

STULZ

mission energy
powered by STULZ

IT Cooling Solutions and Services

Leistung rauf, Verbrauch runter
Mission Energy im Rechenzentrum

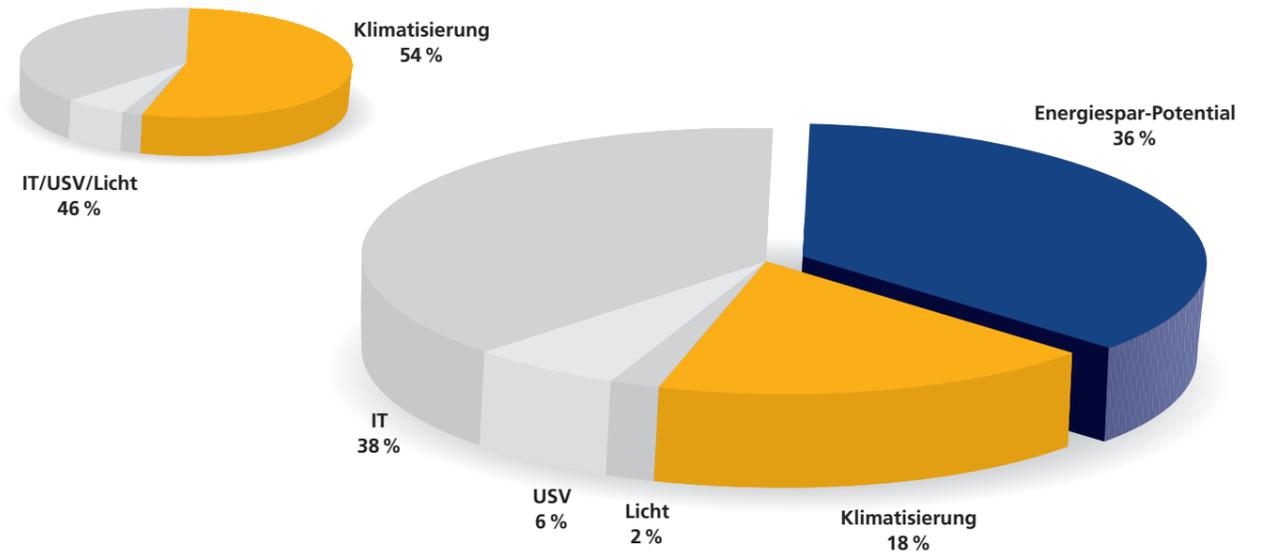
Zu viel Strom für kühle Rechner



Die Hälfte geht ins Klima

Rechenzentren sind an 365 Tagen im Jahr in Betrieb. In dicht gepackten Serverracks erzeugen sie immer mehr Rechenpower auf immer weniger Fläche – Leistung, die fast vollständig in Wärme umgewandelt wird. Klimatechnik sorgt für sicheren Betrieb. Wärme transportiert sie umgehend nach draußen. So kommt es, dass die Klimatisierung von Rechenzentren enorm viel Strom benötigt. In ungünstigen Fällen verbraucht sie mehr als die Hälfte der dem Rechenzentrum zugeführten Energie.

Beispielhafte Energieverteilung in einem Rechenzentrum



Energieeffizient optimieren, bauen, betreiben

Ob Optimierung, Neubau oder Betrieb – entscheiden Sie sich für energieeffiziente Klimatisierung von STULZ. Mit kompetenter Beratung, intelligenten Produkten und nachhaltigem Service begleiten wir Sie über den gesamten Lebenszyklus Ihres Klimasystems.

Strom sparen, Leistung steigern

Gewinnen Sie neuen Spielraum beim Management Ihrer Betriebskosten. Mit energieeffizienten Präzisionsklimasystemen senken Sie den Stromverbrauch des Rechenzentrums um bis zu 40%. Sparen Sie Stromkosten. Oder investieren Sie die eingesparte Energie in die Erweiterung der Hardware.

