

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

Andreas Rockenbauch, APC by Schneider Electric

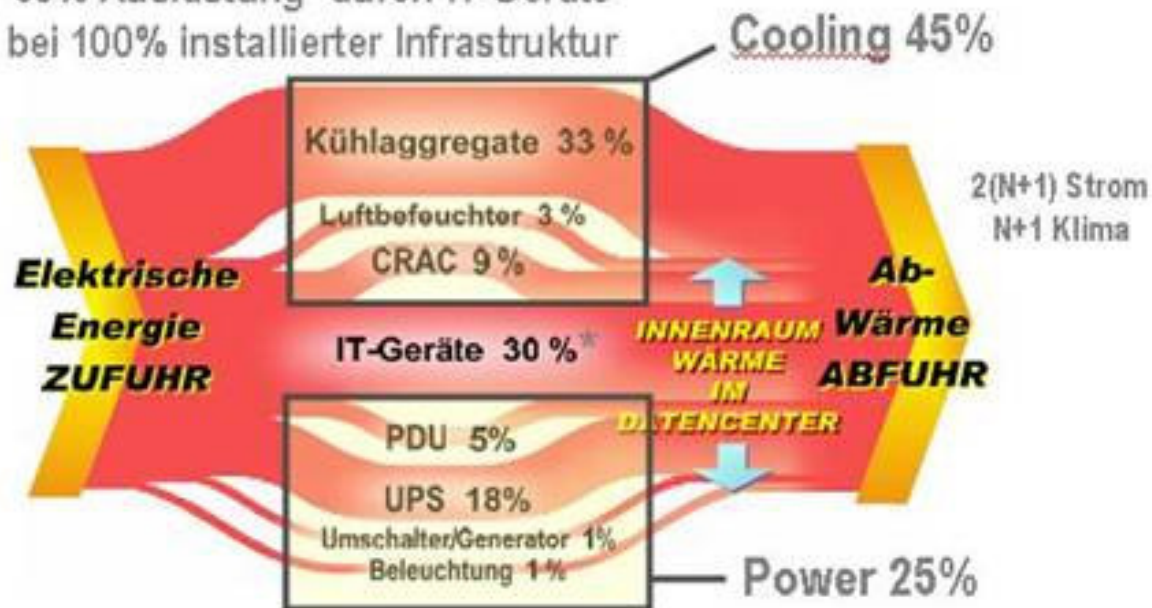
Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

Agenda

- Grundlagen Energieverbrauch
- Grundlagen Kühlung
- Woher kann Wasser kommen?
- Befürchtungen und Zukunft
- Gefahren
- Was sagt der Verband der Sachversicherer
- Do's und Dont's
- Beispiele

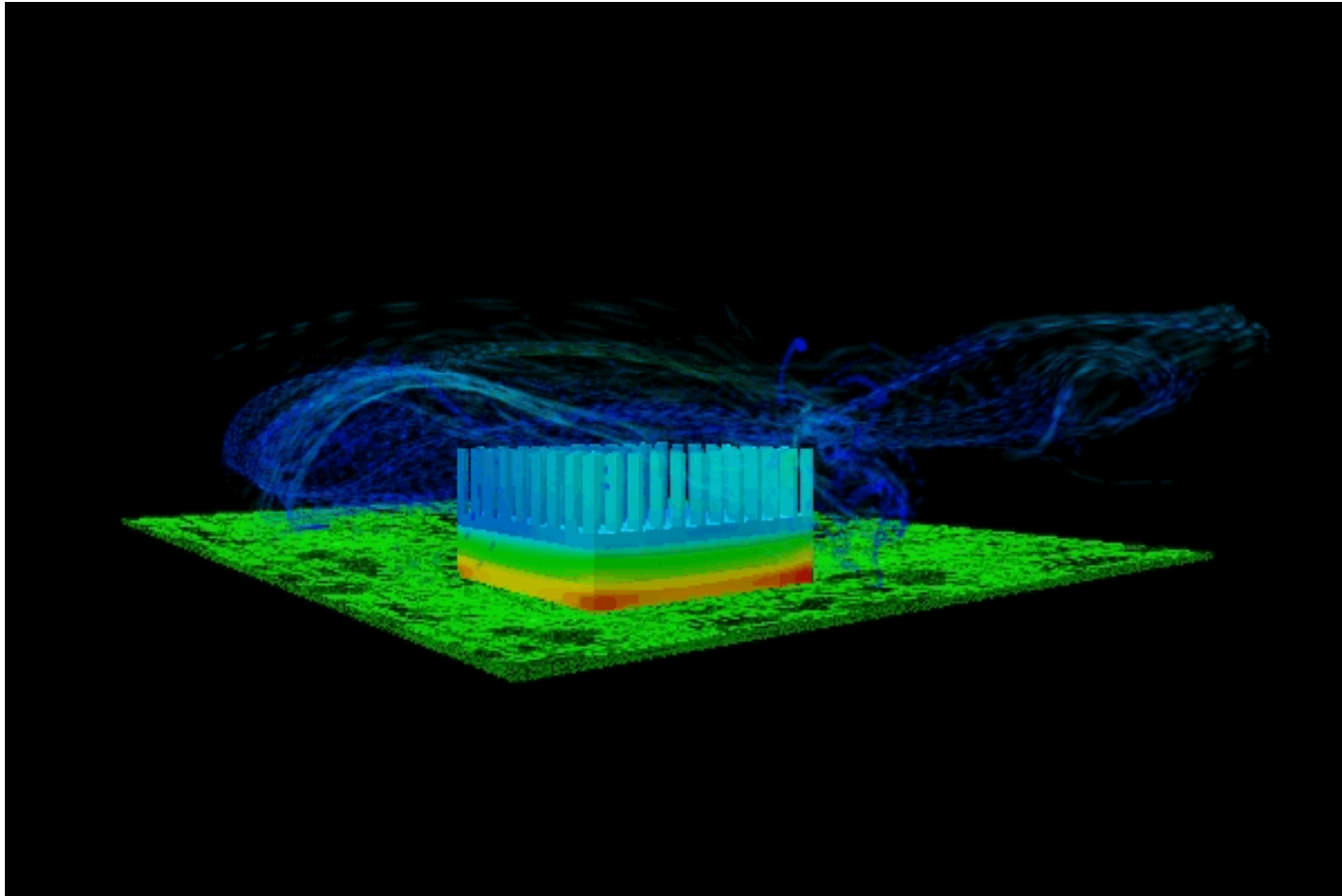
Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

