



IT Cooling Solutions

STULZ Dynamic Free Cooling

Bis zu 60 % sparsamer – weltweit
mehr Energieeffizienz im Rechenzentrum

STULZ

DFC – bis zu 60 % sparsamer durch die innovative STULZ Freikühlungsstrategie

STULZ CyberAir 2 mit DFC ist das erste Präzisionsklimasystem der Welt, das unter Berücksichtigung von Wärmelast im Rechenzentrum und den jahreszeitlich bedingten Außentemperaturen automatisch im jeweils günstigsten Betriebsmodus arbeitet. DFC (= Dynamic Free Cooling) wurde exklusiv für STULZ CyberAir 2 mit Indirekter Freier Kühlung entwickelt.

Voll-Hybrid mit Indirekter Freier Kühlung

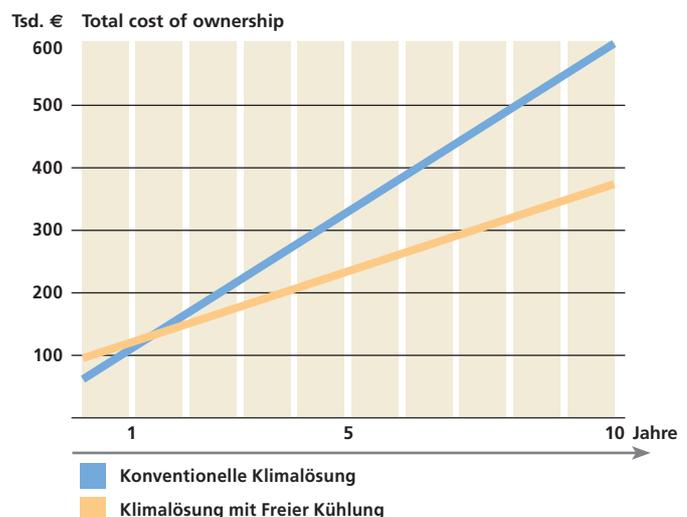
DFC kombiniert Kompressorkühlung und Freie Kühlung in insgesamt vier Stufen und sucht automatisch den günstigsten Betriebsmodus. Bei kühlen Wetterlagen nutzt DFC die sparsame Indirekte Freie Kühlung, welche die gesamte Kälteleistung aus der Außenluft gewinnt. Die energieintensive Kompressorkühlung (DX) wird nur dann zugeschaltet, wenn es wirklich notwendig ist.

DFC spart vollelektronisch

DFC wählt feinfühlig den verbrauchsoptimalen Betriebszustand, steuert die Drehzahl der EC-Ventilatoren im Klimagerät sowie die der Rückkühler und die Stellung der Regelventile, reduziert den Stromverbrauch der Pumpen und sorgt für präzise Klimakontrolle. Unter Einbeziehung der Standby-Geräte balanciert DFC alle Geräteeinheiten, Pumpen und Rückkühler im energiesparenden Teillastbetrieb.

Energieeinsparung mit DFC

- Bis zu 60 % Energieeinsparung
- Weltweit erstes System mit automatischer Effizienzoptimierung
- Automatischer Wechsel zwischen Kompressorkühlung und Indirekter Freier Kühlung
- Vernetzung aller aktiven Komponenten: Klima- und Standby-Einheiten, Regelventile, Kompressoren, EC-Lüfter, Pumpen, Rückkühler



