

# RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

## KOMPONENTEN, KABEL, NETZWERKE

Blauer Engel für  
energieeffiziente  
Rechenzentren

**10 Gigabit Ethernet:**  
Alte Multimode-Fasern  
haben noch lange  
nicht ausgedient  
Seite 4

**Infrastructure  
Monitoring: Power-  
Management schafft  
Kostentransparenz**  
Seite 8

**RZ-Kühlung:**  
Außenluft kühlt  
am besten  
Seite 16

**Cloud-RZ:**  
Hitzenester in  
den Griff bekommen  
Seite 20

**Verkabelungsqualität:**  
Per Crash-Kurs zur  
GIV-Prüfung  
Seite 6

**Zugangskontrolle:**  
BlueID nutzt  
Smartphones  
Seite 12

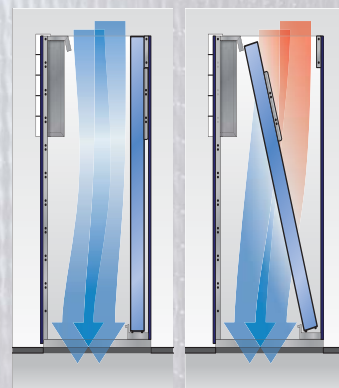
**Cloud Computing:**  
Erreichbarkeit der  
Services gefragt  
Seite 18

**Anwenderbeispiel:**  
Rezept für kühle  
Rechner  
Seite 23

# Spareinlage

■ **Der klappbare Wärmetauscher von STULZ macht automatisch Platz für die sparsamste Betriebsart**

Effizienz ist bei STULZ mehr als nur ein Wort. Denn wir entwickeln, patentieren und erproben zukunftsorientierte Klimalösungen, die weltweit eingesetzt werden. Mit unserem klappbaren Wärmetauscher können Sie jetzt die Möglichkeiten der Direkten Freien Kühlung komplett ausschöpfen – und bis zu 90 % Ihrer Energiekosten gegenüber reiner Kompressorkühlung einsparen. In dieser Betriebsart kühlt unser DFC<sup>2</sup>-System Ihr Rechenzentrum ausschließlich mit gefilterter Außenluft. Und das funktioniert am besten mit einem klappbaren Wärmetauscher, der nicht im Luftkanal steht!



# Wenn aus der Grünen IT ein Blauer Engel entsteht



Ressourcen sparerer Umgang, Umweltverträglichkeit, Energiewende – das sind alles Begriffe, mit denen uns der Alltag konfrontiert. Wir sollen alle doch bitte sehr Produkte konsumieren, die mit einem möglichst eindeutig erkennbaren Logo die Konformität zu dieser Vorgabe belegen. Der Schadstoffausstoß bei den Autos gilt als ein wichtiger Parameter – und Elektroautos setzen dabei die Bestmarken. Doch woher der Strom kommt, das wird nicht eingerechnet.

Eine ähnliche Konstellation ergab sich für die IT-Industrie mit der Welle zu „Green IT“. Energieeffizienter Betrieb der Informations- und Telekommunikationstechnik (ITK) aus Image-Gründen lautete vor Jahren schon die Vorgabe – und erst als zweiter positiver Aspekt wurden die Energieeinsparungen verzeichnet. Doch diese Gleichung aus den Marketing-Etagen ging nicht auf: Nur wer im Unternehmen mit dem Ressourcen sparenden Betrieb seiner ITK auch eine Reduzierung der Ausgaben hinbekommt, hat sich dann in einem zweiten Ansatz auch noch die Fahne „Green IT“ zu eigen gemacht.

Wer die Relevanz dieses Themas betrachtet, der wird schnell hellhörig: Allein in Deutschland sind vier mittelgroße Kohlekraftwerke ausschließlich damit beschäftigt, die Server von Rechenzentren mit Strom zu versorgen – so die Aussage von aktuellen Untersuchungen. Und davon lassen sich 40 bis 50 Prozent durch technische Methoden und den energiebewussten Betrieb heute schon problemlos einsparen.

Nach der Einteilung der Rechenzentren in Energieeffizienzklassen – in Abhängigkeit von ihrem Verfügbarkeitsgrad – versucht sich nun der Lizenzgeber für den Blauen Engel auch im Bereich der Data Center. Dabei stellt sich

vollkommen berechtigt die Frage, ob eine derartige Vereinfachung – sprich eine binäre Entscheidung – für derart komplexe Gebilde ausreicht. Zumal die Kenngröße des PUE (Power Usage Effectiveness) schon ihre Schwächen hat und für einen übergreifenden Vergleich von zwei verschiedenen Rechenzentren als kaum geeignet erscheint.

Doch wer bislang sich die mit dem Blauen Engel ausgezeichneten Produkte ansieht, der wird einen Unterschied feststellen: Beim „Blauen Engel für energiebewussten Rechenzentrumsbetrieb“ wird kein einzelnes Produkt, sondern ein komplettes Betriebsmodell zertifiziert – und dazu müssen Experten bei der Definition der relevanten Kriterien mitarbeiten. Damit scheinen die Weichen gestellt: So kann aus einem simplen Logo ein Qualitätsfaktor werden, der auf den ersten Blick zeigt, wohin die Reise geht.

Wer sich mehr zum Thema Blauer Engel für Rechenzentren informieren möchte: Auf Seite 25 haben wir dazu einen Beitrag im Heft.

*Rainer Huttenloher*

PS: Nach zwei Jahren der inhaltlichen Zuständigkeit für die Beilage und die Events zum Thema „Rechenzentren und Infrastruktur“ widme ich mich neuen Aufgaben. Bei allen Lesern dieser Beilage und den vielen Besuchern der zugehörigen Events möchte ich mich für das freundliche und konstruktive Feedback herzlich bedanken. Als Nachfolger wird mein geschätzter Kollege Bernd Reder den Aufgabenbereich übernehmen und auch schon für den Rechenzentrums-/Verkabelungs-Event im Dezember (7.12.2011 in Dortmund) verantwortlich zeichnen.

# Stabiler Betrieb über die normierten Längenvorgaben

## 10 Gigabit Ethernet für alte Multimode-Glasfaserkabeln

Hält sich der IT-Verantwortliche an die Norm zu 10 Gigabit Ethernet (10 GbE), dann reduziert sich die maximale Übertragungslänge bei den verlegten Multimode-Glasfaserkabeln auf Werte unter 100 Meter. Wer die höheren Geschwindigkeiten nutzen möchte, aber dabei die „alten“ Glasfasern verwenden will, der kann die Grenzen seiner Infrastruktur ausloten – muss dazu aber die „gesicherte Norm“ verlassen. Ein Test bei Flexoptix hat gezeigt, welche Reserven in der Multimode-Glasfaser-Infrastruktur schlummern.

Im Verlauf des Jahres 2010 setzten sich die LAN-Verbindungen in Unternehmen in der Geschwindigkeitsstufe 10 Gigabit Ethernet immer mehr durch. Die Normierung der nächsten Ethernet-Geschwindigkeitsstufen, wie 40 und 100 GbE, hatte zur Folge, dass 10 GbE sich als eine „verhältnismäßig bezahlbare“ Variante anbot. Doch mit der Einführung von 10 GbE in den Unternehmen steigen auch die Anfragen für die zugehörigen Übertragungsstrecken. Und dabei erweisen sich zumindest nach der Norm die Multimode-Strecken als nicht mehr lang genug.

Konkret gibt es einige verlegte Multimode-Fasern die 100 Meter (m) und länger sind und nur in die Kategorie OM-2 eingestuft werden. Hierbei schreibt der Standard IEEE 10G BASE-SR vor, das maximal über 86 m eine zuverlässige Datenübertragung gewährleistet ist. Dabei kommt ein interessanter Ansatz ins Spiel: Anstelle mit einer VCSEL-Diode mit einer Wellenlänge von 850 Nanometern (nm) Signale auf die Multimode-Faser einzuspeisen, kann man auch mit einem Laser (mit einer Wellenlänge von 1310 nm) die Faser „ausleuchten“. Denn auf diese Weise lassen sich die Signale auch über größere Entfernungen übertragen. Allerdings geben die Hersteller von Verkabelungssystemen keine Zahlen dazu an. Auch Hersteller von Transceivern wollten sich auf Anfrage zu Werten verpflichten. Deswegen beschlossen die Spezialisten bei Flexoptix, selbst Tests durchzuführen, um eine zuverlässige Antwort auf die Frage zu bekommen: „Wie weit kommt die Signalübertragung auf einer OM-2-Faser mit 10 GbE, wenn man eine LR-Optik verwendet?“

Diese Aktion wird für viele Unternehmen interessant sein. Denn sie haben bestehende Verkabelungen im Gebäude liegen und wollen mit den aktuellen höheren Geschwindigkeiten wie etwa 10 GbE größere Entfernungen überbrücken, als es die Norm für die alte Verkabelungsinfrastruktur erlaubt. Der übliche Weg führt über eine Neuverkabelung – doch wer diese Investitionen scheut, der könnte auch ausprobieren, wie weit er mit seiner bestehenden Infrastruktur kommt.

Um ein Testszenario aufbauen zu können, war relativ altes Equipment nötig. Ein altes Multimode-Installationskabel mit mindestens 24 Fasern wurde von Dirk Spieß Netzwerktechnik in Kaskaden verspleißt, sodass sich verschiedene Teilstrecken aufbauen lassen (80, 160, 240, und 320 m lange Strecken; das Installationskabel ist 80 m lang; durch eine Schleife verdoppelt sich die effektive Faserlänge, da nur ein Transceiver zum Einsatz kommt). Des Weiteren war ein betagtes Patch-Feld nötig, um die Teilstrecken zusammenschalten beziehungsweise die Schleife aufzubauen. Die Kaskadenspleiße wird dabei innerhalb des Patch-Feldes gemacht. Zudem kam ein „Mode-Conditioning-Kabel“ zum Einsatz,

mit dem das Einkoppeln des Laserlichts in die Faser erfolgte. Als Transceiver waren ein SFP+ oder XFP als LR-Variante (spezifiziert für 10 km/10 dB) und die ER-Version (40 km/16 dB) gefragt. Dazu waren noch einige LWL-Patchkabel nötig, um die Teilstrecken zu schalten, sowie einen Bit-Error-Rate-Tester (für 10 GbE) mit Signalgenerator.

Es war in dem Test sehr wichtig, dass der Laboraufbau den realen Bedingungen folgt – sprich so wie die Fasern und Installationen vor 10 bis 15 Jahren gemacht worden sind. Die einzige Abweichung von dieser Prämisse mussten beim Spleißgerät hingenommen werden – es war nur drei Jahre alt. Als Kabel fand ein 80 m Kerpen Special Gigaline (zweimal 12 Fasern) Verwendung. Das geschätzte Alter dieses Kabels liegt bei 10 bis 15 Jahren. Kerpen hat 1995 mit der Produktion des Kerpen Special Gigaline begonnen und diese im Jahr 2000 dann eingestellt.

Nachfolgende Rahmenbedingungen wurden gesetzt:

- Testgerät: eine XCM-2 Karte von Teramile mit BER-Signalgenerator
- Spleißgerät: OSONE von Corning (1-Achser)
- ein OM-2 Multimode-Patchkabel mit „verkratzttem“ Stecker
- Bit Error Rate:  $> 1 \times 10^{-13}$
- Datenrate: 10,3 Gbps
- Testpattern: Ethernet 27

Ergebnis: Eine Längenbegrenzung auf 26 oder 86 m bei alten Multimode-Fasern besteht nicht. Die Dämpfung war bei allen Tests nicht die limitierende Größe (zwischen 1 und 2 dB bei 640 m und 1310 nm; effektive Dämpfung: 4 dB bei 640 m und 850 nm). Trotz immer größer werdenden Strecken blieb die Dämpfung gleich. Allerdings irgendwann stellten sich Bitfehler ein. Das war dann auch der Anlass zum Abbruch des Tests.

Mit einem intelligenten Setup von 10 GbE LR 1310 nm oder ER 1550 nm Transceivern lassen sich auch lange Strecken mit 10 GbE noch betreiben. Mit einem LR-Ansatz (1310 nm Wellenlänge) lassen sich die Signale bis zu 640 m übertragen und bei der ER-Version sogar auf 1700 m. Wer allerdings in der Lage ist, neue Kabel zu verlegen, der sollte den Einsatz von Singlemode-Fasern in Erwägung ziehen – auch wenn die aktiven Komponenten dann teurer sind.

*Rainer Huttenloher*

*Der Beitrag basiert auf einem Vortrag, den Thomas Weible, Flexoptix, auf dem Verkabelungs-Event von Heise in Hamburg gehalten hat.*



datacenter.de



Einführungs-  
angebot  
19"-Fullrack  
ab 399,00 EUR\*  
monatlich

## 5-Sterne Premium- Rechenzentrumsflächen

für Ihre Sicherheit  
und hohen Ansprüche.  
Fordern Sie uns!

- mit bis zu 12 KVA Gesamtaufnahme
- 100 % Nutzung regenerativer Energie

\* zzgl. einmaliger Einrichtungsgebühr und gesetzl. MwSt.



[www.datacenter.de](http://www.datacenter.de)

datacenter.de ist eine Marke der noris network AG.

# Effizientes Absolvieren der Qualitätsoffensive

## VdS-Richtlinie 3117 zu GIV-Sachkundigen setzt sich in der IT-Infrastruktur-Branche durch

Aufgrund der höheren Übertragungsraten auf der Verkabelungs-Infrastruktur wird die qualitativ hochwertige Arbeit von Verkabelungs-Dienstleistern zu einem absoluten Muss. Die BdNI („Bundesinitiative der Netzwerk Industrie“) setzt in diesem Kontext an und hat die ersten Absolventen ihres Intensivkurses zu diesem Ausbildungsgang bereits zertifiziert. Mit einer Individualisierung der Prüfungsvorbereitung und einer Verlagerung in verschiedene Regionen Deutschlands sollen mehr Experten die Zertifizierung erhalten.

Immer mehr Ausschreibungen verlangen nach dem „Anerkannten Sachkunden für Gebäude-Infrastruktur-Verkabelung“ (GIV-Sachkundiger). Deshalb bietet die BdNI nun auch Intensivkurse an, die es Teilnehmern und vor allem den etablierten Profis des Verkabelungsbereiches erlauben, sich innerhalb eines überschaubaren Zeitrahmens auf die Prüfung des VDS (Verband der Schadenversicherer e. V.) zum GIV Sachkundigen vorzubereiten.

Im März 2011 fand dazu ein Debüt im westfälischen Schloss Ahaus zusammen mit der Technischen Akademie Ahaus (TAA) statt. Dort trafen sich über 30 IT-Profis zu einem Crash-Kurs in diesem Umfeld. Nach einer umfangreichen Analyse und Teilnehmerbefragung war auffällig, dass ein Drittel der Teilnehmer zukünftig den GIV-Sachkundigen bei Ausschreibungen und Projektierungen vorschreiben möchte. Vor allem Teilnehmer aus größeren Unternehmen plädierten für eine derartige Ausschreibung, die letztendlich zu einer höheren Qualität der Infrastruktur führt. Dies erweist sich als ein weiterer Beweis, dass die

BdNI mit ihrer Qualitätsoffensive richtig liegt: Viele Endkunden wünschen sich für diese Arbeiten ein messbares Qualitätsmerkmal, das letztendlich eine fachgerechte Planung und Ausführung der Infrastrukturprojekte sicherstellt.

