

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

KOMPONENTEN, KABEL, NETZWERKE



Wo Energiesparen
ein Vorteil ist

**DCIM: Was eine
Datacenter-Infrastruktur-
Lösung leisten muss**
Seite 10

**Disaster Recovery:
Wie ein WAN-Turbo beim
Beschleunigen hilft**
Seite 18

**Sicherheit: Wie physi-
sches Zutrittsmanage-
ment funktionieren kann**
Seite 26

**Racks: Warum ein
Schrank nicht gleich
Schrank ist**
Seite 30

**Hadoop: Was für Open
Source und gegen
Vendor Lockin spricht**
Seite 14

**Zukunft: Auf welche
Techniken es künftig
ankommen wird**
Seite 22

**Cluster: Welches Netz
mit doppeltem Boden
Ausfälle verhindert**
Seite 28

**Steuerung: Wie effizient
gekühlt hochgradig
verfügbar bleibt**
Seite 32

The STULZ logo is located in the top right corner, consisting of the word "STULZ" in white, bold, uppercase letters inside a red rectangular box with white horizontal lines above and below the text.

BIG = IN EFFICIENCY

The background of the top half of the page is a close-up, perspective view of several rows of server racks. The racks are red and have black grates on top. The text "BIG = IN EFFICIENCY" is overlaid on this image in large, white, 3D-style letters.

IT Cooling Solutions

CyberCool 2 – der High-End-Chiller für Rechenzentren

- In Deutschland entwickelt, konstruiert und produziert
- Maximale Energieeffizienz (gemäß Eurovent Klasse A)
- Integriertes Freikühlsystem
- Geräuschoptimierter Anlagenbetrieb
- Optimiert für die Nutzung in Rechenzentren
- Hohe branchenspezifische Optionenvielfalt



www.stulz.com/cybercool2

Warum Energieeffizienz uns ein besonderes Anliegen ist



Vor wenigen Jahren noch als Öko-Gehabe abgetan, haben sich die Zeiten gründlich geändert. Energiesparen tut nicht nur dem Klima gut, sondern auch der Wirtschaftlichkeit. Insbesondere in Rechenzentren, wo viele Server die meiste Zeit sinnlos vor sich hin rechnen, ohne wirklich gefordert zu sein. Das kostet wertvollen Strom und teures Geld.

Kluge Unternehmen machen die Energieeffizienz zu ihrem ganz besonderen Wettbewerbsvorteil. Das funktioniert zum Beispiel mit einem zeitgemäßen Infrastrukturmanagement. Es sichert Business Continuity und senkt den Stromverbrauch im Rechenzentrum. Werden Rechenzentren geplant, errichtet oder umgebaut, schleichen sich leicht Fehler ein, die später die Sicherheit und Effizienz gefährden.

Insbesondere rund ums Thema Energiesparen können solche Fehler bares Geld kosten – über Jahre hinweg. Der Einsatz der passenden Software hilft, solche Patzer zu vermeiden, weiß Andreas Gebhard von Schneider Electric ab Seite 6 zu berichten. In die gleiche Kerbe schlägt auch Wolfgang Goretzki von Avocent Deutschland: Zuverlässiger Betrieb verursacht weniger Stromkosten, heißt sein Fazit. Auch er plädiert für ein modernes

Infrastruktur-Management. Weil Rechenzentren immer mehr leisten müssen, während gleichzeitig die steigenden Energiekosten auf die IT-Budgets drücken. Wie sich die Energiekosten trotz steigender Leistungsanforderungen senken lassen und was eine Datacenter-Infrastruktur-Lösung (DCIM) leisten muss, damit der Betrieb trotz geringer Pufferkapazitäten unterbrechungsfrei läuft, erläutert er ab Seite 10.

Weniger ums Energie-, sondern ums Geldsparen geht es im nächsten Beitrag von Jürgen Urbanski, T-Systems, Seite 14. Ob Hadoop eher wie Unix oder wie Linux funktioniert, ist eine Frage, welchem Betriebssystem am Ende und auf Dauer mehr Big Data zutrauen ist. Bei der Wahl der passenden Lösung aufs richtige Pferd zu setzen, ist sein Anliegen. Dabei spielt Open Source eine besondere Rolle für den Erfolg von Big Data im Unternehmen.

Ein Blick auf die Rivalität zwischen Unix und Linux kann vor teuren Fehlentscheidungen bewahren. Urbanskis Beitrag ist ein Plädoyer für die Open-Source-Software Hadoop und wider den Vendor Lockin.

Bleiben wir beim Thema, welche Technik die bessere ist: Um einen Turbo für Weitverkehrsdaten geht es im Beitrag von Dave Greenfield von Silver Peak ab Seite 18. WAN-Optimierung ist für ihn die Basis für die Rechenzentrumskopplung und Disaster Recovery. Die Auswertung großer heterogener Datenbestände, Cloud Computing oder das Sichern von Datenbeständen und Anwendungen mittels Disaster Recovery erfordern besonders schnelle und stabile Breitbandverbindungen. WAN-Optimierungssysteme sollen verhindern, dass die Anbindung zum Flaschenhals wird. Welcher Strategie die Zukunft gehört, beantworten Kerstin Ginsberg und Bernd Hanstein von Rittal. Grüner, flexibler und effizienter dürfte sie – die Zukunft – in jedem Fall werden.

Eine Frage der Technik ist, ob Rechenzentren in Zukunft mehr Energie sparen, in dem sie konsequent mit Gleichstrom versorgt werden. Und ob das heute allgegenwärtige

19-Zoll-Format bei Servern und Racks auf dem Abstellgleis steht. Ihr Blick auf Techniken, die uns in Zukunft beschäftigen werden, beginnt ab Seite 22.

Ein ewig spannende Frage bleibt das Zutrittsmanagement in Rechenzentren. Identity- und Access-Management (IDM) im Umfeld der physischen Sicherheit sind das Thema von Andreas Budich von E-Shelter Facility Services ab Seite 26. Ihm rutscht der Aspekt des Zutrittsmanagements viel zu oft aus dem Fokus.

Um Cluster mit Netz und doppeltem Boden gegen den Systemabsturz geht es im Beitrag von Patric Czech und Vladimir Djurdjevic von Host Europe GmbH ab Seite 28. Weil ein kleiner Hardware- oder Softwaredefekt zu mehrstündigen Ausfallzeiten führen kann, wenn ein System nicht redundant aufgebaut ist. Die Lösung ist ein Cluster auf Basis der Open-Source-Lösung DRBD.

Dass Schrank nicht gleich Schrank ist, beweist Carrie Higbie von Siemon ab Seite 30.

Oft nur reduziert ausgestattet, werden Schränke und Racks bezüglich ihrer Rolle und ihres Einflusses auf den Betrieb meist zu wenig beachtet. Häufig werde auf Grundlage des Preises entschieden, welches Modell ein Unternehmen anschafft. Das sei jedoch zu kurz gedacht, da Racks sehr viel mehr Einfluss auf Kosten, Flexibilität, Kühlung und Stromverbrauch haben als gemeinhin angenommen.

Am Ende dieser Beilage geht es noch mal um Kühlung, weil es hierbei so gut wie nie genug zu optimieren gibt. Womit wir wieder beim Anfang wären ;-)

Thomas Jannot

DCIM-LÖSUNG

Stromverwaltung per iPad immer im Blick

Emerson Network Power bringt zwei neue Module für die Trellis genannte DCIM (Data Center Infrastructure Management)-Plattform auf den Markt: Trellis Power System Manager und Trellis Mobile Suite. Das erste Modul soll laut Hersteller eine vollständige Visualisierung des Stromversorgungssystems im Rechenzentrum bieten und die Auslastung des Stromnetzes sowie die unter den verschiedenen Geräten bestehenden Abhängigkeiten anzeigen. Das zweite Modul soll einen sicheren mobilen Zugang per iPad-App zur Trellis Plattform in Echtzeit gewährleisten.

Der Trellis Power System Manager kann im Schaltplan die gesamte Stromversorgungskette vom Stromnetz bis hin zum Rack und jedem einzelnen Gerät darstellen. Laut Emerson sei so ein Dokumentieren des gesamten Stromversorgungssystems machbar sowie das Einsehen der Kapazitätsauslastung in Echtzeit das Vorausberechnen des Energieverbrauchs. Wenn im Voraus bekannt sei, welche Racks oder Geräte von Fehlern im Stromversorgungssystem oder von geplanten Wartungsarbeiten betroffen sein werden, können dem Hersteller zufolge etwaige Probleme behoben werden, noch bevor sie zu Ausfällen führen.

Die Trellis Mobile Suite ist eine App zum Verwalten der Rechenzentrumsressourcen in Echtzeit per Apple iPad. Die App stehe in Echtzeit-Verbindung zur Trellis-Plattform, sodass der Nutzer mit auch im RZ

Quelle: Emerson Network Power



Es gibt eine App dafür: Die iPad-Anwendung hält Kontakt zur DCIM-Lösung und zeigt alle relevanten Informationen auch unterwegs an.

selbst Racks und Geräte schneller lokalisieren und Veränderungen durch Hinzufügen beziehungsweise Entfernen von Geräten umgehend dokumentieren könne.

Die App Trellis Mobile Suite von Emerson Network Power steht im Apple App Store gratis zum Download.

VON 100 KW BIS 3 MW

Skalierbares USV-System

Die USV Newave Conceptpower DPA 500 soll laut Hersteller die Leistungsanforderungen von 100 kW bis hin zu 3 MW erfüllen. Basis des USV-Systems ist ein 100 kW Slide-Modul, das die für den Gesamtbetrieb erforderliche Hard- und Software in sich vereint. In einem Conceptpower-Gehäuse können laut Hersteller fünf dieser Module installiert werden. Durch Kombination von sechs Schränken wäre dann die Leistung von 3 MW zu erzielen. Newave zufolge lässt sich die Anlage auch im laufenden Betrieb nachrüsten. Es sei eine Verfügbarkeit von 99,9999 % erreichbar. Einige der vom Hersteller angegebenen Eckdaten: vertikale Skalierbarkeit: von ein bis fünf Module pro Schrank; horizontale Skalierbarkeit: Schränke in Parallelkonfiguration bis 3 MW; maximale Ausgangswirkleistung (kVA = kW); bis zu 96 %

Wirkungsgrad in der Betriebsart Doppelwandlung; Effizienz im eco-Modus 99 %; Online-Swap-Modulbauweise (OSM); fernwartungsfähig; integrierter Rückspeiseschutz (back-feed protection).



Quelle: Newave

Ausbaufähig: Hersteller Newave verspricht, dass Kunden im laufenden Betrieb weitere USV-Module dazu packen können.

PERFORMANCE-SENSOR

Serverüberwachung ohne Hardwarezugang

Mittels des Passive Application Performance Sensor sollen Administratoren laut Hersteller Paessler AG die Performance von Servern und Services im Blick zu behalten, ohne einen direkten Zugriff auf das jeweilige Gerät haben zu müssen. Stattdessen nutze der neue Sensor einen Packet Sniffer, um alle im Server eingehende TCP-Pakete und die entsprechenden Antwortpakete zu beobachten. Anhand der gemessenen Zeit für einen TCP-Paket-Roundtrip lässt sich laut Paessler AG die Performance eines Services/Servers messen.

Laut Hersteller sei zum Monitoring üblicherweise ein Zugang zum Endgerät notwendig. Alternativ müsse der Administrator auf den jeweiligen Service zugreifen, um simulierte Anfragen versenden und Timing sowie Inhalte aus den entsprechenden Antworten auslesen zu können. Diesen Umweg vermeide der Passive Application Performance Sensor. Er basiere laut Hersteller auf Netzwerkprotokollen, die für jede Anfrage eine neue TCP-Netzwerkverbindung generieren. Dazu zählten beispielsweise SOAP und die meisten XML-Interfaces sowie REST-Services. Dienste wie POP3, IMAP und SMTP sind ebenfalls denkbar.

Um die Performance verschiedener Applikationen zu analysieren, werde die Zeitspanne ermittelt, die zwischen dem Absenden eines Paketes vom Client und der Antwort vom Server oder Service liegt. Auf Basis der Gesamtzahl der im letzten Monitoring-Intervall beobachteten Verbindungen zum Service werde dann die durchschnittliche Antwortzeit ermittelt. Der Sensor eigne sich unter anderem für die Performance-Beobachtung externer (Web-)Services wie Google Apps oder Amazon EC2. Grundlage hierfür ist jedoch Port-Mirroring auf einem Switch beziehungsweise Packet Sniffing direkt auf dem Server.

Erleben Sie das entspannte Gefühl eines erfolgreichen Rechenzentrumsmanagement



IT SERVICE SOLUTIONS

Mit der DCIM Lösung von FNT organisieren und optimieren Sie die Ressourceneffizienz Ihres Rechenzentrums.

Facility, Netzwerke, IT Equipment, Software und Business Services in einem durchgängigen Datenmodell bilden die Grundlage für die Bereitstellung hochwertiger IT Services und ein energieeffizientes Data Center.

Erfahren Sie mehr unter:
www.fnt.de/DCIM



Energieeffizienz als Wettbewerbsvorteil

Modernes Infrastrukturmanagement sichert Business Continuity und senkt den Stromverbrauch im Rechenzentrum

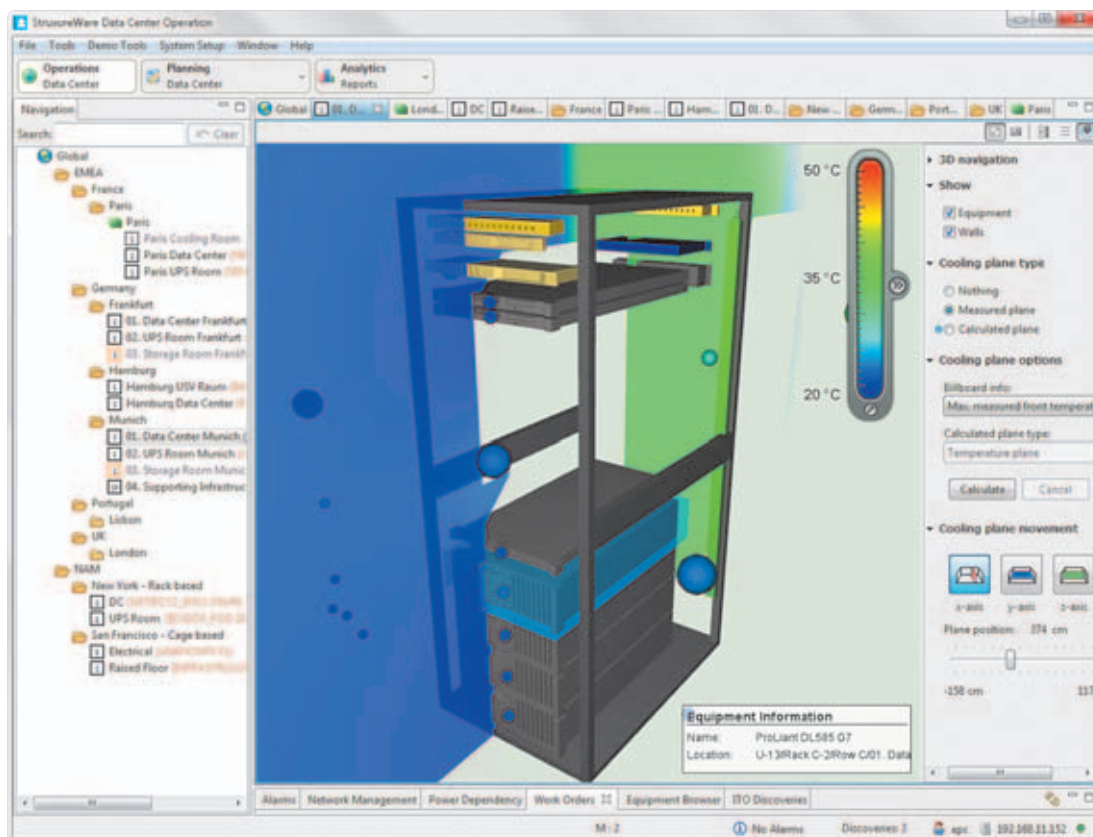
Werden Rechenzentren geplant, errichtet oder umgebaut, schleichen sich leicht Fehler ein, die später die Sicherheit und Effizienz gefährden. Insbesondere bei Umbauten kommt es auf Punktlandungen an – Schränke verrücken kostet Zeit und Geld. Der Einsatz der passenden Software hilft, solche Patzer zu vermeiden.

Die Ausgaben für Energie steigen: Immerhin verteuerte sich Strom zwischen 2001 bis 2011 um 117 Prozent und ein Ende dieses Trends ist nicht zu erwarten. Angesichts solch hoher Kosten wird Energieeffizienz zunehmend ein Wettbewerbsvorteil. Schon heute haben die Manager von Rechenzentren erkannt, dass sie mit Software für das Infrastrukturmanagement ein solides Tool in der Hand haben, um Ihre IT zu planen und deren Kosten zu verwalten.

Software-Suites für das Data Center Infrastructure Management (DCIM) helfen nicht erst bei der täglichen Arbeit, sondern bereits im Vorfeld. Schon die Raumkonzeption kann mithilfe der Programme erledigt werden: Der Verantwortliche ist in der Lage, Raumeigenschaften

wie Doppelboden, eine hohe Decke sowie die einzelnen Maße einzutragen und den Raum der Realität entsprechend darzustellen. Selbst integrierte Schränke oder Säulen können eingepflegt und berücksichtigt werden. Das später notwendige IT-Equipment lässt sich anschließend – ganz ohne verrücken von Schränken – den Vorgaben entsprechend im Raum platzieren, wobei neben Wattverbräuchen und Luftströmen auch das Gewicht mit einbezogen wird.

