



IT Cooling Solutions and Services



Worldwide Green Engineering by STULZ



Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- Ausblick

Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- Ausblick

STULZ Gruppe



Umsatz 2010

Kunststofftechnik € ≥ 400 Mio
Klimatechnik € ≥ 300 Mio
Total € ≥ 700 Mio

Mitarbeiter

Kunststofftechnik ≥ 2.400
Klimatechnik ≥ 1.600
Total ≥ 4.000

Klimatechnik

Herstellung und Vertrieb von Klimageräten, Klimälösungen und Services.

STULZ GmbH, Deutschland (P)

STULZ Pty Ltd., Australia

STULZ Austria GmbH, Austria

STULZ-ATS (Shanghai), China (P)

STULZ France S.A.R.L., France

STULZ UK Ltd., Great Britain

STULZ CHSPL Pvt. Ltd., India (P)

STULZ SpA, Italy (P)

STULZ Groep B.V., Netherlands

STULZ Ltd., New Zealand

STULZ Polska Sp. z o.o., Poland

STULZ España S.A., Spain

STULZ-ATS Inc., USA (P)

STULZ South Africa Pty. Ltd., ZA

STULZ Singapore Pte Ltd, Singapore

(P): Produktionsstätte

Kunststofftechnik

Entwicklung und Produktion von Kunststoff-Präzisionsteilen für die Automobil-Industrie.

Montaplast GmbH, Germany

Montaplast of North America, Inc., USA

Montaplast Automotive System (SIP) Co., Ltd., China

Montaplast of Japan Ltd, Japan

...und weltweit vertreten in 110 weiteren Ländern mit Vertriebspartnern



STULZ weltweite Produktionsstätten

STULZ GmbH
Hamburg, Deutschland

STULZ
Air Technology Systems,
Frederick/MD, USA

STULZ S.p.A.,
Valeggio sul Mincio (VR),
Italien

STULZ
Air Technology Systems
(Shanghai), China

STULZ CHSPL (India)
P.Ltd., Indien



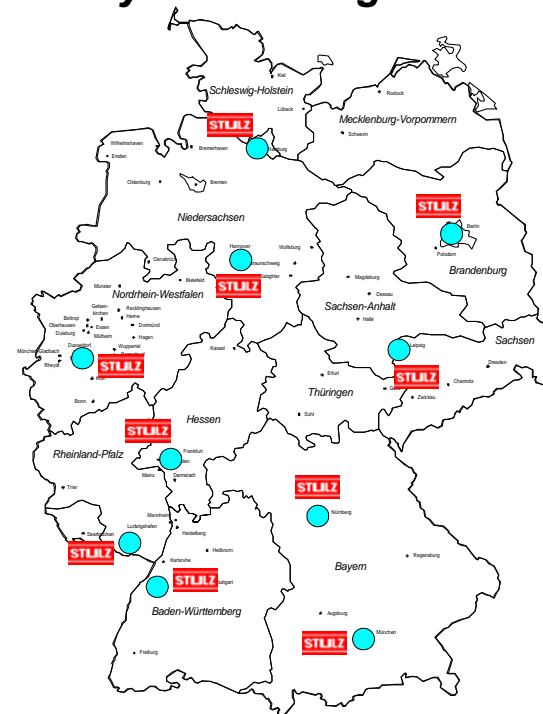
STULZ = Zuverlässiger Systempartner für sichere IT Cooling Solutions and Services



...von der **Produktherstellung** über die **Systemlösung** bis hin zum **Service**

STULZ Vertrieb-Service

- Hamburg (Zentrale)
- Hannover
- Berlin
- Düsseldorf
- Leipzig
- Frankfurt
- Nürnberg
- St. Ingbert
- Stuttgart
- Karlsruhe
- München



Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

STULZ Produkte - Rundum Zuverlässigkeit

Präzisionsklimageräte für kleine Telekomwendungen bis zum ITK Rechenzentrum

High Density Klimageräte für hohe Rackwärmelasten

Kaltwassererzeuger für Präzisionsklima und wassergekühlte IT Racks



Umluftklimageräte von 4kW – 200kW



High Density von 4kW – 55kW



Kaltwassererzeuger 5kW – 1,5MW



Umluftklimageräte Telekom von 200W– 20kW

STULZ Produkte – innovativ und effizient !

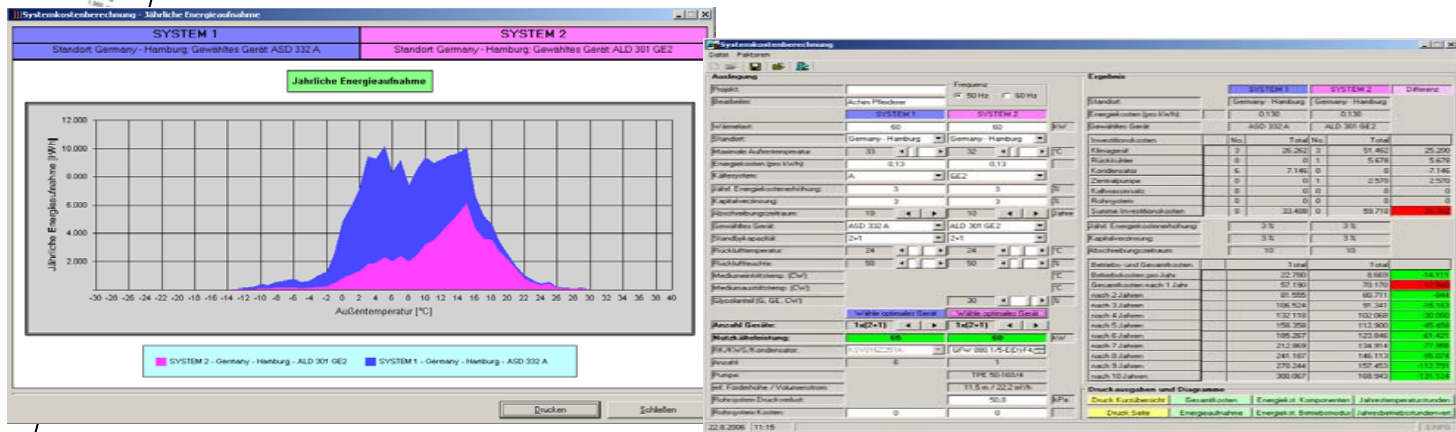
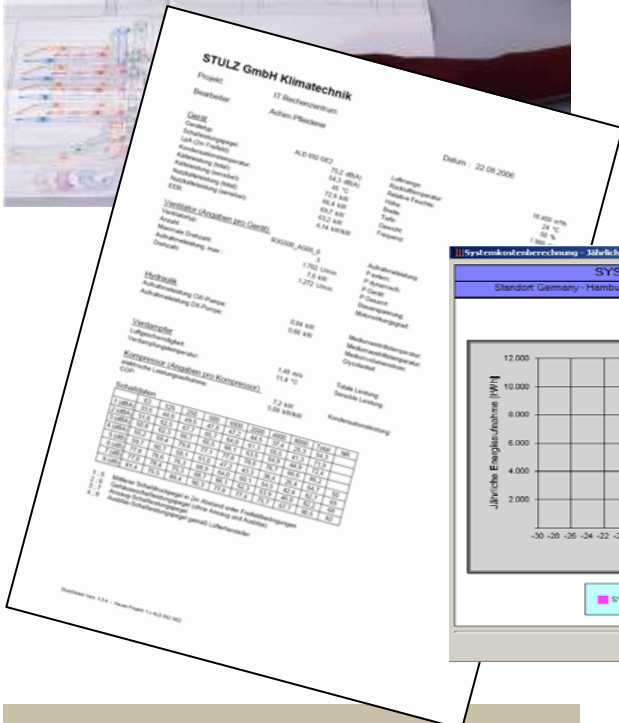
- STULZ **Systemkostenberechnung** liefert **weltweite TCO Betrachtungen** für den Errichter und Betreiber von ITK Rechenzentren seit 2006
- STULZ **Stand-by Management** als integrale C7000 Regelungsfunktion für CW-Klimageräte wurde 2006 in den Markt eingeführt
- Weiterentwicklung der Indirekten Freien Kühlung durch die Funktionalität **Dynamic Free Cooling (DFC)** verfügbar seit 2007
- **Optimierung/Erweiterung** 2008 der Kaltwasserklimageräte der Baureihe **CyberAir CW** und **CWE/U** – Ziel: **Max. Energieeffizienz**
- **Neue STULZ Konzeption** zur Direkten Freien (DFC²) im Jahr 2009
- **Innovative STULZ Rackklimalösung** CyberRow im Jahr 2010
- Einführung **STULZ 3D Lüfterlaufrad** im Jahr 2011
- ...



Cooling Solutions: Der Weg vom Produkt zum System!



- Konzeptberatung für die Errichtung und den Betrieb der Anlagen
- **Besondere Berücksichtigung der Verfügbarkeit**
- **Betriebsnotwendige Redundanzen**
- Aufgabengerechte Systemauslegung und Geräteauswahl
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen



STULZ Service

Nachhaltige Betriebssicherheit durch bedarfsgerechte Servicekonzepte – **140 STULZ Service-techniker** sichern bundesweit einen flächendeckenden Service mit kürzesten Zugriffszeiten.



