# Anhang der Originalbetriebsanleitung

## WP Max-HiQ & WP Max-LoQ

Stand 2026-01

ratiotherm
Smart Energy Systems

# INFORMATIONEN

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der technischen Dokumentation des Geräts gemäß:

- Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
- Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

Die vorliegende Betriebsanleitung ist an den Betreiber gerichtet und muss dem Personal, welches mit dem Gerät in Berührung kommt, übergeben werden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die enthaltenen Informationen aus der Betriebsanleitung und den beiliegenden Dokumenten gelesen und verstanden werden.

**HINWEIS**

Bei geringstem Zweifel ist die Betriebsanleitung zu Rate zu ziehen und muss an einem bekannten und leicht erreichbaren Ort aufbewahrt werden.
Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden an Personen, Tieren, Gegenständen oder an dem Gerät selbst, die durch:

- unsachgemäße Anwendung,
- Nichtbeachtung,
- ungenügende Beachtung

der enthaltenen Sicherheitskriterien entstehen oder durch:

- Abänderung des Geräts,
- Verwendung nicht geeigneter Ersatzteile

verursacht werden.
Das Urheberrecht für diese Betriebsanleitung liegt ausschließlich bei dem Unternehmen:

ratiotherm
Smart Energy Systems
ratiotherm GmbH & Co. KG
Wellheimer Straße 34
91795 Dollnstein
Deutschland

oder bei dessem rechtlichen Nachfolger. Der Inhalt dieser Betriebsanleitung ist geistiges Eigentum des Unternehmens ratiotherm GmbH & Co. KG. Das Unternehmen behält sich die Eigentums- und Urheberrechte an den Angaben in der Betriebsanleitung ausdrücklich vor. Der Nachdruck und die Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Unternehmens zulässig.

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Originalbetriebsanleitung das generische Maskulinum angewendet. Die verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

*Stand: 2024-10-07*

# INHALTSVERZEICHNIS


1. Leistungstabellen 4
   1.1 F14 4
   1.2 F21 6
   1.3 F27 8
2. Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013 10
   2.1 F14 - Wasser/Wasser 10
   2.2 F14 - Sole/Wasser 11
   2.3 F21 - Wasser/Wasser 12
   2.4 F21 - Sole/Wasser 13
   2.5 F27 - Wasser/Wasser 14
   2.6 F27 - Sole/Wasser 15
3. EU-Energielabel 16
   3.1 F14 - Wasser/Wasser 16
   3.2 F14 - Sole/Wasser 16
   3.3 F21 - Wasser/Wasser 17
   3.4 F21 - Sole/Wasser 17
   3.5 F27 - Wasser/Wasser 18
   3.6 F27 - Sole/Wasser 18
4. Elektroplan 19
   4.1 Ausgangsklemmen und Kabelliste 19
   4.2 WP Innenteil 400 V/230 V 20
   4.3 WP Inverter-Kreis 21
   4.4 Schaltausgänge Erweiterung RSM 22
   4.5 Analog-Ausgänge PWM 0-10 V 23
   4.6 Eingänge rZR 16x2 und RSM 24
5. Pumpe Wilo-Para STG 25
6. Pumpe Wilo Stratos Para 29
7. Heizstab Triatherm 9 kW (optional) 31
8. Technische Daten UVR 610 34
9. Fehlercodes: Frequenzumrichter Invertek 35
10. Sicherheitsdatenblätter 37
   10.1 Kältemittel R134a 37
   10.2 Kältemittel R513a 42
   10.3 Verdichteröl 49

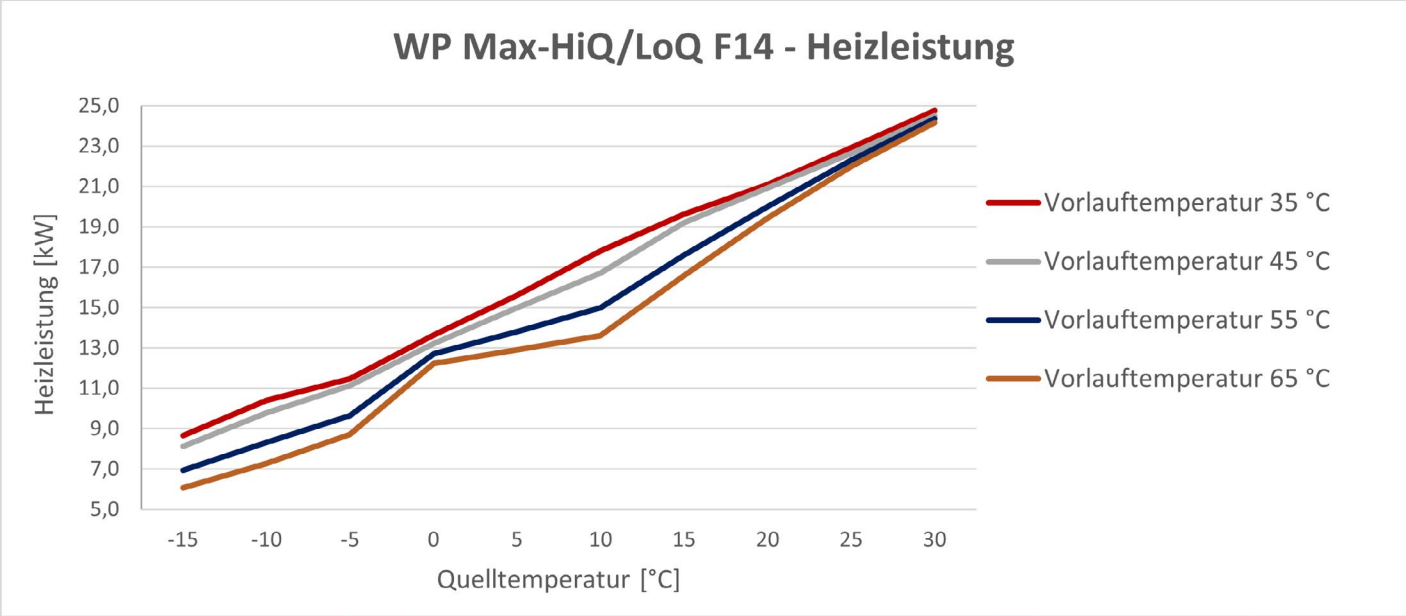
# 1. LEISTUNGSTABELLEN

## LEISTUNGSDATEN

### WP Max-HiQ F14, WP Max-LoQ F14

COP, Heizleistung und Leistungsaufnahme

| Quell-temperatur | Heizleistung in kW | | | | Leistungsaufnahme in kW | | | | COP | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vorlauftemperatur | | | | Vorlauftemperatur | | | | Vorlauftemperatur | | | |
| | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C |
| -15 °C | 8,67 | 8,14 | 6,94 | 6,08 | 3,00 | 3,61 | 4,18 | 4,77 | 2,89 | 2,25 | 1,66 | 1,28 |
| -10 °C | 10,40 | 9,77 | 8,32 | 7,29 | 3,08 | 3,66 | 4,27 | 4,87 | 3,38 | 2,67 | 1,95 | 1,50 |
| -5 °C | 11,48 | 11,14 | 9,64 | 8,72 | 3,20 | 3,76 | 4,48 | 5,12 | 3,59 | 2,96 | 2,15 | 1,70 |
| 0 °C | 13,65 | 13,23 | 12,70 | 12,23 | 3,20 | 4,00 | 4,74 | 5,51 | 4,27 | 3,31 | 2,68 | 2,22 |
| 5 °C | 15,60 | 15,00 | 13,80 | 12,90 | 3,50 | 4,15 | 4,90 | 5,60 | 4,46 | 3,61 | 2,82 | 2,30 |
| 10 °C | 17,80 | 16,72 | 15,00 | 13,60 | 3,54 | 4,20 | 4,96 | 5,67 | 5,03 | 4,00 | 3,02 | 2,40 |
| 15 °C | 19,63 | 19,20 | 17,60 | 16,59 | 3,64 | 4,24 | 4,93 | 5,58 | 5,46 | 4,53 | 3,57 | 2,97 |
| 20 °C | 21,10 | 20,92 | 20,00 | 19,45 | 3,58 | 4,40 | 4,99 | 5,70 | 5,89 | 4,88 | 4,01 | 3,42 |
| 25 °C | 22,93 | 22,64 | 22,30 | 21,99 | 3,76 | 4,51 | 5,02 | 5,65 | 6,32 | 5,24 | 4,44 | 3,89 |
| 30 °C | 24,76 | 24,50 | 24,36 | 24,16 | 3,88 | 4,66 | 5,01 | 5,58 | 6,75 | 5,60 | 4,89 | 4,33 |



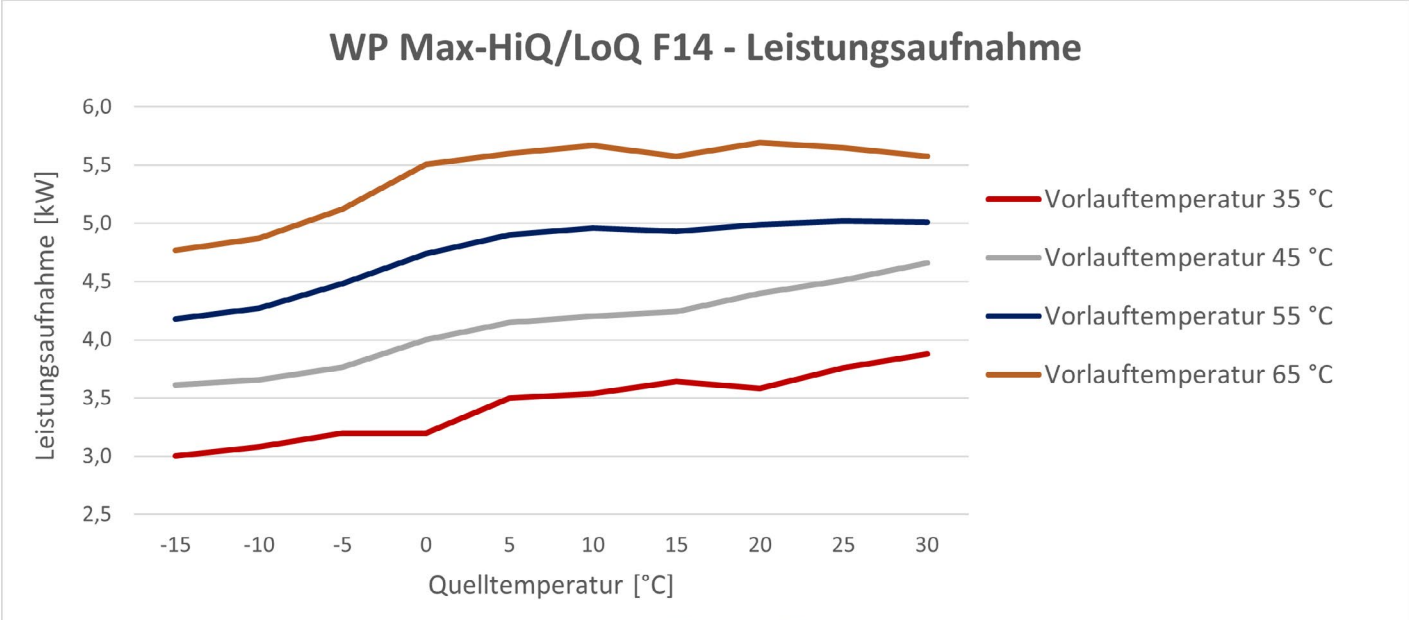


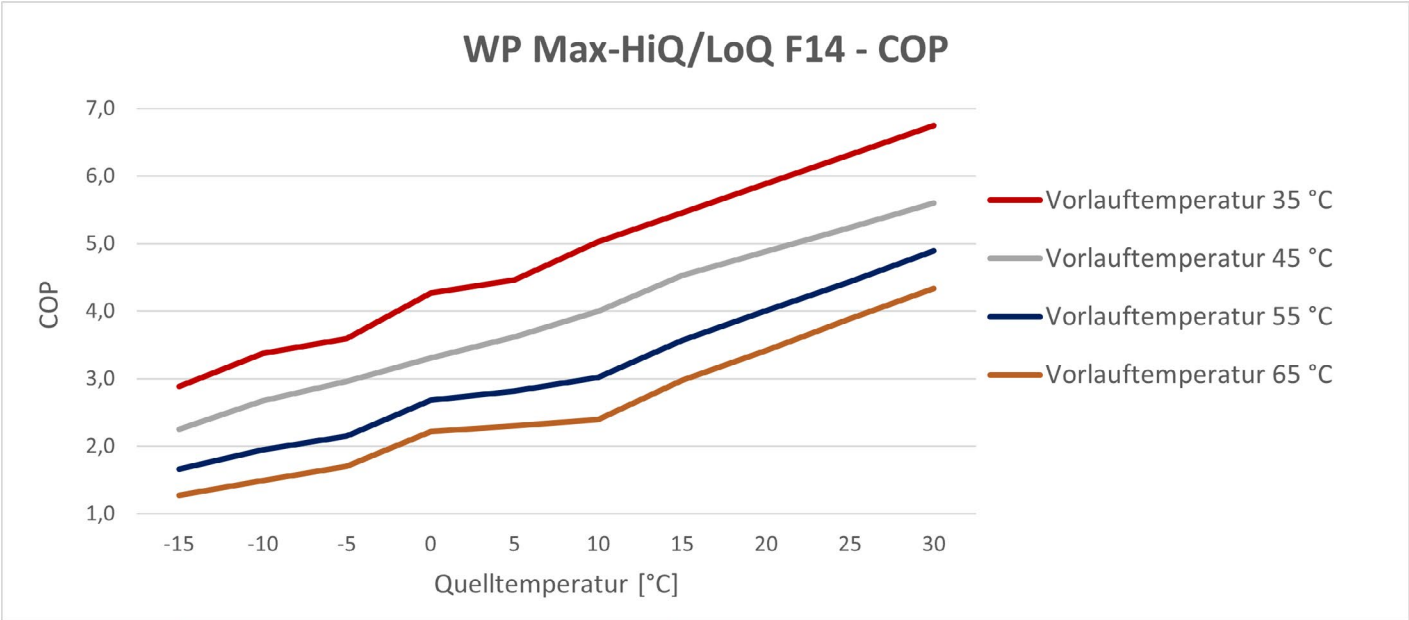

ratiotherm
Smart Energy Systems

# LEISTUNGSDATEN

## WP Max-HiQ F14, WP Max-LoQ F14

COP, Heizleistung und Leistungsaufnahme



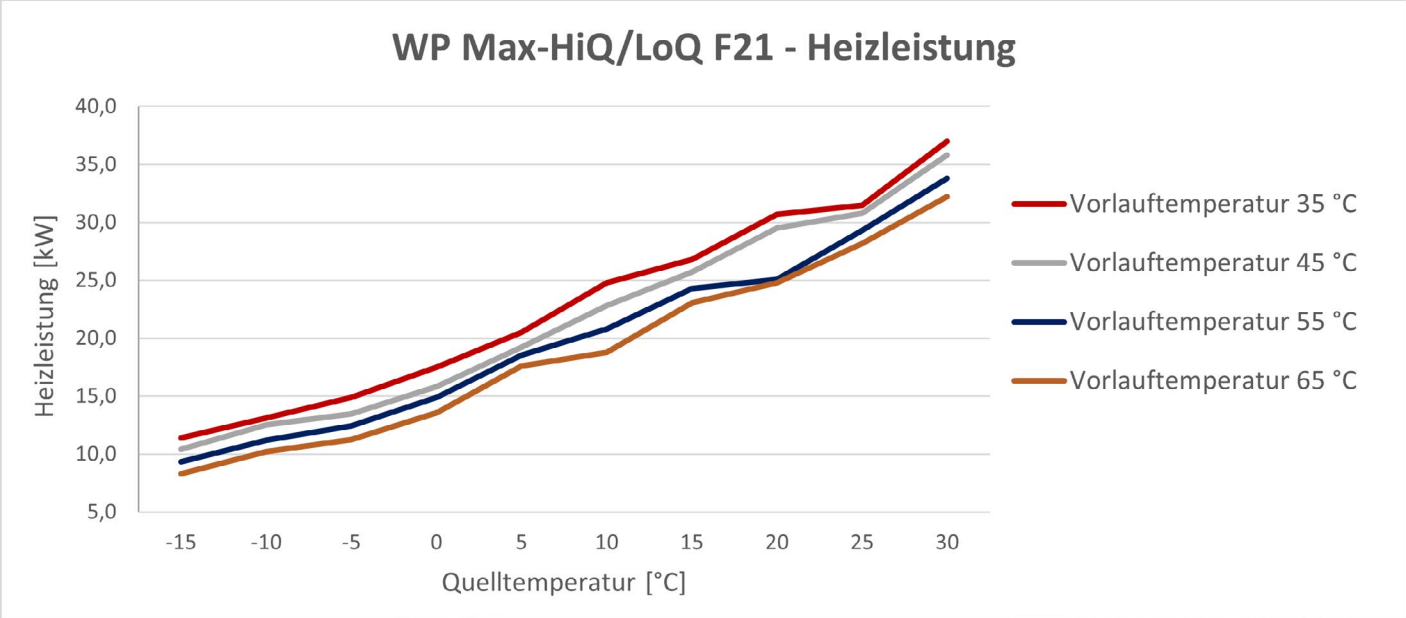



# LEISTUNGSDATEN

## WP Max-HiQ F21, WP Max-LoQ F21

COP, Heizleistung und Leistungsaufnahme

| Quell-temperatur | Heizleistung in kW | | | | Leistungsaufnahme in kW | | | | COP | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vorlauftemperatur | | | | Vorlauftemperatur | | | | Vorlauftemperatur | | | |
| | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C |
| -15 °C | 11,39 | 10,43 | 9,34 | 8,31 | 3,78 | 4,53 | 5,18 | 5,89 | 3,02 | 2,30 | 1,80 | 1,41 |
| -10 °C | 13,12 | 12,53 | 11,19 | 10,23 | 3,99 | 4,58 | 5,30 | 5,95 | 3,29 | 2,74 | 2,11 | 1,72 |
| -5 °C | 14,88 | 13,49 | 12,45 | 11,24 | 4,05 | 4,55 | 5,28 | 5,90 | 3,68 | 2,96 | 2,36 | 1,91 |
| 0 °C | 17,50 | 15,85 | 14,88 | 13,56 | 4,20 | 4,88 | 5,68 | 6,42 | 4,17 | 3,25 | 2,62 | 2,11 |
| 5 °C | 20,51 | 19,23 | 18,56 | 17,58 | 4,41 | 4,90 | 5,72 | 6,52 | 4,65 | 3,92 | 3,24 | 2,70 |
| 10 °C | 24,80 | 22,80 | 20,80 | 18,80 | 4,43 | 4,95 | 5,83 | 6,62 | 5,60 | 4,61 | 3,57 | 2,84 |
| 15 °C | 26,80 | 25,70 | 24,30 | 23,05 | 4,56 | 4,99 | 5,92 | 6,73 | 5,88 | 5,15 | 4,10 | 3,42 |
| 20 °C | 30,70 | 29,50 | 25,10 | 24,80 | 4,67 | 5,03 | 6,12 | 6,84 | 6,57 | 5,86 | 4,10 | 3,63 |
| 25 °C | 31,50 | 30,80 | 29,30 | 28,20 | 4,70 | 5,15 | 6,21 | 6,97 | 6,70 | 5,98 | 4,72 | 4,05 |
| 30 °C | 37,00 | 35,80 | 33,80 | 32,20 | 4,72 | 5,18 | 6,27 | 7,05 | 7,84 | 6,91 | 5,39 | 4,57 |



