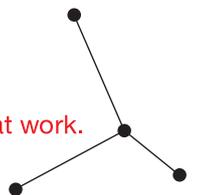


# PQR-Y-P

## Wärmetauschereinheiten

Planungshandbuch



Mitsubishi Electric LES  
bedeutet geballtes Fachwissen  
für gemeinsamen Erfolg:

Zuhören und verstehen.

Intelligente Produkte entwickeln.

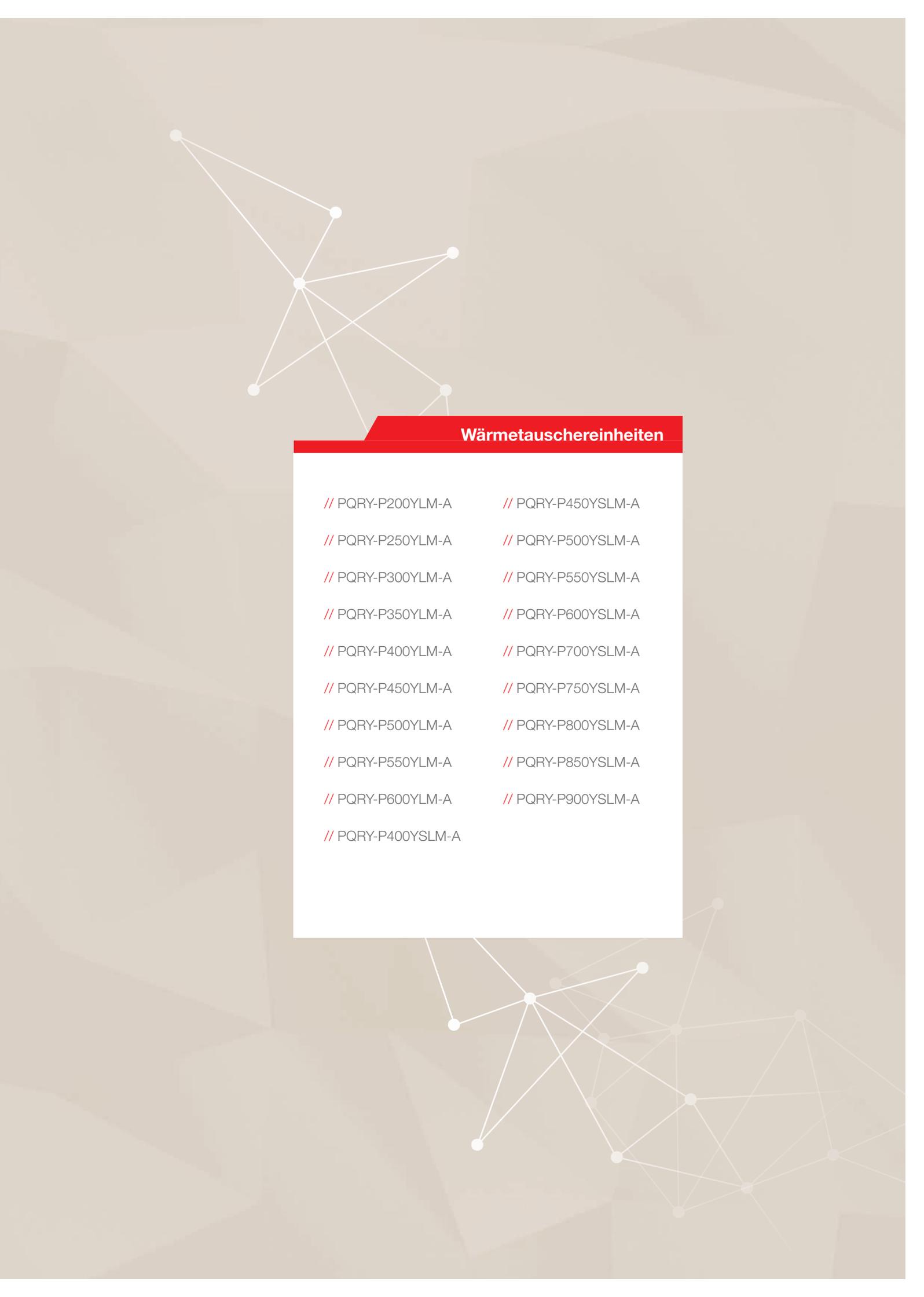
Kompetent beraten. Trends

erkennen. Zukunft gestalten.

Aus Wissen Lösungen machen.

**Knowledge at work.**





## Wärmetauschereinheiten

// PQRYP200YLM-A

// PQRYP450YSLM-A

// PQRYP250YLM-A

// PQRYP500YSLM-A

// PQRYP300YLM-A

// PQRYP550YSLM-A

// PQRYP350YLM-A

// PQRYP600YSLM-A

// PQRYP400YLM-A

// PQRYP700YSLM-A

// PQRYP450YLM-A

// PQRYP750YSLM-A

// PQRYP500YLM-A

// PQRYP800YSLM-A

// PQRYP550YLM-A

// PQRYP850YSLM-A

// PQRYP600YLM-A

// PQRYP900YSLM-A

// PQRYP400YSLM-A

**PQRY-P200, 250, 300YLM-A**



**PQRY-P350, 400, 450, 500, 550, 600YLM-A**



**PQRY-P400, 450, 500, 550, 600YSLM-A**



**PQRY-P700, 750, 800, 850, 900YSLM-A**



## Inhalt

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Gerätevorstellung</b>   | 06 |
| 1.1 Vorteile der wassergekühlten Systeme                                  | 06 |
| 1.2 Anordnung der Bauteile und Bedienelemente                             | 07 |
| 1.3 Typen- und Leistungsübersicht   | 07 |
| <b>2. Technische Daten</b>  | 08 |
| <b>3. Leistungskorrekturen</b>  | 21 |
| 3.1 Einfluss durch Kühlwasservolumen und -temperatur                      | 21 |
| 3.2 Einfluss durch die arbeitenden Innengeräte                            | 31 |
| 3.3 Einfluss durch die Kältemittelleitungslänge                           | 38 |
| 3.4 Einfluss der Anschlussart am BC-Controller                            | 41 |
| <b>4. Garantierter Arbeitsbereich</b>                                     | 42 |
| <b>5. Schalldaten</b>   | 43 |
| <b>6. Maße und Abstände</b>   | 50 |
| 6.1 Abmessungen der Einzelmodule  | 50 |
| 6.2 Abmessungen der Modulkombinationen                                    | 53 |
| 6.3 Installationshinweise   | 55 |
| 6.4 Installations- und Wartungsfreiräume                                  | 55 |
| 6.5 Schwerpunkt   | 56 |
| <b>7. Kältemittel und Rohrleitungen</b>                                   | 57 |
| 7.1 Auswahl des BC-Controllers  | 57 |
| 7.2 Zulässige Rohrleitungslängen und -höhen, Leitungsabschnitte           | 60 |
| 7.3 Auslegung der Kältemittelleitungen und Verteiler                      | 64 |
| 7.4 Berechnung des zusätzlichen Kältemittels                              | 66 |
| <b>8. Elektrischer Anschluss</b>  | 70 |
| 8.1 Elektrische Anschlussdaten  | 70 |
| 8.2 Spannungsversorgung und Steuerleitungen: TB1, TB3, TB7                | 71 |
| <b>9. Externe Signale verwalten</b>                                       | 74 |
| 9.1 Signalanwendungen für Außengeräte/Wärmetauschereinheiten              | 74 |
| 9.2 Verdichter Ein/Aus und Nachtbetrieb/Leiselauf                         | 74 |
| 9.3 Stufenschaltung   | 75 |
| 9.4 Beschaltungsbeispiele der Stecker für externe Signale an Außengeräten | 76 |
| <b>10. Aufbau und Gestaltung des Kühlwassersystems</b>                    | 78 |
| 10.1 Prinzip des Kühlwasserkreislaufes                                    | 78 |
| 10.2 Kühlturm (Wärmesenke)  | 79 |
| 10.3 Zusätzliche Wärmequelle und Wärmespeicher                            | 80 |
| 10.4 Verrohrung und Armaturen   | 83 |
| 10.5 Praxisbeispiele  | 84 |
| 10.6 Schaltung der Kühlwasserpumpe  | 88 |
| 10.7 Verdichter und Kühlwasserpumpe verriegeln                            | 89 |
| 10.8 Wassertechnischer Anschluss an die Zirkulation                       | 90 |
| 10.9 Wasserqualitätskontrolle und -behandlung                             | 91 |

# 1. Gerätevorstellung

## Wassergekühlte, vollinvertergeregelte Verdichtereinheiten für Innenaufstellung, Betriebsarten Simultan Heizen und Kühlen, für bis zu 50 Innengeräte, BC-Controller erforderlich

Dieses Planungshandbuch stellt Ihnen die WR2-Serie PQRY-P vor. Die wassergekühlten Y-Verdichtereinheiten PQRY (WY-Serie) finden Sie in einem separaten Dokument in unserem Downloadbereich.

### 1.1 Vorteile der wassergekühlten Systeme

#### Kühlwassertemperaturbereich 45 °C bis -5 °C

Der freigegebene Kühlwassertemperaturbereich wurde auf -5 °C (Sondersoftware erforderlich) abgesenkt. Damit sind die Geräte ideal für den Einsatz als Grundwasser- oder Sole-Wärmepumpe geeignet.

#### Verbesserte Energieeffizienz

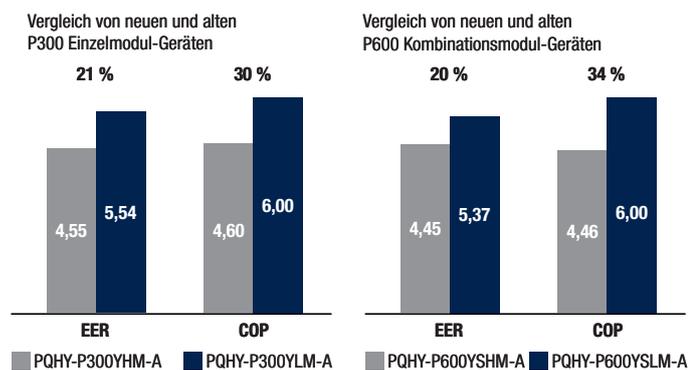
Die neue Generation YLM der wassergekühlten City Multi Serie bietet trotz noch kompakterer Abmessungen eine verbesserte Energieeffizienz. Der Einsatz modernster Verdichter und Wärmetauschertechnologie gewährleistet eine hohe Wirtschaftlichkeit.

#### Heißwasserbereitung bis 70 °C

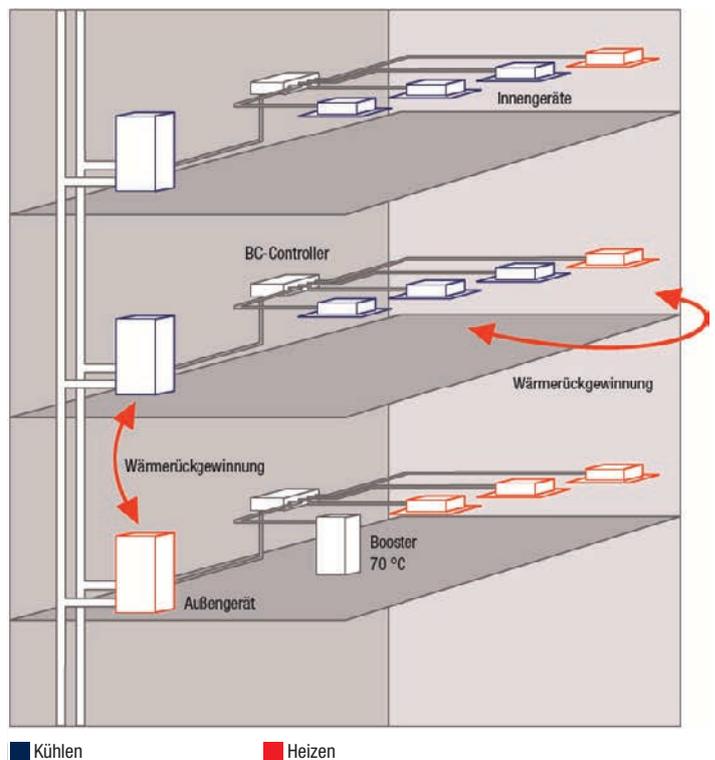
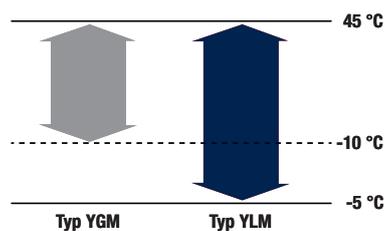
An die WR2-Serie der Generation YLM lassen sich auch die PWFY-Wassermodule anschließen. Mit dem Booster-Modul ist somit eine Heißwasserbereitung bis 70 °C möglich. Durch die Wärmerückgewinnung wird die Abwärme aus gekühlten Räumen für die Heißwasserbereitung genutzt – eine konkurrenzlos effiziente Lösung.

Werden in einem Gebäude mehrere PQRY-Systeme installiert, kann durch die Wärmerückgewinnung die Energie im Gebäude sehr effizient zurück gewonnen werden. Innerhalb des PQRY-Systems zwischen den einzelnen Innengeräten im Heiz- und Kühlbetrieb und über den Wasserkreislauf zwischen unterschiedlichen PQRY-Systemen des Gebäudes.

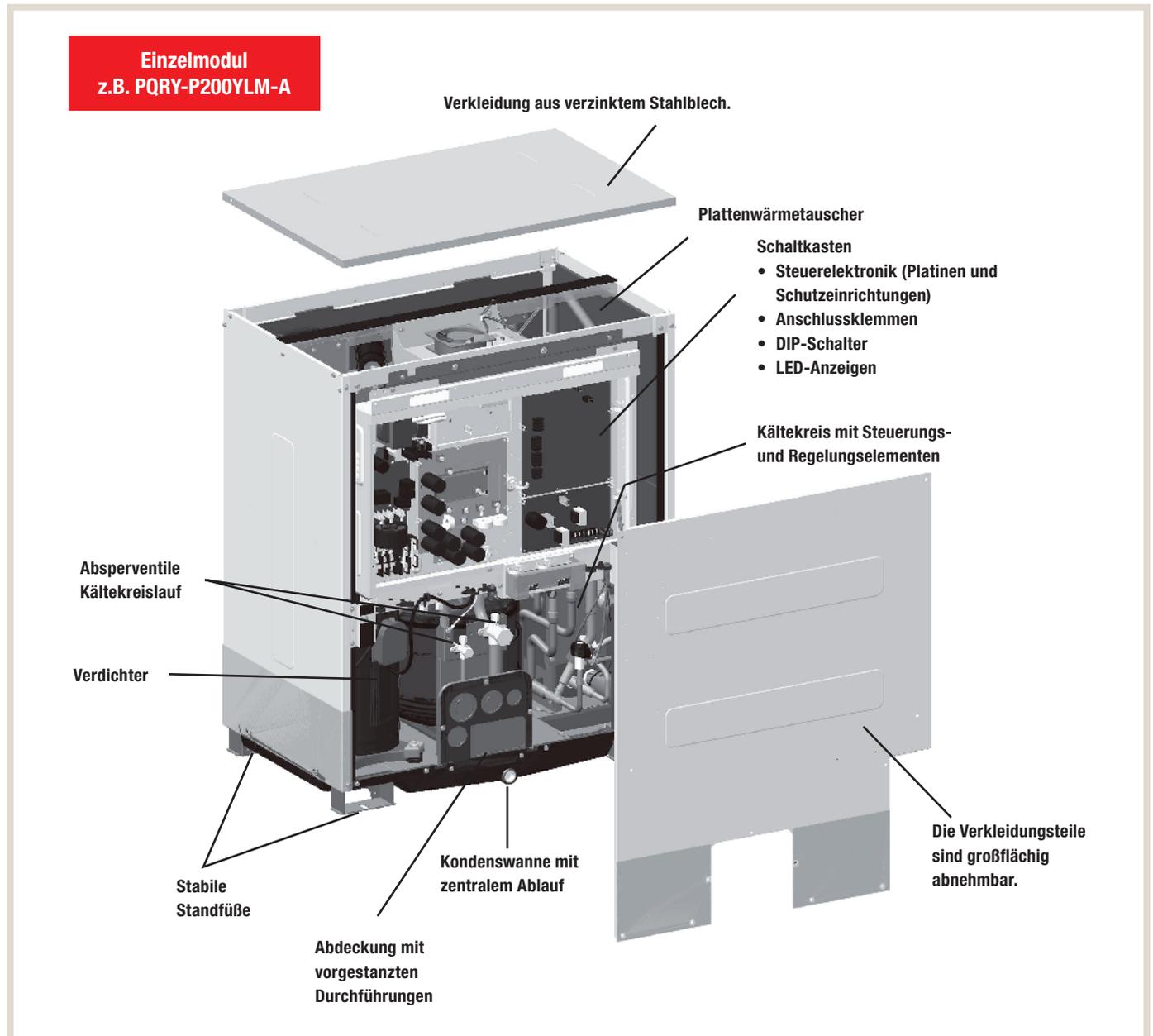
#### Deutlich verbesserte EER und COP Werte verglichen mit den bisher erhältlichen Modellen



#### Kühlwassertemperaturbereich



## 1.2 Anordnung der Bauteile und Bedienelemente



## 1.3 Typen- und Leistungsübersicht

| Modelle PQRV-                          | P200YLM | P250YLM | P300YLM | P350YLM | P400YLM | P450YLM | P500YLM | P550YLM | P600YLM | P400YSLM | P450YSLM | P500YSLM | P550YSLM | P600YSLM | P700YSLM | P750YSLM | P800YSLM | P850YSLM | P900YSLM |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nennkühlleistung [kW]                  | 22,4    | 28,0    | 33,5    | 40,0    | 45,0    | 50,0    | 56,0    | 63,0    | 69,0    | 45,0     | 50,0     | 56,0     | 63,0     | 69,0     | 80,0     | 85,0     | 90,0     | 96,0     | 101      |
| Nennheizleistung [kW]                  | 25,0    | 31,5    | 37,5    | 45,0    | 50,0    | 56,0    | 63,0    | 69,0    | 76,5    | 50,0     | 56,0     | 63,0     | 69,0     | 76,5     | 88,0     | 95,0     | 100      | 108      | 113      |
| Max. Anzahl anschließbarer Innengeräte | 20      | 25      | 30      | 35      | 40      | 45      | 50      | 50      | 50      | 40       | 45       | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       |

## 2. Technische Daten

### 2.1 Einzelmodule

| Technische Daten             |  |  | PQRY-P200YLM-A  | PQRY-P250YLM-A  | PQRY-P300YLM-A   |
|------------------------------|--|--|---|---|--|
| Spannungsversorgung          | [V, Ph, Hz]                                |  | 380 – 415, 3+N, 50  | 380 – 415, 3+N, 50  | 380 – 415, 3+N, 50   |
| Nennkühlleistung             | [kW]                                       |  | 22,4  | 28,0  | 33,5   |
| Nennheizleistung             | [kW]                                       |  | 25,0  | 31,5  | 37,5   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H | [kW]                                       |  | 3,71 / 3,97   | 4,90 / 5,08   | 6,04 / 6,25  |
| EER, COP                     |  |  | 6,03 / 6,29   | 5,71 / 6,20   | 5,54 / 6,00  |
| Nennbetriebsstrom            | Kühlen                                     | [A]  | 6,2-5,9-5,7   | 8,2-7,8-7,5   | 10,1-9,6-9,3   |
|                              | Heizen                                     | [A]  | 6,7-6,3-6,1   | 8,5-8,1-7,8   | 10,5-10,0-9,6  |
| Empfohlene Absicherung       | [A]  |  | 25  | 25  | 25   |
| Verdichtertyp                |  |  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter       |
| Verdichtermotorleistung      | [kW]                                       |  | 4,8   | 6,2   | 7,7  |
| Kurbelwannenheizung          | [kW]                                       |  | –   | –   | –  |
| Kältemittel                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A  |
| Kältemaschinenöl             | Typ  |  | MEL32   | MEL32   | MEL32  |
| Kühlwasser                   | Nenndurchfluss                             | [m <sup>3</sup> /h]                                      | 5,76  | 5,76  | 5,76   |
|                              | Max. Betriebsdruck                         | [MPa]  | 2,0   | 2,0   | 2,0  |
|                              | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   | 15 – 45  |
|                              | Druckverlust                               | [kPa]  | 24  | 24  | 24   |
|                              | Durchflussbereich                          | [m <sup>3</sup> /h]                                      | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2  |
|                              | Anschlüsse                                 | [Zoll]   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)                                |
| Wärmetauscher                |  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |  |
| Gehäuse                      |  |  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse                |
| Abmessungen (H × B × T)      | [mm]                                       |  | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550   |
| Gewicht                      | [kg]                                       |  | 173   | 173   | 173  |
| Schutzeinrichtungen          | Hochdruckschutz                            |  | Hochdrucksensor und -schuttschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schuttschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  | Hochdrucksensor und -schuttschalter, löst bei 4,15 MPa aus |
|                              | Inverter                                   |  | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz                      |
|                              | Verdichter                                 |  | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz                                       |
| Innengeräte                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |  | Anschließbar sind 50 bis 130 % der Nennleistung   | Anschließbar sind 50 bis 130 % der Nennleistung   | Anschließbar sind 50 bis 130 % der Nennleistung            |
|                              | Modellgröße / Anzahl                       |  | P15 bis P250, 1 bis 20 Stück  | P15 bis P250, 1 bis 25 Stück  | P15 bis P250, 1 bis 30 Stück                               |
| Kältetechnische Anschlüsse   | Niederdruck *1                             | [mm]   | Ø18   | Ø22   | Ø22  |
|                              | Hochdruck *1                               | [mm]   | Ø16   | Ø18   | Ø18  |
| Kondensatanschluss           | [Zoll]                                     |  | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)                                      |
| Schalldruckpegel *2          | [db(A)]                                    |  | 46  | 48  | 54   |
| Schalleistungspegel *2       | [db(A)]                                    |  | 60  | 62  | 68   |
| Geeignete BC-Controller      |  |  | Standard-BC-Controller: CMB-P104, 105, 106, 108, 1010, 1013, 1016V-G1<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |  |
| Garantierter Arbeitsbereich  |  |  | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |  |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

\*2 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Technische Daten             |  |        | PQRY-P350YLM-A  | PQRY-P400YLM-A  | PQRY-P450YLM-A   |
|------------------------------|--|--------|---|---|--|
| Spannungsversorgung          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  | 380 – 415, 3+N, 50  | 380 – 415, 3+N, 50   |
| Nennkühlleistung             | [kW]                                       |        | 40,0  | 45,0  | 50,0   |
| Nennheizleistung             | [kW]                                       |        | 45,0  | 50,0  | 56,0   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H | [kW]                                       |        | 7,14 / 7,53   | 8,03 / 8,37   | 9,29 / 9,79  |
| EER, COP                     |  |        | 5,60 / 5,97   | 5,60 / 5,97   | 5,38 / 5,72  |
| Nennbetriebsstrom            | Kühlen                                     | [A]    | 12,0-11,4-11,0  | 13,5-12,8-12,4  | 15,6-14,8-14,3   |
|                              | Heizen                                     | [A]    | 12,7-12,0-11,6  | 14,1-13,4-12,9  | 16,5-15,7-15,1   |
| Empfohlene Absicherung       | [A]  |        | 25  | 32  | 40   |
| Verdichtertyp                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter       |
| Verdichtermotorleistung      | [kW]                                       |        | 9,5   | 10,7  | 11,6   |
| Kurbelwannenheizung          | [kW]                                       |        | –   | –   | –  |
| Kältemittel                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 6,0 / R410A   | 6,0 / R410A   | 6,0 / R410A  |
|                              | Kältemaschinenöl                           | Typ    | MEL32   | MEL32   | MEL32  |
| Kühlwasser                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 7,20  | 7,20  | 7,20   |
|                              | Max. Betriebsdruck                         | [MPa]  | 2,0   | 2,0   | 2,0  |
|                              | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   | 15 – 45  |
|                              | Druckverlust                               | [kPa]  | 44  | 44  | 44   |
|                              | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 4,5 – 11,6  | 4,5 – 11,6  | 4,5 – 11,6   |
|                              | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)                                |
|                              | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit   |
| Gehäuse                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse                |
| Abmessungen (H × B × T)      | [mm]                                       |        | 1450 × 880 × 550  | 1450 × 880 × 550  | 1450 × 880 × 550   |
| Gewicht                      | [kg]                                       |        | 217   | 217   | 217  |
| Schutzeinrichtungen          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schuttschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schuttschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  | Hochdrucksensor und -schuttschalter, löst bei 4,15 MPa aus |
|                              | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz                      |
|                              | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz                                       |
| Innengeräte                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung            |
|                              | Modellgröße / Anzahl                       |        | P15 bis P250, 1 bis 35 Stück  | P15 bis P250, 1 bis 40 Stück  | P15 bis P250, 1 bis 45 Stück                               |
| Kältetechnische Anschlüsse   | Niederdruck *1                             | [mm]   | Ø28   | Ø28   | Ø28  |
|                              | Hochdruck *1                               | [mm]   | Ø22   | Ø22   | Ø22  |
| Kondensatanschluss           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)                                      |
| Schalldruckpegel *2          | [db(A)]                                    |        | 52  | 52  | 54   |
| Schalleistungspegel *2       | [db(A)]                                    |        | 66  | 66  | 70   |
| Geeignete BC-Controller      |  |        | Standard-BC-Controller (nur für PQRY-P350): CMB-P104, 105, 106, 108, 1010, 1013, 1016V-G1<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |  |
| Garantierter Arbeitsbereich  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |  |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub>      Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub>      Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

\*2 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

TK: Trockenkugeltemperatur, FK: Feuchtkugeltemperatur

| Technische Daten             |  |        | PQRY-P500YLM-A  | PQRY-P550YLM-A  | PQRY-P600YLM-A   |
|------------------------------|--|--------|---|---|--|
| Spannungsversorgung          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  | 380 – 415, 3+N, 50  | 380 – 415, 3+N, 50   |
| Nennkühlleistung             | [kW]                                       |        | 56,0  | 63,0  | 69,0   |
| Nennheizleistung             | [kW]                                       |        | 63,0  | 69,0  | 76,5   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H | [kW]                                       |        | 11,17 / 11,43   | 12,54 / 12,27   | 14,49 / 14,51  |
| EER, COP                     |  |        | 5,01 / 5,51   | 5,02 / 5,62   | 4,76 / 5,27  |
| Nennbetriebsstrom            | Kühlen                                     | [A]    | 18,8-17,9-17,2  | 21,1-20,1-19,3  | 24,4-23,2-22,3   |
|                              | Heizen                                     | [A]    | 19,2-18,3-17,6  | 20,7-19,6-18,9  | 24,4-23,2-22,4   |
| Empfohlene Absicherung       | [A]  |        | 40  | 63  | 63   |
| Verdichtertyp                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter       |
| Verdichtermotorleistung      | [kW]                                       |        | 13,0  | 15,0  | 16,1   |
| Kurbelwannenheizung          | [kW]                                       |        | –   | 0,045   | 0,045  |
| Kältemittel                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 6,0 / R410A   | 11,7 / R410A  | / R410A  |
| Kältemaschinenöl             | Typ  |        | MEL32   | MEL32   | MEL32  |
| Kühlwasser                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 7,20  | 11,52   | 11,52  |
|                              | Max. Betriebsdruck                         | [MPa]  | 2,0   | 2,0   | 2,0  |
|                              | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   | 15 – 45  |
|                              | Druckverlust                               | [kPa]  | 44  | 45  | 45   |
|                              | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 4,5 – 11,6  | 6,0 – 14,4  | 6,0 – 14,4   |
|                              | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)                                |
|                              | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 10 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                   | Plattenwärmetauscher, 10 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  |
| Gehäuse                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse                |
| Abmessungen (H × B × T)      | [mm]                                       |        | 1450 × 880 × 550  | 1450 × 880 × 550  | 1450 × 880 × 550   |
| Gewicht                      | [kg]                                       |        | 217   | 247   | 247  |
| Schutzeinrichtungen          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus |
|                              | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz                      |
|                              | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz                                       |
| Innengeräte                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung            |
|                              | Modellgröße / Anzahl                       |        | P15 bis P250, 1 bis 50 Stück  | P15 bis P250, 1 bis 50 Stück  | P15 bis P250, 1 bis 50 Stück                               |
| Kältetechnische Anschlüsse   | Niederdruck *1                             | [mm]   | Ø28   | Ø28   | Ø35  |
|                              | Hochdruck *1                               | [mm]   | Ø22   | Ø22,0 (Ø28,0 ab 65 m)   | Ø22,0 (Ø28,0 ab 65 m)                                      |
| Kondensatanschluss           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)                                      |
| Schalldruckpegel *2          | [db(A)]                                    |        | 54  | 56,5  | 56,5   |
| Schalleistungspegel *2       | [db(A)]                                    |        | 70,5  | 71,5  | 73   |
| Geeignete BC-Controller      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |  |
| Garantierter Arbeitsbereich  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |  |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub>      Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub>      Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

\*2 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

## 2.2 Modulkombinationen aus zwei Einzelmodulen

| Gerätekombination                            |  |        | PQRY-P400YSLM-A   |   |
|--|--|--------|---|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 45,0  |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 50,0  |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 7,70 / 7,94   |   |
| EER, COP                                     |  |        | 5,84 / 6,29   |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 12,9-12,3-11,9  |   |
|  | Heizen                                     | [A]    | 13,4-12,7-12,2  |   |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   |   |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 1 bis 40 Stück   |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 49  |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 63  |   |
| Kältetechnische Anschlüsse *2                | Niederdruck                                | [mm]   | Ø28,0   |   |
|  | Hochdruck                                  | [mm]   | Ø22,0   |   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q100CBK2  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRY-P200YLM-A  | PQRY-P200YLM-A  |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 4,8   | 4,8   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –   | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32   | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 5,76  | 5,76  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 24  | 24  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2   |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 173   | 173   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø18,0   | Ø18,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø16,0   | Ø16,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub>      Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub>      Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugeltemperatur, FK: Feuchtkugeltemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRYP450YSLM-A  |  |
|--|--|--------|---|--|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  |  |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 50,0  |  |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 56,0  |  |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 8,78 / 8,97   |  |
| EER, COP                                     |  |        | 5,69 / 6,24   |  |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 14,8-14,0-13,5  |  |
|  | Heizen                                     | [A]    | 15,1-14,3-13,8  |  |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   |  |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 1 bis 45 Stück   |  |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 50  |  |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 64  |  |
| Kältetechnische Anschlüsse *2                | Niederdruck                                | [mm]   | Ø28,0   |  |
|  | Hochdruck                                  | [mm]   | Ø22,0   |  |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q100CBK2  |  |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |  |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRYP250YLM-A   | PQRYP200YLM-A  |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter                                       |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 6,2   | 4,8  |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –   | –  |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A  |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32   | MEL32  |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 5,76  | 5,76   |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45  |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 24  | 24   |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2  |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                   |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550   |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 173   | 173  |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                 |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz   |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø22,0   | Ø22,0  |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø18,0   | Ø18,0  |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)  |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluf: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C  | <b>Heizen</b><br>Raumluf: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C

**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C

**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)

**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRYP500YSLM-A  |   |
|--|--|--------|---|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 56,0  |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 63,0  |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 10,12 / 10,16   |   |
| EER, COP                                     |  |        | 5,53 / 6,20   |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 17,0-16,2-15,6  |   |
|  | Heizen                                     | [A]    | 17,1-16,2-15,7  |   |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   |   |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 1 bis 50 Stück   |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 51  |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 65  |   |
| Kältetechnische Anschlüsse *2                | Niederdruck                                | [mm]   | Ø28,0   |   |
|  | Hochdruck                                  | [mm]   | Ø22,0   |   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q100CBK2  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRYP250YLM-A   | PQRYP250YLM-A   |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 6,2   | 6,2   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –   | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32   | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 5,76  | 5,76  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 24  | 24  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2   |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 173   | 173   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø22,0   | Ø22,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø18,0   | Ø18,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRYP550YSLM-A  |   |
|--|--|--------|---|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 63,0  |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 69,0  |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 11,55 / 11,31   |   |
| EER, COP                                     |  |        | 5,45 / 6,10   |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 19,4-18,5-17,8  |   |
|  | Heizen                                     | [A]    | 19,0-18,1-17,4  |   |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   |   |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück   |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 55  |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 69  |   |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø28,0   |   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22,0 (Ø28,0 ab 65 m)   |   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q100CBK2  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRYP300YLM-A   | PQRYP250YLM-A   |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 7,7   | 6,2   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –   | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32   | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 5,76  | 5,76  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 24  | 24  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2   |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 173   | 173   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø22,0   | Ø22,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø18,0   | Ø18,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRYP600YSLM-A  |   |
|--|--|--------|---|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50  |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 69,0  |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 76,5  |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 12,84 / 12,75   |   |
| EER, COP                                     |  |        | 5,37 / 6,00   |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 21,6-20,5-19,8  |   |
|  | Heizen                                     | [A]    | 21,5-20,4-19,7  |   |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung   |   |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück   |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 57  |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 71  |   |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø35,0   |   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22,0 (Ø28,0 ab 65 m)   |   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q100CBK2  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRYP300YLM-A   | PQRYP300YLM-A   |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 7,7   | 7,7   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –   | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   | 5,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32   | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 5,76  | 5,76  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 24  | 24  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 3,0 – 7,2   | 3,0 – 7,2   |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1100 × 880 × 550  | 1100 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 173   | 173   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus  | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz  | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø22,0   | Ø22,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø18,0   | Ø18,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)   | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C   | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRYP700YSLM-A   |   |
|--|--|--------|--|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50   |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 80,0   |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 88,0   |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 14,73 / 14,73  |   |
| EER, COP                                     |  |        | 5,43 / 5,97  |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 24,8-23,6-22,7   |   |
|  | Heizen                                     | [A]    | 24,8-23,6-22,7   |   |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschließen sind 50 bis 150 % der Nennleistung   |   |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück  |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 55   |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 69   |   |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø35,0  |   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø28,0  |   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q200CBK  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRYP350YLM-A  | PQRYP350YLM-A   |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter   | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 9,5  | 9,5   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –  | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A  | 5,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32  | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 7,20   | 7,20  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45  | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 44   | 44  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 4,5 – 11,6   | 4,5 – 11,6  |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit   | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1450 × 880 × 550   | 1450 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 217  | 217   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus   | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz   | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø28,0  | Ø28,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22,0  | Ø22,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)  | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C                                  | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Gerätekombination                            |  | PQRYP750YSLM-A   |   |
|--|--|--|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                | 380 – 415, 3+N, 50   |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       | 88,0   |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       | 95,0   |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       | 15,64 / 15,90  |   |
| EER, COP                                     |  | 5,43 / 5,97  |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]  | 26,4-25,0-24,1  |
|  | Heizen                                     | [A]  | 26,8-25,4-24,5  |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor | AnschlieÙbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung  |   |
|  | Modell / Anzahl                            | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück  |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    | 55   |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    | 69   |   |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø35,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø28,0   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  | CMY-Q200CBK  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  | PQRYP400YLM-A  | PQRYP350YLM-A   |
| Verdichtertyp                                |  | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter   | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       | 10,7   | 9,5   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       | –  | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 5,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |  | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h]   | 7,20  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 44  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h]   | 4,5 – 11,6  |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll]   | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |  | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       | 1450 × 880 × 550   | 1450 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       | 217  | 217   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus   | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 | Übertemperaturschutz   | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø28,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     | R 3/4" (Innengewinde)  | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C                                  | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub> Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub> Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRYP800YSLM-A   |  |
|--|--|--------|--|--|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50   |  |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 90,0   |  |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 100,0  |  |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 16,57 / 16,75  |  |
| EER, COP                                     |  |        | 5,43 / 5,97  |  |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 27,9-26,5-25,6   |  |
|  | Heizen                                     | [A]    | 28,2-26,8-25,8   |  |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschleißbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung  |  |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück  |  |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 55   |  |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 69   |  |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø35  |  |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø28  |  |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q200CBK  |  |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |  |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRYP400YLM-A  | PQRYP400YLM-A  |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter   | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter                                       |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 10,7   | 10,7   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –  | –  |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 6,0 / R410A  | 6,0 / R410A  |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32  | MEL32  |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 7,20   | 7,20   |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45  | 15 – 45  |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 44   | 44   |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 4,5 – 11,6   | 4,5 – 11,6   |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit   | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                   |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1450 × 880 × 550   | 1450 × 880 × 550   |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 217  | 217  |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus   | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                 |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz   | Übertemperaturschutz   |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø28,0  | Ø28,0  |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22,0  | Ø22,0  |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)  | R 3/4" (Innengewinde)  |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluf: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C                                   | <b>Heizen</b><br>Raumluf: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub>      Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub>      Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugeltemperatur, FK: Feuchtkugeltemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRY-P850YSLM-A  |  |
|--|--|--------|--|--|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50   |  |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 96,0   |  |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 108,0  |  |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 18,03 / 18,49  |  |
| EER, COP                                     |  |        | 5,32 / 5,84  |  |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 30,4-28,9-27,8   |  |
|  | Heizen                                     | [A]    | 31,2-29,6-28,5   |  |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschleißbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung  |  |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück  |  |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 56   |  |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 71,5   |  |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø42  |  |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø28  |  |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q200CBK  |  |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |  |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRY-P450YLM-A   | PQRY-P400YLM-A   |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter   | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter                                       |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 11,6   | 10,7   |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –  | –  |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 6,0 / R410A  | 6,0 / R410A  |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32  | MEL32  |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 7,20   | 7,20   |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45  | 15 – 45  |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 44   | 44   |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 4,5 – 11,6   | 4,5 – 11,6   |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit   | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                   |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1450 × 880 × 550   | 1450 × 880 × 550   |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 217  | 217  |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus   | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                 |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz   | Übertemperaturschutz   |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø28  | Ø28  |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22  | Ø22  |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)  | R 3/4" (Innengewinde)  |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluf: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C                                   | <b>Heizen</b><br>Raumluf: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub>      Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub>      Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugeltemperatur, FK: Feuchtkugeltemperatur

| Gerätekombination                            |  |        | PQRY-P900YSLM-A  |   |
|--|--|--------|--|---|
| Spannungsversorgung                          | [V, Ph, Hz]                                |        | 380 – 415, 3+N, 50   |   |
| Nennkühlleistung                             | [kW]                                       |        | 101,0  |   |
| Nennheizleistung                             | [kW]                                       |        | 113,0  |   |
| Nennleistungsaufnahme, K / H                 | [kW]                                       |        | 19,38 / 19,74  |   |
| EER, COP                                     |  |        | 5,21 / 5,72  |   |
| Nennbetriebsstrom                            | Kühlen                                     | [A]    | 32,7-31,0-29,9   |   |
|  | Heizen                                     | [A]    | 33,3-31,6-30,5   |   |
| Innengeräte                                  | Gesamtleistung mit Gleichzeitigkeitsfaktor |        | Anschleißbar sind 50 bis 150 % der Nennleistung  |   |
|  | Modell / Anzahl                            |        | Modelle 15 bis 250 / 2 bis 50 Stück  |   |
| Schalldruckpegel *1                          | [db(A)]                                    |        | 57   |   |
| Schalleistungspegel *1                       | [db(A)]                                    |        | 73   |   |
| Kältetechnische Anschlüsse                   | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø42,0  |   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø28,0  |   |
| Verteiler-Set (optional)                     |  |        | CMY-Q200CBK  |   |
| Geeignete BC-Controller                      |  |        | Standard-BC-Controller: —<br>Master-BC-Controller: CMB-P1016V-GA1<br>Slave-BC-Controller: CMB-P104, 108V-GB1, CMB-P1016V-HB1 |   |
| Einzelmodule                                 |  |        | PQRY-P450YLM-A   | PQRY-P450YLM-A  |
| Verdichtertyp                                |  |        | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter   | Invertergeregelter vollhermetischer Scrollverdichter  |
| Verdichtermotorleistung                      | [kW]                                       |        | 11,6   | 11,6  |
| Kurbelwannenheizung                          | [kW]                                       |        | –  | –   |
| Kältemittel                                  | Füllmenge / Typ                            | [kg]   | 6,0 / R410A  | 6,0 / R410A   |
| Kältemaschinenöl                             | Typ  |        | MEL32  | MEL32   |
| Kühlwasser                                   | Nenndurchfluss                             | [m³/h] | 7,20   | 7,20  |
|  | Temperaturbereich                          | [°C]   | 15 – 45  | 15 – 45   |
|  | Druckverlust                               | [kPa]  | 44   | 44  |
|  | Durchflussbereich                          | [m³/h] | 4,5 – 11,6   | 4,5 – 11,6  |
|  | Anschlüsse                                 | [Zoll] | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)  | 2 × R 1 1/2" (Innengewinde)   |
|  | Wärmetauscher                              |        | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit   | Plattenwärmetauscher, 5 l Volumen, 2 MPa Druckfestigkeit                                    |
| Gehäuse                                      |  |        | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse  | Mit Acryllack behandeltes Stahlblechgehäuse   |
| Abmessungen (H × B × T)                      | [mm]                                       |        | 1450 × 880 × 550   | 1450 × 880 × 550  |
| Gewicht                                      | [kg]                                       |        | 217  | 217   |
| Schutzeinrichtungen                          | Hochdruckschutz                            |        | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus   | Hochdrucksensor und -schutzschalter, löst bei 4,15 MPa aus                                  |
|  | Inverter                                   |        | Übertemperaturschutz, Überstromschutz  | Übertemperaturschutz, Überstromschutz   |
|  | Verdichter                                 |        | Übertemperaturschutz   | Übertemperaturschutz  |
| Kältetechnische Anschlüsse bis zum Verteiler | Niederdruck *2                             | [mm]   | Ø28,0  | Ø28,0   |
|  | Hochdruck *2                               | [mm]   | Ø22,0  | Ø22,0   |
| Kondensatanschluss                           | [Zoll]                                     |        | R 3/4" (Innengewinde)  | R 3/4" (Innengewinde)   |
| Garantierter Arbeitsbereich                  |  |        | <b>Kühlen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>FK</sub> – 24°C <sub>FK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C                                  | <b>Heizen</b><br>Raumluft: 15°C <sub>TK</sub> – 27°C <sub>TK</sub><br>Kühlwasser: 10 – 45°C |

Die technischen Daten beziehen sich auf die nachstehend genannten thermischen Bedingungen:

**Kühlen** Innen: 27°C<sub>TK</sub> / 19°C<sub>FK</sub>      Wasser: 30°C  
**Heizen** Innen: 20°C<sub>TK</sub>      Wasser: 20°C  
**Kältemittelleitungslänge:** 7,5 m (ein Weg)  
**Höhendifferenz:** 0 m

\*1 Schalldruckpegel und Schalleistungspegel gemessen 1 m vor dem Gerät und in 1 m Höhe

\*2 Lötanschlüsse, keine Verschraubungen

TK: Trockenkugelttemperatur, FK: Feuchtkugelttemperatur

### 3. Leistungskorrekturen

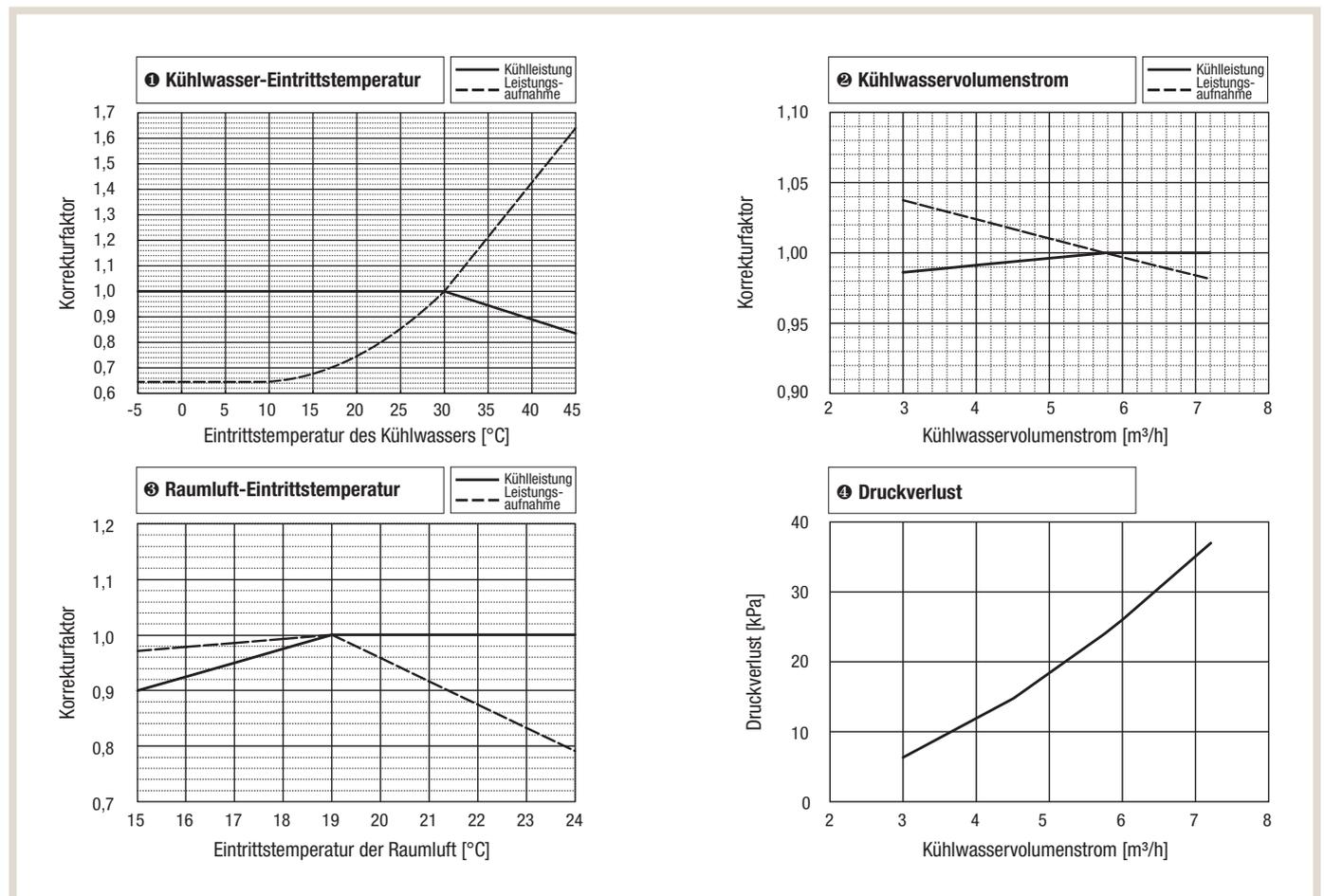
#### 3.1 Einfluss durch Kühlwasservolumen und -temperatur

