

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

KOMPONENTEN, KABEL, NETZWERKE

Energieeffizienter
RZ-Betrieb

**Hochgeschwindigkeits-
Verkabelungen:
Flexibilität ist Trumpf**
Seite 4

**Messgeräte für
Verkabelungen:
Qualifizieren oder
zertifizieren**
Seite 6

**Energieeffizienz-
Zertifikat: Aufwand
rentiert sich**
Seite 10

**Unterbrechungsfreie
Stromversorgung:
Teillastbereich
beherrschen**
Seite 13

**Stromschienen:
Ausfallzeiten
reduzieren**
Seite 16

**RZ modernisieren:
Fördergelder
stehen bereit**
Seite 20

**Anwenderbeispiel:
Energieeffizient
im Einsatz**
Seite 23

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

Komponenten, Kabel, Netzwerke

Früh
buchen –
25 %
sparen!

› Veranstaltungsreihe 2010 ‹



Dipl. Ing. Rainer Huttenloher

präsentiert als langjähriger Chefredakteur einschlägiger Computer-Fachzeitschriften praxisnahes Know-how:

- › Hochgeschwindigkeitsverkabelung
LWL- und Kupferverkabelungssysteme, Normierungstrends,
Zertifizierung von Verkabelungssystemen
- › Energieeffizienter RZ-Betrieb
Unterbrechungsfreie Stromversorgungen, Energiesparende Kühlkonzepte,
KVM-Switches

Profitieren Sie von diesen hochkarätigen Veranstaltungen und erleben Sie Tage voller nützlicher Informationen zu ausgewählten Themen.

Termine:

23. März 2010	München oder Nürnberg
18. Mai 2010	Düsseldorf oder Köln
21. September 2010	Frankfurt/Main
09. Dezember 2010	Hamburg

Zielgruppe:

Leiter Netzwerk, Leiter Rechenzentrum sowie Netzwerk-Administratoren und -Ingenieure

Kosten:

177,31 Euro (149,00 Euro ohne MwSt.)

www.rechenzentren-infrastruktur.de

powered by:



Zukunftssichere Designs helfen beim Sparen



Je komplexer die Gebilde, umso mehr Vorschläge gibt es für das Durchführen von Optimierungen. Das gilt vor allem für die Themenbereiche Rechenzentrums-Infrastruktur und Verkabelung. Hier helfen Hinweise zu Best Practices, gelungene Anwendungsbeispiele aber auch Informationen über neue Technologien dem Anwender weiter.

Speziell bei Systemen mit einer Lebensdauer von zehn und noch mehr Jahren kann eine falsche Planung sehr hohe Kosten nach sich ziehen, wenn diese Infrastruktur später auf modernere Technologien auf- oder umgerüstet werden muss. Auch ein vorausschauendes Design, das eine stufenweise Erweiterung der Auslastung erlaubt, gehört zu den Vorgaben, nach denen zum Beispiel ein Rechenzentrum konzipiert sein sollte. Denn bauliche Vorgaben lassen sich in der Regel nur mit massiven Investitionen modifizieren – unter Umständen droht sogar ein komplettes Aus.

Dazu gibt es im Hosting-Umfeld durchaus Beispiele, in denen die Stromzuführung in ein Rechenzentrum nicht mehr erweitert werden konnte. Resultat: Ein kompletter Neubau war zu stemmen. In diesen Fällen kann die Trumpfkarte „Flexibilität by Design“ ihre Vorteile ausspielen.

Im Bereich der Verkabelungskonzepte sind lange Laufzeiten ebenfalls ein bestimmender Faktor. Zwei bis drei Generationssprünge in der jeweiligen Technologie sollten die Investitionen in diese Infrastruktur schaffen. Das zeigen vor allem die aktuellen Diskussionen und Normierungsaktionen um die künftigen Übertragungsgeschwindigkeiten.

Vor allem der Bereich der Hochgeschwindigkeits-Verkabelungen mit Übertragungsraten von 40 und mehr GBit/s wirft seine Schatten schon voraus. Zudem müssen die IT-Verantwortlichen das Thema Unified Networking im Rechenzentrum recht zügig angehen. Denn das Zusammenlegen von Fibre Channel mit der Ethernet-Umgebung verspricht auf lange Sicht eine Reduzierung der Betriebsaufwände. Vor diesem Hintergrund setzt diese Beilage an. Sie soll den Betreibern und Planern von Rechenzentren – oder auch nur Serverräumen – die Wege aufzeigen, wie sie zukunftssichere Konstrukte skizzieren können. Dass dabei eine Reduzierung der Energiekosten ganz oben auf der Agenda steht, dürfte in Zeiten der knappen Budgets keinen überraschen.

Rainer Huttenloher

PS: Falls Sie bestimmte Themen interessieren, würde ich mich über entsprechendes Feedback freuen. Sie erreichen mich unter rhu@heise.de

Hochgeschwindigkeits-Verkabelungen richtig planen

Flexibilität und Zukunftssicherheit sind die Grundpfeiler

Ein bis zwei Technologiesprünge sollte die Verkabelung möglichst problemlos mitmachen können – das empfehlen Experten aus dem Verkabelungsbereich. Für die kommende Generation mit Übertragungsraten von 40 oder gar 100 GBit/s lässt sich schon heute zukunftssicher planen.

Der Bedarf für eine Verkabelung, die mehr Übertragungsgeschwindigkeit als 10 Giga-bit-Ethernet (10 GbE) bietet, zeichnet sich in einigen Segmenten ab. Michael Schneider, Produkt Manager bei Brand-Rex, sieht vor allem im Bereich von Carriern und Multimedia-Anbietern, die künftig bandbreitenintensive Dienste wie IPTV anbieten, die geeignete Klientel. Andere Stimmen, wie etwa aus dem Haus BCC, prognostizieren dem Unified Networking einen entsprechenden Bedarf. Bei der Implementierung von Fibre Channel over Ethernet (FCoE) gelte es beim Zusammenwachsen der Ethernet- und Storage-Welt deutlich höhere Bandbreiten zu berücksichtigen, da hier über dieselbe Infrastruktur im Core deutlich höhere Datenmengen übertragen werden können.

Der Bedarf, neu zu errichtende Verkabelungen den höchsten Anforderungen anzupassen, ist auf jeden Fall gegeben; Heinz Wollenweber,

Produktmanager für Verkabelungs-Systeme im Bereich Data Center und Industry bei Leoni Kerpen erläutert: „Konkrete Anwendungen in der Praxis sehe ich heute noch nicht. Jedoch wird voraussichtlich im Sommer des kommenden Jahres der 40/100 GbE-Standard (IEEE 803.3ba) verabschiedet; dann ist zu erwarten, dass sehr schnell die ersten Systeme auf den Markt kommen.“

„Im LAN- und Campus-Bereich sollten sich die Betreiber von Rechenzentren definitiv mit dem Thema 40/100 GbE auseinandersetzen“, charakterisiert Konstantin Hüdepohl, Market Development Manager bei Ideal Industries, den zukünftigen Bedarf. Doch er nimmt noch eine neue Klientel ins Visier: „Ein weiterer Bereich sind Multimedia-Heimverkabelungen. Multimedia-Dienste stellen hohe Anforderungen an die Verkabelung. Für eine Multimedia-Heimverkabelung, die Audio, Telefon, Ethernet und TV übertragen kann, müssen mindestens Kategorie-7_A-Komponenten mit einem Frequenzbereich bis 1 GHz verbaut werden. Die heutigen 10-Gbit/s-Verkabelungen haben nur einen Frequenzbereich von bis zu 500 MHz. Soll zusätzlich noch Sat-TV übertragen werden, muss die Verkabelung mindestens bis 1200 MHz funktionieren.“ Für mittelständische Betriebe dagegen, so die Stellungnahme von Christian Stolte, Systems Engineer bei APC by Schneider Electric, werden die herkömmlichen Übertragungsgeschwindigkeiten über Glasfaser für die Mehrzahl der Firmen ausreichen.

Dennoch sollte der Netzwerkverantwortliche im Rechenzentrum sich darauf vorbereiten, dass seine Infrastruktur für 40/100 GbE vorbereitet ist. „Die zurzeit diskutierten Übertragungsverfahren in den Normungsgremien basieren auf Lichtwellenleiter-Technologie“, erklärt Schneider. „Hier wird zwecks Platzeinsparung auf kleine Steckverbinder gesetzt wie etwa die LC-Steckverbinder oder Multi-

steckverbinder wie MPO. Die OM-3-Fasertypen bieten im Bereich von 10 GBit/s eine ausreichende Performance und sind bei den im Rechenzentrum vorkommenden statischen Linklängen von 35 bis 70 Meter – das sind etwa 80 Prozent aller Links – ausreichend.“

Bei einem künftigen Einsatz von 40 GBit/s sieht der Experte aus dem Haus Brand-Rex bei den größeren Längen die OM-4-Fasern, beziehungsweise bei 100 GBit/s die Singlemodfasern im Vorteil. „Hier können LWL-Einblattsysteme sehr hilfreich sein, die ein bequemes einfaches Upgrade der benötigten Fasern ermöglichen.“

Allerdings gebe es derzeit noch keine Normierungsarbeit für 40 GBit/s oder 100 GBit/s über Kupfer. „Es wurden technisch schon verschiedene Verfahren geprüft, aber bis dato als nicht realisierbar zurückgewiesen“, berichtet Schneider. „Bei der letzten internationalen Normungssitzung wurde ein Vorschlag für 40 GBit/s beziehungsweise 100 GBit/s über Kupfer mit einer Übertragungsfrequenz von 2,5 GHz eingereicht. Dies bedeutet, dass heutige verfügbare Verkabelungssysteme und Kabel der Kategorie 7, 7_A – genormte Kabel bis 1200 MHz – nicht ausreichend, allerdings für 10 GBit/s überdimensioniert sind.“ Für die aktuelle 10-Gbit/s-Applikation gebe es die neue Klasse EA. Das sind Systeme, die gegenüber Systemen und Kabeln der Kategorie 6 und 7 zusätzliche positive Eigenschaften haben, wie Reduzierung des Platzbedarfes, und somit zur Optimierung der Kühlung beitragen.

Als nächsten Schritt zeichnen sich für Wollenweber LWL-Systeme ab, die auf Parallelübertragung basieren. „In diesem Zusammenhang wird man kaum auf vorkonfektionierte Verkabelungssysteme verzichten können. Denn unterschiedliche Signallaufzeiten – wie etwa der Skew – führen zu Fehlern in der Datenübertragung und kommen durch Abweichungen des



Quelle: Rittal

Wenn die Verkabelung im Doppelboden sauber aufgeräumt ist, arbeitet das Rechenzentrum effizienter und es bleiben Freiräume für eine künftige Nachrüstung mit Daten- und Stromkabeln.

Brechungsindex und/oder der Länge der parallel genutzten Fasern zustande“, lautet die Botschaft aus dem Hause Leoni Kerpen. Vermeiden ließen sich derartige Risiken nur durch vorkonfektionierte Kabel, deren Fasern möglichst ähnliche Brechzahlen und Längenunterschiede im Zentimeterbereich aufweisen. „Die Verbindung der Fasern wird, wie in EN 50173-5 vorgeschrieben, durch MPO-Stecker realisiert, dessen Konfektionierbarkeit in der geforderten Qualität auf der Baustelle, zumindest aus heutiger Sicht, nicht möglich ist“, ergänzt Wollenweber. Wie die Erfahrung zeige, wird die Entwicklung aber nicht stehen bleiben, so kann zum Beispiel mit Multiplexsystemen ebenfalls eine Parallelübertragung realisiert werden, so dass Skew nicht mehr das primäre Problem darstelle und vorhandene Fasern genutzt werden könnten. Dann komme es „nur“ auf die Faserqualität an: „Unsere Empfehlung lautet: OM-4-Faser mit der größten Laserbandbreite für größtmögliche Link-Längen oder sogar gleich OS-2-Singlemodefasern.“

Für Wollenweber haben aber auch die Kupferkabel noch eine Chance: „Die schon seit 20 Jahren totgesagten Kupfer-Datenkabel werden auch diesmal wieder innerhalb kürzester Zeit den Anschluss an höher werdende Anforderungen schaffen, sodass auch für Kupfer-Verkabelungen die Empfehlung gilt, geschirmte Kabel mit relativ großem Querschnitt – etwa S/STP, AWG22 – zu verlegen. Dagegen rückt Hüdepohl das Argument der Kompatibilität in den Vordergrund: „Ist eine Rückwärtskompatibilität gewünscht – was meistens bei bestehenden Anlagen der Fall ist – haben Kupferverkabelungen der Kategorie 7_A Vorteile, da oft ein Großteil der Anlage in Kupfer ausgeführt ist.“

Auf die Frage nach den nötigen Zertifizierungen einer Verkabelung für den Betrieb von Hochgeschwindigkeitsnetzwerken hält Wollenweber die üblichen Abnahmemessungen nach den aktuellen Normen für ausreichend. „Bei LWL-Systemen für Parallelanwendungen könnte durchaus eine Skew-Messung erforderlich werden, allerdings empfehlen wir hier vorkonfektionierte Kabel mit Laufzeit angepassten Fasern. Damit entfällt die Notwendigkeit einer Vor-Ort-Messung des Skew“, rät der Experte von Leoni Kerpen. Für Ideal-Industries-Manager Hüdepohl ist der Stand der Normierung auf der Kupferseite die Abnahme-Messungen nach ISO-Klasse EA. Auf der Glasfaserseite seien „Tier 1“-Messungen (Dämpfungsmessungen) erforderlich, wobei hier je nach Faserklasse unterschiedliche Grenzwerte gelten. Für Verkabelungen, die in vielen Fäl-

len im Doppelboden verlegt werden, bringt Christian Stolte einen anderen Blickwinkel mit ins Spiel: „Wir von APC by Schneider Electric verweisen auf das Brandlastenrisiko nach VDS 2049 3.2.9. Es gelten die einschlägigen EN-Normen (Europäische Normen) entsprechend für Verkabelungen, speziell auch im Doppelboden.“

Wer eine zukunftssichere Verkabelung einsetzen möchte, der sollte bereits heute die wichtigen Designkriterien berücksichtigen. Dabei empfehlen die Spezialisten der Hersteller in erster Linie Flexibilität – und damit sollte der Ausbau beziehungsweise die Erweiterungsvorhaben nicht ausgebremst werden. „Der Einsatz der richtigen Technologien in den RZ-Bereichen unter Berücksichtigung von Kosten und Energie ist ein wichtiger Designpunkt“, gibt Michael Schneider zu Protokoll. „Nicht überall werden Lichtwellenleiter benötigt. Verbindungen mit 10 GBit/s werden in den einzelnen Zonen ausreichend sein“, so Schneider. „Künftige 40 GBit/s und 100 GBit/s kommen dann in erster Linie zwischen den Zonen und Bereichen eines Rechenzentrums zum Einsatz – allerdings werden 80 Prozent aller Verbindungen noch längere Jahre mit 1 GBit/s arbeiten und 10 GBit/s im Backbone einsetzen.“

Als wichtigen Tipp für die Zukunft nennt man im Hause BCC die kommende Konvergenz zwischen Fibre Channel und Ethernet. Dabei bringe der Einsatz einer Unified Fabric mehr Flexibilität für die Verkabelung. Aber auch das Thema Kühlung und Energiezuführung spiele eine Rolle. Das Verlegen der Kabelstränge in einem Doppelboden müsse so ausgelegt werden, dass es zu einer besseren Durchlüftung komme.

Genügend Bandbreite für mindestens ein bis zwei weitere Technologiesprünge schreibt Hüdepohl den Netzwerkplanern ins Stammbuch. Einen weiteren wichtigen Aspekt sieht er in der Kompatibilität, es sei zu klären, welches Verkabelungsmedium von den geplanten aktiven Komponenten unterstützt wird. Doch auch eine hohe Packungsdichte mit guter Übersichtlichkeit seien wichtige Designkriterien.

Für den APC-Experten Christian Stolte zählen zu den wichtigsten Faktoren genügend Platz und eine entsprechend vorausschauende Trassenplanung, da später oft noch Kabel hinzugefügt werden. „Berücksichtigt werden müssen aber auch die Trennung von Strom- und Datenverkabelung und, dass Kabelabstände zwecks Abstrahlung/EMI nach oben genannten Normengremien eingehalten werden.“

Rainer Huttenloher



LanTEK® II⁺ FiberTEK® FDX Kupfer- und Glasfasernetze zertifizieren

- Extrem kurze Messzeiten für Kupfer- & Glasfaserstrecken
- 5 Glasfaserwerte mit 1 Knopfdruck
- Patentierte Messmethode mit Patchkabeln
- Komfortable Dokumentationssoftware
- Außerordentlich lange Akkubetriebszeit



Qualifizieren oder gar zertifizieren

Regelmäßige Tests brauchen passendes Messgerät

Wer nur kleinere Verkabelungsprojekte realisieren muss, für die eine Zertifizierung nicht notwendig ist, für den bietet sich der Einsatz eines Qualifizierungstesters an. Damit steht eine preiswerte, zuverlässige und flexible Möglichkeit für den Nachweis parat, dass die Verkabelung nach Abschluss der Installation die vereinbarten Leistungsparameter für die geforderte Anwendung erfüllt. Sie bestätigt ebenfalls, dass ein vorhandenes System in der Lage ist, Anwendungen mit einer eventuell höheren Bandbreite zu unterstützen.