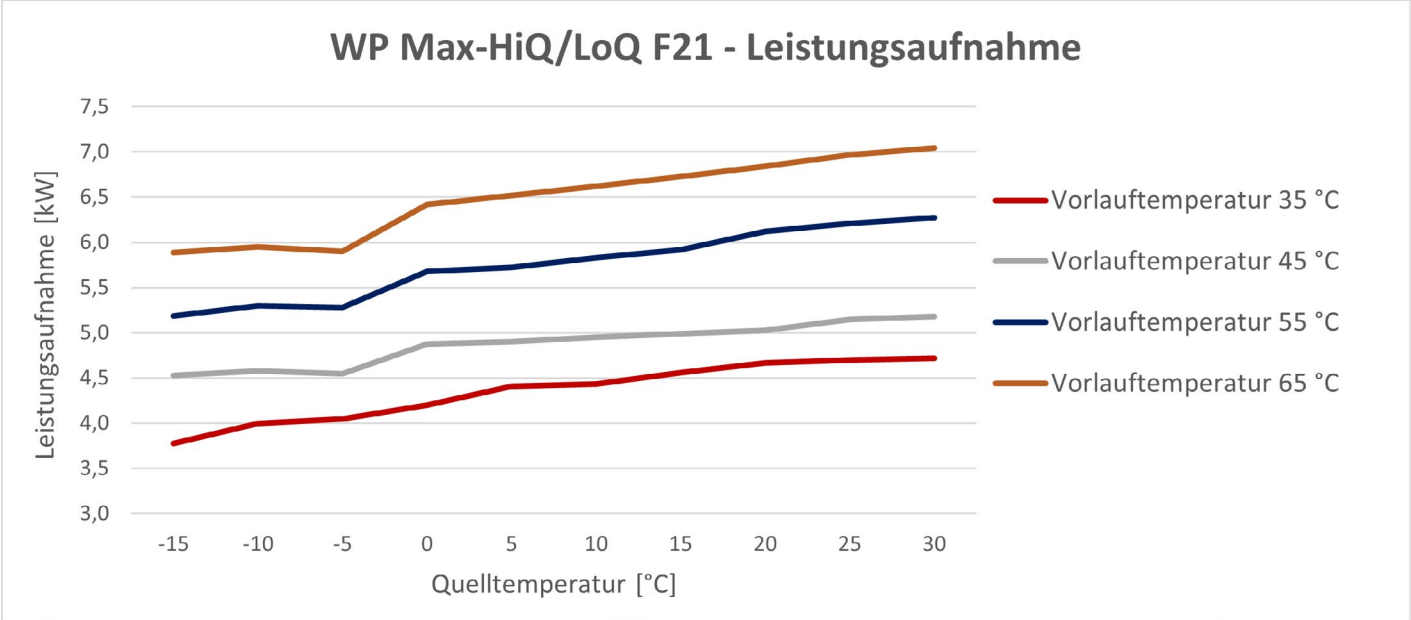


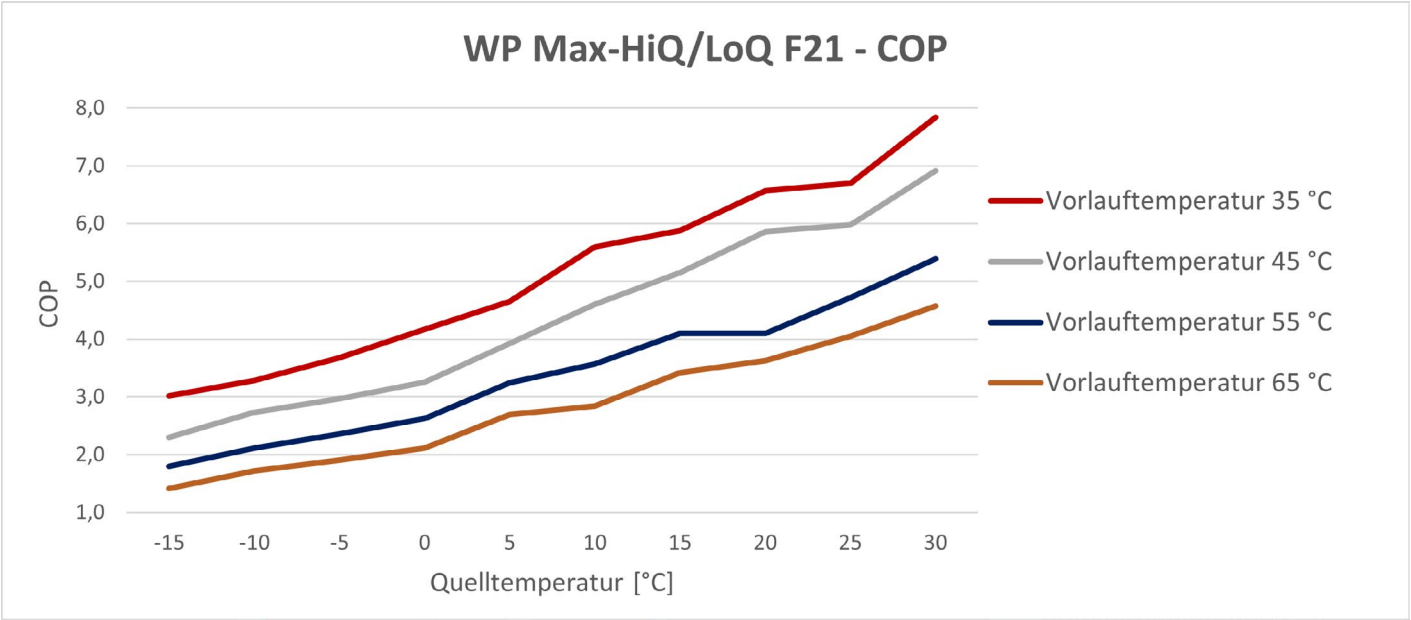

ratiotherm
Smart Energy Systems

# LEISTUNGSDATEN

## WP Max-HiQ F21, WP Max-LoQ F21

COP, Heizleistung und Leistungsaufnahme



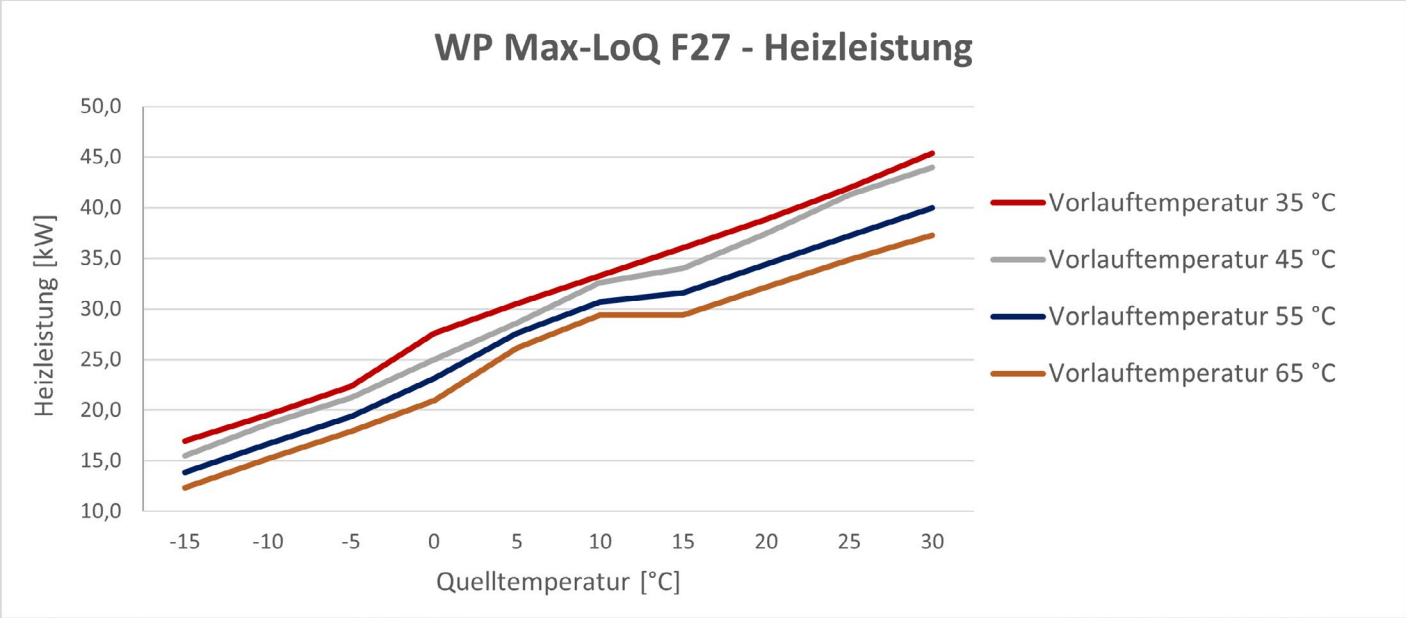



# LEISTUNGSDATEN

## WP Max-LoQ F27

COP, Heizleistung und Leistungsaufnahme

| Quell-temperatur | Heizleistung in kW | | | | Leistungsaufnahme in kW | | | | COP | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vorlauftemperatur | | | | Vorlauftemperatur | | | | Vorlauftemperatur | | | |
| | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C | 35 °C | 45 °C | 55 °C | 65 °C |
| -15 °C | 16,94 | 15,51 | 13,89 | 12,36 | 5,74 | 7,22 | 8,27 | 9,54 | 2,95 | 2,15 | 1,68 | 1,30 |
| -10 °C | 19,52 | 18,63 | 16,65 | 15,21 | 6,07 | 7,31 | 8,46 | 9,65 | 3,21 | 2,55 | 1,97 | 1,58 |
| -5 °C | 22,37 | 21,26 | 19,40 | 17,91 | 6,07 | 7,27 | 8,19 | 9,25 | 3,69 | 2,93 | 2,37 | 1,94 |
| 0 °C | 27,58 | 24,98 | 23,17 | 20,96 | 6,30 | 7,57 | 8,81 | 10,06 | 4,35 | 3,30 | 2,63 | 2,08 |
| 5 °C | 30,50 | 28,60 | 27,60 | 26,15 | 6,70 | 8,30 | 9,70 | 11,20 | 4,55 | 3,43 | 2,83 | 2,33 |
| 10 °C | 33,28 | 32,60 | 30,70 | 29,41 | 6,94 | 8,68 | 10,08 | 11,65 | 4,90 | 3,76 | 3,05 | 2,52 |
| 15 °C | 36,06 | 34,01 | 31,60 | 29,37 | 7,18 | 8,98 | 10,29 | 11,85 | 5,35 | 4,00 | 3,07 | 2,48 |
| 20 °C | 38,84 | 37,46 | 34,40 | 32,18 | 7,46 | 9,37 | 10,63 | 12,22 | 5,82 | 4,31 | 3,36 | 2,63 |
| 25 °C | 41,93 | 41,26 | 37,20 | 34,84 | 7,70 | 9,64 | 10,99 | 12,64 | 6,23 | 4,65 | 3,67 | 2,76 |
| 30 °C | 45,37 | 44,00 | 39,98 | 37,29 | 8,04 | 9,95 | 11,31 | 12,95 | 6,55 | 4,89 | 3,97 | 2,88 |



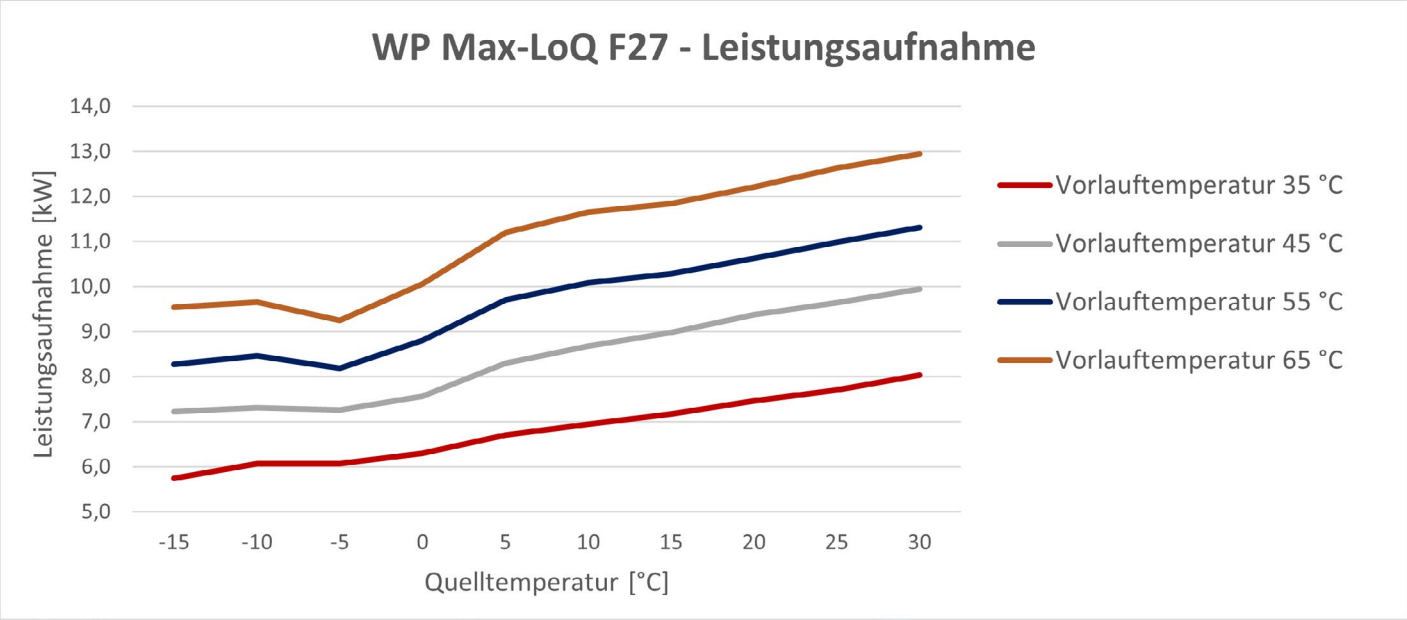


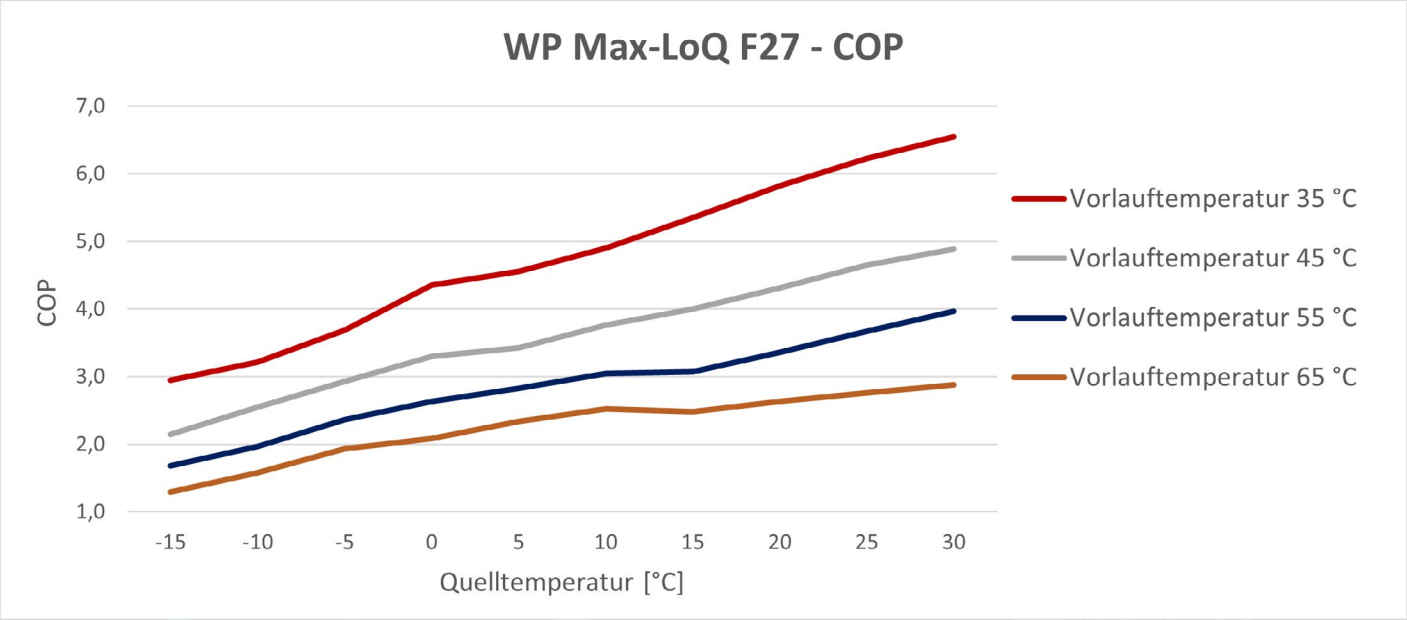

ratiotherm
Smart Energy Systems

# LEISTUNGSDATEN

## WP Max-LoQ F27

COP, Heizleistung und Leistungsaufnahme



| Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | | | WP Max-HiQ/LoQ F14 | | |
| Luft/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Wasser/Wasser-Wärmepumpe ☑ | | Sole/Wasser-Wärmepumpe ☐ | |
| Mit Zusatzheizgerät ausgestattet | | | | nein (opt.) | |
| Kombiheizgerät | | | | ja | |
| **Heizbetrieb** | | **Klimazone** | **Vorlauftemperatur 35 °C** | **55 °C** | |
| Klasse für Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | A+++ | A+++ | |
| | | mittel | A+++ | A+++ | |
| | | warm | A+++ | A+++ | |
| Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | 217,7 | 172,2 | % |
| | | mittel | 230,5 | 181,6 | |
| | | warm | 250,7 | 212,3 | |
| Saisonale Arbeitszahl SCOP | | kalt | 5,64 | 3,65 | |
| | | mittel | 5,96 | 4,74 | |
| | | warm | 6,47 | 5,51 | |
| Wärmenennleistung $P_{rated}$ | | kalt | 28,91 | 25,46 | kW |
| | | mittel | 17,80 | 15,00 | |
| | | warm | 12,30 | 8,46 | |
| **Leistungspunkte** | | | | | |
| Betriebspunkt 1 | $T_{außen}$ = -7 °C | P1 | 17,91 | 15,18 | kW |
| | | COP1 | 5,14 | 3,23 | |
| Betriebspunkt 2 | $T_{außen}$ = 2 °C | P2 | 12,30 | 8,46 | kW |
| | | COP2 | 5,94 | 4,99 | |
| Betriebspunkt 3 | $T_{außen}$ = 7 °C | P3 | 6,91 | 5,58 | kW |
| | | COP3 | 6,71 | 5,42 | |
| Betriebspunkt 4 | $T_{außen}$ = 12 °C | P4 | 5,80 | 5,70 | kW |
| | | COP4 | 7,25 | 6,33 | |
| Bivalenztemperatur/ min. Betriebstemp. | $T_{biv}$/TOL = -10 °C | P5 | 17,80 | 15,00 | kW |
| | | COP5 | 5,03 | 3,02 | |
| **Leistungsaufnahme - Verbrauchswerte** | | | | | |
| Temperaturregler aus $P_{TempOFF}$ | | | | 48,0 | W |
| Stand-by-Modus $P_{Stand\text{-}by}$ | | | | 11,0 | |
| Ausgeschalten $P_{Off}$ | | | | 11,0 | |
| Heizband $P_{Heizb}$ | | | | 0 | |
| **Energielabel - Warmwasserbereitung** | | | | | |
| Lastprofil | | | | M | |
| Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | 121,57 | % |
| Klasse für Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | A+ | |
| Täglicher Stromverbrauch $Q_{elec}$ | | | | 3,86 | kWh |
| Jahresstromverbrauch AEC | | | | 842,16 | kWh |

| Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | | | WP Max-HiQ/LoQ F14 | | |
| Luft/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Wasser/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Sole/Wasser-Wärmepumpe ☑ | |
| Mit Zusatzheizgerät ausgestattet | | | | nein (opt.) | |
| Kombiheizgerät | | | | ja | |
| **Heizbetrieb** | | **Klimazone** | **Vorlauftemperatur 35 °C** | **55 °C** | |
| Klasse für Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | A+++ | A++ | |
| | | mittel | A+++ | A++ | |
| | | warm | A+++ | A+++ | |
| Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | 160,4 | 126,4 | % |
| | | mittel | 166,7 | 138,5 | |
| | | warm | 164,1 | 160,1 | |
| Saisonale Arbeitszahl SCOP | | kalt | 4,21 | 3,36 | |
| | | mittel | 4,37 | 3,66 | |
| | | warm | 4,30 | 4,20 | |
| Wärmenennleistung $P_{rated}$ | | kalt | 18,67 | 16,06 | kW |
| | | mittel | 12,83 | 11,75 | |
| | | warm | 6,99 | 7,44 | |
| **Leistungspunkte** | | | | | |
| Betriebspunkt 1 | $T_{außen}$ = -7 °C | P1 | 11,37 | 10,67 | kW |
| | | COP1 | 3,84 | 2,73 | |
| Betriebspunkt 2 | $T_{außen}$ = 2 °C | P2 | 6,99 | 7,44 | kW |
| | | COP2 | 4,36 | 3,63 | |
| Betriebspunkt 3 | $T_{außen}$ = 7 °C | P3 | 4,89 | 4,69 | kW |
| | | COP3 | 4,98 | 4,35 | |
| Betriebspunkt 4 | $T_{außen}$ = 12 °C | P4 | 3,04 | 3,55 | kW |
| | | COP4 | 4,29 | 4,78 | |
| Bivalenztemperatur/ min. Betriebstemp. | $T_{biv}$/TOL = -10 °C | P5 | 12,83 | 11,75 | kW |
| | | COP5 | 4,37 | 3,66 | |
| **Leistungsaufnahme - Verbrauchswerte** | | | | | |
| Temperaturregler aus $P_{TempOFF}$ | | | | 48,0 | W |
| Stand-by-Modus $P_{Stand\text{-}by}$ | | | | 11,0 | |
| Ausgeschalten $P_{Off}$ | | | | 11,0 | |
| Heizband $P_{Heizb}$ | | | | 0 | |
| **Energielabel - Warmwasserbereitung** | | | | | |
| Lastprofil | | | | M | |
| Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | 135,07 | % |
| Klasse für Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | A++ | |
| Täglicher Stromverbrauch $Q_{elec}$ | | | | 1,76 | kWh |
| Jahresstromverbrauch AEC | | | | 380,12 | kWh |

| Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | | | WP Max-HiQ/LoQ F21 | | |
| Luft/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Wasser/Wasser-Wärmepumpe ☑ | | Sole/Wasser-Wärmepumpe ☐ | |
| Mit Zusatzheizgerät ausgestattet | | | | nein (opt.) | |
| Kombiheizgerät | | | | ja | |
| **Heizbetrieb** | | **Klimazone** | **Vorlauftemperatur 35 °C** | **55 °C** | |
| Klasse für Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | A+++ | A+++ | |
| | | mittel | A+++ | A+++ | |
| | | warm | A+++ | A+++ | |
| Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | 225,3 | 161,2 | % |
| | | mittel | 234,5 | 179,9 | |
| | | warm | 236,1 | 195,0 | |
| Saisonale Arbeitszahl SCOP | | kalt | 5,83 | 4,23 | |
| | | mittel | 5,96 | 4,52 | |
| | | warm | 6,57 | 5,07 | |
| Wärmenennleistung $P_{rated}$ | | kalt | 31,29 | 27,65 | kW |
| | | mittel | 21,46 | 18,81 | |
| | | warm | 11,78 | 10,21 | |
| **Leistungspunkte** | | | | | |
| Betriebspunkt 1 | $T_{außen}$ = -7 °C | P1 | 19,00 | 16,74 | kW |
| | | COP1 | 5,33 | 3,59 | |
| Betriebspunkt 2 | $T_{außen}$ = 2 °C | P2 | 11,78 | 10,21 | kW |
| | | COP2 | 6,08 | 4,49 | |
| Betriebspunkt 3 | $T_{außen}$ = 7 °C | P3 | 11,54 | 10,48 | kW |
| | | COP3 | 6,46 | 5,06 | |
| Betriebspunkt 4 | $T_{außen}$ = 12 °C | P4 | 9,94 | 9,32 | kW |
| | | COP4 | 6,73 | 5,83 | |
| Bivalenztemperatur/ min. Betriebstemp. | $T_{biv}$/TOL = -10 °C | P5 | 21,46 | 18,81 | kW |
| | | COP5 | 5,03 | 3,25 | |
| **Leistungsaufnahme - Verbrauchswerte** | | | | | |
| Temperaturregler aus $P_{TempOFF}$ | | | | 65,0 | W |
| Stand-by-Modus $P_{Stand\text{-}by}$ | | | | 11,0 | |
| Ausgeschalten $P_{Off}$ | | | | 11,0 | |
| Heizband $P_{Heizb}$ | | | | 0 | |
| **Energielabel - Warmwasserbereitung** | | | | | |
| Lastprofil | | | | L | |
| Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | 130,89 | % |
| Klasse für Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | A+ | |
| Täglicher Stromverbrauch $Q_{elec}$ | | | | 3,59 | kWh |
| Jahresstromverbrauch AEC | | | | 782,19 | kWh |



ratiotherm
Smart Energy Systems

# Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Model | | | WP Max-HiQ/LoQ F21 | |
| Luft/Wasser-Wärmepumpe ☐ | Wasser/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Sole/Wasser-Wärmepumpe ☑ | |
| Mit Zusatzheizgerät ausgestattet | | | nein (opt.) | |
| Kombiheizgerät | | | ja | |
| **Heizbetrieb** | **Klimazone** | **Vorlauftemperatur 35 °C** | **Vorlauftemperatur 55 °C** | |
| Klasse für Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | kalt | A+++ | A++ | |
| | mittel | A+++ | A++ | |
| | warm | A+++ | A+++ | |
| Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | kalt | 163,7 | 126,57 | % |
| | mittel | 166,10 | 138,91 | |
| | warm | 150,5 | 163,35 | |
| Saisonale Arbeitszahl SCOP | kalt | 4,29 | 3,37 | |
| | mittel | 4,35 | 3,67 | |
| | warm | 3,96 | 4,46 | |
| Wärmenennleistung $P_{rated}$ | kalt | 23,81 | 24,10 | kW |
| | mittel | 16,00 | 17,62 | |
| | warm | 8,70 | 11,15 | |
| **Leistungspunkte** | | | | |
| Betriebspunkt 1 | $T_{außen}$ = -7 °C | P1 | 14,33 | 16,01 | kW |
| | | COP1 | 4,19 | 2,73 | |
| Betriebspunkt 2 | $T_{außen}$ = 2 °C | P2 | 8,64 | 11,15 | kW |
| | | COP2 | 4,59 | 3,63 | |
| Betriebspunkt 3 | $T_{außen}$ = 7 °C | P3 | 5,57 | 7,04 | kW |
| | | COP3 | 4,32 | 4,35 | |
| Betriebspunkt 4 | $T_{außen}$ = 12 °C | P4 | 4,20 | 5,32 | kW |
| | | COP4 | 4,12 | 4,78 | |
| Bivalenztemperatur/ min. Betriebstemp. | $T_{biv}$/TOL = -10 °C | P5 | 16,01 | 17,62 | kW |
| | | COP5 | 3,97 | 3,67 | |
| **Leistungsaufnahme - Verbrauchswerte** | | | | |
| Temperaturregler aus $P_{TempOFF}$ | | | 48,0 | W |
| Stand-by-Modus $P_{Stand\text{-}by}$ | | | 11,0 | |
| Ausgeschalten $P_{Off}$ | | | 11,0 | |
| Heizband $P_{Heizb}$ | | | 0 | |
| **Energielabel - Warmwasserbereitung** | | | | |
| Lastprofil | | | L | |
| Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | 134,13 | % |
| Klasse für Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | A+ | |
| Täglicher Stromverbrauch $Q_{elec}$ | | | 3,50 | kWh |
| Jahresstromverbrauch AEC | | | 763,27 | kWh |

| Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | | | WP Max-LoQ F27 | | |
| Luft/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Wasser/Wasser-Wärmepumpe ☑ | | Sole/Wasser-Wärmepumpe ☐ | |
| Mit Zusatzheizgerät ausgestattet | | | | nein (opt.) | |
| Kombiheizgerät | | | | ja | |
| **Heizbetrieb** | | **Klimazone** | **Vorlauftemperatur 35 °C** | **55 °C** | |
| Klasse für Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | A+++ | A+++ | |
| | | mittel | A+++ | A+++ | |
| | | warm | A+++ | A+++ | |
| Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | 229,1 | 172,4 | % |
| | | mittel | 240,0 | 187,1 | |
| | | warm | 286,0 | 253,7 | |
| Saisonale Arbeitszahl SCOP | | kalt | 5,93 | 4,51 | |
| | | mittel | 6,30 | 4,86 | |
| | | warm | 7,35 | 6,54 | |
| Wärmenennleistung $P_{rated}$ | | kalt | 47,84 | 44,71 | kW |
| | | mittel | 32,00 | 30,80 | |
| | | warm | 19,97 | 18,10 | |
| **Leistungspunkte** | | | | | |
| Betriebspunkt 1 | $T_{außen}$ = -7 °C | P1 | 29,29 | 28,80 | kW |
| | | COP1 | 5,05 | 3,64 | |
| Betriebspunkt 2 | $T_{außen}$ = 2 °C | P2 | 18,97 | 18,10 | kW |
| | | COP2 | 6,24 | 4,82 | |
| Betriebspunkt 3 | $T_{außen}$ = 7 °C | P3 | 12,84 | 12,2 | kW |
| | | COP3 | 7,05 | 5,70 | |
| Betriebspunkt 4 | $T_{außen}$ = 12 °C | P4 | 9,80 | 9,60 | kW |
| | | COP4 | 7,49 | 6,91 | |
| Bivalenztemperatur/ min. Betriebstemp. | $T_{biv}$/TOL = -10 °C | P5 | 32,4 | 32,37 | kW |
| | | COP5 | 6,33 | 4,96 | |
| **Leistungsaufnahme - Verbrauchswerte** | | | | | |
| Temperaturregler aus $P_{TempOFF}$ | | | | 112,0 | W |
| Stand-by-Modus $P_{Stand\text{-}by}$ | | | | 11,0 | |
| Ausgeschalten $P_{Off}$ | | | | 11,0 | |
| Heizband $P_{Heizb}$ | | | | 0 | |
| **Energielabel - Warmwasserbereitung** | | | | | |
| Lastprofil | | | | L | |
| Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | 201,43 | % |
| Klasse für Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | A+++ | |
| Täglicher Stromverbrauch $Q_{elec}$ | | | | 2,35 | kWh |
| Jahresstromverbrauch AEC | | | | 508,26 | kWh |

