



Wärmepumpen-Lösungen 2023



The power behind **your mission**



Nach Angaben der Umweltschutzbehörde EPA (Environmental Protection Agency) werden schätzungsweise 5% des täglichen weltweiten Energieverbrauchs von Brennstoffen zur Warmwasserbereitung aufgewendet. Darüber hinaus werden in den westeuropäischen Ländern 25% der Primärenergie für Kühl- und Heizanwendungen verwendet. Da der Druck auf die natürlichen Ressourcen anhält und die Energierechnungen weiter steigen, müssen wir nach neuen, umweltfreundlichen Lösungen suchen.

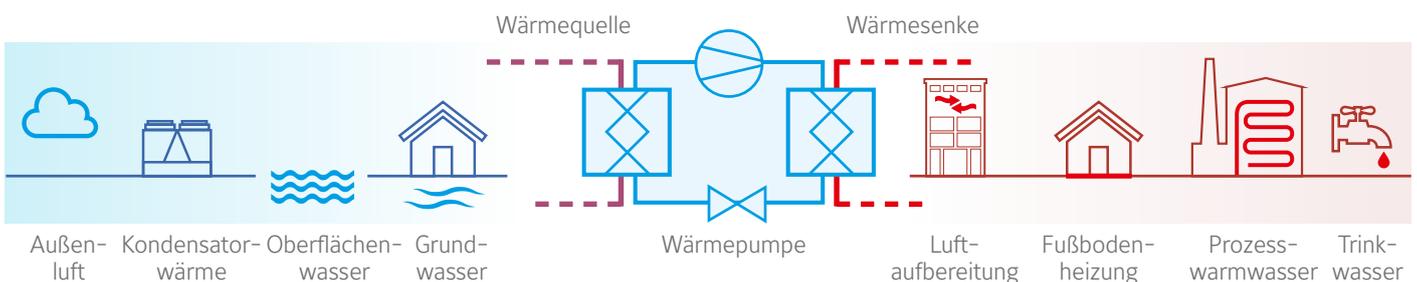
Eine kluge Option besteht darin, die Energienutzung des Heiz- und Kühlsystems Ihrer Einrichtungen / Systeme zu verbessern, indem Energie, die sonst verloren gehen würde, für Wärmegewinnung genutzt wird. Dies kann mit einer Wärmepumpe von Johnson Controls erreicht werden. Bei Johnson Controls setzen wir Standards, ohne unsere Kernkompetenzen aus den Augen zu verlieren: Und wenn Leidenschaft und Innovation zusammenkommen, können große Dinge geschehen!

Was ist eine Wärmepumpe?

Wärmepumpen sind dafür ausgelegt, Warmwasser mit einer bestimmten Temperatur zu erzeugen. Die Wärme wird einer Niedrigtemperaturquelle wie Luft, Grundwasser oder Prozessabwärme entzogen und ihre Temperatur wird auf ein Niveau angehoben, auf dem sie in alternativen Prozessen genutzt werden kann.

Es gibt vier primäre Systemkonzepte (Wärmequellen) für Wärmepumpen:

- 1) **Luftquelle** – Viele Wärmepumpen im privaten häuslichen Einsatz nutzen dieses Verfahren.
- 2) **Erdreich** – Dieses System nutzt das Erdreich als Wärmequelle; es wird ebenfalls häufig in Wohn- oder kleineren kommerziellen Anwendungen eingesetzt.
- 3) **Wasser-Quelle** – Dieses System nutzt die Wasserversorgung eines Gebäudes zur Wärmeübertragung, es ist das am häufigsten verwendete System.
- 4) **Kaskaden-Quelle** – Das System nutzt Wärme aus bestehenden Kältemittelsystemen oder einer verfügbaren Abwärmequelle.



Normalerweise werden Kältemaschinen eingesetzt, um die erforderliche Kühllast eines Gebäudes bereitzustellen (wobei die entzogene Wärme an die Atmosphäre abgegeben wird), und Kessel liefern Warmwasser, um den Wärmebedarf des Gebäudes zu decken.

Der Einsatz einer Wärmepumpe erhöht die Systemeffizienz und senkt die Betriebskosten, da sie bestehende Heizsysteme ergänzen oder sogar ganz ersetzen können. Zudem können sie auch im umgekehrten Zyklus arbeiten, um im Sommer für Kühlung zu sorgen. Es gibt auch Prozesse, bei denen Kühl- und Heizfunktionen gleichzeitig ausgeführt werden. Wärmepumpen sind eine ideale Lösung für solche Herausforderungen.

