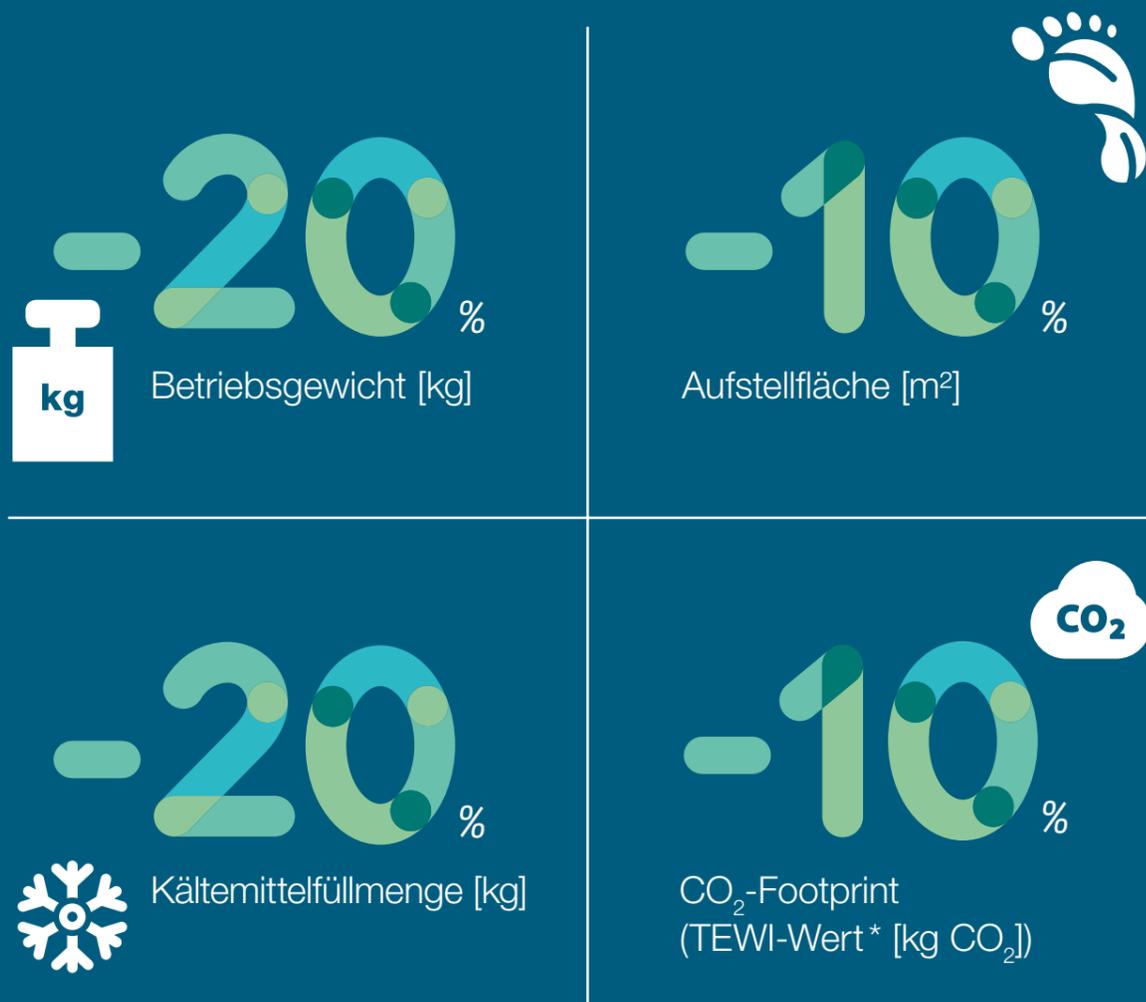

Maßstab moderner Kälteerzeugung

Die neue Generation luftgekühlter
QUANTUM-Kältemaschinen

Immer der richtige Typ für Ihren Kältebedarf: Die neue QUANTUM-Air-Serie



* Der TEWI-Wert ist ein Richtwert, um den Einfluss eines Gesamtsystems auf das Treibhausklima zu beurteilen (CO₂-Footprint). Der TEWI-Wert berücksichtigt direkte und indirekte CO₂-Emissionen der Kältemaschine während der Betriebszeit.

Bei den Angaben handelt es sich um Mittelwerte über die gesamte Baureihe.



