

RECHENZENTREN UND INFRASTRUKTUR

SERVER, KABEL,
CLOUD-COMPUTING



Wo der Mainframe-Code munter weiterläuft

Hybrid Cloud: Warum wir uns in
Provisorien einrichten

Storage: Welche Flash-Speicher klug
genug für KI sind

RZ-Design: Wann sich Gleichstrom
im Datacenter auszahlt

100GbE: Was bei Multimode-Messungen
mit MTP/MPO gilt

Sensorik: Wie Live-Umgebungsdaten
ins DCIM einfließen

All-IP: Wohin ISDN-Anlagen ohne
ISDN umziehen



Verwaltung von Rechenzentren

Wie managen und betreiben Helden führender Rechenzentren und Hosting Provider ihre kritischen Infrastrukturen?

FNT bietet in Echtzeit eine präzise Transparenz von IT-Assets und Konnektivität auf physischer, logischer und virtueller Ebene. Die Software ermöglicht gut strukturierte Prozesse für das Erfassen und Verwalten der gesamten Infrastruktur. Dies ist neben leistungsstarken Planungs-, Überwachungs- und Analysefunktionen der Schlüssel zur Steigerung der Betriebseffizienz.

Die Großen rechnen anders



Zum Beispiel der Deutsche Bauernverband. Dort ist es längst klar, dass die Flächenfarmen in Mecklenburg-Vorpommern ganz andere Interessen haben, als eine Allgäuer Almwirtschaft. In der RZ-Landschaft sieht es ganz ähnlich aus. Auch hier arbeiten Hyperscaler und High-Performance-Datacenter oft mit eigenen Lösungen und profitieren von Skaleneffekten, wo „normale“ Rechenzentren systembedingt an ihre Grenzen stoßen.

Initiativen wie OCP (Open Compute Project) und Open19 haben sich aber vorgenommen, den Vendor Lock-in aufzubrechen und entwickeln eigene Hardware-Designs, die auf Energieeffizienz und optimale Total Cost of Ownership getrimmt sind. Ein interessanter Nebeneffekt: Gleichstrom wird dadurch zu einer erwägenswerten Alternative (Seite 22). Ein Beispiel zeigt außerdem, dass sich in Sachen Green IT viel durch eine überlegte RZ-Bauweise erreichen lässt (Seite 9).

Außerdem haben die großen Datenbanktransakteure, also Banken, Versicherer etc., ihre Mainframes keineswegs ausgemustert – im Gegenteil: IBM ist mit dem z14-Absatz ziemlich zufrieden und gewinnt sogar neue Fans, berichtet Ariane Rüdiger im Schwer-

punkt dieser Beilage (Seite 6). Die Kernargumente liegen bei Parallelperformanz, Ausfallsicherheit – und seit dem jüngsten DSGVO-Wirbel auch wieder bei der Informationssicherheit. Übrigens ließe sich sogar ohne neue Hardware bewährter Großrechnercode ganz ohne Programmieraufwand umziehen: auf Software-defined Mainframes im Container (Seite 4).

Noch ein weiterer Trend drückt in die Datacenter: Artificial Intelligence. Auf Computing-Seite ist das ganz gut abzuarbeiten, dafür sorgt vor allem Nvidia mit spezialisierten GPU-Chips. Anders sieht es auf der Speicherseite aus, denn künstliche Intelligenz möchte unstrukturierte Workloads schneller parallel abarbeiten, als eine serielle Storage-Architektur Daten liefern kann. Diese „Performancelücke zwischen Rechen- und Speicherressourcen“ lässt sich mit Flash-basierten Objektspeicherlösungen, NVMe/NVMe-oF und Shared Accelerated Storage aber schließen (Seite 12). Zugleich sollten sich RZ-Betreiber bewusst machen, dass die meisten der derzeitigen Geschäftsmodelle zwar nach Hybrid Clouds und Multi-Clouds verlangen, dass das aber eine zeitlich befristete Zwischenlösung bleiben wird: „Hybrid-Clouds sind ein Mittel der Wahl auf bestimmte Zeit; gehen wir hier mal von einem Zeitraum von vier bis sechs Jahren aus“, sagt Axel Oppermann in seiner Marktanalyse ab Seite 10.

Dazu gibt es noch handfeste Praxistipps: wie man Sensortechnik für Umgebungsdaten bruchlos ins DCIM integriert (Seite 16) und wie man 100-Gigabit-Ethernet-Mehrfaserstrecken mit MTP/MPO-Steckern richtig misst (Seite 24).

Zum Schluss das Wetter für Landwirte: Werfen Sie einfach einen Blick auf mundiweb-services.com – dort stehen die Weltraumdaten des EU-Erdbeobachtungsprogramms Copernicus (Seite 20) für Anwender und Entwickler mit eigenen Ideen bereit.

Thomas Jannot

Inhalt

Großrechner im Container	
Software-defined Mainframes	4
Mehr MIPS auf den Mainframe!	
Die Zentralrechner sind zurück	6
Turm mit Luftschacht	
Energieeffizienz je nach Bauweise	9
Der längere Zwischenschritt	
Derzeit setzt alles auf Hybrid Clouds	10
Klug genug für künstliche Intelligenz	
KI-Anforderungen und Speicherstruktur	12
Anlagenanschlüsse bekommen Aufschub	
PBX-Lösungen für All-IP-Telefonie	14
Intelligente Messtechnik verhindert Ausfälle	
DCIM mit verteilter Sensorik	16
Der Cloud-Atlas	
Weltraumdaten per Copernicus DIAS	20
Einmal umwandeln genügt	
RZ-Designs für Gleichstromversorgung	22
Zwölf Fasern im Dämpfungstest	
Mehrfaserstrecken mit MTP/MPO-Steckern	24

Großrechner im Container

Ohne jede Änderung wandern Legacy-Anwendungen in Software-defined Mainframes

Eine der Schlüsselfragen der RZ-Modernisierung ist: Was geschieht mit den Mainframes? Sie stellt sich immer wieder, wenn Software und Hardware erneuert werden müssen. Bislang kam letztlich meist ein Nachfolgemodell zum Zuge – es gibt einfach zu viel Legacy Code. Doch es gibt auch Alternativen zur Migration.

Mainframe-Anwendern stehen gleich in mehrerlei Hinsicht Probleme ins Haus. Zunächst einmal sieht die Verfügbarkeit von Spezialisten in Zukunft düster aus. Im Gegensatz zu heute gehörte vor 20 Jahren die Vermittlung von Mainframe-Kenntnissen, in der Systemprogrammierung und in Entwicklungssprachen wie COBOL und PL/1 oft zum Lehrplan an Hochschulen und Fortbildungseinrichtungen. Jedoch gehen die meisten dieser Experten entweder bald in den Ruhestand oder sind bereits in Rente. Diese Entwicklung war schon lange absehbar. Bereits 1999 wurden etliche Entwickler aus dem Ruhestand geholt, um die Codes fit für das Jahr 2000 zu machen.

Die Experten fehlen

Heute erscheint der Bereich Mainframe für den Nachwuchs immer weniger attraktiv. Gegenüber beliebten Programmiersprachen wie

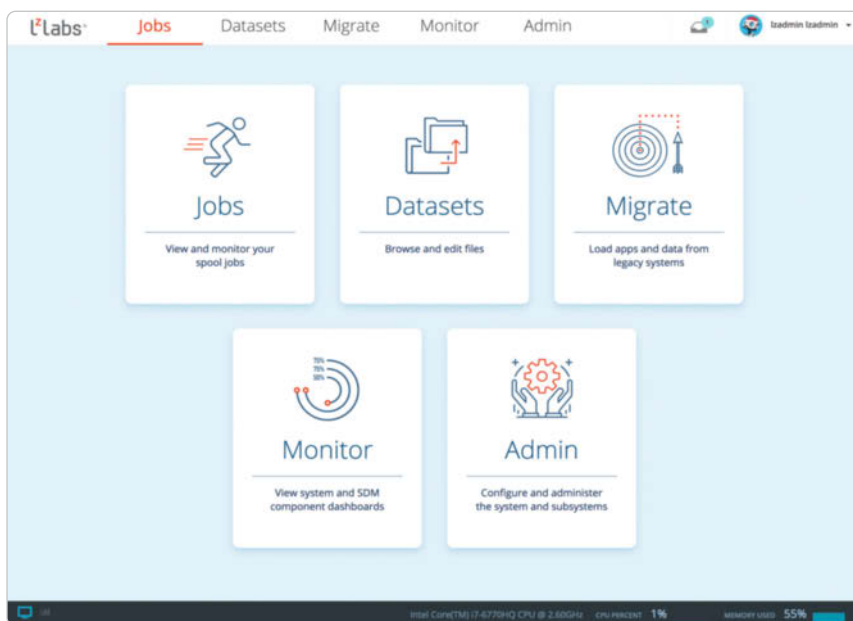
Java ziehen COBOL und PL/1 den Kürzeren. Vereinzelt gibt es Weiterbildungsmaßnahmen, die Unternehmen gemeinsam mit Hochschulen anbieten. Namentlich die eng mit IBM kooperierende European Mainframe Academy und das Academic Mainframe Consortium sind auf diesem Gebiet aktiv und bemühen sich um die Vermittlung zwischen Firmen, die Nachwuchs suchen, und jungen Menschen, die Interesse zeigen. Allerdings sind Mainframes an deutschen Hochschulen selten, so dass die Studierenden meist keine Chance haben, am eigenen Institut praktische Erfahrungen zu sammeln. Außerdem richten sich diese Projekte an eine jüngere Zielgruppe, wohingegen Unternehmen erfahrene Experten vorziehen. Wobei bei der Auswahl nicht nur die IT-Eignung maßgeblich ist, sondern auch die Erfahrung im Fachbereich, in dem sich die Entwickler bewegen. Quereinsteiger spielen in diesem Segment kaum eine Rolle.