- Klimaservice von der Instandsetzung bis hin zum Vollunterhalt der Klimatechnik
- 24/7 verfügbarer Notdienst
- Technisches Gebäudemanagement für die Gewerke
 - Kälte/Klimaanlagen
 - Systemstromversorgung
 - Betriebskritischer Infrastruktur
- STULZ Portal: webbasiertes Dokumentenmanagement
- Regionale und überregionale Servicestruktur
- Ersatzteillogistik über ein Zentrallager, 11 Stützpunktlager sowie mobile Bevorratung

.....nicht nur für STULZ Produkte!

STULZ Service

...unsere Serviceorganisation = Ihre Verfügbarkeit!



- Eigenpersonalquote 100%
- Erfüllung des vorbeugenden personellen Sabotageschutzes gemäß Sicherheitsüberprüfungsgesetz (SÜG) durch sicherheitsüberprüftes Personal
- Vorhaltung der erforderlichen Sachkundenachweise/ Bescheinigungen
- Personalvorhaltung Notdienst gemäß ArbZG



Modulare Leistungsbausteine für maximale Verfügbarkeit

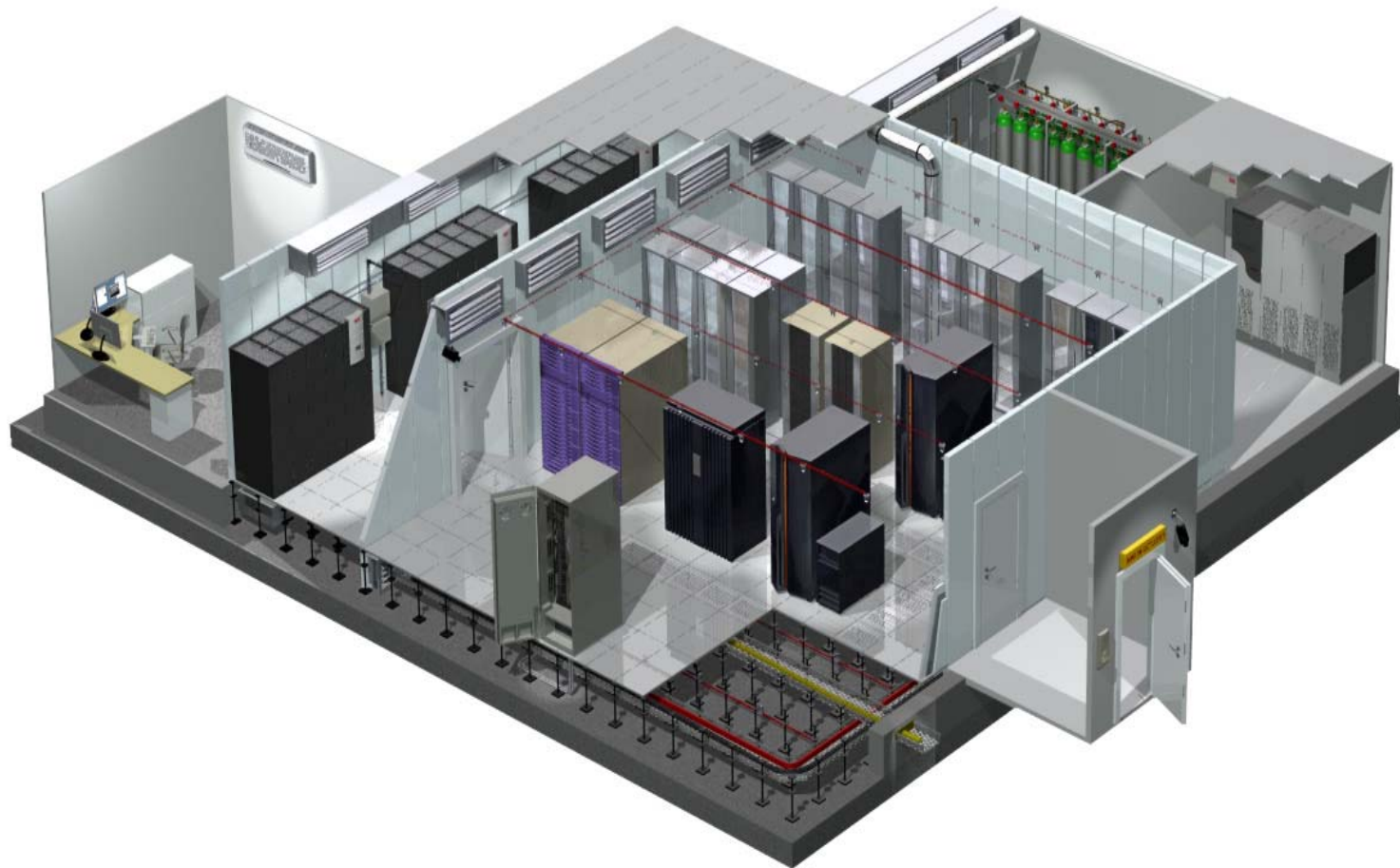
STULZ Support Level	Leistungsbausteine															
	1. Technisches Gebäudemanagement	2. Vollunterhaltungsvertrag	3. Instandhaltungsvertrag	4. Wartungsvertrag	5. Instandsetzungsvertrag	Entsorgung während der STULZ Geschäftszeiten	Wartung gemäß Herstellervorgaben	Wartung gemäß VDMA 24-186	Energetische Standortanalyse	24/7-Notdienst Reaktionszeit < 4h	24/7 Techn. Normrufzentrale	STULZ Service Portal „Standard“	STULZ Service Portal „Premium“	Dichtungsarbeiten gemäß F-Gas-Verordnung	Brandchutzkammer-Wartung	KD 622 Hygiene
1. Technisches Gebäudemanagement	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. Vollunterhaltungsvertrag	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
3. Instandhaltungsvertrag	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4. Wartungsvertrag	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	○	○	○	○
5. Instandsetzungsvertrag	●	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○

● Vertragsbestandteil ○ Optional verfügbar - nicht verfügbar *kürzere Reaktionszeiten auf Anfrage

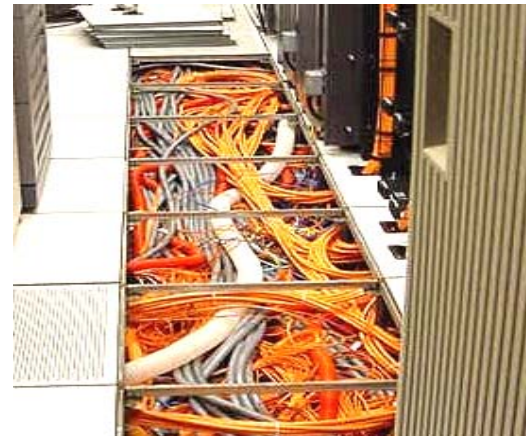
Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- Ausblick

Rechenzentrums / ITK Raum – Klimatisierung „gestern?“



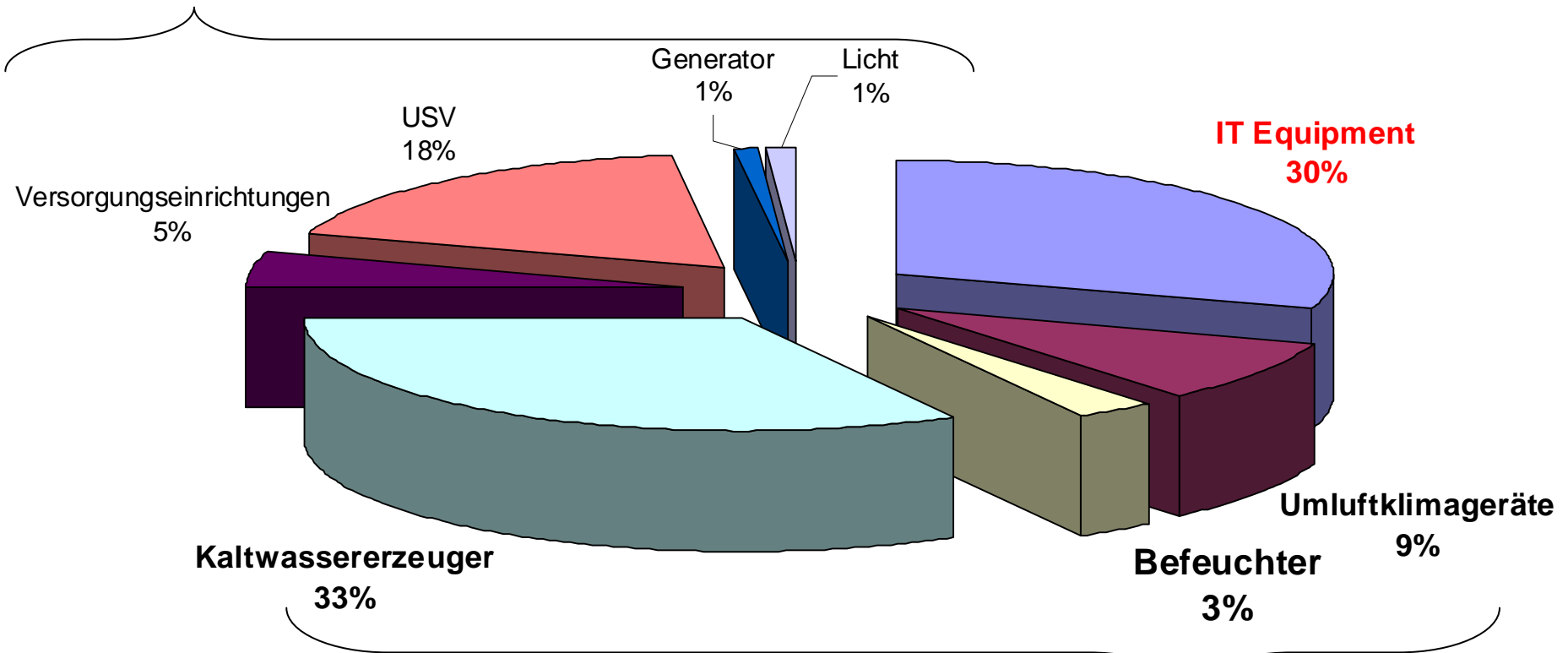
Der Doppelboden – das am meist unterschätzte “System” im Rechenzentrum