ENGIE Refrigeration: Home of QUANTUM

Seit mehr als 15 Jahren baut ENGIE Refrigeration die hocheffizienten QUANTUM-Kältemaschinen – und hat sie während dieser Zeit stetig weiterentwickelt und optimiert.

Mit dem Anspruch, jederzeit die qualitativ beste und effizienteste Kältemaschine anbieten zu können, setzt ENGIE Refrigeration mit dem neuen QUANTUM Air einen weiteren Meilenstein auf dem Kältemarkt: Noch effizienter, noch leiser, noch leistungsstärker, noch exakter steuerbar und durch ein neues Bauprinzip noch kompakter und besser servicerbar.

Seiner Zeit voraus, heute bereits für Sie verfügbar: Der neue QUANTUM Air von ENGIE Refrigeration.



Es hat viele Vorteile, sich für die Beste zu entscheiden: Die Leistungsmerkmale der neuen QUANTUM-Air-Serie

Der neue QUANTUM Air ist der aktuelle Protagonist der erfolgreichen Kältemaschinen-Serie von ENGIE Refrigeration.

Alle Vorteile, die die bisherigen QUANTUM-Modelle auszeichneten, bleiben erhalten. Durch eine neuartige Baukonstruktion, den noch effizienteren Einsatz von Betriebsstoffen und eine modifizierte Steuerung ist es ENGIE Refrigeration gelungen, die überzeugenden Leistungsmerkmale des QUANTUMS noch weiter zu verbessern.

Ausgezeichnete Eigenschaften, die eine Kältemaschine zu einem luftgekühlten QUANTUM machen



Der neue luftgekühlte QUANTUM ist in einer engen Kälteleistungsabstufung verfügbar, um den Kundenanforderungen optimal zu entsprechen.



Ausgestattet mit der neuesten Kommunikationstechnologie und einer intelligenten Steuerung ist der luftgekühlte QUANTUM nochmals energieeffizienter als sein Vorgänger.

Hocheffiziente EC-Ventilatoren werden per Modbus angesteuert und dabei in Abhängigkeit von der gewünschten Kaltwassertemperatur, der Lastanforderung und der Umgebungslufttemperatur geregelt.

