	2127	3030
70	60	322	465	719	889	1296	438	645	979	1249	1724	514	759	1148	1466	2004	739	1044	1605	1972	2809
70	55	298	430	663	819	1193	404	595	901	1150	1586	474	699	1057	1350	1844	680	962	1478	1814	2583
70	50	272	393	606	748	1087	370	543	821	1049	1444	433	638	963	1230	1679	621	876	1347	1650	2351
70	45	246	354	546	673	977	334	489	738	944	1297	390	575	866	1106	1508	558	788	1211	1481	2109
65	60	301	435	671	829	1208	409	602	913	1164	1606	480	708	1070	1366	1867	689	973	1496	1836	2616
65	55	278	401	618	763	1111	377	555	839	1071	1475	442	652	984	1256	1715	634	895	1376	1686	2401
65	50	254	366	564	695	1010	345	506	763	975	1341	403	593	895	1143	1559	577	814	1251	1531	2181
65	45	228	330	507	625	906	310	455	684	875	1202	362	533	803	1025	1397	518	730	1122	1371	1953
65	40	202	291	447	551	797	274	401	602	771	1056	320	470	706	901	1228	456	642	987	1204	1715
60	55	257	371	572	706	1026	350	513	775	990	1362	409	603	909	1161	1584	586	827	1271	1556	2216
60	50	235	338	521	642	932	319	467	704	900	1236	372	548	825	1054	1437	532	751	1154	1410	2009
60	45	211	304	467	575	834	286	419	630	806	1105	334	491	738	943	1285	477	672	1033	1260	1795
60	40	186	268	411	506	731	253	369	552	708	968	294	432	648	827	1126	419	589	906	1103	1571
55	50	215	310	477	588	851	292	428	643	823	1129	341	502	754	963	1312	487	686	1055	1287	1834
55	45	193	278	427	525	760	262	383	574	735	1007	305	448	673	860	1170	435	612	941	1147	1634
55	40	170	245	374	460	664	230	336	502	643	879	268	393	589	752	1022	381	535	823	1001	1426
55	35	145	209	319	391	563	196	286	425	546	744	228	334	499	637	865	323	454	698	846	1205
55	30	117	169	257	316	453	159	231	342	440	597	184	269	401	512	694	260	365	561	678	966
50	45	174	252	385	474	685	237	346	517	663	906	275	405	606	774	1053	392	552	848	1031	1469
50	40	153	220	337	414	596	208	302	450	578	788	241	353	528	674	916	342	481	739	897	1277
50	35	130	187	285	350	503	176	256	380	488	664	204	299	446	569	772	289	405	623	755	1075
50	30	105	151	229	281	402	142	205	304	391	530	164	239	356	455	616	231	324	498	601	855
45	40	135	196	298	366	526	184	267	398	511	695	213	312	466	595	808	302	424	652	790	1125
45	35	114	165	251	308	442	156	225	334	429	583	179	263	391	500	677	254	356	547	661	942
45	30	92	132	200	245	350	124	180	264	341	461	143	209	310	396	536	201	282	434	522	744
45	25	65	94	141	172	245	88	126	185	239	321	101	147	217	277	373	141	197	303	363	517
40	35	99	142	216	264	378	134	194	286	368	498	154	226	335	428	579	218	305	469	565	805
40	30	78	113	170	208	297	106	153	224	289	391	122	178	263	336	454	171	239	368	442	629
40	25	55	79	118	144	204	74	106	154	200	268	85	123	181	231	311	118	165	253	302	430

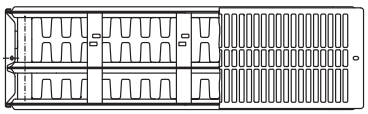
Raumtemperatur: 20 °C – NormHeizleistung nach DIN EN 442 [Watt/Glied]

Typ 10

Typ 11


Typ 21


Typ 22


Typ 33

10.4 Anlagen-Logbuch

Betreiber

Firma/Name

Ansprechpartner

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Aufstellungsort

Anlagenhersteller

Firma/Name

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Anlagendaten

Herrsteller/Typ

Seriennummer

Baujahr

Inbetriebnahme

Kältemittel/Menge

Prüfintervall

☐ 1 × pro Jahr > 5 t < 50 t CO_2-Äquivalent

☐ 2 × pro Jahr > 5 t < 500 t CO_2-Äquivalent

☐ 4 × pro Jahr > 500 t CO_2-Äquivalent

Verdopplung der Prüfabstände, wenn ein anerkanntes Leckage-Erkennungssystem installiert ist.

