

C3H8



PROPAN: NACHHALTIG SICHER

Grundlegende Fakten und
passende Produkte

Swegon 



Propan: nachhaltig sicher

Swegon hat schon vor Jahren eine beachtliche Produktpalette für Propan geschaffen und erweitert diese kontinuierlich. Dabei handelt es sich nicht nur um Geräte für die Außenaufstellung, sondern auch für die Innenaufstellung. Spätestens an diesem Punkt setzen bei Betreibern oft die Sorgen ein: Ist das wirklich sicher? Kann das gutgehen? Natürlich! Trotzdem ist uns bewusst, dass der Sicherheitsaspekt im Hinblick auf Aufstellung und Betrieb eine wichtige Rolle spielt. Aber: Wenn man weiß, was man tut, und die vorgeschriebenen Regularien beachtet, stellt Propan keine größere Herausforderung dar. Natürlich kommt es auch auf die gewünschte Anwendung an, aber wenn Propan nach Abwägung aller Kriterien das geeignete Kältemittel ist, sollte man sich nicht abschrecken lassen. Deshalb soll diese Broschüre Ihnen im Folgenden unsere Erfahrungen und ein paar grundlegende Tatsachen vermitteln und die Konzepte und Produkte vorstellen, mit denen wir sicherstellen, dass Sie sich beim Einsatz von Propan keine Sorgen (mehr) machen müssen.



Inhaltsverzeichnis

4 Nachhaltigkeit

6 GRUNDLAGEN

- 6 Kältemittel
- 7 F-Gase-Verordnung
- 10 Sicherheit
- 11 Kältemittel Propan
- 13 Normative Vorgaben
- 14 Empfehlungen
- 15 Dokumentation

16 PROPAN-PORTFOLIO

18 Leistungsübersicht Propangeräte

20 LUFT-WASSER

- 20 GEYSER Sky
- 22 ZETA Zero
- 24 TITAN Sky Hi
- 26 TITAN Zero
- 28 TITAN Sky Hi FC

30 WASSER-WASSER

- 30 SIGMA Zero

32 MULTIFUNKTIONSEINHEITEN

- 32 OMICRON Zero S4
- 34 Monitoring
- 35 Steuerung & Regelung

Grundlagen und Konzepte

Bei Swegon unterscheiden wir zwischen sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Nachhaltigkeit – was häufig als People (Menschen), Planet und Profit bezeichnet wird – um einen ganzheitlichen Anspruch unserer Nachhaltigkeitsarbeit sicherzustellen. Stichworte wie Ressourceneffizienz, Nutzung erneuerbarer Energien, Verringerung des CO₂-Fußabdrucks unserer Produkte und Lösungen auch durch möglichst hohe Energieeffizienz sind für uns nicht nur Schlagworte, sondern seit Jahren gelebte Normalität. Neben klaren Zielen auf organisatorischer Ebene wie der Verpflichtung, bis 2030 zu 100 % erneuerbare und fossilfreie Energien zu verwenden, verfolgen wir auch konsequent konkrete technische Konzepte, die zunehmend zur Verringerung unseres CO₂-Fußabdrucks beitragen.



RE:3

Unser RE:3-Konzept konzentriert sich auf die Schlüsselprinzipien der Kreislaufwirtschaft: **RE:duce**, **RE:use** und **RE:vitalise**. Es ist eine Produktkennzeichnung, die es unseren Kunden erleichtert, Produkte zu finden, die die Menge an eingebautem CO₂ in einem Gebäude – dem sogenannten „embodied Carbon“ (verkörpelter Kohlenstoff) – reduzieren. Das Konzept konzentriert sich auf Produkte und die Installationsphase und nicht auf die Betriebsphase, bei der es zum Beispiel um die Energieeffizienz geht.



Mission: ZERO Emission

Zum RE:3-Konzept gehört es auch, Maschinen zur Verfügung zu stellen, die für die Verwendung alternativer Kältemittel ausgelegt sind; Kältemittel, die nicht unter die F-Gase-Verordnung fallen, möglichst klimaneutral und vor allem zukunftsfähig sind. Dabei liegt der Fokus für uns auf dem Einsatz des natürlichen Kältemittels Propan. Nicht nur im Hinblick auf die F-Gase-Verordnung ist die Verwendung dieser natürlichen Alternative eine gute Idee, um Heiz- und Kälteanlagen zukunftsfähig zu gestalten: Mit einem Global Warming Potential (GWP) von fast 0 trägt Propan zur erheblichen Senkung des CO₂-Fußabdrucks Ihrer Anlagen bei. Swegon hat daher frühzeitig Geräte für dieses Kältemittel der Zukunft entwickelt, so dass wir mittlerweile eines der breitesten Produktpportfolios an Propan-Geräten auf dem Markt anbieten, um Sie bei Ihren Nachhaltigkeitszielen zu unterstützen.



Nachhaltigkeit ist für uns bei Swegon die Grundlage unseres Handelns. Wir unterstützen die Agenda 2030 mit ihren 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs), die 2015 von den Vereinten Nationen als globaler Plan zur Förderung nachhaltigen Friedens und Wohlstands und zum Schutz unseres Planeten verabschiedet wurde.



Grundlagen zu Kältemitteln

Kältemittel

Nach DIN EN 378-1 ist das Kältemittel definiert als „Fluid, das zur Wärmeübertragung in einer Kälteanlage eingesetzt wird, und das bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgibt, wobei üblicherweise Zustandsänderungen des Fluids erfolgen.“ Das Kältemittel ist also der „**Betriebsstoff**“ einer Kälteanlage. In ihr zirkuliert das Kältemittel, es verdampft, verdichtet, verflüssigt und entspannt. Es übernimmt den Wärmetransport, indem es unterhalb der Umgebungstemperatur Wärme durch Verdampfen aufnimmt und oberhalb der Umgebungstemperatur durch Verflüssigen wieder abgibt.

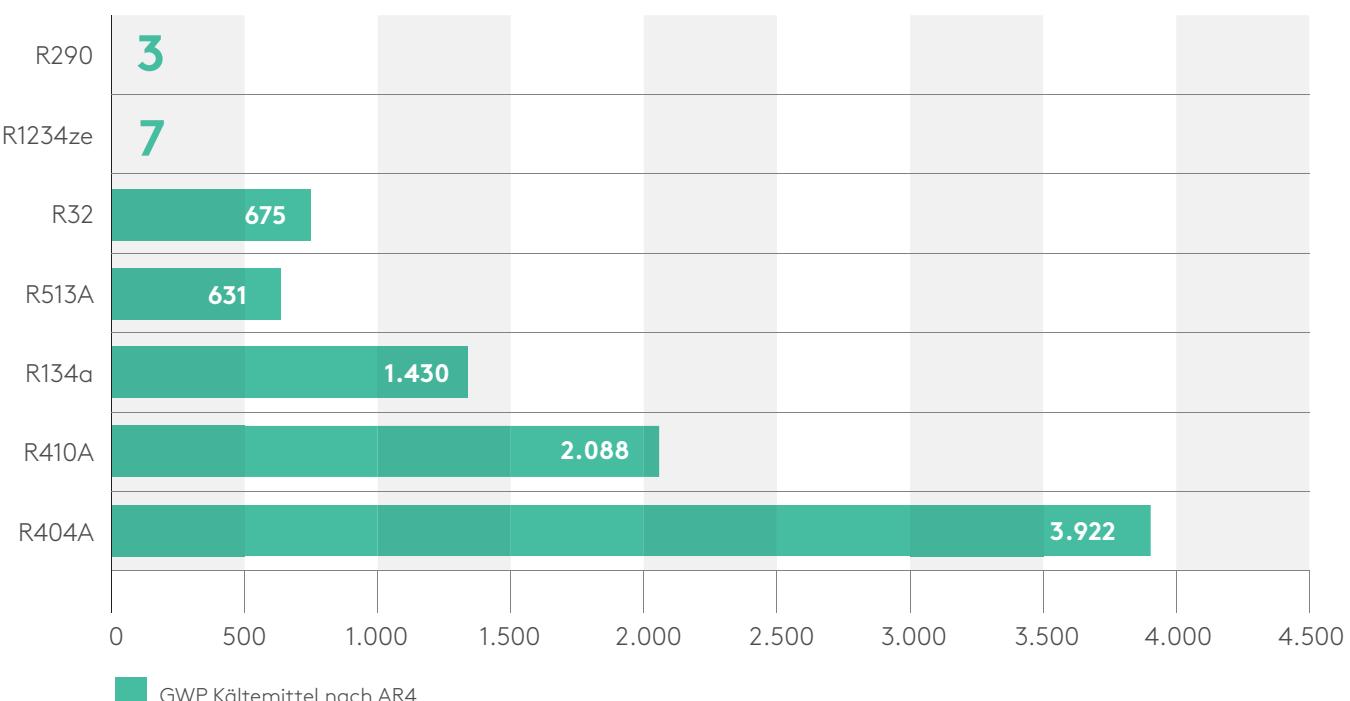
Die Wahl des passenden Kältemittels hat wesentlichen Einfluss auf Wirkung, Konstruktionsaufwand und den Energieverbrauch einer Kälteanlage. Früher schon, aber gerade auch in der heutigen Zeit mit der Einhaltung der F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 2024/573, muss bei der Wahl des Kältemittels das Augenmerk auch auf die zahlreichen Gesetze und Verordnungen gelegt werden. Es ist durchaus möglich, dass ein jetzt als „**zukunfts-fähig**“ gesehenes Kältemittel in ein paar Jahren schon wieder von der Entwicklung überholt wird.

Allgemein muss man bei der Auswahl des Kältemittels auf viele Dinge achten:

- Eignung für den benötigten Temperaturbereich (z. B. bei Tiefkühlung oder Wärmepumpenanwendungen)
- Passende thermodynamische Eigenschaften (Siedepunkt, spez. Wärmekapazität)
- Drucklage
- Niedrige Verdichtungsendtemperatur
- Verfügbarkeit des Kältemittels und der Komponenten (Verdichter, Öl, etc.)

Heutzutage kommen vermehrt weitere Punkte hinzu, denn neben den technischen Aspekten sind das Thema Nachhaltigkeit, die Einhaltung der gültigen Gesetze und die Minimierung des Gefahrenpotentials in den Fokus gerückt. Vor allem aber werden die Auswirkungen der Kältemittel auf die Umwelt, die damit einhergehenden Regularien und Einschränkungen – wie z. B. durch die F-Gase-Verordnung – und damit die Relevanz der Kältemittelwahl immer mehr zum entscheidenden Kriterium, das mit der Frage einhergeht: Welches Kältemittel ist langfristig verfügbar und nachhaltig?

GWP der Kältemittel im Vergleich



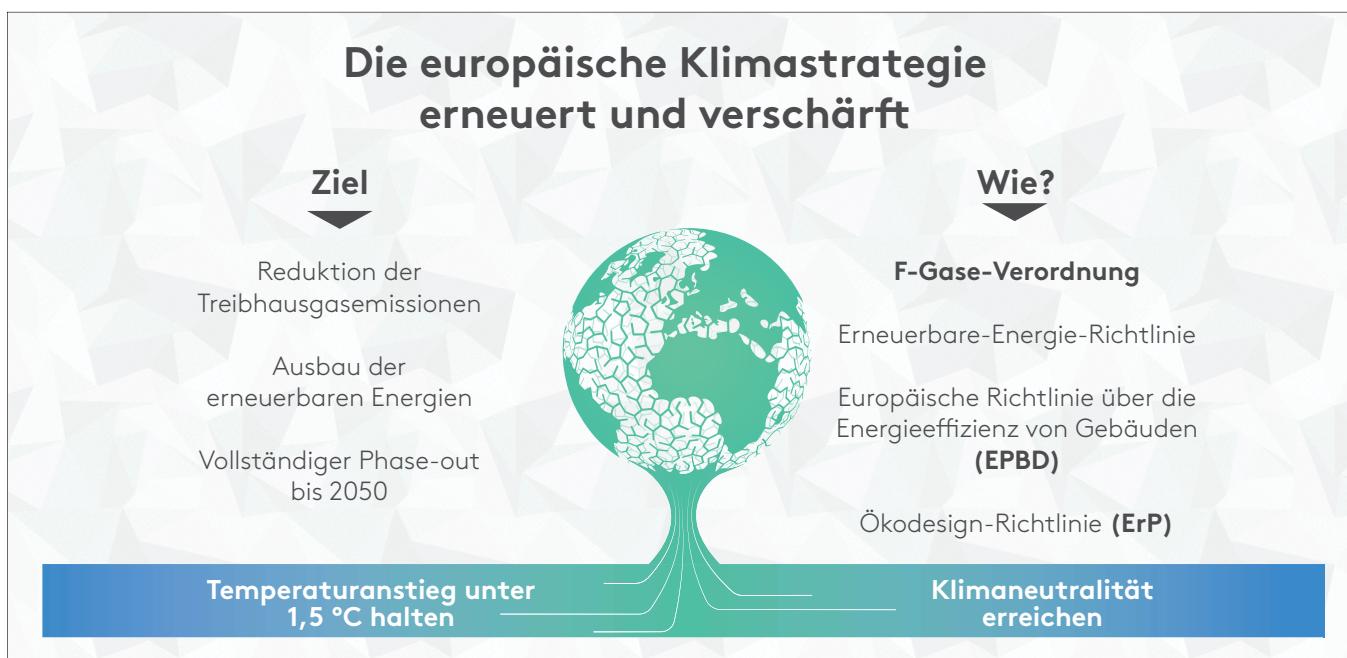
Im Markt wird aktuell der GWP noch auf den AR4 bezogen; laut dem neuesten AR6 ist der GWP von Propan 0,02.