Vorteile des Einsatzes von Wärmepumpen

Herkömmliche Systeme, die zur Erwärmung von Wasser für Heizzwecke und Warmwasser verwendet werden, sind nicht energieeffizient. Wärmepumpen bieten im Vergleich zu Warmwasserbereitern mit fossilen Brennstoffen eine Reihe von Vorteilen:

- ▶ Höhere SCOPs bieten eine **Energiekostensparnis von über 50%**.
- ▶ Dank ihrer Effizienz und der kurzen Amortisationsdauer stellen sie eine umweltverträgliche und wirtschaftlich attraktive Alternative zu herkömmlichen Heizsystemen dar. **Die Amortisation der Wärmepumpe kann weniger als 2 Jahre betragen.**
- ▶ **Niedriger Betriebskostenzuschlag** für Warmwasserbereiter, wenn der gesamte Heizbedarf die Wärmepumpenkapazität übersteigt.
- ▶ **Wärmepumpen können auch als Kaltwassererzeuger eingesetzt werden**, was niedrigere Erstkosten bedeutet, da ein Gerät sowohl kühlen als auch heizen kann.
- ▶ **Lebenszyklus von über 20 Jahren.**

Die Wärmepumpen von Johnson Controls bieten zusätzliche Vorteile durch die Verwendung von umweltfreundlichen HFC und natürlichen Kältemitteln, **die kein Ozonabbaupotential haben und ein niedriges Treibhauspotential aufweisen.**



Geringere Betriebskosten

Der beste Weg, die Effizienz einer Wärmepumpe und eines Warmwasserbereiters zu vergleichen, ist eine COP-Analyse. Der COP ist gleich dem Energie-Output (erzeugte Nutzwärme) geteilt durch den Energie-Input (der Anlage zugeführte Energie).

Dementsprechend gilt: je höher der COP, desto effizienter ist das System – und desto niedriger sind Ihre Betriebskosten!

Heißwasserbedarf	Energiequelle	Effizienz	Energieverbrauch	Durchschnittskosten*	Warmwasserkosten	Einsparung Wärmepumpe vs. Gasheizung
1 kWh	Erdgas-Kessel	Durchschn. Effizienz COP=0.9	1 kWh / 0.9 1.11 kWh	europäischer Durchschnitt Gaskosten 0.041 €/kWh	1.11 kWh x 0.041 €/ kWh 4.5 c€	-
1 kWh	Luftgekühlte Wärmepumpe	Durchschn. Effizienz COP=3.2	1 kWh / 3.2 0.31 kWh	europäischer Durchschnitt Stromkosten 0.12 €/kWh	0.31 kWh x 0.12 €/ kWh 3.7 c€	18%
1 kWh	Wassergekühlte Wärmepumpe	Durchschn. Effizienz COP=5.5	1 kWh / 5.5 0.18 kWh	europäischer Durchschnitt Stromkosten 0.12 €/kWh	0.18 kWh x 0.12 €/ kWh 2.1 c€	53%

*Durchschnittskosten: Website der Eurostat-Statistik.

Als Beispiel können wir eine 1800kW wassergekühlte Wärmepumpe, wie sie in der Grafik dargestellt ist, mit einem Erdgaskessel vergleichen. Wenn Sie die Effizienz eines Kessels mit der einer Wärmepumpe vergleichen, liegt die Wärmepumpe weit vorn.

In dem angegebenen Beispiel ist es möglich, bis zu 53% der Energiekosten im Vergleich zu einem herkömmlichen Erdgaskessel einzusparen!



Geringerer Wasser- und Chemikalienverbrauch

Wenn eine Wärmepumpe in Betrieb ist, halten wir die Wärme innerhalb des Gebäudes und geben sie nicht an die Atmosphäre ab. Mit anderen Worten, wir nutzen Kondensationswasser vor dem Verdampfen.

Wenn wir uns also noch einmal unser Beispiel einer 1800kW wassergekühlten Wärmepumpe anschauen, wie viel Wasser sparen wir dann ein, wenn wir keine Wärme an die Atmosphäre abgeben?

Jährlich über 26 Millionen Liter!



Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks

Ein weiterer Vorteil, den die Wärmepumpentechnologie bietet, ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen aus der Nutzung fossiler Brennstoffe. Wärmepumpen sind eine hocheffiziente elektrische Alternative.

Heißwasserbedarf	Energiequelle	Effizienz	Energieverbrauch	Durchschnittskosten*	Warmwasserkosten	Einsparung Wärmepumpe vs. Gasheizung
1 kWh	Erdgas-Kessel	Durchschn. Effizienz COP=0.9	1 kWh / 0.9 1.11 kWh	CO ₂ Emission 204 g CO ₂ / kWh	1.11 kWh x 204 g CO ₂ /kWh 226 g CO ₂	-
1 kWh	Luftgekühlte Wärmepumpe	Durchschn. Effizienz COP=3.2	1 kWh / 3.2 0.31 kWh	CO ₂ Emission 541 g CO ₂ / kWh	0.31 kWh x 541 g CO ₂ /kWh 167 g CO ₂	26%
1 kWh	Wassergekühlte Wärmepumpe	Durchschn. Effizienz COP=5.5	1 kWh / 5.5 0.18 kWh	CO ₂ Emission 541 g CO ₂ / kWh	0.18 kWh x 541 g CO ₂ /kWh 97 g CO ₂	57%

* Quelle CO₂ Emission: Webseite des britischen Ministeriums für Energie, Ernährung und ländliche Angelegenheiten und kohlenstoffabhängige Webseite.

Wenn wir uns auf dasselbe Beispiel mit einer 1800kW wassergekühlten Wärmepumpe beziehen und sie mit einem Erdgaskessel vergleichen, ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen beeindruckend.

Tatsächlich können jährlich 1322 Tonnen CO₂ eingespart werden, was der Entfernung von etwa 278 Autos* von der Straße entspricht!

* <http://www.epa.gov/cleanrgv/energy-resources/calculator.html>



LEED Punkte

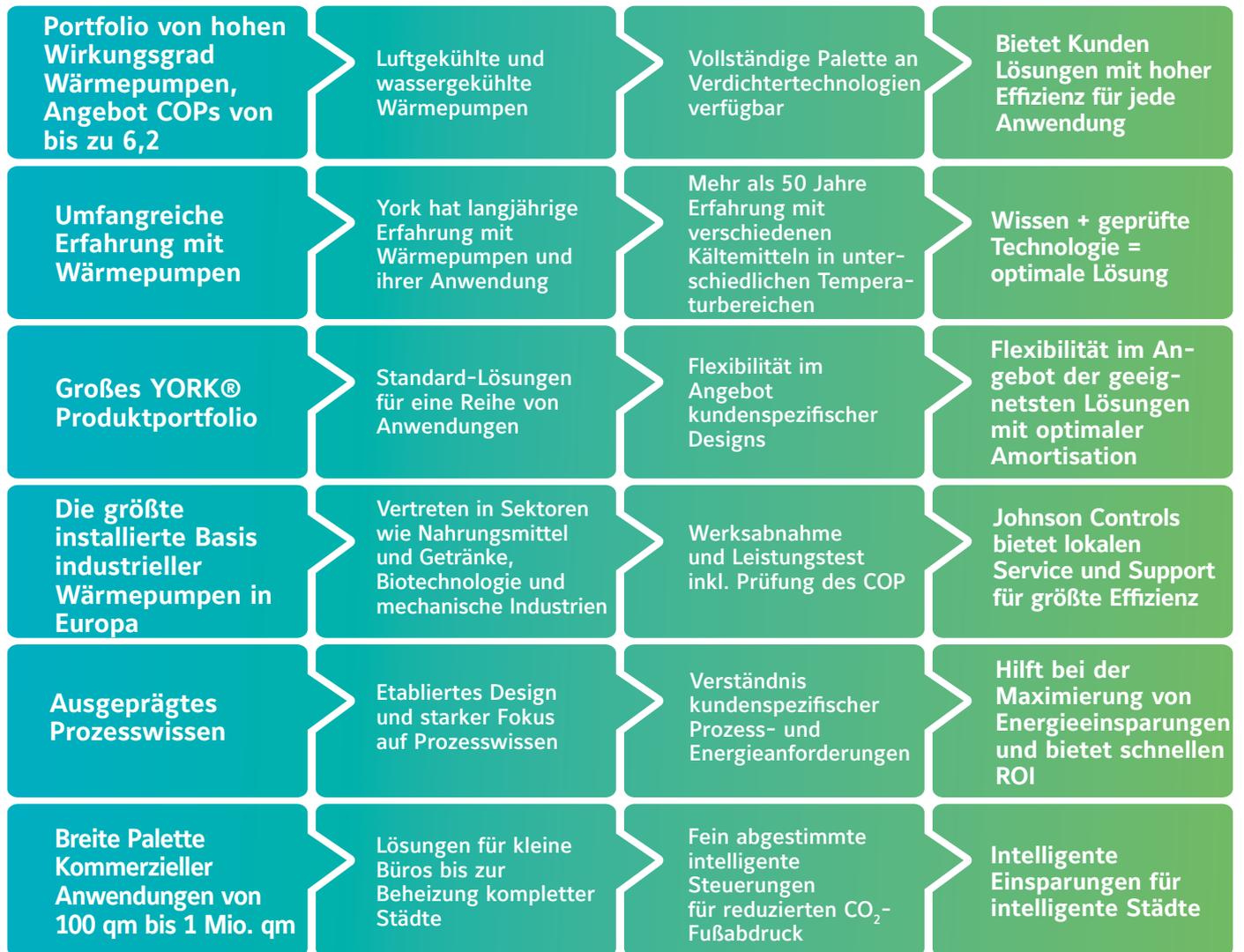
Wärmepumpen helfen Ihnen und Ihren Kunden, LEED-Punkte zu erhalten. LEED ist eine der anerkanntesten Stellen, die Gebäudekonstruktionen zertifiziert, um ihre Führungsrolle in Bezug auf Umweltverträglichkeit zu demonstrieren.