Beispiel: Typisches Datacenter mit 30% Auslastung* durch IT-Geräte bei 100% installierter Infrastruktur

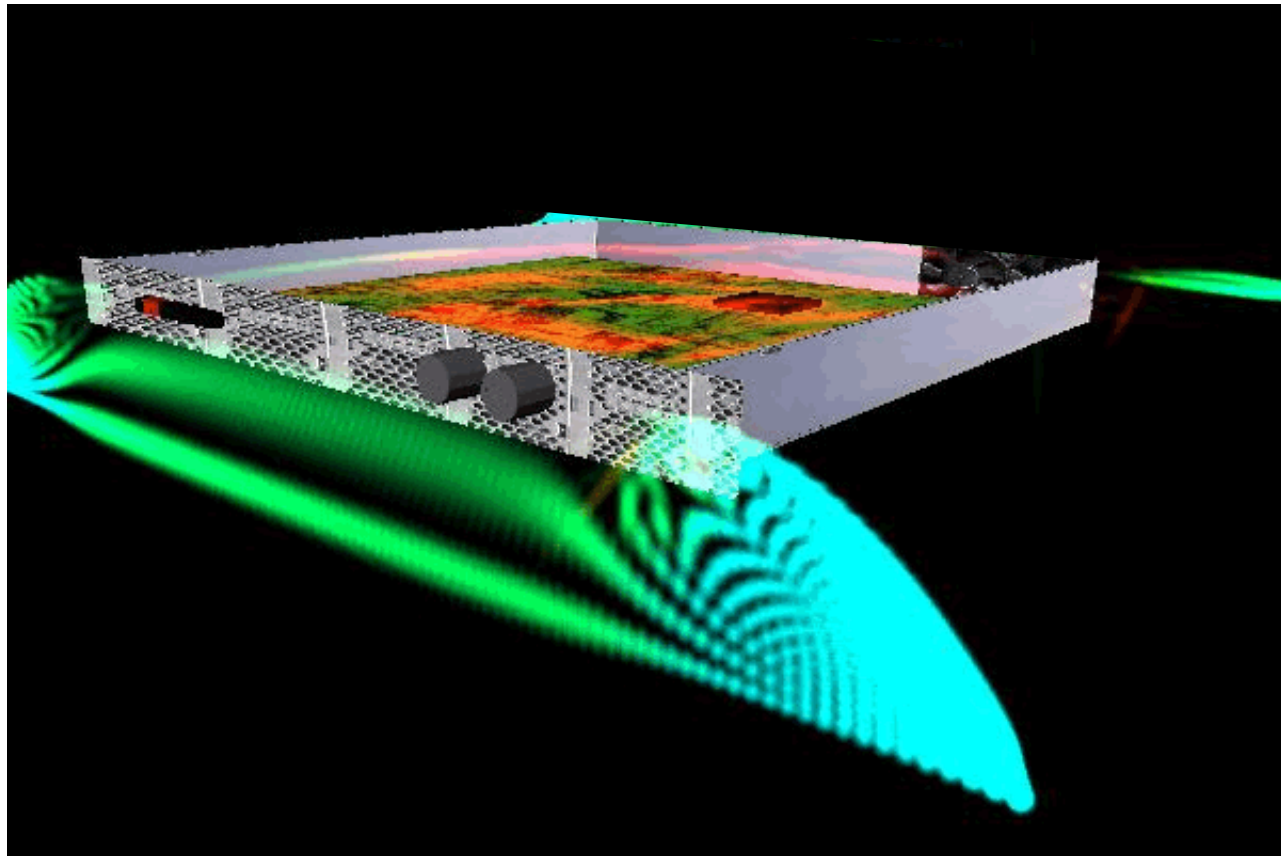


Energieverbrauch im Rechenzentrum

Kühlung des Microprozessors (Chip)