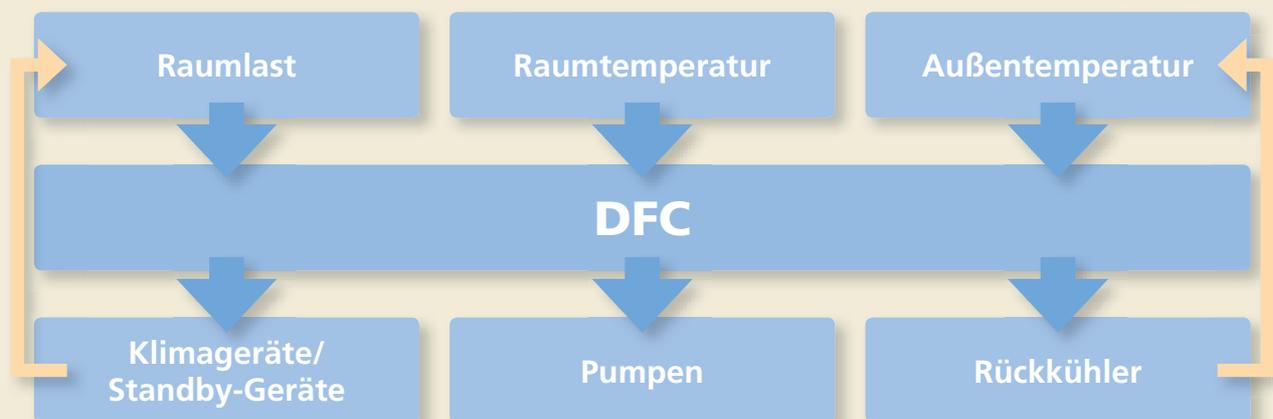
Die höheren Investitionskosten für STULZ CyberAir 2 mit DFC im Verhältnis zu einer konventionellen Klimälösung amortisieren sich bereits nach wenigen Jahren.

Das DFC-System – perfektes Zusammenspiel einzelner Klimageräte mit Indirekter Freier Kühlung

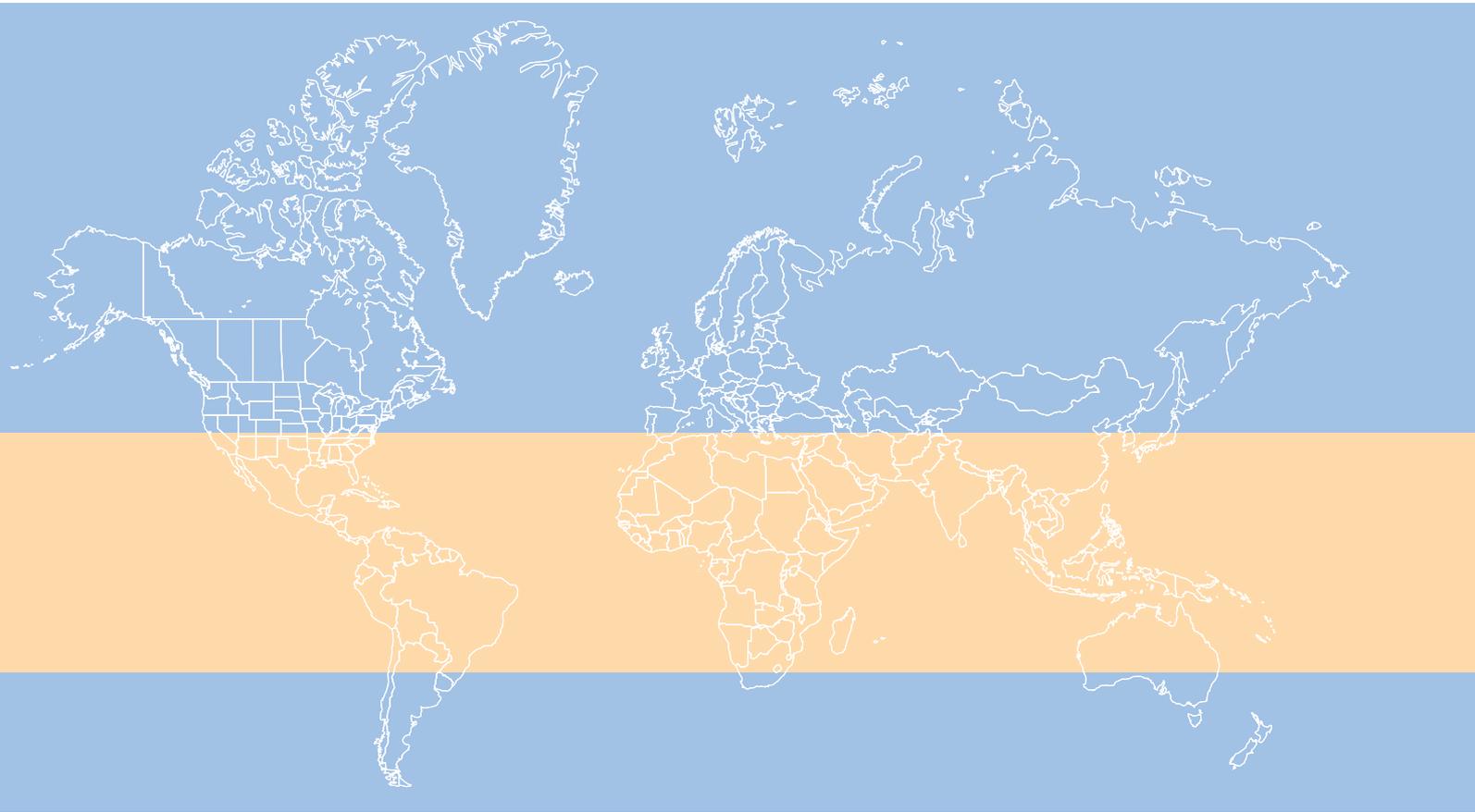
Jedes Klimagerät arbeitet mit einem DX-Kältekreislauf bestehend aus Verdampfer, elektronischem Expansionsventil (EEV), Scroll-Kompressor und Plattenkondensator – und einem separaten Kaltwasserkreislauf zur Nutzung der Indirekten Freien Kühlung. Die mechanische Umstellung vom DX-Betrieb in den Modus der Indirekten Freien Kühlung erfolgt stufenlos über 2-Wege-Ventile.