STULZ Know-how

Rechnen erzeugt Wärme

Computer wandeln nahezu die gesamte zugeführte Energie in Wärme um. Je mehr sie leisten, desto mehr Wärme geben sie ab. Lediglich ein kleiner Teil wird für die eigentliche Rechenarbeit gebraucht. Da Rechner im Kaltgang von

18°C bis maximal 27°C von optimal und zuverlässig arbeiten, müssen sie gekühlt werden. Je effizienter gekühlt wird, desto weniger Energie benötigt das Rechenzentrum.

Jedes Kilowatt zählt 8760-fach

Moderne Rechenzentren sind Jahr für Jahr 8760 Stunden in Betrieb – 365 Tage pro Jahr, 24 Stunden pro Tag. Deshalb erzielt jedes eingesparte Kilowatt enorme Spareffekte. Bei einem Kilowattstunden-Preis von 13 Cent bedeutet jedes verringerte Kilowatt 1.138 EUR Kostenersparnis pro Jahr.

CO₂ Emission senken – bares Geld sparen

Die Klimatisierung eines Berliner Rechenzentrums mit 300 Quadratmetern Fläche und 1 Kilowatt Wärmelast pro Quadratmeter kostet mit einem Freikühlsystem nur 40.757 EUR pro Jahr gegenüber

87.737 EUR pro Jahr bei reiner Kompressor-Kühlung. Das bedeutet eine Einsparung von 46.980 EUR und 202.013 kg CO₂ pro Jahr*.

Plus 40 % Power-Reserve

Bei gegebener Rechenleistung senken moderne Präzisionsklimasysteme den Energieverbrauch für Rechnerkühlung um bis zu 40%.

* Quelle: STULZ Systemkostenvergleich, Berechnungsgrundlage 13 ct/kWh, CO₂ - Emissionsfaktor deutscher Strommix 2012



**STULZ Rauntuning:
Erste Hilfe fürs Rechenzentrum**

Rauntuning optimiert schnell und wirksam die Energieausbeute. Abdeckbleche schließen Lücken in Serverracks, Prozessorleistung wird gleichmäßig verteilt, Doppelböden werden von Kabelsalaten befreit, Betriebswerte auf das Optimum justiert. Das Rechenzentrum kann wieder frei atmen. Die Kälteleistung wird effektiv genutzt, der Stromverbrauch sinkt.

Eine Frage der Einstellung

Kälter ist nicht gut gekühlt

Das Wohlfühlklima von Computern liegt bei einer Zulufttemperatur von 18°C bis maximal 27°C und 30 % bis 60 % relativer Luftfeuchtigkeit. Wird stärker gekühlt, läuft der Kältekompressor häufiger, und die Luft gibt Feuchtigkeit ab. Die Folge: Das Klimasystem

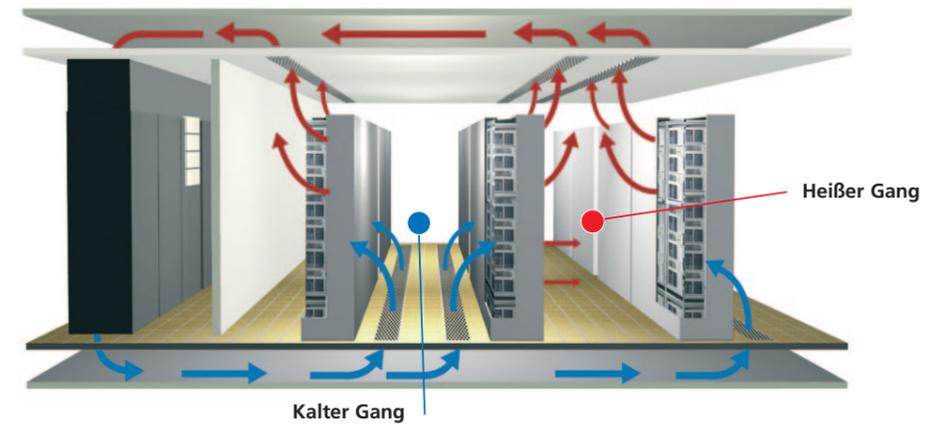
entfeuchtet die Luft. Sinkt die Feuchte unter den Sollwert, befeuchtet es erneut. Der Energieverbrauch steigt – durch die höhere Kompressorlaufzeit und die notwendige Extraleistung für Ent- und Befeuchter.