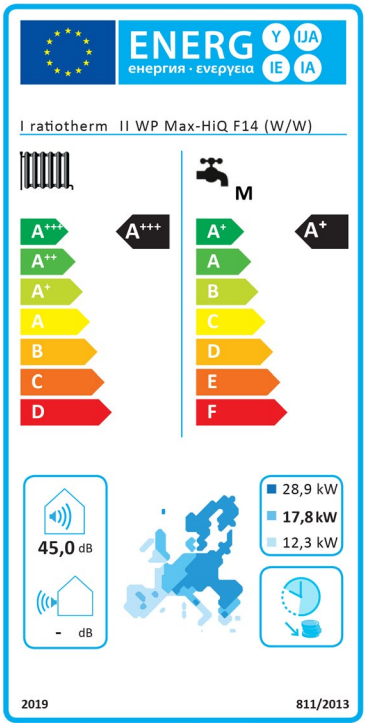


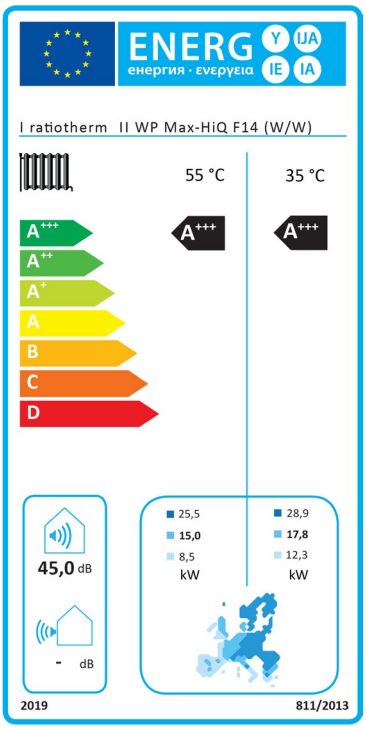
ratiotherm
Smart Energy Systems

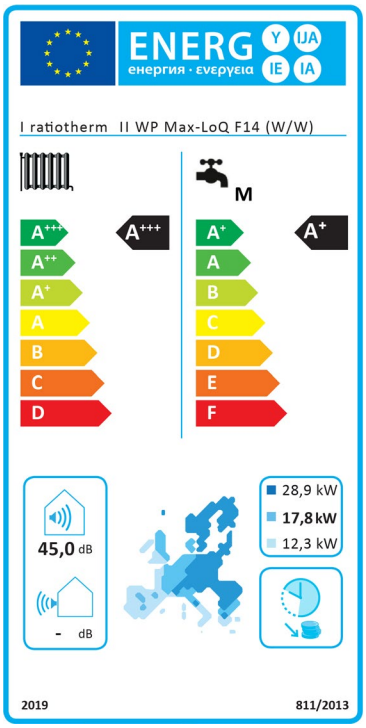
| Produktdatenblatt nach EU-Verordnung Nr. 811/2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | | | WP Max-LoQ F27 | | |
| Luft/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Wasser/Wasser-Wärmepumpe ☐ | | Sole/Wasser-Wärmepumpe ☑ | |
| Mit Zusatzheizgerät ausgestattet | | | | nein (opt.) | |
| Kombiheizgerät | | | | ja | |
| **Heizbetrieb** | | **Klimazone** | **Vorlauftemperatur 35 °C** | **55 °C** | |
| Klasse für Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | A+++ | A++ | |
| | | mittel | A+++ | A++ | |
| | | warm | A+++ | A+++ | |
| Raumheizungsenergieeffizienz $\eta_s$ | | kalt | 160,6 | 127,2 | % |
| | | mittel | 166,9 | 140,5 | |
| | | warm | 163,1 | 175,4 | |
| Saisonale Arbeitszahl SCOP | | kalt | 4,21 | 3,38 | |
| | | mittel | 4,37 | 3,71 | |
| | | warm | 4,28 | 4,59 | |
| Wärmenennleistung $P_{rated}$ | | kalt | 36,17 | 30,98 | kW |
| | | mittel | 24,75 | 22,66 | |
| | | warm | 13,48 | 14,34 | |
| **Leistungspunkte** | | | | | |
| Betriebspunkt 1 | $T_{außen}$ = -7 °C | P1 | 21,93 | 20,58 | kW |
| | | COP1 | 3,84 | 2,73 | |
| Betriebspunkt 2 | $T_{außen}$ = 2 °C | P2 | 13,48 | 14,34 | kW |
| | | COP2 | 4,36 | 3,63 | |
| Betriebspunkt 3 | $T_{außen}$ = 7 °C | P3 | 9,43 | 9,05 | kW |
| | | COP3 | 4,98 | 4,35 | |
| Betriebspunkt 4 | $T_{außen}$ = 12 °C | P4 | 5,86 | 6,84 | kW |
| | | COP4 | 4,29 | 4,78 | |
| Bivalenztemperatur/ min. Betriebstemp. | $T_{biv}$/TOL = -10 °C | P5 | 24,75 | 22,66 | kW |
| | | COP5 | 4,28 | 3,72 | |
| **Leistungsaufnahme - Verbrauchswerte** | | | | | |
| Temperaturregler aus $P_{TempOFF}$ | | | | 93,0 | W |
| Stand-by-Modus $P_{Stand\text{-}by}$ | | | | 11,0 | |
| Ausgeschalten $P_{Off}$ | | | | 11,0 | |
| Heizband $P_{Heizb}$ | | | | 0 | |
| **Energielabel - Warmwasserbereitung** | | | | | |
| Lastprofil | | | | L | |
| Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | 149,96 | % |
| Klasse für Warmwasserbereitungsenergieeffizienz $\eta_{WH}$ | | | | A+ | |
| Täglicher Stromverbrauch $Q_{elec}$ | | | | 3,13 | kWh |
| Jahresstromverbrauch AEC | | | | 682,69 | kWh |