### Intensivlehrgänge finden in den Regionen statt

Die vor zwei Jahren verabschiedete VdS-Richtlinie stößt damit auf ein breites Interesse. Kurz vor der Sommerpause ließen sich weitere Mitarbeiter aus namhaften Unternehmen durch die BdNI und den VdS prüfen. Die komplette Liste der GIV Sachkundigen kann auf der Webseite des VdS eingesehen werden (<http://vds.de/de/zertifizierungen/dienstleistungen/elektrofachkraefte-sachverstaendige/gebäude-infrastruktur-verkabelung/verzeichnis/>).

Für das Jahr 2012 sind erstmalig Intensivlehrgänge zur Prüfungsvorbereitung auf den GIV-Sachkundigen an verschiedenen Standorten in Deutschland geplant – unter anderem in den Städten: München, Köln, Frankfurt und Hamburg sowie am BdNI-Standort Stuttgart. Damit reagiert die BdNI auf die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Kunden – Zeitersparnis für entsprechende Qualitätszertifizierungen bei Mitarbeitern ist gefragt – und geht direkt in die Regionen. Diese Angebote reduzieren die Kosten (weniger Zeitaufwand und geringere Reisekosten).

### Individualität der Ausbildung steht im Vordergrund

Neu dabei ist eine zukünftig umfangreiche praktische Prüfungsabnahme im Lehrgangsumfeld der BdNI in Steinenbronn. Dazu werden nun auch kompakte Praxisseminare angeboten, die auf die praktische Prüfung vorbereiten sollen. Damit ergibt sich ein sehr individueller Pfad für diese Zertifizierung: Jeder Teilnehmer kann entsprechend seiner Stärken und Schwächen in das Verfahren einsteigen und seine Wissenslücken – ob theoretisch oder praktisch – individuell schließen und sich effizient auf die Prüfung vorbereiten. Weitere Infos bietet die Website des BdNI ([www.bdni.de](http://www.bdni.de)).

Rainer Huttenloher



Quelle: BdNI

**Absolventen der letzten VdS-Prüfung (von links nach rechts):** Herr Van Helden (Generali Deutschland), Herr Lingener (Avalan/euromicron Gruppe), Herr Schell (DCS Netzwerktechnik), Herr Gerlach (BdNI), Herr Schmolke (VdS), Herr Brüning Temmen (Yello NetCom), Herr Seitz (Pandacom) und Herr Zistler (M & C Systemhaus AG).



## More speed. Less energy.

Samsung's new eco-friendly 20nm class DDR3 and SSD together now use 38% less energy and are 3.5x faster than the conventional memory configuration.\* That's great news for your servers and even better news for the planet.

[samsung.com/greenmemory](http://samsung.com/greenmemory)



# Power-Management schafft Kostentransparenz

## Infrastructure Monitoring im Rechenzentrum sinnvoll und erfolgreich einsetzen

Den Überblick bei den vielen nötigen Parametern, die für die IT im Rechenzentrum zu berücksichtigen sind, kann der Verantwortliche ohne geeignete Tools nicht mehr bewältigen. Dazu eignen sich Tools für das Datacenter Infrastructure Monitoring, die auch aus anderen Systemen, wie etwa der Gebäudeleittechnik, Informationen zusammenführen.

**D**as Wachstum des Energieverbrauchs für die IT lässt nicht nach. Derzeit ist ein weltweites Wachstum von 17 Prozent jährlich zu verzeichnen. Leistungssteigerung versus Energieeffizienz gilt daher als das wichtige Thema im Bereich der Rechenzentren und Serverräume. Um aber die Energie effizient nutzen zu können, muss man genau wissen, wie viel die einzelnen Komponenten verbrauchen.

Daher erfordert die Kapazitätsplanung und das zugehörige Power-Management eine hohe Aufmerksamkeit. Die IT-Verantwortlichen sollten zum Beispiel wissen, ob es zu Phasen-Schiefenlasten bei der Energiezufuhr kommt und wo sich die Wärmenester – also Systeme mit sehr hoher Energiedichte – im Rechenzentrum befinden. In diesem Kontext darf man auch den „kontrollierter Wiederanlauf“ nach einem Stillstand und das Thema Fernwartung nicht außen vor lassen. Ein Schätzen der Energieaufnahme erweist sich dabei nicht mehr als zeitgemäß – es sind genaue und detaillierte Messungen der Verbräuche nötig.

Auch wenn sich ein Unternehmen um die Zertifizierung seines Rechenzentrums – etwa durch den TÜV – bewirbt, sind die genauen Werte gefragt. Um den PUE (Power Usage Effectiveness) zu bestimmen, gilt es immer die realen und nicht die vermeintlichen Werte (wie zum Beispiel die Addition der Nennwerte für die Energieaufnahme der einzelnen Komponenten im Rechenzentrum) heranzuziehen. Daher sind umfassende Systeme gefordert, die alle wesentlichen Informationen

aus der IT-Infrastruktur und dem Rechenzentrum sammeln und zu einem sinnvollen Ganzen zusammenführen. Dazu sind verschiedene Agenten nötig, um aus den unterschiedlichen Quellen die gefragten Werte zu ermitteln. Zudem ist der Zugriff auf andere Systemmanagement-Software aber auch im Bereich der Gebäudeleittechnik et cetera nötig.

Wichtig ist dann aber auch, dass diese Informationen ausgewertet werden können und dass die Systemverantwortlichen in der Lage sind, die Reaktionen in Echtzeit auf bestimmte Ereignisse auszuführen. Dazu müssen sich Alarme über verschiedene Schnittstellen versenden lassen – etwa um den Verantwortlichen eine entsprechende Mail oder eine SMS zukommen zu lassen.

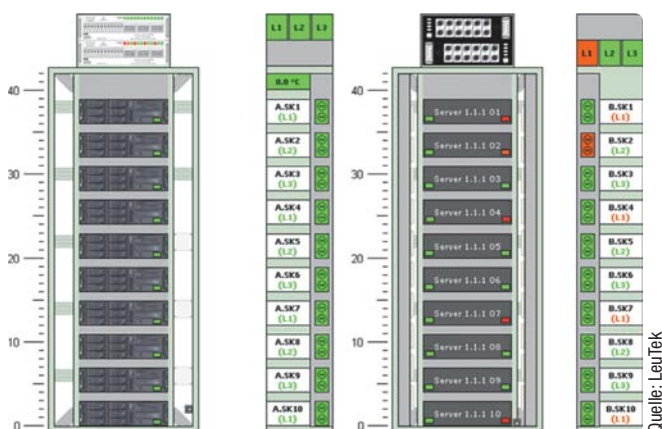
Die Suche nach dem darunter liegenden Fehler gehört ebenfalls in diese Disziplin. Denn es sollten nicht nur die auf einer hohen – und damit auch abstrakten – Ebene vorliegenden Benachrichtigungen vorliegen. Der Experte möchte immer auch die Low-Level-Events zu einem Fehler sehen, um korrigieren zu können. Hierzu sollte das System die gewünschten Views – sprich Detailsichten – bieten, um vom Symptom auf die genaue Fehlerursache zu kommen.

Über entsprechende Regeln müsste dabei aber auch eine Automatisierung des Betriebs möglich sein: Wenn sich die Temperatur in einem Bereich erhöht, sollte zunächst die Klimatisierung darauf reagieren, um einen ordnungsgemäßen Zustand der Umgebungsparameter sicherzustellen. Erst danach kann man einem vermeintlichen Fehler zu Leibe rücken.

Auf diese Art lassen sich dann auch Service Level Agreements (SLAs) überwachen, die man seinen Anwendern garantiert hat. Vorteile bietet dabei der Einsatz einer CMDB (Configuration Management Database), in der alle Managementsysteme (etwa aus den Bereichen Event Management oder Service Management) ihre Informationen eintragen. Aus der CMDB lassen sich dann die nötigen Werte herausziehen. Aus der Überwachung der einzelnen Komponenten wird somit ein Monitoring der kompletten IT-Prozesse und -Strukturen.

Dabei gelten die folgenden Punkte als Bewertungskriterien und Anforderungen für die Lösungen im Rechenzentrum:

- Leistungsdichte und Reserven im Rechenzentrum,
- Absicherung (Selektivität),
- Lebensdauer,
- Einbindung, Überwachung und Visualisierung in einem Managementsystem,
- möglichst geringer Pflegeaufwand bei Konfigurationsänderungen,



Beispiel für die Ansicht des Gebäude- und Rack-Monitoring (Abb. 1)



# Netzwerküberwachung mit IPv6-Unterstützung

## PRTG Network Monitor 9: Erweiterte Sensorenpalette erhöht Monitoring-Möglichkeiten



Weltweit boomt der Auf- und Ausbau von Data Centern. Gleichzeitig steigen die Herausforderungen, die auf die Betreiber zukommen: von der zunehmenden Virtualisierung bis hin zu neuen Anforderungen durch Technologien wie IPv6. Um dieser Entwicklung zu begegnen, ist es ein wichtiger Schritt für ein Rechenzentrum, die IT-Umgebung und deren Komponenten permanent mittels eines Monitoring-Systems im Blick zu behalten.

Die Paessler AG hat mit der neuen Version 9 von PRTG Network Monitor auf diese neuen Anforderungen reagiert und die Funktionen sowie Einsatzmöglichkeiten ihrer Netzwerküberwachungs-Software weiter ausgebaut. Bei der Entwicklung von PRTG 9 lag der Schwerpunkt auf der Anpassung an weiterentwickelte Netzwerktechnologien wie IPv6, der Skalierbarkeit sowie verstärkt der weiteren Vereinfachung der Benutzerführung und Optimierung der Bedienoberfläche. Zu den neuen Features der All-in-One-Lösung zählen unter anderem die „Enterprise Console“ zur zentralen Verwaltung mehrerer PRTG-Installationen, verschiedene neue Sensortypen sowie die Active Directory-Integration. Die Preise für alle PRTG-Lizenzen bleiben auch mit diesen umfangreichen Erweiterungen unverändert.

In den Entwicklungsprozess der neuen Programmversion hat Paessler das Feedback, die Erfahrungen und Anregungen von Kunden, die PRTG im Arbeitsalltag einsetzen, einfließen lassen. Deswegen haben die PRTG-Experten unter anderem das Web-Interface noch ansprechender und intuitiver gestaltet. Es bietet jetzt eine übersichtlichere Anzeige mit einer flexiblen Baumstruktur, neuen Drag&Drop-Funktionen sowie individuellen „Bibliotheken“ mit zusätzlichen Filtermöglichkeiten.

### Mehr Sensortypen eröffnen neue Monitoring-Möglichkeiten

Paessler hat die Sensorenpalette in PRTG weiter ausgebaut. Neben zahlreichen im Detail verbesserten Sensortypen beinhaltet PRTG nun unter anderem einen QoS Round Trip Sensor, WMI-Security-Center-Sensoren sowie herstellerspezifische Hardware-Sensoren für Dell-, HP- und APC-Geräte. Um die aktuellen Netzwerkanforderungen erfüllen zu können, unterstützt Version 9 das Monitoring von IPv6-Infrastrukturen. So kann auf Geräteebene jeweils individuell zwischen IPv4 und IPv6 gewählt werden, um die schrittweise Umstellung eines Netzwerks zu überwachen.

### Installationen und Benutzer zentral verwalten

Die bekannte PRTG WinGUI wurde zur „Enterprise Console“ weiterentwickelt, um die Skalierbarkeit zu erhöhen. Damit ist es Administratoren möglich, mehrere PRTG-Installationen zentral zu verwalten und zu kontrollieren. Des Weiteren lässt sich die Monitoring-Software nun an ein bestehendes Active Directory anbinden, was die Benutzerverwaltung deutlich vereinfacht.

Dank eines automatischen Software-Updates kann eine neue Version von PRTG automatisch heruntergeladen und mit nur zwei Mausklicks

schnell installiert werden. Das Update eventuell vorhandener Remote Probes oder Cluster Nodes übernimmt anschließend PRTG automatisch.

### Die neuen Features im Überblick:

- Neugestaltung des gesamten Web-Interfaces
- Enterprise Console
- Unterstützung für IPv6-Netzwerke
- Viele neue Sensortypen
- Verbesserte Cluster-Funktionen
- Automatische Software-Updates
- Benutzerverwaltung durch Active Directory-Integration
- u.v.a.m.



### Paessler AG

Bucher Str. 79a • 90419 Nürnberg  
T: 0911 93775-0 • F: 0911 93775-409  
info@paessler.com  
www.de.paessler.com

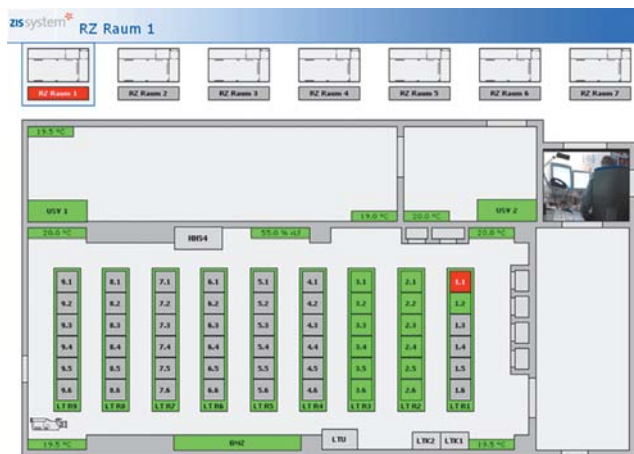


- Versorgungssicherheit bei Ausfällen und natürlich noch die Kosten. Mithilfe eines zentralen Überwachungssystems wie dem „ZIS-System“ lassen sich aus anderen Bereichen Größen übernehmen (etwa Klimawerte aus der Gebäudeleittechnik), die bereits vorliegen. Als typische Werte, die dabei herangezogen werden, gelten:
- Leistung pro Schrank belegte oder freie Höheneinheiten pro Schrank,
- Anzahl der Stromanschlüsse und deren Absicherung und
- der Energiebedarf (gemäß Herstellerangabe), also die Wärmelasten (sprich ein theoretischer Wert).

Dazu bietet das System noch die Darstellung aktueller Summen der Durchschnittswerte mit einer nachgelagerten Automatisierungsfunktion beziehungsweise einer Alarmierung.

