

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

KOMPONENTEN, KABEL, NETZWERKE

Unterbrechungsfreie
Stromversorgungen für
virtuelle Umgebungen

**10 Gigabit
Ethernet für Hilti:
Ungeschirmte
Verkabelung macht
das Rennen**
Seite 4

**40 Gigabit Ethernet:
Verteilte Core-Switches
reduzieren die Kosten**
Seite 8

**Cloud Computing:
Hochverfügbarkeit
der Stromversorgung
entscheidet**
Seite 10

**Energieeffizienz:
Intelligente Steuerungs-
software verteilt die
Lasten gezielt**
Seite 13

**RZ-Verwaltung:
Data Center Infra-
structure Management
hat alles im Griff**
Seite 16

**Sicherheit im RZ:
Gegen Angriffe, Feuer,
Wasser und Strom-
ausfall gut gerüstet**
Seite 18

**Anwenderbeispiel:
Außenluftkühlung
garantiert effizienten
Umgang mit der Energie**
Seite 21

**Anwenderbeispiel:
Grüne IT der AKDB
agiert unter dem
weiß-blauen Himmel**
Seite 24



NEU!
CyberRow
von STULZ

IT Cooling Solutions

STULZ

Passt ins Budget – und zwischen Ihre Racks!



■ Mit einer Innovation von STULZ wird die Klimatisierung von Rechenzentren einfach und kostengünstig: CyberRow. Die einzelnen Geräte werden direkt zwischen den Racks platziert. Die kalte Luft strömt horizontal in zwei Richtungen und gelangt so, direkt und ohne große Verluste, auf dem kürzesten Weg zu den Racks. Damit ist der Wirkungsgrad sehr hoch, die Energiekosten hingegen bleiben niedrig. Möchten Sie mehr erfahren? Wir beraten Sie gern!

STULZ GmbH

Holsteiner Chaussee 283 · 22457 Hamburg

Tel.: +49 (40) 55 85-0 · Fax: +49 (40) 55 85-352 · products@stulz.de



Infrastruktur-Verwaltung erklimmt das nächste Niveau



Die „kontextbezogene Echtzeit-Sicht“ auf die komplette IT-Infrastruktur rückt in den Fokus der Rechenzentrums-Verantwortlichen. Galten bislang Aussagen als tolerabel wie etwa: „Die IT- und Rechenzentrums-Leiter kennen nicht die Höhe der Stromrechnung für den Datacenter-Betrieb“, so ist dieses Unwissen künftig nicht mehr erlaubt. Zudem bringen die Anforderungen aus den einzelnen Geschäftsbereichen der Unternehmen eine komplett neue Herangehensweise ins Spiel. Die Unterstützung von Geschäftsprozessen erweist sich als die bestimmende Metrik. Schnell neue Geschäftsfelder angehen und dazu die nötige IT-Unterstützung bekommen, das sind die Vorgaben.

Dass in diesem Kontext auch die Kosten zu berücksichtigen sind, versteht sich sozusagen von selbst. Doch hier kommt mit dem Konzept des Cloud Computing eine Konkurrenz für die interne IT ins Spiel. Damit werden die Dienstleistungen der unternehmenseigenen IT mit den Angeboten externer Betreiber verglichen. Die Service Level Agreements der externen Dienstleister definieren die Leistung bis ins Detail und brechen die zuvor nur schwer zu durchschauenden Kostenblöcke im Pay-per-Use-Modell auch auf überschaubare und verständliche Faktoren herunter. Und gegen das Skalierungsargument von großen externen Providern und die damit verbundenen Kostenvorteile kann eine interne IT nur schwerlich konkurrieren.

Dieses Szenario verheißt für die IT im eigenen Haus nichts Gutes. Doch es gibt auch Bedenken und Vorbehalte, alles an einen externen Provider auszulagern. Service Level Agreements sind im schlimmsten Fall ja auch nur das Papier wert, auf dem sie geschrieben sind: Wenn der Service-Provider Konkurs gehen sollte, reihen sich die Forderungen aus einem entsprechenden Vertrag in die normale Reihenfolge ein, die ein Konkursverwalter zu berücksichtigen hat.

Doch die interne IT darf sich hinter derartigen Argumenten nicht verschanzen. Sie muss die Sache offensiv angehen – und dazu sind fundierte Aussagen nötig, wie sich die IT-Aufwände künftig entwickeln und wie man vorhandene und womöglich nur schwach ausgelastete Ressourcen für die Unterstützung neuer Geschäftsfelder heranziehen kann.

Dabei schlägt die Stunde für eine neue Disziplin: das Data Center Infrastructure Management (DCIM). Sie muss – angefangen vom Gebäude-Management über die Infrastruktur im Rechenzentrum bis hin zum IT Management – alle Aspekte zusammenführen. Das wird keine einfache Angelegenheit, denn die Komplexität schimmert ansatzweise durch, wenn man sich vor Augen hält, dass in virtualisierten Umgebungen einzelne virtuelle Maschinen im laufenden Betrieb von einem Host auf einen anderen umziehen können. Damit verschiebt sich aber auch der Auslastungsgrad – womöglich sogar für ein komplettes Server-Rack im Datacenter.

In einem derartigen Szenario sind allerdings proaktive Ansätze nötig. Eine sinnvolle Verwaltungs-Instanz sollte nämlich vor einem derartigen Umzug klären, zu welchen Auswirkungen es dann am Zielpunkt der Verschiebeaktion kommt. Reicht dort die Rechen- und die Kühlleistung aus, auch wenn der Lastfaktor durch die umgezogenen virtuellen Maschinen – die womöglich in einem Zustand mit nur geringer Auslastung verschoben wurde – massiv steigt?

Nur wenn derartige Fragestellungen beherrschbar sind, können die DCIM-Konzepte ihre Versprechen halten und neben ihren Kernaufgaben – die zentrale Überwachung und Verwaltung – auch als eine aussagekräftige Informationsquelle für die Kapazitätsplanung im IT-Bereich herangezogen werden.

Rainer Huttenloher

Ungeschirmte Verkabelung macht das Rennen

Physikalische Infrastruktur bei Hilti eignet sich für künftige Anforderungen

Ein gut ausbalanciertes, ungeschirmtes Verkabelungssystem kompensiert die Nachteile gegenüber geschirmten Lösungen beim Alien-Cross-Talk nahezu komplett durch seinen speziellen Kabelaufbau auf Kosten größerer Leiterabstände und einer engeren Verseilung. Bei Hilti fiel die Entscheidung für die IT-Infrastruktur auf diese in Deutschland nicht so übliche Variante. Hier werden alle Dienste über diese Verkabelung geführt – auch 10 Gigabit Ethernet.

Hilti stattet sein Werk für Kunststofftechnik in Nersingen mit einer zukunftssicheren physikalischen Infrastruktur aus. Als Technologieführer für die Bauindustrie setzt Hilti dabei auf eine standardisierte Lösung für die Büro- und die Produktionsumgebung um den steigenden Anforderungen in der IP-Kommunikation in allen Unternehmensbereichen gerecht zu werden. Der jüngst eröffnete Komplex des Hilti-Werks besteht aus je einem Produktions-, Logistik- und Bürogebäude. Rund zwei Jahre hat die Bauzeit des neuen Hilti-Werks im schwäbischen Straß gedauert. Auf einer Produktionsfläche von rund 7000 Quadratmetern agiert hier der Spritzguss-Betrieb, das Kompetenzzentrum für Kunststofftechnik der Hilti AG.

Mit der Umsetzung des „Lean Production Program 5S“ verbessert Hilti, Hersteller von professionellen Bohrmaschinen und -hämmern sowie Befestigungstechnik, die Effizienz an seinem Standort in Nersingen. Hinter dem Begriff „5S“ verbirgt sich: „Sortieren, Systematisch anordnen, Sauberkeit, Standardisieren und Selbstdisziplin“. Dieser Leitfaden wird betriebsübergreifend in allen Bereichen konsequent umgesetzt und findet sich damit auch in der neu konzipierten physikalischen Kommunikationsinfrastruktur.

Heute werden im Werk in Nersingen bis zu 17 verschiedene Kommunikationsservices über die neue flächendeckende physikalische Infrastruktur betrieben. Neben der klassischen Office-Kommunikation sind hier Produktions-Bussysteme, Remote-Überwachung von Produktionsanlagen, Gebäudeleittechnik, Sprache (VoIP; Voice over IP), Video-

überwachung, Wireless LAN, Zeiterfassung, Zeitservice, Zutrittskontrolle oder „Digitale Signatur“ zu nennen. Ziel ist die kontinuierliche Ablösung aller proprietären Kommunikationssysteme – wie zum Beispiel die Systembus-Lösungen für Gebäudeleittechnik – durch eine einheitliche, standardisierte Ethernet-Infrastruktur.

Die Herausforderung in der Produktion waren dabei nicht nur Bandbreitenanforderungen, sondern unter anderem auch die Vielzahl der unterschiedlichen Remote-Support-Lösungen von traditionellen SPS-Systemen (Speicherprogrammierbare Steuerungen) mit analogen Modems bis hin zu Industrie-PC-Lösungen mit VPN-Access (Virtual Private Networks). Neben den technischen Lösungen galt es hier auch die vertraglichen Seiten zu überprüfen und zu regeln. „Der wachsende Anteil von auftragsbezogener Produktion stellt zudem hohe Anforderungen an die Flexibilität der Kapazitätsplanung und die Produktionssteuerung. Unsere Produktion lernt IP und spricht zunehmend mit unserer Informationstechnologie“, so Franz Müller, verantwortlicher Manager für die IT-Infrastruktur im Hilti-Werk Nersingen.

Trotz des nachweislich besseren Alien-Cross-Talk-Verhaltens von geschirmten Verkabelungssystemen (STP; Shielded Twisted Pair) werden international gesehen heute nach wie vor deutlich mehr ungeschirmte Systeme (UTP; Unshielded Twisted Pair) installiert – und auch erfolgreich mit 10 Gigabit Ethernet (10 GbE) betrieben.

Verkabelung nach UTP oder STP stand zur Wahl

Alle relevanten Spezifikationen gemäß des Standards IEEE 802.3an werden von diesen beiden Lösungen erfüllt. 10-GbE-Übertragungen bedeuten heute für strukturierte Kupferverkabelungen das Maß der Dinge, da der „Nachfolge-Standard“ IEEE 802.3ba bereits ab 40/100 GbE eine parallele Übertragung von mehreren 10-GbE-Kanälen spezifiziert. Bandbreiten über 10 GbE auf einer Strecke erfordern im Kupferbereich mehradrige Twinax-Kabel mit QSFP-Steckern (Quad Small-form Factor Pluggable) bei einer maximalen Übertragungslänge von 15 Metern (m), die aber wiederum nur „ungepatcht“ als Punkt-zu-Punkt-Verkabelung einsetzbar sind. Damit werden aus heutiger Sicht achtadrige, strukturierte Verkabelungen mit Link-Längen bis zu 100 m bei Geschwindigkeiten über 10 GbE hinfällig.

Ein gut ausbalanciertes, ungeschirmtes Verkabelungssystem kompensiert die Nachteile gegenüber geschirmten Lösungen beim Alien-Cross-Talk nahezu komplett durch seinen speziellen Kabelaufbau auf



Hilti stattet sein Werk für Kunststofftechnik in Nersingen mit einer zukunftssicheren physikalischen Infrastruktur aus (Abb. 1).

Alle Fotos im Artikel, Quelle: Hilti/Panduit



datacenter.de



5-Sterne Premium-Rechenzentrums-Flächen

für Ihre Sicherheit und hohen Ansprüche.
Fordern Sie uns!



Telefon 0800-DATACENTER
www.datacenter.de

datacenter.de ist eine Marke der noris network AG.



Optimales Kabelmanagement im 19-Zoll-Verteiler (Abb. 2)

Kosten größerer Leiterabstände und einer engeren Verseilung. Hersteller, wie zum Beispiel Panduit, bieten deshalb sowohl geschirmte wie auch ungeschirmte Verkabelungssysteme an. Ein wichtiger Grund für Hilti, sich für diesen Hersteller zu entscheiden, war die kostenlos angebotene 25-jährige Link-Performance-Garantie. „Im Garantiefall werden nicht nur die Kabel oder die Connectivity kostenfrei ersetzt, sondern auch die auftretenden Installationskosten für den Kabelaustausch übernommen“, erklärt Müller.

Die Entscheidung für eine ungeschirmte Lösung basierte bei Hilti auf einem konsequenten Risikomanagement auf Seiten des IT-Verantwortlichen: Beim Aufbau von geschirmten Verkabelungssystemen ist akribisch darauf zu achten, dass neben dem Verkabelungssystem auch alle metallischen Versorgungssysteme/Kabelkanäle ordnungsgemäß geerdet und auf einem gemeinsamen Potenzialausgleich angeschaltet sind. Etwaige hochohmige Übergänge könnten zu Potenzialunterschieden und damit durch die resultierende Ausgleichströme zu erhöhten Bit-Fehlerraten führen.

Netzwerk oder IT- Verantwortliche, die keine unmittelbare Einflussnahme auf die Qualität ihrer Gebäudeerdung haben – ob organisatorisch oder baulich begründet – wählen daher gerne die unabhängige UTP-Variante. Den etwas komplexeren Kabelaufbau und damit den größeren Durchmesser der UTP-Datenkabel nehmen sie dabei bewusst in Kauf. Die von Kritikern oft aufgeführten Beeinträchtigungen im Bereich EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) von UTP-Systemen gegenüber geschirmten Lösungen spielen aufgrund der normgerechten, getrennten Verlegung der Kabeltrassen für die Schwach-, Niederspannungs- und Starkstromverkabelung bei Hilti keine Rolle.

Die Konsolidierung aller Anwendungen auf eine Infrastruktur stellt besondere Anforderungen an den Betrieb. Ein hoher Grad der optischen Visualisierung einzelner Services mit einem optimalen Kabelmanagement für alle betrieblich erforderlichen Änderungen galt für die Aufgabenstellung bei Hilti als essenziell.

Sämtliche RJ-45-Anschlussports und alle Patch-Kabel sind je nach Dienst farblich gekennzeichnet. So sind etwa zertifizierte IP-Verbindungen der Office-Anwendungen dunkelblau, ISDN/DSL-Verbindungen schwarz oder Prozessleitsysteme (PLS) grün markiert – übrigens auch ganz im Sinne des bereits erwähnten Qualitätsmanagementprogramms „5S“. Diese einheitliche und durchgängige Verwendung von vorher definierten Farben vereinfacht die täglichen Betriebsaufgaben wie Umzüge, Erweiterungen oder die Fehlersuche und sorgt für einen stabilen Systembetrieb.