##### 3.1.1 Einzelmodule PQRYP200/P250/P300YLM-A: Kühlbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Kühlleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Kühlbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennkühlleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP200YLM-A        | 22,4 kW          | 3,71 kW               |
| PQRYP250YLM-A        | 28,0 kW          | 4,90 kW               |
| PQRYP300YLM-A        | 33,5 kW          | 6,04 kW               |

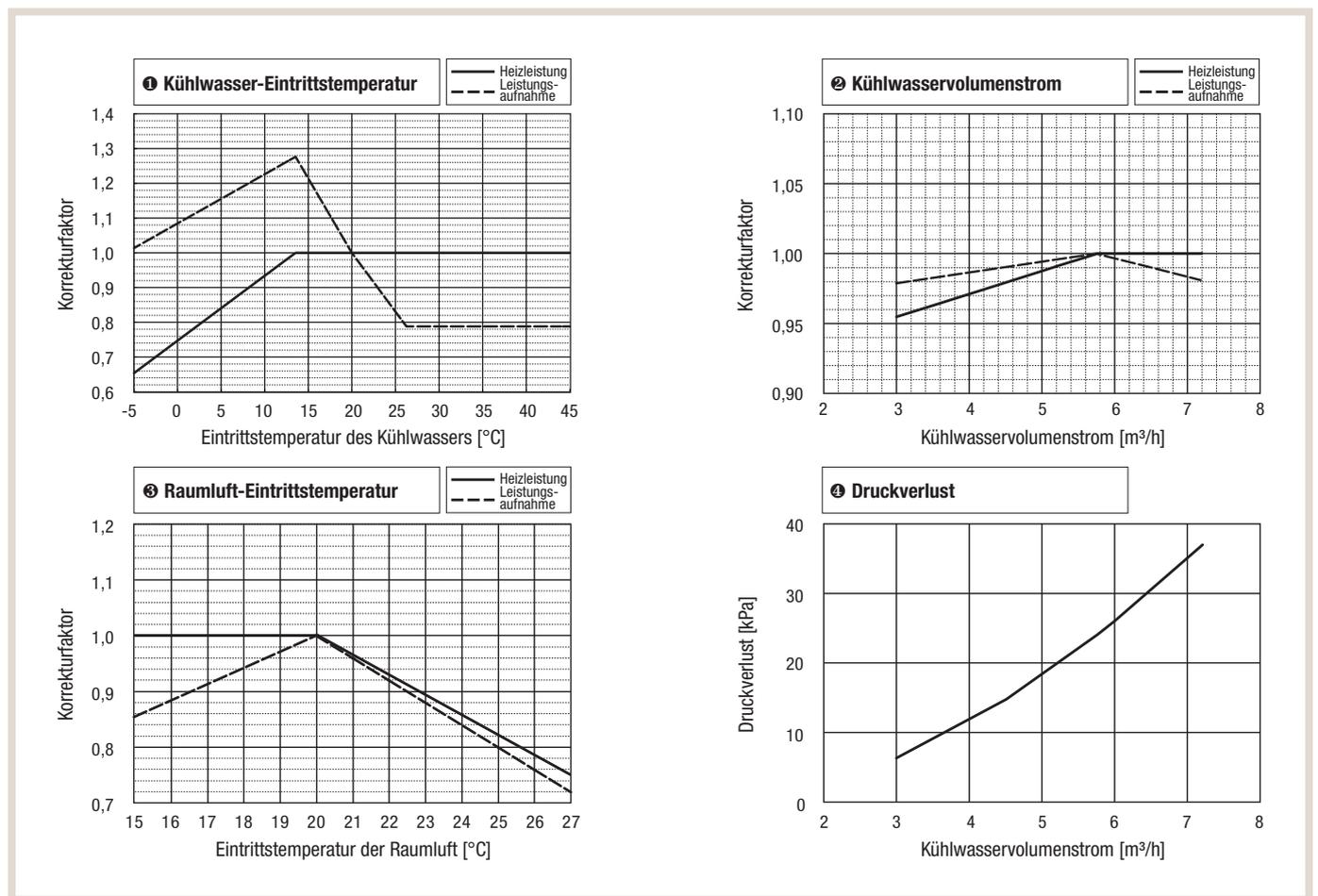


### 3.1.2 Einzelmodule PQRYP200/P250/P300YLM-A: Heizbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Heizleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Heizbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennheizleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP200YLM-A        | 25,0 kW          | 3,97 kW               |
| PQRYP250YLM-A        | 31,5 kW          | 5,06 kW               |
| PQRYP300YLM-A        | 37,5 kW          | 6,25 kW               |

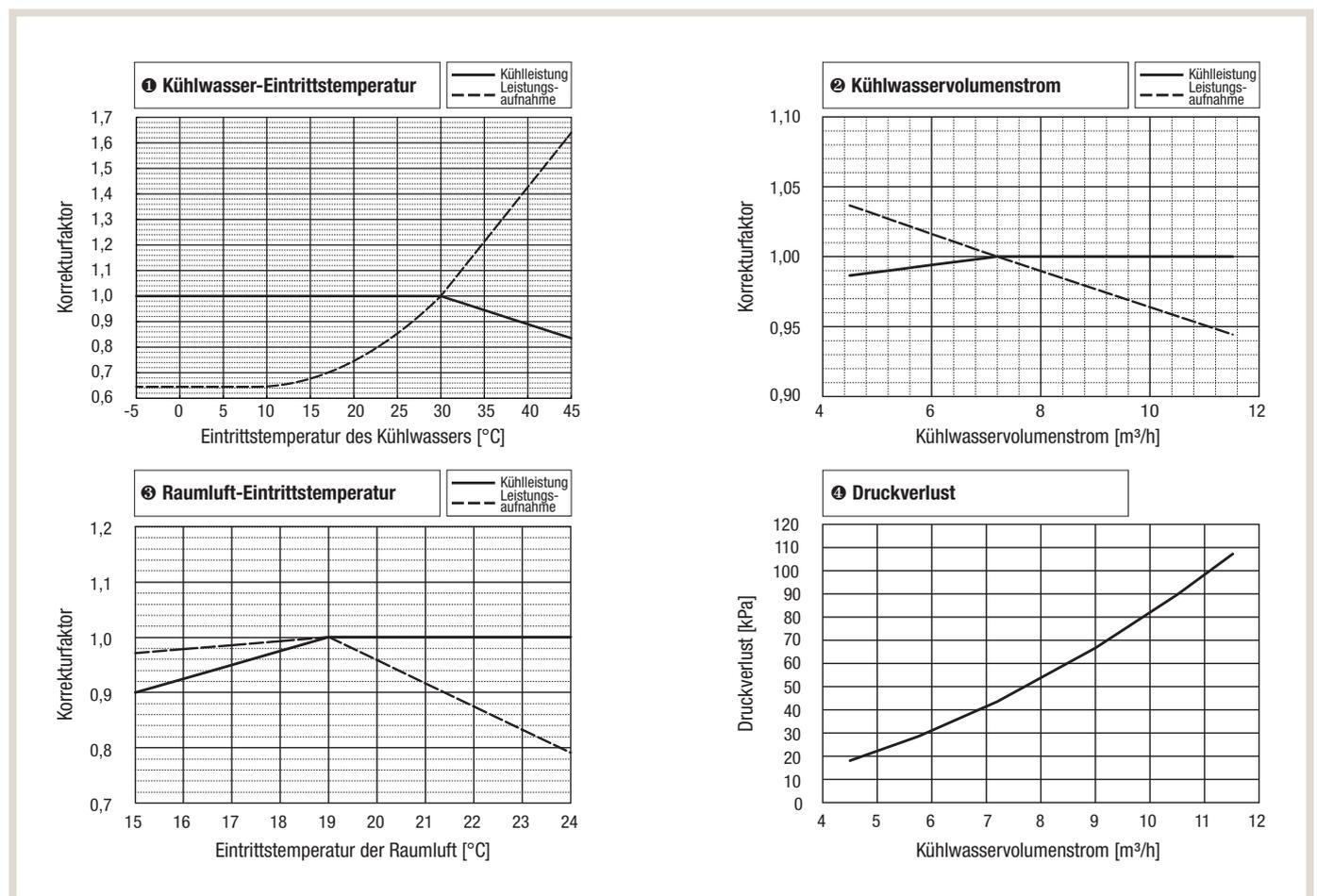


### 3.1.3 Einzelmodule PQRYP350/P400/P450/P500YLM-A: Kühlbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Kühlleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Kühlbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennkühlleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP350YLM-A        | 40,0 kW          | 7,14 kW               |
| PQRYP400YLM-A        | 45,0 kW          | 8,03 kW               |
| PQRYP450YLM-A        | 50,0 kW          | 9,29 kW               |
| PQRYP500YLM-A        | 56,0 kW          | 11,17 kW              |

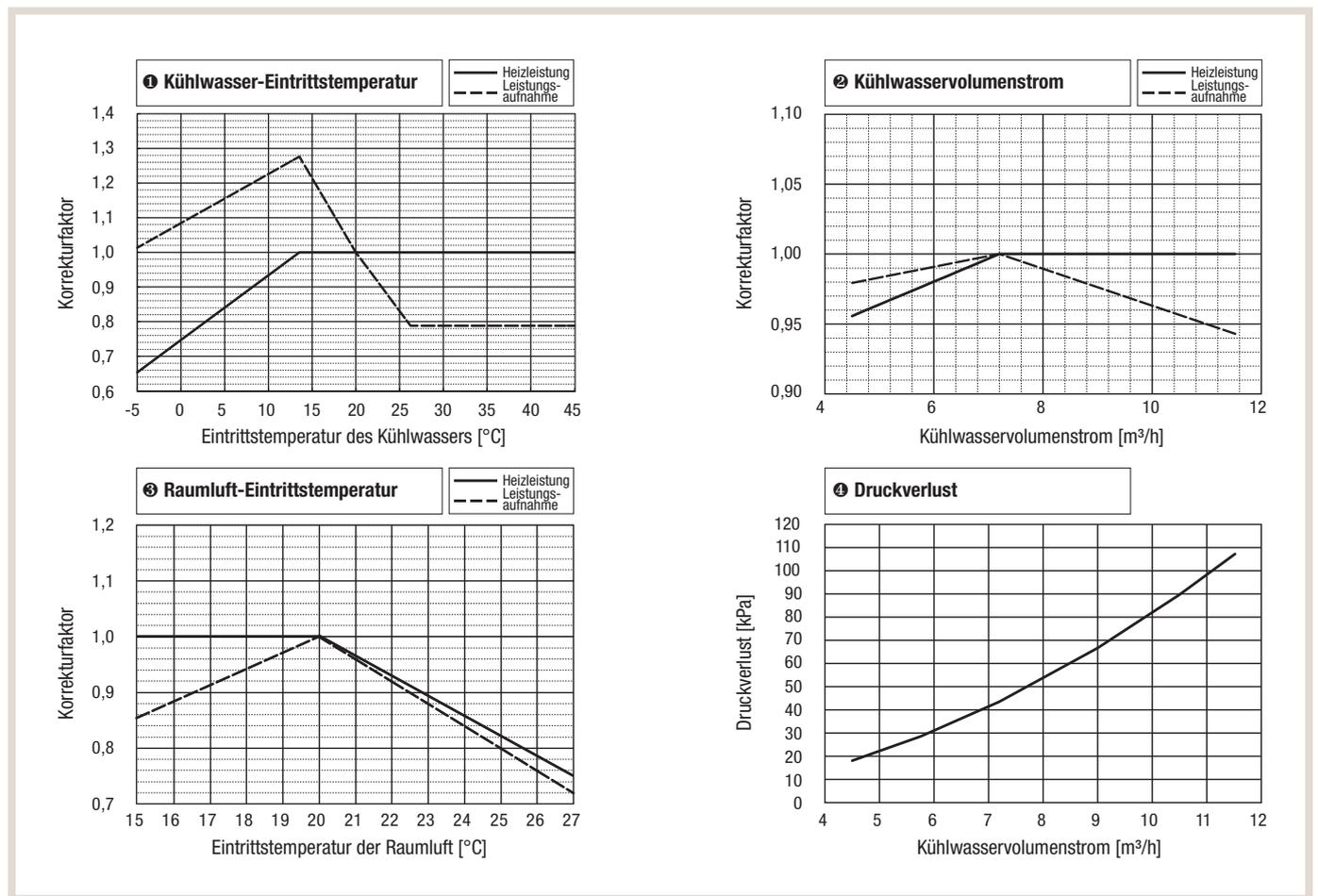


### 3.1.4 Einzelmodule PQRYP350/P400/P450/P500YLM-A: Heizbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Heizleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Heizbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennheizleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP350YLM-A        | 45,0 kW          | 7,53 kW               |
| PQRYP400YLM-A        | 50,0 kW          | 8,37 kW               |
| PQRYP450YLM-A        | 56,0 kW          | 9,79 kW               |
| PQRYP500YLM-A        | 63,0 kW          | 11,43 kW              |

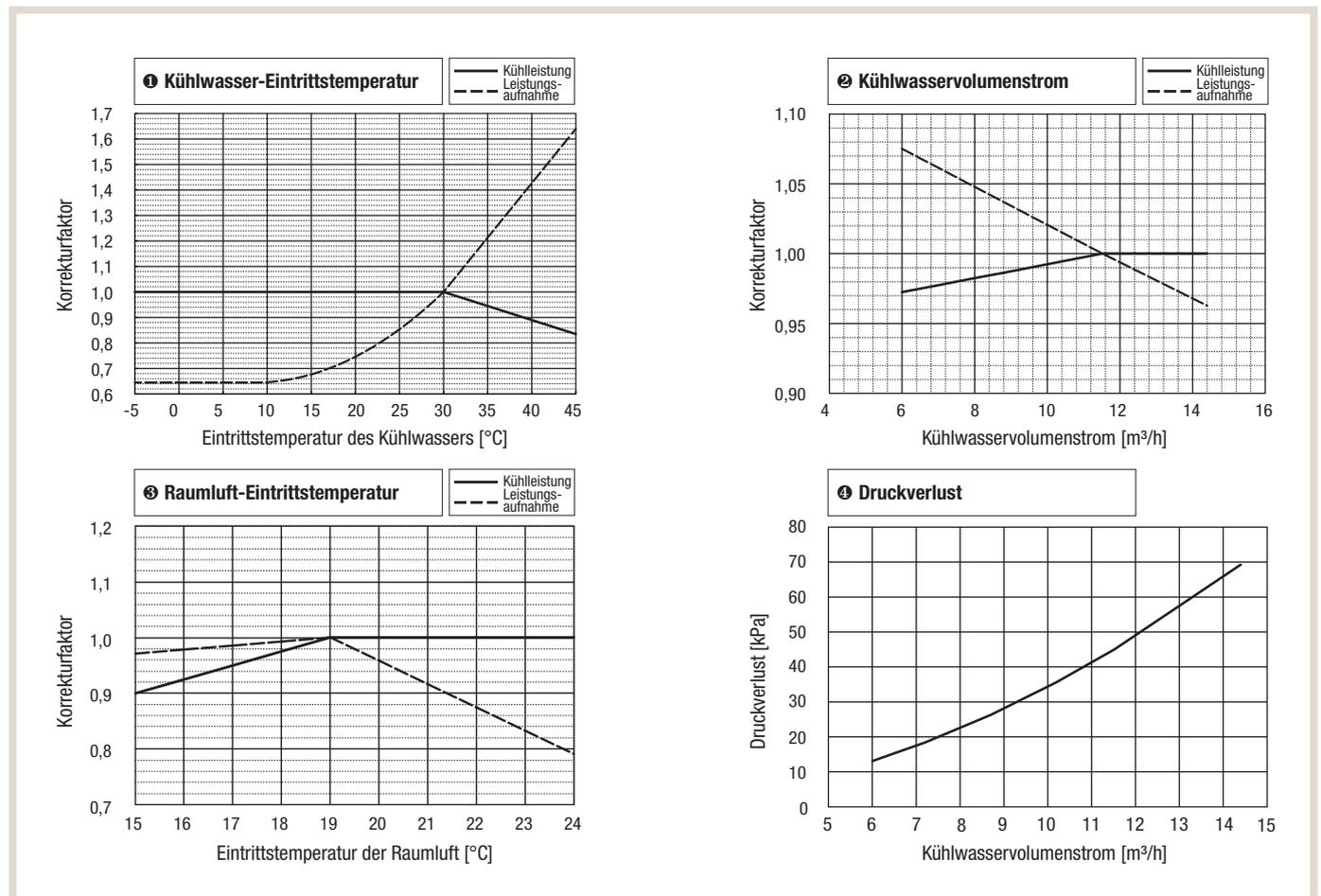


### 3.1.5 Einzelmodule PQRYP550/P600YLM-A: Kühlbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Kühlleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Kühlbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennkühlleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP550YLM-A        | 63,0 kW          | 12,54 kW              |
| PQRYP600YLM-A        | 69,0 kW          | 14,49 kW              |

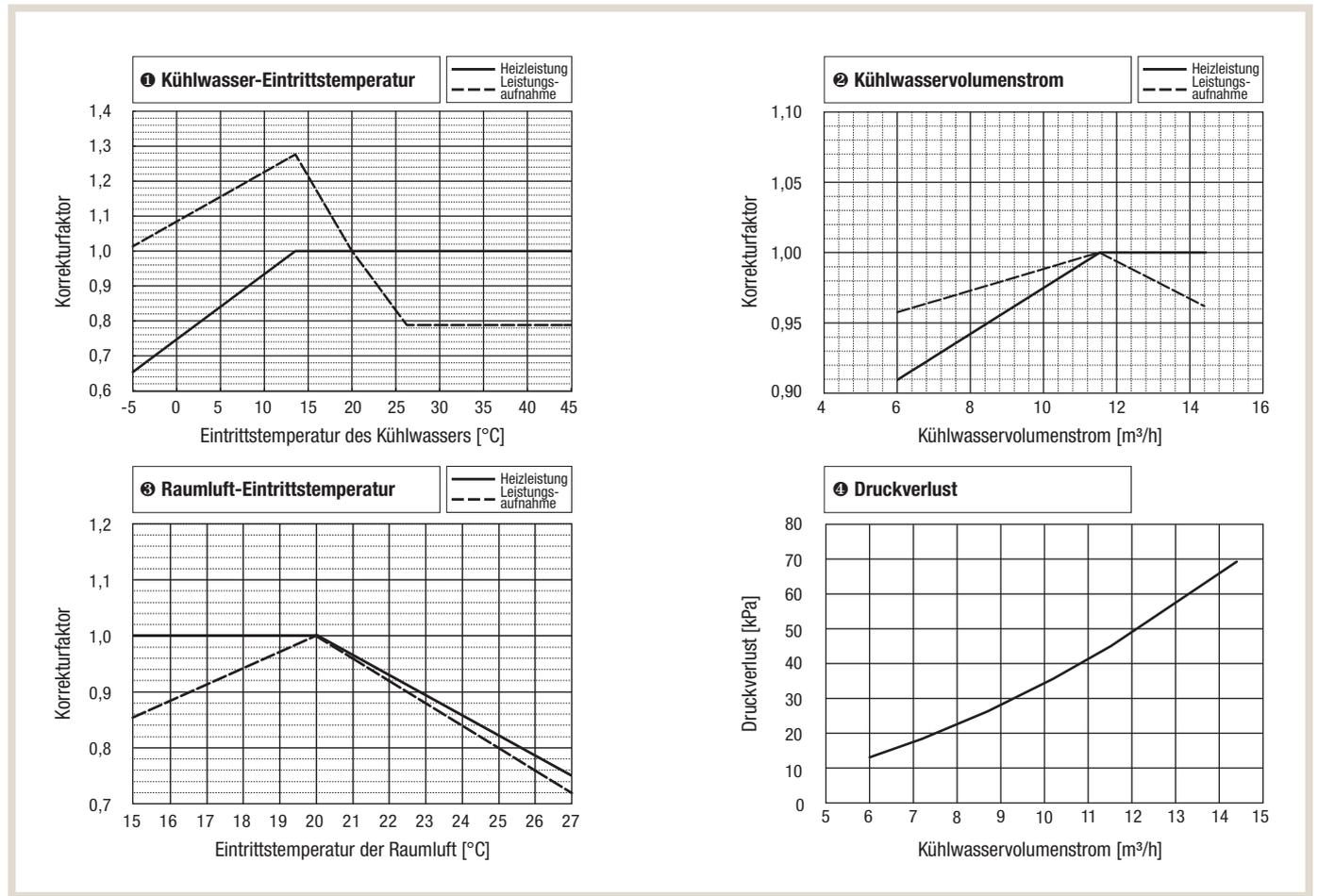


### 3.1.6 Einzelmodule PQRY-P550/P600YLM-A: Heizbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Heizleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Heizbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennheizleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRY-P550YLM-A       | 69,0 kW          | 12,27 kW              |
| PQRY-P600YLM-A       | 76,5 kW          | 14,51 kW              |

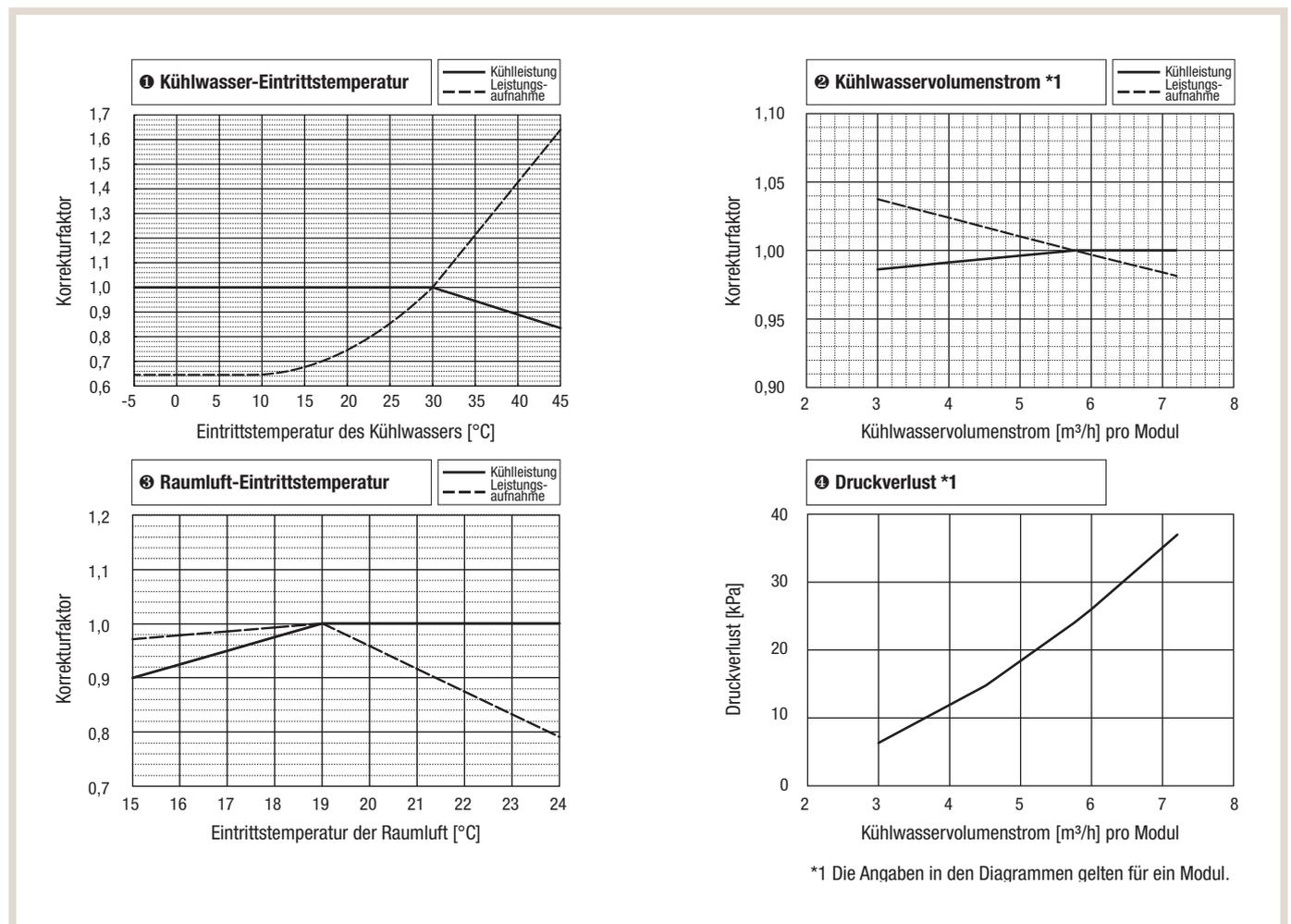


### 3.1.7 Modulkombinationen PQRYP400/P450/P500/P550/P600YSLM-A: Kühlbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Kühlleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Kühlbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennkühlleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP400YSLM-A       | 45,0 kW          | 7,70 kW               |
| PQRYP450YSLM-A       | 50,0 kW          | 8,78 kW               |
| PQRYP500YSLM-A       | 56,0 kW          | 10,12 kW              |
| PQRYP550YSLM-A       | 63,0 kW          | 11,55 kW              |
| PQRYP600YSLM-A       | 69,0 kW          | 12,84 kW              |

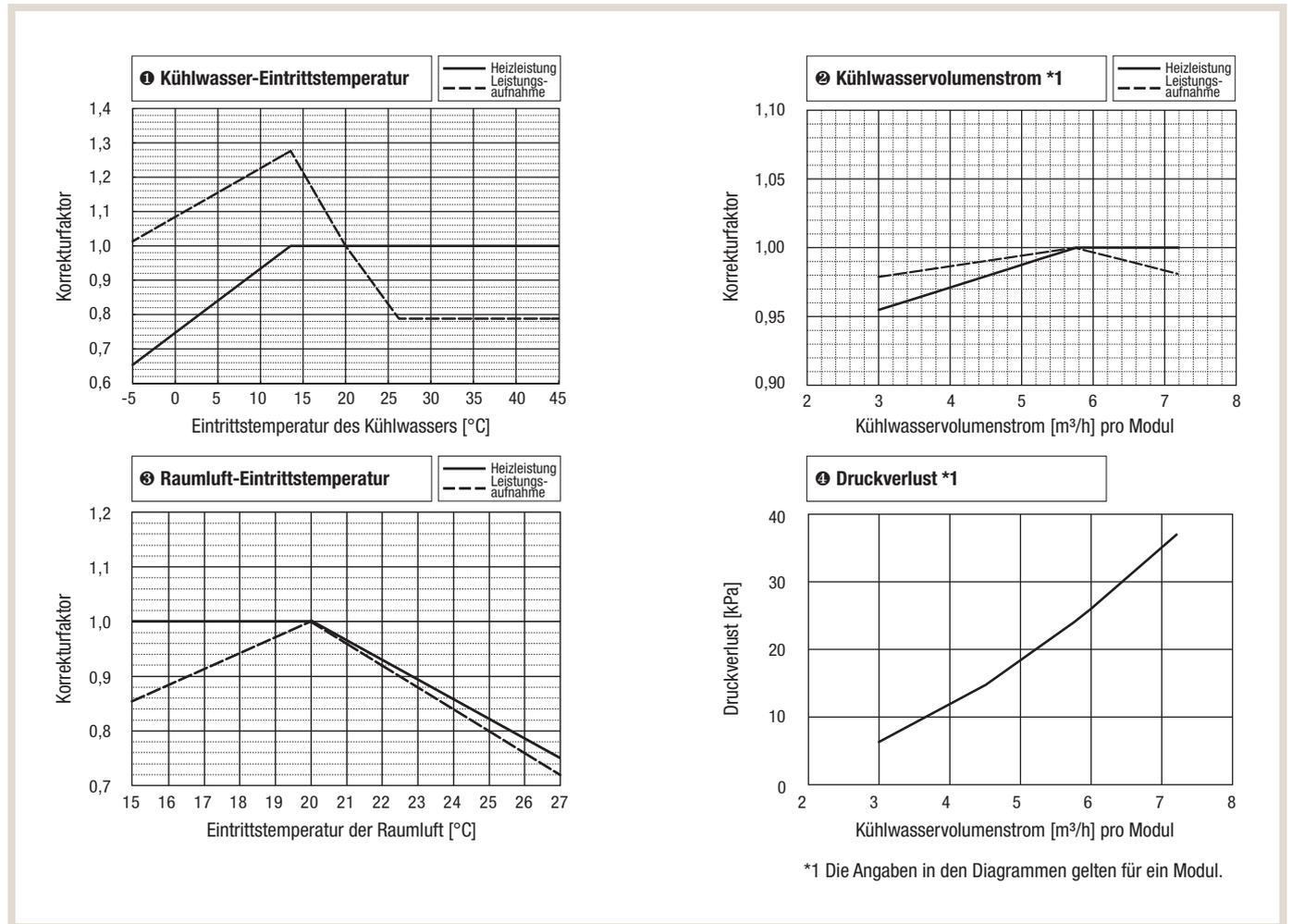


3.1.8 Modulkombinationen PQRYP400/P450/P500/P550/P600YSLM-A: Heizbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Heizleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Heizbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennheizleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP400YSLM-A       | 50,0 kW          | 7,94 kW               |
| PQRYP450YSLM-A       | 56,0 kW          | 8,97 kW               |
| PQRYP500YSLM-A       | 63,0 kW          | 10,16 kW              |
| PQRYP550YSLM-A       | 69,0 kW          | 11,31 kW              |
| PQRYP600YSLM-A       | 76,5 kW          | 12,75 kW              |

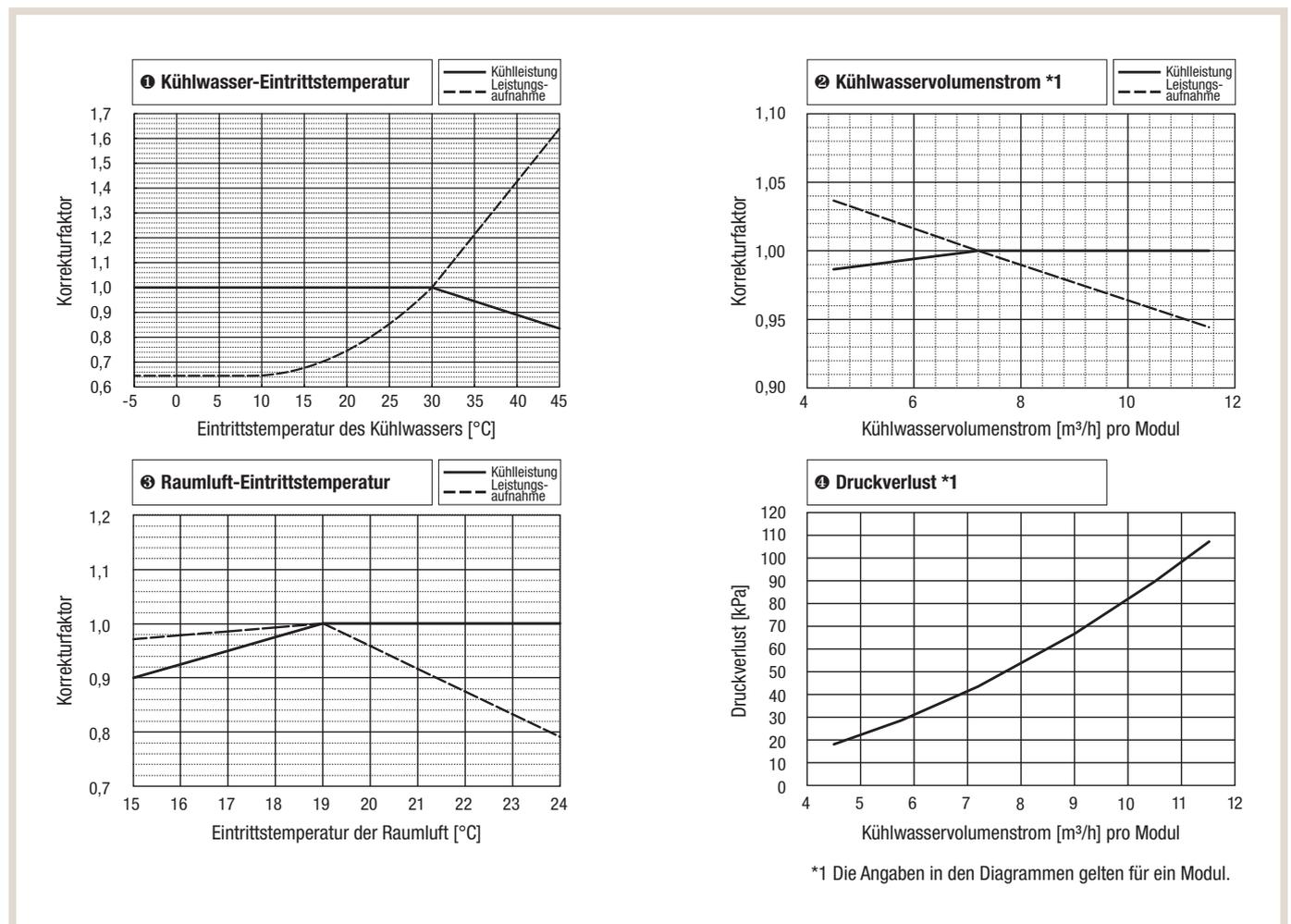


### 3.1.9 Modulkombinationen PQRYP700/P750/P800/P850/P900YSLM-A: Kühlbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Kühlleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Kühlbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennkühlleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP700YSLM-A       | 80,0 kW          | 14,73 kW              |
| PQRYP750YSLM-A       | 85,0 kW          | 15,64 kW              |
| PQRYP800YSLM-A       | 90,0 kW          | 16,57 kW              |
| PQRYP850YSLM-A       | 96,0 kW          | 18,03 kW              |
| PQRYP900YSLM-A       | 101,0 kW         | 19,38 kW              |

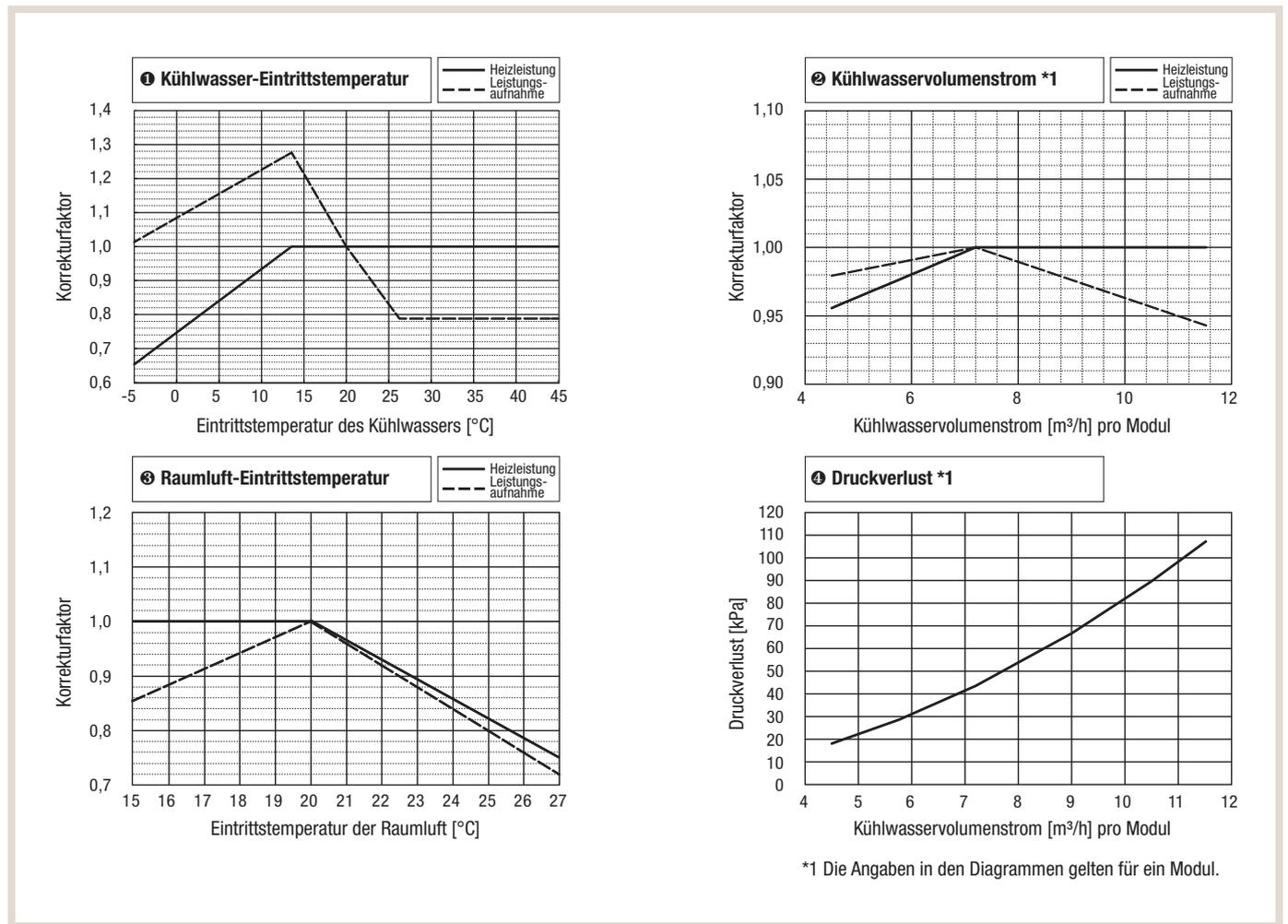


3.1.10 Modulkombinationen PQRYP700/P750/P800/P850/P900YSLM-A: Heizbetrieb

Die Kurven ①, ② und ③ beschreiben den Verlauf der Heizleistung und der el. Leistungsaufnahme der Wärmetauschereinheit im Heizbetrieb über der Eintrittstemperatur des Kühlwassers (①), des Kühlwasservolumenstroms (②), bzw. der Raumlufttemperatur (③), wenn alle Innengeräte arbeiten.

Die letzte Kurve ④ beschreibt den Anstieg der Druckverluste im Wasserwärmetauscher bei steigendem Kühlwasservolumenstrom, z.B. wenn alle Innengeräte arbeiten.

| Wärmetauschereinheit | Nennheizleistung | Nennleistungsaufnahme |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| PQRYP700YSLM-A       | 88,0 kW          | 14,73 kW              |
| PQRYP750YSLM-A       | 95,0 kW          | 15,90 kW              |
| PQRYP800YSLM-A       | 100,0 kW         | 16,75 kW              |
| PQRYP850YSLM-A       | 108,0 kW         | 18,49 kW              |
| PQRYP900YSLM-A       | 113,0 kW         | 19,74 kW              |



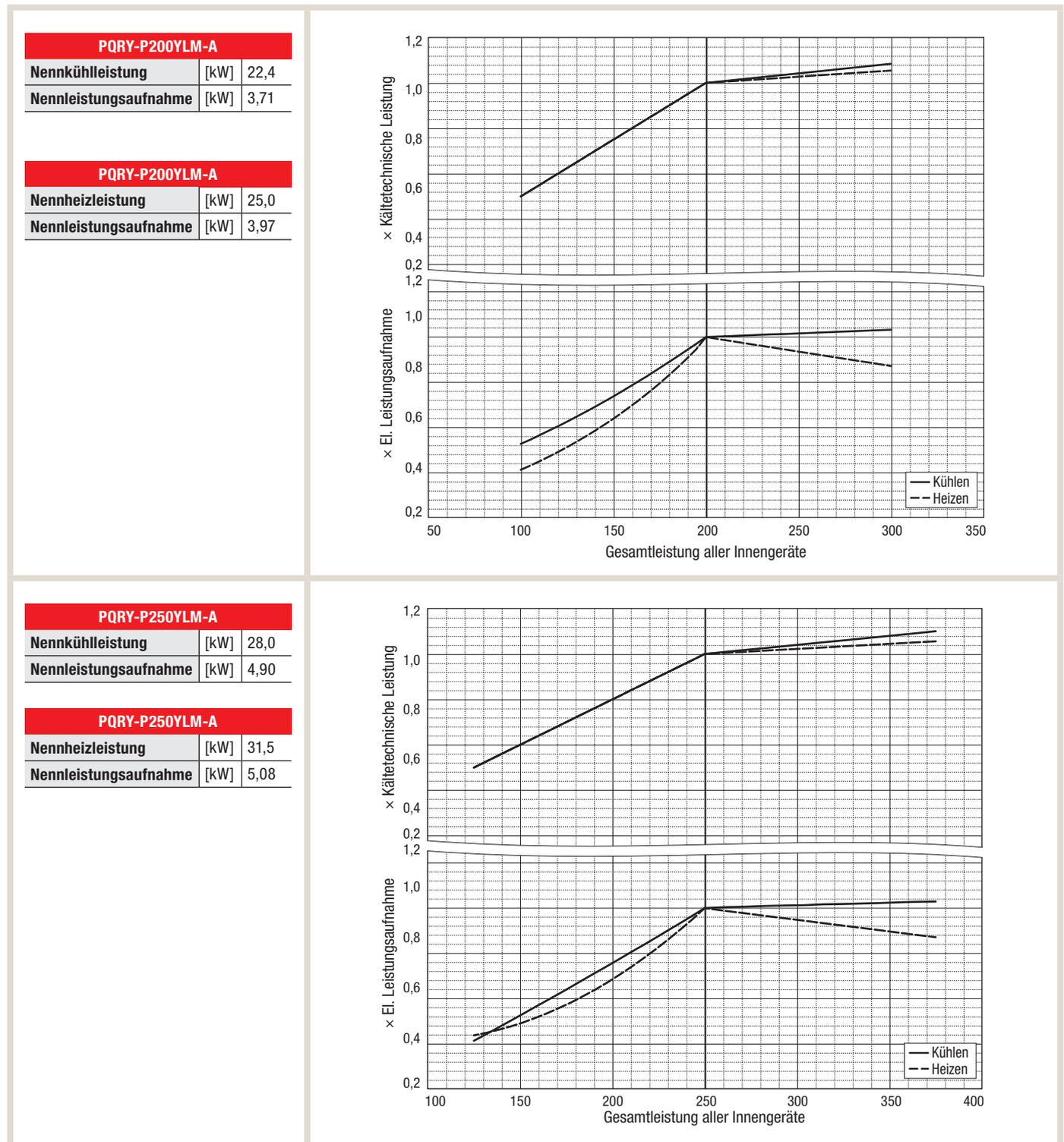
### 3.2 Einfluss durch die arbeitenden Innengeräte

#### Kühl-/Heizleistung $Q_i$

Die jeweils oberen Kurven kennzeichnen die Kühl-/Heizleistung  $Q_i$  der Wärmetauschereinheit in Abhängigkeit von Anzahl und Leistung der arbeitenden Innengeräte.

#### Leistungsaufnahme $P_i$

Die jeweils unteren Kurven kennzeichnen die el. Leistungsaufnahme  $P_i$  der Wärmetauschereinheit in Abhängigkeit von Anzahl und Leistung der arbeitenden Innengeräte.