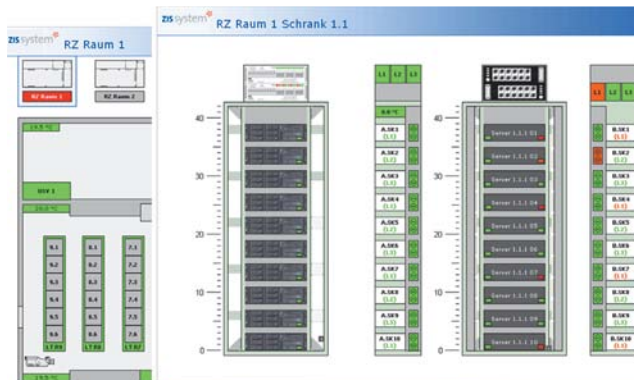
Als Attribute eines Rack-Objekts sind zum Beispiel Positionen verfügbar wie:

- Leistung des Gerätes (minimaler und maximaler Wert, sowie Durchschnitt, dazu noch eine Trendanalyse),
- Einbauposition des Objekts und die Anzahl der davon belegten Höheneinheiten,
- Anzahl der Stromanschlüsse sowie deren Absicherung,
- Energiebedarf gemäß Herstellerangabe (Wärmelasten),
- Freitextfelder für Herstellerangabe, Gerätetyp und Modellname,
- Betriebstemperaturen (minimale und maximale Größen),
- Darstellung aktueller Messwerte mit einer nachgelagerten Automationsfunktion oder Alarmierung,
- Verknüpfung zum Intra- und Internet,



Darstellung eines kompletten RZ-Raums (Abb. 2)

Quelle: LeuTek



Parameter aus der Schrankreihe (Abb. 3)

Quelle: LeuTek

- physische Werte sowie
- ein Heart-Beat-Check.

Vor allem im Bereich der Stromzuführung an die einzelnen Verbraucher in den Racks sollte man gewisse Regeln beherzigen. Aufgrund der heutigen hohen Leistungsdichte in den Racks darf man nicht mehr Steckdosenleiste an Steckdosenleiste aneinanderreihen. Es gilt vielmehr die passenden Verteilereinheiten vorzusehen, die sich auch daran orientieren, wie der Maximalausbau in einem Rack aussieht – sprich man muss die Leistungsanforderungen der künftigen Verbraucher hochrechnen und sie mit einbeziehen.

Normalerweise geht die „Stromkette“ von der Hauptverteilung über die Unterverteilung bis hin zum Rack. Wenn es zu Problemen im Rack kommt und eine Sicherung anspricht, ist Vorsicht geboten. Denn es sollte dann immer der Stromkreis unterbunden werden, der am nächsten am Rack ist: Das versteht man unter dem Prinzip der Selektivität. Denn ansonsten fallen unter Umständen mehrere Sicherungen aus und es wird dann nicht nur der eine Server und das zugehörige Rack betroffen sein, sondern der gesamte Strang, der dahinter hängt. Damit ist der „GAU“ nicht mehr weit entfernt.

Ein weiterer Aspekt ist die Definition von Prozessen (auch als Storyboard bezeichnet), die wichtige Abläufe im Rechenzentrum definieren. Am Beispiel eines Stromausfalls im Rechenzentrum wird das deutlich. Denn nach einem mehr oder weniger kontrolliertem Abschalten der IT ist eine Situation problematisch: die Spannungswiederkehr. Falls sich alle Server sofort wieder einschalten, zieht das einen extrem hohen Einschaltstrom nach sich und die Stromversorgung wird erneut überlastet – von den IT-technischen Gegebenheiten abgesehen – etwa welcher Server zuerst aktiv sein muss, damit ein anderer Server anlaufen kann. Daher wird es sinnvoll, dass man nur kleine „Häppchen“ und die in der richtigen Reihenfolge wieder einschaltet.

Ansonsten wären bei einem „Kompletteinschalten“ die Einschaltströme sehr hoch. In der Vergangenheit hat es mehrmals in den Rechenzentren einen Stromausfall gegeben und als man das Rechenzentrum dann wieder zugeschaltet hat, sind die Sicherungen aufgrund des hohen Einschaltstroms (der ein Vielfaches des Nennstroms betragen kann) komplett ausgefallen und mussten erst ersetzt werden. Es dauert dann allerdings recht lange, um alle Sicherungen auszutauschen, und erst dann sequenziell alle Teile in der passenden Sequenz wieder hochzufahren.

Dabei ist das Überlastproblem unterschiedlich gelagert: Es ist stark abhängig davon, in welchem Auslastungsgrad der Stromversorgung man sich im RZ bewegt: Bei 20 Prozent der maximalen Auslastung stellt das üblicherweise kein allzu großes Problem dar. Doch bei 80 Prozent Auslastungsgrad der Stromversorgung schon. Der Grund sind die einzelnen verbauten Komponenten: Vor allem die Schaltnetzteile und die Kondensatoren bereiten Probleme. Der Einsatz von Doppelnetzteilen für die Ausfallsicherung verschärft die Problematik. Doch die meisten Leute merken es erst, wenn der Fehlerfall eintritt.

Daher sollte man entsprechende Vorkehrungen treffen: Wichtig ist dabei, dass man vor dem Abschalten weiß, was eingeschaltet war. Wenn Spannung nach einem (Teil-)Ausfall wiederkommt, wird eine im Vorfeld definierte Einschaltsequenz gefahren. Damit wird sichergestellt, dass erst die Basisdienste der Infrastruktur – wie DHCP et cetera – wieder aktiv sind. Das entspricht in etwa einem Anfahrtsplan, den man auch von Hand so durchexerzieren würde.

*Rainer Huttenloher*

*Der Beitrag basiert auf einem Vortrag, der von Claus Mohoric, LeuTek GmbH, auf dem Rechenzentrums-Event des Heise Verlags gehalten wurde.*

# Ethernet Fabrics – Die neue Leichtigkeit im Rechenzentrum

(Leo Kappeler,  
Director Systems Engineering DACH)



**Großen Unternehmen fällt es zunehmend schwer, die Anforderungen ihres Tagesgeschäfts im Rahmen bestehender Infrastrukturen und Budgets abzudecken. Die Herausforderung lässt sich in wenige Worte fassen: Trotz exponentiell wachsender Datenmengen – Schätzungen gehen laut Search Storage von einem digitalen Gesamtdatenvolumen von 35 Zettabyte bis zum Jahr 2012 aus – muss die Unternehmens-IT Effizienz demonstrieren. Unter diesem Eindruck gewinnt die Migration auf virtualisierte Umgebungen an Attraktivität, verspricht sie doch geringere Kosten, höhere Dienstgüte (Quality of Service) sowie effizientere Nutzung vorhandener Ressourcen.**

## Aktenzeichen „Datenexplosion“

In einer kürzlich erschienenen Umfrage des renommierten Marktforschungsunternehmens Gartner identifizierten fast die Hälfte

der Befragten das Datenwachstum als eine der drei Top IT-Herausforderungen, neben Performance-Anforderungen und Skalierbarkeit. Zwar beeinflussen alle diese Aspekte die Kostenstruktur im Rechenzentrum auf die eine oder andere Weise. Alleine das Datenwachstum ist unmittelbar mit mehreren Kostenstellschrauben verknüpft, beispielsweise den laufenden Ausgaben für Hardware und Software, der Administration sowie den bereitgestellten Services.

Wie kann eine optimale Vorgehensweise aussehen, wenn Firmen die Vorteile virtualisierter Rechenzentren für sich erschließen möchten? Wie schaffen sie die Basis für umfassende Cloud-Migration? Es genügt nicht, isoliert einzelne Softwareanbieter zu kontaktieren und dabei auf eine allgemein gültige Lösungsstrategie für Virtualisierung zu hoffen. Vielmehr ist der Netzwerk-Layer die Grundlage eines virtualisierten Datacenter. Hier müssen CIOs und IT-Verantwortliche

ansetzen. Eine virtualisierte Umgebung erfordert hohe Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit und Mobilität. Die Netzwerkinfrastruktur muss diese Anforderungen erfüllen. Es gilt, die ausreichende Bereitstellung von Netzwerkbandbreite für sämtliche Betriebszustände zu garantieren.

## Evolution ist der Schlüssel

Die optimale Unterstützung virtualisierter Infrastrukturen setzt jedoch eine Evolution heutiger Netzwerke voraus. Die entscheidenden Merkmale sind: einfach, skalierbar, robust und bereit für die Cloud („Cloud-optimiert“). Herkömmliche Ethernet-Topologien weisen hier Lücken auf. Um das komplett virtualisierte Datacenter zu ermöglichen, müssen Unternehmen in die Zukunft blicken. Und die heißt Ethernet Fabrics. Die Ethernet Fabrics vereinfachen die Rechenzentrumsarchitektur und ermöglichen eine Konvergenz von Speicher- und Datennetzwerken. Darüber hinaus ist diese Rechenzentrumsinfrastruktur selbstkonfigurierend, automatisiert und sorgt durch intelligente Switches für einen geringen administrativen Aufwand und somit für geringere Kosten. Ethernet Fabrics adressieren die Unzulänglichkeiten des „klassischen“ Ethernets. Sie sind auf die Anforderungen neuer, virtualisierter und Cloud-optimierter Rechenzentren hin entwickelt und können auf viele Jahre hinaus kommende Anforderungen abdecken.

### Ethernet Fabrics: So funktioniert das Netzwerk für die Zukunft

Die Vorteile von Ethernet Fabrics liegen auf der Hand:

- Ethernet Fabrics sind selbst-aggregierend und ermöglichen eine flachere Netzwerkarchitektur.
- Switches in der Fabric sind jederzeit über alle anderen Switches und angeschlossenen Geräte informiert. Somit wird der administrative Aufwand wesentlich verringert.
- Alle Pfade sind hoch performant und äußerst zuverlässig (Hochverfügbarkeit).
- Der Datenverkehr wird automatisch über den kürzesten Weg geleitet.
- Die Fabric wird als eine einzige, logische Einheit verwaltet.
- Der Gewinn an Mobilität und Flexibilität des Netzwerks offeriert Unternehmen optimale Rahmenbedingungen für den Aufbau einer Private, Public oder Hybrid Cloud.
- Mit Ethernet Fabrics im Rechenzentrum werden Kosten gesenkt, Umsätze maximiert und in letzter Instanz die Virtualisierungskette über das Rechenzentrum hinaus bis zum Desktop des Anwenders verlängert.



**BROCADE**

# BlueID-Technik revolutioniert die Zugangskontrolle

## Das Handy als Trägermedium für Zugangsberechtigungen

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

**D**er Markt für mobile Sicherheitslösungen im Unternehmenseinsatz wächst – immer mehr wird das Handy damit Teil sicherheitskritischer Prozesse. Gerade in Rechenzentren treffen neue Technologien und ein hohes Sicherheitsbedürfnis aufeinander. Gleichzeitig müssen die Kosten niedrig und die Prozesse so effizient wie möglich gehalten werden.

Während fast alle kritischen Infrastrukturkomponenten von Rechenzentren wie Kühlung und Belüftung, Stromversorgung und Datenverbindungen in der Regel bereits optimiert in Sachen Energieeffizienz sind, trifft dies auf das Zugangsmanagement in nicht allzu vielen Fällen zu. Vielerorts kommen Chipkarten für den Zugang zu einzelnen Serverracks zum Einsatz, manchmal auch noch simple Zylinderschlösser und Schlüssel. In wesentlich teurere biometrische Systeme wird allerdings auch schon investiert. Doch diese bieten oft bei vertretbarem Investitionsaufwand keinen konvergenten Zugang bis in die einzelnen Serverschränke.

Das hat zur Folge, dass für den Zugang zum Haupteingang, zu den Sicherheitszonen und den einzelnen Serverräumen vielerorts Biometrie zum Einsatz kommt, während für den Zugang zu Serverschränken eine andere Technik Verwendung findet. Die teilweise eingesetzten Fingerabdruck-Scanner an Serverschränktüren entsprechen nach Expertenmeinungen nicht den Sicherheitsanforderungen für biometri-

sche Systeme, wie sie etwa ein Iris-Scan bietet. Kritisch zu betrachten sind bei der Aufzeichnung biometrischer Merkmale außerdem die datenschutzrechtlichen Vorgaben.

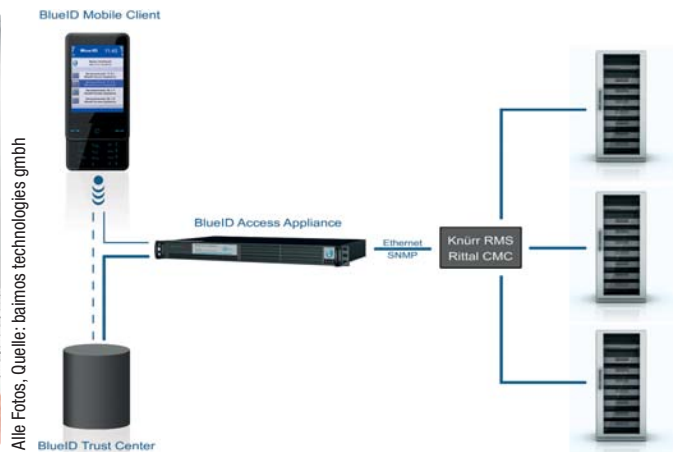
## Das Handy mutiert zum Schlüssel

Die Berechtigungsvergabe an Mobiltelefone bietet eine Alternative, die sich die ständige Präsenz des Handys im Alltag zunutze macht. Sie bietet auf mehreren Ebenen Vorteile, die das Handy als aktives und omnipräsentes Gerät ermöglicht. Die unter dem Namen BlueID bekannte Technologie erlaubt es, das Handy zur Identifikation in verschiedenen Szenarien einzusetzen. Die Funktionsweise der Technologie ist auf die Möglichkeiten heutiger Smartphones und Mobiltelefone abgestimmt. Sie ermöglicht es, die Vorteile zu nutzen, die diese als Berechtigungsträger bieten können. Darunter fällt die Option, Berechtigungen drahtlos weltweit zu verteilen, was Serviceprozesse vereinfacht und Prozesskosten senkt.

So wird es zur Normalität, dass einem externen Servicetechniker im Falle eines Wartungsauftrags während der Anfahrt per SMS die Anfahrtsinformationen und die technischen Daten zum Servicefall übermittelt werden. Gleichzeitig erhält er den Link zu einem Ticket, das es ihm ermöglicht, die Berechtigung für den Zugang zum Rechenzentrum



BlueID Access Appliance: Serverschränke werden mit Mehrfaktor-Authentifizierung mit dem Handy geöffnet (Abb. 1).



Zugangsberechtigungen werden an Handys ausgerollt, diese öffnen dann die Serverschränke (Abb. 2).

und zu einzelnen Serverschränken über eine gesicherte Verbindung zu laden. Bei der Ankunft am Rechenzentrum passiert der Servicetechniker am Eingang den Empfang, ohne dass eine Interaktion notwendig ist. Die Türen, die ihn zum richtigen Server führen, öffnet er per Knopfdruck auf seinem Mobiltelefon.

Falls die Sicherheitsrichtlinie des Rechenzentrums es vorschreibt, kann am Empfang beim ersten Besuch des Servicetechnikers eine Ausweiskontrolle durchgeführt werden. Die Berechtigung zum Zutritt wird immer nur für bestimmte Bereiche und für einen genau definierten Zeitraum ausgestellt. Möglich ist dies durch ein intelligentes Ticketing-System, das Beschränkungen des Zugangs auch soweit durchführen kann, dass der Servicetechniker beispielsweise bestimmte Türen nur ein einziges Mal öffnen kann.

