



IT COOLING

KÜHLUNG VON RECHENZENTREN

# RC für IT COOLING

**DER MEILENSTEIN DER  
UMWELTFREUNDLICHEN KLIMATISIERUNG  
FÜR RECHENZENTREN**



 **MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
*Changes for the Better*

**Mitsubishi Electric Europe B.V.**

Mitsubishi-Electric-Platz 1  
40882 Ratingen  
Deutschland

# Systemlösungen von RC IT Cooling für die optimale Kühlung von Rechenzentren

DIE RECHENZENTREN DER ZUKUNFT WERDEN VON FORTSCHRITTLICHER TECHNIK UND EXPONENTIELL ERHÖHTEM DATENAUSTAUSCH GEPRÄGT SEIN. DAS FÜHRT ZU EINER STARK ERHÖHTEN WÄRMELAST JE QUADRATMETER.

BEGRENZTES PLATZANGEBOT FÜHRT ZU IMMER HÖHEREN LEISTUNGSDICHTEN. DAS HAT AUSWIRKUNGEN AUF DIE ENTWICKLUNG UND KONSTRUKTION VON SERVERRÄUMEN.

## HAUPTMERKMALE MODERNER RECHENZENTREN:

### HOHE FLEXIBILITÄT

Rechenzentren müssen skalierbar ausgelegt sein, um:

- ✓ unterschiedliche Wärmelasten für verschiedene Bereiche zu regulieren
- ✓ einer im Laufe der Zeit steigenden Wärmelast zu begegnen
- ✓ neu zu kühlende Bereiche zu versorgen



### GUTE SKALIERBARKEIT

Das Konzept eines Rechenzentrums ändert sich schnell in Bezug auf:

- ✓ Form und Architektur
- ✓ Rechenleistung
- ✓ neue Technologien mit den immer neuesten Rack- und Serversystemen
- ✓ Wärmeabfuhr



Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und eine hohe Leistungsdichte sind entscheidende Faktoren für Rechenzentren, die auf moderne Klimatisierung setzen.

Durch den Einsatz von Servern in modernisierten und neu konzipierten Rechenzentren erhöht sich im Laufe der Zeit die Last stetig. Das führt letztendlich zu einer höheren Leistungsdichte.

Die Rechenzentrums Umgebung ist kritisch und erfordert garantierte Zuverlässigkeit, Gerätesicherheit und Modularität.

Die Weiterentwicklung der modularen Infrastruktur erfordert, dass IT-Räume mehreren Standards, Klassifizierungen und Zertifizierungen entsprechen.

Die Aufwendungen für den operativen Geschäftsbetrieb (OPEX) und Investitionen (CAPEX) stehen vermehrt im Fokus. Schlüsselfaktoren, die ständiger Verbesserung bedürfen, sind Energieeffizienz und ökologischer Fußabdruck mit seiner starken Auswirkung auf CAPEX.

Virtualisierung, Cloud-Computing und interne Redundanz haben ebenfalls großen Anteil am Entwicklungsprozess von Serverräumen, da in den Racks viele leistungsstarke Server konzentriert sind und so ein Verbrauch von mehr als 40 kW auf weniger als einem Quadratmeter zustande kommen kann. Die Kühlung solcher Lasten ist eine große Herausforderung für die Klimatisierung, der nur mit technologischen Innovationen richtig begegnet werden kann. Das kann nur mit F&E sowie erfahrenen Mitarbeitern umgesetzt werden.

Eine mögliche Lösung für diese Herausforderung ist die Verwendung und Kombination modernster Technologien, z. B. Kaltwassersätze mit magnetgelagerten Verdichtern und elektronischer Regelung.

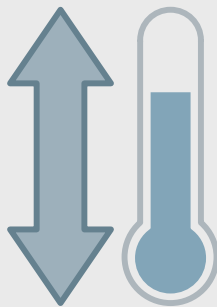
Hightech-Komponenten erfordern überlegene Entwicklungs-kompetenzen, ein tiefes Verständnis für die Anwendungs-anforderungen und lange Erfahrung im Markt.

RC IT Cooling Produkte decken modernste, effiziente und zuverlässige Klimatisierungslösungen für ICT-Umgebungen ab.

## STEIGENDE WÄRMELASTEN

Durch die steigende Leistung der Mikroprozessoren nimmt die erzeugte Leistungsdichte zu.

Darüber hinaus führt die fortschreitende Verbreitung der Virtualisierungs- und Bladeserver, die sich durch steigende Leistung bei verringerter Größe auszeichnen, zu einem deutlichen Wachstum der Wärmelasten. Dadurch steigt auch die thermische Leistung pro m<sup>2</sup> an.



## ZUVERLÄSSIGER BETRIEB

Soll die Verfügbarkeit erhöht werden, ist Redundanz die übliche Vorgehensweise. Eine Abschaltung gilt es unbedingt zu vermeiden. Das kann nur durch intelligente Klimatisierung sichergestellt werden – bei gleichzeitiger Begrenzung von CAPEX und OPEX. Zuverlässigkeit bedarf einer ganzheitlichen Betrachtung.



# ANGEPASSTE SYSTEMLÖSUNGEN FÜR OPTIMALE RECHENZENTRUMSEFFIZIENZ

Die neue Produktpalette von RC IT Cooling verbindet die besten Technologien und Erfahrungen der Marken Climaveneta und RC mit den hochwertigen Lösungen von Mitsubishi Electric:

**GERING**

**Leistungsdichte**

< 5 kW/Rack



**MITTEL**

**Leistungsdichte**

10 – 20 kW/Rack



**HOCH**

**Leistungsdichte**

> 25 kW/Rack



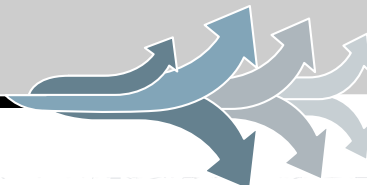
## IT COOLING VON RC: BEST PRACTICES

Umfangreiche Forschung auf diesem Gebiet hat zu einigen Best Practices geführt, die für ein effizientes Rechenzentrum unabdingbar sind.

Die RC IT Cooling Produktpalette ist so konzipiert, dass die Geräte perfekt zu diesem Ansatz passen.

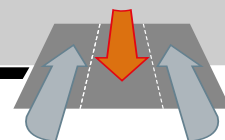
## Luftstrom- Management

Die präzise Regelung des Luftstroms leitet die kalte Luft durch den Doppelboden und stellt die Bildung von Kaltgängen vor dem Rack-Lufteinlass sicher.



## Warm- und Kaltgänge

Durch die Warm- und Kaltgänge und den angepassten Luftstrom kann eine konstante Temperatur gewährleistet werden. Die Arbeitsbedingungen werden stabiler und die Effizienz der gesamten Klimatisierung steigt.



## HÖCHSTE EFFIZIENZ UND REDUZIERTER BETRIEBSKOSTEN

Der steigende Energiebedarf in modernen Rechenzentren bringt mit sich, dass jede Energieverbesserung eine deutliche Reduzierung der Betriebskosten (OPEX) ermöglicht. In Anlagen, die über einen Zeitraum von durchschnittlich zehn Jahren ununterbrochen in Betrieb sind, macht dies den größten Teil der Gesamtkosten aus.

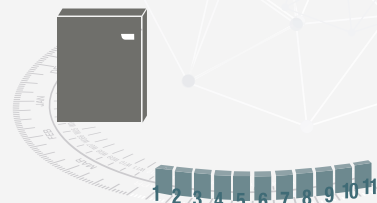
RC IT Cooling legt bei der Produktpalette großen Wert auf die Verwendung hochwertiger Komponenten. So kommen EC-PUL-Ventilator (mit ultraleichten Polymeren) und DC-Vollinverter-Technik bei den Verdichtern zum Einsatz.



## MEHR kW/QUADRATMETER

Es ist bekannt, dass die erzeugten Lasten bei technologischen Anwendungen rasant zunehmen. Der vermehrte Datenaustausch erzeugt Wärmelasten, die sich in der Regel in bestimmten Bereichen des Rechenzentrums konzentrieren können – den sogenannten Hot Spots.

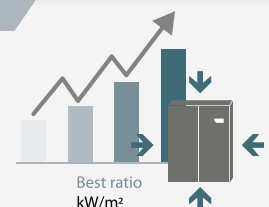
Das bedeutet, dass Klimaanlage auch bei gleichbleibendem Platzangebot immer leistungsfähiger werden müssen. Produkte von RC IT Cooling bieten genau dafür ein optimales Verhältnis von Leistung zu Standfläche.



## VOLLUMFASSENDE KLIMATISIERUNGSLÖSUNGEN

Die Produktpalette von RC IT Cooling bietet größtmögliche Vielseitigkeit, sowohl in puncto Leistungsfähigkeit als auch in puncto Konfigurierbarkeit.

Perimeter-Klimageräte sorgen zusammen mit kompakten Systemen für effektive Kühlung in Bereichen mit geringer bis mittlerer und hoher Leistungsdichte. Rechenzentrumsinfrastrukturen und PDU-Lösungen runden das Angebot ab und bieten den Kunden ganzheitliche Klimatisierungslösungen für ihr Rechenzentrum.

