

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

KOMPONENTEN, KABEL, NETZWERKE

Rechtliche Aspekte
beim Cloud Computing

**10 Gigabit Ethernet:
Strukturierte
Kupferverkabelung?**
Seite 4

**Anwendungsbeispiel:
Stromversorgungs-
anlage aus einer Hand**
Seite 10

**„Cloud in a Box“:
Infrastruktur muss
zur Cloud passen**
Seite 22

**Monitoring:
Die IT-Landschaft
komplett im Blick**
Seite 29

**Kabelmontage:
LEDs im RJ45-
Anschlussystem
bringen den Überblick**
Seite 8

**Cloud Computing:
Checkliste für
die internationale
Vertragsgestaltung**
Seite 18

**Einhausungskonzepte:
Modularität
und Wahlfreiheit
entscheiden**
Seite 25

**Datacenter 2020:
RZ-Raumvolumen
spielt keine wichtige
Rolle**
Seite 32





Less energy.
More speed.



The new 30 nano class Green DDR3

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

www.samsung.com/greenmemory



Visit us at CeBIT
Hall 17, booth D38



Juristen definieren die internationale Cloud



Eine Rallye zeichnet sich ab: Marktforscher wie die Gartner Group wagen die Prognose, das Cloud-Dienste bereits im Jahr 2014 ein weltweites Volumen von 150 Milliarden Dollar ausmachen werden. Wer aber hinter dieser enormen Summe ein reines Neugeschäft vermutet, der liegt mit Sicherheit falsch. Vielmehr sind darin Services enthalten, die heutige Unternehmen aus ihren eigenen Rechenzentren heraus an externe Cloud-Provider verlagern oder in einem hybriden Ansatz ihr internes Rechenzentrum auf Cloud-Format trimmen, um dann elegant eine Integration externer Cloud-Dienstleister schaffen zu können.

Spricht, ein Großteil dieser Summe sind Gelder, die nicht mehr in die traditionelle IT fließen. Ein Kunde kauft künftig nicht mehr einzelne Server-, Netzwerk- oder Storage-Systeme und baut darauf seine Applikationen selbst. Die Zukunft gehört vielmehr dem Ansatz, vorgefertigte Dienste zu beziehen. Daraus ergibt sich eine vollkommen andere Charakteristik, wie IT im Unternehmen zum Einsatz kommt.

Vor diesem Hintergrund spielen technische Aspekte sicher eine große Rolle, aber die rechtliche Basis sollte zumindest dieselbe Aufmerksamkeit bekommen. Wenn nun ein Unternehmen nicht über eine eigene Rechtsabteilung verfügt, wie das in vielen kleinen und mittleren Unternehmen der Fall ist, stehen die Verantwortlichen vor einem Dilemma. Denn es reicht nicht, sich auf den externen IT-Dienstleister zu verlassen – die Problematik startet bereits bei der Auswahl eines geeigneten IT-Partners.

Daher bekommt die Frage, wie Cloud-Computing-Verträge vor dem Hintergrund der rechtlichen Ausgestaltung und unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Aspekte zu gestalten sind, eine extrem hohe Priorität.

Und das kann mitunter auch einen Grund darstellen, warum ein Unternehmen dann doch die Finger von dem verlockenden Angebot – mit wenigen Investitionen und flexibel, da nach Verbrauch abgerechneten IT-Diensten – lässt. Noch schwieriger wird das Szenario, wenn ein interessanter Cloud-Service grenzüberschreitend bereitgestellt oder genutzt werden soll.

Das Internet allein bringt schon ein Bündel an Gefahren und Bedrohungspotenzial für die Unternehmens-IT, doch mit dem Einsatz von Public Clouds wird diese Herausforderung nochmals größer. Experten sind sich zwar sicher, dass die technologischen Voraussetzungen für eine sichere Servicebereitstellung durchaus gegeben sind, doch die Anbieter sind durch die teilweise in Europa geltenden, nicht immer eindeutigen rechtlichen Rahmenbedingungen verunsichert.

Vor diesem Hintergrund ist die EuroCloud-Initiative aktiv geworden. Mit ihrem Leitfadens – dazu haben wir in dieser Ausgabe einige rechtliche und vertragstechnische Details (siehe Seiten 12 und 18) herausgearbeitet – steht eine kompetente Anlaufstelle zur Verfügung. Ich bin mir sicher, dass uns diese Thematik noch eine Zeit lang verfolgen wird.

Rainer Huttenloher

Bei 10 GbE endet strukturierte Kupferverkabelung

10 Gigabit Ethernet auf dem Weg zur Massenware

Die Konsolidierung im Rechenzentrum aufgrund des Einsatzes von Servervirtualisierung stellt höhere Anforderungen an die Flexibilität der Verkabelungstopologie. Strukturierte Kupferverkabelungskonzepte heutiger Bauart enden bei 10 Gigabit Ethernet (GbE). Als Kurzstrecken-Alternative zu Lichtwellenleitern (LWL) gelten „direkte“ Kupferverbindungen. Generell wird sich 10 GbE in diesem Jahr im Rechenzentrum durchsetzen – auch wenn 40 und 100 GbE bereits normiert und erste – teure – Komponenten verfügbar sind.

Nachdem die Normierung von 40 und 100 GbE von der Standardisierungsbehörde IEEE erfolgt ist, stellt sich die Frage, wie die neuen Geschwindigkeiten von Ethernet, also 10, 40 und 100 GbE, die Planung der physikalischen Infrastruktur in den Rechenzentren (RZ) verändern. Generell bestehen in Unternehmen in erster Linie die Anforderungen nach höheren Bandbreiten in den Rechenzentren. Ansonsten sehen sich noch Content-Service-Provider und Carrier mit entsprechenden Herausforderungen in Bezug auf die nötigen Bandbreiten konfrontiert. Im Bereich der typischen Verkabelung im Büro – also bei den Endgeräten – liegen die Erwartungshaltungen üblicherweise nicht so hoch.

Die neueste Ethernet-Norm, IEEE-802.3 ba, kommt erstmals gleich in zwei Geschwindigkeitsstufen: 40 und 100 Gigabit pro Sekunde (Gbit/s). Die bislang gemachten Erfahrungen zeigen allerdings: Komponenten für 40 und 100 GbE sind bereits verfügbar, doch in einem Preisniveau, dass sie für den Einsatz auf breiter Front nicht geeignet

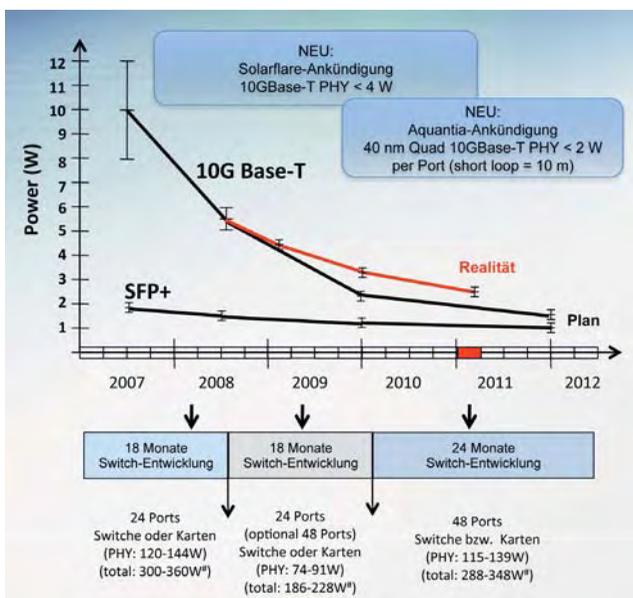
sind. Das sieht in der Geschwindigkeitsstufe darunter, bei 10 GbE, dagegen ganz anders aus. Die Preisentwicklung pro Port für 10 GbE in Servern geht deutlich zurück. Daher werden mittlerweile die Netzwerke auf diese Geschwindigkeitsstufen gebracht.

Von den in der Normierung abgedeckten Entfernungen sind für die Verkabelung im RZ die kurzen Distanzen von einem bis ungefähr sieben Metern her interessant. Damit lassen sich Verbindungen zu Servern innerhalb eines Racks beziehungsweise sogar über einzelne Schrankgruppen hinweg abdecken. Die nächste Entfernungsstufe reicht bis etwa 80 Meter – das deckt im RZ die verschiedenen Verbindungen ab, seien es die Links zwischen Edge- und Core-Switches oder aber die Entfernungen in einem Speichernetzwerk. Hierzu gibt es bei 10 GbE die passenden Normierungen (siehe Abbildung 1). Im Praxiseinsatz zeigt sich bereits, dass für die kurzen Strecken mit dem Twinax-Ansatz die günstigste Variante bereitsteht. Es sind lediglich die Kabel in den SFP-Port des Servers oder des Switches einzustecken und schon erhält man eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Das hat allerdings mit einem Vorgehen, wie es im Falle einer strukturierten Verkabelung vorgesehen ist, nicht mehr viel zu tun. Anwendungen finden sich heute in den Virtualisierungslösungen verschiedener Hersteller wie zum Beispiel bei den VBundles, VPackages oder den VBlocks. Mit derartigen Angeboten wird eine Konsolidierung in einer Schrankumgebung in den Markt gebracht, bei der der Aufbau und die Inbetriebnahme weitgehend vereinfacht sind. So spielen die Speichersysteme, die LAN-Komponenten und die Server auf engstem Raum zusammen und können somit sogar als eine kleines, kompaktes „Rechenzentrum in der Box“ betrieben werden.

Wenn es darum geht, die Verkabelung außerhalb der Schrankreihen – also mit Entfernungen von 30 bis sogar 90 Metern – in Angriff zu nehmen, lautete bisher die Empfehlung: strukturierte Verkabelung einsetzen. Dieser Ansatz ist schon seit vielen Jahren genormt – doch wenn man sich Akzeptanz dieses Ansatzes in der Realität ansieht, wird man überrascht sein: Er erfreut sich im RZ eher verhaltener Zustimmung. Denn in der Umsetzung steht man vor Herausforderungen – auch wenn die Standardisierung für 10 GbE seit längerem erfolgt ist.

Wärmeabfuhr bereitet Probleme

Ein Problemfeld ist in der Wärmeentwicklung pro 10-GbE-Kupfer-Port zu suchen. Dabei liegt der Schwarze Peter nicht bei den Kabeln oder den Steckern – vielmehr werden die Boards beziehungsweise Line

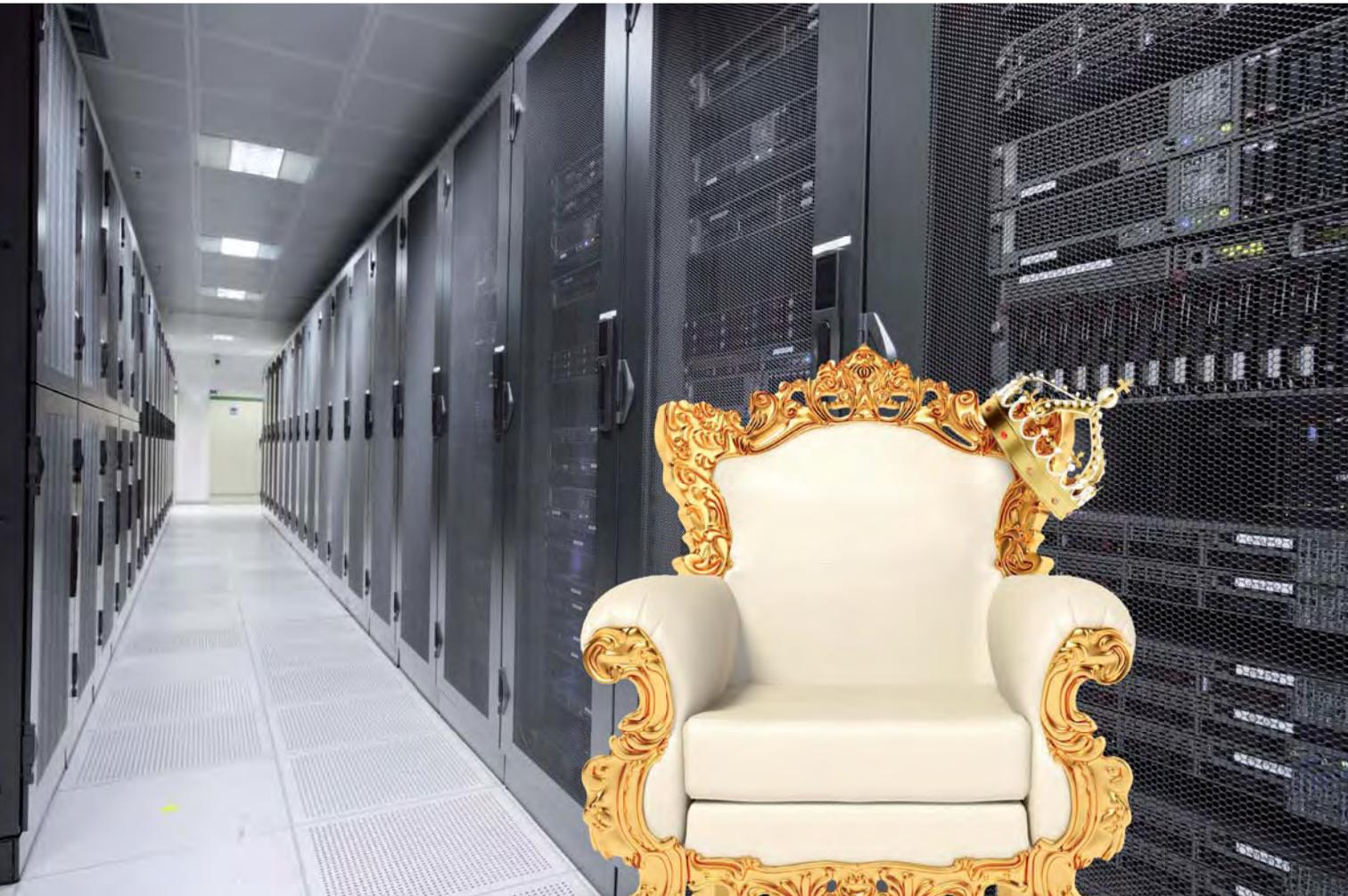


Quelle: Panduit

Für die Übertragungswege im Rechenzentrum hat 10 GbE die passenden Spezifikationen (Abb. 1).



datacenter.de



5-Sterne Premium-Rechenzentrums-Flächen

für Ihre Sicherheit und hohen Ansprüche.
Fordern Sie uns!



Telefon 0800-DATACENTER
www.datacenter.de

datacenter.de ist eine Marke der noris network AG.

Cards in den Switches zu heiß. In den Servern lässt sich die Wärme noch abführen, denn da sind in der Regel zwei oder vier 10-GbE-Ports zu versorgen. Erste Dual-Port-Netzwerkkarten mit 10 GbE (10GBASE-T) liegen bereits in der Region 12 Watt pro Port – und das bei einem Preis von knapp 400 Dollar pro Port (Listenpreis). Die Temperaturprobleme bei den Line Cards mit 10 GbE-Interface für STP- oder UTP-Kupferanschlüsse beschäftigen alle Switch-Hersteller gleich, egal ob Cisco, HP, Force10 oder Juniper. Es ist allerdings zu erwarten, dass die nächste Generation der Interfaces hier Verbesserungen bringen. Dann lassen sich auch höhere Port-Dichten auf den Line Cards realisieren und somit gehen auch die Kosten pro Port für die gesamte Konzeption zurück.

Zwei Watt pro Port ist das Ziel

Die Zukunft wird zeigen, ob sich die Leistungsaufnahme bei 10GBASE-T in dem Bereich von zwei bis drei Watt pro Port reduzieren lässt. Dann würde die Wärmeabfuhr von den Line Cards – selbst bei 48 Ports noch – gut funktionieren. Doch sind Zweifel angebracht. Deswegen bleibt zu erwarten, dass bei 10 GbE über Kupfer die Port-Zahlen bei 32 als Maximalwert einpendeln werden. Damit ist klar zu sehen, dass bei 10 GbE nicht die Verkabelung oder die Stecker den kritischen Faktor ausmachen.

Eine weitere Änderung kommt durch den Einsatz der Servervirtualisierung und der Konsolidierung ins Spiel. Wenn auf einem physischen System zehn und mehr virtuelle Maschinen agieren, wandert die erste „logische“ Switch-Ebene sozusagen in die Serverhardware. Der Access-Switch, der früher Servergruppen zusammengeführt hat, wird auf Virtualisierungsplattformen wie etwa VMwares vSphere 4, zu einem

Medium	Reichweite des Link	10 GBit/s IEEE 802.3.a(x)
Kupfer (Backplane)	1m	–
Kupfer (Twinax)	10 m	SFP+
Kupfer (STP/UTP Class E _A)	100 m	10GBase-T
Fiber OM3 (Multimode)	300 m	10GBase-LX4
Fiber OM4 (Multimode)	500 m	10GBase-LX4
Fiber OS1 (Singlemode)	10 000 m	10GBase-LR
Fiber OS1 (Singlemode)	40 000 m	10GBase-ER

Quelle: Panduit

Für 40 und 100 GbE liegen die Spezifikationen vor (Abb. 2).

Medium	Reichweite des Link	40 GBit/s IEEE 802.3ba	100 GBit/s IEEE 802.3ba
Kupfer (Backplane)	1 m	40GBase-KR4	
Kupfer (Twinax)	10 m	40GBase-CR4	100GBase-CR10
Kupfer (STP/UTP Class E _A)	100 m	–	–
Fiber OM3 (Multimode)	100 m	40GBase-SR4	100GBase-SR10
Fiber OM4 (Multimode)	150 m	40GBase-SR4	100GBase-SR10
Fiber OS1 (Singlemode)	10 000 m	40GBase-LR4	100GBase-LR10
Fiber OS1 (Singlemode)	40 000 m	–	100GBase-ER10

Quelle: Panduit

Die Reduzierung der Leistungsaufnahme bei den Ethernet-Ports steht im Vordergrund (Abb. 3).

virtuellen Switch. Deswegen ist dringend eine höhere Bandbreite nötig, wenn aus diesem Virtualisierungs-Host die Verbindung über die „zweite“ Switch-Ebene zu den anderen physischen Servern gebaut werden muss. Denn hier sind dann Funktionen abzubilden, wie zum Beispiel das Umziehen von virtuellen Maschinen von einem Host auf einen anderen. Das erfordert in der Regel das Verschieben von großen Datenmengen – nämlich kompletten VMs – über diese Links, die zudem keine allzu großen Verzögerungszeiten aufweisen sollten.

Als ein möglicher Lösungsweg bietet sich für die IT-Verantwortlichen vor diesem Kontext der Einsatz von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen an, etwa auf der Basis von kurzen Twinax-Links mit dem Stecker SFP+, um die Kommunikation zwischen den „Core Switches“ aufzubauen. Damit beginnt allerdings auch die Abkehr von einer strukturierten Verkabelung. Bei SFP+ gilt es allerdings zu prüfen, ob im Falle von herstellerübergreifenden Strecken alles noch funktioniert. Denn trotz Standardisierung passen nicht alle „SFP+-Strecken“ problemlos zusammen.

Zukunft mit 40 und 100 Gigabit Ethernet

Die prinzipiellen Herausforderungen durch die Vernetzungs-Topologie bleiben gleich – im Vergleich zu 10 GbE. Twinax-Verbindungen sind erneut bis knapp zehn Meter machbar, doch eine strukturierte Kupfer-Verkabelung nach STP/UTP ist derzeit im Standard für 40 und 100 GbE nicht vorgesehen. Im Lichtwellenleiter-Bereich lauten die Längenvorgaben 100 Meter (OM-3) beziehungsweise 150 Meter (OM-4). In großen RZ sind die 100-Meter-Entfernungen teilweise schon etwas knapp. Dann kann man mit einer OM-4-Multimode-Faser wieder den zusätzlichen Längenbedarf abdecken. Im Bereich der Singlemode-Fasern ändert sich so gut wie nichts, denn die Sende-Laser für die Singlemode-Fasern besitzen bessere Übertragungseigenschaften als die Laser-Dioden, die bei Multimode zum Einsatz kommen.

Bei 40- und 100-GbE-Übertragungen treten neue technische Herausforderungen auf den Plan. Vom Prinzip her werden mehrere Kanäle parallel betrieben, um die Daten mit 40 beziehungsweise 100 Gbit/s übertragen zu können. Damit rücken aber die Laufzeitprobleme stärker in den Vordergrund – die ansatzweise auch schon bei 10 GbE eine Herausforderung darstellen. Werden die Signale über verschiedene Faserlängen in den Kabeln geführt, kommen die Signale nicht gleichzeitig beim Empfänger an. Hier muss dann eine aufwendige Elektronik diese Signale wieder so aufbereiten, dass sie verwendet werden können. Vor allem bei vor Ort gefertigten Glasfaserstrecken sind derartige Probleme zu finden. Sie erfordern zwar im Vorfeld weniger Aufwand bei der Planung als Flachband-Glasfaserkabel, doch es ist hier nahezu unmöglich, immer gleiche Faserlängen zu realisieren. Daher setzt man häufig industriell vorgefertigte Kabel mit Fasern gleicher Länge und Mehrfachsteckverbindern ein, deren Länge im Vorfeld ermittelt werden muss.