Häufige Änderungen an der Verkabelung erfordern auch ein exzellentes Kabelmanagement in den Netzwerkverteilern. Während in den gängigen anwendungsneutralen Verkabelungsstandards, wie zum



Physische Security für die Verkabelung (Abb. 3)

Beispiel bei der Norm EN 50173, die technischen Spezifikationen im Bezug auf Bandbreite und Übertragungslängen detailliert dokumentiert sind, wird das Thema einer optimalen Kabelführung in den Verteilern leider nur unzureichend beschrieben. Das ist insbesondere dahingehend kritisch, da bei steigenden Übertragungsraten die Einhaltung der Biegeradien immer wichtiger wird. Größere Durchmesser und kompaktere Kabelkonstruktionen – wie etwa bei 10 GbE Kupfer-Patch-Kabeln – erfordern hier bei hohen Packungsdichten in zentralen Verteilern entsprechende Maßnahmen.

Messungen in den Laboren von Panduit bestätigen den erwartungsgemäß ungünstigen Einfluss einer zu engen Kabelführung oder -verlegung auf die technischen Übertragungswerte insbesondere beim Nah-Nebensprechen (NEXT). Um dem vorzubeugen, legte Hilti bei der Auswahl der Netzwerkverteiler ein besonderes Augenmerk auf ein optimales Kabelmanagement. Im Betrieb müssen Rangierungen schnell und zuverlässig erfolgen können.

Die eingesetzten Net-Access-Schränke mit integriertem vertikalen Kabelmanagement und die gewinkelten 19-Zoll-Patch-Panels sorgen seitdem in den Netzwerkverteilern für einen hohen Bedienkomfort. Werden die Patch-Kabelüberlängen auf die notwendige Länge beschränkt, sind die Netzwerkverteiler immer aufgeräumt und übersichtlich angeordnet – auch bei häufigen Änderungen im laufenden Betrieb.

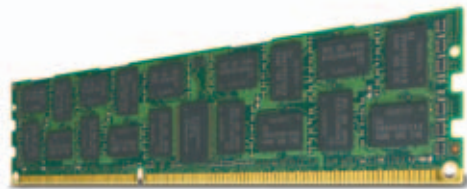
Die Konsolidierung aller Kommunikationsdienste auf das gleiche Leitungsnetz und damit auf die gleichen Verteiler bedeutet – neben der effizienteren Nutzung – leider auch immer ein erhöhtes Risiko durch eventuelles menschliches Fehlverhalten. Ein falsch gezogenes Patch-Kabel könnte zum Beispiel nicht den geplanten Umzug eines Arbeitsplatzes in der Qualitätssicherung vorbereiten, sondern aus Versehen die zentrale Produktionssteuerung ausschalten: ein echtes „Worst Case“-Szenario für jeden IT- oder Produktionsverantwortlichen.

Um derartige Fälle kategorisch auszuschließen, hat man bei Hilti alle kritischen Verbindungen und Anschlussdosen mechanisch gesichert. Das soll sowohl ein unbeabsichtigtes Entfernen, als auch ein unberechtigtes Aufschalten verhindern. Mit den „Lock-In“-Verriegelungen an den RJ-45-Steckern der Patch-Kabel und den Block-Out-Steckern für alle RJ-45-Buchsen ist sichergestellt, dass nur autorisiertes Personal Veränderungen an der physikalischen Infrastruktur vornehmen kann. Diese Hilfsmittel bieten einen zusätzlichen Schutz zu den allgemeinen Zugangskontrollen zu den Verteilern. Bei der Umsetzung des Projektes wurden MNG Networks und Panduit von Ihrem Distributionspartner Sonepar unterstützt.

*Gerd König
ist Senior Account Manager bei Panduit.*



Less energy.
More speed.



The new 30 nano class Green DDR3

Samsung's 30 nano class 4G bit DDR3 server memory chip is the most advanced, best-performing chip we've ever created. It saves 86% more energy, processes two times faster and is far more reliable than its predecessor.* In fact, its energy usage is so small, operating and maintenance costs of your server farm are significantly reduced. Welcome the eco-innovation that doesn't compromise performance – just one more reason the leader in green memory technology is Samsung.

www.samsung.com/greenmemory



40-Gigabit-Switches ziehen ins Rechenzentrum ein

Chassis-basierte Systeme und verteilte Core-Architekturen setzen sich durch

Deutliche Kostenreduzierungen pro Port bei 40 und 100 Gigabit Ethernet (GbE) sind gefordert. Erst wenn die Hersteller der aktiven Netzwerk-Komponenten diese Forderung erfüllen können, ziehen die neuen Ethernet-Generationen ins Rechenzentrum ein. Erste Geräte mit Pro-Port-Kosten für 40 GbE von unter 4500 Dollar beziehungsweise unter 1400 Dollar pro 10-GbE-Port kommen bereits auf den Markt. Damit können mehr Anwendungen von der nächsten Generation profitieren.

Wer in seinem Rechenzentrum verschiedenartige Applikationen bereitstellen muss, der hat mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen zu kämpfen. Je nach Branche und je nach Applikationstyp kommen andere Anforderungen ins Spiel. So spielen die Latenzzeiten in bestimmten Bereichen eine große Rolle. Müssen Finanztransaktionen schnell abgewickelt werden oder sind im Trading-Bereich schnelle Verkaufsabschlüsse sicher abzuwickeln, sind für die Netzwerk-Infrastruktur extrem kurze Latenz-Zeiten ein absolutes Muss. Hier sind mittlerweile Werte im einstelligen Mikrosekundenbereich gefordert. Zum anderen stellen Anwendungen aus den Bereichen Multimedia oder „Web 2.0“ Herausforderungen wie Multicasting oder Buffering. Sie gelten als wichtige Vorgaben, die das Netzwerk zu erfüllen hat.

Betreibt ein Unternehmen ein Rechenzentrum in den eigenen Räumlichkeiten, so sind bei den typischen Business-Applikationen die Informationsflüsse zwischen den Servern und den Speichersystemen wichtig – hier spricht man dann von einem „Ost-Westverkehr“. Dagegen haben Hostler und Service Provider eher mit einem „Nord-Südverkehr“ zu kämpfen: Wenn Anfragen von außen über das Internet in das Rechenzentrum gelangen, die von dort bearbeitet werden müssen – wie etwa bei einem Webshop – und dann wieder zurück an das anfragende, externe System geleitet werden müssen.

Diese grundlegend verschiedenen Anforderungen schlagen sich konsequenterweise auch in einer anderen Netzwerk-Architektur nieder. Für die Verkabelung und die aktiven Netzwerkgeräte sind somit hohe Bandbreiten, geringe Verzögerungen und das bei einer möglichst flexiblen Zuordnung nötig. Dazu gesellt sich noch die Anforderung, dass die Skalierbarkeit nicht außen vor bleiben darf.

Um diesen Aufgabenstellungen im Rechenzentrum gerecht zu werden, haben die Betreiber von Rechenzentren neue Wege einzuschlagen. Hier bietet sich zum einen die Konsolidierung der Netzwerke an. Entscheidet man sich in seinem Rechenzentrum für das Ethernet als Verkabelungstyp, lässt sich die Umgebung bereits flexibler gestalten. Allerdings sind die Altlasten noch weitgehend zu berücksichtigen:

Fibre Channel als Übertragungstechnik für den Verkehr zwischen Servern und Speichersystemen komplett abzulösen wird oft schwer möglich sein. Alternativen sind allerdings Ansätze wie FCoE (Fibre Channel over Ethernet), die dann auch in den Ethernet-Netzwerkgeräten betrieben werden können.

„Mit einer einzigen Art von Geräten lassen sich diese Anforderungen aber nicht erfüllen“, so Dietmar Holderle, als Vice President bei Force10 Networks für den Bereich EMEA zuständig: „Heutzutage lauten die Herausforderungen in Rechenzentren, schnellere und skalierbare Einrichtungen zu schaffen sowie die Energiekosten und den Platzbedarf zu senken.“ Allerdings, so der Force-10-Manager, lassen sich die geschilderten Veränderungen beim Datenverkehr mit einer einzigen Art von Netzwerkgeräten nicht erfüllen.

Beim Z9000 handelt es sich um ein verteiltes Core System mit einer Switching Engine, die 2,5 Terabit pro Sekunde (TBit/s) leistet. Der Switch belegt im Rack nur zwei Höheneinheiten und lässt sich auf diesem engen Raum mit 32 Ports zu jeweils 40 GbE oder aber mit 128 10-GbE-Ports konfigurieren. 40 GbE über Glasfasermedien wird heute als der nächste Schritt in der Vernetzung im Rechenzentrum angesehen. Als Listenpreis nennt der Hersteller 175 000 Dollar – damit liegt der Pro-Port-Preis für 40 GbE bei 4375 Dollar, der Wert für 10-GbE-Ports bei 1367 Dollar. Module für Chassis-Switche mit der Möglichkeit, 10 Ports a 10 GbE anzubinden, liegen bei einem Listenpreis in Höhe von 60 000 Dollar.

Generell eignet sich der Z9000 als Aggregationspunkt für 40-GbE-Netzwerke, die die Informationen „non blocking“ mit „Wire Speed“ übertragen kann. Über spezielle Fan-out-Kabel (Glasfaserstrecken) lässt sich jeder 40-GbE-Port auch mit vier 10-GbE-Verbindungen ansteuern. Dazu kommen QSFP-Transceiver zum Einsatz. Als Stromverbrauch gibt der Hersteller 6,25 Watt pro 10-GbE-Port an (rechnerisch). Die maximale Leistungsaufnahme liegt bei 800 Watt – bei einem heute üblichen Chassis-basierenden System liegt der Stromverbrauch etwa vier- bis fünfmal so hoch. Z9000 öffnet zudem den Weg zu einem neuartigen Netzwerkdesign: Es lässt sich mit dem Konzept ein „Mesh“ aus mehreren Z9000 aufbauen. Aber auch im Bereich der Chassis-basierten Switches bringt Force 10 einen Vertreter der nächsten Generation. Das Modell Z9512, mit dem Formfaktor 19RU und der Möglichkeit, 12 Slots mit Modulen zu bestücken, eignet sich für konventionell aufgebaute Rechenzentren. Dazu bietet es maximal 480 10-GbE-Ports, oder 96 40-GbE-Ports beziehungsweise 48 100-GbE-Ports.

Rainer Huttenloher

Quelle: Force 10 Networks



Schraubt die Pro-Port-Koten für 40 GbE runter: der Z9000 Switch

Die Ansprüche an Rechenzentren in Unternehmen werden immer größer.
Bringen Sie Ihr Rechenzentrumsmanagement mit uns auf eine neue Ebene.
Avocent® Data Center Infrastruktur Management (DCIM) Lösungen.



THAT'S THE
CRITICAL DIFFERENCE.

Bei der Umsetzung einer ganzheitlichen DCIM Lösung bauen wir auf einer einzigartigen Kombination aus Hardware- und Software-Produkten auf, die IT Organisationen wie Ihrer größere Agilität, Verfügbarkeit und Effizienz ermöglicht.

- **Lösungen für Zugriff, Kontrolle und Verwaltung** – Sichere, automatisierte Überwachung und Kontrolle aller eingebundenen Server, Serviceprozessoren, Netzwerkgeräte und der Stromversorgung.
- **Lösungen für Überwachung und Planung** – Visuelle Infrastrukturplanung, Verwaltung und Leistungsoptimierung der IT. Vom Enterprise Rechenzentrum bis zum einzelnen Rack.

Weitere Informationen zu Avocent Produkten und Lösungen erhalten Sie unter emersonnetworkpower.com/avocent.

Mit Unterstützung von



Stromversorgung in virtualisierten Rechenzentren

Hochverfügbarkeit der Versorgungsspannung

Reduzierte Hardwarekosten, höhere Energieeffizienz, geringere TCO, mehr Flexibilität, weniger Administrationsaufwand und permanente Verfügbarkeit – das alles klingt wie Musik in den Ohren vorausschauender Rechenzentrumsbetreiber, kostenbewusster Controller und überstundengeplagter Administratoren oder Facility-Manager. Und tatsächlich scheinen Server- und Storage-Virtualisierung viele der Versprechen halten zu können: Hochverfügbarkeit sowie Fehlertoleranz auf Hardware- wie auch Softwareseite sind dabei selbstverständlich. Häufig wird jedoch vergessen, dass auch eine virtualisierte Infrastruktur auf ein stabiles Fundament angewiesen ist – die passende Energieversorgung.

Virtualisierte Rechenzentren stellen dieselben Anforderungen an die Stromversorgung wie eine nicht virtuelle Umgebung – doch einige Punkte müssen Rechenzentrumsverantwortliche zusätzlich beachten. Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Kontext der Hardwareschutz.

Ein großer Server statt viele kleine – das bedeutet üblicherweise Kostenersparnis, aber auch stärkere Abhängigkeit von eben diesem gewichtigen Neuling. Sollte dessen Energieversorgung gestört sein, wird der Geschäftsbetrieb erheblich stärker beeinflusst als beim Wegfall einer einzelnen, kleineren Maschine. Deswegen ist es für virtualisierte Umgebungen besonders wichtig, eine ausfallsichere und qualitativ hochwertige Stromzufuhr für die gesamte Server-Infrastruktur sicherzustellen.

Hierzu ist eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) längst ein absolutes Muss – die Fragen lauten nur: Welche und wie? Schließ-

lich gibt es hier doch gewaltige Funktions-, Qualitäts- und Preisunterschiede. Außerdem sind fehlertolerante Konzepte gefragt, damit USV-Systeme keinen Single Point of Failure bilden. Eine sichere Stromversorgung ist also alles andere als ein Nebenschauplatz. Vielmehr ist gerade hier versierte Kompetenz vom Hersteller, externen Projektpartner oder in der eigenen Firma von entscheidender Bedeutung.

Denken die meisten Anwender beim Thema „sichere Stromversorgung“ hauptsächlich an den klassischen Stromausfall, stellen weitere Netzstörungen oft eine viel größere Bedrohung dar. Die Vermeidung von Hardwareschäden und unwiederbringlichen Datenverlusten durch Frequenzschwankungen, Spannungsspitzen oder Ähnliches erfordert kompromisslos beste USV-Technik. Um gar einen Spannungsüberschlag bei Gewittern zu verhindern, sind vorgeschaltete Blitzschutzmaßnahmen (Grob-/Mittelschutz) zu empfehlen.