Ein weiteres Problem für den Mainframe ist die Verfügbarkeit alternativer Lösungen – vergleichbare x86-Server sind wesentlich kostengünstiger. Selbst eingefleischte Mainframe-Anhänger müssen zugeben, dass neben dem Dinosaurier-Image und dem Mangel an Expertennachwuchs die Kosten für Softwarelizenzen in vielen Fällen eine Abkehr vom Mainframe bewirken. Eine Loslösung vom Mainframe hätte auch den Vorteil, dass der Anwender sich aus der vielschichtigen Nutzung von Mainframe-Systemsoftware lösen könnte. Aber eine Migration ist schwierig. Es gibt zu viel alten Code, und die Routinen sind vielfach miteinander verknüpft. Die Mainframe-Anwendungen sind zu sehr in die Funktion des Unternehmens eingewoben, als dass sie im Rahmen einer IT-Umstellung abgeschafft werden könnten.

Rekodierung möglich, aber schwierig

Mittlerweile gibt es einige Möglichkeiten, mit der eine Mainframe-Migration machbar ist. Einige IT-Dienstleister bieten eine Rekodierung an. Dort arbeiten Entwickler an der Portierung des Codes auf eine x86-Plattform. Dieser neue Code läuft dann nativ auf dem dort verwendeten Betriebssystem und bildet die Funktionsweise des alten Codes ab. Diese Methode ist zwar der grundlegendste Bruch und eine gute Gelegenheit, sein IT-System neu zu konzipieren und sich von alten, ungenutzten Routinen zu verabschieden, birgt aber einige Gefahren.

Zunächst können durch die Rekodierung Fehler entstehen, deren Beseitigung zusätzliche Ressourcen bindet. Eine manuelle Anpassung eines komplexen Systems ist auch sehr zeitaufwendig und eignet sich eher für Projekte mit einem kleineren Umfang. Nicht zuletzt erfordert eine Rekodierung auch organisatorische Anpassungen in der IT-Struktur. Mit einem Nicht-Mainframe-basierten System müssen außerdem bisherige Mainframe-Experten eine neue Rolle finden.



Quelle: LzLabs GmbH

Rekompilierung erübrigt sich: Der LzLabs Software Defined Mainframe übernimmt Legacy Code bruchlos vom alten Mainframe in Container auf preisgünstigen Linux-Plattformen.

Doch es gibt auch handfeste technische Gründe für Schwierigkeiten bei der Rekodierung. Ein Life Cycle Management, das Sourcecode, Compiler Reports und Lademodule durchgehend dokumentiert, ist selten vorhanden. Oft existieren nicht dokumentierte Routinen. Ebenso stellt sich die Frage, auf welchem Code die Anwendung tatsächlich basiert und welcher nicht mehr relevant ist. Die Analyse hierfür umfasst daher nicht nur die eigentliche Routine, sondern auch die Umgebung, in die sie eingebunden ist. Eine Dependency Map, die die Abhängigkeit der einzelnen Routinen zueinander auflistet, gibt es in aller Regel nicht. Betrachtet man bei der Rekodierung nicht nur die im laufenden Betrieb verwendeten Programmteile, sondern auch „toten Code“, so könnte das Migrationsteam versuchen, Probleme, die in nicht mehr verwendeten Modulen bestehen, zu lösen – ohne, dass dies überhaupt notwendig wäre.

Das Problem liegt im Detail

Bei Rekodierung oder auch nur Rekompilierung kommen auch grundlegende Probleme zum Vorschein. Mainframes und herkömmliche offene Betriebssysteme wie Linux nutzen unterschiedliche Code-Tabellen. Während in der x86-Welt Unicode beziehungsweise ASCII zum Tragen kommt, nutzt der Mainframe mit EBCDIC seine eigene, proprietäre Code-Tabelle. Dies hat umfangreiche Anpassungen zur Folge. Falls die Migrationsbeauftragten diesem Umstand nicht ausreichend beachten, sind Inkompatibilitäten wortwörtlich vorprogrammiert. ASCII beziehungsweise Unicode sortieren aufsteigend: Zahlen vor Großbuchstaben vor Kleinbuchstaben; EBCDIC nutzt die umgekehrte Reihenfolge. Bei sämtlichen Routinen, deren Code unangepasst übernommen wird, verändert sich bei Sortierfolgen das Ergebnis. Damit ändert sich die Business-Logik, und das Resultat wird unbrauchbar.

Ein anderes Beispiel sind abweichende numerische Formate. Das bei Mainframes oft verwendete Format Packed Decimal findet außerhalb der Mainframe-Welt keine Entsprechung. Auch die Adressierung bei Binärformaten ist unterschiedlich. Mainframes nutzen dafür Big Endian und speichern das höchstwertige Byte an der kleinsten Speicheradresse. Anders bei x86-Systemen: Hier kommt Little Endian zum Tragen. Das kleinste Byte erhält die kleinste Adresse. Obwohl ganze Zahlen syntaktisch gültig bleiben, ändern sich ihre Werte vollkommen. Auch führen Mainframes und x86-Server Gleitkom-

maoperationen unterschiedlich aus, was besonders bei finanzmathematischen Anwendungen schwer wiegt, falls der zu migrierende Code nicht aufwendig angepasst wird.

Anwendung im Container

Doch welchen Weg könnten Unternehmen gehen, um unabhängig von ihrer Mainframe-Infrastruktur zu werden? Ein gangbarer Weg wäre die Nutzung von Mainframes in Containern, die – wie zum Beispiel ein Software-defined Mainframe (SDM) – eine entsprechende Laufzeitumgebung bieten, sodass die Applikationssoftware ohne Transformation von Datenformaten und ohne eine Neukompilierung die unterliegende offene Betriebssystemumgebung nutzen kann. Hier versteht ein quasi virtueller Mainframe-Container um die eigentliche Applikation seinen Dienst wie ein physischer, nur unter direkter Verwendung von Linux. Anwendungen müssen nicht neu kompiliert werden, sondern lediglich, wie bei Containern üblich, in das unterliegende Betriebssystem integriert werden. Das kann besonders dann von Vorteil sein, wenn einige Routinen bereits so lange im Unternehmen in Einsatz sind, dass der Zugriff auf die ursprünglichen Entwickler nicht mehr erfolgen kann. Oft sind das die Module, die noch „mit viel Glück“ modifikationsfrei funktionieren.

Um eine Portierung überhaupt zu ermöglichen, sollte der Software-defined Mainframe über adäquate Transaktionsmonitore, Datenbanken und Batch-Verarbeitungsmodule verfügen, die den Systemen auf einem Mainframe entsprechen. So können IT-Verantwortliche Legacy-Code ohne Rekompilierung in einem Container laufen lassen. Da der Container eine abgeschlossene Einheit bildet und über definierte Schnittstellen verfügt, kann Legacy Code beispielsweise mit Java-Anwendungen interagieren, die auf dem Betriebssystem der x86-Server laufen. Damit entfällt auch der Zwang, das gesamte Mainframesystem zu migrieren. Eine schrittweise Entwicklung vom Mainframe hin zur x86-Architektur ist so möglich und risikoarm zu bewerkstelligen.

Damit verändert sich auch die Struktur eines Rechenzentrums. Die Verwendung von x86-Servern ermöglicht flexiblere Planung. Und weil SDMs in Containern arbeiten, sind sie prinzipiell in die Cloud verschiebbar. Einige Anbieter wie Microsoft mit Azure oder Amazon mit AWS können entsprechende virtuelle Mainframes bereits hosten.

*Dale Vecchio,
Chief Marketing Officer, LzLabs*

**Höchster Schutz
auf kleinstem Raum!**

**DC-ITSafe
Office Edition**



**SICHER, FLEXIBEL,
LEISE UND GÜNSTIG**

Mehr MIPS auf den Mainframe!

Die klassischen Zentralrechner sind zurück und gewinnen zusehends neue Anhänger

Über Jahrzehnte hinweg galt der Mainframe als Auslaufmodell. Doch zuerst wollten die Maschinen einfach nicht auslaufen, und aktuell scheint sich das Thema von selbst zu erledigen: IBM meldet Mehrabsätze, die Mainframe-Anwender berichten von neuen Projekten und haben gute Argumente für ihre Sache.

Mit dem Aufkommen von Arbeitsplatz- und Abteilungsrechnern schien es lange Zeit völlig klar: Der Weg der Großrechner konnte auf Dauer nur ins Abseits führen. Eine ganze Generation von IT-Spezialisten lebte als Mainframer in der Vorstellung, einer aussterbenden Art anzugehören. Spezialisten für andere IT-Formen hielten sich für die Avantgarde und glaubten an ihre Aufgabe, die längst fällige Ablösung der Boliden in den zentralisierten Rechenzentren zu befördern.

Alternativen im Stresstest

Derweil entstanden in den Unternehmen mit der verteilten IT komplexe, miteinander vernetzte Hardwaresilos mit unübersichtlichen Protokollstacks. Solche Infrastrukturen sind teuer zu betreiben und zu warten, Fehler lassen sich manchmal nur nach langwierigen Analysen einer Fehlerquelle zuordnen, und wenn jemand mehr Storage oder einen neuen Server braucht, kann es durchaus Monate dauern, bis dem Wunsch entsprochen wird – einfach deshalb, weil es nicht schneller geht.

Derartige Systeme sind zudem häufig entweder unterausgelastet oder am Überlaufen. Dem sollte durch Virtualisierung abgeholfen werden, was sich aber als höchst unvollkommenes Heilmittel entpuppte. Dazu suchten mit dem Aufkommen von Internet, Windows-Plattformen und Android-Smartphones bislang kaum gekannte Schädlingsfluten aus dem Dark Web die Infrastrukturen der geplagten IT-Manager heim.