Um diese Problematik besser in den Griff zu bekommen, werden Halbleiter-Laser für den Einsatz mit Multimode-Glasfasern, die höhere Datenraten – 25 Gbit/s – pro Kanal übertragen können, entwickelt. Diese Arbeiten werden auch für die kommende Generation des Fibre Channel (normiert von der ANSI) forciert. Aber auch im IEEE verfolgt man diese Entwicklung aufmerksam und wird diese Technik wohl adaptieren. Die Zeitspanne für eine derartige Lösung liegt noch nicht so nahe: 2014 gilt als der früheste Termin.

Rainer Huttenloher

Der Beitrag basiert auf dem Vortrag „10, 40 und 100 GbE im Unternehmenseinsatz – Konvergenz zu Ethernet“ von Gerd König, Panduit. Er wurde Ende März 2011 auf der Rechenzentrums- und Verkabelungs-Konferenz der iX aus dem Heise Verlag gehalten.



Denn eine Rechenzentrum-Infrastruktur in der richtigen Größe ist eine gute Geschäftsstrategie

Optimieren Sie Ihren Cashflow und Ihre Effizienz mit unserer skalierbaren, flexiblen und anpassungsfähigen InfraStruxure

Einführung der Next Generation InfraStruxure

Ob Sie gerade ein neues Unternehmen übernommen haben oder Ihre Kapazität der Kunden- oder Lagerdatenbank ständig wächst, die Anforderungen an die IT-Infrastruktur Ihrer Firma steigen. Die bestehende Infrastruktur Ihres Rechenzentrums erlaubt es möglicherweise nicht, diese Änderungen zeitnah umzusetzen. Hier springt APC by Schneider Electric™ mit der bewährten skalierbaren Infrastruktur eines Hochleistungsrechenzentrums ein. Als branchenweit einziges wirklich modulares, flexibles und bedarfsorientiertes Rechenzentrumssystem, stellt nur InfraStruxure™ sicher, dass sich Ihr Rechenzentrum effektiv, effizient und — was vielleicht am wichtigsten ist — schnell an notwendige Veränderungen anpassen kann.

InfraStruxure-Rechenzentren bedeuten „Business“

Wir glauben, dass Sie erst mit InfraStruxure-Rechenzentren Geschäfte machen. Aber was bedeutet das für Sie? Die Antwort ist einfach. Ein Rechenzentrum bedeutet „Business“, wenn es: immer verfügbar ist, 24/7/365 und immer auf höchstem Niveau arbeitet; in der Lage ist, mit der halbrecherischen Geschwindigkeit der Geschäftsentwicklung im Unternehmen zu wachsen; wenn es Kapazitätserweiterungen ohne logistische Verzögerungen (z. B. Arbeitsaufträge) erlaubt; IT und Infrastruktur in synchronisierter Weise mit dem Geschäft Schritt halten lässt, eine steigende und bessere Energieeffizienz erreicht — von der Planung bis zum Betrieb in der Lage ist, mit dem Unternehmen selbst zu wachsen und Ihr Geschäft unterstützt anstatt es zu behindern.

Ein dreifaches Versprechen für den Einsatz von InfraStruxure

InfraStruxure erfüllt unser dreifaches Versprechen von höchster Qualität bei höchster Verfügbarkeit, von Geschwindigkeit und einer einfachen und schnellen Ausrichtung der IT auf Geschäftserfordernisse und von Kosteneinsparungen aufgrund der Energieeffizienz. Gibt es einen besseren Weg im Business, als Qualität, Geschwindigkeit und Kostenersparnis gleichzeitig zu erzielen?

InfraStruxure



Die einzige als System entwickelte Rechenzentrum-Architektur mit richtiger Größe

- 1 Kühlung.** Rack-, reihen- und raumbasierende Kühloptionen, einschließlich der neuen InRow™ Über-Kopf-Kühlgeräte für größere Effizienz.
- 2 Management.** End-to-End-Überwachung und Management-Software für größere Effizienz, Transparenz und Verfügbarkeit.
- 3 Physische Sicherheit.** Überwachung und Kontrolle von einer Stelle aus.
- 4 Elektrische Leistung.** Modulare Energieverteilung und Parallelschaltfähigkeiten der USV für Leistungen von 10 kW bis 2 MW.
- 5 Racksysteme.** Kompatibel zu Einschubgehäusen aller IT-Hersteller und Zubehör für hohe Leistungsdichte.



Laden Sie das White Paper **“Die Umsetzung energiesparender Datencenter”** herunter und gewinnen Sie einen Lenovo® all-in-one PC mit touch screen!

Besuchen Sie uns dazu unter www.apc.com/promo und geben Sie den Keycode 87986t ein.
Tel: Deutschland: 0800 101 0067 / Schweiz: 0800 111 469 / Österreich: 0800 999 670

APC
by Schneider Electric

LEDs im RJ45-Anschlusssystem bringen den Überblick

Quicklink beschleunigt Montage von Kupferkabeln der Kategorie 6 und 6A

Das Kupferverkabelungs-Anschlusssystem Quicklink eignet sich für Kabel der Kategorie 6 und 6A. Derzeit sind zwei RJ45-Buchsen erhältlich: ein „Keystone“- und ein sogenanntes Rechenzentrums-Modul. Mithilfe von integrierten LEDs (mit der optionalen LEO-Funktion) ist ein Verkabler in der Lage, die vom Kabel abgedeckte Strecke und somit den zugehörigen Ausgang zu lokalisieren.

Anwendungsneutrale Übertragungsstrecken errichten und dabei das Steckgesicht zum Anwender auch nachträglich ohne weiteren Installationsaufwand bestimmen – das sind Vorteile des Anschlusssystems Quicklink. Es eignet sich für Kupferkabel der Kategorien 6 und 6A. Das System ist geeignet zur Übertragung von analogen und digitalen Sprach-, Bild- und Datensignalen. Die Leistungsmerkmale entsprechen der Klasse EA bis 500 MHz gemäß EN 50173-1 und 10GBase-T bis 500 MHz. Auch die Eignung für Power over Ethernet (PoE) gemäß IEEE 802.3at ist gegeben.

Derzeit sind zwei RJ45-Buchsen erhältlich: ein Keystone-Modul (es wird in die betreffende Outlet-Dose eingeführt) und ein sogenanntes Rechenzentrums-Modul, welches direkt auf dem Modulträger angebracht ist. Damit lassen sich hohe Packungsdichten realisieren – zum Beispiel mit 48 Ports pro Höheneinheit. Dabei können beide Typen – also das Keystone- und das Rechenzentrums-Modul (RZ-Modul) – mit der LEO-Funktion (Light Emitting Outlet) versehen werden.

LEDs lokalisieren die passenden Kabelanschlüsse

Dazu sind diese Module mit eingebauten LEDs versehen, mit deren Hilfe die Lokalisierung einer fest installierten Strecke gelingt. Dazu muss der Administrator oder der Installateur einen LEO-Detektor an einer Seite der Strecke ins RJ45-Interface einführen. Nach dem Kontaktieren des Kabel-Link-Endes mit dem Detektor wird die Prelink-Buchse mit LEO-Funktion zum Leuchten angeregt: Damit ist der

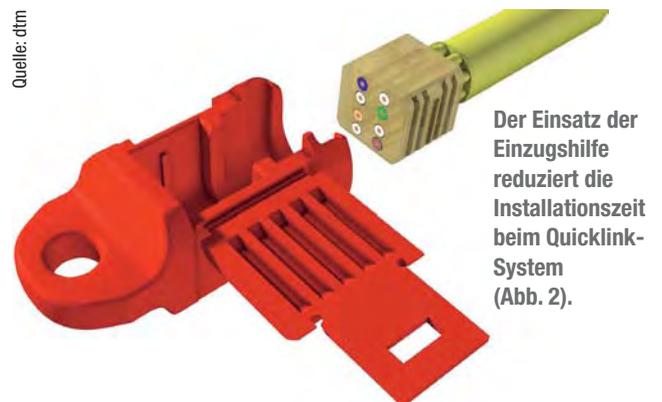
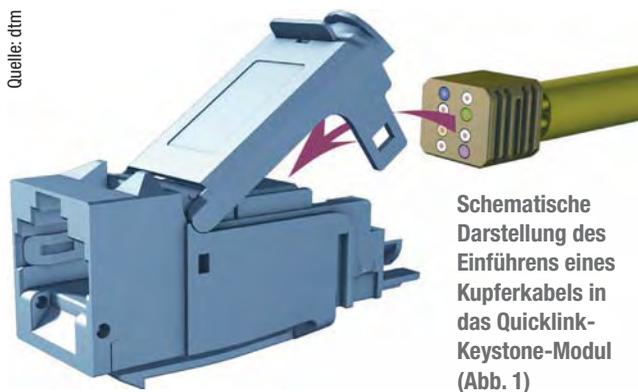
Kabelweg optisch nachvollziehbar. Ein eventuell angeschlossenes Endgerät wird nicht in Mitleidenschaft gezogen. Dies bringt bei der Lokalisierung einer Strecke im Verteilerschrank große Zeitvorteile gegenüber herkömmlichen Lösungen mit sich. Das Buchsenmodul ist derzeit ohne eine erneute Kabelkonfektion austauschbar.

Neben den LEO-Buchsen umfasst Quicklink weitere Komponenten, die eine beschleunigte Montage und Konfektionierung von Netzwerkkabeln ermöglichen. Die Kontaktblöcke sind zum Beispiel so konstruiert, dass das Zuschneiden und das Kontaktieren mit einem Spezialwerkzeug – einer Grimpzange – in einem einzigen Arbeitsgang erfolgt. Des Weiteren steht für das schnelle und sichere Verlegen der Kabel eine Einzugshilfe zur Verfügung. Das Arbeiten mit dem Quicklink-System ist online in einem knapp dreiminütigen Clip zu sehen (http://www.dtm-group.de/video.html?cat_id=8).

Patentierter Modulträger beschleunigt die Montagezeit

Der patentierte SL-Modulträger ist ein weiterer Bestandteil des Quicklink-Systems. Er unterstützt die schnelle Montage und ermöglicht es zum Beispiel, RFID-Patchmanagement-Systeme nachträglich einzubauen. Der zweiteilige 19-Zoll-RZ-Modulträger mit Edelstahl-Frontblende erlaubt den rückseitigen Einbau von 24 oder 48 Quicklink-Modulen. Der Kabelsteckerträger arretiert die Buchsen, sodass alle Module bündig mit der Frontblende im Modulträger abschließen.

Rainer Huttenloher





IT-Power optimal im Griff.

// DATA CENTER
INVENTORY MANAGEMENT
MIT COMMAND



Energieeffizienzsteigerung

Kostenreduktion

Zukunftssicherheit

Mit uns können Sie rechnen. FNT unterstützt Sie beim Betrieb Ihres Rechenzentrums.

Mit der Software Suite Command bieten wir die Lösung für die Planung und den Betrieb ihres Rechenzentrums. Nur wenn eine ganzheitliche Sicht des Rechenzentrums gewährleistet ist, können alle Faktoren bei einer Störung oder eines Aus/Umbaus berücksichtigt werden. Dabei müssen alle komplexen Facetten der physikalischen Infrastruktur mit den funktionalen und logischen Ebenen in einem einheitlichen Datenbankmodell abgebildet werden. Die Datenqualität wird durch die Bereitstellung der Realdaten erhöht, was für einen reibungslosen Betrieb die höchste Priorität besitzt. Für eine genaue Planung im RZ ist es von größter Wichtigkeit, auf eine umfangreiche und detaillierte Typenbibliothek zurückgreifen zu können. Command verfügt über eine Library von ca. 40.000 Typen, welche eine realitätsgetreue Visualisierung und ein technisches Datenblatt besitzen. Mit diesen Typen wird eine so detaillierte Planung ermöglicht, dass diese aus dem System heraus als Input für den Configuration Prozess dienen. Command bietet damit die ganzheitliche Sicht der IT Infrastruktur, die keine Fragen im Rechenzentrum offen lässt.

FNT GmbH

Röhlinger Straße 11 / 73479 Ellwangen
Tel. +49 (0)7961 9039-0 / info@fnt.de

www.fnt.de



IT SERVICE SOLUTIONS

Komplette Stromversorgungsanlage aus einer Hand

Stadtwerke Flensburg erstellen neues Rechenzentrum

Mit dem Neubau ihres Verwaltungsgebäudes realisierten die Stadtwerke Flensburg ein neues Rechenzentrum mit etwa 200 Quadratmeter Fläche. Darin waren insgesamt 32 Serverschränke im 19-Zoll-Format unterzubringen. Eaton lieferte ein komplettes Stromversorgungssystem von der Stromverteilung bis zur Netzersatzanlage inklusive Serviceleistungen.

Die Stadtwerke Flensburg versorgen ihre Kunden mit Elektrizität, Fernwärme, Industriegas und Wasser. Der städtische Versorger hat dazu rund 1000 Mitarbeiter im Einsatz und erschließt kontinuierlich neue Aufgabengebiete. Das neu erbaute Verwaltungsgebäude bietet auch in Zukunft genügend Platz für alle Angestellten – und zudem für ein neues, größeres Rechenzentrum. Hier werden nicht nur Server für die eigenen Applikationen untergebracht. Die Stadtwerke wollen mit dem zusätzlichen Platz auch Rechenzentrumsfläche inklusive elektrischer Anschlüsse, Brandschutz und Klimatisierung vermieten.

Komplettes Stromversorgungssystem

Für die Planung ihrer neuen Datenzentrale kooperierten die Stadtwerke Flensburg mit dem Planungsbüro Enterprise-Networkers. Zur Ausschreibung kamen letztendlich Komponenten und Serviceleistungen für ein Rechenzentrum mit etwa 200 Quadratmeter Fläche, das Platz für 32 Serverschränke im 19-Zoll-Format bietet. Von diesen 32 Schränken sind 18 für die spätere Vermietung vorgesehen. Derzeit sind die ersten Server bereits vermietet.

Im Zuge der Ausschreibung für das Stromversorgungssystem konnte sich Eaton gegen die Konkurrenten durchsetzen. Der Projektleiter bei Eaton Power Quality und Ansprechpartner für das Projekt, Ingo Müller, kommentiert die Ausgangslage: „Mit dem Neubau hatten wir die schöne Gelegenheit, das gesamte Projekt von der Werksplanung über die Lieferung der Komponenten bis zur Inbetriebnahme

der Geräte zu begleiten.“ Zum Umfang der Stromversorgung gehören die Gewerke Niederspannungshauptverteilung, Unterverteiler, zwei USV-Anlagen, ein Netzersatzaggregat für die Außenaufstellung, Stromverteilungseinheiten und nicht zuletzt das zugehörige Monitoring-System.

Elektroverteilung bis zum Verbraucher

Das Rückgrat der versorgungstechnischen Infrastruktur ist das Stromversorgungssystem, für das Eaton die Komponenten lieferte. Lediglich die Verkabelung für das Niederspannungsnetz nahmen die Stadtwerke selbst vor. Die Elektroverteilung ist ab der Niederspannungshauptverteilung als A-/B-System angelegt: Zwei voneinander unabhängige Niederspannungsstromverteilungen bieten die Option, dass bei geplanten Wartungsarbeiten oder bei einer unvorhergesehenen Störung nur ein Strang der Stromzuführung betroffen ist. Währenddessen ist der andere in der Lage, die Versorgung zu übernehmen. Zudem sind die beiden USV-Systeme redundant ausgelegt und konsequenterweise den beiden Strängen des A-/B-Systems zugeordnet.

Für die Stromverteilung an die einzelnen Verbraucher wurden überwachbare „ePDUs“ (Enclosure Power Distribution Units) installiert. Dabei handelt es sich um intelligente Stromverteilungseinheiten, die die einzelnen Abgänge überwachen und beispielsweise die individuelle Leistungsaufnahme von Verbrauchern sammeln. Sie liefern dabei einer zentralen Monitoring-Software die anfallenden Daten und erleichtern so die komplette Überwachung des Rechenzentrums.

AUFGABENSTELLUNG BEI DEN STADTWERKEN FLENSBURG

Die Stadtwerke Flensburg bieten als umweltbewusster Energieversorger Strom, Fernwärme, Wasser und Industriegas in der Region Flensburg an. Bundesweit hat das Unternehmen für die Stromprodukte „Flensburg extra“, „Flensburg extra öko“ sowie „Volt+Wald“ mehr als 75 000 neue Privatkunden gewonnen. Für Geschäftskunden in ganz Deutschland bietet der Energieversorger von der Flensburger Förde individuelle Lösungen für die Energieversorgung an. Neben den Standardprodukten wie dem „Flensburg Profi“ und „Profi öko“ reicht das Portfolio von maßgeschneiderten Lösungen für Filialunternehmen über börsenindi-

zierte Strompreise bis hin zu saisonabhängigen Angeboten. Mit rund 1000 Mitarbeitern und Auszubildenden und fast 250 Millionen Euro Umsatz sind die Stadtwerke Flensburg gut am Markt positioniert. In Schleswig-Holstein gehören sie sogar zu den 50 größten Arbeitgebern. Darüber hinaus zählt der Anbieter aus dem hohen Norden zu den größten und preisgünstigsten Fernwärmeversorgern Deutschlands. Strom und Wärme werden umweltschonend per Kraft-Wärme-Kopplung in einem eigenen Heizkraftwerk an der Flensburger Förde erzeugt (weitere Infos: www.stadtwerke-flensburg.de).

Quelle: Stadtwerke Flensburg/Eaton



Platz für ein Rechenzentrum mit 200 Quadratmetern bietet das Verwaltungsgebäude der Stadtwerke Flensburg (Abb. 1).

Sensible Verbraucher wie etwa Server und andere IT-Komponenten reagieren besonders empfindlich bei Spannungsschwankungen und anderen Störungen der Stromzufuhr. Zwei USV-Anlagen (vom Typ Eaton 9395) liefern deswegen kontinuierlich sauberen sinusförmigen Ausgangsstrom. Diese USV-Systeme verfügen über ein besonders energieeffizientes Design. Wenn die Datenzentrale ausgebaut werden sollte, sind die 275-kVA-Anlagen (Kilo Volt Ampere) zudem auf jeweils 450 kVA erweiterbar.

Rechenzentren benötigen sauberen Eingangsstrom

Die Doppelwandler-Technologie der USV-Anlagen bietet einen hohen Schutz, indem sie den Ausgang von allen Versorgungs-Anomalien am Eingang abschirmt. Dank ihres transformatorlosen Designs und der digitalen Technologie arbeiten die USV-Systeme mit einem Wirkungsgrad von bis 99 Prozent.

Ein weiterer Faktor für eine hohe Energieeffizienz der USV ist die Energy-Advantage-Architektur (EAA): Das variable Module-Management-System (VMMS) optimiert den Systemwirkungsgrad bei geringer Belastung, und das Energy-Saver-System (ESS) ermöglicht eine Steigerung des USV-Wirkungsgrads, ohne Kompromisse beim Schutz der Last einzugehen. Des Weiteren sorgt die aktive Leistungsfaktor-Korrektur (PFC) für einen Eingangsleistungsfaktor von 0,99. Diese Korrekturmaßnahme eliminiert damit Wechselwirkungen mit weiteren kritischen Komponenten im selben Netz und verbessert die Kompatibilität zu den Netzersatz-Generatoren.

Neben der Aufbereitung des Eingangsstroms überbrücken die USV-Anlagen kürzere Stromausfälle. Dazu sind die angeschlossenen Batterien in der Lage, bis zu 20 Minuten Vollstromversorgung aufrecht zu erhalten. Zum Einsatz kommen dabei geschlossene Batterien, mit denen die Stadtwerke bereits gute Erfahrungen gemacht haben. Erhard Jahn aus der Abteilung NT (Netze/Telekommunikation & Facility Management) erläutert: „Die häufig eingesetzten Gel-Batterien haben eine Lebensdauer von etwa zehn Jahren. Wir verwenden dagegen die geschlossenen Batterien mit flüssigem Elektrolyt bis zu 20 Jahre. Das führt zu deutlich niedrigeren Gesamtkosten.“ Im Fall

Quelle: Eaton



Zwei USV-Anlagen mit derzeit jeweils 275 kVA sichern die IT-Umgebung im Rechenzentrum der Stadtwerke Flensburg ab (Abb. 2).

eines längeren Stromausfalls liefert ein für den Außeneinsatz geeignetes Netzersatzaggregat (in diesem Fall ein Dieselgenerator) die nötige Energie für das Rechenzentrum.