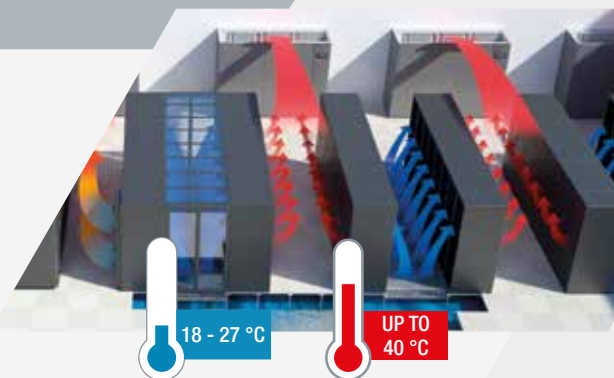


## SYSTEME FÜR HOCHTEMPERATURUMGEBUNGEN

Der Bedarf an höheren Wirkungsgraden und reduzierten TCO-Werten hat zu einer Steigerung (bis zu 27 °C) der Luftansaugtemperatur der IT-Systeme geführt (ASHRAE, „Thermal Guidelines for Data Processing Environments“).

Klimaschränke von RC IT Cooling sind für Luft Eintrittstemperaturen bis zu 40 °C ausgelegt. Die Klimaschränke der NEXT Serie sind sowohl als DF-Version (Dual-Fluid) als auch als FC-Version (Free-Cooling) erhältlich. Sie optimieren die Effizienz des Systems auch bei hohen Temperaturen des Mediums.

Der Wirkungsgrad des Kaltwassersatzes mit Freikühlbetrieb wird somit auch bei hohen Außentemperaturen maximiert.



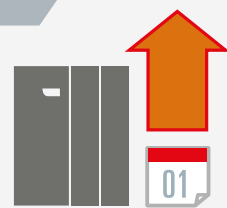
## ABSOLUTE ZUVERLÄSSIGKEIT UND LANGE LEBENSDAUER

Zuverlässigkeit ist entscheidend für die IT-Infrastruktur.

Bei allen Anwendungen eines Rechenzentrums kann eine Unterbrechung der Kälteversorgung den technischen Betrieb der Anlage erheblich beeinträchtigen und zu unerwarteten Abschaltungen führen.

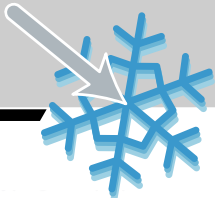
Neben der Robustheit der RC Systeme tragen weitere Designmerkmale zur Verlässlichkeit der Kälteerzeugung bei.

So sorgen etliche Baugruppen und Funktionen dafür, die Verfügbarkeit des Geräts bei Notfällen wie z. B. Stromausfall zu maximieren.



### Lokale Kühlung

In Kombination mit Warm- und Kaltgängen zielt die lokale Kühlung direkt auf Hot Spots.



### Höchste Effizienz mit wassergekühlten Systemen

Optimierte wasserbasierte Klimasysteme verbinden Energieeffizienz mit regelbarer Leistung bei höchster Zuverlässigkeit.



# DURCH EFFIZIENZMESSUNG VERBESSERUNGEN ERZIELEN

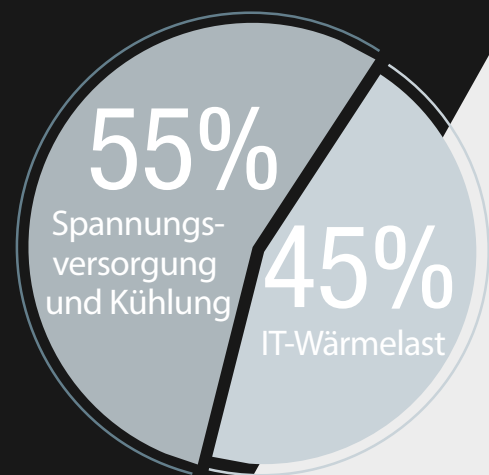
Das Bewusstsein für die Anforderungen von Rechenzentren und die Bereitschaft, ihre Energieeffizienz zu verbessern, haben zur Entwicklung spezieller Indizes für diese Anwendungen geführt. Die gesamte Produktpalette von

RC IT Cooling wurde zur Optimierung dieser Messgrößen entwickelt. Dies ermöglicht eine transparente Bewertung des tatsächlichen Nutzens unserer Klimasysteme.

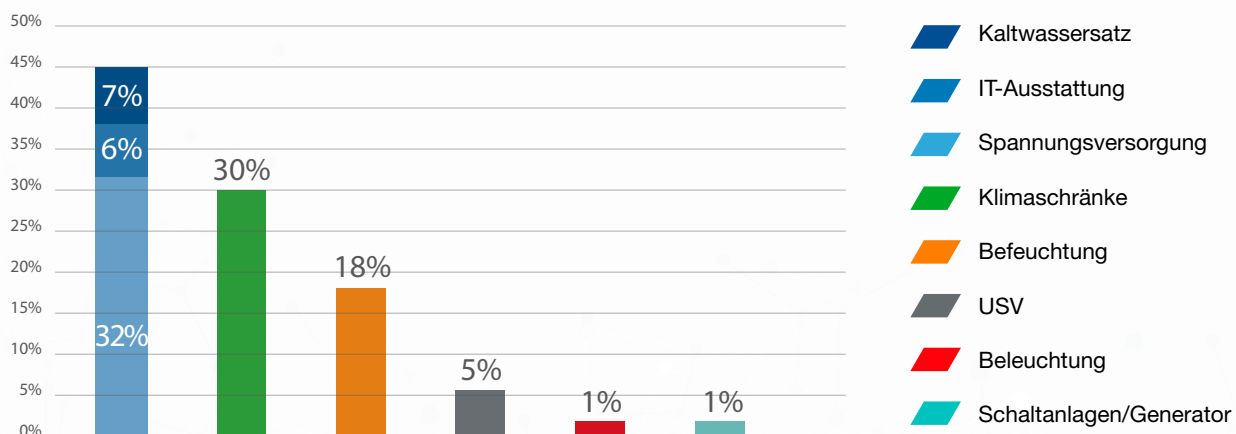
## KÜHLUNG VON RECHENZENTREN UND IHRE LEISTUNGS-AUFNAHME

Spannungsversorgung und Kühlung machen zwar den Großteil des Energieverbrauchs in einem Rechenzentrum aus, sind aber nicht direkt mit dem wertschöpfenden Betrieb des Rechenzentrums verknüpft.

Genauere Messungen der Wärmelasten bilden die wesentliche Grundlage für die Konzeption eines hocheffizienten, umweltfreundlichen Rechenzentrums.

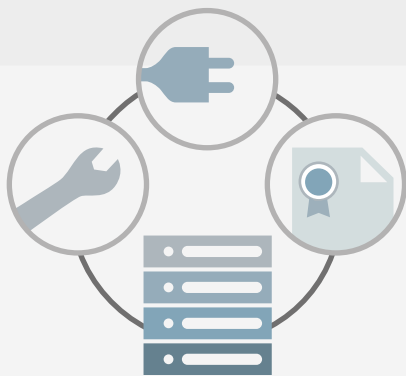
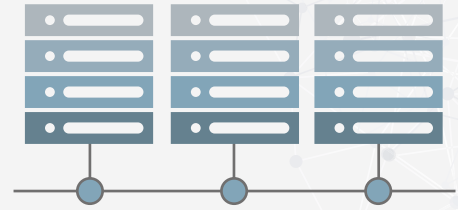


## STROMVERBRAUCH DES RECHENZENTRUMS, AUFGESCHLÜSSELT NACH SYSTEMEN



## CAPEX Aufwendungen für Investitionen

Ein Rechenzentrum stellt für ein Unternehmen ein wertvolles Gut dar. Alle Aufwendungen für die Infrastruktur, das gilt insbesondere für Hightech-Systeme, verbleiben durch Wertschöpfung und Verlängerung der Lebensdauer des Rechenzentrums im Unternehmen.

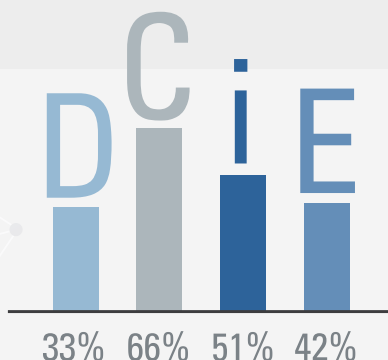
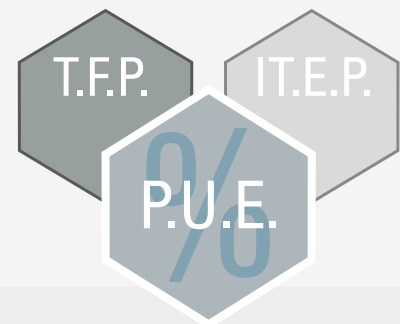


## OPEX Aufwendungen für den operativen Geschäftsbetrieb

Die Betriebskosten eines Rechenzentrums, das über einen Zeitraum von durchschnittlich zehn Jahren ununterbrochen in Betrieb ist, sind entscheidend für die ökonomische Betrachtung. Selbst eine kleine Einsparung wirkt sich mit der Zeit beachtlich aus. Dies rechtfertigt auch höhere Erstinvestitionen oder eine frühzeitige Anlagensanierung mit dem Ziel der Effizienzsteigerung.