Das intelligente System weist den Benutzer daraufhin, falls die Bodenlast überschritten ist und ordnet die Elemente danach an. Gleiches gilt für die Luftzufuhr über den Doppelboden. Auch hier kann das Programm auf Basis von Doppelbodenhöhe und Einblasgeschwindigkeit



Quelle: Schneider Electric

Die Rechenzentrums-kühlung lässt sich mit DCIM-Software im Detail überwachen und grafisch darstellen (Abb. 1).

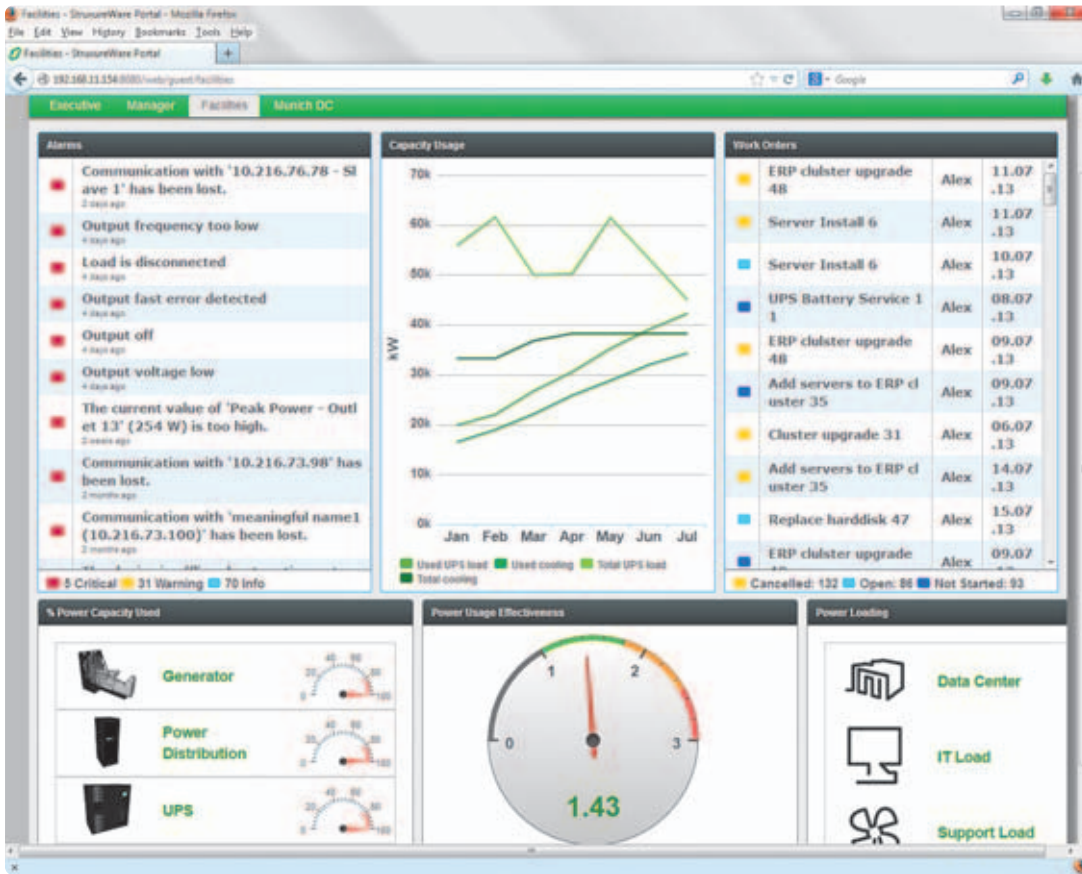
STROMLOS.
DATENLOS.
GESCHREI GROSS.

Im Brandfall das IT-Zentrum stromlos schalten? Das war gestern.

Moderner Brandschutz setzt auf Brandvermeidung durch Sauerstoffreduktion. OxyReduct® reduziert das Brandrisiko auf ein Minimum und sorgt dafür, dass Sie im Brandfall nicht stromlos schalten müssen. Lernen Sie das intelligente und VdS-geprüfte Schutzkonzept kennen – damit Sie auch in Zukunft auf der sicheren Seite sind.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter
www.wagner.de/oxyreduct.





Übersicht: Per Dashboard zeigt eine DCIM-Lösung alle relevanten RZ-Daten auf einen Blick an (Abb. 2).

Quelle: Schneider Electric

der Klimageräte die Geschwindigkeit der Luftströme ausrechnen, um die kalte Luft ankommt.

Die Software hilft nicht nur bei einem Neubau, sondern auch beim Umstrukturieren eines Rechenzentrums. Denn sie kann schon im Vorfeld auf Basis der ermittelten Daten durchspielen, welche Folgen veränderte Konfigurationen haben. Simulationen von Umzügen sind in jedem Fall leichter umsetzbar als wirkliche Schränkerücken. Dies setzt allerdings voraus, dass seitens der DCIM-Lösung valide Daten verfügbar sind und im Idealfall virtuelle Modelle aller IT-Komponenten erstellt werden. Der Planer kann dann am Bildschirm prüfen, ob etwa an einem bestimmten Standort genügend Kühlleistung zur Verfügung steht.

Identifizieren von Hotspots

Typische Symptome einer schlechten Konzeption eines Rechenzentrums und falsch platzierter Komponenten sind Hotspots an Stellen, wo es eigentlich kühl sein müsste. Dauerhaft erhöhte Temperaturen wirken sich negativ auf den Betrieb der Server aus. Stellt man alle vorhandenen Komponenten grafisch dar und visualisiert Schwachstellen bei Kapazitäts- und Kühlszenarien, können Server sinnvoll platziert werden. Die 3D-Simulation, die einige Tools bieten, hat hierbei drei Hauptansatzpunkte: Der Raum ist dreidimensional dargestellt, Temperaturverhältnisse werden kalkuliert oder gemessen sowie die Luftströme abgebildet.

DCIM-Software kann auch beim Fehlermanagement helfen: Fällt in einer traditionellen Umgebung beispielsweise ein Lüfter aus, wird zur Information des Personals ein Alarm versendet. In der Zwischenzeit ist das Risiko groß, dass ein Rechner ausfällt. Ist eine DCIM-Lösung aktiv, fahren nach Problemen mit Lüftern noch intakte Kompo-

ponenten automatisch ihre Drehzahl hoch, um den Ausfall zu kompensieren. Gleichzeitig identifiziert das System gefährdete virtuelle Server und beginnt einen automatischen Migrationsprozess auf andere, nicht von Kühlproblemen betroffene Host-Geräte. Das Ausfallrisiko ist in diesem Fall niedrig.

Effizientes Fehlermanagement

Voraussetzung hierfür ist eine Schnittstelle in der DCIM-Anwendung zur Kommunikation mit der Virtualisierungssoftware. Stellt das System einen veränderten Zustand fest, wird ein Alarm ausgelöst und eine Analyse der Folgen durchgeführt. Danach kommuniziert sie mit dem Virtual Machine Manager und verlagert die virtuellen Jobs.

Wichtig bei all dem ist, dass die DCIM-Software die vorhandenen Hardwarekomponenten unterstützt. Nur so lassen sich Probleme beim Implementieren vermeiden. Außerdem sollte die Lösung Echtzeitdaten liefern, damit IT-Verantwortliche umgehend auf Störfälle reagieren können. Ideal sind Informationen bis auf die Rack-Ebene, um den PUE-Wert zu ermitteln und somit eine umfassende Analyse durchführen zu können.

Generell schaffen derartige Softwarelösungen die Grundlage für jede Art von Umstrukturierung, da sie im besten Fall eine Übersicht aller Daten liefern. Dashboards zeigen den IT-Managern alle Parameter auf: Den Energieverbrauch sowie aktuelle und historische PUE-Werte. Sie bieten IT-Managern und CIOs den Überblick über Effizienz und Kosten – und liefern die Grundlagen für Analysen und Umstrukturierungen.

Andreas Gebhard
Sales Director DACH, Schneider Electric



Für die Sicherheit Ihrer Systeme nehmen wir jede Herausforderung an

Wir planen, bauen, betreiben und sichern hochverfügbare Rechenzentren.

Datensicherheit ist inzwischen für uns alle ein wichtiges Thema. Für uns war das schon immer so – die Sicherheit Ihrer Systeme haben bei uns höchste Priorität. Dafür bewacht unser Sicherheitspersonal rund um die Uhr alle unsere Gebäude und Anlagen – rund 90.000 m² RZ-Fläche an sieben Standorten.

Sicherheit „Made in Germany“: Für Ihr Vertrauen in unsere Leistung gehen wir kein Risiko ein.

www.e-shelter.de

Zuverlässiger Betrieb, weniger Stromkosten

Modernes Infrastruktur-Management sichert Business Continuity und senkt den Stromverbrauch im Rechenzentrum

Rechenzentren müssen immer mehr leisten. Gleichzeitig drücken die steigenden Energiekosten auf die IT-Budgets. Doch wie lassen sich die Energiekosten trotz steigender Leistungsanforderungen senken? Und was muss eine Datacenter-Infrastruktur-Lösung (DCIM) leisten, damit der Betrieb trotz geringer Pufferkapazitäten unterbrechungsfrei läuft?

Zunehmende Komplexität und Dynamik gefährden den reibungslosen Betrieb von Rechenzentren. Mancherorts muss die Infrastruktur permanent an neue Leistungsanforderungen angepasst werden. Indem virtuelle Maschinen verschoben werden, lassen sich Lasten von einem Rack zum anderen mittlerweile einfach und schnell verlagern. Allerdings können dadurch unerwartete Hotspots entstehen oder die Stromversorgung wird überlastet.

Aktuelle Betriebsdaten auf dem Schirm

Damit keine Komponenten ausfallen, müssen größere Pufferkapazitäten bei den Support- und Kühlsystemen vorgehalten werden – es sei denn, es gelingt, die bestehenden Kapazitäten noch besser auszuschöpfen. Letzteres ist jedoch nur möglich, wenn die gesamte IT- und Facility-Infrastruktur detailliert geplant, überwacht und gesteuert wird. Moderne Datacenter-Infrastruktur-Lösungen (DCIM) helfen, diese Aufgabe zu bewältigen und die Business Continuity, zu sichern. Ein intelligentes Management der Stromversorgung führt dazu, dass weniger Energie verbraucht wird. Dadurch lassen sich der Bedarf an Pufferkapazitäten sowie die Betriebskosten reduzieren, während das Rechenzentrum leistungsfähig bleibt.



Mit mobilem Zugriff auf die DCIM-Lösung können Konfigurationsänderungen und neue Gerätestandorte vor Ort dokumentiert werden (Abb. 1).

Um das Rechenzentrum ganzheitlich zu verwalten, benötigen die Administratoren in Echtzeit detaillierte Informationen über den Status und darüber, was an der gesamten Infrastruktur aktuell verändert wurde. Moderne DCIM-Lösungen sammeln die dazu notwendigen Daten von den IT-Geräten und den Supportsystemen (Facilities) und verschaffen über webbasierte Dashboards den notwendigen Überblick. Die Echtzeitdaten sollten jedoch nicht durch die Verwaltungssoftware selbst erfasst, sondern durch ein unabhängiges skalierbares System vorgenommen werden. Nur so wird sichergestellt, dass die Daten auch dann noch gesammelt werden, wenn Server überlastet und einzelne Netzwerkverbindungen ausgefallen sind. Somit stehen sämtliche Informationen bereit, damit künftige Ausfälle vermieden werden können.

Blackbox für das Rechenzentrum

Ein System, das die Betriebsdaten erfasst, sollte also möglichst autark und unabhängig arbeiten können. Denn nur dann kann es vergleichbar einer Blackbox im Flugzeug sämtliche Daten aus der Betriebsumgebung in Echtzeit zusammentragen und dokumentieren. Damit diese Unabhängigkeit gewährleistet werden kann, bietet es sich für diese Aufgabe an, eine spezielle Hardware-Appliance in Verbindung mit der Verwaltungssoftware einzusetzen. Die Appliance kann zusätzlich weitere wichtige Funktionen, wie zum Beispiel den Fernzugriff auf die IT-Geräte, übernehmen und andere Gerätschaften ersetzen. Das spart Platz. Eine intelligente Appliance sammelt außerdem nicht nur Daten, sondern wertet sie auch aus und schlägt Alarm, sollten definierte Schwellenwerte überschritten werden. Damit die Appliance den Betriebszustand der Facility-Geräte und Umgebungssensoren oder auch Daten von Serviceprozessoren erkennen und richtig auswerten kann, muss sie verschiedene Standardprotokolle wie BACnet, Modbus, SNMP sowie Serviceprozessoren verstehen.

Moderne DCIM-Lösungen stellen aber nicht nur Überwachungs-, sondern auch Steuerungstools bereit, damit die Administratoren auf einen Alarm schnell reagieren und die Kapazitäten entsprechend umverteilen können. Zusätzlich verfügen sie über Tools, mit deren Hilfe sich die angeforderten Kapazitäten besser vorhersagen lassen. Außerdem stellen sie anhand der erfassten Betriebsdaten ausführliche Übersichten, Reportings und Trendanalysen zusammen. Auf der Basis dieser Berichte können Kapazitäten dann besser geplant, Hotspots gänzlich vermieden, Kühlsysteme just in time hinzugeschaltet oder in der Kühlleistung ange-

Foto: Emerson Network Power

**datacenter.de –
Der beste Platz für Ihre IT**



Premium Produkte rund um Europas modernstes Rechenzentrum



- höchste Verfügbarkeit
- höchste Leistungsfähigkeit
- höchste Energieeffizienz durch KyotoCooling®
- Green IT
- zertifiziert und ausgezeichnet nach strengsten Richtlinien



noris network

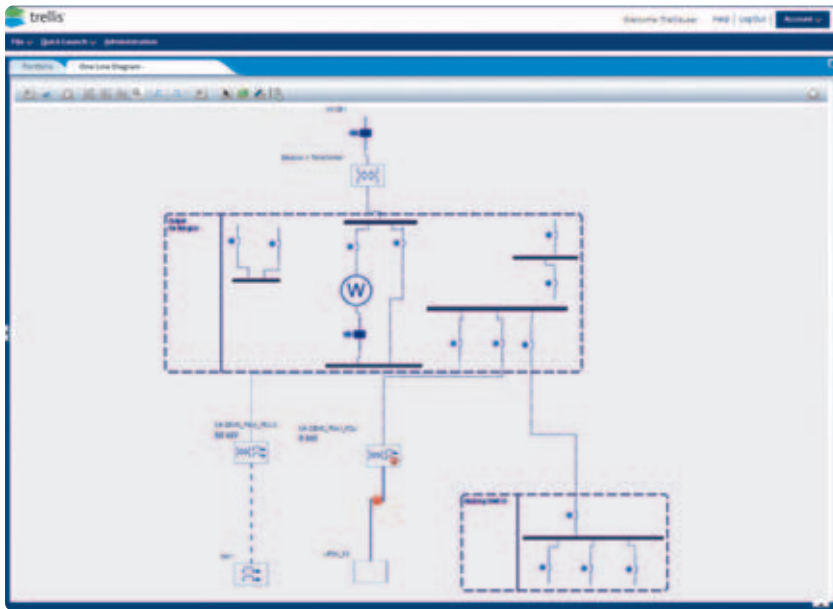


Foto: Emerson Network Power

Der detaillierte Schaltplan des Stromversorgungssystems zeigt neben der Auslastung auch die unter den Geräten bestehenden Abhängigkeiten an (Abb. 2).

passt werden. Das senkt nicht nur den Bedarf an Pufferkapazitäten, sondern auch die im Normalbetrieb benötigte Energiemenge.

Stromverbrauch kontrollieren

Moderne DCIM-Lösungen überwachen neben der IT-Infrastruktur und den Facilities aber auch die Stromversorgung sowie wichtige Umgebungsparameter wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Sie visualisieren dazu das gesamte Stromversorgungssystem, von der Stromzufuhr bis hin zu jedem einzelnen Rack und Gerät. Praxistaugliche Lösungen präsentieren nicht nur einen übersichtlichen Schaltplan und geben in Echtzeit an, wie stark das Stromversorgungssystem ausgelastet ist. Sie zeigen auch den Energiebedarf der einzelnen Geräte an und wie diese voneinander abhängig sind.

Auf dieser Informationsbasis lässt sich prognostizieren, welchen Energiebedarf das System aufweist und wie es ausgelastet ist. Das



Foto: Emerson Network Power

Mobile DCIM-Lösungen sorgen für mehr Ausfallsicherheit (Abb. 3).

optimiert den Strombedarf. Außerdem sind Wartungsarbeiten besser planbar. Aufgrund der steigenden Leistungsdichten in den Rechenzentren können traditionelle, einphasige Stromverteiler die Stromversorgung der Racks jedoch nicht mehr gewährleisten. Bei einer Lastdichte ab fünf Kilowatt pro Rack sollte man deshalb dreiphasige Stromverteilereinheiten einsetzen. Diese müssen exakt auf die DCIM-Lösung abgestimmt sein, damit in Echtzeit verwaltet werden kann.