Störungen im Luftverkehr

Für eine optimale Luftverteilung werden Rechenzentren in heiße und kalte Gänge aufgeteilt. Der kalte Gang leitet gekühlte Zuluft durch den Doppelboden vor die Serverracks, im heißen Gang strömt erwärmte Abluft zurück zum Klimagerät. Wird der Luftstrom blockiert oder fehlgeleitet, sinkt die Kühlwirkung – der Stromverbrauch steigt. Die Ursachen: Mit Kabeln verstopfte Doppelböden, Luftkurzschlüsse in Serverracks oder falsch eingestellte Raumtemperatur.

Stellenweise heißer

Oft wird bei der Planung des Klimasystems eine gleichmäßige Wärmeverteilung vorausgesetzt. Doch die Realität sieht anders aus: Hitze aus Hochleistungsrechnern oder fehlgeleitete Kühlluft lassen punktuell Wärmenester („Hotspots“) entstehen. Liegt die Wärmelast vor Ort über dem geplanten Durchschnitt, kommt nicht genügend kalte Luft beim Rechner an. Ein bloßes Herunterdrehen der Soll-Temperatur führt zu erheblichem Mehrverbrauch, ohne das Hotspot-Problem zu lösen. Denn der Luftstrom ist zu schwach, um das Wärmenest zu erreichen.



STULZ Know-how

Die Stellschrauben der Klima-Experten

Die Thermodynamik im Rechenzentrum ist eine komplexe Angelegenheit. Es gibt viele Wege zu mehr Energieeffizienz.

Unsere Experten helfen Ihnen mit einer gründlichen Analyse und kompetenter Beratung.

Freie Atmung im Doppelboden

In den meisten Rechenzentren wird die gekühlte Luft über Doppelböden zum Serverrack geleitet. Nicht mehr benötigte Kabel und störende Rohrleitungseinbauten hemmen den Luftstrom und mindern die Kühlwirkung. Mit wenigen Aufräumarbeiten erzielen Sie spürbare Verbesserungen.

Belegungsplan für Serverracks

Verteilen Sie die Rechnerleistung gleichmäßig auf alle Serverracks. Ein Belegungsplan erhöht die Betriebssicherheit und mindert das Risiko punktueller Wärmenester.

Abdeckbleche für ungenutzte Höheneinheiten

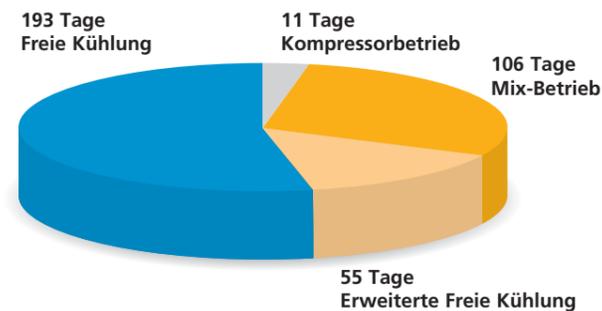
Luft sucht sich immer den Weg des geringsten Widerstands. Schließen Sie in den Serverracks unbenutzte Höheneinheiten durch Blindplatten, damit die

gekühlte Luft durch den Server strömt – und nicht daran vorbei. So vermeiden Sie Luftkurzschlüsse, bei denen warme Rückluft erneut von vorne in den Server

Gut geplant, effizient gekühlt

Frei gekühlt mit Außenluft

Sparsame Präzisionsklimasysteme nutzen zusätzlich kühle Außenluft für die indirekte Kühlung des Rechenzentrums. Moderne Regelungselektronik schaltet die stromintensive Kompressorkühlung nur dann ein, wenn es wirklich nötig ist. Sie misst kontinuierlich das Klima im Rechenzentrum und wählt blitzschnell den optimalen Betriebsmodus.



Quelle: STULZ Systemkostenberechnung, Standort Nürnberg

Neubau ohne Kompromisse

Energieeffizienz ist eine Frage der Planung. In Neubauten können Sie das Klimasystem besonders exakt auf die Anforderungen von Raum und Rechenanlagen abstimmen. Möglichkeiten gibt es viele, aber nur eine Lösung liefert das Optimum an Energieeffizienz. Wir helfen Ihnen gern, die richtige auszuwählen.