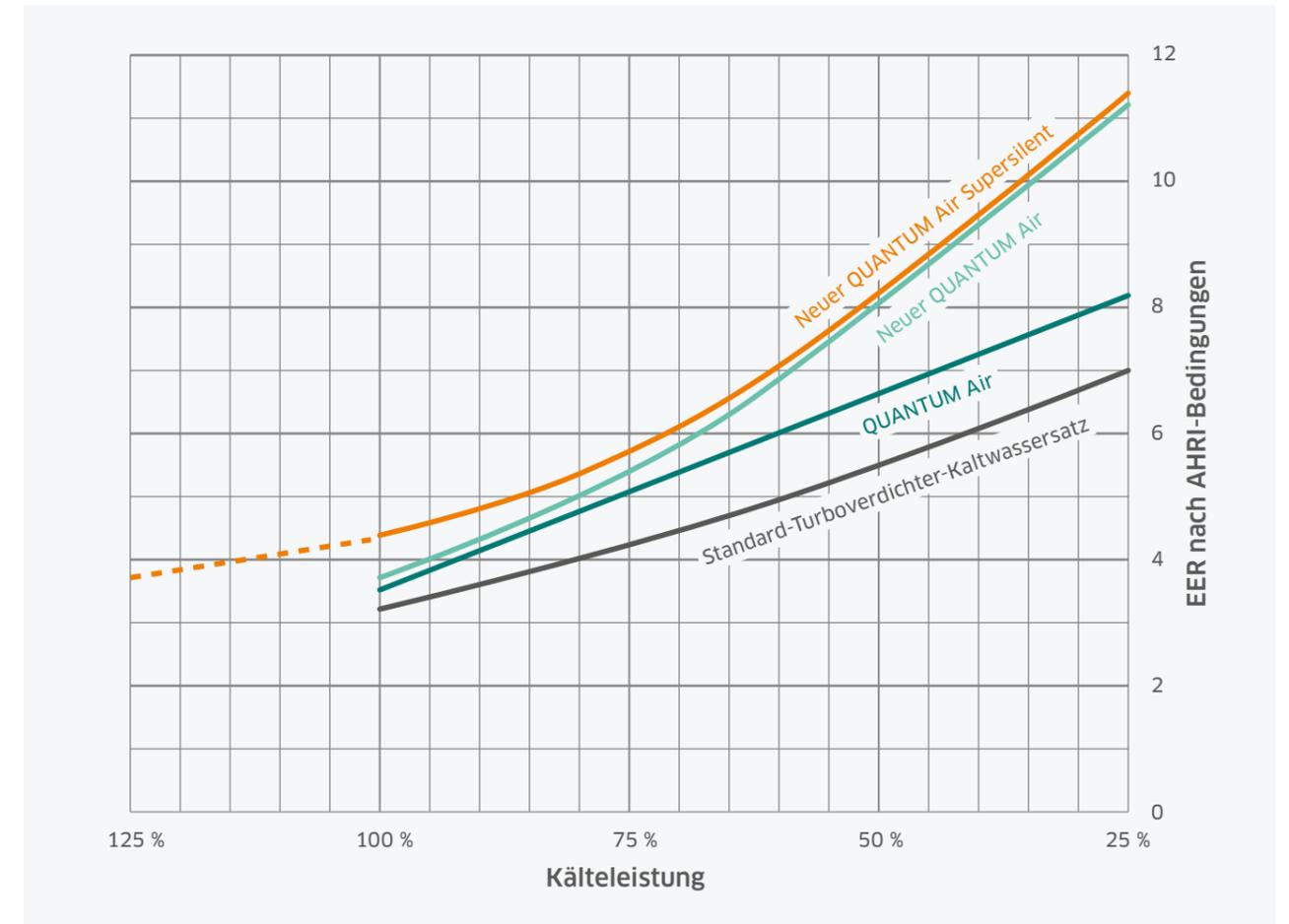


Die Hauptenergieverbraucher Verdichter und Ventilatoren sind dabei derart aufeinander abgestimmt, dass der Gesamtenergieverbrauch des QUANTUM Air an jedem Betriebspunkt optimiert ist. Dies zeigt sich an höheren EER-Werten, insbesondere in der Übergangszeit bei mittleren Umgebungstemperaturen (<20 °C) und unter Teillastbedingungen. Als Folge steigt auch der IPLV-Wert nach AHRI (bzw. der ESEER-Wert gemäß Eurovent-Bedingungen).



Optional kann der QUANTUM Air zum Beispiel aufgrund von Schallanforderungen in seiner Maximalleistung reduziert werden, indem z. B. die Ventilatorzahl und die Kälteleistung auf einen schalltechnisch zulässigen Maximalwert begrenzt werden (Supersilent). Diese Begrenzung sorgt dafür, dass der QUANTUM zusätzlich in einem effizienteren Betriebspunkt arbeiten kann. Der EER-Wert im 100%-Betriebspunkt sowie in den Teillastpunkten wird nochmals gesteigert.

Energieeffizienzvergleich nach AHRI



| | Ausführung |
|---|---|
| Standard-Turboverdichter-Kaltwassersatz | <ul style="list-style-type: none"> Magnetgelagerter Turboverdichter Standard-Ventilator |
| QUANTUM Air | <ul style="list-style-type: none"> Magnetgelagerter Turboverdichter EC-Ventilatoren mit Drehzahlregelung |
| Neuer QUANTUM Air | <ul style="list-style-type: none"> Magnetgelagerter Turboverdichter EC-Ventilatoren mit Modbusansteuerung und Drehzahlregelung SPS mit Regelungsoptimierung inkl. optimierter Ventilatorsteuerung |
| Neuer QUANTUM Air Supersilent | <ul style="list-style-type: none"> Magnetgelagerter Turboverdichter EC-Ventilatoren mit Modbusansteuerung und Drehzahlregelung SPS mit Regelungsoptimierung inkl. optimierter Ventilatorsteuerung für den Betrieb am Effizienzoptimum Großzügig dimensionierte Verflüssiger und Verdampfer, ausgelegt auf maximale Energieeffizienz |

Der neue QUANTUM Air verfügt natürlich über alle Vorteile der Vorgängerbaureihe:
ölfreier Verdichter | berührungslose Magnetlagerung | sanftes Startverhalten | hohe Betriebssicherheit | Smart-Grid-Fähigkeit