Kältemittel/Kältemaschinenöl

Datum	Kältemittel/Öl	kg gefüllt	kg entsorgt	Grund	Sachkundiger

Reparaturen/Wartung

Datum	Bericht	Sachkundiger

10.5 Herstellererklärung

Herstellererklärung
EVU-Abschaltung zur Nutzung eines Wärmepumpentarifs

Für die EVU-Abschaltung zur Nutzung eines Wärmepumpentarifs befindet sich auf der Platine PAC-IF071B-E unseres Wärmpumpenreglers FTC6 ein potentialfreier Kontakt.

Der entsprechende Kontakt befindet sich im Innengerät (Speichermodul/Hydromodul) auf dem Klemmblock TBI.1, Klemmen 1-2 mit der Bezeichnung IN4. Der Kontakt ist werksseitig geöffnet.
Ist der Kontakt geöffnet: Wärmepumpenverdichter und angeschlossene Elektroheizstäbe sind freigegeben.
Ist der Kontakt geschlossen: Wärmepumpenverdichter und angeschlossene Elektroheizstäbe sind gesperrt.

Hiermit garantieren wir, bei Verwendung des oben genannten Kontaktes, die Abschaltung bzw. Sperrung des Wärmepumpenverdichters und optional angeschlossener Elektroheizstäbe während der EVU-Abschaltung.

Bitte beachten Sie die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des örtlichen Energieversorgungsunternehmens (EVU). Die Sperrung der Netzversorgung ist in Deutschland auf maximal 3 mal 2 Stunden innerhalb eines Tages (24 h) begrenzt.

Anmerkung: Die Spannungsversorgung der Mitsubishi Electric-Wärmepumpenregelung/-elektronik darf nicht von abschaltbaren Tarifen bzw. EVU-Sperren betroffen sein. Eine unkontrollierte Unterbrechung der Spannungsversorgung der Wärmepumpenregelung/-elektronik setzt wichtige Sicherheitsfunktionen außer Kraft. Dies kann zu schwerwiegenden Geräteschäden führen.

Mitsubishi Electric Europe B.V.

10.6 Gesetze, Normen, Richtlinien und Verordnungen

Norm/Richtlinie	Erläuterung
BS 7206	Specification for unvented hot water storage units and packages
DIN EN 442	Radiatoren und Konvektoren
DIN 1988	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
DIN V 4108-6	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
DIN V 4701	Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN 4753	Trinkwassererwärmer, Trinkwassererwärmungsanlagen und Speicher-Trinkwassererwärmer
DIN EN 12102	Klimageräte, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung – Messung der Luftschallemissionen – Bestimmung des Schallleistungspegels
DIN EN 12828	Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen
DIN EN ISO 13790	Energieeffizienz von Gebäuden – Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung
DIN EN 14511	Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung
DIN EN 14825	Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung - Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl
DIN EN 15450	Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen
DIN V 18599-1	Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DVGW W 551	Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen
Energieeinsparverordnung (EnEV)	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)	Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich
F-Gase-Verordnung	Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase
Ökodesign-Richtlinie/Energy-related Products Directive (ErP)	Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte
Richtlinie 2010/30/EU	EU-Rahmenrichtlinie über die europaweit einheitliche Energieverbrauchskennzeichnung (2010/30/EU)
Verordnung (EU) Nr. 811/2013	Verordnung zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten, Kombiheizgeräten, Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sowie von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen.
Verordnung (EU) Nr. 812/2013	Verordnung zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieeffizienzkennzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen.
Verordnung (EU) Nr. 813/2013	Verordnung zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten
Verordnung (EU) Nr. 814/2013	Verordnung zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern.
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Trinkwasserverordnung (TrinkwV)	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch
VDI 2035	Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen
VDI 4650 Blatt 1	Berechnungen von Wärmepumpen – Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen – Elektro-Wärmepumpen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung
VDI 6023	Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung

10.7 Index

A

A-Bewertung 31
A-Filter 31
Analoger Eingang 188
Ankühlen 37
Anlagenaufwandszahl (eP) 25
Anwenderebene 195
Aufzeichnung 214
Außengeräte
  Abmessungen 134
  Leistungsdaten 79
Auto-Adaption 223