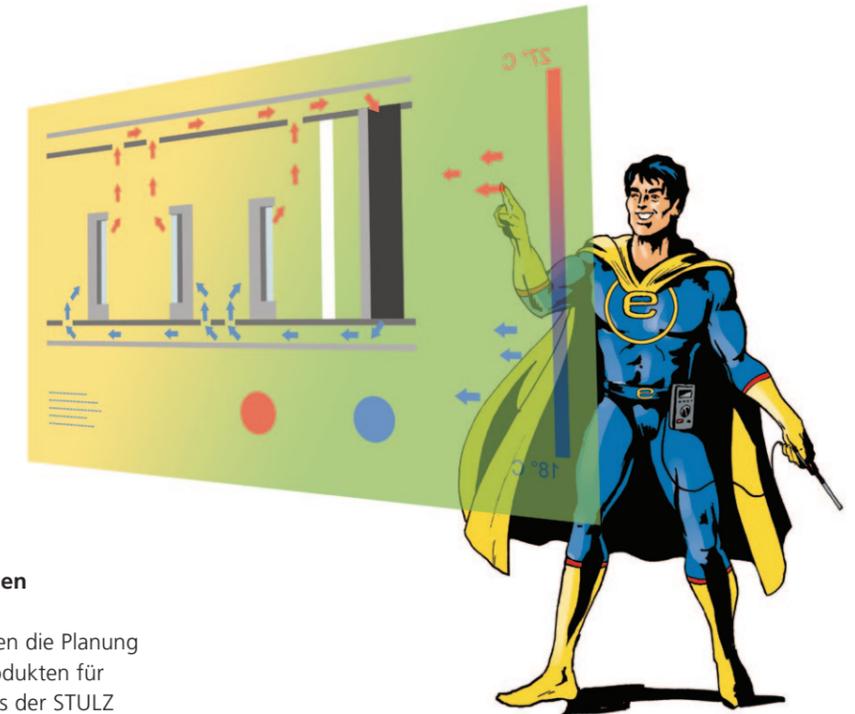
Gezielt gekühlt mit Wasser

Dort, wo Hochleistungsrechner punktuelle Wärmenester erzeugen, leitet kaltes Wasser gezielt die Wärme ab. Wasser gekühlte Serverracks arbeiten hier besonders effizient. Alle wasserführenden Teile sind strikt von der Elektronik getrennt.

Kühle Luft exakt geführt

Damit die gekühlte Luft auch da ankommt, wo sie gebraucht wird, gehört die sorgfältige Planung der Luftführung zu jedem guten Klimakonzept. Warme und kalte Gänge, Doppelböden und Abdeckbleche leiten die gekühlte Luft präzise

zum Rechner. Besonders sparsame Systeme setzen beispielsweise auf geschlossene Luftkreisläufe, die die Abwärme der Serverracks über geschlossene Luftkanäle direkt zum Klimagerät zurückführen.



STULZ Beratung: Nachhaltige Lösungen

Die Klimaexperten von STULZ unterstützen die Planung von Rechenzentren mit Beratung und Produkten für energieeffiziente Klimatisierung. Auf Basis der STULZ Präzisionsklimasysteme entwickeln wir individuelle Lösungen für sparsamen Betrieb.

STULZ Know-how

Warum Präzisionsklimasysteme?

Präzisionsklimasysteme sind für sparsamen Dauerbetrieb in Rechenzentren und Telekommunikationsanlagen ausgelegt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Raumklimageräten liegt die sensible Kälteleistung von Präzisionsklimasystemen erheblich höher – das

bedeutet, dass mehr als 95 % der eingesetzten Energie zur Abkühlung der Raumtemperatur eingesetzt werden. Die Luft wird dreimal schneller umgewälzt, Temperatur und Feuchte werden punktgenau eingehalten.