Hintergrundinformationen

Warum alternative Kältemittel?

Fluorierte und synthetische Kältemittel tragen zur Schädigung des Klimas bei. Global werden im Kampf gegen den Klimawandel Vorschriften verschärft und immer mehr synthetische Kältemittel verbannt. Durch die in Europa seit dem 11. März 2024 geltende neue F-Gase-Verordnung 2024/573 wurden die Weichen gestellt, um die Emission fluorierter Treibhausgase weiter zu reduzieren. Vorgesehen ist hier eine schrittweise Reduzierung der Verkaufsmengen von HFKW (in Tonnen CO₂-Äqui-

valent), welche in einem Verbot 2050 endet. Dadurch gewinnen alternative Kältemittel mit niedrigem GWP (Global Warming Potential) weiter an Bedeutung. Dazu gehören natürliche Kältemittel wie CO₂, Propan und NH₃ sowie chemische Kältemittel wie Hydrofluorolefine (HFO), welche im Gegensatz zu natürlichen Kältemitteln in der Regel ohne größere Änderungen des Anlagendesigns auskommen.



Wie wird der GWP-Wert gemessen und vergleichbar gemacht?

Der GWP-Wert eines Kältemittels definiert dessen relatives Treibhauspotenzial in Bezug auf CO₂ (auch als CO₂-Äquivalent bezeichnet). CO₂ dient als Referenzgas mit einem GWP von 1. Der Wert beschreibt die Erderwärmungswirkung über einen bestimmten Zeitraum, bei Kältemitteln in der Regel über 100 Jahre. Ein höherer GWP-Wert zeigt also an, dass ein Gas eine stärkere Klimawirkung pro Einheit hat. Ein Beispiel: Das hauptsächlich zur Kühlung von gekühlten und tiefgekühlten Lebensmitteln eingesetzte Kältemittel R404A hat einen GWP von 3.922. Seine Klimawirkung ist also 3.922 mal stärker als die von CO₂. Im direkten Vergleich von synthetischen und natürlichen Kältemitteln ergibt sich daher, wie groß die Unterschiede bei den CO₂-Äquivalenten ausfallen.



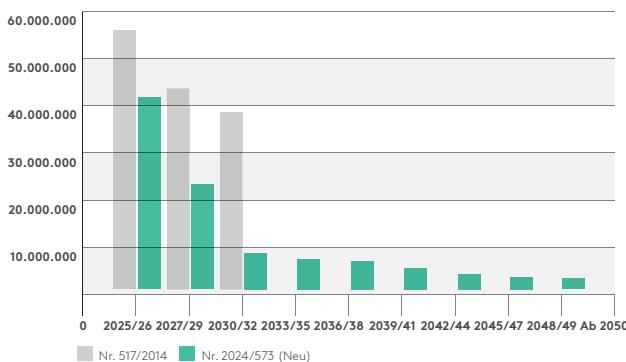
Verordnung über fluorierte Treibhausgase

Aktuelle Situation

Der Ausstieg aus den F-Gasen wird durch einen verschärften Phase-down nun deutlich beschleunigt. In der EU-Verordnung von 2015 wurde der Phase-down bis 2032 festgelegt. Dieser wird mit der neuen Verordnung noch einmal verschärft und bis 2050 fortgeschrieben mit dem Verbot aller F-Gase. Kältemittel mit einem hohen GWP-Wert verschwinden sukzessive vom Markt; klimafreundlichere, aber brennbare Kältemittel gewinnen an Bedeutung.

Ziel der Verordnung ist ein vollständiger Phase-out bis 2050, d. h. das Inverkehrbringen von CO₂-Äquivalenten durch den Einsatz von HFKW-Kältemitteln soll stufenweise auf null zurückgehen. Aus dem Phase-down wird also ein Phase-out. Im Jahr 2040 soll aber noch einmal überprüft werden, ob der Phase-out realistischerweise so eingehalten werden kann.

Schrittweise Reduzierung der F-Gase



Kernpunkte der neuen Verordnung

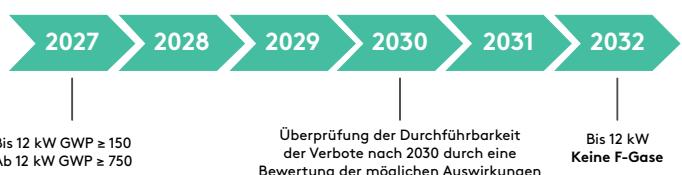
- Verschärfter Phase-down der am Markt zur Verfügung stehenden F-Gase mit einem kompletten Auslauf bis 2050
- Erlass weiterer Verwendungs- und Inverkehrbringersverbote, wenn technisch machbare, klimafreundlichere Alternativen vorhanden sind, sowie neuer Inbetriebnahmeverbote
 - Ein Verbot des Inverkehrbringens für Monoblock-Wärmepumpen und -Klimageräte (bis 12 kW) mit F-Gasen mit einem GWP ≥ 150 ab 2027 und ein komplettes F-Gase-Verbot bei diesen Produkten ab 2032
 - Ein Verbot des Inverkehrbringens stationärer Kälteanlagen (Ausnahme: Chiller) mit F-Gasen mit einem GWP ≥ 150 ab 2030

- Service und Wartungsverbot für Kälteanlagen mit F-Gasen mit einem GWP ≥ 750 ab 2032. Dies umfasst die meisten der gängigen A1-Kältemittel. Recyceltes und wiederaufbereitetes Kältemittel ist davon ausgenommen.

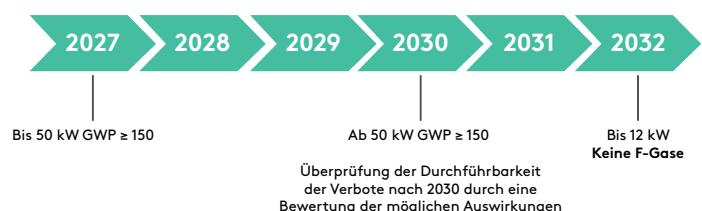
Verwendungsverbote für Neuanlagen

Die novellierte F-Gase-Verordnung macht eine Reihe an Vorgaben, welche Kältemittel bei Neuinstalltionen in den Anlagen noch verwendet werden dürfen.

Kaltwassererzeuger



Wärmepumpen



Split-Klimageräte & Wärmepumpen



Für wen gilt die Regelung?

Die neue F-Gase-Verordnung gilt für Planer, Hersteller und Anlagenbauer von kältetechnischen Anlagen und Wärmepumpen. Auch für die Betreiber der Anlagen ergeben sich umfassende Pflichten, für deren Einhaltung sie selbst verantwortlich sind.

Service und Wartung

Die Verfügbarkeit von Kältemitteln für Service und Wartung wird auch durch Verwendungsverbote eingeschränkt, mit Ausnahmen für recyceltes und aufbereitetes Kältemittel (militärische Anwendungen und Kälteanlagen mit Produkttemperaturen unter -50 °C sind hiervon ausgenommen).

Vorgaben von Frischware bis Kennzeichnung

Frischware

Ab 01.01.2026 Verbot des Einsatzes von Frischware mit einem GWP ≥ 2.500 für Klimaanlagen und Wärmepumpen. Ab 01.01.2032 Verbot des Einsatzes von Frischware mit einem GWP ≥ 750 für Klimaanlagen und Wärmepumpen (Ausnahme Kaltwassererzeuger)

Aufbereitet/recycelt

Bis 31.12.2031 darf aufbereitetes und recyceltes Kältemittel mit einem GWP ≥ 2.500 eingesetzt werden.

Ab 01.01.2032 darf aufbereitetes und recyceltes Kältemittel mit einem GWP ≥ 750 eingesetzt werden.



Ersatzteile

Das Inverkehrbringen von Teilen (z. B. Verdichter, Ventile o. ä.), die für die Reparatur und Wartung bestehender Anlagen mit F-Gasen erforderlich sind, ist dauerhaft zulässig. Die Reparatur darf dabei jedoch nicht zu einer Erhöhung der in der Anlage enthaltenen Menge an F-Gasen führen. Und es ist keine Änderung des verwendeten F-Gases erlaubt, wenn dies zu einer Erhöhung des GWP-Werts des Kältemittels führt.

Dichtheitskontrollen

Betreiber von Kälte- und Klimaanlagen sind nach alter und neuer F-Gase-Verordnung verpflichtet, größte Sorgfalt walten zu lassen, was die Dichtheit der Anlagen betrifft. Leckagen müssen umgehend behoben werden. Die Anforderungen und Intervalle (abhängig von den Kältemittelfüllmengen) für Dichtheitskontrollen bleiben bestehen, wie in der bisherigen F-Gase-Verordnung beschrieben. Neu ist jedoch, dass auch Anlagen mit Kältemitteln im Anhang (Teil 1) der F-Gase-Verordnung – das sind die HFO-Kältemittel wie z. B. R1234yf oder R1234ze – künftig auf Dichtheit kontrolliert werden müssen, wenn sie mehr als 1 kg Füllmenge enthalten. Es werden Schwellenwerte für die Häufigkeit der Dichtheitskontrollen sowohl in kg Kältemittelgas als auch in Tonnen CO₂-Äq. festgelegt.

Aufzeichnungspflicht

Die Aufzeichnungen über die Dichtheitskontrollen sowie der Nachweis der Tätigkeiten werden vom Betreiber der Kälteanlage und dem Unternehmen, das diese Tätigkeit durchführt, mindestens 5 Jahre lang aufbewahrt.

Rückgewinnungspflicht

Die Betreiber von ortsfesten Einrichtungen, die fluorier- te Treibhausgase enthalten, die nicht Bestandteil von Schäumen sind, sorgen für die Rückgewinnung dieser Gase durch zertifizierte Personen oder Unternehmen, um sicherzustellen, dass diese Gase recycelt, aufgearbeitet oder zerstört werden.

Erfolgskontrolle der Reparatur

Im Falle einer reparierten Leckage muss der Erfolg der Reparatur binnen eines Monats überprüft werden. Das stand auch schon so in der alten F-Gase-Verordnung. Neu ist jetzt, dass erst 24 Stunden nach Ausführung der Reparatur der Erfolg der Reparatur überprüft werden darf. Die gängige Praxis, diese Überprüfung nach einer kurzen Pause im Rahmen einer einzigen Anfahrt beim Kunden durchzuführen, ist künftig nicht mehr möglich.

Zertifizierung und Training

Wer mit F-Gasen arbeitet, benötigt wie bisher auch eine entsprechende Zertifizierung. Bestehende Zertifikate bleiben dabei gültig. Neu ist die Anforderung, dass auch Personen, die mit natürlichen Kältemitteln arbeiten, künftig eine Zertifizierung benötigen. Neu ist zudem, dass auch Personen, die im Besitz eines gültigen Zertifikats sind, an Auffrischungslehrgängen teilnehmen müssen – spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung und im Weiteren alle sieben Jahre. Ein Zertifizierungsprogramm umfasst Personen sowie Unternehmen.

Kennzeichnung der Geräte

Zusätzlich zum 100-Jahres-GWP von HFKW sollte auch der 20-Jahres-GWP von HFKW angegeben werden.

Sicherheitseinstufung von Kältemitteln

Alternative Kältemittel mit einem niedrigen GWP sind in den meisten Fällen in unterschiedlichem Maß toxisch oder brennbar. Für die Anlagengestaltung gibt es eine Reihe von Kriterien, mit denen man das Risiko für den Betrieb beurteilen kann. Dazu ist es nötig, die Sicherheitsklasse für Brennbarkeit und Toxizität festzulegen. Je nach Ergebnis müssen in der Planung dann die Vorgaben der Maschinenrichtlinie und der DIN EN 378 erfüllt werden. Dazu sollten natürlich auch die Aspekte der Energieeffizienz, der Umweltverträglichkeit und der Lebenszykluskosten berücksichtigt werden. Für die sicherheitsrelevante Einstufung verschiedener Kältemittel ist die ISO 817 ausschlaggebend. Hierauf basieren verschiedene Sicherheitsstandards für Kälteanlagen und Wärmepumpen wie z. B. die DIN EN 378 Teile 1 – 4. Die Kältemittel werden mit Buchstaben nach Gifigkeit (Toxizität) und mit Zahlen nach Brennbarkeit klassifiziert und durch weitere Kennwerte gekennzeichnet.