Durchströmt im DX-Betrieb die Raumluft den Wärmetauscher, wird die Wärme an ein Kältemittel übertragen und über ein Rohrleitungssystem an einen externen Rückkühler und von dort an die Außenluft abgegeben. Sowohl das Klimagerät als auch der Rückkühler sind mit stufenlos regelbaren EC-Ventilatoren ausgestattet. Zur Förderung des Wasser-Glykolgemischs werden bei der Betriebsart Freie Kühlung drehzahlregelte Pumpen eingesetzt.

DFC steuert alle Komponenten des Klimasystems exakt, wählt immer den optimalen Betriebspunkt – und sorgt so für eine optimale Kaltluftversorgung im Rechenzentrum.



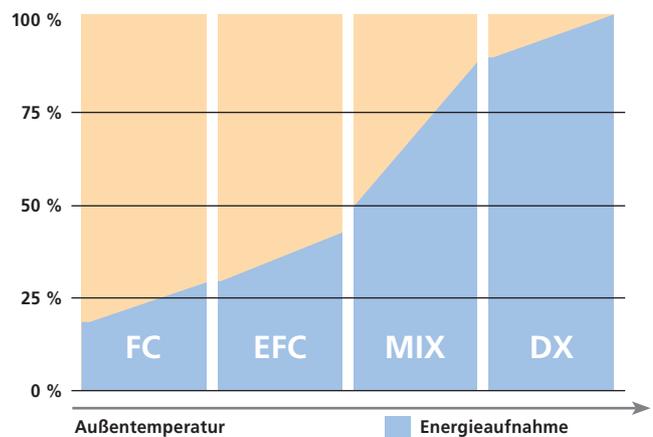
DFC – Verbrauchsvorteile weltweit



In gemäßigten Klimazonen nördlich und südlich der Äquatorialzone kann STULZ CyberAir 2 mit DFC seine Verbrauchsvorteile voll ausspielen. Der Stromverbrauch für die Rechenzentrums Klimatisierung sinkt um bis zu 60 %.

STULZ Klimaautomatik DFC

- Elektronisch geregeltes Kältesystem, kombiniert Kompressorkühlung und Freie Kühlung in vier Stufen:
 - FC Sparmodus Freie Kühlung
 - EFC Erweiterte Freie Kühlung
 - MIX Kompressor- und Freie Kühlung
 - DX Kompressorkühlung
- Elektronische Lastverteilung für Teillastbetrieb
- Gesteigerter Wirkungsgrad des Kompressors im Mix-Betrieb durch elektronisches Expansionsventil



Indirekte Freikühlungs-Installation mit CyberAir und DFC-Klimaautomatik

In diesem Beispiel werden die 4 Betriebsmodi und der benötigte Energiebedarf der Klimatisierung exemplarisch bei einer Auslastung von 75 % und bei einer Raumtemperatur von 26 °C im Rechenzentrum dargestellt. Dank der Skalierbarkeit von DFC ist dieses Beispiel nahezu auf jede beliebige Rechenzentrumsgröße übertragbar.