Der Einsatz einer Wärmepumpe hilft auch bei der Akkreditierung für BREEAM und andere ähnliche Systeme.



Vorteile der Verwendung einer Wärmepumpe von Johnson Controls

Mit unserem Engagement für Nachhaltigkeit und Energieeffizienz gibt es viele Gründe, warum Johnson Controls die perfekte Wahl für Ihre Wärmepumpe ist:



Vertikale Märkte

Wärmepumpensysteme ermöglichen beträchtliche Einsparungen beim Primärenergieeinsatz, was zu einer Senkung der Betriebskosten führt. Die von einer Wärmepumpe bereitgestellte Heizenergie kann zur Erzeugung von Warmwasser für zahlreiche Anwendungen wie Raumheizung, Brauchwassererwärmung und Speicherladesysteme genutzt werden.

Industrielle Prozesse, insbesondere bei der Herstellung von Lebensmitteln und Getränken, erfordern oft gleichzeitiges Kühlen und Heizen: Zusatzwärmepumpen, die eine sehr hohe Leistungszahl (COP) haben, sind für diese Anwendungen besonders effektiv. Tatsächlich sind Wärmepumpen eine ideale Lösung für eine Vielzahl von Branchen wie

Biowissenschaften



Lebensmittel & Getränke



Prozessindustrien



Gesundheitswesen



Bildung



Fernwärme



Bürogebäude



Einkaufszentren



Freizeit und Unterhaltung



Referenzen

Die folgenden Referenzen zeigen Gebäudelösungen, die wir für unsere Kunden entwickelt haben, basierend auf einer weitreichenden, branchenübergreifenden Erfahrung in den Bereichen HVAC, Steuerungen, Brand- und Sicherheitssysteme sowie Dienstleistungen für gewerbliche und industrielle Gebäude.



Wärmepumpen für eine saubere und sichere Zukunft – Vattenfall Berlin

Der schwedische Energieerzeuger und -händler Vattenfall arbeitet daran, die wachsende Nachfrage auf dem deutschen Markt zu decken, ohne dabei den Einsatz fossiler Brennstoffe zu erhöhen. In Berlin betreibt Vattenfall das größte städtische Wärmenetz in Westeuropa mit rund 1,3 Millionen angeschlossenen Wohneinheiten und nutzt die Abwärme seiner Gasturbinen. Die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK), versorgt rund 10.000 Wohnungen und 500 öffentliche Einrichtungen mit Wärme. Um die Fernwärmekapazität auf nachhaltige Weise zu erhöhen, benötigte Vattenfall Know-how im Bereich der Infrastruktur für erneuerbare Energien. Um die Kapazität zu steigern, ohne die Emissionen zu erhöhen, beauftragte Vattenfall Johnson Controls mit der Lieferung und Installation von Sabroe HeatPACEinheiten – kompakte Ammoniak-Wärmepumpen auf der Basis von Hochdruck Kolbenkompressoren, die je nach Temperaturbedingungen eine beeindruckende Leistungszahl (COP) von 6,0–6,5 aufweisen. Als ideale Lösung zur Nutzung der Abwärme der Anlage sind die Wärmepumpen so konzipiert, dass sie nur wenig Energie verbrauchen und zur Kostensenkung beitragen. Tatsächlich hat der Einbau der Wärmepumpe dazu beigetragen, die Fernwärmekapazität der Anlage zu erhöhen und gleichzeitig die Produktion von rund 620 Tonnen CO₂ pro Jahr zu vermeiden.