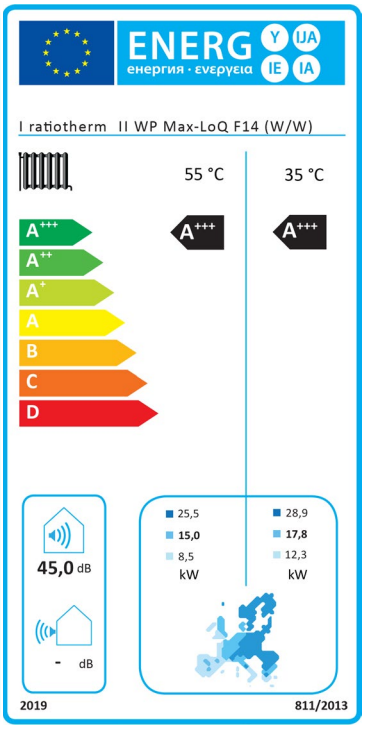
# 3. EU-ENERGIELABEL

## 3.1 F14 - WASSER/WASSER

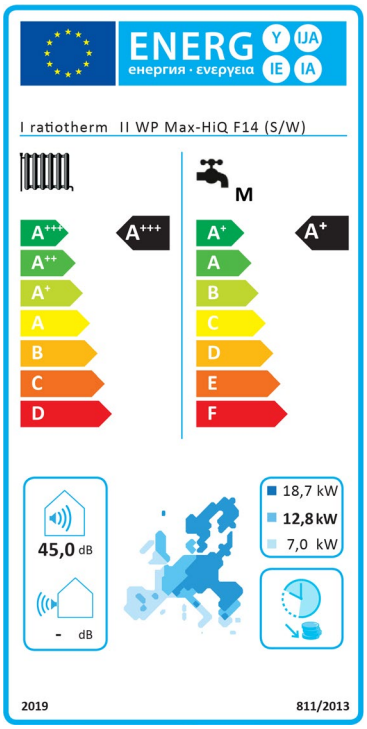


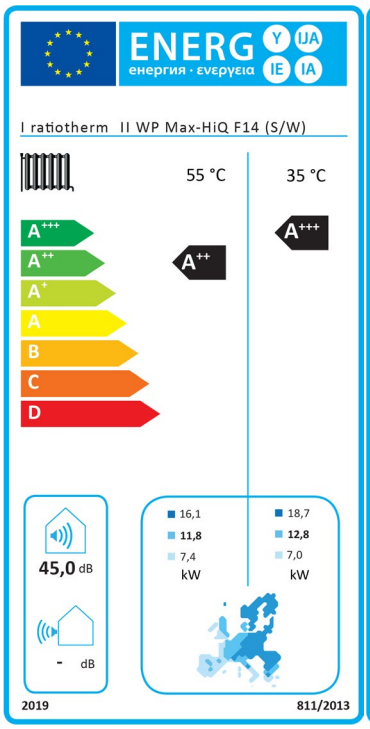



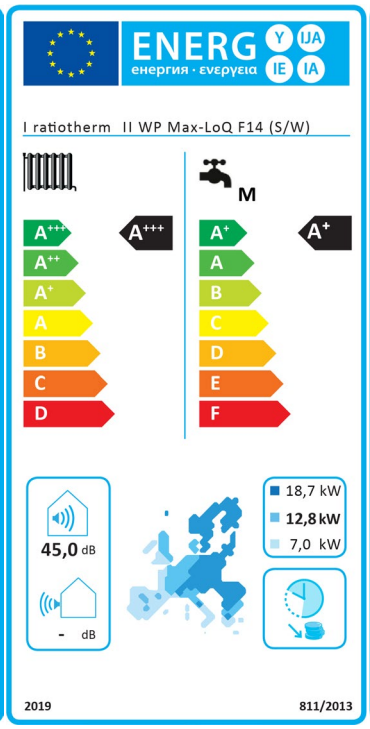



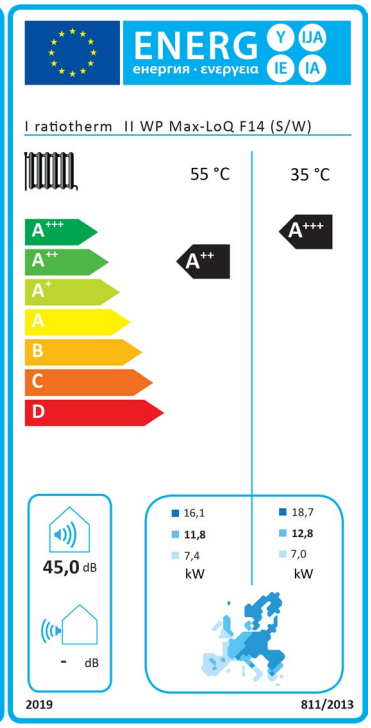




## 3.2 F14 - SOLE/WASSER

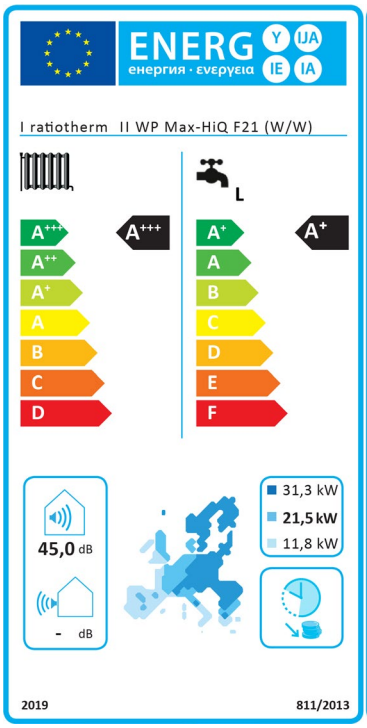


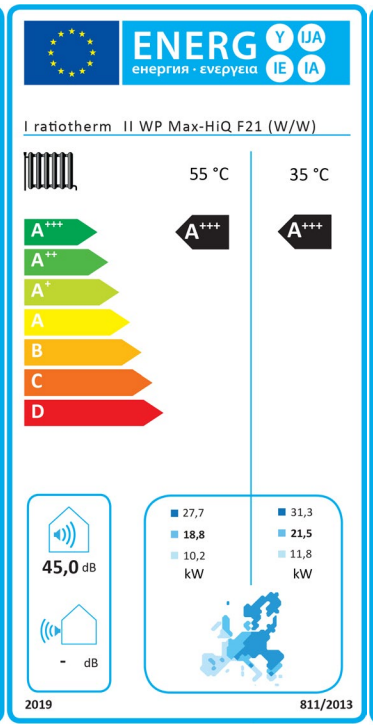



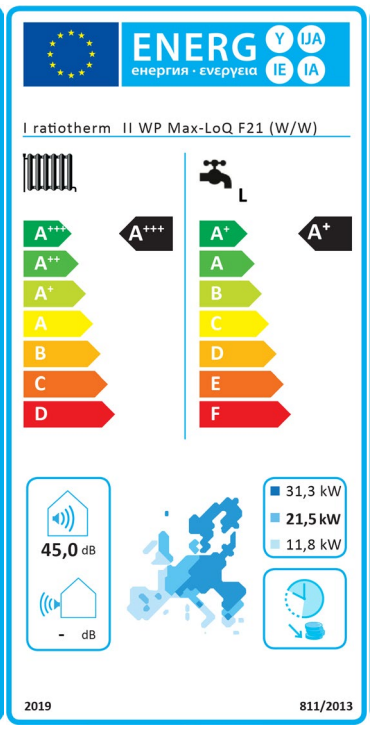



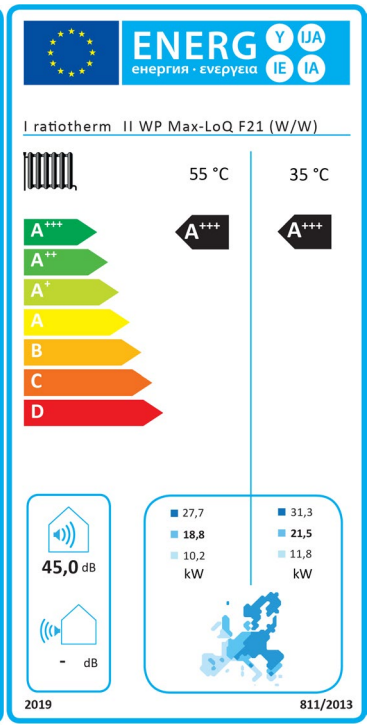



## 3.3 F21 - WASSER/WASSER

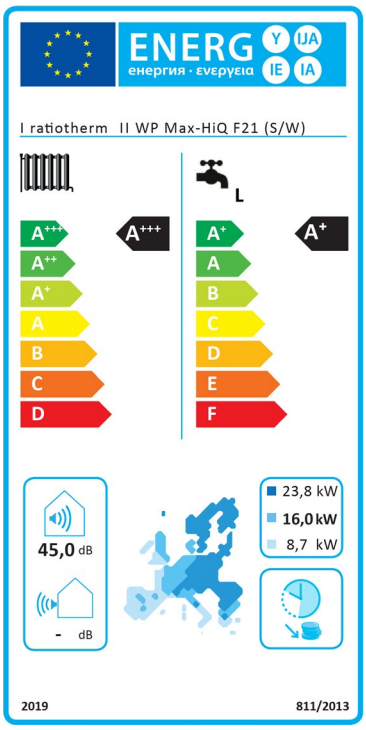


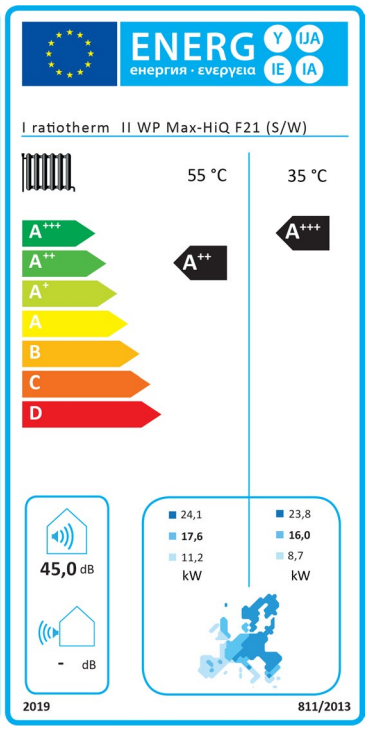



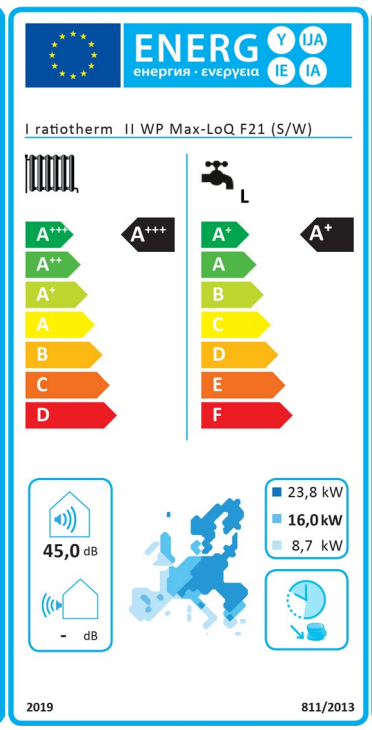



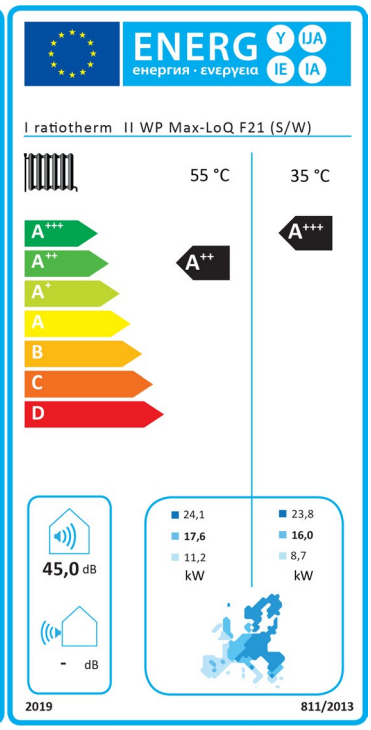




## 3.4 F21 - SOLE/WASSER

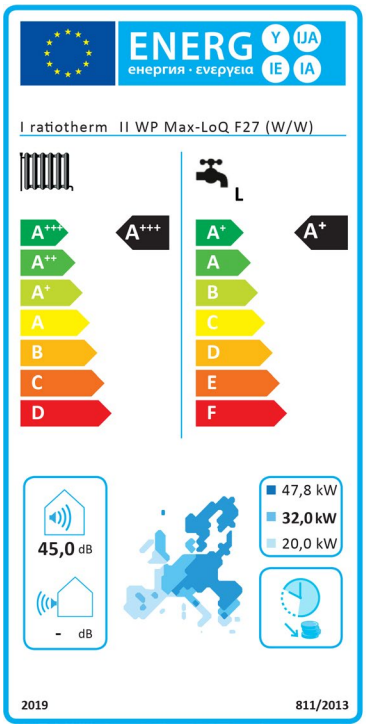


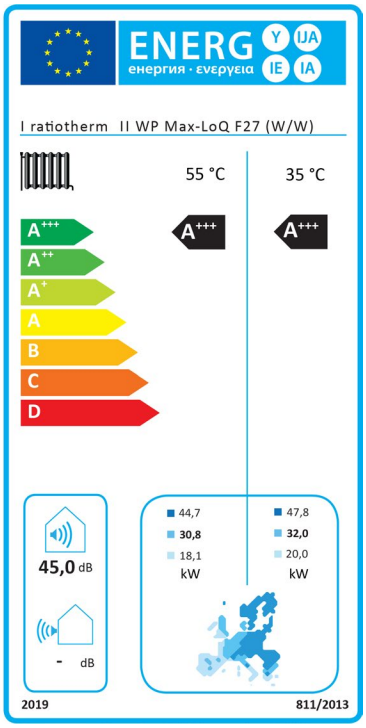



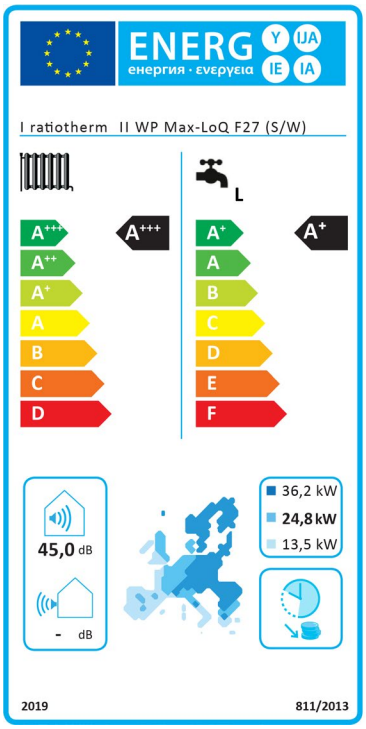



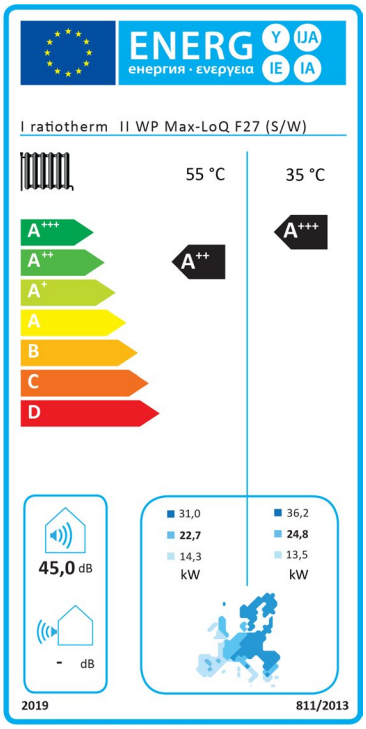
## 3.5 F27 - WASSER/WASSER




## 3.6 F27 - SOLE/WASSER



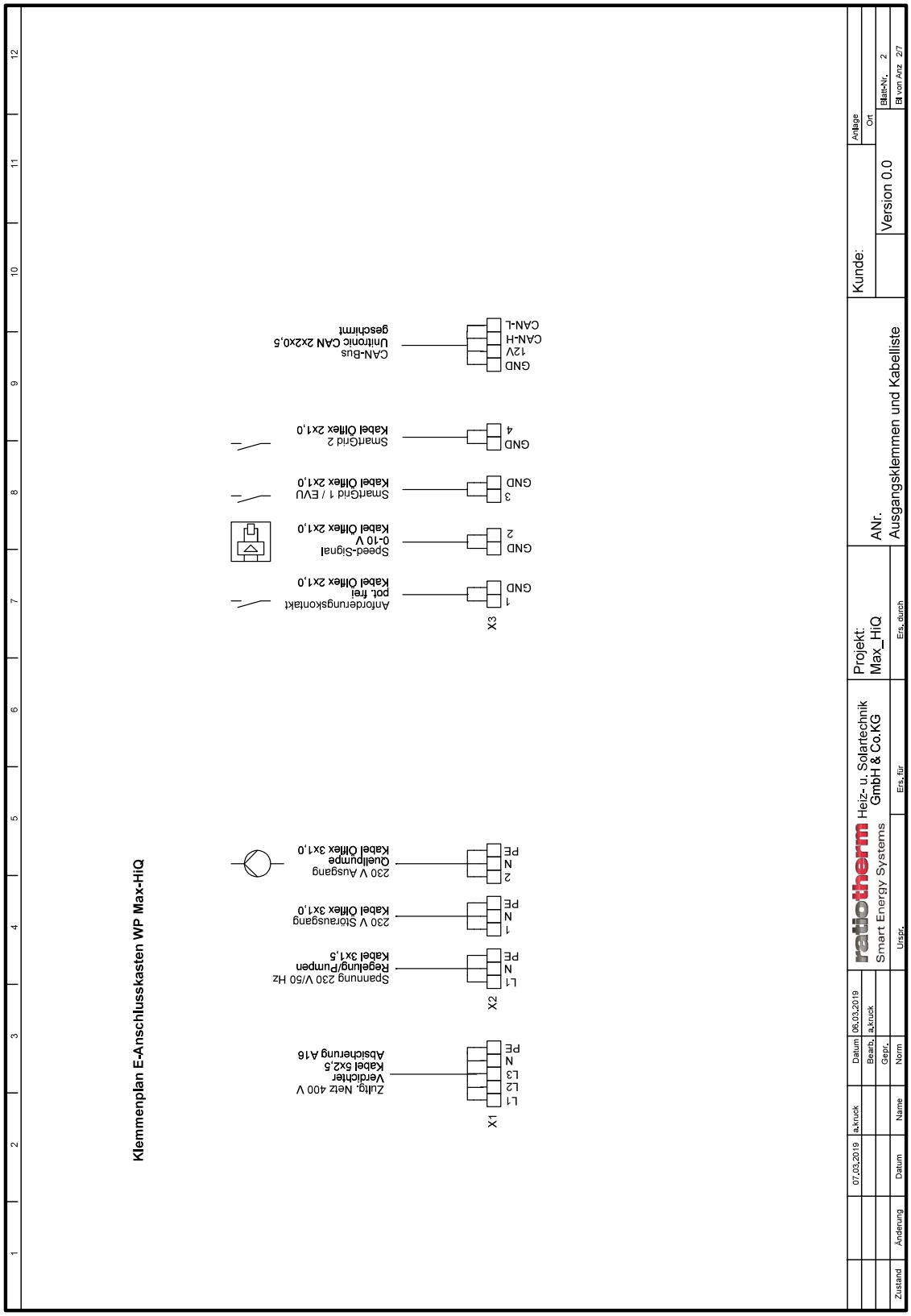





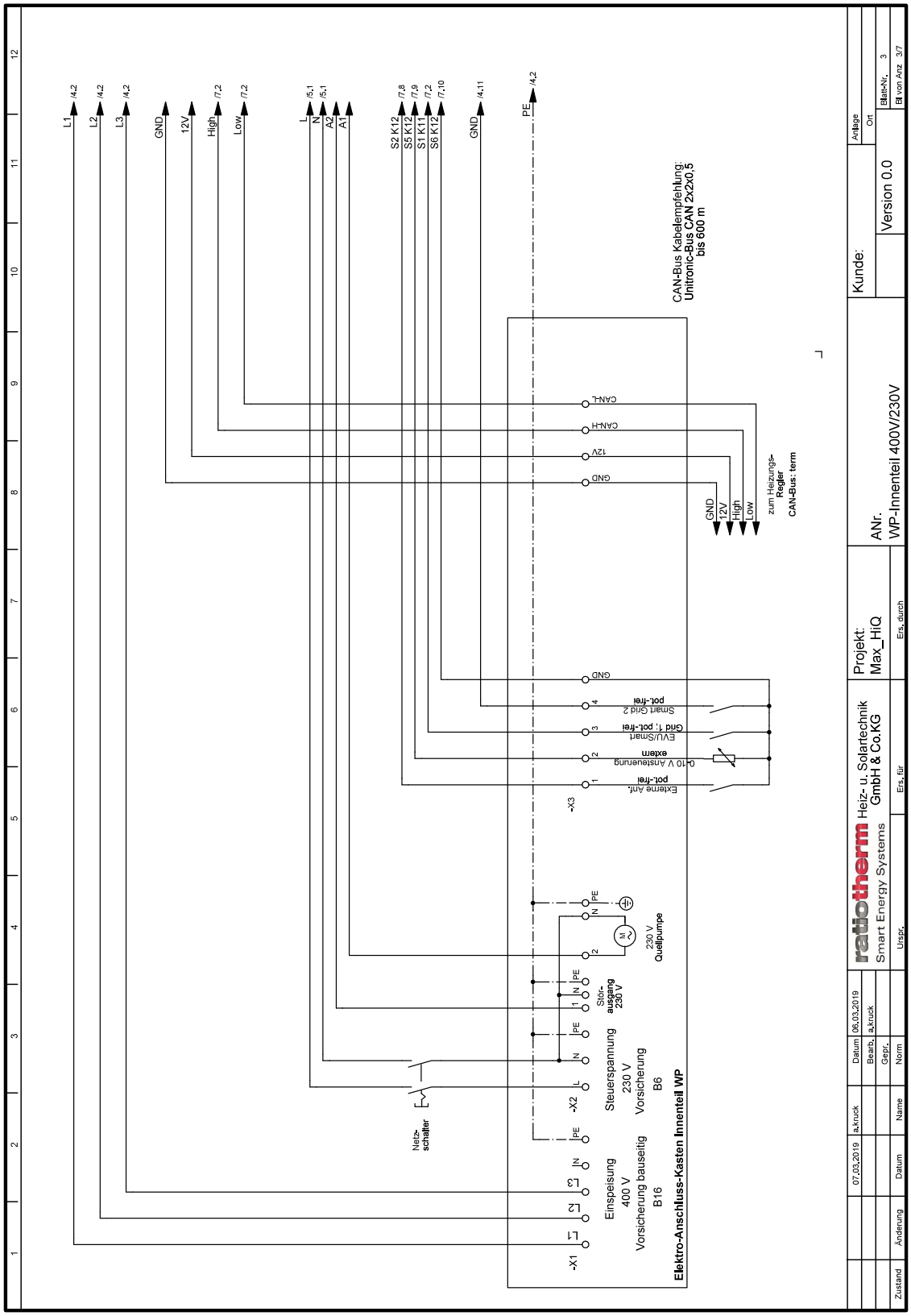

ratiotherm
Smart Energy Systems

# 4. ELEKTROPLAN

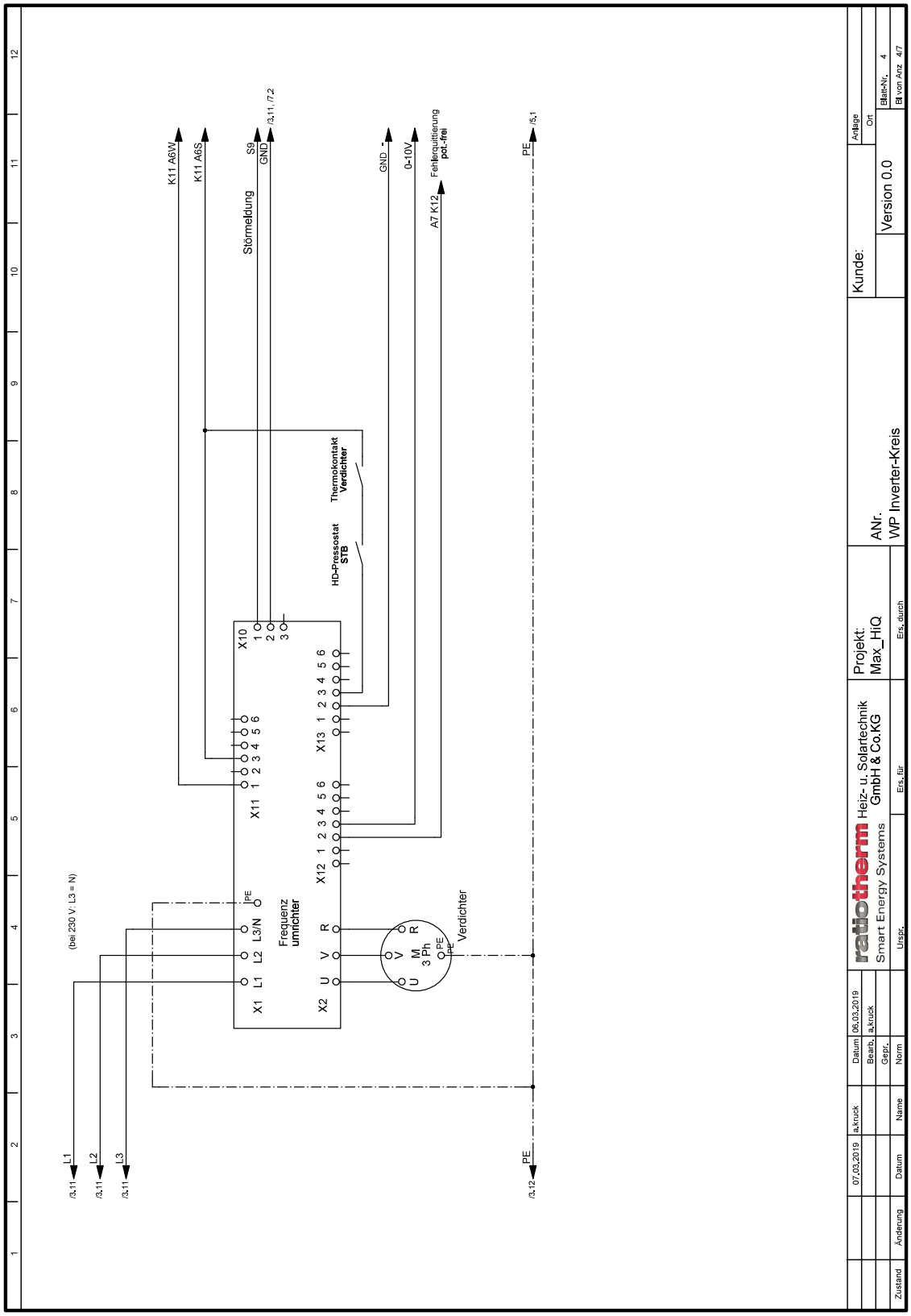
## 4.1 AUSGANGSKLEMMEN UND KABELLISTE



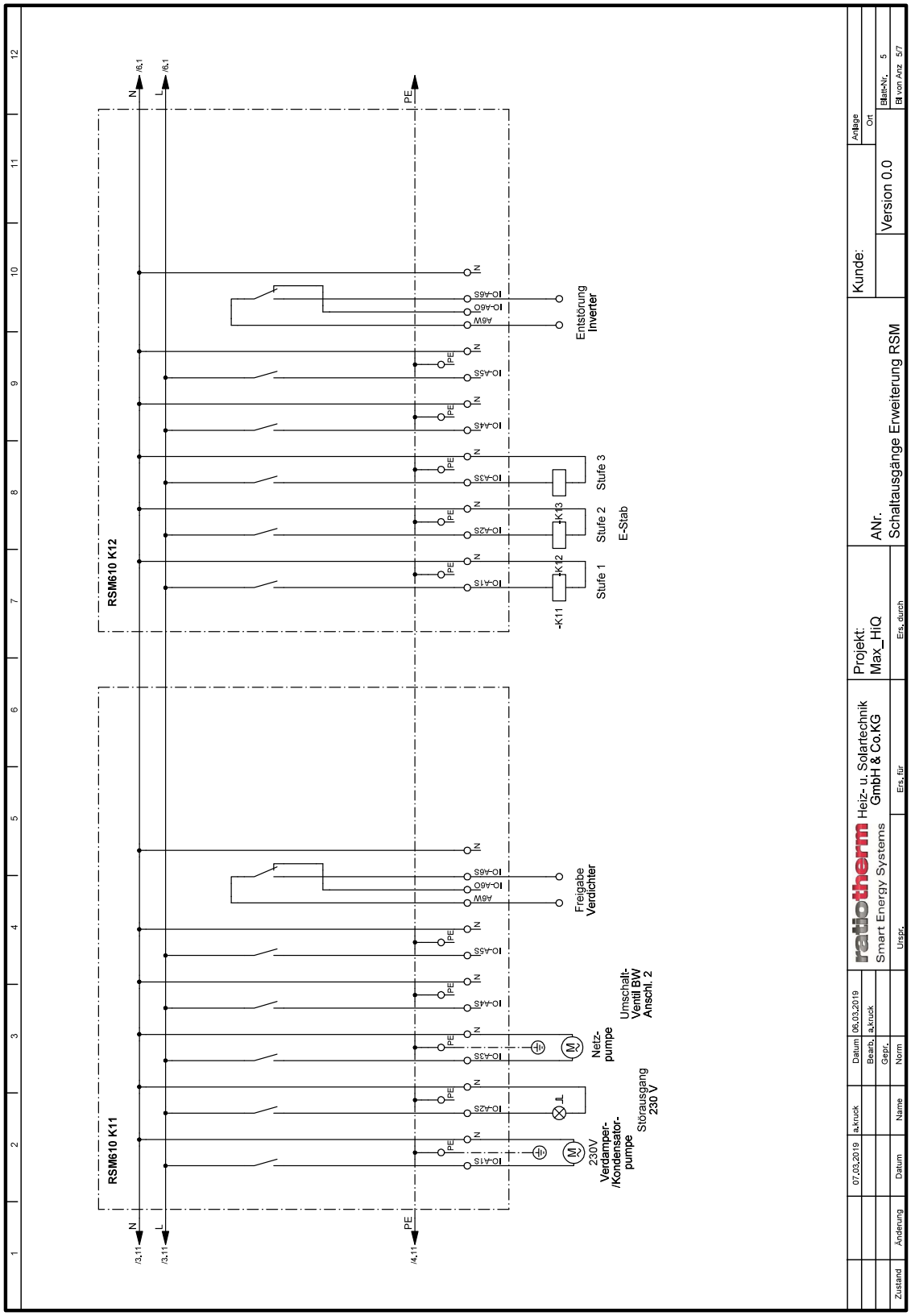
## 4.2 WP INNENTEIL 400 V/230 V



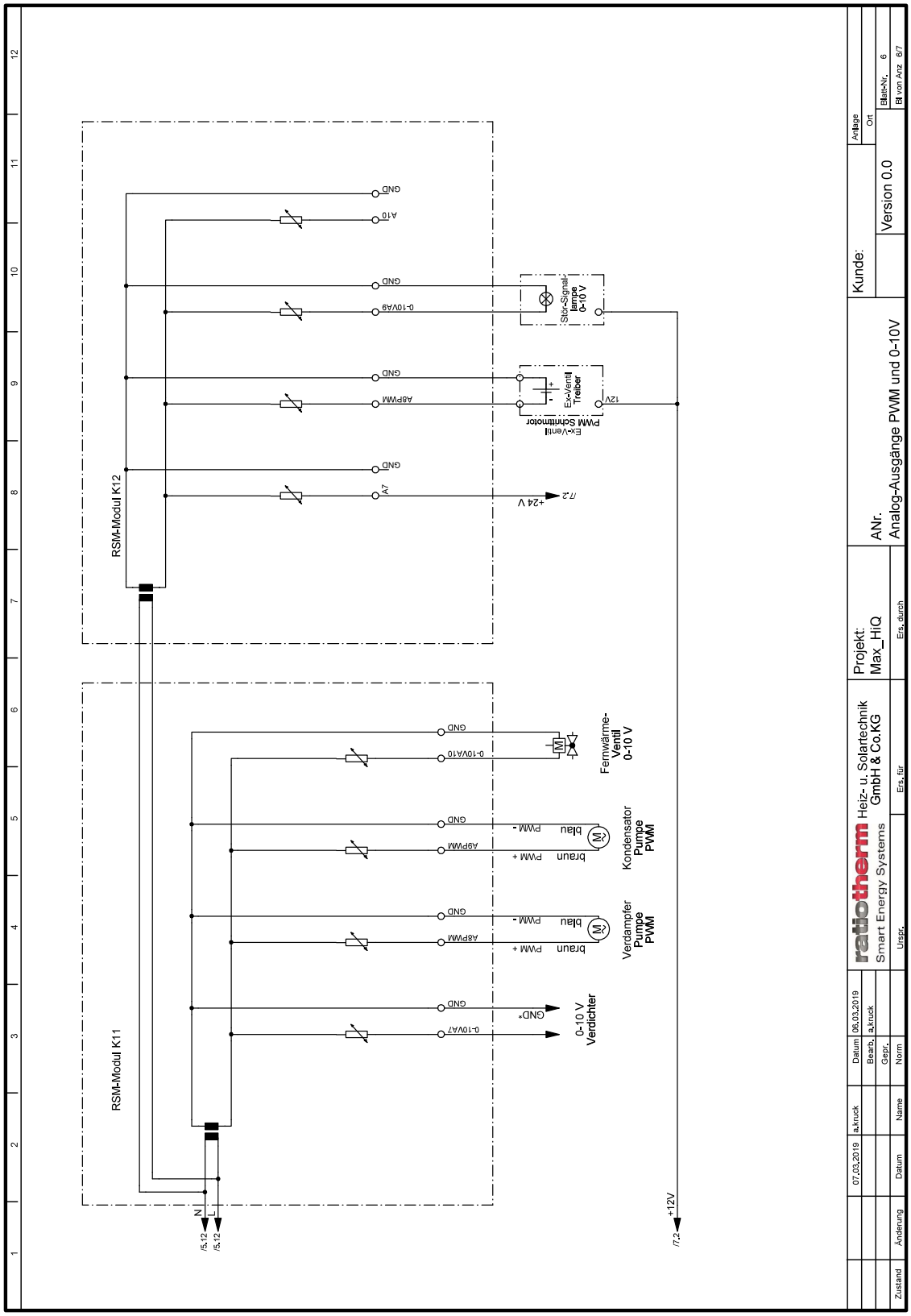
## 4.3 WP INVERTER-KREIS



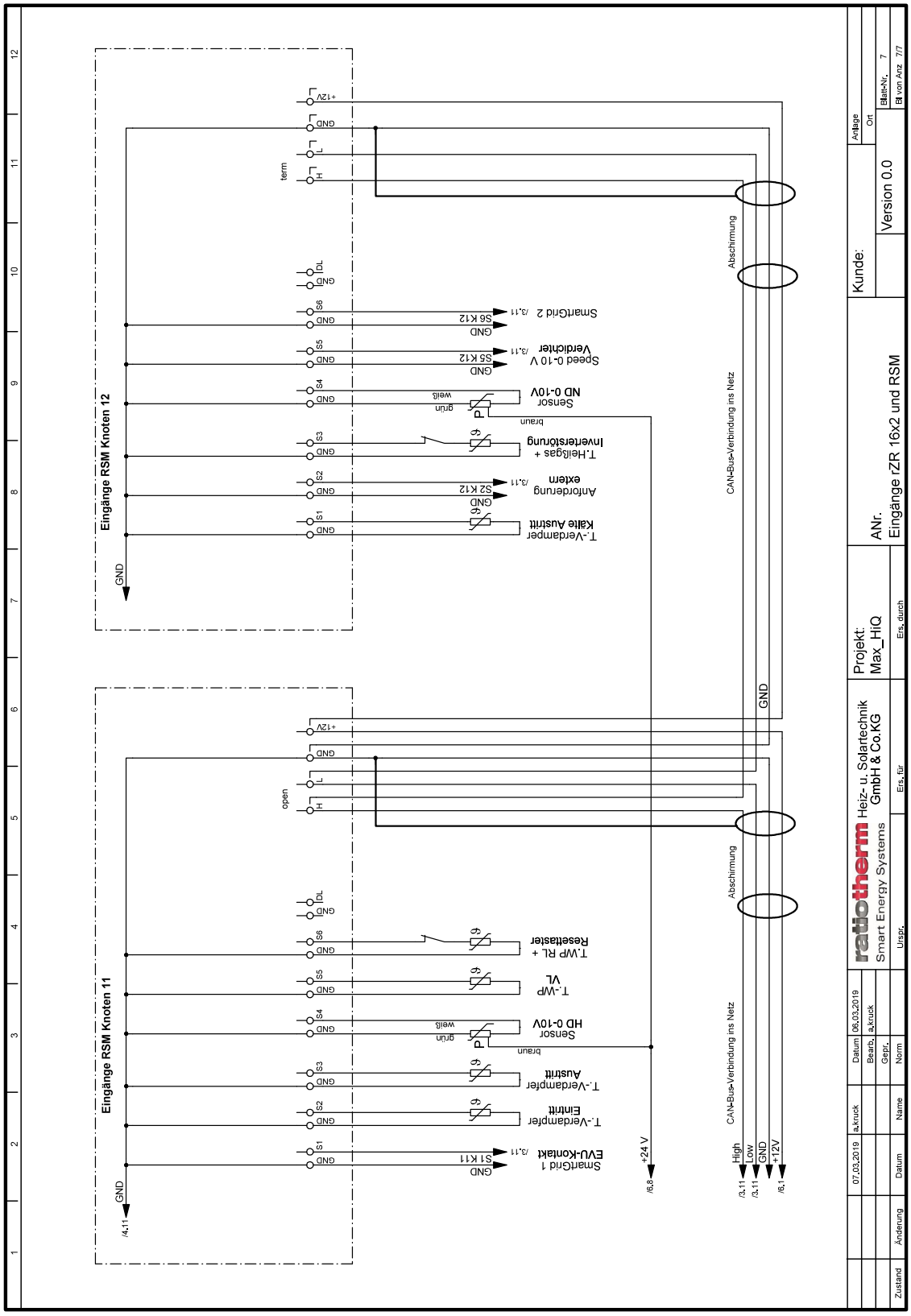
# 4.4 SCHALTAUSGÄNGE ERWEITERUNG RSM



# 4.5 ANALOG-AUSGÄNGE PWM 0-10 V



# 4.6 EINGÄNGE rZR 16x2 UND RSM

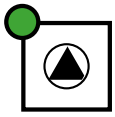


# 5. PUMPE WILO-PARA STG

Technische Daten

| | |
|---|---|
| Anschlusspannung | 1 ~ 230 V +10 %/-15 %, 50/60 Hz |
| Schutzart | IP X4D |
| Energieeffizienzindex EEI | siehe Typenschild (6) |
| Mediumtemperaturen bei max. Umgebungstemperatur | -20 °C bis +95 °C (Heizung/GT)<br>-10 °C bis +110 °C (ST) |
| Umgebungstemperatur | 0 °C bis +70 °C |
| max. Betriebsdruck | 10 bar (1000 kPa) |
| Mindest-Zulaufdruck bei +95 °C/+110 °C | 0,5 bar/1,0 bar (50 kPa/100 kPa) |

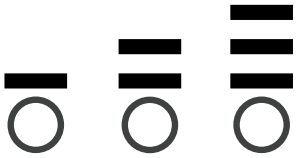
Leuchtanzeigen (LEDs)



Meldeanzeige

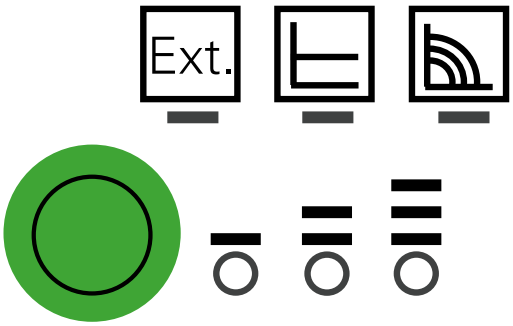
- LED leuchtet grün im Normalbetrieb
- LED leuchtet/blinkt bei Störung
-

Anzeige der gewählten Regelungsart
PWM, Δp-c und Konstant-Drehzahl



Anzeige der gewählten Kennlinie (I, II, III) innerhalb der Regelungsart

Bedientaste




Drücken

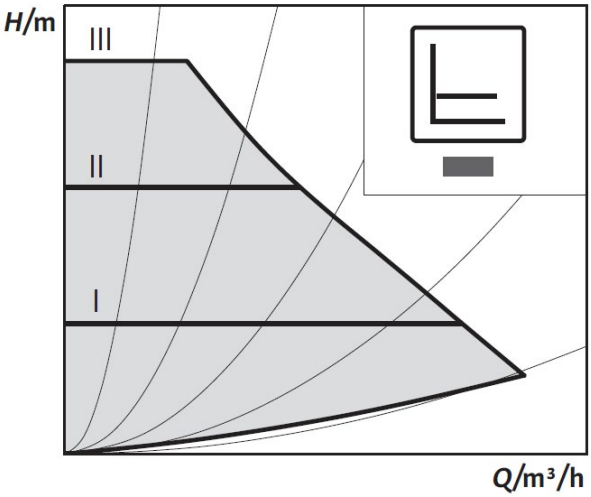
- Regelungsart auswählen
- Auswahl der Kennlinie (I, II, III) innerhalb der Regelungsart

Lang drücken

- Entlüftungsfunktion aktivieren (3 Sekunden drücken)
- Manuellen Neustart aktivieren (5 Sekunden drücken)
- Taste sperren/entsperren (8 Sekunden drücken)

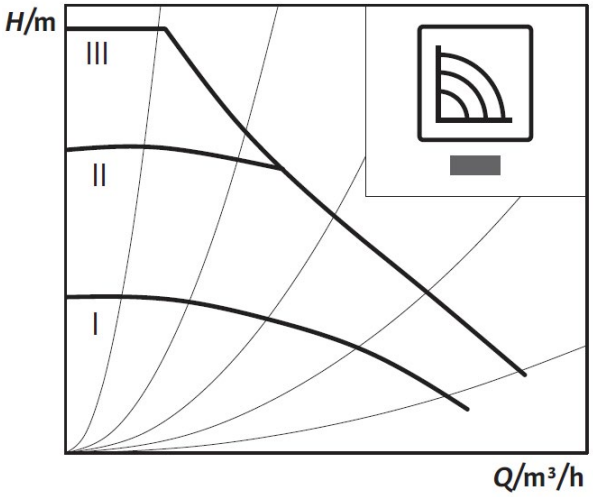
# REGELUNGSARTEN UND FUNKTIONEN

## Differenzdruck konstant Δp-c (I, II, III)




Empfehlung bei Fußbodenheizungen oder bei groß dimensionierten Rohrleitungen oder allen Anwendungen ohne veränderliche Rohrnetzkennlinie (z. B. Speicherladepumpen), sowie Einrohr-Heizungssysteme mit Heizkörpern.
Die Regelung hält die eingestellte Förderhöhe unabhängig vom geförderten Volumenstrom konstant.
Drei vordefinierte Kennlinien (I, II, III) zur Auswahl.

## Konstant-Drehzahl (I, II, III)

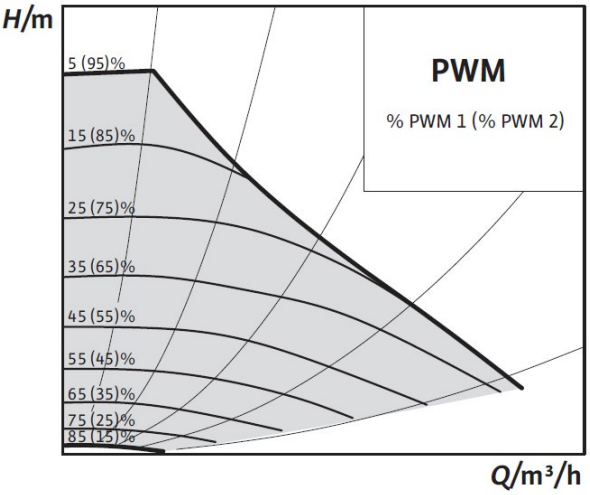



Empfehlung bei Anlagen mit unveränderlichem Anlagenwiderstand die einen konstanten Volumenstrom erfordern.
Die Pumpe läuft in drei vorgegebenen Festdrehzahlstufen (I, II, III).

**HINWEIS**

Werkseinstellung:
Konstant-Drehzahl, Kennline III

## Externe Regelung über iPWM-Signal

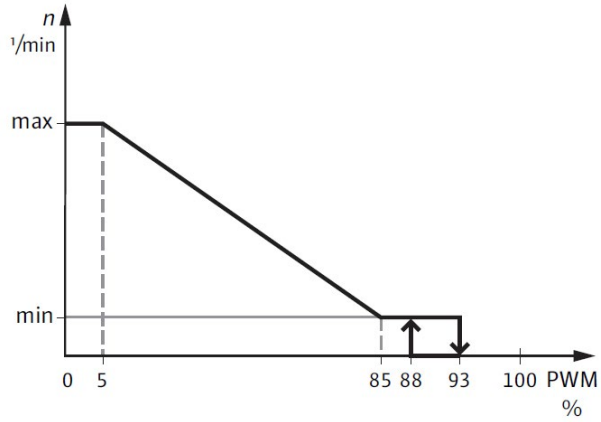



Der erforderliche Soll-/Istwertvergleich wird für die Regelung von einem externen Regler übernommen.
Als Stellgröße wird der Pumpe ein PWM-Signal über ein separates Kabel mit Stecker (Pulsweitenmodulation) zugeführt.

Der PWM-Signal Erzeuger gibt an die Pumpe eine periodische Folge von Impulsen (der Tastgrad) gemäß DIN IEC 60469-1.



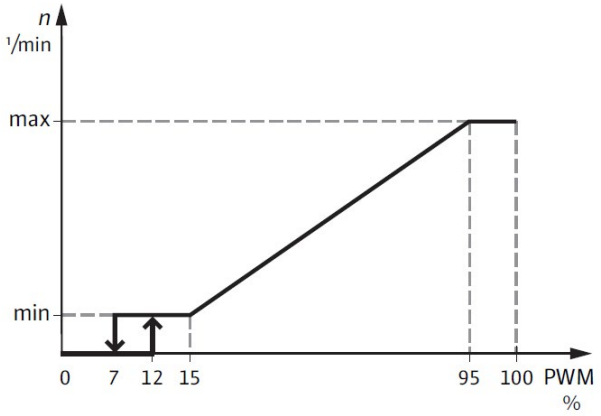
ratiotherm
Smart Energy Systems




**iPWM 1 Modus (Heizungsanwendung):**
Im iPWM 1 Modus, wird die Pumpendrehzahl in Abhängigkeit vom PWM Eingangssignal geregelt.
Verhalten bei Kabelbruch:
Wird das Signalkabel von der Pumpe getrennt, z. B. durch Kabelbruch, beschleunigt die Pumpe auf maximale Drehzahl.

PWM Signaleingang [%]

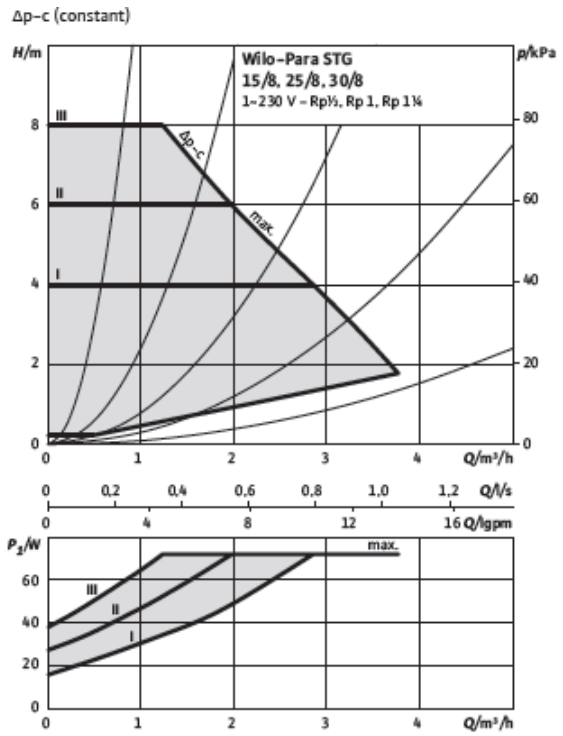
| | |
|---|---|
| > 5: | Pumpe läuft bei maximaler Drehzahl |
| 5 - 85: | Die Drehzahl der Pumpe sinkt linear von $n_{max}$ nach $n_{min}$ |
| 85 - 93: | Pumpe läuft bei minimaler Drehzahl (Betrieb) |
| 85 - 88: | Pumpe läuft bei minimaler Drehzahl (Anlauf) |
| 93 - 100: | Pumpe stoppt (Bereitschaft) |

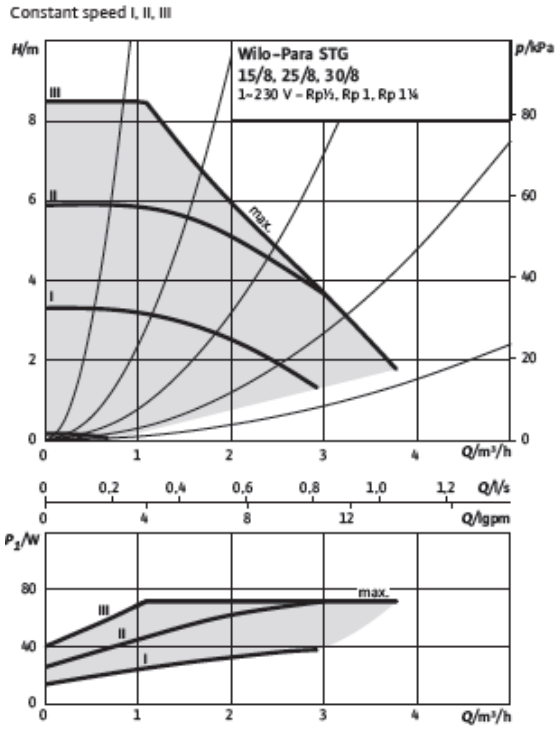


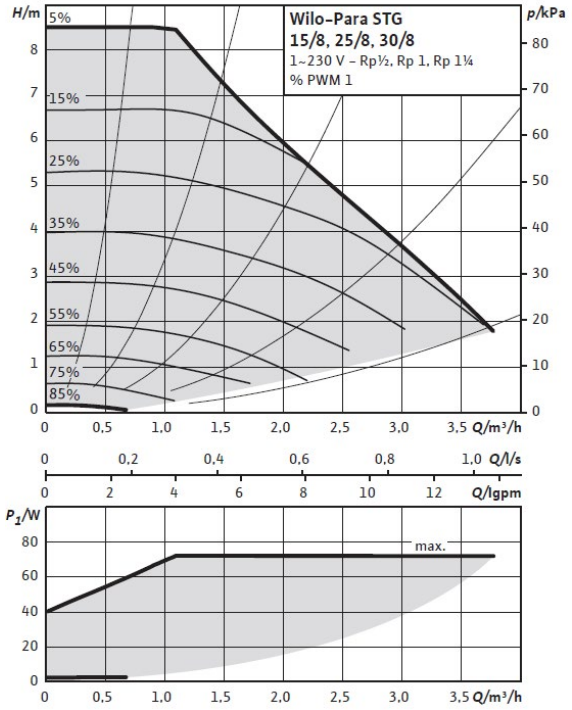

**iPWM 2 Modus:**
Im iPWM 2 Modus, wird die Pumpendrehzahl in Abhängigkeit vom PWM Eingangssignal geregelt.
Verhalten bei Kabelbruch:
Wird das Signalkabel von der Pumpe getrennt, z. B. durch Kabelbruch, bleibt die Pumpe stehen.