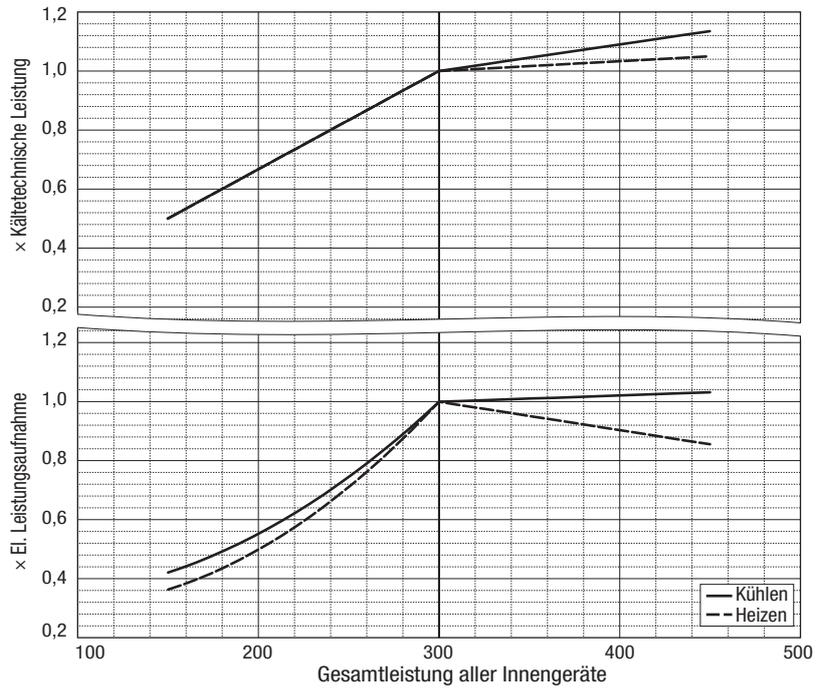


**PQRY-P300YLM-A**

|                              |      |      |
|------------------------------|------|------|
| <b>Nennkühlleistung</b>      | [kW] | 33,5 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 6,04 |

**PQRY-P300YLM-A**

|                              |      |      |
|------------------------------|------|------|
| <b>Nennheizleistung</b>      | [kW] | 37,5 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 6,25 |

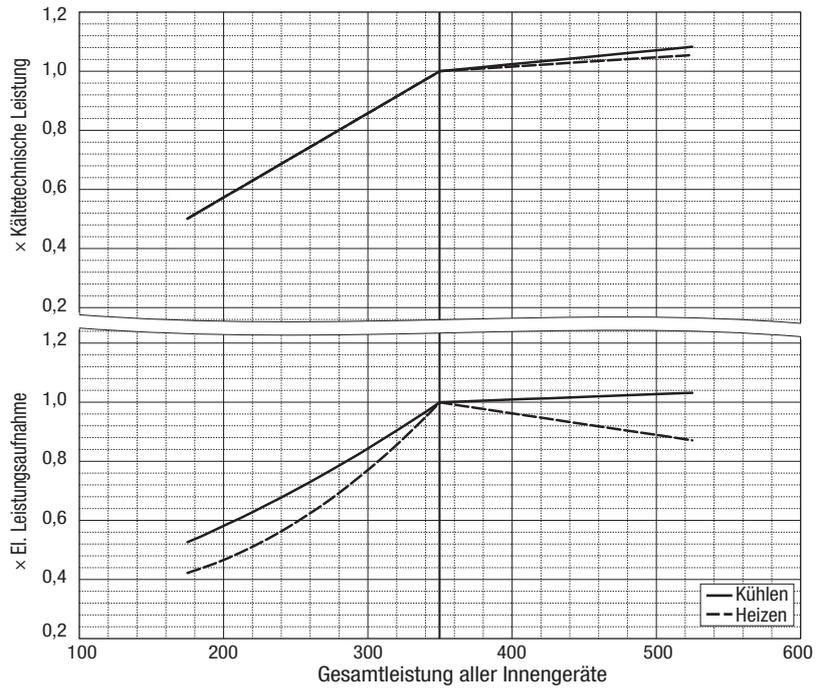


**PQRY-P350YLM-A**

|                              |      |      |
|------------------------------|------|------|
| <b>Nennkühlleistung</b>      | [kW] | 40,0 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 7,14 |

**PQRY-P350YLM-A**

|                              |      |      |
|------------------------------|------|------|
| <b>Nennheizleistung</b>      | [kW] | 45,0 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 7,53 |



**PQRY-P400YLM-A**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 45,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 8,03 |

**PQRY-P400YLM-A**

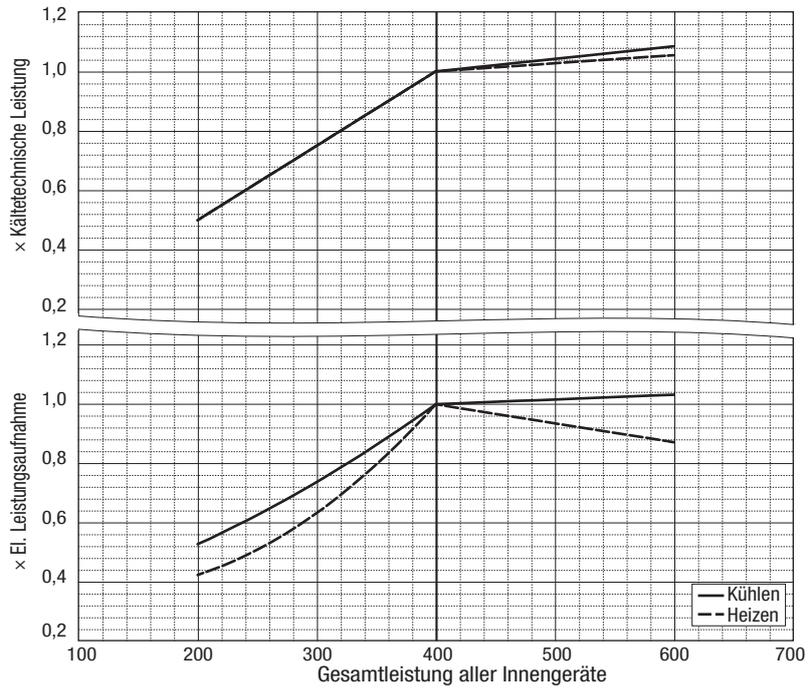
|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 50,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 8,37 |

**PQRY-P400YSLM-A**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 45,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 7,70 |

**PQRY-P400YSLM-A**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 50,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 7,94 |



**PQRY-P450YLM-A**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 50,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 9,29 |

**PQRY-P450YLM-A**

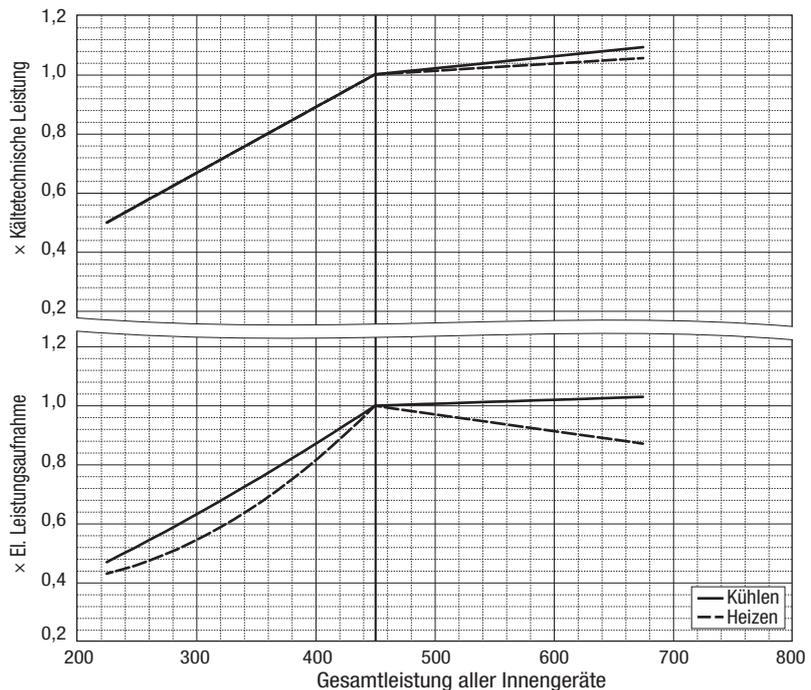
|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 56,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 9,79 |

**PQRY-P450YSLM-A**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 50,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 8,78 |

**PQRY-P450YSLM-A**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 56,0 |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 8,97 |



**PQRY-P500YLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 56,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 11,17 |

**PQRY-P500YLM-A**

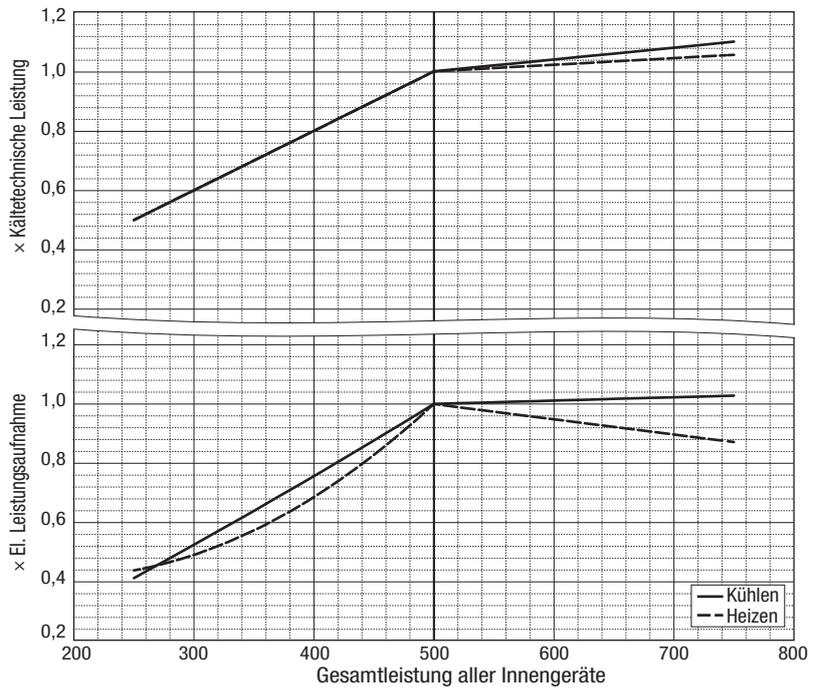
|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 63,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 11,43 |

**PQRY-P500YSLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 56,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 10,12 |

**PQRY-P500YSLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 63,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 10,16 |



**PQRY-P550YLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 63,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 12,54 |

**PQRY-P550YLM-A**

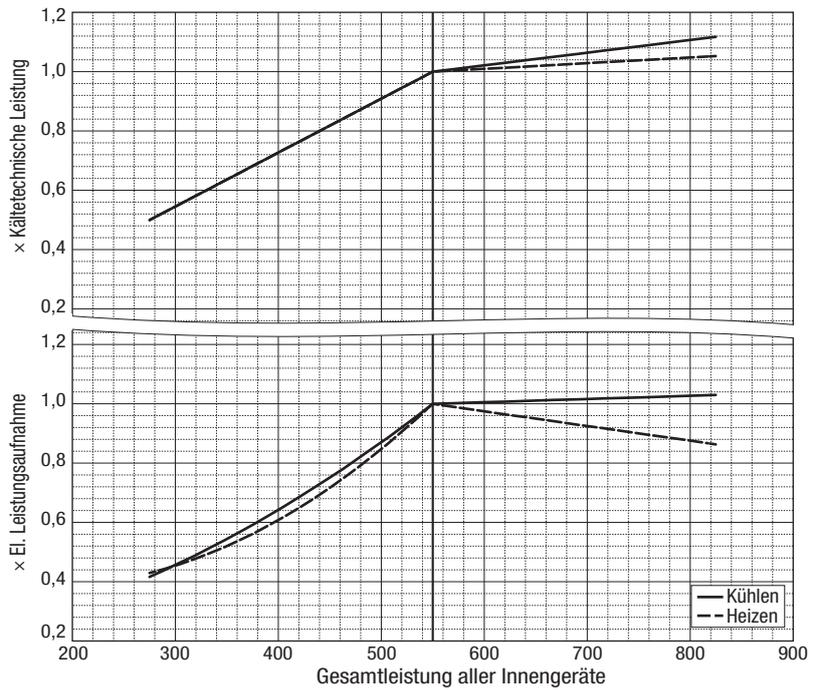
|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 69,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 12,27 |

**PQRY-P550YSLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 63,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 11,55 |

**PQRY-P550YSLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 69,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 11,31 |



**PQRY-P600YLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 69,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 14,49 |

**PQRY-P600YLM-A**

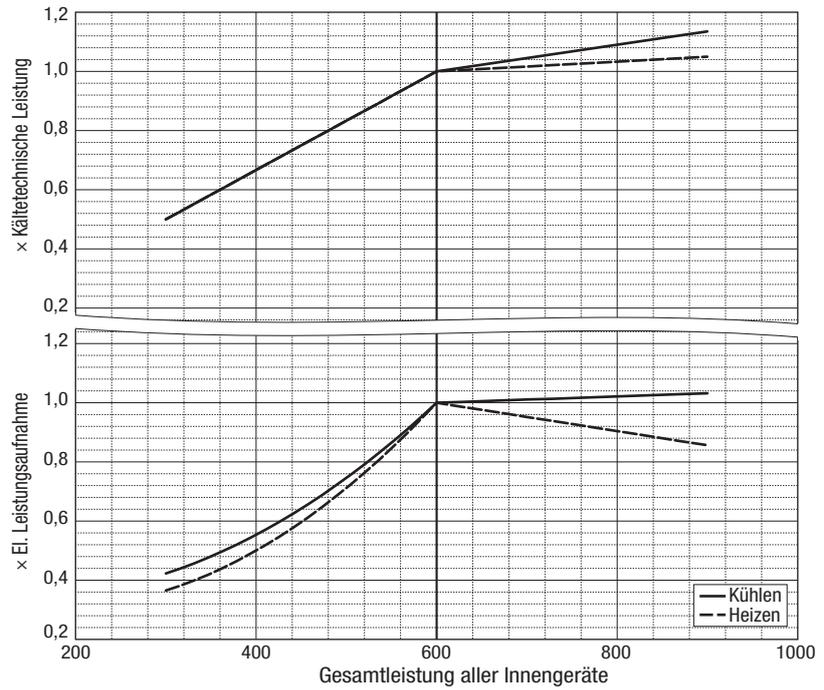
|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 76,5  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 14,51 |

**PQRY-P600YSLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 69,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 12,84 |

**PQRY-P600YSLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 76,5  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 12,75 |

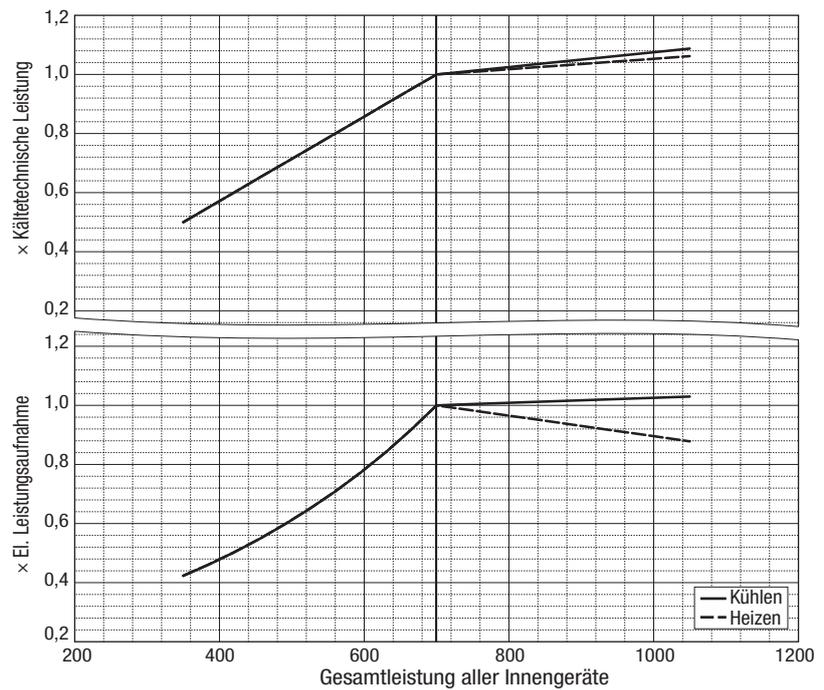


**PQRY-P700YLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennkühlleistung      | [kW] | 80,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 14,73 |

**PQRY-P700YLM-A**

|                       |      |       |
|-----------------------|------|-------|
| Nennheizleistung      | [kW] | 88,0  |
| Nennleistungsaufnahme | [kW] | 14,73 |

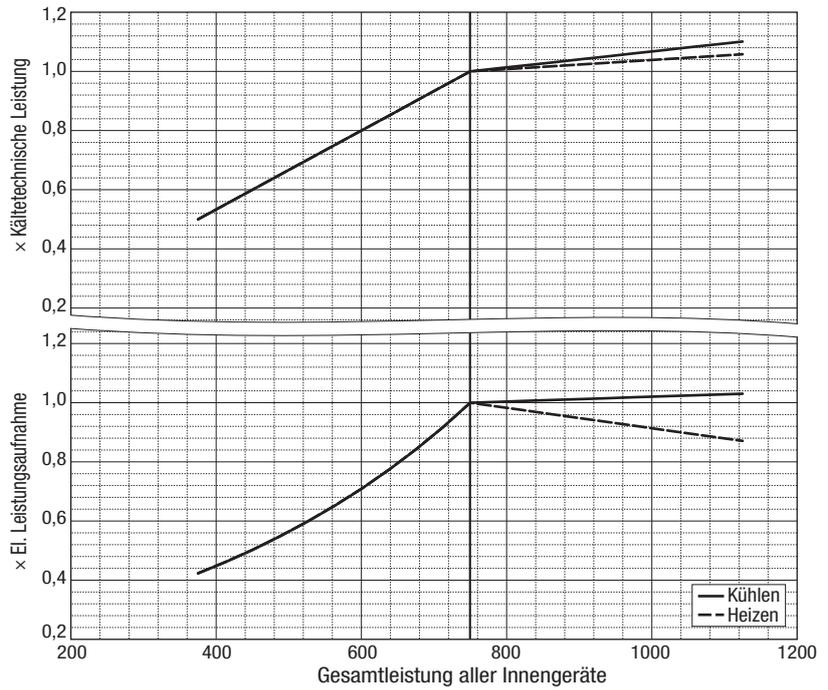


**PQRY-P750YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennkühlleistung</b>      | [kW] | 85,0  |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 15,64 |

**PQRY-P750YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennheizleistung</b>      | [kW] | 95,0  |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 15,90 |

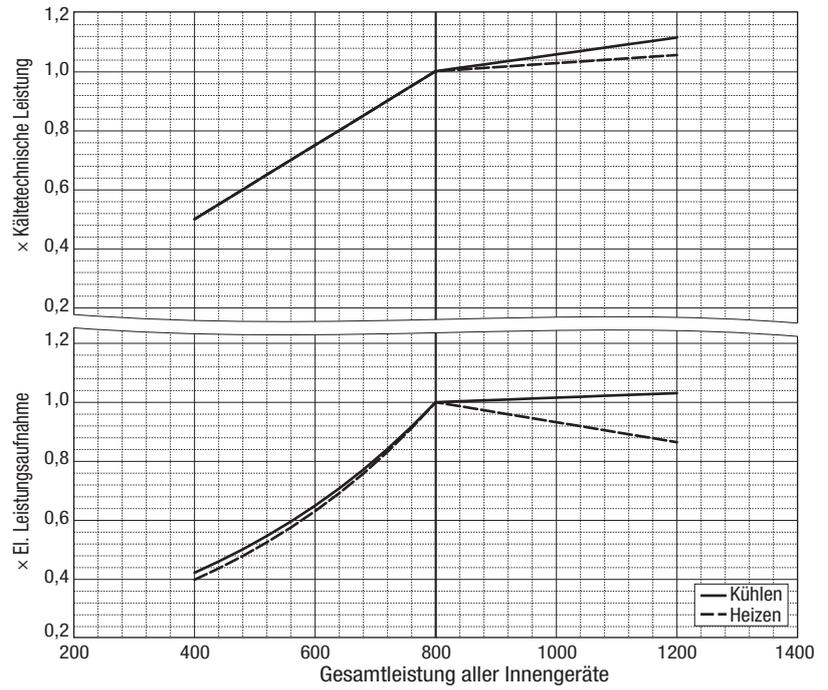


**PQRY-P800YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennkühlleistung</b>      | [kW] | 90,0  |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 16,57 |

**PQRY-P800YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennheizleistung</b>      | [kW] | 100,0 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 16,75 |

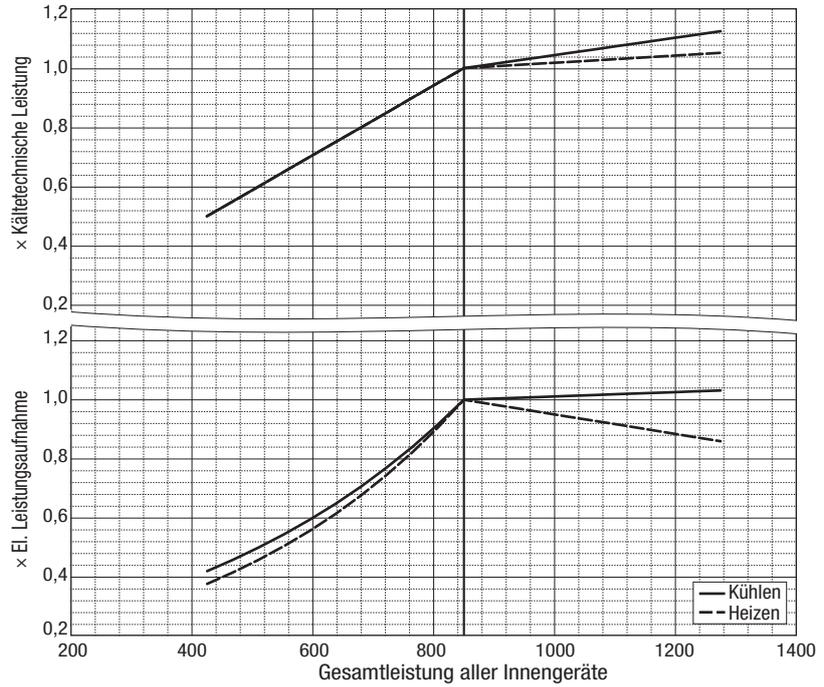


**PQRY-P850YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennkühlleistung</b>      | [kW] | 96,0  |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 18,03 |

**PQRY-P850YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennheizleistung</b>      | [kW] | 108,0 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 18,49 |

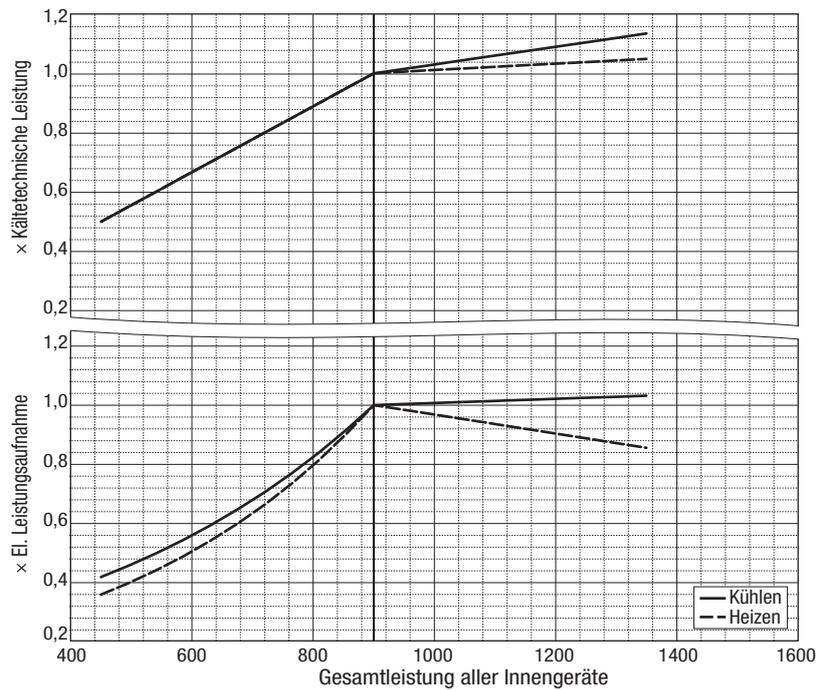


**PQRY-P900YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennkühlleistung</b>      | [kW] | 101,0 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 19,38 |

**PQRY-P900YLM-A**

|                              |      |       |
|------------------------------|------|-------|
| <b>Nennheizleistung</b>      | [kW] | 113,0 |
| <b>Nennleistungsaufnahme</b> | [kW] | 19,74 |



### 3.3 Einfluss durch die Kältemittelleitungslänge

Mit steigender Anzahl der angeschlossenen Innengeräte sinkt die Kühl-/Heizleistung der Außengeräte. Dies hat einen Grund darin, dass auch mit der Länge der Kältemittelleitungen die Anzahl der Bögen, Verteiler, Abzweige und Reduzierstücke ansteigt und somit die Rohrreibungsverluste ansteigen.

In den Korrekturkurven auf den folgenden Seiten sind, getrennt für den Kühl- und Heizbetrieb, die Korrekturfaktoren für die Geräteleistung in Abhängigkeit von der Anzahl der angeschlossenen Innengeräte über der äquivalenten Leitungslänge dargestellt. Die äquivalente Kältemittelleitungslänge ist eine Ersatzlänge, die die Anzahl der Rohrfittings und Armaturen mit berücksichtigt.

Gehen Sie wie folgt vor:

#### 3.3.1 Schritt 1: Berechnung der äquivalenten Kältemittelleitungslänge

- **PQRY-P200YLM-A:**  
Äquivalente Länge = (tatsächliche Leitungslänge bis zum am weitesten entfernten Innengerät) + (0,35 × Anzahl der Leitungsbögen) [m]
- **PQRY-P250/P300YLM-A:**  
Äquivalente Länge = (tatsächliche Leitungslänge bis zum am weitesten entfernten Innengerät) + (0,42 × Anzahl der Leitungsbögen) [m]
- **PQRY-P350/P400/P450/P500/P550/P600Y(S)LM-A:**  
Äquivalente Länge = (tatsächliche Leitungslänge bis zum am weitesten entfernten Innengerät) + (0,50 × Anzahl der Leitungsbögen) [m]
- **PQRY-P700/P750/P800YSLM-A:**  
Äquivalente Länge = (tatsächliche Leitungslänge bis zum am weitesten entfernten Innengerät) + (0,70 × Anzahl der Leitungsbögen) [m]
- **PQRY-P850/P900YSLM-A:**  
Äquivalente Länge = (tatsächliche Leitungslänge bis zum am weitesten entfernten Innengerät) + (0,80 × Anzahl der Leitungsbögen) [m]

#### 3.3.2 Schritt 2: Lesen der Korrekturkurven

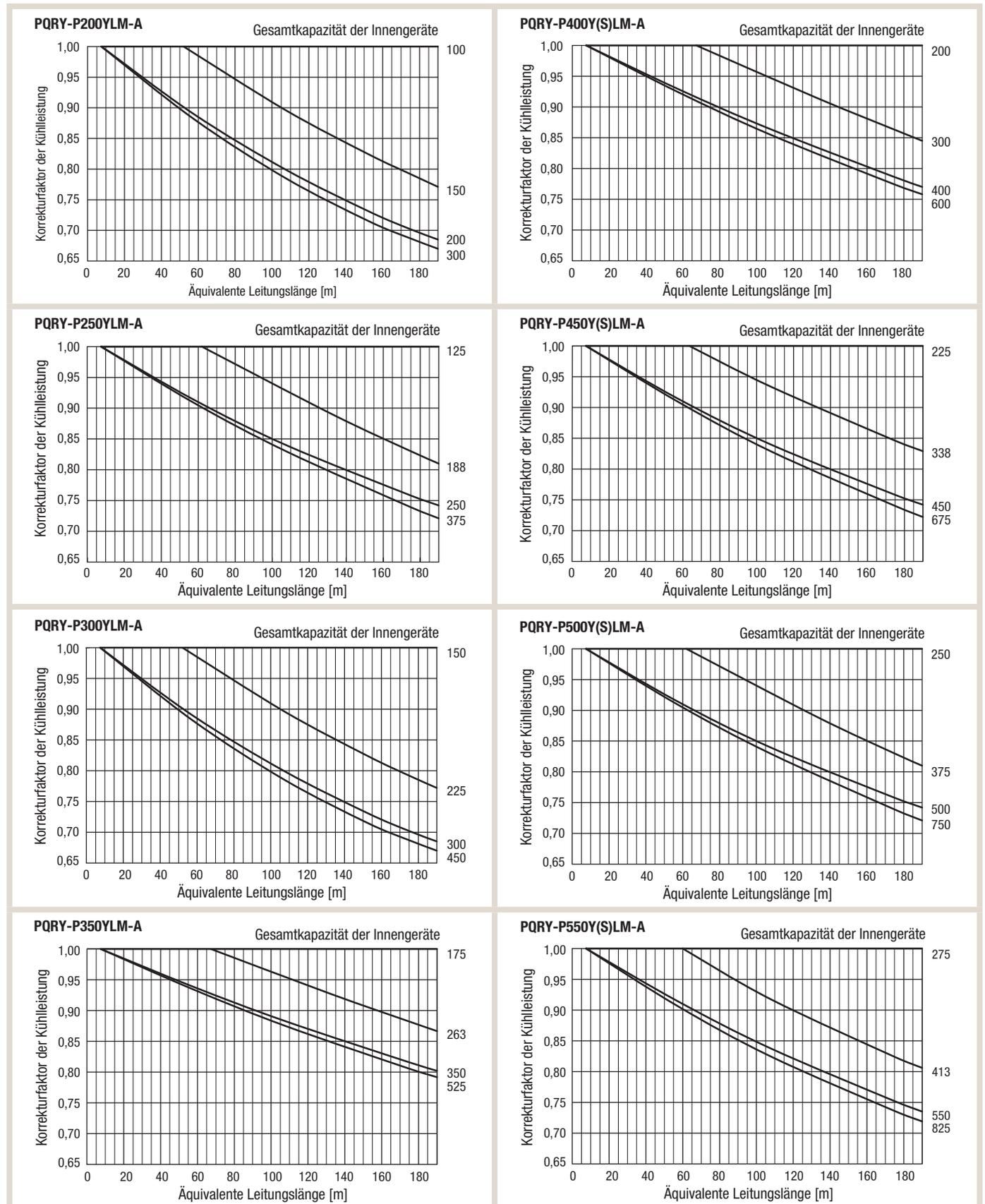
Korrekturfaktoren für die Kühlleistung  $f_c$  und der Heizleistung  $f_H$  bestimmen: siehe Kurven auf Seite 39 ff.

#### 3.3.3 Schritt 3: Berechnung der korrigierten Geräteleistungen durch Multiplizieren mit den Korrekturfaktoren

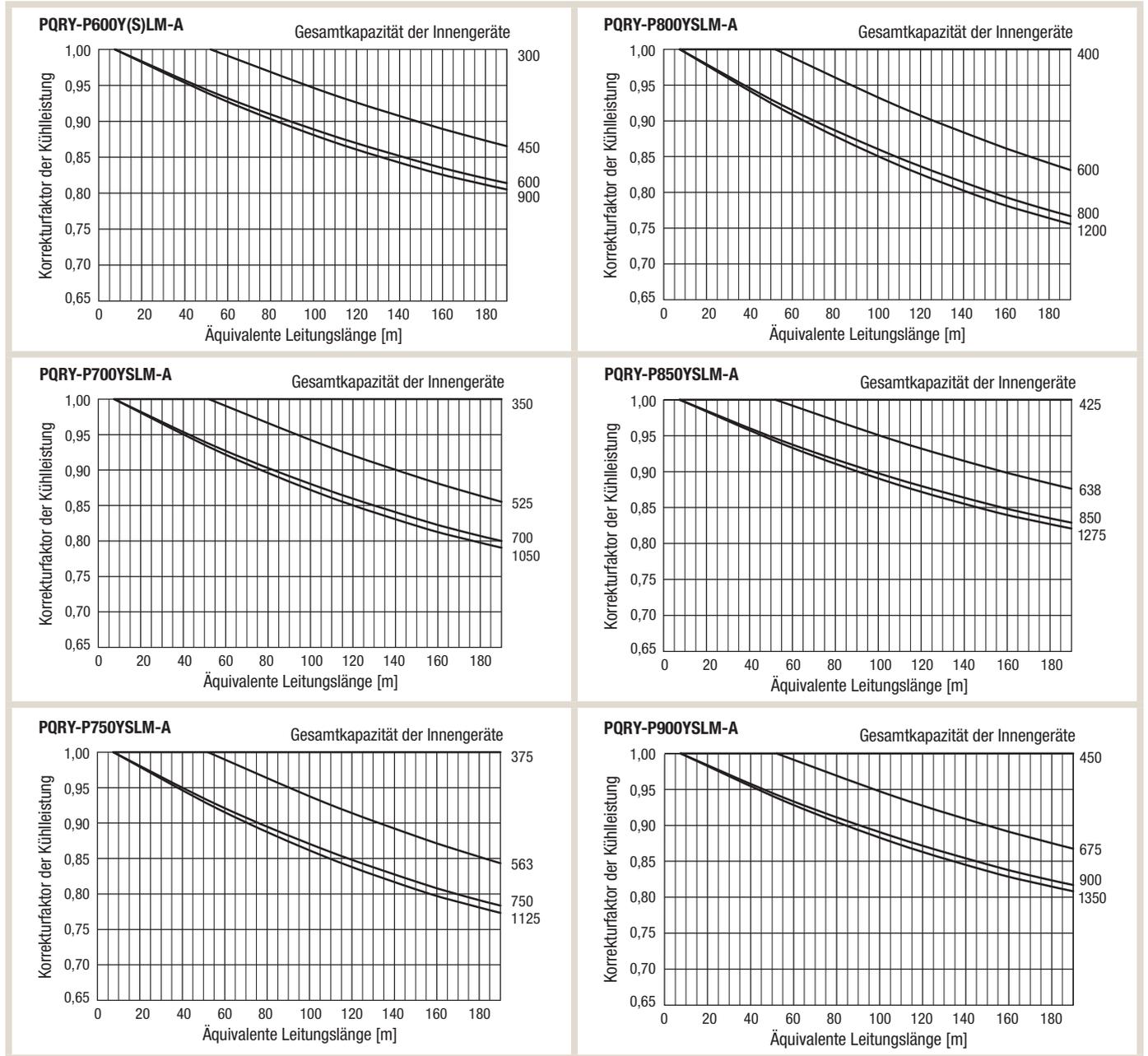
- $Q_{0,ist} = Q_{0,N} \times f_c > Q_{0,Soll}$
- $Q_{H,ist} = Q_{H,N} \times f_H > Q_{H,Soll}$

**zu: Schritt 2: Lesen der Korrekturkurven**Korrekturfaktoren für die Kühlleistung  $f_C$  und der Heizleistung  $f_H$ 

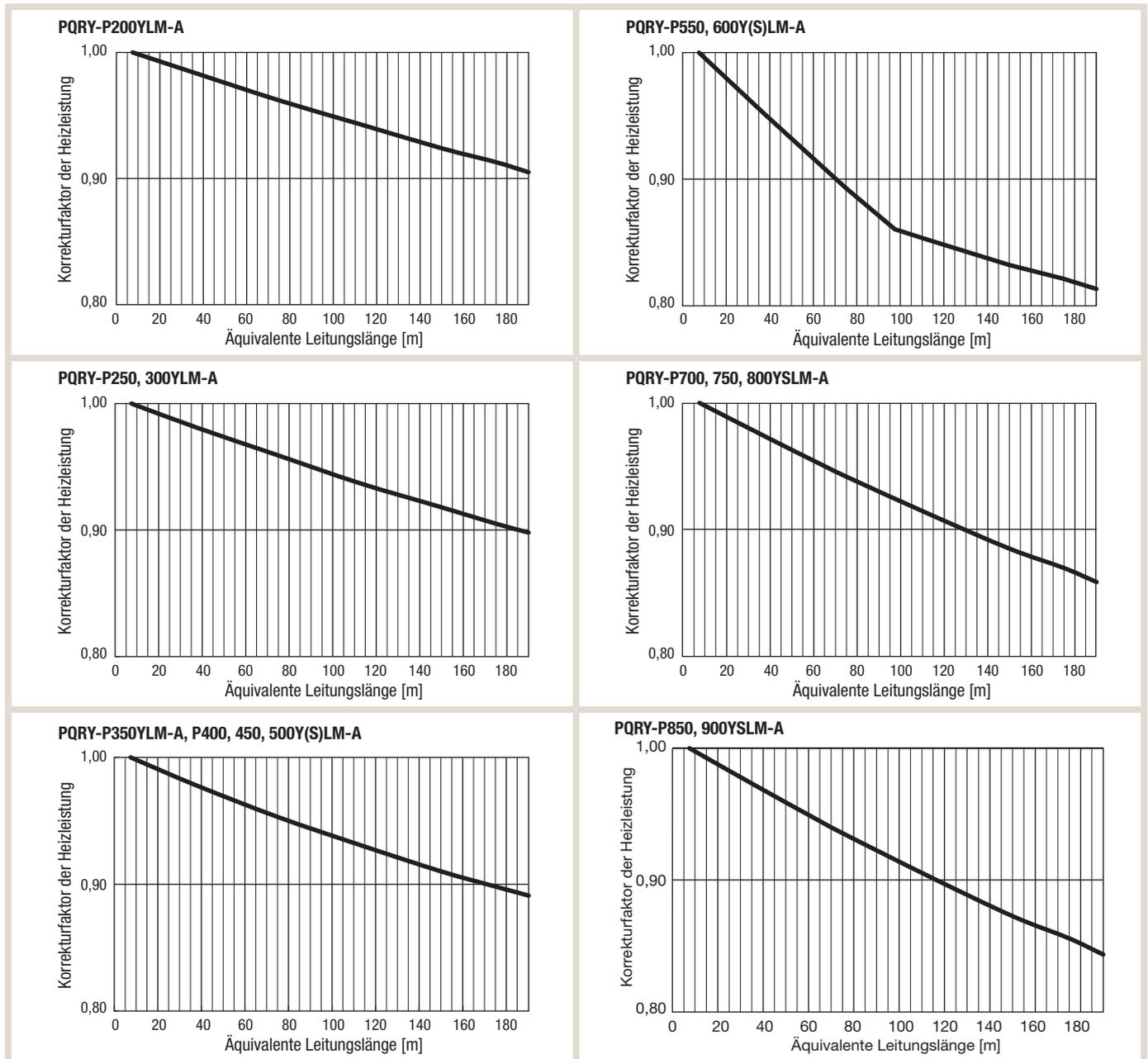
- Korrektur der Kühlleistung (1/2)



- Korrektur der Kühlleistung (2/2)



- Korrektur der Heizleistung



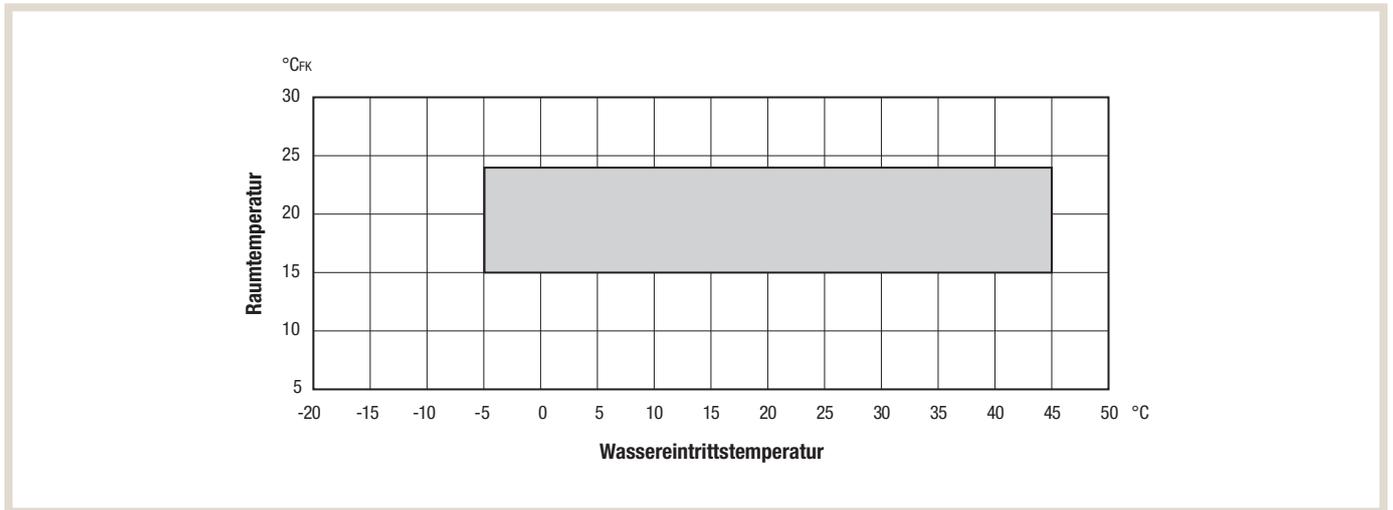
### 3.4 Einfluss der Anschlussart am BC-Controller

Im City Multi VRF WR2-System werden Innengeräte am BC-Controller und nicht direkt am Außengerät angeschlossen. Der BC-Controller verteilt durch ausgeklügelte Ventiltechnik an jedes Innengerät die benötigte Kältemittelmenge, entweder als Gas zum Heizen oder als Flüssigkeit zum Kühlen. Jeder BC-Controller hat dafür bis zu 16 Anschlusspaare für Gas- und Flüssigkeitsleitungen. Ein Anschlusspaar liefert kältetechnische Leistung, die maximal der Baugröße P80 entspricht. Daher können Innengeräte bis Baugröße P80 jeweils an ein Anschlusspaar angeschlossen werden.

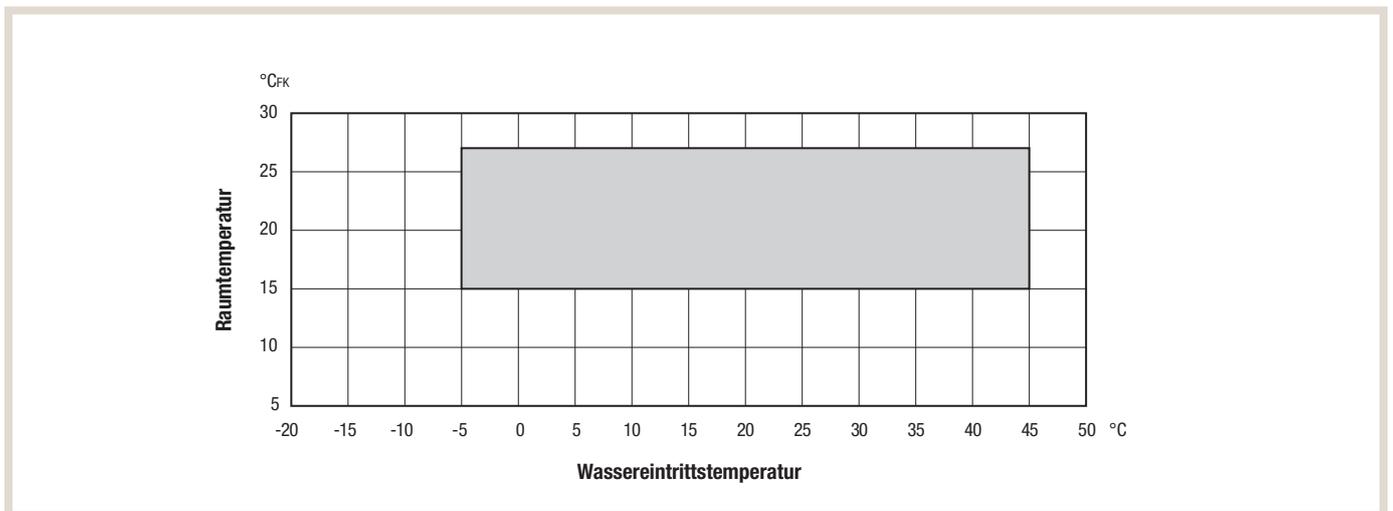
Innengeräte der Baugrößen P200 und P250 müssen an zwei Anschlusspaare am BC-Controller angeschlossen werden. Innengeräte der Baugrößen P100 bis P140 sollen an zwei Anschlusspaare am BC-Controller angeschlossen werden (mit DIP-Schalter SW4-6 auf der Steuerplatine des BC-Controllers in der Stellung ON/EIN). Wird ein Innengerät der Baugrößen P100 bis P140 nur an ein Anschlusspaar am BC-Controller angeschlossen (mit DIP-Schalter SW4-6 in der Stellung OFF/AUS), so wird die Kälteleistung des Innengerätes im Kühlbetrieb um 3 % gesenkt.