## PUE-Grad der Energieeffizienz = Gesamtenergieverbrauch RZ/Energieverbrauch der IT

PUE gibt die Gesamtenergieeffizienz des Rechenzentrums an, gemessen als Verhältnis zwischen dem Gesamtleistungsbedarf des RZ und dem Leistungsbedarf der Server. Da nur die aufgewendete Energie für das Datenmanagement einen Wert für das Rechenzentrum schafft, bildet ein Verhältnis nahe 1 eine bestmögliche Effizienz ab. Bei den meisten Rechenzentren liegt die PUE zwischen 1,5 und 2, Werte zwischen 1,2 und 1,5 gelten als sehr gut.



$$\text{DCiE} = 1/\text{PUE} \times 100$$

Als Kehrwert der PUE zeigt die DCiE den Prozentsatz der durch die IT-Infrastruktur aufgenommenen Leistung in Bezug auf den Gesamtverbrauch des Rechenzentrums an. Für herkömmliche Rechenzentren sind Werte um die 33 % üblich. Eine DCiE von 66 % steht für eine sehr hohe Energieeffizienz.

# KUNDENORIENTIERTER ANSATZ FÜR HOCHEFFIZIENTE RECHENZENTREN

Die Produktpalette von RC IT Cooling besteht aus adaptiven Klimasystemen, die auf tatsächliche Wärmelasten von Rechenzentren anpassbar sind (kW/Rack).

Sie wurden mit dem Ziel entwickelt, den Kunden eine breite Palette hochpräziser, zuverlässiger und effizienter Systeme als Lösung für jede Art von Rechenzentrum zu bieten.

## GERING

### Leistungsdichte

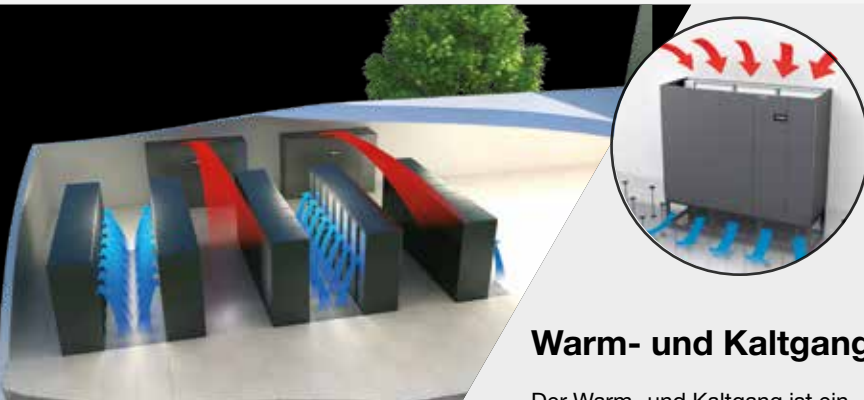
< 5 kW/Rack



## MITTEL

### Leistungsdichte

10 - 20 kW/Rack



## Warm- und Kaltgang

Der Warm- und Kaltgang ist ein grundlegendes und wesentliches Konzept, das allen Rechenzentren zu eigen ist – einfach, schnell und langlebig.



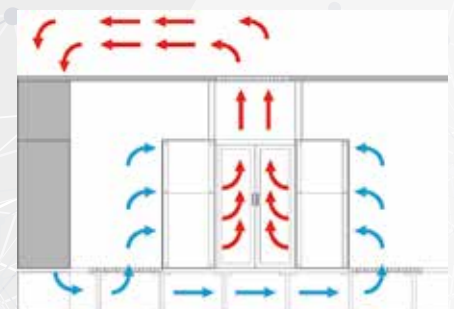
- ✓ Durch den Doppelboden kann die Luft genau dort zugeführt werden, wo sie benötigt wird (vor dem Rack), was die Integration redundanter Klimageräte erleichtert

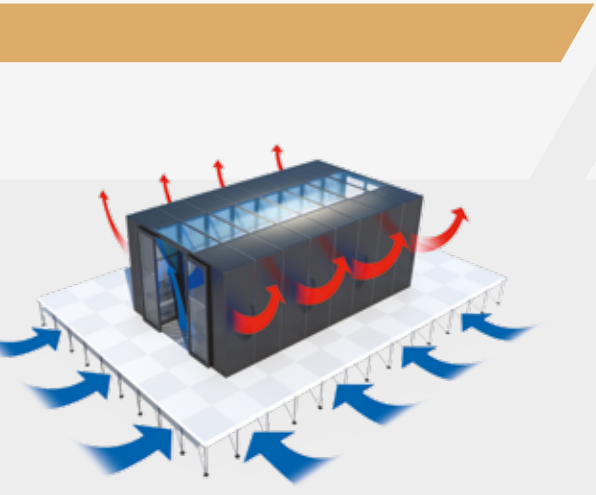
- ✓ Flexibles Design, das maximale Freiheit bei der Reorganisation von Racks oder sogar bei größeren Infrastrukturänderungen bietet

## Gangeinhausung

Die GANGEINHAUSUNG verhindert die Vermischung von WARM- und KALTLUFT im oberen Bereich der Racks. So ist eine homogene Temperaturverteilung garantiert.

- ✓ Trennung von Warm- und Kaltluftströmen zur Energieeinsparung
- ✓ Je nach Auslegung des Rechenzentrums zusätzliche 15 % Effizienzsteigerung





**HOCH**

**Leistungsdichte**

> 25 kW/Rack



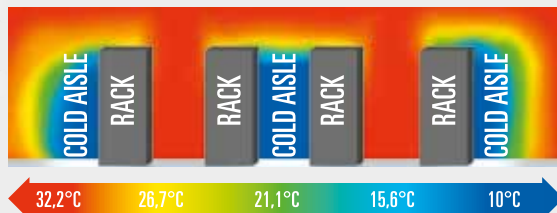
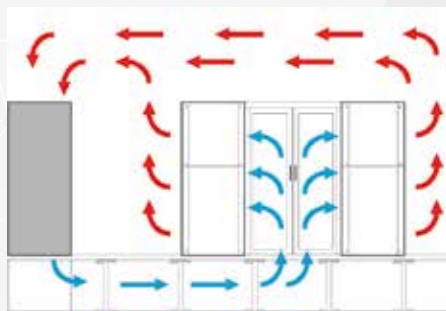
**Gangeinhausung + lokale Kühlung zur Bewältigung von Hot Spots**

CCD (RC Cooling Door) und CRC (RC Rack-Kühler) sorgen für eine ideale Integration zur Bewältigung von HOT SPOTS, die durch neue Bladeserver verursacht werden und zusätzliche lokale Kühlung genau dort bieten, wo sie benötigt wird.



- ✓ Schnelle und einfache Lösung mit geringen Erstinvestitionen
- ✓ Vollständige Integration in bestehende Perimeter-Klimaschränke
- ✓ Direkte energetische Vorteile

- ✓ Zusätzliche Kühlung nur bei Bedarf
- ✓ Direktverdampfung mit Invertertechnik oder Kaltwassersätze für die vollständige Flexibilität des Klimasystems
- ✓ Geregelter Luftstrom dank EC-Hochleistungsventilator. Die Ventilatoren passen sich der thermischen Belastung an, die durch Sensoren im Warm- und Kaltgang erfasst wird. Das erhöht die Effizienz und reduziert die Gefahr von Wärmenestern.
- ✓ Passt perfekt zu den meisten Racks, und das Kühlsystem ist problemlos erweiterbar



**GERING****Leistungsdichte**

&lt; 5 kW/Rack

**WARM- UND KALTGANG**

Rechenzentren sind speziell für das Anlegen von Warm- und Kaltgängen konzipiert. Kalte Luft wird durch den Boden oder die Kanäle genau dorthin geleitet, wo sie benötigt wird. Warme Luft wird zu den Klimageräten zurückgeführt, wodurch der Sollwert optimiert werden kann und die Gesamtenergieeffizienz des Systems verbessert wird.