Spitzen-Wirkungsgrad dank mechanischer Freikühlung – Daimler Truck

Als eine Veränderung der alten Anlage beschlossen wurde, entschied sich Daimler Truck für YORK YMC² Kältemaschinen. Der Umbau wurde bei laufender Produktion realisiert. Am Standort Mannheim entstehen Motoren – vom Guss bis hin zur Endmontage. Teile dieses Produktionsprozesses benötigen eine Kühlung, die nun 24/7 die YORK YMC² Flüssigkeitskühler sicherstellen. Sie werden kombiniert mit moderner MSR-Technik betrieben, die ebenfalls von Johnson Controls stammt. Mit den YMC2 konnte der Kunde seine Kosten für die Kälteerzeugung halbieren – bei bislang nahezu unerreichten EER-Werten von bis zu 52.

Die erzielbaren EER-Wirkungsgrade der mechanischen Freikühlung liegen bei 40 und können auch höher sein. So ist der ununterbrochene, invertierte Betrieb des YORK YMC² Flüssigkeitskühlers ein wesentlicher Bestandteil des innovativen Konzeptes von Johnson Controls, das Daimler Truck überzeugte.

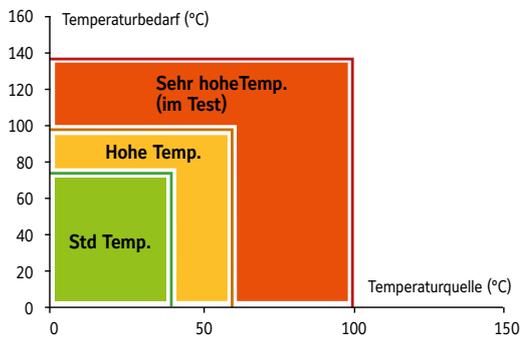


Grubenwasser dient als Energiequelle für zweistufige Ammoniak-Wärmepumpe – Kreiskrankenhaus Freiberg

Um die Energiekosten des Kreiskrankenhauses Freiberg von rund 1,2 Millionen Euro pro Jahr zu senken, empfahl Spezialist Johnson Controls die Quellwärme des Grubenwassers im Erzgebirge zum Betrieb einer Ammoniak-Wärmepumpe zu nutzen. Durch die Kombination mit einem Blockheizkraftwerk kann das Krankenhaus so rund 80 Prozent seines Wärmebedarfs selbst decken und spart Heizkosten in Höhe von etwa 350.000 Euro pro Jahr. Die zweistufige NH₃-Wärmepumpe ist mit 55 kg des natürlichen Kältemittels Ammoniak befüllt und erzeugt eine primäre Heizleistung von 860 kW. Ein Verdichter mit 215 kW Leistung hebt die dem Grubenwasser entnommene Wärme auf ein nutzbares Niveau von maximal 70° Celsius an. Für das Kreiskrankenhaus entsteht eine spürbare finanzielle Entlastung bei den Betriebskosten. Insgesamt rechnet man mit einem Einsparungspotenzial von rund 350.000 Euro pro Jahr – das ist fast ein Drittel der durchschnittlichen, jährlichen Kosten von 1,2 Millionen Euro für Strom und Gas. Die nachhaltige und kosteneffiziente Energieerzeugung ist für das Krankenhaus ein wichtiger Schritt, um seine Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu sichern. Und auch die Umwelt profitiert davon – ihr bleiben durch die nachhaltige Energieerzeugung pro Jahr voraussichtlich 3.383 Tonnen CO₂ erspart.

Wärmepumpen-Typen

Wir verfügen über eine breite Palette industrieller Wärmepumpen für verschiedene Leistungsbereiche und Temperaturniveaus.