„Transaktionssicherheit, Hochverfügbarkeit und Sicherheit des Mainframes lassen sich von modularen Architekturen nicht reproduzieren“ – Prof. Philipp Brune, Hochschule Neu-Ulm.

Die Folge: 80 % ihrer Zeit verbringen sie mit Routine, nur 20 % mit der Entwicklung kreativer neuer Ideen, die dem Kerngeschäft nutzen.

Dann kam die Cloud – funktional betrachtet nichts weiter als ein höchst modular aufgebauter Mainframe, der seine Services nicht mehr nur Firmenmitarbeitern, sondern einer breiten Allgemeinheit zur Verfügung stellt. Was in den Rechenzentren von AWS, Google oder Amazon steht, basiert zwar auf Standardprozessoren, doch die Geräte, die genutzt werden, sind längst so aufgebaut, wie es die jeweiligen Cloud-Hyperscaler von den Hardwarelieferanten wünschen – angepasst an hochskalierbare Umgebungen und im Gebrauch austauschbar.

Auch hyperkonvergente Infrastrukturen, die unter einem Hypervisor und Betriebssystem alle Systemkomponenten, gepackt in integrierte Standardmodule, bereitstellen, sind im Grunde ein Versuch, die wildwüchsig wachsende IT in Abteilungen wieder stärker zu zentralisieren, gleichzeitig aber flexibel zu halten. Sie sollen den Management- und Skalierungsaufwand in Grenzen halten und cloudähnliche Services für die Anwender ermöglichen.

Zurück in die Zukunft

Das alles kann man sich zumindest hinsichtlich vieler Kerngeschäftsprozesse wunderbar ersparen, das scheinen langsam viele IT-Abteilungen von Großunternehmen zu erkennen. Denn im Rechenzentrum steht oft noch ein Mainframe, auf dem nach wie vor, meist ohne größere Friktionen, jahrzehntealte Software vor sich hin läuft und beispielsweise ohne großes Gewese den monatlichen Lohndurchlauf für sechsstelligen Mitarbeiterzahlen durchpumpt. Die inzwischen ebenfalls oft jahrzehntealten Ablösungsprojekte haben sich nämlich in den meisten Unternehmen als schwierig bis undurchführbar erwiesen. Also wird jetzt vielerorts die Parole „Zurück, marsch, marsch!“ ausgegeben.

Doch dank einiger Modernisierungsschritte auf Herstellerseite scheint es inzwischen durchaus vorstellbar, den Mainframe auch mit in eine cloudisierte und serviceorientierte, softwaregetriebene IT-Zukunft als soliden Unterbau mitzunehmen.

Das zeigte sich beispielsweise auf einem Workshop zum Thema IBM Mainframe des Software- und Beratungshauses ARS in München. Es hat sich auf Themen rund um IBM-Mainframes, -Lizenzmanagement und Ähnliches spezialisiert. Die Workshops begannen vor drei Jahren mit einer Handvoll Besuchern. Vor einigen Wochen kamen schon rund 40 Neugierige, größtenteils von Unternehmen und Institutionen, in denen ein IBM-Mainframe im Rechenzentrum parallel zu moderneren Infrastrukturen läuft. Und viele von ihnen berichteten, dass in ihren Häusern Ablösungsprojekte entweder bereits selbst wieder abgelöst

Quelle: Rüdiger

werden oder kurz davor stehen. Allenthalben bilden sich neue Arbeitsgruppen, die den Mainframe bei IT-Fachleuten, Anwendern und Geschäftsleitung wieder gesellschaftsfähig machen und neue Anwendungen dorthin verlagern sollen.

Bei der genossenschaftlich organisierten DATEV e.V. etwa hat sich die Gruppe zTalents entwickelt, junge Programmierer und Systemspezialisten, die die Arbeit mit dem Mainframe interessanter finden als die mit verteilten oder hochmodularen Architekturen. „Rund 80 von etwa 1800 bis 2000 DATEV-IT-Spezialisten sind dabei“, berichtet Andreas Bechtloff, selbst ein zTalent. „Ich finde die Funktionalität des Mainframes cool“, begründet er, warum er sich auf dieses Gebiet spezialisiert, „je mehr man einsteigt, desto cooler.“ Bechtloff will, dass „die Emotionalität aus der Debatte um die Workload-Platzierung genommen wird.“ Wenn eine Load am besten auf dem Mainframe laufe, dann solle man sie auch dort laufen lassen und nicht aus politischen Gründen auf anderen Plattformen. Die DATEV zum Beispiel betreibt zwei gespiegelte z14-Systeme.

z.future bei T-Systems

Bei T-Systems wurde inzwischen ein komplettes abteilungsübergreifendes Mainframe-Innovationsprogramm eingerichtet. „Bis 2017 gab es bei uns keine strategische Weiterentwicklung der Mainframe-Architektur“, berichtete Gundula Folkerts, T-Systems. „Inzwischen verwendet unser Management die Begriffe Management und Mainframe in einem Satz.“ Man nutze nach wie vor alte Sprachen und Architekturen wie Cobol und entwickelte nach Wasserfall-Methodik. Doch die Mainframe-Ablösungsprojekte, die parallel gefahren wurden, erwiesen sich als zu aufwendig. Deshalb entwickelte T-Systems 2017 zusammen mit dem Software- und Beratungshaus PKS, das sich auf die Softwareanalyse spezialisiert hat, eine Mainframe-Modernisierungsstrategie. Im November 2017 wurde dann das Mainframe-Innovationsteam gebildet, das nun arbeitet. Es soll die geplante Strategie umsetzen und Schritt für Schritt die gesamte Mainframe-Architektur renovieren. Dazu gehört auch ein gerütteltes Maß an Mainframe-Imagepflege. Das Motto des Teams lautet: „z.future.einfach.machen.“

Quelle: Rüdiger



„Je mehr ich in den Mainframe einsteige, desto cooler finde ich ihn“ – Andreas Bechtloff, zTalent bei DATEV.

Dabei wird z/Linux statt z/OS als neue Betriebssystemplattform implementiert, um auch eine z-System-Cloud betreiben und moderne Programmiersprachen besser nutzen zu können. Als Leuchtturmapplikationen hat T-Systems Blockchain, Kryptografie und Cloud definiert. Die noch vorhandene IDMS-Datenbank soll durch DB/2 abgelöst werden, Cobol durch Java. Eine zeitgemäße Entwicklungsumgebung samt Konfigurationsmanagement ist ebenfalls geplant. Entwickelt wird zukünftig mit agilen Methoden, mit Scrum und nach DevOps-Prinzipien.

Das Leuchtturmprojekt Blockchain wird mithilfe von Programmierung mit C auf z/Linux für einen Usecase aus der Automobilindustrie umgesetzt. Dabei kommt IBMs bevorzugtes Open-Source-Produkt für den Aufbau eines verteilten Hauptbuches, Hyperledger Fabric, zum Einsatz. Derzeit liegt Hyperledger Fabric direkt auf einer LPAR, soll aber später in eine virtuelle Maschine verlagert werden.

Besonders vorteilhaft wirkt sich die hohe Leistung des Mainframes beim Berechnen der Hashwerte aus. Verglichen mit konventionellen

MEHR ALS 30 JAHRE ERFAHRUNG

DCIM

DCIM – Data Center Infrastructure Management

- Effizienter RZ-Betrieb
- Überwachung aller Aufgaben
- Umfassendes Kapazitätsmanagement
- Zertifizierung und Audits ohne Kopfschmerzen
- Ausfallzeiten minimieren

AT+C
www.atc-systeme.de
info@atc-systeme.de

x86-Rechnern der aktuellen Generation leistet der verwendete z13 drei- bis zehnmal mehr – je länger der Schlüssel, desto größer wird der Abstand. Blockchains unterschiedlicher Betreiber sollen sich sauber getrennt voneinander auf einem System betreiben lassen, wenn sie in getrennte Secure Service Container gepackt werden.

Docker auf dem Mainframe

Nach der schrittweisen Migration auf eine Java-Architektur, für die es bereits eine Mainframe-Referenzarchitektur gibt, sollen auch Docker-Container auf dem Mainframe möglich werden. DB/2 erhält eine App-server-GUI, die einzelnen Datenbankservices werden also als Apps über eine grafische Schnittstelle bereitgestellt, wie man das aus dem Internet gewohnt ist. Um die Portierung der alten Cobol-Software auf die neue Java-Umgebung durchzuführen, wird teils neu geschrieben, teils kommen Werkzeuge zum Einsatz. Allerdings erzeugen diese einen rein technischen Code ohne Java Business Objects, der dann wieder umgestrickt werden muss.

Neue Prozesse legt T-Systems jetzt grundsätzlich als Microservices unter z/Linux auf dem Mainframe ab; die Mitarbeiter, die bislang Microservices für andere Plattformen entwickelt haben, werden auf den Mainframe migriert. Die Kommunikation der Microservices mit der DB/s-Datenbank auf demselben System erfolgt derzeit über Hypersockets.

Statt der gewohnten CICS-Logik erhält die Software RESTful-APIs, denn sie lässt sich nicht ohne Programmieraufwand als Service bereitstellen. Der Zugriff erfolgt über Middleware, wobei Open-Source-

und IBM-Tools eingesetzt werden. Demnächst soll auch versucht werden, CICS-Transaktionen mit gekapselten Funktionen zu realisieren, die dann in der neuen Umgebung weiter betrieben werden könnten. Das funktioniert allerdings nur bei Transaktionen ohne Interaktionen mit den Anwendern.