6 Innovationen, die den neuen QUANTUM Air auszeichnen

1

Effizienter und leiser durch neues Maschinendesign

- Ausgezeichnete Effizienz im Betrieb durch intelligente Verschaltung verschiedener Bauteile
- Integrierte Freikühlmodule optional für alle Modelle verfügbar
- Leiser durch zusätzlichen Verflüssiger
- Schalloptimiertes Basismodell, optional ultraleise Ausführung verfügbar:
 - > Ventilator Drehzahl und Kälteleistung auf einen schalltechnisch zulässigen Maximalwert begrenzt
 - > Noch mehr Effizienz: EER-Wert im 100-%-Betriebspunkt sowie in den Teillastpunkten wird nochmals gesteigert

2

Nachhaltigkeit²

- Deutlich reduzierte Kältemittelfüllmenge (-20 % Kältemittelfüllmenge [kg] = Mittelwert über alle Baureihen) und somit nachhaltig beim Einsatz von Betriebsstoffen
- Ebenfalls reduzierter CO₂-Footprint: TEWI-Wert* [kg CO₂]: -10 %

*Der TEWI-Wert ist ein Richtwert, um den Einfluss eines Gesamtsystems auf das Treibhausklima zu beurteilen (CO₂-Footprint). Der TEWI-Wert berücksichtigt direkte und indirekte CO₂-Emissionen der Kältemaschine während der Betriebszeit.

3

Leichter und kompakter durch neue, modulare Bauart

- Mehr Leistung/kg: geringere Dachlast durch reduziertes Gewicht bei erhöhter Stabilität
- Mehr Leistung/m²: kleinerer Maschinen-Footprint, kompakte Konstruktion
- Leistungssteigerung bei gleicher Baulänge: 2-MW-QUANTUM hat normale LKW-Transportgröße

4

Schneller lieferbar und wartungsfreundlicher durch cleveres Baukastenprinzip

- Neue Bauteile, neue Kombination der einzelnen Maschinenkomponenten
- Einfacher zugänglicher Maschineninnenraum, vereinfachte Wartung

5

Sonderoptionen werden beim neuen luftgekühlten QUANTUM zum Standard

- Vorkonfigurierte Hydraulik-Module (Pumpeneinheit mit Frequenzumformer)
- Integrierte Freikühlmodule für den Freikühl-, Misch- oder Kompressionsbetrieb für gesteigerte Energieeffizienz

6

Leistungstärkste luftgekühlte Kältemaschine mit magnetgelagerter Verdichtertechnologie

- Bis zu 2 MW Kälteleistung

Durchdacht bis ins Detail: Das innovative Konstruktionsprinzip des neuen QUANTUM Air

VERFLÜSSIGER-MODULE

- Neue Microchannel-Form sorgt für
 - > verbesserte Aerodynamik
 - > größere Wärmeübertragerfläche
 - > höhere Rückkühlleistung pro m² Grundfläche
 - > wesentlich geringere Kältemittelfüllmenge
- Verkürzte Baulänge
- Optional Freikühlmodule integrierbar bei gleicher Baulänge
 - > mehr Betriebsmodi
 - > höhere Effizienz

VERDAMPFER

- Modulares Verdampferkonzept
 - > passgenaue Zuordnung von effizienten überfluteten Verdampfern
 - > höchste Effizienz bei optimierter Kältemittelfüllmenge

ECONOMIZER

- Original ENGIE Refrigeration Open-Flash-Economizer
 - > Erhöhung des EER-Wertes
 - > Erhöhung der maximalen Kälteleistung in allen Betriebspunkten
 - > verminderte Betriebskosten
 - > niedrige spezifische Investitionskosten (€/kW)

VENTILATOREN

- Höchste Effizienz durch EC-Ventilatoren
- Optimierte Drehzahlregelung in jedem Betriebspunkt
- Kompakt und leise

RAHMEN

- Grundrahmen in modularer Baukastenbauweise
- Vereinfachte Integration diverser Optionen
- Vereinfachte Adaption an alle Leistungsgrößen
- Kürzere Lieferzeiten
- Gewichtsreduktion bei gleichbleibender Stabilität