## 4. Garantierter Arbeitsbereich

### 4.4.1 Kühlbetrieb



### 4.4.2 Heizbetrieb

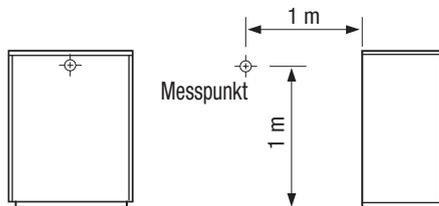


### 4.4.3 Simultaner Kühl- und Heizbetrieb (Überwiegend Kühlen oder Überwiegend Heizen)

| Wassertemperatur | Raumtemperaturbereiche   |                          |
|------------------|--------------------------|--------------------------|
|                  | Kühlbetrieb              | Heizbetrieb              |
| -5 – 45 °C       | 15 – 24 °C <sub>FK</sub> | 15 – 27 °C <sub>TK</sub> |

## 5. Schalldaten

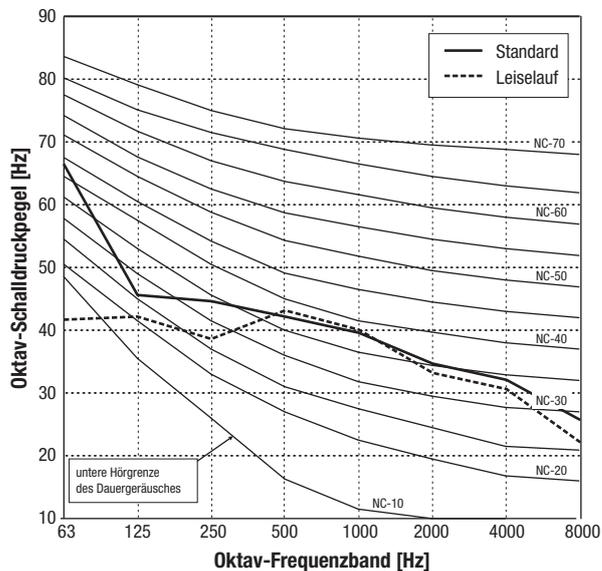
### PQRY-P200YLM-A



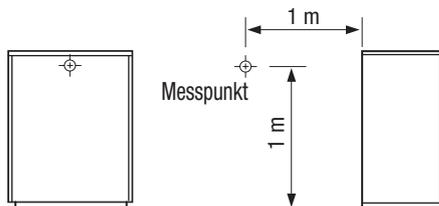
Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 66,5                    | 45,5 | 44,5 | 42,0 | 39,5 | 34,5 | 32,0 | 25,5 | 46,0 |
| Leiselauf | 41,5                    | 42,0 | 38,5 | 43,0 | 40,0 | 33,0 | 30,5 | 22,0 | 44,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



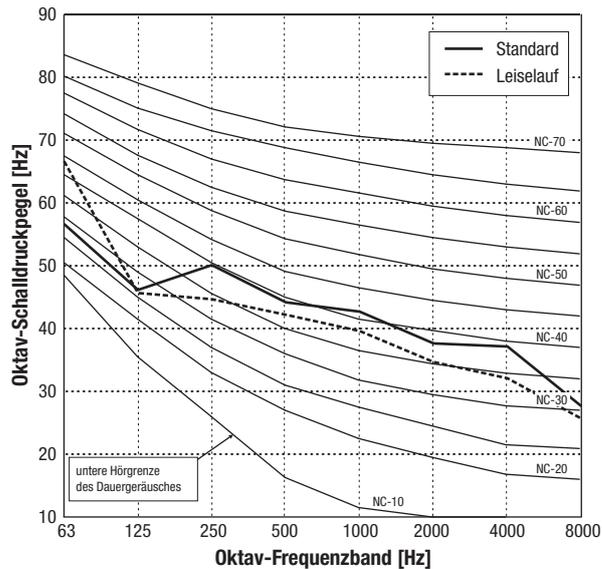
### PQRY-P250YLM-A



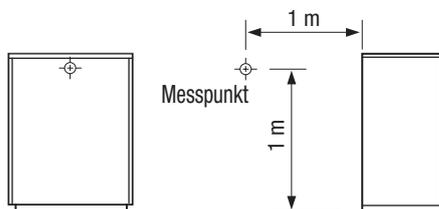
Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 56,5                    | 46,0 | 50,0 | 44,0 | 42,5 | 37,5 | 37,0 | 27,5 | 48,0 |
| Leiselauf | 66,5                    | 45,5 | 44,5 | 42,0 | 39,5 | 34,5 | 32,0 | 25,5 | 46,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



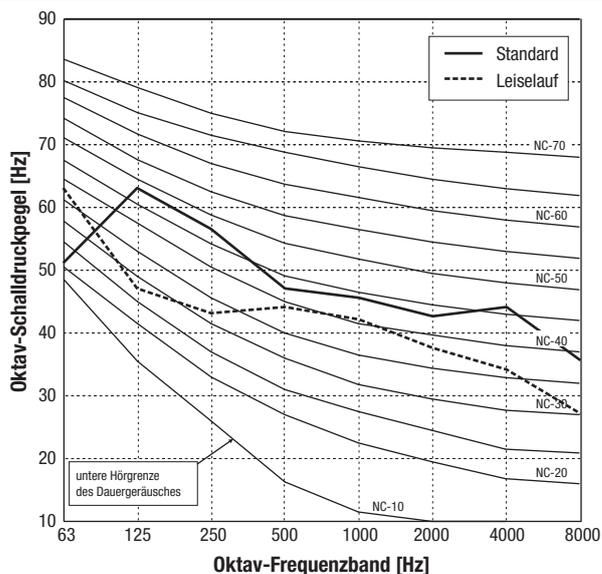
**PQRY-P300YLM-A**



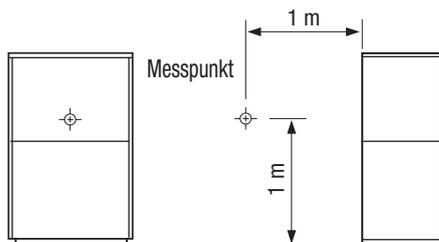
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 51,0                    | 63,0 | 56,5 | 47,0 | 45,5 | 42,5 | 44,0 | 35,5 | 54,0 |
| Leiselauf | 63,0                    | 47,0 | 43,0 | 44,0 | 42,0 | 37,5 | 34,0 | 27,0 | 47,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



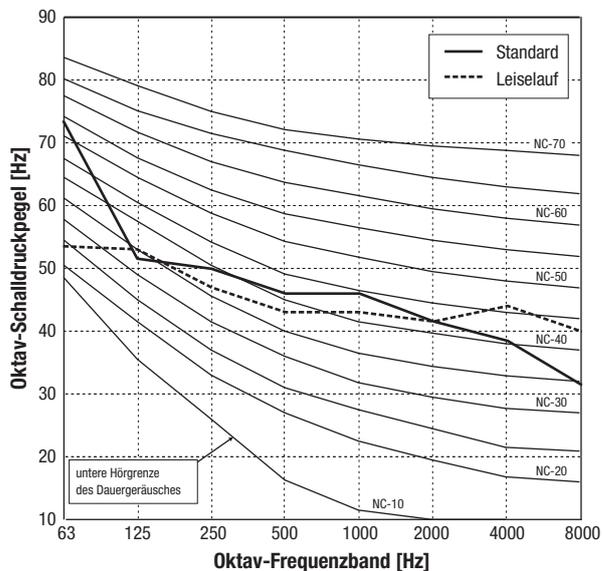
**PQRY-P350YLM-A**



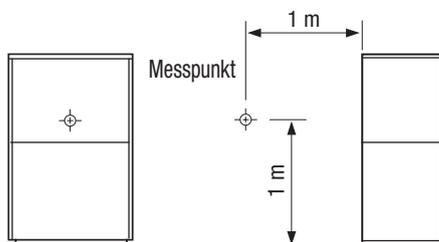
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 73,5                    | 51,5 | 50,0 | 46,0 | 46,0 | 41,5 | 38,5 | 31,5 | 52,0 |
| Leiselauf | 53,5                    | 53,0 | 47,0 | 43,0 | 43,0 | 41,5 | 44,0 | 40,0 | 50,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



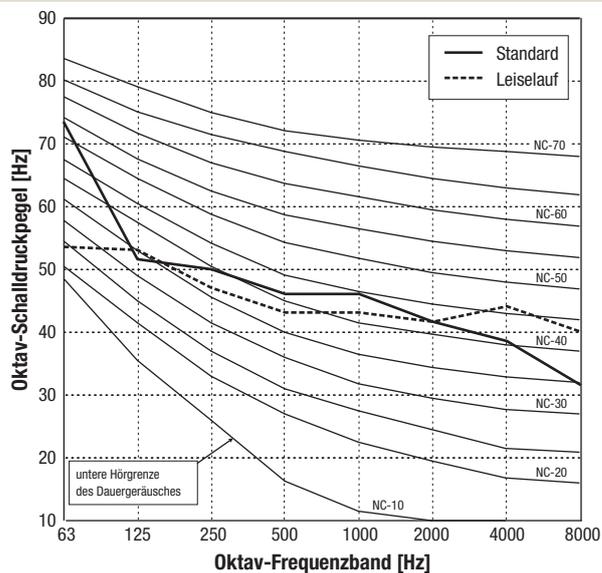
**PQRY-P400YLM-A**



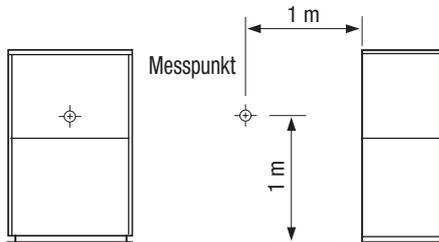
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 73,5                    | 51,5 | 50,0 | 46,0 | 46,0 | 41,5 | 38,5 | 31,5 | 52,0 |
| Leiselauf | 53,5                    | 53,0 | 47,0 | 43,0 | 43,0 | 41,5 | 44,0 | 40,0 | 50,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



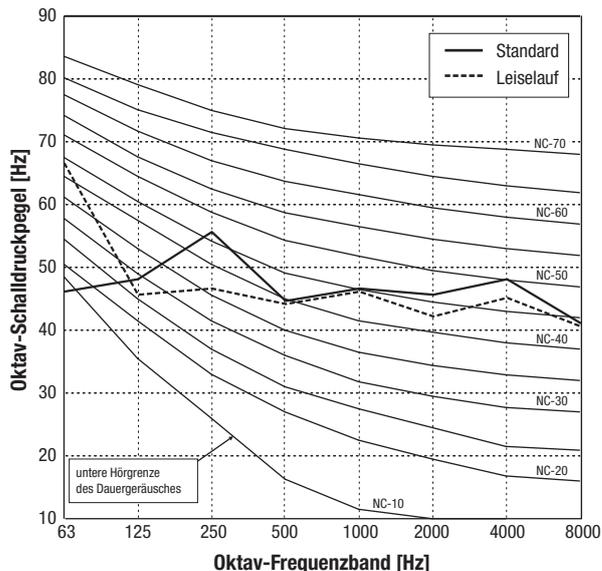
**PQRY-P450YLM-A**



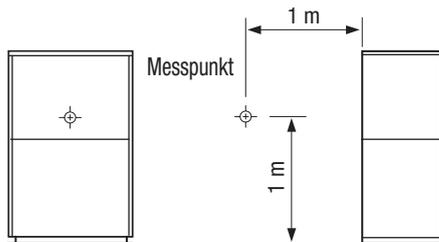
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 46,0                    | 48,0 | 55,5 | 44,5 | 46,5 | 45,5 | 48,0 | 41,0 | 54,0 |
| Leiselauf | 66,5                    | 45,5 | 46,5 | 44,0 | 46,0 | 42,0 | 45,0 | 40,5 | 51,5 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



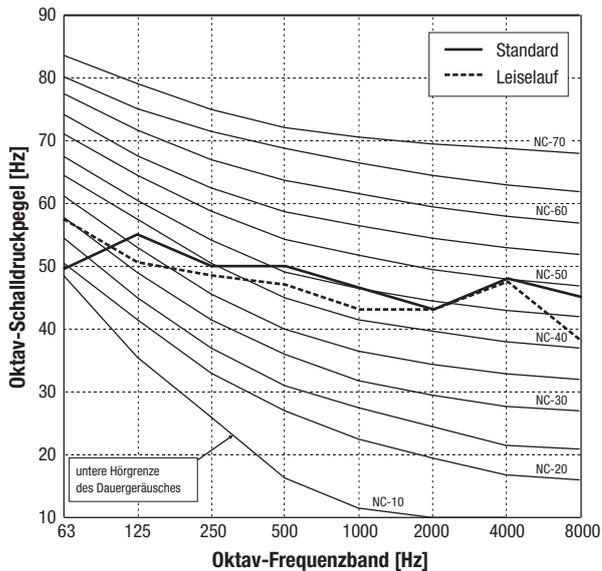
**PQRY-P500YLM-A**



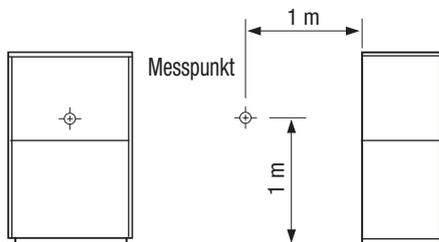
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 49,5                    | 55,0 | 50,0 | 50,0 | 46,5 | 43,0 | 48,0 | 45,0 | 54,0 |
| Leiselauf | 57,5                    | 50,5 | 48,5 | 47,0 | 43,0 | 43,0 | 47,5 | 38,0 | 52,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



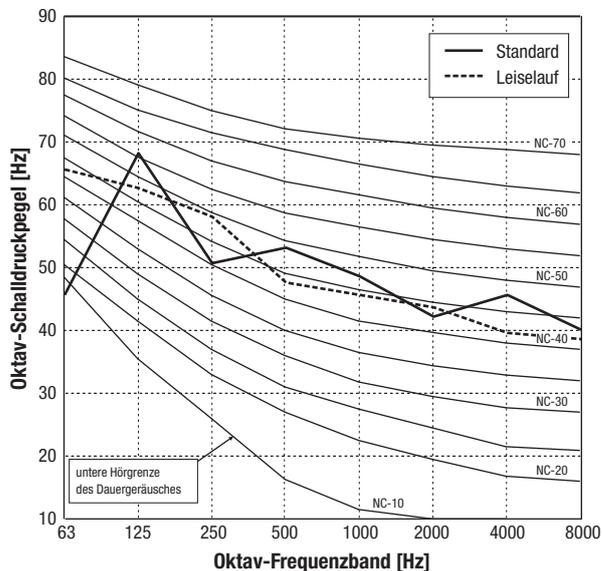
**PQRY-P550YLM-A**



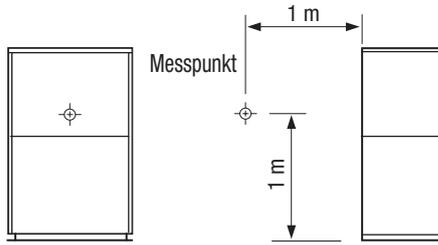
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 45,5                    | 68,0 | 50,5 | 53,0 | 48,5 | 42,0 | 45,5 | 40,0 | 56,5 |
| Leiselauf | 65,5                    | 62,5 | 58,0 | 47,5 | 45,5 | 43,5 | 39,5 | 38,5 | 54,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



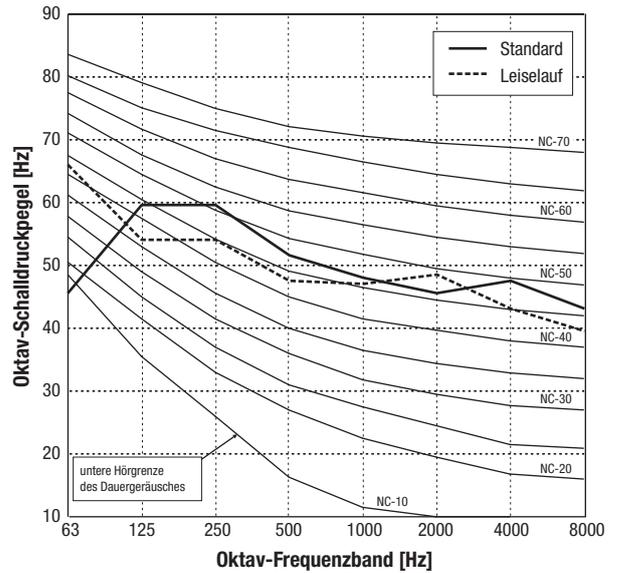
**PQRY-P600YLM-A**



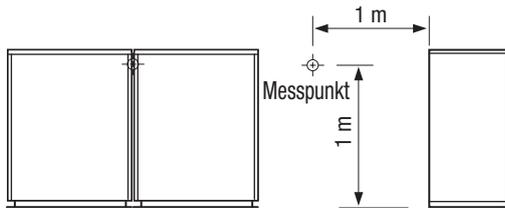
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 45,5                    | 59,5 | 59,5 | 51,5 | 48,0 | 45,5 | 47,5 | 43,0 | 56,5 |
| Leiselauf | 66,0                    | 54,0 | 54,0 | 47,5 | 47,0 | 48,5 | 43,0 | 39,5 | 54,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



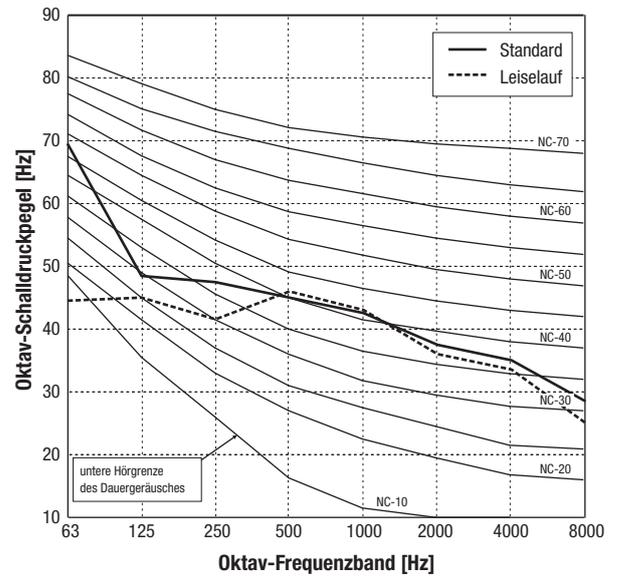
**PQRY-P400YSLM-A**



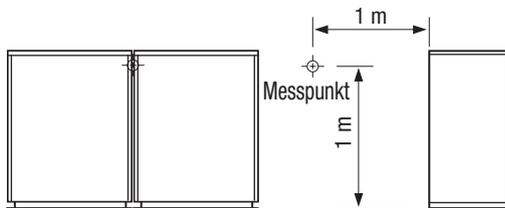
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 69,5                    | 48,5 | 47,5 | 45,0 | 42,5 | 37,5 | 35,0 | 28,5 | 49,0 |
| Leiselauf | 44,5                    | 45,0 | 41,5 | 46,0 | 43,0 | 36,0 | 33,5 | 25,0 | 47,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



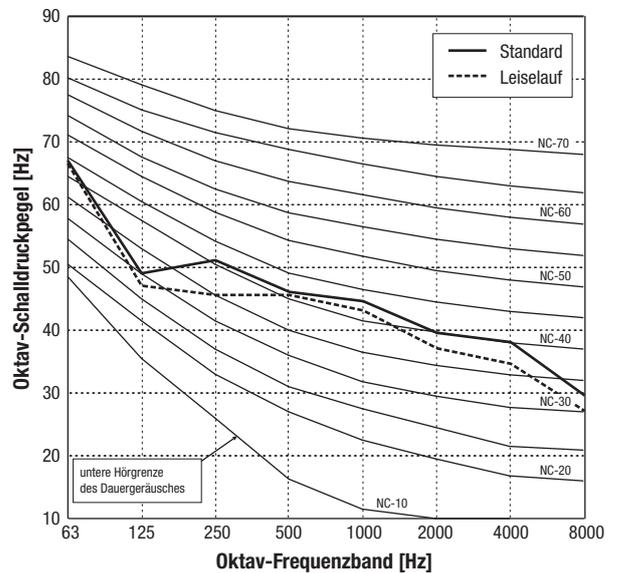
**PQRY-P450YSLM-A**



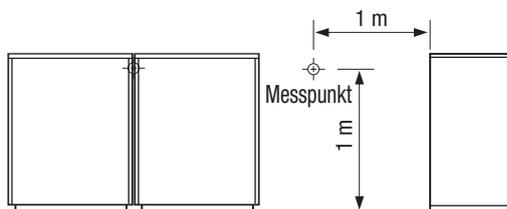
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 67,0                    | 49,0 | 51,0 | 46,0 | 44,5 | 39,5 | 38,0 | 29,5 | 50,0 |
| Leiselauf | 66,5                    | 47,0 | 45,5 | 45,5 | 43,0 | 37,0 | 34,5 | 27,0 | 48,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



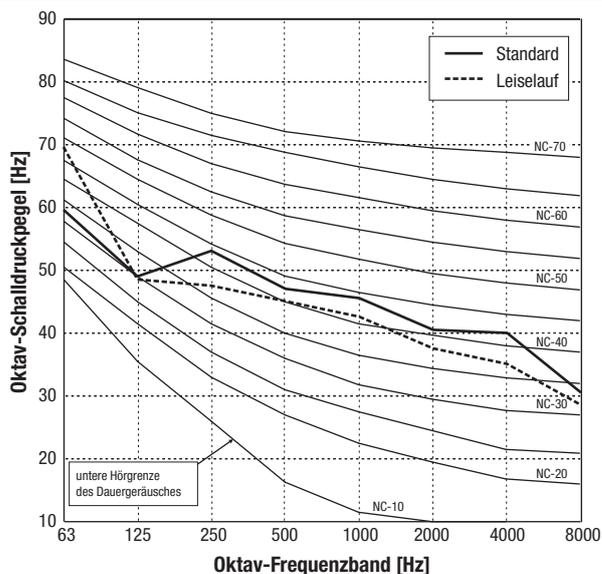
**PQRY-P500YSLM-A**



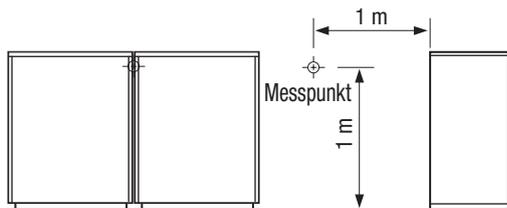
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 59,5                    | 49,0 | 53,0 | 47,0 | 45,5 | 40,5 | 40,0 | 30,5 | 51,0 |
| Leiselauf | 69,5                    | 48,5 | 47,5 | 45,0 | 42,5 | 37,5 | 35,0 | 28,5 | 49,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



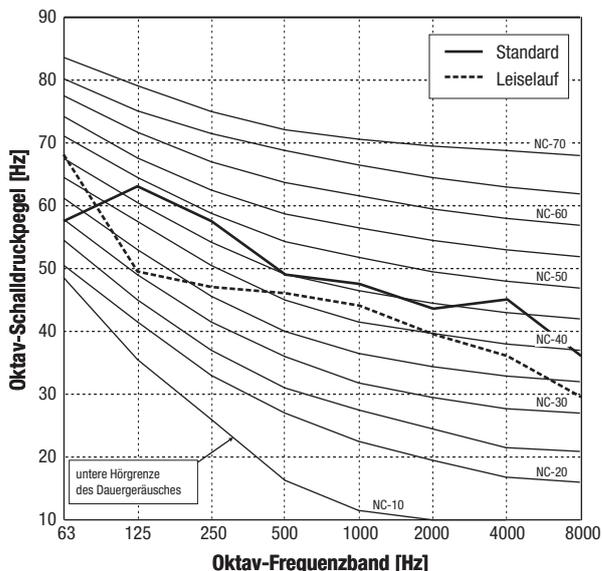
**PQRY-P550YSLM-A**



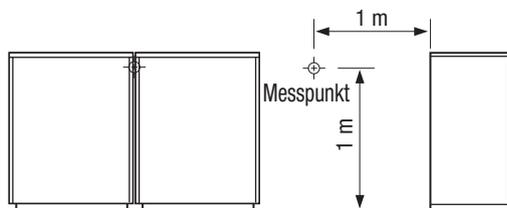
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 57,5                    | 63,0 | 57,5 | 49,0 | 47,5 | 43,5 | 45,0 | 36,0 | 55,0 |
| Leiselauf | 68,0                    | 49,5 | 47,0 | 46,0 | 44,0 | 39,5 | 36,0 | 29,5 | 49,5 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



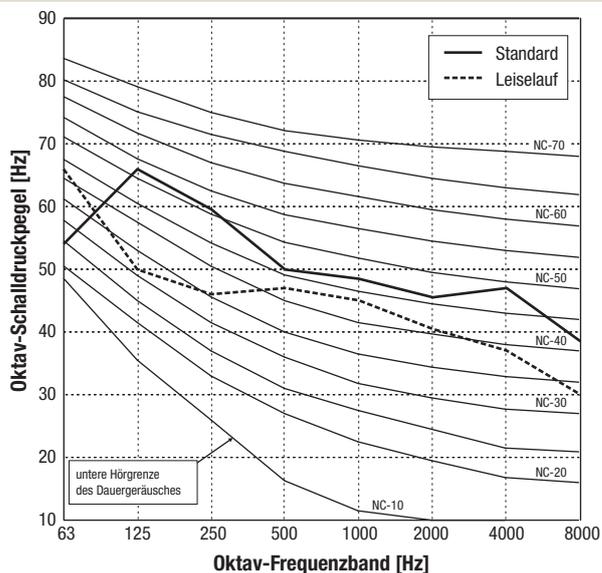
**PQRY-P600YSLM-A**



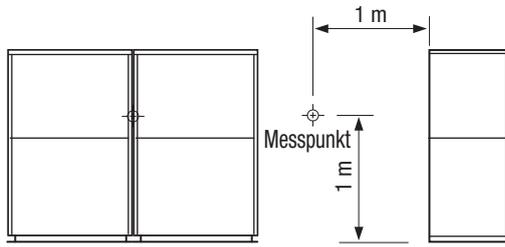
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 54,0                    | 66,0 | 59,5 | 50,0 | 48,5 | 45,5 | 47,0 | 38,5 | 57,0 |
| Leiselauf | 66,0                    | 50,0 | 46,0 | 47,0 | 45,0 | 40,5 | 37,0 | 30,0 | 50,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



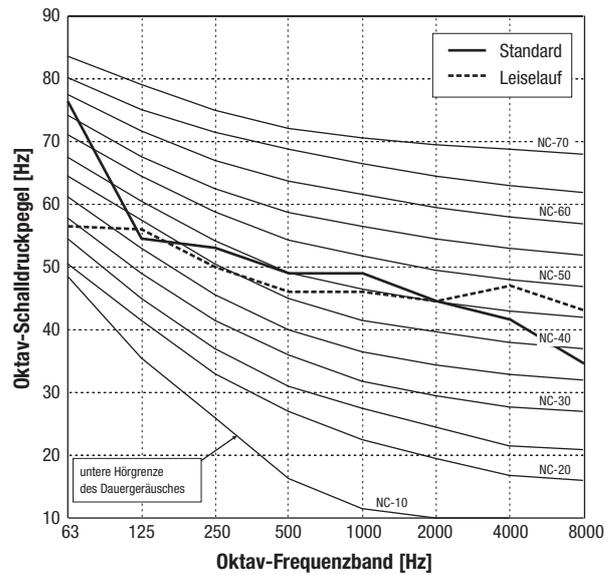
**PQRY-P700YSLM-A**



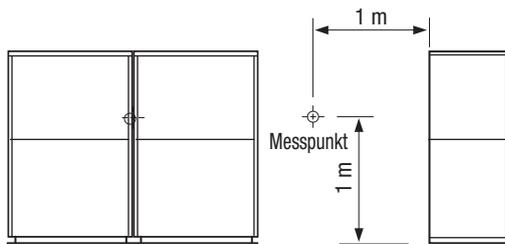
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 76,5                    | 54,5 | 53,0 | 49,0 | 49,0 | 44,5 | 41,5 | 34,5 | 55,0 |
| Leiselauf | 56,5                    | 56,0 | 50,0 | 46,0 | 46,0 | 44,5 | 47,0 | 43,0 | 53,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



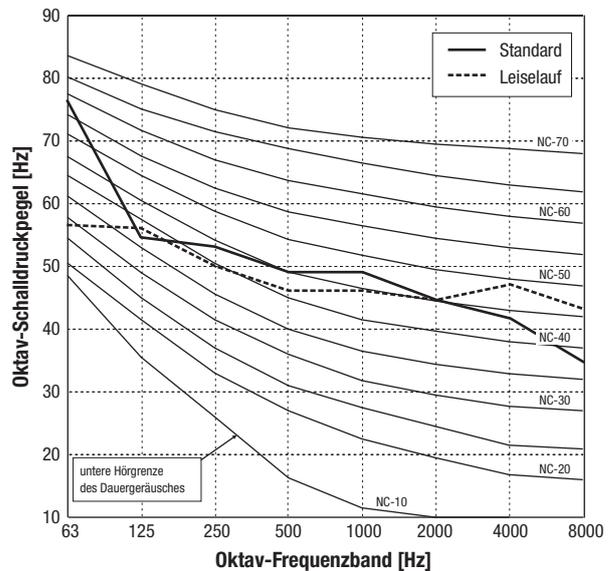
**PQRY-P750YSLM-A**



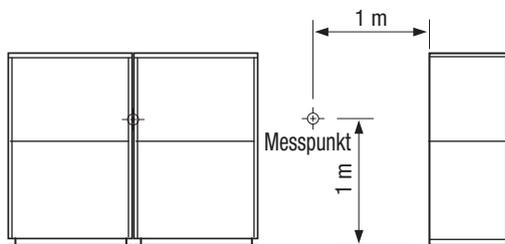
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 76,5                    | 54,5 | 53,0 | 49,0 | 49,0 | 44,5 | 41,5 | 34,5 | 55,0 |
| Leiselauf | 56,5                    | 56,0 | 50,0 | 46,0 | 46,0 | 44,5 | 47,0 | 43,0 | 53,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



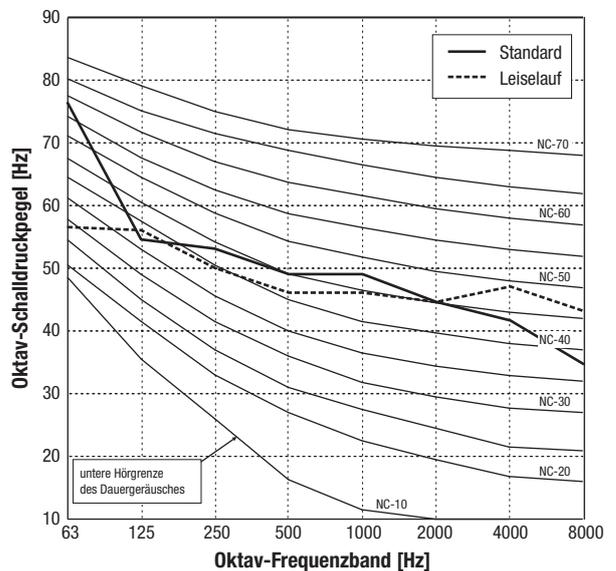
**PQRY-P800YSLM-A**



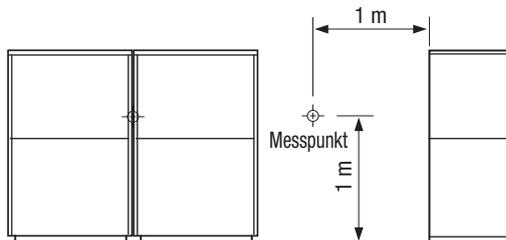
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 76,5                    | 54,5 | 53,0 | 49,0 | 49,0 | 44,5 | 41,5 | 34,5 | 55,0 |
| Leiselauf | 56,5                    | 56,0 | 50,0 | 46,0 | 46,0 | 44,5 | 47,0 | 43,0 | 53,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



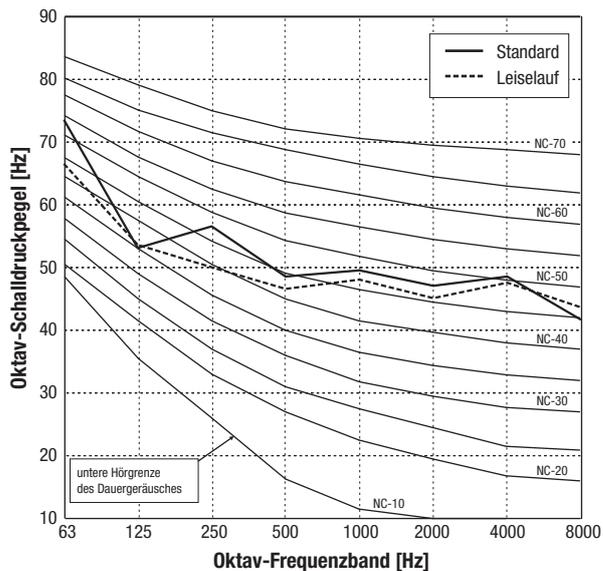
**PQRY-P850YSLM-A**



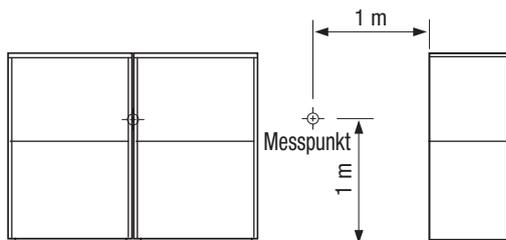
**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 73,5                    | 53,0 | 56,5 | 48,5 | 49,5 | 47,0 | 48,5 | 41,5 | 56,0 |
| Leiselauf | 66,5                    | 53,5 | 50,0 | 46,5 | 48,0 | 45,0 | 47,5 | 43,5 | 54,0 |

Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



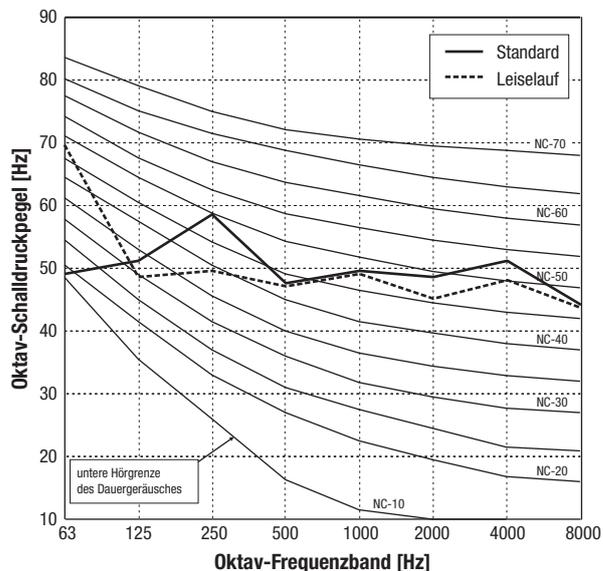
**PQRY-P900YSLM-A**



**Schalldruckpegel im echofreien Raum [dB(A)]**

|           | Oktav-Frequenzband [Hz] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 63                      | 125  | 250  | 500  | 1 k  | 2 k  | 4 k  | 8 k  | 0    |
| Standard  | 49,0                    | 51,0 | 58,5 | 47,5 | 49,5 | 48,5 | 51,0 | 44,0 | 57,0 |
| Leiselauf | 69,5                    | 48,5 | 49,5 | 47,0 | 49,0 | 45,0 | 48,0 | 43,5 | 54,5 |

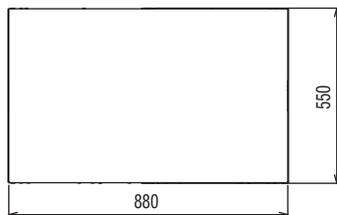
Im Leiselauf wird die kältetechnische Leistung reduziert, um das Betriebsgeräusch zu senken. Bei gesteigerter Leistungsanforderung wird der Leiselauf automatisch beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



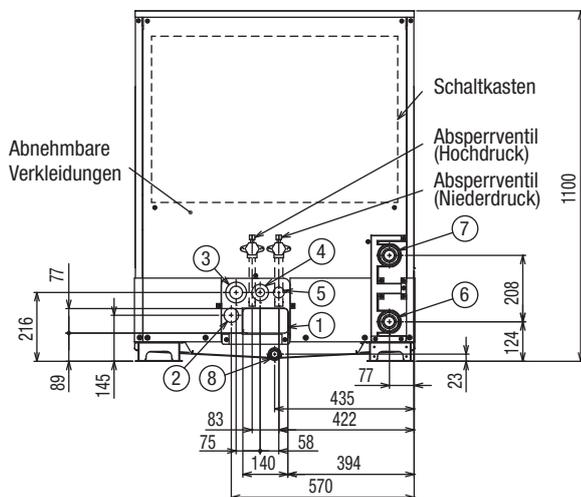
## 6. Maße und Abstände

### 6.1 Abmessungen der Einzelmodule

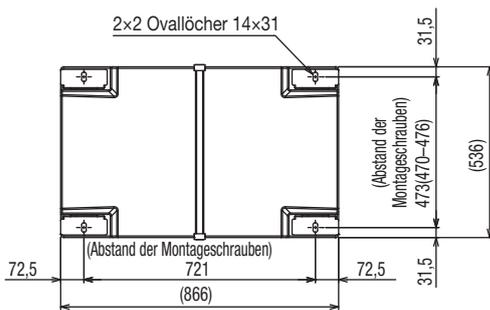
#### 6.1.1 Einzelmodule P200/P250/P300YLM-A



Draufsicht



Frontansicht



Ansicht von unten

#### Mitgeliefertes Installationszubehör

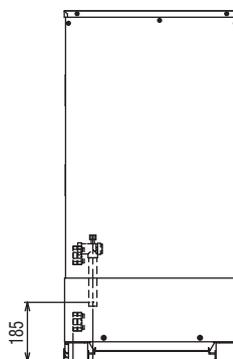
- PQR-Y-P200/P250/P300YLM-A

| Anz. | Zubehörsatz  |
|------|--|
| 1    | Rohrstück, gerade, Hochdruckseite                          |
| 1    | Rohrbogen, Niederdruckseite                                |
| 1    | Stopfen und Dichtmaterial für Kondensatanschluss vorne     |
| 1    | Dichtmaterial für bauseitige Kältemittelleitungen (HD, ND) |
| 1    | Dichtmaterial für Kondenswasseranschluss                   |
| 1    | Dämmmaterial für Rohrstück, Niederdruckseite               |

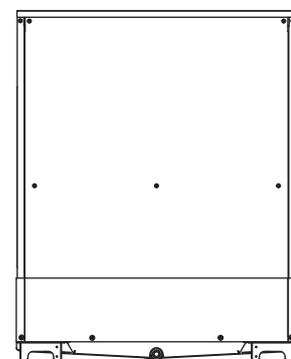


#### Hinweis

Bitte beachten Sie die Installationshinweise im Anschluss und in der separaten Installationsanleitung, die jeder Wärmetauschereinheit bei Auslieferung beigelegt wird.



Ansicht von rechts



Rückansicht

#### Kältetechnische Anschlussmaße (Alle Lötanschluss)

| Modell | Rohrleitungs-Ø [mm] |             | Absperrventil-Ø [mm] |             |
|--------|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
|        | Hochdruck           | Niederdruck | Hochdruck            | Niederdruck |
| P200   | Ø16 *1 *2           | Ø18 *1 *2   | Ø18                  | Ø25         |
| P250   | Ø18 *1              | Ø22 *1 *2   | Ø18                  | Ø25         |
| P300   | Ø18 *1              | Ø22 *1 *2   | Ø18                  | Ø25         |

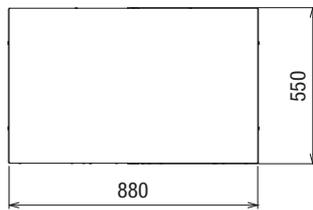
\*1 Nur mit den mitgelieferten Anschlussstücken anschließen.

\*2 Schließen Sie die bauseitige Niederdruckleitung mit einem R-Stück (nicht mitgeliefert) direkt an das Absperrventil an.

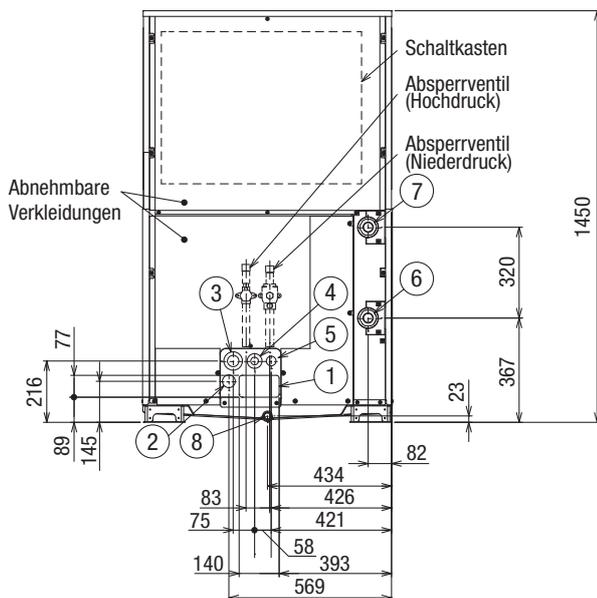
|   | Verwendung           |  | Eigenschaften                                   |
|---|----------------------|--|---|
| ① | Für Rohrleitungen    | von vorne                                      | 140×70 Ausbrechöffnung                          |
| ② |                      | von unten, bei Verwendung des Verteilersatzes  | Ø45 Ausbrechöffnung                             |
| ③ | Für Elektroleitungen | von vorne                                      | Ø65 oder Ø40 Ausbrechöffnung                    |
| ④ |                      | von vorne                                      | Ø52 oder Ø27 Ausbrechöffnung                    |
| ⑤ | Für Steuerleitungen  | von vorne                                      | Ø34 Ausbrechöffnung                             |
| ⑥ | Für Wasserleitungen  | Eintritt (Rücklauf)                            | R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " , Innengewinde |
| ⑦ |                      | Austritt (Vorlauf)                             | R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " , Innengewinde |
| ⑧ | Kondensatleitung     | R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " , Innengewinde |   |

[mm]

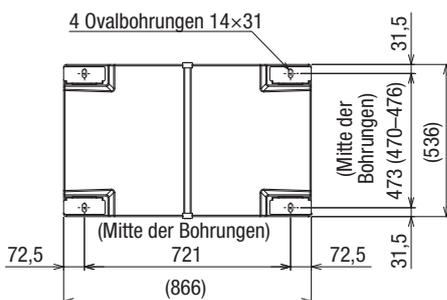
6.1.2 Einzelmodule P350/P400/P450/P500YLM-A



Draufsicht



Frontansicht



Ansicht von unten

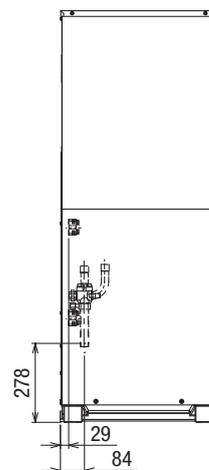
Mitgeliefertes Installationszubehör  
 • PQRYP350/P400/P450/P500YLM-A

| Anz. | Zubehörsatz  |
|------|--|
| 1    | Rohrstück, gerade, Hochdruckseite                          |
| 1    | Rohrstück, gerade, Niederdruckseite                        |
| 1    | Stopfen und Dichtmaterial für Kondensatsanschluss vorne    |
| 1    | Dichtmaterial für bauseitige Kältemittelleitungen (HD, ND) |
| 1    | Dichtmaterial für Kondenswasseranschluss                   |
| 1    | Dämmmaterial für Rohrstück, Niederdruckseite               |
| 2x2  | Dämmmaterial für Standfüße                                 |
| 1    | Dichtmaterial für Verkleidung                              |

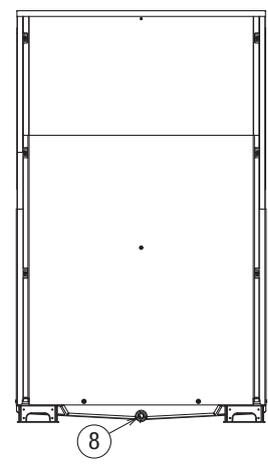


Hinweis

Bitte beachten Sie die Installationshinweise im Anschluss und in der separaten Installationsanleitung, die jeder Wärmetauschereinheit bei Auslieferung beigelegt wird.



Ansicht von rechts



Rückansicht

Kältetechnische Anschlussmaße  
 (Alle Lötanschluss)

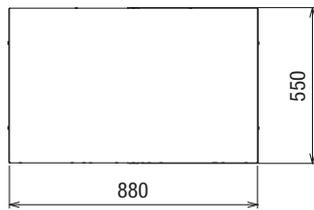
| Modell | Rohrleitungs-Ø [mm] |             | Absperrventil-Ø [mm] |             |
|--------|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
|        | Hochdruck           | Niederdruck | Hochdruck            | Niederdruck |
| P350   | Ø22 *1              | Ø28 *1      | Ø25                  | Ø28         |
| P400   | Ø22 *1              | Ø28 *1      | Ø25                  | Ø28         |
| P450   | Ø22 *1              | Ø28 *1      | Ø25                  | Ø28         |
| P500   | Ø22 *1              | Ø28 *1      | Ø25                  | Ø28         |

\*1 Nur mit den mitgelieferten Anschlussstücken anschließen.

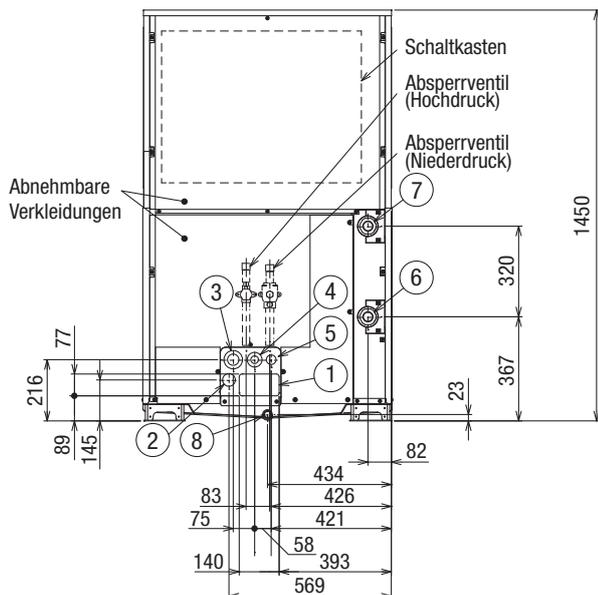
|   | Verwendung           | Eigenschaften                                 |
|---|----------------------|---|
| ① | Für Rohrleitungen    | von vorne                                     |
| ② |                      | von unten, bei Verwendung des Verteilersatzes |
| ③ | Für Elektroleitungen | von vorne                                     |
| ④ |                      | von vorne                                     |
| ⑤ | Für Steuerleitungen  | von vorne                                     |
| ⑥ | Für Wasserleitungen  | Eintritt (Rücklauf)                           |
| ⑦ |                      | Austritt (Vorlauf)                            |
| ⑧ | Kondensatleitung     |   |

[mm]

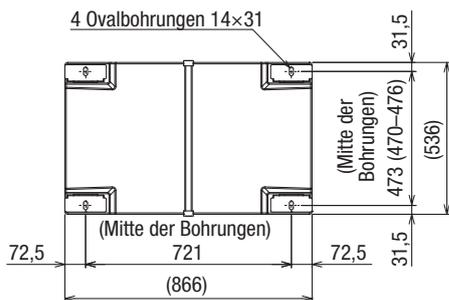
### 6.1.3 Einzelmodule P550/P600YLM-A



Draufsicht



Frontansicht



Ansicht von unten

**Mitgeliefertes Installationszubehör**

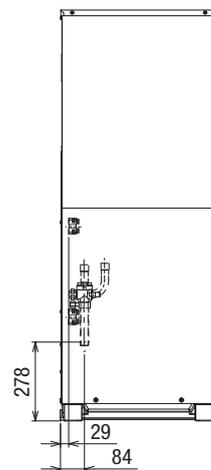
- PQR-Y-P550/P600YLM-A

| Anz. | Zubehörsatz  |
|------|--|
| 1    | Rohrstück, gerade, Hochdruckseite                          |
| 1    | Rohrstück, gerade, Niederdruckseite                        |
| 1    | Stopfen und Dichtmaterial für Kondensatanschluss vorne     |
| 1    | Dichtmaterial für bauseitige Kältemittelleitungen (HD, ND) |
| 1    | Dichtmaterial für Kondenswasseranschluss                   |
| 1    | Dämmmaterial für Rohrstück, Niederdruckseite               |
| 2x2  | Dämmmaterial für Standfüße                                 |
| 1    | Dichtmaterial für Verkleidung                              |

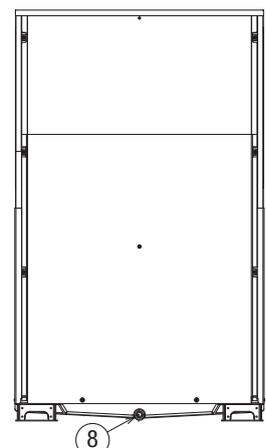


**Hinweis**

Bitte beachten Sie die Installationshinweise im Anschluss und in der separaten Installationsanleitung, die jeder Wärmetauschereinheit bei Auslieferung beigelegt wird.