Skalierbarkeit frühzeitig planen

Rechner werden nach spätestens 4 Jahren ersetzt, Klimasysteme sind erheblich langlebiger. Berücksichtigen Sie bereits in der Neubauplanung zusätzliche Rohrleitungen, Anschlüsse, Schnittstellen und Einbauorte für den späteren Ausbau. Nur so ist sichergestellt, dass Rechner und Klimasystem auf Dauer energieeffizient zusammenarbeiten und miteinander wachsen können.

Sparsame Freie Kühlung bis 20°C

Investieren Sie in Freie Kühlung. Dieses besonders sparsame Kältesystem funktioniert bei gemäßigten Außentemperaturen bis 20°C. Freie Kühlung braucht keinen stromintensiven Kompressor; sie nutzt das natürliche Temperaturgefälle zwischen kühler Außenluft und heißer Abluft aus dem Rechenzentrum.

Stromfresser im Klimasystem

Der Betrieb der Kältekompressoren und Lüfter im Klimasystem ist besonders energieintensiv. Elektronische Regelung verbessert das Ansprechverhalten bei wechselnden Belastungszuständen, zusätzliche Kühlung mit indirekter Freier Kühlung minimiert die Kompressorlaufzeit.

Gut gedämmte Räumlichkeiten

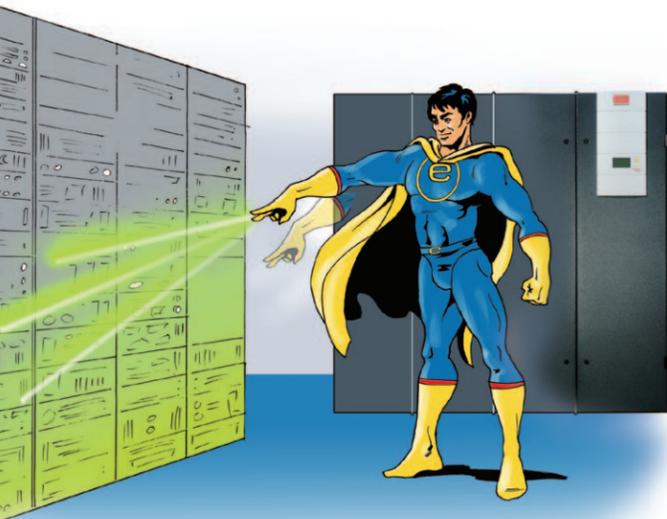
Wählen Sie für das Rechenzentrum wärmedämmte Räume ohne direkte Sonneneinstrahlung – am besten fensterlos auf der sonnenabgewandten Gebäudeseite. Prüfen Sie auch die Möglichkeiten von Wärmerückgewinnung – zum Beispiel für die Heizung von Büroräumen oder Brauchwasser.

Energiespar-Technologie

Kleiner Verbrauch auf großen Flächen

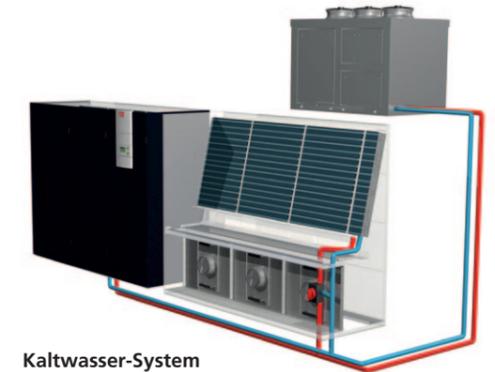
Große Rechenzentren kühlt das verbrauchsarme Präzisionsklimasystem STULZ CyberAir® mit DFC. Die Klimaautomatik DFC (=Dynamic Free Cooling) regelt blitzschnell die Leistung der Kühllüfter und schaltet bei gemäßigten Wetterlagen auf sparsame indirekte Freie Kühlung um. In diesem

Betriebsmodus wird das Kühlmittel im System mit Außenluft heruntergekühlt. Die energieintensive Kompressorkühlung (DX) wird nur dann zugeschaltet, wenn es wirklich nötig ist.