Der Projektablauf überzeugt

Eaton hat alle gelieferten Systeme vor Ort in Betrieb genommen und die notwendigen Vorarbeiten detailliert mit dem Projektteam bei den Stadtwerken abgesprochen. Erhard Jahn ist voll des Lobes: „Die Ansprechpartner bei Eaton haben sich aller Fragen kompetent und zuverlässig angenommen. Auch die Lieferung und Inbetriebnahme der Komponenten in unterschiedlichen Projektstadien hat toll funktioniert. Daher mein Fazit: Eine rundum angenehme Zusammenarbeit!“

Das Rechenzentrum der Stadtwerke Flensburg ist seit September 2010 in Betrieb, seitdem wurden nach und nach sämtliche Server umgezogen. Und auch den ersten Stromausfall, der immerhin zehn Minuten dauerte, hat das Stromversorgungssystem bereits erfolgreich überstanden.

Rainer Huttenloher

DAS PROJEKT IM DETAIL

Anforderungen: Das Versorgungsunternehmen benötigte ein komplettes Stromversorgungssystem für sein neues Rechenzentrum. Konzept/Lösung: Eaton arbeitete gemeinsam mit dem Planungsbüro die Werksplanung aus, lieferte die notwendigen Komponenten wie Netzersatzanlage, USV-Systeme oder Elektroverteilungen und nahm die Geräte in Betrieb. Eingesetzte Eaton-Produkte: Schaltanlage X-Energy mit Leistungsschaltern NZM4, vier Unterverteiler für Rechnerräume, 24 Stromverteilungseinheiten Eaton ePDU (überwacht), Monitoring-Software IPM, zwei USV-Anlagen Eaton 9395 (mit 275 kVA), Netzersatzaggregat (mit 630 kVA) für Außeneinsatz. Zeitrahmen: fünf Monate von der Auftragserteilung bis zur Abnahme. Projektstatus: seit September 2010 im Betrieb.

Rechtliche Aspekte beim Cloud Computing

Datenschutz- und Compliance-Vorgaben verkomplizieren die IT-Bereitstellung

Komplexe rechtliche Aspekte sind zu klären, wenn ein Unternehmen IT-Services in Form des Cloud Computing konsumieren möchte. Die Initiative EuroCloud Deutschland_eco e.V. hat einen Leitfaden erstellt, welche Aspekte dabei zu berücksichtigen sind. Neben den einschlägigen rechtlichen Anforderungen kommen auch noch Kernpunkte wie die Auswahl eines geeigneten Cloud-Anbieters ins Spiel. Hier können Zertifizierungen wie der „EuroCloud Star Audit SaaS“ den Anwendern das Leben erleichtern.

Der Einsatz des Cloud Computing für Unternehmen wird derzeit heiß diskutiert. Dabei geht es um Fragen, welche Ausprägung einer Cloud zum Einsatz kommen soll. Es bietet sich zum einen die Klassifizierung nach

- Infrastructure as a Service (IaaS),
- Platform as a Service (PaaS) und
- Software as a Service (SaaS) an.

Weitere Unterscheidungsmerkmale im Bereich des Cloud Computing drehen sich um die Angabe, von wo aus die IT-Dienste erbracht werden. Bei der Private Cloud setzt ein Unternehmen darauf, die eigene IT aus dem eigenen Rechenzentrum bereitzustellen, dabei aber alle Vorkehrungen zu treffen, die das Cloud Computing auszeichnen – wie etwa schnelle Bereitstellung von Diensten (etwa durch ein Self Service Portal), interne Abrechnung angefallenen Bedarfs. Dagegen wird bei

einer Public Cloud die IT-Leistung von einem öffentlich zugänglichen Provider erbracht – als prominente Vertreter sind hier Amazon, Google oder Microsoft zu nennen.

Für Unternehmen ist dabei eher die Kombination aus interner (Private) und Public Cloud sinnvoll – dieses Konzept ist unter den Bezeichnungen „Public Private Cloud“ oder „Hybrid Cloud“ bekannt. In einer derartigen Konstellation erbringt die IT im Unternehmen einige Services selbst (allerdings in Cloud-Manier). Andere Dienste – wie zum Beispiel ein Mail-Service – werden von einem öffentlichen Provider, wie etwa Gmail, für das Unternehmen bereit gestellt. Hier sind zusätzliche Mechanismen nötig, um die Anforderungen eines Unternehmens in Bezug auf Sicherheit, Datenschutz und Compliance-Vorgaben (also regulatorische Vorgaben seitens der Gesetzgebung oder aber auch durch die Finanzbehörden) zu erfüllen.

Vor diesem Hintergrund erscheinen die technischen Argumente beim Übergang in eine Cloud-artige Bereitstellung von IT-Diensten durch Dritte als wichtiger Aspekt. Doch die rechtlichen Parameter sind für die Unternehmen hierzulande ein noch wichtiger Gesichtspunkt. Hierzu hat der EuroCloud Deutschland_eco e.V. einen Leitfaden erstellt, der sich auf den Bereich SaaS als ein Public-Cloud-Dienst konzentriert. Dabei kommen die speziellen Anforderungen in Bezug auf den Datenschutz sowie die Vorgaben im steuerrechtlichen wie auch im betrieblichen Bereich zur Sprache.

LEITFADEN CLOUD COMPUTING

Dieser Beitrag basiert auf dem Leitfaden Cloud Computing des EuroCloud Deutschland_eco e.V. Dieses Dokument kann unter www.eurocloud.de online bestellt werden.

Autoren des Leitfadens sind Dr. Jens Eckhardt, Juconomy Rechtsanwälte (Düsseldorf), Dr. Marc Hilber, Partner Oppenhoff & Partner (Köln), Rüdiger Giebichenstein, KPMG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (Köln), Dr. Fabian Niemann, Partner Bird & Bird LLP (Frankfurt), Dr. Thomas Helbing, Rechtsanwaltskanzlei Helbing (München) und Andreas Weiss, Direktor EuroCloud Deutschland_eco e.V. Gegen eine vorherige Registrierung ist die deutsche Version des Leitfadens unter www.eurocloud.de/2010/12/02/eurocloud-leitfaden-recht-datenschutz-compliance/ möglich. Der Leitfaden nach deutschem Recht wurde unter anderem auch deshalb ins Englische übersetzt, da der deutsche Leitfaden nunmehr durch nationale Juristen der EuroCloud-Länder auf den jeweiligen nationalen Rechtsrahmen angepasst wird und dort dann als nationaler Leitfaden durch die jeweils nationale EuroCloud-Organisation veröffentlicht wird. Die englischsprachige Version ist unter folgender Adresse zu beziehen: <http://en.eurocloud.de/2011/03/04/eurocloud-guidelines-cloud-computing-german-law-data-protection-and-compliance/>

Datenschutz ist ein bestimmender Faktor

Wer sich heutzutage die Ergebnisse der Umfragen von Marktforschern ansieht, der wird als hauptsächlichen Hinderungsgrund beim Einsatz des Cloud Computing die ungeklärten Punkte beim Datenschutz genannt bekommen. Vor allem vor dem Hintergrund der erneut verschärften Gesetzgebung beim Datenschutz wird es besonders kritisch, wenn personenbezogene Daten – darunter rangieren Kundendaten in einem CRM-System ebenso wie die Mitarbeiterdaten einer HR-Software – betroffen sind. Den Begriff der personenbezogenen Daten fasst das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) sehr weit. Dabei reicht es schon, wenn bei den Daten der betroffenen Anbieter oder auch ein Dritter einen Personenbezug herstellen könnte. Das bedeutet in der Praxis, dass es wohl im Business-Einsatz kaum Daten geben wird, die keinen Personenbezug aufweisen beziehungsweise bei denen sich eine entsprechende Korrelation herstellen lässt.

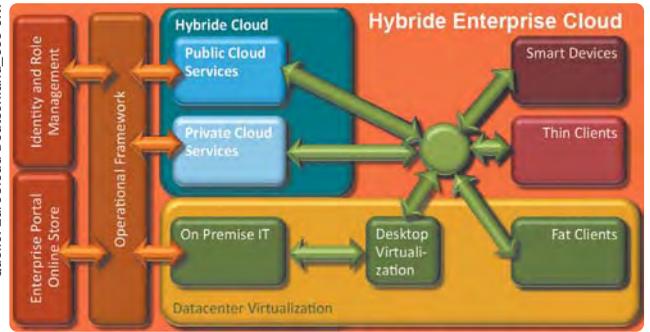
Verfolgt ein Unternehmen mit einigen Anwendungen den Ansatz eines SaaS-Modells, kommt der Begriff der Auftragsdatenverarbeitung ins Spiel – denn der betreffende Anbieter einer SaaS-Applikation (wie zum Beispiel das CRM-System Salesforce) agiert als ein derartiger Partner. Dabei kann man als Unternehmen seine Verträge mit dem Cloud-Anbieter zwar schön formulieren, doch das Unternehmen, das ein SaaS-Angebot nutzt, bleibt nach wie vor für die Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung – im Rahmen der Nutzung des Dienstes – verantwortlich. Anders ausgedrückt: Er darf derartige Aktionen mit den Daten nur von seinem Dienstleister ausführen lassen, die er auch selbst machen dürfte. Dazu sagt das BDSG im § 11 sinngemäß: Verantwortlich für die rechtmäßige Datenverarbeitung ist auch beim Cloud Computing der Nutzer des Services, sprich der Auftraggeber.

Die Auswahl des Cloud-Providers ist der erste Fallstrick

Wer nun glaubt, dass er nur einen Test dieser neuen Technik ausführen möchte und die rechtlichen Aspekte nicht so hoch gewichten muss, der folgt einem Irrweg. Denn der Abschluss eines Vertrags über die Auftragsdatenverarbeitung als datenschutzrechtliche Grundlage ist auch dann erforderlich, wenn ein Unternehmen den Einsatz des Cloud Computing – etwa in Form einer SaaS-Anwendung – nur testen möchte. Um für den Test den hohen Aufwand eines rechtlich einwandfreien Vertragswerks zu vermeiden, kann man den Test mit nicht real angefallenen Daten durchführen. Dadurch treten keine Probleme mit personenbezogenen Daten auf.

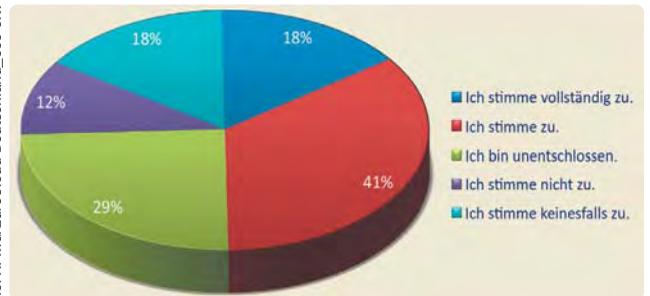
Interessanterweise geben die rechtlichen Bedingungen vor, dass der Auftraggeber – also das Unternehmen, das einen Cloud-Provider

Quelle: EuroCloud Deutschland, eco e.V.



In vielen Bereichen verspricht das Cloud Computing Vorteile (Abb. 1).

Quelle: KPMG/EuroCloud Deutschland, eco e.V.



Untersuchung der KPMG belegt die Akzeptanz des Cloud Computing (Fragestellung: Stimmen Sie zu, dass es sich beim Cloud Computing um das IT-Modell der Zukunft handelt?) (Abb. 2)



Hyper-V sicher und sauber

Microsofts Virtualisierung professionell einsetzen

Microsoft hat sich mit Hyper-V 2.0 als dritter Anbieter für ernst zu nehmende Server-Virtualisierung neben VMware und Citrix XenServer etabliert. Doch obwohl außen „Windows“ draufsteht, braucht die Lösung einige Sorgfalt, damit sie die Anforderungen der Anwender erfüllt und Angriffen widersteht.

Der Workshop beleuchtet Fragen der Sicherheit in der Einrichtung und dem Betrieb virtueller Umgebungen mit Windows Server 2008 R2, gibt Hinweise für das Projektdesign zur Einführung von Virtualisierung und vermittelt Praxiserfahrungen im Umgang mit Hyper-V 2.0.

Termine:

04. 05. 2011 Frankfurt/Main
28. 09. 2011 Köln

Weitere Infos:
www.ix-konferenz.de

Eine Veranstaltung von:

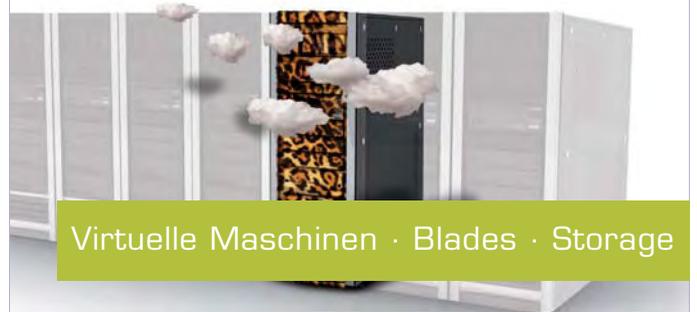


Jetzt buchen!

NEU

Reduzieren Sie auf Ihr Maximum

Managed Datacenter Services von BCC



Virtuelle Maschinen · Blades · Storage

Customized Platform für Ihre Services

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

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

Infos unter www.bcc.de/datacenter



beauftragen möchte – zuerst vor der eigentlichen Beauftragung den Cloud-Provider sorgfältig auszuwählen hat. Hier wird es sicher einen Interpretationsspielraum geben, wann die „sorgfältige Auswahl eines Anbieters“ erfüllt ist. Vor allem kleinere Unternehmen sehen sich dabei mit einer großen Herausforderung konfrontiert. Denn es muss im eigenen Unternehmen genügend Know-how vorliegen, um diese Bewertung – aus technischer wie auch aus rechtlicher Sicht – ausführen zu können. Hier sind Erleichterungen gefragt, wie sie zum Beispiel der Deutschland_eco e.V. mit seinen Zertifizierungen von SaaS-Anbietern („EuroCloud Star Audit Software as a Service“), vorgestellt hat.

Doch dieses Vorgehen allein reicht nicht. Der Auftraggeber muss auch im Verlauf des normalen Betriebs regelmäßig überprüfen, ob der Cloud-Provider die erforderlichen technischen und organisatorischen Maßnahmen einhält. Hier schleicht sich auch eine zeitabhängige Komponente ein: Generell spielt der Stand der Technik eine wichtige Rolle, denn was bei Vertragsabschluss als Mindestanforderung ausreichend war, muss zum Beispiel nach einem Jahr nicht mehr genügen.

Damit der Vertrag zwischen Auftraggeber und Cloud-Provider aus datenschutzrechtlicher Sicht keine Probleme aufwirft, ist eine schriftliche Form zwingend. Darin ist der Gegenstand der erbrachten Leistung grob zu umschreiben. Soweit der Umgang mit personenbezogenen Daten betroffen ist, bedarf es einer detaillierten Skizzierung, etwa um die Punkte Hosting, Betrieb, Pflege und Zurverfügungstellung zum Online-Abruf einer bezeichneten Anwendung sowie Migration von Daten zu klären. Bei Parametrisierungen und kundenspezifischer Anpassung (Customizing) ist danach zu unterscheiden, ob dies vor dem „Einspielen“ der Daten oder erst danach erfolgt. Neben der Definition, was bei der Verarbeitung gemacht wird, gilt es den Umfang, die Art und den Zweck der vorgesehenen Erhebung, die Verarbeitung oder Nutzung von Daten, die Art der Daten und den Kreis der davon Betroffenen festzulegen. Es kann auf eine Funktionsbeschreibung oder die Datenschutzhinweise des Anbieters verwiesen werden, sofern sich aus diesen Dokumenten ergibt, welche Daten im Rahmen der Anwendung auf welche Weise erhoben, verarbeitet und genutzt werden. Als eine bessere Alternative gilt eine individuelle Beschreibung des Dienstes in Bezug auf den Umgang personenbezogener Daten, wobei dies bei Cloud-Angeboten oft wenig pragmatisch ist. Ein bloßer Verweis auf die bestehende und eventuell durch den Kunden getestete Anwendung oder



Passt ins Budget

auf Online-Benutzerhandbücher genügt hingegen nicht, da diese einseitig vom Anbieter geändert werden können.

Zudem ist zu klären, ob „besondere Arten personenbezogener Daten“ im Sinne des § 3 Abs. 9 des BDSG erhoben und/oder verwendet werden. Zu diesen besonderen Arten personenbezogener Daten gehören Angaben über die rassische und ethnische Herkunft, politische Meinungen, religiöse oder philosophische Überzeugungen, Gewerkschaftszugehörigkeit, Gesundheit oder Sexualeben. Wenn solche Daten verarbeitet werden, lautet die Empfehlung, fallspezifischen datenschutzrechtlichen Rat einzuholen.

Datenhaltung im Ausland

Das BDSG privilegiert Auftragsdatenverarbeitungsverhältnisse, indem es die Datenverarbeitung des Auftragnehmers dem Auftraggeber zurechnet und keine Erlaubnisnorm mehr für die Übermittlung an den Auftragnehmer fordert. Diese privilegierende Wirkung greift ohne Weiteres jedoch nur bei einem Auftragnehmer, der seinen Sitz in der EU oder dem Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) hat (siehe § 3 Abs. 8 S. 3 des BDSG). Bei einer Beauftragung von Nutzern mit Sitz in einem Drittstaat – also außerhalb der EU und/oder des EWR – oder einer tatsächlichen Datenverarbeitung in einem solchen Drittstaat müssen zusätzliche Anforderungen erfüllt werden, damit eine Übertragung von Daten in einen solchen Drittstaat erfolgen darf.

Die nahe liegende Gestaltung ist, auf den von der Europäischen Union absegneten Standardvertrag zur Auftragsdatenverarbeitung zurückzugreifen (sogenannte „Standard Contract Clauses“ für „Data Processing“). Dieser Vertrag hat zwar nicht dieselbe Wirkung wie eine Auftragsdatenverarbeitung im Sinne des BDSG, sie führt aber zu einer weitgehenden Gleichberechtigung der Datenübertragung in den Drittstaat mit einer Datenübertragung innerhalb der EU und/oder des EWR.

Allerdings fordern deutsche Datenschutzaufsichtsbehörden eine Ergänzung dieses Standardvertrags um Vorgaben aus dem deutschen § 11, Abs. 2, des BDSG. Dies erweist sich in der Praxis als problematisch, weil Veränderungen des EU-Standardvertrags aus Sicht der EU zum Verlust der oben beschriebenen Wirkung der Gleichstellung mit Datenübertragungen innerhalb der EU und/oder des EWR führen. Die Umsetzung der Vorgaben der deutschen Datenschutzaufsichtsbehörden muss daher so erfolgen, dass diese Vorgaben zusätzlich aufgenommen werden, ohne dabei – direkt oder indirekt – Regelungen des Standardvertrags

einzu­schränken. Erst auf diese Weise wird man allen einschlägigen Anforderungen gerecht.

Die Kontrollrechte im Detail

Im Interesse des Cloud-Anbieters sollten die grundsätzlichen datenschutzrechtlichen Verantwortlichkeiten im Vertrag eindeutig geregelt und der Nutzer (also das auftragsgebende Unternehmen) dazu verpflichtet werden, nur datenschutzkonforme Nutzungen vorzunehmen. Im Interesse des Nutzers ist dagegen vertraglich zu klären, dass allein ihm die Außenkommunikation – auch bei Datenschutzpannen – obliegt. Der Anbieter muss ihn aber unverzüglich über jeden Datenschutz- und/oder Sicherheitsverstoß (das gilt auch schon für den bloßen Verdacht) umfassend informieren.

Der Cloud-Anbieter ist gut beraten, den Nutzer anzuhalten, dass dieser im Außenverhältnis zu den Betroffenen deutlich kommuniziert, dass allein der Nutzer für die Ansprüche

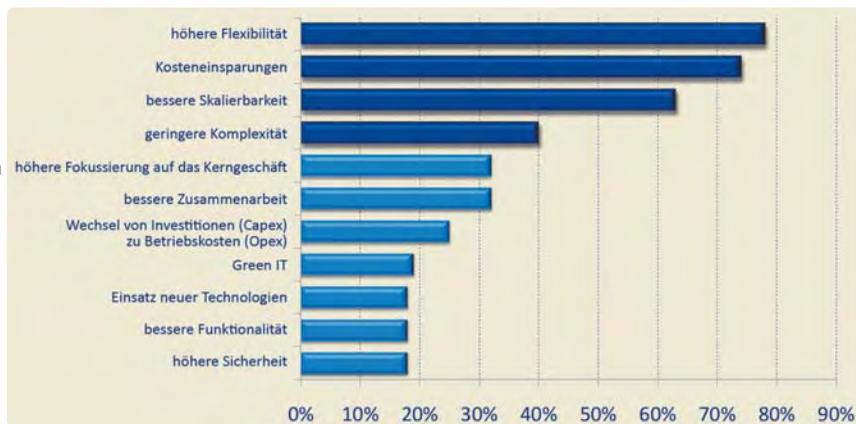
der Betroffenen – insbesondere auf Auskunft, Berichtigung und Löschung – der Verantwortliche ist. Dabei ist der Anbieter nach dem BDSG verpflichtet, den Nutzer unverzüglich darauf hinzuweisen, wenn er der Ansicht ist, dass eine Weisung des Kunden gegen Vorschriften über den Datenschutz verstößt. Diese Regelung wird wohl in der Praxis von Cloud-Anwendungen kaum eine Rolle spielen. Denn der Cloud-Provider stellt dem Nutzer eine weitgehend standardisierte Anwendung bereit und wird kaum spezielle Weisungen des Kunden an den Anbieter zum Umgang mit personenbezogenen Daten erhalten. Trotzdem wäre es sinnvoll, im Vertrag zu regeln, dass der Anbieter gegebenenfalls auf einen solchen Verstoß hinweist, er allerdings keine rechtliche Prüfung vornimmt und im Zweifel die Anweisung des Nutzers dennoch auszuführen hat. Erkennbar strafbare Weisungen darf der Anbieter aber niemals ausführen.