Verdichter-Typ	Kältemittel
Scroll	R410A, R134a, R454B
Schraube	R134a, R1234ze, R513A, R717
Turbo	R134a, R513A, R1234ze
Kolben	R717, R290
Absorber	R718

Ein- und Mehrfamilienhäuser (Light Commercial)

Im niedrigeren Leistungsbereich mit optionaler modularer Bauweise



YVAG
Luft-Wasser WP
Scroll Verdichter / R410A
Warmwasser **bis zu 52°C**
Heizleistung: 10.9 bis 18.4 kW



YMPA 45 und 65
45kW und 65kW
2 Verdichter
1 Kältekreislauf



YMPA 80 und 130
80kW, 100kW und 130kW
3-4 Verdichter
2 Kältekreisläufe



YAS/Rc-WP
Luft-Wasser WP
Kolben Verdichter / R290
Warmwasser **bis zu 55°C**
Heizleistung: 103 bis 333 kW
Heizbetrieb bei Umgebungstemperatur bis -15°C



YMPA
Luft-Wasser WP
Ausgezeichnet als Wärmepumpe des Jahres (ACR Awards)
Scroll / R410A & R454B
Warmwasser **bis zu 55°C**
Heizleistung: 45 bis 256 kW



YMPA 160 und 200
160kW und 200kW
5-6 Verdichter
3 Kältekreisläufe



YMPA 230 und 260
230kW und 260kW
7-8 Verdichter
4 Kältekreisläufe

Quartiere und Dezentrale Versorgungskonzepte (Commercial)

Im höheren Temperatur- und Leistungsbereich



YLPB
Luft-Wasser WP
Scroll Verdichter / R410A
Warmwasser **bis zu 55°C**
Heizleistung: 344 bis 653 kW
Option Enthitzer verfügbar



YHA
Luft-Wasser WP
4-Leiter System
Scroll Verdichter / R410A
Warmwasser **bis zu 60°C**
Heizleistung: 22 bis 464 kW
Heizbetrieb bei Umgebungstemp. bis -20°C



YLZ
Luft-Wasser WP E.V.I
4-Leiter System
Scroll E.V.I / R410A
Duct ESP-Ventilatoren (Option)
Warmwasser **bis zu 65°C**
Heizleistung: 24 bis 210 kW
Heizbetrieb bei Umgebungstemp. bis -20°C

Quartiere und Dezentrale Versorgungskonzepte (Commercial)

Im niedrigeren Leistungsbereich mit optionaler modularer Bauweise



YMWA
Wasser-Wasser-WP
Scroll Verdichter / R410A
Warmwasser **bis zu 55°C**
Heizleistung: 24 bis 212 kW



YWH
Wasser-Wasser-WP
Scroll Verdichter / R134a
Warmwasser **bis zu 78°C**
Heizleistung: 38 bis 301,2 kW



YCSE
Wasser-Wasser-WP
Schrauben-Verdichter / R134a & R513A
Warmwasser **bis zu 60°C**
Heizleistung: 170 bis 300 kW



YCSE
Wasser-Wasser-WP
Modulares Konzept
Bis zu 8 Module in einem
Wassersystem

Fernwärmenetze und Großwärmepumpen (Commercial)

Benutzerdefinierte Temperatureinstellungen sowohl mit HFC - HFO als auch mit natürlichen Kältemitteln
Dies sind hochentwickelte Produkte für spezielle Anwendungen, wie z.B. große Fernheizung mit speziellen Betriebstemperaturen.



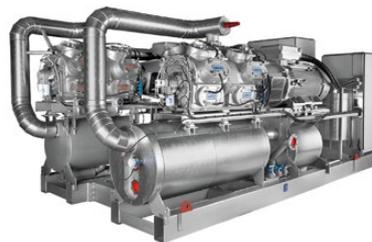
YVWH-HP
Wasser-Wasser-WP
VSD Schrauben-Verdichter / R1234ze & R515B
Warmwasser **bis zu 80°C**
Heizleistung: 900 bis 1800kW

Fernwärmenetze und Großwärmepumpen (Commercial)

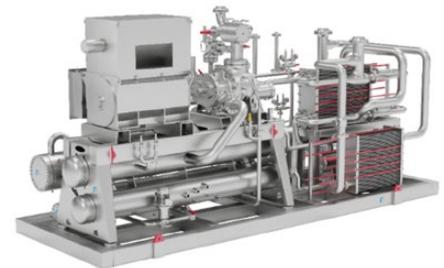
Wassergekühlte Ammoniak (NH₃) Wärmepumpen basierend auf den Kerntechnologien von Sabroe