Ansicht von rechts



Rückansicht

**Kältetechnische Anschlussmaße (Alle Lötanschluss)**

| Modell | Rohrleitungs-Ø [mm] |             | Absperrventil-Ø [mm] |             |
|--------|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
|        | Hochdruck           | Niederdruck | Hochdruck            | Niederdruck |
| P550   | Ø22 *1 *2           | Ø28 *1      | Ø25                  | Ø28         |
| P600   | Ø22 *1 *2           | Ø35 *1 *3   | Ø25                  | Ø28         |

\*1 Nur mit den mitgelieferten Anschlussstücken anschließen.

\*2 Überschreitet die Leitungslänge 65 m, verlegen Sie die Rohrleitung mit Ø28,0 mm ab der Stelle, an der strangaufwärts die Länge von 65 m überschritten wird.

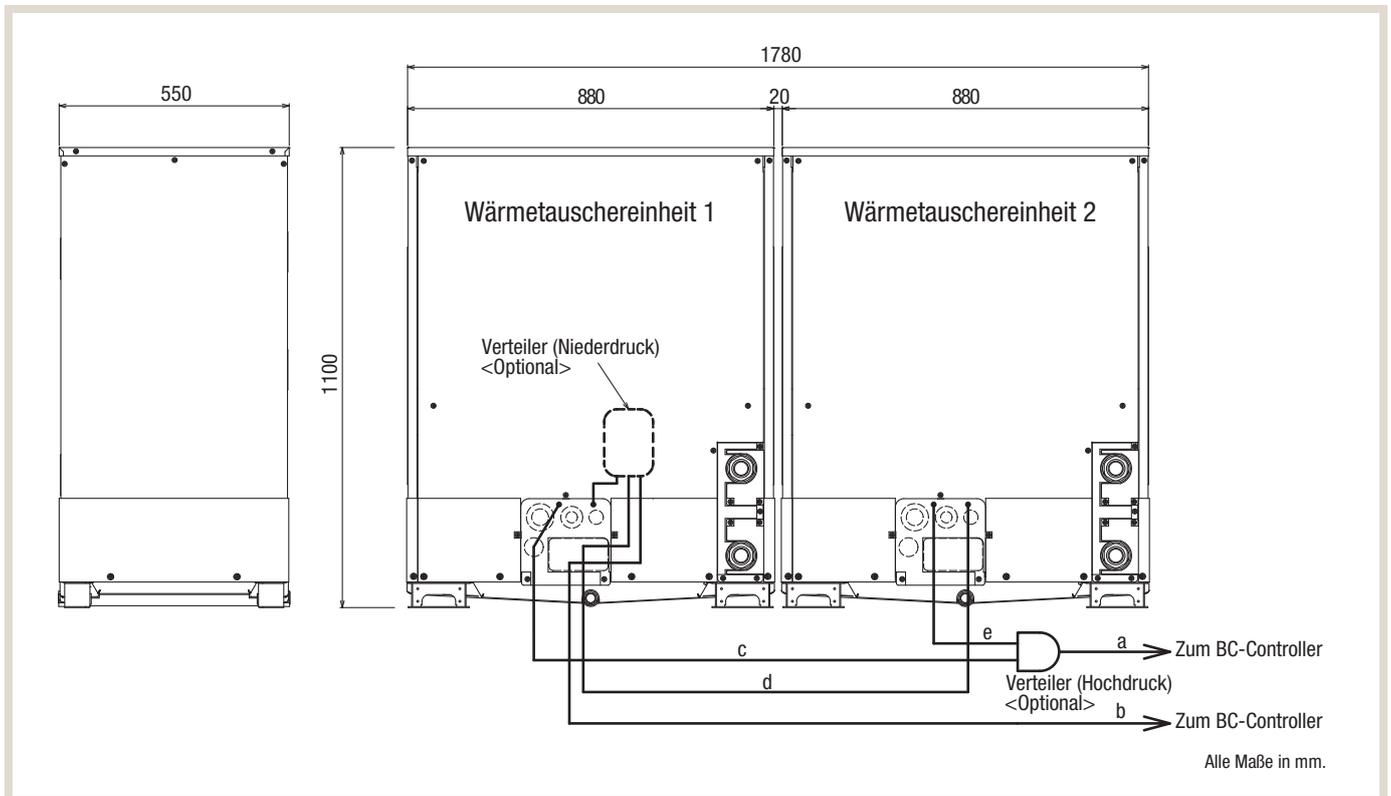
\*3 Schließen Sie die bauseitige Niederdruckleitung mit einem R-Stück (nicht mitgeliefert) direkt an das Absperrventil an.

|   | Verwendung           | Eigenschaften  |
|---|----------------------|--|
| ① | Für Rohrleitungen    | von vorne<br>140x70 Ausbrechöffnung                                  |
| ② |                      | von unten, bei Verwendung des Verteilersatzes<br>Ø45 Ausbrechöffnung |
| ③ | Für Elektroleitungen | von vorne<br>Ø65 oder Ø40 Ausbrechöffnung                            |
| ④ |                      | von vorne<br>Ø52 oder Ø27 Ausbrechöffnung                            |
| ⑤ | Für Steuerleitungen  | von vorne<br>Ø34 Ausbrechöffnung                                     |
| ⑥ | Für Wasserleitungen  | Eintritt (Rücklauf)<br>R1 1/2", Innengewinde                         |
| ⑦ |                      | Austritt (Vorlauf)<br>R1 1/2", Innengewinde                          |
| ⑧ | Kondensatleitung     | R3/4", Innengewinde  |

[mm]

## 6.2 Abmessungen der Modulkombinationen

### 6.2.1 Modulkombinationen PQR-Y-P400/P450/P500/P550/P600YSLM-A



#### Hinweise

1. Schließen Sie die Kältemittelleitungen wie in der Zeichnung angegeben an. Die Durchmesser finden Sie in den Tabellen unten.
2. Das Gefälle der Verteilerleitungen (Hochdruck) darf nicht mehr als 15° betragen.
3. Siehe Installationshandbuch für weitere Informationen zum Einbau des Verteiler-Sets.
4. Verwenden Sie ausschließlich das original Verteiler-Set von Mitsubishi Electric.

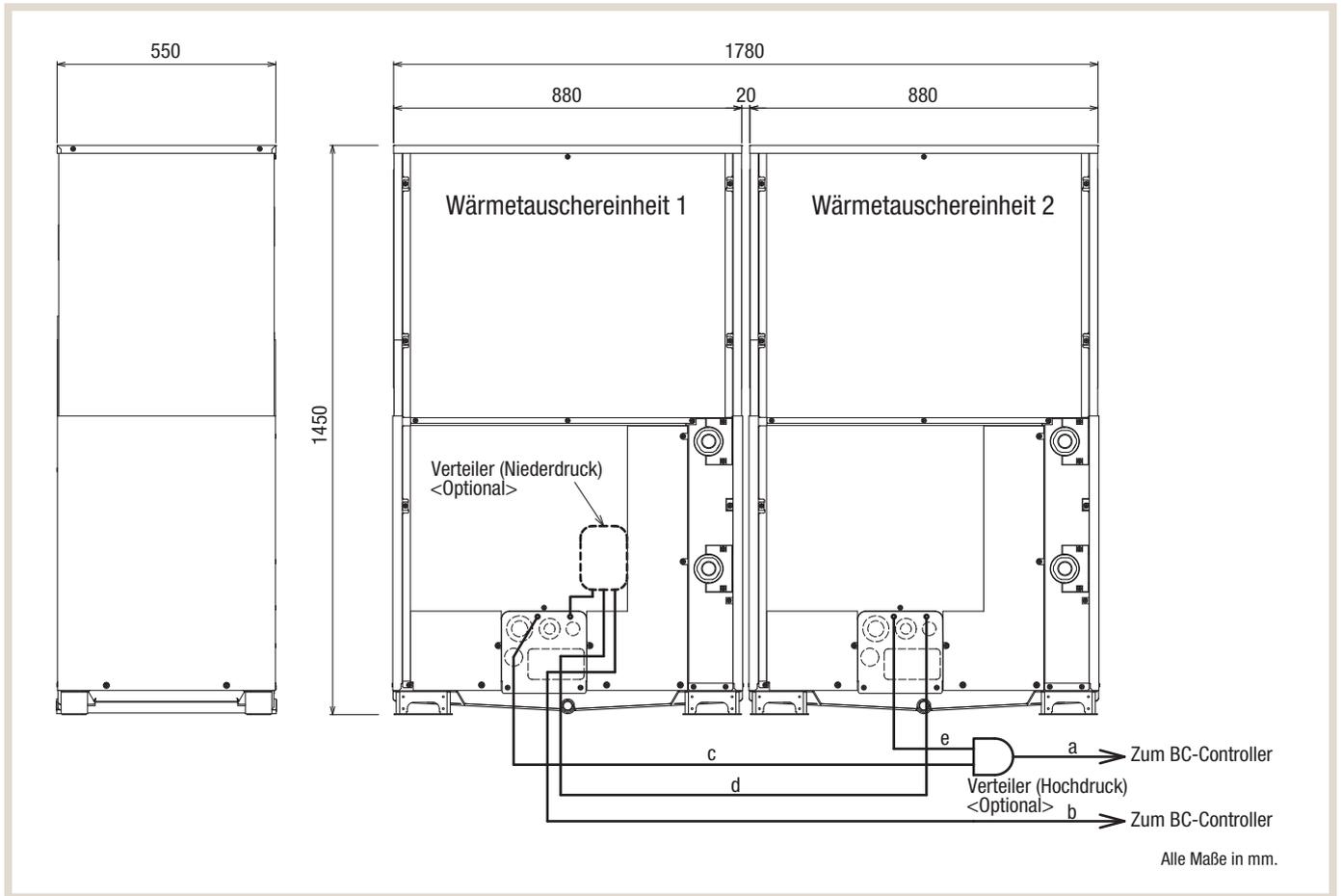
#### Kältetechnische Anschlussmaße: Verteiler-Set

| Gerätekombination               |                        |   | PQR-Y-P400YSLM-A | PQR-Y-P450YSLM-A | PQR-Y-P500YSLM-A | PQR-Y-P550YSLM-A | PQR-Y-P600YSLM-A |
|---------------------------------|------------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Einzelmodule                    | Wärmetauschereinheit 1 |   | PQR-Y-P200YLM-A  | PQR-Y-P250YLM-A  | PQR-Y-P250YLM-A  | PQR-Y-P300YLM-A  | PQR-Y-P300YLM-A  |
|                                 | Wärmetauschereinheit 2 |   | PQR-Y-P200YLM-A  | PQR-Y-P200YLM-A  | PQR-Y-P250YLM-A  | PQR-Y-P250YLM-A  | PQR-Y-P300YLM-A  |
| Verteiler-Set (optional)        |                        |   | CMY-Q100CBK2     | CMY-Q100CBK2     | CMY-Q100CBK2     | CMY-Q100CBK2     | CMY-Q100CBK2     |
| BC-Controller <-> Verteiler-Set | Hochdruck              | a | Ø22,0            | Ø22,0            | Ø22,0            | Ø22,0 *1         | Ø22,0 *1         |
|                                 | Niederdruck            | b | Ø28,0            | Ø28,0            | Ø28,0            | Ø28,0            | Ø35,0            |

|  | Modul | Hochdruck | Niederdruck |
|--|-------|-----------|-------------|
|  |       | c oder e  | d           |
| Verteiler-Set <-> Wärmetauschereinheit | P200  | Ø16,0 *2  | Ø18,0 *2    |
|  | P250  | Ø18,0     | Ø22,0       |
|  | P300  | Ø18,0     | Ø22,0       |

1\* Überschreitet die Leitungslänge 65 m, verlegen Sie die Rohrleitung mit Ø28,0 mm ab der Stelle, an der strangaufwärts die Länge von 65 m überschritten wird.  
 2\* Bei der Gerätekombination „PQR-Y-P450YSLM-A“ verwenden Sie Ø18,0 mm / Ø22,0 mm für die Hoch- und Niederdruckleitungen.

6.2.2 Modulkombinationen PQR-Y-P700/P750/P800/P850/P900YSLM-A



**Hinweise**

1. Schließen Sie die Kältemittelleitungen wie in der Zeichnung angegeben an. Die Durchmesser finden Sie in den Tabellen unten.
2. Das Gefälle der Verteilerleitungen (Hochdruck) darf nicht mehr als 15° betragen.
3. Siehe Installationshandbuch für weitere Informationen zum Einbau des Verteiler-Sets.
4. Verwenden Sie ausschließlich das original Verteiler-Set von Mitsubishi Electric.

**Kältetechnische Anschlussmaße: Verteiler-Set**

| Gerätekombination               |                        |   | PQR-Y-P700YSLM-A | PQR-Y-P750YSLM-A | PQR-Y-P800YSLM-A | PQR-Y-P850YSLM-A | PQR-Y-P900YSLM-A |
|---------------------------------|------------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Einzelmodule                    | Wärmetauschereinheit 1 |   | PQR-Y-P350YLM-A  | PQR-Y-P400YLM-A  | PQR-Y-P400YLM-A  | PQR-Y-P450YLM-A  | PQR-Y-P450YLM-A  |
|                                 | Wärmetauschereinheit 2 |   | PQR-Y-P350YLM-A  | PQR-Y-P350YLM-A  | PQR-Y-P400YLM-A  | PQR-Y-P400YLM-A  | PQR-Y-P450YLM-A  |
| Verteiler-Set (optional)        |                        |   | CMY-Q200CBK      | CMY-Q200CBK      | CMY-Q200CBK      | CMY-Q200CBK      | CMY-Q200CBK      |
| BC-Controller <-> Verteiler-Set | Hochdruck              | a | Ø28,0            | Ø28,0            | Ø28,0            | Ø28,0            | Ø28,0            |
|                                 | Niederdruck            | b | Ø35,0            | Ø35,0            | Ø35,0            | Ø42,0            | Ø42,0            |

|  | Modul | Hochdruck | Niederdruck |
|--|-------|-----------|-------------|
|  |       | c oder e  | d           |
| Verteiler-Set <-> Wärmetauschereinheit | P350  | Ø22,0     | Ø28,0       |
|  | P400  | Ø22,0     | Ø28,0       |
|  | P450  | Ø22,0     | Ø28,0       |

## 6.3 Installationshinweise

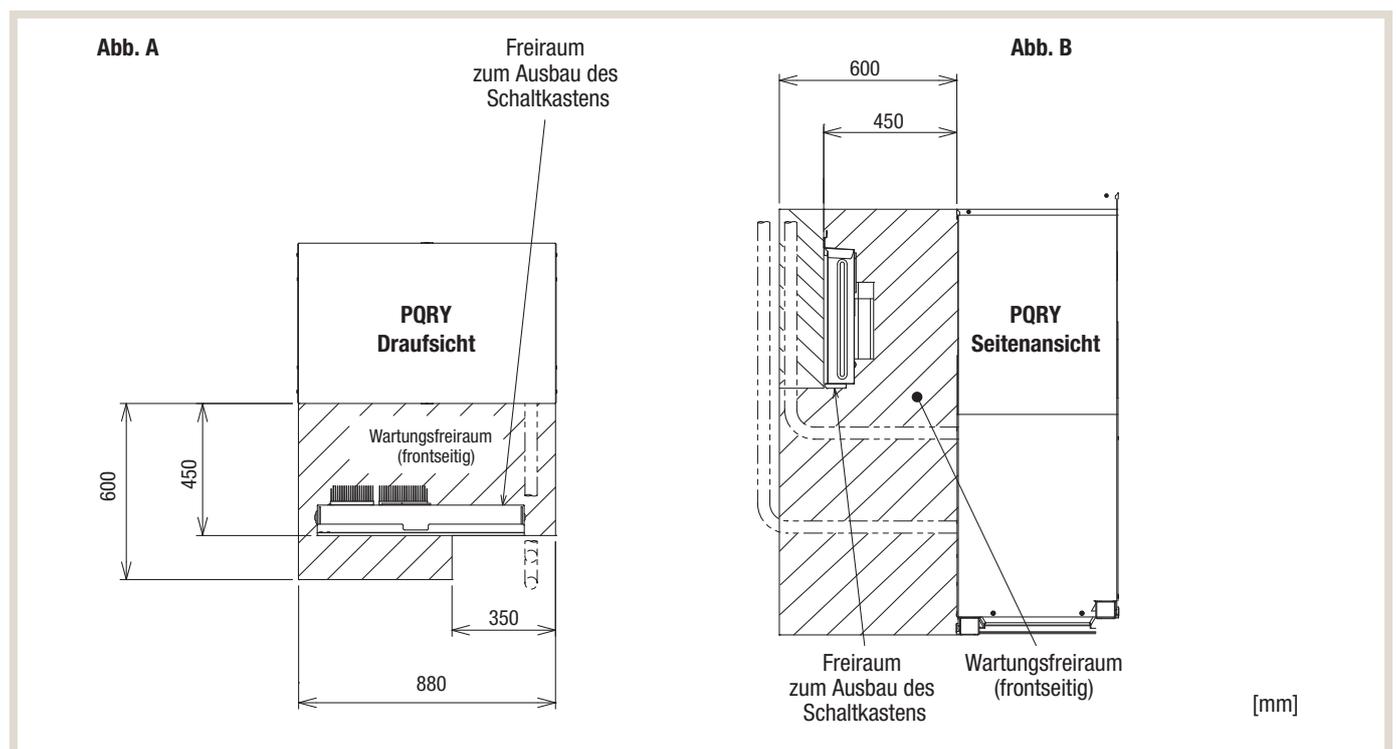


### Hinweise!

1. Die Wärmetauschereinheiten können von vorne oder von hinten angeschlossen werden, dazu sind mehrere Ausbrechöffnungen vorbereitet. Verschließen Sie nicht verwendete Öffnungen, damit kein Staub, Schmutz, Ungeziefer oder Feuchtigkeit in das Innere eindringen kann.
2. Bei Auslieferung sind die Wärmetauschereinheiten für den Kondensatsanschluss (R3/4" Innengewinde) von vorne vorbereitet. Soll der Kondensatsanschluss an der Rückseite der Wärmetauschereinheit verwendet werden, ist der dort befindliche Verschluss zu entfernen und an der Frontseite anzubringen. Der nicht verwendete Anschluss muss abgedichtet oder versiegelt werden.
3. Achten Sie auf ausreichenden Platz um die Wärmetauschereinheiten (siehe Abs. 6.4, Abb. A). Bei Einzelinstallation lassen Sie mind. 60 cm an der Rückseite frei, um auch hinter dem Gerät arbeiten zu können.
4. Bei vor den Wärmetauschereinheiten aufsteigend verlegten Leitungen (Kältemittel, Kühlwasser) achten Sie auf ausreichenden Abstand, damit bei Bedarf auch der gesamte Schaltkasten ausgebaut werden kann (siehe Abs. 6.4, Abb. B).
5. Umgebungsbedingungen bei Einbau: -20–40 °CTK, frostfrei und nur für die Innenaufstellung geeignet. Die Wärmetauschereinheit darf nur in frostsicherer Umgebung installiert und betrieben werden.
6. Besteht die Gefahr, dass die Temperatur um das Gerät unter 0 °C fällt, müssen geeignete Maßnahmen gegen Einfrieren und Rohrplatzen getroffen werden, z.B.:
  - Das Kühlwasser muss immer bewegt werden (Kühlwasserpumpe EIN), auch wenn die Wärmetauschereinheit ausgeschaltet ist.
  - Das Kühlwasser muss abgelassen und die Rohrleitungen entleert werden, wenn die Wärmetauschereinheit über längere Zeit nicht betrieben wird.
7. Verlegen Sie die Kondensatleitungen mit einem Mindestgefälle von 1/100 in Richtung Abfluss.
8. Achten Sie bei allen Lötarbeiten an den Ventilen auf ausreichend Kühlung der Ventile. Diese dürfen nicht wärmer als 120 °C werden, um eine Beschädigung und Fehlfunktionen zu vermeiden.

## 6.4 Installations- und Wartungsfreiräume

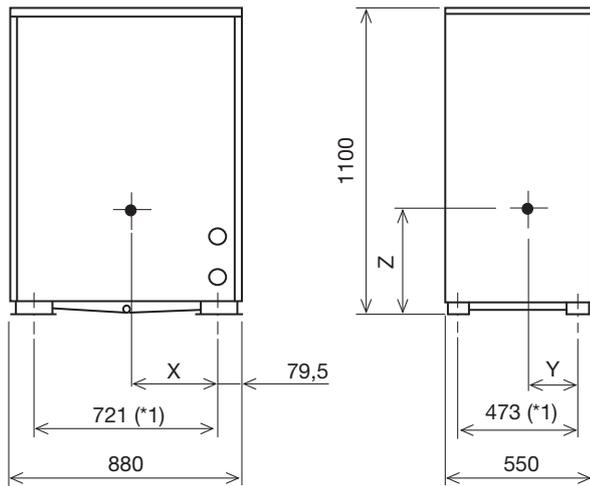
Sehen Sie ausreichend Freiraum (mind. 600 mm) für Installation und Wartung vor der Wärmetauschereinheit vor.



## 6.5 Schwerpunkt

Der Schwerpunkt der Wärmtauschereinheiten ist bedingt durch den technischen Aufbau nicht unbedingt in der Geräte- mitte zu finden. Die nachfolgenden Bilder und Tabellen helfen Ihnen, den Schwerpunkt der Geräte zu finden und somit Gefahren beim Transport und der Aufstellung durch kippende Geräte zu vermeiden.

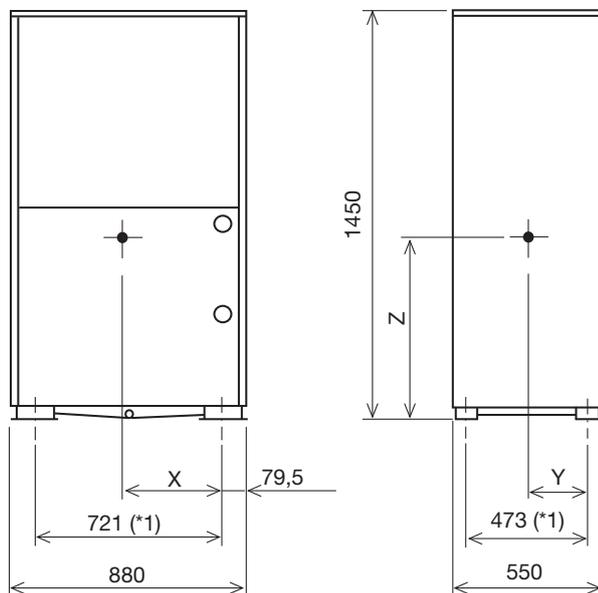
Aus nur zwei Größen in der Bauform der Einzelmodule P200 bis P600 ergeben sich durch Kombination der Einzelmodule die Baugrößen P400 bis P900.



| Modell         | X   | Y   | Z   |
|----------------|-----|-----|-----|
| PQRY-P200YLM-A | 347 | 234 | 438 |
| PQRY-P250YLM-A | 347 | 234 | 438 |
| PQRY-P300YLM-A | 347 | 234 | 438 |

\*1 Mitte der Montagebohrungen

Alle Maße in mm.



| Modell         | X   | Y   | Z   |
|----------------|-----|-----|-----|
| PQRY-P350YLM-A | 379 | 235 | 631 |
| PQRY-P400YLM-A | 379 | 235 | 631 |
| PQRY-P450YLM-A | 379 | 235 | 631 |
| PQRY-P500YLM-A | 379 | 235 | 631 |
| PQRY-P550YLM-A | 366 | 230 | 672 |
| PQRY-P600YLM-A | 366 | 230 | 672 |

\*1 Mitte der Montagebohrungen

Alle Maße in mm.

## 7. Kältemittel und Rohrleitungen

### 7.1 Auswahl des BC-Controllers

Die BC-Controller der R2-Systeme von Mitsubishi Electric stellen jeweils das Herzstück der weltweit einzigen Raumklimaanlage dar, mit der Sie simultan Heizen und Kühlen können und die Innengeräte nur mit zwei Leitungen angeschlossen werden brauchen. Der BC-Controller verteilt das Kältemittel an die einzelnen Innengeräte, je nach Bedarf Gas (zum Heizen) oder Flüssigkeit (zum Kühlen). Von den Innengeräten zurückströmendes Kältemittel wird durch Wärmeaustausch, ausgeklügelte Ventiltechnik und der 2-Phasen-Trennung im Inneren des BC-Controllers zum nächsten Innengerät oder zurück zum Verdichter geführt. Diese Energierückgewinnung sorgt für einen effizienten Einsatz der Kältetechnik.



#### Hinweis

Sie erhalten ausführliche Informationen und eine Übersicht der BC-Controller sowie hilfreiche Hinweise zur Auswahl gerne auf Anfrage.

Der oder die BC-Controller werden abhängig vom verwendeten Außengerät und von der Anzahl der anzuschließenden Innengeräten ausgewählt.

An jedes Anschlusspaar des BC-Controllers können bis zu drei Innengeräte mit einer Gesamtkapazität (Summe der Kapazitätscodes) von 80 (etwa 9,0 kW Kühlen/10,0 kW Heizen) angeschlossen werden. Die Innengeräte arbeiten dann nur in der gleichen Betriebsart.

Die Innengerätemodelle P100, P125, P140, P200 und P250 werden durch Zusammenführen von je zwei Anschlüssen mit Hilfe der Kupplungsstücke CMY-R160-J1 (ein Satz mit zwei Rohrfittings für Gas und Flüssigkeit) angeschlossen (siehe weiter unten). Es ist, mit geringen Verlusten in der Kühlleistung, auch möglich, Innengeräte der Baugrößen P100 bis P140 nur an ein Anschlusspaar des BC-Controllers anzuschließen.

Dem BC-Controller muss durch Einschalten (ON) des **DIP-Schalters SW4-6** signalisiert werden, dass Innengeräte der Baugrößen P100–P250 an zwei Anschlusspaaren zusammen angeschlossen sind. An den Innengeräten muss am Drehschalter SW14 die Nummer des Anschlusspaares des BC-Controllers eingestellt werden, bei Anschluss an zwei Anschlusspaaren wird dann die kleinere Anschlussnummer eingestellt.

An ein Anschlusspaar, an dem bereits ein Innengerät der Baugröße P100, P125, P140, P200 oder P250 angeschlossen ist, darf kein weiteres Innengerät angeschlossen werden.

#### 7.1.1 Standard-BC-Controller

Standard-BC-Controller der CMB-P•V-G1-Serie bieten zwischen 4 und 16 Anschlusspaare und dürfen nur an Wärme-tauschereinheiten der Baugrößen P200 bis P300 angeschlossen werden.

#### 7.1.2 Master- und Slave-BC-Controller

Master-BC-Controller der CMB-P•V-**GA1/HA1**-Serien (Master = erweiterbare BC-Controller) bieten ebenfalls zwischen 8 und 16 Anschlusspaare. Um weitere Innengeräte anzuschließen zu können, kann an den Master-BC-Controller ein oder zwei sogenannte Slave-BC-Controller aus den CMB-P•V-**GB1/HB1**-Serien (Slave=Erweiterungs-BC-Controller) angeschlossen werden. Diese bieten je nach Modell weitere 4, 8 oder 16 Anschlusspaare. Insgesamt können somit bis zu 50 Innengeräte an eine einzige WR2-Wärmetauschereinheit (P500 bis P600) angeschlossen werden.

Slave-BC-Controller können nur in Verbindung mit einem Master-BC-Controller eingesetzt werden, weil die Slaves keinen eigenen 2-Phasentrenner besitzen; dieser befindet sich im Master-BC-Controller. Ein Slave kann aus dem gleichen Grund auch nicht direkt ans Außengerät angeschlossen werden, da Master und Slave mit drei Leitungen für Heißgas, Nassdampf und Flüssigkeit verbunden werden und daher in unmittelbarer Nähe zueinander (zur Vermeidung von Verlusten) und in der richtigen kältetechnische Reihenfolge (Außengerät – Master-BC – Slave-BC) eingebaut werden müssen. Zusätzlich erlaubt ein kurzer Abstand zwischen Master- und Slave-BC eine längere Anschlussleitung zum am Slave angeschlossenen Innengerät (max. 40 m Leitungslänge zwischen Innengerät und Master-BC, auch wenn dazwischen ein Slave-BC geschaltet ist.) Es ist nicht möglich, einen Slave-BC-Controller in Verbindung mit einem Standard-BC-Controller innerhalb eines Kälte-kreislaufs zu betreiben. Ein Slave-BC-Controller braucht einen Master zur korrekten Funktion, während der Master auch ohne Slave eingesetzt werden kann.

### 7.1.3 Einsatzgrenzen für BC-Controllern

Für Verdichtereinheiten P200 bis P300 sind BC-Controller CMB-P•V-**G1** oder **GA1** einzusetzen und für Verdichtereinheiten P400 bis P600 CMB-P•V-**GA1**. Der Master-BC-Controller CMB-P1016V-**HA1** ist nur für R2-Außengeräte ab Baugröße P700 zu verwenden.



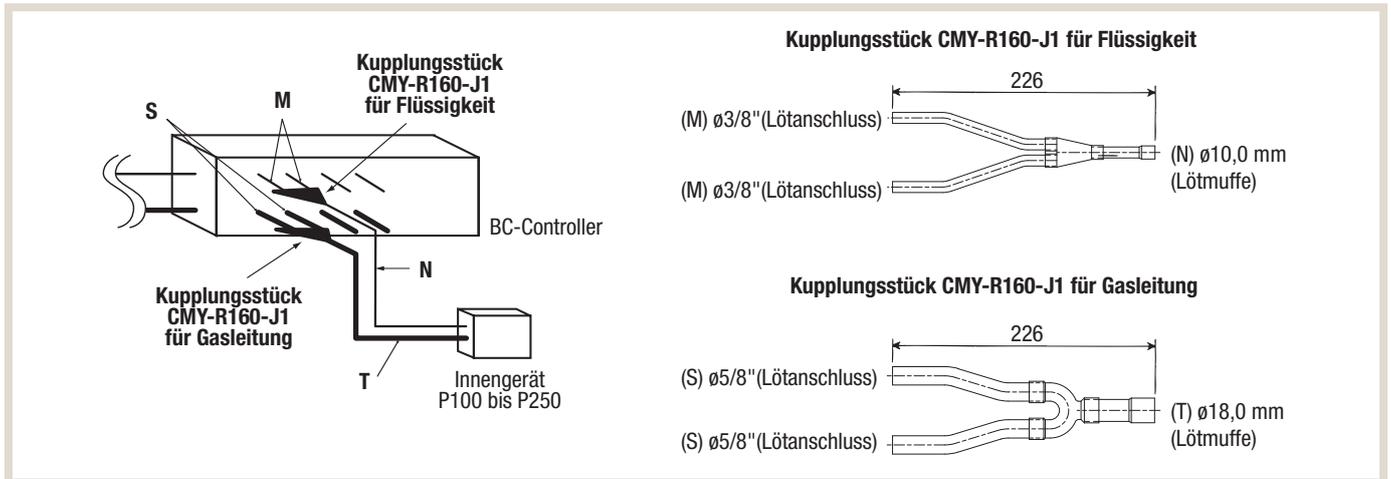
#### Hinweis!

An einen Slave-BC-Controller CMB-P•V-GB1/HB1 darf die Summe der daran angeschlossenen Innengerätekapazitäten P350 nicht überschreiten. Werden zwei Slave-BC-Controller verwendet, darf die Summe der an beiden Slaves angeschlossenen Innengerätekapazitäten P350 (CMB-P1016V-HB1: P450) nicht überschreiten.

### 7.1.4 Anmerkungen

1. In R2-Systemen sind keine Mehrfachverteiler erlaubt.
2. Innengeräte der Baugrößen P100, P125 und P140 sollen, P200 und P250 müssen an zwei Anschlusspaaren am BC-Controller angeschlossen werden. Dafür stehen die Kupplungsstücke CMY-R160-J (nicht mitgeliefert) bereit.
3. An ein Anschlusspaar, an dem bereits ein Innengerät der Baugröße P100, P125, P140, P200 oder P250 angeschlossen ist, darf kein weiteres Innengerät angeschlossen werden.
4. Bögen in den Leitungen verursachen Reibungs-, Druck- und Leistungsverluste, daher gilt: So wenig Bögen wie nötig und je weiter der Biegeradius, desto besser. Da sich Bögen aber nicht vermeiden lassen und die Leitungslängen begrenzt sind, werden Bögen mit ihrer „Äquivalente Leitungslänge“ in der Berechnung berücksichtigt.
5. Am BC-Controller muss der DIP-Schalter SW4-6 in die Stellung ON/EIN gestellt werden, wenn Innengeräte P100–P250 an **zwei** Anschlusspaaren angeschlossen werden.
6. Es ist, mit geringen Verlusten in der Kühlleistung, auch möglich, Innengeräte der Baugrößen P100 bis P140 nur an ein Anschlusspaar des BC-Controllers anzuschließen. Dabei darf der DIP-Schalter SW4-6 **nicht** in die Stellung ON/EIN gestellt sein. Nichtbeachten führt zu Funktionsstörungen und Leistungsverlusten.
7. Wenn mehrere Innengeräte an ein Anschlusspaar am BC-Controller angeschlossen sind, so können sie nur in der gleichen Betriebsart (Kühlen oder Heizen) arbeiten oder ausgeschaltet sein.
8. Im Gerätenamen der Innengeräte ist die Nennleistung als Kapazitätscode enthalten. Eine 4-Wege-Deckenkassette PLFY-P63VBM-E hat als Kapazitätscode P63 und kann somit 7,1 kW kühlen.
9. Durch Aufsummieren der Kapazitätscodes der Innengeräte erhalten Sie die Gesamtkapazität. So können die Kälteleistungen an allen Leitungsteilen berechnet werden. Beispiel: PEFY-**P63**VMA + PEFY-**P32**VMA => **P63 + P32 = P95**.

### 7.1.5 Anschluss der Innengerätemodelle P100, P125, P140, P200 und P250 an den BC-Controller



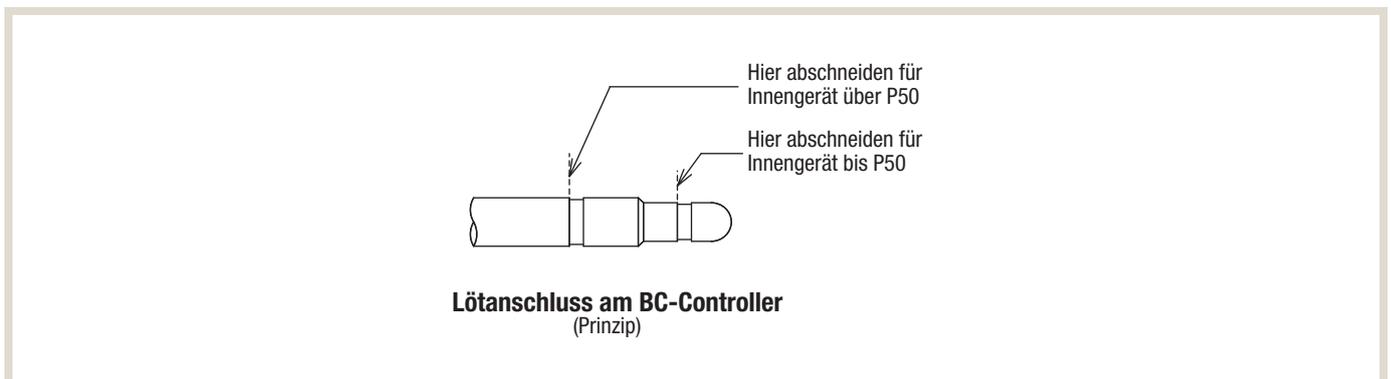
Pro Anschlusspaar (1  $\times$  Gas und 1  $\times$  Flüssigkeit = 1 Anschlusspaar) am BC-Controller können Innengeräte mit einer Gesamtkapazität (Summe der Einzelkapazitäten) von max. P80 angeschlossen werden. Entweder handelt es sich dabei um ein einzelnes „großes“ Innengerät, z. B. ein Kanalgerät PEFY-P80, oder bis zu drei „kleine“ (P15, P20, P25, usw.), bis P80 erreicht werden.

Innengerätemodelle P100, P125, P140, P200 und P250 werden durch Zusammenführen von zwei BC-Controller-Anschlusspaaren angeschlossen und betrieben. Dafür steht das Kupplungsstück CMY-R160-J1 (je 1 Stück für Gas- und Flüssigkeitsleitung) als optionales Zubehör bereit. Zusätzlich muss dem BC-Controller „mitgeteilt“ werden, dass zwei Anschlusspaare zusammengeführt werden. In diesem Fall wird der DIP-Schalter SW4-6 auf der Steuerplatine des BC-Controllers in die Stellung ON/Ein gestellt (= mehrere Anschlusspaare versorgen ein Innengerät).

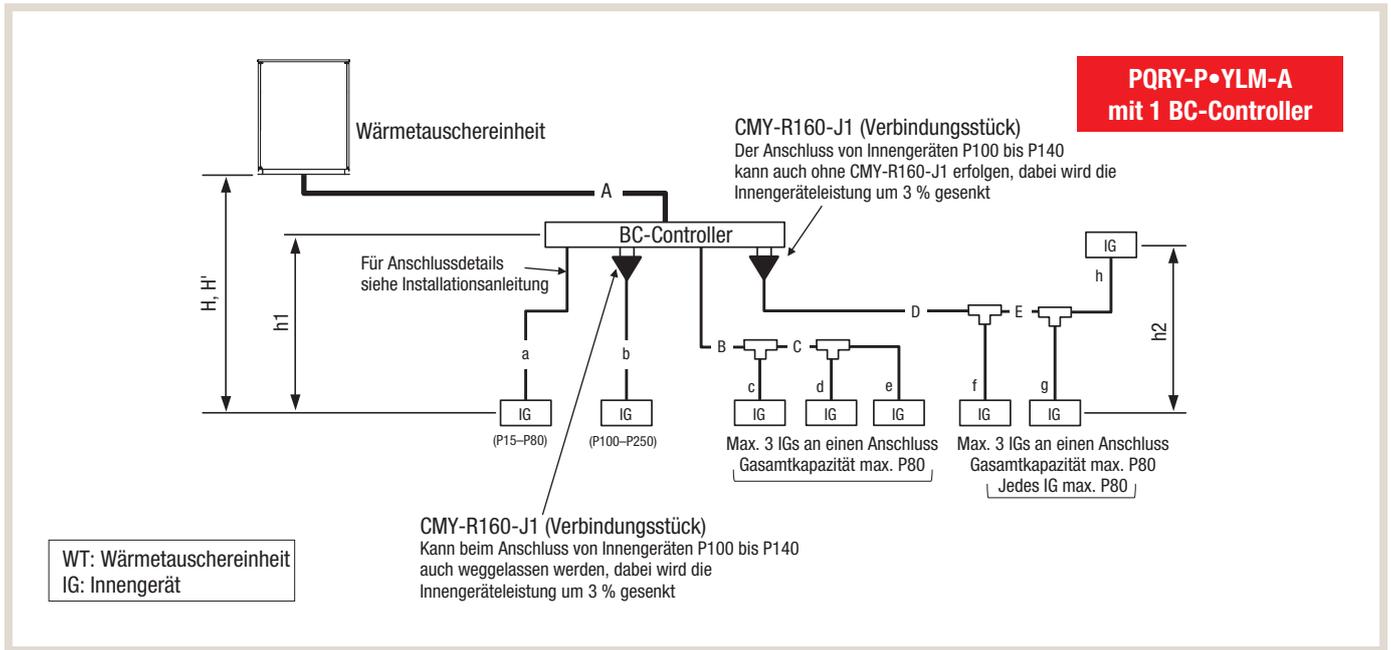
Innengeräte der Baugrößen P100 bis P140 können in Ausnahmefällen auch an nur ein Anschlusspaar des BC-Controllers angeschlossen werden. Dabei ist mit geringen Verlusten in der Kühlleistung zu rechnen (etwa 3 % der Nennkühlleistung, DIP-Schalter SW4-6 OFF/Aus.).

### 7.1.6 Anschlussstutzen mit integrierten Reduzierstücken

Alle BC-Controller sind mit Kupferrohr-Anschlussstutzen zum An-löten ausgestattet. Reduzierstücke sind bereits an den Anschlussstutzen angebracht und müssen bei Bedarf abgetrennt werden.



## 7.2 Zulässige Rohrleitungslängen und -höhen, Leitungsabschnitte



| Daten                         | Leitungsabschnitt  | Zulässige Länge                     | Äquivalente Leitungslänge |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------|
| Gesamtlänge der Rohrleitungen | A + B + C + D + E + a + b + c + d + e + f + g + h                    | *1                                  | —                         |
| Längen                        | Weiteste Entfernung zwischen Wärmetauschereinheit und Innengerät (L) | A + D + E + h                       | max. 165 m                |
|                               | Zwischen WT-Einheit und BC-Controller                                | A                                   | max. 110 m                |
|                               | Zwischen Innengerät und BC-Controller                                | D + E + h                           | max. 40 m *2 *3           |
| Höhen                         | Zwischen Innengeräten und WT-Einheit                                 | Dachaufstellung<br>Bodenaufstellung | H<br>H'                   |
|                               | Zwischen Innengerät und BC-Controller                                |                                     | h1                        |
|                               | Zwischen den Innengeräten  |                                     | h2                        |
|                               | Zwischen den BC-Controllern (Master und Slave oder Slave und Slave)  |                                     | h3                        |
|                               |  |                                     |                           |

\*1 Siehe Hinweis auf Seite 63.

\*2 Siehe Hinweis auf Seite 63.

\*3 Unter besten Voraussetzungen bis zu 60 m möglich, nicht bei Innengeräten P200 und P250, siehe auch Hinweis auf Seite 63.

\*4 Bei Innengeräten P200 und P250 **h1, h2** max. 10 m.

\*5 Bei 2 Slave-BC-Controllern unbedingt h3 beachten.

\*6 Auf Anfrage bis zu 90 m möglich.

\*7 Auf Anfrage bis zu 60 m möglich.



### Hinweis!

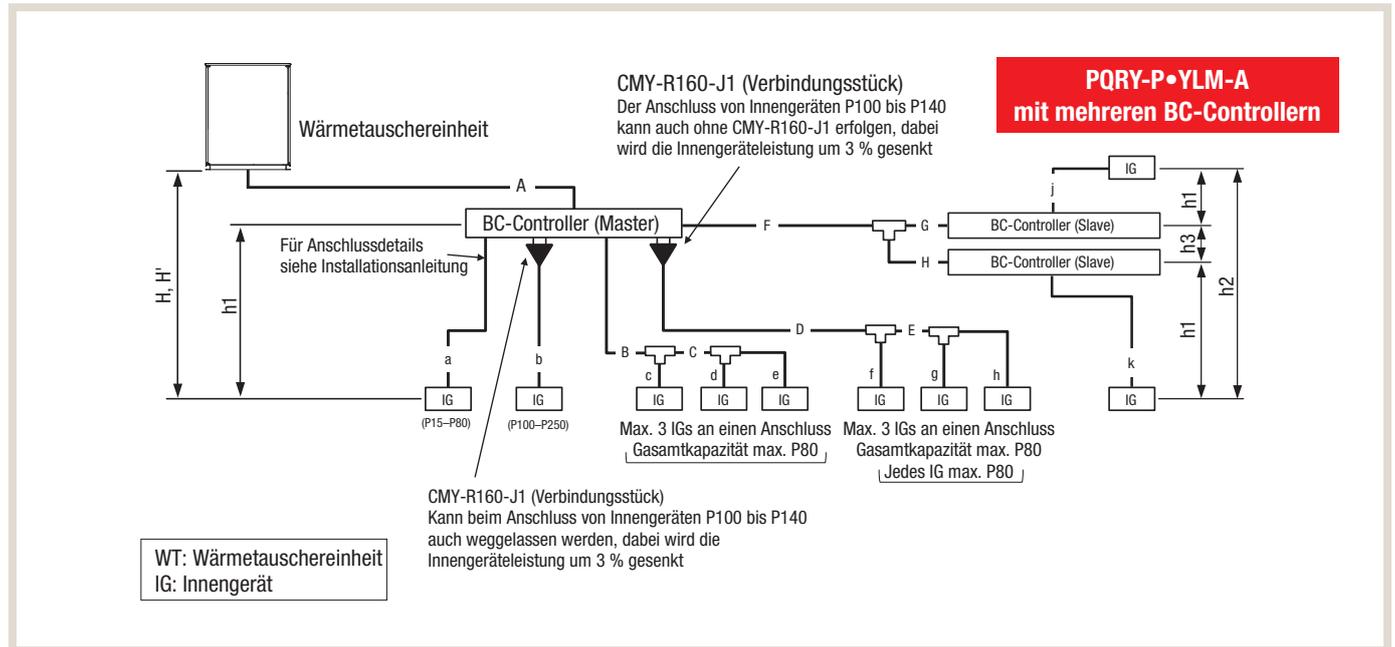
- Äquivalente Länge [m] = (tatsächliche Leitungslänge bis zum entferntesten Innengerät) in [m] + (Faktor f × Anzahl der Leitungsbögen) [m]

| Einzelmodul | f    |
|-------------|------|
| P200        | 0,35 |
| P250        | 0,42 |
| P300        | 0,42 |

| Einzelmodul | f    |
|-------------|------|
| P350        | 0,50 |
| P400        | 0,50 |
| P450        | 0,50 |

| Einzelmodul | f    |
|-------------|------|
| P500        | 0,50 |
| P550        | 0,50 |
| P600        | 0,50 |

(2) WR2-Serie mit Master- und Slave-BC-Controllern, über 16 Anschlüsse verwendet, 1 WT-Einheit



| Daten  |  | Leitungsabschnitt   | Zulässige Länge | Äquivalente Leitungslänge |
|--------|--|---|-----------------|---------------------------|
| Längen | Gesamtlänge der Rohrleitungen  | $A + B + C + D + E + F + G + H + a + b + c + d + e + f + g + h + j + k$ | *1              | —                         |
|        | Weiteste Entfernung zwischen Wärmetauschereinheit und Innengerät (L) | $A + F + H + k$   | max. 165 m      | max. 190 m                |
|        | Zwischen WT-Einheit und BC-Controller                                | A   | max. 110 m      | max. 110 m                |
|        | Zwischen Innengerät und BC-Controller                                | $D + E + h$ oder $F + H + k$  | max. 40 m *2 *3 | max. 40 m *3              |
| Höhen  | Zwischen Innengeräten und WT-Einheit                                 | Dachaufstellung   | H               | max. 50 m *5              |
|        |  | Bodenaufstellung  | H'              | max. 40 m *6              |
|        | Zwischen Innengerät und BC-Controller                                | h1  | max. 15 m *4    | —                         |
|        | Zwischen den Innengeräten  | h2  | max. 15 m *4    | —                         |
|        | Zwischen den BC-Controllern (Master und Slave oder Slave und Slave)  | h3  | max. 15 m *5    | —                         |

\*1 Siehe Hinweis auf Seite 63.