Angesichts der Komplexität der USV-Anlagen sollte die regelmäßige und fachgerechte Wartung der Verschleißteile dem ISO-zertifizierten Fachpersonal überlassen werden (Abb. 1).

Die Host-Hardware selbst sollte über redundante Netzteile verfügen, von denen eines oder mehrere ausfallen können, ohne den Betrieb zu gefährden. Im schlimmsten Fall können sich Rauch und entsprechende Kurzschlussströme entwickeln, die eine Vorsicherung auslösen und somit die gesamte Versorgung lahmlegen. Häufigste Gegenmaßnahme ist die Zuleitung über zwei getrennte Kanäle: ein sogenanntes A/B-Netz. Dieses besteht aus zwei separat abgesicherten Stromkreisen, sodass die Abschaltung einer einzelnen Zuleitung keine Auswirkungen auf die Serverfunktion hat. Überträgt man den Redundanzgedanken auf die Stromversorgung weiter, so stellt nur eine separate USV pro Netz den gewünschten Ausfallschutz sicher. Bei der Auslegung der Anlagen muss natürlich darauf geachtet werden, dass jede einzelne die gesamte Last auch alleine versorgen kann.

Werden alle aktiven Komponenten nun von einer einzigen Quelle versorgt, entsteht erneut ein Single Point of Failure. Abhilfe schaffen hier modulare oder redundante Systeme: Modulare USV-Anlagen bestehen aus mehreren zusammenwirkenden Komponenten, von denen eine oder mehrere ausfallen können, ohne dass das gesamte System betroffen ist. Bei diesen Systemen gibt es jedoch eine Schwachstelle: Meist wird eine zentrale Steuerung verwendet, die bei einer Störung einen Totalausfall verursachen kann. Das reduziert die Ausfallsicherheit. Bei einem redundanten Aufbau aus zwei vollständig separaten USVs dagegen sind diese lediglich am Ausgang verbunden. Auch hier ist darauf zu achten, Single Point of Failures, beispielsweise Synchronisationsleitungen, möglichst auszuschließen. Wird diese Kommunikationsverbindung getrennt, kommt es höchstwahrscheinlich zur Abschaltung der Ausgangsspannung. State-of-the-Art-Geräte kennen diese Schwachstelle nicht mehr.

Permanente Verfügbarkeit

Die nächste Stufe der Hochverfügbarkeit wird durch die räumliche Aufteilung aller Komponenten erreicht, beispielsweise durch zwei Räume in getrennten Gebäuden mit separaten Zuleitungen. Wenn in einem Gebäude ein Stromausfall oder eine Störung anliegt, bleibt das andere davon unberührt; auch Wassereintrich, Feuer, Störung der Klimatisierung oder Elementarschäden können zur Abschaltung eines Raums führen. In solchen Fällen sollten alle Anwendungen unterbrechungsfrei von Raum x nach Raum y umziehen – im Idealfall natürlich automatisch.

Für aktuelle Virtualisierungsplattformen gehört dies zum Standardrepertoire. Interessant ist es dabei, darauf zu achten, wie die Migration eingeleitet wird. Moderne USV-Lösungen bieten von Haus aus Sensorik wie Temperaturmessung, Was-

ser- oder Feuermelder-Eingänge, die durch entsprechende Power-Management-Software überwacht wird. Das Monitoring kann so konfiguriert werden, dass abhängig vom jeweiligen Raumzustand verschiedene Aktionen eingeleitet werden.

Eine wichtige Voraussetzung ist dabei die höchstmögliche Integration der Monitoring-Software in das Virtualisierungsmanagement. Hier sollte man sich nicht auf vage Zusagen der Hersteller einlassen, sondern genauere Dokumentationen verlangen.

Das Monitoring gehört integriert

Da das Management von virtualisierten Umgebungen sehr komplex ist, sollte sich die Administration der Stromversorgungskomponenten möglichst einfach gestalten – und idealerweise genau da stattfinden, wo auch das übrige Equipment überwacht wird. Das bedeutet, dass die Software als Plug-in für VMwares „vSphere 4“ beziehungsweise als Module für Microsofts SCVMM (System Center Virtual Machine Manager) vorliegen muss. Citrix XEN und KVM sollten ebenfalls durch passende Softwarepakete unterstützt werden. So haben Betriebsverantwortliche jederzeit von ihrer gewohnten Managementumgebung aus Zugriff auf alle Stromversorgungsgeräte im Netzwerk.

Die Monitoring-Software fasst alle Betriebsparameter von USV-Anlagen und Stromverteilungseinheiten zusammen und ermöglicht Überwachung, Alarmierung, Protokollierung sowie Massenkfiguration und -aktualisierung aller im Netzwerk befindlichen USVs. Wie bereits erwähnt, muss bei Stromproblemen, die die Funktion des Host beeinträchtigen, automatisch der Anstoß erfolgen, virtuelle Maschinen transparent zu einem nicht betroffenen Server zu migrieren, damit Datenintegrität und Ausfallsicherheit gewährleistet sind.

Wenn die Software weitere Funktionen wie automatisches Abschalten oder automatischer Neustart von Servern und die Systemkonfigurationen zur Ablaufsteuerung von mehreren Geräten an verschiedenen Standorten beherrscht, erleichtert das zusätzlich die Administration der gesamten virtualisierten Infrastruktur. Und schließlich kann der Stromverbrauch einzelner Geräte ausgelesen werden. Das ist wichtig, um die Stromressourcen besser zu verwalten – was in virtualisierten Umgebungen wegen der wechselnden Auslastung der Server und dem daraus resultierenden schwankenden Stromverbrauch jeder Einheit sehr hilfreich ist.

Verbesserte Energieeffizienz

Der Wunsch nach Energieeinsparung gilt als einer der Treiber für den Einsatz der Servervirtualisierung und damit für die Konsolidierung. Hier verstecken sich große Potenziale: Würden die bereits verfü-



GTP-line



**... mit uns in die
Zukunft investieren.**

GTP-line ist die neue Systemlösung der passiven Verkabelung für LANs, Rechenzentren, Homes (Residential) oder wo immer Sie Rechner oder Standorte vernetzen wollen.

Sie profitieren von ausgesuchten, leistungsstarken und normengerechten Produkten, herstellernabhängige Systemlösungen in Kupfer- oder LWL-Technologie.

Sie erhalten End-to-End-Lösungen (Channels) oder Verkabelungsstrecken, die garantieren, dass Ihre gewünschten Anwendungen dauerhaft und zuverlässig übertragen werden.



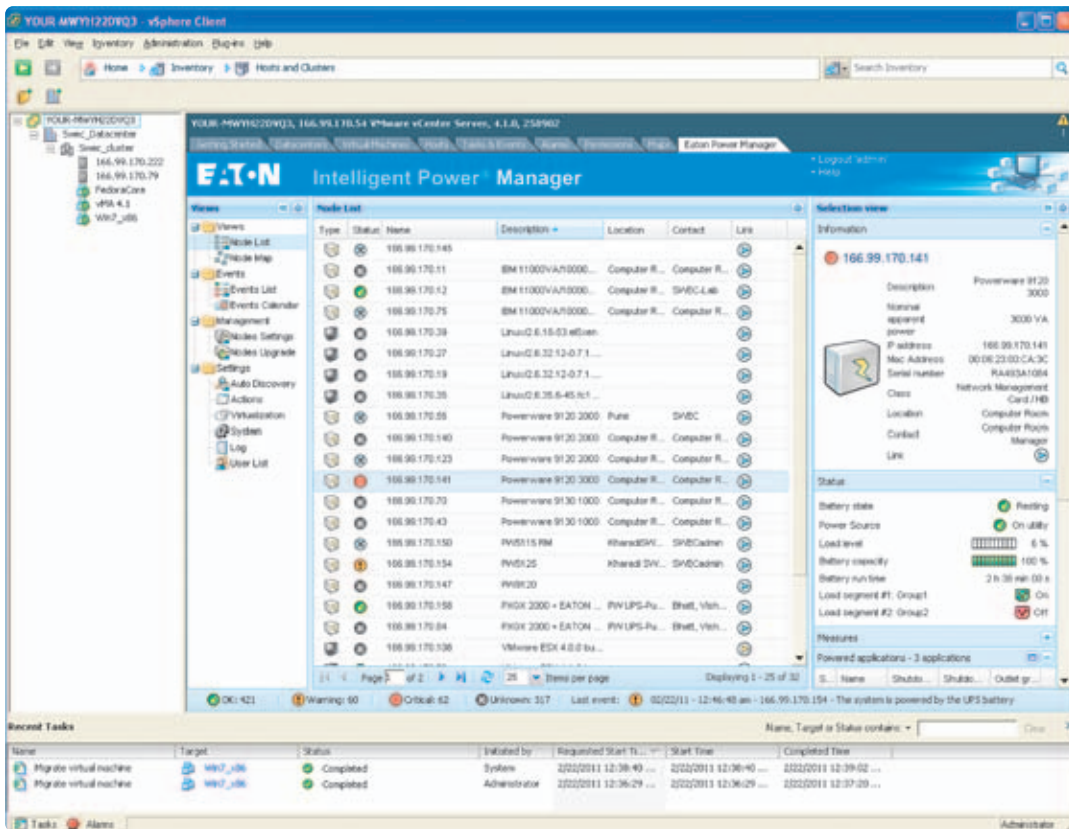
GTP-line steht dafür, dass Sie sich beruhigt darauf verlassen können, dass ein Kompetenzteam Ihnen die optimale Lösung in Preis- / Leistungsverhältnis, Qualität und Systemgarantie bietet, selbst wenn individuelle Anforderungen vor Ort erfüllt werden müssen.

**elmat**[®]
Kabel und Leitungen
IT-Technologie

elmat – Schlagheck GmbH & Co KG
Alte Ziegelei 27 · 51491 Overath

Thomas Eigenfeld
T + 49 2204 9481 30

www.elmat.de · www.gtp-line.de



Alle Fotos im Artikel, Quelle: Eaton Power Quality

Besonders einfach wird die Administration der Stromversorgungs-komponenten, wenn die Verwaltungssoftware als Plug-in für die Virtualisierungsplattform, hier VMwares „vSphere 4“, zur Verfügung steht (Abb. 2).

baren Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz kontinuierlich umgesetzt, könnte der Stromverbrauch beispielsweise in deutschen Rechenzentren innerhalb von fünf Jahren um fast 40 Prozent reduziert werden; von 2009 bis 2013 wären somit circa 3,6 Mrd. Euro Einsparungen möglich (Quelle: Borderstep Institut 2008).

Die USV kann dazu einen gewichtigen Beitrag leisten: Vergleicht man nun eine USV mit 250 Kilovoltampere (kVA) und höchster Energieeffizienz (bis zu 99 Prozent Wirkungsgrad) mit einer herkömmlichen Anlage gleicher Leistung (circa 93 Prozent Wirkungsgrad), so beträgt die jährliche Stromkostensparnis 21 900 Euro (bei 0,10 Euro pro Kilowattstunde; kWh). Somit hätte sich die Anschaffung der neuen Anlage üblicherweise nach drei bis fünf Jahren amortisiert.

IGBT-Halbleiter reduzieren Verluste

Technisch möglich wird dies unter anderem durch den Verzicht auf verlustreiche Transformatoren in aktuellen USVs: Bei mehr als 6 kVA ist die Verwendung der deutlich effizienteren IGBT-Leistungshalbleiter bereits Standard. Aber auch die prozentuale Auslastung spielt eine entscheidende Rolle: Beträgt der Wirkungsgrad bei Volllast etwa 93 Prozent, so fällt er bei einem Drittel Last deutlich unter die 90-Prozent-Marke. Da Anlagen dieser Größenordnung häufig parallel geschaltet sind und auch im Einzelbetrieb eher im unteren Leistungsbereich arbeiten, ist eine durchschnittliche Belastung von 20 bis 40 Prozent durchaus üblich – mit entsprechenden Wirkungsgradverlusten.

Hersteller wie Eaton schaffen seit circa zwei Jahren durch modularen Aufbau der Leistungselektronik Abhilfe: Sinkt die Auslastung der USV-Anlage, werden überschüssige Module in Ruhe versetzt, sodass sich die Auslastung der aktiven Module erhöht. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, den Strom an der USV vorbeizuleiten, solange der einge-

baute Netzanalysator die Netzqualität als „gut“ erkennt. Verschlechtert sich die Energieversorgung, wird in weniger als zwei Millisekunden (ms) auf Doppelwandler-Betrieb umgeschaltet. Das berührt selbst empfindliches IT-Equipment nicht im Geringsten. Natürlich muss sich das Schaltverhalten den örtlichen Gegebenheiten anpassen lassen. Dies ist sowohl bei einzelnen wie auch parallel arbeitenden USVs umsetzbar. So lassen sich Wirkungsgradverluste auf ein Prozent reduzieren, ohne dabei auf Spannungsqualität zu verzichten.

Wartung durch den Fachmann

USV-Anlagen sollen vor allem eines tun: zuverlässig, effizient und möglichst unauffällig Energie zur Verfügung stellen. Ist das einmal nicht der Fall, kommt es besonders bei betriebskritischem IT-Equipment auf schnelle und kompetente Hilfe an. Ein Service-Stützpunkt ganz in der Nähe sowie ein deutschsprachiger, mit Experten besetzter technischer Support kann bei einem Ausfall die Ausfallzeit – und damit finanzielle Verluste – reduzieren: Man stelle sich vor, die USV droht mit Abschaltung und keiner weiß, was zu tun ist.

Angesichts der Komplexität der Anlagen sollte zudem die regelmäßige und fachgerechte Wartung der Verschleißteile wie Lüfter, Kondensatoren und vor allem Batterien ISO-zertifiziertem Fachpersonal überlassen werden. Da sich diese Stromversorgungen in ein Energieverteilungskonzept integrieren müssen, sollte beim Hersteller auch immer auf entsprechendes Know-how in diesem Bereich geachtet werden. Wirklich optimalen Nutzen bietet selbst die beste USV erst dann, wenn das ganze Konzept stimmig ist.

*Harald Trapp
ist Software Connectivity Engineer
bei Eaton Power Quality.*

Nicht nur die IT frisst Strom im Rechenzentrum

Energieeffizienz ist der treibende Faktor

Bei Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Rechenzentrum sollte neben energiesparender Hardware vor allem die versorgende Infrastruktur im Fokus stehen. Um optimale Einsparungen zu erzielen, ist eine intelligente Steuerungssoftware nötig, die auf eine passende Lastverteilung abzielt – etwa wenn in der Nacht die Zugriffszahlen sinken oder zu Hauptbetriebszeiten die „Maximalnutzung“ der vorhandenen IT-Systeme gefordert ist.