Auf absehbare Zeit werden die Verkabelungsnormen wie EN50173-1, ISO/IEC11801 und TIA/EIA-568-B für die Mehrzahl der Installateure weiterhin der wichtigste Bezugspunkt sein. Denn sie legen eindeutig fest, welche Parameter die lokalen Netzwerke (LANs) einzuhalten haben, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Diese Normen definieren verschiedene Leistungskategorien beziehungsweise -klassen für strukturierte Verkabelungssysteme. Zudem beschreiben sie die Testparameter, die die Installateure in die Lage versetzen, ihre Strecken auf Grundlage der für die jeweilige Kategorie oder Klasse definierten messbaren Leistungskriterien zu zertifizieren.

Aus Sicht der Zertifizierung unterscheiden sich diese Kategorien und Klassen im Wesentlichen durch die folgenden Punkte:

- die Art und die Anzahl der getesteten Parameter, wie etwa die Länge, die Einfügedämpfung, das Nahnebensprechen (auch als NEXT bezeichnet), die Rückflussdämpfung, der Gleichstrom-Widerstand und so weiter;
- die mit den genannten Parametern verbundenen OK/Fehler-Grenzwerte;
- den Frequenzbereich, in dem die Messungen ausgeführt werden sowie
- die geforderte Messgenauigkeit der Prüftechnik.

Zum Beispiel legen die TIA-Kategorie 6 und die ISO-Klasse E die Ausführung von Tests am Permanent Link und Channel für bis zu 250 MHz fest, die zudem mit einem Tester erfolgen müssen, der mindestens eine Messgenauigkeit nach Level III bietet. Demgegenüber ist für die Kategorie 5e und Klasse D ein Tester mit einer geringeren Genauigkeit (Level II) ausreichend, und die Messungen werden auch nur bis 100 MHz vorgenommen.

Ein strukturiertes Verkabelungssystem, das nach einer der vorgenannten Normen geplant und installiert wurde, sollte daher alle Anwendungen problemlos übertragen, die diese Klasse ermöglicht. Welche Anwendung welche Klasse erfordert, ist ebenfalls in den Normen definiert. Hierbei wird allerdings immer vorausgesetzt, dass die Systemkomponenten die vorgegebenen Anforderungen erfüllen, und dass das Leistungsverhalten einer jeden Übertragungsstrecke mit einem Zertifizierungstester kontrolliert wurde. Diese Unabhängigkeit von der eingesetzten Anwendung ist einer der Gründe, warum Hersteller langfristige Gewährleistungszusagen nur gegen Vorlage von Zertifizierungsprotokollen geben, die die Einhaltung der Normen gemäß EIA/TIA, ISO/IEC oder EN/DIN EN nachweisen.

Da sich die Anschaffung eines Zertifizierungstesters für kleinere Firmeninstallationen oder auch bei Privatkunden aufgrund der Kosten möglicherweise nicht rentiert, stellen in derartigen Fällen Mietgeräte eine sinnvolle Lösung dar. Es ist aber auch nachzuvollziehen, dass der Installateur in bestimmten Situationen meint, dass eine Zertifizierung für diese spezielle Installation oder den betreffenden Kunden einfach zu viel des Guten wäre.

Ohne eine wirkliche Alternative zur Zertifizierung würde der Installateur das Kabel wahrscheinlich einfach verlegen, schnell die Beschaltung der Adern kontrollieren und dann zum nächsten Auftrag gehen. Bei dieser Vorgehensweise besteht jedoch die Gefahr, dass die Verkabelung nach Abschluss der Arbeiten eben nicht ordnungsgemäß funktioniert. Unter Umständen fällt das Netzwerk beim Endkunden aus und der Installateur muss aufgrund seiner Gewährleistungspflicht doch noch einmal zum Kunden fahren, um die Störung zu beheben.

Eine Umfrage kommt zu dem Ergebnis, dass bei zehn Prozent aller Installationen spätere Korrekturen notwendig sind. Nacharbeiten füh-

Quelle: Ideal Industries



Bei Signaltek FO handelt es sich um einen Qualifizierungstester, mit dem Leistungsnachweise für Kupfer- wie auch Glasfasernetze erbracht werden können (Abb. 1).

ren einerseits zu Mehrkosten, sind reine Zeitverschwendung und schaden letztendlich dem Ruf der Installationsfirma. Die Mehrzahl der Störungen wird durch nicht ordnungsgemäß angeschlossene Kabel und Dosen oder durch Kabelschäden ausgelöst, die von anderen Gewerken verursacht wurden. Ohne die richtigen Tests wird einem jedoch der Nachweis schwerfallen, dass die verlegte Übertragungsstrecke unter normalen Lastbedingungen einwandfrei funktioniert.

Testen des Leistungsverhaltens der Verkabelung

Die als Performance-Tester oder auch Qualifizierungstester bekannten Geräte zur Überprüfung des Leistungsverhaltens (Performance) eines Kabels wurden mit dem Ziel entwickelt, eine einfache und preiswertere Methode zur Verifizierung und Qualifizierung der Leistungsparameter von Kabeln nach der Verlegung zu ermöglichen. Im Unterschied zu einem Zertifizierungstester gewährleisten diese Qualifizierungstester jedoch keine Zertifizierung der Installation gemäß den EIA/TIA-, ISO/IEC- oder EN/DIN EN-Normen und können daher nicht als Basismessungen für die vom Hersteller gegebenen Gewährleistungszusagen verwendet werden.

Stattdessen ermöglichen sie nur einfache „OK/Fehler-Tests“ für spezifische Anwendungsnormen wie bei IEEE 802.3ab für Gigabit Ethernet. Damit kann der Installateur dem Endkunden gegenüber lediglich nachweisen, dass eine bestimmte Anwendung vom Netzwerk problemlos

übertragen wird. Ergänzend bieten sie Hilfsmittel zum Überprüfen einfacher Parameter wie Verdrahtung, Leitungslänge und zur Fehlersuche.

Generell ist ein Qualifizierungstester speziell auf die Anforderungen von Installateuren und Besitzern von Netzwerken ausgerichtet. Bei diesen Produkten handelt es sich um eine kostengünstige Alternative für Firmen, die kleinere Projekte betreuen, bei denen eine Zertifizierung nicht notwendig ist beziehungsweise vom Kunden nicht verlangt wird. Diese neue Tester-Generation ist wesentlich preiswerter und einfacher zu bedienen als die für die Zertifizierung von Verkabelungen entwickelte Messtechnik. Mit ihnen ist selbst ein vergleichsweise unerfahrener Techniker in der Lage, die von der Verkabelung unterstützte Datenrate zu kontrollieren sowie die einzelnen Übertragungsstrecken zu testen, um so nachzuweisen, dass das gesamte Verkabelungssystem zum Abschluss der Installation einwandfrei bei der Übertragung des gewünschten Protokolls funktioniert.

Außerdem kann der Installateur mit einem Qualifizierungstester preiswerter dokumentieren, dass die verlegten Kabel keine Fehler aufweisen und die Anforderungen des Nutzers in Hinblick auf Qualität und Zuverlässigkeit erfüllen. Die Erstellung einer Dokumentation hilft beim Nachweis des Leistungsverhaltens der einzelnen Verkabelungsstrecken.

Unternehmen, die von 10 MBit/s auf 100 MBit/s und 1000 MBit/s Ethernet sowie später auf noch höhere Bandbreiten wechseln, stellen fest, dass die Übertragungen bei diesen höheren Datenraten anfälliger auf fehlerhafte Kabel und Steckverbinder reagieren. Da heute so viele Netzwerke als einsatzkritisch gelten, wollen die Endnutzer Testergebnisse sehen, um

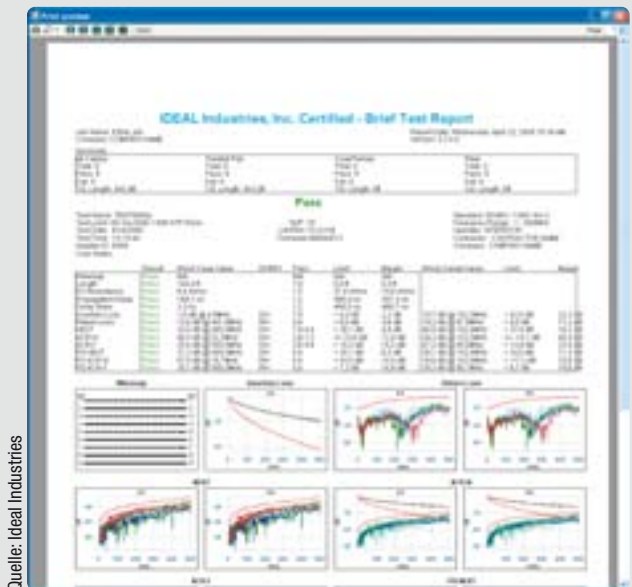
WANN SOLLTEN SIE WELCHEN TESTER VERWENDEN?

Obwohl kein Qualifizierungstester einen Kabelzertifizierer der oberen Leistungsklasse vollständig ersetzen kann, gelten die neuesten Modelle doch als passende und kostengünstige Lösungen für die tägliche Überprüfung des Leistungsvermögens von Netzwerken und die zugehörigen Fehlerbehebung. Ein Qualifizierungstester ist angebracht:

- um zu prüfen, ob eine vorhandene Kabelinstallation eine Anwendung höherer Bandbreite, wie etwa Gigabit Ethernet, unterstützt;
- wenn eine Komplettzertifizierung der Installation gemäß den TIA/ISO/EN-Verkabelungsnormen aus Kostengründen nicht gerechtfertigt ist;
- wenn die Zertifizierung der Installation nicht gefordert wird, der Endkunde aber trotzdem eine Dokumentation sowie einen anwendungsbezogenen Leistungsnachweis verlangt;
- für die Fehlerbehebung bei Verbindungsproblemen und die Eingrenzung von Störungen an Kabeln, zum Beispiel bei Unterbrechungen und Kurzschlüssen;
- wenn die Leistungsdaten nach Erweiterungen, Umzügen und Änderungen am vorhandenen Netzwerk dokumentiert werden sollen.

Ein Zertifizierungstester ist dagegen angebracht:

- um nachzuweisen, dass die strukturierte Verkabelung korrekt installiert wurde, und die von den EIA/TIA- beziehungsweise ISO/IEC- oder EN/DIN EN-Normen an die Übertragungsstrecke gestellten Anforderungen erfüllt;



Beispiel für ein Zertifizierungsprotokoll für Messungen, die mit Lantek II durchgeführt wurden (Abb. 2).

- im Rahmen der Fehlerbehebung, um nachzuweisen, dass die getestete Übertragungsstrecke die Leistungsanforderungen der Kategorie 5e, 6, 6_A oder 7 gemäß den EIA/TIA- beziehungsweise gemäß ISO/IEC Normen, Leistungsklasse D, E, EA oder F erfüllt;
- um die Vorteile des Supports und der finanziellen Sicherheit der vom Hersteller gegebenen Systemgewährleistung zu genießen.

VERKABELUNGSPREISE IM HOCHGESCHWINDIGKEITSBEREICH

Neben den technischen Kriterien spielt auch der Preis für die Verkabelungssysteme eine wichtige Rolle. Die besten Übertragungsraten helfen nicht weiter, wenn sich die Technologie nicht kostengünstig einsetzen lässt und wenn sich kein Return on Investment einrechnet. Daher sind neben den reinen Kosten für das Verkabelungssystem auch die Aufwände für die Installation wichtig.

Wie werden sich die Preise für künftige Hochgeschwindigkeits-Verkabelungssysteme entwickeln? „Es wird sicherlich ein gewisser Abwärtstrend stattfinden“, prognostiziert Konstantin Hüdepohl, Market Development Manager bei Ideal Industries. „Allerdings wird der Trend nicht so ausgeprägt sein, wie es bei Verkabelungen nach Kat 5e- und Kat 6 der Fall war.“ Denn bei diesen Verkabelungstypen handelt es sich um Massenprodukte mit einer Vielzahl von billigen Anbietern aus Fernost. „Komponenten für Hochgeschwindigkeits-Verkabelungen im Bereich von 40 beziehungsweise 100 GbE sind nicht so einfach herzustellen. Zudem ist der Markt vergleichsweise begrenzt, daher ist ein so starker Preisdruck aus Fernost wie bei Kategorie-6-Komponenten nicht so bald zu erwarten.“

„Aufgrund des steigenden Bedarfs an energiesparenden neuen Systemlösungen mit hohen Entwicklungskosten und hochpräzisen Fertigungen dürften die Kosten und Preise zunächst steigen“, so die Erwartung bei Michael Schneider, Produktmanager aus dem Haus Brand-Rex. „Doch durch die Betriebskosteneinsparung und durch mehr Energieeffizienz kann es trotzdem zu einen optimierten Gesamtkostenfaktor für den Betreiber führen.“

Er sieht aber auch ein besonderen Einfluss durch die Menge und den Platzbedarf der zu installierenden Kabel und Kabeltrassen für die Infrastrukturverkabelung. „Eine Reduzierung der Kabeldurchmesser führt hierbei zu steigender Kühleffizienz am aktiven Schrank und den installierten Komponenten, weil die Hinderung und die Verwirbelungen des Kühlluftstromes vermindert werden. Simulationen haben ergeben, dass eine Reduzierung des Kabeldurchmessers bei speziell entwickelten Kabeln für Rechenzentren der Platzbedarf auf den Kabeltrassen halbiert oder auf bestehenden Trassen die doppelte Anzahl von Highspeed 10-GbE-Links untergebracht werden können, bei gleichzeitiger Steigerung der ankommenden Kühlleistung um bis zu 70 Kubikmeter pro Stunde, durch den Einsatz der sogenannten Zone-Kabel gegenüber der Standardkupferkabel aus dem Bereich Kategorie 6 oder 7 und höher.“

Als einen Nebeneffekt verzeichnet Schneider die geringere Kabel- und Brandlast durch das reduzierte Volumen. Für flexible Erweiterung in längeren Strecken oder Highspeed-Links, wo die Lichtwellenleiter-Technologie zu Einsatz kommt, haben sich bereits sogenannte LWL-Einblässysteme bewährt. „Beim Blolite System ist eine Erweiterung um zusätzliche Fasern oder Fasern höherer Qualität bei künftigem Einsatz schnellerer Übertragungsverfahren wie 40 GBit/s oder 100 GBit/s einfach und schnell ohne Eingriff in die RZ-Infrastruktur und damit Kühlluftwege möglich“, erklärt der Produktmanager. Die ebenfalls platzsparenden Röhren von 3 bis 8 Millimetern Durchmesser werden vorinstalliert und bieten so die Möglichkeit einzelne LWL-Fasern bis zu einer Anzahl von 12 Fasern oder Röhren zwischen den Gebäudeteilen oder RZ-Bereichen einzublasen. Kabelwege, Brandschottungen, Doppelböden bleiben dabei geschlossen.“

Rainer Huttenloher

nachzuweisen, dass ihr sich unablässig veränderndes Netzwerk auch nach Umzügen, Erweiterungen und Änderungen beziehungsweise bei einer Modernisierung die geforderten Spezifikationen einhält.

Ebenso ist es immer wieder erforderlich einfache Netzwerkfehler aufzuspüren, die sich auf der physikalischen Ebene befinden. Dazu gehören offene Leitungen, Kurzschlüsse und Vertauschungen. Auch hier wäre der Einsatz eines teuren Zertifizierungsgeräts zu viel des Guten.



Quelle: Ideal Industries

Mit Lantek II können strukturierte Verkabelungen nach Norm überprüft werden (Abb. 3).

Qualifizierungstester ermöglichen umfassende Leitungstests für Sprach-, Daten und Videoanwendungen. Sie ermitteln, ob eine Kabelstrecke die geforderten Anwendungen übertragen kann, indem sie Ethernet-Pakete bei 10/100/1000 MBit/s einspeisen und das Leistungsverhalten sowie die Fehler gemäß dem Standard IEEE 802.3ab für Gigabit Ethernet messen. Dieser einfache OK/Fehler-Test ermittelt innerhalb weniger Sekunden, ob das installierte Kabel Anwendungen wie Ethernet oder Gigabit Ethernet unterstützt. Die meisten Tester bieten auch die Möglichkeit, die tatsächliche Übertragungsrate bis 1 GBit/s zu prüfen. Manche Modelle unterstützen zudem die Messung der Bitfehlerrate (BERT) für VoIP-, Daten- und Video-over-IP-Anwendungen.

Anspruchsvollere Tester kann der Anwender auch für einen mehrminütigen oder mehrstündigen Dauertest konfigurieren, sodass Belastungstests auf verloren gegangene Pakete möglich sind. Dieser Überwachungsmodus erlaubt die Nutzung des Qualifizierungstesters anstelle traditioneller Überwachungsgeräte, deren Einsatz sonst mehrere Tausende Euro kosten kann. Einige Tester besitzen ein integriertes Metallreflektometer (TDR, Time Domain Reflectometry) zur Lokalisierung von Fehlerstellen an Kabeln der Kategorie 3, 5, 5e, 6 und 7 sowie an Koaxial-, Telefon-, Alarm-, Steuer- und Audi leitungen. Ein derartiges Messgerät erlaubt die Anzeige der Kabellänge sowie der Entfernung zu Kurzschlüssen und Unterbrechungen.

Tony Kumeta

ist Business Manager,

Ideal Industries (U.K.) Ltd., und

Alfred Huber

ist Technischer Support & Service-Manager,

Ideal Industries GmbH.

Sie sind ein Experte im Serverraum!

Wir helfen Ihnen das passende Rack- und Kühlsystem zu finden!

Die integrierten Kühllösungen von APC machen Ihre IT-Räume zukunftssicher, ohne das Budget zu sprengen

Verhindern die Einschränkungen Ihres Serverraums, dass Sie neue Technologien einsetzen?

Konsolidierung, Virtualisierung, konvergente Netzwerke, Blade Server – bedeutet höchste Leistungsdichte und höchste Anforderungen an Kühlung und IT-Management. Viele Serverräume sind dafür nicht geeignet und den IT-Managern stehen nur vage Schätzungen über Stromqualität, Feuchtigkeit und Wärmeströme zur Verfügung. Die Frage ist: Wie lässt sich wirtschaftlich die Zuverlässigkeit und das Management dieser Serverräume erhöhen?

Die Komplettlösung für Serverräume von APC® by Schneider Electric

Jetzt gibt es Komponenten für Stromversorgung, Kühlung, Überwachung und Management, die Sie problemlos als integrierte Komplettlösung einsetzen oder als Komponenten problemlos in die vorhandene Struktur einfügen können. Keine komplizierte Konfiguration der Kühlung; keine kostenintensiven Anpassungen der Technik. Sie können sich zu 100 % sicher sein, dass Ihr Serverraum auch mit zukünftigen Anforderungen Schritt hält.

Zukunftssichere Serverräume – einfach und kostengünstig

Geschlossene InRow® Kühlmodule, NetShelter® Schränke für High-Density-Konfigurationen und das APC Rack Air Containment System ergeben eine optimale Lösung für nahezu jede IT-Umgebung. Überwachungssensoren auf Rackebene, intelligente Steuerung der Kühlmodule und die integrierte Managementsoftware ermöglichen vollständige Remote-Funktionen über das gesamte System. Zusammen mit einem USV-System (z. B. aus den Smart-UPS® oder Symmetra® Reihen) ergibt sich eine Komplettlösung für aktuelle und zukünftige Anforderungen.



Die rack-basierte Kühlung von APC zieht warme Luft von der Wärmequelle auf der Rückseite und leitet kühle Luft zur Vorderseite, wo sie benachbarte Racks kühlt.

Wenn Sie separate IT-Räume haben ...

Nutzen Sie die vorkonfigurierten High-Density-Kühlsysteme als Komplettlösung.

Das APC InRow SC System kombiniert eine InRow SC Präzisionskühlung (Kapazität bis zu 7 kW), ein NetShelter SX Rack und ein Rack Air Containment System – und all das für einen begrenzten Zeitraum zu einem Sonderpreis.



Wenn nicht ...

Dann setzen Sie auf NetShelter CX: Mobile Serverschränke mit extremer Geräuschdämmung, konzipiert für Büroumgebungen.



Diese Lösungen integrieren Stromversorgung, Kühlung und Managementfunktionen in einem sicheren, geräuscharmen und gekühlten Schrank, der sich kaum von anderen Büromöbeln unterscheidet.



Laden Sie das White Paper#130: "Die Vorteile von reihen- und rackbasierten Kühlarchitekturen für Datencenter" herunter und gewinnen Sie einen iPod touch!

Besuchen Sie uns dazu unter www.apc.com/promo und geben Sie den Keycode 73453t ein.

Tel: Deutschland: 0180 100 09 74 Schweiz: 0800 1010067 Österreich: 0800 999 670

APC
by Schneider Electric

Zertifizieren von Rechenzentren

Energieeffizienz darf keine Momentaufnahme sein

Energieeinsparungen führen dazu, dass sich der Aufwand für die Energieeffizienz-Zertifizierung eines Rechenzentrums schnell rechnet. Dabei darf der Rechenzentrumsbetreiber aber nicht in erster Linie auf das publikumswirksame Zertifikat schießen, sondern er muss den permanenten Verbesserungsprozess – über Jahre hinweg – verfolgen. Entsprechende Zertifizierungen haben die Dekra Certification sowie die TÜV Rheinland Group im Angebot.

Die Zertifizierung von Rechenzentren (RZ) nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz haben der TÜV Rheinland und die Dekra bereits seit dem letzten Jahr im Programm. Dabei sollen aber Rechenzentren nicht mit einem einfachen Energieeffizienz-Label abgestempelt werden, wie das etwa bei Kühl- oder Gefrierschränken der Fall ist.

Als starker Partner ist auch die IBM mit von der Partie und hat entsprechendes Feedback aus der Realität einfließen lassen. Bereits auf der Cebit 2008 hat das Unternehmen die Kooperation mit der Dekra Certification angekündigt. Im Vorfeld dieser Messe hatte Big Blue die Kooperation mit dem TÜV Rheinland bereits publiziert und sich zudem als Mitinitiator der Green IT Initiative engagiert. Dabei stellte sich schnell heraus, dass Standards und Kriterien notwendig sind, um energetische Verbesserungen in Rechenzentren zu dokumentieren und festzuhalten.

Eine Zertifizierung bringt auf alle Fälle zusätzliches Know-how für den Anwender und er profitiert zum Beispiel von Einsparungen im Bereich der Betriebskosten. Wer glaubt, dass auch ein Audit in einem Rechenzentrum ausreicht, der wird erkennen, dass es sich dabei nur um eine Art Momentaufnahme handelt. Sie hilft grobe Aussagen über

die Energieeffizienz treffen zu können und erste Maßnahmen zu ergreifen. Anders ausgedrückt: Damit ergibt sich lediglich eine Aussage, wie viel Strom konsumiert wird. Eine Zertifizierung geht über ein Audit hinaus und beinhaltet zum Beispiel auch Vorschläge, wie etwa zu einschlägigen Verfahren und Betriebsprozessen.

Damit bestimmt werden kann, wie energieeffizient ein Rechenzentrum arbeitet, hat das Green Grid Consortium zwei Kennzahlen definiert:

- die Power Usage Effectiveness (PUE) und
- ihr Gegenstück, genauer gesagt den Kehrwert, Data Center Infrastructure Efficiency (DCiE).

Beide Werte beschreiben, welcher Anteil des Energieverbrauchs im Rechenzentrum für die eigentliche Datenverarbeitung genutzt wird. Je höher dieser Anteil, desto effizienter arbeitet das Rechenzentrum. Die Kennzahlen sind wie folgt mathematisch definiert:

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

$$DCiE = \frac{1}{PUE} \times 100 \text{ Prozent}$$

Dabei versteht das Green Grid Konsortium unter dem Terminus Total Facility Power den Stromverbrauch der gesamten Einrichtung. Darunter rangiert auch der Bedarf für die unterstützende Infrastruktur, wie etwa Stromversorgung, die Kühlungssysteme und zum Beispiel auch Hilfssysteme wie die Beleuchtung. Die Total Facility Power wird direkt, oder zumindest möglichst nahe am Stromzähler gemessen und lässt sich üblicherweise recht problemlos bestimmen.

Lediglich bei Gebäuden mit einer gemischten Nutzung, in denen außer dem Rechenzentrum etwa auch noch Büros untergebracht sind, ist entsprechende Vorsicht geboten. In diesen Fällen ist es wichtig, dass tatsächlich nur der Stromverbrauch des Rechenzentrums erfasst wird – oder wenn es gar nicht anders geht – zumindest gut abgeschätzt wird.

Der Begriff „IT-Equipment Power“ in der Gleichung dagegen bezeichnet ausschließlich die Energie für die Geräte, die Daten und Informationen im Rechenzentrum verwalten, verarbeiten, speichern oder weiterleiten. Dazu gehören zum Beispiel die Server, die Speichersysteme und die Netzwerkausrüstung, aber auch Keyboard-



Quelle: Eaton/EPS

Eng gepackt sind die Rack-Reihen in modernen Rechenzentren wie dem IMG Center (Abb. 1).

„ZERTIFIZIERUNGS-AUFWAND RENTIERT SICH SCHON BINNEN EINES JAHRES“

Der TÜV Rheinland hat im letzten Jahr die Zertifizierung von Rechenzentren in Bezug auf Energieeffizienz auf den Markt gebracht. Rainer Wirtz, beim TÜV für diese Zertifizierung zuständig, bezieht zum Stand der Dinge Stellung.

Frage: Wie viele Rechenzentren sind vom TÜV bereits zertifiziert?

Wirtz: 30 Rechenzentren wurden energetisch vermessen. Davon haben wir bislang 20 Prozent zertifiziert. Daran sieht man deutlich, dass die Bestätigung von Energieeffizienz in Rechenzentren oft noch einer Phase von Vorbereitung und Mitarbeit des Kunden bedarf.

Frage: Was bereitet den Betreibern von Rechenzentren, bei denen Sie zurzeit zertifizieren, die größten Probleme in Sachen effiziente Energienutzung?

Wirtz: Nachhaltige Energieeinsparung, also stetiges Verbessern des Energieeinsatzes, erfordert Messungen sowie entsprechendes Monitoring. Erst die Analyse sowie die Qualitätssicherung führen zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Das ist für viele Rechenzentren zwar selbstverständlich, gilt aber leider noch nicht für alle. Die neue Norm DIN EN 16001 für das Energiemanagement stellt nun genau diese Maßnahmen in den Vordergrund.

Frage: Früher stand noch der Messwert PUE (Power Usage Effectiveness) als eine Kenngröße im Mittelpunkt des Interesses, auch wenn er nicht sonderlich aussagekräftig ist. Gibt es mittlerweile schon bessere Indikatoren, um Rechenzentren in Bezug auf ihre Energieeffizienz zu klassifizieren? Und wie sieht generell die Abhängigkeit vom Verfügbarkeitsgrad des Rechenzentrums aus?

Wirtz: Der PUE kann bei kontinuierlicher Errechnung – also bei permanenten echten Messungen und nicht nur bei der theoretischen Ermittlung anhand der Typenschilder einzelner Gerätschaften – schon erste interessante Aussagen für eine interne Bewertung über ein Jahr – sozusagen als eine Art interner Benchmark – bieten. Belastbar ist er jedoch nicht und für Vergleiche unterschiedlicher Rechenzentren – also als ein externer Benchmark – eignet er sich allerdings nicht. Hierfür müsste eine differenzierte Branchenbetrachtung sowie Ausstattung- und Lastauswertung einbezogen werden. Die Zertifizierung des TÜV Rheinland wird zudem nicht aufgrund eines bestimmten Messwertes zum Zeitpunkt der Prüfung vergeben, sondern bewertet das komplette Engagement eines Rechenzentrumsbetreibers zur Senkung des individuellen Energieeinsatzes, sprich der Energieeffizienz.

Frage: In der ersten Version des Zertifizierungsberichts hatten Sie gemeinsam mit IBM ungefähr 90 Punkte als Pflichtfragen definiert. Was hat sich da geändert?

Wirtz: Inzwischen haben sich über 100 Fragen herausgebildet, die individuell bewertet werden. Beim Erreichen einer Mindestpunktzahl wird das TÜV Rheinland Zertifikat „Energieeffizientes Rechenzentrum“ erteilt. Bei über 85 Prozent der erreichbaren Punkte wird dem geprüften Rechenzentrum sogar ein Premium-Zertifikat ausgestellt.

Frage: Welche Einsparpotenziale haben Sie bislang bei den verschiedenen Rechenzentren, die Sie zertifizieren, ausgemacht und wie kann man bei den Optimierungen dann zu einem günstigen Return on Investment kommen?

Wirtz: Einsparpotenziale sind sehr individuell und können zwischen 20 und 35 Prozent liegen. Genau lässt sich das gesamte Verbesserungspotenzial nach einem Assessment – das sind Messungen über vier Wochen mit einer Vielzahl von Messsystemen – darstellen. So wurden zum Beispiel bei einem Pilotprojekt, ein Rechenzentrum mit einer Fläche von 500 Quadratmetern, die Kosten für das Assessment und Audit/Zertifizierung dem ermittelten Einsparpotenzial gegenüber gestellt. Resultat: Bei konsequenter Umsetzung ist ein Return on Investment von unter einem Jahr erreichbar. Es liegt letztendlich beim Betreiber selbst, ob er konsequent Energie und damit Kosten einspart. Das Konzept des TÜV Rheinland sieht daher nach der Zertifizierung noch zweimal eine Überprüfung der Energieeffizienz vor, jeweils mit einem Abstand von einem Jahr.



Quelle: TÜV Rheinland Group

Rainer Wirtz, Group-Branchenmanager ITK bei der TÜV Rheinland Group, sieht die ständige Verbesserung der Energieeffizienz von Rechenzentrum als das Ziel (Abb. 2).

Video-Maus-Umschalter, Monitore oder Workstations, die für die Steuerung des Rechenzentrums Verwendung finden. Für die Messung der IT-Equipment Power muss eine Stelle kurz vor der eigentlichen IT-Ausstattung, also hinter allen Stromumrichtern und Kühlungsgeräten gewählt werden. Als ein geeigneter Punkt empfiehlt sich dazu in den meisten Rechenzentren der Ausgang der Power Distribution Units (PDU) im Rechnerraum.

Doch leider reichen diese derzeit üblichen Kenngrößen wie die PUE in der Praxis nicht aus. Sie gibt nur ein Verhältnis an und sagt aus, wie

viel Energie für die reine EDV im Vergleich zum Umfeld – wie etwa den Kühlaggregaten und so weiter – aufgewendet wird. Energetisch gute RZ haben einen PUE zwischen 1,5 und 2,0. Doch das sagt noch nichts über den reinen, absoluten Verbrauch aus. Um ein RZ permanent kontrollieren und energetisch verbessern zu können, gehört jedoch mehr.

Angenommen in einem Rechenzentrum kommt altes EDV-Equipment zum Einsatz, das viermal mehr Strom für dieselbe Rechenleistung benötigt wie moderne Konzepte und zudem ist ein sehr altes Kühl-Equipment am Laufen, das ebenfalls viermal so viel Strom benö-

tigt, wie ein modernes. Dann wäre die PUE genauso gut, wie bei einem modernen RZ, das aber in Summe nur ein Viertel so viel Energie benötigen würde – bei gleicher Nettorechenleistung.

Eine ideale Kenngröße müsste noch einen Bezug zu einem Arbeitswert herzustellen – etwa in der Art: Wie viele Benutzer hängen an dem System oder wie viele Transaktionen sind damit zu schaffen. Hier sind die Kenngrößen aber noch nicht in einem finalen Stadium, die Arbeiten daran dauern noch an. Ein wichtiger Aspekt, um eine bessere Vergleichbarkeit herstellen zu können, ist das Kriterium der Verfügbarkeits-Level. Ist der Grad der geforderten Verfügbarkeit hoch, dann wird es schwer, einen niedrigen PUE zu erreichen, da man mehr Redundanzen benötigt – die ihrerseits auch mehr Stromaufnahme nach sich ziehen. Je höher der Grad der Ausfallsicherheit, umso weniger energieeffizient, wenn man den reinen PUE-Wert betrachtet, so wird es in der Regel lauten. Ein einfacher Benchmark ist deshalb extrem schwer zu erstellen.

Zertifikat führt zum energieeffizienten Betrieb

Deshalb erscheint es umso wichtiger, ein Zertifikat einzuführen, damit RZ-Betreiber eine energieeffiziente RZ-Betriebsweise verfolgen und ihre Vorteile daraus ziehen. Die Kriterien werden sich mit Sicherheit in den nächsten Jahren weiter verfeinern.

Das Thema Energieeinsparung im Rechenzentrum ist, so die Aussage aus dem Haus Dekra Certification, für die Betreiber sehr interessant. Yvonne Schulte-Bräucker, aus dem Bereich Strategisches Business Development dieser Organisation, erklärt: „Die Energiekosten für den Betrieb eines Rechenzentrums werden in den nächsten Jahren zum wesentlichen Kostenfaktor werden. Während bisher hauptsächlich Faktoren wie Verfügbarkeit, Performance und so weiter in die Kostenanalysen einfließen, kommen mittlerweile die Energiekosten hinzu. Zudem kann kein Unternehmen heutzutage mehr die ökologischen Aspekte ignorieren, die in der Gesellschaft immer wichtiger werden. Eine durchgehende Umwelterorientierung – im Hinblick auf die Energieeinsparung – kann gewinnbringend eingesetzt werden. Als Optimierungspotenziale nennt die Expertin:

- Virtualisierung der Serverinfrastruktur (bessere Ausnutzung der IT, Reduzierung der Hardware, Konsolidierung)
- Flexibilisierung der IT-Infrastruktur durch die Virtualisierung; Server können abgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt werden.



Bereits auf der Cebit 2008 haben IBM und die Dekra eine Kooperation bei der RZ-Zertifizierung unterzeichnet: IBM-Chef Jetter, rechts Roland Gerdon (Dekra) (Abb. 3).

- Neue Ansätze bei der Einrichtung der Rechenzentren beispielsweise durch ein Ausnützen der entstehenden Abwärme für die Beheizung der anstehenden Gebäude; komplett neu geplante Kühlungs- und Wärme-Kreisläufe.
- Spot-Kühlung: Anstatt komplette Räume auf eine bestimmte Temperatur herunterzukühlen, werden Hotspots identifiziert und diese dann isoliert gekühlt.

Beim TÜV Rheinland geht eine vernünftige Zertifizierung über die reine Analyse hinaus und basiert auf einer permanenten Betrachtung der Energieaufnahme und damit auch der Kosten. Deshalb wird ein entsprechendes Zertifikat vom TÜV zunächst auch nur für ein Jahr ausgegeben und dann im Jahresrhythmus erneuert. Wichtig ist aber in diesem Zusammenhang, dass ein Unternehmen ein Gefühl für dieses Thema entwickelt. Das sollte sich dann auch auf den Einsatz von Managementsystemen und Qualitätssicherung auswirken.

Denn es kommen neben den reinen Messverfahren auch andere Aspekte ins Spiel: Fragen sind zu beantworten, wie etwa ob ein Energiebeauftragter da ist, der sich mit dieser Aufgabenstellung auseinandersetzt. Im Endeffekt legt die Zertifizierung eine Art Bilanzhülle um das komplette Rechenzentrum. Sie reicht von der Energieeffizienz über den CO₂-Ausstoß bis hin zu einem Sicherheitskonzept und zum Thema Brandschutz. Zum eigentlichen Zertifikat gehört auch ein entsprechender Prüfbericht. Der nennt die Schwachstellen konkret beim Namen und zeigt Optimierungsmöglichkeiten auf. Dazu sind aus einem Kriterienkatalog mehr als 100 Punkte zu klären. Ein Unternehmen muss die Pflichtfragen alle beantworten und sollte dabei immer so zwischen 60 und 70 Prozent der Maximalpunktzahl erreichen.

Bei den Fragestellungen dreht es sich nicht in erster Linie um die Messwerte. Es geht um Aspekte wie etwa:

- Kommt Virtualisierung zum Einsatz, um die Server besser auszulasten?
- Wird freie Kühlung eingesetzt?
- Wurden die energieeffizientesten USV-Anlagen – und nicht die billigsten – eingekauft?

Aber auch allgemeine Fragen zur Raumsituation sind darin zu finden. Die eigentliche Zertifizierung beginnt dann mit einem Effizienzcheck. Dabei werden Dokumentation, Lagepläne, Organisationsstrukturen abgefragt. Andere Aspekte sind in der Zertifizierung auf der den Qualifikationsstand der Mitarbeiter oder welches Managementsystem zum Einsatz kommt. Zudem gilt es, die notwendigen Messgrößen zu definieren. Die Zertifizierung muss dann aber zwingend von einem unabhängigen Zertifizierer wie dem TÜV erfolgen. Generell sollten sich die RZ-Betreiber darüber im Klaren sein, dass nur ein permanentes Überwachen und Protokollieren aussagekräftige Daten liefert. Im Zertifikat wird deswegen zusammen mit dem Betreiber definiert, welche Werte er für eine bestimmte Zeitspanne zu überwachen hat. Erst danach kommt zum Beispiel der TÜV mit seinen Prüfern in das Rechenzentrum und führt die Untersuchung durch.

Doch auch nach der Prüfung gilt es im Betrieb einiges zu beachten: Denn ein Rechenzentrum wächst im Verlauf seines Lebenszyklus. Equipment kommt neu dazu, altes wird ausrangiert. Bei einem Umstieg auf neue Technologie ändert sich die interne Struktur im RZ unter Umständen radikal: Angenommen ein Unternehmen nimmt aus einem Rack alte Systeme raus und setzt die neuesten Blade-Server ein, dann entsteht eine komplett neue Aufgabenstellung für die Klimatisierung. Hier sind dann auch zusätzliche Dienstleistungen sinnvoll, wie etwa die Simulation der Temperaturverteilung, wenn die Blade-Server maximal ausgelastet sind. Derartige Hilfestellung ist sehr wichtig, denn sie garantiert, dass die Energiekosten auch nach einem Umbau wieder auf das minimale Niveau geführt werden. *Rainer Huttenloher*

Quelle: Huttenloher

Beherrschung des Teillastbereichs

Hohe Wirkungsgrade versprechen Effizienzvorteile

Die Steigerung der Energieeffizienz bei Rechenzentren brennt den Betreibern unter den Fingernägeln. Die Stromkosten befinden sich kontinuierlich im Aufwärtstrend – daher rangieren auch bei bestehenden Rechenzentren passende Optimierungen weit oben auf der Agenda. Der Bereich Unterbrechungsfreie Stromversorgungen aber auch das Kühlungssegment sind Faktoren, an denen neue Techniken große Verbesserungen nach sich ziehen.

Rechenzentren verbrauchen große Mengen an Strom – bei steigender Tendenz. „Mit durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten von 17 Prozent hat sich der Strombedarf für den Betrieb der Rechenzentren im Zeitraum von 1998 bis 2008 auf acht Terawattstunden (TWh) knapp verfünffacht“, zitiert Helmut Binder, Geschäftsbereichsleiter Vertrieb International bei Rittal, aus einer Studie des Innovationszentrums Energie (IZE) der Technischen Universität Berlin.

Der Einsatz einer Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) erweist sich vor allem dann als möglichst energiesparend, wenn der USV-Komplex möglichst genau auf die tatsächliche Leistungsaufnahme des Rechenzentrums (RZ) ausgelegt ist. Christian Stolte, Systems Engineer bei APC by Schneider Electric, erklärt: „Je besser der Wirkungsgrad einer USV ist, desto weniger Stromkosten fallen an. In Abhängigkeit davon sinken auch die Klimatisierungs- und Betriebskosten, die zum Kühlen der Verlustleistung benötigt werden.“ Dazu bietet zum Beispiel der TÜV eigene Prüfverfahren für die Wirkungsgrade von USV an. „Auf diese Werte ist besonders zu achten. Moderne USV-Technologien verfügen über sehr geringe No-Load-Losses beziehungsweise über marginale Verluste im Teillastbereich – der liegt zwischen 25 Prozent und 50 Prozent.“

Des Weiteren lässt sich in Verbindung mit modularen USV-Lösungen die Leistung bestmöglich auf den gerade benötigten Bedarf auslegen und es besteht die Möglichkeit zur späteren Erweiterung. „All das ist im laufenden Betrieb möglich. Das bewahrt Flexibilität für künftige Leistungsanforderungen des Rechenzentrums“, lautet die Überzeugung von Stolte.

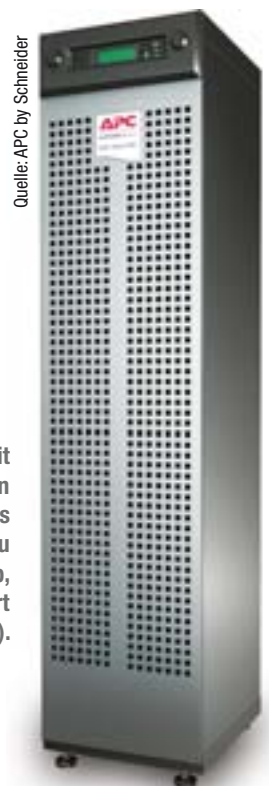
Eine Anpassung der USV-Größe an die Leistungsaufnahme des Rechenzentrums, gepaart mit einem hohen Wirkungsgrad der USV in diesem Leistungsbereich, gilt auch für Bodo Mainz, Spezialist bei Eaton Power Quality, als der Königsweg: „Dieses Vorgehen hilft gleich in doppelter Hinsicht beim Kostensparen: Zum einen birgt eine USV mit hohem Wirkungsgrad immenses Einsparpotenzial bei den Stromkosten – einerseits wegen der niedrigeren Verlustleistung der USV und andererseits wegen den daraus resultierenden reduzierten Klimatisierungskosten. Zum anderen bewegt sich per se der Wirkungsgrad der USV in einem optimalen Bereich, wenn eine USV im Einsatz ist, die an die Leistungsparameter des Rechenzentrums angepasst ist.“

Dabei sei es mit der Parallelschalt-Technologie von Eaton möglich, jede einzelne Parallelanlage in ihrem jeweils günstigsten Wirkungsgradbereich zu betreiben. Das Energy Saver System (ESS) von Eaton

helfe zudem, die Verluste gegen null zu reduzieren – bei Wirkungsgradwerten von bis zu 99 Prozent. „Die nicht verbrauchte Energie beziehungsweise die daraus resultierende Kosteneinsparung kann die Anschaffungskosten der USV innerhalb von vier bis fünf Jahren durchaus refinanzieren“, verspricht Mainz.

Für Helmut Binder von Rittal ist die Sache prinzipiell recht einfach: „Je höher der Wirkungsgrad, desto geringer der Leistungsverlust der USV. Dabei können kleine Differenzen über den Lebenszyklus eines Geräts schon eine beträchtliche Einsparung bei den Stromkosten und damit natürlich auch bei der CO₂-Bilanz erwirken.“

Dazu führt er einen Vergleich zweier unterschiedlicher USV mit 93 und 95 Prozent Wirkungsgrad auf: Bei einer Anschlussleistung von



Quelle: APC by Schneider

Die modulare Erweiterbarkeit bei Unterbrechungsfreien Stromversorgungen, hier das Modell Galaxy 3500, führt zu einem energieeffizienteren Betrieb, wenn Rechenzentren erweitert werden müssen (Abb. 1).

160 kW und einem Strompreis von 0,10 Euro je kWh entsteht während eines 10-jährigen Dauerbetriebs ein Kostenvorteil von über 40 000 Euro für das effizientere Modell.

„Der USV-Wirkungsgrad hängt von der jeweiligen Auslastung durch die zu schützende IT-Hardware ab“, erklärt Binder. „Bei einer typischen USV im Leistungsbereich von 40 kW liegt er im Teillastbereich von 25 bis 90 Prozent beispielsweise zwischen 91 und 94,5 Prozent. Bei 100 kW Versorgungsleistung und 25 Prozent Teillast bedeutet das eine Verlustleistung von 3,5 kW. Bei einem Strompreis von 0,10 Euro je kWh entstehen so jährliche Zusatzkosten von 3066 Euro“, errechnet Binder und legt nach: „Über eine zehnjährige Nutzungsdauer sind das 30 660 Euro.“ Die einschubmodulare USV-Technik sei hier sehr vorteilhaft. Ein erhöhter Leistungsbedarf lasse sich mit zusätzlichen USV-Einschüben schnell und flexibel bedienen. Kostspielige Überdimensionierungen und unnötige Verlustleistungen werden vermieden.

Auch die Kühlung sollte modular aufrüstbar sein

Das Thema Kühlung von Rechenzentren ist ein weiterer Punkt, der die Energieeffizienz von RZ bestimmt. „Bei der Planung eines Rechenzentrums sollte man darauf achten, dass die Kaltwasserversorgung modular aufgebaut ist“, führt Bodo Mainz aus. Der Spezialist aus dem Haus Eaton nennt dazu den Vorteil: „Dadurch ist es möglich, bei Bedarf zusätzliche Versorgungsmodule hinzuzufügen, ohne dass größere Umbauarbeiten an der bestehenden Anlage nötig werden.“

Des Weiteren lautet seine Empfehlung, die Kaltwasserversorgung gleich auf Zuwachs auszulegen, also von vorne herein nicht zu kleine Leitungsquerschnitte einzusetzen. „Damit bleibt das Kühlkonzept flexibel, vor allem wenn der Planer verschiedene redundante Kühlkreisläufe einrichtet“, so Mainz. Es sei dann auch möglich, die Raum- und Rack-Kühlung zu mischen: „Wenn zum Beispiel Racks neuester Bauart, also mit sehr hoher Leistungsdichte, integriert werden sollen, empfiehlt sich die direkte Kühlung, da unter Umständen die Raumkühlung sonst überlastet wird.“ Auch Christian Stolte von APC by Schneider Electric macht die Kaltwasserkühlung als wichtigen Faktor aus: „Bei einer Erweiterung des Rechenzentrums sollte immer auf eine Kaltwasserkühlung mit entsprechend klein dimensionierten und später modular erweiterbaren Kaltwassersätzen oder mit ein bis zwei großen Chillern gesetzt werden. Am besten eignen sich zwei Kühler, da sie im Teillastbetrieb arbeiten und Pumpen und Kompressoren geringer verschleifen.“

Bei Kältemittellösungen müsse pro Inneneinheit je eine Außeneinheit aufgestellt werden, was die Lösung in Bezug auf die Erweiterbarkeit sehr teuer und unflexibel macht, da mehr Installationen und Ausfallzeiten ins Spiel kommen. „Des Weiteren sollte man in Bezug auf spätere Leistungen die Freikühlung durch zusätzliche Wärmetauscher nutzen“, regt Stolte an. „Hiermit können in Deutschland an bis zu 180 Tagen im Jahr die Kompressor- und Pumpenlaufleistung eingespart werden. Das ist umweltfreundlich, energieeffizient und senkt die Betriebskosten deutlich. Die preisliche Amortisation der Mehrkosten liegt bei etwa 1,5 Jahren, bei einem Strompreis von 0,15 Cent pro kWh.“

Zusätzlich sollte die Verrohrung auf einen Finalausbau ausgelegt sein. Stolte empfiehlt eine Ringleitung für die Innengeräte und mit kurzen Wegen und Ventilen (zum Beispiel elektromagnetische Ventile) zu den innen im Raum liegenden Klimaanlage. Bei Leistungsdichten über 4 kW pro Rack erweise sich die In-Reihenkühlung als ideal.

„Steigt der Anwender mit niedrigeren Leistungen ein und erweitert später auf sieben kW und mehr pro Rack, empfiehlt sich die Auslegung der Gangbreite in zwei kühle und einen warmen Gang mit einer

Bodo Mainz von Eaton empfiehlt, im Rechenzentrum so viele Parameter wie möglich zu messen, um genau bestimmen zu können, wo und wie die eingespeiste Energie verbraucht wird (Abb. 2).



Quelle: Eaton

vorgegebenen Breite von 90 bis 100 Zentimetern, die später mittels Deckelung und Türen zu einer Warmgang-Einhausung umgebaut werden können“, rät Stolte. Sei dies aufgrund der Raumbreite nicht möglich, könne man dieses Prinzip auch umgekehrt als Kaltgang-Einhausung anwenden, die jedoch einen geringen Wirkungsgrad besitzt.

Teilweises Erneuern rentiert sich schnell

Für die Firma Rittal ist der Faktor Skalierbarkeit auch bei der Klimatisierung der Schlüssel zur Flexibilität. Helmut Binder ist überzeugt, „dass in modularen Umgebungen, etwa mit anreihbaren Klimaschränken, sich einzelne Geräte gegen modernere austauschen lassen, ohne dass gleich die gesamte Anlage erneuert werden muss“. So erhöht sich die Effizienz des Systems stückweise und bei steigendem Bedarf zieht die Leistung mit.

„Noch flexibler sind flüssigkeitsbasierte Klimälösungen, die direkt ans Rack angereicht werden“, so Binder. „Unsere Liquid Cooling Packages beispielsweise versorgen die Server direkt am Schrank mit kalter Luft. Wächst das Rechenzentrum oder steigt die thermische Belastung durch Blades oder Ähnliches, kann dieses System erweitert oder zusätzlich eingesetzt werden.“

In letzter Konsequenz könne man sogar das ganze Rechenzentrum – also den Raum, der Server sowie Netzwerktechnik einhaust und vor klimatischen Schwankungen sowie Zugriff schützt – modular gestalten. Dazu nennt Binder ein Beispiel: „Unser Raum-in-Raum-Konzept besteht aus mehrschichtig gedämmten Elementen mit einer Breite von 60 Zentimetern, die sich fast beliebig auseinandernehmen, wieder zusammensetzen und so erweitern lassen. Das ist spätestens dann bares Geld wert, wenn das RZ trotz massivem Einsatz von High-Density-Servern, Konsolidierung und nachfolgender Virtualisierung an seine räumlichen Grenzen stößt.“

Das Optimieren von bestehenden Rechenzentren ist aus Sicht von Christian Stolte ein wichtiger Punkt. Doch dazu führt der Systems Engineer von APC aus, dass man entsprechende Strommessgeräte, wie etwa das Ion-Gerät oder die Compact-NSX-Leistungsschalter verwendet: „Damit können die verbrauchten Kilowattstunden gemessen und die Ursachen analysiert werden. Auf dieser Grundlage lassen sich die Elektroverteilung, die Lastverteilung pro Phase oder ähnliche Werte der Niederspannungshauptverteilung – NSHV – oder der Mittelspannungshauptverteilung – MSHV – optimieren.“

Danach könne die Last sinnvoller verteilt werden. Des Weiteren lässt sich ermitteln, ob Stromversorgung und Klimatisierung entsprechend der genannten Aspekte flexibel nach oben oder unten skalierbar geplant sind – und das eröffne Spielraum für eventuelle Optimierungen.

GLEICHSTROMLÖSUNGEN FÜR RECHENZENTREN

Traditionelle Server im Rechenzentrum arbeiten mit eigenen Netzteilen und bekommen eine Spannung in Höhe von 220 Volt Wechselstrom zugeführt. Kommen dagegen Server zum Einsatz, die mit 48 Volt Gleichstrom betrieben werden, verspricht Alliance Trading Energieeinsparungen. Das Unternehmen gibt an, dass sich gegenüber einer Wechselstromlösung rund 30 Prozent der monatlichen Energiekosten einsparen lassen.

Da alle Komponenten in einem Rechner auf Gleichstrombasis laufen, sei es nicht nötig, alle Server mit einem Netzteil auszurüsten. Stattdessen werden die Stromwandler zentral angebracht. Bei größeren Rechenzentren können diese auch gebündelt in einem eigenen Rack untergebracht und in der Nähe der Klimaanlage positioniert werden, um die Server mit Strom zu versorgen. Somit reduziert sich die Zahl der als Energiefresser geltenden Lüfter, die in üblichen Netzteilen der Server zum Einsatz kommen. Wenn dieses Konzept in einem Rechenzentrum konsequent umgesetzt wird, reduzieren sich die monatlichen Stromkosten um bis zu 30 Prozent und die notwendige Kühlleistung gar um circa 40 Prozent im Vergleich zu einer Wechselstromlösung – so die Aussage von Alliance Trading.

Als ein weiterer Vorteil dieses Konzepts gilt die platzsparende Konstruktion, die eine hohe Rack-Dichte ermöglicht. Setzt ein Unter-

Quelle: Alliance Trading



Beim „Back-to-Back Mounting“ ergeben sich doppelt so hohe Server-Dichten in den Racks – doch dazu empfiehlt sich die Versorgung der Rechner mit Gleichstrom (Abb. 4).

nehmen dabei auf Server mit halber Tiefe, passen doppelt so viele Server in ein Rack als bei anderen Einbaulösungen.

Dabei empfiehlt sich die Installation der Racks nach dem Prinzip „Back-to-Back Mounting“. Hierbei werden die Server Rücken in die Schränke eingebaut. Dadurch entsteht ein sogenannter Kamin-Effekt im Rack: Die warme Luft der Server steigt automatisch nach oben. So werden spezielle Kühlsysteme, wie etwa Wasserkühlung beziehungsweise Warm- und Kaltluftgänge überflüssig. Neben der thermischen Effizienz ergibt sich aber auch eine optimierte Energieverteilung. Die Klimaanlage saugt sowohl die Wärme des Netzteils als auch die dort ankommende Warmluft des Kamin-Effekts direkt ab. Es muss keine zusätzliche Energie zum Entlüften aufgebracht werden. Weitere energiefressende Abluft-Systeme entfallen.

Rainer Huttenloher

Somit Sorge zum Beispiel eine bessere Wärmeabfuhr und Kaltluftzufuhr-Kopplung zu einer Steigerung des sogenannten Close Coupled Cooling. Das reduziere die Betriebskosten bei der Klimatisierung um bis zu 30 Prozent. Wirkungsgradoptimierte Unterbrechungsfreie Stromversorgungen, exakte Phasen-Lastverteilung und vorausschauende Elektroverteilungsplanung verringern Engpässe, Schiefasten und Strommehraufnahmen deutlich.

Auch für Bodo Mainz ist es am wichtigsten, im Rechenzentrum so viele Parameter wie möglich zu messen, um genau bestimmen zu können, wo und wie die eingespeiste Energie verbraucht wird. Für die Auswertung durch die Betreiber von Rechenzentren eignen sich verschiedene Methoden. So gibt beispielsweise der Quotient PUE (Power Usage Effectiveness) darüber Auskunft, wie hoch der Anteil am Gesamtenergieverbrauch durch den IT-relevanten Inhalt ist. Alle aktiven und passiven

Elemente im Rechenzentrum müssen mit einbezogen werden. Um wirklich stichhaltige Modifikationen vorzunehmen, ist es ratsam, kontinuierlich und flächendeckend Messungen durchzuführen und diese über einen längeren Zeitraum zu dokumentieren. Allerdings sieht Mainz in der IT-Hardware die Schlüsselkomponente in Bezug auf Energiesparinitiativen: „So verursachen beispielsweise alleine die Volume-Server in einem Rechenzentrum zwei Drittel des Gesamtenergieverbrauchs. Angesichts der Tatsache, dass die meisten dieser Server jedoch häufig nur zu ungefähr zehn Prozent ausgelastet sind und dadurch schlechte Wirkungsgrade haben, wird schnell ein weiteres Energiesparpotenzial erkennbar.“ Hier könne man moderne Modelle einsetzen, die mit Leistungsfaktor korrigierten PFC-Netzteilen ausgestattet sind.

Für Helmut Binder verbessern bereits kleinere Optimierungsschritte die Energiebilanz eines Rechenzentrums merklich: „Durch die konsequente Trennung von kalter und warmer Luft durch Gang-Einhäusungen lassen sich beispielsweise Klimageräte besser auslasten. Das gezielte Austauschen älterer Geräte – egal ob Klimatisierung oder Stromversorgung – gegen moderne mit einem höheren Wirkungsgrad verbessert ebenfalls die Bilanz.“

Manchmal schränken die Kabelführung oder die Bestückung der Racks den Luftstrom ein. Dann entstehen Wärmenester, welche die Effizienz des RZs mindern. „Ein Überwachungssystem mit Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren wie das CMC-TC von Rittal hilft, derartige Schwachstellen zu erkennen“, ist sich Binder sicher. Im Verbund mit einer Managementsoftware für die Infrastruktur könne man die Leistung der Stromabsicherung und Klimatisierung sogar dynamisch an die Serverauslastung anpassen. Und einen Tipp hat Binder für die RZ-Betreiber noch parat: „Egal ob Neubau oder Modifizierung einer bestehenden Anlage, aufgrund der Komplexität empfiehlt es sich, einen externen Berater zu Rate zu ziehen.“

Rainer Huttenloher



Quelle: Rittal

Helmut Binder von Rittal gibt zu bedenken, dass bereits die Kabelführung oder die Bestückung der Racks den Luftstrom einschränken kann: „Dann entstehen Wärmenester, welche die Effizienz des RZs mindern.“ (Abb. 3)

Stromverteilung über Schienen entlastet das Budget

Geplante Ausfallzeiten bei Erweiterungen der Stromzufuhr reduzieren

Die Stromverteilung im Rechenzentrum per Schiene bietet im Vergleich zu kabelbasierten Systemen technologische, funktionale sowie finanzielle Vorteile. Vor allem die schnelle Erweiterbarkeit und das Einbringen zusätzlicher Racks ohne die Stromversorgung unterbrechen zu müssen, erweisen sich in der Praxis als wichtige Argumente.

Die verlässlichste, kosteneffizienteste und sicherste Bereitstellung der Stromversorgung für die Racks steht bei jeder Planung einer neu einzurichtenden oder zu erweiternden Rechenzentrumsinfrastruktur ganz oben auf der Agenda. Wichtige Aspekte sind zum einen die Skalierbarkeit der Lösungen, denn die meisten Rechenzentren (RZ) müssen über ihre Laufzeit immer wieder erweitert werden. Und zum anderen geht es darum, ohne Betriebsunterbrechung weitere Module binnen kurzer Zeit hinzuzufügen zu können.

Traditionell verwendeten die meisten RZ-Betreiber eine kabelbasierte Lösung. Sie wird an den Trassen an der Decke des Rechen-

trums oder aber im Doppelboden installiert. Auf diese Weise versorgt sie die Hardware in den 19-Zoll-Racks über PDU-Kabel (Power Distribution Units) mit dem notwendigen Strom. Mittlerweile gibt es eine technische Alternative zu dieser Standardlösung: die Systeme zur Stromverteilung per Schiene.

Sie waren ursprünglich nur für den Einsatz in Industrieumgebungen gedacht und hatten daher im RZ-Einsatz mit einigen Designschwächen zu kämpfen: Zum Beispiel waren die Abgangskästen an den Stromschienen so großzügig dimensioniert, dass sich diese zwar bequem in zehn oder auch 15 Meter hohen Produktionshallen unterbringen ließen, sich jedoch kaum für den Einsatz in Rechenzentren mit niedrigen Decken, dicht gestellten Racks und einer Doppelbodenarchitektur eigneten.

Probleme bereiteten auch die verschraubten Verbindungsstellen zwischen den einzelnen Stromleisten. Bei Temperaturschwankungen über dem Kalt- oder Warmgang lockerten sich diese Verbindungselemente oder lösten sich sogar komplett. Um derartige Ausfälle zu beheben, war es notwendig, die Stromzufuhr zu unterbrechen – ein Unding in Bezug auf die Stromversorgung von Racks, in denen Produktivserver mit bestimmten Hochverfügbarkeitsanforderungen laufen. War die Stromversorgung für ein neu hinzugekommenes Rack zu erweitern, erforderte die Einrichtung eines jeden neuen Plug-in beziehungsweise eines Abgangskastens den Einsatz eines Elektrikers.

ANWENDERSTIMME: STARLINE BEI SUN MICROSYSTEMS

Das Starline-System wird bei Sun Microsystems in den Rechenzentren eingesetzt. Dean Nelson, Senior Director of Global Data-center Design & Services bei Sun skizziert die Vorteile in Bezug auf die Erweiterung von Stromanschlüssen für Server-Racks und eine für eine Cooling-Anlage wie folgt: „Abends haben wir die Plug-in-Boxen für die Racks und die Cooling-Unit in das Stromschienensystem eingesetzt und das Ganze lief schon am nächsten Morgen. Als noch Kabel-Paneele eingesetzt wurden, hätte die ganze Installation mehr als acht Wochen gedauert: Es wäre ein Elektriker zu bestellen gewesen, der die Anschlüsse legt. Danach hätte man die Stromzufuhr unterbrechen müssen, dann die Leitungen verlegen und schließlich die Systeme wieder hochfahren müssen. Die Kosten dafür liegen bei 10 000 Dollar für einen kompletten Vorgang – der sich womöglich des Öfteren wiederholt. Die Plug-in-Variante mit dem Schienen-Bussystem kostet uns einmal 1000 Dollar.“ Ein Video mit dem Interview von Dean Nelson ist unter www.daxten.de/starline-strom-schienenverteiler.html zu sehen. Aufgrund dieser Einsparungen ergibt sich mittel- bis langfristig ein geschätzter TCO-Vorteil von 20 bis 30 Prozent gegenüber Kabelsystemen. Dieser Vorteil kann noch höher ausfallen, wenn die hohe Lebensdauer und Wiederverwendbarkeit der Schienensysteme mit einberechnet werden – und sekundäre positive Kosteneffekte, die beispielsweise durch den Wegfall von Kabelbäumen im Doppelboden und einer damit einhergehenden Erhöhung der Kühlungs-effizienz entstehen.

Schienenbasierte Power-Distribution-Lösungen bringen Strom von oben

Die Stromverteilung per Schiene im RZ beim Starline-System erfolgt über modular erweiterbare Schienenprofile, die an der Gebäudedecke oder aber auch im Doppelboden anzubringen sind. Miteinander verbunden sind die einzelnen Aluminiumprofile über schrauben- und bolzenfreie Steckverbinder, die bei den Systemen mit hohen Anforderungen lang dimensioniert sind, sodass eine möglichst gute Wärmeableitung gegeben und daher eine temperaturbedingte Lockerung oder gar ein Lösen der Verbindungselemente praktisch ausgeschlossen ist. Die Stromeinspeisung selbst erfolgt an nur einer zentralen Stelle und versorgt das gesamte Schienensystem. Je nach Anforderung sind dabei Stromstärken von 100, 225 oder 400 Ampere und mit einer Spannung von bis zu 415 Volt möglich.

Die Einspeisung etwa an ein 19-Zoll-Rack erfolgt über eine Verteilereinheit, ein sogenanntes Plug-in. Dieses Element lässt sich in das

Schienenprofil mit nur zwei Handgriffen einbringen: das Einstecken der Kupplung des Plug-in in das Gehäuse des Schienenprofils und die abschließende 90-Grad-Drehung.

Danach stehen über den Abgangskasten ein- oder auch dreiphasige Anschlüsse – sogenannte Outlets – für Wechselstrom- oder Gleichstrom-Stecker zur Verfügung. Sie lassen sich ihrerseits über die Schrank-PDUs anschließen. Auf diese Weise wird die gesamte Hardware in einem Rack mit Strom versorgt.

Der Strom kommt per Abgangskasten oder Kabel in das Rack

Die Anbringung der Abgangskästen ist an jeder beliebigen Stelle entlang der Stromschiene zulässig. Das erweist sich als Vorteil gegenüber den Kabel-Paneelen, da diese nur an vordefinierten Fixpunkten und in konstantem Abstand zueinander montiert werden dürfen. In letzter Konsequenz richtet sich die Positionierung der Racks bei den rein kabelbasierten Lösungen nach den Vorgaben der Strominfrastruktur. Dieser Umstand führt eventuell zu Einbußen in Bezug auf die Stellmöglichkeiten von Racks und deren Dichte. Er zieht zudem Flexibilitätsnachteile mit sich, etwa bei Erweiterungen oder Rückbauten innerhalb des RZs.

Für das Einbauen neuer Racks und die Zuführung der Stromversorgung an die integrierten Systeme, stellt vor allem die Montage neuer Plug-ins einen Vorteil dar. Dieser Anschluss dauert nur wenige Minuten und erstreckt sich nicht wie bei Kabelsystemen – im schlimmsten Fall – über mehrere Wochen. Dieser zeitliche Unterschied ist zum einen darin begründet, dass die Herstellung einer Kabelabzweigung durch einen Elektriker in der Regel ein bis zwei Tage dauert. Zum anderen beansprucht der Planungsvorlauf die meiste Zeit: Denn um eine Abzweigung für eine Schrank-PDU herzustellen, muss die gesamte Stromversorgung der über das entsprechende Kabel-Panel versorgten

Der Unterschied zwischen einer Power-Distribution per Schiene... und einem herkömmlichen Stromverteilungssystem mit Kabeln im Doppelboden ist offensichtlich.

Quelle: Universal Electric/Daxten

Vergleich einer Verkabelungsinfrastruktur bei der Stromverteilung per Schiene und über Kabel-Paneele (Abb. 1).

60% höhere Kühlungseffizienz für Ihr Rechenzentrum

Mit einfachsten Mitteln, kürzester Amortisation und von Gartner* empfohlen!

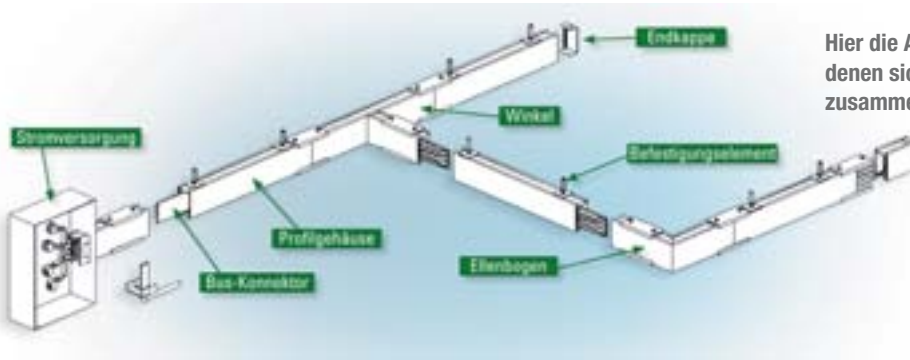
CoolControl Blindblenden
CoolControl Vorhang
CoolControl Umgebungsüberwachung
CoolControl Luftstromführung
CoolControl Lüfterplatten
CoolControl Doppelbodendichtung

Alles ganz easy:

Einfach installiert, nach 3 bis 6 Monaten voll amortisiert und bis zu 60% Kosten gesenkt!
Kontaktieren Sie uns unter +49 (0)30 85 95 37-0,
info.de@daxten.com oder www.daxten.de.

ACHTUNG: Die fünf ersten Anfragenden erhalten eine kostenfreie Vor-Ort-Energieeffizienzanalyse im Wert von jeweils 1500 Euro.

*Gartner hat insgesamt 11 Best Practices zur signifikanten Erhöhung der Energie- und Kühlungseffizienz identifiziert. Alle Details hierzu unter: <http://www.gartner.com>.



Hier die Ansicht zu den Hauptkomponenten, aus denen sich ein modulares Stromschienensystem zusammensetzt (Abb. 2).

Racks in Form einer geplanten Ausfallzeit unterbrochen und danach wieder angefahren werden.

Einsatz in Mission-Critical-Umgebungen erlaubt nur minimale Ausfallzeiten

Hier spielen Schienensysteme ihre Vorteile auf, da eine Erweiterung um Abgangskästen mithilfe eines Sticks und der 90-Grad-Drehung bei der Montage bei laufender Stromversorgung durchgeführt werden

kann. Hinzu kommt, dass das Kupplungsdesign von Schienen und Gehäuse so ausgelegt ist, dass dies einen Kontakt mit Strom führenden Leitern bei der Montage fast komplett ausschließt. Daher muss der RZ-Verantwortliche für die Anbringung keinen externen Elektriker beauftragen, sondern diese Aufgabe kann vom eigenen Personal des Rechenzentrums vorgenommen werden.

Weitere Vorzüge einer Stromversorgung über Schiene sind insbesondere beim Einsatz in unternehmenskritischen Einsatzbereichen festzustellen. Sie sind oftmals von beengten räumlichen Verhältnissen

VORTEILE DES STARLINE-SYSTEMS

Zu den Vorteilen der Stromzuführung im Rechenzentrum über ein Stromschienensystem stand Joel Ross Rede und Antwort. Der Präsident von Universal Electric ist vor allem von der Erweiterbarkeit und der Energieeffizienz des Systems überzeugt. In Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie im übrigen EMEA-Bereich wird diese Lösung von Daxten vertrieben.

Frage: Wie neu ist das Prinzip der Stromverteilung über Schienen?

Ross: Dieses Konzept ist nicht neu, es hat sich im Bereich der Industrie schon seit Jahren etabliert. Mit einer innovativen Technologie ist es nun auch für den Einsatz im IT-Bereich generell sowie in Rechenzentren im Besonderen geeignet.

Frage: Welche Standards deckt Ihr Starline System ab?

Ross: Wir erfüllen mit dem Schienensystem die wichtigen EU-Standards. Der Brandschutz muss gemäß dem UL857- und

UL94-V0-Standard gegeben sein, und es ist erforderlich, dass die Systeme der internationalen IEC Norm 60439-1 und -2 beziehungsweise der deutschen DIN EN 60439-1 (-2)-Norm zu den besonderen Anforderungen an Schienenverteiler entsprechen. Die Plug-In-Unit stellt die Anbindung an das Rack sicher und besitzt für die Anschlüsse das CE-Zeichen. Auch die VDE-Zertifizierung steht an, es sollte innerhalb der nächsten Wochen abgeschlossen sein.

Frage: Welche Voraussetzungen sind für den Einsatz des Systems in einem Rechenzentrum nötig?

Ross: Üblicherweise setzen wir das Schienensystem über den Racks ein, also von der Decke aus. Es lässt sich zwar auch im Doppelboden verwenden, doch das kommt eher selten vor. Für den Einsatz über die Racks benötigt das System nur minimale Abstände von der Decke zum Rack-Dach. Zwischen zwei Leitungen sind lediglich 10 bis 15 Zentimeter Abstand nötig. Wichtig ist in erster Linie die Anzahl der Rack-Gehäuse und ob sie redundante Stromversorgungsanschlüsse benötigen. Das wickeln wir mit zwei parallelen Versorgungs-Bussystemen – Bus A und Bus B – ab. Zudem ist noch der Typus des Anschlusses für jedes Rack von Bedeutung, um die Anschlüsse konfigurieren zu können. Denn es sind ja – weltweit gesehen – verschiedene internationale Anschlussstypen nötig.

Frage: Wie sieht das mit der Energiedichte pro Rack aus? Sind da Restriktionen zu beachten?

Ross: Sicher gibt es Unterschiede zwischen modernen Blade-bestückten Racks und traditionellen Tower-basierten Servern, die in einem Rack stehen. Die Energiedichte unterscheidet sich dabei um Größenordnungen. Heute sind bereits 10 bis 12 Kilowatt pro Rack nötig, das wird sich künftig noch weiter steigern. Wir werden dann 20, 25 und sogar 30 Kilowatt pro Rack zuführen müssen. Mit



Quelle: Universal Electric/Daxten

Joel Ross, der Präsident und Eigner von Universal Electric, erläutert die Vorteile eines Bus-basierten Stromverteilungssystems (Abb. 3).

gekennzeichnet, in denen das gesamte IT-Equipment dicht gedrängt steht. In Entwicklungs- und Testumgebungen werden die Systeme häufig um- und neukonfiguriert sowie ganze Racks umgesetzt, um Real-World-IT-Szenarien nachbilden zu können. Das Testen und Entwickeln soll dann unter Live-Bedingungen erfolgen.

Kabel-Paneele können hier mit dem notwendigen Konfigurations-tempo nicht Schritt halten, da sie, hinsichtlich der Zahl der verfügbaren Schrank-PDUs limitiert und an feste Abzweigmarken gebunden sind. Dazu kommt der hohe Zeitbedarf, um an neuer Stelle eine Schrank-PDU einzurichten, der ja immer gleichbeutend mit der Länge der geplanten Downtime ist. Installationszeiten von bis zu einer Woche sind ein absolutes K.-o.-Kriterium.

Daher empfiehlt sich der Einsatz eines Schienensystems in derartigen Bereichen nicht nur aufgrund der Option, Abgangskästen ohne eine Unterbrechung der Stromversorgung in Minutenschnelle hinzuzufügen und auch wieder umsetzen zu können: Die Abgangskästen sind in der Regel so konzipiert, dass eine Einheit gleich mehrere Outlets für den Anschluss von Schrank-PDUs bietet, die entsprechend auch gleichzeitig mehrere Racks mit Strom versorgen.

Damit die Stromverteilung nicht nur flexibel und variabel, sondern auch geschützt erfolgen kann, verfügen die Abgangskästen in der Regel über Stromunterbrecher und eine mehrfache physische Sicherung. Eine gerade im Mission-Critical-Bereich obligatorische Redundanz bei der

gesamten Stromverteilungs-Infrastruktur lässt sich einfach durch ein zur Hauptschiene parallel geführtes, zweites System aufbauen.

Für eine generelle Betriebssicherheit und den Gebäudeschutz bei der Verwendung von Stromschienensystemen sollte auf die entsprechende Zertifizierung geachtet werden: Brandschutz muss gemäß dem UL857- und UL94-V0-Standard gegeben sein, und es ist erforderlich, dass die Systeme der internationalen IEC 60439-1 (-2):2000- beziehungsweise der deutschen DIN EN 60439-1 (-2)-Norm zu besonderen Anforderungen an Schienenverteiler entsprechen.

Kabel sind naturgemäß günstiger als Aluminiumprofile – daher punkten bei einer Kostenbetrachtung beider Stromverteilungssysteme zunächst die Kabel-Panel-Lösungen im Hinblick auf die reinen Materialkosten bei einer Erstinstallation. Diesen Vorsprung holen die Schienensysteme wieder ein und ziehen an den Kabel-Paneelen vorbei, sobald die Kosten für die Einrichtung einer Strominfrastruktur inklusive der Abzweigungen für die Schrank-PDUs und deren Betrieb und Wartung für die Dauer von einem Jahr mit ins Kalkül gezogen werden. Je nach Größe und Komplexität der Stromverteilung fallen bei Schienensystemen zwischen 30 und 50 Prozent weniger Installations- und Wartungskosten an als bei konventionellen Kabellösungen. Sukzessive ausgebaut wird der Kostenvorteil der Schienensystemen zudem bei jeder vorgenommenen Erweiterung. Das Starline-System und Joel Ross sind am 30. November 2009 in Frankfurt auf dem DCD-Event anzutreffen. *Rainer Huttenloher*

dem Starline-System sind heute bis 400 Ampere machbar und das bei 415 Volt Spannung. Damit lassen sich dann mit einem Bussystem bis zu 18 abgeschlossene Racks versorgen.

Frage: Wie charakterisieren Sie das Starline-System in Bezug auf Energieeffizienz? Denn die eingespeiste Leistung sollte möglichst genau gemessen und dann auch protokolliert werden.

Ross: Es gibt bei diesem System Messmethoden. Am Ende jedes Bussystems ist das Messen der zugeführten Leistung machbar. Zudem ist bei den einzelnen Plug-In-Units das Messen der Leistung möglich, die in ein einzelnes Rack geht. Dabei werden die Werte unter anderem über das Modbus-Protokoll oder über einen Ethernet-basierten Kanal ausgegeben und stehen so für eine Vielzahl von Überwachungssoftware zur Verfügung, die von Drittherstellern angeboten werden.

Frage: Welche Unterbrechungen sind beim Erweitern der Stromversorgung nötig?

Ross: Ein Abschalten der Stromversorgung ist weder bei einem Ausbau noch bei einem Rückbau nötig. Das Stromschienensystem kann jederzeit unter Spannung bleiben, die Plug-In-Units können jederzeit neu hinzugefügt oder herausgenommen werden. Sinnvoll ist der Einsatz von zwei Bussystemen – A und B – um Redundanz in das Konzept zu bekommen.

Frage: Was bedeutet das für die Skalierbarkeit?

Ross: Der Rechenzentrums-Planer sollte eine Verdopplung oder gar Verdreifachung der Stromaufnahme im Rechenzentrum einkalkulieren. Daher sollte dieser höhere Bedarf für die Zuführung eingeplant werden. Hierzu lässt sich dann auch ein längeres Bussystem, das ursprünglich 20 Meter lang ist, bei höheren Leistungsanforderungen in zwei mit jeweils 10 Metern aufteilen. Dann muss eine zusätzliche Stromspeisung an dem Halbie-

rungspunkt eingebracht werden. Doch das muss man bereits bei der ursprünglichen Planung einbeziehen. Später ist das kaum mehr machbar.

Frage: Wie sehen Sie den Aspekt der Kostenvorteile über die Lebensdauer des Systems?

Ross: Den Return on Investment muss man immer über die Lebensdauer des Systems betrachten. Dazu gehören die Kosten für das System und die Erstinstallation, aber auch die für den Betrieb des Systems über die Lebensdauer. Alles in allem ist der Vergleich zur traditionellen Verkabelung in einem Doppelboden zu ziehen. Die Anschaffungskosten sind zwar höher, doch die Betriebskosten beim Ausbau sind viel geringer. Es ist sogar möglich, auf den Doppelboden ganz zu verzichten.

Frage: Über den Doppelboden erfolgt doch auch die Zuführung von Kaltluft im Rechenzentrum?

Ross: In der Realität sind die Doppelböden erstaunlich voll mit Kabeln. Dabei wird das Zuführen von Kaltluft massiv erschwert – mit dem Resultat, dass die Rechenzentren mit noch kälterer Luft gekühlt werden müssen – das erhöht die Kosten enorm. Angenommen durch den Einsatz eines Schienensystems zur Stromzuführung über die Racks werden alle Stromkabel aus einem bestehenden Doppelboden entnommen, dann wird die Zuführung von Kaltluft wesentlich effektiver arbeiten.

Frage: An welche Größenordnungen denken Sie da?

Ross: Das ist von Fall zu Fall verschieden. Doch für die Kühlung im Rechenzentrum veranschlagt man üblicherweise 40 Prozent der kompletten Energiekosten. Diese Prozentzahl lässt sich dann bestimmen um ein Viertel, wenn nicht sogar um die Hälfte reduzieren.

Rainer Huttenloher

Fördergelder für den Ausbau von Rechenzentren

Es gibt keinen allgemeinen Königsweg für das Modernisieren

Kosten- und Ressourceneffizienz stehen bei IT-Lösungen im Vordergrund – und dazu müssen sie auch noch flexibel sein. Deswegen lohnt sich in vielen Fällen die Modernisierung des Rechenzentrums. Zudem winken Unternehmen, die ihre IT auf „Grün“ schalten wollen, attraktive Fördermöglichkeiten.

Zu den größten Kostenblöcken bei den IT-Ausgaben zählt das Rechenzentrum (RZ): Anschaffung, Wartung und Betrieb machen bis zu 70 Prozent eines typischen IT-Budgets aus. Vor allem der laufende Betrieb und darin der Anteil der verbrauchten Energie treiben die Kosten in die Höhe. Nach Berechnungen des Borderstep Instituts werden sich die Stromkosten deutscher Rechenzentren ohne zusätzliche Effizienzmaßnahmen bis 2013 verdoppeln. Die Marktforscher von Gartner sehen die laufenden Energiekosten bereits in sechs Jahren über den Anschaffungskosten für die Hardware.

Die Zahlen zeigen, dass IT-Verantwortliche an der Energieeffizienz ihrer Rechenzentren arbeiten müssen, wenn sie auch zukünftig in ihren Budgets Raum haben wollen für Investitionen in die Organisationsentwicklung und den nutzbringenden Einsatz neuer Technologien. Doch eine umfassende Modernisierung betrifft nicht nur die IT-Hard-

ware, also die Server, die Speichersubsysteme und Netzwerktechnik, sondern vor allem die sonstige IT-Infrastruktur. Auf sie entfällt rund die Hälfte des Energieverbrauchs. Daher sind viele IT-Verantwortliche oft mit Themen konfrontiert, die nicht ihr eigentliches Kerngebiet betreffen wie etwa die Thermodynamik.

Ganzheitlicher Blick ist bei der Bestandsaufnahme gefragt

Viele Unternehmen verfügen nicht über die nötigen Ressourcen oder das Know-how, um eine fundierte Bestandsaufnahme ihres Rechenzentrums und eine Messung des Energieverbrauchs – über einen längeren Zeitraum – vorzunehmen. Daher stellt sich schon bei der Konzeption der Optimierung die Frage „Make or Buy“. Für einen externen Effizienzberater sprechen gute Gründe. So wird der Regelbetrieb der IT nicht durch die zusätzlichen Aufgaben belastet oder gar gefährdet. Die Spezialisten haben außerdem das gesamte Gebäude und das Rechenzentrum inklusive der angeschlossenen Gewerke wie Strom und Klimatisierung im Blick, während übliche IT-Verantwortliche Experten für die Hard- und Software sind.

Dieser Ansatz ist vor allem aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht zu unterschätzen: Denn während die Lebenszyklen von IT-Geräten bei nur drei bis vier Jahren liegen, sind die Investitionen in die IT-Infrastruktur auf bis zu 15 Jahre und mehr angelegt, was eine langfristige Bedarfsplanung nötig macht. Schlussendlich bringt ein externer Berater einen unabhängigen Blick auf das Unternehmen und das RZ ein und ist nicht durch interne Vorgaben oder gar Betriebsblindheit gehemmt.

Im Idealfall liefert der Experte passende Vorschläge für die Finanzierung der Modernisierungsmaßnahmen gleich mit. Beispielsweise lassen sich Rechenzentren sukzessive erneuern: Wie bei einem Puzzle kann das gesamte Konstrukt Stück für Stück nach Bedarf besser aufgestellt werden, was den sofortigen Kapitalbedarf deutlich reduziert. Außerdem existieren eine Reihe von Fördermöglichkeiten, bei Bund und Ländern angefangen über zinsgünstige Darlehen bis hin zu direkten Investitionszuschüssen für die neuen Geräte. Zunächst wird der Berater aber gemeinsam mit den IT-Verantwortlichen noch die Grundsatfrage klären müssen: Wofür brauche ich mein RZ?

Am Beginn jeder Modernisierung steht eine Überlegung: Wie arbeitet mein Rechenzentrum derzeit und für was wird es gebraucht? Die IT ist Dienstleister für die Fachabteilungen und leistet ihren Wertbeitrag, indem sie die Infrastruktur für effiziente Prozesse bereitstellt.

RZ-MODERNISIERUNG WIRD GEFÖRDERT

Im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie der Breitenförderung im Rahmen des ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramms der staatlichen KfW-Bankengruppe werden privatwirtschaftliche Investitionen in die Energieeffizienz der Rechenzentren gefördert. Förderungswürdig sind die Effizienzberatung inklusive der Bestandsaufnahme und Planung der Optimierung, aber auch Investitionen in neue Geräte. Voraussetzung für die Förderung durch den Bund ist der Modellcharakter des Projekts.

Für die Teilnahme am ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramm ist eine Energieeinsparung von mindestens 20 Prozent Voraussetzung. Der Branchenverband Bitkom hat außerdem ein Beratungsbüro zu Green-IT eingerichtet, das Unternehmen und Institutionen bei der Modernisierung ihrer Rechenzentren unterstützt. Weiterführende Informationen sind auf den entsprechenden Internetseiten von Bitkom, BMU und KfW zu finden:

www.green-it-projektberatung.de

www.bmu.de/foerderprogramme/pilotprojekte_inland/doc/2330.php

www.kfw-mittelstandsbank.de/DE_Home/Kredite/Umweltschutz_im_Unternehmen/ERP-Umwelt_und_Energieeffizienzprogramm/index.jsp

Zentrale Punkte an dieser Stelle des Prozesses sind der Verfügbarkeits- und der Sicherheitsanspruch.

Hochverfügbarkeit erfordert in allen Fällen Redundanzen

Von ihnen leiten sich zum Beispiel die benötigten Redundanzen bei Stromversorgung und Klimatisierung ab, die sich direkt auf die Effizienz eines Data Center auswirken. Hochverfügbare Rechenzentren der Tier-Klassen III und IV des Uptime Instituts beispielsweise werden immer eine schlechtere Energiebilanz aufweisen als weniger hochverfügbare Anlagen. Denn die für die Sicherung der Verfügbarkeit betriebenen zweiten redundanten Kreisläufe verbrauchen zusätzliche, kostentreibende Energie.

Betreibt ein Unternehmen geschäftskritische Anwendungen wie die Telefonanlage, Enterprise-Resource-Planning- oder Finanzanwendungen auf Servern und Netzwerk müssen diese entsprechend abgesichert sein. Selbst kurze Ausfallzeiten hätten sonst schlimme finanzielle Folgen für das Unternehmen. Wird das RZ dagegen hauptsächlich für die Bereitstellung von E-Mail-Clients oder Internetzugang – ohne Cloud-Anwendungen einzusetzen – genutzt, kann der Verfügbarkeitsanspruch geringer ausfallen.

Energiekosten für das Rechenzentrum werden zur Planungsgröße

Neben der Verfügbarkeit der Dienste lassen sich auch die Energiekosten für das Data Center als eine wesentliche Planungsgröße heranziehen. Dann legt der Berater gemeinsam mit dem Unternehmen einen Kostenblock im Jahr fest, der nicht überschritten werden soll. An der Effizienz des Rechenzentrums wird anschließend so lange gearbeitet, bis dieser erreicht ist.

Ist die Zielinfrastruktur definiert, sollte der Ausgangspunkt erfasst werden. Das bedeutet Messen – und zwar den Energieverbrauch aller Komponenten unternehmensweit in allen Rechenzentren. Dazu gehören Server, Switches, Stromverteilungs- und -absicherungsanlagen sowie die Klimageräte. Um die Effizienz der Klimatisierung zu erfassen, gehört zu dieser Bestandsaufnahme auch die Bestimmung der tatsächlichen Leistung der Umluftgeräte sowie der Wärmeverteilung im Raum.



Quelle: Rittal

Die Energieeffizienz von Rechenzentren lässt sich verbessern, ohne dass umfangreiche Neuinvestitionen fällig werden. Bereits durch Modernisierungsmaßnahmen erzielen viele RZ-Betriebe massive Optimierungen (Abb. 1).

Wer Hotspots beseitigen will, kann mit den Liquid Cooling Packages dort ansetzen, wo die Hitze entsteht: im Schrank selbst (Abb. 2).



Quelle: Rittal

Für die Klimaleistung wird Druck, Menge und Temperatur der Kaltluft direkt auf den Schlitzplatten des Druckdoppelbodens gemessen. Zusätzlich wird mit Wärmebildkameras gearbeitet, um bisher unbekannte Hotspots im Raum erkennen zu können. Das ist wichtig, da beispielsweise Wärmenester in den Racks häufig durch unsaubere Verkabelung oder eine ineffiziente Bestückung entstehen. Die Ausgangsmessung hat noch einen weiteren Sinn: Denn eine Grundvoraussetzung für die Breitenförderung durch die bundeseigene KfW-Bankengruppe (Kreditanstalt für Wiederaufbau) im Rahmen des ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramms ist eine Energieeinsparung der zu fördernden Modernisierung von mindestens 20 Prozent. Das Programm richtet sich vor allem an kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und unterstützt den Austausch auch einzelner Komponenten durch zinsgünstige Kredite.

Bei der Messung ist es entscheidend, einen repräsentativen Verbrauchszeitraum abzubilden, der auch Schwankungen in der Auslastung Rechnung trägt. Für die Länge dieses Zeitraums gibt es keine Faustregel. Damit der gemessene Wert aussagekräftig ist, muss aber nachweisbar sein, bei welchen Rahmenbedingungen gemessen wurde. Messungen, die im Sommer vorgenommen wurden, sind zwangsläufig ohne eventuell vorhandene freie Kühlung entstanden, deren Einsatz aber die Energiebilanz verbessert hätte. Das ist auch der Grund dafür, warum die Angabe des rein statischen PUE-Werts (Power Usage Effectiveness) ohne Angabe einer Messperiode wenig Aussagekraft hat.

Tatsächlicher Wirkungsgrad bestimmt Effizienz

Vergleicht man die gemessene tatsächliche mit der nominellen Leistung der Komponenten, lässt sich deren aktueller Wirkungsgrad ermitteln. Dieser Vergleich bringt häufig überraschende Ergebnisse zutage: Jedes Gerät verliert über seinen Lebenszyklus hinweg durch die Laufleistung an Wirkung. Besonders stark ist dieser Effekt naturgemäß bei Komponenten mit einer langen Laufzeit, wie sie bei der IT-Infrastruktur üblich ist.

Die Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV), welche die empfindlichen Server vor Netzschwankungen und kurzzeitigen Ausfällen schützen, sind gute Beispiele für Geräte mit einem Lebenszyklus von über zehn Jahren. USVs mit einem nominellen Wirkungsgrad von

85 Prozent weisen nach zehn Jahren häufig unter 80 Prozent auf. Das bedeutet, dass mehr als ein Fünftel der Energie, die an der USV anliegt, nicht bei den Servern ankommt. Durch die detaillierte Verbrauchsmessung können also einzelne Verbrauchssünder im Ökosystem Rechenzentrum aufgedeckt und gezielt angegangen werden. Der angesprochenen USV mit ihrem reduzierten Wirkungsgrad stehen beispielsweise moderne Geräte mit Wirkungsgraden von bis zu 95 Prozent gegenüber. Allein bei der Stromversorgung und -absicherung lassen sich durch das Austauschen alter Geräte im Durchschnitt Effizienzverbesserungen von einem Fünftel realisieren.

Klimatisierung macht Löwenanteil des Einsparpotenzials aus

Ein noch größeres Einsparpotenzial existiert bei der Klimatisierung. Hier hat sich die Technik dermaßen weiterentwickelt, dass sich die Energiekosten um bis zu 50 Prozent reduzieren lassen. Zum einen sind die Geräte selbst – so wie bei den USVs – deutlich effizienter geworden. Moderne Klimageräte verfügen in der Regel auch über drehzahlgeregelte Ventilatoren. Dadurch lässt sich die Leistung der Klimageräte an den Bedarf der IT anpassen.

An Wochenenden, wenn die Server nicht auf Vollast fahren, kann die Klimatisierung kostengünstig herunterfahren, ohne dass man das Gerät ganz abschalten muss. Dazu kommen Detailverbesserungen wie nano-beschichtete, reibwertreduzierte Oberflächen, bessere Filtersysteme und damit vor allem weniger Wartung. Zum anderen werden moderne Klimatisierungslösungen von vornherein anders konzipiert: Durch eine effizientere Verteilung der Kälteleistung – entweder durch Gangeinhausungen oder die Ausnutzung von effizienten, flüssigen Kühlmedien – lässt sich der gesamte Kreislauf mit höheren Temperaturen betreiben. Dadurch ist deutlich weniger Energie für die Kälteaufbereitung nötig und regenerative Kältequellen wie die Außenluft durch freie Kühlung oder kaltes Grundwasser können häufiger genutzt werden.

Modular erweitern gilt als der beste Ansatz

Sind die Stellhebel für eine Modernisierung der IT-Infrastruktur erkannt, stellt sich die Frage der Umsetzung: Wie erneuere ich mein Rechenzentrum, ohne den laufenden Betrieb zu unterbrechen? Eine Möglichkeit ist ein kompletter Neubau auf der grünen Wiese. Bis das neue RZ betriebsbereit ist, wird das alte weiter genutzt. Doch dieser Ansatz ist nur bei einem geringen Prozentsatz der bestehenden Anlagen nötig. In vielen Fällen wird aus technischen oder finanziellen Gründen das Rechenzentrum sukzessive modernisiert. Das lässt sich vor allem in skalierbar aufgebauten IT-Infrastrukturen realisieren. In modularen Umgebungen, etwa mit anreihbaren Klimaschränken, lassen sich einzelne Geräte gegen modernere austauschen, ohne dass gleich die gesamte Anlage erneuert werden muss.

So lässt sich die Effizienz des Systems stückweise verbessern und bei steigendem Bedarf auch in der Leistung erhöhen. Das Gleiche gilt für die USVs, bei denen sich in einem modularen Konzept einzelne Geräte sogar im laufenden Betrieb austauschen lassen. Bei größeren Umbauten können mobile RZ für einen unterbrechungsfreien Betrieb sorgen. Die mobilen Anlagen umfassen ein komplettes Rechenzentrum inklusive Racks, Stromversorgung und Klimatisierung und können als Plug&Play-Lösung innerhalb kürzester Zeit in Betrieb genommen werden.

Modulare IT-Infrastrukturkonzepte sind nicht nur zukunftssicher, weil sie den Austausch einzelner Komponenten ermöglichen. Sie tra-

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen wie die PMC 40 zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad aus (Abb. 3).



Quelle: Rittal

gen auch selbst zu einer Erhöhung der Energieeffizienz im Rechenzentrum bei, indem sie die ungenutzten Kapazitäten in den redundanten Kreisläufen reduzieren. Ein Beispiel: Angenommen ein Rechenzentrum benötigt eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit einer Leistung von 120 Kilowatt (kW). Für eine (n+1)-Redundanz, wie sie beispielsweise die Tier-Klassen III und IV zwingend vorschreiben, müsste ein weiteres 120-kW-Gerät vorhanden sein, das beim Ausfall des Primärkreislaufs einspringt.

Redundante Module sollten in kleinen Ausbaustufen eingesetzt werden

Eine skalierbare Lösung setzt anstelle von einem 120-kW-Gerät beispielsweise auf sechs 20-kW-Moduleinheiten, die gemeinsam die nötige Stromabsicherung leisten. Die gleiche Redundanzwirkung kann mit einem siebten 20-kW-Gerät erreicht werden – bei deutlich reduzierten Kosten für Anschaffung und Betrieb. Außerdem lassen sich skalierbare Lösungen bei wachsendem Bedarf ausbauen, sodass sich die IT-Infrastruktur an die Anforderungen der Geschäftsprozesse anpassen lässt. Das geht soweit, dass sogar der Rechenzentrumsraum selbst flexibel aufgebaut werden kann – etwa über ein Raum-in-Raum-Konzept. Es besteht aus mehrschichtig gedämmten Elementen, die sich fast beliebig auseinandernehmen, wieder zusammensetzen und erweitern lassen.

Die hier beschriebenen Schritte können allenfalls ein Leitfadens sein, die mit dem Gedanken spielen, ihr Rechenzentrum zu modernisieren. Da sich die Anforderungen an die IT-Systeme an den Geschäftsprozessen orientieren müssen und keine zwei Unternehmen gleich sind, gibt es keinen Königsweg zu einem grünen – also energieeffizienten – RZ. Denn die unterschiedlichen baulichen Voraussetzungen machen eine individuelle Herangehensweise nötig. Umso wichtiger ist es, frühzeitig einen Experten in den Planungsprozess einzubeziehen, der die spezifischen Herausforderungen erkennt und gemeinsam mit dem Unternehmen Schritt für Schritt die Energiekosten nachhaltig herunterschraubt.

*Ralph Wölpert
ist Abteilungsleiter
im Branchenmanagement IT,
Rittal GmbH & Co. KG.*

Energieeffizienz im Einsatz

Unterbrechungsfreie Stromversorgung legt die Basis für grünes Rechenzentrum

In einer Rekordzeit von nur sechs Wochen hat EPS Electric Power Systems das Rechenzentrum im IMG Center realisiert. Darin sind alle baulichen Maßnahmen wie Brandschutzvorrichtungen, Belüftung und Rechenzentrumssteuerung enthalten. Die Kühlung basiert auf Grundwasser und die USV-Anlagen arbeiten mit einem hohen Wirkungsgrad. Beides zusammen bildet die Grundlage für ein grünes Rechenzentrum.

Knallharte Fakten stecken hinter dem Schlagwort „grünes Rechenzentrum“: Die Mieter des IMG Centers in Traun zahlen durch den niedrigen Energiebedarf des im Bürokomplex integrierten IT-Rechenzentrums geringere Nebenkosten als in einer Immobilie, die auf älterer Technik basiert. Der modulare Aufbau des Rechenzentrums (RZ) sorgt zudem dafür, dass jeder Mieter die für ihn passende Serverlandschaft bekommt. Damit wird der Standort für die Mieter attraktiver.

Kühlung mit Grundwasser weist ein besseres Verhalten auf als Luftkühlung

Die Planung und Einrichtung des Rechenzentrums übernahm EPS Electric Power Systems. Dieses Systemhaus hat sich auf Hochverfügbarkeits-Stromlösungen und Rechenzentren spezialisiert. Vor allem der Aspekt des energieeffizienten Betriebs stand bei der Konzeption des Projekts im Vordergrund. Der EPS-Geschäftsführer Josef Frühwirth erläutert: „Es gibt zwei große Stellschrauben für einen niedrigen Energieverbrauch im Rechenzentrum: die Klimatisierung und den Stromverbrauch der USV-Systeme. Im IMG Center in Traun konnten wir für beides optimale Lösungen erarbeiten.“



Quelle: Eaton/EPS

Wird ein Rechenzentrum in einem Bürokomplex komplett neu konzipiert, lassen sich energieeffiziente Techniken wie die Grundwasserkühlung leicht einsetzen (Abb. 1).

Bei der Kühlung setzte EPS auf die Einbindung eines bestehenden Grundwasseranschlusses. In der Regel kommt für die Klimatisierung mittels Wärmeaustauscher Luft zum Einsatz. Sie muss die Abwärme aus den Serverschränken ableiten. Im IMG Center übernimmt dagegen Wasser diese Funktion.

Der Wärmeaustausch wird durch regulierbare Luken in einem Doppelboden (RCS, Regulated Cooling Solutions) realisiert. Wenn keine Kühlung notwendig ist, wird die regulierbare Öffnung verschlossen. Falls es zu einem erhöhten Kühlleistungsbedarf kommt, können zusätzliche Ventilatoren eingesetzt werden.

Testdefinierte Grenzwerte legen Temperaturniveau fest

Für die Temperatursteuerung geben Sensoren permanent Aufschluss über die Umgebungsbedingungen im Rechenzentrum. Beim Überschreiten von vorab festgelegten Grenzwerten wird der für das Rechenzentrum verantwortliche Mitarbeiter alarmiert. Dieser kann dann die Luken wie alle anderen Komponenten auch direkt aus der Rechenzentrumssteuerung heraus fernsteuern. Der Vorteil dieses Konzeptes ist, dass das Rechenzentrum nur in dem Maße gekühlt wird, wie es tatsächlich notwendig ist. Die Kühlung mit Grundwasser ist zudem besonders effektiv, da das Wasser eine konstantere Temperatur aufweist als die Außenluft; dadurch sinkt der Energieverbrauch weiter.

Der zweite große Faktor für einen niedrigeren Energieverbrauch im Rechenzentrum ist der Stromverbrauch der Unterbrechungsfreien Stromversorgungen. EPS empfahl dem IMG-Center-Betreiber IMG Immo den Kauf von zwei USV-Anlagen der Marke Eaton 9355. Diese USV-Serie zeichnet sich durch hohe Zuverlässigkeit und niedrigen Energiebedarf aus.

GREEN-IT-ANSÄTZE VERWIRKLICHT

Wo früher Carrera Optyl seine Markenbrillen montierte, steht heute ein Vorzeigeprojekt in puncto Green IT: Das IMG Center im österreichischen Traun setzt mit seinem generalüberholten Bürokomplex auf die neuesten Energiesparttechnologien. Technisches Kernstück des renovierten Gebäudes ist das grüne Rechenzentrum für alle Mieter, das die EPS Electric Power Systems GmbH in nur sechs Wochen einrichtete. Die Ausfallsicherheit garantiert der österreichische Dienstleister unter anderem mit Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USVs) von Eaton.

Der Energieverbrauch einer USV wird durch die Verhältnisse bei Leistungsfaktor und Wirkungsgrad bestimmt. Der Leistungsfaktor definiert dabei das Verhältnis der Wirkleistung einer Last (Watt) zur Scheinleistung (VA). Der Idealfall ist ein Leistungsfaktor von „1“. Er besagt, dass das Gerät lediglich die reine Wirkleistung verbraucht, es entstehen keine sogenannten Blindleistungsverluste. Der Wirkungsgrad gibt die Effizienz der Energieübertragung an. Entscheidend hierfür ist, wie gut der Ausgangsleistungsfaktor einer USV an den Eingangsleistungsfaktor des Verbrauchers angepasst ist.

Eaton erzielt eine hohe Energieeffizienz in seinen Online-Doppelwandler-USVs durch den Einsatz der IGBT-Gleichrichtertechnologie (Insulated Gate Bipolar Transistor). Moderne USV-Anlagen mit echten

geregelten IGBT-Gleichrichtern erreichen am Eingang einen Leistungsfaktor von nahezu 1. Ihr Ausgangsleistungsfaktor wird auf 0,9 ausgeregelt, passend zum Eingangsleistungsfaktor der meisten IT-Komponenten. Die USV erreicht damit einen Wirkungsgrad bei Vollast von 94 Prozent und mehr. Im Ergebnis verbraucht sie weniger Energie und erzeugt selber nur geringe Abwärme. Das wiederum spart Kosten für Strom und Kühlung und verlängert die Lebensdauer der Komponenten.

Generell sind heutige USVs auch im Teillastbereich mit Wirkungsgraden von über 90 Prozent verfügbar. Das zeigt auch der Leitfaden „Energieeffizienz im Rechenzentrum“. Dabei handelt es sich um ein Dokument zur Planung, zur Modernisierung und zum Betrieb von Rechenzentren, den der Branchenverband Bitkom zusammen mit dem

MODULARE PLANUNG IST ANGESAGT

Wer ein neues Rechenzentrum plant, wird nicht gleich zu Beginn eine Auslastung in Höhe von 100 Prozent haben. Es empfiehlt sich ein Vorgehen, dass über die Laufzeit des Rechenzentrums entsprechend mehr Leistung eingesetzt werden kann. Hier stellt sich dann die Frage, wie zum Beispiel die Dimensionierung der einzelnen Funktionsblöcke wie etwa die Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) aussehen soll, um einen möglichst hohen Wirkungsgrad beim Einsatz dieser Geräte jederzeit sicherzustellen.

„Sinnvollerweise geht man so vor, dass ein modular erweiterbares System zum Einsatz kommt“, erklärt Armin Haug, Product Support Engineer bei Eaton Power Quality. „Man plant zwar für den Endausbau, installiert aber nur die passenden Module, die an den tatsächlichen Bedarf ausgerichtet sind.“ Dann kommen eben anfangs 100 kVA zum Einsatz und werden später 200 kVA benötigt, dann stellt man eine zweite und – wenn Redundanz gefordert ist – eine dritte parallel redundant dazu, so der Experte aus dem Haus Eaton.

„Entscheidend sind allerdings immer die Bedürfnisse in Bezug auf Hochverfügbarkeit vor Ort“, gibt Axel Putsche zu bedenken. Der Prokurist bei Eaton Power Quality gibt dazu ein Beispiel: „Es werden zum Beispiel RZ gebaut, bei denen verschiedene Inseln zum Einsatz kommen, die bestimmte Verfügbarkeiten haben müssen. So eine Insel kann zwischen 500 und sogar 800 Quadratmeter groß sein. Da stehen dann viermal 220 kVA im (N+1)-Modus.“ Wenn keine Redundanz gefordert ist, dann könne man auf eine Einzelanlage zurückgreifen. Doch das macht heutzutage meistens keinen Sinn mehr. „Hochverfügbarkeit und somit Redundanzen sind fast überall im professionellen Bereich ein Muss“, gibt Putsche vor. „Redundanzen sollte man auf alle Fälle einplanen, selbst wenn sie anfangs noch nicht gefordert sind. Denn es kommt bestimmt der Tag X, an dem dann von den Kunden Redundanz

gefordert wird. Das bezieht sich auch auf die Stromversorgung und auf die Klimaanlage.“

Auch bei den Klimageräten sei die Skalierbarkeit zu beachten. Das bedeutet, dass man schrittweise Module zuschalten können muss. Das betrifft zum Beispiel auch die Zuschaltung der Kaltwasserversorgung. „Hier sind für den Endausbau und somit die Maximalleistung auch die entsprechenden Wasserzuleitungen gleich von Anfang an vorzusehen“, erklärt Putsche. „Später kann man kaum mehr etwas machen. Das wird immer ein nicht optimaler Kunstgriff sein.“

Wichtig ist der kostengünstige Ansatz – allerdings nicht in der Art, dass man sich etwas möglichst Billiges kauft. „Es geht um Kosteneffektivität“, erklärt Putsche, „sprich, ich muss mir Anlagen kaufen, die einen hohen Wirkungsgrad haben, die also möglichst wenig Verluste haben.“ Wichtig sei auch die schrittweise Ausbaubarkeit: „Beim Rechenzentrum, das wir geplant haben, betrug die Anfangsausstattung zum Beispiel 5000 Server, mittlerweile sind es 35 000 Server. Gestartet wurde mit vier Kaltwassersätzen für die Kühlung, mittlerweile sind wir bei acht mit einer Gesamtleistung von 4 MWatt an Kälteleistung.“ Damit sei das RZ aber am Ende der Ausbaubarkeit angelangt, denn auch von der Stromeinspeisung her sei man am Ende. Die einzige Alternative ist dann einen anderen Standort suchen und neu bauen.

Energiesparmodi bei USV-Anlagen im Rechenzentrum werden bei Ausschreibungen in den meisten Fällen gefordert. Es scheint so, als möchte die Industrie das unbedingt haben. Doch die ITler stehen dem eher kritisch gegenüber, so Putsche: „Die Pseudo-Online-Technik ist im Grunde ein Offline-Betrieb. Das wird von hochsensiblen RZ nicht akzeptiert. Bei diesen hochsensiblen RZ handelt es sich um Tier-4-, teilweise auch um Tier-3-Rechenzentren. Dazu gehören die RZ von Banken, wo es um Transaktionen und Geldfluss geht, da kommt dieser Ansatz überhaupt nicht infrage. Der normale Internetprovider dagegen muss das nicht haben. Hier spielt Verfügbarkeit keine so große Rolle.“

Energieeffizienz spielt heutzutage auch bei den Notstromversorgungsanlagen eine wichtige Rolle. Die modernen 16-Zylinder-Motoren zum Beispiel arbeiten mittlerweile mit Zylinderabschaltung. „Da kann der 16-Zylinder dann durchaus nur mit sechs Zylindern laufen und das spart so richtig Kraftstoff“, führt Putsche aus. Je nach Leistungsbedarf wird das dann erhöht. Auch hier gibt es Ansätze, die man verfolgen kann. Generell aber gilt: Um Geld zu sparen, muss man erst mal Geld investieren. *Rainer Huttenloher*



Quelle: Eaton

Für den Einsatz in Blade-Racks eignet sich die Blade-USV (Abb. 2).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausgegeben hat.

Vor allem die Geräte, die der Spezifikation „Klass. /3/“ entsprechen, also alle USV-Typen „VFD“ nach EN62040-3, liefern bereits bei 25 Prozent Nennlast einen Wirkungsgrad von 93 Prozent und mehr. Je größer die USV-Anlagen sind, umso besser ist auch der Wirkungsgrad. Anlagen im Bereich von 10 bis 20 kVA liegen bei 25 Prozent Nennlast schon bei 93 Prozent, Anlagen von mehr als 200 kVA bereits bei 95 Prozent Wirkungsgrad.

Das IMG Center in Traun setzt auf Flexibilität: Ein offenes Grundrisskonzept sorgt dafür, dass die Büroflächen nach den Wünschen des einzelnen Mieters aufgeteilt werden können. Für Archive, Labors oder Versuchswerkstätten stehen Lagerflächen zur Verfügung. Auch das Rechenzentrum passt sich mit seinem modularen Aufbau den Bedürfnissen der jeweiligen Mieter an: Ein neues Unternehmen bekommt entweder Serverressourcen im zentralen Rechenzentrum, oder die eigene Hardware wird in Form eines Server-Housings in das Rechenzentrum integriert. Vor diesem Hintergrund war es für den Betreiber wichtig, dass das Rechenzentrum jederzeit um einzelne Module erweiterbar ist.

Schnelle Änderungen in der Rechner- und Speicherausstattung sind die Regel

Für den modularen Ansatz spricht ein weiterer Grund: Die IT-Standardausstattung ändert sich schnell. So kann es beispielsweise sein, dass in einigen Jahren mehr Datenbankserver abgesichert werden müssen. Dabei könnte der Platzbedarf jedoch sinken, da die Speicherkapazität einzelner Einheiten größer ist. Vorstellbar ist ebenso, dass vor allem Kommunikationsserver vor Ort gehostet werden, Datenbankserver dagegen entfallen, weil ein Unternehmen auf die Bezugsform Software as a Service (SaaS) setzt. Daraus ergibt sich die Prämisse: Je flexibler langlebige Infrastrukturkomponenten wie USV-Anlagen sind, desto eher decken sie auch den zukünftigen Bedarf ab.

Die Konzepte für ein erweiterbares Rechenzentrum mit Klimatisierung und USV erarbeitete EPS. Die Stromversorgung ist dabei so abgesichert, dass sie jederzeit durch weitere USV-Module ausgebaut werden kann. Damit lässt sich die Leistung der USV-Anlagen optimal an die Last anpassen und sie weist auch den besten Wirkungsgrad auf. Die eingerichteten zweimal 20 kVA sind im laufenden Betrieb erweiterbar. Damit ist die Ausfallsicherheit des Rechenzentrums nach Umbauten oder technischen Weiterentwicklungen auch in einigen Jahren noch auf dem neuesten Stand. Das Wichtigste dabei: Die USV-Systeme werden im laufenden Betrieb erweitert – für sensible Systeme, zum Beispiel Datenbankserver mit kritischen Unternehmensdaten, Storage-Systeme oder Switches, ein absolutes Muss.

Die beiden jetzt eingesetzten USVs 9355 aus der Powerware-Produktfamilie laufen parallel und sind redundant aufgebaut. Damit wird die Forderung nach Ausfallsicherheit erfüllt. Dabei wird das USV-Bypass-System 315A eingesetzt. Auch die Rechenzentrums-Stromverteilung ist entsprechend organisiert. So ist ein zuverlässiger 24/7-Betrieb gesichert.

Damit USV-Systeme im Parallelbetrieb fehlerfrei arbeiten, kommt auch in diesen Systemen von Eaton die patentierte Hotsync-Technologie zum Einsatz. Sie stimmt die Arbeit der beiden Systeme – genauer, der beiden Wechselrichter – aufeinander ab. Durch diese Technologie entfallen sonst notwendige Bauelemente wie ein Kommunikationsbus oder Steuerleitungen. Somit wird auch der risikoreiche Single-Point-of-Failure eliminiert, der ansonsten durch die Steuerungselektronik in den USVs entsteht.

Rainer Huttenloher

Themenbeilage Rechenzentren & Infrastruktur

Redaktionsbüro Huttenloher

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

Verantwortlicher Redakteur:

Rainer Huttenloher, Telefon: 088 56/99 75

Autoren dieser Ausgabe:

Alfred Huber, Rainer Huttenloher, Tony Kumeta, Ralph Wölpert

DTP-Produktion:

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

Korrektorat/Chefin vom Dienst:

Wiebke Preuß

Fotografie:

Martin Klaus Fotografie, Despetal / Barfelde

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

Stellv. Anzeigenleiter und Ltg. International:

Oliver Kühn -395, E-Mail: oliver.kuehn@heise.de

Assistenz:

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

Anzeigendisposition:

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

Anzeigenverkauf:

PLZ-Gebiete 0–3, Ausland: Oliver Kühn -395, E-Mail: oliver.kuehn@heise.de, PLZ-Gebiete 8–9: Ralf Räuber -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 2009 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Die Inserenten

APC	www.apc.com	S. 9
Daxten	www.daxten.de	S. 17
Ideal Industries	www.idealindustries.de	S. 5
IP Exchange	www.ip-exchange.de	S. 28

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

Rechenzentren und Infrastruktur – Komponenten, Kabel, Netzwerke

Die nächste Verlagsbeilage erscheint mit der
iX-Ausgabe 2/2010 am 21. Januar 2010. Dabei sind folgende Themen geplant:



Quelle: APC by Schneider Electric

Skalierbarkeit: Überdimensionierung führt zur Verschwendung
Ein nicht optimaler Wirkungsgrad bei Rechenzentren lässt sich in erster Linie auf die Überdimensionierung zurückführen. Denn generell wird gerne größer geplant, um für Erweiterungen gerüstet zu sein. Skalierbare, an die IT-Last anpassbare Lösungen verfügen über ein großes Potenzial für die Verringerung von unnötigem Stromverbrauch und übermäßigen Kosten. Als besonders wirksam erweist sich die verbesserte Warmluftführung zwischen den IT-Geräten sowie den Kühl- und Klimaanlage und der damit erzielbaren Trennung zwischen Warm- und Kaltluft.

Kupferverkabelung: Totgesagte leben länger
Bei fast allen bisherigen Technologiesprüngen im Verkabelungsbereich sah es zunächst danach aus, dass der komplette Umstieg auf Glasfaser notwendig ist. Doch mit viel Geschick hat es die „Kupfer-Fraktion“ immer wieder geschafft, auch die kommenden Übertragungsgeschwindigkeiten zu unterstützen. In der kommenden Beilage skizziert die Redaktion, wie es beim Umstieg auf mehr als 10 GBit/s aussieht.



Quelle: Daxten

Kühlungskonzepte: Selbst kleine Korrekturen bringen großen Erfolg
Eine erhebliche Steigerung der Kühlungs- und damit Energieeffizienz im Rechenzentrum mit einfachen Mitteln ist machbar – und lässt sich nachweislich anhand von sechs Best Practices mit geringem finanziellen Aufwand – und Amortisationszeiten zwischen drei und neun Monaten – realisieren. Optimierungswillige fahren am besten damit, zuallererst den Effizienzgrad ihrer bestehenden Kühlungsinfrastruktur durch eine Thermalanalyse bestimmen zu lassen, um auf einer soliden Basis das tatsächliche Einsparpotenzial ermitteln zu können. Dann gilt es, die wirkungsvollsten Maßnahmen miteinander zu kombinieren, zur Anwendung zu bringen und deren Wirkungsgrad innerhalb eines Jahres zu evaluieren.

KVM-Switches: Verwaltungskosten reduzieren
Der Einsatz von modernen KVM Switches sorgt für ein vereinfachtes Rechenzentrums- und Servermanagement. Die Reboot-Zeiten und die Reisekosten für die Experten in Sachen Administration verringern sich deutlich. Eine Fernwartung, kombiniert mit IP-fähigen, verwaltbaren Steckdosenleisten ist zum Beispiel in der Lage, Abschalt- und Einschaltreihenfolgen von Steckdosen und Servern, auch nach einem Stromausfall, zu verbessern.

Änderungen sind aus aktuellem Anlass möglich.

-> Pflichtlektüre für Insider:
Deutschlands IT-Elite schreibt,
was IT-Experten
wissen müssen.



iX. IT-Informationen auf Augenhöhe.

Produkte, Praxis, Trends - das wirklich Entscheidende, was Sie als Profi über IT wissen müssen, wählt die iX-Redaktion jeden Monat für Sie aus. In Deutschlands führendem Magazin für professionelle Informationstechnologie schreibt für Sie die Elite der deutschen IT-Spezialisten. Als einzige IT-Zeitschrift der Welt untersucht iX professionelle Serversysteme im eigenen Labor und garantiert Ihnen Ergebnisse, denen Sie vertrauen können. Überzeugen Sie sich selbst: Jetzt iX-Vorteile testen und vom Wissensvorsprung profitieren!

Testen Sie iX!

Vorteils-Einladung: Ordern Sie jetzt 3 Hefte iX mit 33% Rabatt plus Geschenk für nur € 11,- bequem nach Hause. www.iX.de/testen

Business Class Rechenzentren

Colocation, Housing, Hosting, Management, 24/7 Service



TÜV Saarland Standard

Geprüftes
Rechenzentrum

Freiwilliges Prüfzeichen

Stufe 3

Hochver-
fügbarkeit



TÜV Saarland Standard

Service
tested

Kundenurteil (100 Befragte)
gut (1,67)

Freiwilliges Prüfzeichen

GUT 1,67

Kundenzu-
friedenheit



TÜV Saarland Standard

Geprüfte
Energieeffizienz

Freiwilliges Prüfzeichen

PUE 1,33

Klasse A
Rechenzentrum

*Sprechen Sie mit uns über Kosten- &
Aufwandsminimierung bei gleichzeitiger
Effizienzsteigerung Ihrer Serverstrukturen
im externen Housing / Outsourcing.*