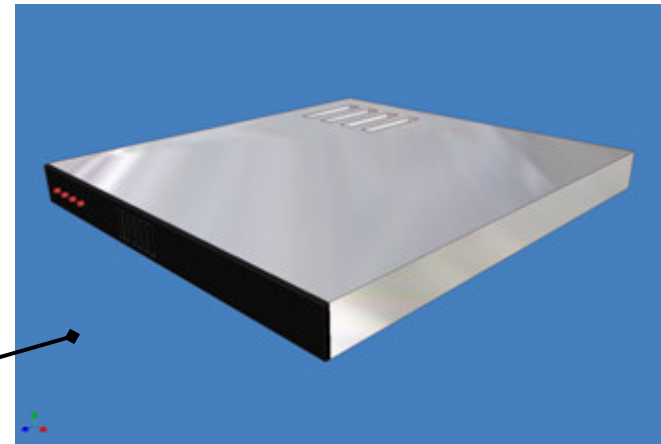


Kühlung des Servers

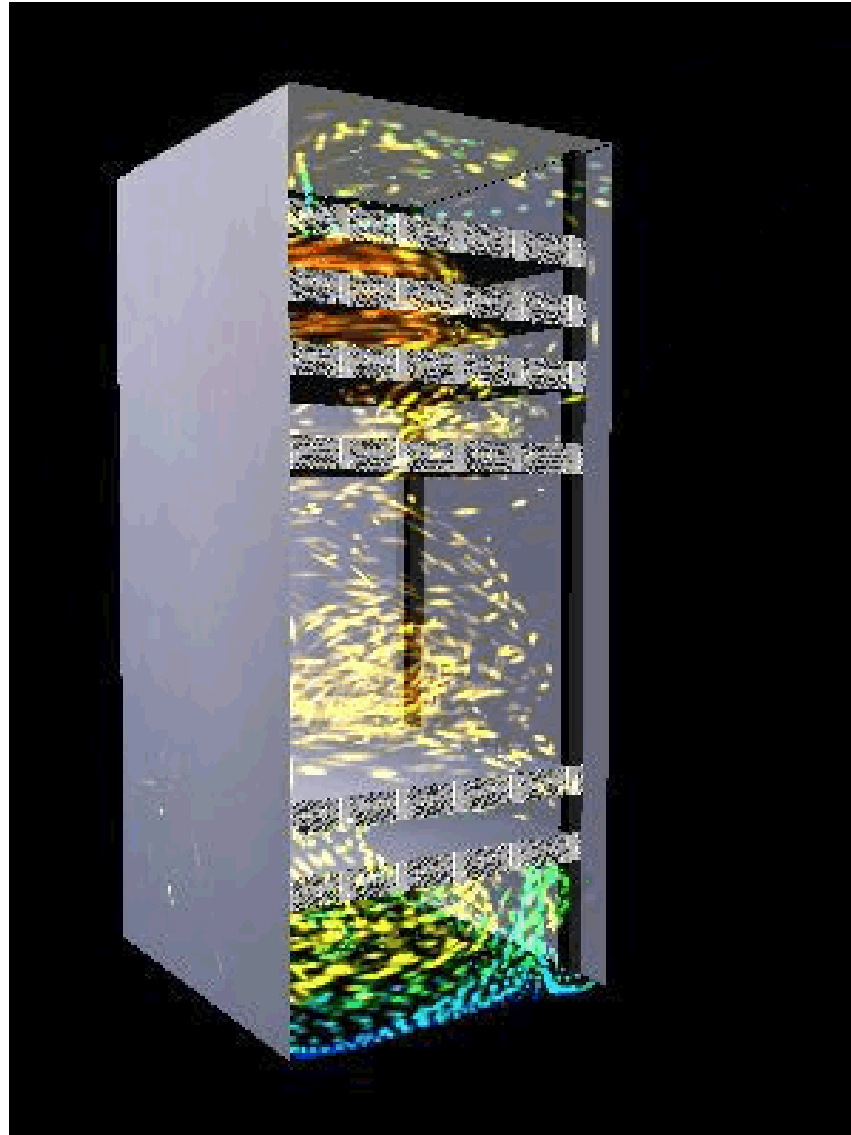


Entwicklung der IT-Hardware am Beispiel der Server-Technologie

- **‘Enterprise’ Server von 2003**
 - Format 4 bis 12 HE
 - 110-140 Watt / HE
 - < 6kW im 42 HE-Schrank
- **‘Pizza Box’ Server von 2005**