Der Benutzer des Cloud-Dienstes muss sich gegenüber dem Anbieter Kontrollrechte



Und zwischen Ihre Racks

Quelle: KPMG/EuroCloud Deutschland_eco e.V.



Umfrage zu den erwarteten Vorteilen durch das Cloud Computing (Abb. 3)

Quelle: EuroCloud Deutschland_eco e.V.



In fünf Stufen kann man sich im Bereich SaaS von der EuroCloud-Initiative zertifizieren lassen (Abb. 4).

einräumen lassen. Sprich er muss berechtigt sein, die Datenverarbeitung – einschließlich der Schutzmaßnahmen beim Anbieter (auch vor Ort) – kontrollieren zu dürfen oder aber durch entsprechend qualifizierte Dritte kontrollieren zu lassen. Das muss sich auf alle Orte beziehen, an denen die Daten beim Cloud-Provider verarbeitet werden. Vor allem bei vielen verschiedenen und/oder weit entfernten Orten bietet sich eine Kontrolle durch Dritte, etwa im Rahmen zertifizierter, gegebenenfalls standardisierter „Audits“ an. Allerdings fordern die Datenschutzbehörden zurzeit, dass der Nutzer zumindest das Recht hat, selbst die Kontrollen individuell vorzunehmen. Entsprechendes sollte daher im Vertrag auch geregelt werden.

Der Nutzer sollte neben dem Kontrollrecht vor Ort auch die Pflichten des Anbieters im Vertrag regeln:

- Bereitstellung von Informationen für Kontrollen und
- angemessenes Mitwirken des Anbieters im Kontrollfall.

Die Kontrollen können für den Regelfall auf die Geschäftszeiten und auf eine Voranmeldung beschränkt werden. Eine angemessene Kontrolle wird ohnehin nur unter diesen Voraussetzungen tatsächlich möglich sein. Darüber hinaus sollten auch die Kontrollen durch Aufsichtsbehörden vertraglich geregelt werden, soweit es hier etwas zu vereinbaren gilt.

Technisch-organisatorische Maßnahmen

Zu den gesetzlichen Anforderungen an den Vertragsinhalt über die Auftragsdatenverarbeitung gehört die Regelung technisch-organisatorischer Maßnahmen, die dem Schutz der verarbeiteten personenbezogenen Daten dienen. Die Anlage zum § 9 des BDSG enthält dazu Vorgaben, welche Aspekte geregelt sein müssen. Aus diesen Ausführungen ergibt sich, dass ein konkretes, den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechendes Sicherheitskonzept als Leistungspflicht des Anbieters im Vertrag festzulegen ist. Die Angabe von abstrakten oder pauschalen Beschreibungen reicht nicht aus. Welche Schutzmaßnahmen greifen, muss durch die Ausführungen konkret formuliert sein. Diese müssen ein angemessenes Schutzniveau sicherstellen, sodass es für die Bewertung der Schutzmaßnahme auf die verarbeiteten personenbezogenen Daten ankommt.

In der Praxis erweist es sich als angebracht, dass der Anbieter ein Sicherheitskonzept für seine Dienstleistung erstellt, das durch den Nutzer geprüft und dann als vertragliche Anforderung festgelegt wird. Bei standardisierten SaaS- oder Cloud-Angeboten kann eine Prüfung durch den Nutzer allerdings nicht bedeuten, dass auf individuelle Wünsche des Nutzers eingegangen werden kann. Der Nutzer muss aber unbedingt überprüfen, ob das Sicherheitskonzept den datenschutzrechtlichen Anforderungen genügt und der Sensibilität der involvierten Daten gerecht wird, bevor er die Daten auslagert. Und auch hier kommt wieder die Zeitabhängigkeit ins Spiel: Das Sicherheitskonzept muss entsprechend der technischen Entwicklung dynamisch angepasst werden, um das Schutzniveau aufrecht zu erhalten. Die Einhaltung dieses Schutzes gilt sowohl für den Nutzer als auch den Anbieter als gesetzliche Pflicht.

Der Nutzer muss sich zudem vor dem Beginn der Verarbeitung der Daten beim Cloud-Provider überzeugen, dass die technisch-organisatorischen Maßnahmen, die die Sicherheit der Daten garantieren, auch implementiert sind. Im Interesse beider Parteien kann dies auch nach dem Vertragsschluss – also der finalen Auswahl – erfolgen, falls bestimmte Abstimmungen im Vorfeld gelaufen sind. In der praktischen Konsequenz bedeutet das, dass die erforderlichen Maßnahmen selbstverständlich bei Vertragsschluss geklärt worden sein müssen.

Diese Überzeugungsbildung muss nach einer erstmaligen Überprüfung regelmäßig wiederholt werden – und das ist im Vertrag anzu-

geben. Eine konkrete Vorgabe zur Regelmäßigkeit der Überprüfung macht das Gesetz nicht. Der entsprechende Zyklus ist nach der Schutzbedürftigkeit der Daten aus der Sicht der Betroffenen – also derjenigen, auf die sich diese Daten beziehen – zu bewerten. In jedem Fall muss ein erneuter Test erfolgen, wenn Zweifel an der Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen durch den Dienstleister auftreten. Über die Prüfung hinaus ist aus gesetzlicher Sicht die Dokumentation dieser Überzeugungsbildung entscheidend. Das Ergebnis der jeweiligen Prüfung ist vom Nutzer des Cloud-Dienstes zu dokumentieren. Er hat daher festzuhalten, dass und mit welchem Ergebnis die Überzeugungsbildung stattgefunden hat.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik hat – mit Stand vom 27.09.2010 – den Entwurf „BSI-Mindestanforderungen an Cloud-Computing“ veröffentlicht. Mit der endgültigen Fassung wird sich eine Art Vorlage ergeben. Allerdings ist sie nicht wie eine Rechtsverordnung kraft Gesetzes zu beachten. Sie wird allerdings indirekt über die „ausfüllungsbedürftige“ Beschreibung des § 9 des BDSG als Mindeststandard rechtlich relevant werden. Diese Entwicklung sollte man daher genau verfolgen.

Laufzeit und Rückgabe von Daten

Die Laufzeit des Vertrages muss unbedingt angesprochen werden. Hierbei ergeben sich keine Besonderheiten gegenüber sonstigen Auftragsdatenverarbeitungen. Sprich, es sind keine fixen Laufzeiten nötig, sondern die Verträge können auch auf unbestimmte Zeit mit der Möglichkeit zur ordentlichen Kündigung geschlossen werden. Unterstützt der Anbieter den Kunden bei der Migration von Daten, gehören die Zeiten der Migration ebenfalls zur Laufzeit der Auftragsdatenverarbeitung. Eine Rückgabe der personenbezogenen Daten bei Vertragsbeendigung muss aufgrund der gesetzlichen Vorgabe im BDSG (genauer: in § 11 Abs. 2, S. 2 Nr. 10) ebenfalls vereinbart werden.

Die zwei prinzipielle Szenarien sind die Rückübertragung der Daten plus Löschung in den Systemen des Anbieters oder die bloße Löschung der Daten in den Systemen des Anbieters. Eines dieser Grund-szenarien muss ohne zusätzliches Entgelt in dem Vertrag vorgesehen sein. Auch beim Beenden des Vertrags sollte die Auftragsdatenverarbeitung so vereinbart sein, dass die Pflichten aus der Auftragsdatenverarbeitung bis zur eindeutigen Bestätigung der Löschung durch den Anbieter weiterhin gelten. Hier macht es Sinn, dass der Nutzer sich bereits bei Vertragsschluss entscheidet, welche Anforderungen an die Rückgabe – wie etwa zum Thema Übertragungsweg (zum Beispiel per „sftp“) und in welchem Dateiformat – zu stellen sind, damit er zu einem anderen Anbieter wechseln oder die Aufgabe wieder selbst wahrnehmen kann. Für den Anbieter ist neben dem bereits genannten kostenrelevanten Aspekt auch entscheidend, wann er die Daten löschen kann, falls der Nutzer die Vergütung nicht (mehr) zahlt oder gar in die Insolvenz rutscht.

Außer diesen generellen Bestimmungen spricht der Leitfaden Cloud Computing auch noch produkt- und branchenspezifische Besonderheiten an. Dabei ergeben sich unter Umständen weitere Anforderungen aus anderen Gesetzen. Hierzu gehören Nutzer von Cloud-Diensten aus den folgenden Branchen:

- Finanzdienstleistungssektor,
- Telekommunikationsbereich,
- Träger von Berufsgeheimnissen (wie Ärzte, Anwälte, Lebens-, Kranken- oder Unfallversicherer) aber auch
- Anwendungen, bei denen besondere, und womöglich steuerrelevante Daten anfallen.

Rainer Huttenloher

NEU!
CyberRow
von STULZ

CyberRow mit horizontaler Luftführung

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

Klare Abgrenzung der Cloud-Anbieter ist gefordert

Checkliste für die rechtskonforme Bereitstellung von Cloud-Diensten

In Anlehnung an das Eurocloud-SaaS-Gütesiegel sind im Leitfaden „Cloud Computing“ die Themenfelder Recht, Datenschutz und Compliance zusammengefasst. Daraus hat der EuroCloud Deutschland_eco e.V. eine Checkliste erstellt. Sie soll den interessierten Unternehmen helfen, die Anbieter von Cloud-Diensten zu ermitteln, die alle rechtlichen Aspekte abdecken.

Sind Cloud-Anbieter durch das Gütesiegel EuroCloud-SaaS-Gütesiegel geprüft, erfüllen sie die Basisanforderungen für die rechtskonforme Bereitstellung von Cloud-Diensten. Diese Zertifizierung sieht der herausgebende Verband als eine wichtige Hilfestellung, um das Vertrauen der Anwender zu gewinnen. Es soll sich somit eine klare Abgrenzung zu den Anbietern ergeben, die ihr Angebot nicht mit der

gebotenen Sorgfalt betreiben. Denn der Anwender kann nur mit erheblichem Aufwand und schlimmstenfalls erst im Eskalationsfall die wirklichen Defizite erkennen. Dieses Gütesiegel soll einen hohen Vertrauensgrad zwischen Anbieter und Kunden herstellen und bezieht sich dazu auf die folgenden Kategorien:

- Anbieterprofil,
- Vertrag und Compliance,
- Sicherheit,
- Betrieb der Infrastruktur,
- Betriebsprozesse,
- Anwendung sowie
- Implementierung.

Durch ein Punktesystem und die Vorgabe von Mindestkriterien kann ein Anbieter Gütestufen von ein bis fünf Sternen erreichen. Im Unterschied zu anderen Initiativen, bei denen entweder nur Teilbereiche berücksichtigt werden oder die Angaben ohne Gegenkontrolle als freiwillige Selbstverpflichtung zu sehen sind, wird beim SaaS-Gütesiegel eine Validierung der Angaben durchgeführt und in vereinbarten Zeiträumen wiederholt,

PERSONENBEZOGENE DATEN

Zu beachten ist, dass der Begriff der „personenbezogenen Daten“ im Sinne des BDSGs sehr weit gefasst ist. Alle Daten, die einen Personenbezug haben oder bei denen der Auftraggeber, der Auftragnehmer oder ein Dritter einen Personenbezug herstellen könnte, gelten aus Sicht der Datenschutzbehörden als „personenbezogene Daten“. In der Praxis wird es nur sehr wenige IT- und Cloud-Anwendungen geben, bei denen Daten verarbeitet werden, die nicht zumindest teilweise personenbezogen sind.

50 YEARS

Rittal. Power and Vision!

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

IT-Infrastruktur von S bis XXL.



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

damit ein konkreter Nachweis der Angaben vorliegt. Zudem verpflichtet sich der Anbieter, signifikante Änderungen der Rahmenbedingungen (z. B. Ort der Leistungserbringung, Änderung der Subunternehmervereinbarungen) und kritische Vorfälle unverzüglich zu melden. Das SaaS-Gütesiegel wird ab Anfang 2011 offiziell vergeben. Eine Reihe von Anbietern bereiten sich gerade für die Zertifizierung vor.

Mit einer Checkliste, die auf den Vorgaben für diese Zertifizierung beruht, bekommen Unternehmen einen roten Faden in die Hand, um die wesentlichen Eckpunkte für ihr Cloud-Projekt prüfen zu können. Im Folgenden sind Auszüge der Checkliste gezeigt, die vom EuroCloud Deutschland_eco e.V. erstellt und im Leitfaden „Cloud Computing“ zusammengefasst sind.

Quelle: EuroCloud Deutschland_eco e.V.



Quellen der Überprüfungskriterien des EuroCloud Star Audits SaaS

Leistungsverrechnung

Wird die Nutzung des Services pauschal oder zeitabhängig berechnet? Wird die Nutzung des Services nach Verbrauch berechnet?

- Existieren Mengenrabatte/unterschiedliche Tarife in Abhängigkeit von der abgenommenen Servicemenge?
- Kann der Auftragnehmer seinen Tarif bei signifikanter Änderung des Nutzungsumfangs ändern?
- Gibt es eine Best-Price-Option? Wird optional eine Flatrate oder Per-User-Flatrate angeboten? Gibt es extra zu verrechnende Sonderleistungen? Wenn ja, welche?

Leistungsstörungen

Leistungsstörung beim Auftragnehmer oder dessen Unterauftragnehmern:

- Bestehen Regelungen zum Schadensersatz bei Leistungsstörungen?
- Streit über Leistungserbringung/Zahlungsverzug
- Ist ein Zurückbehaltungsrecht an Daten des Auftraggebers oder ihm gegenüber zu erbringenden Leistungen vertraglich ausgeschlossen?
- Ist auch im Fall von Streitigkeiten zur Leistungserbringung oder Zahlungsverzug ausgeschlossen, dass der Auftragnehmer die Daten ohne Zustimmung des Auftraggebers löscht?

Vertragskündigung

Welche Kündigungsfristen sind für den Auftraggeber und den Auftragnehmer definiert? Gibt es eine abschließende Liste der möglichen Kündigungsgründe? Ist eine „Kündigung aus wichtigem Grund“ möglich, wenn ja für wen?

- Auftraggeber
- Auftragnehmer
- Warum?

Ist eine Vorankündigung von Änderungen bei der Dienstleistung von Subunternehmern vertraglich geregelt? Gibt es ein Sonderkündigungsrecht des Auftraggebers, wenn der Auftragnehmer wichtige Subunternehmer wechselt? Existieren Regelungen zur Mitwirkung des Auftraggebers bei der Datenbereitstellung nach einer Vertragskündigung?

Insolvenz des Auftragnehmers

Existieren Regelungen zum Schutz der Daten des Auftraggebers und der Verfügbarkeit der Anwendung bei Insolvenz des Auftragnehmers?

- Existiert ein Source Code Deposit?
- Ist Software an eine bestimmte Plattform gebunden?



- Wird dem Auftraggeber ein Recht auf Herausgabe der letzten Datensicherung und Dokumentation eingeräumt?

Compliance

GDPdU-Relevanz

- Sind für die als SaaS betriebene Anwendung die GDPdU zu beachten?
 - a) Werden im Rahmen der Anwendung elektronische Rechnungen verarbeitet?
 - b) Werden im Rahmen der Anwendung Daten verarbeitet, die direkt in die Buchführung des Auftraggebers einfließen?

GDPdU-Fähigkeit

- Falls GDPdU anzuwenden ist: Werden die Verpflichtungen des Auftraggebers gegenüber der Finanzbehörde durch den Auftragnehmer unterstützt?
- Im Falle von a) (bei GDPdU-Relevanz): Werden die Vorgaben zur Prüfung der Signatur und zur Speicherung der Rechnungen im Original- und im Inhouse-Format umgesetzt?
- Im Falle von b): Bietet die Anwendung die Möglichkeit des Datenzugriffs in allen drei vorgeschriebenen Zugriffsarten (Z1, Z2, Z3)?
- Im Falle von b): Bietet das Rollenkonzept der Anwendung eine Prüferrolle, denen die Leserechte des Außenprüfers zugeordnet sind?
- Im Falle von b): Sind die steuerrelevanten Daten innerhalb der Anwendung identifiziert?
- Im Falle von a) oder b): Liefert der Anbieter eine adäquate Verfahrensdokumentation?
- Im Falle von a) oder b) UND wenn ein Archivierungssystem für Altdaten genutzt wird: Ist sichergestellt, dass das Archivsystem dieselben Zugriffs- und Auswertungsmöglichkeiten besitzt wie das Produktivsystem?

Datenschutz-Relevanz

- Werden innerhalb der Anwendung personenbezogene Daten im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) verarbeitet? Wird das mit einem Ja beantwortet, ist der Begriff der personenbezogenen Daten (siehe Beitrag ab Seite 12) zu beachten.

Datenschutz-Organisation

- Existiert ein Datenschutzbeauftragter, der gegenüber dem Auftraggeber für alle Belange des Datenschutzes beim Auftragnehmer und seinen Unterauftragnehmern als Ansprechpartner zur Verfügung steht?
- Sind die Mitarbeiter des Auftragnehmers nachweislich auf das Datengeheimnis nach § 5 BDSG verpflichtet?
- Ist geregelt, welche Seite gegenüber den Kunden des Auftragnehmers den Ansprechpartner für den Datenschutz darstellt?
- Sind Regeln für die Berichtigung, Löschung und Sperrung von Daten auf Antrag eines Betroffenen definiert?

Auswahl Auftragnehmer und Subunternehmer

- Bietet der Auftragnehmer genügend Informationen zu seinem Unternehmen und seinen Unterauftragnehmern, um dem Auftraggeber eine fundierte Auswahl des Auftragnehmers gemäß § 11 Abs. 2 S. 1 BDSG zu ermöglichen?
- Werden die Unterauftragnehmer bekanntgegeben?

Datenschutzniveau

- Ist – soweit nötig – auch außerhalb der EU (auch bei beteiligten Unterauftragnehmern) ein angemessenes Datenschutzniveau (zum Beispiel über EU-Standardvertrag, Safe-Harbour-Regelung) hergestellt?

- Besteht die Möglichkeit, wenn aufgrund von gesetzlichen oder behördlichen Auflagen an den Auftraggeber erforderlich, die Orte der Datenhaltung auf Deutschland oder die EU einzuzugrenzen?

Beauftragung und Weisungsrecht

- Sind die Verantwortlichkeiten zwischen Auftraggeber (grundsätzliche datenschutzrechtliche Verantwortlichkeit) und Auftragnehmer (Umsetzung von Weisungen, technischen Schutzmaßnahmen etc.) sauber definiert?
- Ist der Umfang des Auftrags zur Datenverarbeitung hinreichend klar spezifiziert, insbesondere:
 - Ist der Dienst grob beschrieben? Sind in der Beschreibung der Umfang, die Art und der Zweck der vorgesehenen Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung von Daten, die Art der Daten und der Kreis der Betroffenen dokumentiert?
- Sind die Dauer der Verarbeitung und die Löschung der Daten exakt definiert?
- Ist ein Entscheidungsspielraum des Dienstleisters zur Verarbeitung der Daten ausgeschlossen?
- Ist dokumentiert, ob und wenn ja wie „besondere Arten personenbezogener Daten“ im Sinne des § 3 Abs. 9 BDSG erhoben, verarbeitet oder genutzt werden?
- Ist das Weisungsrecht des Auftraggebers eindeutig definiert?

Kommunikation

- Ist eine Kommunikationsregel etabliert für den Fall, dass Weisungen des Auftraggebers nach Meinung des Auftragnehmers gegen den Datenschutz verstoßen?
- Sind Sachverhalte definiert, die als mitzuteilende Verstöße des Auftragnehmers oder der bei ihm beschäftigten Personen gegen Vorschriften zum Schutz personenbezogener Daten oder gegen die im Auftrag getroffenen Festlegungen dem Auftraggeber angezeigt werden müssen?