Im Serverraum angekommen, öffnet der Techniker nun auch einzelne Serverschränke mit den Informationen auf seinem Mobiltelefon. Möglich wird dies durch die Integration von BlueID mit elektronischen Serverschrankgriffen, die über SNMP (Simple Network Management Protocol) angebunden sind. So lässt sich beispielsweise der Zugang zu Serverschränken mit Rittlalls CMC-System und Knürs RMS-System über die „BlueID Access Appliance“ mit dem Mobiltelefon steuern.

Auch elektronische Serverschrankgriffe vieler anderer Hersteller kann man über SNMP mit BlueID steuern. Nach dem Abschluss der Wartungsarbeit verlässt der Servicetechniker das Rechenzentrum und seine Zugangsberechtigungen verlieren ihre Gültigkeit. Ein detailliertes Zugangsprotokoll wird gespeichert und kann auf Wunsch dem Rechenzentrumsbetreiber oder dessen Kunden bereitgestellt werden.

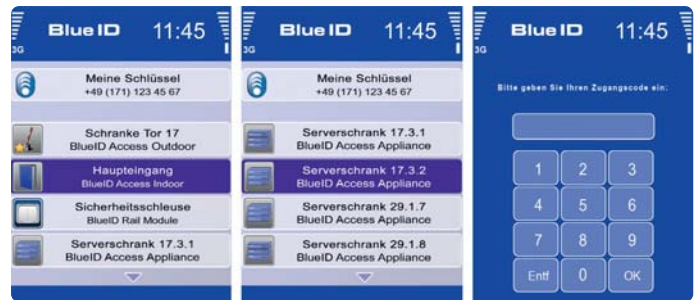
Dies ist nur ein Beispielszenario, in dem der Zugang mit dem Handy wertvolle Minuten und damit Prozesskosten spart. Auch die Mitarbeiter des Rechenzentrums haben mit BlueID Zugang zu genau den Serverräumen und -schränken, zu denen sie zutrittsberechtigt sein sollen.

Anbieter für Lösungen im Umfeld des Cloud Computing, wie das Unternehmen Unicon, das auf der CeBIT 2011 mit dem Technologiepreis „Trusted Cloud“ ausgezeichnet wurde, nutzen die BlueID-Technologie für Speziallösungen. Möchte ein Zugangsberechtigter den „Sealed Cluster“ von Unicon öffnen, werden zuerst alle Benutzerdaten verschlüsselt und der Server neu gestartet, bevor die BlueID Access Appliance den Zugang freigibt.

## Sicherheit des BlueID-Konzepts

Die Sicherheit von rein mechanischen Schließsystemen wie Schlüsseln ist kaum mit BlueID vergleichbar, weil viele Sicherheitsfeatures wie die zeitlich beschränkte Berechtigungsvergabe erst durch ein elektronisches Schließsystem möglich werden. Im Vergleich zu Zugangskarten wird ersichtlich, wo die Stärken von BlueID liegen.

Für die Zugangskontrolle mit dem Handy kommt ausschließlich Kryptografie nach Standardverfahren zum Einsatz. Es wird RSA mit einer Schlüssellänge von 512 bis 4096 Bit als asymmetrisches Verfahren, AES mit einer Schlüssellänge von 128 bis 256 Bit als symmetrisches Verfahren und SHA-512 zur Erzeugung von Signaturen verwendet. Die Nutzung dieser Techniken ermöglicht einerseits höchstmögliche Sicherheit, da alle kryptografischen Verfahren im Peer Review kontinuierlich durch das gezielte Angreifen der Algorithmen überprüft werden. Andererseits wird durch den Einsatz einer speziell auf das mobile Umfeld angepassten PKI (mit verschiedenen kryptografischen Methoden, also asynchroner und synchroner Verschlüsselung unter Verwendung von Zertifikaten) sichergestellt, dass sowohl die Sicherheit als auch die Geschwindigkeit der Berechtigungsvergabe, Kommandoausführung und die Performance der Verschlüsselungsalgorithmen von BlueID auf dem Mobiltelefon jederzeit garantiert ist.



Sicherheitsrichtlinie im RZ: Mehrfaktor-Authentifizierung mit PIN-Eingabe auf dem Handy (Abb. 3)

Der Benutzer bekommt davon nichts mit, er löst lediglich Öffnungs- und Schließkommandos über die grafische Benutzerschnittstelle seines BlueID Mobile Clients auf seinem Mobiltelefon aus.

BlueID ist einerseits mit modernen Smartphones mit den neuesten Prozessoren nutzbar: Android, iPhone, BlackBerry, Windows Mobile und Symbian S60 werden hier unterstützt. Andererseits läuft der BlueID Mobile Client auch auf sogenannten Feature Phones, wie etwa den Symbian S40-Geräten von Nokia, sowie auf Telefonen von Sony Ericsson, Samsung, LG und anderer Hersteller.

Das BlueID-Protokoll sieht folgende Nutzung der Verschlüsselungsalgorithmen vor: Jedes Mobiltelefon wird über einen App Store oder






Luftvolumenstromverluste bei nahezu

# 0,0 %



Einhausungen von Schroff

Durch Erfahrungen aus realisierten Projekten und kontinuierliche Weiterentwicklungen sind die Komponenten so aufeinander abgestimmt, dass eine konsequente Abschottung kalter und warmer Bereiche erfolgt. Das bedeutet, die Luftvolumenstromverluste liegen bei nahezu 0,0 %.

Bei dieser komplett mechanischen Einhausungslösung sind die Investitionen gering und es entstehen keine Folgekosten.

Schroff verblüfft.

pentairtechnicalproducts.com

www.schroff.biz



## Das Handy öffnet Serverschränke mit BlueID (Abb. 4).

über einen Download aus dem BlueID Trust Center mit einer Software-Applikation, dem BlueID Mobile Client, ausgestattet. Dieser kommuniziert fortan bidirektional verschlüsselt mit dem BlueID Trust Center. Der BlueID Mobile Client wird beim Erhalt neuer Zugangsberechtigungen synchronisiert, ist Träger der verschlüsselten Berechtigungen und wird zur Kommandoausführung genutzt.

Jedes Mobiltelefon, jedes gesicherte Objekt und jedes Ticket ist über ein gerätespezifisches Zertifikat mit einem einmaligen „Common Name“, der unter anderem

auf Gerätemerkmalen basiert, eindeutig identifizierbar. Im BlueID Trust Center, welches sich in einem nach ISO/IEC 27001:2005 zertifizierten, bankensicheren Rechenzentrum der Noris Network AG befindet, werden alle Berechtigungen digitalisiert ausgestellt und mithilfe von Signaturen über eine verschlüsselte Verbindung an die Mobiltelefone übertragen. Die gesicherten Objekte, also Türen und Serverschränke, können ebenfalls über eine gesicherte Verbindung „live“ an das BlueID Trust Center angebunden sein. Diese Anbindung ist keine Grundvoraussetzung, macht jedoch bei der Nutzung in hochsicheren Umgebungen Sinn, um Protokolldaten und Revoke-Listen in Echtzeit mit dem BlueID Trust Center synchronisieren zu können.

Die genauen Modalitäten des Betriebs eines Zugangssystems mit BlueID-Technologie sind in vielerlei Hinsicht abhängig von geltenden Sicherheitsrichtlinien im Rechenzentrum. Deswegen ist das System vielfältig anpassbar und trägt individuellen Bedürfnissen der Rechenzentrumsbetreiber Rechnung. Implementierbar ist so zum Beispiel eine Mehrfaktor-Authentifizierung mit PIN, welche am Mobiltelefon

oder auch an Terminals an den Türen oder direkt am Serverschrank eingegeben werden kann. Zudem ist eine Berechtigungsprüfung nach dem Vier-Augen-Prinzip möglich. In diesem Fall kann der Zugang zu einem bestimmten Serverschrank nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von zwei berechtigten Personen freigeschaltet werden. Zugriffsprotokolle können direkt am gesicherten Objekt mitgeschrieben oder je nach Sicherheitsrichtlinie entweder im bankensicheren BlueID Trust Center oder auf einem Server des Rechenzentrumsbetreibers verfügbar gehalten werden.

Ist in speziellen Umgebungen durch die Unternehmens-Policy vorgeschrieben, dass Berechtigungen nur auf Smartcards gespeichert werden dürfen (zum Beispiel Schlüssel für den Zugang zu allen Räumen und Serverschränken), können die Mobiltelefone der entsprechenden Mitarbeiter mit MicroSD-Sicherheits-Smartcards ausgestattet werden. Damit lassen sich die Schlüssel und Zertifikate im Handy so sicher speichern, wie etwa auf einer HBCI-Karte.

## Gebäudeanbindung und Migration

Die Kompatibilität von BlueID Access ist auf zwei Ebenen zu betrachten. Auf der Zugangsebene zu Serverschränken werden bei vorhandenen Systemen, welche einfache Zylinderschlösser oder simple elektronische Systeme ohne Anbindung an eine zentrale Rechtevergabe nutzen, die Serverschrankgriffe getauscht und über SNMP steuerbar gemacht. Das ist unter anderem mit den Serverschrankgriffsystemen der Hersteller Knürr und Rittal möglich.

Ist bereits ein Griffsystem im Einsatz, welches über SNMP steuerbar ist, kann das Steuergerät über SNMP die vorhandenen Griffe ansteuern. In diesem Szenario ist also eine sanfte Migration zu BlueID mit einem Parallelbetrieb des bisherigen Zugangssystems möglich. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Zugangsprotokolle während des Parallelbetriebs mitunter an zwei verschiedenen Stellen geführt werden. Eine Vereinbarkeit mit den Sicherheitsrichtlinien des Rechenzentrums ist zu prüfen.

Auf der Ebene des Gebäudes funktioniert BlueID Access so, dass Türen mit Motorschlössern, elektronischen Schließzylindern und Tür-

**50 YEARS**  
Rittal. Power and Vision!

## Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

## IT-Infrastruktur von S bis XXL.

- SPS/IPC/Drives in Nürnberg, 22.-24.11.2011 in Halle 5, Stand 111



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

Infrastruktur der BlueID-Technologie mit Anbindung an das Trust Center (Abb. 5)



summern sowie Sicherheitsschleusen zum Beispiel über BlueID Access Indoor angesteuert werden. Die Freischaltung erfolgt über ein potenzial-freies Relais, die Statusabfrage über Eingänge mit Optokopplern.

Ebenso wie bei den Serverschränken ist es bei vielen elektronisch gesteuerten Türen möglich, die Migration sanft, das heißt mit einem Zeitraum des Parallelbetriebs vorhandener elektronischer Zugangssysteme, durchzuführen. Die Zeitdauer des Parallelbetriebs während der Migration hängt von mehreren Faktoren ab, zum Beispiel davon, ob das neue Zugangssystem an eine geschlossene oder offene Benutzergruppe ausgerollt wird. Erhalten zum Beispiel nur Mitarbeiter des Rechenzentrums direkten Zugang zu Servern, welche auch ein Diensthandy besitzen, so lässt sich der Rollout des Zugangs mit dem Handy nach einer Testphase praktisch ohne oder mit nur einem sehr kurzen Parallelbetrieb umsetzen. Bei offenen Benutzergruppen, also in Rechenzentren mit vielen externen Servicetechnikereinsätzen und Besuchern ist ein längerer Migrationszeitplan empfehlenswert.

### Kostensenkung und Prozessvereinfachung

Die Kosten eines Zugangssystems auf der Basis von BlueID liegen meist deutlich unter den Kosten für ein herkömmliches Zugangskontrollsystem. Das erklärt sich einerseits mit den geringen Investitionskosten, insbesondere wenn bereits ein mit SNMP steuerbares Griffsystem im Einsatz ist. Andererseits lassen sich gerade im laufenden Betrieb Kosten sparen: Die Ausstellung von BlueID-Tickets, also der digitalen Schlüssel, kostet zwischen 0,24 Euro für ein Tagesticket und

8,39 Euro für ein Fünfjahres-Ticket (Preise sind Nettobeträge). Zudem sind günstige Volumenpakete verfügbar.

Das Preismodell für BlueID ist sehr übersichtlich, der Kunde kauft die Komponenten für die Ausstattung und bezahlt werden die aus-gestellten Schlüssel. Monatliche Servicepauschalen oder Grundgebühren fallen bei BlueID nicht an. Die Wartungs- und Prozesskosten verringern sich also stark. Gleichzeitig wird es möglich, die Ausgabe der Berechtigungen von einem Ort aus für mehrere Rechenzentren zentral abzuwickeln, auch über Ländergrenzen hinweg. Durch ein spezielles Interface lassen sich die Funktionen des Ticket Manager transparent in die eigenen Unternehmensprozesse integrieren und somit vollständig automatisieren. So können sich Kunden und Unternehmen, welche häufig kurzfristig Zutritt zum Rechenzentrum benötigen, nach Autorisierung durch das Rechenzentrum im rechenzentrumseigenen Wartungsinterface selbst Tickets für den Zugang ausstellen.

Eine automatisierte Ticketausstellung beim Erreichen bestimmter Zustände, wie etwa dem Ausfall einer Festplatte, ist ebenfalls möglich. Über die übertragenen Statusinformationen können dem Servicetechniker dann automatisiert Daten übergeben werden, wie zum Beispiel Standort und Modellnummer der ausgefallenen Komponente. Der Empfangsschalter im Rechenzentrum kann so zum Beispiel nur zu Kernzeiten besetzt werden, in denen womöglich eine Ausweiskontrolle noch nicht autorisierter Servicetechniker durchgeführt wird.

*Philipp P. Spangenberg  
ist Technischer Geschäftsführer,  
baimos technologies gmbh.*



IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



www.rittal.de

# Außenluft kühlt das Rechenzentrum am besten

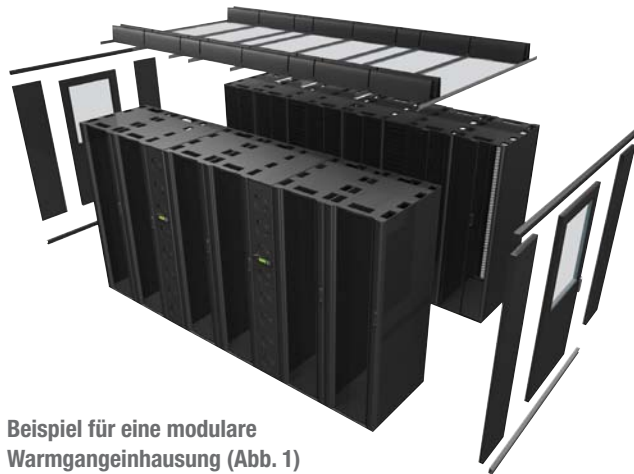
## Innovative Kühlsysteme für Rechenzentren erobern den Markt

Wer bei seinem Rechenzentrum langfristig Kosten sparen möchte, ist gut beraten die Kühltechnologie einzubeziehen. In jedem Fall bietet es sich in Deutschland an, die Vorteile der freien Kühlung zu nutzen. Systeme, die dabei außerdem auf Verdampfungskühlung setzen, bieten momentan im Rechenzentrum die höchste Energieeffizienz.