Grüne Festplatten, Öko-Prozessoren, Megatrend Green IT: Glaubt man der Berichterstattung, entwickelt sich die IT-Branche nahezu zur Umweltbewegung. Doch bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass es in Sachen Energieeffizienz im Rechenzentrum noch viel zu tun gibt. Über 10 Terawattstunden elektrischer Energie werden jährlich für die Versorgung von Servern und Co. benötigt. Das bedeutet, dass in Deutschland vier mittelgroße Kohlekraftwerke ausschließlich für Rechenzentren arbeiten – so zumindest die Daten des Borderstep Institut. Gerade einmal bis zu zwei Drittel der aufgenommenen elektrischen Energie werden dabei tatsächlich auch den IT-Geräten zugeführt.

Ein Großteil des Energiebedarfs entsteht vielmehr durch das Stromversorgungssystem und die Kühlung. Ein guter Grund, beim Thema Energieeffizienz zukünftig nicht nur Strom sparende Rechner zu betrachten, sondern auch die versorgende Infrastruktur unter die Lupe zu nehmen. Die Energieverluste im Rechenzentrum lassen sich recht eindeutig verschiedenen Ursachen zuordnen:

- Wirkungsgradabnahme im Rechenzentrum durch Stromversorgungs- und Kühlungsgeräte: Komponenten wie Transformatoren, Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), Sicherungselemente und Kabel nehmen Leistung auf und produzieren dabei Wärme. Bei Kühlgeräten ist ein solcher Wirkungsgradverlust in Form von Abwärme in der Regel sehr viel größer als bei Stromversorgungsgeräten. Werden diese Systeme aus Redundanzgründen gleich doppelt oder deutlich unter ihrer Nennleistung betrieben, verschlimmert sich die Verschwendung durch diesen Faktor.
- Überdimensionierung von Rechenzentren: Überdimensionierung ist eines der häufigsten Probleme bei der Planung von Rechenzentren. Von Überdimensionierung spricht man, wenn der Nennwert des Stromversorgungs- und Kühlsystems deutlich größer ist als die IT-Last. Ein Auslastungsgrad von etwa 80 Prozent in nicht redundanten Systemen gilt als ideal, um sofortige Reserven für Lastschwankungen und Erweiterungen zu Verfügung zu stellen. Überdimensionierung kann dabei in den unterschiedlichsten Kombinationen auftreten.

Quelle: Sebastian von Thadden, pixelio.de



Erhebliches Optimierungspotenzial im Rechenzentrum verspricht die reihenbasierte Kühlung (Abb. 1).

Quelle: APC by Schneider Electric



Die USV-Serie Galaxy 300 bietet einen Wirkungsgrad von bis zu 93 Prozent (Abb. 2).



Quelle: APC by Schneider Electric

Michael Schumacher, Senior Systems Engineer bei APC by Schneider Electric:
 „Um eine optimale Energieeffizienz sicherzustellen, bedarf es einer intelligenten Steuerungssoftware.“
 (Abb. 3)

ten. So werden viele Stromversorgungs- und Kühlsysteme von vornherein für eine zu große IT-Last geplant. Anstatt Server und versorgende Komponenten im Gleichtakt wachsen zu lassen, werden Kühlung und Stromversorgung in den meisten Fällen von Anfang an auf mögliche Endausbaugrößen ausgelegt. Bei derart unterforderten Systemen ist der elektrische Wirkungsgrad aber ausgesprochen schlecht. Es empfiehlt sich, hier sehr genau hinzusehen und sich exakte Wirkungsgradangaben für den Teillastbereich der einzelnen Komponenten zu beschaffen. Auf die Angaben auf Datenblättern sollten sich die Planer dabei besser nicht verlassen – diese beziehen sich meist auf die Vollast.

- **Konfigurationsbedingte Wirkungsgradverluste:** Auch die Platzierung der IT-Geräte im Raum hat einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch des Kühlsystems. Bei einer unzureichenden Konfiguration ist in den Rechenzentren eine viel größere Luftmenge umzuwälzen und zu kühlen als für die IT-Geräte erforderlich wäre. Die Trennung von Warm- und Kaltluftbereichen wird häufig nur unzurei-

chend realisiert. Konfigurationsprobleme wie diese bestehen in praktisch allen gegenwärtig betriebenen Rechenzentren und verursachen unnötige Energieverluste.

Maßnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrads

Die Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz von IT-unterstützten Systemen sind vielfältig. Eine Architektur, die beispielsweise die physikalische Konfiguration – also die Positionierung und Dimensionierung von Komponenten – systematisch optimiert, kann den Energieverbrauch drastisch senken. Dabei gibt es für Rechenzentrumsplaner und -betreiber gleich eine Reihe von Möglichkeiten, um mit vergleichsweise wenig Aufwand erhebliche Einsparungen zu erzielen. So lässt sich über eine skalierbare Stromversorgungs- und Kühllösung der Wirkungsgrad deutlich steigern. Wird also statt eines Vollausbaus eine mitwachsende Lösung gewählt, so können Investitions- und Betriebskosten aufgeschoben werden, bis diese wirklich erforderlich sind.

Erhebliches Optimierungspotenzial bietet auch die reihenbasierte Kühlung. Dabei werden Klimaanlage innerhalb der IT-Schrankreihen und nicht an den Wänden des Rechnerraums positioniert. Die Verkürzung des Luftstromwegs reduziert die Vermischung von Warm- und Kaltluftströmen und verbessert dadurch die Berechenbarkeit der Luftverteilung. Außerdem wird bei dieser Art der Kühlung die warme Luft der IT-Geräte so warm wie möglich, also ohne Vermischung mit der Kaltluft, dem Kühlgerät zugeführt. Zusammen bewirken diese Effekte eine drastische Verbesserung des Wirkungsgrads der Lüftungsanlage im Serverraum.

Idealerweise kommen dann noch Pumpen und Kühlaggregate zum Einsatz, die über Antriebe mit variabler Drehzahl und entsprechende Steuerungen verfügen. Auf diese Weise können Drehzahl und Leistungsaufnahme reduziert und der aktuellen IT-Last und den aktuellen Außentemperaturen angepasst werden. Die Energieeinsparungen betragen je nach Ausgangssituation durchaus 10 bis 30 Prozent oder mehr – insbesondere bei Serverräumen, die nicht bei voller IT-Nennlast betrieben werden oder Redundanz im Bereich der Kühlaggregate oder Pumpen aufweisen.

50 YEARS
 Rittal. Power and Vision!

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

IT-Infrastruktur von S bis XXL.

- Elektrotechnik in Dortmund, 14.-17.09.2011 in Halle 4, Stand 4.E22
- IT-SA in Nürnberg, 11.-13.10.2011 in Halle 12, Stand 426



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

Nicht zu unterschätzen sind auch die Einsparpotenziale, die aktuelle USV-Systeme bieten. Diese sollten innerhalb der Norm EN-52040-3 zur Beschreibung der Leistungsfähigkeit von USV-Anlagen als VFI-SS-111 klassifiziert sein. Das bedeutet, die Geräte sind auf eine sichere Stromversorgung ausgelegt und dabei auf maximale Wirkungsgrade optimiert. Einbußen bei der Versorgungssicherheit zugunsten besserer Wirkungsgrade sind durch diese Klassifizierung ausgeschlossen.

Der Wirkungsgrad einer energieeffizienten USV ist für jede IT-Last signifikant höher und der Wirkungsgradgewinn bei geringeren Lasten am größten. So weisen beispielsweise die neuesten USV-Systeme bei 30 Prozent Last eine Wirkungsgradsteigerung von über 10 Prozent gegenüber vielen aktuell installierten USV-Systemen auf. In diesem Fall reduzieren sich die tatsächlichen Leistungsverluste der USV nachweislich um circa 60 Prozent. Wichtig ist dabei auch, dass USV-Verluste in Form von Wärme ebenfalls von einer Klimaanlage gekühlt werden müssen und dadurch weiterer Energieverbrauch entsteht.

Softwaretools zur Planungshilfe: Kapazitätsplanung von Anfang an

Die genannten Aspekte sind durchaus komplex und stehen in einer engen Wechselwirkung zueinander. Wer sich als IT-Administrator und Rechenzentrumsplaner nicht in einem Wirrwarr aus Luftstromberechnungen und Wirkungsgradanalysen verlieren möchte, der benötigt leistungsfähige Planungshilfen, in denen sich Parameteränderungen und ihre praktischen Auswirkungen bereits im Vorfeld ausprobieren lassen. Mit einer Planungssoftware, wie sie zum Beispiel APC seinen Kunden bietet, können viele Fragen rund um die Effizienz im Rechenzentrum geklärt werden.

Eine davon betrifft die Platzierung von Servern. Durch eine Visualisierung sind Schwachstellen von Stromversorgung und Kühlung schnell erkennbar. Statt also etwa technische Daten aus den Datenblättern der Systeme extrahieren und verarbeiten zu müssen, genügt ein Klick, um Komponenten und ihre Spezifikationen abzurufen und zu sehen, wie sie sich im Zusammenspiel mit weiteren IT-Geräten verhalten. Dabei arbeiten moderne Softwaresysteme nicht nur mit theoretischen

Daten, sondern greifen auf die im Betrieb gewonnenen Parameter zurück. Basierend auf Informationen zu Stromverbrauch, Kühlleistung und Temperaturen werden Analysen erstellt, die sich flexibel ändern, sobald etwa die Auslastung einzelner Systeme zunimmt. Gerade bei aktuellen Cloud-Umgebungen mit ihrer hohen Leistungsaufnahme ist dies ein großer Vorteil.

Optimierung und ihre Grenzen

Trotz vielversprechender Ansätze sind der Reduzierung von Wirkungsgradverlusten im Rechenzentrum auch Grenzen gesetzt. Die größten Hindernisse für weitere Wirkungsgradsteigerungen der Stromversorgungs- und Kühlsysteme standen bislang in Zusammenhang mit den Kühlsystemen. Der Abtransport der anfallenden Wärme durch Medien wie Kältemittel oder Mischungen aus Wasser und Glykol sind ausgereifte Technologien, die jedoch nur noch geringes Optimierungspotenzial bieten. Die Verwendung von Kaltwasser bei einer Vorlauftemperatur von 12 bis 15 Grad Celsius in Verbindung mit einer indirekten freien Kühlung bietet ab etwa 50 Kilowatt Kälteleistung deutliche Ersparnisse.

Moderne Technologien wie Luft-/Luft-Wärmetauscher mit adiabatischer Kühlung setzen hier neue Maßstäbe. Unter Nutzung der Verdunstungskälte von Wasser wird hier ein extrem energieeffizientes und leistungsfähiges Kühlsystem aufgebaut. Dabei bleibt es bei einer vollständigen Trennung der Luftströme im Rechnerraum und der Außenluft.

Um optimale Einsparungen zu erzielen ist es sinnvoll, die versorgende Infrastruktur besser in das Gesamtsystem Rechenzentrum zu integrieren. Eine intelligente Steuerungssoftware ermöglicht – beispielsweise in Verbindung mit der Virtualisierung der IT-Geräte – eine gezielte Lastverteilung, wenn in der Nacht die Zugriffszahlen sinken oder zu Hauptbetriebszeiten die maximale Nutzung der vorhandenen IT-Systeme gefordert ist. In dieser Hinsicht schafft eine Kombination aus cleverer IT-Technik sowie optimierter Kühlung und Stromversorgung erhebliche Einsparpotenziale.

*Michael Schumacher
ist Senior Systems Engineer bei APC by Schneider Electric.*



Hohe Disziplin des Data Center Infrastructure Management

Einheitliche Plattform für die Überwachung, Verwaltung und die Kapazitätsplanung

Drei Welten muss das Data Center Infrastructure Management umspannen: das Gebäude-Management, die eigentliche IT-Infrastruktur sowie das IT-Management. Wenn eine einheitliche Plattform für diese Aufgabenstellung zum Einsatz kommt, ist der Weg offen zu einer dynamischen Optimierung der kompletten IT.

Eine bereits 2009 von Gartner vorgelegte Studie kommt zu dem Schluss, dass in Rechenzentren durchschnittlich 40 bis 60 Prozent des verfügbaren Platzes in den Server-Racks nicht voll ausgenutzt wird. Gleichzeitig liegt die Energienutzung in den Rechenzentren bei nur 70 Prozent der Nennspezifikation. In extrem wettbewerbsorientierten Geschäftsumfeldern gelten diese Werte als nicht mehr passend.

Heutzutage liegt das Augenmerk im IT-Bereich auf den Punkten: Skalieren, Rationalisieren, Virtualisieren, Komprimieren und Verlagern. Als eine wesentliche Voraussetzung für den Unternehmenserfolg gilt die kompromisslose Flexibilität – kombiniert mit einer hohen Agilität. Aber zugleich steigt der Druck zur Senkung der Betriebskosten – speziell beim Cloud Computing ist eine Verlagerung der Investitionskosten zu den laufenden Ausgaben zu beobachten. Für viele Unternehmenslenker hat dieser Ansatz seinen besonderen Reiz.

Doch für diese Szenarien eignet sich eine integrierte Plattform, die die drei Bereiche – IT-Management, Gebäude-Management und die IT-Infrastruktur – abdeckt. Hier erweist sich ein Ansatz als nützlich, wie er zum Beispiel von der Plattform Trellis verfolgt wird. Die ineinander greifenden Komponenten der Lösung gewähren transparente Einblicke in alle Bereiche der Infrastruktur. Für die siloartigen Betriebs- und Entscheidungsprozesse wird damit das Ende eingeläutet, und die bisherige Kluft zwischen IT und den physischen Ressourcen geschlossen. Für die Anwender ergibt sich daraus ein wichtiger Vorteil: Sie können von einer ganzheitlichen, für Spitzenlasten optimierten Echtzeit-Verwaltung profitieren.

Trellis deckt die Vorgaben ab

Die Trellis-Plattform von Emerson soll im Verlauf dieses Jahres verfügbar sein. Sie ist von Grund auf darauf ausgelegt, die Grenzen zwischen den bislang isolierten Infrastruktur-Komponenten im Rechenzentrum zu überwinden. Bei der Realisierung einer einheitlichen, kontextbezogenen Echtzeitsicht auf die physische Infrastruktur im Rechenzentrum sind die Erfahrungen und ein breites Spektrum an bereits verfügbaren DCIM-Funktionen (Data Center Infrastructure Management) von Emerson kombiniert. Hierzu zählen die Liebert-Lösungen für Kühlung, Stromversorgung und Überwachung bis hin zur Server-Firmware und den Steuerungs- und Management-Lösungen für Rechenzentren, wie sie Avocent und Aperture bereitstellen.