Quelle: IBM

Der z14 ist auch als Mainframe in nur einem einzigen 19-Zoll-Rack lieferbar. So passt das Gerät in jedes Rechenzentrum.

Attraktiv durch Datenschutz

Das Projekt zeigt, dass gerade da, wo Zuverlässigkeit, Leistung und Sicherheit eine wichtige Rolle spielen, der Mainframe deutlich an Charme gewinnt – möglicherweise auch eine Auswirkung der verschärften Datenschutzregeln, die seit dem 25. Mai europaweit gelten. So wies Tobias Leicher, IBM, darauf hin, dass die Nutzung der mit dem z14 möglichen Komplettschlüsselung zwar das System teurer mache: um 10 %. Verglichen mit den hohen Strafen, die in Zukunft bei Datenschutzpannen gegen Firmen verhängt werden können, die die Sicherheit ihrer Kundendaten nicht priorisieren, scheint das moderat. Zur Erinnerung: In schweren Fällen können die Datenschützer bis zu 4 % vom weltweiten Umsatz eines Unternehmens als Bußgeld einfordern. Bei Firmen mit mehrstelligem Milliardenumsatz können da leicht zweistellige Millionensummen zustande kommen.

Philipp Brune, Professor für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Neu-Ulm sieht das ähnlich: „Es gibt einen Umschwung im Denken. Viele erkennen, dass der Mainframe einzigartig hinsichtlich Transaktionsdurchsatz, Hochverfügbarkeit und Sicherheit ist, und erklären ihn wieder zur strategischen Plattform.“ Es sei bei den modularen Architekturansätzen wie der Hyperkonvergenz nicht machbar, die Mainframe-Leistung in Software abzubilden. Schließlich setze Transaktionsverarbeitung Datenkonsistenz voraus, und die verursache bei modularen Architekturen einen immensen Aufwand wegen der Kommunikation, die zwischen den Knoten nötig ist.

Neue Preispolitik bei IBM

Diese Argumente scheinen auch viele Praktiker zu überzeugen. Dazu kommt, dass IBM anscheinend die Zeichen der Zeit erkannt hat und seine vormals horrenden Preise seit 2014 flexibler und insgesamt wettbewerbsfähiger gestaltet. So gibt es seitdem ein spezielles Pricing für mobile Workloads, 2015 folgte ein attraktiveres Preismodell für den Betrieb zweier aktiver Maschinen in zwei unterschiedlichen Ländern. 2017 wurde ein Container Pricing eingeführt, wobei die Container auch auf mehreren LPARs liegen dürfen. Für drei Standardszenarien, sogenannte Solutions, nämlich Anwendungsentwicklung, Test und neue Anwendungen, wurden vollkommen neue Metriken eingeführt. Zum Bereich „neue Anwendungen“ gehört etwa eine Payment Pricing Solution für elektronische Bezahlssysteme, bei der Kunden nicht mehr pro genutzter Ressource, sondern pro Transaktion an IBM zahlen. „Das ist erst der Anfang“, versprach ARS-Geschäftsführer Joachim Gucker.

Die Auswirkungen ließen nicht lange auf sich warten: Zur Ankündigung seiner 14. Generation des z-Systems in diesem Frühjahr konnte IBM massives Absatzwachstum bei Mainframes verkünden. In Europa kam es vor allem durch mehr Verarbeitungspower bei bereits vorhandenen Systemen zustande, in Asien aber, mit seinen stark wachsenden Unternehmen, wurden auch neue Mainframes verkauft. Angesichts der EU-DSGVO führt IBM die starke Datensicherheit der mittlerweile auch cloudtauglichen Mainframes als Argument ins Feld.

Ärgerlich aus Anwenderperspektive ist nur, dass es zu IBM als Mainframe-Lieferanten faktisch so gut wie keine Alternative gibt. Fujitsu entwickelt zwar die ehemalige Siemens-Plattform BS/2000 weiter, doch ist ihr weltweiter Marktanteil vergleichsweise marginal. Für Kunden ist es selten gut, wenn nur ein Anbieter existiert, der letztlich Preise und Angebot diktieren kann. Hier Veränderungen zu erwarten, erscheint bislang illusionär, doch war die IT-Branche schon für so manche Überraschung gut.

*Ariane Rüdiger,
freie Journalistin, München*

Turm mit Luftschacht

Wenn es zwischen den Servern zieht, funktioniert die Kühlung am effektivsten

Durchdachte Energie- und Kühlkonzepte können den RZ-Energieverbrauch deutlich senken. Entscheidend ist dabei allerdings die Bauweise, die maßgeblich die Luftführung zwischen den Racks bestimmt. Im konkreten Beispiel hat ein beabsichtigter Kamineffekt dazu beigetragen, die Energiekosten zu halbieren.

In Deutschland verbrauchen alle Rechenzentren zusammen etwa 12,4 Milliarden kWh Strom pro Jahr – das entspricht einem Anteil von 2,3 % am gesamten Stromverbrauch. Mit steigender Tendenz: In den nächsten zehn Jahren dürfte der absolute Energieverbrauch durch Datacenter um satte 30 % zunehmen. Auf diese Zahlen kommt das unabhängige Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Wenig verwunderlich also, dass Unternehmen nicht nur in Deutschland nach innovativen Lösungen suchen, um Energie und damit Kosten zu sparen.

Warm- und Kaltgänge

Den größten Anteil, an dem sich außerdem am meisten drehen lässt, macht weiterhin die RZ-Klimatisierung aus. Allerdings können Betreiber mittlerweile verschiedene Technologien zur Reduzierung der benötigten Energiemenge nutzen. Eine Möglichkeit ist die Luftkühlung: Hierbei ist es üblich, die Racks Front gegen Front mit Warm- und Kaltgängen im Wechsel mit entsprechender Kaltluftzuführung über einen Doppelboden anzuordnen. Diese Konstruktionsweise sorgt zunächst dafür, dass die gekühlte Zuluft in den Kaltgang durch den Doppelboden eingeblasen wird. Im nächsten Schritt wird sie von beiden Seiten von den Servern eingezogen, damit sie letztendlich auf der Rückseite der Racks in den Warmgang heraustreten kann. Mit dieser Anordnung können, bei entsprechender guter Planung und Umsetzung, 6 bis 8 kW Kühlleistung pro Rack eingespart werden.

Bei luftgekühlten Räumen spielt die Rücklufttemperatur eine wichtige Rolle. Eine hohe Rücklufttemperatur ist gleichbedeutend mit einer energieeffizienten Arbeitsweise der Anlage. Dabei ist eine gut geplante und sorgfältig ausgeführte Luftführung im Rechenzentrum erforderlich. So ist beispielsweise die erwähnte Anordnung von Kalt- und Warmgängen strikt einzuhalten – ansonsten riskiert man Luftverwirbelungen.

Besonders in kalten und gemäßigten Klimazonen kann die sogenannte freie Kühlung zum Einsatz kommen. Bei der freien Kühlung wird

zwischen direkter und indirekter Kühlung unterschieden. Bei einem System mit direkter freier Kühlung wird die kühle Außenluft in den zu kühlenden Raum direkt eingebracht. Bei der indirekten freien Kühlung wird mithilfe von Luft-Wasser-Wärmetauschern die Wärme an die Außenluft abgeführt. Das Einsparpotenzial hier: bis zu 50 % im Vergleich zum ausschließlichen Einsatz von Kältemaschinen.

In Kombination mit Flüssigkühlung

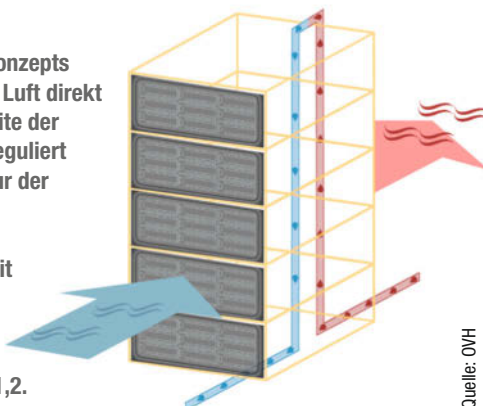
Dass sich auf diese Weise ganze Datacenter „grün“ kühlen lassen, beweist der französische Provider OVH, der zwei interessante Ansätze verfolgt, um seine Rechenzentren energieeffizienter zu machen: Luftkühlung im Gebäude und eine spezielle Kühlflüssigkeit, die on the rack durch die Server fließt. Die Flüssigkeitskühlung befindet sich im Chassis der Server und wird an wärmeintensiven Komponenten (Prozessoren etc.) vorbeigeleitet. Dabei werden etwa 70 % der Wärme aufgenommen. Pumpen befördern anschließend die erwärmte Flüssigkeit nach außen. Dort sind Wärmetauscher installiert, die dafür sorgen, dass die Flüssigkeit sich wieder abkühlt. Das System ist redundant konzipiert und nutzt zur Pumpensteuerung abwechselnd mehrere Geräte. Für den Einsatz der Kühlflüssigkeit wurden spezielle Sicherheitsvorkehrungen getroffen.

Bei der Kühlung per Luft erzielen große Luftschächte einen Kamineffekt: Durch den Sog wird die warme Luft aus den Räumen gezogen. Kalt- und Warmgassen sind getrennt und kontrollieren die Luftzirkulation im Inneren der Serverchassis. Durch seitliche Öffnungen wird kühle Außenluft auf die Gehäuse der Server geleitet und gelangt so direkt auf Ventilatoren und Prozessoren im Inneren der Server. Die erwärmte Luft wird anschließend durch Warmgassen an der Serverrückfront abgeführt. In den Gassen befinden sich Absauger, die die warme Luft abtransportieren. Dabei ist jedes Chassis mit seiner eigenen Ventilation ausgerüstet. Mit einem solchen System gelangt die kalte Luft schnell zu den zu kühlenden Komponenten. OVH hat auf diese Weise seine Energiekosten effektiv halbiert.