\*2 Siehe Hinweis auf Seite 63.

\*3 Unter besten Voraussetzungen bis zu 60 m möglich, nicht bei Innengeräten P200 und P250, siehe auch Hinweis auf Seite 62.

\*4 Bei Innengeräten P200 und P250 **h1, h2** max. 10 m.

\*5 Bei 2 Slave-BC-Controllern unbedingt **h3** beachten.

\*6 Auf Anfrage bis zu 90 m möglich.

\*7 Auf Anfrage bis zu 60 m möglich.



**Hinweis!**

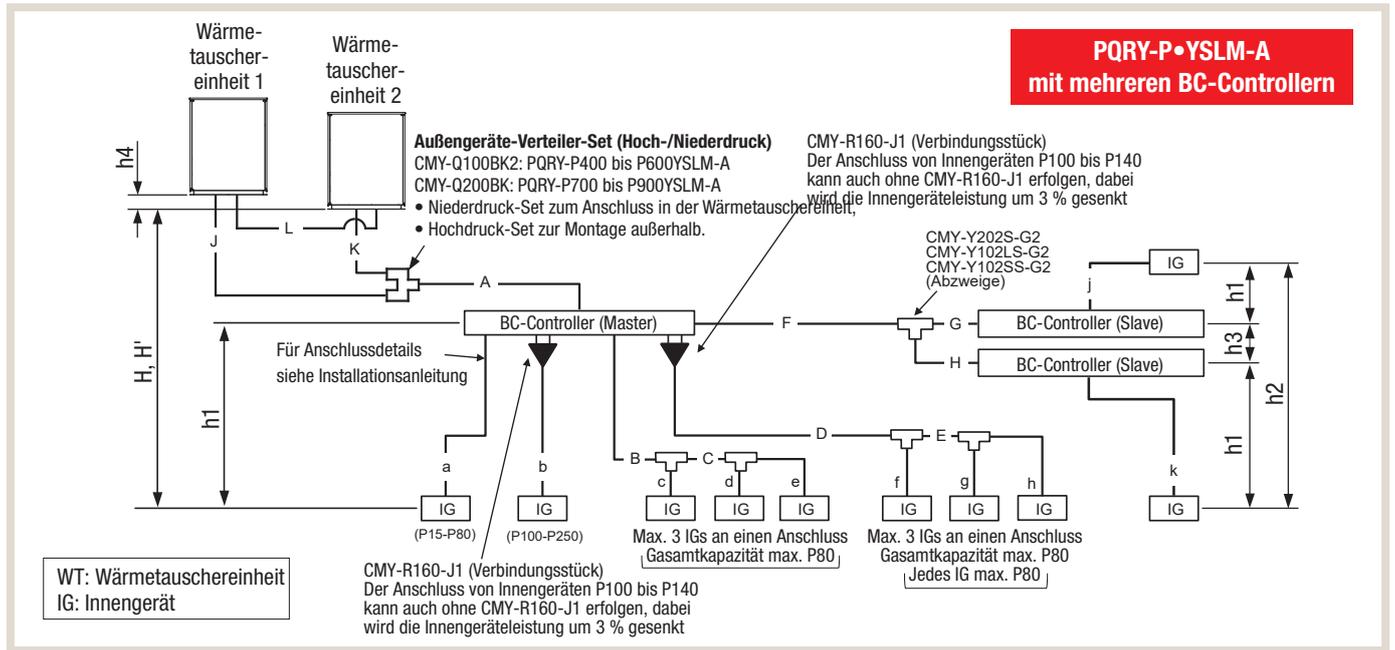
- Äquivalente Länge [m] = (tatsächliche Leitungslänge bis zum entferntesten Innengerät) in [m] + (Faktor f × Anzahl der Leitungsbögen) [m]

| Einzelmodul | f    |
|-------------|------|
| P200        | 0,35 |
| P250        | 0,42 |
| P300        | 0,42 |

| Einzelmodul | f    |
|-------------|------|
| P350        | 0,50 |
| P400        | 0,50 |
| P450        | 0,50 |

| Einzelmodul | f    |
|-------------|------|
| P500        | 0,50 |
| P550        | 0,50 |
| P600        | 0,50 |

**(3) WR2-Serie mit Master- und Slave-BC-Controllern, über 16 Anschlüsse verwendet, 2 WT-Einheiten**



| Daten  |   | Leitungsabschnitt   | Zulässige Länge              | Äquivalente Leitungslänge |
|--------|---|---|------------------------------|---------------------------|
| Längen | Gesamtlänge der Rohrleitungen   | $J + K + L + A + B + C + D + E + F + G + H + a + b + c + d + e + f + g + h + j + k$ | *1                           | —                         |
|        | Weiteste Entfernung zwischen Wärmetauscher-einheit und Innengerät (L) | $J(K) + A + F + H + k$  | max. 165 m                   | max. 190 m                |
|        | Zwischen WT-Einheit und BC-Controller                                 | $J(K) + A$  | max. 110 m *1                | max. 110 m *1             |
|        | Zwischen Innengerät und BC-Controller                                 | $D + E + h$ oder $F + G + j$ oder $F + H + k$                                       | max. 40 m *2 *3              | max. 40 m *2 *3           |
|        | Zwischen den Wärmetauscher-einheiten                                  | $J + K$ oder $L$  | max. 5 m                     | —                         |
| Höhen  | Zwischen Innengeräten und WT-Einheit                                  | Dachaufstellung: $H$<br>Bodenaufstellung: $H'$                                      | max. 50 m *6<br>max. 40 m *7 | —                         |
|        | Zwischen Innengerät und BC-Controller                                 | $h1$  | max. 15 m *4                 | —                         |
|        | Zwischen den Innengeräten   | $h2$  | max. 15 m *4                 | —                         |
|        | Zwischen den BC-Controllern (Master und Slave oder Slave und Slave)   | $h3$  | max. 15 m *5                 | —                         |
|        | Zwischen den Wärmetauscher-einheiten                                  | $h4$  | max. 0,1 m                   | —                         |

\*1 Siehe Hinweis auf Seite 63.  
 \*2 Siehe Hinweis auf Seite 63.  
 \*3 Unter besten Voraussetzungen bis zu 60 m möglich, nicht bei Innengeräten P200 und P250, siehe auch Hinweis auf Seite 62.  
 \*4 Bei Innengeräten P200 und P250 **h1, h2** max. 10 m.  
 \*5 Bei 2 Slave-BC-Controllern unbedingt **h3** beachten.  
 \*6 Auf Anfrage bis zu 90 m möglich.  
 \*7 Auf Anfrage bis zu 60 m möglich.



**Hinweis!**

- Äquivalente Länge [m] = (tatsächliche Leitungslänge bis zum entferntesten Innengerät) in [m] + (Faktor f × Anzahl der Leitungsbögen) [m]

| Modulkombination | f    |
|------------------|------|
| P400-P600        | 0,50 |

| Modulkombination | f    |
|------------------|------|
| P700-P800        | 0,70 |

| Modulkombination | f    |
|------------------|------|
| P850/P900        | 0,80 |

#### (4) Leistungseinschränkungen beim Einsatz der BC-Controller

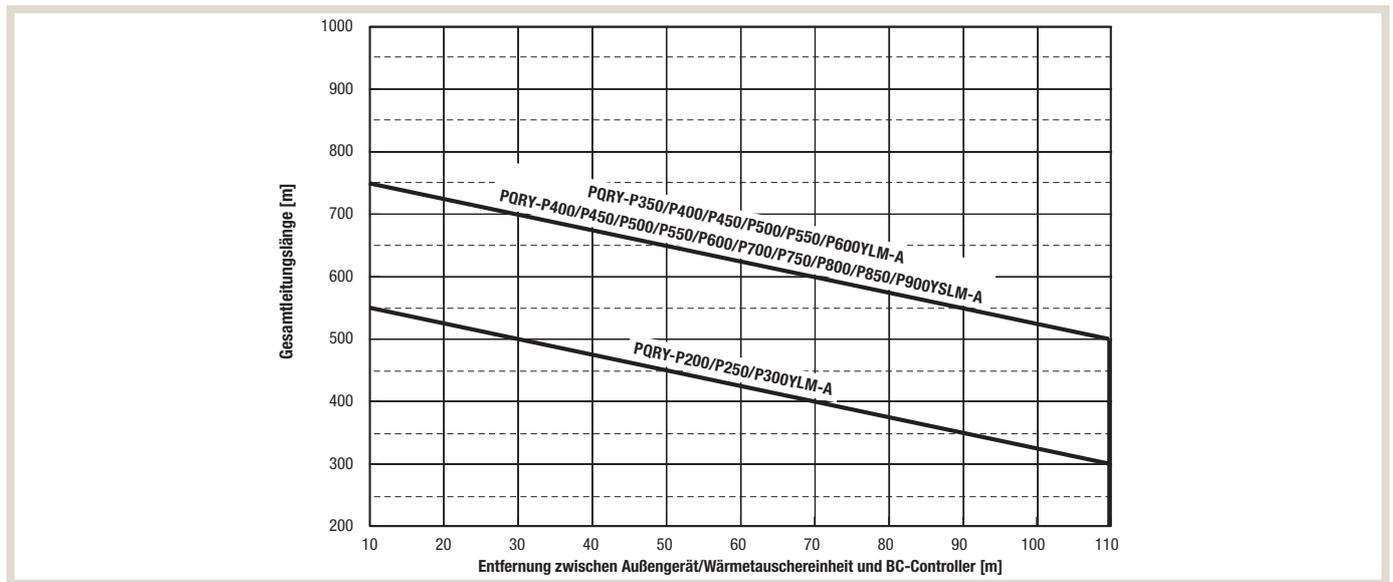
##### (1) Begrenzung der Gesamtröhrleitungslänge bei weit entfernten BC-Controllern



#### Hinweis

Zur Fußnote (\*1) auf den Seiten 60 bis 62.

Je weiter die Wärmetauschereinheit von den BC-Controllern entfernt ist, desto geringer wird die zulässige Gesamtlänge aller kältetechnischen Leitungen. Die kältetechnischen Verluste auf dem Weg von der Wärmetauschereinheit zu den BC-Controllern steigen mit dem Weg. Um weiterhin genügend kältetechnische Leistung für den simultanen Heiz- und Kühlbetrieb zu gewährleisten, müssen die restlichen Verteilerleitungen entsprechend kürzer ausfallen.



##### (2) Einfluss der Höhendifferenz $h_1$ auf die Leitungslänge



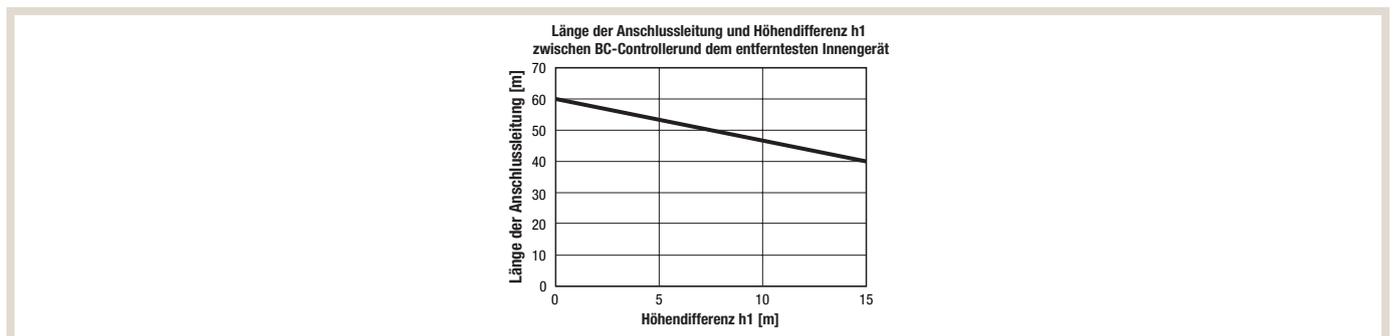
#### Hinweis

Zu den Fußnoten (\*2) + (\*3) auf den Seiten 60 bis 62.

Die Gesamtlänge der Anschlussleitungen zwischen BC-Controller und einem Innengerät, z.B. D+E+h oder F+G+j oder F+H+k, kann im besten Fall 60 m betragen. Bei steigender Höhendifferenz  $h_1$  zwischen dem Innengerät und dem BC-Controller führen Rohrreibung und der Höhenunterschied zu einem erheblichen Anstieg der Druckverluste. Die Länge der Leitungen ist somit auf 40 m begrenzt, wie die untenstehende Grafik zeigt.

Daraus folgt:

- Je länger die Anschlussleitung zwischen BC-Controller und Innengerät, desto geringer die zulässige Höhendifferenz  $h_1$  zwischen BC-Controller und Innengerät, bzw.,
- Je größer die Höhendifferenz  $h_1$  zwischen BC-Controller und Innengerät, desto kürzer die zulässige Länge der Anschlussleitung zwischen BC-Controller und Innengerät.
- Für Innengeräte P200 und P250 gilt generell:  $h_1 = \max. 40 \text{ m}$ .



### 7.3 Auslegung der Kältemittelleitungen und Verteiler



#### Hinweis

Die Zuordnung der Leitungsabschnitte A–H und a–l finden Sie in den Abschnitten 7.2 und 7.1.

#### (A) Leitung A: Verbindungsleitung zwischen Wärmetauschereinheit und (Master-) BC-Controller

Die Rohrdurchmesser erhalten die gleichen Maße wie die Anschlüsse an den Einzelmodulen der Wärmetauschereinheiten bzw. bei den Modulkombinationen PQRYP YSLM-A am Verteiler-Set CMY-Q100CBK2 und am BC-Controller.

| Wärmetauschereinheiten, Einzelmodule | Hochdruckleitung [mm] | Niederdruckleitung [mm] | Wärmetauschereinheiten, Modulkombinationen | Hochdruckleitung [mm] | Niederdruckleitung [mm] |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| P200YLM-A                            | Ø16,0                 | Ø18,0                   | P400YSLM-A                                 | Ø22,0                 | Ø28,0                   |
| P250YLM-A                            | Ø18,0                 | Ø22,0                   | P450YSLM-A                                 | Ø22,0                 | Ø28,0                   |
| P300YLM-A                            | Ø18,0                 | Ø28,0                   | P500YSLM-A                                 | Ø22,0                 | Ø28,0                   |
| P350YLM-A                            | Ø22,0                 | Ø28,0                   | P550YSLM-A                                 | Ø22,0 *1              | Ø28,0                   |
| P400YLM-A                            | Ø22,0                 | Ø28,0                   | P600YSLM-A                                 | Ø22,0 *1              | Ø35,0                   |
| P450YLM-A                            | Ø22,0                 | Ø28,0                   | P700YSLM-A                                 | Ø28,0                 | Ø35,0                   |
| P500YLM-A                            | Ø22,0                 | Ø28,0                   | P750YSLM-A                                 | Ø28,0                 | Ø35,0                   |
| P550YLM-A                            | Ø22,0 *1              | Ø28,0                   | P800YSLM-A                                 | Ø28,0                 | Ø35,0                   |
| P600YLM-A                            | Ø22,0 *1              | Ø35,0                   | P850YSLM-A                                 | Ø28,0                 | Ø42,0                   |
|                                      |                       |                         | P900YSLM-A                                 | Ø28,0                 | Ø42,0                   |

\*1 Überschreitet die Leitungslänge 65 m, verlegen Sie die Rohrleitung mit Ø28,0 mm ab der Stelle, an der strangaufwärts die Länge von 65 m überschritten wird.

#### Wärmetauschereinheiten-Verteiler-Set CMY-Q100CBK2; Leitungen J, K und L

Bei den Modulkombinationen PQRYP400–P900YSLM-Modellen werden die Kältemittelleitungen der Einzelmodule der Wärmetauschereinheiten mit den Verteiler-Sets CMY-Q100CBK2 und CMY-Q200CBK zusammengeführt. Von hier ab gelten die selben Regeln für die weitere Verrohrung bis hin zu den Innengeräten.

| Modulkombinationen  | Verteiler-Set |
|---------------------|---------------|
| PQRYP400–P600YSLM-A | CMY-Q100CBK2  |
| PQRYP700–P900YSLM-A | CMY-Q200CBK   |

Die genauen Maße für die Leitungen J, K und L entnehmen Sie bitte den Abmessungsgrafiken der Außengeräte.

#### (B) Leitungen B, C, D und E: Rohrdurchmesser zwischen BC-Controller und Abzweigen

Die Rohrdurchmesser der Leitungen werden aus der folgenden Tabelle ausgewählt, abhängig von der Summe der Einzelkapazitäten aller strangabwärts an dem Abzweig angeschlossenen Innengeräte. Diese darf P140 nicht überschreiten. An einem BC-Controller-Anschlusspaar können maximal drei Innengeräte gemeinsam angeschlossen werden.

| Gesamtkapazität der Innengeräte strangabwärts | Flüssigkeitsleitung [mm] | Gasleitung [mm] |
|---|--------------------------|-----------------|
| Bis zu P140                                   | Ø10,0                    | Ø16,0           |
| P141 bis P200                                 | Ø10,0                    | Ø18,0           |
| Ab P201 bis P250                              | Ø10,0                    | Ø22,0           |

**(C) Abzweige nach dem (Master-) BC-Controller**

Die Rohrdurchmesser der Leitungen werden aus der folgenden Tabelle ausgewählt, abhängig von der Summe der Einzelkapazitäten aller strangabwärts an dem Abzweig angeschlossenen Innengeräte. Diese darf P140 nicht überschreiten. An einem BC-Controller-Anschlusspaar können maximal drei Innengeräte gemeinsam angeschlossen werden.

| Abzweigtyp             | Gesamtkapazität der Innengeräte | Gasleitung [mm]   |
|------------------------|---------------------------------|---|
| Einzelabzweig, T-Stück | Bis zu P140                     | CMY-Y202S-G2 *1<br>CMY-Y102LS-G2 *1<br>CMY-Y102SS-G2 *1 |

\*1 oder ein gleichwertiges Produkt

**(D) Leitungen F, G und H: Verbindungsleitungen zwischen Master- und Slave-BC-Controller**

Master- und Slave-BC-Controller werden untereinander mit drei Rohrleitungen verbunden, in denen Heißgas, Sattdampf und Flüssigkeit ausgetauscht werden.

Bestimmen Sie die Summe der Einzelkapazitäten aller Innengeräte, die am Slave-BC-Controller angeschlossen werden sollen. Wählen Sie dann aus der folgenden Tabelle die passenden Leitungsdurchmesser.

| Gesamtkapazität der Innengeräte am Slave-BC-Controller | Flüssigkeitsleitung [mm] | Hochdruck-Gasleitung [mm] | Niederdruck-Gasleitung [mm] |
|--|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Bis zu P200  | Ø10,0                    | Ø16,0                     | Ø18,0                       |
| P201–P300  | Ø10,0                    | Ø18,0                     | Ø22,0                       |
| P301–P350  | Ø12,0                    | Ø18,0                     | Ø28,0                       |
| P351–P400  | Ø12,0                    | Ø22,0                     | Ø28,0                       |
| P401–P450  | Ø16,0                    | Ø22,0                     | Ø28,0                       |

**(E) Leitungen a bis k: Anschlussleitungen zu den Innengeräten**

Leitungen vom Abzweig/BC-Controller zum Innengerät: Die Rohrdurchmesser erhalten die gleichen Maße wie die Anschlüsse am jeweiligen Innengerät.

| Innengerät (Kapazitätscode)     | Flüssigkeitsleitung [mm] | Gasleitung [mm] |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------|
| P15, P20, P25, P32, P40, P50    | Ø6,0                     | Ø12,0           |
| P63, P71, P80, P100, P125, P140 | Ø10,0                    | Ø16,0           |
| P200                            | Ø10,0                    | Ø18,0           |
| P250                            | Ø10,0                    | Ø22,0           |

## 7.4 Berechnung des zusätzlichen Kältemittels



### Hinweis

**Wenn Sie Kältemittel nachfüllen, achten Sie unbedingt darauf, nur flüssiges Kältemittel nachzufüllen.** R410A besteht aus einem Gemisch aus R32 und R125 im Verhältnis 60:40. Diese haben unterschiedliche Verdampfungstemperaturen. Wird R410A als Gas nachgefüllt, verändert sich die Zusammensetzung in der Anlage (und im Nachfüllbehälter) und damit auch die thermischen Eigenschaften des Kältemittels im System. Fehlfunktionen und Leistungsminderung sind die Folge.

### 7.4.1 Vorfüllung der Wärmetauschereinheiten

Die Wärmetauschereinheiten sind ab Werk mit den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Kältemittelmengen **A** vorgefüllt. Da bei diesen Mengen die Leitungslängen und die Anzahl der BC-Controller und Innengeräte nicht berücksichtigt sind, muss das Kältemittel bei Erstellen und späteren Erweiterungen der Anlage entsprechend ergänzt werden.

| Geräteserie            | Modell, Leistungsklasse | Füllmenge ab Werk A |
|------------------------|-------------------------|---------------------|
| WR2-Serie: PQRYP-YLM-A | P200, P250, P300        | 5,0 kg              |
|                        | P350, P400, P450, P500  | 6,0 kg              |
|                        | P550, P600              | 11,7 kg             |

### 7.4.2 Zulässige Gesamtfüllmenge $F_{MAX}$

Bitte beachten Sie, dass aus Sicherheitsgründen die zulässige Menge an Kältemittel in einer Anlage nach oben begrenzt ist. Entnehmen Sie der folgenden Tabelle die bauseitig zu stellende Zusatzfüllung sowie die zulässige Gesamtfüllmenge  $F_{MAX}$ . Ergibt die nachfolgende Berechnung einen höheren Betrag als den in der Tabelle aufgeführten, darf die Anlage nur mit der in der Tabelle angegebenen zulässigen bauseitig zu stellenden Zusatzfüllung R410A befüllt werden.

**Die zulässige Gesamtfüllmenge R410A  $F_{MAX}$  darf nicht überschritten werden.**

| Merkmal  |      | Maximale Zusatzfüllung $F_{MAX}$ |             |             |             |             |
|--|------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Einzelmodul                                    |      | P200YLM-A                        | P250YLM-A   | P300YLM-A   | P350YLM-A   | P400YLM-A   |
| Zulässige bauseitig zu stellende Zusatzfüllung | [kg] | 27,0                             | 32,0        | 33,0        | 52,0        | 52,0        |
| Zulässige Gesamtfüllmenge R410A $F_{MAX}$      | [kg] | <b>32,0</b>                      | <b>37,0</b> | <b>38,0</b> | <b>58,0</b> | <b>58,0</b> |

| Einzelmodul                                    |      | P450YLM-A   | P500YLM-A   | P550YLM-A   | P600YLM-A   |  |
|--|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| Zulässige bauseitig zu stellende Zusatzfüllung | [kg] | 53,0        | 55,0        | 57,0        | 58,0        |  |
| Zulässige Gesamtfüllmenge R410A $F_{MAX}$      | [kg] | <b>59,0</b> | <b>61,0</b> | <b>68,7</b> | <b>69,7</b> |  |

| Modulkombination                               |      | P400YSLM-A  | P450YSLM-A  | P500YSLM-A  | P550YSLM-A  | P600YSLM-A  |
|--|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zulässige bauseitig zu stellende Zusatzfüllung | [kg] | 52,0        | 53,0        | 55,0        | 61,5        | 64,5        |
| Zulässige Gesamtfüllmenge R410A $F_{MAX}$      | [kg] | <b>62,0</b> | <b>63,0</b> | <b>65,0</b> | <b>71,5</b> | <b>74,5</b> |

| Modulkombination                               |      | P700YSLM-A  | P750YSLM-A  | P800YSLM-A  | P850YSLM-A  | P900YSLM-A  |
|--|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zulässige bauseitig zu stellende Zusatzfüllung | [kg] | 72,0        | 74,0        | 74,0        | 76,0        | 76,0        |
| Zulässige Gesamtfüllmenge R410A $F_{MAX}$      | [kg] | <b>84,0</b> | <b>86,0</b> | <b>86,0</b> | <b>88,0</b> | <b>88,0</b> |

### 7.4.3 Formeln zur Berechnung des zusätzlichen Kältemittelbedarfs F

Die Berechnung von zusätzlichem Kältemittelbedarf basiert auf den Durchmessern und der Gesamtlänge ( $\sum L_n$  in m) der Hochdruck- und Flüssigkeitsleitungen, einer Zugabe **D** für die Innengeräte und einer Zugabe **E** für die BC-Controller. Zu beachten ist ebenfalls, dass die Leitungen zwischen den BC-Controllern auch Kältemittel enthalten und in die Berechnung mit einbezogen werden müssen.



**Hinweise!**

- Bitte beachten Sie den Einfluss der Rohrleitungslänge L bis zum entferntesten Innengerät.
- In die Berechnung gehen nur die Längen der Flüssigkeits- und Hochdruckleitungen ein.

• **Formel I: Wenn die weiteste Entfernung zwischen Außen- und Innengerät (L) maximal 30,5 m beträgt:**

|                              |   |  |            |   |  |  |   |   |
|------------------------------|---|--|------------|---|--|--|---|---|
| Zusätzliche Füllmenge F [kg] | = | Hochdruckleitungen<br>Ø28,0 mm (in m)<br>× 0,36 kg/m           | +          | Hochdruckleitungen<br>Ø22,0 mm (in m)<br>× 0,23 kg/m          | +  | Hochdruckleitungen<br>Ø18,0 mm (in m)<br>× 0,16 kg/m                 | + | Hochdruckleitungen<br>Ø16,0 mm (in m)<br>× 0,11 kg/m    |
|                              |   |  |            |   |  |  |   |   |
|                              | + | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø16,0 mm (in m)<br>× 0,2 kg/m         | +          | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø12,0 mm (in m)<br>× 0,12 kg/m       | +  | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø10,0 mm (in m)<br>× 0,06 kg/m              | + | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø6,0 mm (in m)<br>× 0,024 kg/m |
|                              | + | Zuschlag für den Standard- oder Master-BC-Controller <b>E1</b> |            | +   | Zuschlag, wenn ein Master-BC-Controller Modell HA verwendet wird <b>E2</b> |  |   |   |
|                              |   | 3,0 kg   |            |   | Modell HA wird verwendet   | 2,0 kg   |   |   |
|                              | + | Anzahl der Slave-BC-Controller                                 |            | Zuschlag, wenn Slave-BC-Controller verwendet werden <b>E3</b> | +  | Gesamtkühlleistung (Kapazitätscodes) der angeschlossenen Innengeräte |   | Zuschlag für die Innengeräte <b>D</b>                   |
|                              |   | 1  |            | 1,0 kg  |  | Bis 80   |   | 2,0   |
|                              |   | 2  |            | 2,0 kg  |  | 81–160   |   | 2,5   |
|                              |   |  |            |   |  | 161–330  |   | 3,0   |
|                              |   |  |            |   |  | 331–390  |   | 3,5   |
|                              |   |  |            |   |  | 391–480  |   | 4,5   |
|                              |   |  |            |   |  | 481–630  |   | 5,0   |
|                              |   |  |            |   |  | 631–710  |   | 6,0   |
|                              |   |  |            |   |  | 711–800  |   | 8,0   |
|                              |   |  |            |   |  | 801–890  |   | 9,0   |
|                              |   |  |            |   |  | 891–1070   |   | 10,0  |
|                              |   |  |            |   |  | 1071–1250  |   | 12,0  |
|                              |   |  |            |   |  | Über 1251  |   | 14,0  |
|                              | + | Wärmetauschereinheiten   |            |   |  |  |   |   |
|                              |   | Einzelmodule   | P550, P600 | Zuschlag für die Wärmetauschereinheiten <b>E4</b>             |  |  |   | 1,0 kg  |

• **Formel II: Wenn die weiteste Entfernung zwischen Außen- und Innengerät (L) über 30,5 m beträgt:**

|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|---|---|--|--|---|---|
| Zusätzliche Füllmenge <b>F</b> [kg] | =                              | Hochdruckleitungen<br>Ø28,0 mm (in m)<br>× 0,33 kg/m                     | + | Hochdruckleitungen<br>Ø22,0 mm (in m)<br>× 0,21 kg/m          | +  | Hochdruckleitungen<br>Ø18,0 mm (in m)<br>× 0,14 kg/m                 | + | Hochdruckleitungen<br>Ø16,0 mm (in m)<br>× 0,1 kg/m     |
|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
|                                     | +                              | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø16,0 mm (in m)<br>× 0,18 kg/m                  | + | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø12,0 mm (in m)<br>× 0,11 kg/m       | +  | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø10,0 mm (in m)<br>× 0,054 kg/m             | + | Flüssigkeitsleitungen<br>Ø6,0 mm (in m)<br>× 0,024 kg/m |
|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
|                                     | +                              | Zuschlag für den Standard- oder Master-BC-Controller <b>E1</b><br>3,0 kg |   | +   | Zuschlag, wenn ein Master-BC-Controller Modell HA verwendet wird <b>E2</b><br>Modell HA wird verwendet      2,0 kg |  |   |   |
|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
| +                                   | Anzahl der Slave-BC-Controller |  |   | Zuschlag, wenn Slave-BC-Controller verwendet werden <b>E3</b> |  | Gesamtkühlleistung (Kapazitätscodes) der angeschlossenen Innengeräte |   | Zuschlag für die Innengeräte <b>D</b>                   |
|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
|                                     |                                | 1  |   |   | 1,0 kg   | Bis 80   |   | 2,0   |
|                                     |                                | 2  |   |   | 2,0 kg   | 81–160   |   | 2,5   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 161–330  |   | 3,0   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 331–390  |   | 3,5   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 391–480  |   | 4,5   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 481–630  |   | 5,0   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 631–710  |   | 6,0   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 711–800  |   | 8,0   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 801–890  |   | 9,0   |
|                                     |                                |  |   |   |  | 891–1070   |   | 10,0  |
|                                     |                                |  |   |   |  | 1071–1250  |   | 12,0  |
|                                     |                                |  |   |   |  | Über 1251  |   | 14,0  |
|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
| +                                   | Wärmetauschereinheiten         |  |   | Zuschlag für die Wärmetauschereinheiten <b>E4</b>             |  |  |   |   |
|                                     |                                |  |   |   |  |  |   |   |
|                                     | Einzelmodule                   | P550, P600   |   |   | 1,0 kg   |  |   |   |



**Hinweis!**

Runden Sie das Rechenergebnis bei zwei Stellen hinter dem Komma auf eine Stelle hinter dem Komma auf (Beispiel: 10,52 kg wird aufgerundet zu 10,6 kg).

7.4.4 Berechnungsbeispiel für sechs Innengeräte an drei BC-Controllern

**Wärmetauschereinheiten-Verteiler-Set (Hoch-/Niederdruck)**  
 CMY-Q100CBK2, CMY-Q200CBK  
 Der Niederdruck-Verteiler muss innerhalb der Wärmetauschereinheit mit der größeren Leistung installiert werden, unabhängig von Position, Adresse oder Master-Slave-Einstellung. Sind beide Wärmetauschereinheiten leistungsmäßig gleich, darf das Niederdruck-Set in eine beliebige Wärmetauschereinheit installiert werden. Der Hochdruck-Verteiler ist für die beliebige Installation außerhalb der Wärmetauschereinheiten vorgesehen.

**WR2-Serie**

(Abzweig)  
 CMY-Y102S-G2  
 CMY-Y102L-G2  
 CMY-Y202-G2

BC-Controller (Master, HA-Typ)  
 BC-Controller (Slave)  
 BC-Controller (Slave)

Für Anschlussdetails siehe Installationsanleitung

CMY-R160-J1 (Verbindungsstück)  
 1 : P50    2 : P250    3 : P15    4 : P20

IG: Innengerät

5 : P140    6 : P200

**Modulkombination PURY-P700YSLM-A1**

| Fl.-Leitungen |      | Innengeräte |          |      |
|---------------|------|-------------|----------|------|
| A: Ø28,0      | 40 m | 1: P50      | a: Ø6,0  | 10 m |
| B: Ø10,0      | 10 m | 2: P250     | b: Ø10,0 | 5 m  |
| C: Ø12,0      | 20 m | 3: P15      | c: Ø6,0  | 5 m  |
| D: Ø10,0      | 5 m  | 4: P20      | d: Ø6,0  | 10 m |
| E: Ø10,0      | 5 m  | 5: P140     | e: Ø10,0 | 5 m  |
| F: Ø22,0      | 3 m  | 6: P200     | f: Ø10,0 | 5 m  |
| G: Ø22,0      | 1 m  |             |          |      |

**Berechnung:**

1. Leitungslängen der Kältemittelleitungen:
  - $\Sigma L_{\text{Ø28 mm}}: L_A = 40 \text{ m}$
  - $\Sigma L_{\text{Ø22 mm}}: L_F + L_G = 3 \text{ m}$
  - $\Sigma L_{\text{Ø12 mm}}: L_C = 20 \text{ m}$
  - $\Sigma L_{\text{Ø10 mm}}: L_B + L_D + L_E + L_b + L_e + L_f = 10 \text{ m} + 5 \text{ m} = 35 \text{ m}$
  - $\Sigma L_{\text{Ø6 mm}}: L_a + L_c + L_d = 10 \text{ m} + 5 \text{ m} + 10 \text{ m} = 25 \text{ m}$
2. Gesamtkapazität der angeschlossenen Innengeräte:  
 $50 + 250 + 15 + 20 + 140 + 200 = 675 \rightarrow \mathbf{D} = 6,0 \text{ kg}$
3. Zuschläge E1 bis E4  
 Zuschläge für die BC-Controller  
**E1** (Master-BC) = 3,0 kg, **E2** (Master-BC-HA-Typ vorhanden: Ja) = 2,0 kg, **E3** (2 Slave-BC) = 2,0 kg  
 Zuschlag für die Wärmetauschereinheit/die Modulkombination:  
**E4** (kein P550 oder P600 verwendet) = 0 kg
4. Leitungslänge  $L_{IG, \text{max}}$  zwischen Wärmetauschereinheit und dem entferntesten Innengerät:  
 $L_F + L_A + L_C + L_D + L_e = 3 + 40 + 20 + 5 + 5 = 72 \text{ m} > 30,5 \text{ m} \rightarrow \text{Formel II}$
5. In Formel II zur Berechnung der Kältemittelfüllmenge eingefügt:  
 Zusätzliche Füllmenge  $\mathbf{F} = 40 \times 0,33 + 4 \times 0,21 + 20 \times 0,11 + 35 \times 0,054 + 25 \times 0,021 + 3 + 2 + 2 + 6 = 31,655 \text{ kg}$
6. Damit ergibt sich aufgerundet eine zusätzliche Kältemittelfüllmenge von 31,7 kg.
7.  $F < F_{\text{max}} \rightarrow \text{OK!}$

## 8. Elektrischer Anschluss

### 8.1 Elektrische Anschlussdaten

#### 8.1.1 Wärmetauschereinheiten PQR

| Wärmetauschereinheiten:<br>Einzelmodule und<br>Modulkombinationen | Einzelmodule  | Spannungs-<br>versorgung      | Maximaler<br>Strom [A]    | Verdichtermotor  |                         | Nennbetriebsstrom [A] |                    |                    |
|---|---------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
|   |               |                               |                           | Leistung<br>[kW] | Anlauf-<br>strom<br>[A] | Kühlbetrieb           | Heizbetrieb        |                    |
| PQR-P200YLM-A   | —             | 380 / 400 / 415 V, 50 / 60 Hz | Max.: 456 V / Min.: 342 V | 16,02            | 4,6                     | 8                     | 6,6 / 6,3 / 6,1    | 6,9 / 6,6 / 6,3    |
| PQR-P250YLM-A   | —             |                               |                           | 17,39            | 6,3                     | 8                     | 9,3 / 8,8 / 8,5    | 9,7 / 9,3 / 8,9    |
| PQR-P300YLM-A   | —             |                               |                           | 19,33            | 7,4                     | 8                     | 12,5 / 11,9 / 11,5 | 13,7 / 13,0 / 12,5 |
| PQR-P400YSLM-A  | PQR-P200YLM-A |                               |                           | 33,94            | 4,6                     | 8                     | 14,0 / 13,3 / 12,8 | 14,6 / 13,8 / 13,3 |
|   | PQR-P200YLM-A |                               |                           |                  | 4,6                     | 8                     |                    |                    |
| PQR-P450YSLM-A  | PQR-P200YLM-A |                               |                           | 35,93            | 4,6                     | 8                     | 16,7 / 15,9 / 15,3 | 17,5 / 16,7 / 16,1 |
|   | PQR-P250YLM-A |                               |                           |                  | 6,3                     | 8                     |                    |                    |
| PQR-P500YSLM-A  | PQR-P250YLM-A |                               |                           | 36,46            | 6,3                     | 8                     | 19,5 / 18,5 / 17,8 | 20,3 / 19,3 / 18,6 |
|   | PQR-P250YLM-A |                               |                           |                  | 6,3                     | 8                     |                    |                    |
| PQR-P550YSLM-A  | PQR-P250YLM-A |                               |                           | 39,6             | 6,3                     | 8                     | 22,9 / 21,8 / 21,0 | 24,7 / 23,4 / 22,6 |
|   | PQR-P300YLM-A |                               |                           |                  | 7,4                     | 8                     |                    |                    |
| PQR-P600YSLM-A  | PQR-P300YLM-A |                               |                           | 40,6             | 7,4                     | 8                     | 26,3 / 25,0 / 24,1 | 28,9 / 27,4 / 26,4 |
|   | PQR-P300YLM-A | 7,4                           | 8                         |                  |                         |                       |                    |                    |

#### 8.1.2 BC-Controller

| BC-Controller-Modell | Spannungsversorgung |              |                            | Maximaler Strom [A] | Absicherung [A] | Nennbetriebsstrom [A] |
|----------------------|---------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|
|                      | Netzfrequenz [Hz]   | Spannung [V] | Spannungsbereich           |                     |                 |                       |
| CMB-P104V-G1         | 50/60               | 220/230/240  | Max.: 264 V<br>Min.: 198 V | 0,45                | 15,0            | 0,31/0,34/0,36        |
| CMB-P105V-G1         |                     |              |                            | 0,55                |                 | 0,38/0,41/0,44        |
| CMB-P106V-G1         |                     |              |                            | 0,65                |                 | 0,45/0,48/0,52        |
| CMB-P108V-G1         |                     |              |                            | 0,85                |                 | 0,58/0,63/0,68        |
| CMB-P1010V-G1        |                     |              |                            | 1,04                |                 | 0,71/0,77/0,83        |
| CMB-P1013V-G1        |                     |              |                            | 1,34                |                 | 0,92/1,00/1,07        |
| CMB-P1016V-G1        |                     |              |                            | 1,63                |                 | 1,12/1,22/1,30        |
| CMB-P108V-GA1        |                     |              |                            | 0,85                |                 | 0,58/0,63/0,68        |
| CMB-P1010V-GA1       |                     |              |                            | 1,04                |                 | 0,71/0,77/0,83        |
| CMB-P1013V-GA1       |                     |              |                            | 1,34                |                 | 0,92/1,00/1,07        |
| CMB-P1016V-GA1       |                     |              |                            | 1,63                |                 | 1,12/1,22/1,30        |
| CMB-P1016V-HA1       |                     |              |                            | 1,63                |                 | 1,12/1,22/1,30        |
| CMB-P104V-GB1        |                     |              |                            | 0,40                |                 | 0,28/0,30/0,32        |
| CMB-P108V-GB1        |                     |              |                            | 0,79                |                 | 0,55/0,59/0,63        |
| CMB-P1016V-HB1       |                     |              |                            | 1,58                |                 | 1,08/1,17/1,26        |

## 8.2 Spannungsversorgung und Steuerleitungen: TB1, TB3, TB7

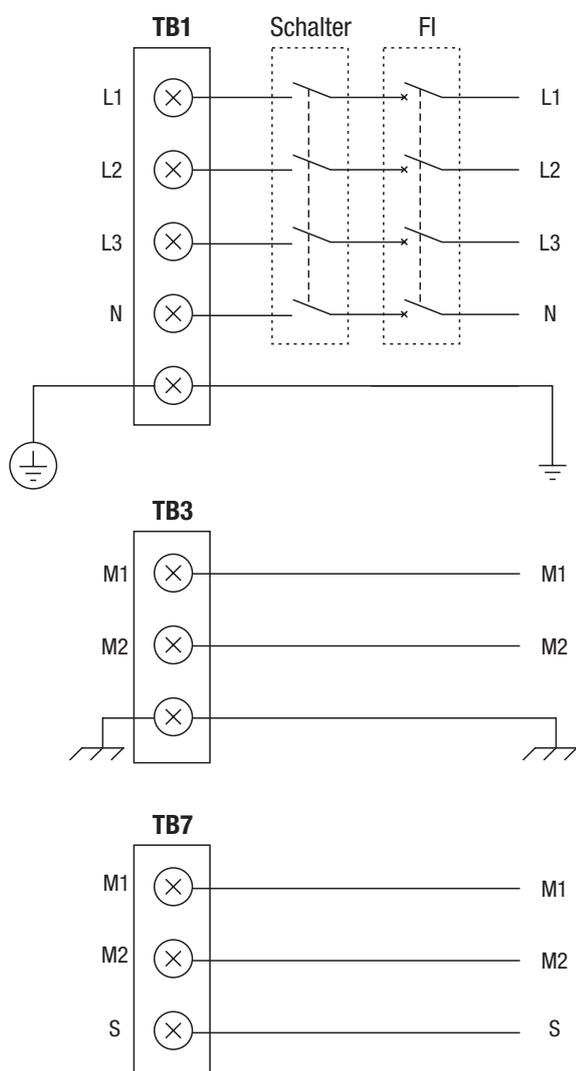


### Achtung!

- Der elektrische Anschluss der Klimageräte darf nur durch eine Fachkraft mit anerkannter Ausbildung für Elektrotechnik erfolgen.
- Sehen Sie unbedingt einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter vor.

### 8.2.1 Anschlusskizzen

- Wärmetauschereinheiten (Einzelmodule)



#### Spannungsversorgung:

3N~

50/60 Hz

380/400/415 V

Anforderungen an die Ausführung der Anschlussleitungen finden Sie in Abschnitt „8.2.2. Absicherung und Ausführung der Anschlussleitungen“ auf Seite 73.

#### M-NET-Steuerleitungen (Innenbus)

Mind.  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  + Schirm

zu den Innengeräten, BC-Controllern, ME-Fernbedienungen, usw. Anforderungen an die Ausführung der M-NET-Steuerleitungen finden Sie in Abschnitt „8.2.3. Ausführung der Steuerleitungen“ auf Seite 73.

Hinweis: Kabelfernbedienungen können mit  $2 \times 0,8 \text{ mm}^2$  ungeschirmt angeschlossen werden.

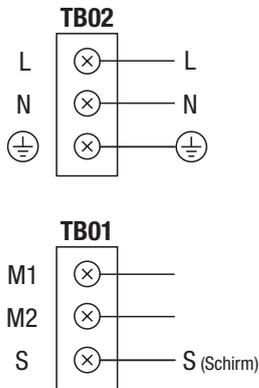
#### M-NET-Steuerleitungen (Außenbus)

Mind.  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  + Schirm

zu anderen Außengeräten, Systemsteuerungen, usw.

Anforderungen an die Ausführung der M-NET-Steuerleitungen finden Sie in Abschnitt „8.2.3. Ausführung der Steuerleitungen“ auf Seite 73.

- BC-Controller

**Spannungsversorgung:**

L / N / PE

220 – 240 V AC

50 Hz Absicherung 16 A

3 x 1,5 mm<sup>2</sup>

Anforderungen an die Ausführung der Anschlussleitungen finden Sie in Abschnitt „8.2.2. Absicherung und Ausführung der Anschlussleitungen“ auf Seite 73.

**M-NET-Steuerleitungen (Innenbus)**

M1 / M2 / S

24 – 30 V DC

zum Außengerät, zur Wärmetauschereinheit

weiteren BC-Controller bei (W)R2-Systemen,

zum M-NET-Fernbedienung, z.B. PAR-F27MEA

2 x 1,5 mm<sup>2</sup> + Schirm

Anforderungen an die Ausführung der M-NET-Steuerleitungen finden Sie in Abschnitt „8.2.3. Ausführung der Steuerleitungen“ auf Seite 73.

Hinweis: Kabelfernbedienungen können mit 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> ungeschirmt angeschlossen werden.

**Hinweise**

- Die Größe der Elektroleitungen muss den jeweiligen örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Als Elektroleitung für die Stromversorgung und die Verbindung von Innen- und Außengeräten muss mindestens eine polychloropren-beschichtete, flexible Leitung (entsprechend 60245 IEC 57) verwendet werden.
- Bitte beachten Sie hierzu auch die aktuellen Installationsanleitungen!
- Die Erdungsleitung muss etwas länger ausgeführt als die anderen Leitungen sein (mindestens 60 mm länger als L1/N).