**D**ie Klimatisierung ist im Rechenzentrum der Energiefresser schlechthin: Etwa die Hälfte der erforderlichen Energie eines Rechenzentrums geht bei herkömmlichen Systemen auf dieses Konto. Hinzu kommt, dass Kühlsysteme meist die größte Fehlerquelle darstellen: Eine komplexe In-

frastruktur in Verbindung mit Bauteilen verschiedener Hersteller führt in vielen Fällen zu lästigen Störungen. Robuste und zudem effiziente Systeme sind daher die beste Investition für die Zukunft.

Einen Maßstab für die Energieeffizienz liefert die Maßzahl des „Power Usage Effectiveness“ (PUE). Der Wert bezeichnet das Verhältnis zwischen der insgesamt für das Rechenzentrum verbrauchten Energie und der Energie, die tatsächlich nur für das Rechnen oder Speichern verwendet wird. Ideal ist ein PUE-Wert nahe an 1, doch immer noch liegen Kühlsysteme häufig bei Werten über 2.



Beispiel für eine modulare Warmgangeinhausung (Abb. 1)

Quelle: APC by Schneider Electric

## Die Technologien

In der Branche sind verschiedene Modelle verbreitet, um die Wärme aus dem IT-Bereich abzuführen. Beim Warmgangmodell werden die IT-Schränke mit den Rückseiten gegenüberliegend in zwei Reihen aufgestellt. Das IT-Equipment wird von außen nach innen mit Luft durchströmt. Die Abwärme sammelt sich dabei zwischen den beiden Schrankreihen. Dieser Bereich ist abgeschottet und bildet den Warmgang. Die Kühlung erfolgt hier durch leistungsfähige Reihenkühlgeräte, die die Luft beispielsweise über einen geschlossenen Wasserkreislauf auf die gewünschte Server-Luftansaugtemperatur herunterkühlen und wieder in den IT-Raum leiten.

## SERVERRAUM AUF RÄDERN

Technologien im IT-Bereich wie Server-Konsolidierung, Virtualisierung und Netzwerk-Konvergenz sind mit zusätzlichem Energie-, Kühl- und Verwaltungsaufwand verbunden. Dabei steht vielfach auch der Platzmangel dem Wunsch entgegen, neue Technologien einzusetzen. Mit dem NetShelter CX bringt APC ein mobiles Rack-Gehäuse auf den Markt, das das komplette IT-Equipment inklusive Kühlungssystem in einem schallisolierten Schrank zusammenfasst. Server und Netzwerkgeräte lassen sich so problemlos direkt im Büro unterbringen und fallen nicht durch störende Geräusche auf. Ein spezieller IT-Raum erübrigt sich dadurch.

Besonders für kleine und mittelständische Unternehmen empfiehlt sich dieser Ansatz. Denn der mobile Serverschrank lässt sich dort aufstellen, wo entsprechende Kapazitäten vorhanden sind. Das kann auch ein Großraumbüro sein, denn durch eine effi-

ziente Schalldämpfung durch Akustikschaumauskleidung senkt die Konstruktion das Geräuschaufkommen um mehr als 98 Prozent.

Zum Schutz der IT vor unerwünschtem Zugriff ist das System abschließbar. Eine eingebaute Rack-PDU macht zusätzliche Stromverteilerleisten überflüssig und auch die Kühlung ist bereits integriert. Effiziente Lüftermodule führen Warmluft ab. Dadurch entfällt die Anschaffung eines teuren Kühlsystems für die IT-Systeme. Eingebaute Luftfilter verhindern zudem die Staubentwicklung im Schrank und schützen die empfindliche Hardware. Für zusätzliche Sicherheit lässt sich eine Netbotz-Rack-Einheit zur Überwachung kritischer Werte wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Vibration hinzufügen. Für eine zuverlässige Stromversorgung sorgt ein Smart-UPS oder ein Symmetra-System.



Ein anderes Prinzip ist die Kaltgang-Lösung mit Doppelbodenkühlung. Sie geht den umgekehrten Weg. Die Vorderseiten der IT-Schränke stehen sich gegenüber, die Abwärme des eingebauten IT-Equipments wird frei in den Serverraum oder das Rechenzentrum abgegeben. Zwischen den Schränken entsteht eine kalte Zone. Die erwärmte Luft im Raum steigt nach oben und sammelt sich als Warmluftpolster unter der Decke. Von dort aus wird sie mittels Raumklimaanlage abgesaugt, gekühlt und anschließend über einen Doppelboden wieder in den Kaltgang zwischen den IT-Schränken eingespeist. Der Vorteil beider Systeme liegt auf der Hand: Warm- und Kaltluft werden nicht vermischt und somit die Effizienz des Kühlsystems signifikant verbessert.

Insbesondere in den letzten Jahren hat sich einiges im Bereich der Kühltechnik für Rechenzentren getan. Neue Rahmenbedingungen der „American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers“ (ASHRAE), einem weltweit anerkannten Verband, der Standards für Gebäudetechnologie setzt, haben den Grundstein für alternative Technologien definiert: Betriebsumgebungen in Rechenzentren dürfen nun wärmer, kälter, feuchter oder trockener sein als zuvor, ohne dass die IT als gefährdet gilt.

Gerade in kühleren Regionen wurden in den letzten Jahren neue Konzepte erprobt, bei denen die Rechenzentren mithilfe von Außenluft gekühlt werden. Dies ist auf zwei Arten möglich: Bei der direkten Kühlung wird die Außenluft ins System eingeschleust. Dies bietet insbesondere bei sehr kalten Umgebungstemperaturen viel Raum für Einsparungen, ist jedoch auch mit einigem Aufwand verbunden: beispielsweise müssen spezielle Filteranlagen die Luft zuerst reinigen. Trotzdem können bei diesen Systemen immer Schadstoffe aus der Außenluft in den IT-Bereich gelangen. Bei der indirekten freien Kühlung wird die Luft nicht direkt in den Serverraum eingespeist, sondern über Wärmetauscher in den Kreislauf eingebunden.

Die Firma APC by Schneider Electric hat ein System entwickelt, das zwei Konzepte miteinander verknüpft: Ecobreeze setzt zum einen auf das Warmgang-Prinzip und zum anderen eine indirekte Verdampfungskühlung. Hier wird eine zusätzliche Effizienzsteigerung erreicht, indem die Außenluft bei Bedarf mittels Sprühwasser abgekühlt wird, bevor sie zur Kühlung der IT-Luft genutzt wird.

Die Warmgangeinhausung wird über ein Luftkanalsystem mit dem Klimagerät verbunden. Die heiße Luft steigt zunächst nach oben und wird dann in den Ecobreeze gesaugt und durch den Luft-Luft-Kreuzstrom-Wärmetauscher abgekühlt. Dieser Vorgang entzieht der wärmeren IT-Raumluft Energie, indem der kältere Außenluftstrom diese aufnimmt. Bei diesem System kreuzen sich Abluft und Außenluft zwar, fließen aber stets durch getrennte Rohre. Eine Vermischung ist dadurch nicht möglich.

Die gekühlte Luft wird in den Doppelboden zurückgeführt und durch die perforierten Platten an der Vorderseite der Serverschränke geleitet. Sie hält die Server auf einer sicheren Betriebstemperatur.

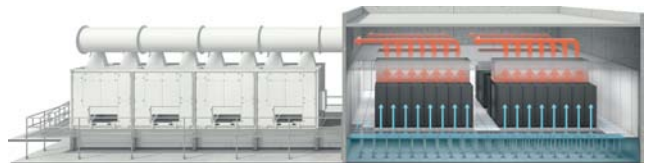
### Kalte Außentemperaturen nutzen

Meist reicht bei den Temperaturen hierzulande die Außenluft zur Kühlung aus. Das System nutzt die Vorteile der indirekten freien Kühlung und schließt gleichzeitig die Nachteile direkter freier Kühlung aus. Reicht die Außenluft einmal nicht aus, kommt die Verdampfungskühlung hinzu.

In über 8000 Stunden im Jahr kommt das Kühlsystem auf diese Weise ohne Kompressor aus und liegt mit einem Teil-PUE-Wert von 1,02 deutlich vor alternativen Systemen. Je nach Serverstruktur und produzierter Abwärme, wird ab Temperaturwerten über 30 Grad Celsius der stetig regelbare Kompressor hinzugeschaltet. Empfindliche Sensoren messen die Temperatur am Luftaustritt und steuern den Kompressor. Diese Steuerung kann außerdem in die Software InfraStruxure integriert



Die einzelnen Kühlmodule lassen sich modular erweitern (Abb. 2).



Das Kühlprinzip des Ecobreeze-Ansatzes (Abb. 3)

werden. Das Tool zur Planung und Verwaltung von Rechenzentren ermöglicht es, Werte in Echtzeit zu überwachen. In kritischen Situationen kann der IT-Manager damit schnell auf Störungen reagieren.

Damit wird dieses System insbesondere den Anforderungen der Telekommunikationsbranche, Rechenzentrums-Dienstleistern und Cloud-Services gerecht. Besonders geeignet ist Ecobreeze aufgrund der architektonischen Voraussetzungen für Neubauten, da das außen aufzustellende Gerät möglichst nahe am IT-Raum platziert werden sollte. Die beiden äußerst kompakten Geräterahmen mit 200 oder 400 Kilowatt Gesamtleistung sind in 50 Kilowatt-Module unterteilt. Das spart im IT-Bereich Platz und es bleibt mehr Raum für Rechner – das Rechenzentrum ist folglich effektiver. Die Module können optimal an den tatsächlichen Leistungsbedarf des IT-Raumes angepasst werden. Somit kann das Kühlsystem problemlos mit der IT mitwachsen und je nach Bedarf erweitert werden. Durch diese modulare Bauweise ergeben sich auch erhebliche Vorteile hinsichtlich der Skalierbarkeit und Redundanz.

Die ideale Lösung gibt es nicht. Je nach baulicher Voraussetzung erweisen sich unterschiedliche Systeme als optimal, denn vorhandene Einrichtungen lassen sich nicht ohne größere Investitionen umbauen. Generell gilt es einige Punkte zu beachten, um mit dem Kühlsystem Energie zu sparen. Eine zeitgemäße Rack-Anordnung hilft, kalte und warme Luftströme voneinander zu trennen. Modulare Kühlungsstrategien bieten Vorteile, die Rechenzentrumsmanager im Hinterkopf behalten sollten. So ist es sinnvoller nachzurüsten wenn die Kühlleistung nicht mehr ausreicht, anstatt direkt für eine mögliche Erweiterung zu planen und damit die Investitions- und Betriebskosten höher als dringend notwendig zu halten. In jedem Fall bietet es sich in Deutschland an, die Vorteile der freien Kühlung zu nutzen. Systeme, die dabei außerdem auf Verdampfungskühlung setzen, bieten momentan die höchste Energieeffizienz.

*Norbert Keil  
ist Enterprise Account Manager  
bei APC by Schneider Electric.*

# Cloud Computing ändert Rechenzentrums-Design

## Erreichbarkeit der Services rückt in den Fokus

Den Einsatz des Cloud Computing sollten Unternehmen besonders aus dem Blickwinkel der eigenen Aufgabenstellungen prüfen. Vor allem die allzeitige Erreichbarkeit der angebotenen Dienste gilt dabei als der ausschlaggebende Faktor. Das führt zu einer Änderung im Design der Rechenzentren: Die „Containerisierung“ gewinnt hierbei deutlich an Attraktivität.

**B**ei allen überschwänglichen oder auch skeptischen Einschätzungen des Themas Cloud Computing: Dieser Ansatz erweist sich als der nächste Entwicklungsschritt – doch von einer Revolution kann man dabei nicht sprechen. Wer sich die Vorläufer – wie zum Beispiel das Grid Computing – ansieht und auch dort schon ein intelligentes Aggregieren von IT-Ressourcen konstatiert, der muss zugeben, dass eher die Evolution hier zuschlägt. Der Siegeszug der Virtualisierungstechnik stellt nun die Weichen in Richtung Cloud Computing.

Dabei runden weitere Fortschritte das Bild ab: Die Netzwerktechnologien sind mittlerweile in vielen Bereichen schon so weit, dass man erneut zentralisierte Services anbieten kann. Denn nur wenn die Zugangstechniken passen – sprich genügend Bandbreite, geringe Verzögerungszeiten sowie eine hohe Verfügbarkeit beim Zugriff über ein Netzwerk auf die IT-Ressourcen vorhanden sind –, erweist sich das Umfeld für Cloud Computing als geeignet.

Des Weiteren müssen die Services beziehungsweise Applikationen so geschrieben werden, dass sie in dieses Umfeld passen. In diesem Bereich sind die Hersteller der Anwendungssoftware gefragt. Sie müssen in erster Linie die Multimandantenfähigkeit in die Applikationen einbauen. Erst dann ist die Software bereit für das Cloud Computing. Die meisten Softwareproduzenten haben das erkannt und erweitern die Funktionalität ihrer Applikationen.

Derzeit ist das Cloud Computing noch durch vergleichsweise proprietäre Ansätze geprägt: Die Angebote von Amazon, Google, Microsoft

oder die vCloud-Initiative von VMware zeichnen sich durch verschiedenartige Programmierschnittstellen aus. Das macht den Umzug von einer Cloud in die andere zu einem aufwendigen Unterfangen. Daher erwartet die IT-Branche, dass sich in der zweiten Generation des Cloud Computing offene Standards in Form von APIs durchsetzen und dass auch das Thema „Identity Management“ über die Clouds und die bestehenden Altanwendungen gelöst wird.

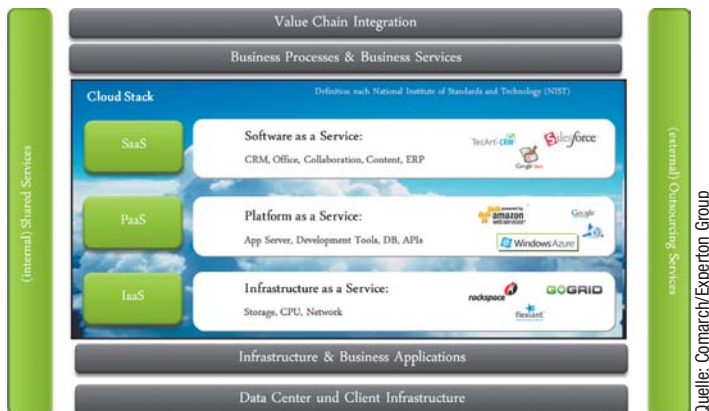
## Zielgruppe für die Cloud

Wer sich die theoretischen Vorteile des Cloud Computing vor Augen führt, der kann schnell entscheiden, ob er zu der primären Zielgruppe dieses IT-Bezugsmodells gehört. Vor allem die Flexibilität wird bei der Cloud großgeschrieben: Ein Unternehmen kann über eine Cloud-basierte IT-Infrastruktur schnell auf viele Lastsituationen reagieren. Das bringt eine enorme Agilität für das Business: Investitionskosten und auch die Abschreibungszyklen reduzieren sich enorm. Vor allem wenn sich das Nutzungsverhalten in einem Unternehmen nicht klar vorhersagen lässt, bietet die Abrechnung nach wahren Verbrauch die entsprechenden Kostenvorteile.