PWM Signaleingang [%]

| | |
|---|---|
| 0 - 7: | Pumpe stoppt (Bereitschaft) |
| 7 - 15: | Pumpe läuft bei minimaler Drehzahl (Betrieb) |
| 12 - 15: | Pumpe läuft bei minimaler Drehzahl (Anlauf) |
| 15 - 95: | Die Drehzahl der Pumpe steigt linear von $n_{min}$ nach $n_{max}$ |
| > 95: | Pume läuft bei maximaler Drehzahl |




## Entlüftung

Die Entlüftungsfunktion wird durch langes Drücken (3 Sekunden) der Bedientaste aktiviert und entlüftet die Pumpe automatisch. Das Heizungssystem wird dabei nicht entlüftet.

## Manueller Neustart

Ein manueller Neustart wird durch langes Drücken (5 Sekunden) der Bedientaste aktiviert und deblockiert die Pumpe bei Bedarf (z. B. nach längerem Stillstand in der Sommerzeit).

## Tastensperre

Die Tastensperre wird durch langes Drücken (8 Sekunden) der Bedientaste aktiviert und verriegelt die Einstellungen an der Pumpe. Sie schützt vor ungewollter oder unberechtigter Verstellung der Pumpe.



ratiotherm
Smart Energy Systems

# 6. PUMPE WILO STRATOS PARA



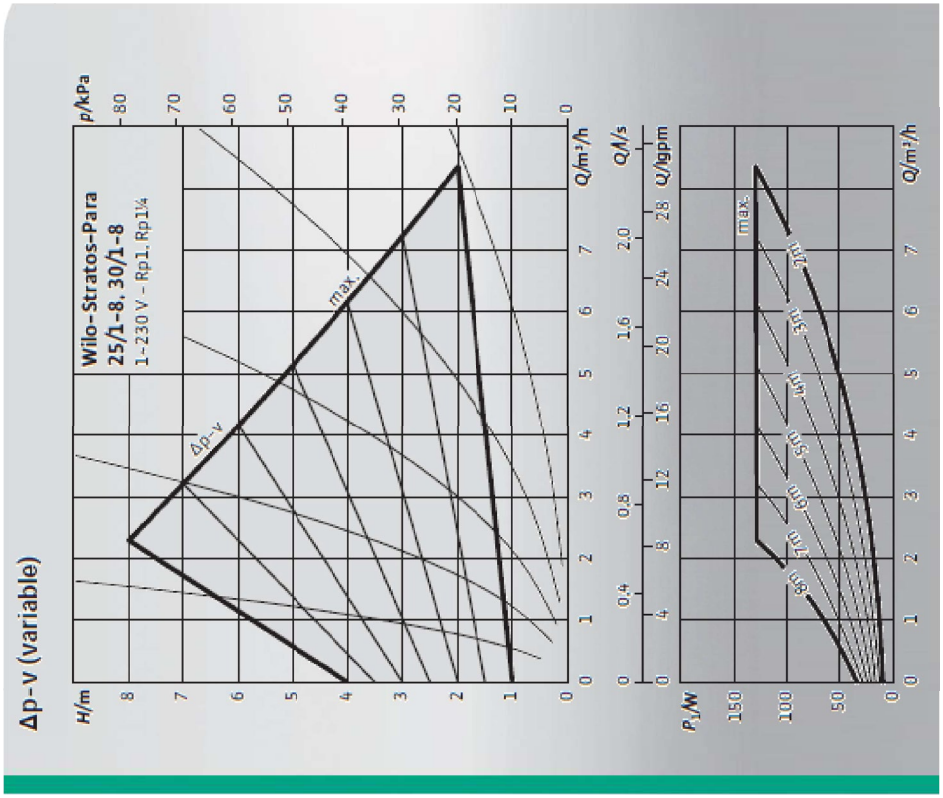
## Stratos PARA **/1-8

**Field of application** Heating/ Geothermal /Solar

| Stratos PARA 25/1-8 T1 | |
|---|---|
| **Stratos PARA** | **Electronically controlled High Efficiency pump** |
| 25 | Threaded connection DN 25 |
| 1-8 | 1-8 = delivery head in [m] at Q = 0 m³/h |
| T1 | The pump is controlled by Red Knob technology<br>ΔP-v, for variable differential pressure<br>ΔP-c, for constant differential pressure<br>Control input "Analog in 0 … 10V" with cable breake detection<br>Collective fault signal SSM |

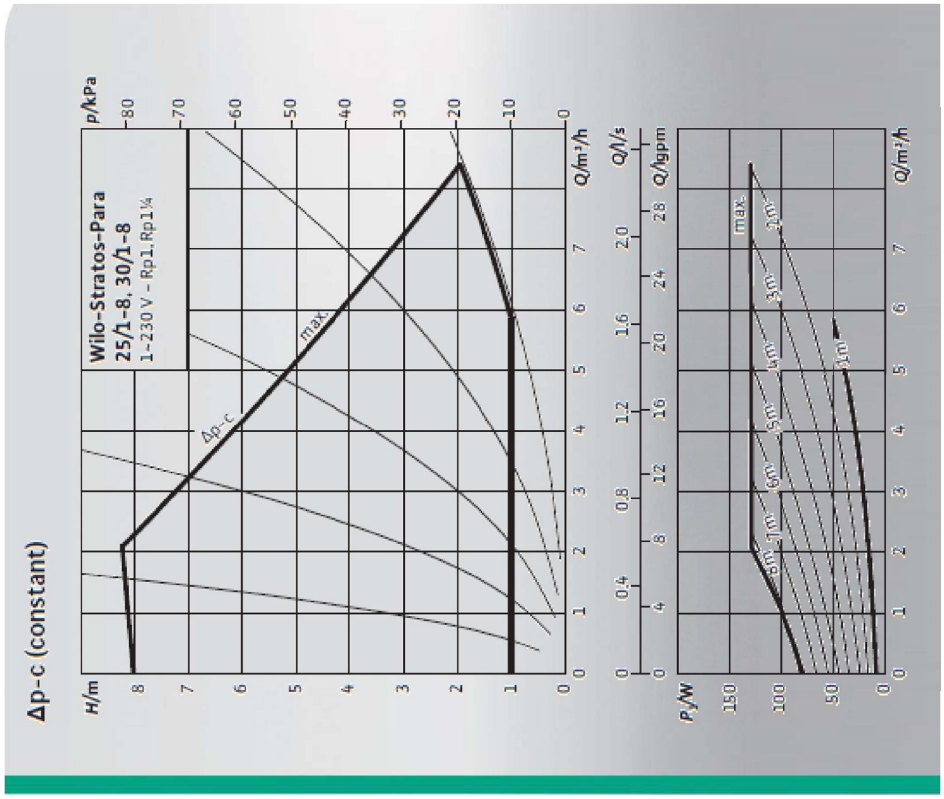


## Hydraulic operational area Δp-v (variable)



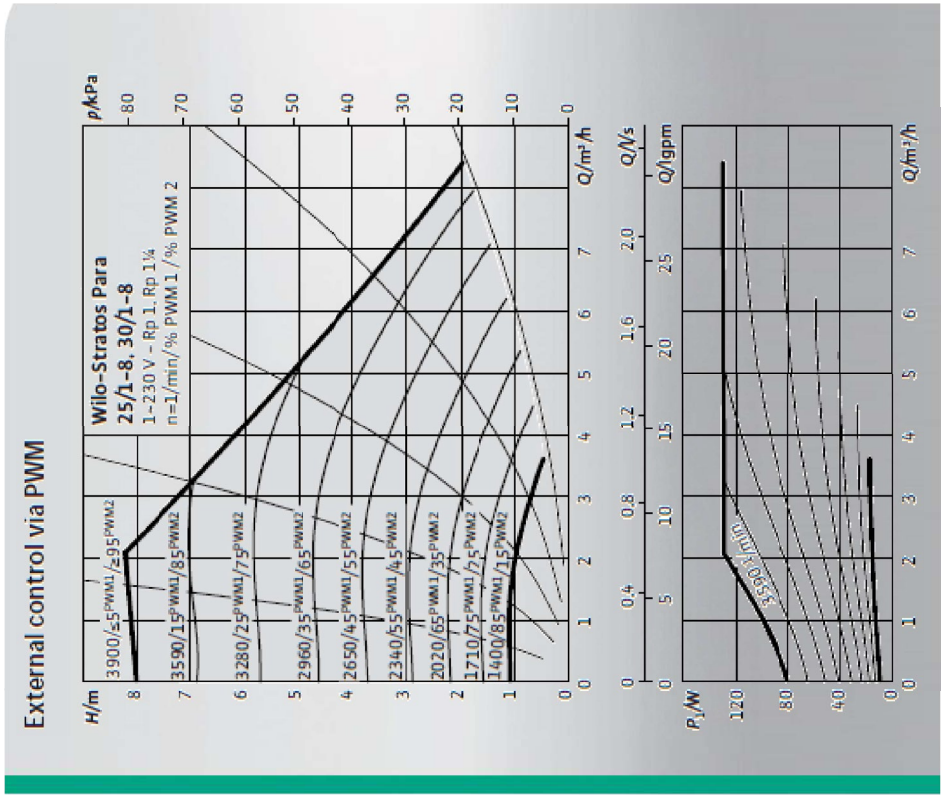
Datasheet Stratos PARA **/1-8 04/10

## Hydraulic operational area Δp-c (constant)




Datasheet Stratos PARA **/1-8 06/10

## Hydraulic operational area external control PWM






ratiotherm
Smart Energy Systems

# 7. HEIZSTAB TRIATHERM 9 kW (OPTIONAL)

**BENUTZERHINWEISE:**

1. Das Heizen des Einschraubheizkörpers wird durch das Aufleuchten der grünen Betriebs-LED angezeigt.
   Die Behälterwassertemperatur kann entsprechend Ihrem Warmwasserbedarf mit dem Temperaturwähler stufenlos oder nach den drei markierten Hauptstufen eingestellt werden.
   Damit ist ein „energiebewusster“ Betrieb des Einschraubheizkörpers möglich.

   **Stellung 1,5:** linker Anschlag ergibt keine Nullstellung bzw. Abschaltung des Gerätes, sondern Frostschutzstellung (ca. 9°C +/- 6K)

   **Stellung 4:** ca. + 40 °C, handwarm
   Für den normalen Gebrauch am Waschbecken

   **Stellung 6:** ca. + 60 °C, mäßig heißes Wasser, Kesselsteinbildung
   Im gesamten Warmwassersystem sehr gering

   **Stellung 8:** ca. + 75 °C, heißes Wasser
   Nur für besonders großen Warmwasserbedarf

   Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Wassertemperatur unmittelbar am Einschraubheizkörper.
   Die Auslauftemperaturen am Kessel können auf Grund verschiedener Kesselgeometrien bzw. verschiedener Einbaulagen des Einschraubheizkörpers variieren.

2. Bei stark kalkhaltigem Wasser lagert sich an den Heizungen zwischen Tauchrohr und Heizkörper Kalk ab. Durch die Kalkanlagerung verschieben sich die Schaltpunkte von Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer. Es kommt dadurch zum unkontrollierten Ein- und Ausschalten der Heizung.

   **Für Schäden die durch Kalkablagerungen am Heizstab entstehen, kann keine Gewährleistung übernommen werden.**

3. Reinigungs- bzw. Wasseraufbereitungsmittel (oder andere Chemikalien) können die Rohrheizkörper (Mat.: Incoloy 825) bzw. die Lötstellen des Einschraubheizkörpers angreifen und schädigen. Vor Einsatz dieser Substanzen ist gegebenenfalls Rücksprache mit dem Hersteller dieser Reinigungsmittel zu nehmen.
   Korrosion der Heizstäbe bzw. Lötstellen kann auch durch die lokale Wasserqualität (Chloride, Eisenoxid etc.) bzw. das Leitungssystem (Verunreinigung, Eisenoxid, Eintrag von anderen Schwebstoffen) verursacht werden.

   **Für Schäden, die durch oben genannte Umstände entstehen, kann keine Garantie übernommen werden.**

4. Der Einschraubheizkörper ist gemäß VDE mit einem **Sicherheitstemperatur-begrenzer (STB)** ausgestattet, der bei einer Speichertemperatur von **98 °C – 8 K** (Toleranzbereich) anspricht.

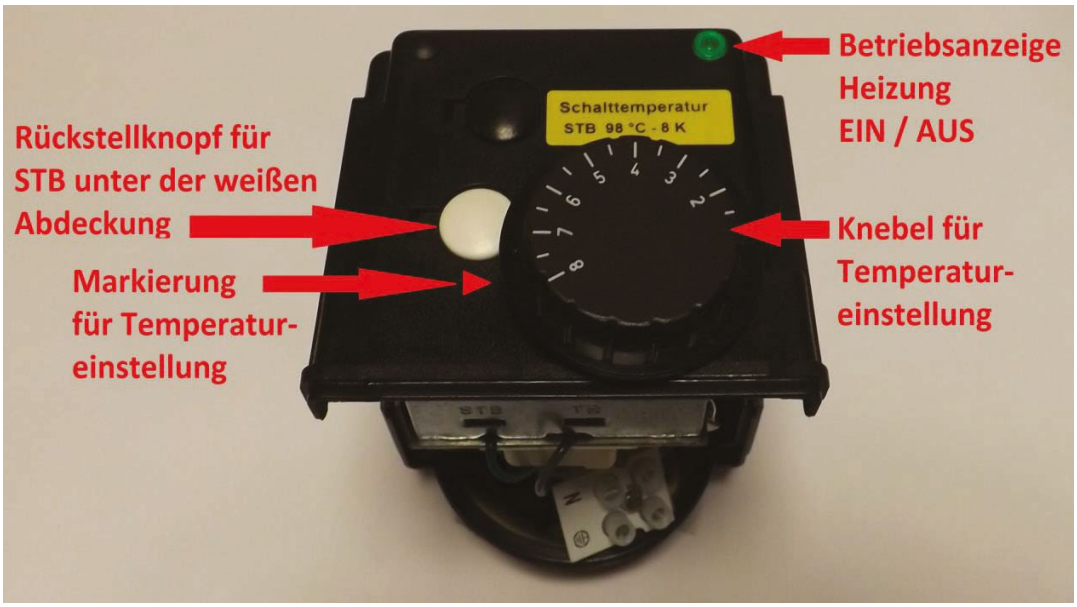
Stand: Dezember 2018

Bitte beachten Sie daher, dass Sie die Speichermaximaltemperatur so weit reduzieren, dass durch die Solaranlage bzw. andere Wärmequellen der STB nicht ausgelöst wird. Achten Sie ebenso darauf, dass der Kessel zur Nachheizung in seiner Vorlauftemperatur entsprechend eingestellt wird, dass ein Aufheizen des Speichers auf 90 °C verhindert wird.

**Diese Sicherheitsfunktion (STB) muss per Hand wieder entriegelt werden!**

Dabei ist in folgenden Schritten vorzugehen:

- Spannungsfrei schalten!
- Deckel der Kappe entfernen / Abdeckung (weiß) über Rückstellknopf entfernen.
- Sicherheitsfunktion durch kräftiges Drücken des Rückstellknopfes entriegeln, dabei Gegenhalten des Regler/Begrenzers per Hand




5. Bei der durch Wassermangel entstehende **„Trockenheizung“** und den daraus resultierenden Übertemperaturen werden die Kapillare der Thermostaten geschädigt. Als Wassermangelsicherungen müssen andere Schutzfunktionen ausgewählt werden.

**Wir empfehlen nach einem solchen Ereignis das Thermostat zu wechseln!**

Stand: Dezember 2018



ratiotherm
Smart Energy Systems

6. Aus dem Abflussrohr der Druckentlastungseinrichtung kann Wasser tropfen. Dieses Rohr muss zur Atmosphäre hin offen gelassen werden. Weiterhin muss die Druckentlastungseinrichtung regelmäßig betrieben werden, um Kalkablagerungen zu entfernen und um sicher zu sein, dass sie nicht blockiert ist.

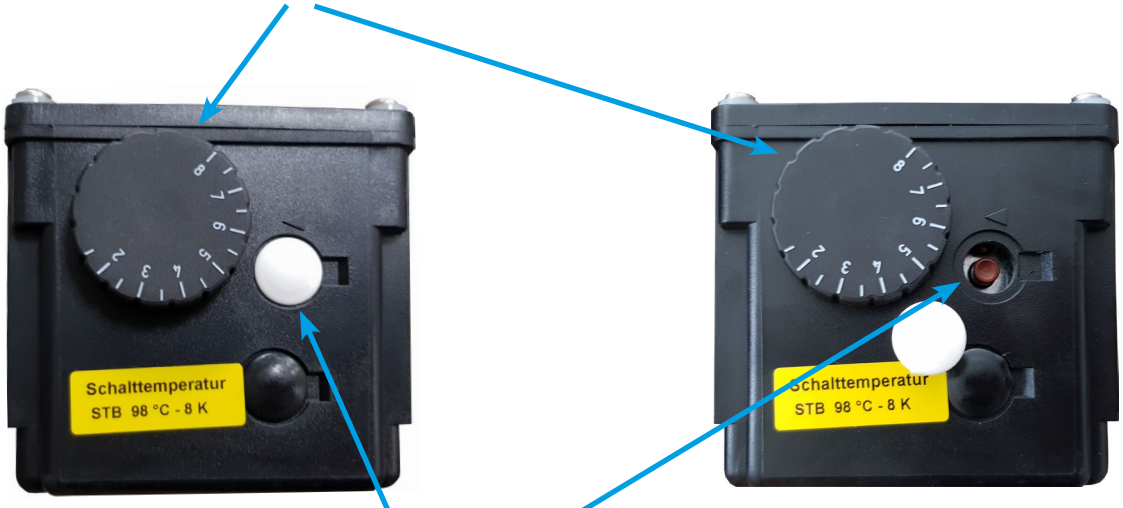
7. Sollte im Laufe der Benutzung eine Störung auftreten, so können Sie einen **Fachinstallateur** anrufen.
Bitte versuchen Sie nicht, Störungen selbst zu beheben. Für Fachleute bedarf es oft nur eines Handgriffes und Ihr Einschraubheizkörper ist wieder in Ordnung.

8. Grundsätzlich wird eine **jährliche Inspektion** durch eine Fachfirma empfohlen. Diese Inspektion sollte mindestens beinhalten:
   - elektrischen Anschluss und Funktion des Thermostaten überprüfen
   - Sichtprüfung der Rohrheizkörper hinsichtlich Verkalkung bzw. anderer Auffälligkeiten

   Nur bei stark kalkhaltigem Wasser ist es notwendig, in kürzeren Zeitabständen die Heizkörper vom Kesselstein zu befreien. Der Einbau einer Enthärtungsanlage bzw. eine Temperaturabsenkung, wie unter Punkt 1 beschrieben, ist zu empfehlen.

   **Von einem Einsatz bei einer Wasserhärte > 14° dH ist abzuraten!**

Temperaturskala:
15 °C bis 80 °C

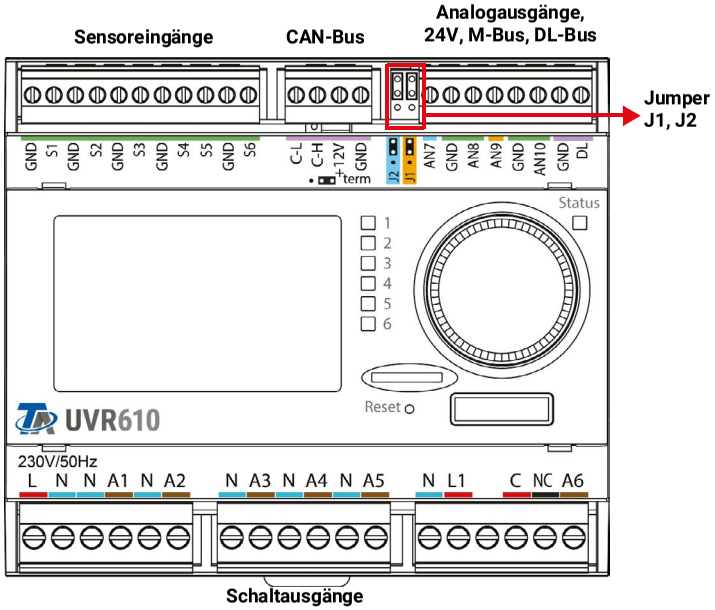



Sicherheitstemperaturbegrenzer:
schaltet den E-Stab bei 98 °C ab;
zur Reaktivierung des E-Stabes weiße Kappe öffnen und Knopf drücken.

# 8. TECHNISCHE DATEN UVR 610

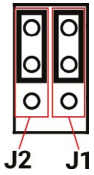
## Klemmenplan

**Ansicht der Gehäuse-Oberseite mit Klemmen**




| | |
|---|---|
| **Netz:** | |
| **L...** | Außenleiter (Phase) |
| **N...** | Neutralleiter |
| **Ausgänge:** | |
| **C...** | Wurzel |
| **A1 - A6...** | Schließer **NO** |
| **NC...** | Öffner **A6** |
| **N...** | Neutralleiter |
| **L1...** | Ausgang Außenleiter/Phase |

## Jumperstellung J1 und J2




Der Jumper **J2** ändert die Funktion des Analogausgang **A7** auf einen 24V-Ausgang zur Versorgung externer Geräte. In der abgebildeten Position (oben) ist der Analogausgang aktiv.

Der Jumper **J1** ändert die Funktion des Analogausgang **A9** auf eine M-Bus-Schnittstelle. In der abgebildeten Position (oben) ist der Analogausgang aktiv.

## Netzanschluss

Der Regler hat ein eingebautes Netzteil und wird durch dieses versorgt. Der Netzanschluss muss daher **230V 50Hz** sein, diese Spannung wird auch durch die Ausgangsrelais durchgeschaltet. Das eingebaute Netzteil unterstützt gleichzeitig die Spannungsversorgung des CAN-Busses.

## Technische Daten UVR610S

| | |
|---|---|
| **alle** Eingänge | Temperatursensoren der Typen PT1000, KTY (2 kΩ/25°C), KTY (1 kΩ/25°C), PT100, PT500, Ni1000, Ni1000TK5000 und Raumsensoren RAS bzw. RASPT, Strahlungssensor GBS01, Thermoelement THEL, Feuchtesensor RFS, Regensensor RES01, Impulse **max. 10 Hz** (z.B. für Volumenstromgeber VSG), Spannung **bis 3,3V DC**, Widerstand (1-100 kΩ), sowie als Digitaleingang |
| Eingänge 5, 6 | zusätzlich Spannung 0-10 V DC |
| Ausgang 1 - 5 | Relaisausgänge, Schließer |
| Ausgang 6 | Relaisumschaltkontakt Öffner/Schließer – **potentialfrei** |
| Ausgänge 7 - 10 | Analogausgänge 0-10V (max. 20mA) oder PWM (10V/1kHz) in jeweils 1000 Stufen (= 0,01V bzw. 0,1% pro Stufe) oder Erweiterungsmöglichkeit als Schaltausgänge mit Zusatzrelaismodulen |
| max. Schaltleistung | Relaisausgänge: je 230V / 3A |
| M-Bus | M-Bus-Eingang für bis zu 4 M-Bus-Zähler (= 4 unit loads) |
| 24V | Versorgung für externe 24V-Geräte, in Summe mit den 12V-Geräten max. 6W |
| max. Buslast (DL-Bus) | 100% |
| CAN-Bus | Standard-Datenrate 50 kbit/s, einstellbar von 5 bis 500 kbit/s |
| Differenztemperaturen | mit getrennter Ein- und Ausschaltdifferenz |
| Schwellwerte | mit getrennter Ein- und Ausschaltdifferenz oder mit fixer Hysterese |
| Temperaturmessbereich | PT100, PT500, PT1000: -200,0°C bis +850°C mit einer Auflösung von 0,1K<br>alle anderen Temperatursensoren: -49,9°C bis +249,9°C mit einer Auflösung von 0,1K |
| Genauigkeit Temperatur | typ. 0,4K, max. ±1K im Bereich von 0 - 100°C **für PT1000-Sensoren** |
| Genauigkeit Widerstandsmessung | max. 1,6% bei 100kΩ (Messgröße: Widerstand, Prozessgröße: Widerstand) |
| Genauigkeit Spannung | typ. 1%, max. 3% vom maximalen Messbereich des Eingangs |
| Genauigkeit Ausgang 0-10V | max. -2% bis +6% |
| Abmessungen B x H x T | 107 x 95 x 64 mm |
| Anschluss | 100 - 230V, 50 - 60 Hz, (Ausgänge A1 – A5 und Gerät gemeinsam abgesichert mit 6,3A flink) (Ausgang A6 nur gesichert, wenn spannungsbehaftet; siehe „**Ausgang 6 spannungsbehaftet**“ auf Seite 16) |
| max. Leitungsquerschnitt Stromversorgung | 2,5 $mm^2$ |
| Leistungsaufnahme | 1,0 – 1,9 W, je nach Anzahl aktiver Schaltausgänge |
| Schutzart | IP10 |
| Schutzklasse | II – Schutzisoliert ⧈ |
| Zulässige Umgebungstemperatur | +5 bis +45°C |

Technische Änderungen sowie Satz- und Druckfehler vorbehalten. Diese Anleitung ist nur für Geräte mit entsprechender Firmware-Version gültig. Unsere Produkte unterliegen ständigem technischen Fortschritt und Weiterentwicklung, wir behalten uns deshalb vor, Änderungen ohne gesonderte Benachrichtigung vorzunehmen.