Veränderungen simulieren

Zusätzlich erlauben es intelligente DCIM-Lösungen, Messwerte zu erheben, damit sich Kennzahlen zur Energieeffizienz erstellen lassen. Zahlen wie die Power Usage Effectiveness (PUE) geben Aufschluss darüber, wie effizient das Rechenzentrum arbeitet. Der PUE-Wert beträgt in der Regel 1,8 oder 1,9. Das bedeutet, dass Supportsysteme und IT fast gleich viel Energie aufnehmen. Ziel ist es, den Wert auf 1,3 oder 1,4 zu senken.

Ein effizientes Management setzt zudem voraus, dass die Administratoren bereits im Vorfeld wissen, wie es sich auf die Supportsysteme oder die Facilities auswirkt, wenn an der IT etwas verändert wird. Dazu geben DCIM-Lösungen nicht nur den notwendigen Überblick über sämtliche Projekte und deren Genehmigungsstatus. Sie zeigen auch, wie es sich auf die Infrastruktur auswirkt, wenn diese Projekte umgesetzt werden. Anhand von Auslastungsverlaufskurven können Trends ermittelt und Engpässe in der Klimatisierung und in der Stromversorgung frühzeitig erkannt werden. Mit modernen Lösungen lassen sich zusätzlich neue Konfigurationen am Modell testen und realitätsnah simulieren, wie sich diese auf die Infrastruktur auswirken.

Business-Continuity-Plan erstellen

Für mehr Komfort und Ausfallsicherheit bieten moderne DCIM-Lösungen einen sicheren Echtzeit-Zugriff über ein mobiles Endgerät an. Die Rechenzentrumsressourcen sind somit zu jeder Zeit und von jedem Ort aus zu managen. Zusatzfunktionen wie ein Barcode-Reader und eine Bilderkennungsfunktion erleichtern es, die Geräte vor Ort eindeutig zu identifizieren. Die Administratoren sind somit in der Lage, Racks und Geräte schneller zu finden und umgehend zu dokumentieren, was sich an Gerätestandorten und Konfigurationen verändert hat. Das spart Zeit und senkt das Fehlerrisiko bei der Dateneingabe.

Damit der Rechenzentrumsbetrieb reibungslos gewährleistet werden kann, sollte in einem Business-Continuity-Plan genau dokumentiert werden, welche Schritte durchgeführt werden müssen, bevor eine Maßnahme als abgeschlossen gilt. Nur so kann sichergestellt werden, dass stets sämtliche Updates durchgeführt und die notwendigen Einstellungen vorgenommen werden. Ebenfalls erstrebenswert ist es, die DCIM-Lösung im Hinblick auf für das Rechenzentrum geltende Service Level Agreements zu bewerten. Zusätzlich gilt es festzuschreiben, welche Probleme bereits auftauchten und wie diese behoben wurden, damit Fehler nicht in Zukunft ein zweites Mal begangen werden.

Wolfgang Goretzki
ist Product Marketing Manager EMEA,
Avocent Deutschland GmbH, Emerson Network Power

Die neue USV Eaton 93PM Neue Höhenrekorde von bis zu **97%** Wirkungsgrad im Doppelwandler-Modus!



Was Ihnen wichtig ist, ist uns wichtig.

Höheres Niveau an Wirkungsgrad, Flexibilität und Skalierbarkeit.

Senkt Ihre Gesamtkosten (TCO).

Die USV Eaton 93PM setzt neue Maßstäbe bei der Rechenzentrums-Performance, denn sie kombiniert unschlagbare bis zu 97% Wirkungsgrad im Doppelwandler-Modus mit >99% im ESS-Modus sowie unerreichte Flexibilität und platzsparendes Design mit vertikaler und horizontaler Skalierbarkeit bis zu 200kW in einem Schrank!

Ihre innovativen und energiesparenden Technologien sorgen für geringere Gesamtkosten und einen bislang ungekannten Schutzzumfang für Ihre kritischen Unternehmenskomponenten.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.eaton.eu/93PM

EATON

Powering Business Worldwide

Ist Hadoop wie Unix oder wie Linux?

Bei der Wahl der passenden Big-Data-Lösung aufs richtige Pferd setzen

Open Source spielt eine besondere Rolle für den Erfolg von Big Data im Unternehmen. Ein Blick auf die Rivalität zwischen Unix und Linux kann vor teuren Fehlentscheidungen bewahren. Ein Plädoyer für die Open-Source-Software Hadoop und wider den Vendor-Lockin.

Große Datenmengen werfen noch größere Schatten voraus: In drei bis fünf Jahren werden 80 Prozent aller neuen Daten zunächst einmal in nicht-traditionellen, neuen Speicherlösungen wie Hadoop und Object Storage landen. Damit stellen sich für einen Service Provider, aber auch für alle Anwender-Unternehmen zwei wichtige Fragen: Wer profitiert mehr von diesem Siegeszug von Hadoop, der Hersteller oder der Anwender? Und welche Abhängigkeiten von den führenden Herstellern ergeben sich hieraus für Anwender?

Wer einen genaueren Blick auf die Chancen und Risiken von Hadoop wirft, wird erkennen, dass sich das konsequente Vertrauen auf Open Source durchaus lohnt. Denn so lässt sich ein Vendor Lock-in, also die zwingende Bindung an einen Hersteller, verhindern. Zudem lassen sich wertvoller Spielraum bei Betriebskosten, strategischen IT-Investitionen und Innovations-Tempo bewahren.

Der genaue Marktanteil der Hadoop- beziehungsweise Object-Storage-Lösungen lässt sich natürlich schwer voraussagen. Aber kaum ein Experte zweifelt am generellen Trend, dass dem Open-Source-Emporkömmling Hadoop glänzende Zeiten bevorstehen. Denn angesichts des Hypes rund um Big Data dürfte es nur eine Frage der Zeit sein, bis mehr und mehr Unternehmen entsprechende Lösungen einsetzen.

Hierbei kann eine Retrospektive Anwender davor bewahren, teure Sackgassen zu beschreiten, aus denen sie so schnell nicht wieder herauskommen.

Kleiner historischer Ausflug

Die Debatte Unix gegen Linux ist ein aufschlussreiches Lehrstück: Unix wurde in den 1970er-Jahren von Bell Labs und der University of California in Berkeley entwickelt und fand insbesondere in akademischen Kreisen und in der Forschung weiten Einsatz. Unix war für die damalige Zeit ein sehr fortschrittliches Betriebssystem, was sich unter anderem durch hohe Stabilität, Multiuser- und Multitasking-Fähigkeiten, virtuellen Speicher, die Unterstützung von IP-Netzwerken, eine Vielzahl von Werkzeugen (die Unix-Kommandos), eine grafische Benutzeroberfläche und vieles mehr auszeichnete.

In den Achtzigerjahren sprangen auch die großen Hersteller auf den Zug auf und brachten eine große Zahl an proprietären, Unix-artigen Systemen auf den Markt. Zu diesen Unix-Derivaten zählten unter anderem HP-UX von Hewlett-Packard, DG/UX von Data General, AIX aus dem Hause IBM, IRIX von Silicon Graphics, sowie Solaris von Sun.

Jeder Hersteller änderte und erweiterte das hauseigene Unix-Derivat im Verlauf der 1980er-Jahren nach seinen eigenen Vorstellungen und schuf so nach und nach vollendete Tatsachen. Es entwickelten sich Versionen mit unterschiedlichen Fähigkeiten, Kommandos, Optionen und Programmibliotheken. So wurde Unix leistungsfähig, aber teuer. Die verschiedenen Unix-Geschmacksrichtungen waren zwar zu 80 Prozent identisch, aber die restlichen 20 Prozent hatten es in sich. Die Unterscheide schufen einen sehr hohen Grad an Vendor Lock-in, sodass Kunden de facto im Derivat des jeweiligen Herstellers gefangen waren und nur sehr schwer zu einer anderen Lösung wechseln konnten.

Foto: T-Systems



Traditionelle Datenbank versus Hadoop: Die Unterschiede im Überblick (Abb. 1)

Auftritt des Pinguins

Das sollte sich 1991 grundlegend ändern. Damals begann der 21-jährige finnische

transtec: Ihr Partner für Ihre IT-Projekte

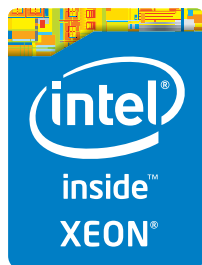
transtec CALLEO Server mit Intel Ivy Bridge-EP:
40% mehr Leistung bei 30% weniger Energieverbrauch



33 JAHRE PROFESSIONELLE IT-SYSTEME UND LÖSUNGEN „MADE IN GERMANY“

KERNIG • PERFORMANT • EFFIZIENT

Die neuen Intel E5-2600 V2 CPUs (Codename Ivy Bridge-EP) sind in Varianten mit **bis zu 12 Kernen** pro CPU in allen transtec CALLEO Application Servern erhältlich. Mit **Performancegewinnen von bis zu 40%** im Vergleich zur Vorgängerserie eignet sich die E5-2600 V2 Serie auch für die anspruchsvollsten Arbeiten wie Datamining oder Virtualisierung. Durch die Verkleinerung der Fertigungstechnologie von 32 nm auf 22 nm können **signifikante Stromersparnisse von über 30%** erzielt werden. Somit schonen Sie Ihr Budget und die Umwelt.



Intel® Xeon® Prozessor



transtec AG • Waldhörlestrasse 18 • 72072 Tübingen
Telefon: 07071/703-0 • E-Mail: transtec@transtec.de • www.transtec.de

Intel, das Intel Logo, Xeon, und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.

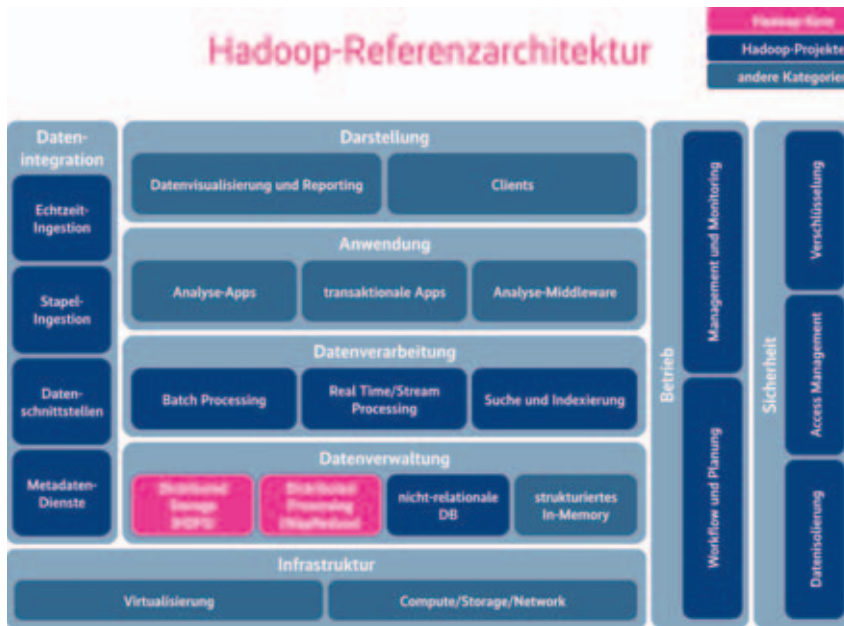


Foto: T-Systems

ment angeht: Obwohl Unix bei vielen Unternehmen schon seit einem Jahrzehnt nicht mehr als Standard eingesetzt wird, laufen heute – 30 Jahre nach den ersten kommerziellen Distributionen von Unix – noch viele Anwendungen auf Unix. Hardware und Software, die ihr Verfallsdatum überschreiten, legen ein handfestes Zeugnis zum Lock-in ab, der sich dank Unix-Derivaten etabliert hatte. Entscheidungen, die heute gefällt werden, wirken also noch eine Generation nach – mit allen finanziellen und technischen Folgen. Besonders schmerzhaft ist das, wenn ein Unternehmen dabei auf das falsche Pferd gesetzt hatte und am Ende in einer evolutionären Sackgasse steckt.

Das Big-Data-Betriebssystem

Womit wir beim Innovations-Tempo wären, das Open Source von proprietären Lösungen unterscheidet. Nachdem Linux eine kritische Masse erreicht hatte, war der Fortschritt hier viel rascher als in den von einzelnen Anbietern kontrollierten Unix-

Vielschichtig: Eine Hadoop-Referenzarchitektur besteht aus unterschiedlichsten Komponenten (Abb. 2).

Student Linus Torvalds in Helsinki mit der Entwicklung eines neuen Betriebssystem-Kernels, der später Linux genannt wurde. Einige Entwickler interessierten sich für das Projekt und steuerten Verbesserungen und Erweiterungen bei. Daraus entstand 1992 die erste freie Linux-Distribution, lizenziert als GNU GPL. Das Konzept fand rasch Zulauf, sodass 1993 bereits mehr als 100 Entwickler am Linux-Kernel arbeiteten, was dem jungen Betriebssystem ein großes Spektrum an Einsatzmöglichkeiten eröffnete. Schon ein Jahr später war die Software so ausgereift, dass es zum ersten Mal kommerziellen Support für sie gab.

Red Hat und Suse sind bis heute die zwei meistgenutzten Linux-Distributionen in einem weiten, aber im Vergleich zu Unix kaum fragmentierten Feld. Zwar haben sich diese beiden Linux-Varianten über die Jahre in einigen wenigen Punkten unterschiedlich weiter entwickelt, etwa bei der Nutzeroberfläche, doch hat dies nichts mit Vendor Lock-In zu tun und führt nicht dazu, dass sich Kunden in der einen oder anderen Distribution gefangen fühlen.

Die Historie übertragen auf Big Data

Welche Lehren lassen sich aus dem Exkurs in die Geschichte von Unix versus Linux ziehen, was die neue Welt von Big Data angeht? Obwohl Linux anfangs bei der Leistungsfähigkeit noch nicht an Unix heranreichte, sprangen viele Anwender dennoch voller Enthusiasmus auf den Linux-Zug auf. Sie taten dies, weil hier kein Anbieter eine Lock-in-Situation geschaffen hatte und weil die Software auf billiger, sogenannter Commodity-x86-Hardware lief.

Linux besaß einen wichtigen Vorteil, der auch im Zeitalter von Hadoop weiterhin von entscheidender Bedeutung ist: Im Vergleich zu den kostspieligen, proprietären Unix-Workstations hatte man zum ersten Mal die Möglichkeit, auch auf wesentlich günstigeren, herkömmlichen Servern von der Stange ein Unix-artiges System einzurichten und es bei Interesse sogar selbst mit zu gestalten.

Der unaufhaltsame Aufstieg von Linux hält noch eine zweite, höchst lehrreiche Einsicht parat, was Innovation und Change Manage-

Silos. Der größte Teil der Arbeit an und um Linux wird weiterhin von der Nutzergemeinde erledigt. Wer ins Jahr 2013 springt, wird viele Parallelen erkennen. Eine Hadoop-Distribution kann man (technisch nicht ganz korrekt) als Betriebssystem für Big Data bezeichnen, da es Anwendungen erlaubt, auf verteilte Hardware-Ressourcen zum Speichern und Berechnen von Anwendungsdaten zuzugreifen. Hadoop ist wie ein Data Warehouse, kann aber größere Datenmengen speichern, insbesondere auch unstrukturierte Daten. Diese können über MapReduce analysiert werden.

Auch bei Hadoop sollten Anwender also darauf achten, mit Partnern zusammenzuarbeiten, die konsequent den Open-Source-Gedanken unterstützen, um die Gefahren eines Lock-in zu vermeiden. Unter den Hadoop-Distributionen ist hier zum Beispiel die kalifornische Firma Hortonworks zu nennen.

Wie also stellt ein Unternehmen sicher, dass seine Big-Data-Software tatsächlich den Prinzipien des Open-Source-Gedankens folgt? Gratis ist nämlich keineswegs gleichbedeutend mit Open Source. Was heute noch gratis ist, kann schon morgen plötzlich ein teures Stück Software sein. Dies mag theoretisch klingen. Doch wer die Theorie beachtet, kann vermeiden, dass ein Softwarehersteller irgendwann einmal vermeintlich unersetzlich wird und dies in seinen Preisen für Softwarelizenzen ausnutzen kann. Bei Open Source hingegen hat der Anwender immer die Auswahl, die Entwicklung, den Betrieb und die Wartung einem anderen Hersteller anzuvertrauen, oder dies – zumindest im Prinzip – auch selber zu übernehmen.

Zur Auswahl der passenden Open-Source-Lösung ist noch eine weitere Betrachtung sinnvoll: In der Hadoop-Open-Source-Gemeinschaft arbeiten mehrere Hundert Entwickler an verschiedenen Projekten, die sich modular in eine Gesamtlösung einfügen. Bei diesen Entwicklern muss man zwischen Reviewern, Contributoren und Com-mitern unterscheiden. Letztere sind die erfahrensten Mitglieder der Gemeinschaft, die sich um die Koordination kümmern und die Richtung und Roadmap formulieren, sodass am Ende die verschiedenen Projekte wie Bausteine zusammenpassen. Die Committer sind außerdem die letzte Instanz zur Qualitätssicherung neuer Software. Wer

sehen will, wie genau es ein Hersteller mit Hadoop hält, sollte sich die Zahl der Committer in der jeweiligen Belegschaft anschauen.

Dabei fällt dann auf, dass einige etablierte Hersteller sagen, sie „unterstützen“ Hadoop voll und ganz, gleichzeitig aber so gut wie keine Committer in die Gemeinschaft einbringen. Diese Abwesenheit spricht Bände über die Einstellungen zum Open-Source-Gedanken.