Damit ist ein Unternehmen in der Lage, sich auf sein Kerngeschäft zu fokussieren und muss nicht zuerst in IT-Know-how investieren – ein Eldorado für viele Start-up-Unternehmen. Auch das lästige Tagesgeschäft (wie etwa das Einspielen von Updates et cetera) im Bereich der IT-Verwaltung entfällt – auch das ist ein wichtiger Aspekt für Unternehmen, die noch keine umfangreiche IT-Abteilung vorhalten. Doch bei all den Vorteilen, gilt es beim Cloud Computing auch, die Herausforderungen klar zu benennen: Vor allem kommt es dabei zu einer externen Speicherung und Verarbeitung von Geschäfts- und Kundendaten. Das zieht unter Umständen rechtliche Probleme nach sich.

Des Weiteren sind trotz aller Fortschritte im Bereich der Netzwerktechnik die Bandbreiten und Zugriffszeiten nicht überall gleich gut. Aber auch der Offline-Betrieb ist einzuplanen: Was passiert beim Ausfall eines Cloud-Providers beziehungsweise des Netzwerks? Hier sind Vorgehensweisen nötig, die eine passende Reaktion – ohne allzu große Ausfallzeiten – erlauben.

Aufgrund der nicht standardisierten Cloud-Umgebungen stellt sich auch die Frage der Umstiegskosten. Wie aufwendig erweist sich die Migration von einer Cloud in eine andere, oder aber wenn man bestimmte Cloud-Dienste wieder in die eigene IT-Umgebung hereinziehen möchte? Bei Googles Cloud-Konzept kann man zum Beispiel eigenen Anwendun-



Die verschiedenen Ausprägungen des Cloud Computing (Abb. 1)

gen in PHP schreiben. Aber was passiert wenn man dann in eine Microsoft-Cloud wie Azure gehen will. Hier ist in erster Linie .NET die notwendige Programmierumgebung. Der Zugriff aus der Cloud auf die bestehenden, selbst betriebenen Applikationen ist ebenfalls noch nicht klar festgelegt. Hier gilt es noch die geeigneten Schnittstellen zu definieren.

Daher sollte man sich vor der Entscheidung zum Einsatz des Cloud Computing eine Checkliste erstellen. Sie könnte folgende Fragestellungen enthalten: Welchen Nutzen bringt die Cloud für das Unternehmen? Welche Kosten entstehen? Welche Migrations- und Entwicklungsaufwände entstehen? Wie sieht das zukünftige Betriebs- und Geschäftsmodell aus? Wie wird die Service-Qualität vertraglich abgesichert? Funktionieren die Software-Lizenzmodelle in der Cloud? Welche Sicherheitsanforderungen gelten für die IT-Services? Welchen rechtlichen Rahmenbedingungen unterliegt das Unternehmen?

Nur wenn ein Unternehmen auf diese Fragestellungen von seinem potenziellen Cloud-Provider zufriedenstellende Antworten bekommt, empfiehlt sich ein Einstieg in diese Technik. Im anderen Fall sollte man lieber noch etwas warten. Denn wie so oft werden nicht unbedingt die ersten Mitspieler die besten Ergebnisse realisieren können. Vor allem der Punkt mit dem Migrationsumfang ist wichtig: ist er zu groß oder nicht transparent genug, sollte man seine IT lieber nicht als Pionier in die Cloud abwandern lassen. Auch das Kapitel zur Sicherheit und dem Datenschutz wirft vielfache Fragen auf, wie etwa wo liegen die Daten. Generell sollte man die kostenlosen Angebote genau unter die Lupe nehmen und dabei vor allem die Datenschutz-Bestimmungen genau ansehen. Das gilt vielfach auch bei einigen SaaS-Angeboten.

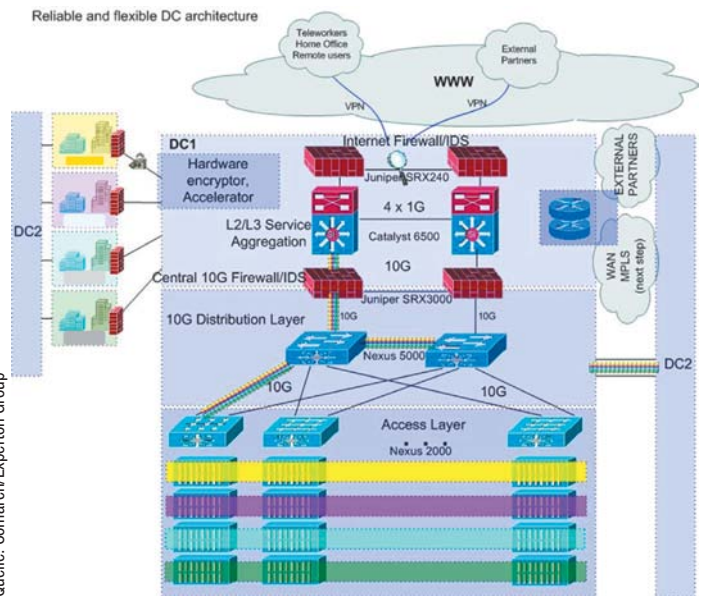
Die bereits skizzierten Anforderungen haben tiefgreifende Auswirkungen auf die Konzeption von Rechenzentren. Anders als bei den traditionellen Konzepten sind hier weitaus kürzere Umsatzzeiten – für die erste Konzeption bis zur Inbetriebnahme des letzten Quadratmeters an Rechenraum – gefordert. Des Weiteren kommt noch die weltweite Verteilung ins Spiel. Wer Cloud-Rechenzentren anbietet, der muss mit den Übertragungsgeschwindigkeiten kämpfen: Selbst bei Glasfasertechnik sind die Latenzzeiten nicht vernachlässigbar. Daher lassen sich die Anfragen von den Endgeräten nur mit einer vernünftigen geografischen Verteilung der Rechenzentren in der geforderten Zeit beantworten.

Aus diesem Grund verfechten die großen Player im Bereich der Cloud-Rechenzentren Container-basierte Konzepte: Anschluss an Strom-, Netzwerk- und eventuell Wasseranschluss – das muss schnell gehen. Die Container selbst sind als funktionstüchtige und komplett gefüllte Einheiten mit Servern, Speicherkapazitäten, Switches und der „begleitenden Technik“ (wie Kühlung und USV) konzipiert. Einzelteile werden dabei nicht mehr repariert oder ausgetauscht – ab einer gewissen Grenze der Ausfallrate wird der komplette Container erneuert. Damit treten Wartungskonzepte, wie sie heute noch üblich sind, klar in den Hintergrund.

Der Vorteil aus diesem Konzept: Die weltweite Verteilung mit der dazu gehörenden Reduzierung der Latenzzeiten ist ein Punkt und der andere: Der Cloud-Provider kann schneller als bisher seine Angebote erweitern. Diese Entwicklung wird sich nicht nur global durchsetzen – auch für die RZ in Deutschland wird sich das als ein tragbares Konzept erweisen.

Durch die Virtualisierung der Komponenten im RZ-Container lassen sich die Einheiten logisch gruppieren – auch wenn sie örtlich verteilt stehen. Damit wird der Anwender noch flexibler in der Nutzung: Neue Anwendungen mit Dashboards stellt ein Kunde selbst zusammen – er entscheidet flexibel, was er zu welchem Zeitpunkt haben möchte.

Um schnelle und zudem günstige Netzwerke im Rechenzentrum einzusetzen, wird sich 10 Gigabit Ethernet (10 GbE) kurzfristig durchsetzen. Server oder Anbindung genießen nicht mehr die oberste Priorität



Quelle: Comarch/Experton Group

Eine aufwendig vernetzte Infrastruktur stellt die Erreichbarkeit der Services sicher (Abb. 2).

tät – es geht vielmehr um die Erreichbarkeit des Service. Daher sind redundante Anbindungen gefragt. Die Triebfeder für den Erfolgsgang dieser Rückbesinnung auf zentral zur Verfügung gestellte Dienste sind die Endanwender: Sie treiben den Cloud-Einsatz mit ihren „xPADS“, „xPhones“ et cetera. Hier zeigt sich ein wesentlicher Designaspekt: Derartige Clients haben vergleichsweise wenig Rechenpower. Sie müssen daher auf Rechenkapazitäten im Rechenzentrum zurückgreifen – und dieses Modell erweist sich als ideal für Cloud-basierte Ansätze. Damit werden die Betriebssysteme künftig in der Hintergrund treten – wichtiger ist eher welche Browser-Version man einsetzt.

Der Datenschutz wird hierzulande durch Gesetze geregelt. Eine Cloud im EU-Raum bereitet daher eher keine Probleme. Doch weitaus problematischer wird die Sache, wenn die Cloud beispielsweise in den USA liegt. Als ausschlaggebender erweist sich dabei, wer auf die Daten zugreifen kann. Die USA haben eigentlich keinen Datenschutz. Selbst das oftmals angeführte Safe Harbour Abkommen, erweist sich als bedenklich: Unternehmen können sich damit zwar zertifizieren, dass die EU-vorgegebenen Richtlinien eingehalten werden. Doch im Zuge des „USA Patriot Act“ sind weitreichende Einschränkungen beim Datenschutz ins Spiel gekommen.

Es handelt sich dabei um ein US-Gesetz „zur Stärkung und Einigung Amerikas durch Bereitstellung geeigneter Instrumente, um Terrorismus aufzuhalten und zu blockieren“. Dabei wird die Erfordernis, Richter bei Telefon- oder Internet-Überwachung als Kontrollinstanz einzusetzen, weitgehend aufgehoben. Zudem dürfen Hausdurchsuchungen ohne Wissen der betreffenden Person(en) durchgeführt werden. Des Weiteren hat das FBI das Recht, Einsicht in die finanziellen Daten von Bankkunden zu nehmen, ohne dass Beweise für ein Verbrechen vorliegen. Und der Auslandsgeheimdienst (CIA), der im Gegensatz zum FBI keiner weitgehenden öffentlichen Kontrolle unterliegt, erhält das Recht, auch im Inland zu ermitteln.

*Rainer Huttenloher  
der Beitrag basiert auf einem Vortrag,  
den Michael Lehmann (Consulting Director bei Comarch)  
auf dem Rechenzentrums-Event des Heise Verlags  
(14. September 2011) gehalten hat.*

# Keep cool – so lautet die Erfolgsformel

## Energieeffiziente Klimatisierung von Rechenzentren für Cloud-Computing-Anwendungen

Welche Klimatisierungslösung passt für mein Rechenzentrum? Vor dieser Fragestellung stehen viele IT-Verantwortliche. Anstelle einer Faustregel zu folgen, gilt es allerdings verschiedene Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen. Leistungsstarke Blade-Server für Cloud-Computing-Anwendungen erzeugen teilweise bis 25 Kilowatt, die entsprechend abgeführt werden müssen. Hier können Lösungen wie die Top Therm Liquid Cooling Packages (LCP) Inline punkten, die bis zu einer Kühlleistung von 60 Kilowatt kalte Luft nach vorne in den Kaltgang bläst.

**A**ngenommen im Unternehmen fällt plötzlich die gesamte IT aus: E-Mail, Internet, das System für das Enterprise Resource Planning (ERP), eventuell sogar IP-Telefonie – überall geht plötzlich „das Licht aus“. Dieses Gedankenspiel zeigt recht deutlich die Bedeutung des Rechenzentrums sozusagen als informationstechnisches Rückgrat des Unternehmens: Hier werden den Nutzern die Unternehmensanwendungen zur Verfügung gestellt und die Daten gespeichert. Schnellere und aufwendigere Rechenprozesse sorgen auch im Server-Rack oder Rechenzentrum für „rauchende Köpfe“. Damit die IT keinen Hitzekollaps erleidet, muss auch die Infrastruktur wachsen. Diese Aussage gilt insbesondere für die Klimatisierung.

In vielen bestehenden Rechenzentren kommt vom eingespeisten Strom nur etwa 50 Prozent bei den Servern an. Die andere Hälfte verbrauchen hauptsächlich der Bereich Kühlung sowie die Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV). Das größte Energie-Einsparpotenzial bietet dabei die Klimatisierung, sie benötigt mit bis zu 37 Prozent

fast genauso viel Energie wie die Server selbst. Bei der Auswahl der passenden Klimatisierungslösung für das Data Center müssen verschiedene Gesichtspunkte in Betracht gezogen werden. Welches Konzept geeignet ist und für eine bessere Energieeffizienz im Rechenzentrum sorgt, hängt vor allem von der Leistungsdichte der Server und der damit verbundenen Wärmeentwicklung im Server-Rack beziehungsweise im Serverraum ab.

Wie energieeffizient ein Rechenzentrum arbeitet, gibt der PUE-Wert (Power Usage Effectiveness) an: Dieser setzt die insgesamt verbrauchte Energie ins Verhältnis zur Energieaufnahme der IT-Hardware. Werte von 2,0 und noch höher sind durchaus in vielen Rechenzentren üblich – hier verbraucht die Infrastruktur genauso viel Energie wie die angeschlossenen Server. In besonders energieeffizienten Data Centern werden Werte zwischen 1,1 und 1,2 gemessen.

### Nichts als kühle Luft

In Rechenzentren mit einer Wärmeentwicklung von bis zu 4 Kilowatt pro Schrank erfüllen Umluft-Klimasysteme in der Regel die Anforderungen an eine effiziente Kühlung. Diese saugen die warme Luft der Server an, kühlen diese über einen Wärmetauscher auf ein tieferes Temperaturniveau und blasen sie in den Doppelboden ein. Von dort gelangt sie durch Schlitze oder Perforierung in die Bodenplatten wieder vor die Server-Racks.

Für eine höhere Energieeffizienz im Rechenzentrum sorgt die Aufstellung der Serverschränke nach dem Kalt- und Warmgangprinzip. Hier stehen sich Rack-Fronten in einer Gasse direkt gegenüber. Dieses einfache Prinzip verhindert, dass sich die kalte Luft aus den Kühlungen unkontrolliert mit der warmen Abluft aus den Rechnern und Speichersystemen vermischt und ein thermodynamischer Kurzschluss zwischen warmer und kalter Luft entsteht.

Eine noch bessere thermische Trennung wird durch die Einrichtung einer sogenannten Gangschottung gewährleistet. Dabei wird zumeist der Kaltgang an der Rack-Oberseite sowie an den Kopfseiten verschlossen, die kalte Luft kann nicht entweichen. Diese mechanische Maßnahme sorgt für einen Temperaturunterschied zwischen Warm- und Kaltgang von 10 bis 15 Grad Celsius. So kann die Kühlleistung der Anlage entsprechend reduziert werden – nach einer Untersuchung des Bundesministeriums für Umwelt sowie des Borderstep Instituts



Quelle: Rittal

Reicht die Leistung des Umluft-Klimasystems für die adäquate Kühlung der Server-Racks nicht mehr aus, empfiehlt sich die Installation eines Top Therm Liquid Cooling Packages Inline, das bis zu einer Kühlleistung von 60 Kilowatt kalte Luft nach vorne in den Kaltgang bläst. Sie lassen sich übrigens auch nachträglich – selbst in heterogenen Umgebungen – installieren (Abb. 1).