© 2021

# 9. FEHLERCODES: FREQUENZUMRICHTER INVERTEK

| Fehlercodes | Nr. | Beschreibung | Vorgeschlagene Abhilfemaßnahme |
|---|---|---|---|
| no-FLt | 00 | Kein Fehler | Nicht erforderlich |
| OI - b | 01 | Bremskanal-Überstrom | Zustand des externen Bremswiderstands sowie der Verbindung (Verdrahtung) überprüfen. |
| OL - br | 02 | Überlast des Bremswiderstands | Der Umrichter hat sich per Fehlerabschaltung ausgeschaltet, um Schäden am Bremswiderstand zu verhindern. |
| O - I | 03 | Überstrom am Ausgang | Momentanüberstrom am Umrichterausgang. Übermäßige Last oder Schockbelastung des Motors |
| I _t-trP | 04 | Motor thermisch überlastet (I2t) | Für den Umrichter wurde nach Bereitstellung >100 % des Werts in P-08 über einen gewissen Zeitraum eine Fehlerabschaltung ausgelöst, um einen Motorschaden zu verhindern. |
| PS-trP | 05 | Leistungsstufe Fehlerabschaltung | Auf Kurzschlüsse an Motor- und Verbindungskabel überprüfen. |
| O - volt | 06 | Zwischenkreisüberspannung | Überprüfen, ob die Versorgungsspannung innerhalb der erlaubten Toleranz für den Umrichter liegt. Falls der Fehler bei Verzögerung oder Stoppen auftritt, erhöhen Sie die Verzögerungszeit in P-04 oder installieren Sie einen geeigneten Bremswiderstand und aktivieren Sie die dynamische Bremsfunktion mit P-34. |
| U - volt | 07 | Zwischenkreisunterspannung | Die eingehende Versorgungsspannung ist zu niedrig. Dieser Fehler tritt routinemäßig beim Abschalten des Stroms vom Umrichter auf. Wenn dies während des Betriebs passiert, prüfen Sie die Eingangsspannung sowie alle Komponenten in der Zuleitung für die Netzeinspeisung Richtung Umrichter. |
| O - t | 08 | Übertemperatur des Kühlkörpers | Der Umrichter ist zu heiß. Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur um den Umrichter herum innerhalb seiner Spezifikationen liegt. Stellen Sie sicher, dass ausreichende Kühlluft um den Umrichter herum zirkulieren kann. Erhöhen Sie die Gehäuseventilation, falls erforderlich. Stellen Sie sicher, dass ausreichende Kühlluft in den Umrichter gelangen kann, und dass die unteren Eingangslüftungen sowie oberen Austrittslüftungen nicht blockiert oder verstopft sind. |
| U - t | 09 | Untertemperatur | Dieser Fehler tritt bei einer Umgebungstemperatur unter -10°C auf. Für einen Start des Umrichters muss dieser Wert auf über -10°C erhöht werden. |
| P - dEF | 10 | Die werksseitigen Standardparameter wurden geladen. | |
| E-tr iP | 11 | Externe Fehlerabschaltung | E-Trip bei Digitaleingang 3 angefragt. Ein normalerweise geschlossener Kontakt hat sich aus irgendeinem Grund geöffnet. Falls ein Motorthermistor angeschlossen ist, prüfen Sie, ob der Motor zu heiß ist. |
| SC - ObS | 12 | Optibus-Kommunikationsverlust | Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindung zwischen dem Umrichter und externen Geräten. Stellen Sie sicher, dass jeder Umrichter im Netzwerk seine eigene Adresse besitzt. |
| Flt - dc | 13 | Gleichstrom-Welligkeit zu hoch | Überprüfen Sie, ob alle eingehenden Versorgungsphasen vorhanden und symmetrisch sind. |
| P-LOSS | 14 | Fehler bei Verlust der Eingangsphase | Überprüfen Sie, ob alle eingehenden Versorgungsphasen vorhanden und symmetrisch sind. |
| h 0 - I | 15 | Überstrom am Ausgang | Auf Kurzschlüsse an Motor- und Verbindungskabel überprüfen. |

| Fehlercodes | Nr. | Beschreibung | Vorgeschlagene Abhilfemaßnahme |
|---|---|---|---|
| th - Flt | 16 | Defekter Thermistor am Kühlkörper | |
| dAtA - F | 17 | Interner Speicherfehler (IO) | Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Zulieferer. |
| 4 - 2O F | 18 | 4-20 mA Signal verloren | Überprüfen Sie den/die analogen Eingangsanschluss/-anschlüsse. |
| dAtA - E | 19 | Interner Speicherfehler (DSP) | Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Zulieferer. |
| F - Ptc | 21 | Fehler bei Motor PTC-Thermistoreingang | Übertemperatur des angeschlossenen Motorthermistors, überprüfen Sie die Verkabelungsanschlüsse und den Motor. |
| FAn - F | 22 | Kühllüfterfehler (nur IP66) | Überprüfen/ersetzen Sie den Kühllüfter. |
| O - hEAt | 23 | Interne Umrichtertemperatur zu hoch | Umgebungstemperatur des Umrichters zu hoch, überprüfen Sie, ob angemessene Kühlung bereitgestellt wird. |
| AtF - O1 | 40 | Autotune-Fehler | Die durch Autotune gemessenen Motorparameter sind nicht korrekt. Überprüfen Sie das Motorkabel und die Anschlüsse auf Kontinuität. Überprüfen Sie, ob alle drei Phasen des Motors vorhanden und symmetrisch sind. |
| AtF - O2 | 41 | | |
| AtF - O3 | 42 | | |
| AtF - O4 | 43 | | |
| AtF - O5 | 44 | | |
| SC - FOI | 50 | Fehler durch Modbus-Kommunikationsverlust | Überprüfen Sie das eingehende Modbus RTU-Anschlusskabel. Überprüfen Sie, ob mindestens ein Register innerhalb der in P-36 Index 3 eingestellten Time-Out-Begrenzung zyklisch abgefragt wird. |
| SC - FO2 | 51 | Fehlerabschaltung durch den Verlust der CANopen-Kommunikation | Überprüfen Sie das eingehende CAN-Anschlusskabel. Überprüfen Sie, ob die zyklischen Kommunikationen innerhalb der in P-36 Index 3 eingestellten Time-Out-Begrenzung stattfinden. |

# 10. SICHERHEITSDATENBLÄTTER

## 10.1 KÄLTEMITTEL R134A

**Sicherheitsdatenblatt**
entspricht der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) einschließlich Änderungsverordnung (EU) 2015/830

Tetrafluorethan (R 134a)

Ausgabedatum: 23/03/2016 Ersetzt: Überarbeitungsdatum: 11/03/2020 Version: 12.0
SDB Referenz: 14

**Achtung**

### ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

**1.1. Produktidentifikator**

Handelsname : Kältemittel R134a (Tetrafluorethan)
Sicherheitsdatenblatt-Nr. : 14
Chemische Bezeichnung : Tetrafluorethan (R 134a)
CAS-Nr. : 811-97-2
EG-Nr. : 212-377-0
EG Index-Nr. : ---
Registrierungs-Nr. : 01-2119459374-33
Chemische Formel : C2H2F4

**1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**

Relevante identifizierte Verwendungen : Industriell und berufsmäßig. Vor Anwendung Gefährdungsbeurteilung durchführen.
Prüfgas / Kalibriergas.
Laborzwecke.
Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten für weitere Informationen über Verwendungen.
Verwendungen von denen abgeraten wird : Anwendungen durch Verbraucher.

**1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**

Bezeichnung des Unternehmens : TYCZKA INDUSTRIE-GASE GmbH
Landzungenstrasse 17
D-68159 Mannheim
0621/18009-0
www.tig.de
E-Mail-Adresse (der kompetenten Person) : sdb@tig.de

**1.4. Notrufnummer**

Notrufnummer : 0800/1809555

### ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

**2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs**

**Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]**

Physikalische Gefahren Gase unter Druck : Verflüssigtes Gas H280

**2.2. Kennzeichnungselemente**



**Sicherheitsdatenblatt**
entspricht der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) einschließlich Änderungsverordnung (EU) 2015/830

Tetrafluorethan (R 134a)

Ausgabedatum: 23/03/2016 Ersetzt: Überarbeitungsdatum: 11/03/2020 Version: 12.0
SDB Referenz: 14

**Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]**

Gefahrenpiktogramme (CLP) :

GHS04

Signalwort (CLP) : Achtung
Gefahrenhinweise (CLP) : H280 - Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren..

Sicherheitshinweise (CLP)
- Aufbewahrung : P403 - An einem gut belüfteten Ort aufbewahren..

**2.3. Sonstige Gefahren**

: Erstickend in hohen Konzentrationen.
Kontakt mit der Flüssigkeit kann Kaltverbrennungen/Erfrierungen verursachen.

### ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

**3.1. Stoffe**

| Name | Produktidentifikator | % | Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] |
|---|---|---|---|
| Tetrafluorethan (R 134a) | (CAS-Nr.) 811-97-2<br>(EG-Nr.) 212-377-0<br>(EG Index-Nr.) ---<br>(Registrierungs-Nr.) 01-2119459374-33 | 100 | Press. Gas (Liq.), H280 |

*Enthält keine anderen Komponenten oder Verunreinigungen, die die Einstufung dieses Produktes beeinflussen.*

Volltext der Gefahrenhinweise siehe Abschnitt 16.

**3.2. Gemische** : Nicht anwendbar

### ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

**4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**

- Einatmen : Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes an die frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand Herz-Lungen-Wiederbelebung durchführen.
- Hautkontakt : Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen. Steril abdecken. Arzt hinzuziehen.
Bei Verschütten der Flüssigkeit: Mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen.
- Augenkontakt : Die Augen sofort mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen.
- Verschlucken : Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

**4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

: Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewusstseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht.
In niedrigen Konzentrationen können narkotische Effekte entstehen. Symptome können Schwindelgefühl, Kopfschmerz, Übelkeit und Koordinationsstörungen sein.
Siehe Abschnitt 11.

**4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

: Keine.



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

**5.1. Löschmittel**

- Geeignete Löschmittel : Wassersprühstrahl oder Wassernebel.
- Ungeeignete Löschmittel : Wasserstrahl zum Löschen ungeeignet.

**5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

Spezielle Risiken : Einwirkung von Feuer kann Bersten / Explodieren des Behälters verursachen.

Gefährliche Verbrennungsprodukte : Bei Einwirkung von Feuer können durch thermische Zersetzung die folgenden toxischen und/oder ätzenden Stoffe entstehen:
Kohlenmonoxid.
Fluorwasserstoff.
Carbonylfluorid.

**5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung**

Spezifische Methoden : Maßnahmen der Brandbekämpfung auf den Brand in der Umgebung abstimmen. Druckbehälter können bersten, wenn sie direktem Feuer bzw. Wärmestrahlung durch Feuer ausgesetzt sind.
Gefährdete Druckbehälter mit Wassersprühstrahl aus geschützter Position kühlen.
Schadstoffbelastetes Löschwasser nicht in Abläufe und die Kanalisation gelangen lassen.
Wenn möglich, Gasaustritt stoppen.
Wassersprühstrahl oder Wassernebel einsetzen, um Rauch niederzuschlagen.
Behälter aus dem Wirkbereich des Brandes entfernen, wenn dies gefahrlos möglich ist.

Spezielle Schutzausrüstung für die Feuerwehr : Umluftunabhängiges Atemgerät benutzen.
Standardschutzkleidung und -ausrüstung (Umluftunabhängiges Atemschutzgerät) für die Feuerwehr.
Standard EN 137 - Umluftunabhängige Atemschutzgeräte mit Vollgesichtsmaske.
Standard EN 469 - Schutzkleidung für die Feuerwehr. Standard EN 659 - Schutzhandschuhe für die Feuerwehr.

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

: Versuchen, den Gasaustritt zu stoppen.
Gebiet räumen.
Beim Betreten des Bereiches umluftunabhängiges Atemgerät benutzen, sofern nicht die Ungefährlichkeit der Atmosphäre nachgewiesen ist.
Für ausreichende Lüftung sorgen.
Eindringen in Kanalisation, Keller, Arbeitsgruben oder andere Orte, an denen die Ansammlung gefährlich sein könnte, verhindern.
Örtlichen Alarmplan beachten.
Auf windzugewandter Seite bleiben.

**6.2. Umweltschutzmaßnahmen**

: Versuchen, den Gasaustritt zu stoppen.

**6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

: Umgebung belüften.

**6.4. Verweis auf andere Abschnitte**

: Siehe auch Abschnitte 8 und 13.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

**7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**





Sicherer Umgang mit dem Stoff : Gas nicht einatmen.
Produktaustritt an die Atmosphäre vermeiden.
Umgang mit dem Stoff im Einklang mit industrieüblichen Hygiene- und Sicherheitsanweisungen.
Nur erfahrene und entsprechend geschulte Personen sollten unter Druck befindliche Gase handhaben.
Sicherheitsventil(e) in Gasanlagen vorsehen.
Stellen Sie sicher, dass das gesamte Gassystem vor dem Gebrauch (und danach regelmäßig) auf Lecks geprüft wurde (wird).
Beim Umgang mit dem Produkt nicht rauchen.
Augen, Gesicht und Haut vor Flüssigkeitsspritzern schützen.
Nur solche Ausrüstung verwenden, die für dieses Produkt und den vorgesehenen Druck und Temperatur geeignet ist. Im Zweifelsfall den Gaselieferanten konsultieren.

Sicherer Umgang mit dem Druckgasbehälter. : Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern.
Bedienungshinweise des Gaselieferanten beachten.
Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.
Gasflaschen vor mechanischer Beschädigung schützen; nicht ziehen, nicht rollen, nicht schieben, nicht fallen lassen.
Für den Transport von Gasflaschen, selbst auf kurzen Strecken, immer einen Flaschenwagen oder anderen geeigneten Handwagen benutzen.
Ventilschutzkappe nicht entfernen bevor die Flasche an eine Wand oder einen Labortisch oder auf einen Flaschenständer gestellt wurde, und zum Gebrauch bereit ist.
Falls der Benutzer irgendwelche Schwierigkeiten bei der Bedienung des Flaschenventils bemerkt, den Gebrauch unterbrechen und Kontakt mit dem Lieferanten aufnehmen.
Versuchen Sie nie, Ventile oder Sicherheitsdruckentlastungseinrichtungen am Behälter zu reparieren.
Beschädigungen an diesen Einrichtungen müssen umgehend dem Lieferanten mitgeteilt werden.
Ventilanschlüsse des Behälters sauber und frei von Verunreinigungen halten, insbesondere frei von Öl und Wasser.
Setzen Sie die Verschlusskappen oder -muttern und die Ventilschutzkappe wieder auf, sobald der Behälter von der Anlage getrennt wird.
Das Ventil des Behälters nach jedem Gebrauch und nach der Entleerung schließen, auch wenn er noch immer angeschlossen ist.
Versuchen Sie nicht, das Gas von einer Gasflasche oder Behälter in einen anderen umzufüllen.
Benutzen Sie nie Flammen oder elektrische Heizgeräte zur Druckerhöhung im Behälter.
Das Produktetikett dient der Identifizierung des Inhalts der Gasflasche und darf nicht entfernt oder unkenntlich gemacht werden.
Behälter aufrecht stehend lagern und gegen Umfallen sichern.

**7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

: Alle Vorschriften und örtlichen Erfordernisse an die Lagerung von Behältern müssen eingehalten werden.
Die Behälter nicht unter Bedingungen lagern, die die Korrosion beschleunigen.
Ein Ventilschutzkorb sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden.
Behälter aufrecht stehend lagern und gegen Umfallen sichern.
Gelagerte Flaschen sollten regelmäßig auf Leckagen und korrekte Lagerbedingungen geprüft werden.
Behälter bei weniger als 50°C an einem gut gelüfteten Ort lagern.
Die Behälter sollten an einem Ort ohne Brandgefahr und entfernt von Wärme- und Zündquellen gelagert werden.
Von brennbaren Stoffen fernhalten.

**7.3. Spezifische Endanwendungen**

: Keine.

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/persönliche Schutzausrüstungen

**8.1. Zu überwachende Parameter**

| **Tetrafluorethan (R 134a) (811-97-2)** | | |
|---|---|---|
| OEL : Arbeitsplatzgrenzwert(e) | | |
| Deutschland | AGW (8h) - Deutschland [mg/m³] TRGS 900 | 4200 mg/m³ |
| | AGW (8h) - Deutschland [ppm] TRGS 900 | 1000 ppm |
| | Spitzenbegrenzung / Überschreitungsfaktor AGW - Deutschland TRGS 900 | 8 |

| **Tetrafluorethan (R 134a) (811-97-2)** | |
|---|---|
| DNEL: Abgeleiteter Nicht Effekt Level (Beschäftigte) | |
| Langfristige - systemische Wirkung, inhalativ | 14000 mg/m³ |

| **Tetrafluorethan (R 134a) (811-97-2)** | |
|---|---|
| PNEC: Abgeschätzte Nicht Effekt Konzentration | |
| Süßwasser | 0,1 mg/l |
| Meereswasser | 0,01 mg/l |
| Aquatisch intermittierend | 1 mg/l |
| Sediment, Süßwasser | 0,75 mg/kg Trockengewicht |
| Mikroorganismen in Abwasserbehandlungsanlagen (STP) | 73 mg/l |

**8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition**

**8.2.1. Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

: Allgemeine und lokale Absaugung vorsehen.
Anlagen, die unter Druck stehen, sollten regelmäßig auf Dichtheit geprüft werden.
Sicherstellen, dass Konzentrationen des Produktes in der Umgebungsluft ausreichend unterhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes liegen.
Sauerstoff- Detektoren einsetzen, falls erstickend wirkende Gase emittiert werden können.
Arbeitsfreigabeverfahren z.B. bei Wartungsarbeiten in Betracht ziehen.

**8.2.2. Individuelle Schutzmaßnahmen, z.B. Persönliche Schutzausrüstung**

: Eine Gefährdungsbeurteilung sollte für alle Arbeitsbereiche erstellt und dokumentiert sein, in der alle Risiken der Verwendung des Produktes erfasst sind und die erforderliche persönliche Schutzausrüstung abgeleitet wird. Die folgenden Empfehlungen sollten in Betracht gezogen werden:
Augen, Gesicht und Haut vor Flüssigkeitsspritzern schützen.
Persönliche Schutzausrüstung, die in Übereinstimmung mit EN / ISO-Normen steht, auswählen.

• Augen- / Gesichtschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz tragen.
Schutzbrille mit Seitenschutz oder Vollschutzbrille tragen wenn Umfüllarbeiten oder An-und Abschließtätigkeiten ausgeführt werden..
Vollschutzbrille und Gesichtsschutz tragen wenn Umfüllarbeiten oder An-und Abschließtätigkeiten ausgeführt werden..
Standard EN 166 - Persönlicher Augenschutz - Anforderungen.

• Hautschutz
- Handschutz : Arbeitshandschuhe bei der Handhabung von Druckbehältern, Druckgasflaschen tragen.
Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken.
- Sonstige Schutzmaßnahmen : Beim Umgang mit Druckgasflaschen / Druckbehältern Sicherheitsschuhe tragen.
Standard EN ISO 20345 - Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe.

• Atemschutz : Umluftunabhängiges Atemschutzgerät oder eine Druckluftleitung mit Maske im Fall von sauerstoffreduzierter Atmosphäre verwenden.
Standard EN 137 - Umluftunabhängige Atemschutzgeräte mit Vollgesichtsmaske.

• ThermischeGefahren : Kälteisolierende Handschuhe tragen bei Umfülltätigkeiten oder An- und Abschließtätigkeiten.
Standard EN 511 - Kälteschutzhandschuhe.
Keine erforderlich.

**8.2.3. Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

: Nationale Emissionsregelungen beachten. Weitere Information für besondere Methoden der Abgasbehandlung siehe Abschnitt 13.

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

**9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aussehen

- Physikalischer Zustand bei 20°C / 101.3kPa : Gas.
- Farbe : Farblos.

Geruch : Ätherisch.



**Sicherheitsdatenblatt**
entspricht der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) einschließlich Änderungsverordnung (EU) 2015/830
Tetrafluorethan (R 134a)
Ausgabedatum: 23/03/2016 Ersetzt: Überarbeitungsdatum: 11/03/2020 Version: 12.0
SDB Referenz: 14

Geruchsschwelle : Geruchswahrnehmung ist subjektiv und nicht geeignet, um vor einer Überexposition zu warnen.
pH-Wert : Nicht anwendbar.
Molmasse : 102 g/mol
Schmelzpunkt : -101 °C
Siedepunkt : -26,1 °C
Flammpunkt : Nicht anwendbar auf Gase und Gasgemische.
Kritische Temperatur [°C] : 101 °C
Verdampfungsgeschwindigkeit (Äther=1) : Nicht anwendbar auf Gase und Gasgemische.
Zündgrenzen : Nicht entzündbar.
Dampfdruck [20°C] : 4,7 bar(a)
Dampfdruck [50°C] : 13,2 bar(a)
Relative Dichte, Gas (Luft=1) : 3,6
Löslichkeit in Wasser : 1930 mg/l
Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser [log Kow] : 0,94
Zündtemperatur : Nicht anwendbar.
Viskosität [20°C] : Nicht anwendbar.
Explosive Eigenschaften : Nicht anwendbar.
Oxidierende Eigenschaften : Keine.

**9.2. Sonstige Angaben**

Sonstige Angaben : Gas/Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen.

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

**10.1. Reaktivität**

: Keine Gefahren durch Reaktivität außer denen, die in den nachfolgenden Unterabschnitten beschrieben sind.

**10.2. Chemische Stabilität**

: Stabil unter normalen Bedingungen.

**10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

: Keine.

**10.4. Zu vermeidende Bedingungen**

: Keine unter den empfohlenen Bedingungen bei Verwendung und Lagerung (Siehe Abschnitt 7).

**10.5. Unverträgliche Materialien**

: Feuchtigkeit.
Weitere Informationen zur Materialverträglichkeit: siehe ISO11114.

**10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte**

: Unter normalen Bedingungen bei Verwendung und Lagerung werden gefährliche Zersetzungsprodukte nicht erzeugt.

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

**11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

**Akute Toxizität** : Die Kriterien für eine Einstufung sind nicht erfüllt.
Solange Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden, sind toxikologische Auswirkungen nicht zu erwarten.

| | |
|---|---|
| LC50 Inhalation Ratte (ppm) | 567000 ppm/4h |

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut** : Keine Auswirkungen des Produktes bekannt.
**schwere Augenschädigung/-reizung** : Keine Auswirkungen des Produktes bekannt.



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

| | | |
|---|---|---|
| **Sensibilisierung der Atemwege/Haut** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Mutagenität** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Kanzerogenität** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Fortpflanzungsgefährdend: Fruchtbarkeit** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Fortpflanzungsgefährdend: Kind im Mutterleib** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition** | : | Keine Auswirkungen des Produktes bekannt. |
| **Aspirationsgefahr** | : | Nicht anwendbar auf Gase und Gasgemische. |

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

**12.1. Toxizität**

Bewertung : Die Kriterien für eine Einstufung sind nicht erfüllt.

| | |
|---|---|
| EC50 48h - Daphnia magna [mg/l] | 930 mg/l |
| EC50 72h - Algen [mg/l] | Es liegen keine Angaben vor. |
| LC50 96 Stunden -Fisch [mg/l] | 450 mg/l |

**12.2. Persistenz und Abbaubarkeit**

Bewertung : Nicht leicht bio-abbaubar. Es liegen keine Angaben vor.

**12.3. Bioakkumulationspotenzial**

Bewertung : Aufgrund des niedrigen log Kow-Wertes (log Kow < 4) ist eine Bioakkumulation des Stoffes nicht zu erwarten. Siehe Abschnitt 9.

**12.4. Mobilität im Boden**

Bewertung : Es liegen keine Angaben vor.
Bewertung : Wegen seiner hohen Volatilität ist es unwahrscheinlich, dass das Produkt Boden- oder Wasserverschmutzung verursacht.

**12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Bewertung : Nicht als PBT oder vPvB eingestuft.

**12.6. Andere schädliche Wirkungen**

| | | |
|---|---|---|
| Wirkung auf die Ozonschicht | : | Keine. |
| Treibhauspotenzial [CO2=1] | : | 1300 |
| Auswirkung auf die globale Erwärmung | : | Kann bei Austritt großer Mengen zum Treibhauseffekt beitragen. Enthält Treibhausgas(e), die im Kyotoprotokoll genannt sind. Mengenangabe: Siehe Flaschenaufkleber. |

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

**13.1. Verfahren der Abfallbehandlung**

Wegen der Abgasbehandlung Rückfrage beim Gaselieferanten.
Rückfrage beim Gaselieferanten, wenn eine Beratung nötig ist.
Nicht in die Atmosphäre ablassen.
Nicht in Bereiche ausströmen lassen, in denen die Ansammlung des Gases gefährlich sein könnte.
Sicherstellen, dass Emissionswerte lokaler Regelwerke oder Betriebsgenehmigungen eingehalten werden.
Für weitere Information über die Abfallbeseitigung siehe den EIGA-Code of practice Doc 30/10 "Disposal of gases" verfügbar unter http://www.eiga.eu.





| | | |
|---|---|---|
| Verzeichnis gefährlicher Abfälle (Entscheidung der Kommission 2000/532/EG in der gültigen Fassung) | : | 14 06 01: Chlorierte / Fluorierte Kohlenwasserstoffe. |

**13.2. Zusätzliche Information**

: Keine.