Einstufung der Toxizität

A: Geringere chronische Toxizität: Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) (früher MAK: Maximale Arbeitsplatzkonzentration, die ISO verweist noch auf den MAK-Wert) > 400 ppm

B: Höhere chronische Toxizität:

Maximaler AGW (MAK) > 400 ppm

Der AGW und der MAK-Wert sind bei „regelmäßiger Exposition des Menschen als Durchschnittswert über eine Arbeitsschicht mit in der Regel 8 Stunden und einer 5-Tage-Woche“ zu verstehen (Timm, 2020). Die ISO 817 beschreibt die häufig deutlich höheren akuten Werte u. a. durch den ATEL-Wert (Acute Toxicity Exposure Limit).

Einstufung der Brennbarkeit

1: Keine Flammenausbreitung

2L: Gering entflammbar

2: Entflammbar

3: Höhere Entflammbarkeit

Brennbarkeit ist keine Stoffeigenschaft, sie ergibt sich aus Definition und Messmethodik. Bei Anwendung anderer Standards kann die Bewertung anders ausfallen.

Quelle zu Einstufung der Toxizität und Einstufung der Brennbarkeit: Timm (2020). Die kombinierte Betrachtung der Einstufungen von Brennbarkeit und Toxizität führt zur üblichen Einordnung.

| | | Gering toxisch | Erhöht toxisch |
|---|---|---|----------------------------|
| Keine Flammenaus- breitung | Anforderungsklasse 1: 1. Keine Flammenaus- breitung bei 60 °C und 101,3 kPa | A1 (R410A, R513A, R134a, R744 etc.) | B1 (R245fa etc.) |
| Gering entflammbar | Anforderungsklasse 2L: 1. Identisch zu Klasse 2 und Su ≤ 10 cm/s | A2L (R32, R1234ze etc.) | B2L (R717 etc.) |
| Entflammbar | Anforderungsklasse 2: 1. Flammenausbreitung bei 60 °C und 101,3 kPa 2. UEG* ≤ 0,10 kh/m² 3. HOC** ≥ 19.000 kJ/kg | A2 | B2 |
| Höhere Entflamm- barkeit | Anforderungsklasse 3: 1. Flammenausbreitung bei 60 °C und 101,3 kPa 2. UEG* ≤ 0,10 kh/m² oder HOC** ≥ 19.000 kJ/kg | A3 (R290, R600a etc.) | B3 |

*UEG: untere Explosionsgrenze **HOC: Heat of Combustion

Die komplette Tabelle zu den gängigen Kältemitteln (GWP, prakt. Grenzwert, LFL etc.) findet man in der DIN EN 378-1 Anhang E.

Ein niedriger GWP (GWP < ca. 600) bedeutet meistens den Schritt weg von der Sicherheitsklasse A1 hin zu A2L- (schwer entflammbar) oder A3- (leicht entflammbar) Kältemitteln. Natürliche Kältemittel wie Ammoniak (R717, B2L) oder Propan (R290, A3) werden bereits seit Jahrzehnten in der Kältetechnik eingesetzt und sind in bestimmten Einsatzgebieten eine bewährte und effiziente Lösung. Bei diesen Kältemitteln gelten die gleichen Normen und Verordnungen wie bei den bislang verwendeten A1- („Sicherheits-“) Kältemitteln.

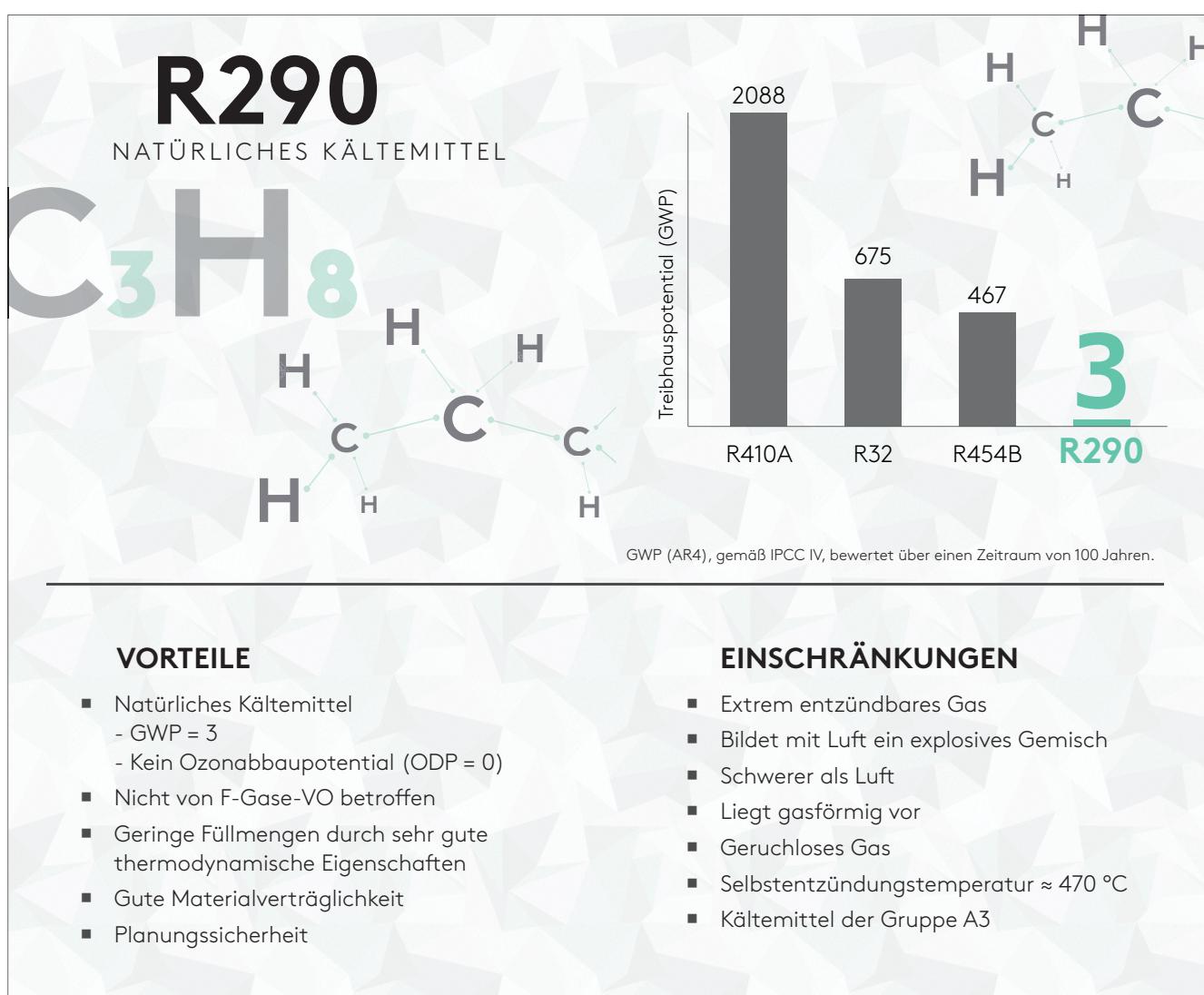
Viele zurzeit gängigen Kältemittel mit einem niedrigen GWP sind in der Kategorie A2L (schwer entflammbar) oder A3 (leicht entflammbar) der Einstufung nach DIN EN 378. Diese brennbaren Kältemittel bedürfen besonderer sicherheitstechnischer Anforderungen, welche u. a. auch in der DIN EN 378, der ISO 5149, DIN EN60079 oder der Betriebssicherheitsverordnung beschrieben sind. Die hier zu berücksichtigenden Maßnahmen sind zum Teil auch bei A1-Kältemitteln wie z. B. bei R410A oder R134a zu beachten. Hierzu zählt eine durch den Betreiber/Arbeitgeber nach BetriebSichV durchzuführende Gefährdungsbeurteilung. Trotz der zusätzlich zu berücksichtigenden Anforderungen sind gerade die natürlichen Kältemittel wie R290 (Propan, A3) seit Jahrzehnten bewährt und verfügen über sehr gute Leistungszahlen. Auf das Design und die sicherheitstechnische Planung von Wärmepumpen und Kaltwasserzeugern mit diesen A2L- oder A3-Kältemitteln hat Swegon ein besonders großes Augenmerk gelegt. Durch eine detaillierte Beschreibung in den Geräteunterlagen ist die Einbindung in das bauseitige Systemkonzept leicht möglich.

Eigenschaften von Propan (R290)

Was ist R290?

R290 ist die technische Bezeichnung für das natürliche Kältemittel Propan, welches aufgrund seiner besonderen Eigenschaften als eines der umweltfreundlichsten Kältemittel gilt. Kohlenwasserstoff ist eine organische Verbindung zwischen Wasserstoff und Kohlenstoff, welche auch in der Natur vorkommt. Das farb- und geruchlose Gas hat eine niedrigere Drucklage als die Kältemittel R32 oder R410A und zeigt vergleichbare Kälteleistungen. R290 Propan ist seit vielen Jahren bei Industrieanlagen und Wärmepumpen im Einsatz – es handelt sich also um ein erprobtes Kältemittel. Im Vergleich zu synthetischen Kältemitteln ist R290 nicht ozonschädlich und besitzt mit seinem niedrigen GWP = 3 einen sehr geringen Treibhauseffekt. Hinsicht-

lich künftiger Beschränkungen und Verbote gehört Propan zu den zukunftssicheren Kältemitteln. Es ist daher auch hinsichtlich künftiger Verwendungsbeschränkungen und Verbote von fluorierten Kältemitteln (F-Gasen) in etlichen Anwendungen als alternative, umweltfreundliche Lösung interessant. Die Einschränkung bei Propan als Kältemittel ist seine leichte Entflammbarkeit. Das bedeutet, dass seine Verwendung speziellen Sicherheitsanforderungen unterliegt. Zudem kann es in Verbindung mit Luft explosive Gemische bilden, bei entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen ist ein Entweichen von Propan in die Luft jedoch äußerst unwahrscheinlich.



Vorgaben für die Verwendung von R290

Warum überhaupt Propan einsetzen?

Seine Eigenschaften als Kältemittel ähneln dem synthetischen Kältemittel R22, sein Temperaturverhalten ist mit dem von R134a vergleichbar. Ein Beispiel: Swegon setzt Propan im Kühlfall energieeffizient für Vorlauftemperaturen zwischen -10 °C und +18 °C ein. Wie bereits erläutert, setzt die neue F-Gase-Verordnung der Verwendung umweltschädlicher Kältemittel immer engere Grenzen, und auch auf globaler Ebene werden Klimaziele verschärft. Warum ist dies für die Verwendung von Propan wichtig? Das Kältemittel R290 hat einen sehr geringen Umwelteinfluss (GWP = 3, ODP = 0); Experten gehen davon aus, dass nur noch Kältemittel mit einem GWP unter 150 (wirtschaftlich) langfristig zukunftssicher sind.

Planung, Installation und Betrieb

Die Anlagen- und Betriebssicherheit spielt nicht nur bei Planungen mit Propan-Anlagen eine zentrale Rolle. Aufstellflächen, Kältemittelmengen, Zugänge, Abstände etc. sind bei jeder Planung eines Kaltwassersatzes bzw. einer Wärmepumpe wichtig. Die Hauptvorgaben liefern DIN EN 378, DIN EN 60079-14 und die Betriebssicherheitsverordnung (2009/104/EG).

Besondere Anlagenkomponenten

Weil das Kältemittel Propan die Sicherheitsklasse A3 aufweist, muss der Anlagenhersteller bestimmte Sicherheitsvorkehrungen treffen. Beispielsweise muss die Elektrik separiert ausgeführt sein, um Zündquellen zu vermeiden, oder Leckagesensoren die Anlage abschalten und eine Entlüftung einleiten können.

Aufstellungshinweise bei Propan-Wärmepumpen

Die Aufstellungsplanung folgt der DIN EN 378 bzw. VDMA 24020. Mittels DIN EN 378 Teil 1 sind Zugangsbereiche und Aufstellorte je nach Sicherheitsklasse des verwendeten Kältemittels zu ermitteln. Ebenfalls einzuhalten sind Abstände, Ablaufsicherungen, Beschilderung und Schutzmaßnahmen wie zum Beispiel Ramm- bzw. Anfahrschutz. Bei Propananlagen führt dies in den meisten Planungen zur Außenaufstellung mit einem Zugangsbereich, zu dem nur befugte Personen Zutritt haben.

Betrieb und Pflichten des Betreibers

Der Betrieb einer Propan-Wärmepumpe ist nicht aufwändiger als der einer Wärmepumpe mit synthetischem Kältemittel. Man kann sogar davon ausgehen, dass die Beschaffung und Verfügbarkeit einfacher als bei synthetischen Kältemitteln ist, weil alle F-Gase zunehmend verknappt werden und Beschränkungen beim Inverkehrbringen unterliegen. Zu den Aufgaben des Anlagebetreibers gehört eine Gefährdungsbeurteilung durch eine sicherheitstechnische Begutachtung eines unabhängigen Sachverständigen. Zudem sichert der Betreiber den bestimmungsgemäßen und sicheren Betrieb der Anlage durch regelmäßige Wartungen mittels Fachpersonal.

Gesetzliche und normative Vorgaben für die Aufstellung von Propan-geführten Anlagen

Bei der Installation von Wärmepumpen und Kaltwassersätzen mit A3-Kältemitteln (z. B. R290) sind verschiedene Anforderungen zu befolgen. Die folgenden Punkte zeigen die wichtigsten Anforderungen auf und verweisen auf detailliertere Texte in den verschiedenen normativen, rechtlichen und technischen Unterlagen.

Gesetze und Verordnungen

Risikobeurteilung (Risikoanalyse)

- Bestandteil der Konformitätsbewertung eines Produktes
- Umfasst sämtliche Lebensphasen einer Maschine
- Bestandteil der internen technischen Dokumentation
- Hersteller macht eine Risikobeurteilung, auf deren Grundlage die Installations- und die Planungsanleitung

Gefährdungsbeurteilung

- Muss der Betreiber/Arbeitgeber erstellen
- Betrachtet alle Gefahren und Wechselwirkungen, die vor Ort und im Umfeld der Anlage auftreten können
- Prüffristen werden ermittelt
- Unterweisung der Beschäftigten (§12BetrSichV)

DIN EN 378 Teil 1 – Zugangsbereiche von Kälteanlagen

Grundlagen der Aufstellung und Installation (DIN EN 378) Teil 1

Die Konformität der Installation zu den geltenden Normen und Richtlinien obliegt dem Betreiber, Planer, Installateur und Ersteller. Hierzu ist es zwingend notwendig, dass der Betreiber eine Gefährdungsbeurteilung unter anderem nach Betriebssicherheitsverordnung, IEC 60335-2-40:2018, ISO 817 bzw. der DIN EN 378-1/3 erstellt. Es ist zu empfehlen, falls hier Unklarheiten bestehen, eine Zentrale Überwachungsstelle (ZÜS) zur Unterstützung anzusprechen.

In der Definition der DIN EN 378-1 Abs. 3.2 ff. und 5.3 gilt es, vor der Installation zwei Punkte festzulegen:

- Aufstellungsort
- Zugangsbereich

DIN EN 378 Teil 1 – Zugangsbereiche von Kälteanlagen

A – Allgemeine Zugangsbereiche

Bereiche, in denen sich eine unkontrollierte Anzahl betriebsfremder Personen aufhalten kann, oder Personen, die in ihrer Bewegungsfreiheit in irgendeiner Form eingeschränkt sind, kennzeichnet man mit „A“ (z. B. Verkaufsräume, Krankenhäuser, Vortragsräume, Hotels, Restaurants etc.).

B – Überwachte Zugangsbereiche

Räume, Gebäudeteile, Gebäude, in denen sich nur eine begrenzte Anzahl von Personen aufhalten darf, von denen einige mit den allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen der Einrichtung vertraut sein müssen, werden als Zugangsbereich „B“ benannt (z. B. Labore, Büros, Räume für allg. Arbeitszwecke etc.).

C – Zugangsbereiche mit Zutritt nur für befugte Personen

Ein Bereich, zu dem „nur befugte Personen Zutritt haben, die mit den allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen der Einrichtung vertraut sind und in denen Materialien oder Güter hergestellt, verarbeitet oder gelagert werden“ wird mit „C“ bezeichnet (z. B. Maschinenräume, Produktionseinrichtungen z. B. für Chemie, Nahrung, Getränke, oder nicht öffentliche Bereiche in Supermärkten etc.).

DIN EN 378 Teil 1 – Klassifikation der Aufstellungsorte von Kälteanlagen

Klasse I – mechanische Geräte im Personenaufenthaltsbereich

Sofern die Kälteanlage oder die kältemittelführenden Teile sich im Personen-Aufenthaltsbereich befindet/befinden, gilt Klasse I, außer sie entspricht den Anforderungen der Klasse II.

Klasse II – Verdichter im Maschinenraum oder im Freien

Sofern sich alle Verdichter und Druckbehälter im Maschinenraum oder im Freien befinden, gelten die Anforderungen an einen Aufstellungsort der Klasse II, außer die Anlage entspricht den Anforderungen der Klasse III. Rohrschlangen und Rohrleitungen mit Ventilen können sich in einem Personen-Aufenthaltsbereich befinden.

Klasse III – Maschinenraum oder im Freien

Sofern sich alle kältemittelführenden Teile in einem Maschinenraum oder im Freien befinden, gelten die Anforderungen an einen Aufstellungsort der Klasse III. Der Maschinenraum muss die Anforderungen nach EN 378-3 erfüllen.

Klasse IV – belüftetes Gehäuse

Sofern sich alle kältemittelführenden Teile in einem belüfteten Gehäuse befinden, gelten die Anforderungen an einen Aufstellungsort der Klasse IV. Das belüftete Gehäuse muss die Anforderungen nach EN 378-2 und EN 378-3 erfüllen.

Sicherheitsgruppen

Die Kältemittel werden nach ihrer Brennbarkeit und Toxizität klassifiziert (s. S. 10, „Sicherheitseinstufung von Kältemitteln“). R290 (Propan) ist als A3 klassifiziert, wird demnach als nicht giftig und leicht entflammbar eingestuft.

Konkrete Aufstellungsempfehlungen* von Swegon für Propan-Installationen

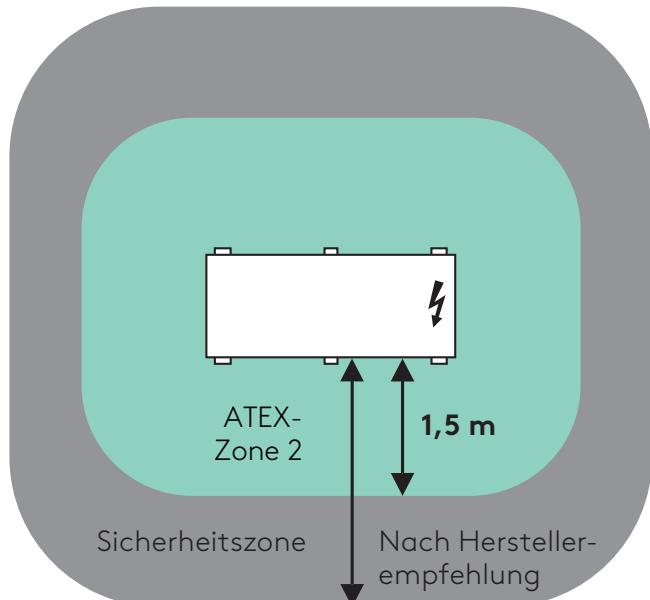
Außenaufstellung

Bei außen aufgestellten Maschinen muss gewährleistet sein, dass im Falle einer Undichtigkeit kein Kältemittel in Gebäude gelangen kann. Für den Fall einer Kältemittelleckage muss auch sichergestellt werden, dass im Freien oder in angrenzenden Gebäuden keine Personen gefährdet werden.

Es werden hierzu sicherheitsrelevante Schutzbereiche von der Swegon GmbH in einzelnen technischen Maschinendokumentationen angegeben. In diesen Schutzbereichen dürfen weder dauerhaft noch kurzfristig Zündquellen vorhanden sein, wie beispielsweise:

- Offene Flammen
- Elektrische Anlagen, Steckdosen, Lampen, Lichtschalter
- Elektrische Hausanschlüsse
- Funkenbildende Werkzeuge
- Gegenstände mit hohen Oberflächentemperaturen (gemäß Tabelle 2, z. B. > 360 °C für R290).

Die von der Swegon GmbH vorgegebenen Schutzbereiche sind dauerhaft einzuhalten. Dies liegt in der Verantwortung des Betreibers.



Zone 2

- ATEX-Zone 2 (nach DIN EN 60079-10-1)

Sicherheitszone

- Innerhalb von Schutzbereichen dürfen keine
 - Gebäudeöffnungen
 - Fenster
 - Türen
 - Lichtschächte
 - Flachdachfenster
 - Öffnungen von lüftungstechnischen Anlagen
 - Grundstücksgrenzen bzw. Nachbargrundstücke, Geh- und Fahrwege, Senkungen oder Bodenvertiefungen
 - Pumpenschächte, Einläufe in Kanalisation und Abwasserschächte etc.
- liegen.

Hydrauliksysteme

Es muss ein Entlüftungssystem mit entsprechenden Sicherheitsventilen vorgesehen werden, damit eventuell austretendes Kältemittel ins Freie abgelassen wird und nicht über die Hydraulik ins Gebäude, in einen Personenaufenthaltsbereich, gelangen kann. Eine Entlüftung ins Gebäude (Personen-Aufenthaltsbereich) muss gerade bei A2L- oder A3-Kältemitteln vermieden werden. Eine Systemtrennung ist ebenfalls eine Variante, damit ein Aufstellungsort nach Klasse III klassifiziert werden kann.

Grenzwerte Kältemittelkonzentrationen

Der praktische Grenzwert für Kältemittel wird in der Einheit kg/m³ dargestellt, d. h. max. Kältemittelmenge in kg pro m³ Raumvolumen. Der praktische Grenzwert für ein Kältemittel ist nach der Definition der DIN EN 378 Teil 1 die höchste Konzentration in einem Personenaufenthaltsraum, die noch keine akuten Maßnahmen für die Flucht erfordert. Dieser Wert wird für die Festlegung der maximalen Kältemittelfüllmenge des jeweiligen Kältemittels für einen bestimmten Anwendungsfall zugrunde gelegt. Der praktische Grenzwert wird daher herangezogen, um zu berechnen, welche Kältemittelmenge maximal in einen Personenaufenthaltsbereich gelangen darf, ohne dass Personen gefährdet werden. In Maschinenräumen muss eine Belüftung sowohl für die üblichen Betriebsbedingungen als auch für Notfallsituationen ausreichend sein. Die jeweils benötigte

* Diese Empfehlungen entbinden den Betreiber nicht von der Pflicht, nach DIN EN 378 oder gültigen Betriebssicherheitsverordnung eine Gefährdungsbeurteilung zur Aufstellung der Maschine durchzuführen.

Kennzeichnung und Dokumentation

Luftwechselrate wird in den Teilen DIN EN 378-3 Abs. 5.13.2 (übliche Betriebsbedingungen) und eine eventuell notwendige mechanische Notlüftung im Teil DIN EN 378-3 Abs. 5.13.3 beschrieben (Lüftung Maschinenräume DIN EN 378-3 Abs. 5.13 ff.).

Zusätzlich muss die untere Explosionsgrenze (LFL) in kg/m³ bei Kältemitteln mitberücksichtigt werden. Diese ist gerade bei A3-Kältemitteln für die Vorgaben in einem Maschinenraum wichtig. Maschinenräume für Kältemittel der Gruppe A3 müssen hinsichtlich der Brennbarkeit beurteilt und der Gefahrenbereich entsprechend den Anforderungen in EN 60079-10-1 klassifiziert werden. In der DIN EN 378-3 Abs. 7 ff. Elektrische Anlagen wird unter anderem auch auf die Notwendigkeit zur Unterbrechung der Stromversorgung bei einer Undichtigkeit hingewiesen. Dies betrifft nicht nur die Kältemaschine selber, sondern auch alle elektrischen Betriebsmittel im Raum. Auch hierzu muss eine Gefährdungsbeurteilung (siehe Abschnitt Betr-SichV) durchgeführt werden und je nach Gefährdung notwendige Maßnahmen getroffen werden. Wenn die Konzentration des Kältemittels den praktischen Grenzwert und/oder die untere Explosionsgrenze überschreiten kann, müssen die vorgesehenen Gasdetektoren einen Alarm auslösen sowie die mechanische Lüftung des Maschinenraums aktivieren. Bei Kältemitteln der Klassen A2L oder z. B. A3 muss der Alarm bei 25 % der LFL des Kältemittels auslösen (siehe DIN EN 378-3 Abs. 9 ff.). Weitere Informationen zur Ausführung eines Maschinenraums findet man in der DIN EN 378 Teil 3. Bei einer Ausführung in einem Personenaufenthaltsbereich sind Klassifizierungen nach DIN EN 378 Teil 1 Anhang C eventuell erforderlich. Hier sind auch Alternativen für das Risikomanagement beschrieben.

Abblaseitungen/Sicherheitsventile

Kälteanlagen mit einem Sicherheitsventil (SV) müssen das Kältemittel bei unzulässigem Überdruck auf sichere Weise abblasen können. Die Abblaseitung muss gegen das Eindringen von Wasser und Verunreinigungen geschützt sein. Sie muss vor Ort so ausgeführt sein, dass keine Personen gefährdet werden. Das abgeblase Kältemittel darf sich nicht in einer Art und Weise ansammeln, die zu einer gefährlichen, explosionsfähigen, erstickenden oder toxischen Atmosphäre führen kann. Dies ist auch in der Gefährdungsbeurteilung des Betreibers/Arbeitgebers zu berücksichtigen. Bei diesen Druckentlastungseinrichtungen gilt eine regelmäßige Prüfung nach DIN EN 378-4 D.6.