⇒ *Nur ein freier Doppelboden lässt das Rechenzentrum atmen !*

Beispiel: Klimatisierung über kaltwassergekühlte Klimaschranke und zentraler Kaltwassererzeugung (ohne Freie Kühlung)

25% Power u.a.



$$\text{PUE} = \frac{\text{Total Facility Power } 100\%}{\text{IT Equipment Power } 30\%} = 3,33$$

45% Klimatechnik

(„sehr viel Optimierungsbedarf“)

PUE: „Das Maß“ für die Energieeffizienz von Rechenzentren

Definition gemäß der Green Grid Organisation



$$\text{PUE} = \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment Power}}$$

PUE = **P**ower **U**sages **E**ffectivness

PUEs liegen heute im Bereich von ca. (1,0x) 1,5 - 3,5

„Je niedriger der Wert, desto besser!“

Der Jahresgang entscheidend – punktuelle Messungen liefern nur punktuelle Aussagen!

DCIE = **D**ata **C**enter **I**nfrastructur **E**fficiency gibt das Verhältnis vom Energiebedarf der IT zum gesamten Energiebedarf im Rechenzentrum an.

PUE Verbesserung: ...der Jahrestemperaturgang macht es möglich!

WETTERDATEN									
Mittlere jährliche Stundenanzahl, gemäß DIN 4710 Januar 2003									
	Berlin	Bremerhaven	Essen	Frankfurt	Hamburg	Mannheim	München	Nürnberg	Stuttgart
% Anteil	87,6	94,1	91,2	86,8	92,6	85,7	90,0	88,9	90,7
Stunden	7.672	8.239	7.992	7.601	8.111	7.508	7.883	7.787	7.942

% Anteil = Prozentualer Anteil der Jahrestemperaturstunden bis einschließlich 18°C
 Stunden = Jahrestemperaturstunden bis einschließlich 18°C

d.h. in Deutschland sind mindestens 85% des Jahres die Temperaturen $\leq 18^\circ\text{C}$

Definition Präzisionsklima:

Umluftklimagerät zur Erreichung **definierter, konstanter** und somit **präziser** Lufttemperatur und Luftfeuchtezustände im Raum - dabei werden die Raumtemperatur und Raumfeuchte in engen Grenzen geregelt. Umluftklimageräte erzeugen diesen Luftzustand durch:



Kühlen

Nachheizen

Befeuchten

Entfeuchten

Zusätzlich wird die Umluft über **gefiltert** über eine hohe **Filterklasse**.

Die **Kälteleistung** wird mit einem hohen **sensiblen Kälteleistungsanteil** erbracht, dieser Kälteleistungsanteil dient zur **Absenkung der Raumtemperatur**. Dazu ist eine hohe Umluftmenge erforderlich.

Der **latente Kälteleistungsanteil** dient zur geregelten **Entfeuchtung**.

=> **Die eingesetzte Energie wird gezielt eingesetzt um die Raumtemperatur abzusenken!**

...d.h. Komfortklima „Baumarktklima“ scheidet auch aufgrund der geringeren Energieeffizienz aus!



Der thermodynamische Zusammenhang zwischen benötigter Luftmenge, abzuführender Wärmelast und notwendiger Temperaturdifferenz:

Beispiel: Notebook Computer $\dot{Q}_o = 60\text{W}$ (max.)

Raumtemp. 20°C „Ansaug“ => Ausblaß 40°C; d.h. $\Delta T = 20\text{K}$

=> $\dot{V}_l = 2,5 \text{ l/s}$



Der thermodynamische Zusammenhang zwischen benötigter Luftmenge, abzuführender Wärmelast und notwendiger Temperaturdifferenz :

$$\dot{V}_l = \frac{\dot{Q}_o}{\rho_{\text{Luft}} \times c_{p\text{Luft}} \times \Delta T}$$

„Konstante“ Werte:

Dichte der Luft $\rho_{\text{Luft}} = 1,185 \text{ kg/m}^3$

Spezifische Wärmespeicherkapazität der Luft $c_{p\text{Luft}} = 1,0045 \text{ kJ/kg/K}$

Beispiel: Datacenter $\dot{Q}_o = 1 \text{ MW}$

Zulufttemp. $20^\circ\text{C} \Rightarrow$ Abluft ~~30°C~~ ^{40} ; d.h. $\Delta T =$ ~~10K~~ ^{20}

$\Rightarrow \dot{V}_l =$ ~~$84,01 \text{ m}^3/\text{s}$~~ ^{$42,0$} bzw. ~~$302.436,5 \text{ m}^3/\text{h}$~~ ^{$151.218,25$}



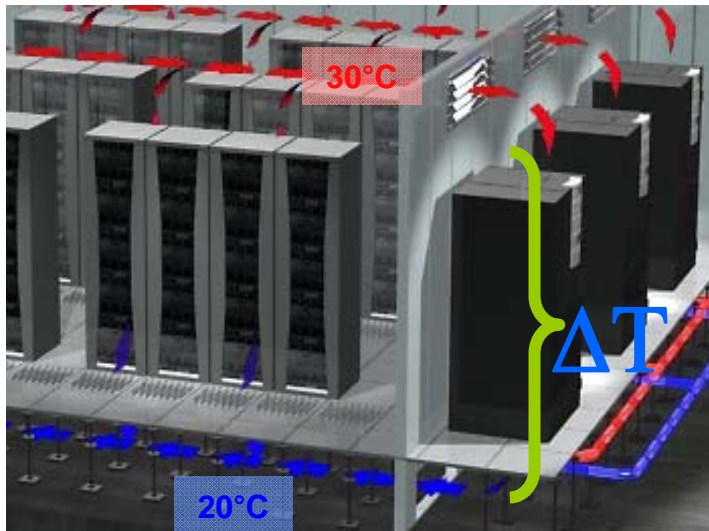
Verdoppelung der Temperaturdifferenz führt zur Halbierung der benötigten Luftmenge, dadurch kann die Lüfterantriebsleistung reduziert werden!

\dot{Q}_o abzuführende Wärmelast = „feststehend“

\dot{V}_l Luftmenge = „resultierend“

Durch welche Maßnahmen läßt sich die Temperaturdifferenz ΔT steigern ?

...um die Luftmenge möglichst zu minimieren!



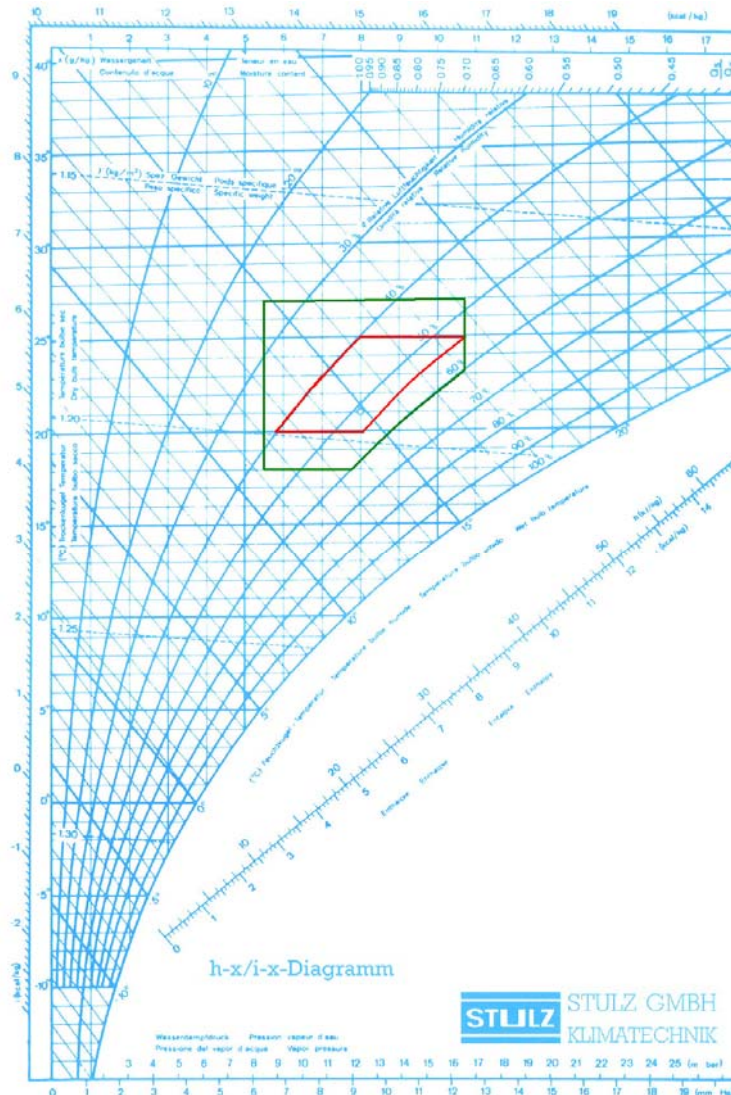
- Optimierung des Luftstroms
- Bildung von Kalt/Warmgängen
- Kaltgangeinhausungen
- Warmgangeinhausungen
- Klimageräte rücken an das ITK Equipment

Zusätzlicher Effekt: „Höhere“ Rücklufttemperaturen schaffen optimale Voraussetzungen für eine möglichst lange Nutzung der Freien Kühlung im Jahresverlauf!

Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- Ausblick

Rahmenbedingungen für die ITK/RZ Klimatisierung



— ASHRAE TC 9.9 - 2004

— ASHRAE TC 9.9 – 2008 / 2010

*Veränderte Anforderungen an die Klimatisierung machen **neue** Klimakonzepte möglich!*

oder

Enge Toleranzen für Temperatur und Luftfeuchtigkeit erfordern nach wie vor Umluftklimatisierung!

Entwicklung ab 2011

ASHRAE TC 2011

Raumbedingungen:

Rückluft: 30°C

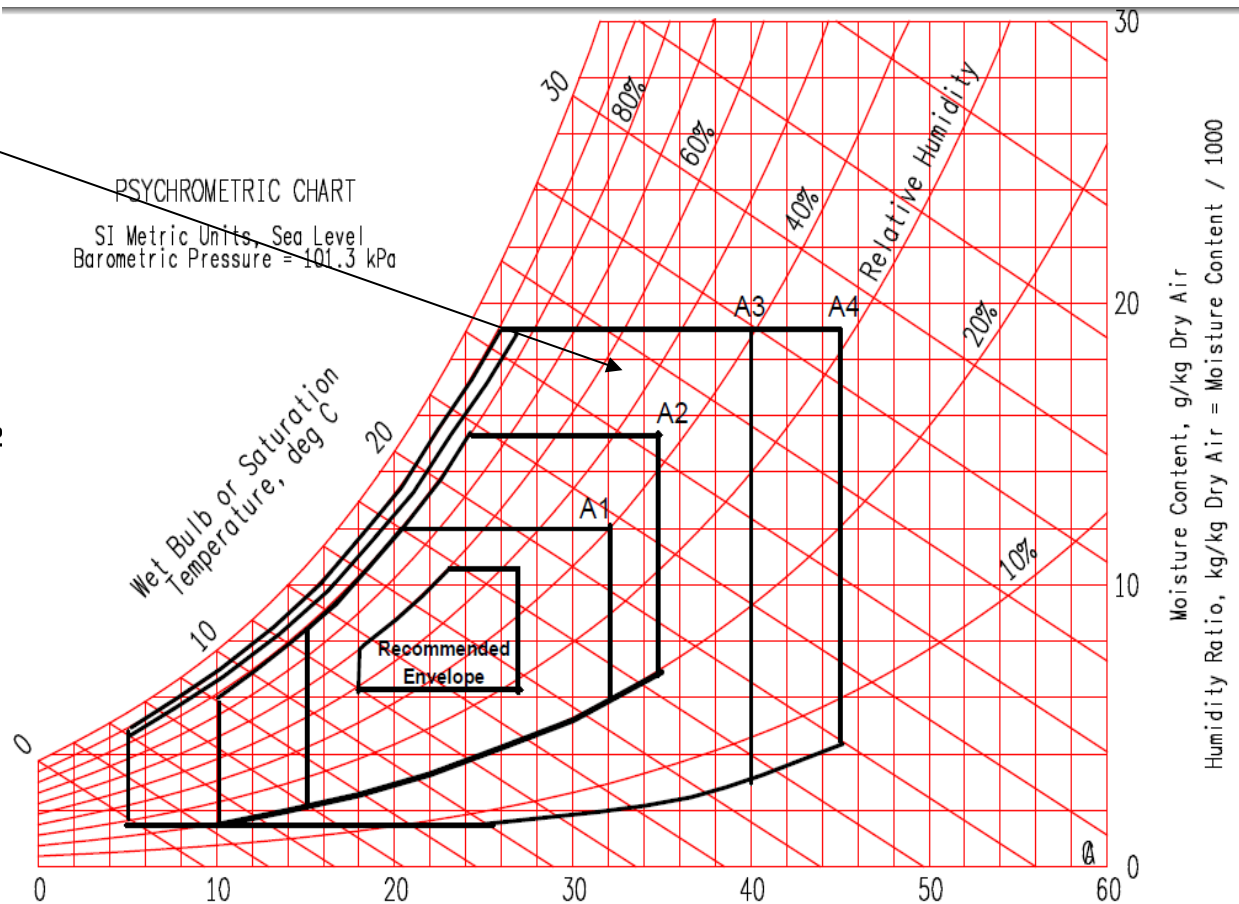
Raumfeuchte: 15 - 85%

Raumlast: 1200 – 2000 W/m²

Aussenluftbedingungen:

Aussenluft 38°C

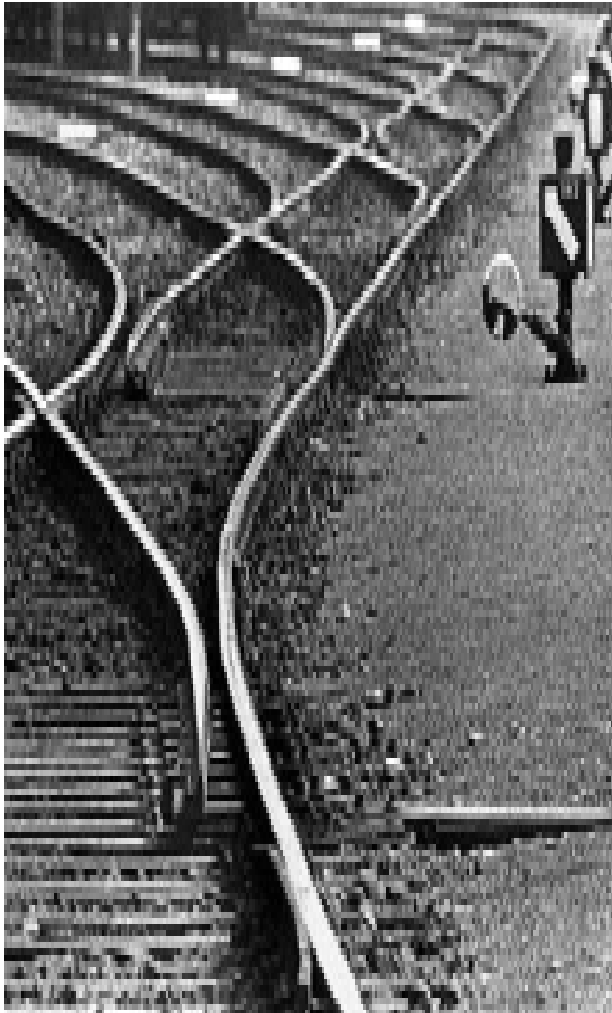
Feuchte: 40%



ASHRAE 2011

Klassifizierung 2011	Klassifizierung 2008	Umgebung	IT Equipment	Umgebungsüberwachung
A1	1	Datacenter	Enterprise Server, Speicherprodukte	Genau überwacht
A2	2		Volume Server, Speicherprodukte, PC's, Workstations	Überwacht
A3	NA		Volume Server, Speicherprodukte, PC's, Workstations	Überwacht
A4	NA		Volume Server, Speicherprodukte, PC's, Workstations	Überwacht
B	3	Büro, Homeoffice	PC's, Workstations, Laptops, Drucker	Minimale Überwachung
C	4	POS,	POS Kassen, Computer, Handhelds, ..	Keine Überwachung

Quelle: ASHRAE



...aus diesen Rahmenbedingungen ergibt sich eine Weichenstellung für jedes „neue“ Projekt