B

Betriebsdaten 214
Bivalenzpunkt 45
Bundes-Immissionsschutzgesetz 18

C

Carnot-Prozess 24
Coefficient of Performance 24

D

Dämpfungssockel 57
Deckenkassetten 76
Dekarbonisierung 02
Detailliertes Verfahren 25
Diagrammverfahren 25
Digitaler Eingang 186
Digitale Relaisausgänge 191
DIP-Schalter 236
Doppel-U-Sonde 34

E

ECO Inverter 07
EEWärmeG 13
E-Heizstab 305
Eigenschaften von R32 40
Einfach-U-Sonde 34
Ein- und Ausgänge der einzelnen Komponenten 243
Einzelanwendung 183
Energieausweis 19
Energieeffizienzeinstufung 16
Energiekennzeichnungsverordnung 14
Energiemonitoring 199
Energy Performance of Buildings Directive 18
Entleerungsschlauch 64
Entleerungsstutzen 64
Erdwärmekollektoren 35
Erdwärmesonden 33
Erzeugeraufwandszahl (eg) 25
Estrichaufheizung 208
EU-Klimaschutzziele 02

F

Fachhandwerkerebene 195
F-Gas-Verordnung 21
Flächenheizung/-kühlung 71
Flashgas-Einspritzung 11
Fließgeschwindigkeit 165
Fluorierte Treibhausgase 21
Frischwasserstation 319
FTC6 193
Funkempfänger 203
Funkfernbedienung 175
Fußbodenheizung 324

G

Gebäudeenergieausweis 22
Gebäudekühlung 37
Gebläsekonvektoren 76
Großanlagen 38

H

Haupteinstellungen des FTC6 195
Heizbetrieb 223
Heizungswasser 305
Hydromodule 78

I

i-LIFE2 SLIM 326
Immissionsrichtwerte 27

J

Jahresarbeitszahl 24
Jahresarbeitszahlrechner 13

K

Kältemittel R32 39
Kaskadenanwendung 184
Kaskadenregelung 215
Kleinanlagen 38
Klimaschutzprogramm 22
Klimazonen 15
Koaxialsonde 34
Kondensat 57
Kondensatablauf-Set 57
Kondensatableitung 56
Kondensatablaufheizung 57
Korrekturformel 52
Kühlbetrieb 186
Kühlen 37

L

Laufzeitstunden 215
Legionellen 38
Legionellenprogramm 207
Leiselauf 219
Leistungssteuerung 220
Leistungszahl ε 24
Leitungslänge 54
Live Temperatur Monitoring 210
Lot 1 14
Lot 2 14
L-Steine 58

M

Marktanreizprogramm 13
Maximale Leitungslängen 54
MELCloud 175
Menübaum Hauptregler 195
Mindestabstände 61
Mögliche flächenbezogene Entzugsleistung 36
Monoblock 78
Monoblock-System 77
Multifunktionspufferspeicher 315

N

Nachtabsenkung / Leiselauf 218

O

Ökodesign-Richtlinie 14

P

PAR-WT50R-E 175
PAR-WT51R-E 175
Personenaufenthaltsbereiche 42
Photovoltaik 221
PID-Logik 326
PKS05 73
Plattenwärmetauscher 77
Power Inverter 07
Primärenergiebedarf 25
Primärenergiefaktor 20
Procon A1M 177
Pufferspeicher 310
Pumpengruppe 324
Pumpenintervall 230
Pumpenkennlinien 146, 162

R

Radiatorheizkörper 08
Reduzierter Nachtbetrieb 220
Reglereinstellungen 213
Richtfaktor 29
Richtfaktor Q 28
Risikomanagement 43
Rohrbegleitheizung 56

S

Schallabstrahlung 15
Schalldaten 99
Schalldruck 26
Schalldruckmessung 99
Schalldruckpegel 99
Schallleistung , 28
Schallrechner 31
Schneeschutzhaube 56
Schutzbedürftige Räume 27
SCOP 24
SD-Karte 212
Separater Maschinenraum 42
SG-Ready 222
Sicherheitszone 43
Smart-Grid 221
Sole/Wasser-Wärmepumpe
Abmessungen 173
Pumpenkennlinien 172
Technische Daten 169