Täuschung und Wahrheit

Überleben werden nur die Hadoop-Distributionen all jener Firmen, die ihr Engagement für dieses Big-Data-Betriebssystem auch dadurch ausdrücken, dass eine signifikante Zahl ihrer Angestellten als Committer aktiv in der Gemeinde mitarbeitet. Ein Hersteller hingegen, der keine Committer in seinen Reihen hat, hakt nur die Checkliste ab, um weniger informierten Kunden die Illusion zu geben, er spiele bei diesem faszinierenden Open-Source-Projekt mit. De facto reitet er aber nur als Trittbrettfahrer auf der Hadoop-Welle. Große Hersteller unterstützen neue Standards oft vordergründig, aber bemühen sich hinter den Kulissen, eine Plattform mit ihren eigenen Veränderungen inkompatibel zu machen, also das Ökosystem zu fragmentieren. Was Experten als „embrace and extend“ bezeichnen, hat zur Folge, dass Kunden früher oder später zu Geiseln einer bestimmten Variante werden.

Die Deutsche Telekom setzt bei Hadoop auf Hortonworks und Cloudera. Beide bekennen sich voll und ganz zu Open Source. Während Kunden mit den Lösungen der beiden gut fahren, sehen wir als Dienst-

leister kleinere Unterschiede zwischen beiden. Bei Hortonworks ist 100 Prozent aller Software Open Source, einschließlich der Managementsoftware. Cloudera hingegen bepreist die Managementsoftware separat. Letzteres erinnert an die Strategie von VMware, seinen Hypervisor (ESXi) gratis anzubieten, um dann an der Managementsoftware (vCenter) zu verdienen.

Keine Lippenbekenntnisse, bitte

Sollte in naher Zukunft ein Großteil aller neuen Daten zunächst auf Hadoop landen, müssen sich Kunden heute gut überlegen, mit welchem Hersteller sie eine langfristige Beziehung eingehen wollen. Daten besitzen sehr viel Schwerkraft: Sie sind träge und bleiben technisch gesehen meist da, wo sie landen.

Wer das Beste aus seinen Investitionen herausholen und sich Innovationsspielräume bei Big Data offen halten will, sollte Hersteller bevorzugen, die zu Open Source stehen und nicht nur ein Lippenbekenntnis abgeben. So lässt sich die wirtschaftliche Abhängigkeit minimieren und schlimmstenfalls leichter der Anbieter wechseln. Und es geht hier nicht um die individuelle Wahl einer IT-Lösung. Die Entscheidungen von Hunderten oder Tausenden von Unternehmen werden die Weichen stellen, ob sich Hadoop wie Unix oder wie Linux entwickelt.

Jürgen Urbanski,

VP Big Data Architectures & Technologies, T-Systems

Gezielte Luftführung

Optimale Energiebilanz

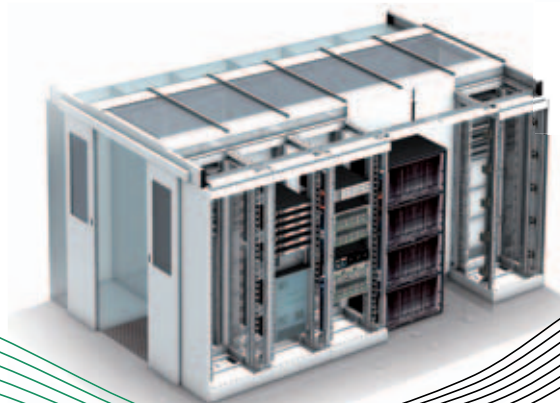
Variable Installation von Hardware



Zukunftssichere Verkabelung



Kabelmanagement QuickLink



Turbo für Weitverkehrsdaten

WAN-Optimierung als Basis für Rechenzentrumskopplung und Disaster Recovery

Techniken wie das Auswerten großer heterogener Datenbestände, Cloud Computing oder das Sichern von Datenbeständen und Anwendungen mittels Disaster Recovery erfordern schnelle und stabile Breitband-Netzwerkverbindungen. WAN-Optimierungssysteme verhindern, dass die Anbindung zum Flaschenhals wird.

Einstmals abgehakt, entwickelt sich WAN Optimization erneut zu einer RZ-Schlüsseltechnik. Das hat mehrere Gründe: Zum einen stehen Breitband-WAN-Verbindungen in Deutschland beileibe nicht in allen Regionen zur Verfügung. Mit einer durchschnittlichen Internet-Zugangsrate von 700 kBit/s liegt Deutschland auf einem der hinteren Plätze.

Zum anderen erfordern neue IT-Techniken wie Cloud Computing hochwertige WAN-Verbindungen. Der Zugang zu diesen IT-Ressourcen erfolgt über Breitbandverbindungen auf Basis von MPLS (Multi Protocol Label Switching), DSL oder über Plain-Ethernet-Verbindungen (IP over Ethernet, IPoE). WAN-Verbindungen spielen auch bei Big Data und dem Replizieren von Daten zwischen Rechenzentren eine wichtige Rolle.

Alle diese Techniken zum Spiegeln der jeweiligen Datenbestände haben gemeinsam: Sie setzen hochwertige WAN-Verbindungen voraus.

WAN-Leitungen werden zum Flaschenhals

Hochwertig heißt:

- niedrige Paketverlustraten (Packet Loss Rate) von etwa 0,1 Prozent,
- Latenzzeiten beim Übermitteln von Paketen von unter 100 ms
- eine hohe Integrität der übermittelten Daten, sodass diese nicht mehrfach geschickt werden müssen.

Diese drei Faktoren sind eng miteinander verbunden. Klagen Nutzer von Cloud-Anwendungen über zu lange Antwortzeiten, erhöhen IT-Fachleute die Bandbreite der WAN-Verbindung. Unterschätzt werden dabei meist die negativen Effekte von zu hohen Paketverlustraten (Packet Loss Rate) und Latenzzeiten.

In Weitverkehrsnetzen auf Basis von MPLS und in IP-basierten VPN (Virtual Private Networks) beträgt die Paketverlustrate im Durchschnitt etwa 0,5 Prozent. Sie kann jedoch je nach Service-Provider und Güte der Infrastruktur (Kupferkabel, Lichtwellenleiter) bis zu fünf Prozent erreichen. Die Folge ist, dass eine erhebliche Zahl von Datenpaketen erneut übertragen werden muss – und somit die Bandbreite des WAN-Links schrumpft. Nach Erfahrungswerten von Fachleuten reduzieren Latenzzeiten von etwa 100 ms und Paketverlustraten von mehr als einem Prozent die Bandbreite einer WAN-Verbindung von 10 MBit/s auf etwa 1 MBit/s pro Flow.

Reduzieren der Datenmenge beim Transfer

Eine Lösung bieten WAN-systeme, wie sie etwa von Cisco, Citrix, Riverbed oder Silver Peak angeboten werden. Sie sind als Hardware-systeme oder Software (Virtual Machines, VM) erhältlich. Die Aufgabe der Appliances besteht darin, TCP/IP- und UDP-Pakete vor dem Trans-

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.



Besuchen Sie uns:
sps ips drives
in Nürnberg
26.–28. 11. 2013
Rittal: Halle 5, Stand 111
EPLAN: Halle 11, Stand 110/120

Make IT easy.

**RiMatrix S: Das erste Rechenzentrum in Serie.
Einfach anschließen und fertig.**

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

port über einen WAN-Link zu optimieren. Ein Verfahren ist das Deduplizieren der Daten, also das Ausfiltern von identischen Paketen. Deduplication identifiziert mehrfache vorhandene Datenblöcke.

Deduplizierung erfordert, dass die WAN-Appliances an beiden Enden der WAN-Strecke die übermittelten Daten lokal zwischenspeichern, auf Festplatten oder Solid State Drives (SSDs). Sind identische Muster vorhanden, werden statt der Daten nur Pointer (Zeiger) übermittelt. Sie verweisen auf bereits übertragene Datenpakete im Cache der Appliance am Zielort.

Mit Deduplizierung lässt sich der Datenverkehr auf WAN-Strecken je nach Datentyp um bis zu 99 Prozent reduzieren. Diese Werte lassen sich nur bei Daten wie CAD-Dokumenten erreichen, die sich kaum ändern. Bei Office-Dokumenten ist die Änderungsrate höher und somit die Deduplizierungsquote niedriger.

Paketverluste reduzieren

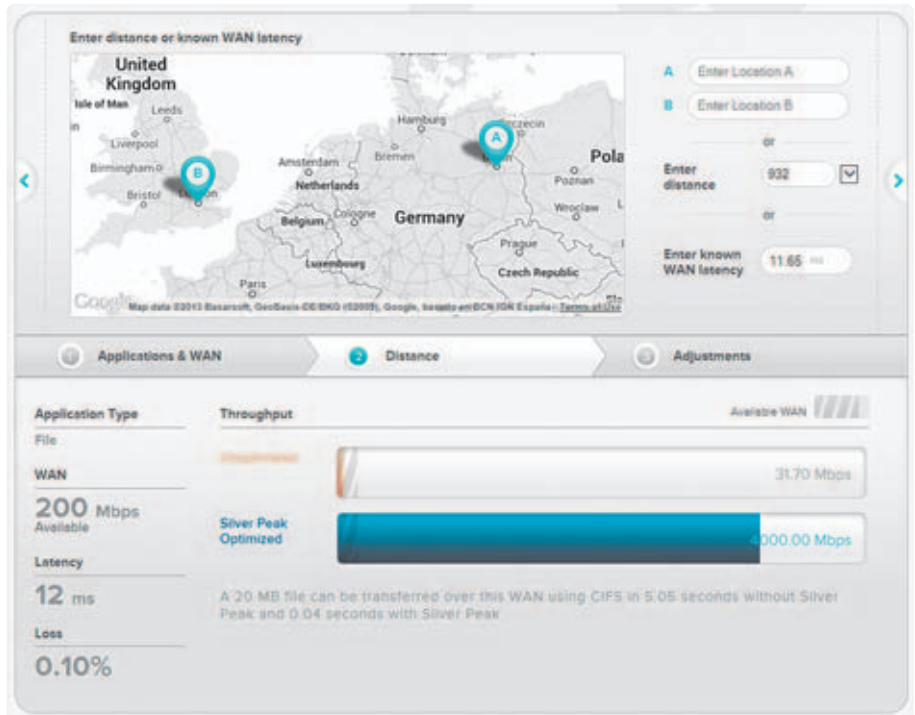
Echtzeitanwendungen wie Desktop-Virtualisierung, Voice oder Video über IP tolerieren nur eine Paketverlustrate von deutlich unter einem Prozent. Im Idealfall beträgt sie etwa 0,1 Prozent. Paketverluste entstehen, wenn Router und Switches überlastet sind und Datenpakete verwerfen, oder wenn WAN-Links falsch konfiguriert wurden.

Um Packet Loss zu minimieren, lassen sich Verfahren einsetzen. Eine dieser Techniken ist Forward Error Correction (FEC). Bei FEC wird

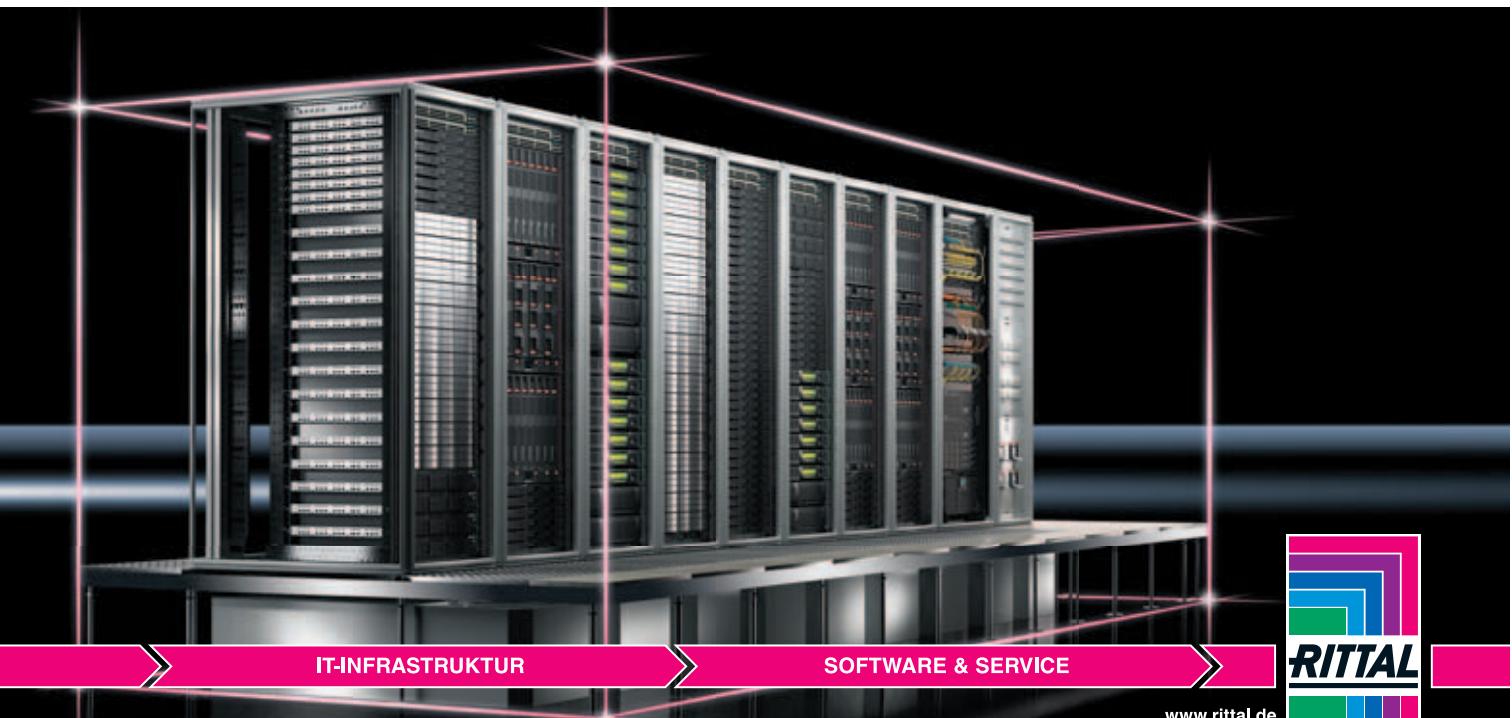
zusammen mit einer bestimmten Zahl von Paketen ein Fehlerkorrektur-Paket übertragen. Die Netzwerkkomponenten beim Empfänger sind mithilfe dieses zusätzlichen Pakets in der Lage, verloren gegangene Datenpakete zu rekonstruieren.

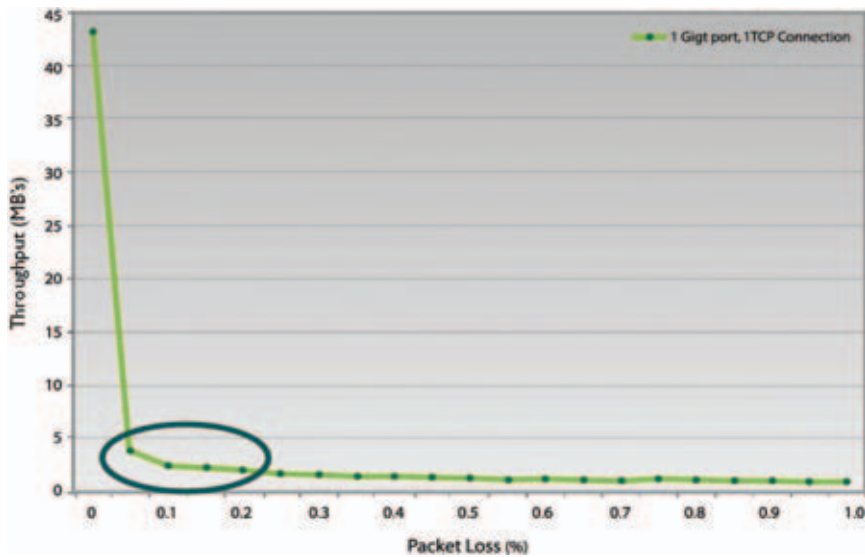
Bei einer FEC-Rate von 1:10 (ein Fehlerkorrektur-Paket pro zehn Datenpakete) lässt sich die Packet-Loss-Rate von einem Prozent auf 0,09 Prozent verringern. Ein Nachteil des Verfahrens ist, dass die Übermittlung der FEC-Kontrollpakete die Latenzzeit die Belastung der

Quelle: Silver Peak



Ohne Einsatz von WAN-Optimierung dauert es mehr als drei Tage, um 1 TByte Daten zu replizieren dank Optimierung etwa zwei Stunden (Abb. 1).





Quelle: Silver Peak

Wichtig ist, dass eine WAN-Appliance die Packet Loss Rate und Fehler bei der Datenübermittlung nicht nur bei TCP (Transmission Control Protocol) korrigiert, sondern auch UDP einbezieht. Denn vor allem Echtzeit-Anwendungen nutzen das User Datagram Protocol (UDP) und nicht TCP.

Die Latenz minimieren

Auch die Latenzzeit lässt sich mithilfe von WAN Optimization beeinflussen. Sie hängt in erster Linie von der Länge der Übertragungstrecke ab. Bei einer WAN-Strecke zwischen zwei Rechenzentren in Europa und den USA sind 100 bis 200 ms einzukalkulieren, bei Satellitenverbindungen 500 ms.