Enge Toleranzen im Hinblick auf Temperaturen und Feuchtigkeit

=> Indirekte Freie Kühlung

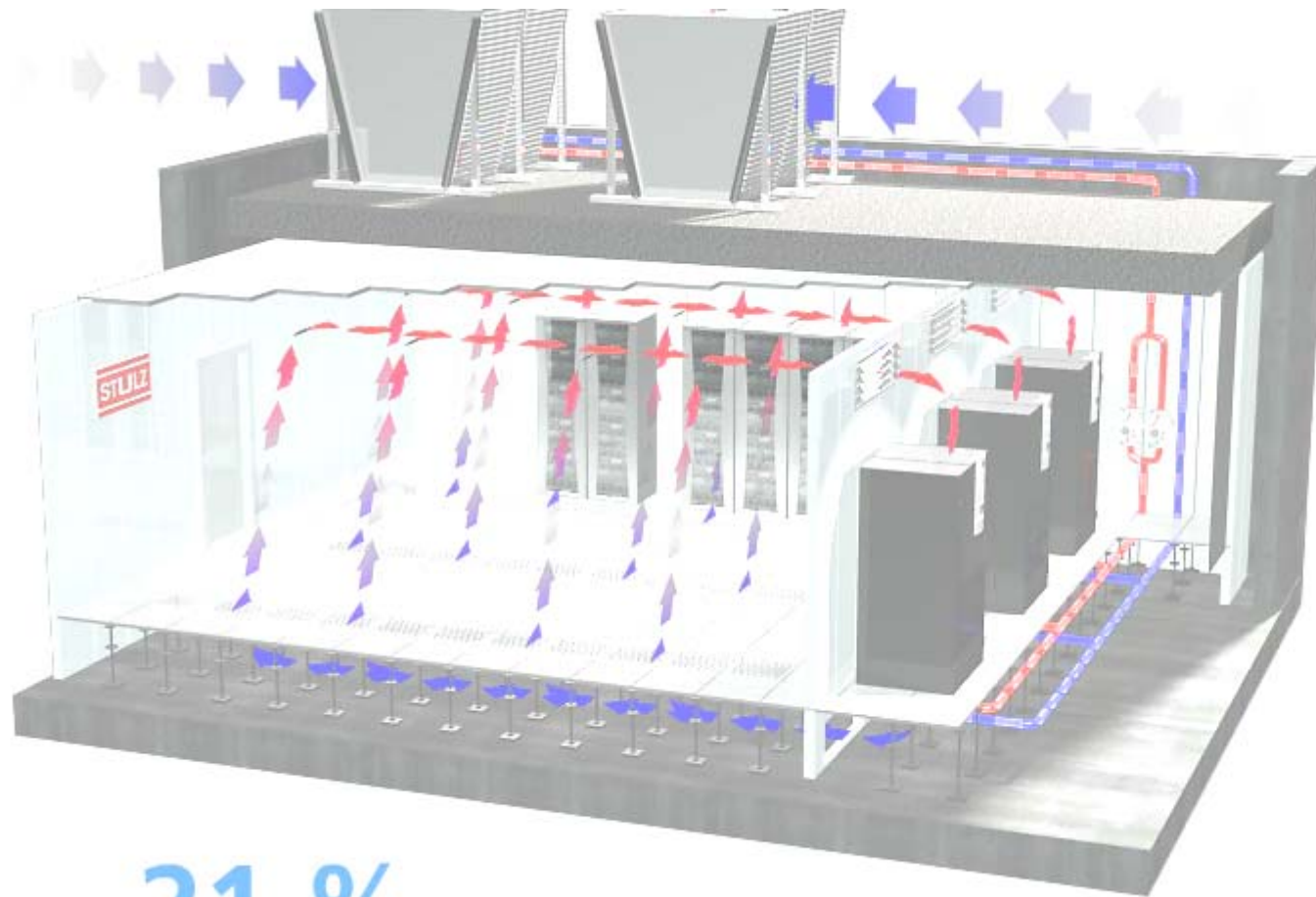
oder

Große (Größere) Toleranzen im Hinblick auf Temperaturen und Feuchtigkeit

=> Direkte Freie Kühlung

Indirekte Freie Kühlung

Umluftklimatisierung über Präzisionsklimageräte

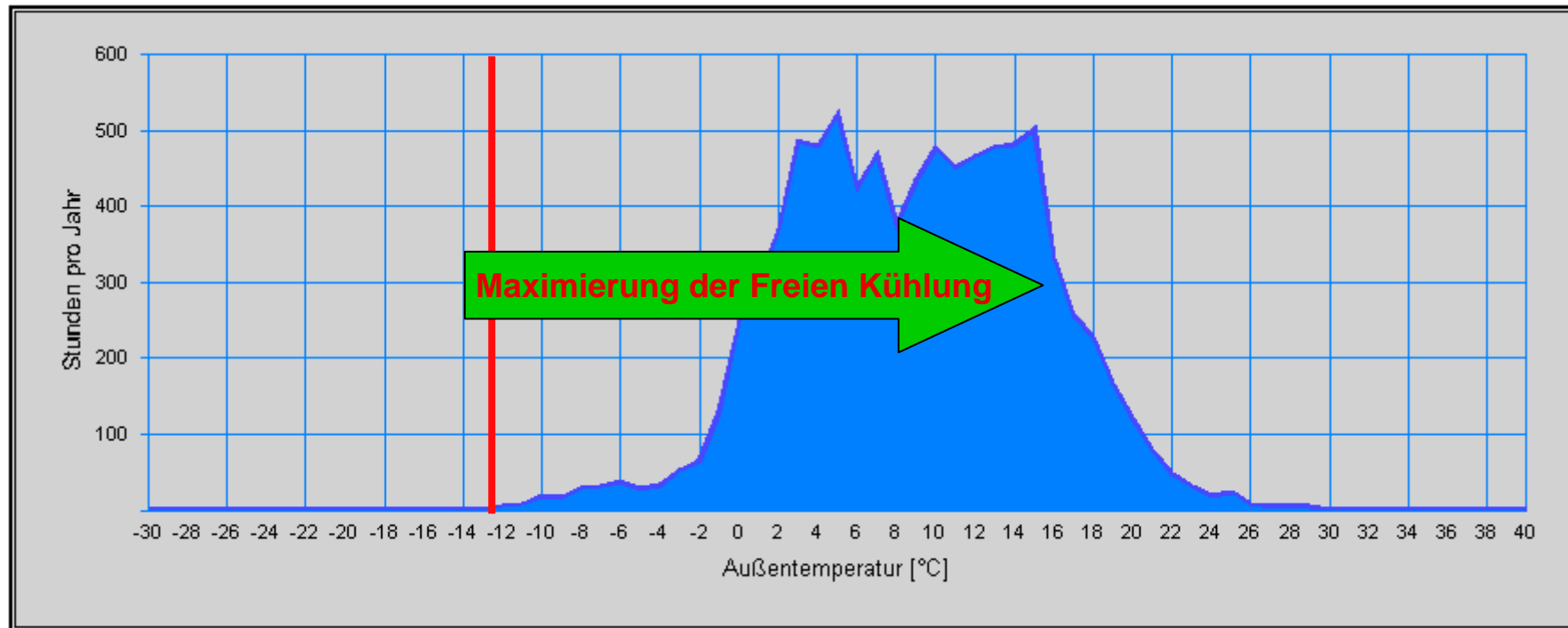


21 %



Einfluß der Rücklufttemperatur auf die Freie Kühlung

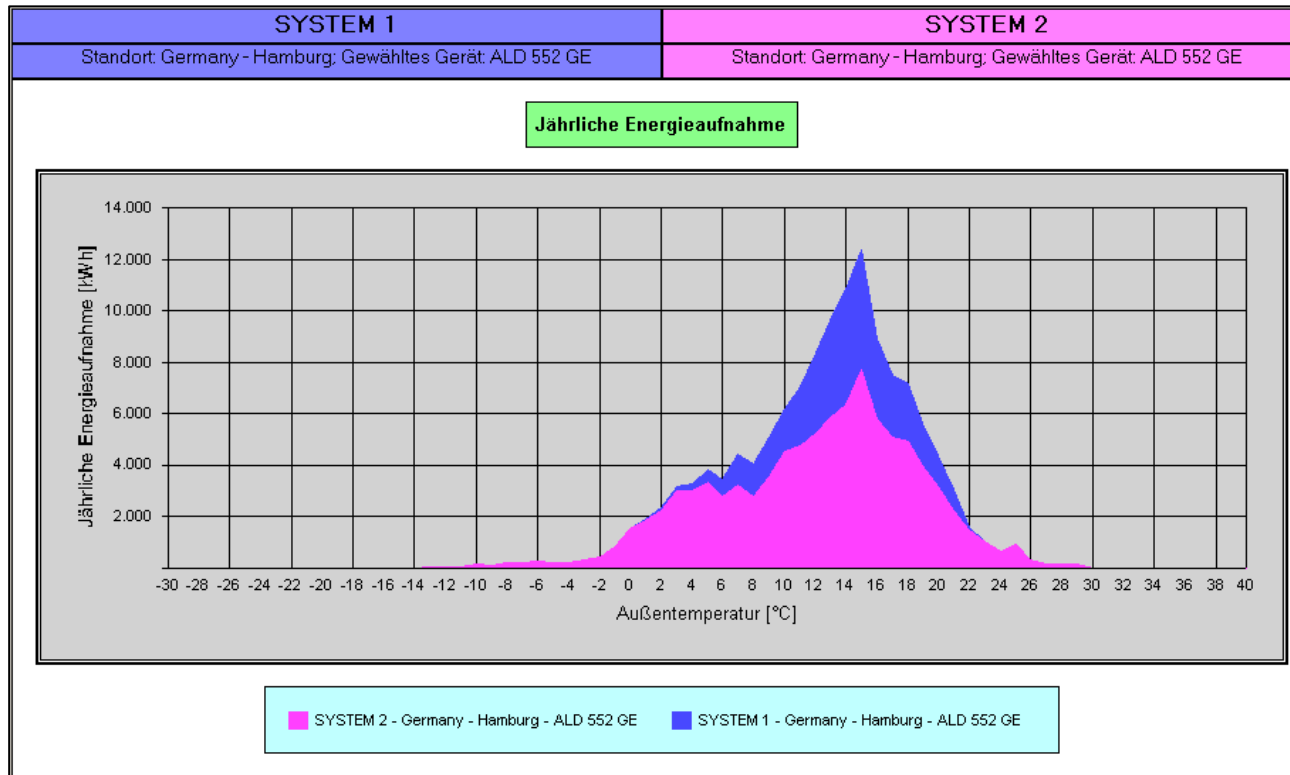
Bsp.: Jahrestemperaturstunden in Hamburg



Je höher die Rücklufttemperatur, desto länger kann die Freie Kühlung genutzt werden!