Energieeffizienz ist Kosteneffizienz

Die hohen Energiepreise in Deutschland zwingen Rechenzentrumsbetreiber dazu, weiter nach innovativen Lösungen Ausschau zu halten. Zukünftig ist ein intelligentes, automatisiertes Energiemanagement gefordert, das jede Komponente der IT-Infrastruktur nach Bedarf regelt und Überkapazitäten vermeidet. Ein anderer bzw. paralleler Ansatz ist der, dass Rechenzentren selbst als Stromerzeuger funktionieren. Mit der Abwärme lässt sich beispielsweise per thermoelektrischem Generator Strom erzeugen.

Dank des Turmkonzepts strömt die kühle Luft direkt auf der Vorderseite der Server ein und reguliert so die Temperatur der Ventilatoren und Lufteinlässe der Maschinen. Damit erreichen die OVH-Rechenzentren einen PUE-Wert unter 1,2.



Quelle: OVH

Dr. Jens Zeyer,
Marketing & PR Executive, OVH Germany

Die Partnerschaft von VMware und AWS zielt darauf ab, ein integriertes Cloud-Angebot bereitzustellen, das jeder der Anbieter in dieser Form nicht allein hinbekommen würde. Im Kern geht es darum, auf vSphere-basierte Cloud-Umgebungen mit den AWS-Services einfach, sicher und sinnvoll zu verschmelzen. VMware-Cloud on AWS ist das von VMware entwickelte Software-definierte Rechenzentrum (SDDC), das in der AWS-Cloud läuft, sodass Anwender quasi jede beliebige Anwendung in Public-, Private- oder Hybrid-Cloud-Umgebungen ausführen können. Mit dem Service laufen VMware, vSphere, vSAN und NSX auf der AWS-Cloud. Der Dienst ist für den Betrieb auf einer dedizierten Bare-Metal-AWS-Infrastruktur optimiert. Neben der Kooperation mit AWS ist VMware unter anderem noch eine Partnerschaft mit IBM eingegangen. Ein Plus für VMware-Kunden sind außerdem die zahlreichen Partnerschaften mit Cloud-Anbietern, hierzu zählen Microsoft, AWS, Google und IBM, und ein eigenes Cloud-Provider-Partner-Programm, an dem nach Unternehmensangaben über 4.000 Partner teilnehmen.

Rackspace wiederum arbeitet mit einer Vielzahl von Cloud-Anbietern zusammen. Ziel ist es, ein breites Portfolio anzubieten. Die hybride Cloud-Lösung von Rackspace basiert auf RackConnect, das die privaten Clouds eines Unternehmens mit den Diensten von Rackspace und/oder Public-Cloud-Angeboten von AWS, Microsoft oder Google verbindet.

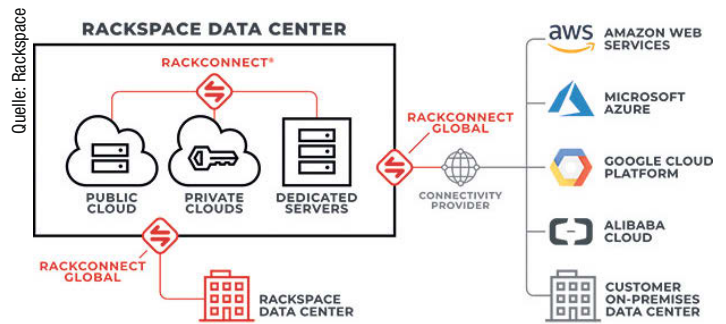
Auch IBM adressiert das Thema Hybrid Cloud vollumfänglich, nicht nur über Partnerschaften. Von Servern über Mainframes bis hin zu Speichersystemen und Software bietet IBM umfassende Ansätze. Die Cloud-Plattform von IBM kombiniert Platform as a Service mit Infrastructure as a Service und umfasst um die 170 Dienste für on premises und Public Cloud. Das, was als IBM Cloud vermarktet wird, ist im Prinzip die neue Dachmarke, die durch das Zusammenlegen von Bluemix, SoftLayer und Watson kreiert wurde. Die Services umfassen unter anderem virtualisiertes und Bare-Metal-Hosting, DevOps, Container und Serverless Computing, Blockchain, AI/ML und High Performance Computing. Mit dem Bare-Metal-Angebot ist es möglich, lokale Workloads, die auf IBM-Plattformen laufen, ohne oder mit nur geringen Änderungen in die Cloud zu verlagern.

Wie andere Cloud-Provider auch hat sich Google zunächst auf „Cloud pure play“ konzentriert. Im Gegensatz zu anderen Anbietern ist Google erst relativ spät umgeschwenkt. Partnerschaften mit Cisco sollen den Bereich nun forcieren. Jedoch: Während es für Google wahrscheinlich eine weitere beliebige Partnerschaft ist, handelt es sich für Cisco tatsächlich um eine reale Weiterentwicklung des Cloud-Geschäfts, der Cloud-Strategie.

Im magischen Viereck

Eine hybride Cloud kombiniert vorhandene Rechenzentrumsressourcen mit vorgefertigten IT-Infrastrukturressourcen wie Computing, Networking, Storage, Applikationen und Services, die Skalierungsfunktionen bieten, die in IaaS- oder Public-Cloud-Angeboten zu finden sind. Hybrid Clouds bieten Vorteile wie zukunftssichere Investitionen für Unternehmen, Sicherheit und Flexibilität und so weiter mit den schönen Marketing-Botschaften. Und so weiter mit den Erfolgsgeschichten. Doch halt! Stopp. Ein anderer Blick auf die Hybrid-Cloud ist wichtig.

Die These: Während die Hybrid Cloud als Modell, insbesondere im Kontext mit Multi-Cloud-Strategien, relevant ist, kann sie erstens für viele Workloads nur als ein Zwischenschritt verstanden werden. Hybrid-Clouds sind ein Mittel der Wahl auf bestimmte Zeit; gehen wir hier mal von einem Zeitraum von vier bis sechs Jahren aus. Zum anderen werden die Vorteile von Hybrid und Multi-Clouds nicht darüber hinwegtäuschen, dass das eigene Rechenzentrum für viele Unternehmen wieder an Bedeutung



RackConnect verbindet eigene Firmenserver mit der Managed Cloud zur Multi-Hybrid-Cloud über mehrere Umgebungen, Anbieter und Rechenzentren hinweg. IDC stuft den Anbieter als Leader im Segment „Platforms – Managed OpenStack Distributors“ ein.

gewinnen wird; dass viele Unternehmen den Aufbau von Private Clouds forcieren werden. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass Hybrid Clouds nicht zwingend günstiger und einfacher sind.

Untermauerung der These: Vor einiger Zeit, so vor vier bis fünf Jahren, begannen viele, begannen immer mehr Unternehmen damit, einen relevanten Teil ihrer Infrastruktur und „alles Neue“ in die Public Cloud zu verlagern. Sie bauten hybride Szenarien auf. Ein primäres Ziel: Kosten reduzieren. Schaut man heute etwas genauer hin, wird sichtbar, dass oft nur wenige oder gar keine dieser Ziele erreicht wurden. Stellt man nämlich ROI-Rechnungen von Cloud-Projekten der „ersten Generation“ sorgfältig auf und vergleicht Opex-Budgets mit Lösungen, die man im eigenen Unternehmen entwickelt oder betreibt, betrachtet man die Management-Ressourcen und die Aufwände, dann wird sichtbar, dass mit mehr architektonischer Flexibilität nicht mehr technische Kontrolle oder bessere Sicherheit einhergeht. Vielmehr wird klar, dass es sich in Wirklichkeit um ein magisches Viereck mit den Eckpunkten Kosten, Sicherheit, Flexibilität und Komplexität handelt. Dass nicht alle Anforderungen gleichzeitig optimiert bzw. maximiert werden können.

Auf das Gerät ausgerichtet

Die Zeiten, in denen Unternehmen Cloud-Services in erster Linie als Mittel zur Erweiterung der Infrastruktur betrachteten, sind schon länger vorbei. Klar ist: Die Infrastruktur ist nach wie vor kritisch. Sie sollte aber nicht der primäre Grund sein, die Cloud einzuführen. Ein noch immer oft vorgebrachter Anlass für Hybrid-Szenarien sind Compliance-Anforderungen. Vielfach wird unterstellt, dass diese Anforderungen nicht in einem Pure-Public-Cloud-Konstrukt realisiert werden könnten. Auch dies sollte aber nicht mehr der primäre Grund sein. Vielmehr müssen die geschäftlichen Anforderungen im Vordergrund stehen. Also: Der primäre Grund für hybride Cloud-Szenarien müssen die Anforderungen der Geschäftsbereiche sein. Die Fragen dazu lauten: Wie kann ich das Geschäftsziel optimiert und nachhaltig erreichen? Wann muss ich meine operative Ausrichtung im Rahmen meiner Strategie ändern?

Die Ziele können mit hybriden Modellen als Zwischenschritt realisiert werden. Mit einem Zwischenschritt zu einer vollständigen Public-Cloud-Infrastruktur oder einer vollständigen privaten Cloud. Auch ein belastbarer solider Kompromiss zwischen einer Aufteilung in „eigenes Rechenzentrum“ und Public Cloud, bezogen auf einzelne dezidierte Geschäftsanforderungen, bleibt immer nur ein Kompromiss.