Umsetzung technischer und organisatorischer Datenschutzmaßnahmen

- Existiert eine Dokumentation/ein Konzept, welche technischen und organisatorischen Maßnahmen umgesetzt werden, um die Vorgaben des Anhangs zu § 9 BDSG zu erfüllen?
- Hat der Auftraggeber diesem Konzept (und Änderungen daran) zuzustimmen?

Kontrollmöglichkeiten des Auftraggebers

- Existieren Regelungen zu Kontrollrechten des Auftraggebers und zu den entsprechenden Duldungs- und Mitwirkungspflichten des Auftragnehmers, insbesondere:
 - Ist ein Kontrollrecht des Auftraggebers und/oder eines vom Auftraggeber beauftragten Dritten vor Ort beim Auftragnehmer oder seinen Unterauftragnehmern ausdrücklich vereinbart?
- Ist eine Regelung zur Mitwirkung des Auftragnehmers und den entstehenden Kosten getroffen?

Datenlöschung bei Vertragsende

- Existieren Regelungen zur Löschung der Daten und zur Rückgabe von Datenträgern nach Beendigung des Vertrages?
- Wird gewährleistet, dass die Daten auf Wunsch des Auftraggebers tatsächlich gelöscht werden?

Rainer Huttenloher

Der Beitrag beruht auf der Checkliste zu den Vertragselementen im Umfeld des Cloud Computing (publiziert im Leitfaden Cloud Computing des EuroCloud Deutschland_eco e. V.)

QualityHosting Individuelle Cloud-Lösungen für Ihren Erfolg

Anspruch. Leistung. Sicherheit.

Für 100% Konzentration auf Ihr Kerngeschäft

In allen Belangen auf der sicheren Seite

QualityHosting ist seit über 10 Jahren auf Microsoft-Technologie und den Betrieb geschäftskritischer Plattformen und Cloud-Applikationen spezialisiert:

- Mailserver-Betrieb als Hosted Service
- Unified Messaging
- Zentrales Daten- & Dokumentenmanagement
- Autorisierter Zugriff auch von unterwegs
- Revisionsichere E-Mail-Archivierung
- Vertraulich-verbindliche E-Mail-Verschlüsselung
- Virtuelles & dediziertes Servermanagement
- WebHosting der Extraklasse

Dabei bietet Ihnen QualityHosting die Kombinierbarkeit standardisierter Cloud-Produkte mit speziellen Individuallösungen nach dem pay as you use-Prinzip.

QualityHosting gewährleistet alle Sicherheits-, Service- und IT-Komponenten, die moderne Unternehmen nachhaltig wettbewerbsfähig machen:

- Höchste Verfügbarkeit
- Kompetenter 24/7-Support (kein Callcenter)
- Hochwertiges Kundencenter
- Professioneller Spam- & Virenschutz
- Tägliche Daten-Backups
- Hochsicherheitsrechenzentren in Frankfurt a. M.
- Vollständige Systemredundanz
- Deutsche Rechtsnormen & Gewährleistung

Bedürfnisgerechte IT aus dem Hause QualityHosting optimiert Ihr Unternehmen in den Bereichen Kosten, Effizienz, Kommunikation und Sicherheit.



Infrastruktur muss zur Cloud passen

Cloud Computing revolutioniert Rechenzentren

Ein Megatrend bestimmt derzeit die IT-Welt: Das Cloud Computing breitet sich in fast allen Kommunikations-, Arbeits- und Geschäftsprozessen aus. Neuartige Dienstleistungen schaffen einen Milliardenmarkt und den Unternehmen viele Vorteile. Doch nur mit geeigneten Systemen und Lösungen können diese von den Vorteilen der Cloud – höherer Flexibilität, niedrigeren Kosten und gesteigerter Effizienz – profitieren.

Die Prognosen für die IT-Wetterlage sind eindeutig: Wolken ziehen auf, denn Cloud Computing erweist sich als der bestimmende Trend in den kommenden Jahren. Darin sind sich alle Marktforscher einig: So hat Gartner die Cloud zur wichtigsten strategischen Technologie des Jahres 2011 erklärt. Laut IDC wird der Branchenumsatz europäischer Cloud-Dienste von 971 Millionen Euro im Jahr 2008 auf etwa sechs Milliarden Euro 2013 ansteigen. Alleine im Geschäftskundenbereich werden gemäß Experton Group in diesem Jahr 1,9 Milliarden Euro umgesetzt – 70 Prozent mehr als 2010 – und 2015 sogar 8,2 Milliarden Euro. Bei einer aktuellen Umfrage des Branchenverbands BITKOM nannten 62 Prozent der befragten Anbieter aus der ITK-Branche das Cloud Computing als das Top-Thema des Jahres.

Auslastung der Server muss erhöht werden

Während Cloud Computing im Bereich „Business to Consumer“ (BtoC) als alltäglich gilt, wie zahlreiche Webmail-Angebote, Foto-Sharing-Tools oder soziale Netzwerke beweisen, holt das Cloud-Business mit Unternehmen erst langsam auf. Dabei muss man sich fragen, woran das liegt. Die IT-gestützten Prozesse sind aus keinem Unternehmen wegzudenken. Es steigen sowohl die Anzahl der verwendeten Geräte und Anwendungen als auch die Komplexität der Infrastruktur. Unzureichendes Management kann dazu führen, dass einige Systeme überlastet sind, während andere im Leerlauf bleiben.

Studien haben beispielsweise ergeben, dass heute ein Server in einem herkömmlichen Rechenzentrum durchschnittlich nur zu zehn Prozent seiner Betriebszeit ausgelastet ist, jedoch zu 100 Prozent Strom und Kühlung verbraucht. Dabei gilt die alte Regel: Nur gut ausgelastete Systeme arbeiten effizient. Die Flexibilität der IT-Infrastruktur, die sich permanent an die Geschäftsprozesse anpassen muss, stellt eine weitere Herausforderung für die Verantwortlichen im Rechenzentrum dar. Einen adäquaten Lösungsansatz bietet die Virtualisierung.

Virtualisierung entkoppelt gewachsene Blöcke

Virtualisierung ist die Entkopplung einer Applikation von der Serverhardware und dem zugehörigen Betriebssystem durch eine Virtualisierungssoftware. Diese „gaukelt“ der Applikation vor, dass sie genau die erforderliche Umgebung vorfindet, die sie benötigt und diese ausschließlich nutzen darf. Auf einer virtualisierten Maschine können so

ganz unterschiedliche Applikationen mit verschiedenen Anforderungen laufen.

Eine zweite, zugehörige Basistechnologie ist die darauf aufbauende Konsolidierung und/oder Migration. Diese Technologie ermöglicht die optimale Ausnutzung der vorhandenen Infrastruktur. Die zu erledigenden Aufgaben werden nämlich je nach Bedarf und freier Kapazität von einem Server zum nächsten verschoben. So mitteln sich viele Lastspitzen heraus. Als nächster logischer Schritt gilt das Auslagern von Applikationen in eine Cloud. Das kann auch teilweise vonstatten gehen, falls bestimmte Benutzer eine Anwendung nach dem Konzept „Software as a Service“ beziehen, wogegen andere Anwender noch auf die Applikation aus dem unternehmenseigenen Rechenzentrum bereitgestellt bekommen. Entsprechend lassen sich auch Anwendungen und ganze Desktop-Arbeitsplätze virtualisieren. Hier verfügt der Client – oftmals ein PC – auf dem Schreibtisch nur noch über das Basis-Betriebssystem und holt sich aus dem Rechenzentrum sämtliche persönliche Einstellungen, Programme, Dienste und Informationen. Diese sind allerdings nicht auf einem bestimmten Server gespeichert, sondern werden durch einen Pool virtueller Server unabhängig von der Hardware bereitgestellt.

Virtualisierung als Technologie führt direkt zu Cloud Computing als Serviceangebot. In dieser „neuen Wolkenwelt“ lassen sich IT-Dienste wie Rechenleistung, Hintergrundspeicher, Entwicklungsumgebungen, Anwendungssoftware oder auch komplette Arbeitsumgebungen netzbasiert, schnell und an den tatsächlichen Bedarf angepasst sowie nach tatsächlicher Nutzung abgerechnet beziehen.

Die Spielarten der Cloud: Private, public oder hybrid

Beim Cloud Computing handelt es sich allerdings um keine Outsourcing-Technologie, da die Geschäftsprozesse weiterhin unter eigener Verantwortung des betreffenden Unternehmens ablaufen. Der erste Schritt in Richtung Cloud Computing besteht für viele Unternehmen in der Einführung einer „Private Cloud“ im eigenen Rechenzentrum. Diese lässt sich nur von dazu berechtigten Personen nutzen; alle Daten, Prozesse und Anwendungen sind durch eine Firewall geschützt. Das Ziel in vielen Unternehmen ist die Umstellung der internen IT auf ein Cloud-artiges Modell. Kleine und mittelständische Unternehmen können dafür zum Beispiel ein ausfallsicheres, sofort einsatzfähiges Mikro-Rechenzentrum von Rittal und Bechtle verwenden. Die Kosten

liegen nach einer Untersuchung der Hochschule Niederrhein im selben Bereich wie die einer äquivalenten Cloud-Lösung eines konkreten Anbieters.

Die Nutzung der IT-Infrastruktur eines externen Dienstleisters wie bei Webmail-Diensten und sozialen Netzwerken entspricht der „Public Cloud“. Da auch externe Anwender darauf Zugriff haben, erweist sich die Frage nach Datensicherheit und Datenschutz als brisant. Zudem weiß der Auftraggeber nicht, wo sich seine Unternehmensdaten gerade befinden, wodurch grenzüberschreitende juristische Fallstricke drohen. Verfügbarkeit, Nutzungsgeschwindigkeit sowie offene Standards, um den Anbieter bei Bedarf jederzeit wechseln zu können, sind weitere wichtige Punkte. Als dritte Option gibt es die „Hybrid Cloud“: Hier wird die öffentliche Wolke nur genutzt, um Spitzenzeiten abzudecken, als Notfallzenario oder um die Ablagekapazität zu erhöhen.

Der große Vorteil von Cloud-Rechenzentren liegt darin, dass sie sich schnell an veränderte Erfordernisse anpassen lassen. Durch das flexible Bereitstellen von IT-Diensten und einer dynamischen Infrastruktur entstehen deutliche Kosteneinsparungen. Da Softwareapplikationen auf virtualisierten Serverfarmen sehr schnell zu- oder abgeschaltet werden können, lassen sie sich entsprechend genau dem aktuellen Bedarf skalieren – bei gleichzeitig höchster Verfügbarkeit der Dienste. Diese Flexibilität muss sich in der physischen Infrastruktur der Cloud-Rechenzentren widerspiegeln. Diese setzt sich vor allem aus der Stromversorgung und -absicherung sowie der Kühlkette zusammen. Hierzu sind zwei Basistechnologien notwendig: eine dynamisch adaptive Infrastruktur und eine intelligente Managementsoftware.

Infrastruktur vom Schrank bis zum Monitoring ist erforderlich

Die Möglichkeiten für Unternehmen, die eigene IT-Infrastruktur zu beherbergen, sind vielfältig: Viele Unternehmen möchten ihre oftmals kritischen IT-Unternehmensanwendungen auch künftig im eigenen Rechenzentrum vorhalten. Andere betreiben auch weiterhin ein eigenes Datacenter, weichen aber bei rechenintensiven Anwendungen inzwischen auf Cloud-Lösungen aus. Die dritte Fraktion verlässt sich vollständig auf Cloud-Services. Eines ist jedoch sicher: Da nahezu alle Geschäftsprozesse mittlerweile digital ablaufen oder zumindest digital unterstützt werden, steigt auch der Bedarf an Rechenleistung kontinuierlich an – eine Herausforderung für jedes Rechenzentrum in Bezug auf Sicherheit, Hochverfügbarkeit sowie Kosten- und Energieeffizienz.

In einem Datacenter kommt es in der Regel immer auf eine flexibel skalierbare Infrastruktur an, die mit den – manchmal sehr plötzlich – ansteigenden Anforderungen an die Rechenleistung mitwachsen kann. Dies beginnt schon bei den ausgewählten Server-Schranksystemen. Diese sollten eine Erweiterung ohne Komplikationen ermöglichen. Einer der zeitlosen Klassiker unter den Server-Racks ist die TS-8-Plattform vom IT-Systemanbieter Rittal. Die Schränke sind nach allen Seiten nahtlos anreihbar und haben sich aufgrund ihrer hohen Stabilität bei vergleichsweise geringem Gewicht zu einem weltweiten Systemstandard entwickelt.

Da Cloud-Computing-Lösungen meist sehr leistungsfähige Server voraussetzen, benötigen diese auch eine entsprechende Kühlung. Hier sind redundante Kühlsysteme gefragt, die bis zu 60 Kilowatt (kW) Kühlleistung in ein einzelnes Server-Rack bringen. Über anreihbare Klimatisierungslösungen wie die Liquid-Cooling-Package-Technologie (LCP) oder eine Kühlung über den Doppelboden lassen sich komplette Rechenzentren zuverlässig und redundant klimatisieren. Ratsam ist



Quelle: Rittal

Die modulare PMC 120 ist in einem Leistungsbereich von 10 bis 120 kW skalierbar. Die höchste Ausbaustufe sieht sechs USV-Module à 20 kW vor (Abb. 1).



Quelle: Rittal

Der große Vorteil von Cloud-Rechenzentren liegt darin, dass sie sich schnell an veränderte Erfordernisse anpassen lassen. Durch das flexible Bereitstellen von IT-Diensten und einer dynamischen Infrastruktur entstehen deutliche Kosteneinsparungen (Abb. 2).

dabei die Einrichtung von Kalt- oder Warmgängen, um die verlustreiche Vermischung von Kalt- und Warmluft zu verhindern. Als besonders energie- und kostensparend gilt die Option einer direkten freien Kühlung über die kalte Außenluft. Diese Form der Kühlung ist besonders energieeffizient und lässt sich bei Außentemperaturen bis 21 Grad Celsius einsetzen. Auch bei Kühlsystemen ist grundsätzlich auf einen modularen Aufbau zu achten, um Skalierbarkeit und Redundanz zu gewährleisten.

Anbieter von Cloud-Services vereinbaren mit ihren Kunden strikte „Service Level Agreements“ (SLAs) zur Verfügbarkeit der Infrastruktur. Die Kunden erwarten dabei nicht selten eine Hochverfügbarkeit von 99,9 Prozent, was knapp neun Stunden Ausfallzeit im Jahr entspricht. Um solche Werte zu erreichen und zusätzlich über Virtualisierungs-



Zur übersichtlichen Verwaltung der Cloud dient eine Software wie RiZone (Abb. 3).

Quelle: Rittal



Die automatisierte Monitoring-Lösung Computer Multi Control (CMC) III von Rittal sorgt beispielsweise für Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit des Rechenzentrums. Auch sie ist frei skalierbar, selbst wenn das Rechenzentrum durch die Einbindung ganzer Serverfarmen rapide wächst (Abb. 4).

Quelle: Rittal



Quelle: Rittal

Bernd Hanstein ist Hauptabteilungsleiter der Produktmanagement System Solutions bei Rittal (Abb. 5).

technologien die optimale Auslastung in der Cloud zu erzielen, werden Serverfarmen und Applikationen durch Sensoren und Softwaretools überwacht, verwaltet und gesteuert.

Erst die Überwachung garantiert Hochverfügbarkeit im Rechenzentrum

Eine automatisierte Monitoring-Lösung, wie die Computer Multi Control (CMC) III, sorgt beispielsweise für Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit des Rechenzentrums. Auch sie ist frei skalierbar, selbst wenn das Rechenzentrum durch die Einbindung ganzer Serverfarmen rapide wächst. Sensoren zur Überwachung der Klimatisierung sowie der Server-Rack-Türen sind dabei standardmäßig integriert. Sie melden Probleme bei der Kaltluftzufuhr zum Rack oder überschrittene Temperaturgrenzwerte. Die so gesammelten Performance-Daten können anschließend in die Managementsoftware RiZone gespeist werden, die sie aufbereitet und strukturiert zur Verfügung stellt. Die konsequente Zusammenführung sämtlicher Informationen des Rechenzentrums ermöglicht eine zuverlässige Beurteilung des Verfügbarkeitszustands der IT-Infrastruktur – anders gesagt: Was man nicht misst, kann man auch nicht verlässlich steuern.

Auch wenn das deutsche Stromnetz – zumindest derzeit – als hinreichend zuverlässig gilt: Ausfälle gibt es immer wieder. Unvermeidbar sind auch Spannungsschwankungen. Diese sind für Haushaltsgeräte unerheblich, aber für empfindliche IT-Hardware-Komponenten potenziell sehr schädlich. Eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) ist daher eine weitere Grundvoraussetzung für die Gewährleistung hoher Verfügbarkeit und damit für die Einhaltung von SLAs. Ein USV-System stellt sicher, dass die großen Datenmengen von Lösungen auf der Basis des Cloud Computing auch bei Stromausfällen oder Spannungsspitzen sicher sind.

Entsprechende Ansätze müssen vollständig redundant sein – denn ansonsten verschiebt sich nur die Sollbruchstelle. Das gilt in einem Rechenzentrums-Design bis hin zur Verknüpfung mit zwei getrennten Umspannwerken sowie der Verwendung von Notstromaggregaten. Rittal bietet dazu verschiedene USV-Baureihen an, zum Beispiel die PMC-Familie, die sowohl einphasige als auch dreiphasige USV-Systeme beinhaltet. Gemein ist den Produkten eine hohe Energie- und Kosteneffizienz durch einen hohen Wirkungsgrad sowie eine maximale Versorgungssicherheit durch einen konsequent modularen und skalierbaren Aufbau.

Wer Cloud Computing umsetzen will, braucht die passende Verwaltungssoftware

Cloud Computing gewährleistet maximale Flexibilität und hohe Effizienz zu geringen Kosten. Zur übersichtlichen Verwaltung der Cloud dient eine Software wie RiZone. Zudem muss sich die physische Infrastruktur eines Cloud-Rechenzentrums auf die rasch wechselnde Auslastung zu verschiedenen Zeiten einstellen können. Dies funktioniert nur, wenn die wesentlichen Komponenten USV und Klimatisierung eine gleichbleibend hohe Effizienz besitzen. Auch in Zukunft werden die Anforderungen an die IT-Infrastruktur weiter wachsen, vor allem in drei Punkten:

- Sicherheit der Daten,
- Flexibilität der Bereitstellung sowie
- hohe Verfügbarkeit.

*Bernd Hanstein
ist Hauptabteilungsleiter der
Produktmanagement System Solutions
bei Rittal.*

Modularität und Wahlfreiheit entscheiden

Neueste Generation der Kalt- und Warmgang-Schottung

Über eine Integration der Komponenten zur Optimierung der Kühlluftströme in ein hybrides Containment-System lässt sich ein wesentlich höherer Wirkungsgrad bei der Einhausung als bei konventionellen Lösungen realisieren. Effizienzsteigerungen, die oberhalb der 30-Prozentmarke liegen, sind je nach Größe und Layout einer Rechenzentrums Umgebung machbar. Als weitere Vorteile dieses Ansatzes gelten: Konstante Luftfeuchtigkeit, gleichmäßiger Kühlluftdruck und niedrige Umgebungstemperaturen im eingekapselten Kaltgang erhöhen die Haltbarkeit der Hardware in den Racks und schützen diese vor hitzebedingten Funktionsstörungen und somit in letzter Konsequenz auch vor Ausfällen.

Wer in seiner bestehenden Rechenzentrums Umgebung Energie einsparen will, kommt um eine Optimierung seiner Kühlungsinfrastruktur und der Transportwege der gekühlten Luft von deren Erzeugungsquelle bis hin zu der nach Kühlung gierenden aktiven Hardware in den Racks nicht umhin. Die Gründe dafür sind schon seit Längerem bekannt: Betrachtet man die Entwicklung der Ausgaben für Server im Verhältnis zu den Kosten für deren Energie- und Kühlungsversorgung über die vergangenen zehn Jahre, so fällt auf, dass die reinen Hardwarekosten mit einer Spanne von etwa zehn Prozent bis heute trotz erheblicher Leistungszuwächse weitgehend konstant geblieben sind.

Dieses stetige Mehr an Rechner-Power schlägt sich jedoch voll auf den Energie- und damit Kühlungsbedarf nieder. Betrug dessen Kostenanteil im Jahr 2000 noch um die 20 Prozent der Investitionen für die Hardware, so kletterte dieser gemäß einer Studie der International Data Corporation (IDC) 2011 bereits auf einen Wert zwischen 40 und 50 Prozent. Das heißt im Klartext: Für jeden aufgewendeten Euro für die Hardware müssen IT- oder Facility-Manager schon heute um die 50 Cent für deren Energieversorgung ausgeben. Dabei entfällt der Löwenanteil mit mehr als 40 Prozent wiederum auf die Kühlung – damit schließt sich zunächst an dieser Stelle der Kreis. Konsequenz: Bei jedem Bestreben, die Energieeffizienz in Rechenzentren maßgeblich zu steigern und Einsparungen zu realisieren, steht das Thema Kühlung mit im Fokus.