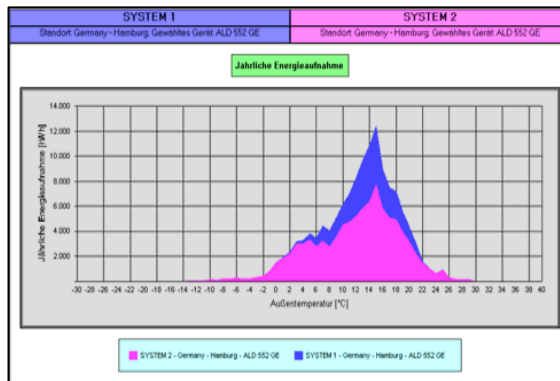
Einfluß der Rücklufttemperatur auf die Freie Kühlung

24°C/50%r.F. vs. 29°C/30%r.F.



Die höhere Rücklufttemperatur kann über einen längeren Zeitraum im Jahr ohne den Betrieb der Kältemaschine hergestellt werden !!!

Einfluß der Rücklufttemperatur auf die Freie Kühlung



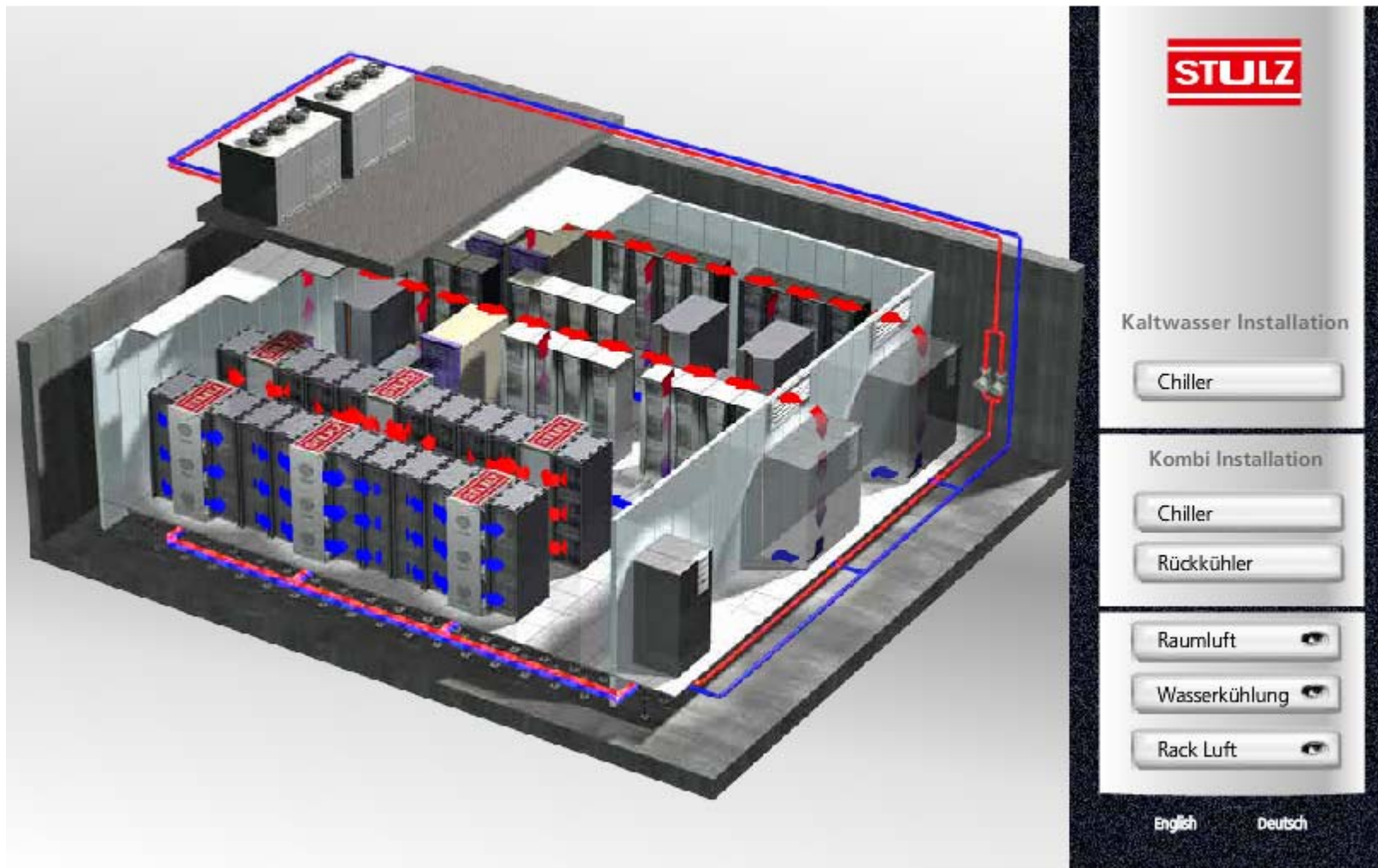
		1. Szenario	2. Szenario		
Wärmelast	kW	100	100		
Klimageräte ALD552GE	n	2+1	2+1		
Rückluftbedingung ΔT	°C/%r.F.	24/50	29/30		
Starttemperatur FC	°C	7	10		
Starttemperatur EFC	°C	10	14		
Starttemperatur MIX	°C	21	26		
Jahresbetriebsstunden FC	h	3.767	43%	5.081	58%
Jahresbetriebsstunden EFC	h	1.314	15%	1.840	21%
JBS "ohne Kältemaschine"	h	5.081	58%	6.920	79%
Jahresbetriebsstunden MIX	h	3.504	40%	1.752	20%
Jahresbetriebsstunden DX	h	175	2%	88	1%
Jahresenergiebedarf	kWh	131.320		94.067	
Energiekosten	€/kWh	0,15		0,15	
Jahresbetriebskosten	€	19.698		14.110	
Betriebskosteneinsparung				-28,4%	

Indirekte Freie Kühlung

Umluftklimatisierung über Präzisionsklimageräte an den Racks

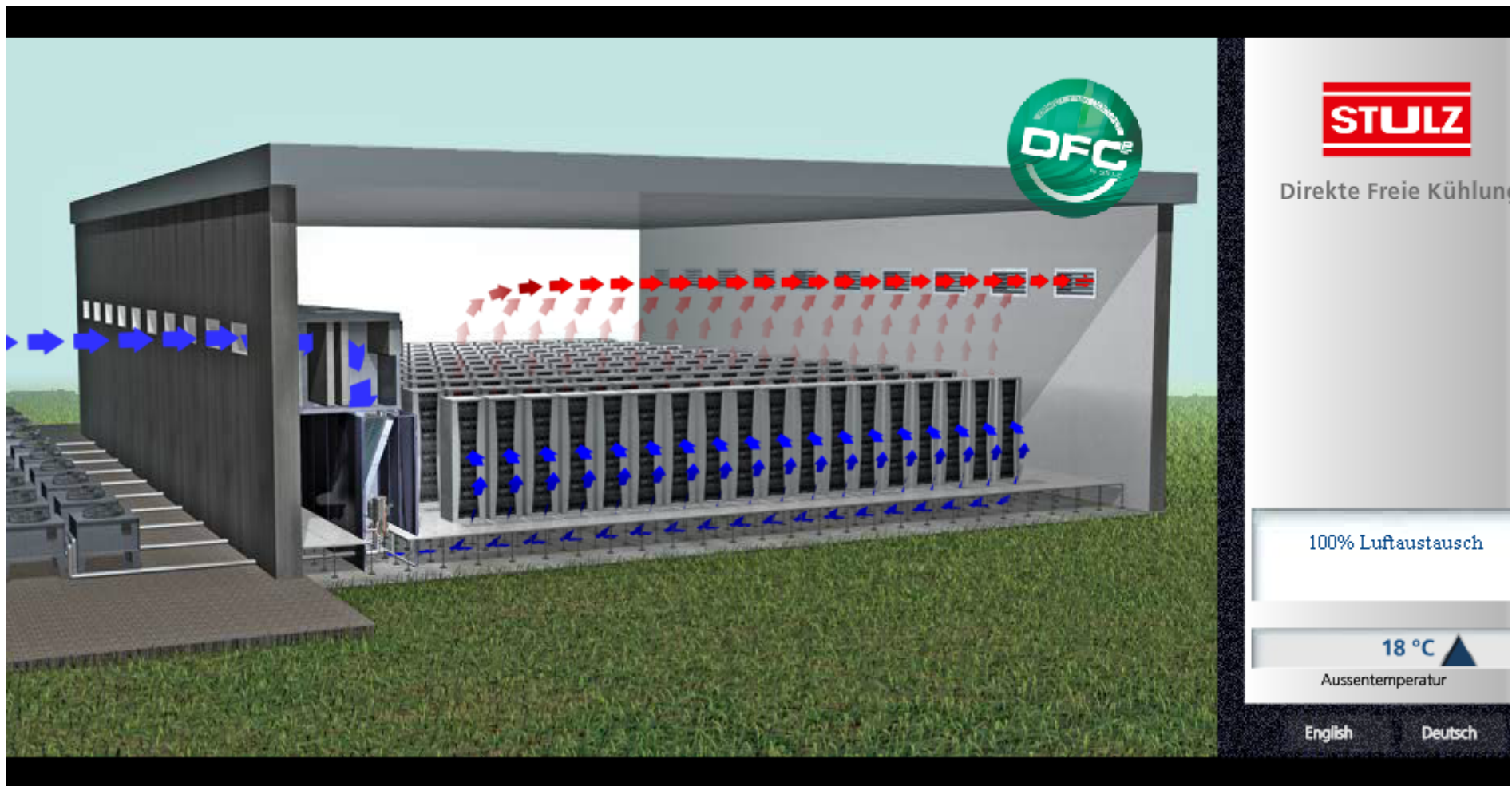


Umluftklimatisierung über Präzisionsklimageräte PLUS Klimageräte an den Racks – Beide Systeme verwenden die **Indirekte Freie Kühlung**