BEDIENPANEL

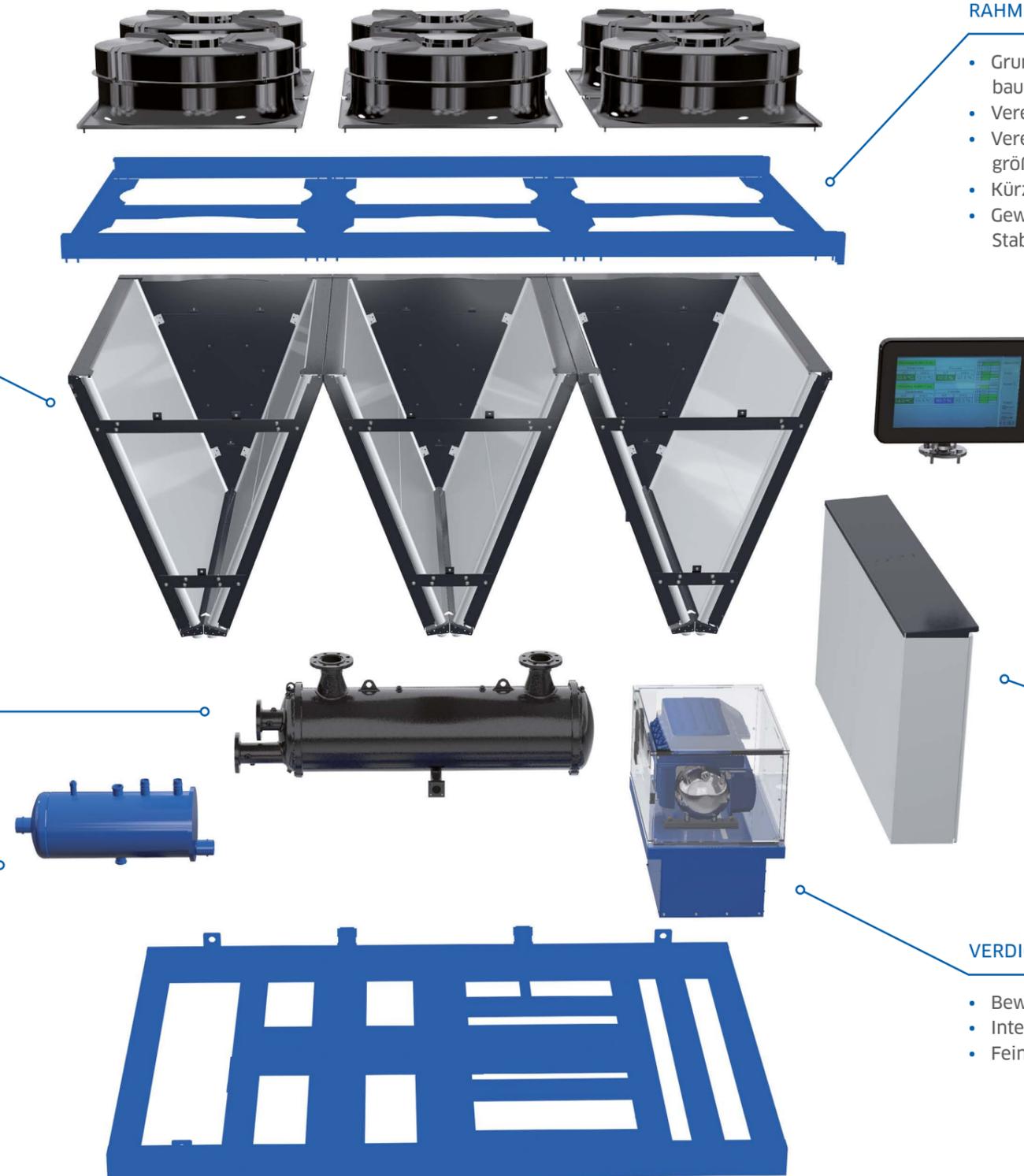
- PCAP Multi-Touch TFT-Display
- Erhöhter Bedienkomfort, auch mit Handschuhen
- Outdoor-Bildschirm auf Schwenkarm
- Beste Sicht aus extremen Blickwinkeln
- Helligkeit von bis zu 600 cd/m²

SCHALTSCHRANK

- Qualität „made in Germany“
- Einheitsgröße, Standardisierung
- Funktionale Module
- Verkürzte Lieferzeiten

VERDICHTER

- Bewährte Verdichtertechnologie
- Intelligente Verschaltung
- Fein abgestufter Leistungsbereich



Schnell wieder voll da: QUANTUM Air mit Fast-Restart-Funktion

Was passiert, wenn der Strom ausfällt?

In den ersten Minuten nach einem Stromausfall sorgt der thermische Speicher (Pufferspeicher) für die Aufrechterhaltung der erforderlichen Temperatur in Räumen, Produktionsstätten, für bestimmte Geräte oder die Server in einem Rechenzentrum.

Aber: Bei Kältemaschinen mit Turboverdichtern kann es 10 Minuten dauern, bis ein Restart durchgeführt und die volle Kälteleistung erreicht ist. Dies ist möglicherweise zu lange für die Kapazität des eingebauten thermischen Speichers.

Die ENGIE Refrigeration Lösung besteht aus zwei Komponenten:

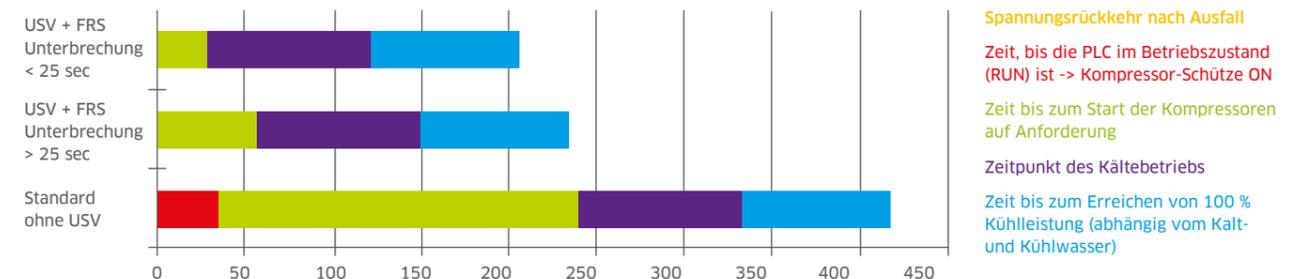
- 1. einer in den Kältemaschinen-Controller integrierten Software-Funktion, die**
 - die Zeit für die Regelkreis-Prüfungen reduziert,
 - die standardmäßige Lastregelung der Kältemaschinen bedarfsabhängig überschreibt und auf diese Weise
 - allen Kompressoren ermöglicht, früher zu starten und die volle Auslastungssituation zu erreichen
- 2. dem Anschluss des Kältemaschinen-Controllers an eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV).**
 - bauseitige externe unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) 400 V AC wird nur für die Steuerung zur Verfügung gestellt inkl. Unterspannungsüberwachung für die 400-V-AC-Seite

Anlaufverhalten des QUANTUM nach einem Netzausfall/ einer Stromunterbrechung

Die Kombination verschiedener Strategien beim Umgang mit größeren Stromausfällen ist immer individuell von der Situation sowie den Bedürfnissen des Kunden abhängig. Wichtige Maßnahmen für Kältemaschinen und Kälteanlagen sind:

- 1. Versorgung kritischer Bauteile,**
z. B. Kältemaschinen-Controller mit USV absichern
> reduzierte Reboot-Zeit
- 2. Kältemaschinen mit schneller Restart-Funktionalität einsetzen**
> reduzierte Zeit bis zum Erreichen der vollen Kälteleistung
- 3. Restart-Zeit durch thermische Puffer kompensieren**
> adäquate Raumtemperatur während der Übergangszeit und bis zum Erreichen der vollen Kälteleistung

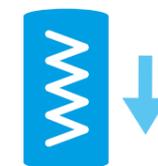
| Variante | Kurzbeschreibung | Spannungsrückkehr nach Ausfall | Zeit, bis die PLC im Betriebszustand (RUN) ist -> Kompressor-Schütze ON | Zeit bis zum Start der Kompressoren auf Anforderung | Zeitpunkt des Kältebetriebs | Zeit bis zum Erreichen von 100 % Kälteleistung (abhängig vom Kalt- und Kühlwasser) | Gesamtzeit |
|--|--|--------------------------------|---|---|-----------------------------|--|------------|
| Standard ohne USV | Stromversorgung 400 V AC ohne Unterspannungsüberwachung, ohne externe USV (230 V AC - Steuerspannung), Unterbrechungszeit bis zur Spannungsrückkehr 0 bis ∞ Sekunden | 0 | 35 | 205 | 90 | 90 | 420 |
| USV + schneller Restart (FRS) Unterbrechung > 25 Sekunden | Stromversorgung 400 V AC mit Unterspannungsüberwachung, mit externer USV (230 V AC - Steuerspannung), mit FRS-Softwarefunktion, Unterbrechungszeit bis zur Spannungsrückkehr > 25 s | 0 | 0 | 60 | 90 | 90 | 240 |
| USV + schneller Restart (FRS), Unterbrechung < 25 Sekunden | Stromversorgung 400 V AC mit Unterspannungsüberwachung, mit externer USV (230 V AC - Steuerspannung), mit FRS-Softwarefunktion, Unterbrechungszeit bis Spannungsrückkehr < 25 s | 0 | 0 | 30 | 90 | 90 | 210 |