*Axel Oppermann,
Avispador*

Klug genug für künstliche Intelligenz

Neue Lösungen schließen die Lücke zwischen KI-Anforderungen und Speicherstruktur

Artificial Intelligence zieht Daten ohne Ende, am liebsten in Echtzeit. Erst die Bewältigung riesiger Mengen unstrukturierter Daten mittels vollständig Flash-basierter Objektspeicherlösungen wird KI endgültig zum Durchbruch verhelfen. Damit ist dann auch der Weg zum datenzentrischen Unternehmen frei.

Die meisten Unternehmen verfügen über ein riesiges Datenarchiv – und wissen oft gar nicht, welche nützlichen Informationen darin enthalten sind. Die jüngsten Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI), des maschinellen Lernens (ML) und der Big-Data-Analytik machen es möglich, sich die Daten zunutze zu machen.

Die Daten, um die es geht, liegen jedoch überwiegend in unstrukturierter Form vor, was die Unternehmen vor erhebliche Herausforderungen stellt. Geeignete Datenmanagement- und Speicherlösungen gibt es aber bereits. Die neuen Datenplattformen der beginnenden KI-Ära basieren auf objektorientierter Speicherung und Verwaltung – ein zeitgemäßer Ansatz, der sich in der Praxis in anspruchsvollen Anwendungen schon vielfach bewährt hat.

Lauter unstrukturierte Daten

Doch was sind eigentlich „unstrukturierte Daten“? Gängige Definitionen verweisen darauf, dass unstrukturierte Daten nicht gut für die Verwaltung in einer relationalen Datenbank geeignet sind, womit die Herausforderungen für Unternehmen beginnen, die Ambitionen in Richtung KI und Big Data verfolgen. Meist handelt es sich um Text- und Multimediainhalte, wie E-Mail-Verkehr, Textverarbeitungsdokumente, Präsentationen, Web Content, aber auch Grafik-, Video- und Audiodateien. Diese können intern durchaus in gewisser Weise strukturiert sein, die enthaltenen Informationen lassen sich aber nur schwer in einer Datenbank zugänglich machen.

Wurden unstrukturierte Daten jahrzehntelang als Nebenprodukt zunehmend digitalisierter Geschäftsprozesse betrachtet, gewinnen

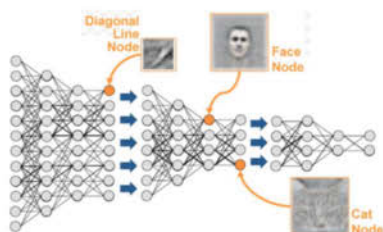
sie neuerdings immens an Bedeutung. Generell dreht sich heute alles um Daten. Hierbei ist zwangsläufig auch der riesige Anteil der unstrukturierten Daten ins Visier der Unternehmen gelangt.

Das Volumen der unstrukturierten Daten nimmt wesentlich schneller – nämlich exponentiell – zu als die Menge in der geordneten Welt der strukturierten Daten. Da Speicherplatz immer günstiger wird, werden unstrukturierte Daten großzügig archiviert, was sich mit zunehmendem Interesse für den potenziellen Wert der Daten kaum ändern wird. Jetzt gilt es, daraus neue, wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen, um besser fundierte Geschäftsentscheidungen zu unterstützen und künftig vorausschauender zu agieren.

Innovationen auf Speicherseite

Moderne Datenanalytik setzt jedoch moderne Speichertechnologie voraus. Die erste Goldgräberstimmung (analog zum schon länger gebräuchlichen Begriff des Data Mining) wird derzeit jedoch in vielen Unternehmen getrübt. Dies liegt daran, dass sich unstrukturierte Daten gegen eine Analyse sträuben, zumindest mit Speichertechnologie von gestern. Herkömmliche Speicherlösungen, die auf serieller Blockarchitektur basieren, können schlicht nicht genügend Daten in der benötigten Geschwindigkeit zur parallelen Berechnung an die heute verfügbaren, durchaus KI-fähigen Hochleistungsprozessoren liefern.

Während das Interesse an KI in den letzten Jahren zugenommen hat und das Volumen der unstrukturierten Daten explodiert, ließ die Innovation bei den gebräuchlichen Speichertechnologien weitgehend auf sich warten. Die wesentlichen Grundprinzipien haben sich seit Jahr-



Deep Neural Network
Inspired by Human Brain
Massively Parallel



DGX-1
Delivers Performance of >100 CPU Servers
Massively Parallel



FlashBlade
Delivers Performance of >100 Disk-based Nodes
Massively Parallel

Quelle: Pure Storage

„Massively parallel“ lautet die Grundanforderung für jede KI-taugliche IT.

zehnten nicht verändert. Fakt ist: Die meisten Speichertechnologien wurden in der vergangenen Ära der seriellen Verarbeitung konzipiert, was die Performancelücke zwischen Rechen- und Speicherressourcen immer größer werden ließ.

Der Durchbruch in Sachen KI gelang erst durch die jüngsten Fortschritte in den Bereichen DL (Deep Learning), GPU (Graphics Processing Unit) und insbesondere bei der Speichertechnologie. Deep Learning ist ein Rechenmodell mit massiv parallelen neuronalen Netzwerken, inspiriert von der Funktionsweise des menschlichen Gehirns. Das DL-Modell arbeitet nach dem Prinzip des Lernens aus vielen Beispielen. Zugleich ermöglichen es heute modernste GPUs, also Grafikprozessoren mit Tausenden von Kernen, diese DL-Algorithmen auszuführen, die die parallele Natur der menschlichen Gehirntätigkeit nachahmen.

Hinzu kommt die maßgebliche neue, zuvor bisweilen unterschätzte Rolle der Speichertechnologie. KI stellt unterschiedliche Anforderungen an die zugrundeliegende Storage-Architektur. Um KI-Algorithmen weiterzuentwickeln und zu verbessern, muss der Speicher eine umfassende Leistung für alle Arten von Zugriffsmustern bieten – von kleinen bis großen Dateien, von zufälligen bis sequenziellen Zugriffsmustern, von niedriger bis hoher Parallelität. Entscheidend ist darüber hinaus die Fähigkeit, einfach linear und unterbrechungsfrei zu skalieren, um die Kapazität und Leistung zu steigern.

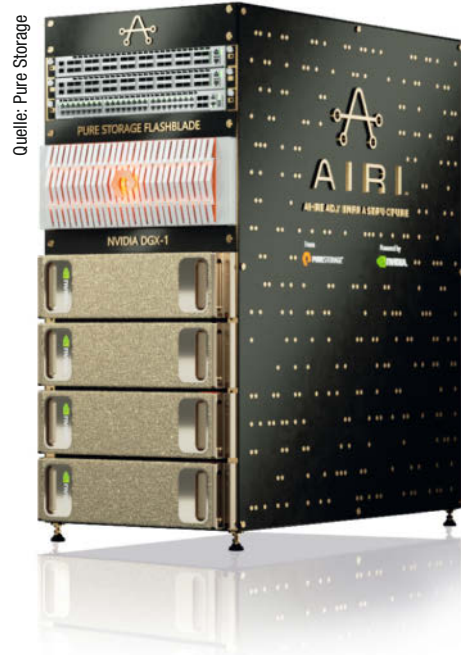
Neue Speicher für KI-Workloads

Daher sind heute Speicherlösungen gefragt, die von Grund auf für moderne, unstrukturierte Workloads entwickelt wurden. Erst damit gelingt es, unstrukturierte Daten effizient zu speichern, einfach zu verwalten und besser nutzbar zu machen.

In den letzten zwei Jahren sind erste vollständig Flash-basierte Objektspeicherplattformen auf den Markt gekommen. Solche Lösungen sind auf einer breit gefassten parallelen End-to-End-Architektur aufgebaut. Sie stellen ein flexibles Scale-out-System bereit, das Benutzern die erforderlichen Ressourcen für die Verarbeitung vieler Petabytes an unstrukturierten Datensätzen bietet – auf einem ähnlichen Preisniveau wie Hybrid-Arrays. Die modernen Objektspeicherlösungen sind jedoch optimiert für hohe Parallelität, hohe Bandbreite, hohe IOPS-Raten, enorme Metadatenperformance und eine konstant niedrige Latenz, bei geringem Platzbedarf im Rechenzentrum. Typische Workloads in heutigen Hochleistungsanwendungen – KI, ML, DL, Big-Data-Analytik, aufwendige Simulationen oder Genomforschung etc. – können damit problemlos bewältigt werden.

Der jüngste Trend geht zu einer Infrastruktur, die „AI ready“ ist, also zu einer speziell für KI konzipierten Rechen- und Speicherumgebung. Diese wird Unternehmen in die Lage versetzen, ohne großen Implementierungsaufwand Daten in bisher unerreichter Geschwindigkeit in Innovationen umzusetzen. Eine derartige integrierte Software- und Hardwarekombination löst die oft komplexen Infrastrukturprobleme, die Unternehmen bislang davon abgehalten haben, eine KI-Lösung zu implementieren. Der Ausweg ist eine „schlüsselfertige“ Kombination aus Flash-basiertem Objektspeicher mit mehreren GPU-basierten Hochleistungscomputern, die eine Performance im PetaFLOP-Bereich versprechen.

Mit dem Aufkommen von KI und Machine Learning sind die Daten vom Informationsgut zum Kern der Innovation geworden. Es reicht nicht mehr aus, nur datengetrieben zu sein. Unternehmen müssen datenzentrisch werden. Die Daten befinden sich mittlerweile in einer Multi-Cloud-Umgebung, wo sie gespeichert, ausgetauscht und analysiert werden. Die Entwicklung hin zu webbasierten Anwendungsarchitekturen hat die Anforderungen an die Speicherung ebenso erheblich verändert.



Quelle: Pure Storage

Im März 2018 kam die AI-ready-Infrastruktur AIRI für skalierbare KI-Anwendungen auf den Markt: Pure Storage FlashBlade plus Nvidia DGX-1.