Dazu kommt noch weitere Funktionalität in Form von einzelnen Lösungen für die Trellis-Plattform. Damit soll ein dynamischer Ansatz zur Infrastrukturoptimierung entstehen, die sogar die Abhängigkeiten zwischen den physischen und logischen Ebenen berücksichtigt.

Steht ein Rechenzentrums-Verantwortlicher vor dem Einsatz einer DCIM-Lösung, steht die Klärung einiger Fragen auf seiner Agenda. Dabei gilt es, die kritischen Komponenten der Infrastruktur im Rechenzentrum zu bestimmen. In diesem Zusammenhang ist vor allem die Frage relevant, mit welchen Aufgaben und Geschäftsfeldern sie in enger Interaktion stehen. Diese Frage ist weitaus komplexer als eine reine Aufstellung der installierten Komponenten. Es geht dabei auch um eine Abschätzung, wie sich diese Abhängigkeiten in der Zukunft auswirken. Damit ist eine Kalkulation möglich, die eine geschäftsorientierte Sicht auf die kritischen Komponenten erlaubt. Dann kann man entscheiden, ob man bestimmte Budgetmittel aus dem eigentlichen Rechenzentrumsbetrieb herauslöst und für andere Zwecke einsetzt.

Die zweite Fragestellung orientiert sich an den Überwachungs- und Analyse-Reports. Denn mit diesen Berichten muss der Verantwortliche in der Lage sein, potenzielle Flaschenhälse aufzudecken. Dies bezieht sich vor allem auf die Anforderungen in Bezug auf die Räumlichkeiten, den Stromverbrauch sowie den Bereich der Kühlung. Hier sind Informationen nötig, die ein proaktives Agieren erlauben.

Der Auslastungsgrad des Rechenzentrums ist ebenfalls zu klären. Hier steht die Frage im Raum, ob das Rechenzentrum mit der täglichen Arbeitslast gut zurecht kommt – und zudem genügend Flexibilität bietet, um für neuartige Anforderungen durch die einzelnen Geschäftsbereiche eines Unternehmens gerüstet zu sein. Wesentliche Aspekte in diesem Kontext sind das Durchspielen von Einsatzszenarien – sprich, man muss zuvor modellieren können, ob bestimmte Anpassungen oder zusätzlich Lasten überhaupt von der Infrastruktur gestemmt werden können. Dabei erweisen sich verschachtelte Abhängigkeiten als Krux, denn es sind immer wieder bestimmte Schritte erst zu beenden, ehe man die nächsten Aktionen anstoßen kann.

Die hohe Kunst im Bereich des DCIM zeigt sich, wenn sich anhand von Trendanalysen und mithilfe von speziellen Business-Intelligence-Lösungen umfassende Planungen für das Kapazitäten-Management erstellen lassen. Zum Beispiel sollte es damit möglich sein, dass der Rechenzentrums-Verantwortliche eine passende Aussage bekommt, wann die Rechenkapazität oder die Kühlleistung im Rechenzentrum nicht mehr ausreicht – basierend auf den historischen Werten der Zuwächse, die man entsprechend hochrechnen kann. Es sind dabei aber nicht nur lineare und somit einfach zu berechnende Abhängigkeiten zu berücksichtigen. Wer diese Vorarbeiten ausführt, wird dann bestimmt mit einer Konsequenz belohnt: Die DCIM-Lösung wird dazu führen, dass sich die IT-Unterstützung eng an den Bedürfnissen der Geschäftsprozesse im Unternehmen ausrichten lässt.

Rainer Huttenloher

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

Komponenten, Kabel, Netzwerke

Heise Events Konferenzreihe

- 14. September 2011 | Hamburg
- 07. Dezember 2011 | Dortmund

Jetzt Frühbucherrabatt sichern!

Nach dem großen Erfolg der Roadshow „Rechenzentren und Infrastruktur 2010“ legen heise Events und iX auch in diesem Jahr nach. Melden Sie sich jetzt zu der erfolgreichen heise-Konferenzreihe an und lassen Sie sich von **unabhängigen Spezialisten** zu Themen wie sich Rechenzentren optimieren lassen und welche Verkabelungsinfrastruktur für die kommenden Jahre geeignet ist, informieren.

THEMEN:

- **Verwaltung der Rechenzentren-Infrastruktur**
- **Technische, organisatorische und rechtliche Aspekte des Cloud Computings**
- **Best Practices aus den Microsoft Rechenzentren**
- **Hochgeschwindigkeits-Verkabelung:**
10, 40 und 100 Gigabit Ethernet
- **Verkabelungs-Infrastruktur**

Teilnahmegebühr: 149,- Euro (zzgl. MwSt.)

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.heise.de/events/RZ_2011

sponsored by



COMARCH



In Kooperation mit:



MittelstandsWiki



powered by



Flexible Sicherheit im Rechenzentrum

Damit RZ-Verantwortliche ruhig schlafen können

Mithilfe einer sorgfältigen Planung lassen sich Risiken im Rechenzentrumsbereich wirkungsvoll vorbeugen. Bereits frühzeitig ist daher auf die entsprechenden Zertifizierungen in den für die Sicherheit ausschlaggebenden Bereichen zu achten. Essenziell ist dabei die ganzheitliche Betrachtung der IT-Landschaft, bei der die Analyse der physikalischen Gefahren nicht zu kurz kommen darf. Sie sind ein wichtiger Bestandteil eines umfassenden Risikomanagements und entscheidend für die Verfügbarkeit geschäftskritischer Prozesse. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Effizienz und Skalierbarkeit der eingesetzten Lösungen: Angesichts knapper Budgets bei steigenden Ansprüchen muss die RZ-Infrastruktur flexibel erweiterbar und reorganisierbar sein, während die Betriebskosten niedrig bleiben sollen.

In nahezu jeder Branche, egal ob Finanzwirtschaft, Logistik oder Maschinenbau, sind kritische Geschäfts- und Produktionsprozesse von der Warenwirtschaft bis hin zur Telefonanlage mittlerweile IT-gestützt. Bei einem Ausfall drohen den Unternehmen ernste wirtschaftliche Verluste. Ein Konzept zur Gefahrenprävention für die IT-Strukturen ist daher ein elementarer Bestandteil jeder IT-Planung.

Besonderes Augenmerk gilt hierbei den Rechenzentren (RZ). Wenn die IT das Nervensystem moderner Unternehmen darstellt, gilt das Rechenzentrum als das Rückenmark. Wird dieses beschädigt, kann es zu einer Lähmung aller Unternehmensprozesse kommen. Bei aller Risikovorsorge sollten die Verantwortlichen aber immer auch die Kosten-Nutzen-Relation im Auge behalten.

Die Kosten für die Gefahrenabwehr sollten immer in einem vertretbaren Verhältnis zum möglichen betriebswirtschaftlichen Schaden stehen. Mögliche Risiken wie Produktionsausfälle sind dem sogenannten Geschäftsprozess-Soll gegenüberzustellen. Dabei handelt es sich um die gesammelten Anforderungen des Geschäftsbetriebs an die IT. Aus dem Verhältnis von Geschäftsprozess-Soll zu den tolerablen Ausfallzeiten sowie möglichen Schäden wird deutlich, welche betriebswirtschaftlichen Verluste akzeptabel sind und welche nicht.

Diese Qualifizierung und Quantifizierung von Schadensrisiken innerhalb der RZ-Infrastruktur schützt nicht nur vor geschäftlichen Ein-

bußen. Der ganzheitliche Blick auf das gesamte RZ ist in einer weiteren Hinsicht für die Planer unverzichtbar: Nur so kann der Schutz vor Feuer, Eindringlingen und Überhitzung bedarfsorientiert und damit kosteneffizient umgesetzt werden. Zunächst gilt es daher, die Verfügbarkeitsanforderung an die IT zu definieren. Bei der anschließenden Umsetzung können sich RZ-Planer beispielsweise an den Tier-Klassifizierungen des Uptime Institute orientieren. In vier Klassen, Tier I bis Tier IV, sind je nach Verfügbarkeitsanspruch die Anforderungen speziell an Strom und Kühlung festgehalten. Mit den Vorgaben von Tier IV für besonders geschäftskritische Kernprozesse ist eine maximale Verfügbarkeit von 99,995 Prozent erreicht.

Sie sind die schützende Außenhülle eines Data Center: Modulare Sicherheitsräume beherbergen neben den eigentlichen IT-Geräten wie Server, Switches und Datenspeicher auch die Infrastruktur. Egal ob Hochsicherheitsrechenzentrum oder im Büro untergebrachte Racks: Je nach Anforderung der Geschäftsprozesse bieten sich andere Schutzkonzepte mit unterschiedlichen Widerstandsklassen an. Um adäquat auf Unternehmensanforderungen reagieren zu können, sind wirtschaftliche Konzepte modular und lassen sich flexibel auf die baulichen Gegebenheiten und Verfügbarkeitsanforderungen zuschneiden.

Aktuelle Rechenzentrumskonzepte sehen eine getrennte Unterbringung von Serverschränken auf der einen Seite und Infrastruktur wie



In der Monitoring-Lösung Rittal CMC III sind die beiden wichtigen Funktionen bereits standardmäßig in der zentralen Processing Unit integriert (Abb. 1).



Alle Fotos im Artikel, Quelle: Rittal

Die Palette der Rittal Sicherheitssafes reicht vom Grundschutz bis zum hochverfügbaren Sicherheitsraum mit minimalen Ausfalltoleranzen. Hier der Modulsafe Extend (Abb. 2)

Niederspannungshauptverteilung, USV-Systeme und so weiter vor. Die einzelnen „Räume“ (Data-Center-Bereich – Technik-Area) werden dann passgenau zur jeweiligen Anforderung als Schutzzellen konzipiert und gebaut: Die Serverzelle wird zum Beispiel mit einem Hochverfügbarkeitsschutz errichtet, die restliche Technik erhält einen kostengünstigeren Grundschutz. Diese modularen Sicherheitszellen lassen sich problemlos und wirtschaftlich demontieren und an einem neuen Standort wieder aufbauen. Somit ist ein Höchstmaß an Investitionssicherheit gegeben. Ferner kann das Rechenzentrum zu einem späteren Zeitpunkt erweitert und an den aktuell gewachsenen Bedarf angepasst werden.

Eine Alternative zu einem Serverraum sind IT-Safes, in denen kritische Server umfassend geschützt sind. Ein derartiger „kleiner Schutzanzug“ stellt hierbei eine wirtschaftlich interessante Lösung für den Mittelstand dar. Sie bieten Schutz vor physikalischen Bedrohungen und sind als modulare Safes beziehungsweise „Basicsafes“ lieferbar. Neben der physikalischen Hülle ergänzen verschiedene Ausstattungskomponenten für Kühlung, Energieversorgung, Notstrom oder Monitoring die Safes zum vollständigen Kompakt-Rechenzentrum.

Einen Schritt weiter geht das Mikro-Rechenzentrum, das Rittal gemeinsam mit dem IT-Dienstleister Bechtle für kleine und mittelständische Unternehmen entwickelt hat: Rittal liefert bei diesem Gemeinschaftskonzept die gesamte Infrastruktur und physikalische Sicherheitstechnik: die Basicsafes als Gehäuse, die Klimatisierung, das Brandmelde- und Löschesystem sowie die Energieverteilung. Die Bechtle AG ist für die eigentlichen IT-Geräte sowie die Einbindung der Software verantwortlich. Das Mikro-Rechenzentrum wird als Komplettpaket ausgeliefert, ermöglicht praktisch ein Plug-and-Play und ist in drei Varianten mit unterschiedlicher Systemredundanz erhältlich. Auf nur einem Quadratmeter Stellfläche weisen die Mikro-Rechenzentren genug Rechenleistung auf, um zum Beispiel mehrere Tausend SAP-User gleichzeitig zu versorgen.

Schutz vor Feuer, Wasser, Rauch

Eine elementare Gefährdung für Rechenzentren entsteht durch Feuer, Wasser und Rauch. Bei der Inbetriebnahme des Rechenzentrums ist auf eine multifunktionale Sicherheit zu achten. Ein Brandschutzkonzept alleine ist unzureichend. Wasser stellt ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Gefahrenquelle für die IT dar. Meist entstehen Schäden durch Löschwasser sowie nach Ausbruch eines Feuers. Rechenzentren sollten daher auch über längere Zeit wasserdicht sein und auch stehendem Wasser trotzen können. Eine Wasserdichtigkeit gemäß EN 60529 (IP-Norm) ist eine Mindestanforderung. Nicht zu vernachlässigen ist die Prävention einer Gefährdung durch Rauch. Rauchgase sind wegen ihrer Inhaltsstoffe häufig korrosiv und können IT-Systeme in kürzester Zeit angreifen und wichtige Teile zersetzen. Dabei muss das verursachende Feuer nicht einmal in der Nähe des Rechenzentrums wüten. Eine geprüfte Rauchgasdichtigkeit in Anlehnung an die DIN 18095 oder EN 1634-3 halten Experten hier für essenziell.

Zur Prävention von Bränden innerhalb des Rechenzentrums ist das Restrisiko durch weitere Maßnahmen zu reduzieren: Brandfrüherkennungsanlagen dienen dazu, einen Brandschaden möglichst von vornherein auszuschließen. Sie saugen permanent Luft aus den zu schützenden Serverschränken und deren Umgebung und erkennen selbst kleinste Rauchpartikel. Durch die hohen Luftgeschwindigkeiten in den klimatisierten Serverräumen ist es erforderlich, dass die Anlagen über eine ausreichende Detektionssensibilität verfügen.

Brände werden dann bereits in der Entstehungsphase detektiert und gemeldet. Bei einer höheren Konzentration wird das Rechenzentrum mit ungiftigen Löschmitteln gelöscht. Gase wie Novec 1230

haben dabei gegenüber Schaum oder Pulver den Vorteil, dass sie die empfindlichen IT-Geräte nicht verschmutzen oder gar beschädigen. Das Löschgas weist eine fünfjährige atmosphärische Lebensdauer auf und ist unkritisch für Personen.