Kennzeichnung

Jede Maschine muss ein deutlich lesbare Typenschild besitzen, das nicht entfernt oder überdeckt werden darf. Diesem können unter anderem folgende Informationen entnommen werden:

- Kältemittel-Kurzzeichen
- Kältemittel-Füllmenge
- Maximal zulässige/r Druck/Drücke (PS)
- Name und Anschrift des Herstellers und Name und Adresse des bevollmächtigten Vertreters
- Bauart, Seriennummer oder Bezugsnummer
- Jahr des Abschlusses des Herstellungsprozesses

Wenn ein Serviceanschluss vorhanden ist und das verwendete Kältemittel nicht schon beim Zugang zu diesem Serviceanschluss ersichtlich ist, muss dieser gekennzeichnet sein, um die Kältemittelart zu erkennen.

Für außen aufgestellte Anlagen mit mehr als 10 kg Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 ist ein beschränkt zugänglicher Bereich vorzusehen. Dieser ist deutlich sichtbar mit einem Warnhinweis zu kennzeichnen, wonach unbefugte Personen den Bereich nicht betreten dürfen und Rauchen, offene Flammen und andere potenzielle Zündquellen verboten sind.

Dokumentation (Betreiber)

Für die Einheit sind dem Betreiber die notwendigen Herstellerunterlagen zu übergeben, hierzu gehören:

- CE-Konformitätserklärung
- Betriebsanleitung in der jeweiligen Landessprache
- Technische Spezifikationen, z. B. verwendetes Kältemittel
- Anlagen-Logbuch, wenn erforderlich (siehe Dokumentation Wartung)

Dokumentation (Wartung)

Abhängig von der Art des Kältemittels, der Füllmenge und der Bauart der Wärmepumpe ist ein Anlagen-Logbuch zur Dokumentation der Dichtheitsprüfungen und Mengen nachgefüllter oder rückgewonnener Kältemittel gemäß ChemKlimaSchutzV und F-Gase-Verordnung zu führen. Unabhängig von diesen Vorschriften wird grundsätzlich eine Wartungsdokumentation empfohlen.

ÜBERSICHT PROPANGERÄTE



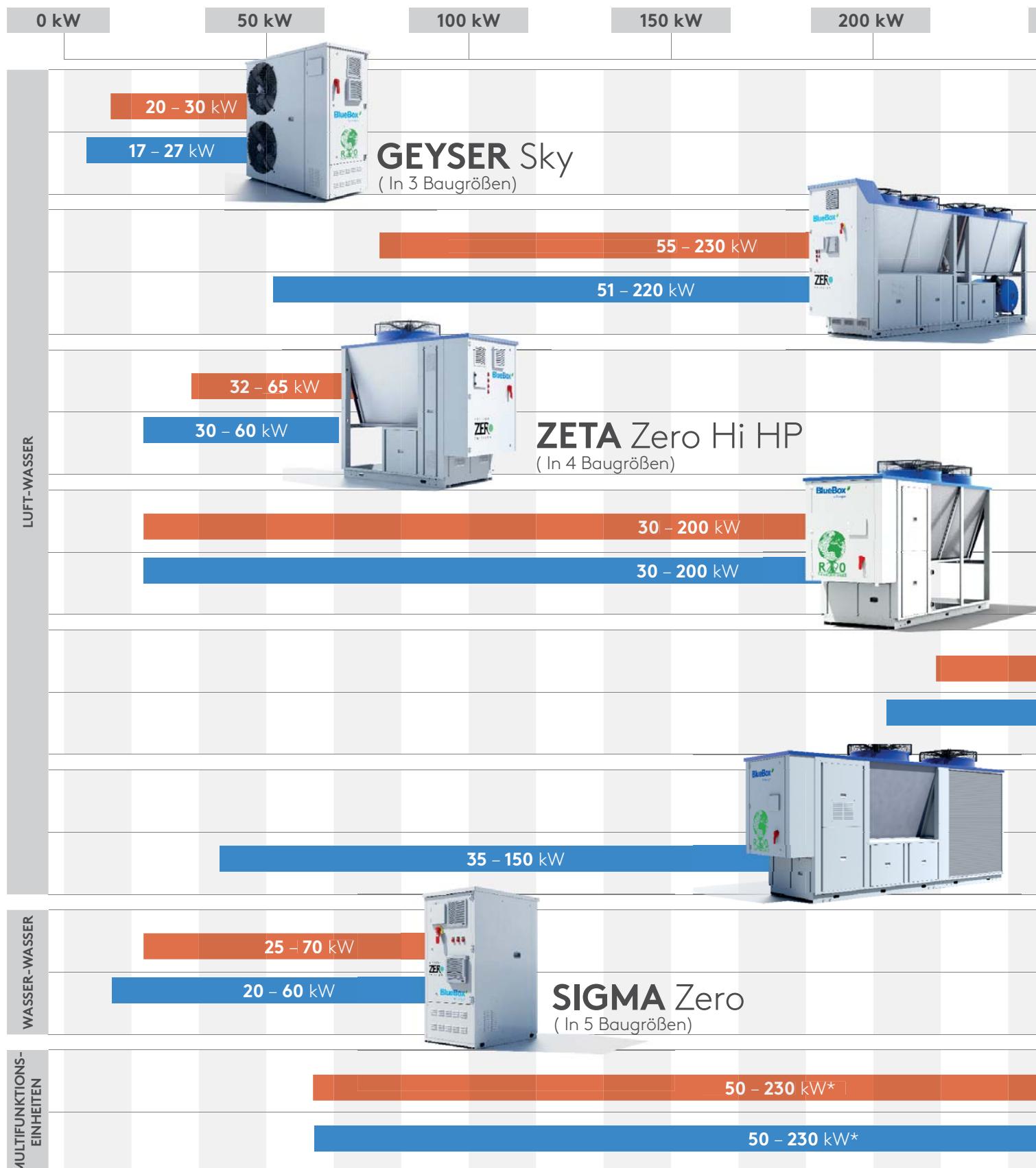
MISSION
ZERO
EMISSION



Unser Propan-Portfolio stellt sich vor

Unser breit angelegtes Portfolio an Propan-Wärmepumpen und -Kaltwassererzeugern mit unterschiedlichen Technologien deckt ein großes Leistungsspektrum ab und ist für eine Vielzahl an Anwendungen geeignet. Dabei haben die Serien eines gemeinsam: Egal ob in Außen- oder Innenaufstellung, sie sind Teil einer zukunftssicheren Lösung für langfristig nachhaltige Konzepte.

Leistungsübersicht Propangeräte



250 kW

300 kW

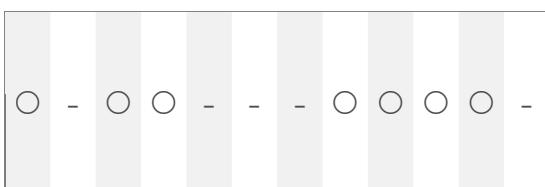
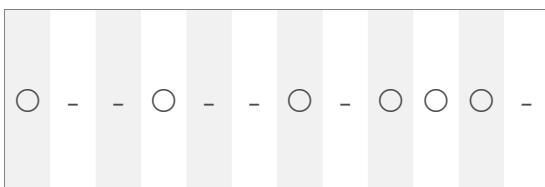
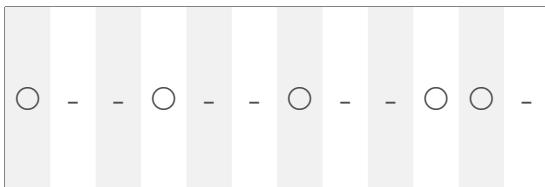
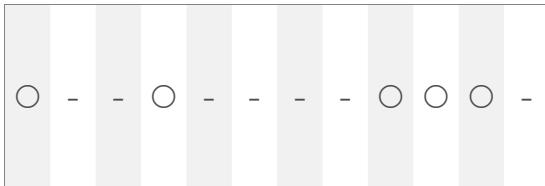
350 kW

400 kW

Luftgekühlt
Wassergekühlt
Kaltwasser-
erzeuger
Reversible
Wärmepumpe
Wärmepumpe
4-Leiter
Scroll-Verdichter
Hubkolben-
Verdichter
Invertergeregt
Plattenwärm-
tauscher
Axialventilator
FREE
Freie Kühlung

ZETA Zero HP

(In 11 Baugrößen)

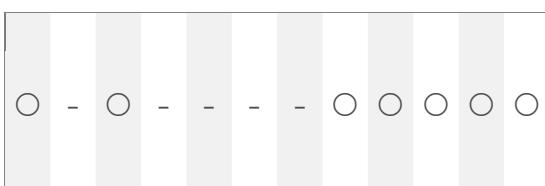
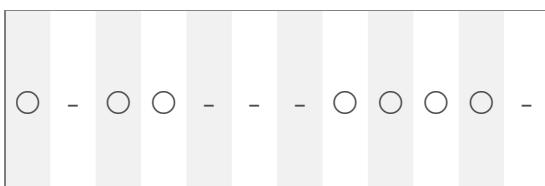


TITAN Sky Hi

(In 12 Baugrößen)

230 – 400 kW

216 – 367 kW



TITAN Sky Hi FC

(In 9 Baugrößen)

TITAN Zero

(In 9 Baugrößen)



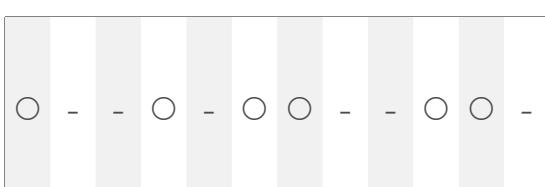
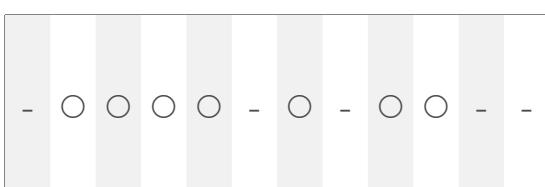
OMICRON Zero S4

(In 11 Baugrößen)

* Im Kombi-Betrieb (gleichzeitiges Heizen und Kühlen)

Heizleistung: 300 kW

Kühlleistung: 230 kW



○ Technische Eigenschaft

Luft-Wasser-Wärmepumpen

GEYSER Sky

Heizleistung: 20 – 30 kW

Kühlleistung: 17 – 27 kW

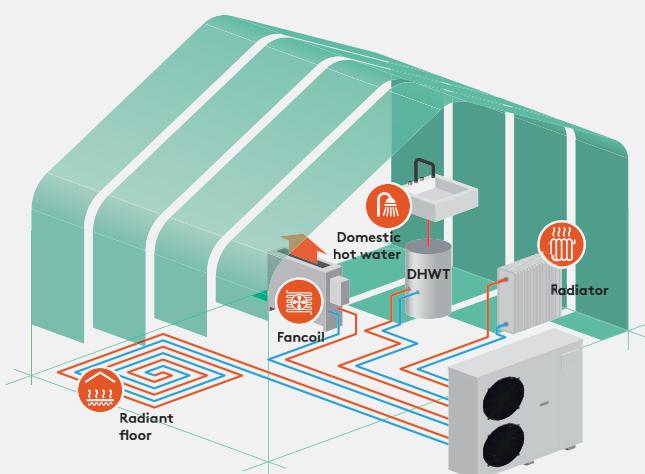
Die Modellreihe GEYSER Sky umfasst kompakte, hocheffiziente Luft-Wasser-Wärmepumpen zur Außenaufstellung. Die Geräte sind mit speziell für den R290-Betrieb entwickelten, invertergeregelten Scroll-Verdichtern ausgestattet. Die Geräte werden mit dem natürlichen, zukunftssicheren Kältemittel Propan betrieben und eignen sich bestens zum Heizen, zum Kühlen und zur Warmwassererzeugung.