Was ist bei einer Optimierung der Kühlung an Einsparungen drin?

Schon im Jahr 2008 hatte das amerikanische Uptime Institute in eigenen Studien erhoben, dass bis zu 63 Prozent der erzeugten Kühlluft nicht zu ihrem Bestimmungsort gelangt. Sie sollten eigentlich zu der aktiven Hardware in den Racks gelangen. Doch sie entweichen unter Umständen als Bypass-Luftströme an Kabelführungen und weiteren Doppelbodeneinlässen. Aber auch an nicht abgedichteten Höheneinheiten in den Racks und in nicht eingehausten Kaltgängen sowie im Doppelboden selbst, wird durch fehlende Führung und Lenkung sehr viel Effizienz verschenkt. Zwischen 20 und 30 Prozent der Kühlluft werden vergeudet, weil in den Rechenzentren auf eine komplette

Raumkühlung gesetzt wird anstelle auf die exklusive Kühlung über die kalten Gänge.

Folglich wird über Best Practices und Leitlinien zur Steigerung der Energieeffizienz in Rechenzentren, wie etwa vom BITKOM, EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency oder von dem Marktforschungsunternehmen Gartner, als erste und einfachste Maßnahme propagiert, die Rack-Reihen nach dem Prinzip Kalt- und Warmgang anzuordnen, um eine Vermischung von kalter Luft und warmer Abluft zu verhindern. Leider lassen sich Kalt- und Warmluftströme allein dadurch nur unzureichend voneinander abscheiden, da die leichte Abluft aus dem warmen Gang an den Rack-Rückseiten aufsteigt und über die Racks hinweg wieder in den kalten Gang zurückströmt.

Ebenso kann die Warmluft durch nicht belegte Höheneinheiten durch die Racks hindurch in den Kaltgang zurückgelangen. Abhilfe schafft hier eine hermetische Abschottung des kalten Gangs vom warmen. In der Regel kann so ein Temperaturunterschied von 10 bis 15 Grad zwischen beiden Gängen hergestellt werden. Die den Kaltgang umgebende Raumtemperatur lässt sich auf diese Weise erheblich erhöhen – und für jedes Grad Celsius mehr lässt sich gemäß der alten Faustformel die Leistung der Kühlanlagen um circa drei Prozent reduzieren.

Einhausung ist nicht gleich Einhausung

Dem Anwender stehen verschiedene Lösungen für eine Einhausung von einer Reihe an Anbietern zur Verfügung. Bei den meisten Systemen handelt es sich um sogenannte bauliche Systeme, die über Profile und feste Seiten- und Dachpaneele aus transparentem oder lichtundurchlässigem Kunststoff, Glas oder Bleche errichtet werden. Die Montage erfolgt zumeist direkt an den einen Kalt- oder Warmgang säumenden Rack-Reihen.

Alternativ kommen als „softe“ Variante Kunststoffvorhänge zum Einsatz, die über spezielle Aufnahmen an Rahmenprofilen, Wand, Decke oder direkt am Rack befestigt werden. Vom Wirkungsgrad her bewegen sich beide Ansätze ungefähr auf dem gleichen Level, während bei den Kosten und der Projektierungsdauer eine bauliche Lösung stärker ins Gewicht fällt. Das liegt darin begründet, dass zuerst exakt vor Ort im Rechenzentrum aufgemessen und die Profile und Pa-



Quelle: Daxten

Beispiel für eine weiche Einhausung eines Kaltgangs bei Racks mit unterschiedlichen Höhen und Stelltiefen (Abb. 1).



Quelle: Daxten

Die zieharmonikaartige Abdichtung für Kabelführungen umschließt luftdicht die durch den Doppelboden geführte Verkabelung und verhindert so Bypass-Kühlluftströme und thermische Ungleichgewichte im Rack (Abb. 2).



Quelle: Daxten

Das Aluminiumprofil für die hybride Einhausung nimmt sowohl Kunststoffvorhänge als auch solide Paneele auf (Abb. 3).

neele dann beim Hersteller genau nach Maß zugeschnitten werden müssen. Nachträgliche Anpassungen vor Ort sind angesichts der verwendeten Materialien wie Glas, Bleche und Metall nur bedingt oder unter erheblichem Aufwand möglich. Anders verhält es sich bei Kunststoffbahnen, die einfach von einer Rolle in unterschiedlichsten Abmessungen abgeschnitten werden können. Dies verhindert Verschnitt, verkürzt die Vorplanung und Montagedauer. Zudem sind die Kosten von Kunststoffbahnen erheblich niedriger als die von festen Paneelen.

Bauliche Containment-Systeme können besonders in homogenen Rack-Umgebungen, das heißt bei Schränken von ein und demselben Hersteller oder mit gleichen Abmessungen und Stelltiefen, punkten. Denn hier lassen sich Bauteile mit Standardmaßen verwenden, die entsprechend schnell und einfach zu installieren sind. In heterogenen Strukturen, wie sie gerade in historisch gewachsenen Rechenzentren und Serverräumen häufig anzutreffen sind, haben die Vorhang-Lösungen aufgrund ihrer hohen Flexibilität und im Hinblick auf den geringen Montageaufwand und die niedrigen Kosten die Nase vorn.

Weiter ist bei der Wahl der passenden Einhausungsart zu beachten, dass sich bestehende Brandmelde- und Löschsyste­me integrieren lassen müssen. Wird baulich eingekapselt, sollten die Befestigungselemente der Dachpaneelen mit einem Mechanismus versehen sein, der bewirkt, dass sich die Dachkonstruktion bei kritischen Temperaturen um die 58 (plus/minus 2) Grad Celsius automatisch absenkt, sodass sich das Löschmittel von der Decke auch innerhalb des eingehausten Gangs verteilen kann. Beim Vorhang lässt sich diese Integration sehr einfach und kostengünstig durch eine Montage an der Rechenzentrumsdecke erledigen.

Löschung per Gas braucht einen sauberen baulichen Aufbau

Setzt ein Rechenzentrumsbetreiber auf die Löschung per Gas, erweist sich der bauliche Containment-Aufbau mit den festen Verbindungen der einzelnen Paneele und dem hohen Auflagegewicht der Dachelemente als entscheidender Vorteil: Durch die Luftundurchlässigkeit kann bei einem Feuer der Sauerstoff nicht aus dem eingehausten Gang entweichen und somit den Brand weiter entfachen. Zudem kann eingeleitetes Löschgas in dem eingekapselten Gang der Luft den Sauerstoff schnell entziehen und so wirkungsvoll den Brand eindämmen. Diese Luftundurchlässigkeit ist bei der weichen Lösung durch die unverbundenen und in der Länge überlappend angeordneten Kunststoffbahnen naturgemäß nicht gegeben.

Stehen Erweiterungen des Einhausungssystems an, erweist sich die bauliche Lösung als erheblich unflexibler als das weiche System. Beim Hinzufügen von gleichgroßen Racks zu den bestehenden ist der Aufwand beim fest montierten System gerade noch vertretbar, da nur die Türen versetzt und zusätzliche Dach- und Seitenpaneele montiert werden müssen. Eleganter und zeitsparender lassen sich Erweiterungen indes mit den Vorhängen bewerkstelligen.

Fast kapitulieren müssen die baulichen Lösungen bei den Rückbau- und Wiederverwendungsmöglichkeiten: Einmal auf Maß zugeschnittene und womöglich miteinander verschraubte Paneele können an anderer Stelle in homogenen Umgebungen nur bedingt, aber bei heterogenen Rack-Layouts ganz sicher so gut wie nie wieder eingesetzt werden. Anders sieht es bei den weichen Systemen aus: Die Decken-, Rahmen- oder Wandprofile, an denen die Vorhänge befestigt sind, lassen sich einfach demontieren und an anderer Stelle wieder einsetzen. Die Vorhänge selbst können bei jeder Rack-Anordnung wiederverwendet, neu zugeschnitten oder durch neue Bahnen zu sehr niedrigen Kosten ergänzt werden.

Das aufgezeigte Für und Wider für die bauliche oder die softe Form bei der Einhausung – sei es die Kalt- oder die Warmgang-Einhausung – lässt erkennen: Viele Rechenzentrums- oder Facility-Manager müssten bei der Entscheidung für eine Variante auf die Vorteile und den Nutzen der anderen verzichten. Das sollte nun nicht mehr länger der Fall sein, denn eine von der Firma Daxten vorgestellte Lösung namens „Cool Control Containment“ integriert beide Ansätze und macht diese darüber hinaus sowohl für eine Kalt- als auch für eine Warmgang-Einhausung nutzbar.

Aus baulicher und softer Einhausung wird ein hybrides Modell

Das Grundgerüst für dieses modular aufgesetzte Hybrid-System bilden Aluminiumprofile, die als selbsttragender Rahmen, an der Wand, Decke oder an den Racks eines Serverraums oder Rechenzentrums montiert werden können. Eine dafür speziell entwickelte Befestigungsmimik gestattet sowohl die Aufnahme von flexiblen Kunststoffbahnen als auch von festen Paneelen aus Kunststoff, Glas, Plexiglas oder Stahlblechen. Daraus ergibt sich eine Fülle an Wahlmöglichkeiten und Vorteilen für den Anwender, die sich über die Beantwortung der folgenden Leitfragen konkretisieren lassen:

- Welche Philosophie – Kalt- oder Warmgang-Einhausung? Zunächst kann ein Anwender genau prüfen, ob sich in dessen Umgebung eher eine Kalt- oder Warmgang-Einhausung empfiehlt. Damit ergibt sich eine Alternative zur gängigeren Methode, den Kaltgang einzukapseln. Denn über ein hybrides System kann auch erwogen werden, den Warmgang zu schotten, so die warme Abluft „zu fangen“, sie über die Reihenkühlungselemente abzuführen und die kalten Gänge über eine Raumkühlung zu versorgen. Dieses Prinzip erfordert nicht wie normalerweise beim Cold-Aisle-Containment das Vorhandensein eines Doppelbodens.
- Wie ziehe ich die maximale Effizienz aus meiner Investition? Natürlich sollte jeder Errichtung einer Einhausung eine thermische und energetische Analyse vorausgehen, bei der zumindest die ungefähren Optimierungs- und Einsparpotenziale ermittelt werden. Entscheidend ist natürlich, dass sich diese Werte auch in der Praxis bestätigen. Durch ein hybrides Einhausungs-System kann zunächst sehr budgetchonend, zum Beispiel über die softe Einhausung eines einzelnen Rack-Korridors, ein Testlauf stattfinden, die theoretischen Werte evaluiert und dann entschieden werden, ob überhaupt, soft, baulich oder in einer Kombination von beidem weiter eingekapselt wird. Auf diese Weise lässt sich auch der Amortisationszeitraum für die Investition solide ermitteln.
- Passt eine bauliche oder softe Einhausung besser zu den räumlichen Gegebenheiten? Betrachtet werden sollten Deckenhöhen,



Quelle: Daxten

Lüfterplatten sorgen für eine gleichmäßige Kühlluftverteilung und konstanten Luftdruck im eingehausten Gang (Abb. 4).

eventuell vorhandene Stürze, Säulen und sonstige bauliche Besonderheiten wie auch die Dichte und Zahl, Stelltiefen und Abmessungen der Racks. Zudem muss abgewogen werden, ob bestehende Rackreihen künftig noch ergänzt oder sogar neue hinzukommen werden. Eine Faustformel könnte hier lauten: Je baulich zerklüfteter, von den Racks her heterogener und auf Wachstum ausgelegter eine Umgebung ist, desto eher empfiehlt es sich, bei der Einhausung auf ein modulares Design zu setzen und zunächst mit einer softer Methode zu starten. Die Option, zu jeder Zeit „on demand“ baulich nachzurüsten oder ein kombiniertes System betreiben zu können, schafft Flexibilität und schützt die Investition.

- Wie können bestehende Brandschutzsysteme am besten einbezogen werden? Wie schon zuvor ausgeführt ist die Eignung von Flüs-



IT-Infrastructure



Monitoring



Cooling Solutions



Power Distribution



VARISTAR Cabinet Platform



Cable Management

sigkeits- oder Gaslöschsystemen unterschiedlich gut, um entweder in ein softes oder bauliches Containment-System ohne großen Zeit-, Montage- und finanziellen Aufwand integriert zu werden. Eine hybride Lösung offeriert die jeweils beste Kombinierbarkeit – auch beim Vorhandensein von unterschiedlichen Brandschutz- und -vermeidungslösungen.

Ergänzende Module machen die Einhausung erst zu einer optimalen Lösung

Das hybride System stellt nicht nur eine Verschmelzung der gängigen Einhausungs-Arten und -Praktiken dar; es integriert weitere wichtige Module zur Optimierung in puncto Kühlluftdruck und -führung, mit denen erst das volle Wirkpotenzial einer Gangschottung zur Entfaltung gebracht werden kann. Dazu zählen zum Beispiel einfache Kunststoffblenden zur Versiegelung der freien Höheneinheiten der eingekapselten Racks im Kaltgang.

Mit dieser gerade einmal um die zwei Euro pro Höheneinheit teuren Maßnahme lässt sich eine gerne übersehene Schwachstelle bei der Kaltgang-Einhausung eliminieren: Sie verhindert das Rückströmen der von der aktiven Hardware in den Warmgang abgegebenen heißen Abluft durch das Rack zurück in den Kaltgang, und eine damit einhergehende Erwärmung des geschotteten Gangs, die durch eine höhere Last der Kühlanlagen ausgeglichen werden müsste.

Ein weiterer essenzieller Baustein sind hochdurchlässige Lüfterplatten, die im Kaltgang für eine genau dosierte Kühlluftzufuhr aus dem Doppelboden mit konstantem Druck sorgen. Das Austarieren des richtigen Kühlluftdrucks im eingehausten Kaltgang ist von hoher Bedeutung – nicht nur, um energetische Ineffizienz bei der Kühlung zu vermeiden, sondern auch um zu verhindern, dass sich bei zu hohem Druck die eigenen Lüfter der im Standby-Betrieb befindlichen Server in Bewegung setzen, was ansonsten zu Schäden an der Hardware führen kann.

Sogenannte Bypass-Luftströme und damit thermische Ungleichgewichte im Rack selbst lassen sich durch die Verwendung von speziellen Rack-Bodenplatten mit integrierten Bürstenabdichtungen für Kabelführungen vermeiden. Eine sehr kostengünstige Alternative stellen dazu ziehharmonikaartige Kunststoffmatten mit dehnbaren Lochungen

dar, durch die die Versorgungskabel aus dem Doppelboden luftdicht in das Rack geführt werden.

Die Kosten-, Haben- und Nutzenseite

Durch die Integration der Komponenten zur Optimierung der Kühlluftströme in ein hybrides Containment-System ist ein wesentlich höherer Wirkungsgrad bei der Einhausung als bei konventionellen Lösungen gegeben. Effizienzsteigerungen, die deutlich oberhalb der eingangs erwähnten 30 Prozentmarke liegen, sind je nach Größe und Layout einer Rechenzentrums Umgebung zu realisieren. Entsprechende Energieeinsparungen lassen sich durch die effizientere Nutzung der bestehenden Kühlungsressourcen sowie eine erhebliche Last-Reduktion der Kühlanlagen erzielen.

Weitere mittelbare wirtschaftliche Vorteile eines so beschaffenen Containment-System ergeben sich aus den funktionalen Vorteilen: Konstante Luftfeuchtigkeit, gleichmäßiger Kühlluftdruck und niedrige Umgebungstemperaturen im eingekapselten Kaltgang erhöhen die Haltbarkeit der Hardware in den Racks und schützen diese vor hitzebedingten Funktionsstörungen und Ausfällen. Bei einem Totalausfall der Kühlsysteme besteht eine „Kühlungsreserve“ für die aktiven Komponenten von bis zu 35 Minuten – genug Zeit also für die Fehlerbehebung und das Wiederanfahren der Kühlanlagen.

Das hybride System punktet ferner durch seinen modularen Aufbau und der jederzeit gegebenen Wahlmöglichkeit, den Warm- oder Kaltgang soft, baulich oder in einer Kombination von beiden Varianten einhausen zu können. Dabei tragen niedrige Materialkosten, eine maßgenaue Vorkonfektionierung der Profile, Vorhänge und Paneele sowie schnelle Adaptionsmöglichkeiten bei der Installation vor Ort im Rechenzentrum zur zeitlichen und finanziellen Ersparnis bei. Zieht man dann noch die gegebenen Erweiterungs-, Rückbau- und Wiederverwendungsmöglichkeiten mit ins Kalkül, so ergibt sich auch mittel- bis langfristig ein entscheidender wirtschaftlicher Vorteil gegenüber den derzeit angebotenen Lösungen. Alles in allem schätzt der Hersteller, dass sich die durchschnittliche Amortisationszeit von zwölf bis achtzehn Monaten bei konventionellen Einhausungs-Systemen beim Einsatz seiner Lösung annähernd halbieren lässt.

Jörg Poschen

ist Senior Marketing Manager CE bei Daxten.

INNOVATION CENTER, DATACENTER 2020 UND DIE BRENNSTOFFZELLE

Bereits im September 2010 eröffnete T-Systems im Münchner Euro-Industriepark sein Innovationszentrum. Hier wird die Großkundensparte der Deutschen Telekom künftig ihr gesamtes zukunftsorientiertes Portfolio bündeln, weiterentwickeln und vor Ort auf „Herz und Nieren“ prüfen. Auf rund 400 Quadratmetern werden die Lösungen anschaulich präsentiert. Und das in Form von installierten Szenarien, mit unterschiedlichen Endgeräten und Testsystemen. Für Interessenten besteht die Möglichkeit, sich in Form von Innovations-Workshops einzubringen. Dabei sollen live in einer exklusiven Technikumgebung neue Ideen entwickelt werden können. Das Innovation Center befindet sich im größten Rechenzentrum

der T-Systems. Hier ist auch eine mit Biogas betriebene Brennstoffzelle im Einsatz zu sehen. Sie liefert Strom und Kälte für einen Serverbereich im Rechenzentrum – vollständig unabhängig von der öffentlichen Stromversorgung. Anstelle der Klimaanlage wandelt eine Maschine die Abwärme der Zelle in Kälte um und der Stromverbrauch sinkt durch diesen Ansatz fast um die Hälfte. Dem Innovationszentrum nahe ist eine weitere Forschungsstätte: T-Systems und Intel arbeiten im Datacenter 2020 daran, den Energieverbrauch für Rechenzentren nachhaltig zu verbessern. Das Datacenter 2020 und das Innovationszentrum sind nur durch eine Glasscheibe voneinander getrennt.



Blick in die Testumgebung des Datacenter 2020

Foto: R. Huttenlöcher

Überblick über die komplette IT-Landschaft

Umfassendes IT-Monitoring deckt das Rechenzentrum mit ab

Technologien wie Konsolidierung, Virtualisierung oder die Dezentralisierung erfordern flexiblere Monitoring- und Managementsysteme für die komplette IT-Umgebung. Für das Rechenzentrum sind dazu Ansätze nötig, um den aktuellen Zustand – und noch wichtiger – die künftigen Entwicklungen der laufenden IT vorhersagen zu können. Denn ein „proaktives Monitoring“ führt zu hochverfügbaren IT-Infrastrukturen.

Vor ein paar Jahren war die Welt des IT-Managers noch in Ordnung. Das Rechenzentrum galt als das zentrale Heiligtum der IT-Landschaft, und es war die Aufgabe der IT-Abteilung für die entsprechende Verfügbarkeit der eingesetzten Systeme zu sorgen. Auch aus heutiger Sicht sind IT-Verfügbarkeit und -Sicherheit weiterhin zentrale Anforderungen. Doch der Verantwortungsbereich hat sich deutlich erweitert: IT-Effizienz, bedarfsgerechte Kapazitätsplanung ebenso wie Energieeffizienz, Zutrittskontrolle, Brandschutz und Kühlung müssen ebenso berücksichtigt werden und erweitern in vielen Fällen die zentralen Aufgabenbereiche der IT-Verantwortlichen. Hinzu kommt, dass neue Technologien wie Virtualisierung oder das Cloud Computing Verbreitung finden und einzubeziehen sind. Um diesem erweiterten Spektrum an Verantwortung gerecht zu werden, müssen die Zuständigen kontinuierlich über den aktuellen Zustand aller Systeme – sowohl der IT als auch der angrenzenden Technikbereiche – informiert sein. Eine Anforderung, die nur mit einem umfassenden und im Idealfall technologieübergreifenden Monitoring zu realisieren ist.