Ein schneller Restart der Kältemaschine hat entscheidende Vorteile



Mehr Sicherheit



Reduzierung des Puffer-
volumens (thermischer
Speicher)



Optimierte Geräteräume,
geringere Baukosten

Die Fast-Restart-Funktion im neuen QUANTUM Air reduziert die Zeit für die Bereitstellung der Vollastkapazität nach einem größeren Stromausfall um bis zu

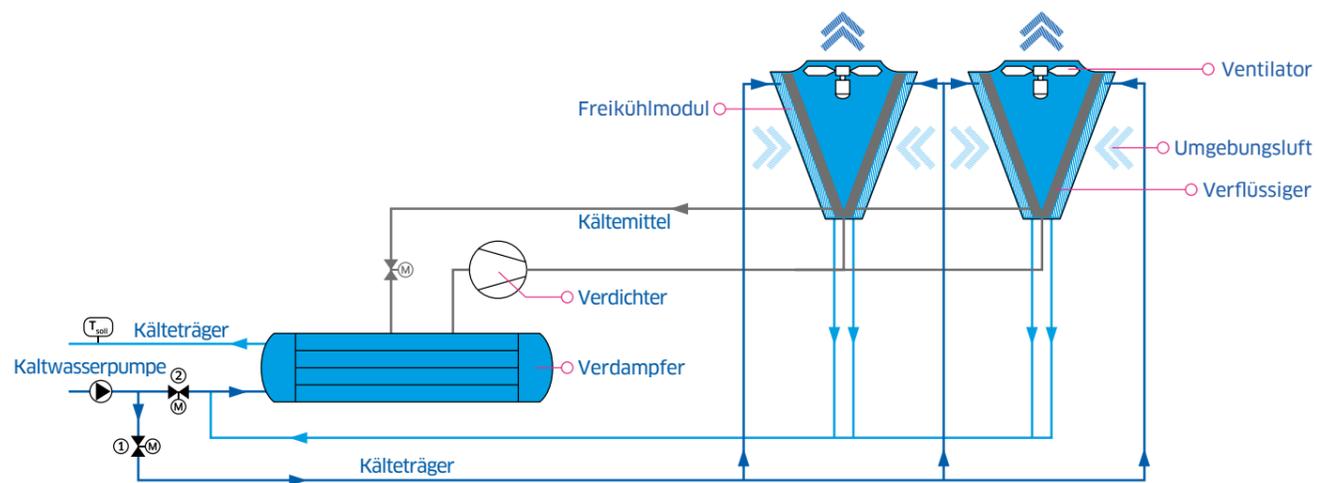
50%



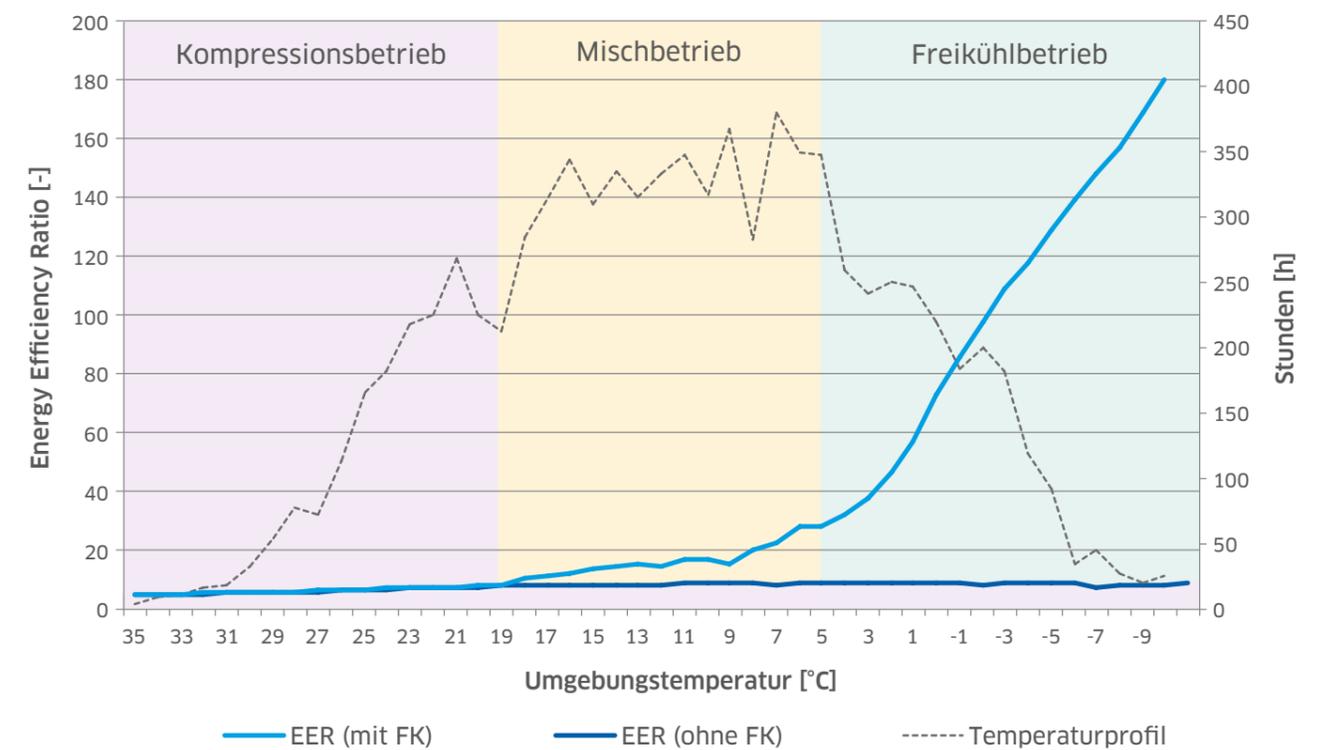
Frischer Wind für maximale Energieeffizienz: QUANTUM Air mit freier Kühlung

Nichts ist günstiger als das, was es umsonst gibt: Wenn die Außentemperaturen sinken, ergibt es Sinn, dies zur Kälteerzeugung zu nutzen. Alle neuen QUANTUM-Air-Modelle sind deshalb mit einem integrierten Freikühlregister erhältlich. So

lassen sich drei unterschiedliche Betriebsarten jederzeit und je nach Umgebungstemperatur miteinander kombinieren – für maximale Energieeffizienz und minimalen Kosten.



Effizienzvorteil Freikühlausführung (FK) QUANTUM Air



Rechenbeispiel QUANTUM-Kaltwassersatz (mit und ohne FK im Bereich Rechenzentrum)

Kälteleistung

1.000 kW
(konstanter Jahresverlauf ist angenommen)

Kaltwasseraustrittstemp.

18 °C

Temperaturverlauf

exemplarisch für Mitteleuropa