Solche Werte sind für zeitkritische Anwendungen zu hoch. Beim Replizieren von Daten sind beispielsweise Latenzwerte von weniger als 100 ms erforderlich. Um die

Bereits eine Datenpaketverlustrate (Packet Loss) von unter einem Prozent auf einer WAN-Strecke senkt die nutzbare Bandbreite empfindlich (Abb. 2).

WAN-Anbindung erhöht. Daher sollte die IT-Abteilung zuvor prüfen, wie hoch die Datenpaket-Verlustrate auf einer WAN-Verbindung ist. Forward Error Correction sollte erst bei einer Paketverlustrate von mindestens einem, eher zwei Prozent zum Einsatz kommen.

Verzögerungszeiten zu minimieren, verwenden WAN-Optimierungssysteme mehrere Techniken. Sie setzen bei den Übertragungsprotokollen TCP, IP und UDP und CIFS (Common Internet File System) an. Dazu zählen:

WORAUF BEI WAN-OPTIMIERUNGSPRODUKTEN ZU ACHTEN IST

Wer in Rechenzentren oder einer Niederlassung ein WAN-Optimierungssystem implementieren möchte, sollte darauf achten, dass die Produkte folgende Basisanforderungen erfüllen:

- Unterstützung vieler Protokolle und Anwendungen: Etliche Systeme beschleunigen nur einige Protokolle und Anwendungen. Der Anwender sollte daher prüfen, ob die ins Auge gefasste WAN-Optimierungslösung für diejenigen Applikationen tauglich ist, die er einsetzt oder mittelfristig einsetzen wird.
- Skalierbarkeit: Als Anhaltspunkte dienen der maximale Durchsatz (MBit/s oder GBit/s) und die Zahl der möglichen parallelen Sessions beziehungsweise Flows. Auch die Upgrade-Modelle der Hersteller überprüfen. Einige offerieren variable Angebote, bei denen die bereits vorhandenen die Systeme berücksichtigt werden.
- Transparente Implementierungskosten: Nicht nur der Anschaffungspreis spielt eine Rolle, sondern auch der Aufwand, der mit der Beschaffung, dem Test und der Installation einer WAN-Appliance verbunden ist. Virtualisierte WAN-Optimierungslösungen sind hierbei im Vorteil gegenüber Hardware-Systemen.
- Klar kalkulierbare Betriebskosten: Etliche Hersteller verschweigen Kosten für Software-Patches oder Hardware-Upgrades. Besonders problematisch ist, wenn ein Hersteller alle drei bis vier Jahre den Support für eine Produktgenera-

tion einstellt und den Anwender dadurch zwingt, auf neue Modelle umzusteigen.

- Wahl zwischen Hardware-Appliances und virtualisierten Versionen: Im Idealfall hat ein Anbieter beide Produktversionen in seinem Portfolio. Dies lässt dem Anwender die größte Wahlfreiheit: In kleineren Außenstellen können beispielsweise Hardware-WAN-Optimierungssysteme eingesetzt werden, in Rechenzentren mit einem hohen Virtualisierungsgrad dagegen Virtual Machines.

Die Lösung sollte zudem folgende Grundfunktionen bieten:

- Bandbreitenoptimierung inklusive Caching, Deduplizierung (möglichst auf Byte-Ebene, nicht nur von 16-Byte-Paketen) und Komprimierung
- Überlast-Management (Congestion Control), einschließlich der Möglichkeit, einzelnen Verkehrsströmen Priorität vor anderen einzuräumen
- Techniken zum Minimieren der Folgen von Paketverlusten und zum Sicherstellen, dass Pakete in der richtigen Reihenfolge beim Adressaten ankommen
- beschleunigte Übermittlung von TCP- und UDP-Daten, um Latenzzeiten zu minimieren
- Monitoring-Funktionen für die Überwachung der Performance der Anwendungen und des Netzes.

- eine exakte Messung der Round Trip Time (RTT) der Datenpakete
- ein größeres Sende- und Empfangsfenster von TCP-Paketen von bis zu 1 Gigabyte statt der üblichen 64 Kilobyte
- eine Überlastkontrolle (Congestion Control) wie HighSpeed TCP. Sie passt die TCP-Sende- und Empfangsfenster entsprechend der aktuellen Packet Loss Rate einer WAN-Verbindung an
- Read-ahead/Write-behind-Caching von CIFS-Daten

Niedrige Latenzzeiten sind zudem die Voraussetzung dafür, dass Anwender in Außenstellen Applikationen nutzen können, die über ein zentrales Rechenzentrum bereitgestellt werden. Das ist beispielsweise bei Cloud Computing und Big-Data-Projekten der Fall. Zudem lassen sich bei niedrigen Latenzzeiten Daten über größere Entfernungen hinweg replizieren. Bei synchroner Datenreplikation sind ohne WAN-Optimierung rund 150 Kilometer das Maximum, bei Einsatz dieser Technik bis zu 1000 Kilometer.

Auch WAN-Optimierungssysteme gibt es als Virtual Machines. Sie bieten einige Vorteile:

WAN-Optimierung virtuell

- Sie lassen sich auf vorhandenen Server-Systemen und unter Standard-Hypervisoren wie VMware, Citrix-Xen, Microsoft Hyper-V oder KVM implementieren.
- Die Installation erfordert nur das Herunterladen der Software und deren Installation auf einem Server-System.

- Für die IT-Abteilung und die Rechenzentrumsverantwortlichen ist es einfacher, eine softwaregestützte WAN-Optimierungslösung für Testzwecke herunterzuladen und zu implementieren, als eine Hardware-Appliance zu installieren.
- Nach Berichten von Administratoren in User-Foren ist es weniger aufwändig, eine Virtual Appliance zu konfigurieren als eine physische Variante.
- Es muss keine Hardware verschickt werden. Das kann Zeitverzögerungen hervorrufen, etwa durch Zoll-Formalitäten.

Hinzu kommt, dass einige Hersteller für die virtualisierten Versionen ihrer WAN-Optimierungsprodukte attraktive Lizenzierungs- und Upgrade-Modelle sowie kostenlose Einstiegsmodelle anbieten.

Hardware-Appliances sind dann die erste Wahl, wenn in einer Außenstelle ein WAN-Optimierungssystem installiert werden soll. In diesem Fall ist einfacher, eine vorkonfigurierte Appliance an die Filiale zu versenden und dort von einem IT-affinen Mitarbeiter anschließen zu lassen. Das Fein-Tuning können Administratoren aus der Ferne vom zentralen Rechenzentrum aus vornehmen.

Dennoch geht der Trend im Rechenzentrum klar in Richtung Software Defined Acceleration. Mittlerweile stehen softwarebasierte WAN-Optimierungslösungen zur Verfügung, die einen Durchsatz von bis zu 10 GBit/s unterstützen. Dies ist selbst für anspruchsvolle Aufgaben wie die Kopplung von Rechenzentren ausreichend.

Dave Greenfield
Product Marketing Manager, Silver Peak

The Big IDEA 1 Petabyte Storagecluster

7x BigFoot[®] Storagesystem **XXLarge** *Short*

Besuchen Sie uns auf der SNW in Frankfurt vom **29.10.-30.10.2013**.
Kostenlose Anmeldung unter <http://poweringthecloud.com> mit dem Code S6M13

RAUSCH NETZWERKTECHNIK
www.rnt.de

You can always count on us - today & in the future!

Rausch Netzwerktechnik GmbH
Englerstr. 26 | D-76275 Ettlingen | Fon: +49 (0)7243 5929-0
E-Mail: info@rnt.de | www.rnt.de

7x BigFoot Storage XXL mit jeweils folgendem setup:
Single-Socket Serverboard mit 2xGB/s LAN und IPMI 2.0 | CPU Intel[®] Xeon[®] E5-2603
32GB DDR3 ECC REG PCI 333 | SAS/SATA High Performance LSI Controller PCIe mit BBU
48x 4TB Seagate Constellation 3,5" Enterprise SATA HDD | 2x 60GB Intel 2,5" SATA SSD für OS
Optional 4x 2,5" SATA SSD for cache | Chassis 4U mit red. 2+1
Powersupply 1.500W high efficiency | Railkit mit Cable Management | 150TB nutzbare Kapazität.

1 Petabyte
~~199.000,00~~
179.000,00*
*inkl. MwSt = € 150.420,00 netto

*Errechnet mit 3x Raid 5. Nutzbare Kapazität abhängig vom Raidset. Alle Preise ab Lager Ettlingen.
Angebot gültig bis 31.12.2013. Irrtum und Änderungen vorbehalten. © Rausch Netzwerktechnik 2013

Grüner, flexibler, effizienter

Rechenzentren machen sich fit für die Zukunft

Sparen Rechenzentren in Zukunft Energie, in dem sie konsequent mit Gleichstrom versorgt werden? Und steht das heute allgegenwärtige 19-Zoll-Format bei Servern und Racks vor der Überfahrt auf dem Abstellgleis? Ein Blick auf RZ-Techniken, die uns in Zukunft beschäftigen werden.

Prognosen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen.“ Was in diesem geflügelten Wort anklingt, würden Betreiber und Planer von Rechenzentren trotzdem gerne können, denn eine heute falsch getroffene Investitionsentscheidung kann in der Zukunft kostspielig werden. Einfach ist das Kaffeesatzlesen jedenfalls nicht. 2009 ging beispielsweise die Harvard Business Review davon aus, dass schon 2012 nur noch 80 Prozent der Unternehmen ein eigenes Rechenzentrum betreiben würden. Der Rest

sollte sich in Cloud und Wohlfällen auflöst haben.

Veränderte Rolle von Rechenzentren

Die aktuelle Situation sieht anders aus, der Trend bewegt sich eher weg von Outsourcing, Hosting und Cloud. Oracles Studie „Next Generation Data Center Index“ ergab für 2013, dass sich der Anteil von Unternehmen, die ausschließlich auf unternehmensinterne

Rechenzentren setzen, seit der letzten Umfrage von 45 Prozent auf 66 Prozent erhöht hat. Und der Anteil der Unternehmen, die innerhalb der nächsten zwölf Monate in ein neues Rechenzentrum investieren wollen, ist von 22 auf 26 Prozent gestiegen.

Das baldige Ende von Rechenzentren in den Unternehmen ist wohl ebenso unwahrscheinlich wie das papierlose Büro oder Videotelefonate als Ersatz für Business-Reisen. Das soll natürlich nicht heißen, dass die Situation in den Rechenzentren statisch und

Die Studie „Next Generation Data Center Index“ von Oracle ergab für 2013, dass 66 Prozent aller befragten Unternehmen ausschließlich auf unternehmensinterne Rechenzentren setzen (Abb. 1).

Foto: Ritttal



Foto: Ritttal

Energieeffizienz ist vielschichtig und reicht von optimierten Betriebsmodellen über Strom sparende Liquid Cooling Packages bis hin zu effizienten Servernetzteilen (Abb. 2).

STRATEGIE

unverändert bleibt. Ganz im Gegenteil. Zwar werden die meisten Firmen über kurz oder lang Cloud-Angebote wahrnehmen, doch im Hinblick auf die Sorge, dass Informationen bei großen, zentralisierten Anwendern nicht vor dem Einblick Dritter sicher sein könnten, wird es auch eine immer größere Zahl von Anwendungen geben, die man komplett unter eigener Kontrolle halten will.

Gesunkener Energiebedarf

Ganz oben auf der Prioritätenliste steht Energieeffizienz, auch weil sie gesellschaftspolitisch ein sehr relevantes Thema ist. Energieeffizienz ist extrem vielschichtig und reicht von optimierten Betriebsmodellen über Strom sparende Kühlungsvarianten bis hin zum Einsatz effizienter Komponenten in Servernetzteilen.

Rechenzentrumsbetreiber wissen das offensichtlich: Nach dem CDW Energy Efficient IT Report 2012 haben 46 Prozent der Studienteilnehmer auf Low-Power Prozessoren umgerüstet, 44 Prozent haben ihre Altgeräte durch Energy-Star-kompatible Geräte ersetzt und 31 Prozent haben ihr Netzwerk-Equipment auf

energieeffiziente Komponenten umgestellt. Für 43 Prozent der befragten IT-Verantwortlichen ist das Ziel Energie einzusparen ein wesentlicher Treiber für Konsolidierungs-Initiativen im Rechenzentrum. Noch vor zwei Jahren waren es nur 34 Prozent.

Solche Ansichten zeigen Wirkung. Während Analysten noch vor einigen Jahren erwarteten, dass Rechenzentren immer mehr Strom verbrauchen, sieht die Situation mittlerweile anders aus. Das Borderstep Institut berechnete im Mai 2012 den Stromverbrauch von Servern und Rechenzentren in Deutschland im Jahr 2011. Dieser lag bei 9,7 Terawattstunden (TWh). Damit liegt er ungefähr vier Prozent unter dem Strombedarf des Jahres 2008 – trotz steigender Zahl der installierten Server. Der Wert liegt um circa 1,4 TWh unter dem Verbrauch, mit dem im „Business as usual“-Szenario gerechnet worden war.

Gleichstrom bis in die Server hinein

Inzwischen gibt es einen in der Branche deutlich wahrnehmbaren Trend dahingehend,

Foto: Rittal



Als Alternative zum individuellen Rechenzentrumsbau überzeugt das standardisierte Rechenzentrum RiMatrix S durch kurze Lieferzeiten und vorzertifizierte Komponenten (Abb. 3).

Foto: Rittal

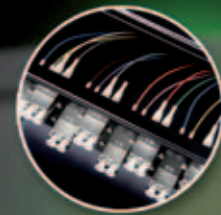


Ein breites Feuchtigkeits- und Temperaturspektrum erlaubt die häufigere Verwendung von gefilterter Außenluft zur Kühlung (Abb. 4).

Rechenzentren und Infrastruktur IV/2013

EFB INFRALAN®

Lösungen im Bereich RZ & Datacenter



Trunkkabel

Serverschränke

LED Systeme

E F B
ELEKTRONIK

Ihre Ansprechpartner:
Herr T. Heinze, Tel. +(49) 521 4041858
Herr K. Kuglmeier, Tel. +(49) 9544 982956

www.efb-elektronik.de
Striegauer Str. 1 | D-33719 Bielefeld



Foto: Rittal

Kerstin Ginsberg,
PR-Referentin IT,
Rittal (Abb. 5)

die Server über Gleichstrom zu versorgen. Serverhersteller Hewlett-Packard beispielsweise schätzt, dass der Wirkungsgrad von Gleichstrom um bis zu zehn Prozent höher liegt als bei Wechselstrom, wenn zentralisiert verteilt wird. Hinzu kommt, dass bei Einsatz von Gleichstrom Wechselrichter in den Netzteilen und unterbrechungsfreien Stromversorgungen überflüssig werden.

Betrachtet man den Weg des Stroms vom Erzeuger bis zur Buchse auf dem Motherboard des Servers, wird er nämlich recht häufig gewandelt, jeweils mit mehr oder weniger hohen Verlusten. Generatoren im Elektrizitätswerk oder in einer Windturbine produzieren in der Regel Wechselstrom, so wird er auch über die Überlandleitung verschickt. Nachdem in geringere Spannungen transformiert wurde, läuft er meist in die zentrale unterbrechungsfreie Stromversorgung des RZ, wo aus Wechselstrom Gleichstrom gemacht wird, um die Akkus zu laden und die Schaltungstechnik zu versorgen. Aus der nun unterbrechungsfreien Gleichspannung entsteht eine künstlich erzeugte Wechselspannung, die dann zum Netzteil des Servers weitergeleitet wird. Dort sorgen wieder Gleichrichter dafür, dass am Motherboard 3,3 Volt, 5 Volt und 12 Volt Gleichspannung ankommen.

Bei Hewlett-Packard glaubt man, die Anschaffungskosten um bis zu 15 und den Bedarf an physischer Stellfläche um bis zu 25 Prozent reduzieren zu können, wenn man die Server direkt mit Gleichspannung versorgen würde. HP bietet Netzteile für Gleichstrom an, die in puncto Formfaktor mit den aktuellen Modellen übereinstimmen. Allerdings werden nur neue Servermodelle für die Gleichstromnetzteile zertifiziert, es ist also praktisch nicht möglich nachzurüsten. Bei anderen Herstellern sieht die Situation ähnlich aus, Gleichspan-

nungsversorgung ist, wenn überhaupt, nur für ganz neue Systeme verfügbar.

Ein weiteres Problem stellt die Stromführung dar. Gleichspannung erfordert vergleichsweise hohe Ströme bis hin zu den Verteilersystemen am Serverschrank. Dem stehen manchmal bauliche Hindernisse wie Platzbedarf und Brandschutzvorschriften entgegen. Trotzdem bleibt die Versorgung mit Gleich- anstelle von Wechselstrom eine reizvolle Variante, die aber auf breiter Ebene erst in späteren Generationen von Rechenzentren zum Tragen kommen wird.

Weg vom 19“-Format?

Wenn man schon die Netzteile verändert, warum dann nicht gleich die Server selbst? Große Serverhersteller und Anwender wie Facebook experimentieren damit, Server aus dem klassischen 19“-Format herauszulösen. Ein Weg dahin ist, Motherboards komplett zu kapseln und von einem nichtleitenden Kühlmittel umfließen zu lassen. CPU, RAM, Netzwerk- und Grafikchips geben ihre Wärme direkt an das Kühlmittel ab, zwei Ventile am Gehäuse sorgen für Zu- und Abfluss der Flüssigkeit. Speziell gestaltete Racks nehmen die Module auf und stellen die elektrischen und hydraulischen Verbindungen sicher. Radikale Konzepte wie dieses benötigen aber standardisierte, homogene Umgebungen mit extrem hoher Skalierung, damit sich die Kosten in einem überschaubaren Zeitrahmen amortisieren.