Zentralisierung, Dezentralisierung, Cloud – Anforderungen für die IT

Die Ausrichtung der Informationstechnologie eines Unternehmens ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Sie spiegelt sowohl die Erfordernisse der jeweiligen Branche, die Unternehmensgröße aber auch individuelle Präferenzen wider. Eines jedoch hat die Entwicklung der letzten Jahre gezeigt: Eine schwarz-weiße Festlegung auf eine Form kann es nicht geben. Weder eine komplette Zentralisierung noch eine vollständige dezentrale Bereitstellung der IT sind realisierbar. Auch das Thema Cloud wird mittelfristig in jedem Unternehmen eine Rolle spielen. Sei es als Anbieter von Webservices für Kunden oder Partner oder als Nutzer von Cloud-IT-Leistungen. Für die Auswahl einer passenden Monitoring-Lösung bedeutet dies, dass das eingesetzte System flexibel alle aktuellen und auch zukünftigen IT-Strukturen abbilden und unterstützen muss.

Bei vielen Systemen – wie Datenbanken, Speichersystemen und Applikationsservern – ist eine Konzentration in einem zentralen Rechenzentrum sinnvoll. Hier lässt sich ein schneller zentraler Support der Systeme gewährleisten. In diesem Umfeld ist es die Aufgabe des Monitoring, lückenlos die Performance und Verfügbarkeit der kritischen Systeme zu überwachen.

Wichtig ist jedoch, dass das Überwachungssystem selbst den Sicherheitsansprüchen genügt. Da eine umfassende Überwachung den

Zugriff des Monitoring-Systems auf alle Bereiche des Netzwerks voraussetzt, muss sichergestellt sein, dass weder Unternehmens-Firewalls ausgehebelt werden, noch dass durch die eingesetzten Agenten die Stabilität, Performance oder Sicherheit der Hostsysteme gefährdet wird. Bei Systemen, die allzu freizügig mit offenen Ports umgehen, kann gegebenenfalls eine Hintertür für Hacker in das Unternehmensnetzwerk geschaffen werden.

An dieser Stelle bieten Appliance-Lösungen – eine Kombination aus dedizierter Hardware und speziell darauf abgestimmter Software – den Vorteil, typische Sicherheitsrisiken und Angriffspunkte von Serversystemen zu umgehen, wenn speziell angepasste und abgeschottete Betriebssysteme auf den Appliances zum Einsatz kommen. Dieser Appliance-Ansatz hat gleichzeitig den Vorteil der kompletten Trennung des Monitoring von den zu überwachenden Systemen, sodass beispielsweise der Ausfall eines Servers nicht gleichzeitig auch das Monitoring-System zum Erliegen bringen kann.

Werden verschiedene Unternehmensstandorte, wie internationale Zweigniederlassungen, Produktionsstandorte oder auch dezentrale Technikinstallationen (zum Beispiel Messstationen, Windräder) an ein zentrales Monitoring-System angebunden, kommt es zwangsläufig zur Übertragung von erfassten Daten vom lokalen Agenten oder der lokalen Monitoring-Instanz vor Ort zum Zentralsystem über externe Verbindungen. Bei der Auswahl des Monitoring-Systems ist es ratsam, darauf zu achten, dass für die Kommunikation nur ein dedizierter Port verwendet wird, sodass für den Betrieb der Lösung die Unternehmens-Firewalls nicht durch großzügige Freischaltungen ausgehebelt werden müssen. Ebenfalls sollte die Übertragung der Daten nur in verschlüsselter Form erfolgen. Anbieter wie Azeti Networks setzen hier zur Erhöhung der Sicherheit auf die Zertifizierung ihrer Agenten durch externe Stellen wie den TÜV.

Agenten ermöglichen über die Funktion des „Remote Check“ zusätzlich auch die Problemanalyse aus der Perspektive des Anwenders, und damit eine „End 2 End“-Überwachung. So können Probleme erkannt werden, die aus dem Blickwinkel des Administrators nicht ersichtlich sind, etwa dann, wenn die Ursache für einen langsamen Datenbankzugriff nicht auf die Performance des Datenbankservers im Rechenzentrum zurückzuführen ist, sondern an der verfügbaren Bandbreite der Anbindung des jeweiligen Standorts liegt. Eine weitere Funktion, die den Einsatz von Agenten voraussetzt, ist das „Dual Event-Handling“. Hier besteht die Möglichkeit, bei einem auftretenden Problem mittels eines individuellen Skripts des Agenten eine lokale

Reaktion (zum Beispiel einen Neustart) zu initiieren, und gleichzeitig eine zentrale Problemeskalation anzustoßen. Vor allem bei verteilten Standorten ohne umfassenden lokalen IT-Support können auf diese Weise viele Probleme automatisch gelöst werden.

Cloud Monitoring leitet Trendwende ein

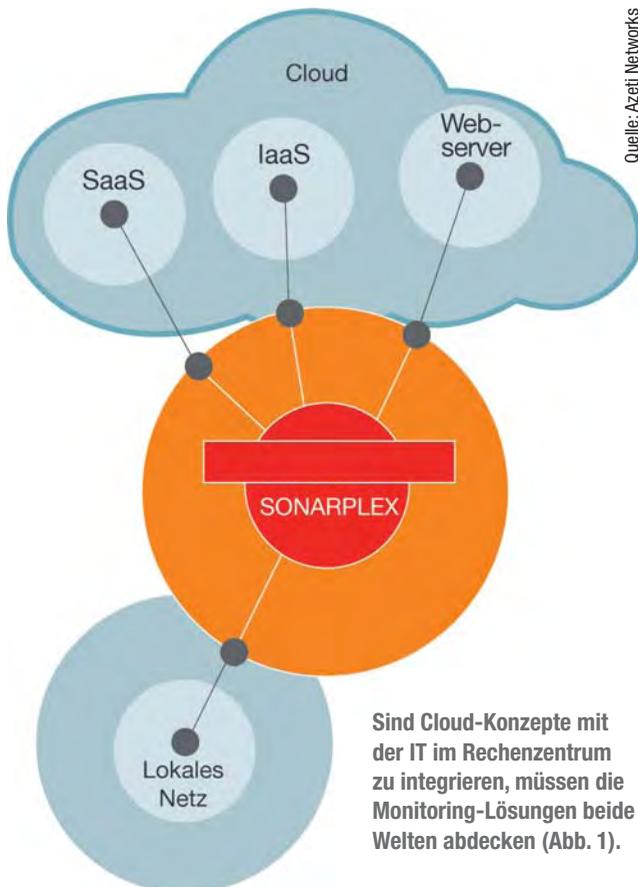
Mit der zunehmenden Verbreitung von Cloud-basierten Anwendungen kehrt sich der Trend der letzten Jahre zu mehr Zentralisierung zumindest in Teilbereichen der IT um. Neben den geringeren Startinvestitionen sprechen ebenfalls der unkomplizierte browsergestützte Zugriff und die nutzungsabhängige Kostenstruktur für den Einsatz von Cloud Computing. Um auch in diesem Umfeld eine hohe Servicequalität und Systemverfügbarkeit zu gewährleisten, muss das eingesetzte Monitoring-System in der Lage sein, auch von Drittanbietern bezogene Services (zum Beispiel „Software as a Service“, SaaS, oder „Infrastructure as a Service“, IaaS) zu überwachen. Mit einem SLA-Monitoring (Service Level Agreement) können Unternehmen die Einhaltung von Service-Level-Vereinbarungen kontrollieren und die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Anbieter evaluieren. Insbesondere im Cloud-Umfeld kommt es dabei nicht nur auf die anbieterseitige Systemverfügbarkeit an. Entscheidend ist in diesem Fall, dass die Anwendung dem Endanwender schnell genug zur Verfügung steht.

Auch Faktoren wie die räumliche Nähe, tageszeitabhängige Lastspitzen oder die Anbindung ans Internet (sowohl beim Anbieter als auch beim Endanwender) spielen eine Rolle. Gerade wegen dieser Abhängigkeiten ist es nicht sinnvoll, sich nur auf die Zusagen eines Anbieters bezüglich der Systemverfügbarkeit im Rechenzentrum zu stützen. Ein Monitoring von Cloud-Anwendungen sollte hier die Möglichkeit

einer kompletten Betrachtung der Wertschöpfungskette bieten, und die – letztendlich entscheidende – Perspektive des Endanwenders für die Bewertung des Service Level berücksichtigen.

Ein weiterer Aspekt der Informationstechnologie ist die steigende Leistungsfähigkeit von Einzelsystemen. Bei speziellen Anwendungen zum Beispiel in der Entwicklung, in Labors oder in Designabteilungen, die nur für wenige Mitarbeiter relevant sind, für das Unternehmen jedoch einen hohen Stellenwert besitzen, ist eine Serverinstallation beziehungsweise zentrale Bereitstellung häufig nicht zu realisieren. Wenn derart kritische Systeme auch noch an dezentralen Stellen zu finden sind, greift ein nur auf die Rechenzentrums-IT fokussiertes Monitoring-System zu kurz. Ebenso ist die dauerhafte Anbindung und Fernüberwachung von IT-Systemen in kleineren Zweigstellen oder in Filialsystemen mit einem nur zentral agierenden Monitoring-System nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll umsetzbar. Fällt beispielsweise ein zentraler Switch oder die Internetverbindung aus, können schnell ganze (Teil-)Netzwerke vom Monitoring-System getrennt werden. Lokale Probleme werden nicht mehr entdeckt beziehungsweise nicht in der Zentrale signalisiert, sodass eine Benachrichtigung der Servicemitarbeiter ausbleibt.

Lokale Überwachungssysteme an den einzelnen Standorten bieten hier den Vorteil, dass das Monitoring-System auch bei dem Ausfall von Standleitungen oder der Internet/VPN-Verbindung weiterarbeiten kann. Auch ist es in der Regel innerhalb eines LAN einfacher und sicherer, die zum Beispiel mit Agenten oder SNMP-Abfragen ermittelten Messwerte zu übermitteln. Ein ideales Monitoring-System sollte dazu in der Lage sein, die Vorteile der beiden aufgezeigten Varianten – zentrales Management und lokales Monitoring – zu verknüpfen. Effizient arbeitende lokale Monitoring-Instanzen erfüllen vor Ort autonom ihren Dienst, und ermöglichen parallel dazu den zentralen Zugriff auf die aktuellen Daten und eine zentrale Konfiguration und Administration des Systems. Dabei sollte sichergestellt sein, dass die erhobenen Monitoring-Daten auch auf lokaler Ebene gespeichert werden, sodass bei Verbindungsstörungen keine Messdaten verloren gehen.



Sind Cloud-Konzepte mit der IT im Rechenzentrum zu integrieren, müssen die Monitoring-Lösungen beide Welten abdecken (Abb. 1).

Virtualisierung stellt Herausforderungen für das Monitoring

Der Trend der letzten Jahre zur Virtualisierung von IT-Infrastrukturen in Rechenzentren ist ungebrochen – kein Wunder, wenn man die vielen Vorteile einer virtualisierten Umgebung bedenkt. Sie bieten eine größere Flexibilität bei gleichzeitig höherer Effizienz. Auch die Systemwiederherstellung beziehungsweise die Kapazitätserweiterung ist bei virtuellen Systemen einfacher zu realisieren als bei klassischen Serversystemen.

Virtualisierung hat jedoch eine weitere Ebene innerhalb der IT-Landschaft geschaffen, die es zu verwalten und zu überwachen gilt. Um beispielsweise VMware-Umgebungen sinnvoll im Auge behalten zu können, gilt es alle Ebenen zu berücksichtigen. Dazu zählt neben der Überwachung der zugrunde liegenden Hardware sowohl die Überwachung der VMware-Software als auch die Überwachung der virtuellen Maschinen mit ihren Betriebssystemen und Anwendungen. Ähnlich wie beim klassischen Anwendungs-Monitoring ist es hier entscheidend, eine breite Unterstützung aller Betriebssysteme und Anwendungen zu gewährleisten, sodass ein umfassendes Bild von der Performance aller virtualisierten Anwendungen vermittelt wird.

Auf der VMware-Ebene kommt es zusätzlich darauf an, die relevanten „Performance Counter“, sprich die Leistungsindikatoren für die Performance einzelner Systemparameter wie CPU und Arbeitsspeicherauslastung, im Auge zu behalten. Aufgrund der großen Anzahl

dieser Kenngrößen, sollte die Konfiguration weitestgehend automatisiert erfolgen. Die Monitoring-Lösung SONARPLEX zum Beispiel bietet zu diesem Zweck fertige Templates, mit denen sich wahlweise aggregierte oder auch einzelne Counter überwachen lassen. Durch die integrierte Analysefunktion lassen sich alle Kenngrößen mit ihren Werten auflisten, sodass der Anwender sich schnell einen Überblick verschaffen kann. Gerade in schnell wachsenden VMware-Umgebungen wird von vielen Administratoren vCenter zur Organisation eingesetzt. Ist die eingesetzte Monitoring-Lösung in der Lage das „vCenter Inventory“ direkt zu scannen, lassen sich auch umfangreiche virtuelle Landschaften schnell und weitestgehend automatisch konfigurieren.

Quelle: Azeti Networks

Konvergenz von Technologien

Das Spektrum der in einem Rechenzentrum eingesetzten Technologien ist groß. Neben der Informationstechnologie hat auch eine Vielzahl anderer Technologien einen entscheidenden Einfluss auf das Funktionieren und die Sicherheit der im Datacenter befindlichen Systeme. Bereits heute liegt in vielen Fällen die Klimatisierung, die (Not-) Stromversorgung, die Energieeffizienz und die Zugangstechnik von Rechenzentren im Verantwortungsbereich des IT-Leiters und es zeichnet sich der nächste Schritt in diese Richtung ab: Die Konvergenz von Technologien tritt in den Vordergrund. Marktforschungsunternehmen wie Gartner und Forrester propagieren eine zunehmende ressortübergreifende Betrachtung unterschiedlicher Technologien. Für das Management und die Überwachung dieser heterogenen Technologien wird in vielen Fällen die IT-Abteilung zuständig sein, auch besonders deshalb, da der Anteil der IT-Technik und die Netzwerkfähigkeit in allen Technikbereichen zunehmen. In der Konsequenz wird auch eine Ausweitung der Systemüberwachung über die Grenzen der klassischen IT hinaus notwendig.

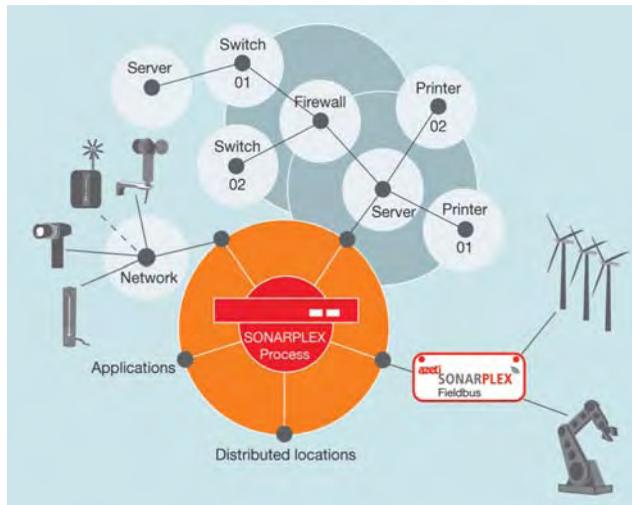
Betrachtet man das Rechenzentrum direkt, ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den störungsfreien Betrieb eine ausreichende Kühlung. Diese betrifft nicht nur die Systeme selbst, sondern erstreckt sich auch auf die Umgebung. Für diesen Bereich bietet SONARPLEX die Möglichkeit, über Sensoren einzelne Umweltparameter wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit in die Überwachung zu integrieren. Ist aufgrund einer zu hohen Umgebungstemperatur eine ausreichende Kühlung – auch bei einwandfrei funktionierenden internen Lüftern – nicht mehr gewährleistet, erfolgt eine rechtzeitige Warnung, um zeitnah Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Bei einer direkten Einbeziehung der Klimatechnik in das Monitoring ist nicht nur eine schnellere Ursachenanalyse gewährleistet, es lassen sich zusätzlich auch auf den Messwerten basierende automatische Gegenmaßnahmen zum Schutz der Informationstechnik einleiten. So können beispielsweise bei Überschreiten einer definierten Umgebungstemperatur oder Luftfeuchte die betreffenden Systeme automatisch heruntergefahren werden, um Schäden an der Hardware zu vermeiden. Außerdem ist es bei einem modernen Monitoring-System möglich, direkt über unterschiedliche Industriebus-Schnittstellen tech-



Quelle: Azeti Networks

Überwachungs-Appliances kombinieren dedizierte Hardware mit speziell abgestimmter Software (Abb. 2).



Noch mehr Anforderungen ergeben sich für das Monitoring, wenn Industrieanlagen mit zu überwachen sind, die es über Feldbus-Systeme einzubinden gilt (Abb. 3).

nische Systeme anzubinden. Ist eine direkte Anbindung realisiert, kann das Monitoring-System auch direkt mittels digitaler Ausgänge Steuerbefehle (zum Beispiel zum Aktivieren weiterer Klimaanlage) automatisch auch an „Nicht-IT“-Systeme ausgeben.

Der bisher häufig praktizierte parallele Betrieb mehrerer, individueller und herstelleregebundener Systeme zur Überwachung verschiedener „Technikwelten“ scheint aus diesem Blickwinkel weder praktikabel noch effizient. Um Funktionsverknüpfungen zu ermöglichen und um Systembrüche zwischen der Informationstechnologie und der Technik zu vermeiden, bedarf es einer umfassenden Monitoring- und Managementlösung. Um einen derartigen Ansatz abzurunden ist auch noch die plattformübergreifende Konsolidierung aller im Unternehmen eingesetzten Technologien nötig, angefangen von der Informationstechnologie über die Gebäudetechnik und Energieüberwachung bis hin zu Umweltparametern, und das in einer einzigen Überwachungsumgebung. Eine der größten Herausforderungen bei diesem Ansatz ist es, die unterschiedlichen zu überwachenden Technologien in übersichtlicher Form visuell darzustellen. Neben klassischen Netzwerkplänen müssen auch Gebäudegrundrisse oder Anlagendiagramme integriert werden, um den verschiedenen Ansprüchen und Zielsetzungen der Nutzer gerecht zu werden.

Optimale Abdeckung ist gefordert

Unabhängig davon, ob die Informationstechnologie eines Unternehmens zentral, dezentral oder auf Cloud Computing ausgerichtet ist, sollte ein Monitoring-System in der Lage sein, jedes System optimal abzudecken, darüber hinaus aber auch einen möglichen zukünftigen Wandel und technologischen Fortschritt problemlos begleiten zu können. Im Hinblick auf eine zunehmende Konvergenz von Informationstechnologie mit anderen Technikbereichen und einer damit verbundenen Erweiterung des Verantwortungsbereichs der IT-Abteilung ist ein technologieübergreifendes Monitoring eine lohnenswerte Investition, die Zukunftssicherheit schafft und – durch eine Steigerung der Produktivität – einen wesentlichen Beitrag zum Unternehmenserfolg leistet.

*Sven Litke
ist Head of Strategic Marketing
bei Azeti Networks.*

Raumvolumen im RZ spielt keine wichtige Rolle

T-Systems und Intel testen im Datacenter 2020 Einflüsse auf die Energieeffizienz

Die Forschungen am Datacenter 2020 zeigen, dass Energiedichten auch von mehr als 20 Kilowatt pro Rack mit Standardtechnik beherrschbar sind und sich auch effizient mithilfe der klassischen Umluftkühlung umsetzen lassen. Der Einfluss der Raumhöhe im Rechenzentrum auf das Temperaturverhalten im Falle eines Ausfalls der Klimatisierung wurde nachgestellt. Ergebnis: Es zeigen sich kaum Auswirkungen bei mehr Raumvolumen.