**DIESES SYSTEM ERMÖGLICHT:**

- ✓ einen hohen Wirkungsgrad
- ✓ perfekte Redundanz
- ✓ schnelle und einfache Erweiterung
- ✓ geringe Erstinvestition

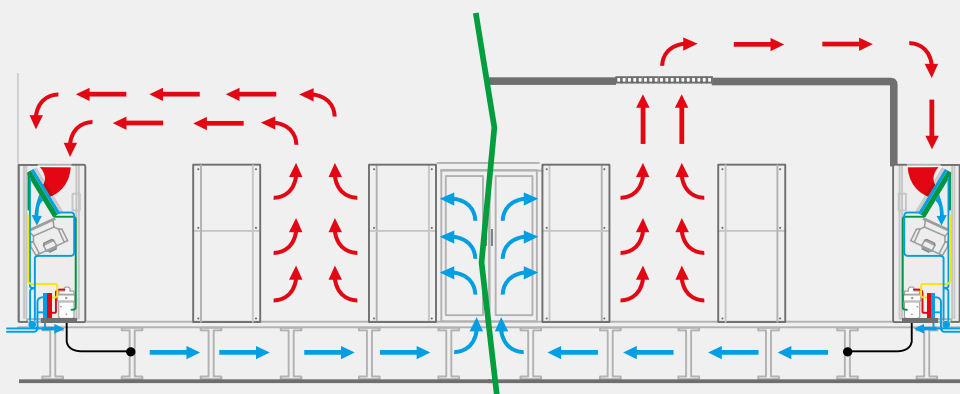
**KONFIGURATION MIT WARM- UND KALTGÄNGEN**

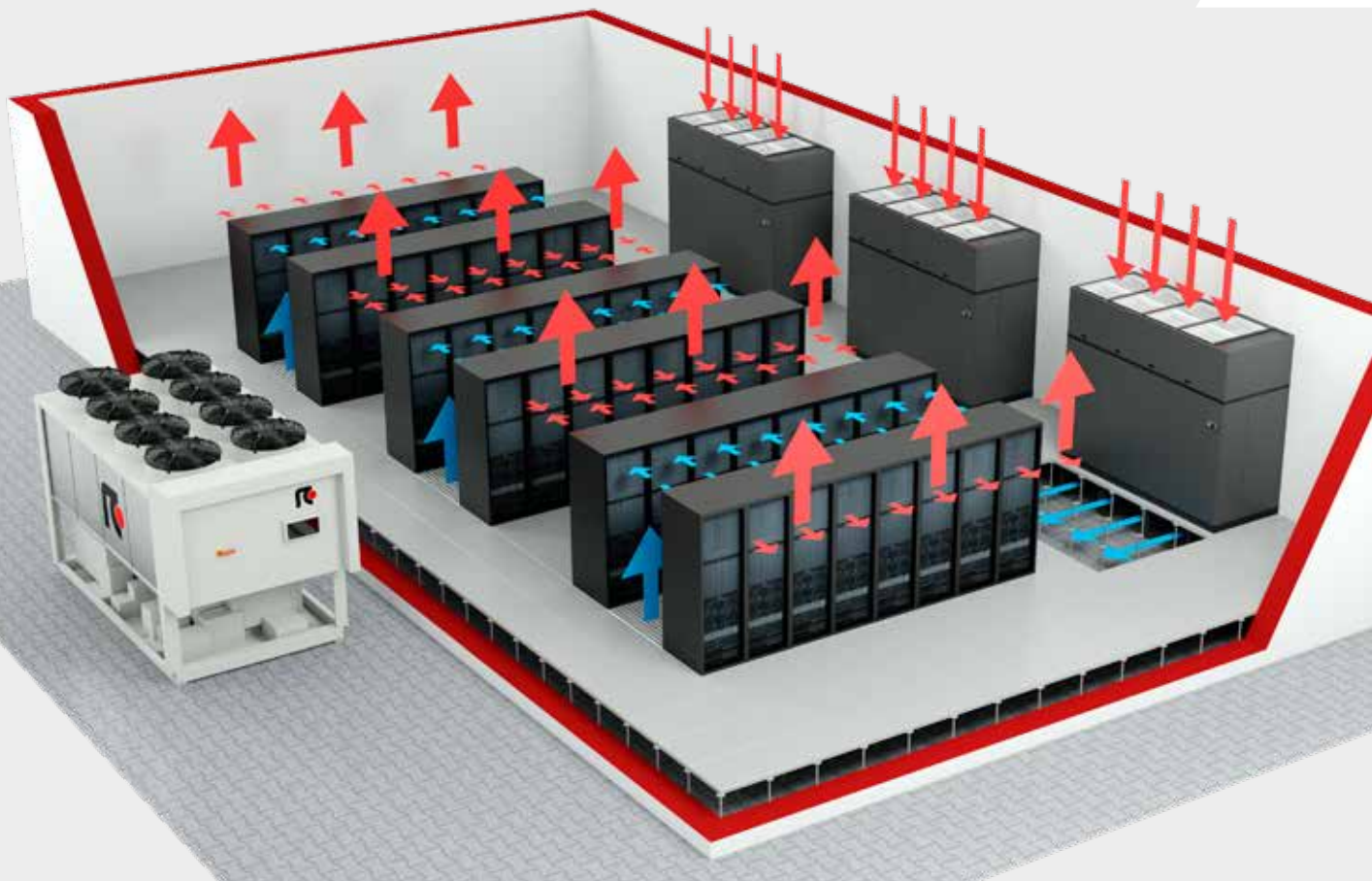
Das System mit Warm- und Kaltgängen verbessert das herkömmliche Klimatisierungskonzept, das lediglich auf die Aufrechterhaltung stabiler Raumbedingungen abzielt, ohne sich auf die Anforderungen der Racks zu konzentrieren.

In den letzten zehn Jahren hat sich die Projektierung von Rechenzentren deutlich verändert. Seinerzeit wurde ein Rechenzentrum nicht nach Wärmelasten ausgelegt, sondern bei der Verteilung der Server im Raum wurde auf andere Anforderungen Wert gelegt. So ergab sich nur eine einzige Soll-Raumtemperatur. Diese lag zwischen 18 °C und 24 °C und war ein weltweit anerkannter Standard. Mit zunehmender Wärmezeugung in den Servern wurde deutlich, dass eine rationalere Wärmeverteilung notwendig war – dies führte zum Konzept der Warm- und Kaltgänge.

Die Anordnung der Rack-Server nach dieser Logik ermöglicht es, den Kaltluftstrom genau dorthin zu führen, wo er benötigt wird – normalerweise also vor die Racks. Hierdurch ist eine Vermischung von Kalt- und Warmluft weit weniger wahrscheinlich. Im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen verbessert diese Methode den Wirkungsgrad eines Klimasystems um 20 %.

Andererseits erfordert dieses neue Konzept die genaue Festlegung zweier Temperaturniveaus, deren Optimierung zu deutlich verbesserten Arbeitsbedingungen führt.





## PRÄZISIONSKLIMASCHRÄNKE

### Konstanter Luftstrom und Druckregelung

NEXT LEGACY Klimaschränke sind entlang der Wände des Rechenzentrums positioniert.

Die Planung der meisten Rechenzentren wird von diesem Konzept geprägt.

Durch den Doppelboden kann die Luft genau dort zugeführt werden, wo sie benötigt wird, wodurch im Rechenzentrum Warm- und Kaltgänge entstehen.

- **NEXT LEGACY** Klimaschränke mit Direktverdampfung
- **w-NEXT LEGACY** Klimaschränke mit Kaltwasserregister
- **i-NEXT LEGACY** Klimaschränke mit Direktverdampfung und DC-Vollinverter-Technik.



## VERDÜNSTUNGSKÜHLUNG

- ✓ Variable Luftmenge und Kälteleistung
- ✓ Vollaluminiumkonstruktion (20 Jahre Garantie gegen Korrosion)
- ✓ Niedriger pPUE-Index: 1,025
- ✓ Skalierbare Geräte



## MITTEL

## Leistungsdichte

10 – 20 kW/Rack



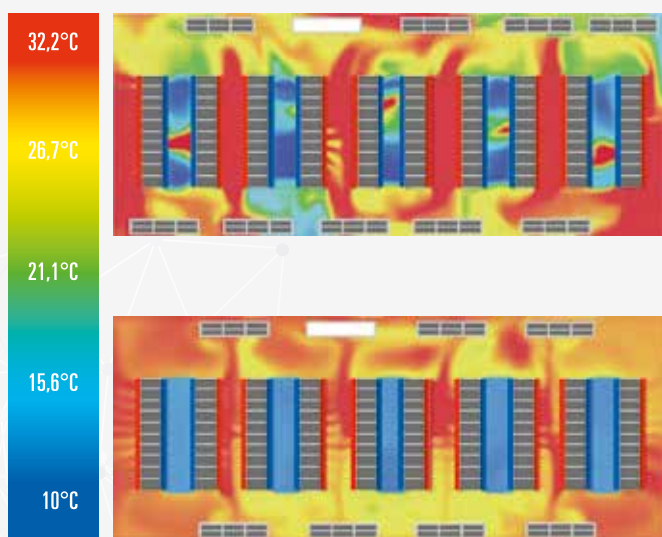
## GANGEINHAUSUNG

Wenn Warm- und Kaltgänge nicht ausreichen, um eine Vermischung der Luft zu verhindern, sorgt die Gangeinhausung für einen perfekten und homogenen Luftstrom zum Servereintritt.