DX (Kompressorkühlung)

Wie hier beispielhaft dargestellt, wählt das DFC-System oberhalb einer Außentemperatur von 24 °C automatisch den energieintensiven DX-Betrieb. Doch schon in diesem Modus wird durch Einsatz moderner Komponenten (EEV) gespart. Das Zulassen höherer Raumtemperaturen kann den Einspareffekt noch weiter verstärken, da der Kompressor zu einem späteren Zeitpunkt aktiviert wird.



MIX (Kompressor- und Freie Kühlung)

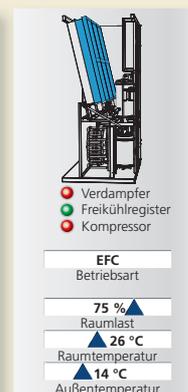
Im Außentemperaturbereich von 16 °C – 23 °C aktiviert das System den Mix-Betrieb. Das heißt, die Kompressorkühlung wird durch Freie Kühlung ergänzt.

Auch hier gilt: je höher die zulässige Raumtemperatur, desto länger der Zeitraum, in dem sich der DX-Betrieb reduziert und der kostengünstigere Mix-Betrieb genutzt werden kann!



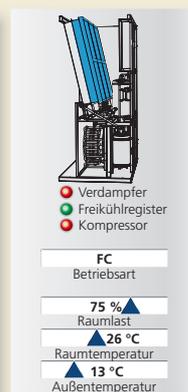
EFC (Erweiterte Freie Kühlung)

Bei Außentemperaturen zwischen 14 °C – 15 °C wird die Erweiterte Freie Kühlung aktiviert und der Kompressorbetrieb komplett abgestellt. Die Luftmenge erhöht sich im EFC-Betrieb – so kann die Freie Kühlung auch bei höheren Temperaturen genutzt werden.



FC (Freie Kühlung)

Liegen die Außentemperaturen unter 13 °C, ist der reine, kostensparende Freikühlbetrieb möglich. Der zusätzliche Einsatz eines Kompressors ist nicht notwendig.



Je nach lokalem Temperaturprofil kann DFC mit Indirekter Freier Kühlung weltweit in den meisten Regionen genutzt werden.

Beispiel: In Hamburg ist reiner DX-Betrieb nur zu 21 % im Jahr erforderlich!

DFC – die Summe der Ideen ist der Schlüssel zur Effizienz

Automatische Wahl des Betriebsmodus mit C7000 Mikroprozessor

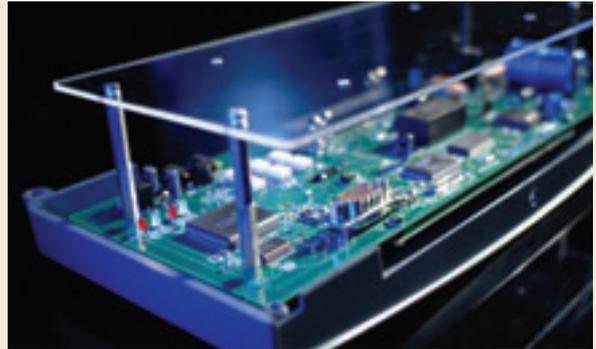
In Abhängigkeit von der Außentemperatur und Wärmelast im Rechenzentrum und unter Einbeziehung der vorhandenen Standby-Geräte ermittelt der Regler im Klimagerät den jeweils günstigsten Betriebsmodus.

Indirekte Freie Kühlung

Bei kühlen Wetterlagen nutzt DFC die sparsame Indirekte Freie Kühlung, welche die gesamte Kälteleistung aus der Außenluft gewinnt. Der Umluftkreislauf im ITK Raum ist vom Außenluftkreislauf durch den Wasser/Glykolkreislauf entkoppelt, daher gelangt bei der Indirekten Freien Kühlung keine Außenluft direkt in das Rechenzentrum. Die Indirekte Freie Kühlung ist unabhängig von der Außenluftqualität. Das bedeutet: kein Staub, keine Pollen, kein Problem mit zu trockener oder zu feuchter Luft! Längere Wartungsintervalle, weniger Filterwechsel und geringere Betriebskosten sind die erfreuliche Konsequenz.