- **Hoher Wirkungsgrad** durch optimierte invertergeregelte Scrollverdichter-Leistungsregulierung zwischen 17 % – 100 % möglich
- **Hocheffiziente Axialventilatoren** mit Drehzahlregelung
- **Sehr kompakte Einheiten** – ideal sowohl für Sanierungsprojekte als auch für Neuinstallationen
- **Integrierte Hydraulikmodule** in verschiedenen Konfigurationen (Option)
- Neu entwickeltes **Touch-Bedienfeld** zur intuitiven Regelung
- **MULTILOGIC-Systemmanagement** zur Maximierung der Energieeffizienz und/oder zum Verwalten von Redundanzstrategien (Option)
- **FLOWZER-Management** basierend auf invertergeregelten Pumpen zur Optimierung der Hydraulik (Option)
- **BAFA-Fördermöglichkeit** für Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel
- Regelung externer Heizquellen
- SMART Link+
- Erweiterte Einsatzgrenzen
- Elektronisches Expansionsventil, schützt den Verdichter und steigert die Effizienz

Intelligentes Abtaumanagement

- Reduzierte Abtaufrequenz zur Steigerung der Gesamteffizienz
- Bedarfsabtauung – nur wenn wirklich nötig
- Gleitende Abtaufunktion – zur Minimierung der Abtauzyklen
- Drucküberwachung in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur

- Der verbaute Plattenwärmetauscher ist für den Heizbetrieb optimiert und durch das Gegenstromprinzip verbessert sich der Wärmeübergang im Heizbetrieb. Der Plattenwärmetauscher ist standardmäßig mit Differenzdruckschalter und Frostschutzheizung ausgestattet.
- Integration von externen Heizquellen möglich
- Hydraulikmodule im Maschinengehäuse integrierbar



Brauchwasser-Erwärmung

Die Hauptaufgabe der Wärmepumpen ist normalerweise, die Komfortanforderungen des Gebäudes zu erfüllen. Die GEYSER Sky kann mithilfe eines integrierten 3-Wege-Ventils (Option) auch die Warmwasserbereitung des Hauses übernehmen, die Temperatur innerhalb des Brauchwasserspeichers regeln und ein externes 3-Wege-Ventil (Option) außerhalb der Einheiten steuern. Die Brauchwasserbereitung hat hierbei immer Vorrang. Außerdem ist es möglich, die Anlage um einen integrierten 180 Liter fassenden Pufferspeicher zu erweitern.

Wasseraustritt °C ▾

78 °C

bis **5 °C** Außentemperatur

Wasseraustritt °C ▾

60 °C

bis **-20 °C** Außentemperatur



Optimierte Wärmepumpen

Bei den meisten Wärmepumpen im Markt handelt es sich um „reversible Kaltwassererzeuger“. Das bedeutet, dass die Einheiten für den Kühlmodus konstruiert werden. Bei der GEYSER Sky-Serie handelt es sich um „reversible Wärmepumpen“, die speziell für den Heizbetrieb konzipiert und optimiert wurden. Zusätzlich können die umschaltbaren Maschinen zur Kaltwassererzeugung eingesetzt werden. Diese spezielle Konstruktionsausführung verbessert die Leistung und Effizienz im Heizbetrieb erheblich.

Mehr erfahren



Luft-Wasser-Wärmepumpen / Luftgekühlte Kaltwassererzeuger

ZETA Zero

Heizleistung: 32 – 230 kW

Kühlleistung: 30 – 220 kW

Die Serie ZETA Zero umfasst hocheffiziente, Eurovent-zertifizierte Luft-Wasser-Wärmepumpen und Kaltwassererzeuger zur Außenaufstellung. Die Geräte verfügen über Plattenwärmetauscher und Scroll-Verdichter mit fester Drehzahl (HP-Version) oder Inverter-Scroll-Verdichtern (Hi HP-Version). Die Wärmepumpen sind speziell für den Heizmodus konzipiert und können zusätzlich umgeschaltet und zur Kaltwassererzeugung eingesetzt werden. Dieses spezielle Design verbessert die Leistung und Effizienz im Heizmodus.

- **Integriertes** intelligentes **Blue Think®**-Regelsystem*
- **Integrierte** XR-Funktion (Extreme Recovery)
- **Geringe** Kältemittelfüllmenge (\varnothing 80 g/kW)
- Bedarfsabhängige Abtauung
- **Auf Propan optimierte**, effiziente Scroll-Verdichter
- **Hohe Effizienz** auch im Teillastbetrieb
- Ideal für **Renovierungsprojekte**
- **Brauchwasserbereitung** (3-Wege-Ventil optional)
- EC-Ventilatoren (Option)
- **Pufferspeicher** und/oder Pumpen integrierbar (Option)
- **FLOWZER® – Intelligente Regelung** von Inverterpumpen mit variablem Volumenstrom (Option)
- **BLUEYE*** – Erzeuger-, Verbraucher- und Hydraulikregelung (Option)
- **Eurovent-zertifiziert**

*Mehr Informationen zu unseren intelligenten Regelungen finden Sie unter Swegon/Produkte und Dienstleistungen.

XR-Funktion

Ermöglicht eine hohe Effizienz unter allen Betriebsbedingungen, indem sie bei extrem niedrigen Außentemperaturen Leistungs- und Effizienzverluste reduziert.

Ideal für Renovierungsprojekte

Die Geräte sind ideal zum Heizen und zur Warmwasserproduktion; bei -5 °C Außentemperatur liefern sie Warmwasser bis zu 75 °C, bei -10 °C Außentemperatur liefern sie noch Warmwasser bis zu 70 °C. Also für jedes Klima geeignet.

Brauchwasserbereitung

Mit der ZETA Zero ist es möglich, einen zweiten Sollwert zur Brauchwasserbereitung zu fahren. Dieser Sollwert hat gegenüber dem normalen Warmwassersollwert Vorrang.

ZETA Zero Hi HP



Wasseraustritt °C ▾

75 °C

bis -5 °C Außentemperatur

Wasseraustritt °C ▾

50 °C

bis -20 °C Außentemperatur



ZETA Zero HP

Bedarfsgerechte Abtaufunktion

Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen spielt die Abtauung immer eine zu beachtende Rolle. Mittels Kreislaufumkehr und Heißgasabtauung wird das Register in kürzester Zeit abgetaut. Die Anlagenzustände werden über die Blue Think®-Regelung überwacht und die Abtauung bedarfsgerecht eingeleitet. Somit kann das Gerät auch bei extrem niedrigen Temperaturen und bei hoher Luftfeuchtigkeit betrieben werden. Um die Effizienz im Wärmepumpenbetrieb weiter zu steigern, wurde zusätzlich der Lamellenabstand der Register vergrößert.

Die Geräte der Baugrößen 18.6, 20.6 und 22.6 verfügen über zwei Kreisläufe, die jeweils wechselseitig abgetaut werden können. Das spart Energie und sorgt für einen fortlaufenden Betrieb.

Mehr erfahren



Luft-Wasser-Wärmepumpen / Luftgekühlte Kaltwassererzeuger

TITAN Sky

Heizleistung: 30 – 200 kW

Kühlleistung: 30 – 200 kW

Die Serie TITAN Sky umfasst hocheffiziente, kompakte Luft-Wasser-Wärmepumpen und luftgekühlte Kaltwassererzeuger mit Inverter-Hubkolbenverdichtern und dem zukunftssicheren Kältemittel Propan zum Heizen oder Kühlen zur Außenaufstellung. Durch die technische Beschaffenheit der Geräte ist der Einsatz sowohl im Komfortklima- und im Prozesskältebereich als auch für die Brauchwassererwärmung möglich.

- **Hoher Wirkungsgrad** durch invertergeregelte Hubkolbenverdichter
- **Hocheffiziente Axialventilatoren** mit Drehzahlregelung
- **Sehr kompakte Einheiten** – ideal sowohl für Sanierungsprojekte als auch für Neuinstallationen
- **Integrierte Hydraulikmodule** in verschiedenen Konfigurationen (Option)
- **MULTILOGIC-Systemmanagement** zur Maximierung der Energieeffizienz oder von Redundanzstrategien (Option)
- **FLOWZER-Management** basierend auf invertergeregelten Pumpen zur Optimierung der Hydraulik (Option)
- **Eurovent-zertifiziert**

Intelligentes Abtaumanagement

- Reduzierte Abtaufrequenz zur Steigerung der Gesamteffizienz
- Bedarfsabtauung – nur wenn wirklich nötig
- Gleitende Abtaufunktion – zur Minimierung der Abtauzyklen
- Drucküberwachung in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur

Die luft- und kälteseitige Trennung der modularen Konstruktion bei den zweikreisigen Maschinen ermöglicht eine unabhängige Abtaufunktion mit folgenden Vorteilen:

- Keine Unterbrechung der Heizfunktion – wenn ein Kreislauf abtaut, erzeugt der zweite Kreislauf weiterhin Wärme.
- Höhere Sicherheit bei der Warmwasserbereitung
- Höhere Effizienz durch gezielte Abtaufunktion



Wasseraustritt °C ▾

63 °C

bis **-7 °C** Außentemperatur

Wasseraustritt °C ▾

50 °C

bis **-20 °C** Außentemperatur



Brauchwasser-Erwärmung

Die Wärmepumpen arbeiten normalerweise darauf hin, die Komfortanforderungen des Gebäudes zu erfüllen. Sie können aber zusätzlich mit der automatischen Warmwasserbereitung (Option) die Temperatur innerhalb eines Brauchwasserspeichers und ein externes 3-Wege-Ventil außerhalb der Einheiten regeln. Die Brauchwasserbereitung hat hierbei immer Vorrang.

Mehr erfahren



Luft-Wasser-Wärmepumpen / Luftgekühlte Kaltwassererzeuger

TITAN Zero

Heizleistung: 230 – 400 kW

Kühlleistung: 216 – 400 kW

Die Serie TITAN Zero umfasst hocheffiziente Luft-Wasser-Wärmepumpen und luftgekühlte Kaltwassererzeuger mit Inverter-Hubkolbenverdichtern und dem zukunftssicheren Kältemittel Propan (R290). Durch die technische Beschaffenheit der Geräte ist der Einsatz sowohl im Komfortklima- und im Prozesskältebereich als auch für die Brauchwassererwärmung möglich.

- **Hoher Wirkungsgrad** durch invertergeregelte Hubkolbenverdichter
- **Hocheffiziente Axialventilatoren** mit Drehzahlregelung
- **Sehr kompakte Einheiten** – ideal sowohl für Sanierungsprojekte als auch für Neuinstallationen
- **Großer Einsatzbereich**
 - Kaltwassererzeugung von -15 °C bis zu 20 °C
 - Warmwassererzeugung bis zu 63 °C
 - Warmwassertemperaturen bis zu 50 °C bei -20 °C Außentemperatur

- **Integrierte Hydraulikmodule** in verschiedenen Konfigurationen (Option)
- **BlueThink®-Regelung** mit integriertem Webserver
- **MULTILOGIC-Systemmanagement** zur Maximierung der Energieeffizienz oder von Redundanzstrategien (Option)
- **FLOWZER-Management** basierend auf invertergeregelten Pumpen zur Optimierung der Hydraulik (Option)
- **BAFA-Fördermöglichkeit** für Kaltwassersätze und Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel
- **Eurovent-zertifiziert**

Intelligentes Abtaumanagement

- Reduzierte Abtaufrequenz zur Steigerung der Gesamteffizienz
- Bedarfsabtauung – nur wenn wirklich nötig
- Gleitende Abtaufunktion – zur Minimierung der Abtauzyklen
- Drucküberwachung in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur

Die luft- und kälteseitige Trennung der modularen Konstruktion bei den zweikreisigen Maschinen ermöglicht eine unabhängige Abtaufunktion mit folgenden Vorteilen:

- Keine Unterbrechung der Heizfunktion – wenn ein Kreislauf abtaut, erzeugt der zweite Kreislauf weiterhin Wärme.
- Höhere Sicherheit bei der Warmwasserbereitung
- Höhere Effizienz durch gezielte Abtaufunktion



Wasseraustritt °C ▾

63 °C

bis **-7 °C** Außentemperatur

Wasseraustritt °C ▾

50 °C

bis **-20 °C** Außentemperatur



Brauchwasser-Erwärmung

Die Wärmepumpen arbeiten normalerweise darauf hin, die Komfortanforderungen des Gebäudes zu erfüllen. Sie können aber zusätzlich mit der automatischen Warmwasserbereitung (Option) die Temperatur innerhalb eines Brauchwasserspeichers und ein externes 3-Wege-Ventil außerhalb der Einheiten regeln. Die Brauchwasserbereitung hat hierbei immer Vorrang.

Mehr erfahren



Kaltwassererzeuger mit Freikühlung

TITAN Sky Hi FC

Kühlleistung: 35 – 150 kW

Die Serie TITAN Sky Hi FC umfasst hocheffiziente Kaltwassererzeuger mit Freikühlung mit frequenzgeregelten halbhermetischen Hubkolbenverdichtern, Axialventilatoren und dem zukunftssicheren Kältemittel Propan. Die Geräte sind für die Außenauflistung konzipiert; durch die technische Beschaffenheit ist der Einsatz sowohl im Komfortklima- als auch im Prozesskältebereich möglich.