## DIESES SYSTEM ERMÖGLICHT:

- ✓ eine deutliche Effizienzsteigerung
- ✓ die präzise Lenkung der klimatisierten Luft zu den Servern
- ✓ die Installation von mehr Servern auf gleicher Fläche

## GANGEINHAUSUNG



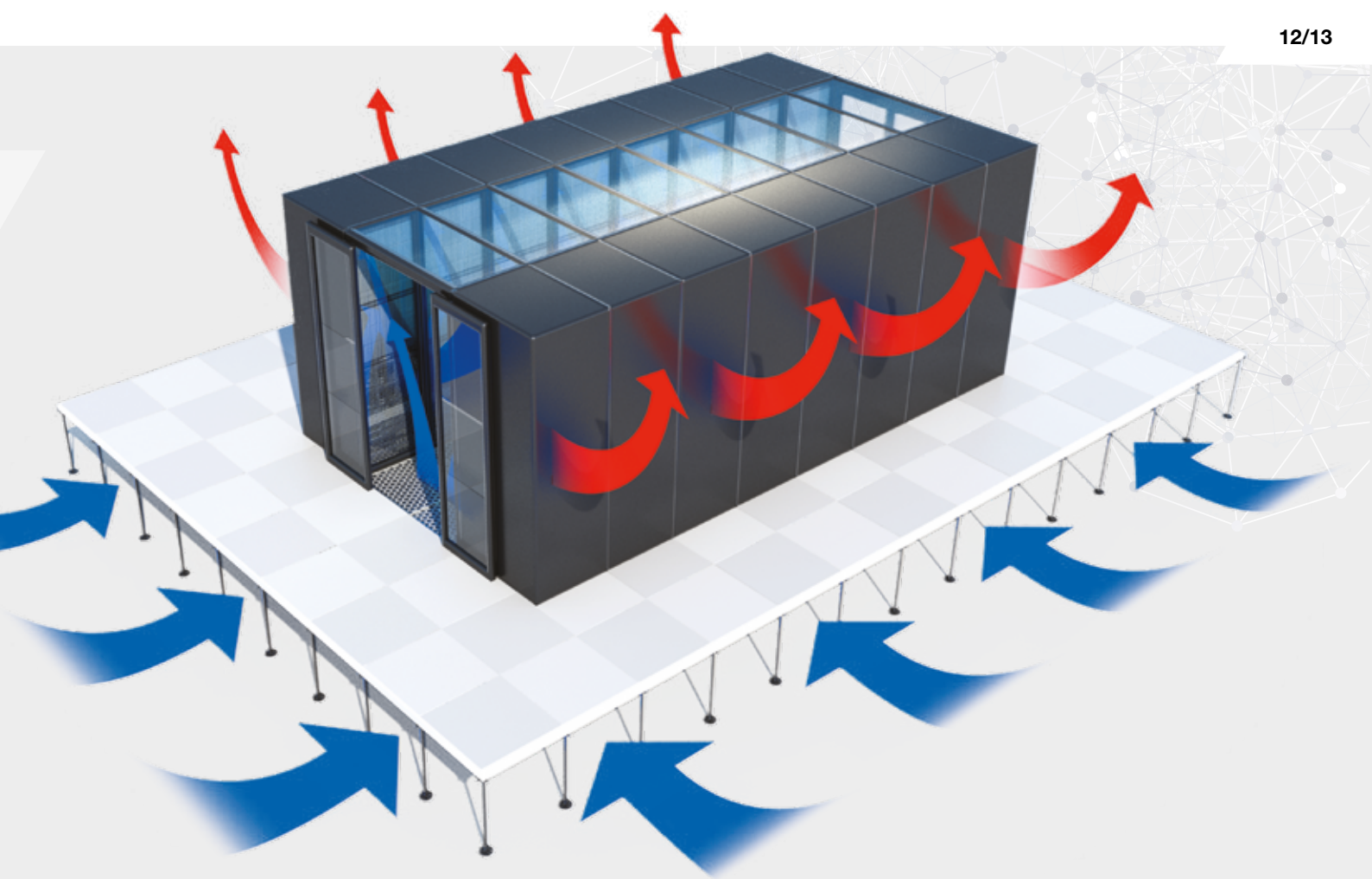
Das obige Bild zeigt ein gutes Beispiel für die Vorteile der Trennung in Warm- und Kaltluftstrom durch die Gangeinhausung.

Bei Anwendungen mit mittlerer und hoher Leistungsdichte reicht das Vorhandensein von Warm- und Kaltgängen nicht aus, um die Vermischung von Zu- und Abluft zu verhindern.

Die Vermischung der Luftströme führt zu einem höheren Temperaturniveau, was eine reduzierte Leistung des Rechenzentrums zur Folge hat. Schlimmstenfalls können die Server aufgrund von Überhitzung ausfallen.

Wenn Mischluft in das Klimasystem gelangt und kühler ist als die aus den Servern austretende Luft, verringert sich der Wärmeaustausch, und der Gesamtwirkungsgrad ist beeinträchtigt.

Daher ist es notwendig, eine physikalische Trennung der beiden Luftströme vorzusehen. Dies wird durch die Gangeinhausung erreicht – eine einfache und kostengünstige Lösung, die sicherstellt, dass die Server mit der kalten Luft versorgt werden und die Klimaschränke effizienter kühlen.



## RC IT COOLING GANGEINHAUSUNG

Die Entscheidung, ob Gangeinhausungen zum Einsatz kommen, ist von verschiedenen Faktoren wie Raumabmessungen, Form, Wärmelast und Leistungsdichte, Kältetechnik, Redundanzvorkehrungen abhängig und muss daher bei jedem Projekt aufs Neue getroffen werden.

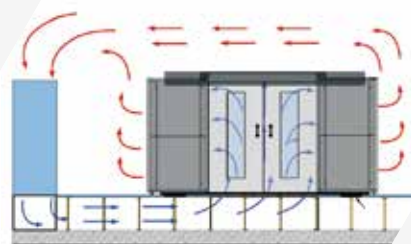
RC IT Cooling bietet zwei praxistaugliche Arten der Gangeinhausung an:

- 1 **Kaltgangeinhausung** zur präzisen Lenkung der den Servern zugeführten Kaltluft.
- 2 **Warmgangeinhausung** zur Begrenzung der heißen Serverabluft in einer Zone.

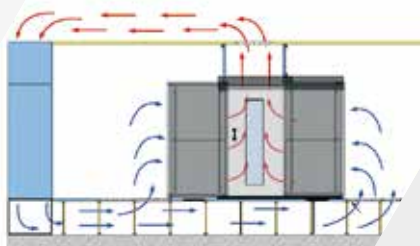
Beide von RC IT Cooling angebotenen Arten der Gangeinhausung sind eine ideale Lösung für:

- ✓ **eine Steigerung der Energieeffizienz** durch vollständige Trennung von Warm- und Kaltluftströmen
- ✓ **eine leichte Erweiterung Ihres Rechenzentrums** je nach Rahmenbedingungen
- ✓ **die optimale Integration unterschiedlicher Kühltechnik:**
  - Inverter
  - Rack-Kühler
  - Cooling Doors
- ✓ **die Optimierung des verfügbaren Platzes**
- ✓ **eine einfache Anpassung, ob mit oder ohne Doppelboden**

### KALTGANG-Einhausung



### WARMGANG-Einhausung



**HOCH****Leistungsdichte**

&gt; 25 kW/Rack

**GANGEINHAUSUNG + LOKALE KÜHLUNG**

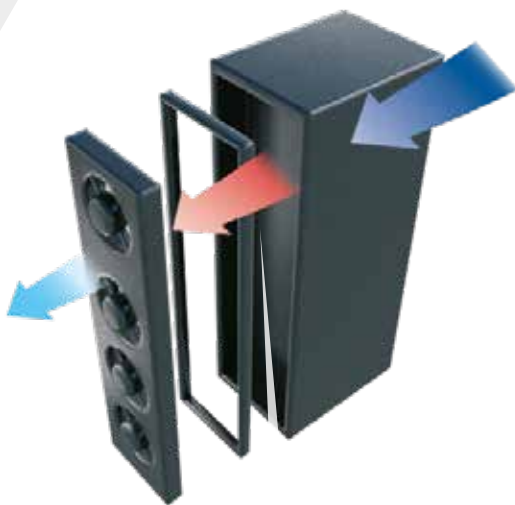
Dieses System meistert selbst kritischste Wärmelastdichten. Die Kombination von Gangeinhausungen und Rack-Kühlern von RC IT Cooling vermeidet die Bildung von Hot Spots. Rack-Kühler bieten zusätzliche lokale Kühlung genau dort, wo sie benötigt wird, und bilden so die beste Lösung für die Bewältigung der Hot Spots.

**DIESES SYSTEM ERMÖGLICHT:**

- ✓ Maximierung der internen Leistungsfähigkeit der Infrastruktur
- ✓ Beseitigung von Hot Spots
- ✓ minimale Flächenbelegung