Dynamische Komponenten-Kontrolle

DFC wählt feinfühlig den verbrauchsoptimalen Betriebszustand, steuert die Drehzahl der EC-Ventilatoren im Klimagerät sowie die Rückkühler und die Stellung der Regelventile, regelt die Drehzahl der Pumpen und sorgt für präzise Klimakontrolle. Ganz gleich, ob Sie ein Rechenzentrum mit drei oder mit zwanzig Klimageräten betreiben: DFC ist problemlos skalierbar und erfüllt jede individuelle Anforderung – auch in maximalen Raumsituationen.



Der C7000 Mikroprozessor: eine clevere Entwicklung der STULZ Ingenieure



Freie-Kühlung-Standby-Management

Anders als beim konventionellen Gerätesequenzing bezieht das STULZ Standby-Management nach Möglichkeit immer vorhandene Reservekapazitäten in die Kühlung mit ein. Die Vorteile: reduzierte Lüfteraufnahmeleistung und geringere Schallemission bei einer gleichzeitig besseren Luftverteilung im Rechenzentrum. Nur im DX-Betrieb oder bei Aus- oder Wartungsfällen einzelner Geräte laufen die verbleibenden Geräte im Volllastbetrieb.

Standby-Management technisch gesehen:

- Die Vergrößerung der Wärmetauscherfläche macht auch höhere Wassertemperaturen für die Indirekte Freie Kühlung nutzbar. Durch die Erhöhung des wasserseitigen Temperaturniveaus verlängert sich die Nutzungsdauer der Freien Kühlung, da das Kühlwasser auch bei höheren Außentemperaturen die Wärmelast über die Rückkühler an die Umgebung abgeben kann.
- Die Luftmenge wird früher abgesenkt – und so eine deutliche Reduzierung des Lüfter-Energieverbrauches erzielt.

Dynamische Wassertemperatur

Freie Kühlung beginnt bei herkömmlichen Klimasystemen bei einer bestimmten voreingestellten Wassertemperatur. DFC hingegen regelt gezielt nach der anfallenden Wärmelast im Rechenzentrum – und die liegt häufig unter dem ausgelegten Wert! Um die tatsächliche Wärmelast abzuführen reicht schon eine kleine Temperaturdifferenz zwischen dem Kühlwasser und der Raumluft. Das nutzt DFC aus und arbeitet dynamisch, das heißt ohne festen Startwert, und kann dadurch den Anteil an Betriebsstunden mit Freier Kühlung deutlich erhöhen.

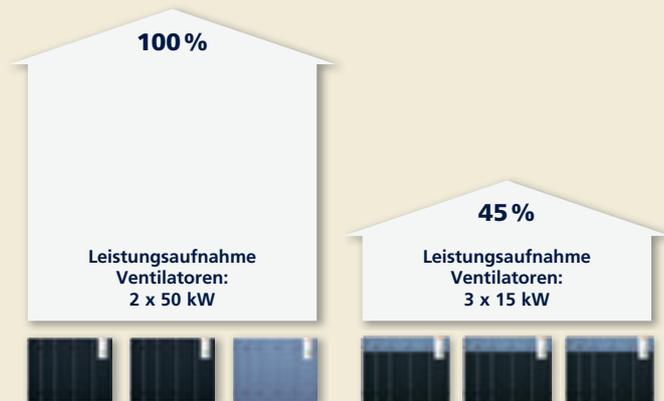
Optimiertes Gerätedesign

Durch die vergrößerte Fläche ergibt sich eine vergrößerte Wärmetauscherfläche und eine bessere Luftführung mit weniger Widerständen. Die Luft kann besser durch das System strömen – dadurch verringert sich die Ventilatoraufnahmeleistung. Ein zusätzlicher positiver Nebeneffekt des optimierten Gerätedesigns ist die Reduzierung der Betriebsgeräusche.

Duales 2-Wege-Ventil

Jedes Klimagerät ist mit zwei 2-Wege-Ventilen ausgestattet und versorgt die angeschlossenen Komponenten (Plattenkondensator und Freikühlregister) je nach Betriebsmodus mit genau der erforderlichen Wassermenge. Dadurch wird Pumpenenergie eingespart.