Freie Kühlung statt Kompressor

In Rechenzentren ab einer Wärmelast von ca. 800 Kilowatt lohnt sich die Kühlung der Umluft über Wasser. Ein externer Kaltwassererzeuger speist den Kühlkreislauf. Kaltwasser-Systeme, die durch sparsame Freie Kühlung ergänzt werden, sind besonders energieeffizient. Ihre Amortisationszeiten hängen von den klimatischen Verhältnissen des jeweiligen Standorts ab. Die STULZ Fachberater unterstützen Sie mit Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei der Entscheidung.



Kaltwasser-System

Effiziente Hotspot Kühlung mit Kaltwasser

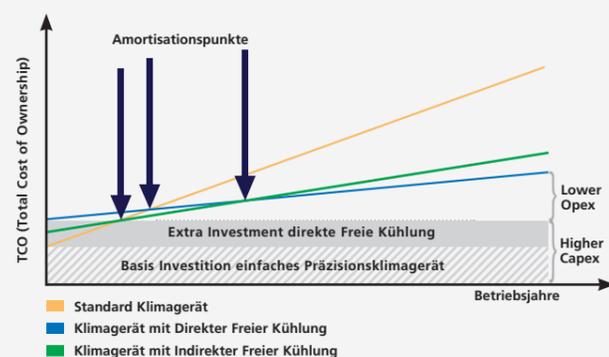
Im Zusammenspiel mit wassergekühlten Serverracks erzeugt STULZ CyberCool kaltes Wasser („Chilled Water“) für die Direktkühlung von High-Heat-Density-Serverracks.



Direkte Freie Kühlung

Dank unserer langjährigen Erfahrung mit Präzisionsklimasystemen ist es uns gelungen, alle Komponenten für die Direkte Freie Kühlung so zu optimieren, dass die Vorgaben für Temperaturtoleranzen für Rechenzentren gemäß ASHRAE TC 9.9 – 2011 eingehalten werden. Bei der Direkten Freien Kühlung wird gefilterte Außenluft unter 18°C genutzt, um das Rechenzentrum zu klimatisieren. So entstehen enorme Einsparpotenziale

STULZ Know-how



Energieeffizienz zahlt sich aus

Angesichts steigender Energiepreise macht sich die Investition in ein STULZ Präzisionsklimasystem mit Energiespar-technik bereits nach wenigen Jahren bezahlt.

Lüfter mit EC-Ventilator-technik

Elektronisch gesteuerte EC-Ventilatoren laufen im Teillastbetrieb besonders sparsam. Sie reagieren stufenlos auf wechselnde Leistungsanforderungen und liefern exakt den Luftstrom, der gerade gebraucht wird.

Sparsame indirekte Freie Kühlung

Präzisionsklimasysteme mit indirekter Freier Kühlung nutzen zusätzlich die Außenluft zur Raumkühlung. Über einen Wärmetauscher kühlt kalte Außenluft das Kühlmittel.



Sparsam im Betrieb

STULZ Service: Vorsorge durch Energie-Audit

Mit intelligentem Service sichert STULZ dauerhaft die Energieeffizienz. Der STULZ Energie-Audit überprüft regelmäßig die Energiebilanz Ihres Präzisionsklimasystems. Weichen Messwerte von den Sollwerten ab, wird das Klimasystem neu justiert. Reicht die Kühlleistung nicht mehr aus, identifiziert

der STULZ Service die Ursachen und macht Ihnen Vorschläge für ein System-Upgrade. Als Gesprächspartner von IT und Haustechnik unterstützen wir Sie mit Rat und Tat bei der Umsetzung.

STULZ Know-how

Management der Luftführung

Hier ein neues Rack rein, da ein alter Server raus – leere Einschübe im Server-Rack bringen die Luftführung zwischen kalten und warmen Gängen gründlich durcheinander. Die gekühlte Luft strömt

nicht durch den Server, sondern zieht durch unbelegte Höheneinheiten im Rack und führt zu Luftkurzschlüssen. Daher sollten Sie freie Einschübe immer mit Abdeckplatten verschließen.