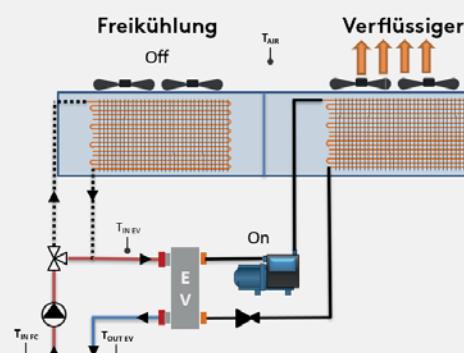
- **Hoher Wirkungsgrad** durch invertergeregelte Hubkolbenverdichter
- **Hocheffiziente Axialventilatoren** mit Drehzahlregelung
- **Hohe Energieeinsparung** durch autarke Freikühl-Sektion mit gleitender freier Kühlung
- **Integrierte Hydraulikmodule** in verschiedenen Konfigurationen (Option)
- **MULTILOGIC-Systemmanagement** zur Maximierung der Energieeffizienz oder von Redundanzstrategien (Option)

- **FLOWZER-Management** basierend auf invertergeregelten Pumpen zur Optimierung der Hydraulik (Option)
- **MULTIFREE** – Kapazitäts-/Effizienzoptimierung mehrerer Freikühl-Maschinen
- **BAFA-Fördermöglichkeit** für Kaltwassererzeuger mit natürlichem Kältemittel

Funktionsweise der gleitenden freien Kühlung

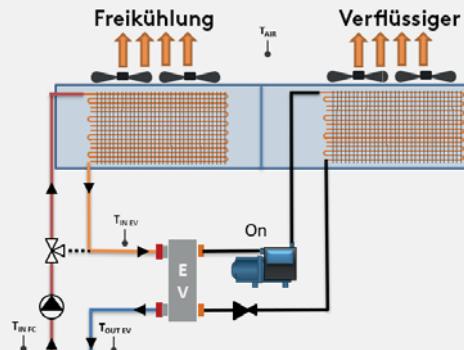
Höhere Außentemperatur – mechanische Kühlung

Die Außenlufttemperatur ist höher als die Wasserrücklauftemperatur des Systems ($T_{Luft} > T_{ein}$). Der Freikühlwärmetauscher ist durch das 3-Wege-Mischventil komplett ausgenommen und die Kühlleistung wird vollständig durch den Verdichterbetrieb (Kältemittelkreislauf) erreicht.



Mittlere Außentemperatur – Mischbetrieb

Die Außenlufttemperatur ist niedriger als die Wasserrücklauftemperatur des Systems ($T_{Luft} < T_{ein}$). Unter diesen Bedingungen werden die Ventilatoren der freien Kühlung eingeschaltet und das 3-Wege-Mischventil ändert seine Position, so dass das Medium durch das Freikühlregister strömt. Diese sogenannte „teilweise freie Kühlung“ reduziert die Leistung der Verdichter und erzielt damit eine Energieeinsparung.



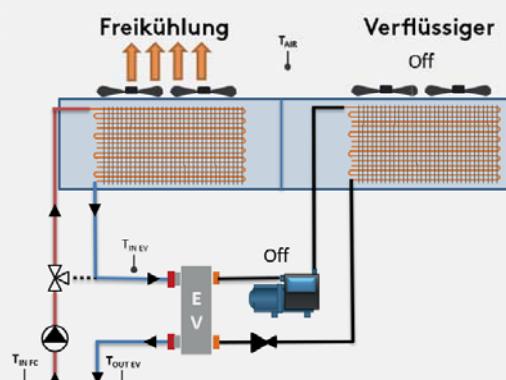
Mehr erfahren



Niedrigere Außentemperatur – 100 % Freikühlbetrieb

Wenn die Außenlufttemperatur niedrig genug ist (d. h. kleiner oder gleich dem TFT*), wird die gesamte Leistung durch die Verwendung der freien Kühlung und das Abschalten der Verdichter des Kältesatzes erbracht. Unter diesen Bedingungen ist die Effizienz des Systems am höchsten, da nur die Ventilatoren der Freikühlsektion in Betrieb sind, während die mechanische Kühlsektion abgeschaltet ist.

*TFT – Totale Freikühltemperatur



Stromkosten mit freier Kühlung bis zu 58 % senken

Aufgrund stetig steigender Energiepreise wird der sparsame und effiziente Einsatz von Energie immer wichtiger. Kaltwassersätze mit integriertem Freikühlmodul bieten deutliche Einsparpotenziale für Anwendungen, bei denen das ganze Jahr über eine Kühlung erforderlich ist. Die modular aufgebaute und autark geregelte Freikühleinrichtung dient der Energieeinsparung bei Außenlufttemperaturen unterhalb der Mediumrücklauftemperatur. Durch einen gleichzeitigen Betrieb von mechanischer und freier Kühlung können bereits in der Übergangszeit erhebliche Energieeinsparungen erreicht werden. Ab einer systembedingten Außentemperatur kann die gesamte Wärmelast über das Freikühlmodul an die Außenluft abgeführt werden. Ziel ist die direkte Einsparung von Betriebskosten und eine merkliche Reduzierung von Treibhausgasen.

Wasser-Wasser-Wärmepumpen / Wassergekühlte Kaltwassererzeuger

SIGMA Zero

Heizleistung: 25 – 70 kW

Kühlleistung: 20 – 60 kW

Die Serie SIGMA Zero umfasst hocheffiziente, kompakte Wasser-Wasser-Wärmepumpen und wassergekühlte Kaltwassererzeuger mit Inverter-Sscroll- und Hubkolbenverdichtern. Sie sind sowohl für das Heizen als auch für das Kühlen geeignet und können innen wie auch außen aufgestellt werden. Diese Geräte verwenden das natürliche Kältemittel R290 (Propan).

- **Hoher Wirkungsgrad** durch **invertergeregelte Verdichter**
- **Sehr kompakte Einheit** – ideal sowohl für Sanierungsprojekte als auch für Neuinstallationen (max. Breite 800 mm)
- **Einfache Aufstellung im Innenbereich** – kein Maschinenraum erforderlich durch belüftetes Gehäuse mit ATEX-Ventilator nach Klasse IV EN 378 Teil 1
- **Sehr leise** durch eine schalldämmende Polyurethanschicht bei der Standardverkleidung
- HPW-Version – **Geeignet für Geothermie- oder Energierückgewinnungsanwendungen**
- **BAFA-Fördermöglichkeit** für Kaltwassersätze und Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel
- **Differenzdruckwächter** auf der Verbraucherseite
- Verflüssiger als **Plattenwärmetauscher aus Edelstahl, thermisch isoliert** mit flexibler geschlossenzelliger, dampfdiffusionsdichter Isolierung
- **Elektronische Expansionsventile** serienmäßig
- **Blue Think® Advanced** (iPro) mit Bedienterminal und integriertem Webserver regelt und überwacht alle Komponenten der Kältemaschine und regelt die Wassertemperaturen in Abhängigkeit der vorhandenen Lasten
- **Speziell für R290 optimierte Inverter-Sscroll- und Hubkolbenverdichter**
- **Leckdetektor** serienmäßig
- **MULTILOGIC-Systemmanagement** zur effizienten Verbundsteuerung oder für Redundanzstrategien (optional)
- **GLT-Anbindung** an: SNMP, Lonworks, BACnet auf IP (Option)
- **Eurovent-zertifiziert**

Sichere Innenaufstellung

Intelligentes Sicherheitskonzept

Normalerweise können Kaltwassererzeuger und Wärmepumpen an verschiedenen Orten innen sowie außen installiert werden. Je nach Art der Anlage und des verwendeten Kältemittels wird die maximal zulässige Kältemittelmenge basierend auf den Kategorien der Zugangsbereiche festgelegt.*

Für die Installation von Geräten mit A3-Kältemitteln schreibt die EN 378-1 sowohl für die Kategorie III (Außenaufstellung) als auch für die Kategorie IV (Innen-

aufstellung) eine spezielle Gerätekonstruktion vor. Bei dem intelligenten Sicherheitskonzept für die Innenaufstellung der SIGMA Zero wurde an alles gedacht: Die Kältekomponenten sind innerhalb des Geräts in einem dedizierten gekapselten „Technikraum“ untergebracht. Für den unwahrscheinlichen Fall einer Kältemittelleckage sorgt das innovative und über die Regeln der derzeitigen Sicherheitsanforderungen hinausgehende Sicherheitskonzept dafür, dass nichts passiert: Kälte-

INNEN-AUFPSTELLUNG

Installation der Klasse IV – EN 378-1

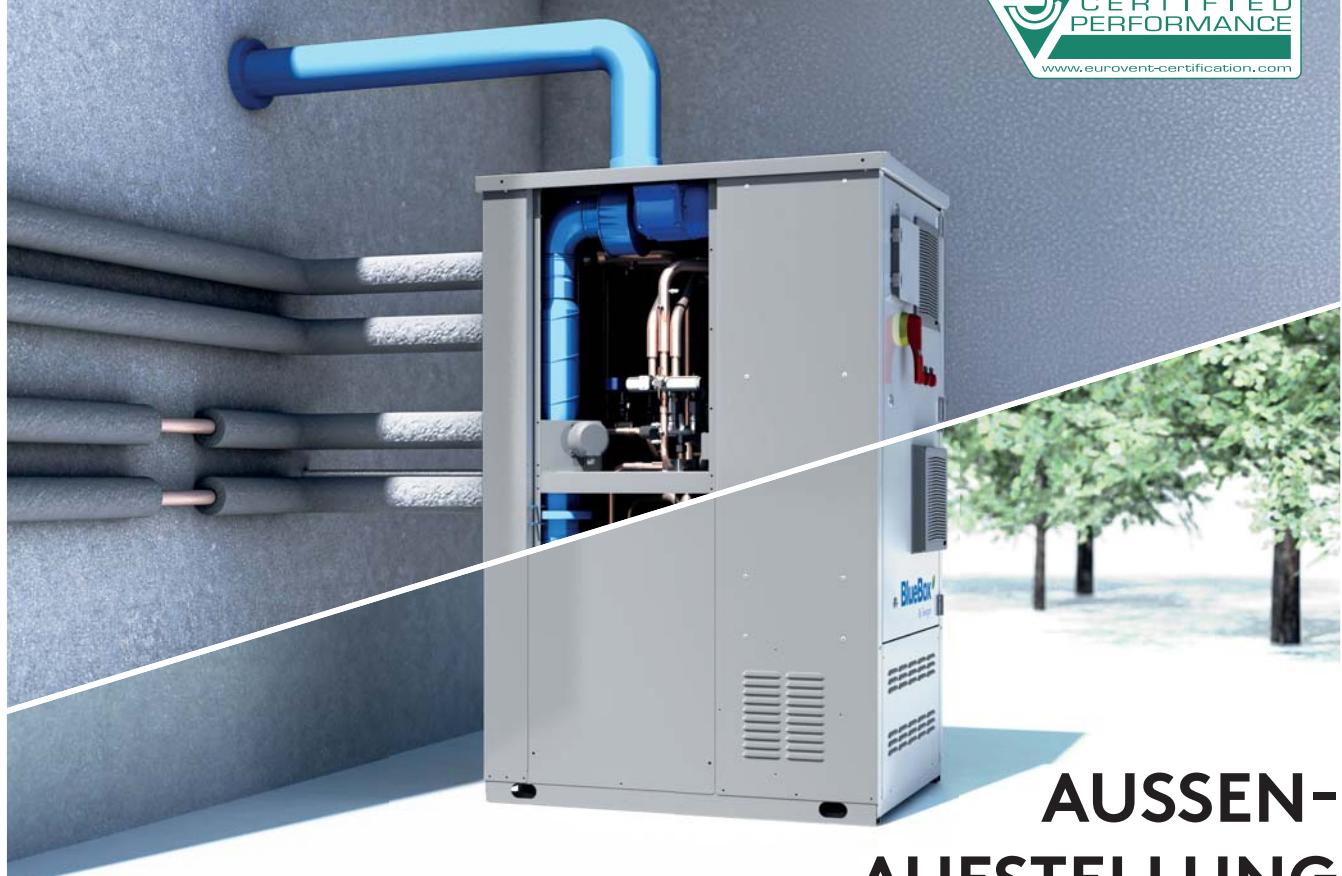
Baureihen

SIGMA Zero Hi – nur Kühlen (Inverter)

SIGMA Zero HI OH – nur Heizen (Inverter)

SIGMA Zero Hi HPW – wasserseitig umschaltbar (Inverter)

SIGMA Zero Hi HP – kältetechnisch umschaltbar (Inverter)



AUSSEN-AUFPSTELLUNG

Installation der Klasse III – EN 378-1

mittelleckage-Detektoren, ATEX-zertifizierte Abluftventilatoren, Sicherheitsventile, Ablassleitungen und die Regelung sind so aufeinander abgestimmt, dass alle Sicherheitsanforderungen der Norm EN 378-1 für eine Installation der Klasse IV erfüllt sind. Ein extra Maschinenraum ist also nicht notwendig. Dieses Konzept sorgt für minimalen Aufwand bei der Installation der Anlage im Innenbereich.

* Weitere Informationen zu den Aufstellungsoptionen entnehmen Sie bitte der Broschüre SIGMA Zero.



Mehr erfahren



Luft-Wasser-Multifunktionseinheiten

OMICRON Zero S4

Heizleistung: 50 – 230 kW *Heizleistung: 300 kW
 Kühlleistung: 50 – 230 kW *Kühlleistung: 230 kW

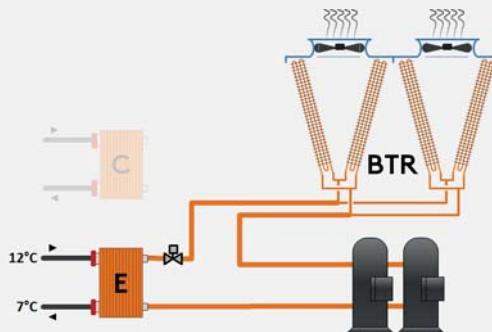
Die Serie OMICRON Zero S4 umfasst hocheffiziente, modulare Luft-Wasser-Multifunktionseinheiten für 4-Leiter-Systeme mit Scrollverdichtern und dem zukunftssicheren Kältemittel Propan. Das Konzept ermöglicht mit verschiedenen Betriebsarten, unabhängig und asynchron, warmes sowie kaltes Wasser zu produzieren und so immer die perfekte vom System angeforderte Last mit dem höchstmöglichen Wirkungsgrad zu liefern.