 - Format 1 bis 2 HE
 - 220-320 Watt / HE
 - < 13kW im 42 HE-Schrank
- **‘Blade’ Server von 2006**
 - Chassis-Höhe und Anzahl variiert
 - z.B. 14 Blades in 7 HE-Chassis
 - 400-570 Watt / HE
 - < 24kW im 42 HE-Schrank

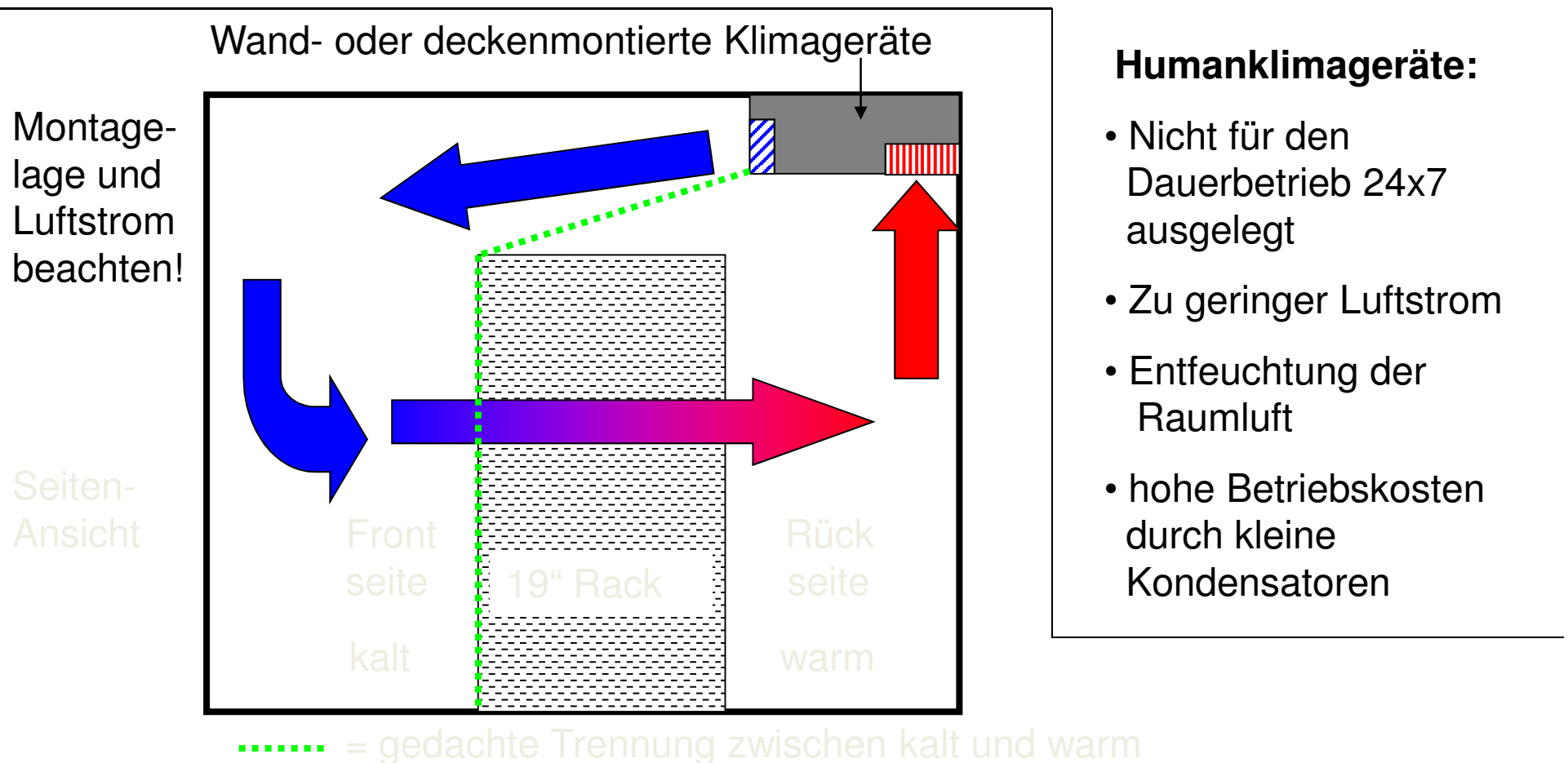


Kühlung des 19"-Schrankes (Rack)