Energieeinsparung mit Standby-Management



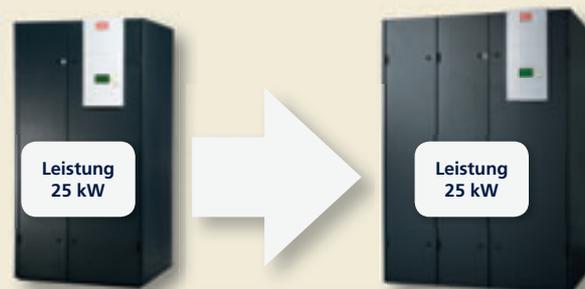
Im konventionellen Betriebsmodus laufen die aktiven Klimageräte ständig unter Vollast. Das Standby-Klimagerät bleibt ungenutzt.

Im Teillastbetrieb verteilt das Standby-Management die Reservekapazitäten gleichmäßig auf alle Klimageräte.

Lastzustand	Anfallende Wärmelast	Erforderliche Wassertemp. °C*	Benötigte Außentemp. °C*	FC & MIX Jahresbetriebsstunden in %**
Volllast	500	10,4	7	43 %
80 % Last	400	13,1	11	63 %
60 % Last	300	15,8	14	79 %
40 % Last	200	18,4	17	92 %

* Werte beziehen sich auf die Auswahl des Systems

** Werte hängen vom lokalen Wetterprofil ab. Das Beispiel bezieht sich auf Hamburg



Durch die vergrößerte Fläche ergibt sich eine bessere Luftführung mit weniger Widerständen.

STULZ Hauptverwaltung

STULZ GmbH

Holsteiner Chaussee 283 · 22457 Hamburg
Tel.: +49(40)55 85-0 · Fax: +49(40)55 85 352 · products@stulz.de

STULZ GmbH – 11 Niederlassungen bundesweit in Ihrer Nähe:

Niederlassung Leipzig

Fuggerstraße 1 · 04158 Leipzig
Tel. (0341) 520 26-0 · Fax (0341) 520 26 26 · leipzig@stulz.de

Niederlassung Berlin

Wolfener Straße 32-34 · 12681 Berlin
Tel. (030) 455 001-0 · Fax (030) 455 001 34 · berlin@stulz.de

Niederlassung Hamburg

Holsteiner Chaussee 283 · 22457 Hamburg
Tel. (040) 5585-230 · Fax (040) 5585 481 · hamburg@stulz.de

Niederlassung Hannover

Osteriede 8-10 · 30827 Garbsen
Tel. (05131) 49 29-0 · Fax (05131) 47 74 88 · hannover@stulz.de

Niederlassung Düsseldorf

Max-Planck-Straße 17 · 40699 Erkrath
Tel. (0211) 738 44-0 · Fax (0211) 738 44 36 · duesseldorf@stulz.de

Niederlassung Frankfurt

Boschring 12 · 63329 Egelsbach
Tel. (06103) 50 248-0 · Fax (06103) 50 248 23 · frankfurt@stulz.de

Niederlassung St. Ingbert

Hauptstraße 168 · 66287 Quierschied-Göttelborn
Tel. (06825) 95 287-0 · Fax (06825) 95 287 13 · ingbert@stulz.de

Niederlassung Stuttgart

Holderäckerstraße 4 · 70499 Stuttgart
Tel. (0711) 814 73 83-0 · Fax (0711) 814 73 83 29 · stuttgart@stulz.de

Niederlassung Karlsruhe

Nobelstraße 18 · 76275 Ettlingen
Tel. (07243) 60 589-0 · Fax (07243) 60 589 10 · karlsruhe@stulz.de

Niederlassung München

Carl-Zeiss-Straße 5 · 85748 Garching
Tel. (089) 748 150-0 · Fax (089) 785 5982 · muenchen@stulz.de

Niederlassung Nürnberg

Breslauer Straße 388 · 90471 Nürnberg
Tel. (0911) 989 784-0 · Fax (0911) 989 784 20 · nuernberg@stulz.de

STULZ Österreich

STULZ Austria GmbH

Lamezanstraße 9 · 1230 Wien
Tel.: +43(1)615 99 81-0 · Fax: +43(1)616 02 30 · info@stulz.at

IT Cooling Solutions

Weltweit in Ihrer Nähe.

... mit fachkundigen Gesprächspartnern in elf deutschen Niederlassungen sowie Tochtergesellschaften und exklusiven Verkaufs- und Servicepartnern weltweit. Unsere fünf Produktionsstandorte befinden sich in Europa, Nordamerika und Asien.