Das Open Compute Project setzt ebenfalls am 19“-Format an. Dabei werden 21“ breite Module verwendet und die größere Fläche genutzt, um die Server thermisch besser zu designen. Das Außenmaß der Schränke bleibt trotzdem identisch mit dem von 19“-Racks, sodass im Rechenzentrum kein zusätzlicher



Foto: Rittal

Bernd Hanstein,
Hauptabteilungsleiter
Produktmanagement IT,
Rittal (Abb. 6)

Platz eingeplant werden muss. Darüber hinaus adressiert das von Facebook initiierte Open Compute Project die Spannungsversorgung mit einem 12,5 Volt Netzteil und 277 Volt Eingangsspannung sowie einem Eingang für ein 48 Volt Batterie-Backup.

Klimawandel bei der Wohlfühltemperatur

Auch ohne dass etwas an der Computerhardware drastisch verändert wurde, lassen sich die Rahmenbedingungen für den Betrieb deutlich verbessern, vor allem bei aktueller Hardware. Wichtigste Stellschraube ist die Temperatur der zugeführten Luft. Während hier noch vor wenigen Jahren Werte um die 20 Grad Standard waren, sind heute bis zu 40 Grad anzutreffen.

Die American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) hat die zulässigen Eckdaten in ihren Richtlinien für den Betrieb von Rechenzentren im Jahr 2008 erheblich gelockert. Sowohl die Bandbreite der Temperaturen als auch der Luftfeuchte ist größer geworden und wird von vielen Firmen bereitwillig ausgenutzt. Hersteller wie Dell oder SGI haben die Garantiebereiche ihrer Server an die veränderten Vorgaben angepasst, sodass Betreiber die höheren Temperaturen in den Rechenzentren nutzen dürfen.

Ein breites Feuchtigkeits- und Temperaturspektrum erlaubt es häufig, Außenluft zur Kühlung zu verwenden. Die sogenannte freie Kühlung funktioniert entweder indirekt mit Wasser als Transportmedium oder direkt über gefilterte Außenluft als einziges Medium. Mit den angepassten ASHRAE-Angaben aus 2008 ist es in Mittel- und Nordeuropa fast das ganze Jahr über möglich, auf diese Weise zu kühlen, ohne

– bis auf wenige Tage im Jahr – einen zusätzlichen und stromintensiven Chiller nutzen zu müssen. Doch nicht jede Hardware verträgt die hohen Eingangstemperaturen, Switches und ältere Server benötigen oft kühlere Zulufttemperaturen. Eine Möglichkeit zur Abhilfe besteht darin, Klimazonen zu bilden und die entsprechende Hardware dort nach ihren Ansprüchen zu gruppieren.

Dem Strom hinterher

Wenn es günstiger ist, über die Außentemperatur zu kühlen, dann ist es natürlich sinnvoll, ein Rechenzentrum dort zu betreiben, wo es beständig kühle Luft gibt. In den skandinavischen Ländern entstehen deshalb zurzeit zahlreiche neue, große Rechenzentren. Facebook hat gerade eine Anlage in Schweden eröffnet, die komplett mit Freikühlung auskommt und bei der auch der dort verfügbare günstige Ökostrom eine Rolle spielt. Das wird auch in Deutschland die Rechenzentrumswelt verändern: Nachdem sich Erzeuger alternativer Energien an Standorten ansiedeln, wo die besten Umgebungsbedingungen für Wind- oder Wasserkraft herrschen, werden Rechenzentrumsbetreiber folgen. Denn weil mittelfristig leistungsfähige Trassen fehlen, um beispielsweise an der Nordsee erzeugten Strom nach Bayern zu transportieren, ist es sinnvoll, das Rechenzentrum in der Nähe des Stromerzeugers zu bauen. Nachdem die mittlere Durchschnittstemperatur an der Küste auch niedriger ist als beispielsweise im Münchner Umland, lässt sich dadurch auch frei über die Umgebungsluft kühlen.

Standardisierung statt Detailaufwand

Die Frage, aus welchen Komponenten ein möglichst effizientes Rechenzentrum aufgebaut sein muss, beschäftigt die Entwickler schon lange. Große Anwender wie Microsoft glauben, dass die Standardisierung eine entscheidende Maßnahme ist, um Kosten und Effizienz in den Griff zu bekommen. Die neuen Rechenzentren des Softwaregiganten nutzen eine Tier-1-Infrastruktur, also ein RZ mit minimalen Klima-, Redundanz- und Sicherheitsvorkehrungen. Die Redundanz wird auf Applikationsebene geschaffen. Gemeinsame Massenspeicher, virtualisierte Server und die entsprechende Hochverfügbarkeitssoftware sorgen im Ernstfall dafür, dass Prozesse und Daten von einem defekten Gerät auf ein Ersatzsystem verschoben werden.

Was Rechenzentrumsbetreiber in den letzten Jahren häufig vernachlässigt haben,

wird in Zukunft unumgänglich sein: Jederzeit genaue Daten über ihr Rechenzentrum zu besitzen und auszuwerten. Eine Online-Umfrage des Branchenverbandes eco e.V. ergab, dass nur 33 Prozent aller Rechenzentrumsbetreiber über Personal verfügten, welches sich mit dem Thema Energieeffizienz beschäftigte und 37,5 Prozent kamen ohne einen Ansprechpartner aus, der die Stromkosten für die IT im Rechenzentrum verantwortet.

Doch einer der größten Fehler der Vergangenheit war es, das Rechenzentrum nach Typenschild zu dimensionieren: Wenn ein Servernetzteil eine Nennleistung von 850 Watt aufwies, wurde auch mit einer maximal angeforderten Leistung von 850 Watt kalkuliert. Doch kein Server oder anderes elektrische Gerät nutzt die Nennleistung des Typenschildes tatsächlich aus, nicht einmal bei einer Auslastung von 100 Prozent.

Zukunftssicherheit und aktuelle Anpassungen

Die Fehleinschätzung von Leistungsdichten wirkt sich auf alle Gewerke des Rechenzentrums aus. Wird überdimensioniert, werden mehr Flächen für die IT-Infrastruktur und die Gebäudetechnik benötigt. Die technischen Anlagen wie Transformatoren, USV-, Diesel- und Schaltanlagen, Batterien, Klimageräte und Kälteerzeugungsanlagen werden größer ausgelegt als nötig. Eine aktuelle Studie des Verbandes eco ergab als grobe Faustformel Mehrkosten von 3000 bis 5000 Euro pro überdimensionierter kW für ein Rechenzentrum mit einem guten n+1-Redundanzkonzept. Bislang fehlten aber zuverlässige Praxiswerte, um realistisch kalkulieren zu können.

Die Welt der Rechenzentren ist nach Jahren, in denen es kaum umwälzende Entwicklungen gab, stark in Wandel geraten. Neue Nutzungsmodelle, Technologieansätze und ein verändertes Verständnis, wie Rechenzentren Dienste verfügbar machen, prägen die nächsten Jahre. Rechenzentrumsbetreiber müssen aus den Angeboten und Ansätzen optimale Kombinationen zusammenstellen, die sowohl mittelfristig alle Ansprüche der Nutzer abdecken als auch langfristig möglichst hohes Sparpotenzial ausschöpfen. Jetzt schon ist klar, dass sich Erfolg versprechende Strategien aus energieeffizienten Komponenten, freier Kühlung und Standardisierung zusammensetzen.

*Kerstin Ginsberg,
PR-Referentin IT, Rittal*

*Bernd Hanstein,
Hauptabteilungsleiter Produktmanagement IT, Rittal*

Rechenzentren und Cloud Computing

Mit dem neuen Loseblattwerk auf dem richtigen Weg zur energieeffizienten Verwaltung im Öffentlichen Bereich.



Mit konkreten Beispielen aus der Praxis!

- Für kommunale IT-Entscheider, kommunale Rechenzentrumsbetreiber und technische Anwender zum Thema **Rechenzentren und Cloud Computing**
- Beschreibt **umfassend, wissenschaftlich fundiert**, den Nutzen, die Einsatzszenarien und den ressourceneffizienten Betrieb von Rechenzentren und Cloud Computing
- Liefert aktuelle, praxisrelevante Forschungsergebnisse in Ergänzungslieferungen aus dem „**Government Green Cloud Laboratory**“

Die Herausgeber:

Prof. Dr. Rüdiger Zarnekow
Dipl.-Volkswirt Dieter Rehfeld
Marc Wilkens

Die Autoren:

Björn Schödwell
Lars Dittmar
Stine Labes

Jetzt „Rechenzentren und Cloud Computing“ zum Preis von € 79 pro Stück sichern!

(jeweils zzgl. Versandkosten)



Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Karl-Wiechert-Allee 10
30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52 - 277
Telefax: 05 11/53 52 - 533
E-Mail: loseblattbestellungen@heise.de

Zutrittsmanagement in Rechenzentren

Identity- und Access-Management (IDM) im Umfeld der physischen Sicherheit

Identity- und Access-Management (IDM) sind derzeit in etlichen IT-Bereichen ein wichtiges Thema. Dabei rutscht der Aspekt des Zutrittsmanagements leider allzu oft aus dem Fokus – wobei er doch in mehrfacher Hinsicht relevant ist für ein rundes IDM-Konzept. Insbesondere dann, wenn es um den Betrieb eines Rechenzentrums geht.

In Rechenzentren, die als Housing-Anbieter agieren, ist Zutrittsmanagement ein zentraler Aspekt der Serviceleistung: Der Zutritt für die IT-Techniker der jeweiligen Kundenunternehmen ist einerseits exklusiv auf die jeweiligen Kundenbereiche zu begrenzen (Mandantenfähigkeit), andererseits benötigen die Techniker des RZ-Unternehmens Zugriff auf Infrastrukturbereiche, in die der Zutritt für Kunden nicht möglich sein soll. Der Betreiber des RZ, wie auch dessen Nutzer sollten sich beim Gestalten des Zutrittsmanagements verdeutlichen, dass das IT-bezogene Zugriffsmanagement und das physische Zutrittsmanagement den gleichen Spielregeln folgen. Für den RZ-Betreiber ist dieser Ansatz Voraussetzung für überprüfbare Zutrittsprozesse.

Nachvollziehbares Herleiten von Rechten

Bei Zugriff, wie auch bei Zutritt gilt der Grundsatz der Betriebsnotwendigkeit: Auf der einen Seite ist zu gewährleisten, dass jeder Mitarbeiter alle zur Aufgabenerfüllung notwendigen Werkzeuge erhält. Auf der anderen Seite sind die Privilegien so zu beschränken, dass wissentliche oder unwissentliche Manipulationen in kunden- und fachfremden Arbeitsgebieten unterbunden werden. Die erforderlichen Rechte sollten sich aus dem Unternehmenszweck und den sich daraus ergebenden Betriebsprozessen ableiten lassen. Ein elementarer Erfolgsfaktor ist dabei die rollenbasierte Rechteverwaltung.



Zutritts- und Zugriffsmanagement aus der Sicht eines RZ-Betreibers (Abb. 1).

Quelle: E-Shelter Facility Services GmbH

Dies erfolgt beim RZ-Betreiber durch funktionsbezogene Aufgabenbeschreibungen. Fast zwangsläufig wird über diesen Ansatz klar, auf welche Anwendungen, Services und Dateien mit welchen Rechten zugegriffen werden darf. Genauso ergibt es sich aus dieser Betrachtung, welche Räume betreten werden dürfen.

Die Administrierbarkeit wird hierbei durch Zuweisen von Rollen zu sinnvoll zusammengefassten Zugriffsprofilen vereinfacht. Zutrittsseitig werden funktionsbezogene Sicherheitsbereiche auf Basis eines Sicherheitszonenkonzepts definiert, die wiederum Rollen zugeordnet werden. Für den einzelnen Mitarbeiter ergibt sich daraus ein Zutrittsrechteprofil. Jede Zutrittsmöglichkeit sollte idealerweise nur einer Zutrittsrolle zugeordnet werden. Der modulare Aufbau verschiedener Zutrittsrollen ermöglicht dann eine überschneidungsfreie Zuordnung der Rollen zu einer Funktion. Beispielsweise die Zutrittsrolle „allgemeine Verwaltung“, die jeder Mitarbeiter erhält und „IT-Räume“, die sich aus der Funktion eines Netzwerkadministrators ableitet.

Die nun entstandene Matrix erlaubt eine einfache und nachvollziehbare Zuordnung eines Mitarbeiters zu einer oder mehreren Rollen. Aus dieser bedient sich die Zugriffsverwaltung, genauso wie die Zutrittskontrollanlage. Das mühselige und nicht mehr nachvollziehbare Zuweisen von Einzelrechten entfällt. Jede Veränderung von Zutrittsbereichen, beispielsweise durch Hinzufügen einer zutrittskontrollierten Tür oder der Zugang zu einer neuen Anwendung, wird automatisch an alle Nutzer der entsprechenden Rolle verteilt.

Elemente des Zutrittsmanagements im Rechenzentrum

Zum Management der Zutritte gehört mehr als nur der Betrieb einer Zutrittskontrollanlage (ZKA). Vom Ablauf her betrachtet ist die ZKA nur ein Erfüllungsgehilfe, denn auch eine Schließanlage oder ein Pfortner können Teil der Prozesskette sein. Wichtig ist das Zutrittsrecht, welches sich in unterschiedlichen Ausprägungen zeigt.

Das Autorisieren definiert das Zuweisen von Rechten; eine Person wird in die Lage versetzt, etwas zu tun. Dieser Bereich gliedert sich in die Teilbereiche „Recht zur Veränderung in der Zutrittskontrolle“ zur Administration der ZKA, dem „Recht zur Vergabe von Zutrittsrechten“ und dem „Zutrittsrecht“ selbst. Zur revisionssicheren Dokumentation muss jeder dieser Bereiche schriftlich festgelegt und durch eine berechnigte Person freigegeben werden. Mit der Autorisierung sollte generell eine Einweisung in die Regeln des Zutrittsmanagements verbunden sein.

SICHERHEIT

Quelle: E-Shelter Facility Services GmbH



Technische Komponenten spielen eine wichtige Rolle beim Zutrittsmanagement. Aber auch die Organisation selbst muss stimmen (Abb. 2).

Die Authentifizierung existiert in zwei Ausprägungen. Einerseits wird die Identität des Privilegienbesitzers beim Zuordnen und Aktivieren der Rechte überprüft, beispielsweise bei der Übergabe des Zutrittsmediums (Smartcard, sonstiges Token). Andererseits wird bei jeder Buchung am Ausweisleser kontrolliert, ob das Zutrittsrecht aktuell noch besteht und Zutritt gewährt werden kann.

Das Autorisieren schafft die Grundlagen der Berechtigungszuordnung. Im täglichen Betrieb findet diese ihren Niederschlag in der Administration der Rechteverwaltung. Zunächst gibt es die vertrauten Rollen „Administration Zutrittskontrolle“, gegebenenfalls mit verschiedenen Stufen, und in der operativen Umsetzung „Parametrierung Zutrittsrechte“ durch den Sicherheitsmitarbeiter. Administration kann aber auch das Verwalten von Schlüsseln bedeuten.

Kontrollen – un schön, aber unabdingbar

Ein ungeliebter, aber bedeutender Aspekt für funktionierendes und transparentes Zutrittsmanagement ist das Auditieren der Rechtezuordnung. Es erbringt den Nachweis einer einwandfrei funktionierenden Prozesskette durch interne Prüfungen und externe Revisionen. In regelmäßigen Abständen wird intern im Vier-Augen-Prinzip geprüft, ob die Struktur der Berechtigungserteilung noch mit der Organisation des Unternehmens übereinstimmt. Ebenso sind alle Personen mit einem Zutrittsrecht darauf zu überprüfen, ob sie dieses Recht noch benötigen. Hier liegt der Prüfungsschwerpunkt auf dem Abgleich der Vorgabedokumentation und der Umsetzung in der Zutrittskontrollanlage. Externe Auditoren ergänzen diese Betrachtung durch Prüfung des vorgelagerten Autorisierungsprozesses.

Diese Ausführungen beziehen sich erst einmal nur auf den Regelprozess für permanent Zutrittsberechtigte des Rechenzentrums. Im Grundsatz lassen sich die Gedanken auch auf das Besuchermanagement (für temporär Zutrittsberechtigte) übertragen sowie auf notfall- und störungsbedingte Zutritte. Letztere lassen sich dann auf Sonderzutritte durch Rettungskräfte oder Feuerwehr einschränken.

Das reibungslose Zusammenwirken der Elemente des IDM im Zutrittsmanagement beim RZ-Betreiber selbst, wie auch im Zusammenwirken mit den RZ-Nutzern ist als Baustein für umfassende Informationssicherheit eine unabdingbare Voraussetzung für ein funktionierendes Zutritts- und Zugriffsmanagement in Rechenzentren.

*Andreas Budich,
Compliance & Security Management,
E-Shelter Facility Services GmbH*



Schroff®

DESIGN WITHOUT LIMITS

MODULARE LÖSUNGEN FÜR RECHENZENTREN

Erst mit einer frei und individuell geplanten physikalischen Infrastruktur wird Ihr Rechenzentrum optimal verfügbar. Darum: Ihre Schroff Datacom-Lösung von Pentair! Individuell kombiniert aus variabel einsetzbaren Standard-Komponenten. Schränke, Stromversorgung, Kühlung, Kabel-Management und Monitoring – ein Baukastensystem aus einer Hand, von erfahrenen Profis umgesetzt. Das schafft Freiheit für das Wesentliche: Ihren Erfolg.