Das sind die Alpträume von Rechenzentrumsverantwortlichen:

- ein Leck in der Flüssigkeitskühlung an einer nicht einsehbaren Stelle,
 - ein Schmelbrand, der viel zu spät bemerkt wird oder
 - die Temperatur im Serverschrank, die unzulässig ansteigt.
- Auch eine offenstehende Rack-Tür kann bei Rack-basierten Kühleinrichtungen großen Schaden anrichten, wenn die Kühlleistung leidet. Ganz zu schweigen von unbefugtem Zugriff auf die Hardware im Server-Rack. In solchen Fällen müssen schnelle und angemessene Gegenmaßnahmen ergriffen werden, um Schäden zu verhindern oder zumindest optimal zu begrenzen.

Zur Minimierung der Reaktionszeit ist ein frühzeitiges Bemerkendes jeweiligen Problems eine Grundvoraussetzung, hier kann ein Monitoring-System mit weitreichenden Alarmablaufkonzepten greifen, um den reibungslosen Betrieb der IT-Infrastruktur zu sichern. Zur Überwachung kommen beispielsweise sensorbasierte Lösungen wie das CMC III zum Einsatz. Die Sensoren kontrollieren permanent die Umgebungsparameter wie Temperatur, Druck oder Feuchte und melden sofort eventuelle Abweichungen.

Einen Schritt weiter geht die auf CMC aufbauende Managementsoftware Rizeone. Sie bindet über intelligente Schnittstellen zusätzlich Gebäudeleittechnik und Servermanagement an und ermöglicht so eine

NEU

Reduzieren Sie auf Ihr Maximum

Managed Datacenter Services von BCC



Virtuelle Maschinen · Blades · Storage

Customized Platform für Ihre Services

Sie brauchen eine dynamische Plattform, die alle Ansprüche an Individualität, Performance und Sicherheit erfüllt? Managed Datacenter Services von BCC bieten Ihnen genau den Spielraum, den Sie benötigen:

- First Class Datacenter (bis Tier 4) in München und Oldenburg
- von der Stellfläche bis Platform as a Service (PaaS)
- hochverfügbare, mehrfach redundante Internetanbindung durch direkte Kopplung mit unserem Carrier Backbone
- Zertifiziert nach ISO 9001 und 27001

Infos unter www.bcc.de/datacenter



ganzheitliche Sicht auf das Rechenzentrum. Automatisch werden die Verantwortlichen informiert, sobald ein Messwert im Rechenzentrum die definierten Parameter verlässt. Zudem können selbsttätig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Das hat nicht nur in puncto Sicherheit Vorteile, sondern auch in Sachen Effizienz: Beispielsweise lässt sich die Klimatisierung so konfigurieren, dass sich die Kühlleistung am tatsächlichen punktuellen Kühlbedarf orientiert.

Absicherung gegen Stromausfälle

Und plötzlich geht das Licht aus – Stromausfälle kommen selbst in Deutschland mit überraschender Häufigkeit vor. Und laut dem Elektrizitätsbericht (Januar 2011) des Bundeswirtschaftsministeriums wächst das Risiko von Stromausfällen aufgrund fehlender neuer Überlandleitungen zusehends. Da selbst geringe Schwankungen oder Spannungsspitzen schwerwiegende Folgen für die sensible Hardware haben können, sind Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) inzwischen ein fester Bestandteil moderner RZ. Mit ihnen lassen sich kürzere Ausfallzeiträume überbrücken, zudem agieren sie als eine Art „Filter“, um Schwankungen aufzufangen und ausschließlich exakt abgemessenen Strom an die Server weiterzugeben.

Die Vertreter der Gattung USV werden nach EN 50091-3 und EN 62040-3 klassifiziert. Einen absoluten Ausfallschutz gewährleisten die Anlagen der Güteklasse 1 VFI-SS-111, beispielsweise die Modelle PMC 40 oder PMC 120 von Rittal. Zur Absicherung der Verfügbarkeit sind bei der USV Redundanzen empfehlenswert. Die Tier-Klassen des Uptime Institute geben den Planern Richtlinien.

Bewährt haben sich sogenannte modulare USV-Systeme, die sich in (n+1)-Redundanzen aufbauen lassen. Das ist kostengünstiger in Anschaffung und Betrieb. Für besonders hohe Verfügbarkeitsansprüche empfiehlt sich die Versorgung über zwei getrennte USV-Anlagen. Auf dieses Konzept setzt beispielsweise der Colocation-Anbieter WITCOM GmbH aus Wiesbaden. Während das Rechenzentrum an den Tier-III-Standard anlehnt ist, wird in Sachen USV sogar Tier IV erreicht: Jedes Rack wird aus zwei getrennten USV-Anlagen heraus versorgt, maximale Ausfallsicherheit ist damit gewährleistet.

Auch die Effizienz ist bei steigenden Strompreisen ein wichtiger Faktor. Als charakteristische Effizienzkennzahl für USV drückt der Wirkungsgrad das Verhältnis von zugeführter und abgegebener Leistung aus. Ein Wert von 95 Prozent gilt als sehr gut. Während USV für die Soforthilfe bei Stromausfällen sorgen, sollten Rechenzentren gegen längere Ausfallzeiträume durch autarke Notstromaggregate gesichert



Thorsten Weller
ist **Abteilungsleiter**
Technische Dienste
Rechenzentrum
bei der **Rittal**
GmbH & Co. KG.

sein. Diese Netzersatzanlagen (NEA), meist Dieselaggregate oder Brennstoffzellen, überbrücken längere Stromausfallzeiten, bevor der Energieinhalt in den Batterien der USV zur Neige geht.

Hitze droht nicht nur durch Feuer, sondern vor allem durch die Abwärme leistungsstarker Server im Rechenzentrum. Bei einer niedrigen thermischen Belastung bis maximal 800 Watt pro Quadratmeter reicht eine Raumklimatisierung beispielsweise per Umluftsystem aus. Bei Hochleistungsservern wie Blades, die über 20 Kilowatt (kW) Abwärme pro Rack erzeugen können, ist das nicht genug.

Um dem Hitzetod der Rechner vorzubeugen, kommen hier flüssiggekühlte, Rack-basierte Klimageräte wie die „Liquid Cooling Package (LCP)“-Technologie zum Einsatz. Diese speziellen Kühlsysteme können auch eingesetzt werden, wenn kein Doppelboden vorhanden ist. Je nach Ausführung sind so bis zu 60 kW Kühlleistung pro Rack machbar. Die Kaltluft wird dabei vom anreihbaren Luft/Wasser-Wärmetauscher über perforierte Seitenwände direkt vor die Server in den Schrank geblasen.

Diese Rack-basierten Kühleinheiten stellen auch häufig eine reihenbasierte Lösung dar, indem die kühle Luft in einen geschotteten Gang eingeblasen wird. Ferner ist eine Klimatisierung über einen herkömmlichen Doppelboden als Lösungsansatz zu erwähnen. Auch hier gilt es, bereits bei der Planung den Kühlbedarf inklusive einer angemessenen Redundanz zu kalkulieren. Ein modulares, an der Abwärme und den räumlichen Gegebenheiten orientiertes Vorgehen schließt einerseits Hot Spots und Serverausfälle, andererseits eine kostspielige Überdimensionierung der Klimatisierung aus.

Bei WITCOM ist neben der Stromversorgung auch die Klimatisierung mit zwei getrennten Kreisläufen vollständig redundant ausgelegt. Trotz der doppelten Ausführung achteten die Planer auf Energieeffizienz: Zwei Freikühlanlagen sorgen für das notwendige Prozessklima, welches ohne wesentlichen Energieeinsatz erzeugt werden kann. Dabei wird die kühle Außenluft genutzt, um das benötigte Kaltwasser zu erzeugen.

Eine weitere, sehr effiziente Möglichkeit hierfür ist der Einsatz von Geothermie: Die Celler Brunnenbau GmbH zum Beispiel pumpt Wasser in die Erde, aus der es mit maximal 14 Grad Celsius wieder an die Oberfläche kommt. Damit konnte ein hervorragender Wert für die Power Usage Effectiveness (PUE) von 1,06 realisiert werden. Insgesamt lässt sich beim Thema Klimatisierung im Rechenzentrum mit cleveren Lösungen viel Geld sparen ohne die Ausfallsicherheit zu gefährden.

Zwar lässt sich nie ein 100-prozentiger Schutz herstellen, aber eine sorgfältige Planung ermöglicht, dass Risiken wirkungsvoll vorgebeugt wird. Bereits frühzeitig ist daher auf die entsprechenden Zertifizierungen in den für die Sicherheit ausschlaggebenden Bereichen zu achten. Essenziell ist dabei die ganzheitliche Betrachtung der IT-Landschaft, bei der die Analyse der physikalischen Gefahren nicht zu kurz kommen darf. Sie sind ein wichtiger Bestandteil eines umfassenden Risikomanagements und entscheidend für die Verfügbarkeit geschäftskritischer Prozesse. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Effizienz und Skalierbarkeit der eingesetzten Lösungen: Angesichts knapper Budgets bei steigenden Ansprüchen muss die RZ-Infrastruktur flexibel erweiterbar und reorganisierbar sein, während die Betriebskosten niedrig bleiben. Es lohnt sich daher bei Investitionen in die Sicherheit des Data Center immer auch die Zukunft im Blick zu behalten und auf erweiterbare Konzepte zu setzen. Gehen die Betreiber bei der Reorganisation ihres Rechenzentrums strukturiert und mit Bedacht vor, werden sich die Investitionen in die Rechenzentrumssicherheit spätestens beim ersten verhinderten Ausfall auszahlen.

Thorsten Weller
ist *Abteilungsleiter Technische Dienste Rechenzentrum*
bei der *Rittal GmbH & Co. KG.*

Außenluftkühlung garantiert Energieeffizienz

High-End-Rechenzentrum gepaart mit niedrigem Stromverbrauch

Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb eines Rechenzentrums (RZ) fällt dem Bereich der Kühlung eine besondere Bedeutung zu. Denn die Kühlung macht einen deutlichen Anteil der Energiekosten aus. Dieser Part liegt je nach örtlichen Gegebenheiten und Auslegung der Kühlung aktuell üblicherweise zwischen 30 und 70 Prozent der Gesamtenergiekosten des RZ. Dabei verspricht eine Außenluftkühlung große Kostenreduzierungen.

Glaubt man den aktuellen Erhebungen im Bereich der Datacenter, so liegt beim überwiegenden Teil der heute im Betrieb befindlichen Rechenzentrums-Installationen der Anteil der Kühlung am Gesamtstromverbrauch bei über 50 Prozent. Üblicherweise setzen herkömmliche Rechenzentren im Rack und im Raum auf die Luft als Kühlmedium. Doch die abzuführenden Wärmelasten steigen aufgrund der immer höheren Packungsdichte an, insbesondere durch den Einsatz von Blade-Servern und Konsolidierungsmaßnahmen auf der Basis der Servervirtualisierung.

Warm-/Kaltgang-Aufstellung verspricht effektive Kühlung

Die übliche wirkungsvollste Lösung für die Raumkühlung mit Luft ist die Anordnung mit abwechselnden Warm- und Kaltgängen mit entsprechender Kaltluft-Zuführung über einen Doppelboden mit entsprechend angeordneten luftdurchlässigen Doppelbodenplatten. Die Mehrheit der heute gefertigten Server zieht die kalte Zuluft vorne ein und bläst die Abwärme an der Rückseite wieder aus. Daraus folgt eine Anordnung der Serverracks in der Art, dass ein Warmgang und ein Kaltgang entstehen.

Bei diesem Lösungsansatz stellt man die Racks Front gegen Front auf, wie das auch die VDI-Norm 2054 empfiehlt. Die gekühlte Zuluft wird so in den Kaltgang durch den Doppelboden eingeblasen, auf beiden Seiten von den Servern eingeblasen und auf der Rückseite der Racks in den Warmgang ausgeblasen. Die Temperaturspreizung, das „Delta T“ (Differenz zwischen Warmluftaustritt und Kaltluftertritt in Kelvin) ist durch die maximal erlaubten Luftaustrittstemperaturen der IT-Komponenten begrenzt.

Einhausung reduzieren Strömungsprobleme

Um die wachsenden erforderlichen Kühlleistungen an die Verbraucher zu bringen, wird daher entweder die Vorlauftemperatur sehr weit abgesenkt oder eine immer größere Menge an Kaltluft von den Kühlgeräten zu den Servern gebracht. Die Strömungsgeschwindigkeiten der Luft im Raum werden dabei sehr groß. Diese Maßnahmen sorgen auf der anderen Seite aber für erhöhten Energieaufwand und damit ineffizienterer Kühlung.

Auch das Design des Doppelbodens muss diesen Anforderungen gerecht werden. Die üblichen Höhen von 300 bis 500 Millimeter (mm) reichen für den Kaltluftstrom bei steigender Energiedichte in den Racks bei Weitem nicht mehr aus. Hier sind Höhen von bis zu 1500 mm notwendig.

Es treten aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten unerwünschte Effekte wie Überströmungen oder Rezirkulationen von Kühlluft zwischen Kaltgang und Warmgang auf. Die Vermeidung dieser Erscheinungen bringt erhebliche Einsparungen in den Betriebskosten. Mit der Kaltgang/Warmgang-Einhausung lassen sich, sorgfältige Planung und Ausführung vorausgesetzt, circa 6 bis 8 Kilowatt (kW) Kühlleistung pro Rack abführen. In älteren Rechenzentren liegen diese Werte meist erheblich niedriger, etwa bei 1 bis 2 kW pro Rack. Die warme Abluft wird über dem Gang oder über den Racks gesammelt zu den Kühlgeräten zurückgeführt.

Es muss eine vollständige Einhausung vorgenommen werden, das heißt im Falle einer Warmgang-Einhausung bedeutet dies neben der Abdichtung des Warmgangs oben mittels Abdeckung auch die Schließung an den Stirnseiten durch Türen. Durch eine solche Anordnung kann der Temperaturgradient von der Oberkante des Doppelbodens bis zum oberen Bereich des Racks von etwa 4 Kelvin auf etwa 1 Kelvin reduziert werden und dadurch die optimale Kaltluftversorgung der Server über die gesamte Höhe des Luftansaugbereichs der Racks sichergestellt werden.

Leistungsregelung dient der Erhöhung der Energieeffizienz

Eine Leistungsregelung ist für den energieeffizienten und energieoptimierten Betrieb eines Rechenzentrums unabdingbar. Für den Wärmetransport vom Server bis aus dem Gebäude mittels Luft und gegebenenfalls Wasser sorgen verschiedene klimatechnische Anlagen und Systeme wie Umluft-Kühlgeräte, Kaltwassersätze, Chiller, Kühltürme, Rückkühler und Kondensatoren. Diese müssen einzeln betrachtet und aufeinander optimal abgestimmt werden.