(„Energieeffiziente Rechenzentren – Best Practice Beispiele aus Europa, USA und Asien“, 2008) um bis zu 35 Prozent.

Reicht die Leistung des Umluft-Klimasystems für die adäquate Kühlung der Server-Racks nicht mehr aus, empfiehlt sich zum Beispiel die Installation eines Top Therm Liquid Cooling Packages Inline, das bis zu einer Kühlleistung von 60 Kilowatt kalte Luft nach vorne in den Kaltgang bläst. LCP Inline lassen sich übrigens auch nachträglich, selbst in heterogene Umgebungen – installieren.

## Was an Strom ins Rechenzentrum geht, muss als Wärme wieder raus

Je höher die Rechenleistung, desto größer die Wärmeentwicklung: Leistungsstarke Blade-Server für Cloud-Computing-Anwendungen oder für den Einsatz in Forschungsinstituten erzeugen viel Abwärme, teilweise bis 25 Kilowatt, die entsprechend abgeführt werden muss. Aufgrund der hohen Leistungsdichte im Rack können zudem rasch sogenannte Wärmenester entstehen, wenn sich warme Luft beispielsweise durch zu enge Verkabelung staut und nicht entweichen kann. Dies kann schnell zu einer Überhitzung der Hardware und damit zu Störungen und Ausfällen führen.

Hohe Wärmelasten führt das LCP direkt aus dem Rack ab. Dabei dringt die kalte Luft über perforierte Seitenwände direkt seitlich in das Server-Rack vor die Front der Server ein, an der Rückseite wird die warme Luft wieder aufgenommen. Die hohen Wärmelasten werden über Luft-Wasser-Wärmetauscher aus den IT- und Server-Racks abgeführt. Da Wasser aufgrund seiner stofflichen Eigenschaften Wärmeenergie fast 4000-mal „besser“ transportieren kann als Luft, reichen hier bereits sehr kleine Wasserleitungen zum Transport der großen Wärmemengen.

Durch den sehr gezielten Einsatz der Kaltluft in LCPs können die Vorlauftemperaturen im Wasserkreislauf erhöht werden. Das trägt maßgeblich zu einer effizienteren Klimatisierung bei. Während die Raumklimatisierung mit Luft-Wasser-Wärmetauschern Wassertemperaturen von 8 bis 15 Grad Celsius benötigt, reichen bei LCPs oft bereits 21 Grad aus. Entsprechend energiesparend ist die Erzeugung des Kaltwassers.

## Frischer Wind im Rechenzentrum – Kühlung mit Außenluft

Egal, für welche Kühlungsart man sich entscheidet – in jedem Fall muss an irgendeinem Punkt im Kreislauf Kälte in Form von Kaltluft oder Kaltwasser erzeugt werden. Dies kann beispielsweise mit Chillern geschehen. Eine sehr energieeffiziente Alternative oder Ergänzung dazu ist die freie Kühlung. Diese nutzt eine Ressource, die kostenlos ist: kühle Außenluft.

Erst wenn diese eine bestimmte Außentemperatur überschreitet, wird mit herkömmlichen Kältemaschinen die Kaltwasserproduktion gesichert. Dabei unterscheidet man zwischen indirekter und direkter freier Kühlung: Bei der direkten freien Kühlung kühlen die Klimasysteme von Rittal bei niedrigen Außentemperaturen direkt mit kalter Außenluft. Ein Luftklappensystem regelt die verschiedenen Luftströme und mischt Abluft aus dem Rechenzentrum zu, um die gewünschte Zulufttemperatur zu erreichen. Rechenzentren erreichen mit dieser Form der Klimatisierung PUE-Werte von kleiner als 1,3.

Als technische Basis der indirekten freien Kühlung gilt ein leistungsstarker Luft-Wasser-Wärmetauscher, der außerhalb des Gebäudes steht und dort die Kaltwasserversorgung sichert. Dafür ist normalerweise eine Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Kaltwasser von fünf Grad



Quelle: Rittal

Eine noch bessere thermische Trennung wird durch die Einrichtung einer sogenannten Gangschottung gewährleistet. Dabei wird zumeist der Kaltgang an der Rack-Oberseite sowie an den Kopfseiten verschlossen, die kalte Luft kann nicht entweichen (Abb. 2).



Quelle: Rittal

Umluft-Klimasysteme kommen in Serverräumen mit Doppelboden zum Einsatz. Die warme Abluft der Serverschränke wird an der Geräteoberseite abgesaugt und entweder mit Wasser oder einem Kältemittel in einem geschlossenen Wärmetauscher gekühlt. Zudem wird gekühlte, gefilterte Zuluft in den Doppelboden eingeblasen (Abb. 3).

Celsius nötig. Mit leistungsfähigen Kälteregistern lässt sich die Temperaturdifferenz auf 2,5 Grad reduzieren. So können Anwender ihre Energiekosten für die Rechenzentrums Klimatisierung halbieren. Der Kühlkreislauf funktioniert bis zu einer Außentemperatur von 19 Grad Celsius und damit in unseren Breitengraden den Großteil des Jahres.

## Alternative Kälteerzeugung: Kühlen mit Geothermie und Adsorptionskälte

Auch bei der Klimatisierung von Rechenzentren werden kontinuierlich neue Technologien eingesetzt, um die benötigte Rechenleistung noch effizienter und umweltschonender erbringen zu können. Eine clevere Alternative für kühles Klima im Data Center bietet beispielsweise die Geothermie. Dabei wird das im Rechenzentrum aufgeheizte Kühlmedium



Quelle: Rittal

**Martin Dörrich** arbeitet im Produktmanagement RimatriX & Software Solutions bei Rittal (Abb. 4).

durch ein unterirdisches Röhrensystem im Boden geleitet, dort abgekühlt und anschließend wieder zur Kühlung verwendet.

Ein weiteres Beispiel für innovative Kühltechnologien ist die Nutzung von Abwärme – zum Beispiel aus einem Blockheizkraftwerk – für den Betrieb von Kälteanlagen. Auf der CeBIT 2011 zeigte Rittal gemeinsam mit Würz Energy ein komplett autarkes Container-Rechenzentrum, das von zwei integrierten Blockheizkraftwerken (BHKWs) redundant mit Strom versorgt und gekühlt wird. Der mit Pflanzenöl oder Erdgas erzeugte umweltfreundliche Strom der BHKWs wird direkt in das angeschlossene Rechenzentrum gespeist. Die Abwärme der Kraftwerke wird zur Kühlung der IT-Geräte verwendet. Die dazu nötigen Kältemaschinen nutzen einen Adsorptionsprozess, also die Anlagerung von Wassermolekülen an Oberflächen von Adsorbentmaterialien. Sie besitzen eine Maximalleistung von 10 Kilowatt und versorgen die im Data-Center-Container verbauten Liquid-Cooling LCPs stetig mit Kaltwasser.

## Bedarfsgerechte Regulierung

Eine Klimatisierung, die Tag und Nacht in vollem Einsatz ist, schadet Geldbeutel und Umwelt. Klimatisierungslösungen sollten deswegen genau an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Da die Server in Unternehmen beispielsweise an Wochenenden nicht die volle Leistung erbringen müssen, empfiehlt sich der Einsatz einer Managementsoftware wie Rizone für eine bedarfsgerechte Regulierung der Klimatisierung.

## Fazit

Kein Rechenzentrum ist wie das andere und hat individuelle Anforderungen an die Klimatisierung. Diese ergeben sich beispielsweise aus der Rechenleistung der einzelnen Schränke, den Räumlichkeiten und den Verfügbarkeitsansprüchen. Neben der Ausfallsicherheit und Energieeffizienz sollten Modularität und Skalierbarkeit des Data Center gesichert sein. Hersteller, die das gesamte Portfolio an Klimatisierungslösungen im Angebot haben, sind bestens aufgestellt, um die individuellen Kundenanforderungen zu erfüllen, die schließlich im Betrieb den Geldbeutel und die Umwelt schonen.

*Martin Dörrich ist für das Produktmanagement RimatriX & Software Solutions bei Rittal verantwortlich.*

## TEMPERATURABHÄNGIG LÜFTERDREHZAHLEN REGELN

Durch die Regelung der Lüfterdrehzahl lässt sich die Luftmenge für die Kühlung von Komponenten in einem Elektronischschrank immer auf die momentanen Kühlungsanforderungen abstimmen. Weitere Vorteile einer Regelung sind eine geringere Lärmbelastigung, Energieeinsparungen sowie eine höhere Lebensdauer der Lüfter, da die durchschnittliche Drehzahl diese stark beeinflusst.

Für die optimale Regelung der Luftmenge im Elektronischschrank hat Schroff seinen Drehzahlregler für alle Lüfter und Lüftereinheiten optimiert und in den Funktionen erweitert. Der Drehzahlregler arbeitet dabei temperaturabhängig und eignet sich für AC-(Wechselstrom)-Ventilatoren beziehungsweise AC-Lüftereinheiten bis 300 Watt. Optional können über den potenzialfreien Kontakt auch DC-(Gleichstrom)-Lüfter (PWM-Signal) geregelt werden. Der Arbeitsbereich liegt zwischen 90 und 264 Volt. Der kompakte Regler (mit den Abmessungen 120 mm × 70 mm × 25 mm) lässt sich auf eine DIN-Schiene aufstecken und programmieren. Der Temperaturfühler wird an der wärmekritischsten Stelle im Schrank platziert, um eine optimale Regelung zu gewährleisten.

Zwei Sekunden nach dem Einschalten des Reglers läuft der angeschlossene Lüfter kurzzeitig auf 100 Prozent, danach wird der Lüfter temperaturabhängig gesteuert. Im Temperaturbereich zwischen 20 bis 60 Grad Celsius wird der Lüfter je nach Sollwert-Abweichung zwischen 30 und 100 Prozent drehzahlregelt. Bei einem Defekt des Temperaturfühlers läuft der Lüfter zur Sicherheit automatisch mit maximaler Drehzahl. Der Drehzahlregler hat einen potenzialfreien Ausgang für den Alarm. Als Fernanzeige eignet sich ein Thermostat mit Digitalanzeige (wie ein 60715-132), der je nach Anwendungsfall dann auch als Schaltrelais eingesetzt werden kann.



Quelle: Schroff

Temperaturabhängiger Drehzahlregler kommt als Plug-&-Play-Einheit.

# Rezept für kühle Rechner

## Effiziente Klimälösung für das Norddeutsche Apotheken-Rechenzentrum in Bremen

In der Cold-Section-Einhausung des Norddeutschen Apotheken-Rechenzentrum liegen 22 Rack-Serverschränke von Schäfer mit einer Grundfläche von je 1200 Millimeter (mm) × 800 mm, in denen die circa 180 Server sowie diverse Hochleistungs-Switches und weiteres Equipment Platz finden. Über eine Kaltgangeinhausung ist sichergestellt, dass die kalte Luft der Stulz-Klimaschränke an die heißen Bereiche im Rechenzentrum gelangt.

**T**rotz Onlinebanking und Internet-Apotheken – die meisten Deutschen tragen das gute alte Arztrezept noch immer auf Papier in die Apotheke. Bei der monatlichen Abrechnung der Rezepte setzen Apotheker aber bereits seit Längerem auf Rechnerunterstützung. Das Norddeutsche Apotheken-Rechenzentrum stellt dafür an seinem Standort in Bremen besonders energieeffiziente IT-Services zur Verfügung.

Das Norddeutsche Apotheken-Rechenzentrum e.V. wurde bereits 1954 als gemeinsame Abrechnungsstelle der Bremer Apotheken mit damals 59 Kunden gegründet. Die auch heute noch in Bremen ansässige Einrichtung ist eine berufsständische Organisation – sie gehört den Apothekern, die ihre Dienste in Anspruch nehmen. Heute nutzen rund 90 Prozent der Apotheken in den nördlichen Bundesländern sowie NRW, Berlin und Sachsen-Anhalt die Dienstleistungen des Serviceverbands, der aus der Fusion des NARZ e.V. (Norddeutsches Apotheken-Rechenzentrum e.V.) mit der AVN (Apotheken-Verrechnungsstelle Dr. Carl Carstens GmbH & Co. KG) hervorging und seit 1998 unter dem Dach der GFI – Gesellschaft für Informations- und Datenverarbeitung mbH betrieben wird. Damit zählt der NARZ/AVN-Verbund rund 4500 Kunden, die dem Dienstleister jährlich rund 100 Millionen Rezepte und 5 Milliarden Euro Apothekenumsatz treuhänderisch zur Abrechnung überlassen.

### Hochleistungs-Scanner erfassen 200 000 Rezepte pro Stunde

Im Tagesgeschäft des NARZ/AVN-Serviceverbands fallen vielfältige Rechenoperationen an: Täglich holen Kurierdienste die Rezepte in den Apotheken ab und bringen sie ins Rechenzentrum. Dort werden mit Hochleistungs-Scannern rund 200 000 Rezepte pro Stunde erfasst, Texte und Zahlen maschinell – oder bei unleserlichen Rezepten mit menschlicher Hilfe – erkannt, aufsummiert und die Ergebnisse dann als Abrechnung online an die Krankenkassen übermittelt.

Zur schnellen und zuverlässigen Ausführung dieser Aufgaben setzt die GFI derzeit etwa 180 Server ein. Die hohe Packungsdichte bringt eine Wärmelast von rund 40 Kilowatt mit sich, die bei einem weiteren Ausbau der Rechenkapazitäten noch entsprechend steigen würde. Aus Verantwortung gegenüber den Kunden, die zugleich Eigentümer sind, muss der NARZ/AVN-Serviceverbund aus zweierlei Gründen besonders auf energieeffiziente Klimatisierung achten: Erstens gilt es den störungsfreien Betrieb der Server langfristig aufrechtzuerhalten. Zweitens müssen die Betriebskosten auf einem Niveau gehalten werden, das noch Kapitalreserven für die Investition in neue Rechner erlaubt.

Als das Rechenzentrum im August 2010 innerhalb der Liegenschaft in Bremen umzog, musste in bestehenden Räumen eine komplett neue Rechenzentrumsarchitektur aufgesetzt werden. Dies bot die

Möglichkeit, eine Klimatisierungslösung auf dem neuesten Stand der Technik zu realisieren.

### Freie Kühlung garantiert Energieeffizienz

Marc Beushausen ist staatlich geprüfter Techniker für den Bereich Heizung, Lüftung, Klimatechnik und bei der GFI für Haustechnik, Gebäudesicherheit sowie Um- und Neubauplanung zuständig. Die Projektplanung und -leitung des neuen Data Center nahm er selbst in die Hand: Aus seiner früheren Tätigkeit bei einem EDV-Klimaanlagenhersteller verfügt Beushausen über rund 20 Jahre Erfahrung im Bau von Rechenzentren. Folgende Zeitvorgaben galten für das Projekt: Für die Planungsphase standen sechs, für die Umsetzung vier Monate zur Verfügung.