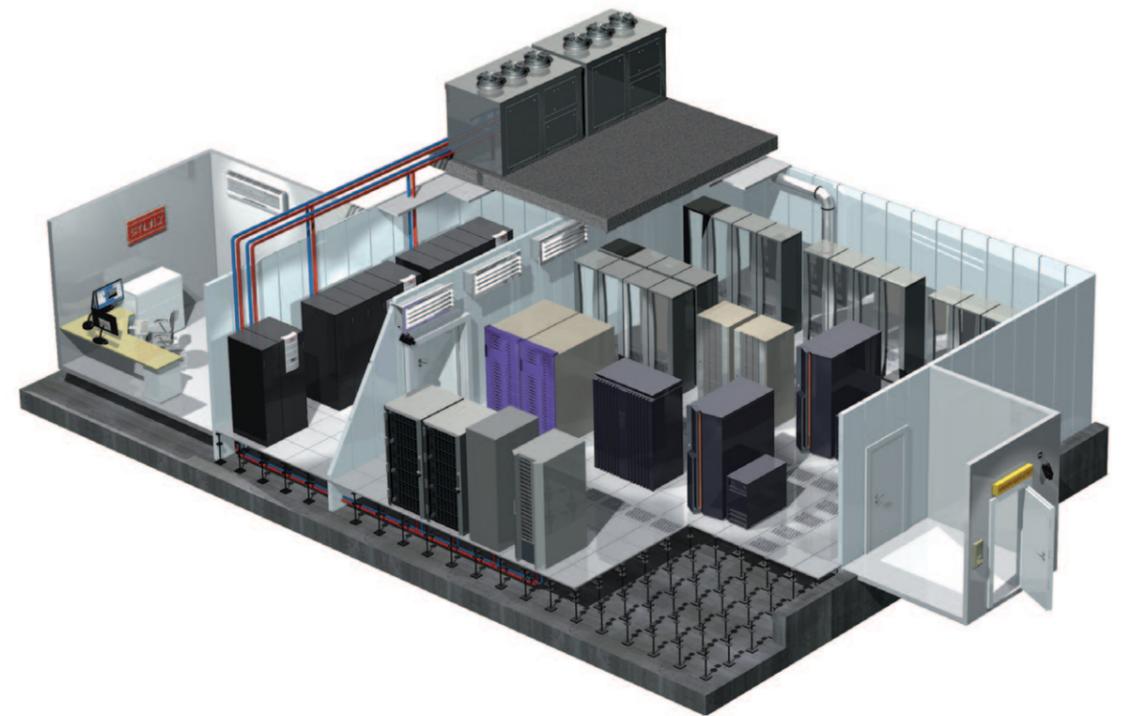
Leistung gleichmäßig verteilen

Planen Sie sorgfältig die Belegung der Server-Racks. Je gleichmäßiger die Prozessorleistung auf der Raumfläche verteilt ist, desto effektiver kann klimatisiert werden. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn IT und Haustechnik eng zusammenarbeiten.

Lebendige IT-Landschaft

Im laufenden Betrieb ist das Klima ständig in Bewegung. Wie jedes technische System brauchen Klimasysteme im Rechenzentrum regelmäßige Pflege. Kritisch wird es, wenn einzelne Rechner und Racks ergänzt, umgestellt oder durch andere mit höherer Leistung ersetzt werden. Denn jede neue

Wärmequelle verändert die Verteilung der Wärmelast, jede neue Hardware kann die Ströme kühler und heißer Luft aus dem Gleichgewicht bringen.

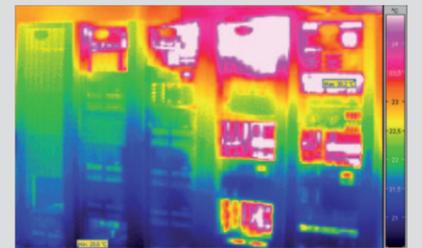


Kabel sauber verlegen

Jeder neue Rechner will angeschlossen werden. Schnell entsteht ein buntes Wirrwarr von Kabelsträngen. Im Doppelboden blockieren sie den Luftstrom. STULZ unterstützt Sie mit Vorschlägen für systematisches Kabelmanagement.

Klimakarte mit Thermografie

Eine Thermografie macht kalte und heiße Zonen im Rechenzentrum wie auf einer Wetterkarte sichtbar. So erkennen Sie frühzeitig verbrauchskritische Zustände im Klimasystem.



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 and Services

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.

www.stulz.de