### 8.2.2 Absicherung und Ausführung der Anschlussleitungen

|                                     | Modell         | Fehlerstrom-schutzschalter *1 | Schalter/Absicherung (träge) | Leistungs-schalter | empfohlener Mindestquerschnitt (mm²) |         |      |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------|------|
|                                     |                |                               |                              |                    | Hauptleitung                         | Abzweig | Erde |
| Wärmetauschereinheit                | PQRY-P200YLM   | 30 A 100 mA max. 0,1 s        | 25 A                         | 30 A               | 4,0                                  | —       | 4,0  |
|                                     | PQRY-P250YLM   | 30 A 100 mA max. 0,1 s        | 25 A                         | 30 A               | 4,0                                  | —       | 4,0  |
|                                     | PQRY-P300YLM   | 30 A 100 mA max. 0,1 s        | 25 A                         | 30 A               | 4,0                                  | —       | 4,0  |
|                                     | PQRY-P350YLM   | 30 A 100 mA max. 0,1 s        | 25 A                         | 30 A               | 4,0                                  | —       | 4,0  |
|                                     | PQRY-P400YLM   | 30 A 100 mA max. 0,1 s        | 32 A                         | 30 A               | 4,0                                  | —       | 4,0  |
|                                     | PQRY-P450YLM   | 40 A 100 mA max. 0,1 s        | 40 A                         | 40 A               | 6,0                                  | —       | 6,0  |
|                                     | PQRY-P500YLM   | 40 A 100 mA max. 0,1 s        | 40 A                         | 40 A               | 6,0                                  | —       | 6,0  |
|                                     | PQRY-P550YLM   | 60 A 100 mA max. 0,1 s        | 63 A                         | 63 A               | 10,0                                 | —       | 10,0 |
|                                     | PQRY-P600YLM   | 60 A 100 mA max. 0,1 s        | 63 A                         | 63 A               | 10,0                                 | —       | 10,0 |
| Gesamtbetriebsstrom der Innengeräte | F0 bis 16 A *2 | 20 A Ansprechstrom *3         | 16 A                         | 20 A               | 1,5                                  | 1,5     | 1,5  |
|                                     | F0 bis 25 A *2 | 30 A Ansprechstrom *3         | 25 A                         | 30 A               | 2,5                                  | 2,5     | 2,5  |
|                                     | F0 bis 32 A *2 | 40 A Ansprechstrom *3         | 32 A                         | 40 A               | 4,0                                  | 4,0     | 4,0  |

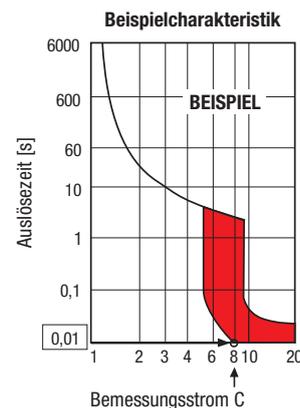
\*1 Der Fehlerstromschutzschalter muss für invertergesteuerte Geräte geeignet sein (z. B. Mitsubishi NV-C-Serie). Kombination aus Fehlerstromschalter mit integrierter Sicherung als Netzschalter ist möglich.

\*2 Bestimmen Sie F1 und F2 und wählen Sie den größeren Wert für F0:

$$F1 = \text{Gesamtbetriebsstrom aller Innengeräte} \times 1,2$$

$$F2 = \{V1 \times (\text{Anzahl Innengeräte Typ 1})/C\} + \{V1 \times (\text{Anzahl Innengeräte Typ 2})/C\} + \{V1 \times (\text{Anzahl Innengeräte Typ 3})/C\} + \{V1 \times (\text{Anzahl anderer Geräte})/C\}$$

| Typen  | Innengerätmodelle  | V1   | V2  |
|--------|--|------|-----|
| Typ 1  | PLFY-VBM, PMFY-VBM, PEFY-VMS, PCFY-VKM, PKFY-VHM, PKFY-VKM, PFFY-VKM, PFFY-VLRMM | 18,6 | 2,4 |
| Typ 2  | PEFY-VMA   | 38,0 | 1,6 |
| Typ 3  | PEFY-VMHS  | 13,8 | 4,8 |
| Andere | Andere an dieser Leitung angeschlossene Geräte                                   | 0    | 0   |



C = Vielfaches des Ansprechstroms bei Auslösezeit 0,01 Sek.

Sie finden C in der Auslösecharakteristik des verwendeten Schalters. Rechts ein Beispiel:

Beispielberechnung F2

Mit 4 x PEFY-VMS und 1 x PEFY-VMA, C = 8 (aus Beispiel rechts)

$$F2 = 18,6 \times 4/8 + 38 \times 1/8 = 14,05 \rightarrow \text{FI-Schalter } 16 \text{ A (Ansprechstrom} = 8 \times 16 \text{ A bei } 0,01 \text{ Sek.)}$$

\*3 Den Ansprechstrom bestimmen Sie mit folgender Formel:

$$G1 = (V2 \times \text{Anzahl Innengeräte Typ 1}) + (V2 \times \text{Anzahl Innengeräte Typ 2}) + (V2 \times \text{Anzahl Innengeräte Typ 3}) + (V2 \times \text{Anzahl anderer Geräte}) + (V3 \times \text{Kabellänge [km]})$$

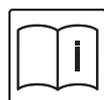
| G1     | Ansprechstrom    | G1         | Ansprechstrom     | Kabel-Ø | V3 | Kabel-Ø | V3 | Kabel-Ø | V3 |
|--------|------------------|------------|-------------------|---------|----|---------|----|---------|----|
| bis 30 | 30 mA max, 0,1 s | 31 bis 100 | 100 mA max, 0,1 s | 1,5 mm² | 48 | 2,5 mm² | 56 | 4,0 mm² | 66 |

- Verwenden Sie separate Anschlussleitungen für Wärmetauschereinheiten und Innengeräte. Stellen Sie sicher, dass die Wärmetauschereinheiten separat verdrahtet werden.
- Beachten Sie die Umgebungsbedingungen bei der Verdrahtung (Temperaturen, direkte Sonnenbestrahlung, Regenwassereinfall, usw.)
- Die angegebene Leitungsquerschnitte gelten für Leitungen mit metallischen Adern. Bei Spannungsabfall verwenden Sie Leitungen mit einer Dimension größeren Querschnitts. Stellen Sie sicher, dass der Spannungsabfall insgesamt unter 10 % und zwischen den Phasen unter 2 % der Eingangsspannung bleibt.
- Die Größe der Elektroleitungen muss den jeweiligen örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Netzleitungen für die Außenverlegung müssen mindestens Gummischlauchleitungen nach 245 IEC 57(YZW) entsprechen.
- Verwenden Sie Schalter mit mindestens 3 mm Kontaktabstand an jedem Pol (bauseitig zu stellen).

### 8.2.3 Ausführung der Steuerleitungen

| Merkmale            | M-NET-Steuerleitungen  | Steuerleitungen für ME-Fernbedienungen  | Steuerleitungen für MA-Fernbedienungen |
|---------------------|--|---|--|
| Leitungstyp         | Abgeschirmte, 2-adrige Steuerleitung, z.B. LiYCY 2 x 1,5 mm² | 2-adrige Mantelleitung, nicht abgeschirmt, CVV *1   |  |
| Leitungsquerschnitt | Mind. 1,5 mm²  | 0,3 mm² bis 1,5 mm² empfohlen: 0,8 mm²  | 0,3 mm² bis 1,5 mm² empfohlen: 0,8 mm² |
| Bemerkungen         | —  | Überschreitet die Leitungslänge 10 m gelten die gleichen Anforderungen wie für M-NET-Steuerleitungen. | Max. 200 m                             |

\*1 CVV: PV-isolierte und PVC-ummantelte Steuerleitung ohne Abschirmung



#### Hinweis

Sie finden ausführliche Informationen im aktuellen Planungshandbuch City Multi VRF und in den Installationsanleitungen der einzelnen Klimageräte.

## 9. Externe Signale verwalten

Alle Innen- und Außengeräte/Wärmetauschereinheiten der City Multi VRF-Geräteserie sind auf den Steuerplatinen mit Steckkontakten zum direkten Signalaustausch ausgestattet, um Innen- oder Außengeräte individuell zu steuern, zu bedienen oder den Status abzufragen. Bei großen Anlagen mit vielen Klimageräten ist eine Systemsteuerung (MELANS) aber bequemer und vorteilhafter.

Um von jedem Klimagerät den individuellen Signalaustausch zu verwirklichen, wird ein spezieller Signaladapter (Zubehör, nicht im Lieferumfang enthalten) und ein bauseitig zu erstellender Relaischaltkreis mit Tastern, Schaltern und/oder Anzeigelämpchen usw. benötigt. Abschließend werden typische Anwendungsbeispiele gezeigt.

### 9.1 Signalanwendungen für Außengeräte/Wärmetauschereinheiten

| Funktion   | Anwendung  | Stecker | Signaltyp                 | Erforderlicher Adapter (nicht enthalten)        |
|--|--|---------|---------------------------|---|
| <b>Stufenschaltung/<br/>Verdichter Aus *1</b>      | Stoppen und Starten des Verdichters durch ein externes Signal (=Thermostat EIN/AUS)<br>Ermöglicht auch die Stufenschaltung des Verdichters in vier Stufen pro Außengerät | CN3D    | Eingang<br>( Dauersignal) | Adapter für Eingangssignale <b>PAC-SA88HA-E</b> |
| <b>Nachtbetrieb/<br/>Leiselauf *1</b>              | Stoppen und Starten des Verdichters durch ein externes Signal  | CN3D    |                           |   |
| <b>Kühlwasserpumpe</b>                             | Pumpensteuerung kann Stopp erzwingen   | TB8     |                           |   |
| <b>Erzwungener<br/>Wechsel der<br/>Betriebsart</b> | mit PQR nicht notwendig  | —       |                           |   |
| <b>Verdichter arbeitet</b>                         | Signal kann als Betriebsanzeige verwendet werden.  | CN51    | Ausgang<br>( Dauersignal) | Adapter für Ausgangssignale <b>PAC-SE55RA-E</b> |
| <b>Störungsmeldung</b>                             | Signal kann als Steuersignal für andere Geräte verwendet werden.   |         |                           |   |

\*1 Auswahl zwischen den Funktionen „Verdichter Aus/Nachtbetrieb/Leiselauf“ und „Stufenschaltung“

DIP-Schalter **SW4-4** auf der Steuerplatine der Außengeräte in der Stellung **OFF/AUS**:

Funktion „Verdichter Aus/Nachtbetrieb/Leiselauf“

DIP-Schalter **SW4-4** auf der Steuerplatine der Außengeräte in der Stellung **ON/EIN**:

Funktion „Stufenschaltung“

### 9.2 Verdichter Ein/Aus und Nachtbetrieb/Leiselauf

Mit der Verdichtersteuerung an CN3D kann der Verdichterbetrieb mit bauseitigen Schaltern gesperrt (entspricht Thermostat AUS) und freigegeben (entspricht Thermostat EIN) werden.

Im Nachtbetrieb/Leiselauf werden Verdichter- und Lüftermotorleistung abgesenkt, um den Schalldruckpegel im Betrieb zu senken. Beachten Sie bitte, dass dabei auch die Kälteleistung abgesenkt wird.

Der DIP-Schalter **SW4-4** auf der Steuerplatine des Außengerätes muss in die Stellung **OFF/AUS** gestellt werden, um die Verdichtersteuerung und den Nachtbetrieb/Leiselauf verwenden zu können.

| CN3D Pins 1 und 3         | Verdichter Ein/Aus |
|---------------------------|--------------------|
| <b>Kontakte geöffnet</b>  | Verdichter Ein     |
| <b>Kontakte verbunden</b> | Verdichter Aus     |

| CN3D Pins 1 und 2         | Nachtbetrieb/Leiselauf       |
|---------------------------|------------------------------|
| <b>Kontakte geöffnet</b>  | kein Nachtbetrieb/Leiselauf  |
| <b>Kontakte verbunden</b> | Nachtbetrieb/Leiselauf aktiv |

Die Art des Nachtbetriebs/Leiselaufs kann mit dem DIP-Schalter SW5-5 gewählt werden:

- **SW5-5 OFF/AUS:** Durch externes Signal wird der Nachtbetrieb/Leiselauf gestartet, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden: Kühlen TH6 < 30 °C; Heizen: TH6 > 3 °C (Außentemperatur)
- **SW5-5 ON/EIN:** Durch externes Signal wird der Nachtbetrieb/Leiselauf sofort gestartet.

### 9.3 Stufenschaltung

Siehe auch: Beschaltungsbeispiele auf der nächsten Seite

**Eine Wärmetauschereinheit:** es sind 4 Stufen möglich. An der Wärmetauschereinheit wird der DIP-Schalter **SW4-4** in die Stellung ON/EIN gestellt.

| CN3D Pins 1-3 \ CN3D Pins 1-2 | Offen | Verbunden |
|-------------------------------|-------|-----------|
|                               | Offen | 100 %     |
| Verbunden                     | 0 %   | 50 %      |

**Zwei Wärmetauschereinheiten:** es sind 8 Stufen möglich. An beiden Wärmetauschereinheiten wird der DIP-Schalter **SW4-4** in die Stellung ON/EIN gestellt. Die Gerätenummern 1 und 2 für die Wärmetauschereinheiten sind dabei willkürlich vergeben.

| Gerät Nr. 1 CN3D \ Gerät Nr. 2 CN3D |           | Pins 1-2  | Offen |           | Verbunden |           |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|
|                                     |           | Pins 1-3  | Offen | Verbunden | Offen     | Verbunden |
| Pins 1-2                            | Offen     | Offen     | 100 % | 50 %      | 88 %      | 75 %      |
|                                     |           | Verbunden | 50 %  | 0 %       | 38 %      | 25 %      |
|                                     | Verbunden | Offen     | 88 %  | 38 %      | 75 %      | 63 %      |
|                                     |           | Verbunden | 75 %  | 25 %      | 63 %      | 50 %      |

**Drei Wärmetauschereinheiten:** es sind 12 Stufen möglich. An allen Wärmetauschereinheiten wird der DIP-Schalter **SW4-4** in die Stellung ON/EIN gestellt. Die Gerätenummern 1, 2 und 3 für die Wärmetauschereinheiten sind dabei willkürlich vergeben.

| Gerät Nr. 1 CN3D \ Gerät Nr. 2 CN3D |           | Pins 1-2         | Offen    |           |       |           |       |           |       |           |
|-------------------------------------|-----------|------------------|----------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
|                                     |           |                  | Pins 1-3 | Offen     |       |           |       | Verbunden |       |           |
|                                     |           | Gerät Nr. 3 CN3D | Pins 1-2 | Offen     |       | Verbunden |       | Offen     |       | Verbunden |
| Gerät Nr. 1 CN3D                    | Pins 1-2  | Pins 1-3         | Offen    | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden |
|                                     |           |                  | Offen    | 100 %     | 67 %  | 92 %      | 84 %  | 67 %      | 34 %  | 59 %      |
|                                     | Verbunden | Offen            | 67 %     | 34 %      | 59 %  | 50 %      | 34 %  | 0 %       | 25 %  | 17 %      |
|                                     |           | Verbunden        | 92 %     | 59 %      | 84 %  | 75 %      | 59 %  | 25 %      | 50 %  | 42 %      |
|                                     |           |                  | Offen    | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden |
|                                     |           |                  | 84 %     | 50 %      | 75 %  | 67 %      | 50 %  | 17 %      | 42 %  | 34 %      |

| Gerät Nr. 1 CN3D \ Gerät Nr. 2 CN3D |           | Pins 1-2         | Verbunden |           |       |           |       |           |       |           |
|-------------------------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
|                                     |           |                  | Pins 1-3  | Offen     |       |           |       | Verbunden |       |           |
|                                     |           | Gerät Nr. 3 CN3D | Pins 1-2  | Offen     |       | Verbunden |       | Offen     |       | Verbunden |
| Gerät Nr. 1 CN3D                    | Pins 1-2  | Pins 1-3         | Offen     | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden |
|                                     |           |                  | Offen     | 92 %      | 59 %  | 84 %      | 75 %  | 84 %      | 50 %  | 75 %      |
|                                     | Verbunden | Offen            | 59 %      | 25 %      | 50 %  | 42 %      | 50 %  | 17 %      | 42 %  | 34 %      |
|                                     |           | Verbunden        | 84 %      | 50 %      | 75 %  | 67 %      | 75 %  | 42 %      | 67 %  | 59 %      |
|                                     |           |                  | Offen     | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden | Offen | Verbunden |
|                                     |           |                  | 75 %      | 42 %      | 67 %  | 59 %      | 67 %  | 34 %      | 59 %  | 50 %      |



**Hinweise**

- Zur Bedienung der Stufenschaltung: Die Stufenschaltung soll verdichterschonend in kleiner werdenden Stufen erfolgen (100 % → 75 % → 50 % → 0 %). In der Stufe 0 % wird der Verdichter ganz abgeschaltet und bleibt zum Schutz für drei Minuten gesperrt (3-Minuten-Wiedereinschaltsperr). Vermeiden Sie unbedingt Sprünge wie 100 % → 0 % → 50 %!
- Bei Anlagen mit zwei Wärmetauschereinheiten in einem Kältekreis sind acht Stufen, bei drei Wärmetauschereinheiten in einem Kältekreis sind sogar 12 Stufen in der Stufenschaltung möglich. Siehe nächste Seite.
- Bei Anlagen mit mehreren Wärmetauschereinheiten in einem Kältekreis können die Funktionen „Verdichter Aus/Nacht-betrieb/Leiselauf“ und „Stufenschaltung“ geräteweise kombiniert werden.

## 9.4 Beschaltungsbeispiele der Stecker für externe Signale an Außengeräten



### Achtung!

- Achten Sie bei allen Verdrahtungen vor Ort auf die korrekte und einwandfreie Isolierung der Leitungen und Verbindungen.
- Verwenden Sie nur zugelassene Schalter, Relais, usw. nach IEC-Standard.
- Die Durchschlagsfestigkeit zwischen den Schaltungen und der Steuerung muss mind. 2750 V betragen.



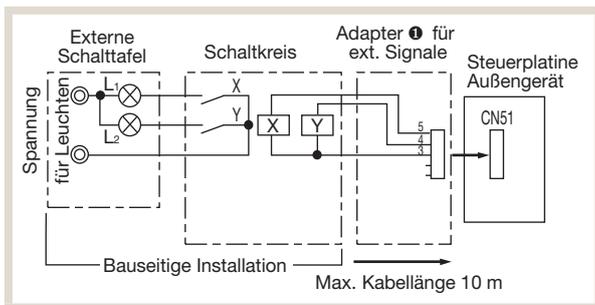
### Hinweis

Verwendete Adapter für externe Signale aus dem Zubehörangebot:

- 1 PAC-SA88HA-E oder erstellt durch geeignete Verdrahtung vor Ort.
- 2 PAC-SE55RA-E oder erstellt durch geeignete Verdrahtung vor Ort.

### 9.4.1 Ausgangssignale

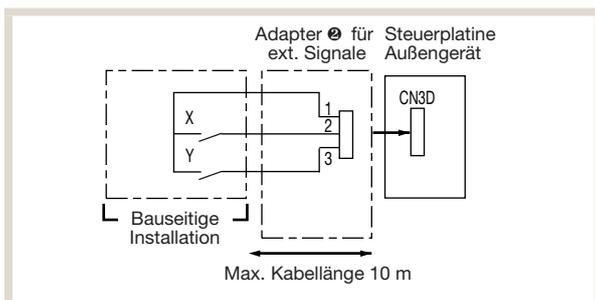
- **Ausgabe des Betriebsstatus: CN51**



L1: Störungsanzeige: leuchtet, wenn eine Störung aufgetreten ist  
 L2: Betriebsanzeige: leuchtet, wenn Verdichter arbeitet  
 X, Y: Relais (Standard max. 0,9 W, DC 12 V)

### 9.4.2 Eingangssignale

- **Stufenschaltung des Verdichters: CN3D**



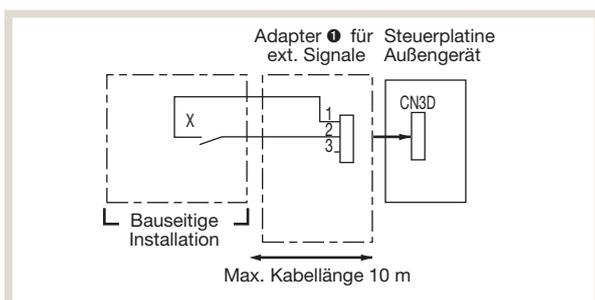
DIP-Schalter **SW 4-4 EIN**

|     | X | AUS   | EIN  |
|-----|---|-------|------|
| Y   |   |       |      |
| AUS |   | 100 % | 75 % |
| EIN |   | 0 %   | 50 % |

(ungefähre Werte)

Siehe auch Seite 75.

- **Nachtbetrieb/Leiselauf: CN3N**



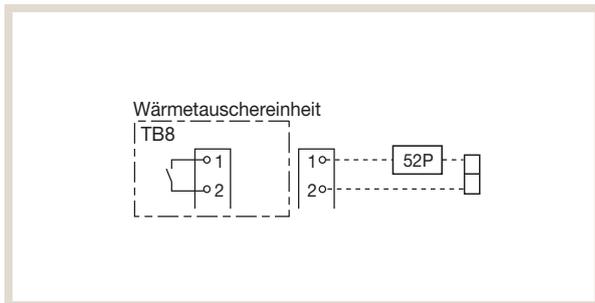
DIP-Schalter **SW4-4 AUS**

**Nachtbetrieb/Leiselauf:** Gesenkter Geräuschpegel durch gesenkte Lüfter- und Verdichterdrehzahl

**Kühlbetrieb:** Außentemperatur unter 30 °C (TH6)

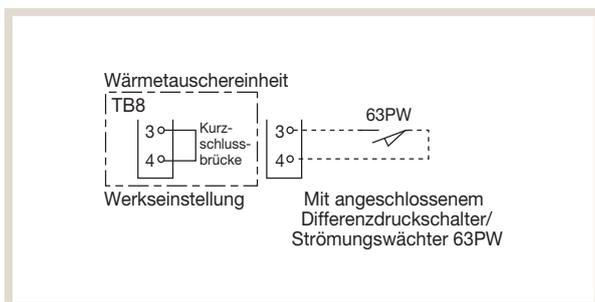
**Heizbetrieb:** Außentemperatur über 6 °C (TH6)

- **Betriebssignal als Steuersignal für die Kühlwasserpumpe (TB8)**



52P: Pumpenschütz  
Pins 3 + 4 (TB8): Relais 200 V AC, 1 A

- **Ein-/Ausschalten durch Betriebssignal von der Kühlwasserpumpe, Strömungswächter (TB8)**



63PW: Druckschalter/Strömungswächter, min. Last 5 mA  
Pins 3 + 4 (TB8): Kurzschlussbrücke (ab Werk vorhanden) entfernen und dort Druckschalter/Strömungswächter anschließen  
**Fällt die Kühlwasserpumpe aus, wird die Wärmetauschereinheit abgeschaltet.**

## 10. Aufbau und Gestaltung des Kühlwassersystems

### 10.1 Prinzip des Kühlwasserkreislaufes

Die folgend beschriebenen Komponenten des Kühlwasserkreislaufs sind bauseitig zu stellen und zu montieren und gehören nicht zum Lieferumfang der City Multi VRF-Wärmetauschereinheiten.

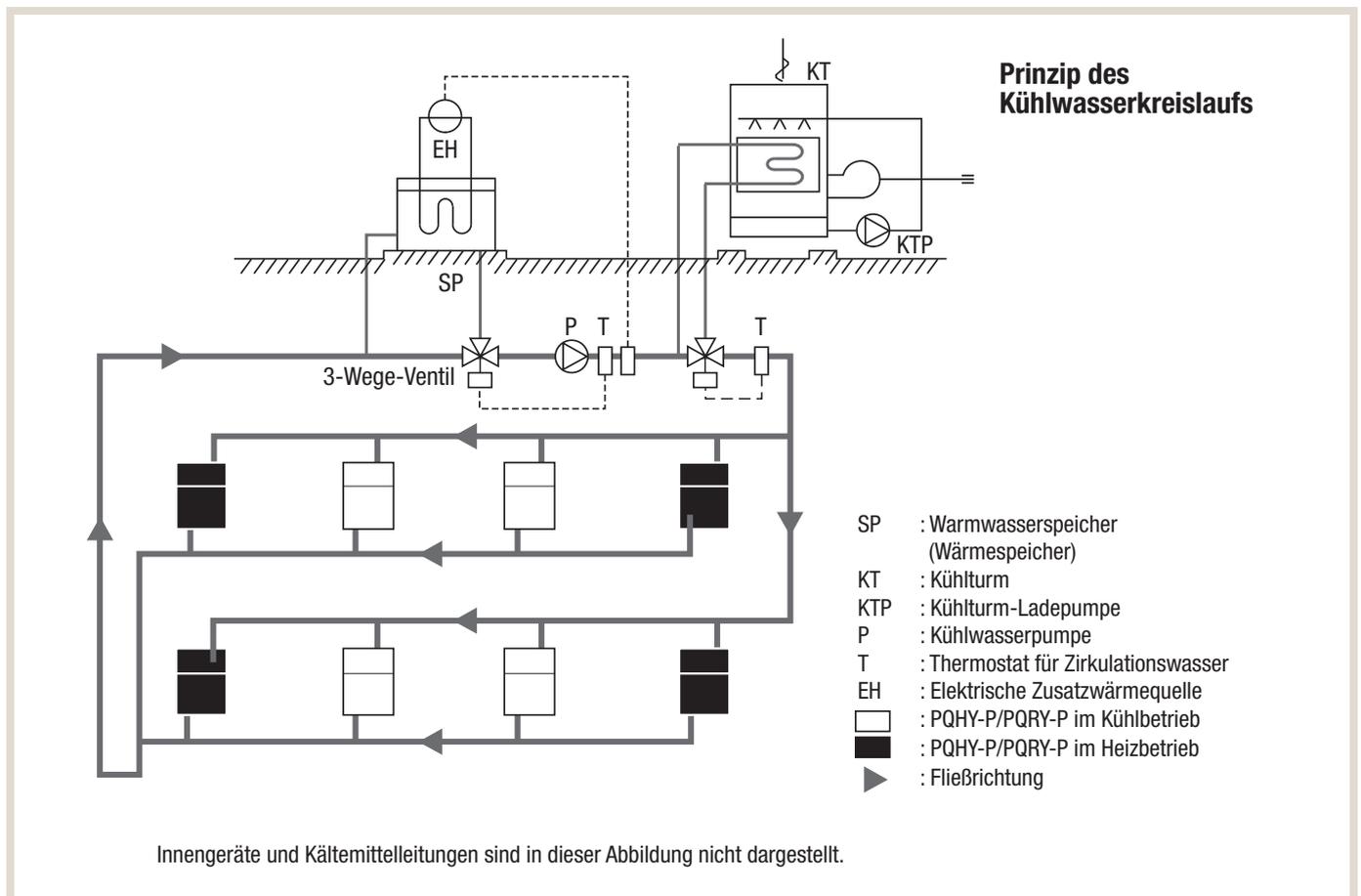
In der nachfolgenden Abbildung wird das Prinzip des Kühlwasserkreislaufs dargestellt. In den Wasserkreislauf ist ein Kühlturm für den Kühlbetrieb, eine zusätzliche Wärmequelle und ein Wärmespeicher für den Heizbetrieb integriert. Eine Kühlwasserpumpe fördert das Kühlwasser.

Mischerventile lenken das Wasser im Sommer (Kühlsaison) zum Kühlturm und im Winter (Heizsaison) zum Wärmespeicher. Befindet sich das Kühlwasser konstant im Temperaturbereich zwischen 10 und 45 °C, kann mit dem City Multi VRF-Wärmetauschereinheiten WY und WR2, unabhängig von der Gebäudekühl- und -heizlast, gekühlt oder geheizt werden. Wird im Sommer ausschließlich Kühlleistung benötigt, sorgt der Kühlturm dafür, dass die Kühlwassertemperatur nicht übermäßig ansteigt.

In der Heizsaison kann die Kühlwassertemperatur unter 10 °C fallen. In diesem Fall sollte eine zusätzliche Wärmequelle vorgesehen werden, die ab einer bestimmten Temperatur das Kühlwasser aufwärmt.

Wenn die thermische Balance zwischen Geräten im Heiz- und Kühlbetrieb ausgeglichen ist, kann die Anlage sogar ohne Kühlturm und Zusatzheizung gefahren werden. Um diesen Idealzustand zu erreichen, sind ausreichende Wärmespeicher (Tanks) vorzusehen. Für eine Zusatzheizung auf Elektrobasis kann z.B. ein spezieller Stromtarif (Nachtstrom) gewählt werden.

Das Beispiel zeigt eine Anlage mit mehreren Wärmetauschereinheiten im System. Bei diesen Anlagen muss besonders die Qualität des Kühlwassers beachtet werden. Es werden regelmäßige Tests empfohlen, um eine gleichbleibende Qualität zu sichern. Als Kühlturm ist ein geschlossenes Modell zu wählen, um eine Kontamination des Kühlwassers durch Einflüsse aus der Umgebung auszuschließen. Soll ein offenes Modell eingesetzt werden, wird eine Wasseraufbereitungsanlage zum Schutz vor verunreinigtem Kühlwasser erforderlich, um Schäden am System zu vermeiden.



## 10.2 Kühlturm (Wärmesenke)

### 10.2.1 Kühlturm-Bauformen

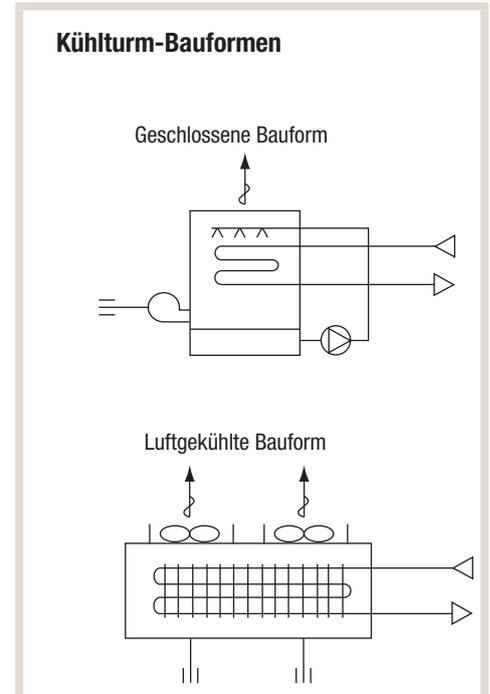
Zurzeit gängige Bauformen von Kühltürmen sind:

- offener Kühlturm,
- offener Kühlturm mit Wärmetauscher,
- geschlossener Kühlturm und
- luftgekühlter Kühlturm.

Da eine gleichbleibende Kühlwasserqualität wichtig ist und die Wärmetauschereinheiten dezentral im Inneren von Gebäuden installiert werden, ist immer die geschlossene Bauform bevorzugt zu verwenden.

Auch ohne Verschmutzung durch die Umgebungsluft empfiehlt es sich immer, in regelmäßigen Abständen einen Teil des Kühlwassers gegen Frischwasser auszutauschen.

Bei Frostgefahr muss das Kühlwasser durch geeignete Mittel gegen Einfrieren geschützt werden, z.B. durch Beimischen von Frostschutzmittel. Nicht ständig durchströmte Leitungsabschnitte sollten abgesperrt und entleert werden. Frostgefährdete Leitungen sollen automatisch entleert werden, wenn die Pumpe stoppt oder ausfällt.



### 10.2.2 Auslegung – Berechnung der Leistungen

In der Kühlsaison kann es kurzfristig vorkommen, dass alle vorhandenen Wärmetauschereinheiten im Kühlbetrieb arbeiten (bei Betriebsstart oder bei extremer Wärme im Sommer). Trotzdem braucht der Kühlturm nicht nach der Gesamtnennkühlleistung ausgelegt werden, da die Wärmetauschereinheiten in einem breiten Wassertemperaturbereich von 10 bis 45 °C arbeiten können.

Als ausreichend wird ein Kühlturm angesehen, wenn dessen Kühlleistung der Kühllast des Gebäudes (aus der Kühllastberechnung) plus der zugeführten Wärmeleistung der Wärmetauschereinheiten plus der Wärmezufuhr der Kühlwasserpumpe(n) entspricht. Überprüfen Sie daraufhin auch das Kühlwasservolumen und die Umlaufwassermenge.

$$\text{Kühlturmkapazität } Q_{KT} = Q_c + \sum Q_w + P_w \quad [\text{kW}]$$

mit

$$Q_c = \text{Maximale Kühllast unter den aktuellen Bedingungen} \quad [\text{kW}]$$

$$Q_w = \text{Maximale Wärmezufuhr einer Wärmetauschereinheit bei gleichzeitigem Betrieb unter den aktuellen Bedingungen} \quad [\text{kW}]$$

$$P_w = \text{Wellenleistung der Kühlwasserpumpe(n)} \quad [\text{kW}]$$

## 10.3 Zusätzliche Wärmequelle und Wärmespeicher

(Zusatzheizung und Pufferspeicher)

Ist die Heizleistung dauerhaft größer als die Kühlleistung der Wärmetauschereinheiten, sinkt als Folge des thermischen Gleichgewichts die Temperatur des Kühlwassers. Ab einer unteren Temperatur von 10 °C sollte das Kühlwasser erwärmt werden, um die Betriebsbedingungen der Wärmetauschereinheiten sicherzustellen.

Des Weiteren wird ein Pufferspeicher empfohlen, der die Wärmelast z.B. aus den Morgenstunden aufnimmt und zu einem späteren Zeitpunkt bei Bedarf wieder an das Kühlwasser abgeben kann.

Die Effektivität der Anlage wird erhöht, wenn die im Pufferspeicher enthaltene Wärmeenergie in Spitzenzeiten oder bei abgeschalteter Wärmetauschereinheit abgerufen werden kann. Oder setzen Sie eine Zusatzheizung mit geringer Last ein, die z.B. mit vergünstigtem elektrischen Strom (Nachtstrom) betrieben werden kann. Eine sinnvolle Kombination aus Pufferspeicher und Zusatzheizung und Kühlwasser kann Ihnen helfen, die Betriebskosten zu senken und wird daher empfohlen.

Als effektivste Temperaturdifferenz zwischen Kühlwasser- und Speichertemperatur wird 5 K empfohlen, sowie eine Speichertemperatur von 45 °C.

Eine Möglichkeit, den Pufferspeicher kleiner zu wählen, ist der Betrieb des Kühlwassers bei etwa 15 °C und einer Speichertemperatur von über 30 °C.

### 10.3.1 a) Zusätzliche Wärmequelle zur Aufheizung des Kühlwassers

Die folgenden Komponenten können als zusätzliche Wärmequelle verwendet werden:

- Kessel für fossile Brennstoffe (Gas, Öl, Benzin) oder elektrisches Heizelement
- Pufferspeicher mit integriertem Heizelement
- Umgebungsenergie aus der Außenluft, Abwärme von der Wärmepumpe
- Prozesswärme, Abfallwärme aus Prozessen innerhalb der Gebäude, Heißwasserquellen
- Wärme aus nächtlicher Beleuchtung
- Solarenergie



#### Hinweis

Wählen Sie eine Wärmequelle, die den geringsten Aufwand bei höchst möglichem Nutzen verspricht. Gehen Sie bei den Überlegungen sorgsam und rücksichtsvoll vor.

### 10.3.2 Auslegung der zusätzlichen Wärmequelle

Für den effizienten Betrieb wird ein Pufferspeicher für das Kühlwasser empfohlen. Wenn es sich als schwierig herausstellt, einen Pufferspeicher zu installieren, muss die zusätzliche Wärmequelle die Heizlast bei Betriebsstart abdecken können. Die Eigenwärme des Kühlwassers ist mit zu beachten. Die Dauer des Aufheizprozesses wird mit einer Stunde festgelegt (in besonders kalten Gegenden auch länger).

- Die Kapazität des Pufferspeichers muss ausreichen, um die maximale Heizlast eines Tages und die Aufwärmphase des nächsten Morgen nach einem Feiertag (Wochenende, Tag ohne Betriebsstunden, freier Tag) abzudecken.
- Die Kapazität der zusätzlichen Wärmequelle muss ausreichen, um die maximale Heizlast eines Arbeitstages und die Aufwärmphase des nächsten Morgen nach einem regulären Arbeitstag abzudecken.
- Für die Heizlast am nächsten Morgen nach einem Feiertag (Wochenende, Tag ohne Betriebsstunden, freier Tag) muss die benötigte Wärmeleistung durch die zusätzliche Wärmequelle auch außerhalb der Betriebsstunden abgedeckt werden.

### 10.3.3 Es wird kein Pufferspeicher verwendet

$$Q_H = HC_T \left(1 - \frac{1}{COP_h}\right) - V_W \times \rho \times c \times \Delta T - P_W \quad [\text{kW}]$$

mit

$Q_h$  = Kapazität der zusätzlichen Wärmequelle [kW]

$HC_t$  = Gesamtheizleistung der Wärmetauschereinheiten [kW]

$COP_h$  = Leistungszahl der Wärmetauschereinheiten im Heizbetrieb

$V_W$  = Volumen des Kühlwassers [m<sup>3</sup>]

$\Delta T$  = Zulässige Temperaturdifferenz =  $T_{wh} - T_{wl}$  [K]

$T_{wh}$  = Wassertemperatur am Austritt der Wärmetauschereinheit [°C]

$T_{wl}$  = Wassertemperatur am Eintritt der Wärmetauschereinheit [°C]

$P_W$  = Wellenleistung der Kühlwasserpumpe(n) [kW]

### 10.3.4 Ein Pufferspeicher ist vorhanden

$$Q_H = \frac{HQ_{1T} \left(1 - \frac{1}{COP_h}\right) - P_W \times T_2}{T_1} \times K \quad [\text{kW}]$$

mit

$HQ_{1T}$  = Gesamtheizlast an Wochentagen inkl. Aufheizen [kWh]

$T_1$  = Betriebsstunden der zusätzlichen Wärmequelle [h]

$T_2$  = Betriebsstunden der Wärmetauschereinheit [h]

$K$  = Korrekturfaktor (Pufferspeicherverluste, Leitungsverluste, usw.) 1,05 – 1,10

$P_W$  = Wellenleistung der Kühlwasserpumpe(n) [kW]

$HQ_{1T}$  wird mit der folgenden Formel aus der Summe der einzelnen Wärmelasten gebildet:

$$HQ_{1T} = 1,15 (\sum Q'a + \sum Q'b + \sum Q'c + \sum Q'd + \sum Q'f) T_2 - \psi (\sum Q'e1 + \sum Q'e2 + \sum Q'e3) (T_2 - 1)$$

mit

$Q'a$  = Thermische Last der Außenwände/Decken in jeder Zone [kW]

$Q'b$  = Thermische Last der Fensterflächen in jeder Zone [kW]

$Q'c$  = Thermische Last der Wände/Decken/Böden in jeder Zone [kW]

$Q'd$  = Sonstige eingebrachte thermische Last in jeder Zone [kW]

$Q'f$  = Thermische Last der Frischluft in jeder Zone (Lüftung) [kW]

$Q'e1$  = Thermische Last der Personen in jeder Zone [kW]

$Q'e2$  = Thermische Last der Beleuchtung in jeder Zone [kW]

$Q'e3$  = Thermische Last der technischen Einrichtungen in jeder Zone [kW]

$\psi$  = Gleichzeitigkeitsfaktor 0,6 – 0,8

$T_2$  = Dauer der benötigten Klimatisierung (Öffnungs-, Bürostunden) [h]

### 10.3.5 Pufferspeicher

Pufferspeicher sind als (zur Atmosphäre) offene oder geschlossene Bauformen erhältlich. Abgesehen von Größe (Kapazität) und Aufstellungsort ist die geschlossene Bauform zur Vermeidung von Korrosionseinflüssen der offenen Bauart vorzuziehen.

Die Auslegung erfolgt unter Berücksichtigung der von der Wärmetauschereinheit zu erbringenden Heizlast eines Tages und der Aufwärmphase am Folgetag.

### 10.3.6 Die zusätzliche Wärmequelle arbeitet unabhängig vom Betriebszustand der Wärmetauschereinheit (ist immer zu-/eingeschaltet).

$$V = \frac{HQ_{2T} \left(1 - \frac{1}{COP_h}\right) - 860 \times P_w \times T_2 - Q_H \times T_2}{\Delta T \times 1000 \times \eta V} \quad [m^3]$$

mit

|                  |  |                   |
|------------------|--|-------------------|
| V                | = Pufferspeichervolumen  | [m <sup>3</sup> ] |
| HQ <sub>2T</sub> | = Gesamtheizlast an Wochentagen inkl. Aufheizen am Folgetag    | [kcal/d]          |
| ΔT               | = Temperaturdifferenz nach Einsatz des Pufferspeichers         | [K]               |
| ηV               | = Thermischer Wirkungsgrad des Pufferspeichers                 |                   |
| T <sub>2</sub>   | = Dauer der benötigten Klimatisierung (Öffnungs-, Bürostunden) | [h]               |
| P <sub>w</sub>   | = Wellenleistung der Kühlwasserpumpe(n)                        | [kW]              |

HQ<sub>2T</sub> wird mit der folgenden Formel aus der Summe der einzelnen Wärmelasten gebildet:

$$HQ_{2T} = 1,3 (\sum Q'a + \sum Q'c + \sum Q'd + \sum Q'f) T_2 - \psi (\sum Qe_2 + \sum Qe_3) (T_2 - 1) \quad [kWh]$$

### 10.3.7 Die zusätzliche Wärmequelle wird nur zu-/eingeschaltet, wenn die Wärmetauschereinheit ausgeschaltet/ausgefallen ist.

$$V = \frac{HQ_{2T} \left(1 - \frac{1}{COP_h}\right) - 860 \times P_w \times T_2}{\Delta T \times 1000 \times \eta V} \quad [m^3]$$

mit

|                  |  |                   |
|------------------|--|-------------------|
| V                | = Pufferspeichervolumen  | [m <sup>3</sup> ] |
| HQ <sub>2T</sub> | = Gesamtheizlast an Wochentagen inkl. Aufheizen                | [kcal/d]          |
| ΔT               | = Temperaturdifferenz nach Einsatz des Pufferspeichers         | [K]               |
| ηV               | = Thermischer Wirkungsgrad des Pufferspeichers                 |                   |
| T <sub>2</sub>   | = Dauer der benötigten Klimatisierung (Öffnungs-, Bürostunden) | [h]               |
| P <sub>w</sub>   | = Wellenleistung der Kühlwasserpumpe(n)                        | [kW]              |

HQ<sub>2T</sub> wird mit der folgenden Formel aus der Summe der einzelnen Wärmelasten gebildet:

$$HQ_{2T} = 1,3 (\sum Q'a + \sum Q'c + \sum Q'd + \sum Q'f) T_2 - \psi (\sum Qe_2 + \sum Qe_3) (T_2 - 1) \quad [kWh]$$

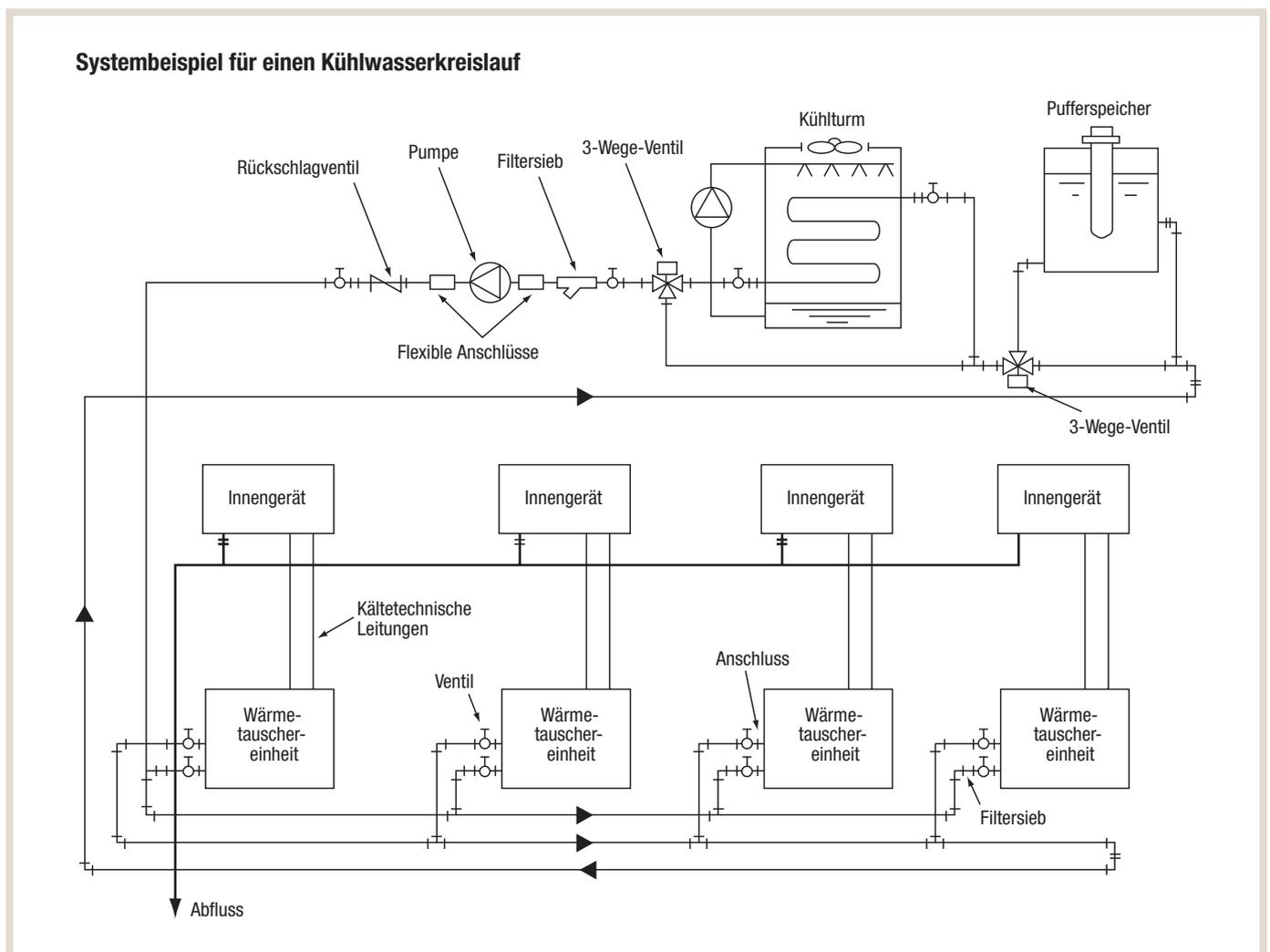
## 10.4 Verrohrung und Armaturen

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise bei der Gestaltung des Kühlwasserkreislaufs.

