

# Hohe Betriebssicherheit dank ENGIE- Kältemaschinen

Der QUANTUM ist bereits in mehr als 50 Rechenzentren und IT-Gebäuden im Einsatz. Im Folgenden finden Sie eine Auswahl unserer Projektbeispiele:

Projekt	Kältemaschinen	Kühlleistung	Kompressoranzahl	Land
Amadeus Rechenzentrum Erding	2 x QUANTUM W165-P3G-HH	1.200 kW	6 x TT400	Deutschland
Dynamic Rechenzentrum Biere	6 x QUANTUM X160-E4E-HH	1.400 kW	24 x TT350	Deutschland
Dynamic Rechenzentrum Magdeburg	3 x QUANTUM X200-E5E-HH	1.750 kW	15 x TT350	Deutschland
Frankfurt/e-shelter	4 x QUANTUM B120-P4C-LL	1.200 kW	16 x TT300	Deutschland
München/e-shelter	2 x QUANTUM A135-E3E-82.154.2_10.S_5.0	1.050 MW	6 x TT350	Deutschland
Bonn/e-shelter	4 x QUANTUM A135-E3E-82.154.2_10.S_5.0	1.050 MW	12 x TT350	Deutschland
DKRZ-Rechenzentrum	2 x QUANTUM B120-P4C-LL Sonder	1.200 kW	8 x TT300	Deutschland
LVR Rechenzentrum Köln	1 x QUANTUM W025-P1A-LL	300 kW	1 x TT300	Deutschland
Rechenzentrum Krailenshalde	3 x QUANTUM X060-P2C-LL	600 kW	6 x TT300	Deutschland
DCE Bettembourg	1 x QUANTUM W090-P2F-HH	800 kW	2 x TT400	Luxemburg
Wien/e-shelter	2 x QUANTUM A135-E3E-H10	700 kW	6 x TT350	Österreich
DC Lytkarino	9 x QUANTUM X180-E4E-LH	1.400 kW	36 x TT350	Russland
DC Lytkarino II	3 x QUANTUM X180-E4E-LH	1.400 kW	12 x TT350	Russland
Swift Rechenzentrum Diessenhofen	4 x QUANTUM B090-P3C-LL	900 kW	12 x TT300	Schweiz
DC Rümlang/e-shelter	3 x QUANTUM A120-P4C-H8	1.200 kW	12 x TT300	Schweiz

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.

ER.DC.DE.07.21

 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](https://engie-refrigeration.de/de/kontakt)

Service National/International  
[service.refrigeration.de@engie.com](mailto:service.refrigeration.de@engie.com)

Vertrieb National/International  
[sales.refrigeration.de@engie.com](mailto: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](mailto:info.refrigeration.de@engie.com)  
[engie-refrigeration.de](https://engie-refrigeration.de)

Energien optimal einsetzen.



# Der Weg zu einer zuverlässigen Kälteerzeugung

Energieeffiziente Kältemaschinen für Rechenzentren und sensible Anwendungsbereiche

Energien optimal einsetzen.

[engie-refrigeration.de](https://engie-refrigeration.de)



# Zuverlässige, nachhaltige und wirtschaftliche Kälteerzeugung für Rechenzentren und sensible Anwendungen

QUANTUM-Kältemaschinen stehen für folgende Eigenschaften, die insbesondere für Rechenzentren relevant sind: Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit und Wirtschaftlichkeit in der Kälteerzeugung. QUANTUM-Kältemaschinen lassen sich hervorragend in bestehende Systeme integrieren. Ganz gleich, ob Ihre Wahl auf den luftgekühlten QUANTUM oder auf die wassergekühlten Modelle fällt und ob Sie sich für die Ausführung mit dem Kältemittel R-134a oder die grüne Version entscheiden: Als Kunde von ENGIE Refrigeration erhalten Sie stets nachhaltige Qualität und eine energieeffiziente, umweltfreundliche Technologie, die optimal auf Ihre Anforderungen abgestimmt ist, sowie einen erstklassigen Service.

## Die QUANTUM-Vorteile auf einen Blick



### Service und Wartung

Einfacher Aufbau, weniger Bauteile, minimaler Wartungsaufwand – auf Dauer günstig



### Stufenlose Leistungsregelung

Geringere Speicherabmessungen, weniger Starts, bessere Temperaturkonstanz, ruhiges Verbrauchernetz



### Höchste Energieeffizienz

Beste kältetechnische Wirkungsgrade – Betriebskosteneinsparungen von bis zu 50 %



### Schall- und vibrationsarm

Keine Schwingungsdämpfer, Schalldämpfung, Leckagen oder Vibrationsschäden



### Keine Blindstromkompensation

Reduzierte Kosten – kein Absinken des Leistungsfaktors bei Teillast



### Betriebsicherheit

Kein Ausfall des Gesamtsystems, Verdichterwechsel bei laufendem Betrieb



### Sanftes Startverhalten

Gestaffelter Start, keine Stromspitzen, stabiles Versorgungsnetz



### Reduzierter CO<sub>2</sub>-Ausstoß

Beste Umweltbilanz, drastisch reduzierte Energiekosten



### Fast Restart

Die Funktion für den schnellen Neustart („Fast Restart“) verkürzt die Dauer eines Wiederanlaufs nach einem Spannungsabfall (< 25 Sekunden) von 420 auf 210 Sekunden



### Ölfreier Verdichter und berührungslose Magnetlagerung

Nachhaltige Kälteerzeugung, kein Materialverschleiß, reduzierte Wartungskosten, keine Berücksichtigung des Wasserhaushaltsgesetzes erforderlich



### Smart Grid

Ausgabe eines externen Signals bei Erreichen der maximalen Stromstärke der Kältemaschine zur Anpassung an die begrenzte Kapazität der verwendeten Stromquelle

### Elektromagnetische Verträglichkeit – ein Muss für Rechenzentren und sensible Anwendungen

Für die effektive Filterung und Abschirmung von elektromagnetischen Störungen, die durch die Kältemaschine erzeugt werden, wird eine hochwertige EMC-Lösung eingesetzt. Somit ist die QUANTUM-Kältemaschine für den Einsatz in sämtlichen kritischen und sensiblen Bereichen geeignet.

### Geringer Anlaufstrom von weniger als 5 A

Der Anlaufstrom jeder QUANTUM-Kältemaschine beträgt weniger als 5 A. Auf diese Weise wird die Stabilität des elektrischen Versorgungsnetzes aufrechterhalten und die Verfügbarkeit aller Stromanschlüsse im Notfallversorgungsbetrieb gewährleistet.

### Eigensicheres Kältemaschinenkonzept

Durch die spezielle Bauweise des Wärmetauschers und den ölfreien Turbokompressor verhindert der QUANTUM, dass der maximal zulässige Betriebsdruck der Wärmetauscher überschritten wird, selbst bei höchsten Betriebstemperaturen.

### Unterbrechungsfreie Kälteversorgung bei Stromausfällen

Optional können QUANTUM-Kältemaschinen mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung ausgerüstet werden. Bei Stromausfällen stellt das Aggregat die unterbrechungsfreie Funktionalität durch die Umschaltung in den Notfallbetrieb sicher. Die Kälteversorgung wird in Abhängigkeit von den projektspezifischen Konstruktionsspezifikationen und/oder der Kapazität der vorgelagerten USV-Anlage sichergestellt.

### Drehzahlregelung des Verdichters für die stufenlose variable Leistungsregulierung

Die stufenlose variable Drehzahlregelung und die Möglichkeit zur individuellen Verdichterabschaltung sorgen für eine optimale Leistungsregulierung und -anpassung. Dies ermöglicht die Erfüllung des Kältebedarfs bei gleichzeitiger Reduzierung der Anzahl der Motoranläufe. Dank der Drehzahlregelung wird, selbst unter Teillastbedingungen, ein cos-phi-Wert von 0,98 erzielt. Eine Blindstromkompensation für die Kältemaschine ist aus technischer Sicht nicht erforderlich.

### Geräuscharmer Anlagenbetrieb, niedriger Schallpegel

Die Verdichter der Kältemaschine arbeiten mit einer berührungslosen Magnetlagerung und zeichnen sich so durch einen beeindruckend niedrigen Schallpegel aus. Darüber hinaus erzeugt sie praktisch keine mechanischen Schwingungen. Zusätzliche Maßnahmen zur Geräuschkämpfung sind in der Regel nicht notwendig.

### Ölfreiheit

Die Ölfreiheit geht mit wesentlichen Vorteilen einher. Zunächst ist die Effizienz im Jahresvergleich höher als die von Schraubenverdichtereinheiten (ohne Ölpumpe; siehe ESEER). Ferner sind die Wartungskosten geringer, da sich die Ölversorgung und -wiederverwertung erübrigen. Schließlich entfällt die Notwendigkeit der Einhaltung von Anforderungen in Bezug auf den Ölgehalt gemäß aktuellen Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes.

### Einfache Wartung – Verdichterwechsel bei laufendem Betrieb möglich

Die modulare Konfiguration der Kältemaschine ermöglicht den Verdichterwechsel bei laufendem Betrieb ohne Unterbrechung des Kältekreislaufs, was wiederum eine kontinuierliche Kälteerzeugung sicherstellt.

### Anlagenmanager: eigenständig oder integriert

Der Anlagenmanager besteht aus einem übergeordneten Steuerungssystem, das sicherstellt, dass QUANTUM-Kältemaschinen innerhalb eines Netzwerks mit optimaler Effizienz betrieben werden. Bei der standardmäßigen Konfiguration werden der optimale Betriebspunkt sowie die effizienteste Betriebsart anhand interner Regelalgorithmen berechnet und an die externen Betriebsbedingungen angepasst. In die High-End-Ausführung des Anlagenmanagers ist auch die Nutzung der Regelinstrumente für die Erfassung von Daten aus Peripherielementen der Einheit für die Rückkühlung, die Zirkulation von Primär- und Sekundärmedien, die Freikühlfunktion usw. integriert, um ein Höchstmaß an Energieeffizienz zu erzielen.

### Modulares Maschinenkonzept

Minimale Anforderungen in Bezug auf den Ersatzteilbestand, direkte Verfügbarkeit, kurze Lieferzeiten und einfache Installation – all dies spart Zeit und Geld.

### Industrie-SPS

QUANTUM-Kältemaschinen verwenden ein auf die industriellen Anforderungen zugeschnittenes SPS-System mit frei programmierbarer Steuerung. Dies ermöglicht uns, die Kälteanlage präzise auf projektspezifische Anforderungen und Bedingungen abzustimmen.

### Optoelektronische Kältemittelüberwachung gemäß EN 842

Die derzeitige Gesetzgebung verlangt, dass Bedienpersonal Kältemaschinen auf Leckagen prüft und in Abhängigkeit von der Menge des in der Anlage befindlichen Kältemittels in regelmäßigen Abständen ihre Dichtheit sicherstellt (bis zu viermal pro Jahr). Um die Häufigkeit dieser regelmäßigen Prüfungen zu reduzieren, können geeignete Leckerkennungssysteme angewendet werden. Für Anlagen, die 300 kg Kältemittel oder mehr enthalten, ist die Nutzung derartiger Systeme jedoch obligatorisch. Die luftgekühlte QUANTUM-Kältemaschine verfügt über ein integriertes Leckage-Erkennungssystem als Teil der Standardausstattung, sodass sie nicht nur die frühzeitige Erkennung von Leckagen garantiert, sondern auch die Kosten für obligatorische Prüfungen senkt.

### Made in Germany

„Made in Germany“ steht für unsere hohen Ansprüche im Hinblick auf Konstruktionsprojekte, Fertigungstiefe, Produktionsdurchsatz, Qualität, Leistung und Service als Garantie für höchste Kundenzufriedenheit.



QUANTUM, wassergekühlt, Kühlleistung von 600 kW

## QUANTUM-Kältemaschinen für den Einsatz in Rechenzentren



QUANTUM-Kältemaschinen werden weltweit für die Kühlung von Rechenzentren und IT-Gebäuden eingesetzt: von 300 kW bis 10.500 kW.

ENGIE Refrigeration verfügt über mehr als

14

Jahre Erfahrung mit QUANTUM-Kältemaschinen in Rechenzentren und IT-Gebäuden.

Mehr als

50

Rechenzentren und IT-Gebäude auf der ganzen Welt setzen auf die QUANTUM-Technologie von ENGIE Refrigeration.

Mehr als

138

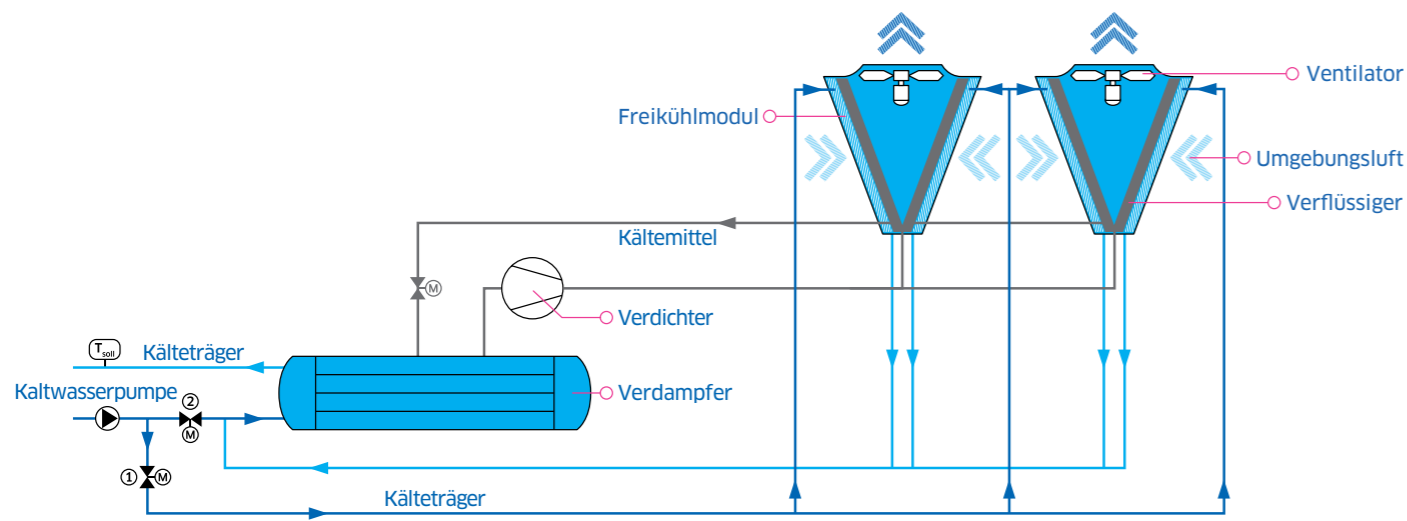
QUANTUM-Kältemaschinen sind in Rechenzentren und IT-Gebäuden rund um den Globus im Einsatz und erzeugen eine Kühlleistung von 137,400 kW.

# Hier liegt Zukunft in der Luft: Der luftgekühlte QUANTUM im Fokus

Ein neues Konstruktionsprinzip macht die luftgekühlte QUANTUM A-Baureihe noch effizienter und platzsparender. Die Freikühlmodule der Kältemaschine sind direkt in die Maschineneinheit integriert und müssen nicht, wie bisher, als separate Einheit aufgestellt werden. Bei niedrigen Außentemperaturen kann im Teillastbetrieb Kälteleistung erzeugt werden, ohne dass Verdichter in Betrieb sind. Die Ventilatoren der Kältemaschine erfüllen zwei Aufgaben: Sie dienen im normalen Kühlbetrieb der Rückkühlung und sorgen im Freikühlbetrieb für die Abkühlung des Kälteleiters. So kann insbesondere im Übergangsbetrieb über lange Zeiträume die freie Kühlung genutzt werden. Dass ein Betreiber zudem sehr früh und gleitend in den Freikühlbetrieb wechseln kann, liegt an den ausgezeichneten Wärmeübertragungseigenschaften der als Microchannel-Wärmeübertrager ausgeführten Verflüssiger- und Freikühlmodule. Insgesamt also eine hocheffiziente und platzsparende Kältelösung mit überzeugenden Messwerten:

Der QUANTUM A kann EER-Werte von bis zu 60 erzielen. Integraler Bestandteil sind hierbei die Steuerungs- und Regelfunktionen. Bei sinkenden Außentemperaturen erzeugt der QUANTUM A mit höchster Effizienz automatisch und gleitend Kälte – von Kompressionskälte über den Mischbetrieb bis hin zur vollständigen freien Kühlung. Die QUANTUM A-Baureihe besticht nicht nur durch ein cleveres, qualitativ hochwertiges und ansprechendes Maschinendesign, sondern bietet auch zahlreiche Optionen. So ist für den QUANTUM A mit einer Kälteleistung von bis zu 1,6 Megawatt auch ein integriertes Pumpenmodul mit zwei drehzahlregulierten Pumpen erhältlich, was die Ausfallsicherheit entscheidend erhöht.

➤ **USV-gestützte** Steuerung, eine Funktion für den schnellen Neustart der Verdichter und Fernwartung sind weitere Möglichkeiten, einen QUANTUM A an die Wünsche und Bedürfnisse des Kunden anzupassen.



## Schema des QUANTUM A mit integrierter Freikühlung.

Die Anlagenhydraulik ermöglicht den Freikühlbetrieb (Ventil 1 offen, Ventil 2 geschlossen) und den normalen Kompressionsbetrieb (Ventil 2 offen, Ventil 1 geschlossen) sowie einen Mischbetrieb (Ventil 1 offen, Ventil 2 geschlossen). Im Mischbetrieb werden die Freikühlmodule durchströmt, während gleichzeitig über die kältetechnischen Komponenten Leistung generiert wird. Die Umschaltung zwischen Freikühlbetrieb, Mischbetrieb und Kompressionsbetrieb erfolgt über die QUANTUM-Steuerung, wobei, unabhängig von der Betriebsweise, die gewünschte Kälteleitersaustrittstemperatur zur Verfügung gestellt wird. Die Integration einer optionalen Pumpe in den Grundrahmen ist vorbereitet.



## QUANTUM A für Rechenzentren

### Eine Kältelösung, die sich rechnet:

- Geringe Betriebskosten
  - > Hocheffizient im Teillastbetrieb
  - > Besonders lange Nutzung der integrierten freien Kühlung im Übergangsbetrieb
- Individuell konfigurierbar und skalierbar
- Ausfallsicher und mit Funktion für den extra-schnellen Neustart





## Amadeus Data Processing GmbH, Erding

QUANTUM-Kältemaschinen sorgen für reibungslose Prozesse, einen sicheren Betrieb und sind dabei höchst effizient.

### Projektumfang

- 2 x wassergekühlte QUANTUM-Kältemaschinen (Typ W165) versorgen das Rechenzentrum mit Kälte
- 2 x wassergekühlte QUANTUM-Kältemaschinen (Typ X060) klimatisieren das Rechenzentrum und Bürogebäude
- Einbringung der Kältemaschinen in das Rechenzentrum durch einen Schacht in der Decke (Sicherheitskonzept des Rechenzentrums)
- Integration der Kältemaschinen in das regelungstechnische Konzept des Rechenzentrums
- Regelmäßige Reinigung der Kältemaschinen mit einem Bürsten-System

**Fazit**  
Trotz steigender Kosten für Strom und eines wachsenden Energiebedarfs konnte Amadeus seine Energiekosten durch den Einsatz von QUANTUM-Kältemaschinen reduzieren.

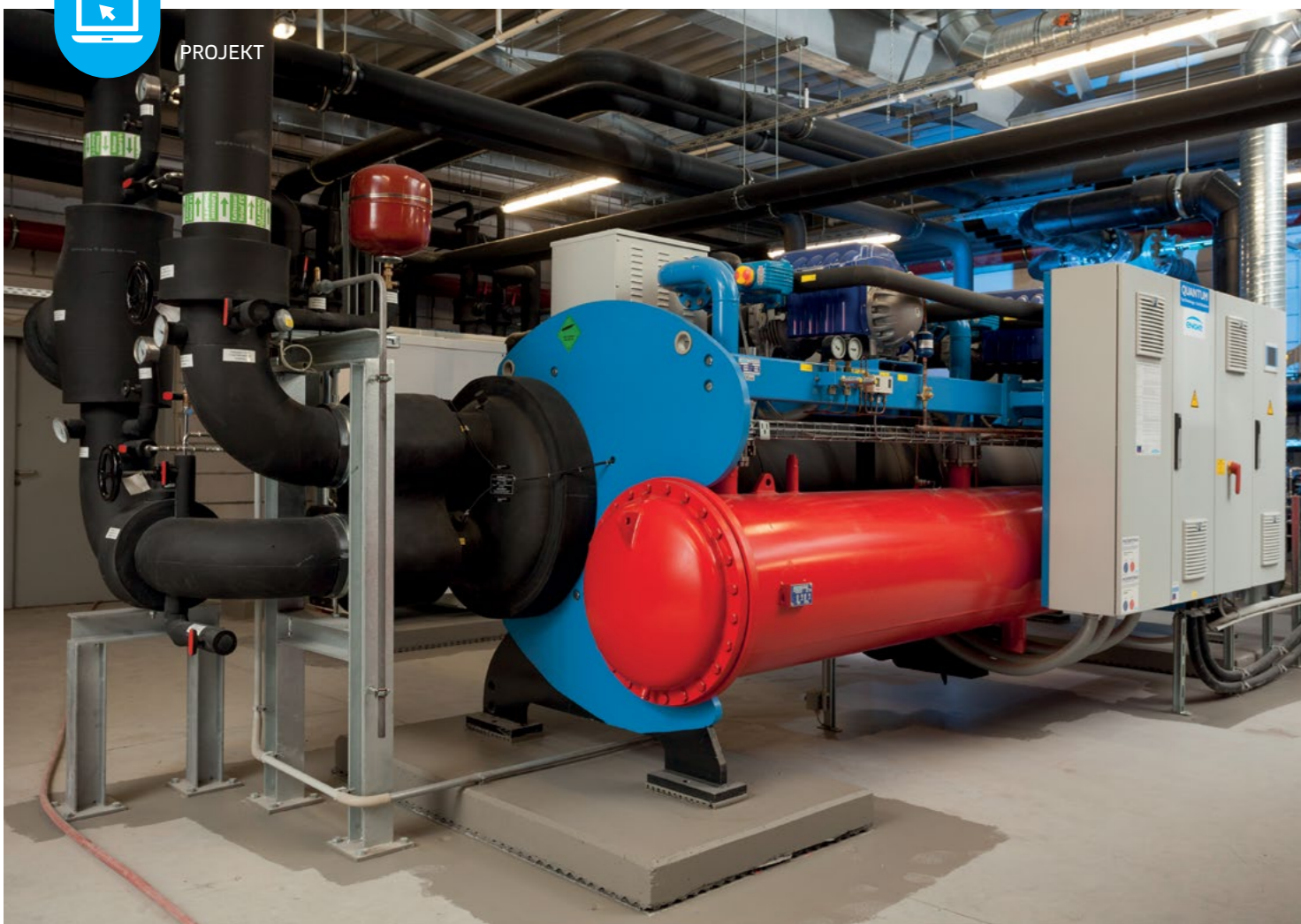
## Archimedes Facility-Management GmbH, Bad Salzflen

Mit QUANTUM-Kältemaschinen und freier Kühlung lassen sich hohe Einsparpotenziale und Ausfallsicherheit erzielen:

### Projektumfang

- Zwei redundant ausgelegte wassergekühlte QUANTUM-Kältemaschinen mit je 440 kW
- Ersatz von zwei Kaltwassersätzen mit 130 kW bzw. 160 kW
- Anpassung der Vor- und Rücklauftemperaturen von vorher 6 °C bzw. 12 °C auf 12 °C und 18 °C
- Deutliche Senkung der Wartungskosten durch verschleißfreie Magnetlagerung
- Aufrüstung der Klimaschränke von drei mit je 10 kW auf neun mit insgesamt 900 kW

**Fazit**  
Die Erhöhung des EER-Werts von 3,3 auf 4,5 entspricht einer Energieeinsparung von 20 %. Klimaschränke mit stufenlos regelbaren Lüftern mit EC-Gleichstrommotoren sorgen für ein weiteres Energieeinsparpotenzial von 30 %.



## Rechenzentrumsbetreiber, Frankfurt

ENGIE Refrigeration versorgt das Rechenzentrum mit einer Kühlleistung von 6 MW:

### Projektumfang

- 6 × wassergekühlte QUANTUM-Kältemaschinen vom Typ B120-P4C-LL
- Kühlleistung: 1 MW per Kältemaschine
- Hocheffiziente Turbokompressortechnik, insbesondere bei Teillast
- Steuerbarkeit der Teillast 10–100 %
- Zuschaltung und Überwachung über die e-shelter-Leitstelle
- USV für die Steuerung
- Drehzahlgeregelte Pumpen und in den Schaltschrank der Kältemaschine integrierte Pumpensteuerung

**Kundennutzen**  
QUANTUM-Kältemaschinen sind äußerst platzsparend und wartungsarm. Der integrierte Open-Flash-Economizer stellt maximale Energieeffizienz sicher. Der QUANTUM zeichnet sich durch ein Höchstmaß an Laufstabilität und Betriebssicherheit aus.

Zukunft liegt in der Luft: QUANTUM A.

### Projektumfang

- 12 × luftgekühlte QUANTUM-Kältemaschinen vom Typ A135-E3E-H10
- Kälteleistung: 15 MW
- Geringe Betriebskosten durch:
  - Hohe Effizienz bei Teillastbetrieb
  - Besonders lange Betriebszeiträume im Freikühlbetrieb während der Übergangsphasen
- Individuell konfigurierbar und skalierbar
- Ausfallsicher und mit einer Funktion für den extraschnellen Neustart ausgerüstet
- Für den QUANTUM A mit einer Kälteleistung von bis zu 1,6 MW sind auch integrierte Pumpenmodule mit zwei drehzahlgeregelten Pumpen erhältlich

**Vorteile**  
Die QUANTUM A-Baureihe überzeugt nicht nur durch eine intelligente, qualitativ hochwertige und raffinierte Maschinenkonstruktion, sie stellt auch zahlreiche Optionen bereit.



## Rechenzentrum, Moskau

Bei diesem Rechenzentrum, das mehr als 2.000 Server hostet, handelt es sich um eines der größten in Russland:

### Projektumfang

- 6 × QUANTUM-Kältemaschinen vom Typ X180-E4E-LH
- Gesamtkälteleistung: 9,6 MW
- Sollwert: 15 °C
- EER = 4,67 (100 %) bis zu 7,66 (Teillast)

**Kundennutzen**  
Die höchste Energieeffizienz auf dem Markt mit einem sehr geringen Anlaufstrom und herausragender Zuverlässigkeit im Betrieb konnte diesen Rechenzentrum-Kunden überzeugen - wie auch zahlreiche andere vor ihm.