**KOMPAKTE LÖSUNGEN FÜR HIGH-DENSITY-RACKS****COOLSIDE DOOR LEGACY**

Kompaktes System für High-Density-Racks



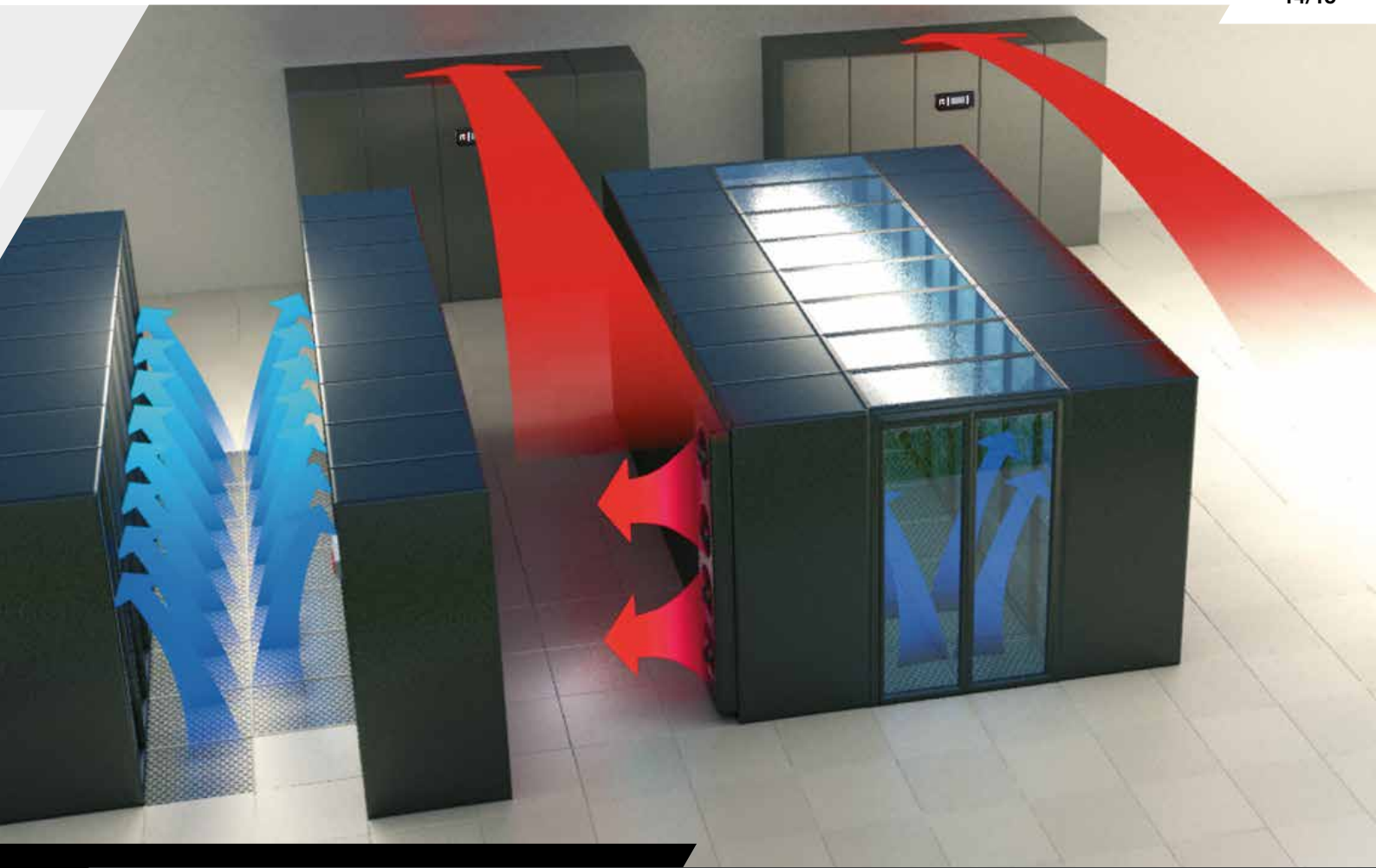
32 - 36 °C

43 - 50 °C

20 - 25 °C



- ✓ **Zusätzliche Kälteleistung** dank Kaltwasserregister – in einem oder zwei Kreisläufen erhältlich
- ✓ **Keine zusätzliche Stellfläche**
- ✓ **An die meisten Racks anpassbar**
- ✓ **Höchste Energieeffizienz** durch EC-Ventilatoren zur Deckung des tatsächlichen Bedarfs
- ✓ **Dynamisches Management der Luftschichtung:** präzise Regelung der Racktemperaturen durch acht unabhängige Temperaturfühler
- ✓ **Flexible Anbindung:** von oben oder von unten je nach Kundenwunsch und abhängig vom Vorhandensein eines Doppelbodens
- ✓ **Betriebsbereit** für den Anschluss an Kaltwassersätze der neuesten Generation mit **Turboverdichter** und **Free-Cooling**-Technik



## COOLSIDE LEGACY Rack-Kühler



### COOLSIDE DX: Direktverdampfung

- ✓ Verdichter mit DC-Inverter
- ✓ Neueste Generation bürstenloser EC-Ventilatoren
- ✓ **Nennleistung von 4,7 bis 68,3 kW**

### COOLSIDE CW: Kaltwasser

- ✓ Neueste Generation bürstenloser EC-Ventilatoren
- ✓ 3-Wege-Ventil
- ✓ **Nennleistung von 16 bis 74,7 kW**

- ✓ **Reduzierte Betriebskosten durch geringe Luftmenge, Skalierbarkeit und Modularität**

- ✓ **Optimale Lösung auch für Einzelracks**

- ✓ **100 % Redundanz**

### COOLSIDE DF: Dual Fluid

- ✓ Verdichter mit DC-Inverter
- ✓ Zwei autarke Wärmetauscher
- ✓ **Nennleistung von 4,5 bis 16,7 kW**

### COOLSIDE FC: Free Cooling

- ✓ Verdichter mit DC-Inverter
- ✓ Neueste Generation bürstenloser EC-Ventilatoren
- ✓ **Nennleistung von 4,6 bis 17,5 kW**
- ✓ 60 % des Jahres im Free-Cooling Betrieb

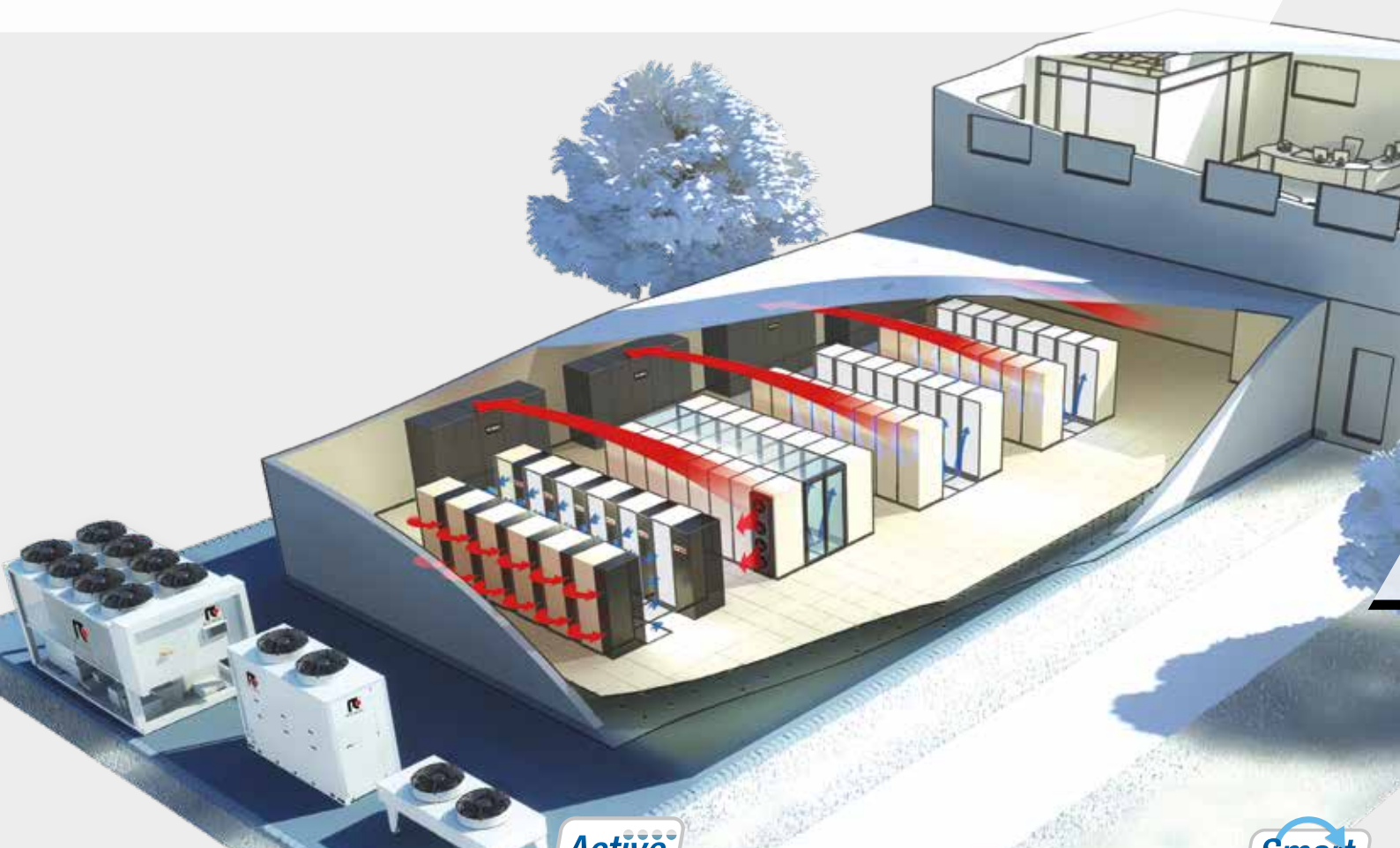


### COOLSIDE ROW DX: Direktverdampfung mit integriertem Verdichter

- ✓ Für den Einbau zwischen den Racks; kein doppelter Boden, keine Schächte oder Zwischendecken
- ✓ Verdichter mit DC-Inverter im Rack-Kühler integriert
- ✓ **Nennleistung von 14 bis 39 kW**

# FORTSCHRITTLICHE TECHNIK FÜR EFFIZIENTE RECHENZENTREN

RC IT Cooling ist führend in der Klimatisierung für Rechenzentren und verfügt über mehr als 50 Jahre Erfahrung mit intelligenter Integration von Spitzentechnik für komplexe IT-Kühlprojekte.