- **Simultane und unabhängige Erzeugung** von Warm- und Kaltwasser im Ganzjahresbetrieb
- **Sanierungen von Altsystemen** im Austausch von zwei unterschiedlichen Erzeugern durch eine Einheit
- **Interne Energieverschiebung** bei gleichzeitigem Bedarf von Warm- und Kaltwasser
- **Sehr kompakte Einheit** – ideal sowohl für Sanierungsprojekte als auch für Neuinstalltionen
- **Maximale Wärmerückgewinnung** bei allen Arbeitsbedingungen durch die moderne und intelligente Regelung sowie das integrierte 4-Leiter-System
- **Blue Think®-Regelung** mit integriertem Webserver
- **MULTILOGIC-Systemmanagement** zur Maximierung der Energieeffizienz oder von Redundanzstrategien (Option)
- **Hoher Wirkungsgrad** beim Heizen & Kühlen = hoher TER bis zu 7,9

Aufgrund ihrer dynamischen Lastverteilung benötigen immer mehr Objekte wie Hotels, Einkaufszentren, Produktions- oder Bürogebäude, eine gleichzeitige sowie unabhängige Kühlung und Heizung während der Übergangsaison und im Winter. Die Multifunktionsanlagen der Serie OMICRON Zero S4, die als Luft-Wasser-Einheiten für die gleichzeitige Erzeugung von Warm- und Kaltwasser fungieren, hat Swegon genau für diese Anwendungsfälle entwickelt.

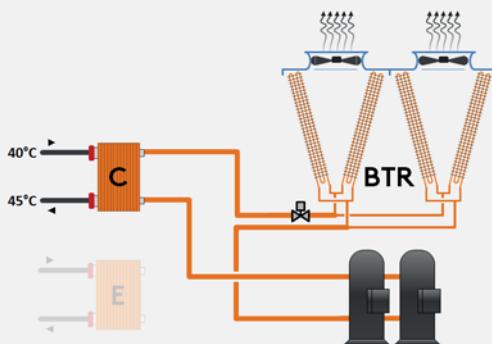
Kühlen

Die Einheiten arbeiten in der Betriebsart „Kühlen“, wenn das System nur die Erzeugung von Kaltwasser anfordert. Sie verwenden die Register „BTR“ als Wärmetauscher-Quellenseite und erzeugen gekühltes Wasser am Wärmetauscher „E“. Hier wird der Kaltwasserkreislauf zur Gebäudeklimatisierung angeschlossen.



Heizen

Die Einheiten arbeiten in der Betriebsart „Heizen“, wenn das System nur Warmwasser anfordert. Es verwendet das Register „BTR“ als Wärmetauscher-Quellenseite und erzeugt Warmwasser am zweiten Wärmetauscher „C“. Dieser ist an den Warmwasserkreislauf des Gebäudes angeschlossen.



* Im Kombi-Betrieb (gleichzeitiges Heizen und Kühlen)

Mehr erfahren



Wasseraustritt °C ▼

70 °C

bis **0 °C** Außentemperatur

Wasseraustritt °C ▼

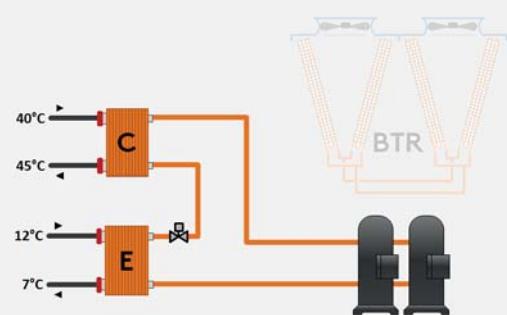
56 °C

bis **-20 °C** Außentemperatur



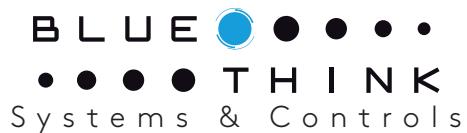
Kühlen + Heizen

Bei gleichzeitiger Anforderung von Warm- und Kaltwasser funktioniert die Einheit als Wasser-Wasser-Wärmepumpe. Die Einheit regelt die Verflüssigung am Wärmetauscher „C“ sowie die Verdampfung am Wärmetauscher „E“. Die genutzte Energie wird in Abhängigkeit von der Lastanforderung der Verbraucher optimiert. Der Wechsel von Kühlen auf Heizen findet vollautomatisch statt. Der Rückgewinnungsbetrieb erfolgt an einem Kreislauf, während der andere Kreislauf im Kühl- oder Heizbetrieb arbeitet, um die nicht immer ausgeglichene Wärme-/Kälteanforderung umzusetzen.



Intelligentes Blue Think®-Regelsystem

Blue Think® ist das „Plug & Play“-Regelsystem von Swegon. Das firmeneigene Team für Steuerung und Regelung entwickelt alle Regelfunktionen und Konfigurationen für das System.



Funktionen

- Mehrsprachige Benutzeroberfläche
- Benutzerfreundliche Schnittstelle basierend auf visuellen Symbolen
- Datenaufzeichnung alle 15 Sekunden über 24 Tage mit FIFO-Logik
- Sämtliche Daten werden basierend auf der Zustandsänderung aufgezeichnet und gespeichert
- Input/Output ist einstellbar im Falle von Schwierigkeiten oder Fehlern
- Schneller Neustart im Falle einer Spannungsunterbrechung
- Das Inbetriebnahmeverfahren ermöglicht es, mit wenigen Schritten die wichtigsten Werte der Einheiten zu speichern

- Die Funktionen und Komponenten des Gerätes können über die WiFi-Verbindung in der Nähe des Gerätes (optional) angezeigt und bedient werden.
- Integrierter Webserver über Standard- und individuelle Webseite
- Ethernet für den Anschluss an ein Intranet-Netzwerk oder das Internet
- USB-Anschluss ermöglicht das Herunterladen von Parametern, Daten-/Alarmprotokoll und das Hochladen der Anwendungsparameter
- RS485-Ausgang (ModBus RTU) für die Verbindung mit Leitstellen- und Überwachungssystemen
- Schnittstellenkarten ermöglichen dem System eine leichte und sofortige Integration mit verschiedenen Überwachungssystemen.

Integrierter Webserver Haupteigenschaften



Gerät eingeschaltet



Kühl-/Heiz-Modus



System-werte



Alarm-meldungen



Sollwerte



Trend-kurven



Ein- & Ausgänge



Multilogic-Statusmeldung



Werkzeuge



Protokolle



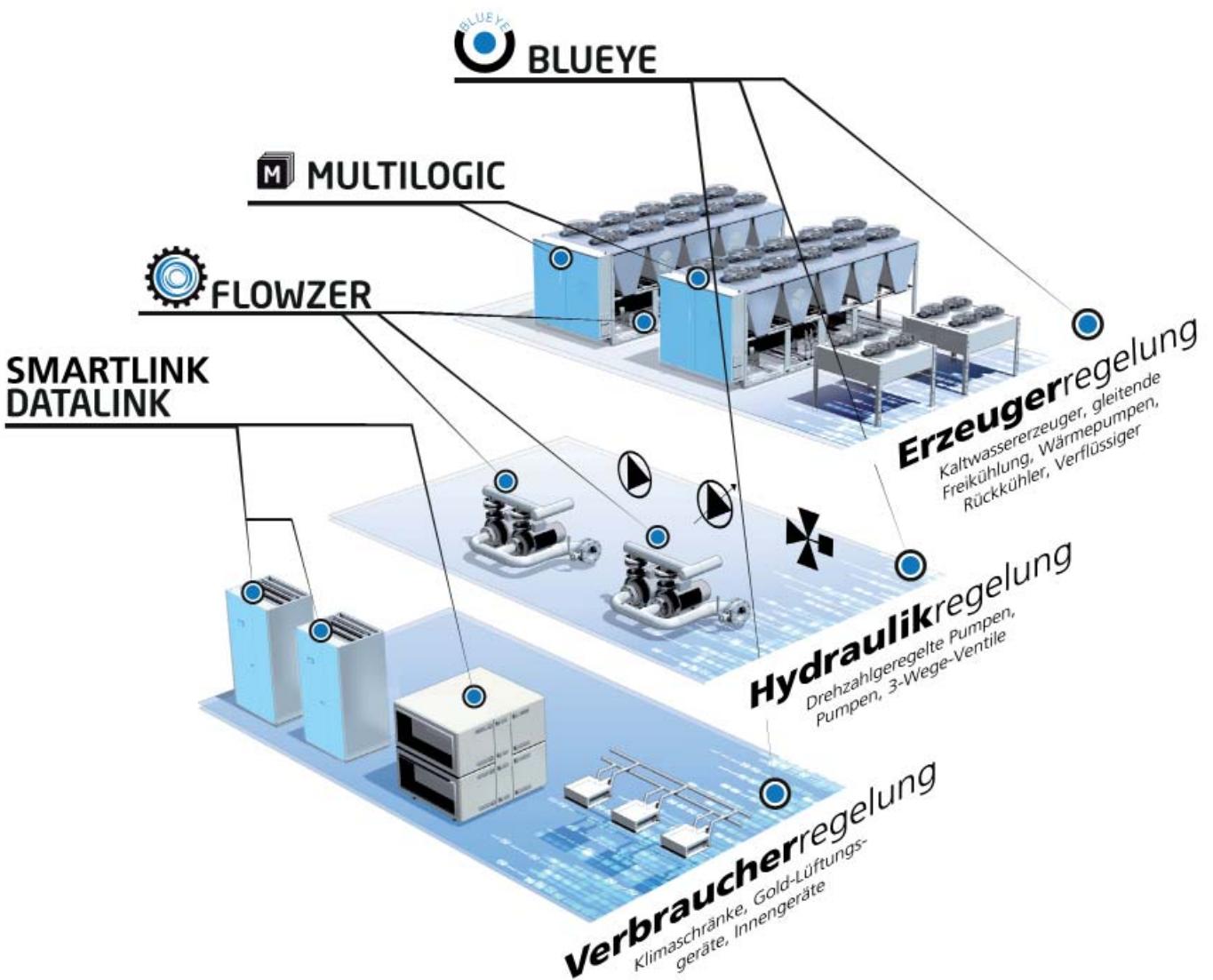
Wartung Serviceebene



Ausloggen

Systemmanagement und -optimierung

- Systemmanagement und -optimierung, Monitoring und Regelung für HLK-Anlagen, Rechenzentren und industrielle Anwendungen
- **Flexible** und **skalierbare Lösung** für modernes Systemmanagement
- Überwachungs- und Fernsteuerungssystem
- **MULTILOGIC** – Management mehrerer Kaltwassererzeuger
- **MULTIFREE** – Kapazitäts-/Effizienzoptimierung mehrerer Freikühl-Maschinen
- **FLOWZER** – intelligente Regelung von Inverter-Pumpen mit variablem Volumenstrom
- **FVP:** Inverter zur manuellen Pumpeneinstellung
- **FVD:** Differenzdruckwandler zur automatischen Einstellung
- **FVFPP:** Einbausatz für variablen Volumenstrom bei Primärpumpen



Weitere Informationen finden Sie in unserem Prospekt Blue Think®-Systemmanagement.

Unsere Standorte

München

Parkring 22
85748 Garching
Tel.: 089 326 70-0

Frankfurt am Main

Frankfurter Straße 233
63263 Neu-Isenburg
Tel.: 06105 943 52-0

Dresden

Hauptstraße 1
01640 Coswig
Tel.: 0352 353 04-0

Hannover

Karl-Wiechert-Allee 1c
30625 Hannover
Tel.: 0511 563 597-70

Stuttgart

Waldburgstraße 17-19
70563 Stuttgart
Tel.: 0711 788 794-3

Jena

Naumburger Straße 8
07629 Hermsdorf
Tel.: 036601 55 48-11

Düsseldorf

Wiesenstraße 70a
40549 Düsseldorf
Tel.: 0211 690 757-0

Berlin

Bühringstraße 8
13086 Berlin
Tel.: 030 556 709-0



© 01-2025 Swegon Germany GmbH - Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten. Der Inhalt entspricht dem Stand der Drucklegung.

Swegon Klimadecken

Heppenheim

Schwarzwaldstraße 2
64646 Heppenheim
Tel.: 06252 79 07-0

SLT by Swegon

Lingen

Lenzfeld 8
49811 Lingen (Ems)
Tel.: 0591 97337-0

Feel good **inside**



Swegon