FAZIT: Vergleicht man den Stromverbrauch eines QUANTUM-Kaltwassersatzes mit und ohne Freikühlmodule, ergibt sich bei den nebenstehenden Bedingungen eine Stromverbrauchersparnis von ca. 40%!

ENGIE Refrigeration liefert die richtige Kälte für jeden Prozess: von effizienten Kältemaschinen und umweltfreundlichen Wärmepumpen über modular aufgebaute Rückkühlwerke bis hin zu schlüsselfertigen Lösungen wie Kältecontainer oder -module. Effizienz, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und höchste technische Lösungskompetenz kennzeichnen jedes Projekt, das ENGIE Refrigeration umsetzt. Unsere individuelle Beratung und unsere umfassenden Service-Leistungen stellen den Kunden und seine Bedürfnisse ins Zentrum. Als Teil der weltweiten ENGIE-Gruppe haben wir Zugriff auf ein globales Netzwerk von Spezialisten und können unsere kältetechnischen Lösungen sowohl national als auch international umsetzen.

 **Mit 11 Niederlassungen und rund 130 Servicekräften sind wir immer auch in Ihrer Nähe und dabei rund um die Uhr für Sie im Einsatz.**

engie-refrigeration.de/de/kontakt

Service National/International
service.refrigeration.de@engie.com

Vertrieb National/International
sales.refrigeration.de@engie.com



ENGIE Refrigeration GmbH
Josephine-Hirner-Straße 1&3 | D-88131 Lindau
T +49 8382 706-1 | F +49 8382 706-410

info.refrigeration.de@engie.com
engie-refrigeration.de