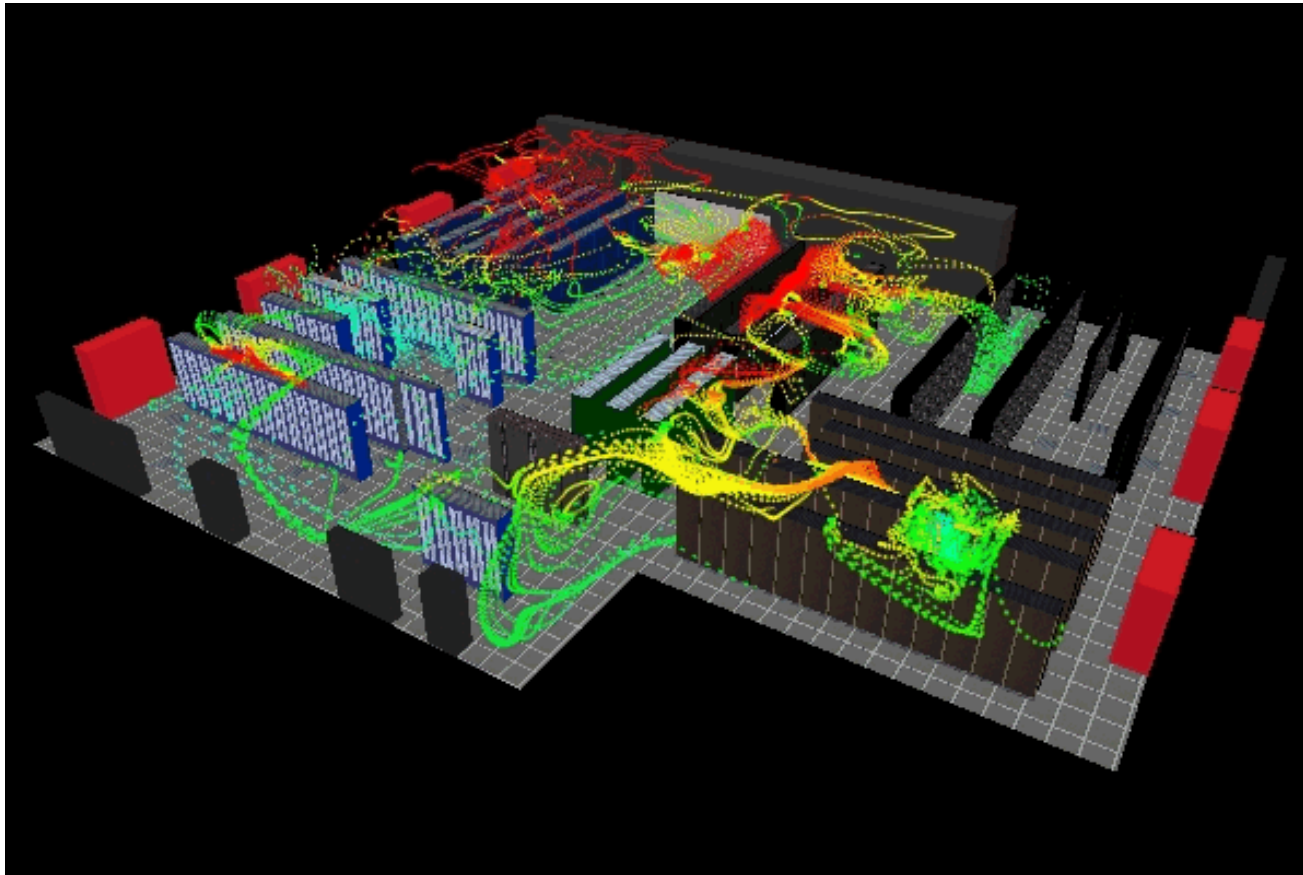


Häufige Kühlung in kleinen Serverräumen

Achtung: Diese Aufbauform wird oft wegen günstigerer Anschaffungskosten mit Human-(Komfort)-Klimageräten durchgeführt. Diese Geräte sind für IT-Anwendungen nur bedingt geeignet !