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

**14.1. UN-Nummer**

UN-Nr. : 3159

**14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

| | | |
|---|---|---|
| **Transport im Straßen-/Eisenbahnverkehr (ADR/RID)** | : | 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN (GAS ALS KÄLTEMITTEL R 134a) |
| **Transport im Luftverkehr (ICAO-TI / IATA-DGR)** | : | 1,1,1,2-TETRAFLUOROETHANE |
| **Transport im Seeverkehr (IMDG)** | : | 1,1,1,2-TETRAFLUOROETHANE (REFRIGERANT GAS R 134a) |

**14.3. Transportgefahrenklassen**

**Kennzeichnung** :

2.2 : Nicht entzündbare, nicht giftige Gase

**Transport im Straßen-/Eisenbahnverkehr (ADR/RID)**

| | | |
|---|---|---|
| Class | : | 2 |
| Klassifizierungscode | : | 2A |
| Gefahr-Nr. | : | 20 |
| Tunnelbeschränkungscode | : | C/E - Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E. Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E |

**Transport im Luftverkehr (ICAO-TI / IATA-DGR)**

Klasse/Division Nebengefahr(en) : 2.2

**Transport im Seeverkehr (IMDG)**

| | | |
|---|---|---|
| Klasse/Division Nebengefahr(en) | : | 2.2 |
| Notfall Plan (EmS) - Feuer | : | F-C |
| Notfall Plan (EmS) - Leckage | : | S-V |

**14.4. Verpackungsgruppe**

| | |
|---|---|
| Transport im Straßen-/Eisenbahnverkehr (ADR/RID) | : Nicht anwendbar |
| Transport im Luftverkehr (ICAO-TI / IATA-DGR) | : Nicht anwendbar |
| Transport im Seeverkehr (IMDG) | : Nicht anwendbar |

**14.5. Umweltgefahren**

Transport im Straßen-/Eisenbahnverkehr (ADR/RID) : Keine.

Transport im Luftverkehr (ICAO-TI / IATA-DGR) : Keine.

Transport im Seeverkehr (IMDG) : Keine.

**14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

**Verpackungsanweisung(en)**

Transport im Straßen-/Eisenbahnverkehr (ADR/RID) : P200

Transport im Luftverkehr (ICAO-TI / IATA-DGR)

Passagier- und Frachtflugzeug : 200

Nur Frachtflugzeug : 200

Transport im Seeverkehr (IMDG) : P200

Spezielle Transportmaßnahmen : Möglichst nicht in Fahrzeugen transportieren, deren Laderaum nicht von der Fahrerkabine getrennt ist.
Der Fahrer muß die möglichen Gefahren der Ladung kennen und er muß wissen, was bei einem Unfall oder Notfall zu tun ist.
Vor dem Transport:
- Ausreichende Lüftung sicherstellen.
- Behälter sichern.
- Das Flaschenventil muß geschlossen und dicht sein.
- Die Ventilverschlußmutter oder die Verschlußkappe (soweit vorhanden) muß korrekt befestigt sein.
- Die Ventilschutzeinrichtung (soweit vorhanden) muß korrekt befestigt sein.

**14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code**

: Nicht anwendbar.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

**15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch**

**EU-Verordnungen**

Einschränkungen der Anwendung : Keine.

Seveso-III-Richtlinie 2012/18/EU : Nicht angeführt.

**Nationale Vorschriften**

Nationale Gesetzgebung : Alle nationalen/örtlichen Vorschriften beachten.

Wassergefährdungsklasse (WGK) : 1 - Schwach wassergefährdend

Kenn-Nr. : 2350

**15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung**

: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung (CSA) wurde erstellt.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Änderungshinweise : Überarbeitetes Sicherheitsdatenblatt in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 2015/830.

Schulungshinweise : Das Risiko des Erstickens wird oft übersehen und muß bei der Unterweisung der Mitarbeiter besonders hervorgehoben werden. Behälter steht unter Druck.

Weitere Angaben : Dieses Sicherheits-Datenblatt wurde im Einklang mit geltenden europäischen Richtlinien erstellt. Es gilt für alle Länder, die diese Richtlinien in ihre nationale Gesetzgebung übernommen haben. Einstufung in Übereinstimmung mit den Vorgehensweisen und Berechnungsmethoden nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) .

Vollständiger Wortlaut der H- und EUH-Sätze



**Sicherheitsdatenblatt**
entspricht der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) einschließlich Änderungsverordnung (EU) 2015/830
Tetrafluorethan (R 134a)
Ausgabedatum: 23/03/2016 Ersetzt: Überarbeitungsdatum: 11/03/2020 Version: 12.0
SDB Referenz: 14

| | |
|---|---|
| Press. Gas (Liq.) | Gase unter Druck : Verflüssigtes Gas |
| H280 | Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren. |

HAFTUNGSAUSSCHLUSS : Bevor das Produkt in irgendeinem neuen Prozeß oder Versuch benutzt wird, sollte eine sorgfältige Untersuchung über die Materialverträglichkeit und die Sicherheit durchgeführt werden.
Die Angaben in diesem Dokument sind keine vertraglichen Zusicherungen von Produkteigenschaften.
Sie stützen sich auf den heutigen Stand der Kenntnisse.

**End of document**



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

## * ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

**Handelsname/Bezeichnung** R 513A

**Art-Nr(n).** 0091

### * 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

* **Verwendung des Stoffs/Gemischs**
Kältemittel

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

**Lieferant**
GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH
Ruhrstraße 113
D-22761 Hamburg
Telefon +49 40 853 123 0
E-Mail hamburg@ghc.de
Webseite www.ghc.com

Auskunft gebender Bereich:
GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH
Telefon +49 40 853 123 0

E-Mail (fachkundige Person):
msds@ghc.de

### * 1.4 Notrufnummer

| | |
|---|---|
| DE: Giftinformationszentrum Mainz | +49 6131 19240 |
| BE: Centre Antipoisons | +32 70 245 245 |
| AT: Vergiftungsinformationszentrale (VIZ) | +43 1 406 43 43 |

## * ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

| Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] | Einstufungsverfahren |
|---|---|
| Press. Gas (Liq.), H280 | |

**Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren**
H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

### * 2.2 Kennzeichnungselemente

### * Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

**Gefahrenpiktogramme**

GHS04

**Signalwort**
Achtung

**Gefahrenhinweise**
H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Sicherheitshinweise**
P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.





* **Ergänzende Gefahrenmerkmale**
EIGA0357 Erstickend in hohen Konzentrationen.
EIGA0787 Enthält fluorierte Treibhausgase.
Behälter bitte mit Restdruck zurückgeben.
Nur aus der flüssigen Phase entnehmen.

### * 2.3 Sonstige Gefahren

* **Mögliche schädliche Wirkungen auf den Menschen und mögliche Symptome**
Gas/Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen.
Das Einatmen von Gas / Dampf in hoher Konzentrationen kann Herzrhythmusstörungen verursachen.
Kontakt mit der Flüssigkeit kann Kaltverbrennungen/Erfrierungen verursachen.

* **Andere schädliche Wirkungen**
Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

* **Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**
Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die die PBT-/vPvB-Kriterien der Reach-Verordnung, Anhang XIII erfüllen, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

## * ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

### 3.1 Stoffe

nicht anwendbar

### * 3.2 Gemische

**Gefährliche Inhaltsstoffe**

| CAS-Nr. | EG-Nr. | Stoffname | Konzentration | Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] | SCL/ M/ ATE |
|---|---|---|---|---|---|
| 754-12-1 | 468-710-7 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 55 - 57 Gew-% | Flam. Gas 1B; H221 Press. Gas (Liq.); H280 | ATE(Einatmen Gase): > 405000 ppm |
| 811-97-2 | 212-377-0 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 43 - 45 Gew-% | Press. Gas (Liq.); H280 | |

| REACH-Nr. | Stoffname |
|---|---|
| 01-0000019665-61 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) |
| 01-2119459374-33 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) |

* **Bemerkung**
Der Wortlaut der H- und EUH-Sätze ist in Abschnitt 16 aufgeführt.

## * ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### * 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

**Allgemeine Hinweise**
Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
Bei anhaltenden Beschwerden Arzt hinzuziehen.
Ersthelfer: Auf Selbstschutz achten!

**Nach Einatmen**
Betroffenen an die frische Luft bringen und warm und ruhig halten.
Bei Atemstillstand Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät. Arzt hinzuziehen.

**Nach Hautkontakt**
Bei Berührung mit der Haut mit warmem Wasser abspülen.
Bei Erfrierungen mit viel Wasser spülen. Kleidung nicht entfernen.
Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit lauwarmem (nicht heißem) Wasser spülen. Eventuell festgefrorene Kleidung zunächst belassen und gleichfalls mit lauwarmem Wasser abtauen. Steril abdecken. Arzt hinzuziehen.

* **Nach Augenkontakt**
Einige Minuten lang unter Schutz des unverletzten Auges behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. Arzt hinzuziehen.

**Nach Verschlucken**
Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

* **4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

* **Symptome**
Folgende Symptome können bei massiver Exposition auftreten:
Bewusstlosigkeit
Herzrhythmusstörungen
Benommenheit
Übelkeit
Kopfschmerzen

* **Wirkungen**
Fortgesetztes Einatmen von Zersetzungsprodukten kann zu Lungenödemen führen.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

**Hinweise für den Arzt**
Symptomatische Behandlung. Antidotgabe.
Keine Medikamente der Adrenalin-Ephedrin-Gruppe verabreichen.

## * ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

* **5.1 Löschmittel**

* **Geeignete Löschmittel**
Das Produkt selbst brennt nicht. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstimmen.
Löschpulver
Wassersprühstrahl
alkoholbeständiger Schaum
Kohlendioxid (CO2)

**Ungeeignete Löschmittel**
Wasservollstrahl

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

**Gefährliche Verbrennungsprodukte**
Im Brandfall Bildung von gefährlichen Gasen möglich.
Kohlenmonoxid
Kohlendioxid (CO2)
Fluorwasserstoff
Carbonylfluorid

* **5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

* **Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung**
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemikalienschutzanzug tragen.

* **Zusätzliche Angaben**
Falls möglich, Gasventile schließen und Behälter an einen sicheren Ort bringen.
Zum Schutz von Personen und zur Kühlung von Behältern im Gefahrenbereich Wassersprühstrahl einsetzen.
Einwirkung von Feuer kann Bersten / Explodieren des Behälters verursachen.
Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser entsprechend den örtlichen, behördlichen Vorschriften entsorgen.

## * ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

* **6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

* **Nicht für Notfälle geschultes Personal**
Persönliche Schutzausrüstung verwenden.
Gefahrenbereich verlassen.
Personen fernhalten und auf windzugewandter Seite bleiben.



Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
R 513A
Druckdatum 04.04.2023
Bearbeitungsdatum 04.04.2023
Version 3.0 (de)
ersetzt Fassung vom 02.05.2020 (2.0)
the chemical gas specialist

**Einsatzkräfte**
Personenschutz durch Tragen von dichtschliessendem Chemieschutzanzug und umluftunabhängigen Atemschutz.
Ausbreitung des Gases besonders am Boden (schwerer als Luft) und in Windrichtung beachten.
Personen in Sicherheit bringen.

* **6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Wenn möglich, Gasaustritt stoppen.
Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.
Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

* **6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

* **Für Rückhaltung**
Undichte Druckgefäße gegebenenfalls unter Einsatz eines Bergungsbehälters in Sicherheit bringen.
Flächenmäßige Ausbreitung der Flüssigkeit verhindern (Einrichtung von Sperren, Abdecken der Kanalisationen).
Ausdehnung des Gases begrenzen (Wassersprühstrahl).

* **Für Reinigung**
Verdampfen lassen.
Für ausreichende Lüftung sorgen.

* **6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Entsorgung: siehe Abschnitt 13
Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8

## * ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

* **7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

* **Schutzmaßnahmen**
Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.
Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.
Übliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes.
Keine Erwärmung der Behälter über 50 °C.
Der Betriebsdruck im Gefäß darf den bei einer Temperatur von 50 °C auftretenden Sättigungsdampfdruck des reinen Produktes nicht überschreiten.
Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.
Die Ventilschutzeinrichtung muss korrekt befestigt sein.
Die Ventilverschlußmutter oder der Verschlußstopfen (soweit vorhanden) muss korrekt befestigt sein.
Ventile langsam öffnen um Druckstöße zu vermeiden.
Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.
Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern.
Kein Wasser auf Ventile, Flansche und andere Ausrüstungsteile.
Spülen von Rohrleitungen und Armaturen mit inerten Gasen - ungeeignet: Wasser, Lösungsmittel.

* **Hinweise zur allgemeinen Industriehygiene**
Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.
Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.
Vor dem Betreten von Essbereichen kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung ablegen.

* **7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

* **Anforderungen an Lagerräume und Behälter**
Alle Vorschriften und örtlichen Erfordernisse an die Lagerung von Behältern müssen eingehalten werden.
Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.
Keine Erwärmung der Behälter über 50 °C.
Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.
Nur Behälter verwenden, die speziell für das Produkt zugelassen sind.
Angaben zu geeigneten Werkstoffen für Behälter und Ventile siehe ISO 11114.

**Lagerklasse**
2A Gase (ohne Aerosolpackungen und Feuerzeuge)



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

* **Zu vermeidende Stoffe**
Nicht zusammen mit explosiven Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit entzündbaren Flüssigkeiten lagern.
Nicht zusammen mit entzündbaren Feststoffen lagern.
Nicht zusammen mit pyrophoren und selbsterhitzungsfähigen Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit oxidierend wirkenden Flüssigkeiten oder oxidierend wirkenden Feststoffen lagern.
Nicht zusammen mit akut toxischen Flüssigkeiten oder akut toxischen Feststoffen lagern.
Nicht zusammen mit ansteckungsgefährlichen Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit radioaktiven Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit Lebensmitteln oder Futtermitteln lagern.

* **7.3 Spezifische Endanwendungen**

* **Empfehlung**
Verwendung gem. Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.
Ein Expositionsszenario (ES) ist nicht erforderlich.

## * ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

* **8.1 Zu überwachende Parameter**

* **Arbeitsplatzgrenzwerte**

| CAS-Nr. | EG-Nr. | Arbeitsstoff | Arbeitsplatzgrenzwert |
|---|---|---|---|
| 811-97-2 | 212-377-0 | Norfluran | 1000 [ml/m³(ppm)]<br>4200 [mg/m³]<br>Spitzenbegrenzung8(II)<br>DFG, Y<br>TRGS 900 |
| 754-12-1 | 616-220-0 | 2,3,3,3-Tetraflurorpropen | 200 [ml/m³(ppm)]<br>950 [mg/m³]<br>Spitzenbegrenzung2(II)<br>DFG, Y<br>TRGS 900 |
| 811-97-2 | 212-377-0 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan | 1000 [ml/m³(ppm)]<br>4200 [mg/m³]<br>Kurzzeit(ml/m³) 4000<br>Kurzzeit(mg/m³) 16800<br>AT: Grenzwerteverordnung |

* **DNEL Arbeitnehmer**

| CAS-Nr. | Arbeitsstoff | DNEL Wert | DNEL Typ | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 13936 mg/m³ | Langzeit inhalativ (systemisch) | Extrapolationsfaktor 7.5, repeated dose toxicity. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 950 mg/m³ | Langzeit inhalativ (systemisch) | Extrapolationsfaktor 1, repeated dose toxicity. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 186400 mg/m³ | akut inhalativ (systemisch) | Extrapolationsfaktor 5 |

* **DNEL Verbraucher**

| CAS-Nr. | Arbeitsstoff | DNEL Wert | DNEL Typ | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 2476 mg/m³ | Langzeit inhalativ (systemisch) | Extrapolationsfaktor 15, repeated dose toxicity. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 113.1 mg/m³ | Langzeit inhalativ (systemisch) | Extrapolationsfaktor 2, repeated dose toxicity. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 186400 mg/m³ | akut inhalativ (systemisch) | Extrapolationsfaktor 5 |

* **PNEC**

| CAS-Nr. | Arbeitsstoff | PNEC Wert | PNEC Typ | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 0.01 mg/L | Gewässer, Meerwasser | Extrapolationsfaktor 10000, assessment factor. |
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 0.1 mg/L | Gewässer, Süßwasser | Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor. |





| CAS-Nr. | Arbeitsstoff | PNEC Wert | PNEC Typ | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 0.75 mg/kg Trockengewicht | Sediment, Süßwasser | |
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 1 mg/L | Gewässer, periodische Freisetzung | Extrapolationsfaktor 100, assessment factor. |
| 811-97-2 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) | 73 mg/L | Kläranlage (STP) | Extrapolationsfaktor 10, assessment factor. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 0.01 mg/L | Gewässer, Meerwasser | Extrapolationsfaktor 10000, assessment factor. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 0.1 mg/L | Gewässer, Süßwasser | Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor. |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 0.151 mg/kg Trockengewicht | Sediment, Meerwasser | |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 1 mg/L | Gewässer, periodische Freisetzung | Extrapolationsfaktor 100 |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 1.49 mg/kg | Boden | |
| 754-12-1 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) | 1.51 mg/kg Trockengewicht | Sediment, Süßwasser | |

* **8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

**Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

**Technische Maßnahmen zum Verhindern von Exposition**
Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.

* **Persönliche Schutzausrüstung**

**Augen-/Gesichtsschutz**
Schutzbrille nach EN 166, bei erhöhter Gefährdung zusätzlich Gesichtsschutzschild.

* **Handschutz**
Schutzhandschuhe gemäß EN 388:
Chromatfreies Leder

**Körperschutz:**
Sicherheitsschuhe mit Stahlkappe (Klasse S3).
Körperbedeckende Arbeitskleidung, bei erhöhter Gefährdung chemikalienbeständiger Schutzanzug.

**Atemschutz**
Umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereithalten.
Atemschutz ist erforderlich bei:
hohen Konzentrationen
Atemschutz gemäß EN 137.
Keine Filtergeräte verwenden.
Bei Rettungs- und Instandhaltungsarbeiten in Lagerbehältern umluftunabhängiges Atemschutzgerät wegen Erstickungsgefahr durch Verdrängung des Luftsauerstoffs verwenden.

* **Thermische Gefahren**
Kältebeständige Schutzausrüstung verwenden.

* **Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

* **Bemerkung**
Freisetzung in die Umwelt verhindern.

## * ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

* **9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

**Aggregatzustand**
Gasförmig / druckverflüssigt.

**Farbe**
farblos

* **Geruch**
schwach etherartig

**Sicherheitsrelevante Basisdaten**

| | Wert | Methode | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Geruchsschwelle: | | | nicht bestimmt |
| Schmelzpunkt/Gefrierpunkt | | | nicht anwendbar |
| Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich | -29.2 °C<br>Druck 1013 hPa | | |
| Entzündbarkeit | | | keine |
| Untere und obere Explosionsgrenze | | | keine |
| Flammpunkt | | | nicht anwendbar |
| Zündtemperatur | | | nicht bestimmt |
| Zersetzungstemperatur | | | Keine Zersetzung bei bestimmungsgemässer Verwendung. |
| pH-Wert | | | nicht anwendbar |
| Viskosität | | | nicht anwendbar |
| Löslichkeit(en) | Wasserlöslichkeit | | nicht bestimmt |
| Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log-Wert) | | | nicht anwendbar |
| Dampfdruck | 7063.6 hPa (25°C) | | |
| Dichte und/oder relative Dichte | | | nicht anwendbar |
| Relative Dampfdichte | 3.83 (25°C) | | Luft = 1 |
| Partikeleigenschaften | | | nicht anwendbar |

* **9.2 Sonstige Angaben**

* **Angaben über physikalische Gefahrenklassen**

* **Gase unter Druck**

**Sicherheitstechnische Kenngrößen**

| | Wert | Methode, Ergebnis | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Kritische Temperatur | 96.5 °C | | |

* **Sonstige Angaben**
Dämpfe sind schwerer als Luft.

## * ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

* **10.1 Reaktivität**

Das Produkt ist in Luft unter Umgebungstemperatur und -druck nicht entzündlich. Bei erhöhtem Druck kann es in Gegenwart von Luft, Sauerstoff oder anderen Oxidationsmitteln entzündbar werden.

* **10.2 Chemische Stabilität**

Das Gemisch ist unter den empfohlenen Lagerungs-, Verwendungs- und Temperaturbedingungen chemisch stabil.

* **10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Darf nicht mit Luft oder Sauerstoff gemischt werden.
Brand- und Explosionsgefahr mit starken Oxidationsmitteln, Alkali- und Erdalkalimetallen.





* **10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

Wärmequellen / Hitze - Berstgefahr.
Zündquellen, offene Flammen, glühende Metalloberflächen, etc.

* **10.5 Unverträgliche Materialien**

Alkalimetalle
Erdalkalimetall
Pulverförmige Metalle
Oxidationsmittel, stark

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Bei sachgemäßer Handhabung und Lagerung sind uns keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

## * ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

**11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

* **Akute Toxizität**

* **Tierdaten**

| | Wirkdosis | Methode,Bewertung | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Akute orale Toxizität | | | Studie technisch nicht durchführbar. |
| Akute dermale Toxizität | | | Studie technisch nicht durchführbar. |
| Akute inhalative Toxizität | CAS-Nr.754-12-1 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)<br>Akute inhalative Toxizität (Gas)<br>LC50: > 405000 ppm<br>Spezies Ratte<br>Expositionsdauer 4 h | OECD 403 | |

* **Abschätzung/Einstufung**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

* **Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

* **Sonstige Angaben**
Studie technisch nicht durchführbar.

* **Schwere Augenschädigung/-reizung**

* **Sonstige Angaben**
Studie technisch nicht durchführbar.

* **Sensibilisierung der Atemwege**

* **Sonstige Angaben**
Keine Daten verfügbar

* **Sensibilisierung der Haut**

* **Sonstige Angaben**
Studie technisch nicht durchführbar.

* **Keimzellmutagenität**

| | Wert | Methode | Ergebnis / Bewertung | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| In-vitro-Mutagenität/Genotoxizität | | OECD 473 | negativ | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |
| In-vivo-Mutagenität/Genotoxizität | | OECD 474 | negativ | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

* **Abschätzung/Einstufung**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

* **Karzinogenität**

* **Abschätzung/Einstufung**
Keine Daten verfügbar

* **Reproduktionstoxizität**

**Tierdaten**

| | Wert | Methode | Ergebnis / Bewertung | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| Reproduktionstoxizität | inhalativ NOAEC 50000 ppm Spezies Ratte | OECD 416 | | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |

* **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

* **STOT SE 1 und 2**

* **Abschätzung/Einstufung**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

* **Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

* **Tierdaten**

| | Wirkdosis | Methode | Spezifische Wirkungen: | Betroffene Organe: | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| Inhalative spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition) | NOAEL(C): > 50000 ppm Spezies Ratte | | | | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |

* **Abschätzung/Einstufung**
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

* **Aspirationsgefahr**

* **Abschätzung/Einstufung**
Studie technisch nicht durchführbar.

**11.2 Angaben über sonstige Gefahren**

**Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften**

* **Zusätzliche Hinweise**
Das Einatmen von Gas / Dampf in hoher Konzentrationen kann Herzrhythmusstörungen verursachen.
Einatmen verursacht narkotische Wirkung/Rausch.

* **Sonstige Angaben**

Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

## * ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

* **12.1 Toxizität**

* **Aquatische Toxizität**

| | Wirkdosis | Methode,Bewertung | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Akute (kurzfristige) Fischtoxizität | LC50: > 197 mg/L Spezies Cyprinus carpio (Karpfen) Testdauer 96 h | OECD 203 | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |
| Chronische (langfristige) Fischtoxizität | nicht bestimmt | | |





| | Wirkdosis | Methode,Bewertung | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Akute (kurzfristige) Toxizität für Krebstiere | EC50 > 100 mg/L Spezies Daphnia magna (Großer Wasserfloh) Testdauer 48 h | OECD 202 | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |
| Chronische (langfristige) Toxizität für wirbellose Wasserorganismen | nicht bestimmt | | |
| Akute (kurzfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien | EC50 > 100 mg/L Spezies Pseudokirchneriella subcapitata Testdauer 72 h | OECD 201 | Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente. |
| Chronische (langfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien | nicht bestimmt | | |
| Toxizität für andere aquatische Wasserpflanzen/Organismen | nicht bestimmt | | |
| Toxizität für Mikroorganismen | nicht bestimmt | | |

* **12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

| | Wert | Methode | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Biologischer Abbau | Abbaurate < 5 % Testdauer 28 d | OECD 301F/ ISO 9408/ EEC 92/69/V, C.4-D | CAS-Nr.754-12-1 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) |
| Biologischer Abbau | Abbaurate 3 % Testdauer 28 d | OECD 301 D | CAS-Nr.811-97-2 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) |

* **Abschätzung/Einstufung**
Nicht leicht biologisch abbaubar (nach OECD-Kriterien)

* **12.3 Bioakkumulationspotenzial**

* **Abschätzung/Einstufung**
Aufgrund der Verteilungskoeffizienten n-Octanol/Wasser der Einzelkomponenten des Gemisches ist eine Anreichung in Organismen nicht zu erwarten.

* **12.4 Mobilität im Boden**

| | Wert | Verteilung | Transporttyp | Methode | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| Halbwertszeit im Boden | CAS-Nr.811-97-2 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) 37.26 L/kg | | | KOC-Wert | |
| Halbwertszeit im Boden | CAS-Nr.754-12-1 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) < 18 | | | KOC-Wert | |

* **12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die die PBT-/vPvB-Kriterien der Reach-Verordnung, Anhang XIII erfüllen, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

* **12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften**

| | Wirkdosis | Methode,Bewertung | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Endokrinschädliche Eigenschaften | | | Siehe Abschnitt 2.3 |

* **12.7 Andere schädliche Wirkungen**

| | Wert | Methode | Quelle, Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Ozonabbaupotential (ODP): | 0 | | |
| Erwärmungspotential (GWP) | 632 | | |

* **Zusätzliche ökotoxikologische Informationen**

* **Zusätzliche Angaben**
Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Angaben sind von den Einzelkomponenten des Gemisches abgeleitet.

## * ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### * 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

**Abfallschlüssel/Abfallbezeichnungen gemäß EAK/AVV**

| Abfallschlüssel Produkt | Abfallbezeichnung |
|---|---|
| 140601 * | Fluorchlorkohlenwasserstoffe, HFCKW, HFKW |

* **Sachgerechte Entsorgung / Produkt**
Entsorgung gemäß Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle und gefährliche Abfälle.
Freisetzung in die Umwelt verhindern. Keine Entsorgung über das Abwasser.
An Lieferanten zurückgeben: Verordnete Pflichtrücknahme gemäß § 25 KrWG in Verbindung mit § 4(2) ChemKlimaschutzV.