Direkte Freie Kühlung

Klappbarer Wärmetauscher zur Reduzierung der luftseitigen Druckverluste



10sec ▾ Anzahl Messungen: 1

Mittelwert reset

Klimaanlage 6			
	P	S	CosPhi
Steuerung	44 W (44 W)	56 VA	0.82
Umluft (Lüfter 1-3)	2.4 kW (2.4 kW)	2.9 kVA	0.99
Kompressor 1	0 W (0 W)	0 VA	1.00
Kompressor 2	0 W (0 W)	0 VA	1.00
Rückkühler 1	0 W (0 W)	102 VA	0.04
Rückkühler 2	0 W (0 W)	99 VA	0.06
Gebäudeabluft	64 W (64 W)	126 VA	0.53
Summe	2.5 kW (2.5 kW)	3.3 kVA	

Leistungsaufnahme	
Summe Klima	37.9 kW (37.9 kW)
Summe Wärmelast	1236.2 kW (1236.2 kW)
EER Klima	32.6 (32.6)
1 / EER Klima	0.031 (0.031)



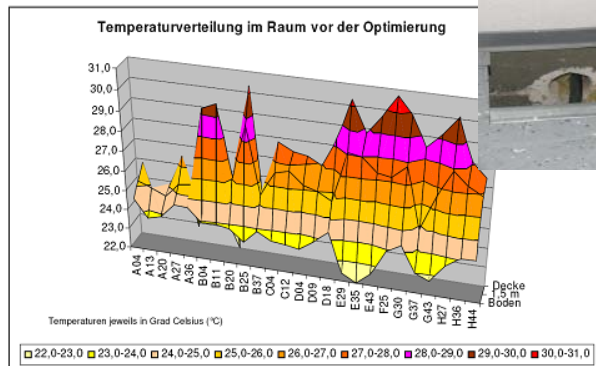
Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- Ausblick



Beispiel: Energetische Verbesserung eines Bestandsrechenzentrums

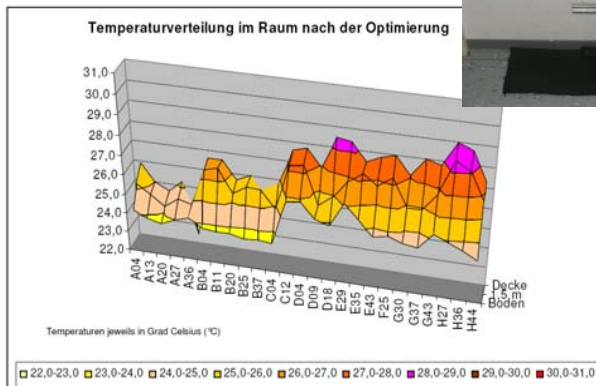
„vorher“



Situation **vor** der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen:

- kein Überdruck im Doppelboden
- zu große Anzahl an Schlitzplatten
- viele unverschlossene Kabeldurchführungen
- **gesamte Klimatechnik (inkl.Redundanz) in Betrieb**
- unzureichende Luftzirkulation in Teilbereichen
- zahlreiche Luftkurzschlüsse
- zahlreiche Wärmenester im Raum
- hoher Energiebedarf der Klimatisierung

„nachher“



Durchgeführte Maßnahmen

- Bilanzierung der Schlitzplatten
- Verlegung/Anpassung der Schlitzplatten
- Abdichtung des Doppelbodens

Situation **nach** der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen:

- Überdruck in Doppelboden
- Wiederhergestellte Luftzirkulation in allen Bereichen
- Reduzierung der Lufttemperatur an den Hotspots bis zu 5K
- **Klimatechnik (DX) wurde wieder abgeschaltet und somit die Redundanz/BETRIEBSSICHERHEIT wieder hergestellt**

Energiebedarf der Klimatisierung wurde um 18% gesenkt!

Beispiel: Energetische Verbesserung eines Bestandsklimagerätes

„*vorher*“



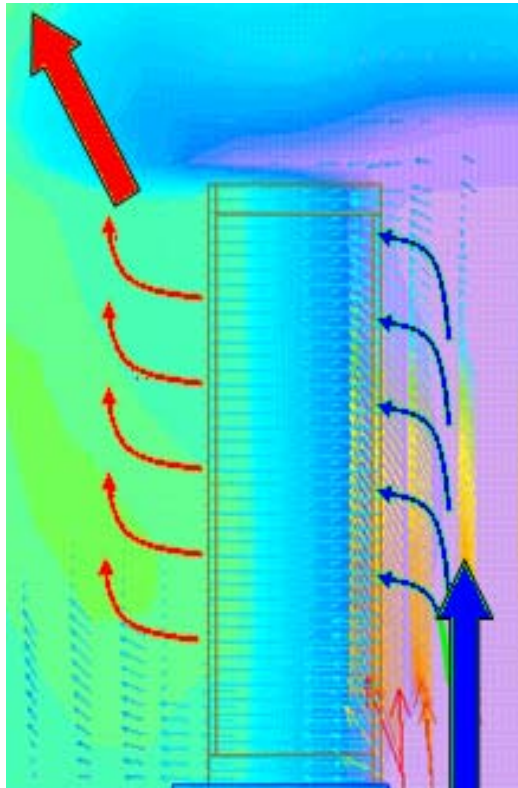
		CCD900CW <i>Trommelventilator</i>
Luftmenge	m ³ /h	16.300
externer Druck	Pa	20
Leistungsaufnahme Ventilator	kW	4,9
Betriebskosten (Basis €0,15/kWh)	€	6.439
Betriebskosteneinsparung		

„*nachher*“



Investition	€	
Return on Investment	Jahre	
Kaltwassereintritt	°C	10
Kaltwasseraustritt	°C	16
Kälteleistung	kW	80
Kältenutzleistung	kW	75,1
Kältenutzleistungsteigerung		