Große Einsparpotenziale stecken beispielsweise in der richtigen Wahl der Ventilatoren. Denn diese laufen 24 Stunden am Tag – sprich 8760 Stunden im Jahr. Der Leistungsbedarf von drehzahlgeregelten Ventilatoren sinkt erheblich bei reduziertem Luftvolumenstrom. Bei Vorhaltung eines Klimagerätes zur Redundanz kann man erhebliche



Alle Abbildungen im Artikel, Quelle: wusys GmbH

Oliver Menzel,
Geschäftsführer der
wusys GmbH

Energieeinsparungen erreichen, wenn alle Geräte gleichzeitig mit entsprechend reduzierter Drehzahl betrieben und nur bei Ausfall eines Gerätes die anderen auf Nenndrehzahl umgeschaltet werden.

Die Komponenten und Systeme müssen möglichst energieeffizient betrieben werden, was in erster Linie dadurch erreicht wird, dass die auf eine Maximallast dimensionierten klimatechnischen Anlagen und Systeme in der Leistung geregelt werden und sich damit auf die jeweils anstehende Wärmelast automatisch einstellen lassen. Die anfallenden Wärmelasten im Rechenzentrum variieren aber über die Zeit je nach Auslastung der Server, insbesondere sinken sie meist nachts und am Wochenende ab. Bei wechselnden Lasten ist es daher Aufgabe der Regelung, die Klimatechnik entsprechend der variierenden Wärmelasten dynamisch nachzustellen.

Umzug von virtuellen Maschinen ändert auch die thermische Belastung in den Server-Racks

Insbesondere durch den Trend zur Servervirtualisierung entstehen hier völlig neue Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung. Anwendungen können innerhalb kurzer Zeit auf andere physische Server umziehen, in Schwachlastzeiten können komplette Racks oder ganze Rack-Reihen abgeschaltet werden. Auf derartige Konstellationen gilt es die Klima-

technik darauf entsprechend anzupassen. Durch die gezielte Leistungserfassung der Racks sowie der Kalt- und Warmgänge mittels Zu- und Abluft-Temperaturfühler besteht die Möglichkeit, direkt auf die Leistungsaufnahme und den Luftvolumenstrom der Klimageräte Einfluss zu nehmen. Es ergeben sich dabei Einsparpotenziale von 30 bis 60 Prozent der aufgewendeten Klimatisierungsenergie.

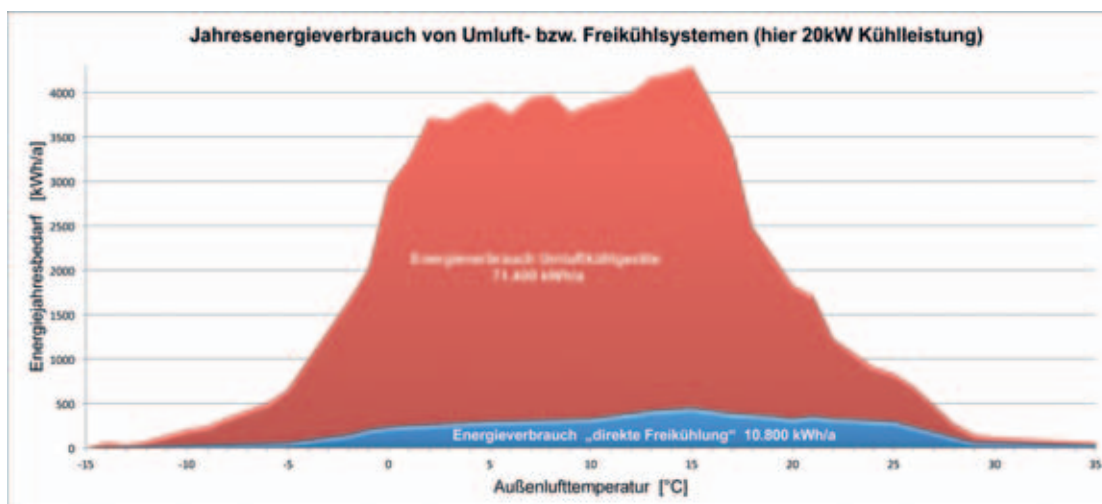
Die aktuell empfohlene Ansaugtemperatur für elektronische Komponenten im Rechenzentrum liegt zwischen 20 und 25 Grad Celsius (°C), ein erweiterter erlaubter Bereich reicht von 15 bis 32 °C. Diese aus dem Jahr 2004 stammenden Empfehlungen werden zurzeit überarbeitet. Aus Gründen der Energieeffizienz sollte ein möglichst hohes Temperaturniveau für die Energieeffizienz im Rechenzentrum erreicht werden, da dieses einen sehr großen Einfluss auf den Energiebedarf der Kühlung hat.

Freie Kühlung zur Erhöhung der Energieeffizienz

Bei der Klimatisierung von Rechenzentren kann insbesondere in kalten und gemäßigten Klimazonen die freie Kühlung Verwendung finden. Es wird zwischen der direkten freien Kühlung und der indirekten freien Kühlung unterschieden. Entsprechende Klimaanlage werden seit mehr als 30 Jahren mit freier Kühlung gebaut. Die Ausführung der Anlagen hat sich in den letzten Jahren aufgrund von technologischen Fortschritten (mikroprozessorgesteuerte Regelung, drehzahlgeregelte Komponenten et cetera) weiter entwickelt, wodurch immer größere Energieeinsparungspotenziale erschlossen wurden.

Die Klimageräte sind zusätzlich zu dem Kältekreislauf mit einem Luftklappensystem ausgestattet. Die Klappensteuerung ermöglicht es Außenluft in den Raum und Raumluft wieder nach außen zu leiten oder auf einen Umluft-Betrieb umzusteuern, das heißt die Luft wird nur im zu klimatisierenden Raum umgewälzt und über den Kältekreislauf gekühlt. Die Außenbedingungen und die geforderten Raumbedingungen geben die Betriebsweise des Klimagerätes vor. Hierbei ist zwischen dem Freikühlungsbetrieb, dem Mischbetrieb (Freikühlungsbetrieb mit zusätzlicher Kälteerzeugung durch den Kältekreislauf) und dem Umluft-Betrieb (Kälteerzeugung nur durch den Kältekreislauf) zu unterscheiden.

Bei der direkten freien Kühlung wird kalte Außenluft dem Raum zugeführt. Die Wärmelast des IT-Equipments wird an den Luftstrom übergeben und verlässt den Raum mit dem Luftstrom wieder. Die Luftwalze



Jahresenergieverbrauch von Umluft- beziehungsweise Freikühlsystemen (hier als Beispiel 20 kW Kühlleistung; Abb. 1)

vorhandene Installation		wusys-Rechenzentrum AS71	
PUE	2,00	PUE	1,3
Leistungsaufnahme IT	10 kW	Leistungsaufnahme IT	10 kW
Leistungsaufnahme total	20 kW	Leistungsaufnahme total	13 kW
Stromkosten pro kWh	0,16 €	Stromkosten pro kWh	0,16 €
Kilowattstunden pro Jahr	175.200 kWh	Kilowattstunden pro Jahr	114.756 kWh
jährliche Stromkosten	28.032,00 €	jährliche Stromkosten	18.220,80 €
jährliche CO ₂ -Belastung	106 t	jährliche CO ₂ -Belastung	69 t

Jährliche Einsparungen nur im Bereich Stromkosten im wusys-Rechenzentrum AS71				
				
Reduzierung in	Kilowattstunden	Stromkosten	CO ₂ -Emissionen	vergleichbar mit
einem Jahr	60.444 kWh	9.671,00 €	36 t	7 Autos weniger
fünf Jahren	302.220 kWh	48.355,00 €	182 t	34 Autos weniger
zehn Jahren	604.440 kWh	96.710,00 €	364 t	69 Autos weniger

Jährliche Einsparungen allein für die Stromkosten eines modernen Rechenzentrums (Abb. 2)

wird über einen Außenluftfilter und einen Ventilator geführt beziehungsweise umgewälzt. Diese Betriebsweise ermöglicht erhebliche Energieeinsparungspotenziale aufgrund des Jahrestemperaturverlaufs insbesondere in kalten und gemäßigten Klimazonen. Steigt die Außentemperatur an, kommt das Klimagerät in den Mischbetrieb und dem Luftstrom wird zusätzlich Wärme über den Kältekreislauf entzogen.

Im Mischbetrieb ist der Kältekreislauf bei niedrigen Außentemperaturen zunächst nur kurzzeitig in Betrieb. Steigt die Außentemperatur weiter, wird der Kältekreislauf immer häufiger betrieben, bis schließlich das System die Zufuhr von Außenluft über das Luftklappensystem ganz unterbindet und die Kühlung im Umluft-Betrieb arbeitet. In diesem Modus und den bei hohen Außentemperaturen übernimmt der Kältekreislauf vollständig den Wärmeentzug aus dem Umluft-Strom und somit aus der ITK-Ausstattung. Bei dieser Betriebsweise ist der Energiebedarf des Systems dann auch am höchsten.

Für jede Kilowattstunde Strom (kWh), die IT-Komponenten verbrauchen, werden in herkömmlichen durchschnittlichen Rechenzentren noch einmal bis zu 1,3 kWh für die Klimatisierung und andere Komponenten aufgewendet. Durch diese direkte Freikühlung kann in über 80 Prozent der Betriebsstunden eines Jahres komplett auf mechanische Kälteerzeugung verzichtet werden und ausschließlich mit vorhandener Außenluft gekühlt werden. Der Jahresenergieverbrauch für die Klimatisierung sinkt damit extrem ab.

Freie Kühlung drückt den PUE-Wert unter 1,4

Bei dem Einsatz direkter freier Kühlung für das Rechenzentrum, wie es beispielsweise der Frankfurter Rechenzentrumsbetreiber wusys anwendet, kann ein PUE-Wert von 1,3 bis 1,4 erreicht werden. Der PUE (Power Usage Efficiency) gibt das Verhältnis der insgesamt im Rechenzentrum aufgenommenen Energie zur Energieaufnahme der IT-Komponenten (z. B. Server) an. Je nach Technologie lassen sich heutzutage Werte im Bereich zwischen von 1,3 und 1,4 erreichen.

Das bedeutet aber auch, dass für jede verbrauchte Kilowattstunde Strom vom IT-Equipment nur zusätzlich 0,3 bis 0,4 Kilowattstunden Energie in die peripheren Komponenten wie Klimatisierung investiert

werden muss. Dies hat sowohl auf die Kosten für den Betrieb als auch auf die Umwelt einen entscheidenden Einfluss.

Bei der folgenden Betrachtung geht man von einem Serverbetrieb in einem älteren Rechenzentrum oder in einem klassischen Serverraum auf dem Campus eines Unternehmens aus. Die Server selbst haben in diesem Beispiel eine Leistungsaufnahme von 10 kW, der PUE liegt bei 2,00. Das bedeutet, dass daher weitere 10 kW für Klimatisierung, USV und weitere Komponenten zu investieren sind.

Rücklufttemperatur bestimmt Energieeinsatz

Ein wesentlicher Faktor beim Energieverbrauch ist bei luftgekühlten Räumen die Rücklufttemperatur. Dabei gilt prinzipiell: Je höher die Rücklufttemperatur ist, desto energieeffizienter arbeitet die Anlage. Allerdings ist hierbei auf die im Rechenzentrum befindliche IT-Ausstattung zu achten, damit keine Schäden oder verkürzte Lebensdauer auftreten. Mit der Erhöhung der Rückluft-Temperatur ist auch gleichzeitig eine Erhöhung der Zuluft- beziehungsweise Raumluft-Temperatur verbunden.

Untersuchungen der Schweizerischen Bundesanstalt für Energiewirtschaft haben ergeben, dass im Bereich von 22 bis 26 °C jedes Grad Raumtemperatur-Erhöhung zu einer Energieeinsparung von rund vier Prozent führt. Für eine Erhöhung der Zuluft-Temperatur ist es notwendig, dass die Luftführung im Rechenzentrum optimal ausgelegt und ausgeführt wird. Das Kalt-/Warmgang-Prinzip muss zum Beispiel komplett eingehalten werden, damit es zu keinen Luftverwirbelungen kommt. Denn dadurch gelangt die kalte Luft zum einen nicht an die notwendigen Stellen, und zum anderen senkt sie die Rücklufttemperatur ab.

Ansonsten kann es zur Warmluftückströmung in den kalten Gang kommen, die zu lokaler Überhitzung und zu sogenannten „Hot Spots“ führt. Typische Gegenmaßnahmen wie die Senkung der Zuluft-Temperatur und/oder die Erhöhung des Luftvolumenstroms sind dann die Regel, was sich aber nicht als energieeffizient erweist.

*Oliver Menzel
ist Geschäftsführer der wusys GmbH.*

Grüne IT unter weiß-blauem Himmel

Wärmedichte im RZ rückt Klimatisierung in den Mittelpunkt

Die AKDB (Anstalt für Kommunale Datenverarbeitung in Bayern) kühlt ihre Server im eigenen Rechenzentrum in Bayreuth einfach über die Haus-Klimaanlage – dank einer intelligenten Kombination aus Einhausungen und Doppelböden von SCHÄFER IT-Systems. Die tragende Rolle übernimmt dabei die hochpräzise und energieeffiziente Führung der Kaltluftströme im Servergang.

Wie erfolgreiche IT-Unternehmen aus der privaten Wirtschaft setzt auch die AKDB, der IT-Dienstleister für die Kommunen in Bayern, seit Jahren auf Storage- und Servervirtualisierung. Mit wachsender Serverdichte und steigender Wärmelast gewinnt jedoch auch die effiziente Klimatisierung von Rechenzentren an Brisanz. Bei der Erweiterung ihres Rechenzentrums für Outsourcing-Dienstleistungen im oberfränkischen Bayreuth verfolgte die AKDB das ehrgeizige Ziel, den Energieverbrauch für die RZ-Klimatisierung so gering wie möglich zu halten.