**Sachgerechte Entsorgung / Verpackung**
Ortsbewegliche Druckgeräte (restentleert, Restdruck): An den Lieferanten zurückgeben.

## * ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

| | Landtransport (ADR/RID) | Seeschiffstransport (IMDG) | Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR) |
|---|---|---|---|
| **14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer** | UN 1078 | UN 1078 | UN 1078 |
| **14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung** | GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G. | REFRIGERANT GAS, N.O.S. | Refrigerant gas, n.o.s. |
| **14.3 Transportgefahrenklassen** | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| **14.4 Verpackungsgruppe** | - | - | - |
| **14.5 Umweltgefahren** | Nein | Nein | Nein |

**14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender**

Die in den Abschnitten 6, 7 und 8 des Sicherheitsdatenblattes aufgeführten Schutzmaßnahmen müssen beachtet werden.

**14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

Keine Beförderung als Massengut.

**Landtransport (ADR/RID)**

| | |
|---|---|
| UN-Nummer oder ID-Nummer | UN 1078 |
| Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung | GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G. |
| Transportgefahrenklassen | 2.2 |
| Gefahrzettel | 2.2 |
| Klassifizierungscode | 2A |
| Verpackungsgruppe | - |
| Umweltgefahren | Nein |
| Begrenzte Menge (LQ) | 120 ml |
| Sondervorschriften | 274, 582, 662 |
| Tunnelbeschränkungscode | C/E |



Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
R 513A
Druckdatum 04.04.2023
Bearbeitungsdatum 04.04.2023
Version 3.0 (de)
ersetzt Fassung vom 02.05.2020 (2.0)
the chemical gas specialist

* **Seeschiffstransport (IMDG)**

| | |
|---|---|
| UN-Nummer oder ID-Nummer | UN 1078 |
| Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung | REFRIGERANT GAS, N.O.S. |
| Transportgefahrenklassen | 2.2 |
| Verpackungsgruppe | - |
| Umweltgefahren | Nein |
| Begrenzte Menge (LQ) | 120 ml |
| Meeresschadstoff | Nein |
| EmS | F-C, S-V |

**Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)**

| | |
|---|---|
| UN-Nummer oder ID-Nummer | UN 1078 |
| Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung | Refrigerant gas, n.o.s. |
| Transportgefahrenklassen | 2.2 |
| Verpackungsgruppe | - |
| Umweltgefahren | Nein |

## * ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

### * 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

* **EU-Vorschriften**

* **Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung**
Beschäftigungsbeschränkungen nach der Mutterschutzrichtlinie (92/85/EWG) für werdende oder stillende Mütter beachten.
Beschäftigungsbeschränkungen nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz (94/33/EG) beachten.

* **Sonstige EU-Vorschriften**

* **Zu beachten:**
Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.
Verordnung (EU) 2015/2068 zur Festlegung - gemäß der Verordnung (EU) Nr. 517/2014 - der Form der Kennzeichnung von Erzeugnissen und Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten.
Verordnung (EU) 2015/2067 zur Festlegung - gem. der Verordnung (EU) Nr. 517/2014 - ~ Zertifizierung ~ in Bezug auf F-Gase enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlagen u. Wärmepumpen sowie Kühlaggregate in Kühlkraftfahrzeugen u. -anhängern ~
Bestehende nationale und lokale Gesetze bezüglich Chemikalien sind zu beachten.

* **Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen [Industrieemissions-Richtlinie] VOC**
VOC-Wert ≥ 99 %

* **Nationale Vorschriften**

**Störfallverordnung**
Störfallverordnung, Anhang I "Anwendbarkeit der Verordnung": nicht genannt.

* **Technische Anleitung Luft (TA-Luft)**
Kapitel 5.2.5 "Organische Stoffe" TA Luft

* **Wassergefährdungsklasse (WGK)**
schwach wassergefährdend (WGK 1)
Einstufung gemäß AwSV

**Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung**
Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche beachten (§ 22 JArbSchG, Deutschland).
Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter beachten (§§ 4 u. 6 MuSchG, §§ 4 u. 5 MuSchRiV).



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

**Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotsverordnungen**
TRBS 3145 / TRGS 745 "Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren"
TRGS 407 "Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung"
TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern"
BGI 648 (ehem. ZH 1/409) "Fluorhaltige Halogenkohlenwasserstoffe"
Verwendung gem. Chemikalien-Klimaschutzverordnung (ChemKlimaschutzV).

### * 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilungen für Stoffe in diesem Gemisch wurden durchgeführt.

## * ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

**Wichtige Literaturangaben und Datenquellen**
Für die Erstellung dieses Sicherheitsdatenblattes wurden Informationen unserer Lieferanten und Daten der "GESTIS Stoffdatenbank" sowie der Datenbank "Registrierte Stoffe" der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) verwendet.

* **Einstufung von Gemischen und verwendete Bewertungsmethode gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]**
Einstufung des Gemischs erfolgte durch den Hersteller.

* **Zusätzliche Hinweise**
Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und dienen dazu, das Produkt im Hinblick auf die zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen zu beschreiben. Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes dar.

**Wortlaut der H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext)**

| | |
|---|---|
| H221 | Entzündbares Gas. |
| H280 | Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren. |

**Änderungshinweise**
* Daten gegenüber der Vorversion geändert

Lubrizol

**EMKARATE(TM) RL 32-3MAF**

Zubereitung gemäß EU-Verordnung Nr. 453/2010 der Kommission.

| Abschnitt 1 | Identifizierung der Substanz/des Gemisches und der Firma/des Unternehmens |
|---|---|

**1.1 Produktidentifikator**

## EMKARATE(TM) RL 32-3MAF

**Synonyma** Keine.

**1.2 Relevante identifizierte Verwendungen der Substanz oder des Gemischs und (Verwendungen, von denen abgeraten wird)**

**Relevante identifizierte Verwendungen (siehe Abschnitt 7.3 für Informationen zu REACH-angemeldeten Verwendungen)**

Kühlschmierstoffe.

**1.3 Einzelheiten zu dem Lieferanten des Sicherheitsdatenblatts**

CPI Engineering Services
2300 James Savage Rd.
Midland, MI 48642
Phone: 989-496-3780
Fax: 989-496-0316

**E-Mail-Kontakt** EUSDS@lubrizol.com (Lubrizol Sicherheitsdatenblätter stehen unter www.mylubrizol.com zur Verfügung)

**1.4 Notrufnummer**

TRANSPORTNOTFÄLLE BITTE CHEMTREC MELDEN. RUFNUMMER: (+1) 703-527-3887 (außerhalb der USA), 1-800-424-9300 (innerhalb der USA)

| Abschnitt 2 | MÖGLICHE GEFAHREN |
|---|---|

**2.1 Klassifizierung der Substanz oder des Gemisches**

**(EC) No 1272/2008**

Dieses Produkt erfüllt nicht die Klassifizierungsanforderungen der derzeitigen europäischen Gesetzgebung.

**67/548/EG oder 1999/45/EG**

Dieses Produkt erfüllt nicht die Klassifizierungsanforderungen der derzeitigen europäischen Gesetzgebung.

**Für einen Volltext der R- und H-Sätze: Siehe Abschnitt 16**

**2.2 Elemente der Etikettenbeschriftung**

**(EC) No 1272/2008**

Nicht zutreffend.

**Ergänzende Etiketteninformationen**

Keine.

**2.3 Andere Gefahren**

Keine identifiziert.

| Abschnitt 3 | ZUSAMMENSETZUNG/ANGABEN ZU BESTANDTEILEN |
|---|---|

**3.2 Gemische**

**(EC) No 1272/2008**

Dieses Material enthält keine Inhaltsstoffe, die im Rahmen der aufsichtsbehördlichen Gefahrenkriterien laut der Gesetzgebung dieses Landes offengelegt werden müssen.

**67/548/EG oder 1999/45/EG**

Unter Berücksichtigung der zu beachtenden gesetzlichen Verordnungen sind für das Produkt keine gefährlichen Eigenschaften bekannt geworden.

***Die ECHA-Listennummern 600, 700, 800 und 900 haben keine rechtliche Bedeutung; sie sind rein technische Kennungen und werden nur zu Informationszwecken angezeigt.***

| Abschnitt 4 | ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN |
|---|---|

**4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**

**Hautkontakt**

Mit Seife und Wasser waschen. Wenn sich eine Reizung entwickelt, ist eine ärztliche Versorgung erforderlich. Verunreinigte Kleidung vor Wiedergebrauch waschen.





**Augenkontakt**

Mindestens 30 Minuten mit Wasser spülen. Ärztliche Versorgung veranlassen, wenn sich eine Augenreizung entwickelt oder anhält.

**Eingeatmet**

Die exponierte Person an die frische Luft bringen, wenn schädliche Wirkungen beobachtet werden.

**Geschluckt**

KEIN ERBRECHEN HERBEIFÜHREN. Sofort einen Arzt aufsuchen.

**Ratschläge für Erste-Hilfe-Leistende**

Wenn Erste-Hilfe-Maßnahmen geleistet werden, sollte man sich immer gegen direkten Kontakt mit Chemikalien oder durch Blut übertragbare Krankheiten schützen, indem Handschuhe, Gesichtsmasken und Schutzbrillen getragen werden. Nach Leisten Erster-Hilfe-Maßnahmen sind freiliegende Hautpartien mit Seife und Wasser abzuwaschen.

**4.2 Die wichtigsten Symptome und Effekte, sowohl akute als auch verzögert eintretende**

Siehe Abschnitt 11.

**4.3 Indikation sofortiger medizinischer Versorgung und benötigter Spezialbehandlung**

Hinweis für den Arzt: Symptomatische Behandlung erforderlich.

| Abschnitt 5 | MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG |
|---|---|

**5.1 Löschmittel**

Co2, Trockenchemikalie, Schaum, Wasserspray, Wassernebel.

**5.2 Spezielle Gefahren aufgrund der Substanz oder des Gemisches**

Stoff von Hitze, Funken, Zündflammen, statischer Elektrizität und offenen Flammen fernhalten. Siehe Abschnitt 10 hinsichtlich weiterer Informationen.

**5.3 Ratschläge für die Brandbekämpfung**

Vollständig schützende Feuerschutzbekleidung einschließlich eines außenluftunabhängigen, auch bei Überdruck wirksamen Atemschutzgerätes mit vollem Gesichtsschutz, sowie Mantel, Hose, Handschuhe und Schuhe tragen. Keinen Wasserstrahl verwenden. Zum Kühlen der dem Brand ausgesetzten Behälter Wasser verwenden.

| Abschnitt 6 | MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG |
|---|---|

**6.1 Persönliche Schutzvorkehrungen, Schutzgeräte und Notfallverfahren**

Es muss eine Personenschutzausrüstung getragen werden. Wenn der Verschüttungsunfall in einem abgeschlossenen Raum oder schlecht ventilierten Bereich stattgefunden hat, muss der Bereich gelüftet werden.

**6.2 Umweltschutzvorkehrungen**

Es sind Vorbeugemaßnahmen gegen den Eintritt in die Kanalisation und Wasserwege zu ergreifen.

**6.3 Verfahren und Material zur Eindämmung und für Aufräumarbeiten**

Die freie Flüssigkeit zu Recycling- und/oder Entsorgungszwecken aufnehmen. Die Überreste einer Flüssigkeit können mit einem reaktionsträgen Material absorbiert werden.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Siehe Abschnitte 8 und 13 hinsichtlich weiterer Informationen.

| Abschnitt 7 | HANDHABUNG UND LAGERUNG |
|---|---|

**7.1 Vorkehrungen zur sicheren Handhabung**

Von möglichen Entzündungsquellen fernhalten. Bei Nichtgebrauch Behälter verschlossen halten. Nach Beendigung der Arbeiten die Haut und, falls erforderlich, die verunreinigte Bekleidung sorgfältig waschen. Verunreinigte Bekleidung vor Wiedergebrauch waschen. Der geleerte Behälter enthält Reste des Produktes, die die gefährlichen Eigenschaften des Produktes entfalten können. Verpackung oder Behälter gemäß lokalen, regionalen, nationalen und internationalen Vorschriften entsorgen.

**Pumptemperatur**

Unbestimmt

**Maximale Temperatur für die Handhabung des Materials**

Unbestimmt

**Maximale Ladetemperatur**

Unbestimmt

**7.2 Bedingungen für eine sichere Lagerung, einschließlich Inkompatibilitäten**

Nicht in der Nähe von Entzündungsquellen lagern. In einem kühlen, trockenen, gut belüfteten Bereich lagern. Behälter dicht verschlossen halten. Nur im Originalbehälter aufbewahren. Siehe Abschnitt 10 hinsichtlich nicht kompatibler Materialien.

**Maximale Lagertemperatur**

Unbestimmt



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

**7.3 Spezifische Endverwendung(en)**

Endverwendungen sind in einem beigefügten Expositionsszenario aufgeführt, sofern erforderlich.

| Abschnitt 8 | EXPOSITIONSBEGRENZUNG/SCHUTZAUSRÜSTUNGEN |
|---|---|

**8.1 Kontrollparameter**

Nicht bekannt.

**Andere Expositionsgrenzwerte**

Enthält Ausgangsmaterial auf synthetischer Basis. Bei Zuständen, in denen u. U. Nebelschwaden erzeugt werden, die empfohlene PEL (zulässige Arbeitsplatzkonzentration) von 5 mg/m3 und den STEL (Kurzzeitwert) 10 mg/m3 einhalten.

**8.2 Expositionskontrollen**

Bei ausreichender Belüftung verarbeiten.

**Augen-/Gesichtsschutz**

Schutzbrille.

**Hautschutz**

Handschuhe aus Neopren.

Es wird ein Hemd mit langen Ärmeln empfohlen. Eine chemikalienbeständige Schürze tragen, falls ein Kontakt mit dem Produkt möglich erscheint. Verunreinigte Arbeitsschutzbekleidung vor der Wiederverwendung waschen.

**Atemschutz**

Bei Überschreitung des empfohlenen Expositionsgrenzwerts ein Atmungsgerät mit einer Patrone für organische Dämpfe verwenden. Vor dem Betreten geschlossener Räume oder schlecht belüfteter Bereiche, sowie beim Reinigen großer, durch das ausgelaufene Produkt verunreinigter Flächen ein außenluftunabhängiges Atemschutzgerät anlegen.

**Hygienemaßnahmen**

Nach der Handhabung des Produkts gründlich die Hände waschen.

**Belastungskontrollen zum Schutz der Umwelt**

Siehe Abschnitt 6 hinsichtlich Einzelheiten.

| Abschnitt 9 | PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN |
|---|---|

**9.1 Informationen zu den physikalischen und chemischen Grundeigenschaften**

| | |
|---|---|
| **Form / Farbe** | Klar bis gelb Flüssigkeit. |
| **Geruch** | Mild |
| **Geruchsschwelle** | Unbestimmt |
| **pH-Wert** | Unbestimmt |
| **Schmelz-/Gefrierpunkt** | Unbestimmt |
| **Siedepunkt** | Unbestimmt |
| **Siedepunktbereich** | Unbestimmt |
| **Flammpunkt** | 240 °C, 464 °F COC (Typisch) |
| **Verdampfungsgeschwindigkeit** | Unbestimmt |
| **Entflammbarkeit (Feststoff, Gas)** | Nicht zutreffend. |
| **Untere Entflammbarkeit oder Explosionsgrenze** | Unbestimmt |
| **Obere Entflammbarkeit oder Explosionsgrenze** | Unbestimmt |
| **Dampfdruck** | Unbestimmt |
| **Dampfdichte** | Unbestimmt |
| **Relative Dichte** | 0.98 (20 °C) |
| **Schüttdichte** | Unbestimmt |
| **Löslichkeit in Wasser** | Leicht löslich. |
| **Andere Löslichkeiten** | Unbestimmt |
| **Teilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser** | Unbestimmt |
| **Selbstentzündungstemperatur** | Unbestimmt |
| **Zersetzungstemperatur** | Unbestimmt |
| **Viskosität** | 31.2 Centistokes (40 °C)<br>5.6 Centistokes (100 °C) |
| **Explosionseigenschaften** | Es ist nicht bekannt, dass dieses Produkt explosionsfähig ist. |
| **Oxidationseigenschaften** | Das Material ist eine nicht oxidierende Substanz. |

**9.2 Weitere Angaben**

| | |
|---|---|
| **Stockpunkttemperatur** | -56 °C, -69 °F |





***Die oben genannten Daten sind typische Werte und stellen keine Spezifikation dar.***

| Abschnitt 10 | STABILITÄT UND REAKTIVITÄT |
|---|---|

**10.1 Reaktivität**

Alle in den Abschnitten 10.2-10.6 angegebenen Informationen sorgfältig prüfen.

**10.2. Chemische Stabilität**

Bei mäßig erhöhten Temperaturen und Drucken ist das Produkt normalerweise stabil.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Kommt nicht vor.

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

Unbestimmt

**10.5 Inkompatible Materialien**

Starke Säuren. Starke Basen. Oxidationsmittel.

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Rauch, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Aldehyde und andere Produkte eines unvollständigen Verbrennungsprozesses.

| Abschnitt 11 | ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE |
|---|---|

**11.1 Angaben zu den toxikologischen Effekten**

**Akute Toxizität**

**Oral**

Der LD50-Wert (Ratten) ist größer als 2000 mg/kg. Diese Aussagen basieren auf Daten für Bestandteile des Materials oder für ähnliche Materialien.

**Dermal**

Der LD50-Wert (Kaninchen) ist größer als 2000 mg/kg. Diese Aussagen basieren auf Daten für Bestandteile des Materials oder für ähnliche Materialien.

**Inhalation**

Es liegen keine Daten vor, die anzeigen, dass beim Einatmen des Produktes oder seiner Komponenten eine Vergiftungsgefahr besteht.

**Hautkorrosion / Reizung**

Wirkt voraussichtlich nicht unmittelbar hautreizend. Diese Aussagen basieren auf Daten für Bestandteile des Materials oder für ähnliche Materialien. Länger dauernde oder wiederholte Berührung kann Hautentzündungen hervorrufen.

**Ernster Augenschaden / Reizung**

Verursacht voraussichtlich keine Augenreizung. Diese Aussagen basieren auf Daten für Bestandteile des Materials oder für ähnliche Materialien.

**Reizung der Atemwege**

Wenn der Stoff kann als feiner Nebel vorliegt oder Dämpfe durch Erhitzen hervorgerufen werden, kann der Kontakt Reizungen der Schleimhäute und der oberen Atemwege hervorrufen. Diese Aussagen basieren auf Daten für Bestandteile des Materials oder für ähnliche Materialien.

**Atemwegs- oder Hautsensibilisierung**

**Haut**

Es stehen keine Daten zur Verfügung, um anzuzeigen, ob es sich bei dem Produkt oder der Komponente um einen Hautsensibilisator handelt.

**Atemwege**

Es liegen keine Angaben darüber vor, dass das Produkt oder seine Komponenten auf die Atemwege sensibilisierend wirken können.

**Keimzellenmutagenität**

Es liegen keine Angaben darüber vor, dass das Produkt oder eine seiner Komponenten, die in Mengen über 0,1 % vorhanden sind, mutagen oder gentoxisch wirken.

**Krebserzeugende Wirkung**

Es liegen keine Angaben vor, die darauf hinweisen, dass irgend eine der Komponenten, die in einer Konzentration von mehr als 0,1 % vorhanden sind, ein krebserzeugendes Potential aufweisen könnte.

**Reproduktionstoxizität**

Es liegen keine Angaben vor, die einen Hinweis geben, dass das Produkt oder seine Komponenten, die in Mengen über 0,1 % vorhanden sind, eine Reproduktionstoxizität bewirken könnten.

**STOT, wiederholte Exposition**

Es liegen keine Daten vor, aus denen geschlossen werden könnte, dass das Produkt oder Komponenten, die in einer Konzentration von mehr als 1 % vorliegen, eine chronische Gesundheitsgefährdung verursachen.

**Weitere Informationen**

Andere Gesundheitsgefahren sind nicht bekannt.

| Abschnitt 12 | ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE |
|---|---|

**12.1 Toxizität**

**Süßwasserfisch**

Unbestimmt

**Süßwasserwirbellose**

Unbestimmt

**Algen**

Unbestimmt

**Salzwasserfische**

Unbestimmt

**Salzwasserwirbellose**

Unbestimmt

**Bakteriell**

Unbestimmt

**12.2 Persistenz und Zersetzungsfähigkeit**

Nicht zutreffend.

**12.3 Bioakkumulatives Potenzial**

Nicht zutreffend.

**12.4 Mobilität im Boden**

Nicht zutreffend.

**12.5 Ergebnisse der PBT-und vPvB-Bewertung**

Nicht verfügbar

**Weitere nachteilige Effekte**

Unbekannt.

| Abschnitt 13 | Bei der Entsorgung zu beachten. |
|---|---|

**13.1 Abwasserbehandlungsverfahren**

Alle Entsorgungspraktiken müssen die einschlägigen lokalen, regionalen, nationalen und internationalen Vorschriften erfüllen.

Verpackung oder Behälter gemäß lokalen, regionalen, nationalen und internationalen Vorschriften entsorgen.

| Abschnitt 14 | ANGABEN ZUM TRANSPORT |
|---|---|

**14.1 UN-Nummer**

| | |
|---|---|
| **ADR/RID** | Nicht reguliert. |
| **ICAO** | Nicht reguliert. |
| **IMDG** | Nicht reguliert. |

**14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

| | |
|---|---|
| **ADR/RID** | Nicht reguliert. |
| **ICAO** | Nicht reguliert. |
| **IMDG** | Nicht reguliert. |

**14.3 Transportgefahrenklasse(n)**

| | |
|---|---|
| **ADR/RID** | Nicht reguliert. |
| **ICAO** | Nicht reguliert. |
| **IMDG** | Nicht reguliert. |

**14.4 Verpackungsgruppe**

| | |
|---|---|
| **ADR/RID** | Nicht reguliert. |
| **ICAO** | Nicht reguliert. |
| **IMDG** | Nicht reguliert. |

**14.5 Umweltgefahren**

| | |
|---|---|
| **ADR/RID** | Nicht zutreffend. |
| **ICAO** | Nicht zutreffend. |
| **IMDG** | Nicht zutreffend. |

**14.6 Spezielle Vorsichtsmaßnahmen für Benutzer**

Vor einem Materialversand bei erhöhten Temperaturen die Klassifizierungsvorschriften prüfen.

**14.7 Massenguttransport gemäß Anhang II Marpol 73/78 und IBC-Code**

Nicht bestimmt.

| Abschnitt 15 | VORSCHRIFTEN |
|---|---|





**15.1 Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorschriften / gesetzesspezifisch für die Substanz oder das Gemisch**

**Globale chemische Bestände**

| | |
|---|---|
| **Australien** | Alle Bestandteile entsprechen den Anforderungen für die Anmeldung chemischer Stoffe in Australien. |
| **Kanada** | Dieses Material enthält einen Bestandteil, der Environmental Canada gemeldet wurde und zur Aufnahme in die inländische Substanzliste (Domestic Substances List, DSL) geeignet ist. |
| **China** | Alle Bestandteile dieses Produkts sind in der Inventarliste vorhandener chemischer Substanzen in China aufgeführt. |
| **EEG** | Informationen zum Status dieses Produkts beim Einhalten der REACH-Vorschriften erhalten Sie unter Lubrizol.com/REACH oder per E-Mail unter REACH_MSDS_INQUIRIES@Lubrizol.com |
| **Japan** | Alle Bestandteile haben in Japan METI- und MOL-Nummern. |
| **Korea** | Alle Bestandteile entsprechen den Anforderungen in Korea. |
| **Neuseeland** | Alle Bestandteile erfüllen die Meldevorschriften für chemische Substanzen in Neuseeland. |
| **Philippines** | Alle Bestandteile entsprechen der Philippines Toxic Substances and Hazardous and Nuclear Waste Control Act von 1990 (RA 6969). |
| **Schweiz** | Alle Bestandteile entsprechen den Bestimmungen der Schweiz über umweltgefährdende Stoffe. |
| **Taiwan** | Erfordert unter Umständen eine Anmeldung vor dem Verkauf in Taiwan. |
| **USA** | Alle Bestandteile dieses Materials sind im US TSCA Inventory aufgeführt oder sind ausgenommen. |

**Deutsche Wassergefahrenklassen**

WGK = 1 gemäß Wassergefahrenrichtlinie VwVwS vom 17. Mai 1999.

**15.2 Chemische Sicherheitsbeurteilung**

Es wurde keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

| Abschnitt 16 | SONSTIGE ANGABEN |
|---|---|

**Erstellt von**

Abteilung Produktsicherheit und Erfüllung von Richtlinien (440-943-1200)

**Erstellungsdatum**

19 November 2012

**Überarbeitet am**

23 Juli 2013

**SDS-Nr.**

13277553-2125587-0028321-102103

**HMIS Codes**

| Gesundheit | Feuer | Reaktionsfähigkeit |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 |

**Relevante R-Sätze**

Nicht zutreffend.

**Relevante Gefahrensätze**

Unbestimmt

**Überarbeitungshinweise**

| | |
|---|---|
| Abschnitt: 15 Australien. | Changed: 26 November 2012 |
| Abschnitt: 15 WGK. | Changed: 23 Juli 2013 |

***Angesichts der Tatsache, dass die Bedingungen und Gebrauchsmethoden sich unserer Kontrolle entziehen, übernehmen wir keine Verantwortung für die Verwendungsweise dieses Produkts und weisen hiermit ausdrücklich jegliche dahingehende Haftung zurück. Es wird davon ausgegangen, dass die hier enthaltenen Informationen wahr und korrekt sind. Aber alle hier gemachten Darstellungen und Vorschläge gelten ohne Gewährleistung, sei es eine ausdrückliche oder stillschweigende, im Hinblick auf die Korrektheit der Informationen, die mit dem Gebrauch des Materials verbundenen Gefahren oder die Ergebnisse, die durch den Gebrauch der Materialien erzielt werden. Die Einhaltung aller anwendbaren Verordnungen auf bundesstaatlicher, einzelstaatlicher und lokaler Ebene obliegt weiterhin dem Benutzer.***



BA_D_WP_Max-HiQ&LoQ_2026-01_gb - Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten!
ACHTUNG! Installation, Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal.

# Hier finden Sie uns

ratiotherm
Smart Energy Systems

ratiotherm GmbH & Co. KG
Wellheimer Straße 34
91795 Dollnstein

Direktkontakt:
T +49 (0) 8422.9977-0
info@ratiotherm.de
www.ratiotherm.de