Beispiel: Energetische Verbesserung einer Bestandsanlage



Airflow Management für Rechenzentren Air Modulator, Booster und Booster PRO

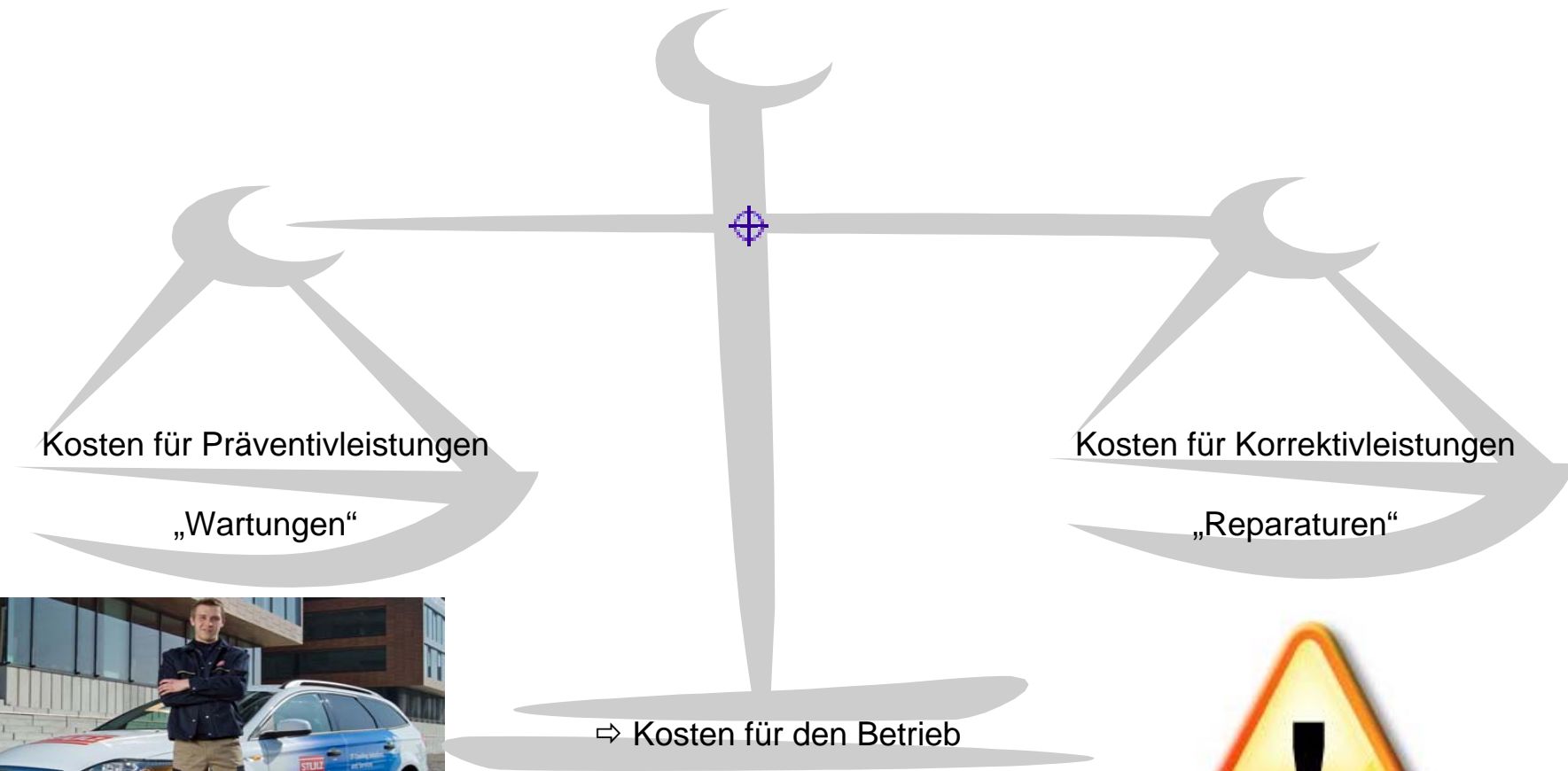


- Stromversorgung: 230V / 50Hz / 1 Ph
- Niedriger Einschaltstrom => Betrieb USV
- Niedrige Einbauhöhe => Einbau in Doppelböden ab 400mm Höhe
- Kombinierbar mit allen Server Racks
- Bedarfsgerechte Klappenstellung (Air Modulator)
- Stufen Anpassung der Lüfterdrehzahl bis 2.500 m³/h
- Temperatur- oder Drucksteuerung (Air Booster)

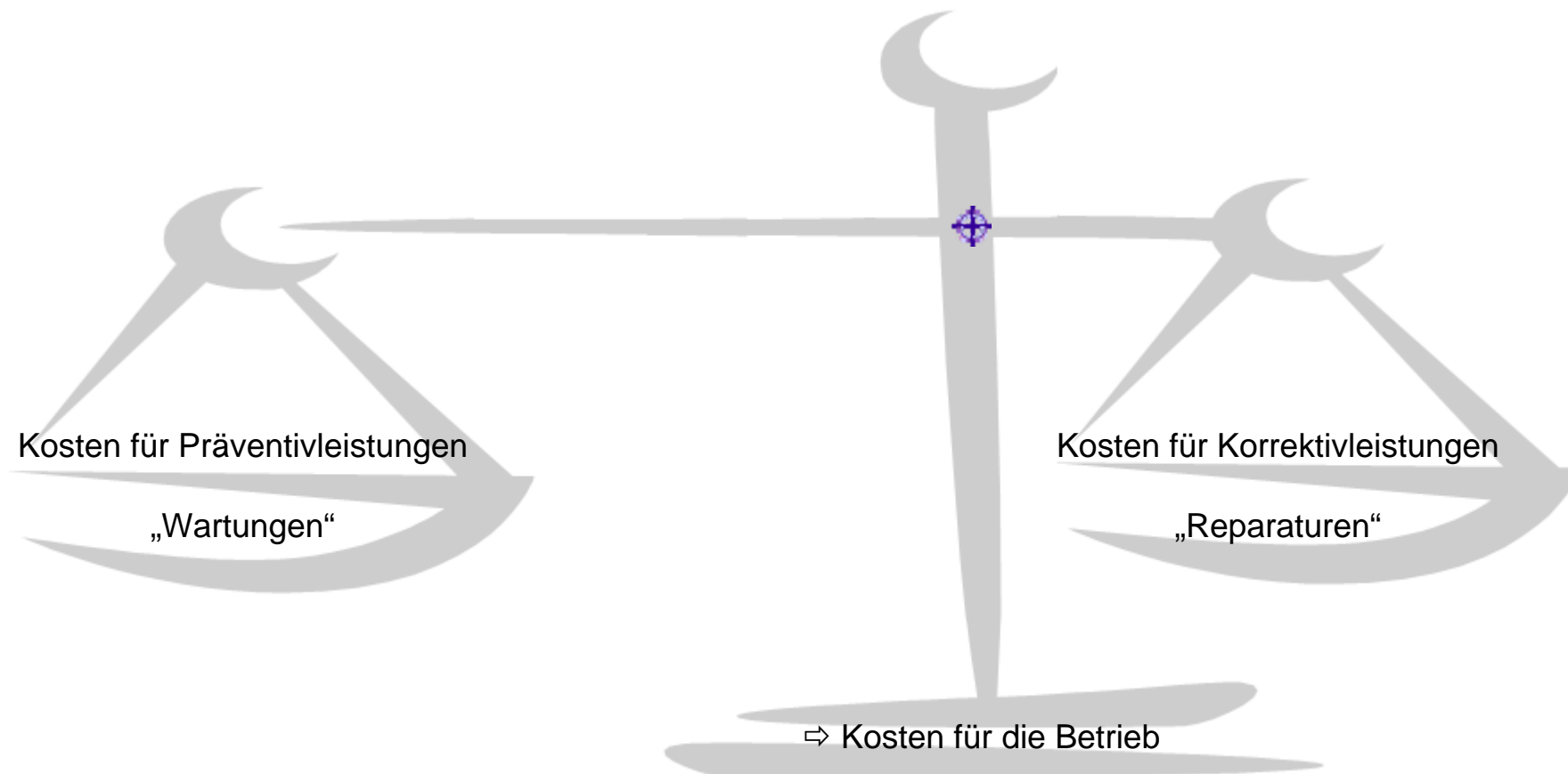
Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- Ausblick

„Warten statt reparieren“ oder „reparieren statt warten“



Warten statt reparieren! – die Präventivleistungen haben den längeren Hebel und führen zur erhöhter Betriebssicherheit



⇒ **Die Kosten für den Betrieb bleiben trotz erhöhtem Wartungsanteil identisch!**

Kosten für präventive Wartungsleistungen stellen jährliche Fixkosten dar, **aber**:

- durch erhöhte Wartungszyklen werden Stördiensteinsätze vermieden und die Verfügbarkeit der Klimaanlage erhöht
- durch die höhere Vorortpräsenz können kleine Nebentätigkeiten fachgerecht ausgeführt und höhere Folgekosten vermieden werden
- eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Umfeldbedingungen wie z.B. Doppelboden, Verkabelung und Neuaufstellung von Systemtechnik führt zu Energiekosteneinsparung
- eine laufend optimierte Anpassung von Regelparametern im Zuge der Wartungstätigkeiten führen zu erheblichen Energieeinsparungen

⇒ **Betriebssicherheit der Klimaanlage wird erhöht, bei gleichzeitiger Betriebskostenreduzierung!**

Deshalb werden abschließend folgende zwei Alternativen für den Gebrauch von Schläuchen als Kaltwasserleitungen empfohlen:

1. Verwendung von EPDM-Gummischläuchen, da dieses Material für den Verwendungsbereich grundsätzlich sehr geeignet ist. Allerdings ist in diesem Fall ein Austausch aller Schläuche nach spätestens 5 Jahren Betriebsdauer anzuraten, sofern alternative Drucktests im eingebauten Zustand nicht ohne erheblichen Mehraufwand möglich sind. Dies ist auch dann durchzuführen, wenn etwaige Sichtprüfungen keine Beanstandungen ergeben.
2. Einbau von Wellschläuchen aus Metall, da diese im Normalfall keinen nennenswerten Alterungserscheinungen unterliegen und ansonsten im Vergleich zu Gummischläuchen keine wesentlichen funktionalen Nachteile haben.¹⁵ Diese müssten nach dem Einbau grundsätzlich nicht mehr getauscht werden.

Energieeffiziente Kühlung von Rechenzentren

- Vorstellung STULZ GmbH Klimatechnik
- Einführung in das Thema ITK/RZ Klimatisierung
- Innovative Produkte und Systemlösungen für effiziente Klimatisierung von ITK/RZ Räumen
- Optimierung von Bestandsanlagen
- „*Warten statt reparieren*“ oder „*reparieren statt warten*“?
- **Ausblick**

Ausblick

- Kältemittel R22 nur noch bis zum 31.12.2014 als Recyclingware nachfüllbar
- STULZ wird im 4. Quartal 2012 energieeffiziente Kaltwassererzeuger bis 1,6MW für die ITK/RZ Anwendung auf den Markt bringen
- STULZ arbeitet an Lösungen „*beyond*“ konventionellem Kältemittel !
- Weitere innovative Produkte für die ITK/RZ Klimatisierung sind in der Vorbereitung
- ...





The image shows a 3D architectural rendering of a modern data center building with a glass facade. Blue arrows indicate the flow of air from the exterior through the building's facade into the interior, where it is then distributed through a series of vertical diffusers. Red dots represent heat sources within the building. To the right of the rendering is a dark blue control panel overlay with the following elements:

- Modus**
- Free cooling with frost protection
- Direct free cooling mixed with return air
- Fresh air mechanical cooling
- Return air mechanical cooling

Below the mode selection, there is a temperature display showing **16°C** with a blue triangle icon and a unit selector set to **°F**. The text **Ambient Temperature** is located at the bottom of the panel.



Ihr zuverlässiger Systempartner für
sichere IT Cooling Solutions und Services

Vielen Dank für Ihr Interesse

Kontakt:

Achim Pfeleiderer

Serviceleitung Deutschland

pfeleiderer@stulz.de

Tel.: 040 / 5585 441

Mobil: 0172 / 9171 936