Das datenzentrische Unternehmen

Neue Technologien wie Flash-basierte Objektspeicher und KI-Infrastrukturlösungen ermöglichen es, das Rechenzentrum neu zu konzipieren. Bisherige Speichersilos im Rechenzentrum werden aufgebrochen, um einen breiten Datenaustausch zu ermöglichen. Die dadurch weitaus effizientere und leistungsfähigere Datenspeicherung und -verarbeitung ermöglicht es Unternehmen, mehr aus ihrem Datenpool herauszuholen – insbesondere aus den bislang schwer nutzbaren unstrukturierten Daten.

Optimierte Ansätze für die Kommunikation zwischen Datenverarbeitung und Speicher, namentlich die modernen Speicherclassenprotokolle NVMe (Non-volatile Memory Express) und NVMe-oF (NVMe over Fabrics), haben ein neues Potenzial erschlossen. Das Rechenzentrum kann um die Daten herum gestaltet werden – im Sinne einer datenzentrischen Architektur. Ein schnelles Netzwerk bietet dabei flexibel skalierbaren Zugriff auf Shared-Accelerated-Storage-Ressourcen. Speicher- und Rechenressourcen sind entkoppelt, woraus flexiblere Skalierbarkeit resultiert, während die erforderliche Performance gewährleistet bleibt. Dies ist ein überzeugender Ansatz für moderne, massiv parallele, datengesteuerte Cloud-Anwendungen. Riesige Datensätze können latenzarm verarbeitet werden, worauf es bei KI- und ML-Szenarien, Echtzeitanalytik und Anwendungen im rapide wachsenden (Industrial) Internet of Things ankommt. Die gesamte datenzentrische Infrastruktur ist ausgelegt auf agilen Datenaustausch zwischen Anwendungen untereinander und dem Datenspeicher. Die neuen vollständig Flash-basierten Objektspeicherlösungen spielen dabei eine entscheidende Rolle – als uneingeschränkt KI-fähige Datendrehmaschine auf Höhe der Zeit.

*Markus Grau,
Principal Systems Engineer, Pure Storage Germany GmbH*

Anlagenanschlüsse bekommen Aufschub

Die Umstellung auf reine IP-Telefonie hat die problematischen Fälle noch vor sich

Seit zwei Jahren predigt die Telekom, dass ISDN Ende 2018 abgeschaltet wird. Bis Mitte Mai wurden bereits mehr als 90 % der Sprach-/Datenanschlüsse auf Breitband umgestellt. Für Filialen und kleine Büros gilt der Termin weiterhin, doch Niederlassungen mit eigener TK-Anlage bekommen eine letzte Frist.

Anlagen- und Primärmultiplexanschlüsse laufen auf einer anderen Plattform als Double-Play-Anschlüsse“, erklärt Klaus Müller, Leiter strategische Entwicklung und Transformation bei der Telekom Deutschland Geschäftskunden. Deshalb sei hier der Umstellungstermin zum Jahreswechsel 2018/2019 nicht so strikt. Bei einem Pressegespräch während der Hausmesse Digital South Mitte Mai in München verkündete die Telekom die aktuellen Zahlen der Umstellung auf All-IP, wies auf unterstützende Angebote gerade für Geschäftskunden hin und präsentierte verschiedene Umstellungsszenarien.

Der Umstellungsgrad bei Geschäftskundenanschlüssen liegt demnach mit 1,9 Millionen Anschlüssen bei 85 %. Das betrifft hauptsächlich kleinere Unternehmen und Filialisten. Denn die Telekom brachte ihren SIP-Trunk erst vor einem Jahr auf den Markt und die DeutschlandLAN CloudPBX noch deutlich später. Derzeit verkauft sie laut Müller rund 1600 SIP-Trunks und 300 Cloud-Telefonanlagen pro Woche an Geschäftskunden. Die SIP-Trunk-Lösung kam laut Karsten Lebahn, Leiter IP Transformation Sonderdienste bei der Telekom, erst deshalb so spät auf den Markt, weil sie auch für die Großkunden von T-Systems

eingesetzt wird. Entsprechend robust muss sie sein und dabei möglichst viele TK-Anlagen und Dienste unterstützen.

SIP-Trunk-Anbindung

SIP-Trunks ersetzen künftig den Anlagenanschluss. Damit die TK-Anlage oder die entsprechende Voice-over-IP-Serversoftware im Unternehmen reibungslos mit der Software im Carrier-Netz kommuniziert, sind an den Rändern von LAN und Carrier-Netz SBC (Session Border Controller) notwendig. Diese koordinieren die SIP-Kommunikation zwischen Netzanbieter und IP-Kommunikationsserver im Unternehmen. Aufgrund der unterschiedlichen Auslegung des SIP-Protokolls unterstützt nicht jeder Netzanbieter jede Anlage, auch die Telekom nicht. Deshalb sollten sich Firmen, die im LAN bereits eine IP-TK-Anlage betreiben, vorab beim Hersteller erkundigen, welche Netzanbieter diese Anlage mit der betriebenen Softwareversion unterstützt. Sollte es keinen geben, ist entweder ein Software-Upgrade notwendig oder eine darauf abgestimmte Konfiguration im SBC.

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Rittal Lösungen für die Technologie der Zukunft.

Mit Edge Computing verarbeiten Sie große Datenmengen am Ort der Entstehung. Sicher und in Echtzeit. Wie Sie Ihre IT-Infrastruktur flexibel, wirtschaftlich und international auf die neuen Herausforderungen vorbereiten, entdecken Sie bei Rittal: www.rittal.com/it-solutions.

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

Für Geschäftskunden, die bisher ihre Telefonie mit einer klassischen ISDN-TK-Anlage realisiert haben, ist es möglich, die bisherige Lösung mit den Endgeräten weiter zu betreiben und über ein Gateway mit dem IP-Netz des Providers zu verbinden. Doch dann werden zahlreiche ISDN-Dienste nicht mehr funktionieren.

Von der IP-TK-Anlage zur Cloud

Sehr viele Unternehmen nutzen die All-IP-Umstellung zur Einbindung von Voice over IP als geschäftskritischer Anwendung in die Unternehmens-IT. Doch das LAN muss dafür ausgelegt sein: nicht nur mit einem entsprechenden Bandbreitenmanagement und der Priorisierung von Sprachdaten, sondern auch mit einer Überarbeitung des Ausfallsicherheitskonzeptes.

Die IP-TK-Anlage im Unternehmen kann ein dedizierter Kommunikationsserver sein, eine Serversoftware oder eine Anwendung in der Unternehmenscloud. Alternativ bietet sich auch eine Private-Cloud-Lösung im Rechenzentrum eines Colocators an. Dort lassen sich in einer abgesicherten Umgebung vielfältige Hybrid-Cloud-Anwendungsszenarien realisieren, die weit über klassische UCC-Lösungen (Unified Communication and Collaboration) hinausgehen.

Für Geschäftskunden bietet die Telekom Migrationsworkshops an. Laut Klaus Müller haben bereits mehr als 43.000 solcher Workshops stattgefunden. Nach dem ersten Anschreiben der Telekom hätten jetzt die meisten Unternehmen ihre vorhandene Infrastruktur bereits dokumentiert.

Wer noch in der Migration stecke, solle laut Karsten Lebahn nicht nur ein besonderes Augenmerk auf Sonderdienste wie Faxgeräte oder rein analoge Anschlüsse legen, sondern auch sämtliche Rufweiterleitungen genau dokumentieren. Denn mit der Umstellung müssten diese Weiterleitungen wieder neu konfiguriert werden, ließen sich aber manchmal nicht mehr rekonstruieren. Solche Tipps erhalten Unternehmen in der Regel kostenlos in den Workshops oder von Projektmanagern, die die Telekom extra für die IP-Umstellung bereitgestellt hat. Gerade Firmen mit vielen Filialen oder Franchising-Partnern profitieren auch von Rollout-Begleitern. Diese erstellen den Rollout-Plan in enger Zusammenarbeit mit den Unternehmen, sodass selbst Firmen mit 1000

bis 2000 Filialen, aber wenigen IT-Mitarbeitern 80 bis 100 Filialen pro Woche umstellen können.

Unternehmen mit Anlagen- oder Primärmultiplexanschluss sollten sich trotz Fristverlängerung rechtzeitig auf die Umstellung vorbereiten. Die entsprechenden Projektmanager und Rollout-Begleiter werden nämlich laut Lebahn im nächsten Jahr nicht mehr zur Verfügung stehen.

FTTB für Gewerbegebiete

Basis für die Umstellung auf All-IP ist der Netzausbau auf Fiber to the Curb und Vectoring. Damit stehen bis zu 100 MBit/s Bandbreite zur Verfügung. An manchen Stellen wird bereits auf Supervectoring umgestellt. Das erlaubt Bandbreiten bis 250 MBit/s. Doch diese Techniken seien nur Übergangstechnologien. Langfristig soll das Telekom-Netz laut Müller für Fiber to the Building/Home (FTTB/H) und 1 GBit/s ausgebaut werden. Das ist einfacher, wenn die Glasfaser bereits bis zum Multifunktionsgehäuse am Straßenrand liegt.

Unternehmen können sich bis zum 15. Juli ohne zusätzliche Anschlusskosten Glasfaser bis ins Gebäude legen lassen. Danach kostet es über 670 Euro. Aber Vorsicht: Das ist nur kostenfrei, solange die Erschließungskosten unter 30.000 Euro bleiben! Liegen sie auch nur einen Euro darüber, muss der Auftraggeber komplett für die Erschließung aufkommen.