„Als öffentlicher Auftraggeber sehen wir uns in einer mindestens ebenso großen Verantwortung für die Umsetzung von Energieeffizienz-Richtlinien wie die private Wirtschaft“, erklärt der geschäftsführende Direktor der AKDB, Alexander Schroth. „Aber gerade auch gegenüber unseren kommunalen Kunden wollen wir das Signal setzen, dass wir uns nicht nur um einen professionellen Rechenzentrumsbetrieb kümmern, sondern ihnen auch klimafreundliche und damit kosteneffiziente Lösungen anbieten können.“

Die Ausschreibung für die Errichtung des neuen Serverraums gewann denn auch der Anbieter mit dem überzeugendsten Klimatisierungskonzept. Das System- und Beratungshaus XERABIT aus Unter-

schleißheim bei München hat es sich unter anderem zur Aufgabe gemacht, Einsparpotenziale in diesem Bereich zu erschließen. „Durch die steigende Wärmedichte in modernen Rechenzentren ist die Klimatisierung von einem Randthema der IT-Infrastruktur immer mehr in den Mittelpunkt gerückt“, erklärt XERABIT-Geschäftsführer Bernhard Hopp. „Diese Entwicklung meint man eigentlich, wenn man das Schlagwort Green IT benutzt.“

Klimatisierungskonzept steht im Mittelpunkt

Der neue Serverraum umfasst eine Fläche von 14 Racks für Server und aktive Netzkomponenten. Im Rahmen eines umfassenden Virtualisierungskonzepts laufen auf den dort betriebenen Host-Servern mehrere Hundert virtuelle Gastrechner. Nach der Analyse der baulichen Gegebenheiten am AKDB-Standort Bayreuth erwies sich für XERABIT, die das Projekt mit Michael Panno von der SYSback AG plante, eine Klimatisierung der Server durch Trennung von Kalt- und Warmgängen als die sinnvollste Methode. Die kühle Luft aus der im Gebäude bereits vorhandenen Klimaanlage sollte möglichst effizient ausgenutzt werden,



Konsequente Auftrennung in Warm- und Kaltgang hilft beim Umsetzen der Richtlinien zur Energieeffizienz (Abb. 1).



Die Warmluftgänge befinden sich hinter den Racks und erleichtern so das Abführen der anfallenden Wärmemengen (Abb. 2).

Alle Fotos im Artikel, Quelle: AKDB

indem man sie punktgenau zu den zu kühlenden Servern führte. Um dabei einen sogenannten thermischen Kurzschluss durch Vermischung kalter und warmer Luftströme zu vermeiden, schirmte Michael Panno die Server-Racks mit einer Cold-Section-Einhausung von SCHÄFER IT-Systems ab.

Keine Verluste durch den Boden

Die Kaltluft sollte durch einen Doppelboden zu den Servern geführt werden. Durch den Einsatz des modularen Doppelbodensystems Swap Panel 9 wurde eine besonders präzise Führung der Luftströme erreicht. „Jedes Doppelboden-Element von 600 × 600 Millimeter ist in neun Felder untergliedert, daher der Name“, erläutert Peter Wäsch, Vertriebsleiter von SCHÄFER IT-Systems, das Funktionsprinzip der Baugruppe. „Jedes der neun Felder kann mit einem Gitter, einer geschlossenen Kachel oder einem Kabeldurchführungselement belegt werden.“

Im Rechenzentrum der AKDB wurde der Boden komplett mit Kacheln abgedichtet – bis auf die 200 × 200 Millimeter großen Stellen, an denen die Kaltluft ohne Umwege an die ‚Hotspots‘ der Server gelangt. So gibt es keine überzähligen Öffnungen mehr, an denen kalte Luft ungenutzt ausströmen kann. Damit wird eine optimale Effizienz in der Ausnutzung der Kühlenergie erreicht.

Kühlung mit Bordmitteln

„Durch die Kombination aus Einhausung und Doppelboden von SCHÄFER IT-Systems konnten wir die Kaltluft aus der Klimaanlage so präzise ausnutzen, dass trotz einer umfangreichen Serverausrüstung die bestehende Klimaanlage ausreichte“, erläutert Bernhard Hopp von XERABIT. Dies ermöglichte nicht nur Einsparungen bei den Kohlendioxid-Emissionen, sondern auch bei den Anschaffungs- und Betriebskosten des Rechenzentrums. Da SCHÄFER IT-Systems zudem alle benötigten Komponenten mit kurzen Lieferzeiten bereitstellt, verstrichen von der Beauftragung an XERABIT bis zum Bezug des Serverraums nur vier Wochen. Dies trug dazu bei, dass Einrichtung und Umzug ohne Beeinträchtigung des laufenden Dauerbetriebs vorstatten gingen.

AKDB – EINE ANSTALT ÖFFENTLICHEN RECHTS

Die Anstalt für Kommunale Datenverarbeitung in Bayern (AKDB) ist eine Anstalt des öffentlichen Rechts – Träger sind die kommunalen Spitzenverbände in Bayern (Bayerischer Gemeindetag, Bayerischer Landkreistag, Bayerischer Städtetag, Verband der Bayerischen Bezirke). Kommunen innerhalb und inzwischen auch außerhalb Bayerns nutzen die Anwendungen der AKDB für eine Vielzahl von Aufgaben: vom Flächenmanagement über das Einwohner- und Sozialwesen bis hin zur Organisation von Wahlen und Bürgerentscheiden.

Gegründet wurde die AKDB 1971. Die Organisation beschäftigt über 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die über 4500 Kunden betreuen. Gemeinsam mit ihren Töchtern DVKS GmbH (Dienstleister im Bereich Kundenberatung), kommIT GmbH (Vertrieb von Produkten außerhalb Bayerns), LivingData GmbH (als Systemhaus), TERA Kommunalssoftware GmbH (für die Entwicklung von Grundstücksinformationssystemen) und Partnern stellt sie ihre Software und Dienstleistungen in ganz Deutschland zur Verfügung. Die Hauptverwaltung der AKDB befindet sich in München. Ihre Rechenzentrumsproduktion ist in Bayreuth (Oberfranken) konzentriert.

In der energieeffizienten Klimälösung sieht die AKDB eine optimale Ergänzung ihrer Green-IT-Strategie. Ferner verfügen die Hosts über ein Energie-Systemdesign, das auch innerhalb der Server die Luftströme optimal leitet. „Die hochpräzise und energieeffiziente Führung der Kaltluftströme im Servergang passt perfekt zu unseren Vorstellungen für das Energiemanagement der aktiven Komponenten“, bestätigt AKDB-Direktor Alexander Schroth. „Zudem wurden durch das routinierte Zusammenspiel von XERABIT und SCHÄFER IT-Systems alle unsere Terminwünsche erfüllt.“

*Gerald Fiebig,
Fachjournalist*



Kaltbereich mit konsequenter Kalt-/Warmgangtrennung (Abb. 3)



Einhausung der Kaltgänge – Doppelbodensystem Swap Panel 9 (Abb. 4)



Verkabelung im Warmgang an der Außenseite der Einhausung (Abb. 5)

Rechenzentren und Infrastruktur – Komponenten, Kabel, Netzwerke

Die nächste Verlagsbeilage erscheint mit der *iX*-Ausgabe 11/2011 am 13. Oktober 2011. Dabei sind unter anderem die folgenden Themen geplant:

Infrastructure Monitoring einsetzen und nutzen: Selektivität, Solidität, Minimierung des Pflegeaufwands und Hochverfügbarkeit stehen beim Aufbau eines zeitgemäßen Monitoring im Mittelpunkt. Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 17 Prozent steigt der jährliche Energiebedarf in modernen Rechenzentren. Somit ist dort das Infrastructure Monitoring für die Ressourcen-Planung von großer Bedeutung. Darüber hinaus benötigen IT-Dienstleister eine belastbare Kostentransparenz für eine korrekte Leistungsabrechnung. Standardisierte Komponenten sowie kundenspezifische Lösungen und eine Vielzahl von Schnittstellen zu Fremdsystemen sind gefordert, um zu einem „Umbrella-System“ zu kommen, das die Informationen der Infrastruktur mit denen der klassischen IT verbindet. Dazu zeigt ein Beitrag in der nächsten Ausgabe, wie das ZIS-System von Leutek diese Herausforderungen meistert.

Zugangskontrolle für Rechenzentren: Die BlueID-Technologie ermöglicht die Verteilung von Zugangsberechtigungen im Bereich der Datacenter an Mobiltelefone und Smartphones. Eine durchgängige RSA/AES-Verschlüsselung nach dem PKI-Verfahren (Public Key Infrastructure) hebt dabei die Sicherheit über das Niveau gängiger Smartcard-Zugangssysteme und ermöglicht die weltweite Vergabe von Berechtigungen.

Die Prozessplaner im Rechenzentrum erhalten mit BlueID ein mächtiges Tool zur Automatisierung des Zugangs, Grenzen setzen mitunter Sicherheitsrichtlinien und die Innovationsbereitschaft der Besucher. Vor der Umrüstung auf ein biometrisches System liegt es nahe, die Kosten dafür mit BlueID zu vergleichen – das zumindest empfiehlt der Beitrag von Baimos Technologies in der nächsten Ausgabe.

Impressum

Themenbeilage Rechenzentren & Infrastruktur

Redaktionsbüro Huttenloher

Telefon: 088 56/99 75, Fax: 088 56/99 76, E-Mail: rhu@heise.de

Verantwortlicher Redakteur:

Rainer Huttenloher (088 56/99 75)

Autoren dieser Ausgabe:

Gerald Fiebig, Gerd König, Oliver Menzel, Rainer Huttenloher, Michael Schumacher, Harald Trapp, Thorsten Weller

DTP-Produktion:

Enrico Eisert, Wiebke Preuß, Matthias Timm, Hinstorff Verlag, Rostock

Korrektur:

Wiebke Preuß

Technische Beratung:

Duc-Thanh Bui

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG,
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover; Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover;
Telefon: 05 11/53 52-0, Telefax: 05 11/53 52-129

Geschäftsführer:

Ansgar Heise, Steven P. Steinkraus, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung:

Beate Gerold

Verlagsleiter:

Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung (verantwortlich für den Anzeigenteil):

Michael Hanke (-167), E-Mail: michael.hanke@heise.de

Assistenz:

Stefanie Frank -205, E-Mail: stefanie.frank@heise.de

Anzeigendisposition und Betreuung Sonderprojekte:

Christine Richter -534, E-Mail: christine.richter@heise.de

Anzeigenverkauf:

PLZ-Gebiete 0, 2, 3, Ausland: Tarik El-Badaoui -395, E-Mail: tarik.el-badaoui@heise.de,
PLZ-Gebiete 1, 8–9: Ralf Räuber -218, E-Mail: ralf.raeuber@heise.de

Anzeigen-Inlandsvertretung:

PLZ-Gebiete 4–7: Karl-Heinz Kremer GmbH, Sonnenstraße 2,
D-66957 Hilst, Telefon: 063 35/92 17-0, Fax: 063 35/92 17-22,
E-Mail: karlheinz.kremer@heise.de

Teamleitung Herstellung:

Bianca Nagel

Druck:

Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG, Kassel

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages verbreitet werden; das schließt ausdrücklich auch die Veröffentlichung auf Websites ein.

Printed in Germany

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Die Inserenten

Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.

Avocent	www.avocent.de	S. 9
BCC	www.bcc.de/datacenter	S. 19
Elmat	www.elmat.de	S. 11

IP Exchange	www.ip-exchange.de	S. 28
noris network	www.datacenter.de	S. 5
Rittal	www.rittal.de	S. 14, 15
Samsung Semiconductor	www.samsung.com/greenmemory	S. 7
Stulz	www.stulz.de	S. 2
Thomas Krenn	www.thomas-krenn.de	S. 27

DIE NEUE
INTEL ATOM GENERATION

ENERGIESPAREND EFFIZIENT - GERÄUSCHARM

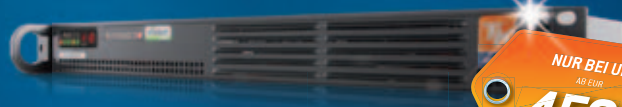
DIE NEUEN SERVER DER INTEL ATOM REIHE
NUR BEI THOMAS KRENN



NUR BEI UNS!
AB EUR
339,-

SERVER-TOWER INTEL
ATOM D525 SINGLE-CPU
SC731 SILENT

1HE INTEL ATOM D525
SINGLE-CPU CSE502 SERVER



NUR BEI UNS!
AB EUR
459,-

1HE INTEL ATOM D525
SINGLE-CPU CSE513 SERVER



NUR BEI UNS!
AB EUR
389,-

Die Highlights unserer Atom Server auf einen Blick:

- Neueste Intel Atom D525 - CPUs mit 2 x 1,8 GHz
- Echte Server-Hardware
- Extrem energiesparend (50W bei Volllast)
- Sehr geräuscharm (< 30 dBA)

Thomas-Krenn.AG[®]

Die Server-Experten



Weitere Informationen:

www.thomas-krenn.com/atom_reihe



Flächendeckendes Händler- und Servicenetz in
der Schweiz: www.thomas-krenn.com/ch

Business Class

Rechenzentren

Outsourcing für Serverstrukturen, von individuellen Stellflächen bis full managed Hosting



Outsourcing

Housing

Hosting

Management

Netzbetrieb

Consulting

24/7 Service

Datentransport

global CDN

Streaming

Archivierung

Virtualisierung

*Sprechen Sie mit uns über Ihre Anforderungen für den **sicheren** Betrieb Ihrer IT Systeme in erstklassigen deutschen Serverstandorten*

IP Exchange ist einer der führenden Anbieter sicherer Rechenzentrumsflächen für Outsourcing in Deutschland. Wir sind darauf spezialisiert den höchsten Standard physischer Sicherheit und betrieblicher Stabilität zu gewährleisten. Ein modulares Produktspektrum passt sich an die spezifischen Kundenwünsche an, bietet dauerhaft Flexibilität und wirtschaftlich effiziente Rahmenparameter. Von reiner IT Fläche bis hin zu full managed IT Ressourcen werden in den Standorten Nürnberg und München ausschließlich B2B Kunden auf einer Nutzfläche von über 10.000qm mit Dienstleistungen und 24/7 Service betreut. Des Weiteren berät, plant, baut und betreibt IP Exchange ganze dedizierte Rechenzentren und Serverräume im Kundenauftrag an strategischen Standorten in ganz Europa – oder direkt im jeweiligen Unternehmen. Gerne beraten wir Sie unverbindlich über Kosten- & Aufwandsminimierung bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung Ihrer Serverstrukturen bei zukünftigen Migrationsvorhaben und Budgetgestaltungen.

www.ip-exchange.de • Nürnberg: Am Tower 5 • PLZ: 90475 • Tel. 0911/30950040 – München: Rundfunkplatz 4 • PLZ: 80335 • Tel. 089/904060630



Ein Unternehmen der QSC AG