- Jedes kältetechnische System (City Multi VRF-Wärmetauschereinheit mit Innengeräten) soll in sich abgeschlossen und selbstständig sein.
- Werden mehrere kältetechnische Systeme installiert, muss durch einen hydraulischen Abgleich sichergestellt werden, dass alle kältetechnischen Systeme ausreichend mit Kühlwasser (Nennvolumenstrom) versorgt werden können. Dazu kann z.B. die Tichelmannsche Rohrführung eingesetzt werden, wie in der Abbildung unten gezeigt wird.
- Je nach Gebäudestruktur kann der Wasserkreislauf in Teilen vorgefertigt werden, um eine gleichförmige Anlage zu erhalten.
- Bei einem geschlossenen Wasserkreislauf ist ein ausreichend dimensioniertes Ausdehnungsgefäß vorzusehen, um die durch Temperaturschwankungen verursachte Volumenänderung des Kreislaufwassers auszugleichen.
- Wird die Anlage bei nahezu konstanten Innentemperaturen (Sommer bis zu 30 °C, Winter um die 21 °C) betrieben, ist eine umfangreiche Wärmedämmung der Wasserleitungen nicht erforderlich.

In den folgenden Fällen ist eine Wärmedämmung der Wasserleitungen erforderlich:

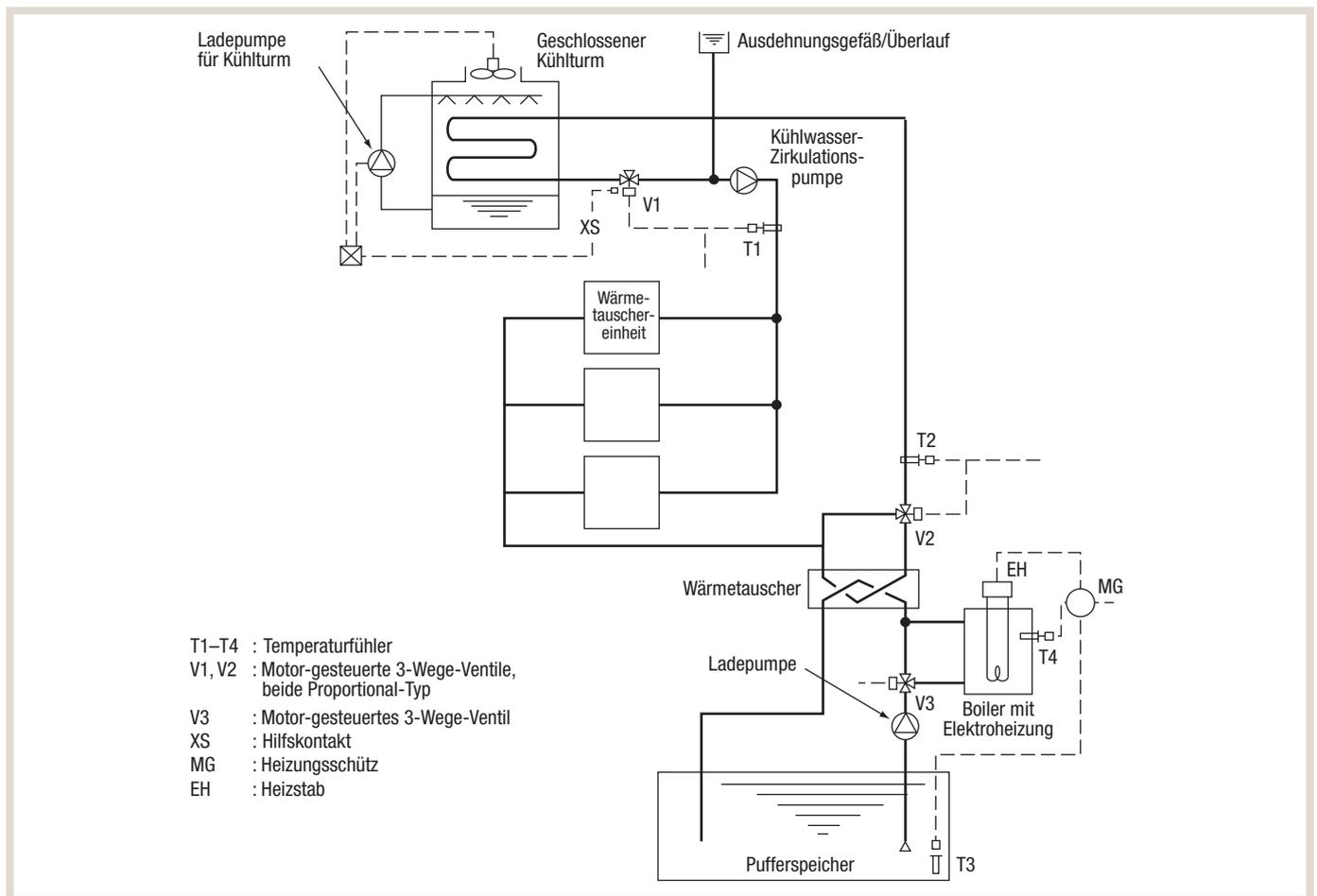
- bei Verwendung von Brunnenwasser.
- bei Verlegung der Wasserleitungen durch frostgefährdete Bereiche oder außen.
- bei der Möglichkeit von Schwitzwasserbildung durch einfallende Kaltluft von außen.



## 10.5 Praxisbeispiele

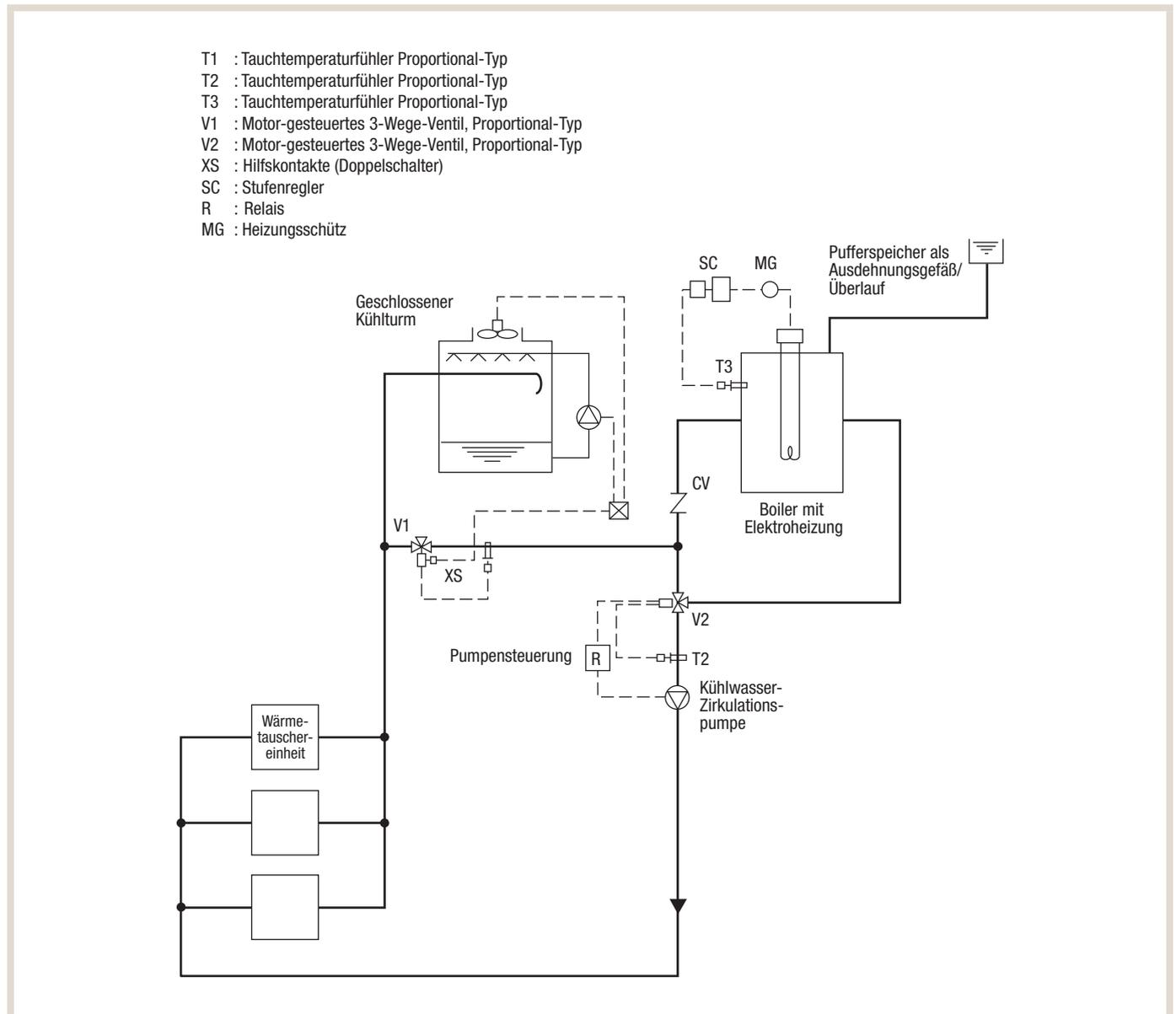
Die wassergekühlten City Multi-Wärmetauschersysteme können mit unterschiedlichen Wärmequellen kombiniert werden und bieten daher vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Nachfolgend werden mehrere ausgeführte Beispiele gezeigt. Wenn sich das Kühlwasser im Temperaturbereich zwischen 10 und 45 °C befindet, ist Heiz- und Kühlbetrieb mit den Wärmetauschereinheiten ohne Einschränkungen möglich. Der reine Kühlbetrieb kann am besten bei einer Wassertemperatur von etwa 32 °C, bzw. Heizen bei etwa 20 °C Wassertemperatur angewendet werden. Dabei sind Standzeit, Leistungsaufnahme und die Kühlleistung der Innengeräte zu berücksichtigen. In den Beispielen werden auch Steuerungen erklärt.

### 10.5.1 Beispiel 1: Anlage mit geschlossenem Kühlturm und indirektem Pufferspeicher



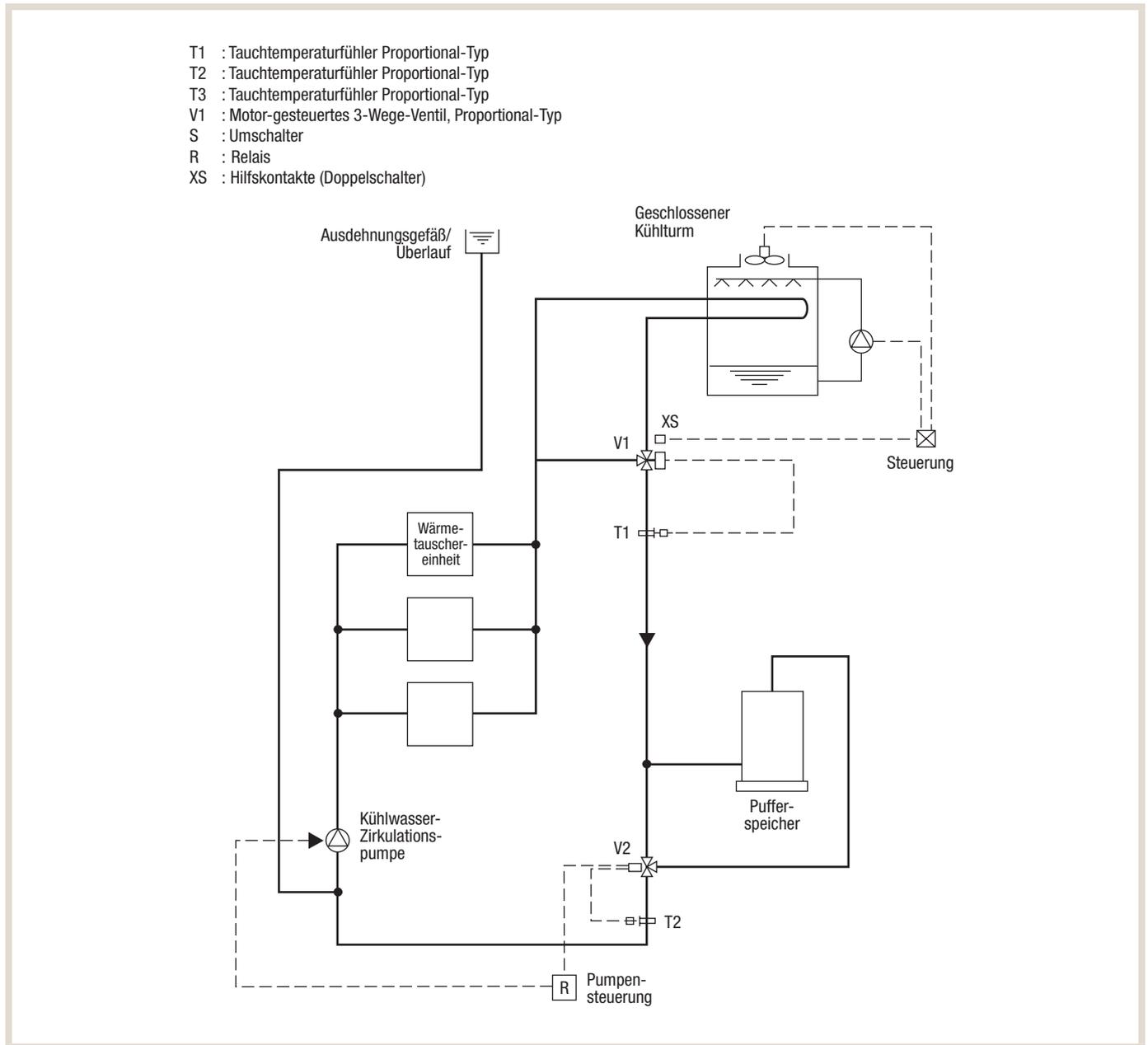
- Die Fühler T1 und T2 messen die Kühlwassertemperatur und steuern damit die 3-Wege-Ventile V1, V2 und V3 zum Kühlturm oder zum Wärmetauscher des Pufferspeichers. Im Sommerbetrieb gelten: T1, 32 °C und V1; im Winterbetrieb T2, 20 °C und V2.
- Im Sommerbetrieb wird die Kühlwassertemperatur an T1 gemessen. Wenn die Temperatur über 32 °C ansteigt, wird das 3-Wege-Ventil V1 geöffnet, um den Wasserstrom über den Kühlturm zu lenken und damit die Kühlwassertemperatur zu senken.
- Im Winterbetrieb wird die Kühlwassertemperatur an T2 gemessen. Wenn die Temperatur unter 20 °C sinkt, wird das 3-Wege-Ventil V2 geöffnet, um den Wasserstrom über den Wärmetauscher des Pufferspeichers zu lenken und damit die Kühlwassertemperatur anzuheben.
- Der Pufferspeicher wird zeitgesteuert mit Nachtstrom beheizt. Dazu wird der Wasserstrom durch das 3-Wege-Ventil V3 in den Elektroboiler geführt. Die Elektroheizung wird abhängig von T3 und der Uhrzeit ein- und ausgeschaltet.
- Gebläse und Ladepumpe im geschlossenen Kühlturm werden leistungsabhängig betrieben, die Steuerung wird aktiviert durch einen Hilfskontakt (XS) am 3-Wege-Ventil V1. Bei geringer Last wird nur das Gebläse gestartet und die Drehzahl stufenweise angepasst, um die Kühlwassertemperatur zu senken, die Ladepumpe wird nur bei hoher thermischer Last zugeschaltet. Das senkt den Energieverbrauch.

### 10.5.2 Beispiel 2: Anlage mit geschlossenem Kühlturm, Zusatzheizung und Pufferspeicher



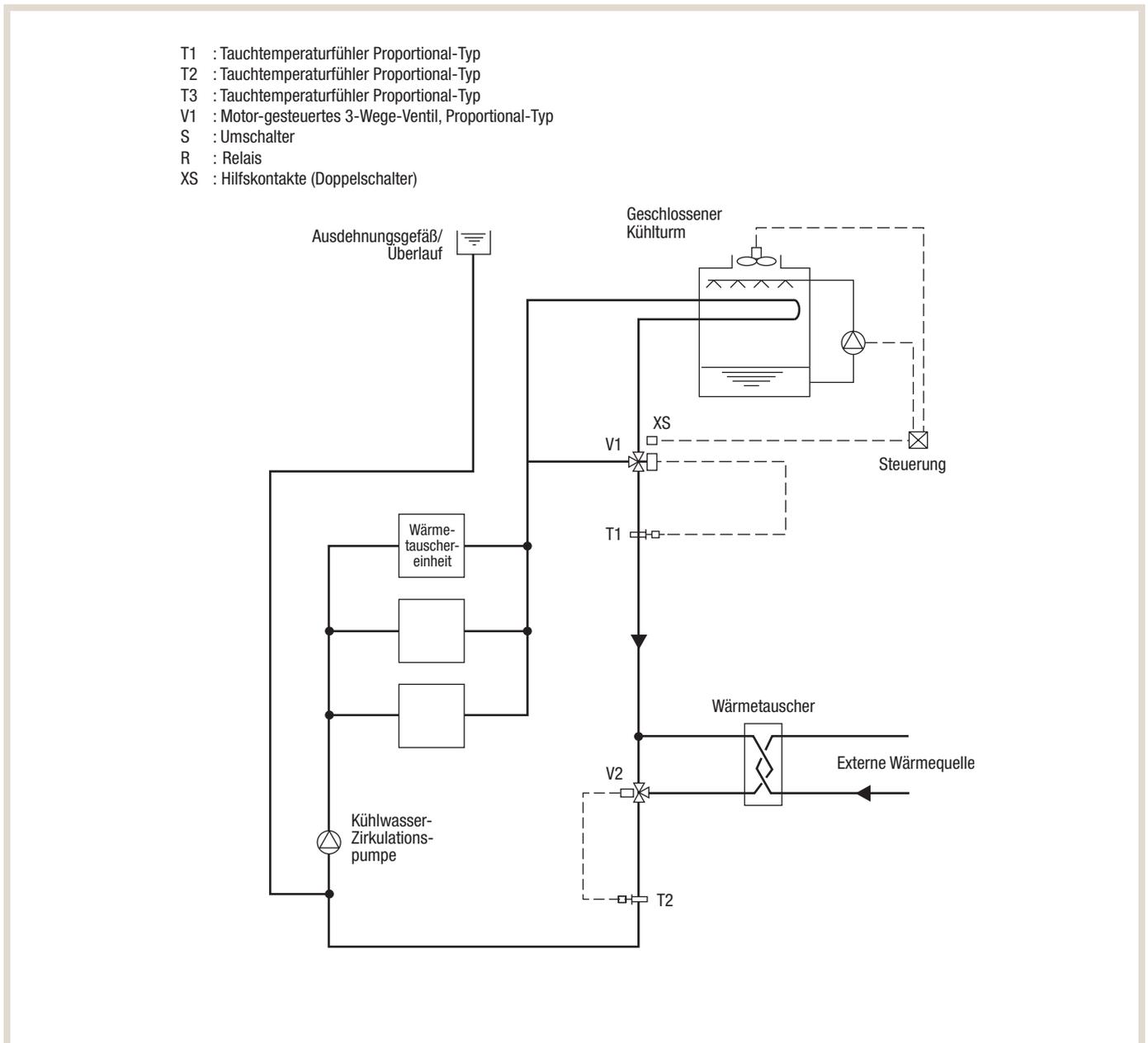
- Wenn im Sommerbetrieb die Kühlwassertemperatur, gemessen an T1, über den Schwellenwert ansteigt, wird der Abzweig am 3-Wege-Ventil V1 zum Kühlturm geöffnet, um die Kühlwassertemperatur zu senken. Im Winterbetrieb, wenn die Kühlwassertemperatur nicht über 25 °C ansteigt, wird der Abzweig zur Elektroheizung (V2) abhängig von T2 geöffnet und geschlossen, um die Kühlwassertemperatur konstant zu halten.
- Die Wassertemperatur im Pufferspeicher wird an T3 gemessen. Ein Stufenregler regelt die Elektroheizung, um das Wasser im Pufferspeicher auf konstanter Temperatur zu halten.
- Solange die Wärmetauschereinheit gestoppt oder ausgeschaltet ist, wird der Bypass an V2 geschlossen, um zu vermeiden, dass warmes Wasser in die Rohrleitungen strömt, wenn die Kühlwasserpumpe wieder startet.
- Gebläse und Ladepumpe im Kühlturm werden leistungsabhängig betrieben, die Steuerung wird aktiviert durch einen Hilfskontakt am 3-Wege-Ventil V1. Bei geringer Last wird das Gebläse gestartet und die Drehzahl stufenweise angepasst, um die Kühlwassertemperatur zu senken, nur bei hoher Last wird die Kühlwasserpumpe zugeschaltet. Das senkt den Energieverbrauch.

10.5.3 Beispiel 3: Anlage mit geschlossenem Kühlturm und Pufferspeicher



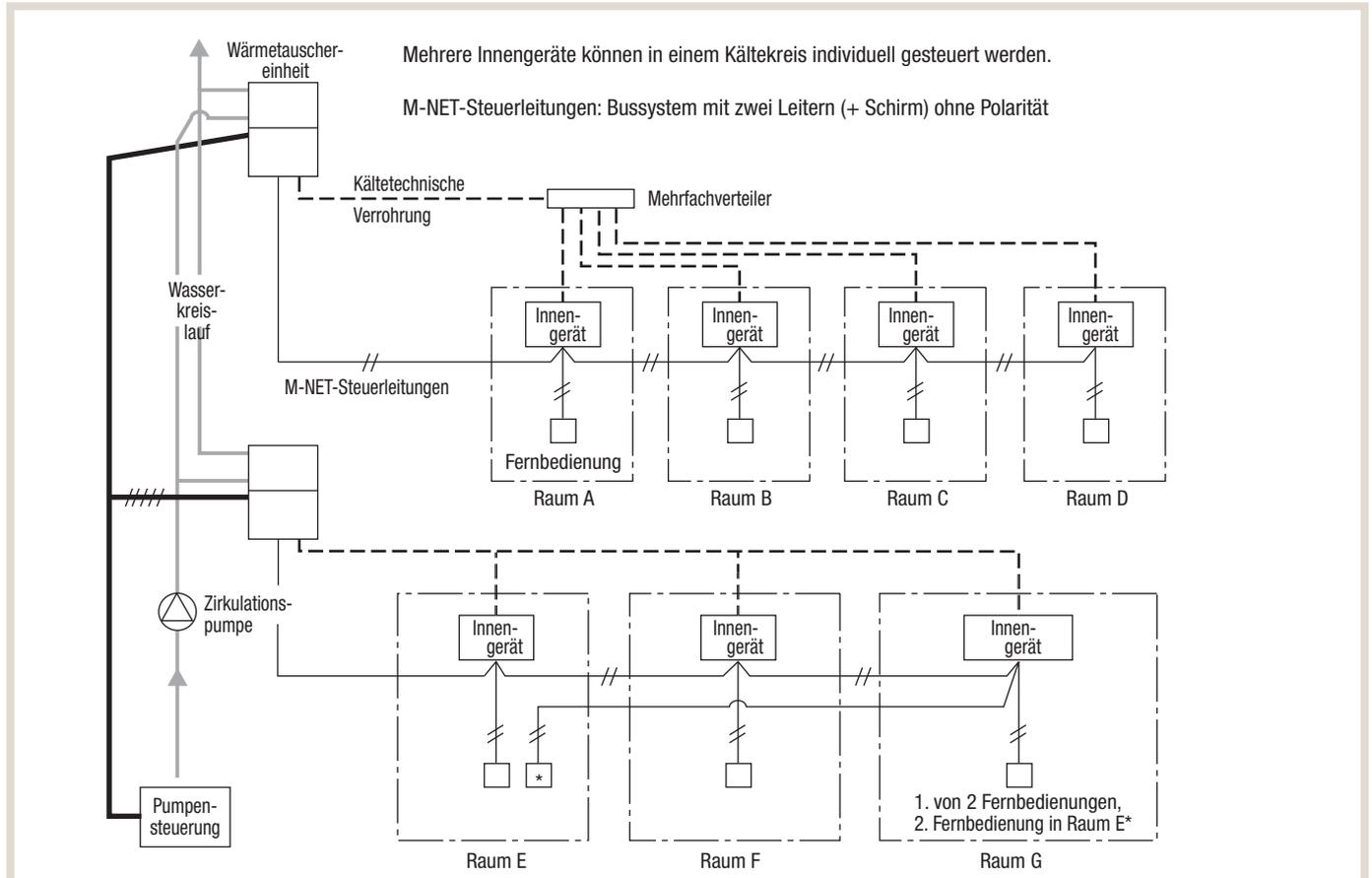
- Wenn im Sommerbetrieb die Kühlwassertemperatur, gemessen an T1, über den Schwellenwert ansteigt, wird der Abzweig am 3-Wege-Ventil V1 geschlossen, um das Wasser durch den Kühlturm zu führen und die Kühlwassertemperatur zu senken. Im Winterbetrieb, wenn die Kühlwassertemperatur unter 25°C absinkt, wird der Abzweig (V2) zum Pufferspeicher abhängig von T2 geöffnet und geschlossen, um die Kühlwassertemperatur konstant zu halten.
- Solange die Wärmetauschereinheit gestoppt oder ausgeschaltet ist, wird der Abzweig an V2 geschlossen, um zu vermeiden, dass warmes Wasser in die Rohrleitungen strömt, wenn die Kühlwasserpumpe wieder startet.
- Gebläse und Ladepumpe im Kühlturm werden leistungsabhängig gesteuert, die Steuerung wird aktiviert durch einen Hilfskontakt XS am 3-Wege-Ventil V1.

#### 10.5.4 Beispiel 4: Anlage mit geschlossenem Kühlturm und externer Wärmequelle



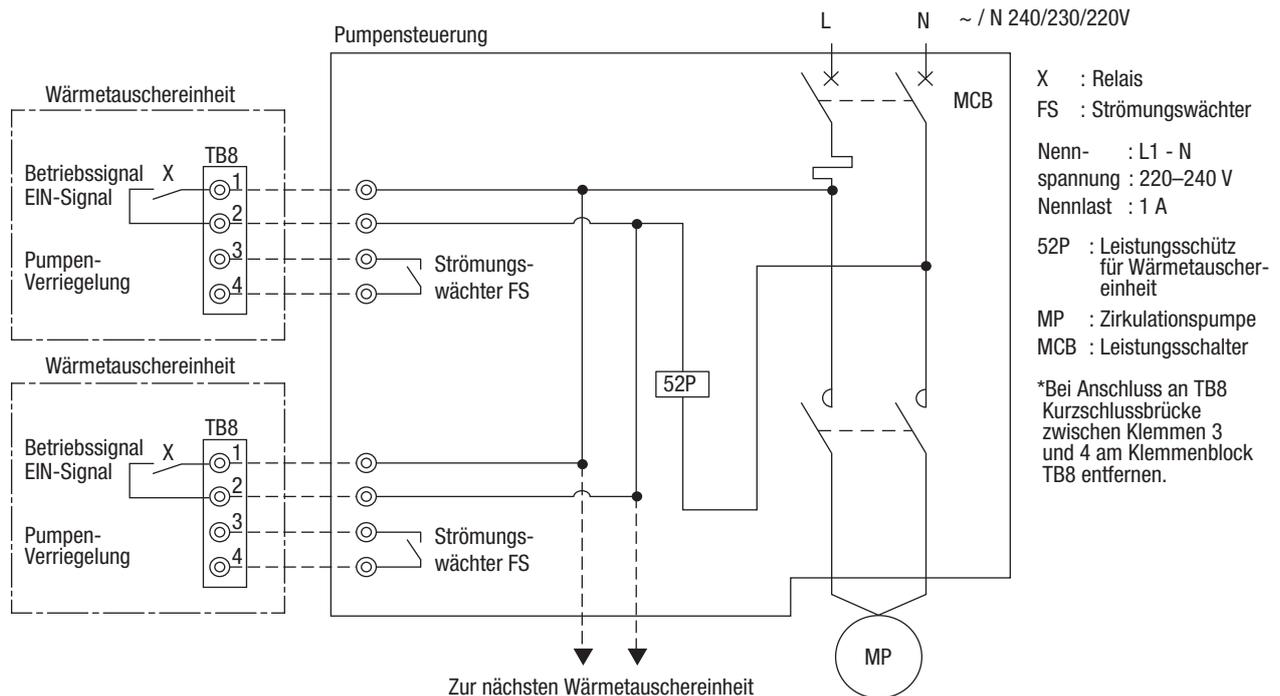
- Wenn im Sommerbetrieb die Kühlwassertemperatur, gemessen an T1, über den Schwellenwert ansteigt, wird der Abzweig am 3-Wege-Ventil V1 geschlossen, um das Wasser durch den Kühlturm zu führen und die Kühlwassertemperatur zu senken. Im Winterbetrieb, wenn die Kühlwassertemperatur unter 25°C absinkt, wird der Abzweig (V2) zum Wärmetauscher abhängig von T2 geöffnet und geschlossen, um die Kühlwassertemperatur konstant zu halten.
- Solange die Wärmetauschereinheit gestoppt oder ausgeschaltet ist, wird der Abzweig an V2 geschlossen, um zu vermeiden, dass warmes Wasser in die Rohrleitungen strömt, wenn die Kühlwasserpumpe wieder startet.
- Gebläse und Ladepumpe im Kühlturm werden leistungsabhängig gesteuert, die Steuerung wird aktiviert durch einen Hilfskontakt XS am 3-Wege-Ventil V1.

### 10.6 Schaltung der Kühlwasserpumpe



**Verdrahtungsbeispiel**

Diese Schaltung verwendet die Klemmen TB8 in den Steuerkästen der Wärmetauschereinheiten und verriegelt den Betrieb der Zirkulationspumpe mit dem Betrieb der Wärmetauschereinheiten.



## 10.7 Verdichter und Kühlwasserpumpe verriegeln

Der Betrieb der Wärmetauschereinheiten ohne Kühlwasserstrom kann zu erheblichen Schäden an der Anlage oder ihrer Komponenten führen. Stellen Sie immer sicher, dass die Wärmetauschereinheiten nur bei laufender Kühlwasserpumpe arbeiten können. Die Wärmetauschereinheiten haben dafür bereits ab Werk spezielle Anschlussklemmen für die Kühlwasserpumpe vorgesehen.

### 10.7.1 Ausgangssignal: (Verdichter-) Betriebssignal schaltet die Kühlwasserpumpe ein

Wird der Verdichter der Wärmetauschereinheit gestartet, soll auch die Kühlwasserpumpe starten. An der Klemmenleiste **TB8** kann an den Kontakten **1** und **2** das Betriebssignal (230 V AC) abgegriffen werden.

| Merkmale                    | Eigenschaften   |                             |   |   |   |   |   |   |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>Klemme und Nr.</b>       | TB8-1,2   |                             |   |   |   |   |   |   |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Ausgangstyp</b>          | Relaisausgangskontakte <span style="float: right;">Nennspannung: L-N 220–240 V, Nennlast: 1 A</span>  |                             |   |   |   |   |   |   |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Arbeitsweise</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung Nr. 917 DIP-Schalter 4 OFF/Aus (SW6-10 ON/Ein) Die Kontakte sind geschlossen, wenn der Verdichter arbeitet. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="10">SW4 0 : OFF/Aus, 1 : ON/Ein</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>Einstellung Nr. 917 DIP-Schalter 4 00N/Ein (SW6-10 ON/Ein) Die Kontakte sind geschlossen, wenn das Heizen- oder Kühlen-Signal von der Steuerung anliegt. (Hinweis: Das Signal wird auch ausgegeben, wenn der Thermostat/Verdichter ausgeschaltet ist.)</li> </ul> | SW4 0 : OFF/Aus, 1 : ON/Ein |   |   |   |   |   |   |    |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| SW4 0 : OFF/Aus, 1 : ON/Ein |   |                             |   |   |   |   |   |   |    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                           | 2   | 3                           | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                           | 0   | 1                           | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### 10.7.2 Eingangssignal: Verdichterbetrieb mit der Kühlwasserpumpe/Wasserströmung verriegeln

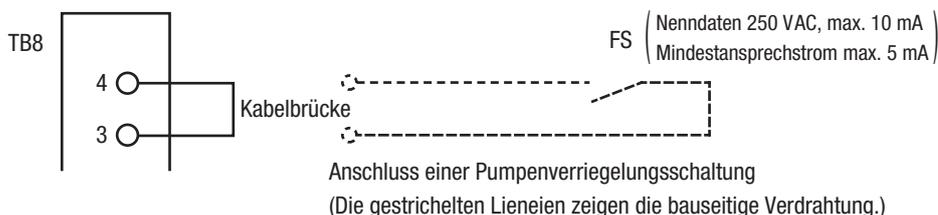
Wenn die Kühlwasserpumpe ausfällt oder kein Wasser mehr strömt, soll sofort der Verdichter ausgeschaltet werden und eine Störungsmeldung ausgegeben werden. An der Klemmenleiste **TB8** kann an den Kontakten **3** und **4** ein Strömungswächtersignal angeschlossen werden. Fließt kein oder zu wenig Wasser durch den Wasserwärmetauscher, wird der Verdichter gestoppt (Einfrierschutz).

| Merkmale              | Eigenschaften   |
|-----------------------|---|
| <b>Klemme und Nr.</b> | TB8-3,4   |
| <b>Eingangstyp</b>    | Dauersignal   |
| <b>Arbeitsweise</b>   | Der Verdichterbetrieb wird gesperrt, sobald die Kontakte zwischen TB8-3 und TB8-4 nicht verbunden sind. |



#### Hinweise

- Bei Auslieferung der Wärmetauschereinheiten sind die Kontakte 3 und 4 an TB8 mit einer Kurzschlussbrücke versehen (Verdichter darf arbeiten). Vergessen Sie nicht, die Brücke zu entfernen, wenn Sie dort eine entsprechende Verriegelungsschaltung anschließen.
- Strömungswächter, Kühlwasserpumpe und weitere Sicherheitskomponenten sind bauseitig zu stellen und nicht im Lieferumfang der Wärmetauschereinheit enthalten.
- Um eine falsche Erfassung des Fehlers durch einen Kontaktfehler zu verhindern, verwenden Sie einen Strömungsschalter mit einem garantierten Mindestansprechstrom von maximal 5 mA.



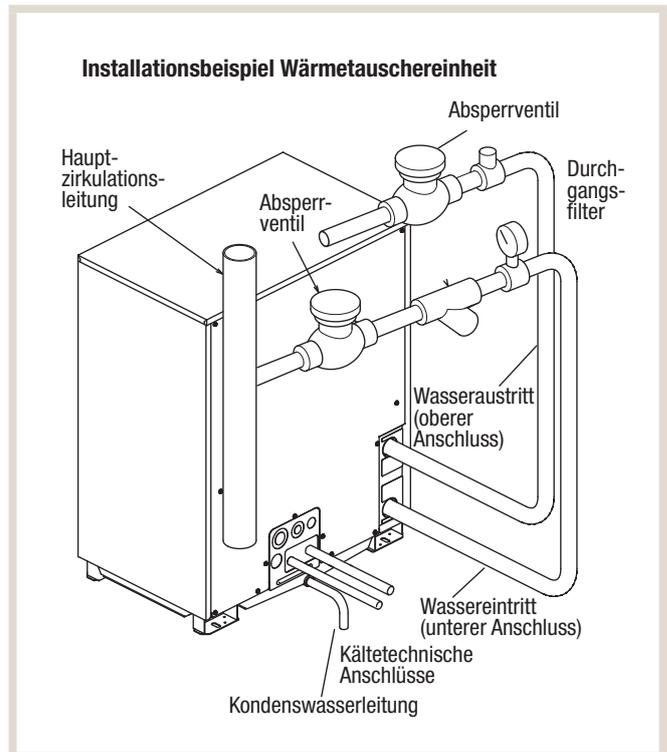
- Sie erhalten detaillierte Informationen zu diesem Thema gerne auf Anfrage.

## 10.8 Wassertechnischer Anschluss an die Zirkulation

Grundsätzlich wird die wassertechnische Installation der Wärmetauschereinheiten genau wie die übliche Hausinstallation ausgeführt. Zusätzlich sind die nachfolgend aufgeführten Hinweise zu beachten.

### 10.8.1 Installationsarbeiten

- Verwenden Sie die Tichelmannsche Rohrführung, um die Rohrleitungen hydraulisch abzugleichen.
- Jede Wärmetauschereinheit muss mit Ventilen von den Zirkulationsleitungen separat abzusperrbar sein. Das erleichtert Wartung, Reparatur und Austausch der Einheiten. Am Wassereintritt muss ein Filter vorgesehen werden.
- Ein Installationsbeispiel zeigt die Grafik rechts.
- Die Zirkulationsleitungen müssen mit einem Ausdehnungsgefäß ausgerüstet werden. Regelmäßiges Entlüften, besonders nach Nach- oder Neubefüllung, ist zwingend erforderlich.
- Die Wärmetauschereinheit erzeugt im Betrieb eine nicht unerhebliche Menge Kondenswasser, das sicher aus dem Gerät abgeführt werden muss.
- Die Wärmetauschereinheiten sind mit einem Füll- und Entleeranschluss für das Kühlwasser ausgestattet, der bei der Wartung verwendet werden kann.
- Rückschlagventile und flexible Anschlussleitungen schützen die Pumpe vor Schlägen und Vibrationen.
- Durchführungen der Leitungen durch Wände sind durch Schutzrohre o.ä. gegen Beschädigungen zu schützen.
- Rohrleitungen sind spannungsfrei zu verlegen und sicher zu befestigen. Es sind Maßnahmen gegen Vibrationen vorzunehmen.
- Die Ein- und Austrittsanschlüsse für das Kühlwasser dürfen nicht vertauscht werden (Anschluss oben: Eintritt, Anschluss unten: Austritt).
- Gewindeverbindungen müssen mit geeigneten und zugelassenen Materialien für einen Druck bis zu 10 bar (1 MPa) abgedichtet werden.
- Verwenden Sie das Dichtband wie folgt:
  - a) Umwickeln Sie das Gewinde mit dem Dichtband in Ge-windegangrichtung, bei einem Rechtsgewinde im Uhr-zeigersinn), faltenlos stramm und ohne zu reißen. Das Dichtband darf nicht über das Rohrende herausragen. Mit jeder Umdrehung soll sich das Dichtband etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Breite der vorherigen Lage überlappen. Drücken Sie das Dichtband durch Eindrehen mit den Fingern etwas in die Gewindegänge.
  - b) Lassen Sie die letzten 1 bis 2 Gewindegänge frei. Halten Sie beim Aufschrauben der Armaturen, z.B. des Filtersiebs, gegen, um ein Verbiegen oder Reißen der angelöteten Leitungen zu vermeiden. Ziehen Sie die Gewindeverbindung mit 150 Nm an. Verwenden Sie ausschließlich Schraubenschlüssel, keine Zangen!



### 10.8.2 Wärmedämmung

- Wird die Anlage bei nahezu konstanten Raumtemperaturen (Sommer bis zu 30 °C, Winter um die 21 °C) betrieben, ist eine umfangreiche Wärmedämmung der Wasserleitungen nicht erforderlich.

In den folgenden Fällen ist eine Wärmedämmung der Wasserleitungen erforderlich:

- bei Verwendung von Brunnenwasser.
- bei Verlegung der Wasserleitungen durch frostgefährdete Bereiche oder im Außenbereich.
- im Innenbereich bei der Möglichkeit von Schwitzwasserbildung durch einfallende Kaltluft von außen.
- bei Abwasserleitungen.

## 10.9 Wasserqualitätskontrolle und -behandlung

Die Ausführung des Kühlturms für das Kühlwasser der City Multi VRF-Wasserwärmetauscheinheiten sollte die geschlossene Bauform sein, um die Qualität des Kühlwassers nicht durch Einträge aus der Umgebungsluft zu beeinträchtigen. Wird eine offene Ausführung als Kühlturm eingesetzt, wird sich die Qualität des Kühlwassers verschlechtern. Das führt zu Nachlassen der Wärmetauscherkapazität durch Verstopfungen und Korrosionsbildung der Rohrleitungen zur Folge. Daher muss hier die Wasserqualität regelmäßig überprüft und das Kühlwasser gereinigt werden.

- Verunreinigungen entfernen, besser vermeiden Achten Sie unbedingt darauf, dass kein Staub, Schmutz und Rost oder Löt- und Schweißperlen usw. während der Installationsarbeiten in die Rohrleitungen gelangen und dort verbleiben kann.
- Wasserbehandlung  
Die gültigen nationalen Industriestandards für Wasserqualität sind anzuwenden und einzuhalten. Beispiel: Wasserqualität nach JRA GL02E-1994 (s.u.)
- Wenden Sie sich an ein Fachunternehmen für Wasseraufbereitung, um die Qualität des Kühlwassers sicherzustellen. Zusätze und Korrosionshemmer dürfen nicht ohne Fachwissen eingesetzt werden.

| Merkmale   |                           |                                     | Niedertemperatur-Wassersystem |                | Tendenz zu |              |
|--|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------|--------------|
| Referenz: Leitlinie der Qualität von Wasser für Kälte- und Klimatechnik (JRA GL02E-1994) |                           |                                     | Kühlwasser (20–60°C)          | Nachfüllwasser | Korrosion  | Steinbildung |
| Standardwerte  | pH-Wert (25 °C)           |                                     | 7,0 – 8,0                     | 7,0 – 8,0      | •          | •            |
|  | Elektrische Leitfähigkeit | mS/m (25 °C)                        | max. 30                       | max. 30        | •          | •            |
|  | Chlor-Ionen               | mg Cl-/l                            | max. 50                       | max. 50        | •          |              |
|  | Sulfat-Ionen              | mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l | max. 50                       | max. 50        | •          |              |
|  | Säurekapazität (pH 4,8)   | mg CaCO <sub>3</sub> /l             | max. 50                       | max. 50        |            | •            |
|  | Gesamthärte               | mg CaCO <sub>3</sub> /l             | max. 70                       | max. 70        |            | •            |
|  | Kalzium-Härte             | mg CaCO <sub>3</sub> /l             | max. 50                       | max. 50        |            | •            |
|  | Silizium-Ionen            | mg SiO <sub>2</sub> /l              | max. 30                       | max. 30        |            | •            |
| Referenzwerte  | Eisen                     | mg Fe/l                             | max. 1,0                      | max. 0,3       | •          | •            |
|  | Kupfer                    | mg Cu/l                             | max. 1,0                      | max. 1,0       | •          |              |
|  | Sulfit-Ionen              | mg S <sup>2-</sup> /l               | nicht messbar                 | nicht messbar  | •          |              |
|  | Ammonium-Ionen            | mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l  | max. 0,3                      | max. 0,1       | •          |              |
|  | Rest-Chlor                | mg Cl/l                             | max. 0,25                     | max. 0,3       | •          |              |
|  | Freies Kohlendioxid       | mg CO <sub>2</sub> /l               | max. 0,4                      | max. 0,4       | •          |              |
|  | Ryznar Stabilitätsindex   |                                     | —                             | —              | •          | •            |

# 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

## Bremen

PLZ 26–28, 49  
Borsteler Bogen 27 D  
D-22453 Hamburg  
Phone +49 40 55620347-0  
Fax +49 40 55620347-99  
les-bremen@meg.mee.com

## Dortmund

PLZ 41, 44, 57–58  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
D-40882 Ratingen  
Phone +49 2102 486-8521  
Fax +49 2102 486-4664  
les-dortmund@meg.mee.com

## Kaiserslautern

PLZ 54–55, 66–69  
Seligenstädter Grund 1  
D-63150 Heusenstamm  
Phone +49 6104 80243-0  
Fax +49 6104 80243-29  
les-kaiserslautern@meg.mee.com

## München

PLZ 80–88  
Schelmenwasenstraße 16 – 20  
D-70567 Stuttgart  
Phone +49 711 327001-610  
Fax +49 711 327001-615  
les-muenchen@meg.mee.com

## 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

## 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

## 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

## 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

## Technische Hotline

Mo. – Do. 08.00 Uhr – 17.00 Uhr  
Fr. 08.00 Uhr – 16.00 Uhr

## Kälte-Klimatechnik

Phone +49 2102 1244-975  
service.klima@meg.mee.com

## Heiztechnik

Phone +49 2102 1244-655  
service.ecodan@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

## Dresden

PLZ 01–09, 98–99  
Borsteler Bogen 27 D  
D-22453 Hamburg  
Phone +49 40 55620347-0  
Fax +49 40 55620347-99  
les-dresden@meg.mee.com

## Frankfurt

PLZ 35, 36, 56, 60–65  
Seligenstädter Grund 1  
D-63150 Heusenstamm  
Phone +49 6104 80243-0  
Fax +49 6104 80243-29  
les-frankfurt@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

## 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

## 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

## Kassel

PLZ 32–34, 37, 59  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
D-40882 Ratingen  
Phone +49 2102 486-8521  
Fax +49 2102 486-4664  
les-kassel@meg.mee.com

## Nürnberg

PLZ 90–97  
Schelmenwasenstraße 16 – 20  
D-70567 Stuttgart  
Phone +49 711 327001-610  
Fax +49 711 327001-615  
les-nuernberg@meg.mee.com

Um eine sichere Anwendung und langjährige Funktion unserer Produkte zu gewährleisten, beachten Sie bitte Folgendes:

- Als Mitsubishi Electric Kunde verpflichten Sie sich, alle Gesetze und Vorschriften einzuhalten und alle von Mitsubishi Electric bereitgestellten Informationen und Dokumente (z. B. Anleitungen, Handbücher) zu beachten und diesen entsprechend zu handeln.
- Als Kunde (1.) sind Sie darüber hinaus dafür verantwortlich, alle Informationen an Ihre eigenen Kunden einschließlich weiterer nachgelagerter Kunden weiterzugeben.

Unsere Klimaanlage, Kaltwassersätze und Wärmepumpen enthalten die fluorierten Treibhausgase R410A, R513A, R134a, R32, R1234ze und R454B. Unsere Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln enthalten R744 (CO<sub>2</sub>) und R290. Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung und auf unserer [Kältemittel-Übersichtsseite](#).

Alle Angaben und Abbildungen ohne Gewähr. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar.