

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

KOMPONENTEN, KABEL, NETZWERKE

Energieeffiziente
Verkabelung

**Glasfasern:
OM4-Technologie
beschleunigt Umstieg**
Seite 4

**RZ-Verkabelung:
Strukturierte Konzeption
belohnt Anwender**
Seite 10

**Power Management:
Intelligenter Ansatz
reduziert Ausfallzeiten**
Seite 12

**USV-Anlagen:
Wirkungsgrad von über
90 Prozent gefordert**
Seite 17

**Anwendungsbeispiel:
Dreidimensionale Modularität
im Einsatz bei ITENOS**
Seite 20

**Anwendungsbeispiel:
Modulsafes – viel Kühlleistung
auf engstem Raum**
Seite 23

Einsparpotenzial Außenluft: DFC² – Direkte Freie Kühlung von STULZ



■ Mehr Rechenpower auf weniger Fläche: Mit dieser Herausforderung steigt die Nachfrage nach energieeffizienten Klimaideen. Eine dieser Ideen heißt **DFC² – Direkte Freie Kühlung von STULZ**. Mit der umweltfreundlichen Green Cooling Lösung in unseren CyberAir Klimageräten wird gefilterte Außenluft unter 18°C genutzt – und dank des neu entwickelten klappbaren Wärmetauschers ein Energie-Einsparpotenzial von bis zu 80 % geschaffen! Möchten Sie mehr erfahren? Wir beraten Sie gern!

STULZ GmbH

Holsteiner Chaussee 283 · 22457 Hamburg

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

Die Diskussion um das Optimale gewinnt an Fahrt



Bereits mit dem Einsatz von 10 GBit/s Ethernet (10 GbE) lautet die Empfehlung für die Verkabelung aus Energiegründen: Es führt kein Weg an der Glasfaser-Verkabelung vorbei. Denn die Schnittstellen für die Kupferverkabelung verbrauchen deutlich mehr Strom, als ihre Pendants aus dem Bereich der Fibre-Optik.

Und für die künftigen Ethernet-Übertragungsgeschwindigkeiten von 40 oder 100 GBit/s (GbE) trifft das sowieso zu. Denn speziell bei den Link-Längen im Rechenzentrum (RZ) kommt man mit den geringen Weiten bei Kupferkabeln bei 40 beziehungsweise 100 GbE – sie liegen bei 10 Metern und eignen sich allenfalls für die Verbindung in einem Rack oder über zwei Gestellreihen – in Bedrängnis, vor allem wenn man eine strukturierte Verkabelung und sogar noch mit einem Switch pro Schrankreihe auskommen möchte. Die Vorteile dieses Verkabelungsansatzes in Bezug auf die Energieersparnis zeigt der Beitrag ab Seite 10.

Und schon scheiden sich die Geister der Experten um die nächste Frage: Soll man Singlemode- oder Multimode-Glasfasern verwenden? In dieser Ausgabe reklamiert Carsten Fehr im Beitrag ab Seite 4 einige Vorteile für die neue Generation (OM4) der Multimode-Glasfasern – unter dem Stichwort „Bend Insensitive Multimode“. Sie sollen platzsparende Verkabelungslösungen erlauben und dabei keine höheren Dämpfungswerte aufgrund der Biegeverluste zur Folge haben.

Doch generell sollte sich der RZ-Verantwortliche nicht allein auf die Kenngrößen und Kosten der reinen Verkabelung konzentrieren. Die Aufwendungen für die Transceiver schlagen hier in erster Linie zu Buche – dazu ist bereits in der letzten Ausgabe eine Sichtweise zu den Vorteilen der Singlemode-Glasfasern publiziert worden.

Einen weiteren Aspekt bringen die Kabeldurchmesser und die erlaubten Biegeradien für die Verkabelung ins Spiel. Wird zu viel Kabelvolumen im Bereich der Kühlluftzufuhr eingebracht, und laufen dann die Server zu heiß, bleibt als Ausweg nur die Erhöhung der Kühlleistung. Und als eleganter Nebeneffekt ergibt sich: Je kleiner der Kabeldurchmesser ist, umso weniger Brandlast kommt ins Rechenzentrum.

Rainer Huttenloher

PS: Falls Innovationsmöglichkeiten und sogar Visionen im RZ-Bereich „zu Ihren“ Themen gehören, ist für Sie eventuell der Deutsche Rechenzentrumsinnovationspreis 2011 (siehe Seite 25) von Interesse. Mitmachen lohnt sich!

„Explodierendes Wachstum“ braucht Zukunftssicherheit

OM4-Technologie beschleunigt die Umstellung auf 10-Gigabit-Ethernet im Rechenzentrum

Die großen Vorteile von OM4-Technologie aber auch die Forderung nach mehr Bandbreite haben zur Folge, dass sich Rechenzentrumsleiter bereits heute mit 40- und 100-GbE-Lösungen auseinandersetzen müssen. Andernfalls werden wahllos eingesetzte Lösungen zwangsläufig teuer und kompliziert. „Next Generation Multimode“ – sprich die OM4-Technologie – bietet Organisationen heute die Option, die Verkabelungsinfrastruktur im Rechenzentrum zukunftsfähig zu machen – egal ob es sich um eine Erstinstallation oder ein Aufrüsten des Netzwerks handelt.

Das digitale Universum hat sein „explodierendes Wachstum“ sogar während der schweren globalen Wirtschaftskrise fortgesetzt: Die Schaffung und Replikation von neuen digitalen Informationen erreichte einen weiteren Rekord im Jahr 2009 von 800 Milliarden Gigabyte, das sind immerhin 62 Prozent mehr als im Vorjahr. Der weitere Ausbau des digitalen Universums wird voraussichtlich im nächsten Jahrzehnt weiter an Dynamik gewinnen und das weltweite Datenvolumen im Jahr 2020 sogar auf das 44-Fache – sprich 35 Billionen Gigabyte steigern.

Hinter dieser Informationsexplosion liegen eine Reihe von Trends – angetrieben von diversen IT-Entwicklungen. In der Consumer-Welt hat der Aufstieg der Social-Networking-Websites und -Anwendungen große Nachfrage nach schnellem und zuverlässigem Hosting sowie die Übertragung von Text, Stimme, Bild und Video-Daten geschaffen. Das Internet-TV steckt zwar noch in den Kinderschuhen, verspricht aber, mit einer sagenhaften Geschwindigkeit in den nächsten Jahren weiter zu wachsen, ebenso wie der Video-on-Demand-Verkehr. Und dann gibt es noch die ganze Welt des mobilen Datenverkehrs – mit Video und HD-Video, der ebenfalls ein rasantes Wachstum vorhergesagt wird. Des Weiteren wird die schiere Menge des IP-Verkehrs im Geschäftsmodell mit Konsumenten (B2C) und dem damit verbundenen

Bedarf an Quasi-Echtzeitgeschwindigkeiten zu ernsthaften Engpässen im Rechenzentrum führen.

In der Geschäftswelt (dem B2B-Bereich) gibt es ähnliche Treiber – immer größere Mengen von Daten wollen so schnell wie möglich erstellt, gespeichert, abgerufen und um die ganzen Welt verteilt werden. Videokonferenzen und HD-Videokonferenzen werden einen wesentlichen Anstieg des IP-Verkehrs in Unternehmen bewirken, ganz abgesehen von dessen natürlichem Wachstum, da Unternehmen immer mehr Geschäftsprozesse über das Internet durchführen.

In der Cloud ergibt sich eine Konzentration

Basis all dieser IP-Traffic-Treiber ist der zunehmende Trend zu Konsolidierung und Zentralisierung. In der Consumer-Welt werden im Laufe der Zeit immer weniger Menschen ihre eigenen Kopien von Songs, Filmen, Videoclips und dergleichen archivieren, sondern einfach bei Bedarf auf das zugreifen, was sie sehen oder hören wollen, und zwar über zentrale Service-Provider.

Für Unternehmen hat in den letzten Jahren ein ähnlicher Konsolidierungsprozess stattgefunden. Immer weniger Informationen und Anwendungen, ebenso wie die IT-Hardware, werden von einzelnen Regionalgesellschaften oder Niederlassungen gehalten. Der Trend lautet: Einerseits konsolidieren oder zentralisieren und andererseits die IT-Funktionen in ein oder zwei Rechenzentren verlagern, die mit Redundanz- und Backup-Konzepten besser auf das heute geforderte Niveau an „Business Continuity“ reagieren können. Das Cloud Computing beschleunigt diesen Prozess noch mehr – sowohl in Consumer- wie in Business-Umgebungen: Dienstleister – ob extern oder intern – agieren als zentrale Repositorien für Daten und Anwendung.

Geschwindigkeit ist gefragt

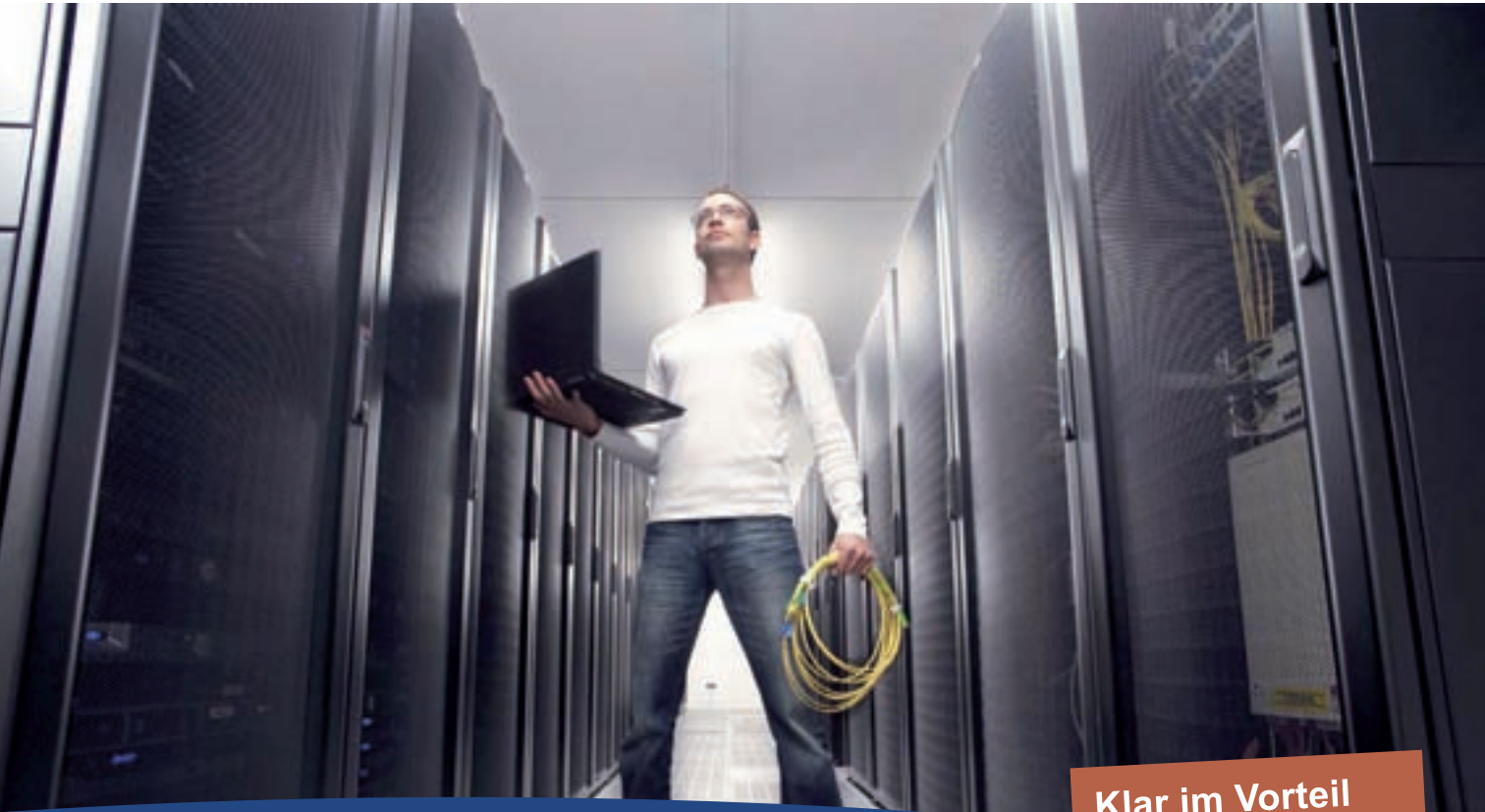
Vor dem Hintergrund von Konsolidierung und Zentralisierung wird der „Physical Layer“ der IT-Infrastruktur im Rechenzentrum kritisch wie nie zuvor. Höhere Geschwindigkeiten, erhöhte Zuverlässigkeit, Flexibilität und Skalierbarkeit sind wichtige Attribute, die Servern, Storage und Netzwerken innerhalb eines Rechenzentrums abverlangt werden. Aber die Übertragungsgeschwindigkeit bleibt Trumpf.

MERKMALE VON OM4

Folgende Argumente sprechen für OM4:

- OM4 ist die allgemein anerkannte nächste Generation in Multimode-Faser
- Unsicherheit bei der Anwendung der NextGen MM erfordert flexible Streckenverkabelung nach EN 50173-5
- Vorkonfektionierte und -getestete Verkabelung vereinfacht Installationen.
- geringere Stillstandszeiten bei Systemwechsel dank der Option „Neukonfiguration“
- Längere Abschreibungszyklen der Hardware führen zu geringeren TCO.

RZ2 bezugsfertig!



Egal, ob 1 oder 100 Racks, im neuen Rechenzentrum RZ2 der MK Netzdienste finden Ihre Server eine neue Heimat.

Aktuelle Serversysteme stellen immer höhere Anforderungen an ein Rechenzentrum in Bezug auf Stromdichte und Kühlung. Diese Kriterien standen bei der Planung des RZ2 neben höchsten Sicherheitsvorkehrungen und besten Anbindungen im Vordergrund. Das Ergebnis ist ein sicheres, hocheffizientes und flexibles Rechenzentrum für die Anforderungen von heute und morgen.

Sprechen Sie uns an – wir beraten Sie gerne!

Klar im Vorteil

- ✓ Mehr als 12KW Strom je Rack verfügbar
- ✓ Serverracks mit 1200mm Tiefe
- ✓ Direkte Anbindung an DE-CIX und AMS-IX
- ✓ Günstige Strompreise
- ✓ Standort Frankfurt / Main

www.mk.de | 0571 / 3 88 59-77

mk
netzdienste

In der Welt der Speichernetze war Fibre Channel lange das dominierende Verbindungsprotokoll, in den letzten Jahren jedoch durch IP oder iSCSI-Technologie ergänzt. Fibre Channel bietet deterministische und schnelle Kommunikation zwischen Servern und Speichersystemen über Glasfaser-Verkabelung sowie geringe Latenzzeiten. iSCSI nutzt das Standard-Ethernet-Protokoll, das in den meisten Rechenzentren ohnehin zur Übertragung von Daten vom Client zum Server oder zwischen Servern zum Einsatz kommt.

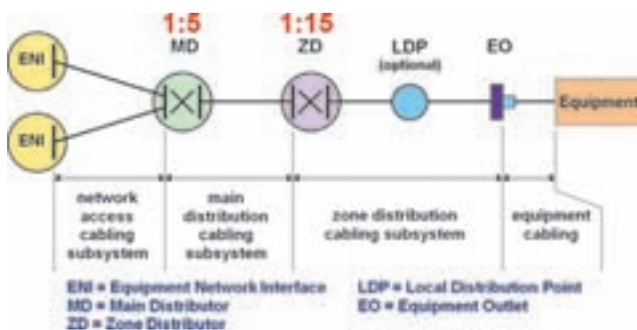
Die Fibre-Channel-Roadmap hat bereits Geschwindigkeiten von bis zu 8 GBit pro Sekunde (8 GBit/s) erreicht; dabei stellen 16 GBit/s den nächsten logischen Schritt dar. Unterdessen zielt die Entwicklung von Fibre Channel over Ethernet (FCoE) darauf ab, sowohl den Datentransfer der Speichersysteme (als SAN-Verkehr bezeichnet) und den Ethernet-Datenverkehr in einer gemeinsamen Netzwerk-Schnittstelle zu konsolidieren, sodass das gleiche Kabel für beide Applikationen verwendet werden kann. Mit FCoE als dem stärksten Treiber für 10 GBit/s und in naher Zukunft für 40 Gigabit Ethernet (40 GbE) wird die Konvergenz zum dem Thema für Systemschnittstellen in den nächsten Jahren.

In der Serverwelt hat das Konzept Virtualisierung immer mehr Anwendungen auf weniger realen Servern bewirkt. Allgemeine Schätzungen gehen von einem Konsolidierungspotenzial von derzeit etwa 4:1 aus. Das Verhältnis kann aber auf bis zu 20:1 wachsen. Bei so vielen Anwendungen auf einem realen Server wird eine Datenübertragung von und zum Server mit entsprechend multiplizierter Bandbreite erforderlich. 10-GBit/s-Server stellen dabei wohl eher einen Zwischenschritt auf dem Weg zu 40-GbE-Servern dar, wenn dieser Weg konsequent beschritten wird.

Der Schritt zu 40 GbE

Mit dem unvermindert beschleunigten Wandel der Speichersysteme und Server zu 10 GBit/s und darüber hinaus muss das Backbone-Netzwerk im Rechenzentrum in der Lage sein, Datenraten zu übertragen, die zumindest „eine Stufe höher“ liegen. Das war ein Hauptmotiv bei der Entwicklung des Standards zu 40 GbE und 100 GbE, was durch Definition verschiedener Schnittstellenspezifikationen (PMD; Physical Layer Media Dependent) unterstützt wurde. Bei kurzen Distanzen erfolgt die Übertragung über parallel betriebene Multimode-Glasfasern. Längere Distanzen sehen eine Übertragung über Wellenlängen-Multiplexverfahren (LAN-WDM) über Singlemode-Glasfaser vor, während sich extrem kurze Distanzen ebenfalls im Parallelbetrieb über Twinax-Kupfer-Verkabelung realisieren lassen.

In der Praxis wird die wachsende Nachfrage nach mehr Bandbreite mit 40 und 100 GBit/s häufiger. Und damit erweist sich die bestehende Glasfaser-Verkabelung als das begrenzende Element im weiteren



Die Verkabelungsstruktur im Rechenzentrum nach der Norm EN50173-5 (Abb. 1)



Die Entwicklung der Glasfaser-Technologie (Abb. 2)

Ausbau innerhalb des Rechenzentrums. Höheren Anforderungen an die Bandbreite mit einem Übergang auf Singlemode-Systeme zu begegnen, bedeutet allerdings die Inkaufnahme von deutlich höheren Kosten insbesondere bei den dafür erforderlichen für Singlemode-Glasfasern geeigneten Transceivern.

Die Entwicklung der laseroptimierten 50-Mikrometer-OM4-Multimode-Faser bietet ein zusätzliches Leistungsniveau, das schnellere Geschwindigkeiten bei längeren Strecken unterstützt. Damit wird die Anzahl der Installationen, bei denen Singlemode-Glasfaser unumgänglich sind, stark reduziert. OM4 unterstützt sowohl 40 GbE als auch 100 GbE auf Distanzen von bis zu 150 Meter und deckt damit die große Mehrheit der Links innerhalb des Rechenzentrums ab.

Mehrere aktuelle Studien haben gezeigt, dass die gesamten Kosten eines Link bei 40 GbE basierend auf OM4-Multimode-System etwa ein Drittel derjenigen eines Singlemode-Systems ausmachen. Für 100 GbE liegt das Kostenverhältnis zwischen Singlemode-System und OM4-Multimode-System fast beim Faktor 10. Der Grund: Singlemode-CWDM hat einen geringeren Verkabelungsaufwand, aber deutlich höhere Kosten für die elektronischen Komponenten (QSFP-Transceiver) im Vergleich zu OM3- und OM4-basierten parallel-optischen Systemen, bei denen der höhere Verkabelungsaufwand durch deutlich niedrigere Transceiver-Kosten mehr als kompensiert wird, weil diese mit günstiger, bewährter 10-Gbit/s-VCSEL-Technologie ausgestattet sind.

Die Zeit ist reif für OM4

Offensichtlich sind potenzielle Kosteneinsparungen und längere Strecken attraktive Ansatzpunkte bei der Diskussion der Vorteile von OM-Technologie, aber es gibt weitere erhebliche Vorteile. OM4 ist abwärtskompatibel mit bestehenden OM3-Systemen – ein erhebliches Plus, wenn man bedenkt, dass einige Netzwerk-Technologien durchaus einen vollständigen Systemwechsel erfordern. OM4 hingegen gestattet den Betrieb von 40 oder 100 GbE sowie alle früheren Übertragungsprotokolle auf Multimode-Glasfasern, gegebenenfalls auch in gemischten Konfigurationen.

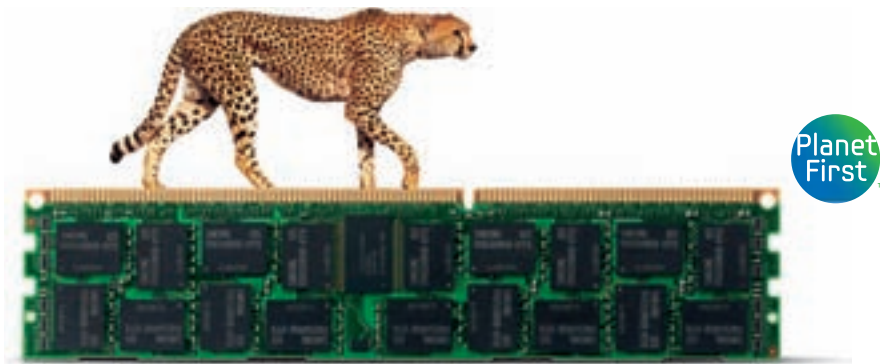
Im Hinblick auf die Energieeffizienz – ähnlich bedeutend wie Installationsdichte und Übertragungsgeschwindigkeit – entstehen mit OM4 weitere Einsparpotenziale. Die 10-G-SFP-Glasfaser-Transceiver als Teil des OM4-Multimode-Systems bieten Energieeinsparungen von neun Watt pro Transceiver, was gleichzeitig bedeutet, dass in letzter Konsequenz auch neun Watt pro Transceiver weniger Kühlung erforderlich wird.

Das strategische Kabelmanagement erweist sich als ein zunehmend wichtiges Thema innerhalb des Rechenzentrums. Die OM4-Technologie,



40 nano class 4Gbit DDR3

Weniger Strom. Mehr Leistung.



Samsung's einzigartiger 40 nano class 4Gbit DDR3 Serverspeicherchip ist zweimal so schnell, bietet viermal mehr Speicher und braucht bis zu 70% weniger Strom.* Für Ihr Rechenzentrum bedeutet das: Mehr Einsparungen und bessere Produktivität. Und summiert sich zu einer besseren Technologie für Ihr Geschäft, für Ihr Ergebnis, für alle. Samsung makes it work.

Bitte besuchen Sie www.samsung.com/GreenMemory für mehr Informationen.

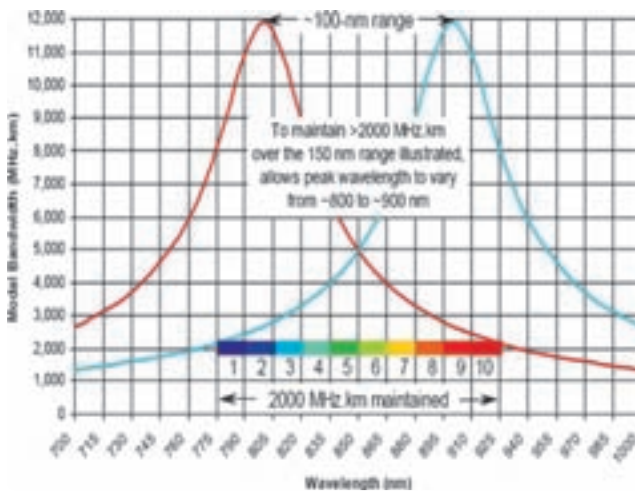
als Teil einer eigenständig geplanten Verkabelungs-Strategie, bietet die Möglichkeit der Reduzierung und somit eine Vereinfachung der Kabelwege, ohne die Universalität des Netzes zu kompromittieren. Die Herausforderung besteht darin, die mit 40 GbE und 100 GbE über Multimode-Glasfaser einhergehende Anzahl von optischen Fasern zu handhaben; verglichen mit derzeit für 10 GbE der vierfachen Menge für 40 GbE und der 10-fachen für 100 GbE. Das Management der optischen Faser mit hoher Packungsdichte ist eine wichtige Herausforderung, und zwar sowohl im Kabel als auch im Routing, den Panels und im Schrank sowie zwischen den Schränken.

Als Ergebnis dieser Überlegungen sollte Verkabelung als unabhängig von ihrer kurzzeitigen Verwendung gedacht werden und zu einem integralen Bestandteil der langfristigen Infrastrukturplanung gemacht werden. Die Vorteile dieser Alternative sind überzeugend:

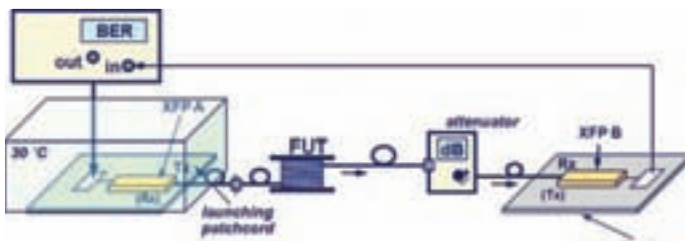
- Reduzierung der operativen Kosten,
- kürzere Ausfallzeiten während Aus- und Umbau (MACs),
- Verbesserung der Zuverlässigkeit sowie
- geringeres Risiko von unbeabsichtigten Störungen.

Technologietrend Bend Insensitive Multimode

Begleitend zur Entstehung des OM4-Standard sind Fasern mit verbesserten Eigenschaften bei Biegung entwickelt worden. Diese biegeunempfindlichen Multimode-Glasfasern (Bend insensitive Multimode, BI-MM) erlauben platzsparende Verkabelungslösungen mit gesteigerter Packungsdichte auch in existierenden Kabelschränken, was ohnehin

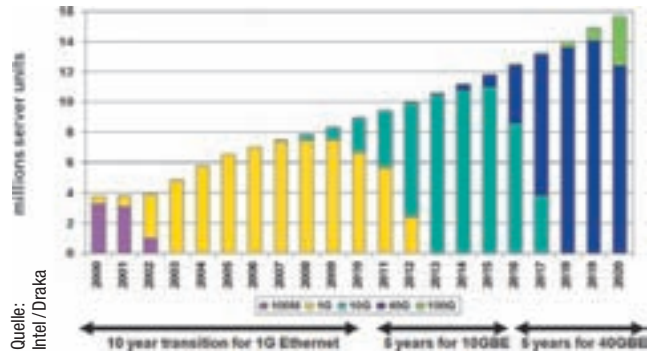


Mit der OM4-Technologie lässt sich der gesamte Wellenlängenbereich von 790 bis 925 Nanometer ausnutzen (Abb. 3).



Quelle: Draka/Fraunhofer Heinrich Hertz Institut, Berlin

Mit diesem Versuchsaufbau wurde das Zusammenspiel zwischen OM4-Technologie und COTS-10-Gbit/s-Transceivern demonstriert (Abb. 4).



Die Zeitphasen für die Umstellung auf die nächste Generation Hochgeschwindigkeits-Ethernet reduzieren sich. Dauerte es bei der Übertragungsrate von 1 Gbit/s noch zehn Jahre, fielen für 10 Gbit/s nur mehr fünf Jahre an. Für 40 Gbit/s soll es erneut fünf Jahre dauern – so die Prognose aus dem Haus Intel (Abb. 5).

schon eine Verringerung der Betriebskosten bedeutet. Gleichzeitig sind sie gegen die latente Gefahr geschützt, die dichte Verkabelungen immer mit sich bringen – der trotz hoher Standards bei Installation und Wartung inhärenten Möglichkeit einer Dämpfungserhöhung durch Biegeverluste.

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass in Verkabelungsstrecken, die drei bis fünf Verbindungsstellen aufweisen (was im RZ keine Besonderheit darstellt), die Energieverteilung innerhalb der MM-Glasfaser auch die Moden höherer Ordnung erfasst, die besonders stark durch Biegung abgeschwächt werden. Die Tatsache, dass bestimmte Laser gar nicht die ganze Multimode-Glasfaser ausleuchten, bietet somit keinen vollständigen Schutz vor unbeabsichtigter Dämpfungserhöhung.

Insbesondere gestatten BI-MM-Glasfasern auch Small-Formfaktor-Kabeldesigns, verbunden mit entsprechend kompakteren Verbindungstechniken, die die benötigte Übertragungskapazität in der Strecke mit deutlich erhöhter Packungsdichte realisiert. Das trägt besonders der Tatsache Rechnung, dass die nächste Generation Ethernet im Übertragungskanal die mindestens vierfache Faserzahl erfordert, in der Praxis aber eher weniger Platz zur Verfügung steht.

Draka unterstützt Strategien, die Planern von Rechenzentren eine einfache Migration auf 40 GbE ermöglicht. Das kürzlich erweiterte UC-Future-Lösungspaket für die Rechenzentrums-Infrastruktur kombiniert Laser-optimierte biegeunempfindliche OM3/OM4-Multimode-Fasern in kompakten Kabeln sowie optimiert die MPO-Anschlusstechnik für das Distributions- und das Kern-Netzwerk innerhalb dichter Installationen.

Der Einsatz von biegeunempfindlicher Fasertechnologie bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel ein erhöhtes System-Dämpfungsbudget. Das verbessert bereits ab 10 GbE die Zuverlässigkeit des Netzes. Dieser Gewinn lässt sich auch zur Steigerung der Flexibilität des Netzwerks nutzen, indem Unterverteilungen realisiert werden können, die eine Umkonfiguration des Netzwerks gestatten. Nicht zuletzt erlauben neue, verkleinerte Kabel-Designs auch kleinere und leichtere Verkabelungen, was generell das Kühlungsmanagement erleichtert und dank des geringeren Ressourcenverzehr im Sinne grüner Rechenzentren eine geringere Umweltbelastung bewirkt.

Carsten Fehr,
Marketing Manager EMEA,
Draka Communications.

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

Komponenten, Kabel, Netzwerke

Sichern
Sie sich
jetzt Ihren
Platz!

› Veranstaltungsreihe 2010 ‹

Spezialisten informieren IT-Leiter und RZ-Planer sowie Netzwerk-Planer über die aktuellen Trends. Informationen aus der täglichen Praxis stellen sicher, dass viel Nutzwert in der Veranstaltung vermittelt wird.

Hier ein Auszug aus der Agenda für das nächste Event in Frankfurt:

- › **Qualität für die Verkabelungs-Infrastruktur – André Gerlach, BdNI Akademie e. K.**
»Anerkennung von Sachkundigen für Planung, Errichtung und Prüfung von Kommunikationskabelanlagen (GIV-Sachkundige)« nach den Richtlinien VdS 3117
- › **Glasfaserkabel optimal ausnutzen – Thomas Weible, flexOptix, Geschäftsführer**
»Pluggable Module (SFP+ und XFP) für 10GbE«
- › **Rechenzentrum in Containern – Frank Koch, Microsoft Deutschland, Infrastructure Architect**
»Von Bauten zu modularen Bauelementen, die neue Generation von Rechenzentren«

Profitieren Sie von dieser hochkarätigen Veranstaltung und erleben Sie einen Tag voller nützlicher Informationen zu ausgewählten Themen.

- › **Termin: 9. Dezember 2010 in Hamburg**
- › **Preis: 177,31 Euro (149,00 Euro ohne MwSt.)**

Goldsporen:



In 2010 außerdem unterstützt von:

ITENOS



Hier anmelden:
www.rechenzentren-infrastruktur.de

Powered by:



Strukturierte Konzeption belohnt die Anwender

Verkabelung im Rechenzentrum bestimmt Energieeffizienz

Das Layout eines Rechenzentrums – welche Systeme kommen an welchen Plätzen zum Einsatz – und die Verkabelungstypen bestimmen die Energieeffizienz. Wer die Prinzipien der strukturierten Verkabelung auch in seinem Rechenzentrum berücksichtigt, wird durch weniger Energiekosten belohnt. Allerdings darf auch der Blickwinkel der Zukunftssicherheit nicht außen vor bleiben.

Viele Anwenderunternehmen haben vor allem die Investitionskosten ihrer IT-Infrastruktur im Blick, die Betriebskosten selbst erscheinen oftmals nur in geringem Maß auf dem Radar. Doch vor allem bei Systemen mit langen Laufzeiten, wie es ein Rechenzentrum (RZ) und die zugehörige Verkabelung darstellt, gilt es die kompletten, über die Lebensdauer der Investition anfallenden Kosten zu berücksichtigen. Und hier spielen die Energiekosten eine große Rolle, zumal die Strompreise künftig kaum fallen, sondern sicher steigen werden. Das gilt auch für den Fall, dass in einem Unternehmen die Stromkosten gar nicht dem IT-Budget zugerechnet werden. Vor diesem Hintergrund ist eine hohe Energieeffizienz im Rechenzentrum von zentraler Bedeutung.

Allerdings ist die Energieeffizienz in ihrer Gesamtheit zu betrachten und hier zeigt sich, dass vor allem das Design des Rechenzentrums – also die Definition, wo welche Systeme agieren und wie die zugehörige Verkabelung aussehen soll, – einen großen Einfluss auf sie hat. Dazu gibt es aber vor allem aufgrund der Dynamik in der IT ein Problem. Der Ausbau der Verkabelung erfolgt gerne ohne einen genauen Plan: Es gilt vielfach, „mal schnell“ neue Server oder Switches in das RZ zu integrieren und dann werden schnell die nötigen Kabel verlegt – eine saubere Dokumentation bleibt da gerne mal auf der Strecke.

Doch insgesamt sind weitere Faktoren zu vermelden, die man gerne vergisst: Zusätzliche Kabel im Doppelboden bedeuten eine Änderung für den Durchsatz der Kühlluft, und zudem steigt die Brandlast im RZ. Auf die Einschränkungen beim Luftdurchsatz im Doppelboden wird dann meist mit einer Erhöhung der Kühlleistung reagiert.

Altlasten schlummern im Doppelboden

Generell liegt im Doppelboden auch „altes Kabelvolumen“, da viele Unternehmen die nicht mehr benötigten Kabel lieber im Doppelboden liegen lassen. Denn das Entfernen der alten Kabel zieht einen hohen Aufwand nach sich, gilt es doch den Doppelboden zu öffnen. Dabei wird die Kühlung für den laufenden Betrieb eingeschränkt – und einen Stillstand des RZ können sich die wenigsten Firmen erlauben. Ein weiteres Argument gegen das Entfernen von alter Verkabelung ist das Risiko: Es besteht immer die Möglichkeit, dass bei entsprechenden Arbeiten – sei es im Schrank oder in den Kabelführungen – wichtige Verbindungen unterbrochen werden und es dadurch zum Ausfall einer Applikation oder eines Dienstes kommt.

Dieses Gefährdungspotenzial steigt mit den höheren Bandbreiten: Heutzutage sind bei der Anbindung der Server vielfach Links mit

10 Gigabit pro Sekunde (Gbit/s) im Einsatz, der Umstieg auf 40 und 100 Gbit/s zeichnet sich bereits ab. Fällt eine derartige Übertragungsstrecke aus, sind in der Regel mehrere Applikationen betroffen und in letzter Konsequenz steigen damit auch die Ausfallkosten. Eine unzureichende Dokumentation der Verkabelung ist auch keine Seltenheit. Oft liegt das Kabel im Doppelboden, doch keiner weiß mehr, wohin es führt.

Eine wichtige Entscheidung in Bezug auf die Energieeffizienz im Verkabelungsbereich betrifft die Art der Kabel. Mittlerweile – ab 10 Gbit/s Ethernet (10 GbE) – ist es so, dass die Schnittstellen für die Kupferverkabelung deutlich mehr Strom verbrauchen, als ihre Pendanten für die Glasfaser-Verkabelung.

Bei 100 Mbit/s war der Leistungsverbrauch bei den aktiven Komponenten für Kupferleitungen denen für Glasfasern noch überlegen (250 mW für Senden/Empfangen bei Kupferkabel im Vergleich dazu bei der Glasfaser 600 mW). Doch mit zunehmender Übertragungsgeschwindigkeit bekommt Glasfaser Vorteile. Bei der Geschwindigkeitsstufe von 10 GbE sind für Kupfer bereits zehn Watt nötig, bei Glasfaser lediglich zwei Watt. Der Grund für diesen Unterschied liegt in der notwendigen Logik, die die Signalqualität beim Empfang bei Kupferleitungen heraufheben muss. Denn das ankommende Nutzsignal geht auf dem Kupferkabeln förmlich im Rauschen unter. Insgesamt ist das Signalübersprechen größer als die Amplitude des Nutzsignals. Das muss der Empfänger aufbereiten und die entsprechenden Signalzustände erkennen. Das kostet dann Rechenleistung und letztendlich die zehn Watt – schon bei 10 GbE. Zwar wird damit gerechnet, dass die Halbleiter-Entwicklung die Leistungsaufnahme künftig noch reduziert (bis 2018 bei gleicher Weiterentwicklung der Technologie), doch das wird wohl nicht ausreichen, um diese Unterschiede in der Stromaufnahme zu kompensieren.

Die Anordnung der Switches im RZ bestimmt ebenfalls die Energieeffizienz. Es gibt vom Prinzip her zwei Ansätze: Einmal kommt pro Rack ein Switch zum Einsatz, der meist oben angebracht ist (daher die Bezeichnung „Top of Rack“). Die Alternative dazu ist ein größeres System, das die Anbindung für eine komplette Rack-Reihe bietet. Allein schon aus Sicht der Administrationskosten ist die Variante mit dem größeren System sinnvoll – weniger Geräte bedeutet weniger Verwaltungsaufwand. Doch es sprechen noch weitere Gründe für diese Variante. Denn die größeren Switches haben in der Regel eine höhere Lebensdauer – und dazu kommt auch noch die stufenweise Erweiterbarkeit um zusätzliche Line Cards – als ihre kleineren Brüder.

VERKABELUNG

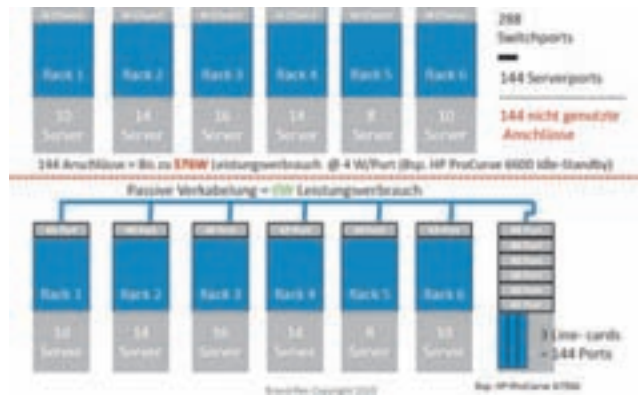
Bei der Version mit einem Switch pro Rack und bei einer nicht kompletten Ausnutzung aller Switch-Ports sind noch die Leerlaufverluste der Schnittstellen zu berücksichtigen. Hier schlagen die kupferbasierten Anbindungen erneut negativ zu Buche, wenn die Übertragungsgeschwindigkeit auf 10 GbE steigt.

In der Abbildung ist ein Beispiel gezeigt, das die beiden Ansätze vergleicht. Bei einer derartigen Konfiguration mit sieben Schränken in einer Reihe verfügt das Gesamtsystem mit je einem kleinen Switch (Top of Rack, 48 Ports) über eine Gesamt-Port-Zahl von 288. Werden wie im Beispiel gezeigt nur 144 Server-Ports im momentanen Ausbau benötigt, ergibt sich aufgrund der Leerlauf-Leistungsaufnahme pro Port in Höhe von 4 Watt.

Kommt dagegen ein größerer Switch, wie etwa ein HP Procurve A7506, ins Spiel (er agiert als Bereichsverteiler mit entsprechend vielen Line Cards), ergibt sich bei einem Ausbau mit drei Line Cards eine Leistungsaufnahme von etwa 700 Watt. Das entspricht einer Reduzierung des Energiebedarfs um etwa 50 Prozent.

Um ein derartiges Layout zu unterstützen, muss allerdings mehr Aufwand in die Verkabelung gesteckt werden. Setzt ein Unternehmen hier auf einen Ausbau, etwa mit geeigneten Glasfaserkabeln, lassen sich mehr Geräte eingliedern und zudem ist das Tor für die kommenden Übertragungsgeschwindigkeiten wie 40 und 100 GbE geöffnet.

Im Bereich der Büroverkabelung kommt heutzutage die strukturierte Verkabelung zum Einsatz. Eine ähnliche Struktur kann man sich auch für sein RZ zu eigen machen. Es unterscheiden sich allein die einzelnen Bezeichnungen: Ein Etagenverteiler in der Büroverkabelung entspricht aus technischer Sicht einem Bereichsverteiler im RZ. Wichtig ist eben dann nur die Flexibilität, sodass man durch ein reines Patchen auch im RZ die nötigen Verbindungen schalten kann und man



Beispiel für einen Vergleich der Energieeffizienz: „Top of Rack“ gegen zentralen Bereichsverteiler mit entsprechend vielen Line Cards.

keine zusätzlichen Kabel-Verlegungsaktionen ausführen muss – mit all ihren Nachteilen. Erst wenn neue aktive Komponenten anzuschließen sind, muss der RZ-Betreuer die Kabel so patchen, dass die Verbindung steht. Stillstandzeiten oder eine Erhöhung der Kühlleistung, weil Kabelverlegearbeiten im Doppelboden anfallen, sind nicht nötig.

Rainer Huttenloher

Dieser Beitrag basiert auf den Vortrag „Energieeffizienz und RZ-Verkabelung“, den Michael Schneider, Rechenzentrumsspezialist bei Brand-Rex, auf dem Verkabelungs- und RZ-Event der iX in Frankfurt am Main gehalten hat.



Zukunftsorientierte Verkabelungslösungen mit Kupfer und Glasfasern von Draka

Mit innovativen Verkabelungslösungen eröffnet Draka seinen Kunden eine neue Welt: Aus einer unübertroffenen Auswahl von Kupfer- und Glasfaserkabel für die Kommunikation und Datenübertragung schaffen wir wirtschaftliche und leistungsstarke Lösungen für die unterschiedlichsten Ansprüche. Dabei sind wir besonders stark bei Kabeln, die wir nach Kundenwunsch realisieren. Ganz gleich, wie komplex Ihre Aufgaben sind, wir finden eine Lösung für Sie - für Wohngebäude, Büros und Krankenhäuser, für Studios, Industrie und die Verkehrstechnik. Ob Sie Fernsehbilder in HDTV-Qualität zu Millionen Zuschauern übertragen oder Terabytes von Daten rund um den Globus bewegen - Sie können sicher sein, dass wir die richtige Performance bieten. Mehr unter www.draka.com/communications

Power Management verspricht geringere Ausfallzeiten

Verwaltungs-Tools erleichtern den Rechenzentrumsbetrieb

In vielen Unternehmen müssen die Rechenzentrums-Verantwortlichen die entstehenden Energiekosten nicht aus ihrem Budget bezahlen. Doch wer sich rechtzeitig um ein effektives Power Management kümmert, der hat sich eine gute Ausgangsposition geschaffen. Denn der Druck seitens der Chefetage nimmt zu. Zudem sind international gesehen bereits Gesetze in Kraft getreten, die Unternehmen mit zu hohem Energieverbrauch finanziell zur Rechenschaft ziehen.

Heutzutage verbrauchen die meisten Rechenzentren (RZ) zu viel Energie. Stehen dann Erweiterungen eines RZ an, türmen sich Probleme auf, wenn sich zu wenig zusätzliche Energie einspeisen lässt. Aber auch die steigenden Energiepreise in unseren Breitengraden führen dazu, dass die Betriebskosten für das IT-Equipment steigen – selbst ein Ansatz wie die Konsolidierung von Servern hilft da nur im begrenzten Umfang. Ein wichtiger Punkt, um hier eine passende Lösung anzustreben, ist die Vorgabe: Die wahren Energiefresser im IT-Bereich sind zu erkennen und die Aufwendungen für die Energie sind nach dem Verursacherprinzip abzurechnen.

Dem entgegen steht ein anderer Trend: Die meisten Unternehmen können auf die Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse durch eine geeignete ITK-Umgebung nicht mehr verzichten. Ausfallzeiten und Datenverluste aufgrund von Katastrophen ziehen in vielen Fällen sogar den Untergang des Unternehmens nach sich. Daher gehört das Thema Hochverfügbarkeit der Rechenleistung mit in die Gleichung, wenn man seine Energiekosten reduzieren möchte.

Wer sich hier um eine passende Lösung bemüht, der muss zunächst – sozusagen in einer Analysephase – die Bereiche identifizieren, die sich für Strom- und Kosteneinsparungen eignen. Und hier sind auch die Aufwände einzurechnen, um Optimierungsvorhaben umzusetzen. Zuerst gilt es immer mit wenig Aufwand möglichst große Verbesserungen zu realisieren, ehe man dann in einem zweiten oder gar

dritten Schritt mehr Aufwand spendiert, um nur mehr marginale Effekte zu bewirken. Für alle Entscheidungen ist aber eines wichtig: die Transparenz für all diese Parameter.

Allerdings ist die Unkenntnis über den genauen Energieverbrauch in Rechenzentren – Stand heute – erstaunlich hoch. Eine von Research Concepts im Auftrag von Avocent durchgeführte Befragung unter IT-Verantwortlichen hat ergeben, dass etwa ein Drittel keinerlei Kenntnisse über die Stromkosten im eigenen Rechenzentrum hat. Obwohl es für die Optimierung des Stromverbrauchs immer von fundamentaler Bedeutung ist, den genauen Strombedarf zu kennen – und zwar bis hin zu jedem noch so kleinen Gerät.

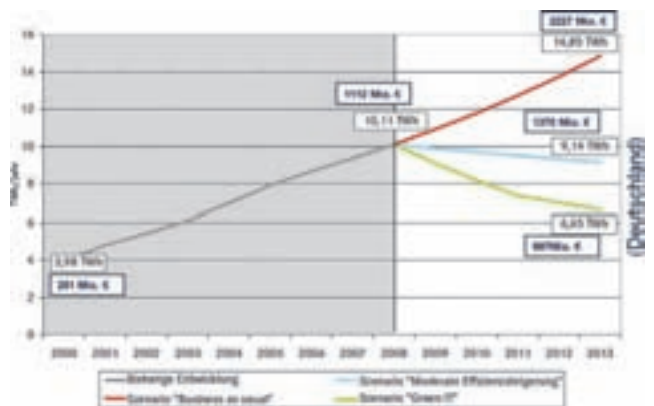
Echtzeitfähige Tools sind nötig

Zu diesem Zweck gibt es Power-Management-Softwaretools wie den Power Manager von Avocent. Es misst Daten in Echtzeit und bietet dazu ein Reporting sowie automatische Benachrichtigungen beim Übertreten von zuvor festgelegten Grenzwerten. Dabei werden Informationen von Stromverteilereinheiten abgefragt, ebenso die Leistungsaufnahme, Kapazitätsauslastung sowie die Energiekosten einzelner Geräte. Weitere Informationen betreffen die Stromverteilereinheiten, Racks und Rack-Reihen. Damit lassen sich die gewünschten Werte für das gesamte Rechenzentrum ermitteln.



Die Administrationskosten für die IT laufen den Investitionskosten davon (Abb. 1).

Quelle: Avocent/Emerson



Künftiger RZ-Energieverbrauch bei verschiedenen Szenarien (nach dem Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit) (Abb. 2).

Der erste Schritt auf dem Weg zur Kostenreduzierung geht über das Ermitteln der Leistungsaufnahme von jedem einzelnen Gerät. Ist bekannt, wie viel Elektrizität verbraucht wird, können die Daten mit der maximal verfügbaren Energie verglichen werden. Diese Informationen unterstützen einen auch bei einer langfristigen Kapazitätsplanung. Schnell wird klar, ob geplante Erweiterungen tatsächlich notwendig oder umsetzbar sind. Denn wenn zusätzliche Geräte am falschen Ort ans Netz geschlossen werden, führt das unter Umständen zu Ausfallzeiten und Datenverlust aufgrund von Stromüberlastung. Ein gutes Beispiel ist die Virtualisierung von Servern, bei denen die Applikationen dann in einer virtuellen Maschine (VM) betrieben werden – in der Regel vielen VMs auf einem physischen System: Denn in der Regel sind nur die Anwendungen für eine Konsolidierung geeignet, die den Server nur gering auslasten und dadurch unnötig Strom verbrauchen. Üblicherweise verbraucht ein Server im Ruhezustand immer noch bis zu 50 Prozent des Stroms, den er bei voller Belastung benötigt.

Nachdem eine erste Bestandsaufnahme – sozusagen ein Schnappschuss der Situation – erfolgt ist, gilt es über eine echtzeitfähige Reporting-Funktion zu verfolgen, wie sich die Belastung ändert. Entsprechende Tools für das Power Management sollten daher zum einen über eine derartige Echtzeit-Reporting-Funktion verfügen, die auf akute Probleme wie entstehende Stromspitzen aufmerksam macht.

Zum anderen ist aber auch eine historische Berichtsfunktion nötig, mit der sich Stromverbrauchstrends analysieren lassen.

Auf Basis der gesammelten Daten erfolgt dann nicht nur die Identifikation der Geräte, die aktuell unverhältnismäßig viel Strom konsumieren, sondern auch eine Erzeugung von Statistiken über längere Zeiträume. Auf deren Grundlage lassen sich dann kontinuierliche Verbesserungen der Energieeffizienz erzielen.

Erst die Sichtbarkeit führt zur Verbesserung

Nachdem die Leistungsaufnahme aller einzelnen IT-Geräte im RZ bekannt ist, bleibt eine Frage offen: Wie lässt sich erkennen, ob ein Rechenzentrum effizient ist oder nicht? Dazu hat sich in der Industrie – unter der Federführung des Green Grid (www.thegreengrid.org/Global/Content/white-papers/The-Green-Grid-Data-Center-Power-Efficiency-Metrics-PUE-and-DCiE) der sogenannten PUE-Wert (Power Usage Effectiveness) etabliert. Dieser Quotient erlaubt ansatzweise eine Einschätzung, wie energieeffizient das RZ arbeitet.

Dieser Richtwert stellt die gesamte Leistungsaufnahme des Rechenzentrums (Total Facility Power) ins Verhältnis mit der Leistungsaufnahme der IT-Anlagen (IT Equipment Power). Zum Stromverbrauch des IT-Equipments gehören unter anderem die Last der Server, Spei-

GRÜNDE FÜR EFFIZIENTES POWER MANAGEMENT

• Ausfallzeiten reduzieren

Ausfallzeiten von Servern in Rechenzentren müssen so gering wie möglich gehalten werden, um Stillstandzeiten und möglichen Datenverlust zu verhindern. Denn das zieht unter Umständen negative finanzielle Folgen nach sich. Intelligente Stromverteilereinheiten helfen, dieses Szenario zu verhindern.

• Fehlinvestitionen verhindern

Vorhandenes Budget muss möglichst zielgerichtet und ohne Verluste eingesetzt werden. Darum gibt es Tools, die den RZ-Verantwortlichen dabei unterstützen Fehlinvestitionen im Rechenzentrum zu verhindern. Mit einer intelligenten Power-Management-Software lässt sich beispielsweise erkennen, wie viel Strom verbraucht wird. Anschließend ist der Administrator in der Lage, die Daten mit der maximal verfügbaren Energie zu vergleichen, sei es für das gesamte RZ, für ein bestimmtes Rack, einen Server oder eine Servergruppe. Die Informationen ermöglichen eine effektive Kapazitätsplanung.

• Budgetüberschreitungen minimieren

Durch Stromverteilereinheiten, die das Definieren von Schwellenwerten und die Festlegung einer Obergrenze des Stromverbrauchs ermöglichen, werden Budgetüberschreitungen eingedämmt. Denn bei Erreichen oder Überschreiten des festgelegten Wertes wird automatisch eine Benachrichtigung versendet, woraufhin angemessen reagiert werden kann.

• Kosten nach Verursacherprinzip verrechnen

Eine Auswertung des IT-Stromverbrauchs einzelner Geschäftsbereiche in Unternehmen ist äußerst empfehlenswert, vor allem in Zeiten von wachsenden Energiepreisen. Sind beispielsweise alle Server der Buchhaltung in einem Rack gruppiert, kann anhand der verbrauchten Kilowattstunden festgestellt werden, welcher Prozentsatz der monatlichen Stromrechnung auf die Buchhaltung zurückzuführen ist. Mithilfe des Power Manager und seiner Fähig-

keit, genau festzustellen, wie viel Strom jeder Server verbraucht, lassen sich die entstehenden Stromkosten ganz einfach nach dem Verursacherprinzip zuweisen.

• Kontinuierliche Effizienzsteigerung

Wer einen Zugriff in Echtzeit auf alle IT-Stromverbrauchsdaten in einem Rechenzentrum hat, kann Unterbrechungen im Betrieb minimieren, die Betriebszeit erhöhen und gleichzeitig für eine optimale Stromverwaltung sorgen. Ein Tool wie der Power Manager liefert zu jedem beliebigen Zeitpunkt Informationen über den aktuellen IT-Stromverbrauch.

• Probleme lösen, bevor sie entstehen

Wer mithilfe intelligenter Stromverteilereinheiten Schwellenwerte für Strom- und Umgebungsparameter festlegt, der kann Probleme erkennen und auch lösen, bevor sie Schaden anrichten. Intelligente Stromverteilereinheiten warnen dabei mit einer Benachrichtigung und einem Alarm über bevorstehende Überlastungsprobleme.

• Einsparungen mit der richtigen Stromversorgung

Bei der Wahl für die richtige Stromversorgung in Rechenzentren stehen Ein- und Dreiphasenstrom zur Wahl. Bei Leistungsdichten von über fünf Kilowatt pro Rack sollte der Dreiphasenstrom zum Einsatz kommen. Er hat mehrere Einsparmöglichkeiten im Schlepptau: niedrigere Verkabelungskosten, höhere Zuverlässigkeit der elektrischen Infrastruktur sowie der IT-Infrastruktur und eine höhere Kapazität des Dreiphasenstroms.

• Weniger Energieverbrauch durch die richtige Kabelführung

Lösungen für das Power Management bieten bereits einige Vorteile. Doch die lassen sich erweitern, indem man im Bereich der Kabelführung Tipps beachtet. Denn wenn Kabel in Rechenzentren intelligent verlegt werden, stören sie die Zuführung der Kühlluft nicht. Das führt zu einer nochmals höheren Energieeffizienz.



cher oder Netzwerkgeräte. Der Gesamtstromverbrauch im Rechenzentrum schließt zusätzlich die Last vom Gebäude, und den Stromverbrauch der Kühlung oder beispielsweise den der Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) mit ein.

Der PUE-Wert ist derzeit die maßgebliche Kenngröße, die länderübergreifend zur Ermittlung und Vergleichbarkeit der Strom- beziehungsweise Energieeffizienz in Rechenzentren zur Verfügung steht. Allerdings sind prinzipiell einige Parameter zu berücksichtigen, wenn man nicht Äpfel mit Birnen vergleichen will: Je nach Hochverfügbarkeitsklasse eines RZ sind andere Konfigurationen für bestimmte Funktionsblöcke – wie etwa die Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) – nötig. Daher sollte man fairerweise auch immer nur RZ in Bezug auf den PUE vergleichen, die in derselben Hochverfügbarkeitsklasse liegen. Ein weiterer Faktor ist auch die Angabe des PUE im jeweiligen Zeitraum: Setzt ein RZ massiv auf die Außenkühlung, dann

wird es im Winter einen anderen PUE haben als im Sommer. Daher ist immer die Zeitspanne anzugeben, in der der PUE bestimmt wurde.

Garant für höhere Verfügbarkeiten

Die Zuführung des Stroms zu den IT-Geräten erweist sich in der Praxis als Achillesferse. Je nach Versorgungslage – es bestehen dabei durchaus Unterschiede, etwa in ländlichen und städtischen Gebieten – kann man sich nicht darauf verlassen, dass jederzeit die Energie vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) sauber eingespeist wird. Daher empfiehlt sich in den allermeisten Fällen der Einsatz einer Unterbrechungsfreien Stromversorgung. Sie ist zudem in der Lage, die Qualität des eingespeisten Stroms zu verbessern – also auch kurzzeitige Unter- und Überspannungen abzufangen. In RZ gehören die USV-Systeme zum absoluten Muss. Allerdings wird beim Einsatz oft nicht darauf geachtet,

Rittal – Das System.

Erleben Sie „Rittal – Das System.“ live

GET Nord
 Fachmesse Elektro, Sanitär,
 Heizung, Klima

GET Nord Hamburg
 17. bis 19. Nov. 2010
 Halle B4.EG, Stand 318



SPS/IPC/DRIVES Nürnberg
 23. bis 25. Nov. 2010
 Halle 5, Stand 111

SCHaltsSCHRänKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

dass die unterschiedlichen USV-Gattungen auch verschiedenen Schutz bieten: Zudem unterscheiden sich die einzelnen IT-Geräte in Bezug auf ihre Schutzbedürfnisse. Generell haben sich drei USV-Typen etabliert: die Standby- oder Offline-USV, die Line-Interactive-USV sowie die Double-Conversion- oder Online-USV.

Die Standby-USVs sind in ihrer Möglichkeit beschränkt und schützen nur gegen Netzausfälle und kurzzeitige Spannungsschwankungen. Sie eignen sich in erster Linie für unkritische Desktop-Anwendungen. Für alle anderen Desktop-, kleine Netzwerk- und Point-of-Sale-Anwendungen kommen dagegen die Line-Interactive-USVs in Betracht. Sie schützen vor Netzausfall, Spannungsspitzen und können Spannungsschwankungen durchgehend ausgleichen.

Doch bei Systemen wie Servern sollte eine Double-Conversion-USV zum Einsatz kommen. Sie wandelt die zugeführte Wechselspannung zuerst in Gleichspannung, um dann daraus wieder eine „saubere“ Wechselspannung zu erzeugen. Daraus ergibt sich zum einen eine gleichmäßigere Spannungsversorgung. Des Weiteren isoliert die Spannungsumwandlung innerhalb der USV die integrierten Geräte von der Stromquelle. Auf diese Weise können keine Spannungsstörungen – durch die USV – an die Geräte gelangen und sie in ihrer Funktion beeinträchtigen oder gar beschädigen.

Damit lassen sich viele durch Spannungsstörungen verursachte Probleme lösen, ohne dass die Batteriestromversorgung in Funktion treten muss. Das ermöglicht wiederum längere Laufzeiten Ausfällen und erhöht die Lebensdauer der Batterie.

Stromverteilung ist kein Hexenwerk

Eine besondere Bedeutung fällt der Stromverteilungsstrategie zu, wenn man sein Rechenzentrum effizient betreiben möchte und eine hohe Verfügbarkeit für die IT-Geräte bieten muss. Traditionelle Methoden – sprich Stromverteiler mit nur einer Phase – haben dabei mittlerweile in komplexeren Konfigurationen ausgespielt. Rack-montierte Stromverteilereinheiten (PDUs, Power Distribution Units) gibt es in vertikaler und horizontaler Form. Die horizontalen verfügen in der Regel über maximal zehn Steckdosen. Das heißt, werden mehr Steckdosen benötigt, ist der vertikale Formfaktor vorzuziehen. Bei vertikalen Konfi-

Quelle: Avocent/Emerson



Mit korrekten Informationen über die Leistungsverteilung pro Rack können Erweiterungen an der richtigen Stelle im Rechenzentrum erfolgen (Abb. 4).

gurationen sollte man sicherstellen, dass auf den Rack-Schienen für die Stromverteilereinheiten ausreichend Platz vorhanden ist.

Um die tatsächliche Stromaufnahme von IT-Geräten individuell, auf Phasenebene und auf Ebene der PDUs ermitteln zu können, ist für die Stromverteilereinheiten eine Messfunktion gefordert. Anhand der gesammelten Daten zum IT-Stromverbrauch, lässt sich die richtige Größe der vorgeschalteten elektrischen Infrastruktur bestimmen. Vor allem bei der Installation neuer Racks erweist sich das als hilfreich.

Switching-Funktion verringert die Ausfallzeiten

Switching-Funktionen, also die Möglichkeit, Geräte per Remote-Steuerung ein- und auszuschalten oder neu zu starten, sind wichtig, um die Ausfallzeiten von Servern oder Netzwerken, die nicht mehr reagieren, zu verringern. Durch eine derartige Steuerung besteht für das Personal

Schneller – besser – überall.



IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

www.rittal.de



die Möglichkeit eines direkten Eingreifens – ohne eine zeitraubende Anreise ins RZ.

Ein weiterer Vorteil von Stromverteilereinheiten mit Switching-Fähigkeit ist die Möglichkeit, das Einschalten der Steckdosen zeitlich zu staffeln. Damit lässt sich sicherstellen, dass die Stromgrenzwerte der Stromversorgung beim Einschalten der Geräte im Rack nicht überschritten werden. Das kommt den Anwendungen zugute, die auf mehreren Servern ausgeführt werden, voneinander abhängen und demnach in einer bestimmten Reihenfolge gestartet oder heruntergefahren werden müssen.

Im RZ übernehmen die Stromverteilereinheiten mit einer exakten Echtzeitüberwachung aller angeschlossenen Geräte eine weitere nützliche Aufgabe: Nachdem ein Schwellenwert für Strom- und Umgebungsparameter festgelegt ist, geben eine Benachrichtigung über bevorstehende Überlastungsprobleme aus. Damit lassen sich Probleme frühzeitig erkennen und in letzter Konsequenz die durch überlastete Stromversorgungen verursachten Ausfälle minimieren.

Eine redundante Stromversorgung ist bei den meisten IT-Geräten heutzutage Standard. Um die integrierte Redundanz der Geräte bestmöglich nutzen zu können, gilt es noch ein Zwei-Schienen-System, für die Stromzuführung (also Schiene A und Schiene B) zu realisieren. Hierbei wird jedes einzelne Rack an mindestens zwei und voneinander unabhängige Stromversorgungen angeschlossen. Dabei sollten im „Optimalfall“ diese beiden Stromversorgungen aus unterschiedlichen Stromquellen gespeist werden. Dazu muss aber eine jede Schiene in der Lage sein, Strom für die gesamte voraussichtliche Lastkapazität zu liefern.

Die Racks mit einer geringen Last (unter fünf Kilowatt) lassen sich noch mit Einphasenstrom versorgen. Dabei ist es jedoch sinnvoll, die Stromphasen am Ausgang der installierten Bodenverteiler voneinander zu trennen und die einzelnen Phasen in verschiedene Racks einzuspeisen, um für eine gleichmäßige Belastung zu sorgen. Sind die Lastdichten pro Rack jedoch höher als fünf Kilowatt, erhält üblicherweise eine dreiphasige Stromversorgung den Vorzug.

Zu ihren Vorteilen gehören niedrigere Verkabelungskosten, da die Lasten von mehr als fünf Kilowatt über eine einzige dreiphasige Stromversorgung statt über mehrere einphasige Versorgungen unterstützt werden. Je weniger Stromversorgungen zu den einzelnen Racks geführt werden müssen, desto geringer sind dementsprechend ihre Verkabelungskosten. Ein weiterer Pluspunkt ist die höhere Zuverlässigkeit der Elektroinfrastruktur. Durch den Dreiphasenstrom und die Nutzung von am Rack installierten Stromverteilereinheiten mit Messfunktion ergeben sich bessere Voraussetzungen für eine gleichmäßige Lastverteilung auf allen drei Phasen. Damit werden Oberschwingungen aber auch Überhitzungen des Nulleiters minimiert.



Mit geeigneter Managementsoftware lassen sich für einzelne Racks Reservierungen vornehmen (Abb. 5).

Quelle: Avocent/Emerson

Ein weiterer Pluspunkt des Dreiphasenstroms ist die größere Zuverlässigkeit der IT-Infrastruktur, denn eine geringere Anzahl von Stromversorgungen sorgt für eine bessere Luftzirkulation, die wiederum eine Überhitzung von Geräten verhindert. Durch die höhere Kapazität dreiphasiger Stromversorgung erzielt man außerdem eine höhere Ausfallsicherheit durch mehr Leistungsreserven und es bleibt mehr Spielraum für zukünftige Erweiterungen, sodass zusätzliche Geräte installiert werden können, ohne die Stromversorgung der vorhandenen Geräte zu beeinträchtigen.

Kabelführung darf Kühlung nicht erschweren

Sind die Kabel nicht sauber verlegt, ergeben sich negative Auswirkungen auf die Energiebilanz. Als hilfreich hat sich der Einsatz von Patch-Feldern in den Schranksystemen erwiesen. Diese Verteilerelemente für Netzwerkkabel übernehmen die Zuführung einzelner Anschlüsse. Generell sollte der RZ-Verantwortliche Strom- und Datenkabel voneinander trennen, damit sie sich bei den immer höheren Übertragungsgeschwindigkeiten auf den Netzen in Verbindung mit Kupferverkabelung nicht gegenseitig durch Störeinstrahlungen beeinflussen.

Dabei erweist sich eine Kabelführung unter der Decke des Rechenzentrums als vorteilhaft. Wenn möglich – oftmals schränken die Raumhöhen dabei ein – ist dieser Verkabelungsansatz dem traditionellen Doppelboden vorzuziehen. Denn dieses Mittel sollte in erster Linie für die Klimatisierung dienen. Und da stören die im Weg herumliegenden Kabel die Strömung der benötigten Kühlluft manchmal sogar enorm. Das bringt automatisch einen Mehraufwand an Energie bei der Luftumwälzung mit sich, um die nötige Kaltluft bereitzustellen, und erhöht die Kosten.

Stromverwaltung aus der Ferne

Eine Managementsoftware, die den Zugriff auf und die Steuerung von möglichst allen Geräten Rechenzentren (lokal oder remote) erlaubt, bildet die Grundlage einer effizienten RZ-Verwaltung. Lassen sich derartige Funktionen etwa mit einem Power Manager erweitern, stehen noch Informationen über den Energieverbrauch, die Energiekosten und die Energiereisende der IT-Geräte zur Verfügung. Dabei muss allerdings der Durchgriff auf die intelligenten Stromverteilereinheiten gegeben sein.

Aus Sicht der Verwaltung spielt die Remote-Administration innerhalb der Stromverwaltung eine wichtige Rolle. In den sogenannten „Lights-out-Rechenzentren“ wird der Betrieb ohne Personal vor Ort abgewickelt. Auf diese Weise lassen sich einige Risiken minimieren. Unternehmen favorisieren mittlerweile aus unterschiedlichsten Gründen derartige Rechenzentren. Sei es für Disaster-Recovery-Situationen oder auch nur, um Personalkosten zu sparen – etwa in einem kleineren Rechenzentrum einer Zweigniederlassung. Doch nur wenn die Möglichkeit zur Remote-Verwaltung der Anlagen besteht, einschließlich der Fähigkeit, ein abgestürztes Gerät zurückzusetzen und wieder hochzufahren, sind Lights-out-Rechenzentren denkbar.

Das bedeutet für das Management-System: Es hat eine Out-of-Band-Funktion zu unterstützen. Zudem müssen die Stromverteilereinheiten einen Neustart oder eine Aktivierung beziehungsweise Deaktivierung per Remote-Verbindung ermöglichen. Nur dann lässt sich die Stromverwaltung bequem von einem Arbeitsplatz aus steuern. Und hier laufen dann auch alle Daten über die Leistungsaufnahme, die Kapazitätsauslastung und die Energiekosten zusammen.

*Rainer Huttenloher
(nach Vorlagen von Avocent)*

Wirkungsgrad sollte generell über 90 Prozent liegen

Austausch alter USV-Anlagen bringt mehr Effizienz ins Rechenzentrum

Der Austausch alter „Unterbrechungsfreier Stromversorgungs“-Anlagen (USV-Anlagen) durch wirkungsgradoptimierte Nachfolger führt zu einer massiven Energieeinsparung im Rechenzentrum. Eine Vielzahl von Lösungen rund ums Power Management steigert die Energieeffizienz zusätzlich und vereinfacht zudem noch das Management der Stromversorgung. Anhand dieser positiven Faktoren amortisiert sich der Kauf neuer USV-Anlagen recht schnell.

Soziale, wirtschaftliche und regulatorische Vorgaben zwingen Firmen weltweit zur Reduzierung von Energiekosten und Kohlendioxid-Emissionen. Besonders in Rechenzentren bieten sich dabei große Möglichkeiten zur Ressourceneinsparung. Als ein guter Ansatz gilt der Austausch alter USV-Anlagen durch wirkungsgradoptimierte Anlagen. Zudem existiert mittlerweile eine Vielzahl von Lösungen rund ums Power Management, welche einerseits die Energieeffizienz steigern und andererseits das Management der Stromversorgung vereinfachen können. Doch nicht nur hinsichtlich der Energieeffizienz ergeben sich durch den Austausch alter USVs Vorteile.

Die Klimatisierung der USV-Anlagen ist ebenfalls ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor im Rechenzentrum. Ein Austausch alter USV-Systeme bietet viele Vorteile. Der wichtigste Ansatzpunkt in diesem Zusammenhang lautet: Moderne Anlagen weisen einen deutlich höheren Wirkungsgrad auf als ältere – dadurch verbrauchen sie weniger Strom und erzeugen weniger Abwärme, die zudem abgeführt – sprich gekühlt – werden muss.

Bestimmende Faktoren für die Energieeffizienz eines USV-Systems sind eben dieser Wirkungsgrad und der Leistungsfaktor. Dieser Parameter definiert das Verhältnis der Wirkleistung einer Last (angegeben in Watt) zur Scheinleistung (Volt-Ampere, VA). Im Idealfall ist der Wert „1“ – dann hat ein Gerät keine Blindleistungsverluste und verbraucht reine Wirkleistung. Der Wirkungsgrad hängt dagegen vom Verhältnis zwischen Ein- und Ausgangswirkleistung ab – er gibt die Effizienz der Energieübertragung in Prozent wieder.

Herkömmliche USV-Systeme arbeiten bei Vollast mit einem Wirkungsgrad von weniger als 90 Prozent. Die restlichen zehn Prozent der Eingangsleistung verbrauchen sie und erzeugen damit in letzter Konsequenz Abwärme. Hinzu kommt, dass eine USV nur selten unter Vollast läuft, was den Wirkungsgrad natürlich negativ beeinflusst. Um diesen Verlust in den Griff zu bekommen, werden verschiedene Verfahren und Technologien eingesetzt, die den Wirkungsgrad auf bis zu 99 Prozent bei Vollast anheben und zudem bei niedrigen Lasten deutlich optimieren können.

Zur Energy Advantage Architecture gehören das VMMS (Variable Module Management System) und das ESS (Energy Saver System) – beide Module sind für die USV Eaton 9395 verfügbar (Abb. 1).



Quelle: Eaton



Quelle: Eaton

„USV-Anlagen machen im Rechenzentrum etwa fünf bis zehn Prozent des Gesamtverbrauchs aus – also ein nicht zu unterschätzender Faktor bei Einsparungsvorhaben“, erklärt Armin Haug, Product Support Engineer bei Eaton (Abb. 2).

Früher wurden beispielsweise sogenannte 12-pulsige Transformatoren sowie spezielle Filter im USV-Eingang verwendet, um die Netzrückwirkung zu reduzieren. Diese hatten einen schlechten Wirkungsgrad, waren teuer, groß und schwer. Ebenso verhält es sich bei Transformatoren im USV-Ausgang. Diese sind zumeist überflüssig und deuten auf eine veraltete Technologie hin.

IGBT-Gleichrichter-Technologie und transformatorloses Design

Eine transformatorlose Technologie mit sogenannten IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) im Gleichrichter und im Inverter reduziert die Netzrückwirkung ohne zusätzliche Trafos oder Filter. Allerdings waren trafolose IGBT-Systeme lange Zeit nur bei USV-Anlagen im niedrigen Leistungsbereich realisierbar. Seit einiger Zeit ist es möglich, dass USV-Systeme mit bis zu 1100 kVA transformatorlos arbeiten. Durch aktive Eingangsleistungsfaktorkorrektur erreichen diese trafolosen IGBT-Systeme einen Eingangsleistungsfaktor von 0,99 (sprich 99 Prozent). Erst mit einem trafolosen Design können USV-Anlagen zudem einen Wirkungsgrad jenseits der 90 Prozent erreichen. Zusätzlich wird die Stromqualität dadurch wesentlich verbessert.

Ein transformatorloses Design mit IGBT-Gleichrichtern sorgt zudem über den gesamten Lastbereich hinweg – also von etwa zehn bis 100 Prozent Nennlast – für einen niedrigen Klirrfaktor des Eingangsstroms THDI (Total Harmonic Distortion of the Input Current). Hierdurch ergibt sich ein Vorteil bei der Dimensionierung von Netzersatzanlagen (Dieselgeneratoren). Diese versorgen die USV-Anlagen im Falle eines Stromausfalles mit Notstrom.

Da der Eingangsstrom älterer USV-Anlagen qualitativ oft besonders unsauber ist, mussten Generatoren bisher meist überdimensioniert werden, um eine zu starke Wärmeentwicklung in den Generatorspulen zu vermeiden. Mit den IGBT-Gleichrichtern fallen diese Probleme weg. Die kostspielige Überdimensionierung dieser Aggregate erweist sich damit als überflüssig, das heißt, zur Stromversorgung bei längeren Ausfällen können kleinere Generatoren mit weniger Verbrauch eingesetzt werden. Dies wiederum spart Platz sowie Diesel für die Generatoren, somit fallen weniger Abgase sowie Wartungskosten an.

Die Effizienz einer USV steigt mit ihrer Auslastung. USV-Anlagen sind jedoch selten mit voller Kapazität ausgelastet, da noch Spielraum für mögliche Erweiterungen gewahrt bleiben soll. Rechenzentrumsbetreiber stehen damit vor dem Zwiespalt, entweder eine USV mit

geringerer Auslastung und damit geringerem Wirkungsgrad zu betreiben oder sie voll auszulasten und bei Erweiterungen hinzukaufen zu müssen.

Bereits ab einer Auslastung von 20 Prozent beginnt der effiziente Betrieb

Dieses Problem berücksichtigen miteinander kombinierbare Energiespartechnologien, wie die sogenannte Energy Advantage Architecture (EAA) von Eaton für größere USV-Anlagen. Damit erhöht sich der Wirkungsgrad von USV-Anlagen bei Volllast und sogar im Teillastbetrieb auf bis zu 99 Prozent – und das bereits ab 20 Prozent Auslastung. Mit diesem Zugewinn amortisiert sich die Anschaffung neuer Systeme in der Regel bereits innerhalb von drei bis fünf Jahren. Zu den Bestandteilen der Energy Advantage Architecture gehören das VMMS (Variable Module Management System) – verfügbar bei der Eaton 9395 – und das ESS (Energy Saver System) – verfügbar bei der Eaton 9390 sowie 9395.

Das VMMS nutzt den modularen Aufbau der USV-Anlagen: Bei Lastabfall konzentriert die Steuerungssoftware die anstehende Last auf weniger USV-Leistungsmodulen, sogenannte UPMs (Uninterruptible Power Modules). Gerade nicht benötigte UPMs befinden sich dann im Leerlauf. Steigt die Last wieder an, werden inaktive Leistungsmodulen in weniger als zwei Millisekunden zugeschaltet und die Last wieder verteilt. Da immer nur die kleinstmögliche Anzahl UPMs aktiv und so jedes Modul besser ausgelastet ist, erhöht sich die Systemeffizienz signifikant. Darüber hinaus lassen sich die inaktiven Module als Redundanz-USV-Systeme einplanen – und gleichzeitig weitere Investitionen in die USV-Infrastruktur einsparen. Die VMMS-Technologie lässt sich sowohl für modulare Einzelgeräte als auch bei mehreren parallel geschalteten USV-Anlagen einsetzen. VMMS maximiert die Effizienz im Doppelwandlerbetrieb auch bei niedriger Last. Mithilfe dieser Technologie erreichen USV-Anlagen einen Wirkungsgrad von über 94 Prozent.

Viel höhere Wirkungsgrade von bis zu 99 Prozent erreicht man mit ESS-Technologie, dem zweiten Bestandteil der EAA. Hier überwacht ein integrierter Erkennungsalgorithmus kontinuierlich die Qualität des eingehenden Stroms. Wenn Spannung und Frequenz des Eingangsstroms eine akzeptable Güte haben, wird die Eingangsspannung ungefiltert an die Last weitergegeben. Sinkt die Qualität ab, wird der USV-Wechselrichter nahezu unterbrechungsfrei zugeschaltet. Dieser erzeugt dann eine saubere Ausgangsspannung. Dabei werden bei zusätzlich gewähltem VMMS-Modus je nach Last nur Leistungsmodulen eingesetzt, die für die Netzbereinigung notwendig sind.

Schnelle Algorithmen bestimmen Umschaltzeitpunkt

Mithilfe des schnellen Erkennungsalgorithmus, der in weniger als zwei Millisekunden auf den Doppelwandler-Modus umschaltet, soll eine hohe Verfügbarkeit bei höchstmöglichem Wirkungsgrad sichergestellt werden. Dies ist das Hauptunterscheidungsmerkmal zu konventionellen Eco-Modi, die entweder mit einem Bypass arbeiten und dabei sehr lange Umschaltzeiten auf die Wechselrichter-Versorgung mit sich bringen, oder automatische Spannungsanpassungen vornehmen und damit geringere Wirkungsgradwerte in Kauf nehmen.

Administratoren von Rechenzentren sollten immer informiert sein, wo und wie Energie verbraucht wird. Dies leisten Stromverteilungslösungen mit exakter Stromüberwachung beziehungsweise Power-Management-Software – teilweise sogar bis auf Steckdosenebene. Diese Lösungen überwachen dann Variablen wie Ausgangsspannung, Ausgangsstrom, Ausgangsleistung, und Umgebungsbedingungen –

zum Beispiel Temperatur und Feuchtigkeit. Diese Informationen stehen bei einigen Lösungen dank integrierter SNMP-Module via Ethernet-Verbindung für eine zentrale Fernüberwachung, zum Teil sogar mit E-Mail-Benachrichtigungen, zur Verfügung.

Wartungsaufgaben aus der Ferne erledigen spart Kosten

Zudem geben Mehrkanal-Displays direkt am Gerät Auskunft über Spannung und Auslastung einzelner Schaltkreise. Kommt es zur Überlast, sorgen optionale Sicherungsautomaten für jede Steckdosengruppe dafür, dass die Auswirkungen auf die entsprechende Gruppe beschränkt bleiben. Steuerbare sogenannte „ePDUs“ (Electronic Power Distribution Units) im Zusammenspiel mit einer Managementsoftware können selbst Wartungsaufgaben aus der Ferne erledigen. Dazu gehört das gezielte Abschalten von nicht benötigten Komponenten im Rechenzentrum nach Bedarf. Das funktioniert sogar anhand eines vorgestellten Zeitplans.

Das folgende Rechenbeispiel zeigt realisierbare Einsparungen in einem größeren Rechenzentrum: Drei parallel geschaltete Eaton 9395 mit 825 kVA arbeiten beispielsweise dank IGBT-Gleichrichter bei einer Gesamtlast an den drei USV-Anlagen von 660 kVA bereits mit einem Wirkungsgrad von 91 Prozent. Eine zusätzliche Effizienzsteigerung bringt das VMMS: Die Technologie steigert den Wirkungsgrad auf

94,2 Prozent. Die Kosteneinsparungen durch die niedrigeren Wirkungsgradverluste summieren sich dann auf 16 800 Euro pro Jahr (wenn man für seine Berechnungen einen Strompreis in Höhe von 0,10 Euro pro 1 kWh).

Wirkungsgrad muss möglichst unabhängig von der Auslastung werden

Wird zusätzlich das Energy Saver System (ESS) eingesetzt, erreicht die USV unabhängig von der Auslastung einen Wirkungsgrad von bis zu 99 Prozent. Bei einer kritischen Last von 250 kW liegen die eingesparten Stromkosten so jährlich bei rund 3500 Euro pro Prozent verbessertem Wirkungsgrad.

Die Optimierung von Energie- und Betriebskosten ist das elementare Ziel von Rechenzentrumsverantwortlichen. Denn dort übersteigen die Kosten für Energie zum Teil die des Equipments. USV-Anlagen machen in diesen Umgebungen etwa fünf bis zehn Prozent des Gesamtverbrauchs aus – also ein nicht zu unterschätzender Faktor bei Einsparungsvorhaben. Moderne USV-Anlagen mit erhöhtem Wirkungsgrad und weitere Lösungen für das Power Management bieten hierfür eine Reihe von praktikablen Möglichkeiten.

*Armin Haug
ist Product Support Engineer,
Eaton Power Quality GmbH.*

ALTE USV AUSTAUSCHEN IN DER PRAXIS

Eine zuverlässige Stromversorgung hat für Rechenzentren jeder Größe eine grundlegende Bedeutung: Die Stromversorgung verursacht nach wie vor die meisten Ausfälle und Schäden an der heute sehr empfindlichen, modernen IT-Infrastruktur. Ein zuverlässiges, hochverfügbares Rechenzentrum setzt eine hochverfügbare, Unterbrechungsfreie Stromversorgung voraus.

Während ein USV-Modell der Eaton-Baureihen 9355, 9390 und 9395 in der Regel eine Verfügbarkeit von mehr als 99,5 Prozent aufweist, ist durch eine Parallelschaltung von modernen USV-Anlagen auf Basis der Eaton-HotSync-Technologie eine Verfügbarkeit von mehr als 99,9975 Prozent erreichbar. Mit relativ einfachen Mitteln lässt sich so die Informationssicherheit erhöhen.



Quelle: Eaton

Empfiehlt Rechenzentrumsbetreibern aufgrund seiner eigenen Erfahrungen bei der Modernisierung ihres Rechenzentrums, die USV-Infrastruktur zu konsolidieren: Prof. Dr. Thomas Horn, Geschäftsführer der IBH IT-Service GmbH (Abb. 3).

Daher kann man Rechenzentrumsbetreibern im Zuge der Modernisierung ihres Datacenter nur empfehlen, ihre USV-Infrastruktur zu konsolidieren: Statt, wie in der Praxis oft gebräuchlich, 20 bis 40 kleinere USV-Geräte mit einer Nennleistung von 3 bis 6 kVA einzusetzen, sollten sie auf zwei oder drei größere USV-Anlagen mit 40 bis 120 kVA im Parallelbetrieb umstellen. Mithilfe einer solchen Migration sind neben einer Erhöhung der Zuverlässigkeit auch erhebliche Kostenersparnisse möglich.

Kleine USV-Geräte haben einen schlechten Wirkungsgrad, der bei einer Auslastung von 50 Prozent meist noch nicht einmal 80 Prozent erreicht. Gleichzeitig ist es möglich, bei einer Konsolidierung der USV-Infrastruktur die modernsten Technologien, wie trafoloses Design, IGBT-Gleich- und Wechselrichter, ESS sowie VMMS, einzusetzen.

Dadurch lässt sich im Halblastverfahren, bei parallel geschalteten USV-Anlagen, ein Wirkungsgrad von 98 bis 99 Prozent erreichen. In einem konkreten Beispiel eines Rechenzentrums mit einer Lastabnahme von circa 25 kW konnten neben einer erheblichen Erhöhung der Verfügbarkeit etwa 8000 Euro an Stromkosten (bei 0,15 Euro/kWh) pro Jahr eingespart werden, was die Projektkosten binnen drei Jahren amortisiert. Die Erhöhung der Verfügbarkeit brachte aber eine noch wesentlich höhere Kosteneinsparung im IT-Management. Gleichzeitig verbesserte sich die Anwenderzufriedenheit. Bei einem Rechenzentrum mit einer Leistungsabnahme von 100 kW lassen sich sogar mehr als 35 000 Euro pro Jahr durch moderne USV-Technologien einsparen.

*Prof. Dr. Thomas Horn
ist Geschäftsführer von der IBH IT-Service GmbH, ein mittelständischer Internet-Provider und Systemhaus für moderne rechenzentrische Infrastrukturen mit Sitz in Dresden.*

Dreidimensionale Modularität spart Kosten

Moderne USV-Konzepte bringen mehr Flexibilität

Ein modularer Aufbau, eine hohe Leistungsdichte, Sparsamkeit im Verbrauch und ein ausgezeichneter Service – diese Faktoren standen beim IT-Dienstleister ITENOS auf der Wunschliste für die Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) in seinem Frankfurter Rechenzentrum. Die Entscheidung fiel zugunsten des USV-Modells Trinergy der Masterguard GmbH.

Frankfurt ist einer von sieben deutschen Standorten, an denen die ITENOS GmbH eigene Rechenzentren betreibt, und von diesen sieben, so die Aussage von Frank Abshoff, Leiter Engineering bei ITENOS, sei die Anlage in der Mainmetropole die mit Abstand größte und wichtigste. Im März des vergangenen Jahres hatte man sich bei ITENOS aufgrund gestiegener Strombedarfsanforderungen für eine Erhöhung der Stromverfügbarkeit im Telehaus Frankfurt entschieden. Mit entscheidender Faktor bei der Neueinrichtung des Rechenzentrums: die Installation eines komplett neuen USV-Systems.

„Wir wollten keine Ansammlung kleiner statischer Monoblock-Anlagen mehr, die für jede Vermietfläche einzeln angeschafft werden müssen“, erklärt Abshoff die Ausgangssituation, „sondern ein Modell als Pool-Anlage, das einen kompletten Gebäudeteil versorgt, sich somit stärker an unserem Bedarf orientiert und aufgrund des modularen Aufbaus entsprechend geringere Anfangsinvestitionen erfordert. Die Anforderung an Leistungsfähigkeit, die an unsere Anlagen gestellt werden, ist in den vergangenen Jahren permanent gewachsen.“

Zu den gestiegenen Leistungsanforderungen zählt unter anderem, dass die Anlage mit den heute überwiegend kapazitiven Lasten am Wechselrichterzugang zurechtkommt und genügend Reserven vorhält. Weiterhin müssen die Geräte am Eingang eine minimale Netzrückwirkung verursachen, damit andere Verbraucher und die vorgesehenen Netzersatzanlagen sicher und störungsfrei arbeiten können. Die Hochverfügbarkeit muss durch eine USV mit einer langen Bewährung im Feld sichergestellt sein, über eine kurze MTTR (Mean Time To Repair) verfügen und in der Klassifizierung eine „Doppelwandler-USV“

(VFI, Voltage Frequency Independent) sein. Die Konsequenz aus dieser Konstellation lautet: Der permanent steigende Leistungsbedarf zwingt Rechenzentrumsbetreiber dazu, sich bereits beim Aufbau eines neuen Rechenzentrums über eine mögliche Erweiterung der darin installierten Anlage Gedanken zu machen. Nach dem Prinzip „Mehr Flexibilität und mehr Leistung bei weniger Flächenbedarf“ ist ITENOS dabei von dem Betrieb von USV-Anlagen in Monoblockausführung abgerückt. Von dort aus war es nur noch ein kurzer Schritt gewesen, sich für das Modell Trinergy der Masterguard GmbH zu entscheiden. „Mit der Trinergy haben wir alle Voraussetzungen geschaffen, um auch für weitere räumliche Veränderungen in der Zukunft bestens gerüstet zu sein.“

Die dreidimensionale Modularität

Denn Trinergy-Systeme sind nicht nur in horizontaler Richtung ausbaubar, sie lassen sich darüber hinaus auf einer „dritten Dimension“ orthogonal zusammenschalten: mit 200 kVA Cores können Leistungen bis zu 9600 kVA sicher mit Strom versorgt werden. Die Modularität bietet dabei nicht nur höchste Leistungsfähigkeit auf kleinstem Raum, durch sie lassen sich auch erhebliche Kosten einsparen.

Abshoff erklärt: „Beim Aufbau eines Rechenzentrums haben wir anfangs eine deutlich geringere Auslastung bei den einzelnen Rack-Stellflächen. Ein einzelner großer USV-Block kann in dieser Phase nicht einmal ansatzweise ausgelastet werden. Mit einer Anlage, die sowohl räumlich als auch leistungsfähig erweiterbar ist, sind wir in der Lage, unsere USV-Investitionen dem jeweiligen Bedarf optimal anzupassen.“

Modulare USV-Anlagen haben gegenüber Monoblock-Anlagen gerade bei der Anforderung einer Redundanz (n+1) erhebliche Vorteile. Wenn man einen Anwendungsfall von 400 kVA im Modus (n+1) betrachtet, entstehen bei der Verwendung von Monoblock-Anlagen systembedingt höhere Kosten beim Stromverbrauch.

Versorgungssicherheit wird zur existenziellen Fragestellung

Der Stellenwert von USV-Anlagen beim Aufbau neuer beziehungsweise bei der Sanierung bestehender Rechenzentren hat sich seit den Neunzigerjahren stetig erhöht. Mögliche Stromausfälle und -schwankungen stellen heute ein beträchtliches unternehmerisches Risiko dar. Mögliche Folgen reichen vom mehr oder minder schwerwiegenden Daten-



Trinergy-Systeme sind nicht nur in horizontaler Richtung ausbaubar, sie lassen sich darüber hinaus auf einer „dritten Dimension“ orthogonal zusammenschalten (Abb. 1).

Quelle: Masterguard



400 kVA n+1 in Monoblockausführung



400 kVA n+1 Trinergy

Quelle: Masterguard

	Abmessungen	Scheinleistung	Durchschnittl. Betriebswirkungsgrad	Kostenersparnis	CO2-Ersparnis	Energieersparnis
	mm	kVA	%	€ / Jahr	kg/ Jahr	kWh
Monoblockausführung	3246	400	92,5	-	-	-
Trinergy	2775	400	97,9	35.305	191.967	319.143

Annahme für die Berechnung: Strompreis = 0,14 €/kWh; Koeffizient = 1,7

Modulare USV-Anlagen haben gegenüber Monoblock-Anlagen gerade bei der Anforderung einer Redundanz (n+1) erhebliche Vorteile (Abb. 2).

verlust bis hin zu Ausfällen kompletter Dienstleistungsbereiche innerhalb eines Unternehmens.

Als Konsequenz lässt sich daraus ableiten: Wer neue Rechenzentren aufbauen oder bestehende erweitern will, für den ist der Einsatz einer verlässlichen arbeitenden Unterbrechungsfreien Stromversorgung eine existenzielle Frage. Frank Abshoff bringt es auf den Punkt: „Der Stellenwert, den diese Anlagen für unseren Betrieb haben, ist gar nicht hoch genug einzuschätzen. Schließlich betrifft die Gewährleistung einer Unterbrechungsfreien Stromversorgung den Kernbereich unseres Geschäftes. Schutz und Sicherheit – das sind doch die Gründe, warum Kunden zu uns kommen.“

Schutz der Daten und Sicherheit für den Kunden – dies sind schließlich auch die Hauptgründe, warum sich der Bonner IT-Dienstleister bei der Sanierung des Frankfurter Rechenzentrums für den dreiphasigen Trinergy von Masterguard entschieden hat: „Dieses Modell gewährleistet jene Verlässlichkeit auch bei komplexen Störfällen, beispielsweise dann, wenn sich Störfaktoren über einen bestimmten Zeitraum hinweg häufen oder mehrere Stromversorgungssysteme gleichzeitig ausfallen sollten“, gibt Abshoff zu Protokoll.

Selbst Störungen im Millisekundenbereich oder geringfügige Schwankungen in der Stromversorgung können Abstürze und, damit verbunden, Datenverlust nach sich ziehen. Dass Masterguard-USV-

Anlagen den erforderlichen hundertprozentigen Schutz bieten, dafür verfügt ITENOS nach mittlerweile mehrjähriger Zusammenarbeit mit dem Unternehmen über entsprechende positive Erfahrungswerte. Die Erwartungshaltung für die moderne Trinergy liegt auf alle Fälle hoch, und wird sich erfüllen, so Abshoff: „Seitdem wir die Anlage im April 2010 installierten, hatten wir keinen einzigen Störfall zu verzeichnen.“

Dynamische Betriebsmodi helfen Kosten sparen

Neben Zuverlässigkeit und modularer Ausbaufähigkeit, bietet die Trinergy weitere entscheidende Vorteile. So konnten erstmals drei Betriebskonfigurationen in einer einzelnen Hochleistungs-USV kombiniert werden: maximale Leistungskontrolle (VFI), maximale Energieeinsparung (VFD) sowie ein hoher Wirkungsgrad und optimales Power Conditioning (VI).

Das System ist dabei in der Lage, die für die Leitungsbedingungen am besten geeignete Betriebsart auszuwählen. Das schützt den Betreiber nicht nur vor sämtlichen Netzspannungsschwankungen, sondern sorgt auch langfristig für erhebliche Einsparungen im Energieverbrauch.

So verfügt die Trinergy mit einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 97,9 Prozent über die weltweit beste Energieeffizienz aller in diesem

DIE UNTERNEHMEN HINTER MASTERGUARD

Als Tochter der weltweit operierenden britischen Chloride-Gruppe zählt die Masterguard GmbH zu den führenden Anbietern Unterbrechungsfreier Stromversorgungssysteme (USV). Über 100 Mitarbeiter arbeiten am deutschen Stammsitz im fränkischen Erlangen in den Bereichen Entwicklung, Applikation, Engineering, Vertrieb, Logistik und Service. Hauptprodukte der Masterguard GmbH sind ein- und dreiphasige USV-Anlagen mit Leistungsgrößen von 0,7 bis 1 200 kVA je Einheit, darunter auch als Flaggschiff, das dreiphasige Trinergy. Ergänzt wird das Produktportfolio des Unternehmens durch passende Servicepakete und komplette Wartungsverträge, die das 24/7 Remote- und Diagnose Monitoring „LIFE.net“ sowie Batteriewartung und -austausch umfassen.

Die Mutter von Masterguard, Chloride, gilt weltweit als einer der führenden Anbieter von Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV). Seit 1891 versorgt das Unternehmen Kunden mit Komplettlösungen: Von der Entwicklung neuer USV-Lösungen über deren Installation bis zur Inbetriebnahme. Parallel dazu setzt das Unternehmen auf nachhaltigen Umweltschutz und Energie-Recycling. So unterzeichnete Chloride als erstes Unternehmen seiner Branche den „EU Code of Conduct für Energieeffizienz und Qualität der Unterbrechungsfreien Stromversorgung“. Chloride ist außerdem Mitglied von The Green Grid, einem globalen Konsortium, das nachhaltig energieeffiziente Rechenzentrum anstrebt (www.chloridepower.com). Seit September 2010 gehört die Chloride-Gruppe zu Emerson Network Power.

Marktsegment erhältlichen Anlagen. Und das ohne Kompromisse bei der Verfügbarkeit: Es handelt sich bei Trinergy um eine „Klasse 1 USV“. Diese Effizienz reduziert die Verlustleistung der USV und minimiert den Verbrauch der Klimaanlage um bis zu 400 Prozent. Insofern bietet er Betreibern größerer Rechenzentren, deren Stromrechnungen nicht selten über 100 000 Euro monatlich betragen, ein beachtliches Einsparpotenzial.

Kapazitive Lasten ausgleichen

Darüber hinaus ist der verlustarme IGBT-Wechselrichter der Trinergy in der Lage, jede Art von Last (induktiv oder kapazitiv) mit einem Leistungsfaktor von bis zu 1 zu versorgen, und das ohne Leistungsminde- rung. Somit bietet die USV ein Höchstmaß an Flexibilität und Kompati- bilität und sorgt dafür, dass sich der Kunde keine Gedanken um zukünftige Lastenänderungen mit anderen Leistungsfaktoren machen muss. Schon jetzt liegt die Auslastung der Verbraucher in Rechenzen- tren häufig bei einem Leistungsfaktor von 0,95 kapazitiv, während viele noch mit 0,8 induktiv planen.

„Ein weiterer Grund für die Entscheidung zur Trinergy basiert auf den auszuführenden Wartungs- und Instandhaltungsleistungen, die Masterguard uns als Betreiber der Trinergy bietet“, argumentiert Ab- shoff weiter. „Wir brauchen Servicepartner, die unser Unternehmen

und unsere Prozesse kennen und dabei in der Lage sind, innerhalb unserer Räumlichkeiten absolut selbstständig zu operieren. Denn: Eine Anlage zu kaufen ist eine Sache, ihren Betrieb sicherzustellen eine an- dere. Mit Masterguard als Dienstleister haben wir einen Dienstlei- stungspartner, mit dem wir nun schon seit einigen Jahren erfolgreich zusammenarbeiten. Die Monteure holen sich“, so Abshoff, „bei unse- rem Wachdienst die Schließmittel, leisten vor Ort ihre Service- und Wartungsarbeiten ohne den laufenden Betrieb zu beeinträchtigen und verlassen den Standort dann so unauffällig, wie sie gekommen sind.“

PC-gestützte Batterie-Überwachung übernimmt die Diagnose

Der sichere und dauerhafte Betrieb der Batterien wird bei ITENOS mit dem bewährten System „PPBatt“ von Masterguard gewährleistet. Dabei handelt es sich um ein PC-gestütztes Überwachungs- und Diagnose- system für stationäre vielzellige Batteriesysteme, die in USV-Anlagen und anderen DC-Stromversorgungssystemen Einsatz finden.

Der Leistungsumfang umfasst die kontinuierliche Erfassung des Batteriezustandes auf Block- oder Zellebene. Die aktuellen Messdaten werden in Echtzeit angezeigt. Eine Langzeitarchivierung und Visuali- sierung der gespeicherten Messwerte gehören ebenso wie einstell- bare Alarmfunktionen für kritische Batteriezustände zu den Eckpunk- ten des Systems.

Die Batterie-Messmodule werden über einen Ring aus Lichtwellen- leitern verbunden. Ein Konverter von RS232-C-Signalen auf Glasfasern verbindet den PC mit den Messmodulen und setzt dabei die elektri- schen Signale der Datenverbindung in optische Signale um. Die PC- Softwarekomponente „PowerProtect Monitor“ (PP Monitor) kommuniziert mit den Messmodulen und fordert die Batteriedaten zur Weiterverarbei- tung an. Zur Visualisierung und Auswertung der Batteriedaten wird die Softwarekomponente „PowerProtect Graph“ eingesetzt.

PP Monitor dient der Überwachung von Unterbrechungsfreien Stromversorgungen und Batteriesystemen von Masterguard. Das Tool ermöglicht die integrierte Darstellung und Verwaltung von USV- und Batteriedaten. Die Software übernimmt zudem die Batterie-Span- nungs-Überwachung. Warn- und Störmeldungen werden auf dem Bildschirm dargestellt und lassen sich über E-Mail oder Netzwerk- Nachrichten weiterleiten. Beim Auftreten von Warn- oder Störmeldun- gen kann eine externe Applikation gestartet werden. Auf Masterguard- Deu-Systemen sind als Option potenzialfreie Ausgangskontakte verfügbar. Über die Anwendung „PP Monitor Viewer“ kann der Anla- genzustand zusätzlich auf einem Remote-PC visualisiert werden.

Die beschriebenen Eigenschaften belegen, dass die modulare Ar- chitektur von Trinergy eine hohe Flexibilität und ein sehr hohes Effi- zienzniveau ermöglicht. Diese Modularität steht nicht nur im Einklang mit dem EU-Verhaltenskodex zur Anwendung von „Best Practice-Strat- egien“ in Rechenzentren, sondern bietet den Endnutzern attraktive Vorteile durch erhebliche Einsparungen bei den Investitions- und Be- triebskosten.

Die modulare Architektur von Trinergy ist darauf ausgelegt, ein USV-System den sich ändernden Anforderungen in kleinen oder gro- ßen Schritten anzupassen. Dadurch ergeben sich naturgemäß Kosten- einsparungen für die Endnutzer, die sich auf Investitionen in die kurz- fristig benötigte USV-Leistung beschränken können und dabei trotzdem die Gewissheit haben, später jederzeit auf der vorhandenen Infrastruktur aufbauen zu können.

*Emil Woizenko
ist Vertriebs- und Marketingleiter
bei der Masterguard GmbH.*

IT-DIENSTLEISTUNGEN BEI ITENOS

Professionelle und hochgradig sichere Dienstleistungen in den Bereichen Informationstechnologie und Telekommunikation – sind die Kernkompetenzen von ITENOS. Das mittelständische Unternehmen mit Hauptsitz in Bonn ist eine selbstständig operie- rende Tochtergesellschaft der T-Systems GmbH und beschäftigt derzeit rund 165 Mitarbeiter. ITENOS bietet Produkte und Dienst- leistungen mit fünf unterschiedlichen Schwerpunkten an:

- Bereitstellung hochsicherer Standard-RZ-Umgebungen,
- umfassende Lösungen für alle IT-Aufgaben,
- sichere Datenübertragung für unterschiedlichste Applikationen,
- Überwachungs und -steuerungslösungen von Gebäuden und Anlagen,
- RZ-Sicherheit und Connectivity-Lösungen in einem der größten Telehäuser Europas.



Quelle: ITENOS

Als Tochter der T-Systems bietet ITENOS hochsichere Rechenzentren an (Abb. 4).

Diagnose: Sicher, skalierbar, energieeffizient

Viel Kühlleistung auf kleinstem Raum – so lautete die Anforderung

Das in die Jahre gekommene, alte Rechenzentrum durch eine skalierbare, sichere und energieeffiziente Infrastruktur auf Basis von Modulsafes ersetzen – so lautete die Aufgabenstellung bei der KARL STORZ GmbH & Co. Das weltweit tätige Familienunternehmen entwickelt, produziert und vertreibt Endoskope sowie medizinische Instrumente und Geräte. Dabei arbeiten 5300 Beschäftigte an 38 Standorten zusammen. Erfolgreich umgesetzt wurde diese Aufgabenstellung gemeinsam vom IT-Systemhaus Connect und dem hessischen Rechenzentrums-Spezialisten Rittal.

Zu Beginn des Projektes glich das Rechenzentrum von KARL STORZ einem über die Jahre organisch gewachsenen Ökosystem: Unterschiedliche Technologien verschiedener Generationen wirkten mehr oder wenig optimiert zusammen. Auf engem Raum arbeiteten verschiedene Servermodelle, abgesichert von einer Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV), deren Energieeffizienz mit der Zeit deutlich nachgelassen hatte.

Die Löschanlage funktionierte auf Basis von Kohlendioxid – einem Löschgas, das im Ernstfall nicht nur die empfindliche Serverelektronik angreifen kann, sondern auch auf den Menschen toxisch wirkt. Als kritischen Schwachpunkt bewertete CIO von KARL STORZ, Thomas Hemmerling-Böhmer, vor allem die Klimatisierung: „Die Kühlung mit herkömmlichen Wand-Decken-Klimageräten war deutlich unterdimensioniert – teilweise mussten wir zu Spitzenzeiten einzelne Server herunterfahren.“

Sein generelles Urteil über den Ausgangszustand: „Ein Großteil der Technik war heterogen und in die Jahre gekommen – das war keine ausreichende Grundlage für unser geplantes Wachstum. Wir mussten

daher andere Rahmenbedingungen schaffen, um stabile und performante IT-Services aus Tuttlingen heraus anbieten zu können. Somit beschlossen wir eine Kompletterneuerung unseres Rechenzentrums.“

Der kurzfristige Neubau eines Rechenzentrums herkömmlicher Bauart war aufgrund der Mehrjahresbauplanungen des Unternehmens nicht möglich. Da die Modernisierung der IT jedoch so lange nicht warten konnte, galt es Lösungen zu finden, die sich in den bestehenden Räumlichkeiten verwirklichen ließen. Diese sollten neben Wirtschaftlichkeit und Effizienz auch eine hohe Flexibilität und Mobilitätsoptionen aufweisen, um gegebenenfalls mit überschaubarem Aufwand an einen anderen Standort verlegbar zu sein.

Effizient, wirtschaftlich, flexibel, mobil

Gemeinsam mit dem beratenden Systemhaus Connect aus Freiburg im Breisgau, einem der führenden IT-Dienstleister für Soft- und Hardware sowie Infrastruktur in Baden-Württemberg, wurden die verschiedenen Optionen evaluiert. Die Überlegung, einen IT-Sicherheitsraum



Quelle: Rittal

Innerhalb von nur neun Wochen wurden bei der KARL STORZ GmbH & Co. KG in Tuttlingen insgesamt acht Rittal Modulsafes vom Typ LMS 9.3 eingesetzt und in Betrieb genommen (Abb. 1).

ERNEUERUNG TUT NOT

Die Produkte der KARL STORZ GmbH & Co. KG gewähren tiefe Einblicke – das weltweit tätige Familienunternehmen entwickelt, produziert und vertreibt Endoskope sowie medizinische Instrumente und Geräte. Das Unternehmen mit seinen 5300 Mitarbeitern und 38 Standorten gehört zu den führenden Medizintechnikherstellern einer High-Tech-Branche, in der Innovation und forschungsintensive Entwicklung ein Teil des Alltags sind. Mit den Endoskopen von KARL STORZ lässt sich neben akkuraten Diagnosen auch die sogenannte minimal-invasive Chirurgie realisieren: Präzise Eingriffe mit möglichst kleinen Schnitten, die die Patienten weniger stark belasten als traditionelle OP-Techniken. Um den fortlaufenden Innovationsprozess von KARL STORZ optimal zu unterstützen, wurde das unternehmenseigene Rechenzentrum für die künftigen Anforderungen vorbereitet. Eine sichere und energieeffiziente Infrastruktur auf Basis von Rittal Modulsafes arbeitet heute im Herz des Unternehmens in Tuttlingen.



Quelle: Rittal

Thomas Hemmerling-Böhmer: „Durch die Modulsafes von Rittal erfüllen wir alle unsere Anforderungen. Neben der deutlich verbesserten Energieeffizienz der neuen Infrastruktur können wir das Rechenzentrum jetzt flexibel, bedarfsgerecht und im laufenden Betrieb erweitern.“ (Abb. 2)



Quelle: Rittal

Markus Spätling: „Wir wollen für unsere IT und unsere Daten eine langfristige Lösung.“ (Abb. 3)



Quelle: Rittal

Thorsten Weller ist Abteilungsleiter Branchenmanagement IT bei Rittal und freut sich über das gelungene Projekt bei KARL STORZ (Abb. 4).

einzurichten, wurde relativ schnell verworfen, da dieser nur mit erheblichem Aufwand an einen möglichen künftigen Standort umgezogen werden könnte.

Interessanter war schon die zweite Option: ein Outdoor-Rechenzentrum im Container. Das Team von KARL STORZ mit dem Projektleiter Markus Spätling entschied sich jedoch dagegen: „Wir wollten für unsere IT und unsere Daten eine langfristige Lösung. Ein Container hätte nicht die Leistungsdaten bereitstellen können, die wir benötigen, und hätte zudem auch erhebliche bauliche Maßnahmen verlangt, wie zum Beispiel die Neuverlegung des Unterbodens, eine modifizierte Primärverkabelung sowie eine umfassende Absicherung des Außengeländes“. Die Wahl fiel daher auf die dritte verfügbare Alternative, den Einsatz von Modulsafes des Rechenzentrums-Spezialisten Rittal.

Nach der Entscheidung wurden für die weitere Projektplanung die Experten des Herborner Herstellers für IT-Infrastruktur und Rechenzentren eingebunden. Während der nächsten sechs Monate führten sie eine detaillierte und sorgfältige Planung durch, was die zügige Umsetzung des Projekts begünstigte. Die rund 60 physikalischen und 120 virtuellen Server von KARL STORZ – insgesamt rund 66 Terabyte Daten – wurden innerhalb von nur neun Wochen in insgesamt acht Rittal Modulsafes vom Typ LMS 9.3 eingesetzt und in Betrieb genommen.

Die Safe-Lösung schützt auch vor Löschwasser

Die IT-Sicherheitssafes sind zu zwei Viererketten verbunden und schützen ihren wertvollen Inhalt vor unberechtigtem Zugriff, Löschwasser, Rauchgas und Feuer. Die eingesetzte Brandmelde-Löschanlage ist als Master- und Slave-Anlage ausgeführt. Dabei übernimmt die Master-Anlage die frühe Erkennung eines Brandes für alle Schränke einer Verkettung und bevorratet zusätzlich das Löschgas für einen Schrank.

Alle weiteren Safes der Verkettung sind mit einer Slave-Anlage ausgestattet, die das Löschgas für diesen Bereich enthält. Dafür wird in jedem Rack nur eine einzige Höheneinheit benötigt. Das eingesetzte Löschgas Novec 1230 wird flüssig und unter Druck in der Anlage gelagert. Bei Freisetzung nimmt es sofort Gasform an. Für Mensch, Umwelt und Elektronik ist es unbedenklich.

Die Stromversorgung zeichnet sich durch Flexibilität und Effizienz aus: In jedem Viererblock befinden sich neun messbare und modulare Stromschienen. Diese ermöglichen die akkurate Messung der aufgenommenen Leistung sowie die präzise Auslastung der USV. Zusätzlich sind die einzelnen Steckdosenmodule im laufenden Betrieb austausch- oder erweiterbar, wodurch ein zeitaufwendiges Runter- und Hochfahren der Server vermieden wird. Der Modulsafe von Rittal ist übrigens als System von akkreditierten Prüfinstituten getestet; die Prüfergebnisse sind durch Prüfberichte belegt.

Server-Packungsdichte fordert Klimatisierung

Besonders hervorzuheben ist die Klimatisierung der Serverracks. Da beim Anwender eine enorm hohe Packungsdichte der Server erreicht ist, muss dem zwangsläufig eine ebenso hohe Kühlleistung gegenüberstehen. Direkt an jedem Rack angebrachte, flüssigkeitsbasierte LCPs (Liquid Cooling Packages) von Rittal bringen eine Kälteleistung von bis zu 30 Kilowatt (kW). Das Rechenzentrum insgesamt benötigt auf nur 20 Quadratmetern Fläche 120 kW.

Das notwendige Kaltwasser wird energieeffizient durch eine Freikühlung gewonnen, die kühle, gefilterte Außenluft zur Kälteerzeugung nutzt. In Kombination mit dem geringen Raumvolumen in den Modulsafes arbeitet die Klimatechnik äußerst effizient: Im Vergleich zur alten Lösung wurde der Energiebedarf um rund 40 Prozent verringert.



Quelle: Rittal

Direkt an jedem Modulsafe befinden sich flüssigkeitsbasierte LCPs von Rittal mit bis zu 30 kW Kälteleistung (Abb. 5).



Quelle: Rittal

Die KARL STORZ GmbH & Co. KG aus Tuttlingen verfügt nun über eine sichere und energieeffiziente Infrastruktur auf Basis von Rittal Modulsafes (Abb. 6).

Nach Abschluss des Modernisierungsprojekts zieht Thomas Hemmerling-Böhmer ein sehr positives Resümee: „Durch die eingesetzten Modulsafes erfüllen wir alle unsere Anforderungen. Neben der deutlich verbesserten Energieeffizienz der neuen Infrastruktur sind wir in der Lage, das Rechenzentrum jetzt flexibel, bedarfsgerecht und im laufenden Betrieb zu erweitern. Gleichzeitig brauchen wir bei deutlich erhöhter Rechenleistung weniger Stellfläche als vorher – daher fielen keine zusätzlichen Baumaßnahmen an.“

„Das beschleunigte nicht nur die Umsetzung, sondern schont auch unser Budget“, so der Manager weiter. „Und im Hinblick auf eine mögliche räumliche Verlegung in der Zukunft ist die Mobilität der Modulsafes ein großer Vorteil – im Prinzip können wir die Sicherheits-safes einfach von der Energie- und Datenleitung trennen, transportieren und am neuen Standort wieder aufbauen.“

Der CIO ist hochzufrieden mit Rittal und dem Generalunternehmer Connect: „Das gesamte Projekt wurde von der Planung bis zur Fertigstellung hoch professionell durchgeführt – es hat Spaß gemacht, mit den Experten von Connect und Rittal zu arbeiten. Mit der gemeinsam erreichten Lösung ist KARL STORZ aus Rechenzentrumssicht für die Zukunft bestens gerüstet.“

*Thorsten Weller,
Abteilungsleiter im
Branchenmanagement IT
bei Rittal in Herborn.*

VISIONEN UND INNOVATIONEN RUND UM DAS RECHENZENTRUM

Der Deutsche Rechenzentrumspreis zeichnet neue Ideen zur Effizienz rund um das Rechenzentrum (RZ) aus. Dazu sind Bewertungen in vier Bereichen vorgesehen. Die Kategorie 1 nimmt die visionäre Rechenzentrumsarchitektur in den Fokus. Hier sind Rechenzentrumsbauten gefragt, die eine „optimale Symbiose aus dem Bauwerk und der Technik bilden“ – so der Originalton in der Ausschreibung. Kreative und unkonventionelle Lösungen, die zeigen wie ein RZ im Jahr 2030 aussehen könnte, haben hier gute Chancen. Allerdings lassen die Veranstalter vorhandene und bekannte Planungen nicht zu. Als Teilnehmer eignen sich für diese Kategorie Architekten und Architekturstudenten, aber auch Rechenzentrums-Ingenieure, die ihre Ideen entsprechend architektonisch darstellen können.

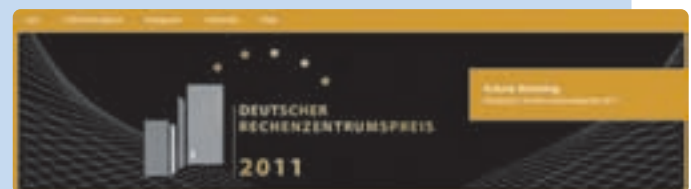
Die innovativen RZ-Anwendungen deckt die Kategorie 2 ab. Dabei stehen keine einzelnen Produkte im Mittelpunkt, es geht vielmehr um Lösungen, die in einem RZ zum Einsatz kommen, um beispielsweise die Investitionskosten zu senken, den RZ-Betrieb zu vereinfachen oder ihn effektiver zu machen. Typische Ansatzpunkte sind laut Veranstalter wassergekühlte Rack-Lösungen oder Ansätze zu energieeffizienten Einhausungen. Aber auch im Bereich der containerbasierten Rechenzentren sind dabei Teilnehmer zu erwarten.

Um die einzelnen Produkte für den Einsatz im RZ dreht sich alles in der Kategorie 3. Die mit ihnen erwarteten Verbesserungen sollen helfen, die Aufwendungen im Betrieb aber auch bei den Investitionen zu verringern. Als typische Gattungen sind hier USV-Anlagen, Klimaanlage, Messtechniken, Serverlösungen aber auch softwarebasierte Ansätze (Virtualisierungskonzepte oder Planungstools) zu nennen. Des Weiteren finden hier Verkabelungstechniken oder auch Trassensysteme ihre Bewertung.

Ideen und Forschungen im RZ-Bereich – sei es aus Diplom- oder Studienarbeiten, aus Forschungs- und Entwicklungsergebnissen – rangieren unter der Kategorie 4. Dabei müssen die Ideen ihre Umsetzbarkeit nicht unbedingt nachweisen, sollten aber von der grundsätzlichen Annahme her auf realistischen Beinen stehen.

Die Teilnahme an diesem Wettbewerb ist durch ein Anfordern der Unterlagen (Mail an: drzp@future-thinking.de) noch bis zum Ende November 2011 möglich. Die Unterlagen müssen bis zum 31. Januar 2011 eingereicht werden. Weitere Informationen finden sich unter: www.future-thinking.de/deutscher-rz-preis

Rainer Huttenloher



In vier Kategorien wird der Deutsche Rechenzentrumspreis 2011 vergeben.

Rechenzentrum und Infrastruktur – Komponenten, Kabel, Netzwerke

Die nächste Verlagsbeilage erscheint mit der *iX*-Ausgabe 2/2011 am 27.01.2011. Dabei ist unter anderem das folgende Thema geplant:

Freiluftkühlung garantiert Effizienz: Der IT-Dienstleister für die deutsche regionale Tageszeitung „Donaukurier“, die Aligia, hat am Standort Ingolstadt ein Rechenzentrum errichtet, um externen Kunden Serverhousing- und Storage-Kapazitäten anbieten zu können. Das Systemhaus Cancom realisierte innerhalb von zwei Monaten eine energieeffiziente Infrastruktur und eine passende Klimatisierungslösung. Dabei setzte Cancom Komponenten von Schäfer IT-Systems ein, die das Kühlkonzept unterstützen. Für maximale Energieeffizienz ist eine Infrastruktur von Alcatel-Lucent im Einsatz, die dank ihres geringen Leistungsverbrauchs bereits Preise für „Green IT“ erhielt. Geeichte Stromzähler sichern nicht nur die exakte Verbrauchskontrolle, sondern auch die größtmögliche Preistransparenz für die Aligia-Kunden. 22 000 Meter von Kategorie-7-Datenkabel sorgen für die nötigen Querverbindungen innerhalb des Rechenzentrums.



Impressum

Themenbeilage Rechenzentren & Infrastruktur

Redaktionsbüro Huttenloher

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

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

Autoren dieser Ausgabe:
Carsten Fehr, Armin Haug, Prof. Dr. Thomas Horn, Rainer Huttenloher, Thorsten Weller, Emil Woizenko

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

Korrektur:
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:

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

Anzeigendisposition und Betreuung Sonderprojekte:

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

Anzeigenverkauf:

PLZ-Gebiete 0–3, Ausland: 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 2010 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Die Inserenten

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

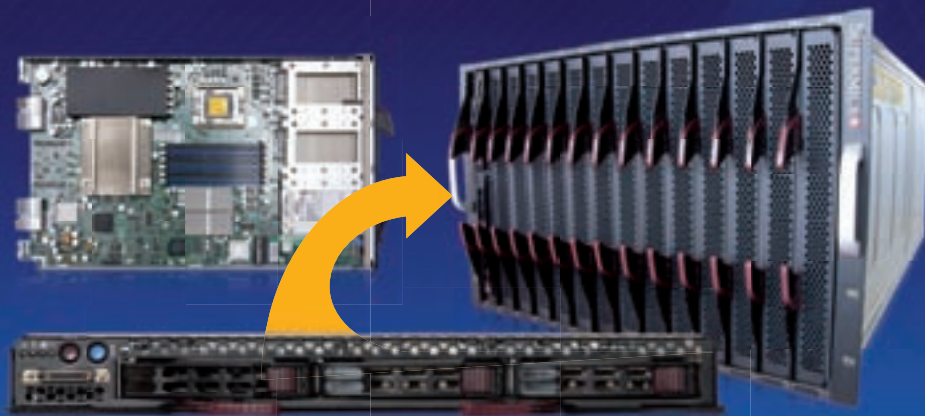
Draka www.draka.com S. 11

IP Exchange	www.ip-exchange.de	S. 28
MK Netzdienste	www.mk-netzdienste.de	S. 5
Rittal	www.rittal.de	S. 14/15
Samsung	www.samsung.com/greenmemory	S. 7
Stulz	www.stulz.de	S. 2

NEU

SUPERMICRO BLADE SERVER

DIE OPTIMALE LÖSUNG FÜR HIGH-PERFORMANCE-CLUSTERING APPLIKATIONEN



SUPERMICRO BLADE SBE-714E

- Höchste Rechenleistung auf kleinstem Platz, bis zu 14 Blades auf 7 HE
- Schnellste und kosteneffektivste Netzwerklösung (Infiniband Support)
- Hohe Flexibilität und Erweiterbarkeit
- Unübertroffene TCO
- Inklusive Remote Management (Zentrale Verwaltung, Überwachung, FW-Updates, uvm.)
- Redundante Hardware für maximale Ausfallsicherheit
- Intelligente Lastverteilung der Netzteile reduziert Energieverbrauch

NUR BEI UNS!
AB EUR
4.299,-

Energiebedarf

Maximale Leistungsaufnahme	British Thermal Unit
500 W	4774 BTU/h

Neue Energiebedarf-Funktion

Das Fenster „Energiebedarf“ im Konfigurator zu Ihrem Server zeigt Ihnen die maximale Leistungsaufnahme in Watt und den British Thermal Unit (BTU/h) ihrer Server-Konfiguration immer genau an.

Infos unter:

www.thomas-krenn.com/blade_server



JETZT NEU! Flächendeckendes
Händler- u. Servicenetz in der Schweiz:
www.thomas-krenn.com/ch

Thomas-Krenn.AG[®]
Speed is (y)our success



Business Class

Rechenzentren

Outsourcing für Serverstrukturen, von individuellen Stellflächen bis full managed Hosting

Outsourcing

Housing

Hosting

Management

Netzbetrieb

Consulting

24/7 Service

Datentransport

global CDN

Streaming

Archivierung

Virtualisierung



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

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

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