DESIGN WITH CONFIDENCE™

WWW.SCHROFF.DE/DATACOM

Wenns eng wird im Rechenzentrum

Wie Lehmann IT der Stadt Backnang und der MDV bei dieser Herausforderung geholfen hat:



Passgenaue Schränke inklusive Feuerschutz und Klimatechnik.

 **lehmann**
efficiency IT solutions

07162-94954-0 | info@lehmann-it.de | lehmann-it.de

Mit Netz und doppeltem Boden gegen den Systemabsturz

DRBD-Cluster: Hochverfügbarkeitslösung für Linux-Anwendungen

Ein kleiner Hardware- oder Softwaredefekt kann zu mehrstündigen Ausfallzeiten führen, wenn ein System nicht redundant aufgebaut ist. Der Imageschaden bei einem Serverausfall einer professionellen Anwendung lässt sich nur schwer beziffern. Die Lösung: ein Cluster auf Basis der Open-Source-Lösung DRBD.

Zwar gewährleisten viele Hosting-Anbieter einen Hardwareaustausch innerhalb von wenigen Stunden. Doch damit ist es selten getan. Denn das Einspielen von Backups oder eine Neuinstallation und -konfiguration kosten weitere wertvolle Minuten.

Besser sind redundante Cluster-Lösungen. Sie bieten die gewünschte Hochverfügbarkeit, doch die Softwarelizenzen sind oftmals teuer. Die Open-Source-Lösung DRBD (Distributed Replicated Block Device) ist eine günstige Alternative.

DRBD repliziert Daten automatisch auf zwei Servern. Im Falle von Wartungsarbeiten oder einem Serverausfall greift ein automatischer Failover-Mechanismus über die Dienste Corosync und Pacemaker. Der funktionsfähige Server übernimmt die ausgefallenen Dienste und Anwendungen mit der gleichen Netzwerkkonfiguration innerhalb von we-

nigen Sekunden beziehungsweise wenigen Minuten. Ist Server Nummer eins wieder voll betriebsbereit, werden die in der Zwischenzeit auf Server zwei veränderten Daten erneut abgeglichen.

Ein DRBD-Cluster besteht in der Regel aus zwei Servern mit identischen Hardwarekomponenten, die idealerweise über mindestens drei freie Netzwerkkomponenten verfügen. Die Ausstattung beider Server muss so ausgelegt sein, dass beim Ausfall eines Servers alle Dienste auch auf dem anderen betrieben werden können, da dann nur noch 50 Prozent der ursprünglichen Ressourcen zur Verfügung stehen.

Die Hardwareanforderungen

Um Performance-Engpässe bei steigendem Speicher- und Bandbreitenbedarf zu vermeiden, lässt sich durch das Aggregieren weiterer Gigabit-Links zu einem größeren Bonding innerhalb des Cluster-LANs mehr Bandbreite erzeugen.

Die Server werden per Crossover-Verkabelung direkt miteinander verbunden und jeweils mit einer Netzwerkverbindung (Uplink) für die Außenanbindung ausgestattet. Mit einer redundanten Crossover-Verkabelung und Außenanbindung ist es möglich, auf relativ kostengünstige Weise Redundanz zu gewährleisten, wenn es zu einem Kabeldefekt oder Ausfall einer Netzwerkkarte kommt.

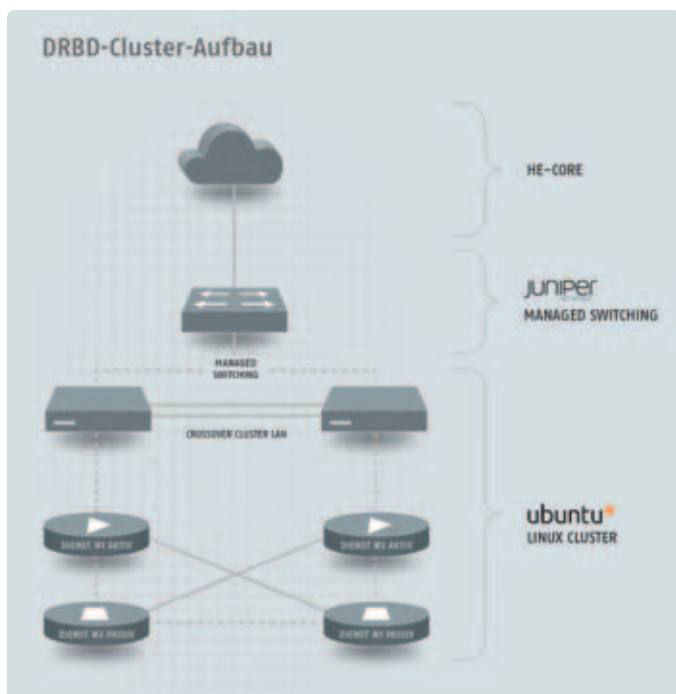
Benötigte Software

Für ein funktionsfähiges DRBD-Cluster wird folgende kostenfreie Software benötigt:

- DRBD: repliziert automatisch alle neuen und geänderten Daten.
- Pacemaker: verwaltet die Clusterressourcen (NFS, Tomcat und so weiter).
- Corosync: startet die Dienste des Cluster-Managers und gewährleistet die Übertragung des Clusterstatus zwischen den Cluster-Nodes.

Auf beiden Servern werden die gleichen Linux-Betriebssysteme und Anwendungen installiert. Jeweils eine Partition auf den Servern sollte für das Betriebssystem, die aktuelle Konfiguration und Serverdienste wie MySQL oder NFS reserviert sein.

Für die reinen Nutzdaten der Clusterdienste wie Content von Webservern, Datenbanken vom MySQL-Dienst oder kundeneigene Applikationen ist eine zweite Partition, das sogenannte DRBD-Volume, reserviert. Jeder Dienst, der auf dem DRBD-Cluster aktiv betrieben wird, erhält eine eigene IP-Adresse, (Service-IP). Für Konsistenz sorgt die



Kommt es zum Ausfall eines der beiden Nodes, werden die Dienste und Anwendungen automatisch auf dem funktionsfähigen Server gestartet (Abb. 1).

automatische Replikation aller Daten durch DRBD. Zum Einsatz kommt das Prinzip der blockweisen Replizierung, indem sich DRBD aktiv zwischen Dateisystem und Festplatte schaltet und die Änderung der Blöcke protokolliert und übermittelt. Das garantiert einen schnelleren Austausch der Daten als beispielsweise die Dateireplizierung auf Dateisystemebene durch rsync.

Quelle: Host Europe GmbH

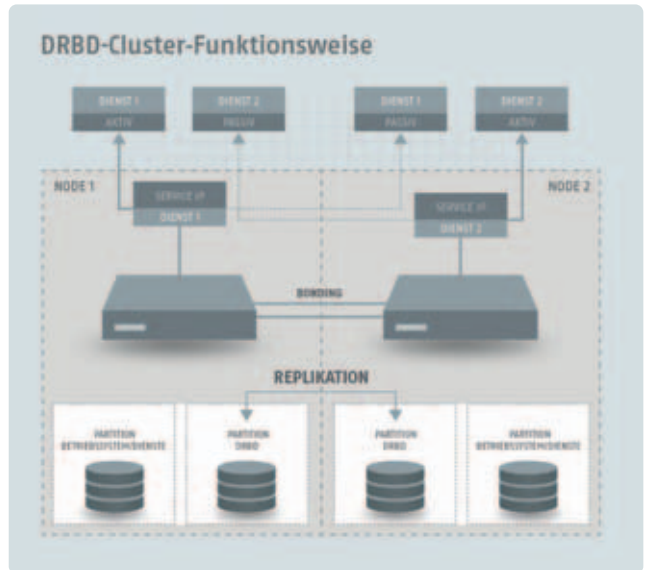
Der Failover-Automatismus tritt in Aktion

Wer MySQL als Clusterdienst konfigurieren möchte, sollte das „datadir“ so anpassen, dass die Daten auf das DRBD-Volumen verweisen. Beim Einsatz von Apache als Clusterdienst muss die „Document-Root“ ebenfalls auf die DRBD-Partition verweisen.

Die Hochverfügbarkeit wird durch einen automatischen Failover garantiert. Stellt Pacemaker die Nichterreichbarkeit eines Servers oder einer Anwendung fest, wird der Failover-Automatismus ausgelöst. In der Regel ist der DRBD-Cluster als Aktiv-Passiv-System angelegt. Kommt es zu einer Störung, versetzt Pacemaker das DRBD-Volumen auf dem funktionsfähigen Cluster-Node in Rolle und bindet das Volumen in das konfigurierte Verzeichnis ein. Abschließend wird die Service-IP gesetzt und der eigentliche Clusterdienst gestartet. Innerhalb weniger Sekunden ist die Anwendung unter der gleichen IP wieder verfügbar.

Auf in die Praxis: Der Betrieb

Eine Herausforderung ist das Szenario eines Split Brain. Denn diese führt unweigerlich zu einer Asynchronität der Daten. Wird das Cluster-LAN unterbrochen, kommt es zwangsläufig zu einem ungewollten und unkontrollierten Master-Master-Verhalten, ohne dass eine vermittelnde Instanz die geschriebenen Daten überwacht beziehungsweise replizieren kann. Um das zu vermeiden, sollten im DRBD-Cluster zur Kommunikation im Cluster-LAN keine Single-Links zum Einsatz kommen. Eine kostengünstige Empfehlung ist ein redundantes Cluster-LAN über Crossverkabelung. Alternativ dazu können die Nodes über redundante



Alle Daten werden durch DRBD automatisch zwischen beiden Servern repliziert und damit synchron gehalten (Abb. 2).

Switches miteinander verbunden werden. Ein erfahrener Systemadministrator kann eine Cluster-Umgebung selbst einrichten. Auf Fachportalen und offiziellen Webseiten der Open-Source-Lösungen gibt es dafür hilfreiche Anleitungen. Eine „Do-it-yourself-Lösung“ eignet sich vorzugsweise für den Aufbau von Testumgebungen, um das Funktionsprinzip oder Konfigurationen zu prüfen.

Größere Anbieter garantieren beispielsweise für einen als Managed-Hosting-Lösung angebotenen DRBD-Cluster eine Verfügbarkeit von 99,995 Prozent. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Shopping-Erlebnis beim entscheidenden Mausklick zerstört wird, ist somit extrem gering.

*Patric Czech, Vladimir Djurdjevic
Host Europe GmbH*

Wollen Sie auch, dass NSA und Co die Finger von Ihren Daten lassen?

Virtual Data Center Services – Made in Germany
Deutsche Standards · Deutsche RZ-Fläche · Deutsche Compliance



Erfahren Sie mehr über unsere Virtual Data Center Services unter:

+49 (0)5361 2777-456 oder **www.icyteas.de**



Rack ist nicht gleich Rack

Wichtiges über Rack und Schrank im effizienten Rechenzentrum

Oft nur reduziert ausgestattet, werden Schränke und Racks in RZ bezüglich ihrer Rolle und ihres Einflusses auf den Betrieb meist zu wenig beachtet. Häufig wird auf Grundlage des Preises entschieden. Das ist aber zu kurz gedacht, da Racks Einfluss haben auf Kosten, Flexibilität, Kühlung und Stromverbrauch im Rechenzentrum.

Die früher oft nur als nebensächliches Inventar angesehenen Racks und Schränke spielen im Betrieb eines Rechenzentrums heute eine wesentlich aktivere Rolle. Denn die Wahl des Rack-/Schranktyps wirkt sich langfristig auf Flexibilität, Kühlung und Stromverbrauch aus. Neben der gewählten Infrastrukturarchitektur beeinflussen ebenso Rack- und Schranktyp die Geräte- und Portdichte.

Die Normungsgremien wie ISO/IEC, TIA/EIA und BICSI empfehlen einheitlich, bei der Installation der Verkabelungsinfrastruktur im RZ von Anfang an genügend Kapazität einzuplanen, damit später erweitert werden kann. Kabelführungen und Bereiche können mit ausreichend Platz installiert werden, wodurch sich auch Moves, Adds und Changes reduzieren. Die installierte Verkabelungsinfrastruktur sollte zwei bis drei Generationen an Aktivtechnik unterstützen.

Eine höhere Gerätedichte ermöglichen

Die Umgebungen von RZ entwickeln sich schnell und dynamisch, dennoch müssen Investitionen langfristig geplant sein. Im Eiltempo nimmt der Anspruch an die Rechnerleistung zu und ein schier unersättlicher Speicherbedarf lässt die Leistungsaufnahme in manchen Bereichen von durchschnittlich 5,5 – 6 kW pro Schrank bis auf 20 kW hochschnellen. Die Stellfläche wird immer teurer und die Stromkosten explodieren förmlich. Zu allem Übel erzeugt die zusätzliche Stromlast im

Rechenzentrum große Mengen an Wärme, die wieder abgeführt werden muss – was ernsthafte Konsequenzen für die Kühlung hat.

Ein wesentliches Ziel ist ein geringerer Stromverbrauch pro Schrank. Virtualisierung spielt hierbei eine wichtige Rolle und wirkt sich positiv auf die Verbrauchszahlen aus. Ist bekannt, auf welche Menge Strom ein Schrank begrenzt ist, kann genau abgeschätzt werden, wie viele Server, Switches und andere Geräte in einem Schrank untergebracht werden dürfen.

Diesbezüglich kommt auch der Netzwerkarchitektur beziehungsweise -topologie ein hoher Stellenwert zu: Eine strukturierte Any-to-All-Verkabelungskonfiguration mit zentralen Verteilerbereichen, wie sie in TIA 942-A und ISO 24764 definiert ist, macht es möglich, die Geräte dort zu platzieren, wo es hinsichtlich Stromverbrauch und Kühlung am sinnvollsten ist. Bei einer Top-of-Rack-Konfiguration behindern die begrenzten Längen der Punkt-zu-Punkt-Kabel das freie Aufstellen der Geräte. Ist eine Any-to-All-Verkabelung vorhanden, kann ein Server an jedem beliebigen Punkt innerhalb des Verkabelungsbereichs aufgestellt und über Patchkabel und Patchfelder in einem zentralen Verteilerbereich mit jedem beliebigen Switchport verbunden werden.

Standardschränke mit 600 Millimetern Breite bieten beim Energie- und Patchkabelmanagement nicht viel Spielraum. Das größte Problem bei diesen Schränken ist es, die Kabelreserve zu verstauen. Schnell füllt sich dadurch der Platz, der noch nicht mit Aktivtechnik belegt ist. In breiteren Schränken, die das Patchen sowie die Kabelführung im vertikalen Zero-U-Bereich ermöglichen, lassen sich Überlängen geordneter ablegen. Anstatt die Patchfelder horizontal anzubringen, was längere Patchkabel erfordert, sind Patchkabel und Patchfelder senkrecht ausgerichtet. Die Patchfeldports befinden sich damit in unmittelbarer Nähe zu den aktiven Geräten. Mit dieser Lösung werden nicht nur Kabel aus den Luftaustrittsbereichen entfernt, es ist nun möglich, kürzere Patchkabel zu verwenden, wodurch sich bei Patchkabeln circa 40 Prozent der Kosten einsparen lassen.

Vertikal ist Trumpf

Dass der vertikale Bereich zwischen den angereichten Schränken genutzt werden kann, führt zu einer optimierten Platzausnutzung im Rechenzentrum. Die meisten neueren Schränke bieten gegenüber der klassischen Variante zusätzliche 40 Höheneinheiten Montageplatz bei jeweils zwei angereichten Schränken. Das heißt, das Equipment von nahezu drei Standardschränken findet auf dem Raum von zwei Schränken Platz. Wenn die Kabel nicht mehr im Montagebereich der Geräte, sondern in den vertikalen Zero-U-Verkabelungsbereichen mit hoher Aufnahmekapazität verlaufen, schafft das den erforderlichen Platz. Nun lassen sich Infrastrukturen mit extrem hoher Packungsdichte bei gleichzeitig sauberer Kabelführung und ansprechendem Erschei-



Fotos: Siemens

Schränke mit Kabelführung im vertikalen Bereich entfernen die Verkabelung von den Luftaustrittsbereichen (Abb. 1).

nungsbild errichten. Besitzt ein Schrank zurückgesetzte Eckpfosten, können die vertikalen Zero-U-Patch- und Kabelführungskanäle zwei aneinandergrenzende Schränke unterstützen. Genauso ist es möglich, Aktivtechnik im vertikalen Bereich zu montieren, die dann ebenso zwei benachbarte Schränke versorgen kann.

Die neuesten Schrankdesigns bieten Kabelführungsoptionen, die für jede Konfiguration passen und damit die entsprechende Flexibilität absichern, anstatt mit den Platzproblemen klassischer Schränke kämpfen zu müssen. So bieten beispielsweise Schränke mit Zero-U-Kabelmanagement zwischen angereihten Schränken und am Ende der Schrankreihe zusammen mit zurückgesetzten Eckpfosten, einschließlich dediziertem vertikalen und horizontalen Kabelverlauf, Kabelzugriffspunkte sowie Rangierkäme: optimale Voraussetzungen für das Kabelmanagement.