Schwerpunkt der Technologie-Partnerschaft von Intel und T-Systems im Rahmen des Projekts „Datacenter 2020“ rund um das Thema Energieeffizienz ist ein Testlabor im Münchner Euro-Industriepark. Hier wollen die Partner Messwerte ermitteln, mit deren Hilfe man im ersten Schritt bestehende Rechenzentren energieeffizienter machen kann. Zudem geht es darum, mit diesen Erkenntnissen ein Modell für das Rechenzentrum der Zukunft umzusetzen. Die Forscher von T-Systems und Intel reduzierten in der ersten Optimierungsphase den Energieverbrauch im Rechenzentrum durch überschaubare Maßnahmen zu moderaten Kosten. Dabei trugen im Wesentlichen zwei Effekte zu einer verbesserten Energieeffizienz bei:

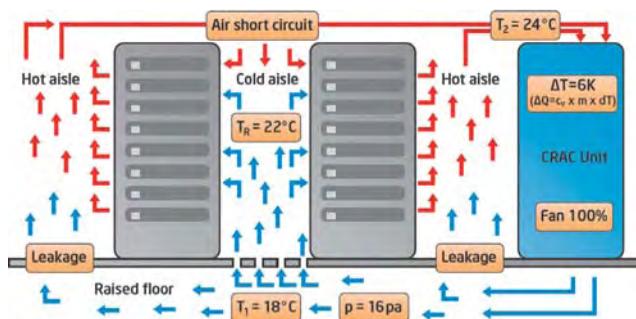
- Die strikte Trennung von Kalt- und Warmluft, etwa durch das Reduzieren von Leakage im Doppelboden und die Kaltgang-Einhausung, führt zu einer optimierten Luftführung. Dadurch lässt sich die Lüfterdrehzahl der Umluft-Kühlergeräte senken.
- Die Anhebung der Einblas- beziehungsweise Zuluft-Temperatur im Doppelboden bei gleichzeitiger Anhebung der Wasservorlauftemperatur verkürzt die Zeit für die Kühlung mittels Kältemaschinen und verlängert die Zeit, in der eine indirekte freie Kühlung zum Einsatz kommen kann.

Das beste Ergebnis beim Wert „Power Usage Effectiveness“ (PUE) erzielten die Experten dabei gemäß der Obergrenze der ASHRAE-Empfehlungen mit einer Rechnereinlasstemperatur (TR) von 27 Grad Celsius.

Mit all diesen Maßnahmen gelang es im Datacenter 2020 den PUE-Wert von 1,8 auf 1,4 zu senken, wobei die Rechnereinlasstemperatur bei 22 Grad Celsius unverändert blieb. Dieser Quotient ist eine Maßzahl für die Effizienz des Energieeinsatzes im Rechenzentrum. Er zeigt, wie viel eingesetzte Energie tatsächlich von den IT-Geräten umgesetzt wird. PUE ist der Quotient der im Rechenzentrum eingesetzten Gesamtenergie (Total Facility Power Consumption) zum Energieverbrauch der IT-Geräte (IT Equipment Power Consumption).

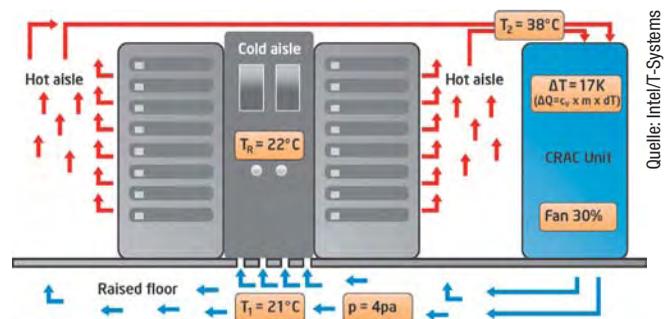
In der ersten Optimierungsphase erhöhten die Experten des Datacenter 2020 auch die IT-Last beziehungsweise Energiedichte im Rack von etwa 5 Kilowatt pro Rack (kW/Rack) auf circa 10 kW/Rack. Da sich aufgrund dieser Maßnahme die „IT Equipment Power“ von 40 auf 80 kW verdoppelt, steigt in Folge auch die Total Facility Power an. Im Endergebnis verbessert sich dadurch der PUE-Wert. Erreicht wurde mit dieser Versuchsanordnung eine erneute Verbesserung der Effizienz. Der PUE-Wert lag damit um etwa 30 Prozent über der Ausgangssituation.

Um zu überprüfen, inwiefern sich die Rechenzentrums-Infrastruktur durch die Energiedichte steuern lässt, damit sich auch im Teillastbereich der optimale Energieverbrauch ergibt, haben die Experten im Datacenter 2020 die IT-Last auf bis zu 22 kW/Rack erhöht. Dazu kamen allerdings für diesen Test zusätzlich Heizgeräte zum Einsatz, die eine derartige hohe Energieaufnahme durch Server simulierten. Die Rechnereinlasstemperatur blieb dabei konstant auf 22 Grad Celsius.



Die Temperaturwerte im Ausgangszustand mit Leckage-Luft und der fehlenden strikten Trennung von Kalt- und Warmluft. Entscheidend sind drei Temperaturen: T1 = Zuluft-Temperatur im Doppelboden (18 °C), TR = Rechnereinlass-Temperatur (22 °C) und T2, Rückluft-Temperatur (24 °C) (Abb. 1).

Quelle: Intel/T-Systems



Die Veränderungen nach Behebung der Leckage im Doppelboden sowie der Kaltgang-Einhausung: Die TR bleibt konstant bei 22 °C. Durch die Abdichtung des Doppelbodens sowie die Trennung von Kalt- und Warmluft erhöht sich der Druck im Doppelboden und vergrößert das Delta-T (Abb. 2).

Quelle: Intel/T-Systems

- Im ersten Szenario nutzten sie ein einziges Umluft-Kühlgerät mit einer Wasservorlauftemperatur von 8 Grad Celsius. Dadurch sank der PUE bei einer Energiedichte von 22 kW/Rack auf 1,32.
- Im zweiten der beiden durchgespielten Szenarien nutzten sie ab einer Energiedichte von 10 kW/Rack zwei Umluft-Kühlgeräte mit einer Wasservorlauftemperatur von 16 Grad Celsius und einer entsprechend reduzierten Lüfterdrehzahl. Wegen der Energiekennlinie der Lüftermotoren benötigt man mit zwei Umluft-Kühlgeräten, die im Vergleich zu einem Umluft-Kühlgerät jeweils nur 50 Prozent der Luft transportieren, nur ein Viertel der Energie. Die höhere Wasservorlauftemperatur reduziert zudem den Einsatz von Kältemaschinen. Da man damit die indirekte freie Kühlung länger nutzen kann, sinkt auch hier der Gesamtenergieaufwand. Dadurch konnten die Experten den PUE-Wert noch weiter auf 1,23 reduzieren.

Quelle: Intel/T-Systems

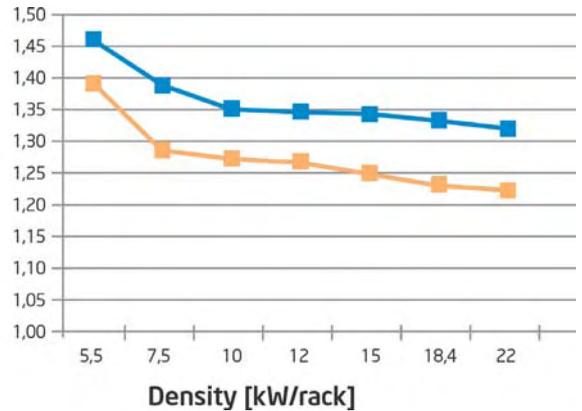
Insgesamt zeigte sich, dass sich eine Energiedichte von 22 kW/Rack auch mit heutiger Standardtechnik beherrschen lässt. Mit höheren Energiedichten beziehungsweise IT-Lasten pro Rack ergibt sich insgesamt eine Abflachung der PUE-Kurve, diese nähert sich asymptotisch einem Grenzwert. Die gemessenen Energiedichten bei 22 kW/Rack werden in der Realität in Rechenzentren nur selten und in Einzelfällen (High Performance Computing und beim massiven Einsatz von Blade-basierten Systemen) erreicht.

Der Optimierung eines Rechenzentrums hin zu einer erhöhten Energiedichte steht die Hochverfügbarkeit und Ausfallsicherheit der Server gegenüber. Die RZ-Betreiber müssen daher immer zwischen der Höhe der Energiedichte und dem Risiko einer kürzeren Reaktionszeit bei einem Ausfall der Kühlung abwägen. Dabei gilt: Ein Rechenzentrum darf nicht ausfallen – die Energieeffizienz ist der Verfügbarkeit untergeordnet.

Um Erkenntnisse über das optimale Verhältnis von Energiedichte und Ausfallsicherheit zu gewinnen, wurde im Datacenter 2020 bei unterschiedlichen Energiedichten und Raumkonfigurationen der zeitliche Verlauf verschiedener Temperatur-Messpunkte im Fall des Totalausfalls des Kühlsystems (also des Kaltwassersatzes, der Pumpen und der Umluftkühlung) aufgezeichnet. Dabei haben die Experten die Rechnerintemperatur im Datacenter 2020 auf konstante 22 Grad Celsius geregelt. Server lassen heute eine TR von maximal 35 Grad Celsius zu – bis zu dieser Temperatur garantieren Hersteller deren Funktionssicherheit.

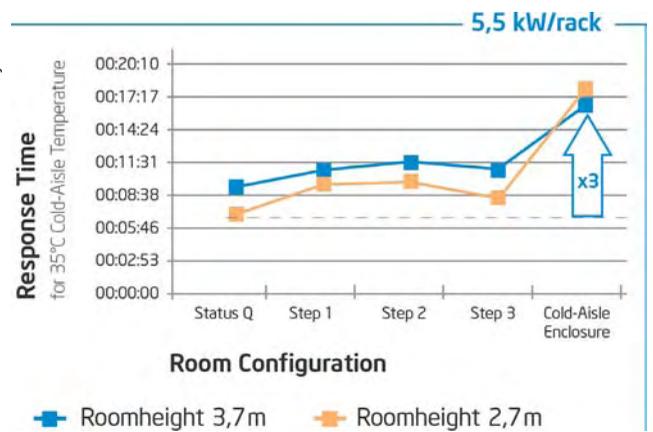
Anschließend wurde ein externer Stromausfall simuliert, der einen Ausfall des gesamten Kühlsystems nach sich zieht. Die Server laufen aufgrund der vorhandenen Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) weiter und produzieren weiterhin Wärme. Als Folge der ausgefallenen Kühlung steigt die TR an. Im Regelfall übernehmen in derartigen Situationen Notstromaggregate die Versorgung des Rechenzentrums, insbesondere auch die der gesamten Klimatisierung. Die Notstromaggregate und die Kältemaschinen benötigen eine gewisse Anlaufzeit beziehungsweise Reset-/Latenzzeit, ehe die Kälteenergie im Rechenzentrum wieder im vollen Umfang zur Verfügung steht um den weiteren gesicherten Betrieb der Server zu gewährleisten. Ab dem Beginn der dabei kritischen Zeitspanne (sie liegt in etwa bei fünf Minuten) ist im Regelfall mit einem Ausfall der Server wegen Überhitzung (die TR liegt über 35 Grad Celsius) zu rechnen.

Die Messungen zeigten, dass man mit den oben genannten Maßnahmen zur Trennung von Kalt- und Warmluft die Energiedichte beziehungsweise IT-Last pro Rack etwa um das Dreifache erhöhen kann und trotzdem die gleiche Betriebssicherheit wie im nicht optimierten Rechenzentrum erhält. Im konkreten Beispiel steht einem RZ-Betreiber bei 17,5 kW/Rack mit Einhausung die gleiche Zeit für das Anlaufen der Notstrom-Kühlung zur Verfügung wie im Ausgangszustand (also bei einem Rechenzentrum heutiger Prägung) mit lediglich 5,5 kW/Rack. Damit kann die relativ kostengünstige Kaltgang-Einhausung bei Energiedichten



Entwicklung des PUE in Abhängigkeit von der Energiedichte pro Rack (Abb. 3)

Quelle: Intel/T-Systems



Der Einfluss der Raumhöhe – sprich des Raumvolumens – auf die Erwärmungszeit nach Ausfall der Kühlung ist zu vernachlässigen (Abb. 4).

von 17,5 kW/Rack Investitionen etwa in eine vergleichsweise teure USV für die Kühlung vermeiden.

Einfluss der Raumhöhe

Der Einfluss der Raumhöhe im Rechenzentrum auf das Temperaturverhalten im Falle eines Ausfalles der Klimatisierung wird von Experten diskutiert. „Die gängige These lautet: Eine höhere Raumdecke erhöht das Raumvolumen, demzufolge erfolgt die Erwärmung der Luft langsamer, da noch mehr kalte Luft/Volumen vorhanden ist. Daher bliebe mehr Zeit, bis die Systeme aufgrund hoher Temperaturen ausfallen“, bringt es Weidmann auf den Punkt.

Wie Abbildung 4 zeigt, ist die unterschiedliche Raumhöhe (hier im Falle 5,5 kW/Rack) aber dafür nicht so ausschlaggebend wie es diese vermuten lässt. Dies konnte aufgrund der Messungen nur als ein Effekt zweiter Ordnung erkannt werden. Ein circa 40 Prozent größeres Raumvolumen schlägt sich nicht in entsprechend längerer Reaktionszeit nieder. Bei höheren Rack-Dichten liegen die Kurven noch naher beisammen. Im Falle der Kaltgang-Einhausung spielt die Raumhöhe – wie zu erwarten war – keinerlei Rolle mehr.

Rainer Huttenloher
Dieser Beitrag basiert auf White Paper von Intel und T-Systems.

Rechenzentren und Infrastruktur – Komponenten, Kabel, Netzwerke

Die nächste Verlagsbeilage erscheint mit der *iX*-Ausgabe 8/2011 am 21. Juli 2011.
Dabei ist unter anderem das folgende Thema geplant:

Außenluftkühlung garantiert Energieeffizienz: Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb eines Rechenzentrums (RZ) fällt dem Bereich der Kühlung eine besondere Bedeutung zu. Denn die Kühlung macht einen deutlichen Anteil an den Energiekosten aus. Dieser Part liegt je nach örtlichen Gegebenheiten und Auslegung der Kühlung aktuell üblicherweise zwischen 30 und 70 Prozent der Gesamtenergiekosten des RZ. Dabei verspricht eine Außenluftkühlung große Kostenreduzierungen. Große Einsparpotenziale stecken beispielsweise in der richtigen Wahl der Ventilatoren. Denn diese laufen 24 Stunden am Tag – sprich 8760 Stunden im Jahr. Der Leistungsbedarf von drehzahl-geregelten Ventilatoren sinkt erheblich bei reduziertem Luftvolumenstrom. Bei Vorhaltung eines Klimagerätes zur Redundanz kann man erhebliche Energieeinsparungen erreichen, wenn alle Geräte gleich-

zeitig mit entsprechend reduzierter Drehzahl betrieben und nur bei Ausfall eines Gerätes die anderen auf Nenndrehzahl umgeschaltet werden. Ein anderer wesentlicher Faktor beim Energieverbrauch luftgekühlter Räumen ist die Rückluft-Temperatur. Dabei gilt prinzipiell: Je höher die Rückluft-Temperatur ist, desto energieeffizienter arbeitet die Anlage. Allerdings ist hierbei auf die im Rechenzentrum befindliche IT-Ausstattung zu achten, damit keine Schäden oder verkürzte Lebensdauer auftreten. Mit der Erhöhung der Rückluft-Temperatur ist auch gleichzeitig eine Erhöhung der Zuluft- beziehungsweise Raumluft-Temperatur verbunden. Untersuchungen der Schweizerischen Bundesanstalt für Energiewirtschaft haben ergeben, dass im Bereich von 22 bis 26 °C jedes Grad Raumtemperatur-Erhöhung zu einer Energieeinsparung von rund vier Prozent führt.

Impressum

Themenbeilage Rechenzentren & Infrastruktur

Redaktionsbüro Huttenloher

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

Verantwortlicher Redakteur:
Rainer Huttenloher (088 56/99 75)

Autoren dieser Ausgabe:
Bernd Hanstein, Rainer Huttenloher, Sven Litke, Jörg Poschen

DTP-Produktion:
Enrico Eisert, Wiebke Preuß, Matthias Timm, Hinstorff Verlag, Rostock

Korrektur:
Wiebke Preuß

Technische Beratung:
Duc-Thanh Bui

Verlag
Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG, Postfach 61 04 07,
30604 Hannover; Helstorfer Straße 7, 30625 Hannover;
Telefon: 05 11/53 52-0, Telefax: 05 11/53 52-129

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

Mitglied der Geschäftsleitung:
Beate Gerold

Verlagsleiter:
Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung (verantwortlich für den Anzeigenteil):
Michael Hanke (-167), E-Mail: michael.hanke@heise.de

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

Anzeigendisposition und Betreuung Sonderprojekte:
Christine Richter -534, E-Mail: christine.richter@heise.de

Anzeigenverkauf:
PLZ-Gebiete 0, 2, 3, Ausland: Tarik El-Badaoui -395, E-Mail: tarik.el-badaoui@heise.de,
PLZ-Gebiete 1, 8-9: Ralf Rüber -218, E-Mail: ralf.raeuber@heise.de
Sonderprojekte: Isabelle Paeseler -205, E-Mail: isabelle.paeseler@heise.de

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

Teamleitung Herstellung:
Bianca Nagel

Druck:
Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG, Kassel

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

Printed in Germany

© Copyright 2011 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Die Inserenten

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

APC American Power Conversion	www.apc.com	S. 7
BBC	www.bcc.de/datacenter	S. 13
FNT	www.fnt.de	S. 9

IP Exchange	www.ip-exchange.de	S. 36
noris network	www.datacenter.de	S. 5
Quality Hosting	www.qualityhosting.de	S. 21
Rittal	www.rittal.de	S. 18, 19
Samsung Semiconductor Europe	www.samsung.com/greenmemory	S. 2
Schroff	www.schroff.de	S. 27
Stulz	www.stulz.de	S. 14, 15, 17

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

Komponenten, Kabel, Netzwerke

Heise Events Konferenzreihe

- 18. Mai 2011 | Frankfurt/Main
- 14. September 2011 | Hamburg
- 07. Dezember 2011 | Dortmund

Nach dem großen Erfolg der Roadshow „Rechenzentren und Infrastruktur 2010“ legt Heise Events gemeinsam mit iX in diesem Jahr mit einem **brandneuen Programm** rund um die Bereiche Verkabelungs-Infrastruktur und Rechenzentren nach. Melden Sie sich jetzt zu der erfolgreichen heise-Konferenzreihe an und lassen Sie sich von **unabhängigen Spezialisten** zu Themen wie sich Rechenzentren optimieren lassen und welche Verkabelungsinfrastruktur für die kommenden Jahre geeignet ist, informieren.

THEMEN:

- **Zusammenspiel des eigenen Rechenzentrums mit Cloud-Konzepten**
- **Zertifizierung von Cloud Providern**
- **Energieeinsparung**
- **Hochgeschwindigkeits-Verkabelung**
- **Konvergenz zu Ethernet:
10, 40 und 100 Gigabit Ethernet im
Unternehmenseinsatz**

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

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

ANMELDUNG:

Ja, ich möchte an der heise-Netze-Tageskonferenz **„RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR“** teilnehmen. Die Teilnahmegebühr von 149,- EUR (zzgl. MwSt., zahlbar gegen Rechnung) enthält ausführliche Tagungsunterlagen und Verpflegung. Ich komme nach:

Frankfurt Hamburg Dortmund

Name

Firma

Straße, Haus-Nr. / Postfach

PLZ, Ort

E-Mail / Telefon

Ja, ich habe bereits an einer früheren Konferenz teilgenommen und erhalte **10 % Treuerabatt.**

Ja, ich bin c't-, iX- oder Technology Review-Abonnent und erhalte **5 % Leserrabatt.**

Ich bin damit einverstanden, dass der Heise Zeitschriften Verlag mich gelegentlich über neue Angebote und Produkte des Verlags informiert. Diese Informationen wünsche ich, wie folgt:

E-Mail Telefon

Es gilt die Privacy Policy des Heise Zeitschriften Verlags. Meine Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Hierzu genügt eine formlose Nachricht an den **Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG, Vertrieb & Marketing, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover** oder datenservice@heise.de. Sofern wir nur ein bestimmtes Kommunikationsmittel zukünftig nicht mehr für die genannten Informationen verwenden sollen, benennen Sie dieses bitte in Ihrem Widerruf.

Ich bin mit der Weitergabe meiner Adressdaten an die Sponsoren einverstanden. Diese dürfen mich zwecks Bewerbung Ihrer Produkte und/oder Dienstleistungen per Post und auch per (sofern gewünscht mit nachfolgend auswählen)

E-Mail Telefon kontaktieren.

Meine Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Hierzu genügt eine formlose Nachricht an die Sponsoren.

Eine Weitergabe an Dritte erfolgt nicht.

Einfach anmelden: Kupon faxen an: **0511/5352-782**, oder E-Mail an: events@heise.de, oder im Umschlag an:
Heise Events, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover

Partner



Eine Veranstaltung von



Business Class

Rechenzentren

Outsourcing für Serverstrukturen, von individuellen Stellflächen bis full managed Hosting

Outsourcing

Housing

Hosting

Management

Netzbetrieb

Consulting

24/7 Service

Datentransport

global CDN

Streaming

Archivierung

Virtualisierung



Sprechen Sie mit uns über Optimierung von
Energie-, Service-, Betriebskosten bei
der Auswahl Ihrer Serverstandorte.

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

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



Ein Unternehmen der QSC AG