Um den Energieverbrauch in der Rechenzentrums Klimatisierung zu drosseln, ist der Einsatz der sogenannten freien Kühlung eine bewährte Methode: Das Wasser-Glykol-Gemisch in Kaltwassersätzen, die im Freien, etwa auf dem Hausdach, montiert sind, wird in der kälteren Jahreszeit von der Umgebungsluft statt über Kältemaschinen heruntergekühlt und dann ins RZ zu den Klimageräten geleitet. So muss für einen Teil des Jahres im Vergleich nur sehr wenig Elektrizität für die Senkung der Wassertemperatur aufgewendet werden. Auch die GFI machte sich beim Neubau diese Methode zunutze.

„Die Klimatisierung erfolgt über Stulz-CW-Klimageräte, die über Kaltwassersätze mit Freikühlmöglichkeit für den Winter versorgt werden, sodass sich hierüber eine entsprechende Energieeinsparung er-

Quelle: GFI



**Marc Beushausen**  
ist bei der  
**Gesellschaft für  
Informations- und  
Datenverarbeitung  
mbH (GFI) in Bremen  
für Haustechnik,  
Gebäudesicherheit  
sowie Um- und  
Neubauplanung  
zuständig (Abb. 1).**



Quelle: GFI

Schäfer-Racks in einer Cold-Section-Einhausung, ebenfalls von Schäfer IT-Systems (Abb. 2).



Quelle: GFI

Die Cold-Section-Einhausung mit geschlossenen Türen von außen (Abb. 3)



Quelle: GFI

Die Cold-Section-Einhausung mit geschlossenen Türen von außen gesehen, links ein separater Schäfer-Schrank für Rechner und Monitor eines Kontrollterminals (Abb. 4)

gibt“, erklärt Marc Beushausen. Zur Sicherheit für Notfälle seien jedoch auch noch Redundanzsysteme mit herkömmlichem Kältemittel verfügbar, die sich bei einem Ausfall der Kaltwassersätze beziehungsweise bei einer drohenden Überhitzung der Server automatisch einschalten.

Die freie Kühlung kann umso effizienter eingesetzt werden, je kleiner das zu kühlende Luftvolumen ist. Deshalb entschied sich Marc Beushausen dafür, die Serverschränke im neuen Apotheken-Rechenzentrum mit einer Kaltgangeinhausung zu versehen. Die Wahl fiel auf das skalierbare System Cold Section von Schäfer IT-Systems, einem langjährigen Partner des Klimageräteherstellers Stulz. „Durch die enge Partnerschaft mit Stulz Klimatechnik haben wir bereits viele gemeinsame Projekte zur Kundenzufriedenheit realisiert“, bestätigt Peter Wäsch, Vertriebsleiter von Schäfer IT-Systems.

Die Cold-Section-Einhausung beherbergt 22 SP-Rack-Serverschränke von Schäfer mit einer Grundfläche von je 1200 (mm) × 800 mm, in denen die circa 180 Server sowie diverse Hochleistungs-Switches und weiteres Equipment Platz finden. Eine Schrankausbaureserve von etwa einem Drittel der verfügbaren Höheneinheiten (HE) gewährleistet die Ausbaufähigkeit und damit Zukunftssicherheit der Lösung.

Die Kaltgangeinhausung sorgt dafür, dass die kalte Luft der Stulz-Klimaschränke, die durch den Doppelboden an die zu kühlenden Server geblasen wird, auch direkt an die Hotspots – also die heißen Bereiche im Rechenzentrum – gelangt. Da die Einhausung luftdicht abgeschlossen ist, kann sich die Kaltluft nicht unkontrolliert im ganzen Rechenzentrumsraum verbreiten, sondern wird präzise an die Stellen geführt, wo sie gebraucht wird. Die von den Servern erzeugte Wärme wird an der Rückseite der Server-Racks abgeführt, also an der Außenseite der Einhausung.

Abwärme aus dem Server und Kaltluft aus der Klimaanlage können also nicht miteinander in Berührung kommen. So verhindert die Cold Section eines der größten Probleme im Rechenzentrum: den sogenannten Luftkurzschluss. Vier weitere Netzwerkschränke von Schäfer IT-Systems dienen der übersichtlichen Unterbringung von Netzwerkkomponenten. Da die passiven Verkabelungskomponenten keine bedeutende Verlustleistung erzeugen, wurden diese im Sinne der Energieeffizienz nicht in den gekühlten Kaltgang der Cold Section integriert.

Eine Besonderheit des Projekts ist die Gangbreite der Einhausung von 1800 mm im Unterschied zu den gängigen 1200 mm. Der breitere Gang sorgt für eine komfortablere Zugänglichkeit der Server und lässt mehr Licht in die Einhausung. „Da Schäfer IT-Systems in unmittelbarer Nachbarschaft zum eigenen Standort auf das Materiallager und die Produktionskapazitäten seiner Konzernschwester EMW Stahl-Service-Center und Schäfer Lochbleche zugreifen kann, ist auch die Lieferung nach Kundenwunsch maßgeschneiderter Lösungen in kürzester Zeit möglich“, erklärt Peter Wäsch.

## Solide Vorarbeit reduziert den Aufwand

Krankheiten kennen keine Wochentage, und so gibt es auch für Apotheker keine echten Leerlaufzeiten. Das Zeitfenster für den Umzug des Rechenzentrums war entsprechend eng, „da hierfür lediglich ein einziges Wochenende zur Verfügung gestanden hat“, erinnert sich Marc Beushausen. „Die Planung hierfür ließ nicht viel Spielraum für Fehler und war entsprechend aufwendig.“

Um den ohnehin engen Zeitplan nicht noch mehr zu belasten, war es umso wichtiger, dass die Bauarbeiten im Rechenzentrum planmäßig abgeschlossen werden konnten, so Beushausen: „Durch frühzeitige Einbindung der ausführenden und teilweise langjährig im Haus beschäftigten Firmen, bereits in der Planungsphase, konnten Probleme





Quelle: GFI

Links eine Reihe Schäfer-Klimaschränke, rechts einzelne nicht klimatisierte Schäfer-Schränke mit Patchfeldern (Abb. 5)

auch schnittstellenübergreifend überwiegend im Vorfeld erkannt und kompensiert werden.“

Nach dem reibungslosen Umzug ist das neue Rechenzentrum des NARZ/AVN-Serviceverbunds inzwischen seit September 2010 im Einsatz. Die Erfahrung hat Marc Beushausen seitdem in seiner Wahl der Technologien und ihrer Anbieter bestätigt. „Unser Fazit lautet kurz und knapp: Wir sind rundum zufrieden und würden auch im Rückblick alles wieder so machen.“

Den wirtschaftlichen Aspekt des Neubaus bewertet Beushausen vor dem Hintergrund, dass Schnelligkeit und Ausfallsicherheit im Geschäft des NARZ/AVN-Serviceverbunds absolute Priorität haben: „Bestimmt hätte man die eine oder andere Lösung billiger bekommen können, wir haben uns der Sicherheit wegen für die preiswerte unter den Qualitätsvarianten entschieden.“ Was speziell die Klima-Komponenten von Stulz und die Racks mit Einhausungslösung von Schäfer IT-Systems angehe, so könne man hier, gerade angesichts steigender Strompreise, sogar mit einer baldigen Amortisierung durch die eingesparten Energiekosten rechnen.

*Gerald Fiebig  
ist Fachjournalist in Augsburg.*

Quelle: Schäfer IT-Systems



Peter Wäsch ist Vertriebsleiter von Schäfer IT-Systems in Betzdorf (Abb. 6).

## „BLAUER ENGEL“ JETZT AUCH FÜR ENERGIEBEWUSSTEN RECHENZENTRUMSBETRIEB

In Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Öko-Institut e.V. und dem Umweltbundesamt hat die „Jury Umweltzeichen“ ein neues Zertifikat entwickelt: den „Blauen Engel“ für energiebewussten Rechenzentrumsbetrieb. Eine derartige Zertifizierung ermöglicht einem Rechenzentrums-Betreiber die stetige Senkung des Energiebedarfs und damit der Betriebskosten seines Rechenzentrums.

Seit 1978 gibt es das Prüfsiegel für umwelt- und ressourcenschonende Produkte und Dienstleistungen – den „Blauen Engel“. Wie kein anderes Umweltzeichen lenkt dieses Logo das Verhalten der Kunden in eine nachhaltigere Richtung. Seit Mitte 2011 können auch die Betreiber von Rechenzentren ihr Angebot mit dem „Blauen Engel für energiebewussten Rechenzentrumsbetrieb“ zertifizieren lassen. Das Besondere daran: Der Blaue Engel wird nicht nur für ein IT-Produkt, sondern übergreifend für die gesamte Dienstleistung eines Rechenzentrums vergeben.

Am Entwurf der Vergabekriterien war die erecon AG im Rahmen von Expertenanhörungen beteiligt. Dieses Know-how fließt jetzt in die dazu passenden Beratungsleistungen ein: Dank dieser Expertise qualifizieren sich Rechenzentrumsbetreiber kostenbewusst für das neue Umweltzeichen – um entweder ihre Stellung im Wettbewerb zu verbessern, oder um Leitlinien für Nachhaltigkeit bei ihren Kunden zu erfüllen.

Im Rahmen eines Seminars werden von den Experten aus dem Hause erecon zu diesem Umfeld Fragen geklärt, wie etwa:

- Welche Vorteile bietet die Zertifizierung?
- Wie läuft der Zertifizierungsprozess ab?
- Was sind erforderliche Kriterien und Erfolgsfaktoren?
- Gibt es Fördermöglichkeiten?

Diese Fragen werden im Rahmen des Seminars nicht nur beantwortet, sondern auch durch ein Best-Practice-Beispiel untermauert. Mehr Informationen zu diesem Seminar gibt es bei der erecon AG (emilie.semmling@erecon.de). Anmeldungen sind bis zum 21.10.2011 möglich, das Seminar startet am 25.10.2011 in Bremen (maximal 20 Teilnehmer).

*Rainer Huttenloher*

Quelle: erecon

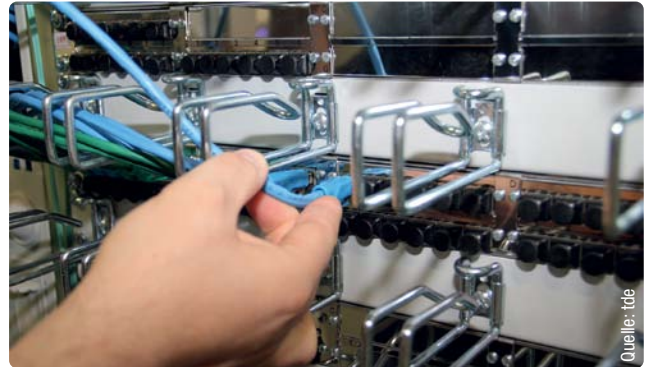
Der Blaue Engel – nun auch für den energiebewussten Rechenzentrumsbetrieb



# Rechenzentren und Infrastruktur – Komponenten, Kabel, Netzwerke

Die nächste Verlagsbeilage erscheint mit der *iX*-Ausgabe 2/2012 am 26. Januar 2012. Dabei ist unter anderem das folgende Thema geplant:

**Strukturierte Verkabelung im Rechenzentren des Abrechnungszentrums Emmendingen:** Viele Krankenkassen lagern Prozesse rund um das Abrechnungs- und Datenmanagement an kompetente Partner wie das Abrechnungszentrum Emmendingen aus. Dort fließt das immense Volumen an Versichertendaten in Vorgänge wie den Zahlungsverkehr, die Buchführung oder die Rechnungsstellung. Um das gewaltige Datenwachstum stemmen zu können, aber auch zur Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz, begann das Abrechnungszentrum Emmendingen im Jahr 2010 mit der Errichtung eines neuen Data Center und einer Infrastruktur-Erneuerung im bisher genutzten Rechenzentrum. Ganz nach dem Unternehmensmotto „Innovativ denken – dynamisch handeln“ setzte das Abrechnungszentrum Emmendingen hierfür auf das flexible, modulare tML-Verkabelungssystem der tde-trans data elektronik GmbH.



tML-Modulträger bestückt mit 10GbE Modulen

## 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:**  
Martin Dörrich, Gerald Fiebig, Rainer Huttenloher, Norbert Keil, Philipp P. Spangenberg

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

**Korrekturat:**  
Wiebke Preuß

**Technische Beratung:**  
Duc-Thanh Bui

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

**Geschäftsführer:**  
Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

**Mitglied der Geschäftsleitung:**  
Beate Gerold

**Verlagsleiter:**  
Dr. Alfons Schröder

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

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

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

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

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

**Teamleitung Herstellung:**  
Bianca Nagel

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

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

Printed in Germany

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

## Die Inserenten

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

Brocade	<a href="http://www.brocade.com">www.brocade.com</a>	S. 11
Emerson Network Power	<a href="http://www.emerson.com">www.emerson.com</a>	S. 27
IP Exchange	<a href="http://www.ip-exchange.de">www.ip-exchange.de</a>	S. 28

Noris Network	<a href="http://www.datacenter.de">www.datacenter.de</a>	S. 5
Paessler	<a href="http://www.de.paessler.com">www.de.paessler.com</a>	S. 9
Rittal	<a href="http://www.rittal.de">www.rittal.de</a>	S. 14/15
Samsung	<a href="http://www.samsung.com/greenmemory">www.samsung.com/greenmemory</a>	S. 7
Schroff	<a href="http://www.schroff.de">www.schroff.de</a>	S. 13
Stulz	<a href="http://www.stulz.de">www.stulz.de</a>	S. 2

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



THAT'S THE  
CRITICAL DIFFERENCE.

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

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

Weitere Informationen zu Avocent Produkten und Lösungen erhalten Sie unter [emersonnetworkpower.com/avocent](http://emersonnetworkpower.com/avocent).

Mit Unterstützung von



# *Ihr **Business Class*** **Rechenzentrum**



***Outsourcing***

*Hosting*

***Racks***

*Cages*

***Management***

*Netzbetrieb*

***24/7 Service***

*Archivierung*

***Virtualisierung***



***Wir sorgen für den sicheren Betrieb***

***Ihrer IT-Systeme in unseren***

***Hochleistungs-Rechenzentren.***

IP Exchange ist einer der führenden Anbieter für professionelle Rechenzentrumsflächen in Deutschland. Wir sind auf den höchsten Standard physikalischer Sicherheit und betrieblicher Stabilität spezialisiert. In Nürnberg und München verfügt IP Exchange über mehrere tausend Quadratmeter RZ-Fläche und mehrfach redundante Netzanschlüsse mit über 100 Gbit/s Gesamtkapazität. Seit Jahren erfüllen wir mit unserem exzellenten Service die besonderen Anforderungen und Wünsche unserer Kunden.