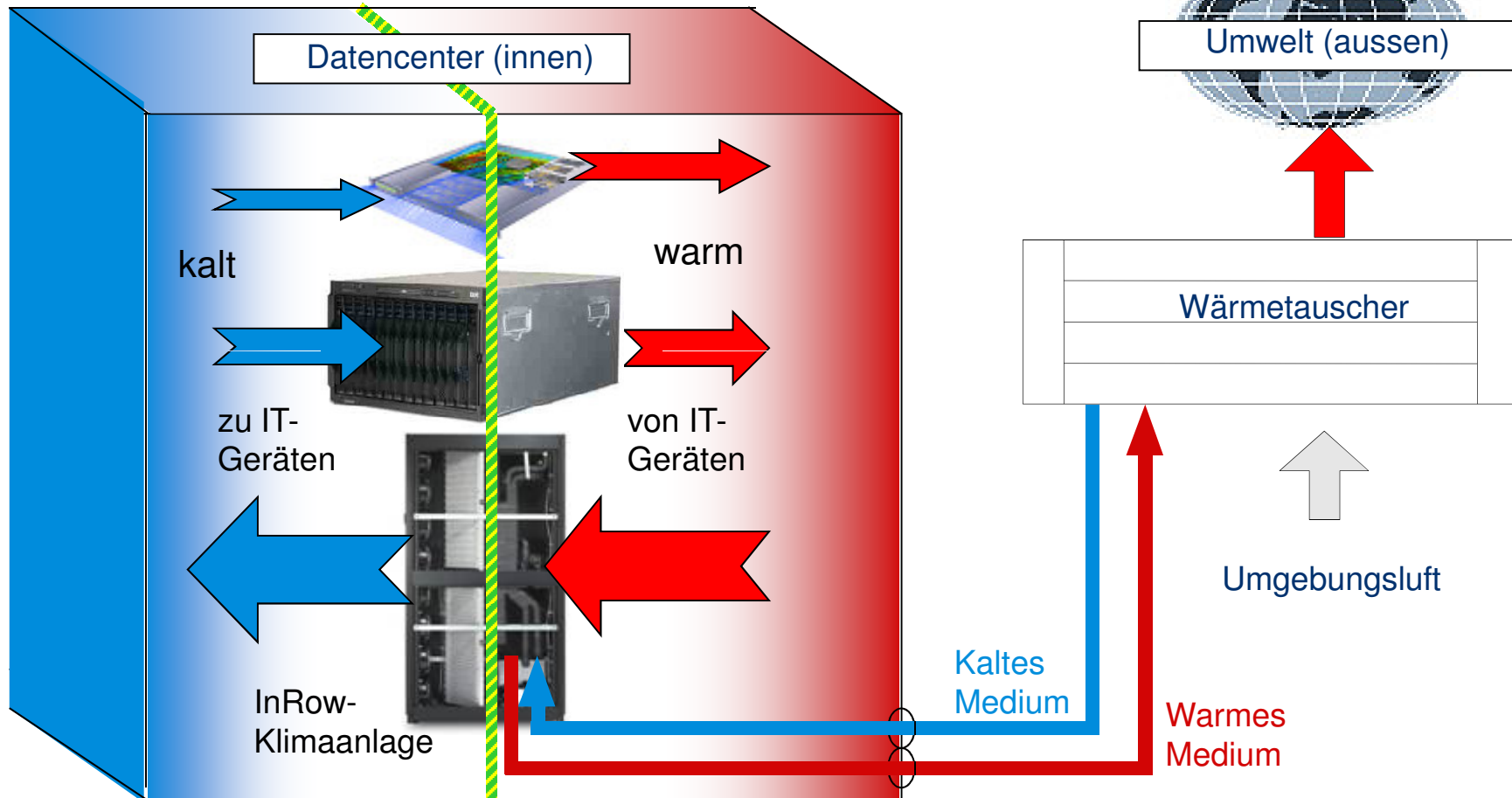


Kühlung des Datacenters



Einfaches Klimasystem (Skizze)

(Wärmeabtransport !)



== = gedachte Trennung zwischen kalt und warm

Standardwerte der IT-Kühlung

- **1 kW elektrische Leistung wird in 1 kW Abwärme umgewandelt !**
- **Anhaltspunkte für den Luftstrom um 1 kW Wärme abzuführen:**
 - 75 l/s bei klassischem IT-Equipment inkl. 1 HE Server
 - 40 l/s bei Bladeservern
- **vereinfachte Kälteleistungsberechnung:**
- **$Q_s = 1,21 \times \text{delta } t \times \text{m}^3/\text{s}$**
 - Q_s = Kälteleistung in kW
 - 1,21 = fester Korrekturfaktor, um das Ergebnis in kW zu erhalten
 - delta t = Temperaturunterschied (kalter zu warmer Luft)
 - m^3/s = Luftstrom pro Zeit (in m^3/s !)
- **Umrechnungen:**
 - 160 cfm = 75,5 l/s = 0,0755 m^3/s = 271,8 m^3/h
 - 1 kW = 3.415 BTU/h