Sommerabschaltung 217
Sommerbetrieb 204
Spannungsversorgung Außengeräte 240
Spannungsversorgung Innengeräte 241
Spannungsversorgung Zusatzheizung Innengeräte 242
Speichermodule 78
Sperrzeitenfaktor 49
Spezifische Entzugsleistung 35
Split 78
Split-System 77
Stahlgerüst 59
Stromzähler 233
Symbole im Regler-Hauptmenü 194
Systemlösung 174
Systemschema 74

T

Tabellenverfahren 25
Temperaturfühler der Anlage 243
Trinkwarmwasserspeicher 305
Trinkwassererwärmung 38
Trinkwassererwärmung im Eco-Modus 206
Trinkwasserspeicher 48
  Leistungsbedarf und Volumen 48

U

Übertragungsrichtung 212

V

Versorgungssicherheit 215
Verteilungssysteme 37

W

Wärmeentnahme (Entladung Pufferspeicher) 230
Wärmeleitfähigkeit 70
Wärmeleitpaste 324
Wärmemengenzähler 233
Wärmepumpenkaskade 215
Wärmespeicherung (Beladung Pufferspeicher) 229
Wärmespeicherung „Bereit“ 228
Warmwasserbetrieb 194
Wasserqualität 38
Windschutzblende 60
Winterbetrieb 204
Wizard 216

Z

Zeitprogramme 203
Zubadan 07
Zugriffsebenen 195
Zusätzliche Kältemittelfüllmenge 55
Zwangseinschaltung Heizbetrieb 218

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Mitsubishi Electric ist für Sie vor Ort

Zentrale
Living Environment Systems
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-0
Fax +49 2102 486-1120

Key Account
PLZ 01 – 99
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-4176
Fax +49 2102 486-4664
les-keyaccount@meg.mee.com

Hamburg
PLZ 19 – 25
Borsteler Bogen 27 D
D-22453 Hamburg
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-hamburg@meg.mee.com

Hannover
PLZ 29 – 31, 38
Borsteler Bogen 27 D
D-22453 Hamburg
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-hannover@meg.mee.com

Bremen
PLZ 26 – 28, 49
Max-Pechstein-Straße 6
D-28816 Stuhr
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-bremen@meg.mee.com

Berlin
PLZ 10 – 18, 39
Hauptstraße 80
D-16348 Wandlitz (Schönwalde)
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-berlin@meg.mee.com

Dresden
PLZ 01 – 09, 98 – 99
Asternweg 16
D-09648 Altmittweida
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 2102 486-8616
les-dresden@meg.mee.com

Düsseldorf
PLZ 40, 45 – 48
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-duesseldorf@meg.mee.com

Dortmund
PLZ 41, 44, 57 – 59
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-dortmund@meg.mee.com

Köln
PLZ 42, 50 – 53
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-koeln@meg.mee.com

Frankfurt
PLZ 35, 36, 55, 56, 60 – 65
Seligenstädter Grund 1
D-63150 Heusenstamm
Phone +49 6104 80243-0
Fax +49 6104 80243-29
les-frankfurt@meg.mee.com

Kassel
PLZ 32 – 34, 37
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone + 49 2102 486-8521
Fax + 49 2102 486-4664
les-kassel@meg.mee.com

Kaiserslautern
PLZ 54, 66 – 69
Seligenstädter Grund 1
D-63150 Heusenstamm
Phone +49 6104 80243-0
Fax +49 6104 80243-29
les-kaiserslautern@meg.mee.com

Stuttgart
PLZ 70 – 74, 89
Schelmenwasenstraße 16 – 20
D-70567 Stuttgart
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 711 327001-615
les-stuttgart@meg.mee.com

Baden-Baden
PLZ 75 – 79
Schelmenwasenstraße 16 – 20
D-70567 Stuttgart
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 711 327001-615
les-badenbaden@meg.mee.com

Nürnberg
PLZ 90 – 97
Rollnerstraße 12
D-90408 Nürnberg
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 2102 486666-8618
les-nuernberg@meg.mee.com

München
PLZ 80 – 88
Rollnerstraße 12
D-90408 Nürnberg
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 2102 486666-8620
les-muenchen@meg.mee.com

FSC
www.fsc.org
MIX
Paper from responsible sources
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C010193

Unsere Klimaanlagen und Wärmepumpen enthalten fluorierte Treibhausgase R410A, R407C, R134a und R32.
Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung.

Alle Angaben und Abbildungen ohne Gewähr. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar.

DE-00203 Version 1/2021 / © Mitsubishi Electric Europe B.V.