## AKTIVE REDUNDANZ



Eine echte aktive Redundanz wird durch den Einsatz von innovativen EC-PUL-Ventilatoren in Verbindung mit DC-Invertergesteuerten bürstenlosen Verdichtern (bei Direktverdampfung) erreicht. Dem gleichen Ziel dient der fortschrittliche Algorithmus zum Ausgleich der Wärmelasten zwischen den Geräten (einschließlich derer, die normalerweise im Standby-Modus bleiben).

## INTELLIGENTES THERMISCHES ENERGIEMANAGEMENT



Ein innovatives Wärmerückgewinnungssystem ermöglicht RC IT Cooling den synergetischen Abgleich der Kühlquellen des Rechenzentrums mit dem Wärmebedarf im Gebäude. Hierzu wird Wärme aus dem Rechenzentrum in andere Bereiche des Gebäudes geleitet.



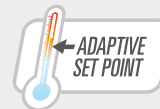
### 1 / MAGNETGELAGERTE TURBOVERDICHTER

Breites Angebot an Kaltwassersätzen mit magnetgelagerten Radialverdichtern ab 200 kW, luft- oder wassergekühlt, erhältlich auch als Free-Cooling-Variante mit oder ohne Verdunstungskühlung. Für höchsten Wirkungsgrad bei jeder Anwendung.

### 2 / AKTIVES FREE-COOLING

Ein fortschrittliches Free-Cooling-System, erhältlich sowohl für direktes als auch indirektes Free-Cooling (ohne Glykol) mit Nutzung der Außenluft zur Kühlung des Rechenzentrums.

R HFO



### 3 / HFO-KÄLTEMITTEL MIT GERINGEM GWP

RC IT Cooling hat bereits in vielen Bereichen umweltschonende HFO-Kältemittel wie z. B. HFO1234ze eingesetzt und reichhaltige Erfahrung im Umgang mit diesen Kältemitteln gesammelt.

### 4 / ADAPTIVER SOLLWERT

Ein fortschrittlicher Algorithmus erkennt sofort die tatsächliche Wärmelast der Innengeräte und übermittelt diese Daten an den Kaltwassersatz. Dieser adaptiert den Sollwert und garantiert so eine effiziente Betriebsart.



X TYPE



### 5 / VERDUNSTUNGSKÜHLUNG

Das neueste AHR-System mit zweistufigem, indirekt adiabatischem Free-Cooling-Bereich ermöglicht. pPUE-Werte bis herab zu 1,025.

### 6 / X-TYPE SYSTEM

Das revolutionäre zweistufige Design der Wärmetauscher sorgt für höchsten Wirkungsgrad und pPUE-Werte bis herab zu 1,07.

### 7 / SHR=1

100 % sensible Kälteleistung.

### 8 / GANG-EINHAUSUNG

Deutliche Verbesserung der Effizienz durch präzise Regelung der klimatisierten Luft, die den Servern zugeführt wird, und durch mehr Server, die in gleicher Stellfläche untergebracht sind.



### 11 / ELEKTRONISCHES EXPANSIONSVENTIL

Das elektronische Expansionsventil ermöglicht den Betrieb des Verdichters im optimalen Arbeitsbereich. So wird höchste Effizienz erzielt, und gefährliche Ausfallzeiten werden vermieden.



### 10 / EC-VENTILATOREN

#### EC-VENTILATOR DER NEUESTEN GENERATION

Der hocheffiziente EC-Ventilator reduziert sowohl den Schallpegel als auch den Energieverbrauch und sorgt für einen variablen Luftstrom im Teillastbetrieb. Die Betriebskosten werden im Vergleich zu herkömmlichen EC-Ventilatoren um 15 % und im Vergleich zu traditionellen Ventilatoren um 25 % gesenkt.

#### EC-VENTILATOR AUCH IN EXTERNEN VERFLÜSSIGERN

Im Vergleich zu herkömmlichen Verflüssigern mit AC-Ventilatoren sorgt der Einsatz der EC-Technik auch bei den Ventilatoren in externen Verflüssigern für eine weitere Reduzierung des Schallpegels um durchschnittlich 10 % und für eine deutliche Reduzierung des Energieverbrauchs um 45 %.



### 11 / VERDICHTER MIT INVERTERANTRIEB

Die Regelung der Kälteleistung ergibt eine deutlich gesteigerte Energieeffizienz: Der EER-Wert kann von sonst üblichen 2,7 auf 5,2 und mehr steigen.

In eine redundante Anlage zu investieren lohnt sich. Im Teillastbetrieb wird die benötigte Last gleichmäßig auf alle Geräte verteilt. Dadurch wird Kälte effizienter erzeugt.

i-NEXT LEGACY sorgt mit seinen VOLLELEKTRONISCH GEREGLTEN Klimaschränken für eine zukunftsfähige Klimatisierung von Rechenzentren.

# RC IT COOLING PRODUKTPALETTE

## Umfassende Klimälösungen für höchste Effizienz Ihrer ICT-Umgebung

### PRÄZISIONSGEREDELTE KLIMASCHRÄNKE



#### NEXT LEGACY präzisionsgeregelt Klimaschränke mit Direktverdampfung

- ✓ Hoher Wirkungsgrad
- ✓ System mit aktiver Redundanz

- ✓ Schnelle und einfache Erweiterung des Kühlsystems

#### EIN/AUS



##### b-NEXT DX/t-NEXT DX

Luftgekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung von 6 bis 143 kW

##### t-NEXT DF DX

Luftgekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung mit Dual-Fluid-System von 10,3 bis 149 kW

##### b-NEXT DW/t-NEXT DW

Wassergekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung von 7,8 bis 156 kW

##### t-NEXT DF DW

Wassergekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung mit Dual-Fluid-System von 7,8 bis 156 kW

##### t-NEXT FC DW

Wassergekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung mit Free-Cooling-System von 7,8 bis 157 kW

#### INVERTER



##### i-NEXT DX

Luftgekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung und DC-Vollinverter-Technik von 9 bis 129 kW

##### i-NEXT DF DX

Luftgekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung, Dual-Fluid-System und DC-Vollinverter-Technik von 9 bis 141 kW

##### i-NEXT DW

Wassergekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung und DC-Vollinverter-Technik von 9,7 bis 141 kW

##### i-NEXT DF DW

Wassergekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung, Dual-Fluid-System und DC-Vollinverter-Technik von 9,7 bis 150 kW

##### i-NEXT FC DW

Wassergekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung, Free-Cooling-System und DC-Vollinverter-Technik von 9,7 bis 141 kW

#### NEXT LEGACY präzisionsgeregelt Klimaschränke mit Direktverdampfung für Labore

##### i-NEXT MTR PRECISE

Klimaschränke mit Direktverdampfung und Invertertechnik von 11 bis 16,6 kW



#### w-NEXT LEGACY Klimaschränke mit Kaltwasserregister

##### w-NEXT S

Klimaschränke mit Kaltwasserregister von 6,7 bis 213 kW

##### w-NEXT 2 S/K

Klimaschränke mit Kaltwasserregister, zwei Sektionen von 57,8 bis 227 kW

##### w-NEXT HD S/K

Klimaschränke mit Kaltwasserregister für hohe Leistungsdichte von 15,3 bis 183 kW

##### w-NEXT DF

Klimaschränke mit zwei autarken Kaltwasserregistern von 13,3 bis 163 kW

##### w-NEXT2 DF

Klimaschränke mit Kaltwasserregister mit doppeltem Kaltwasserregister, zwei Sektionen von 63,5 bis 243 kW

#### NEXT LEGACY präzisionsgeregelt Klimaschränke für hohe Temperaturen, hohes Delta T

##### NEXT-X-TYPE

Klimaschränke mit Kaltwasserregister mit X-Coil-Technik von 49,3 bis 173 kW



#### Präzisionsgeregelt Klimaschränke mit Quelllüftung

##### t-NEXT DL DX

Luftgekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung von 7,6 bis 42,6 kW

##### i-NEXT DL DX

Luftgekühlte Klimaschränke mit Direktverdampfung und DC-Vollinverter-Technik von 16,2 bis 40,5 kW

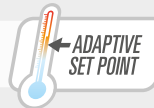
##### w-NEXT DL DX

Klimaschränke mit Kaltwasserregister von 11,6 bis 41,3 kW



## RACK-KÜHLER FÜR HIGH-DENSITY-RACKS UND BLADESERVER

### Präzisionsgeregelte Rack-Kühler



- ✓ Maximierung der internen Leistungsfähigkeit der Infrastruktur
- ✓ Beseitigung von Hot Spots
- ✓ Minimaler Platzbedarf

#### COOLSIDE DX

Rack-Kühler mit Direktverdampfung von 4,7 bis 68,3 kW

#### COOLSIDE CW

Rack-Kühler mit Kaltwasserregister von 16 bis 74,7 kW

#### COOLSIDE DF

Dual-Fluid-Rack-Kühler von 4,5 bis 16,7 kW

#### COOLSIDE FC

Free-Cooling-Rack-Kühler von 4,6 bis 17,5 kW

#### COOLSIDE ROW DX

Rack-Kühler mit Direktverdampfung und integriertem Verdichter von 14 bis 39 kW

## EXTERNE VERFLÜSSIGER UND TROCKENKÜHLER

- ✓ Optimiert für die Kombination mit präzisionsgeregelten Rack-Kühlern und Klimaschränken
- ✓ Sensible Hochleistungskühlung