HeatPAC
Wasser-Wasser-WP
Einstufige Hochdruck-Ammoniak-Wärmepumpe mit Hubkolbenverdichtern
Warmwasser **bis zu 90°C**
Heizleistung: 300 bis 2700kW



DualPAC
Wasser-Wasser-WP
zweistufige Ammoniak-Wärmepumpe mit Hubkolbenverdichtern
Warmwasser **bis zu 90°C**
Heizleistung: 400 bis 2900kW



HicaHP
Wasser-Wasser-WP
Ammoniak-Wärmepumpe mit Schraubenverdichter Ein- oder Zweistufig
Warmwasser **bis zu 95°C**
Heizleistung: 2000 bis 24000kW

Fernwärmenetze und Großwärmepumpen (Commercial)

Kundenspezifische Wärmepumpen, Lösungen im höheren Leistungsbereich



YMC2
Wasser-Wasser-WP
magnetgelagerter
Turboverdichter und VSD
Antrieb, ölfrei / R513A
Warmwasser bis zu 65°C
Heizleistung: 1600 bis 3000kW



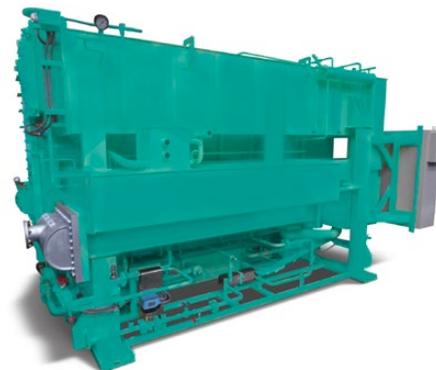
YK
Wasser-Wasser-WP
Turbo Verdichter / R1234ze
Warmwasser bis zu 68°C (Std)
Warmwasser bis zu 93°C (HP)
Heizleistung: 1000 bis 9000kW



CYK HP
Wasser-Wasser-WP
Doppel Turbo Verdichter
aus Serienfertigung / R1234ze
Warmwasser bis zu 93°C
Heizleistung: 4000 bis 10000kW



Titan OM HP
Wasser-Wasser-WP
Multi Turbotechnologie
R1234ze
Warmwasser bis zu 95°C
Heizleistung: 5000 bis 20000kW



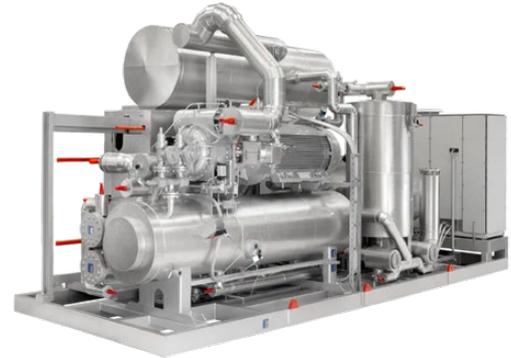
YHAP
Absorptionswärmepumpe
Dampf, Gas oder Heißwasser-
Antrieb / R718
Warmwasser bis zu 95°C
Heizleistung: 900 bis 40000kW

Wassergekühlte Ammoniak (NH₃) Wärmepumpen

Maßgeschneiderte Sabroe Wärmepumpe

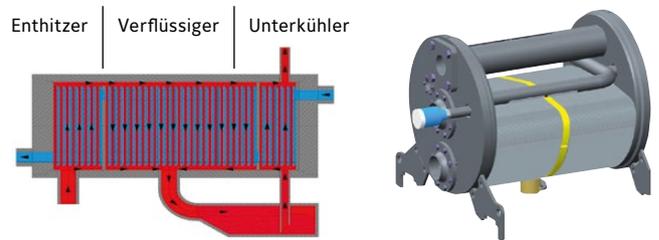
Ammoniak-Wärmepumpen mit einem Schraubenverdichter mit einer Leistung von bis zu 8.000 kW

- Johnson Controls liefert kundenspezifische Sabroe Hochleistungswärmepumpen zur Rückgewinnung Abwärme oder Unterstützen von Industrieprozessen, die gleichzeitig eine Beheizung und Kühlung erfordern.
- Diese äußerst effektiven Wärmepumpen, die die Economiser-Technologie von Schraubenverdichtern nutzen, zeichnen sich durch sehr hohe Leistung, außergewöhnliche Zuverlässigkeit und eine kostengünstige Nutzung einer wichtigen industriellen Wärmequelle aus: der Abwärme von anderen Prozessen.