Die Betreiber von Rechenzentren sind in der Regel an langfristigen Optionen zum Infrastrukturmanagement interessiert. Bei Schränken, in denen Bereiche speziell für die Verkabelung vorgesehen sind, lassen sich Moves, Adds und Changes leichter handhaben, ohne die Aktivtechnik zu stören. Die neuesten Schranktypen haben bereits Türen, die sich zu beiden Seiten hin öffnen lassen oder zweiteilige Türen, so dass ein uneingeschränkter Zugriff gewährleistet ist, wenn Kabel anders geführt werden sollen, oder das System gewartet werden muss.

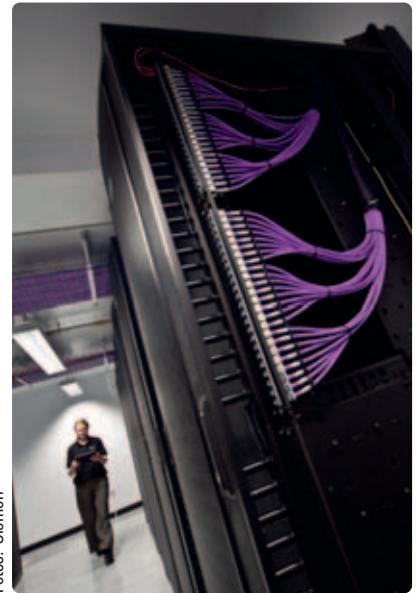
Air-Flow-Management

In direktem Zusammenhang mit dem Energieverbrauch stehen die erzeugte Abwärme und damit der Kühlungsbedarf. Daher ist es wichtig, genau zu wissen, wie viel Kaltluft der Raum und die Schränke benötigen und inwiefern die Luftführung im Raum die Zirkulation insgesamt beeinflusst.

Es sollten immer solche Schränke gewählt werden, die den Luftstrom führen und damit maximal zu Wärmemanagement und Energieeffizienz beitragen, ohne die Geräte- und Verkabelungsdichte zu belasten. Beim Zero-U-Patchen werden die Kabel aus dem horizontalen Installationsbereich der Geräte herausgenommen und sind dementsprechend weiter von den Kühlgebläsen entfernt, was vor allem die Kühleffizienz insgesamt verbessert.

Durch Front- und Rücktüren mit hohem Luftdurchsatz kann sich die Luft stetig austauschen, wodurch eine ordnungsgemäße Warm-/Kaltgang-Luftzirkulation gesichert ist. Bereiche mit erhöhter Wärmedichte lassen sich mit Rücktür-Wärmetauschern gezielt kühlen. Denn auf diese Weise muss weniger Kapital investiert werden. Zusätzlich gekühlt wird nur, wenn hohe Wärmelasten vorhanden sind. Kühltüren und

Eine Fronttür mit hohem Luftdurchsatz begünstigt den Luftaustausch und sichert eine ordnungsgemäße Warm-/Kaltgang-Luftzirkulation (Abb. 2).



Fotos: Siemon

andere Varianten zur Kühlung direkt am Entstehungsort der Wärme sind eine günstige Methode Capex und Opex in diesem Bereich zu reduzieren, indem dichter an den Hotspots klimatisiert wird.

Hochwertige Schränke verfügen über Zubehör wie Bürstenleisten, Blindplatten und Kabeldurchführungen, um Luftstrom und Temperatur besser zu kontrollieren. Vertikale Abluftkanäle (Kamine) können die Wärme passiv direkt von der Aktivtechnik in den Rückluftbereich ableiten und so die Wirksamkeit der Klimageräte verbessern. Zudem lassen sie sich vor Ort an die unterschiedlichen Raumhöhen anpassen. Damit wird einerseits vermieden, dass heiße Luft in den Rechenzentrumsraum dringt und andererseits abgesichert, dass der Luftstrom kontrolliert zu den Klimageräten geführt wird, was den Delta-T-Wert (die Differenz zwischen Zuluft- und Ablufttemperatur) erhöht und die Effizienz optimiert.

Eine weitere Variante zum Steigern der Wärmeeffizienz ist die Kaltgangeinhausung. Hier wird die kalte Luft abgeschottet und jegliche Nebenluft verhindert. Die Kaltgangeinhausung ist eine kostengünstige Methode, die Kühlkapazität auf bis zu 13 kW pro Schrank zu steigern, ohne dass zusätzliches Kühlequipment benötigt wird.

Carrie Higbie,

Global Director Data Center Solutions and Services, Siemon

News | Know-How | Praxis | Referenzen | Hilfe-Foren

Manche Knoten lassen sich besser online lösen – bei heise Netze!

heise Netze bietet Ihnen topaktuelle News über neueste technische Entwicklungen zum Thema Netzwerktechnik. Klar strukturiert und ohne Knoten aufbereitet. Unmittelbar anwendbares Hintergrundwissen und nützliche Werkzeuge helfen Ihnen schnell weiter – **Qualität entscheidet.**

www.heisenetze.de

heise 
Netze

Effizient gekühlt und hochgradig verfügbar

Leistungsfähige Steuerungstechnik in Rechenzentren

Der Betrieb von Rechenzentren gehört zu den Applikationen mit dem höchsten Optimierungspotenzial in Sachen Energieeffizienz. In einem modernisierten Rechenzentrum der deutschen Niederlassung von BT spielen deshalb unterschiedliche Komponenten wie Steuerungen, Switches, Geräte zum Bedienen-und-Beobachten sowie zum Energiemessen zusammen in einem redundanten Klimasystem.

IT-Infrastruktur bereitstellen und Rechenzentren sicher betreiben: Dies sind die Hauptgeschäftsfelder der BT (Germany), einem Tochterunternehmen der BT Group (British Telecommunications). BT unterhält in Frankfurt/Main zwei Rechenzentren.

Um den Energiebedarf des in den 1990er-Jahren erbauten RZ in Frankfurt-Bonames zu verringern, wurde ein Dienstleister beauftragt, ein durch die Fachabteilung von BT Germany erarbeitetes energieeffizienteres Klimatisierungskonzept detailliert zu planen und umzusetzen.

Bis zu 2,8 Millionen kWh pro Jahr sparen

Die herkömmlichen Split-Klimageräte, die durch einen hohen Stromverbrauch auffielen, wurden gegen eine wirkungsvollere Klimatisierung auf der Grundlage von Kältemaschinen und freier Kühlung ausgetauscht. Bei der freien Kühlung erkaltet das Medium lediglich durch die Umgebungsluft, also ohne Einsatz von Kältemaschinen.

Dadurch sank die Energieaufnahme der Klimatisierung im Sommer um 50 Prozent und im Winter um 85 Prozent. In absoluten Zahlen ausgedrückt: Bei konstanter IT-Last konnten jährlich 2,8 Millionen kWh eingespart werden – Strom im Gegenwert eines sechsstelligen Euro-Betrags. Dies lässt sich auch in PUE-Kennziffern anschaulich darstel-

len: In älteren Rechenzentren liegen diese meist bei circa 2,0 oder sogar darüber, wie auch ursprünglich bei diesem Standort. Der Wert hat sich im umgebauten Teil des Standorts je nach Außentemperatur auf 1,48 respektive 1,3 verbessert. Nur auf die Klimatisierung bezogen, ergibt sich eine EER (Energy Efficiency Ratio) von 6 im Sommer und von 14 im Winter.

Redundante Auslegung innerhalb jedes Kältesystems

Um eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, müssen Kältemaschinen, Pumpen und Sensoren redundant aufgebaut werden. So kann ein Ausfall der Klimatisierung nicht zum Single Point of Failure werden. Die Kälteanlagen wurden daher in zwei baugleichen und identisch ausgestatteten Räumen installiert. Da sich die verwendeten Inline-Controller ILC 370 PN von Phoenix Contact redundant verschalten lassen, ist das System hochgradig verfügbar. Im Notfall schaltet es sofort von der einen auf die andere Kälteanlage um, die die Leistung dann komplett übernimmt.

Je länger die Anlage in einem Mischbetrieb zwischen freier Kühlung und Kältemaschinen klimatisiert wird, desto mehr Energie wird eingespart. Um den Mischbetrieb zwischen freier Kühlung und Kältemaschi-

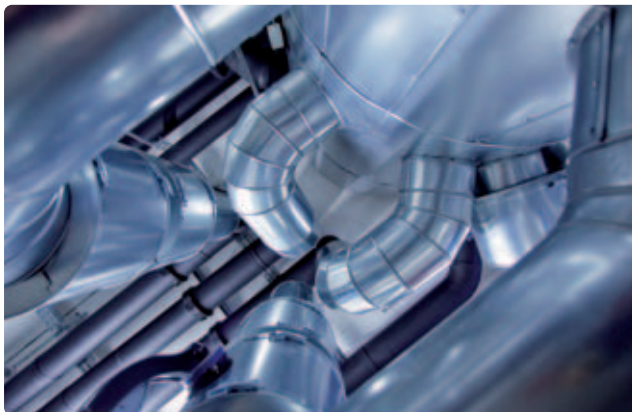


Foto: Phoenix Contact Electronics GmbH

Im neu errichteten Rechenzentrum von BT in Frankfurt-Bonames sorgt eine clever konzipierte Kühlanlage für niedrigere Energiekosten (Abb. 1).



Foto: Phoenix Contact Electronics GmbH

Eine Inline-Steuerung fungiert als zentrale Einheit des neuen Kühlsystems. Sie ist notwendig, damit die Mischung aus freier Kühlung und Kältemaschinen gut funktioniert (Abb. 2).

WIR TRINKEN DEN KAFFEE #000000.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.



Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Kinogutschein nur 12,50 Euro
www.ix.de/test



Sie mögen Ihren Kaffee wie Ihr IT-Magazin: stark, gehaltvoll und schwarz auf weiß! Die iX liefert Ihnen die Informationen, die Sie brauchen: fundiert, praxisnah und unabhängig. Testen Sie 3 Ausgaben iX im Mini-Abo + Kinogutschein für 12,50 Euro und erfahren Sie, wie es ist, der Entwicklung einen Schritt voraus zu sein. **Bestellen Sie online oder unter Telefon +49 (0)40 3007 3525.**

nen zu realisieren, ist ein stetiges Regeln erforderlich – Steuerungstechnik unabdingbar. Sie bestimmt, wie effizient und damit wirtschaftlich die Kühlung arbeitet. Für diesen Prozess ist im neuen BT-Rechenzentrum die Inline-Steuerung ILC 370 PN mit selbst-optimierenden DPPI-Reglern verantwortlich.

Relevante Betriebsdaten erfassen und weiterleiten

In der Anlage werden rund 250 digitale und analoge Signale kontinuierlich erfasst und verarbeitet. Dies war insofern herausfordernd, da das Rechenzentrum im laufenden Betrieb ohne Ausfallzeiten modernisiert werden musste. Die Steuerung um die I/O-Module aus dem Inline-Automatisierungsbaukasten konnte erweitert werden. Daher ließen sich die Komponenten flexibel aufbauen und so die benötigten Ein- und Ausgangssignale genau anpassen. Die Anlage lässt sich auf diese Weise weiter ausbauen, bis die endgültige Kälteleistung erreicht ist.

Das System kommuniziert über Profinet und Modbus TCP/RTU. So können unter anderem Betriebsstunden erfasst, Störungen gemeldet, Daten der Kältemengenzähler eingesammelt und die momentane Leistung sowie die Menge an erzeugter Energie gesteuert werden. Die Be-

triebsdaten werden dann der Gebäudeleittechnik zur Verfügung gestellt und auf einem Bedienen-und-Beobachten-Gerät angezeigt. Durch seine Flexibilität, die einfache Diagnose sowie den Einsatz von Redundanzmechanismen im Bedarfsfall eignet sich die Steuerung besonders für Rechenzentren.

Zu den Aufgaben der Steuerung gehören neben dem Regeln und Erfassen der Betriebsstunden noch das Melden von Störungen und Einsammeln der Daten der Kältemengenzähler. Außerdem das Steuern der Pumpen sowie die Aufnahme der momentanen Leistung und Messung der erzeugten Energie. Mit den Kältemaschinen werden Daten über Modbus TCP ausgetauscht, während das Energiemessgerät der Produktfamilie EMpro von Phonenix Contact die Leistung erfasst und via Modbus RTU an den ILC 370 PN überträgt.

Durch den Aufbau des Profinet-Systems können in Zukunft die einzelnen Serverräume mit weiteren Profinet-Kopplern ausgestattet und in die vorhandene Lösung integriert werden. Die dafür etwa aus den Umluftkühlgeräten erfassten Betriebsdaten lassen sich von der MSR-Steuerung (Kälteerzeugung) bereitstellen und können direkten Einfluss auf die Regelung nehmen.

*Benjamin Homuth B.Sc.,
Produktmarketing Control Systems,
Phoenix Contact Electronics GmbH*

Impressum

Themenbeilage Rechenzentren & Infrastruktur

Redaktion just 4 business GmbH

Telefon: 080 61/348 96 90, Fax: 080 61/348 96 99,
E-Mail: tj@just4business.de

Verantwortliche Redakteure:

Thomas Jannot (v. i. S. d. P.), Uli Ries (089/68 09 22 26)

Autoren dieser Ausgabe:

Andreas Budich, Patric Czech, Vladimir Djurdjevic, Andreas Gebhard, Kerstin Ginsberg, Wolfgang Goretzki, Dave Greenfield, Bernd Hanstein, Carrie Higbie, Benjamin Homuth, Jürgen Urbanski

DTP-Produktion:

Enrico Eisert, Matthias Timm, Hinstorff Verlag, Rostock

Korrektorat:

Wiebke Preuss

Technische Beratung:

Uli Ries

Titelbild:

© Michael Osterrieder – Shotshop.com

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, 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 – 3, Ausland: Tarik El-Badaoui -395, E-Mail: tarik.el-badaoui@heise.de,
PLZ-Gebiete 7 – 9: Ralf Räuber -218, E-Mail: ralf.raeuber@heise.de

Anzeigen-Inlandsvertretung:

PLZ-Gebiete 4 – 6: 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.


| | | | | | |
|----------------|--|----|---------------|--|--------|
| BCC | www.bcc.de | 29 | Lehmann | www.lehmann-it.de | 27 |
| dtm group | www.dtm-group.de | 17 | Noris Network | www.datacenter.de | 11 |
| e-shelter | www.e-shelter.de | 9 | Rausch | www.rnt.de | 21 |
| Eaton Power | www.eaton.com | 13 | Rittal | www.rittal.de | 18, 19 |
| EFB-Elektronik | www.efb-elektronik.de | 23 | Schroff | www.schroff.de | 27 |
| FNT | www.fnt.de | 5 | Stulz | www.stulz.com | 2 |
| | | | teamix | www.teamix.de | 36 |
| | | | Thomas Krenn | www.thomas-krenn.de | 35 |
| | | | Transtec | www.transtec.de | 15 |
| | | | Wagner Group | www.wagner.de | 7 |

So ne Lastspitze kann ja mal vorkommen. Da braucht man ja nicht gleich ausfallend werden.

Testen Sie kostenlos für einen Monat* einen IPv6-fähigen vServer von der filoo GmbH, der neuen Tochtergesellschaft der Thomas-Krenn.AG

1 Monat*
kostenlos testen

| | |
|--|---|
|  vServer-Konfigurator | Hardware |
| | vCPUs: <input type="range" value="2"/> 2x RAM: <input type="range" value="2048"/> 2048MB HDD: <input type="range" value="60"/> 60GB |
| | Netzwerk |
| | IPv4-Adressen: <input type="range" value="1"/> 1x |



[Auszug eines Hardware-Beispiels am vServer-Konfigurator von filoo]

Jetzt individuellen vServer konfigurieren:

Unseren virtuellen Server (vServer) können Sie ganz einfach individuell konfigurieren und auf Ihre Bedürfnisse anpassen. Bei Lastspitzen, als Backup-Ziel, für aufwendige Berechnungen, als VPN-Server, als eigener Mailserver, als Groupware. Sie bestimmen das Wie, das Wann, das Wieviel und das Wie lange. Und das Ganze ist selbstverständlich IPv6-ready. Einfach online den vServer konfigurieren und auf Knopfdruck aktivieren.

Falls Sie Fragen haben oder Hilfe brauchen:

E-Mail: info@filoo.de

Telefon: 05241 / 86730 - 26

Code sichern und kostenlos vServer testen unter
www.thomas-krenn.com/vserver_filoo



Thomas-Krenn.AG®
Die Server-Experten





FLEXVAULT

...BACKUP – NUR EINFACH!

Eine Cloud-Backup-Lösung, die mit Ihnen wächst?

Ihre Daten in sicheren Händen

Ihre Vorteile

Über 10 Jahre Erfahrung

FlexVault bietet:

- Investitionskosten entfallen: Hybridcloud-Lösung zur Miete
- Rechenzentrum am Standort Deutschland
- Revisions sichere Archivierung dank NetApp SnapLock



Star Partner
Support Services Certified

Aber sicher. Und maßgeschneidert.

Als Unternehmer oder IT-Verantwortlicher stehen Sie bei der Optimierung Ihrer IT-Infrastruktur vor vielen wichtigen Entscheidungen. Um einen reibungslosen Betriebsablauf zu garantieren, ist eine regelmäßige Datensicherung äußerst wichtig - damit Ihre Datensicherheit nicht zum Glücks-

spiel wird. Wir begleiten Ihr Backup-Projekt von der ersten Analyse, Planung und Beratung über die Implementierung, Support und Wartung bis hin zu praxisnahen Schulungen. Und das seit mehr als 10 Jahren.

*Oder anrufen:
0911 30999-41*

flexvault.de/datensicherheit