### Luftgekühlter externer Verflüssiger

Verflüssigungssatz mit invertiergeordneten Verdichtern

Trockenkühler

Trockenkühleinheit mit drehzahlgeregelten Ventilatoren



## ZWEISTUFIGE INDIRECTE VERDUNSTUNGSKÜHLUNG FÜR GROSSE RECHENZENTREN

- ✓ Variable Luftmenge und Kälteleistung
- ✓ Vollaluminiumkonstruktion (20 Jahre Garantie gegen Korrosion)
- ✓ Niedriger pPUE-Index: 1,025
- ✓ Kaskadierbare Geräte

## RECHENZENTRUMSINFRASTRUKTUR

- ✓ **Racks**  
Hochwertige und sichere Server-Schränke



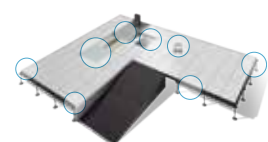
- ✓ **Gangeinhausung**  
Gangeinhausungssysteme für Anwendungen mit hoher Leistungsdichte



- ✓ **PDU**s  
Spannungsversorgung für Server-Schränke



- ✓ **Doppelboden**  
Doppelbodensysteme für hocheffiziente Rechenzentren



## KALTWASSERSÄTZE

- ✓ Reduzierter pPUE-Wert
- ✓ Optimiert für Betrieb mit hohem Delta T
- ✓ Reduzierte Kosten für Kaltwasserpumpen
- ✓ ADAPTIVER SOLLWERT: intelligente Kommunikation zwischen Innen- und Außengeräten
- ✓ Hält die strengsten Standards in puncto Best Practices bei der Projektierung von Rechenzentren ein

Zuverlässig & effizient

Für 20 °C Sollwert optimiert

Aktive Redundanzfunktion verfügbar



### Luftgekühlte Kaltwassersätze

R HFO



**NR-Z**  
Kaltwassersätze mit Scrollverdichtern  
von 39 bis 885 kW



**i-FR-Z**  
Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern und Invertertechnik  
von 467 bis 1273 kW



**i-NR-Z**  
Kaltwassersätze mit Scrollverdichtern und Invertertechnik  
von 32 bis 129 kW



**TRCS2-Z**  
Kaltwassersätze mit ölfreien, invertergeregelten Verdichtern  
von 220 bis 1324 kW



**FR-Z**  
Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern  
von 145 bis 1710 kW



**TRCS2 HFO-Z**  
Kaltwassersätze mit ölfreien, invertergeregelten Verdichtern  
und HFO-Kältemittel  
von 339 bis 1017 kW

Hoher Wirkungsgrad

Großer Leistungsbereich

Aktive Redundanzfunktion verfügbar



### Wassergekühlte Kaltwassersätze

R HFO



**NR-W-Z**  
Kaltwassersätze mit Scrollverdichtern  
von 38 bis 398 kW



**FRCS3-W-Z**  
Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern  
von 241 bis 1949 kW



**FR-W-Z**  
Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern  
von 124 bis 1693 kW



**TRCS2 HFO-Z**  
Kaltwassersätze mit ölfreien, invertergeregelten Verdichtern  
und HFO-Kältemittel von 340 bis 1364 kW



**i-FR-W (1+i)-Z**  
Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern und Invertertechnik  
von 468 bis 1637 kW



**TR-W-Z**  
Kaltwassersätze mit ölfreien, invertergeregelten Verdichtern  
von 246 bis 4549 kW

AUS DER LANGJÄHRIGEN ERFAHRUNG DER BEIDEN MARKEN RC IT COOLING UND CLIMAVENETA, GEPART MIT DEN HOHEN QUALITÄTSSTANDARDS VON MITSUBISHI ELECTRIC, ENTSTAND EINE KOMPLETTE SERIE VON KALTWASSERSÄTZEN, DIE SPEZIELL FÜR IT COOLING ENTWICKELT WURDE.



HÖCHSTE ZUVERLÄSSIGKEIT

100 % FREE COOLING bei 12 °C

ADAPTIVER SOLLWERT

### Luftgekühlte Kaltwassersätze



#### NRCS-FC-Z

Kaltwassersätze mit Scrollverdichtern und Free-Cooling-Technik von 41 bis 477 kW



#### FR-FC-Z

Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern und Free-Cooling-Technik von 332 bis 1450 kW



#### TRCS-FC-Z

Kaltwassersätze mit ölfreien Verdichtern und Free-Cooling-Technik von 302 bis 1693 kW



#### FR-EFC-Z

Kaltwassersätze mit Schraubenverdichtern mit adiabatischer Vorkühlung und Free-Cooling-Technik von 329 bis 1441 kW



#### TRCS-EFC-Z

Kaltwassersätze mit ölfreien Verdichtern mit adiabatischer Vorkühlung und Free-Cooling-Technik von 300 bis 1682 kW

## SYSTEME ZUR REGELUNG, ÜBERWACHUNG UND OPTIMIERUNG

### ✓ Überwachungs- und Kontrollsysteme

Eine ideale Lösung für Überwachung, Fernüberwachung Service und vorbeugende Wartung

### ✓ FWS3/FWS3000

Fernüberwachungssysteme

### ✓ RC Cloud – cloudbasiertes Fernüberwachungssystem

### ✓ WS3000

Fernüberwachungssystem für Service und vorausschauende Wartung

### ✓ Regelungssysteme

### ✓ DATA MANAGER 3000

Spezialisierte Kaskadensteuerung für IT Cooling



### ✓ Optimierungssysteme

### ✓ ClimaPRO\_DCO Optimierungssystem für Rechenzentren

Intelligentes Energieindex-Management in Echtzeit, sowohl für die Einzelgeräte als auch für den gesamten Maschinenraum



### ✓ Benutzer-Interface

### ✓ KIPLink

Schnittstelle für Smartphones und Tablets



# „ERFAHRUNG IST BEI WEITEM DER BESTE BEWEIS“

Sir Francis Bacon

Britischer Philosoph (1561–1626)

## DC-Datacenter-Group

München, 2017

DC-Datacenter-Group ist einer der wichtigsten deutschen General- unternehmer für Realisierung und Optimierung von Rechenzentren jeder Größe, wobei der Schwerpunkt auf der Erfüllung individueller Anforderungen liegt.

**Kälteleistung:**

1800 kW

**Geräteauswahl:**

2 hocheffiziente luftgekühlte Free-Cooling-Geräte mit magnetgelagerten Turboverdichtern  
14 Kaltwasser-Klimaschränke

## WIIT Tier IV

Mailand, 2014

WIIT ist ein italienisches Unternehmen, das sich auf private und hybride weiterführende Dienstleistungen konzentriert. Unter den Spezialanbietern im Bereich Applikationsmanagement und bei kritischen Einsatzfeldern wie Notfallwiederherstellung und Geschäftskontinuität ist es einer der Hauptakteure in Europa und weltweit.

**Kälteleistung:**

700 kW

**Geräteauswahl:**

12 präzisionsgeregelte Klimaschränke mit DC-Inverter-Scrollverdichtern  
18 externe Verflüssiger



## FastWeb Tier IV

Mailand, 2014

FastWeb, ein Telekommunikationsbetreiber, entschied sich für den Bau eines neuen Rechenzentrums, das seinen Kunden ein Höchstmaß an Sicherheit bietet.

**Kälteleistung:**

2800 kW

**Geräteauswahl:**

4 hocheffiziente luftgekühlte Geräte mit magnetgelagerten Turboverdichtern



## Unipol Tier IV

Bologna, 2015–2016

Unipol ist die zweitgrößte Versicherungsgruppe auf dem italienischen Markt und die Nr. 1 im Sachversicherungsgeschäft. Sie zählt damit zu den Top Ten in Europa.

**Kälteleistung:**

2300 kW

**Geräteauswahl:**

4 hocheffiziente luftgekühlte Geräte mit magnetgelagerten Turboverdichtern



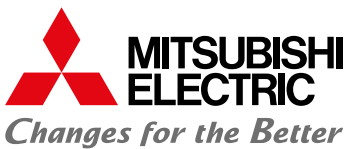
**Neue Möglichkeiten entdecken**

Greifen Sie in Zukunft immer und überall auf die passende Information zu – online, offline und interaktiv. Aktuelle Inhalte von Mitsubishi Electric finden Sie jetzt auch digital bei myDocs.

Verwenden Sie myDocs mit Smartphone und Tablet oder im Büro am Computer.



Jetzt diese Produktinformation auf myDocs abrufen:  
[www.mitsubishi-les.com/apps/](http://www.mitsubishi-les.com/apps/)



**Mitsubishi Electric Europe B.V.**

Mitsubishi-Electric-Platz 1  
40882 Ratingen  
Deutschland

Telefon: 02102 486 8710  
[mitsubishi-les.com](http://mitsubishi-les.com)



**for a greener tomorrow**

Eco Changes is the Mitsubishi Electric Group's environmental statement, and expresses the Group's stance on environmental management. Through a wide range of businesses, we are helping contribute to the realization of a sustainable society.