Klima-Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Luftführung

- Lösungen **bis ca. 4 kW / Rack** (2 kW/m²) sind noch mit Klimatisierung über den **Doppelboden und offener Aufstellung** der Schrankreihen möglich. (preiswerte Anschaffung)
- Bis **ca. 10 kW pro Rack** können **Kaltgangeinhausungen** verwendet werden.
- Lösungen mit Schrankleistungen **über 10 kW** erfordern eine **Warmgangeinhausung**
- Geschlossene, mit Wärmetauscher ausgerüstete Schränke, können ebenfalls **über 10 kW** erreichen (Insellösung)

Energiesparen bei der Klimatisierung

- Ein Kreislauf -

Die Kosten für Klimatisierung können 50% und mehr der Betriebskosten eines Datacenters ausmachen!

- Zulässige Lufteinlasstemperatur zu den IT-Geräten auf Werte zwischen 20°C und 26°C erhöhen. Je höher der Wert ist, desto energieeffizienter kann die Klimatisierung / Kühlung erfolgen
- Mit wassergekühlten Klimageräten ist es möglich die „indirekte freie Kühlung“ am Chiller zu nutzen (100% freie Kühlung an ca. 180 Tagen / Jahr in DE möglich)
- Je höher die Kaltwassertemperatur (z.B. 12°C EWT) desto länger kann die „freie Kühlung“ genutzt werden und desto geringer sind die Betriebszeiten und die Leistungsaufnahme der Kompressoren
- Je höher die Kaltwassertemperatur, desto weniger Entfeuchtung tritt auf und desto weniger muß befeuchtet werden.

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

Woher kann Wasser kommen?

- Extern:
 - Grundwasser
 - Regenwasser (Flachdach, innenliegende Fallrohre)
 - Überschwemmung (Fluss, etc.)
- Intern:
 - Heizung, Toiletten/Sanitär, Kaffeeküche
 - Löschwasser, Sprinkleranlage (trocken!)
 - Kaltwasser für Kühlung
 - Frischwasser für Befeuchtung
 - Wassergekühlte Prozessoren

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

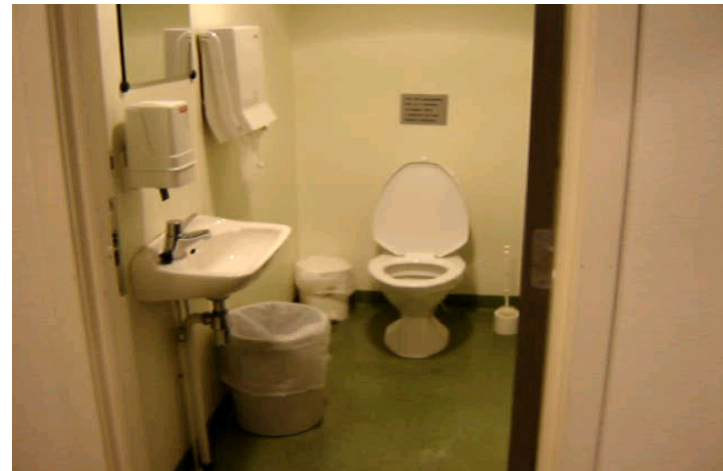
- Es hört sich natürlich immer gefährlich an wenn man von elektronischen Bauteilen in Verbindung mit Wasser spricht
- Wasser im Rechenzentrum wird nach wie vor als großer Unsicherheitsfaktor gesehen
- Aber, effiziente Klimatechnik gewinnt zunehmend an Bedeutung
- Auf lange Sicht gibt es zu Wasser oder anderen Flüssigkeiten als Kühlmittel keine Alternative

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?



Wassergekühlter Gaming PC

Gefahren durch Wasser



Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

4.3 Schutz vor Wasser

Generell sind IT-Anlagen mit ihren Ver- und Entsorgungseinrichtungen so zu planen, dass sie vor eindringendem Wasser geschützt sind. Insbesondere sollten zentrale IT-Bereiche sich nicht

- in überschwemmungsgefährdeten Gebieten,
- direkt unter Flachdachbereichen mit Dehnungsfugen oder Einläufen,
- unter Wasserbehältern

befinden. Ist es unvermeidlich den zentralen IT-Bereich dennoch in einem der vorgenannten Bereiche unterzubringen, sind der Situation angepasste Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Diese können sein:

- aufgeständerte IT-Installationen (mind. 10 cm hoch)
- Vermeiden von Steckverbindungen (Stromversorgungs- und Datenleitungen) im Doppelboden bzw. direkt auf dem Boden; sofern Steckverbindungen unvermeidbar sind, sollten diese in der Schutzart IP 54 ausgeführt werden
 - Wasserschwellen
 - Rückstauklappen in den Abwasserleitungen
 - Wassermelder
 - Pumpensumpf mit automatischer Hebepumpe
 - Auffangwannen unter den potenziellen Schwachstellen mit Anschluss an die Gebäudeentwässerung und Feuchtemeldern
- in den IT-Anlagen-Räumen vorhandene Rohrleitungen (z.B. für Abwasser, Dampf, Frischwasser, Heizung) sind nach Möglichkeit zu entfernen

Sind wasserführende Leitungen systembedingt erforderlich (wassergekühlte Zentraleinheit, Kaltwasserleitungen des Klimasystems), oder aus anderen technischen Gründen unvermeidbar, so sind für derartige Leitungen folgende Sicherheitsmaßnahmen zu treffen:

- Die Leitungen sind aus nichtrostenden und dem zu erwartenden Druck genügenden Materialien auszuführen. Schweißverbindungen sollten durch geeignete Verfahren auf Rissfreiheit geprüft werden.
- Die Leitungen sind doppelwandig auszuführen (entweder direkt oder durch nachträgliche Ummantelung).
- In der äußeren Ummantelung sind Feuchtemelder zu installieren.
- Die Meldung der Feuchtemelder ist an eine ständig besetzte, entsprechend reaktionsfähige Stelle weiterzuleiten.
- Die durch Feuchtemelder überwachten Wasserleitungen müssen durch außerhalb des IT-Bereichs angeordnete Elektroventile (stromlos geschlossen) absperbar sein.

Quelle: VdS, Anlagen der Informationstechnologie (IT-Anlagen)
Merkblatt zur Schadenverhütung

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

Kaltwasser für Kühlungen

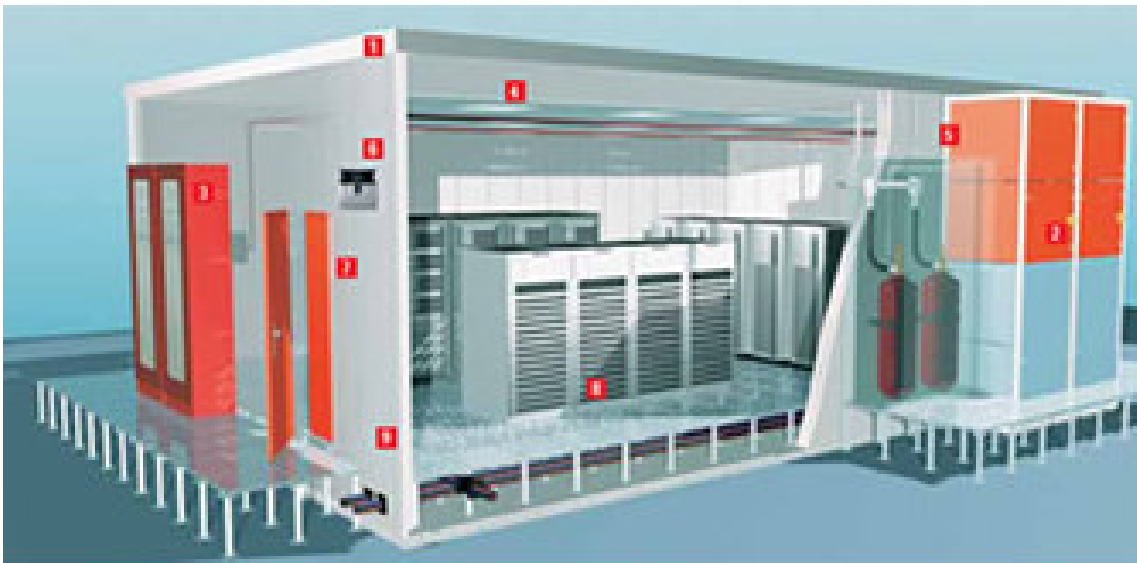
- Endliche Wassermenge (hydraulische Trennung mit Plattenwärmetauschern)
- Druckprüfung vor Inbetriebnahme
- Wasserbarrieren, Ablaufkanäle (baulich)
- Undichtigkeiten: tropfen, auslaufen, spritzen
- Worst Case: Platzen einer Leitung
- Wasserdruck
- Abschaltung bei plötzlichem Druckverlust

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

Kaltwasser für Kühlung

- Wassertemperatur 12°C oder höher => keine Entfeuchtung = Kondenswasserbildung
- Leckagedetektion (Punkt- und Kabeldetektoren)
- Isolierung der Wasserrohre, evtl. Leckagedetektion aussen um die Isolierung

Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?



Wasserkühlung – ein Hypethema mit Gefahren für die Sicherheit?