Optimale Anpassungsfähigkeit der Verdampfer und Verflüssiger

- 3 in 1 Verflüssiger, speziell an die jeweilige Anforderung des Projektes angepasst
- Einzigartige Verdampfer mit integriertem Abscheider

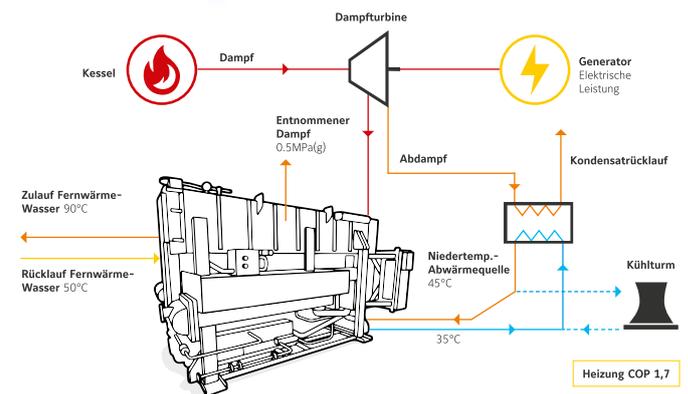
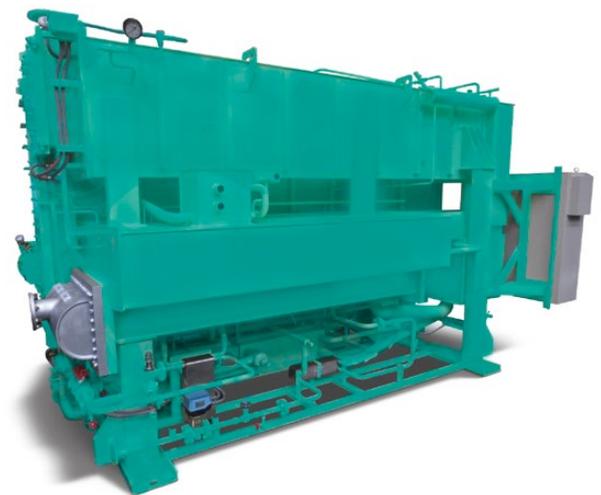


YHAP Absorptionswärmepumpe

Leistungsbereich von 1 MW bis 40 MW

Die Absorptionswärmepumpe YHAP von YORK spart Energie, indem sie Wärme (Energie) aus Abwärmequellen nutzt, um die Temperatur des zugeführten Warmwassers zu erhöhen. Der zusätzliche Wärmebedarf (Energie) einer Wärmepumpenanlage ist weitaus geringer als der eines Heizkessels.

YHAP Absorptionswärmepumpen sind ideal für Fernwärme- und industrielle Prozesswärmeanwendungen, da sie die in Industrieanlagen anfallende Abwärmeenergie nutzen und Warmwasser mit hoher Temperatur liefern.





Über Johnson Controls

Bei Johnson Controls (NYSE: JCI) gestalten wir die Umgebung, in der Menschen leben, arbeiten, lernen und sich erholen. Als weltweit führendes Unternehmen für intelligente, gesunde und nachhaltige Gebäude ist es unsere Mission, die Gebäudeleistung zum Wohle der Menschen, der Orte und des Planeten zu verbessern.

Seit fast 140 Jahren stehen wir für Innovationen. Unser umfassendes digitales OpenBlue Portfolio bietet Lösungen der Zukunft für das Gesundheitswesen, Schulen & Universitäten, Rechenzentren, Flughäfen, die industrielle Fertigung und andere Branchen. Mit einem globalen Team von 100.000 Experten in mehr als 150 Ländern bietet Johnson Controls das weltweit größte Portfolio an Gebäudetechnik-, Software- sowie Servicelösungen mit einigen der vertrauenswürdigsten Marken der Branche.

Für weitere Informationen besuchen Sie www.johnsoncontrols.de und folgen Sie uns unter [@johnsoncontrols](https://twitter.com/johnsoncontrols) auf sozialen Plattformen.

The power behind **your mission**