Eine wichtige Zielgruppe für den 1-GBit/s-FTTB-Anschluss DeutschlandLAN Connect IP sieht die Telekom bei Gewerbegebieten mit 20 bis 40 Firmen. Das sind deutschlandweit etwa 10.000 Stück. Hier sei zum einen von Vorteil, dass bereits FTTC verlegt sei, und zum anderen, dass genügend potenzielle Kunden vorhanden sind, sodass sich die Ausbaukosten tragen. Bis 2022 will die Telekom 3000 solcher Gewerbegebiete mit FTTB versorgt haben. Über 50 sind laut Müller bereits freigegeben und im Ausbau, bei 75 weiteren sei die Vorvermarktung abgeschlossen. Auch hier verlangt die Telekom nichts für die Bereitstellung des Netzes. Der Einstiegstarif für die Nutzer liegt bei knapp 80 Euro. Details zum Gigabit-Anschluss findet man derzeit unter www.telekom.de/Vollglas.

*Doris Piepenbrink,
freie Journalistin, München*

Discover the Edge.

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



www.rittal.de

Intelligente Messtechnik verhindert Ausfälle

Ein DCIM mit verteilter Sensorik schafft Überblick und sichert die Verfügbarkeit

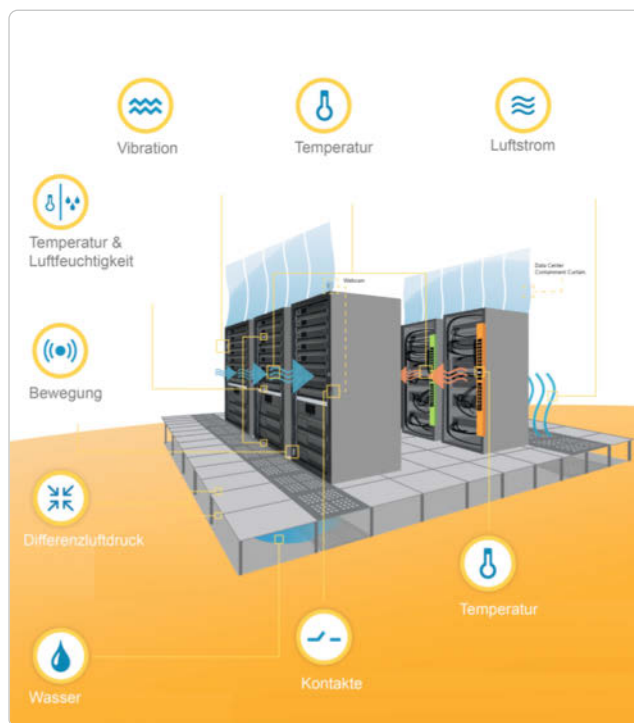
Zugangskontrollen, die Überwachung der Verbrauchsdaten oder das frühzeitige Aufspüren von Hitzenestern sind in mittleren RZ genauso wichtig wie in Großrechenzentren. Der Markt bietet dazu vielfältige Sensoren und Überwachungssysteme an, die sich einfach in vorhandene Infrastrukturen integrieren lassen.

Mit Anwendungen wie IP-Telefonie und der immer umfassenderen Virtualisierung steigen die Verfügbarkeitsanforderungen an ein Rechenzentrum. Das gilt auch für kleine und mittelständische RZ, bei denen die Umweltdaten bisher nur rudimentär überwacht wurden.

Anforderungsanalyse nach DIN EN 50600

Über eine Anforderungsanalyse nach DIN EN 50600 können IT-Verantwortliche ermitteln, an welchen Stellen und wie tiefgehend sie in ihren RZ Stromverbrauch und Umweltwerte ermitteln und überwachen sollen. Die Normenreihe für die Auslegung von Rechenzentren basiert auf einer Bedarfs- und Risikoanalyse. Um die hierbei festgelegten Ziele und Bedürf-

nisse zu erreichen, benötigt der Betreiber „wirksame Informationen für das Management und den Betrieb“. Diese können bei jedem Unternehmen je nach ermittelter Verfügbarkeits- und physikalischer Schutzklasse gemäß DIN EN 50600-1 unterschiedlich detailliert ausfallen. Die Granularitätsniveaus stellen die Einteilung für die „Befähigung zur Energieeffizienz“ dar. Daraus folgt unter anderem, an welchen Stellen die Energieverbrauchswerte zu erfassen sind. Die Normenreihe gibt für die verschiedenen Klassen und Niveaus auch Empfehlungen für die praktische Umsetzung. Für das Datacenter Infrastructure Management (DCIM) sind dabei folgende Teilnormen relevant: DIN EN 50600-2-2 (Stromversorgung), DIN EN 50600-2-3 (Überwachung der Umgebung), DIN EN 50600-2-5 (Sicherungs-systeme) und DIN EN 50600-99-1 (Empfohlene Praktiken für das Energiemanagement).



Quelle: Raritan

Praktische Umsetzung

Ein DCIM kann auf viele verschiedene Arten realisiert werden. Solche Lösungen zeigen auf diversen Konsolen anschaulich, wie das Rechenzentrum aufgebaut ist. Sie veranschaulichen, welche Geräte wo im RZ vorhanden sind – sowohl aus räumlicher Sicht als auch aus Sicht der Verkabelung, der Belegung der Kernkomponenten wie des Stromverteilnetzes oder der Vernetzung aller Systemkomponenten. Darüber hinaus sammelt ein DCIM alle verfügbaren Daten der angeschlossenen Systemkomponenten und korreliert sie. Es zeigt, wie stark welche RZ-Bereiche ausgelastet sind, darunter auch den Stromverbrauch oder die Kühlleistung. Es sammelt Messwerte über Umgebungsparameter wie Temperatur und Luftfeuchte und steuert Zugangssysteme. Mit DCIM lassen sich Lastspitzen, beispielsweise im Stromverbrauch, besser bewerten und mit weiteren Protokolldaten in Relation setzen. Bei den meisten Parametern ist es übrigens sinnvoll, jeweils zwei obere und zwei untere Schwellwerte zu definieren. So wird der Administrator frühzeitig gewarnt und kann rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen.

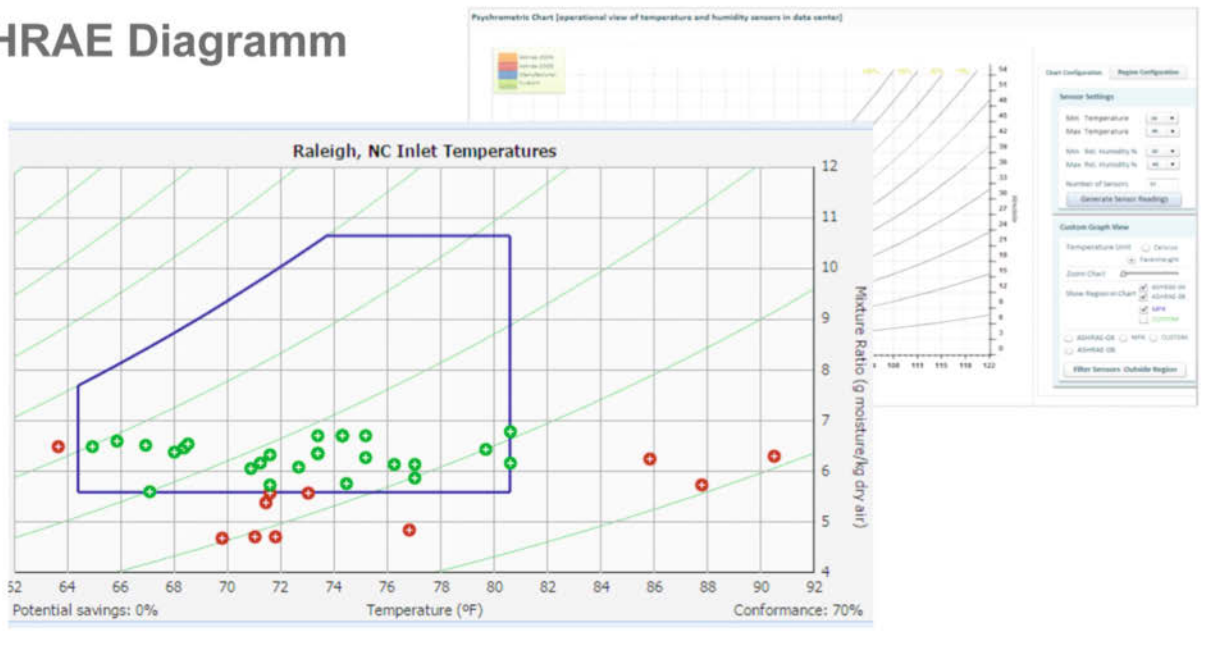
Sensoreinbindung

Für die Datensammlung arbeiten die meisten Lösungen mit 1HE-Steuer-einheiten für den Rack-Einbau. Der Anwender kann daran mehrere Sensoren anschließen. Sie verfügen in der Regel über ein Display, das die anliegenden Messwerte anzeigt. Parallel dazu werden die Daten zum Beispiel übers LAN an eine zentrale Managementsoftware gesendet. Es geht aber auch platzsparender: Viele Rechenzentren setzen in ihren Schränken bereits PDUs (Power Distribution Units) zur Stromverteilung und -messung ein. Die programmierbaren iPDUs von Raritan

RZ-Manager benötigen für ihr DCIM zahlreiche Informationen, um die Sicherheit, Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit der Dienste zu gewährleisten.

Quelle: Sunbird Software

ASHRAE Diagramm



Sunbird Software hat für seine DCIM-Monitoring-Software Power IQ patentierte psychrometrische Diagramme entwickelt, um Luftfeuchte und Temperatur in den von ASHRAE oder vom Hersteller geforderten Toleranzbereichen zu halten. Verantwortliche können darüber schnell Rückschlüsse auf das Temperatur- bzw. Feuchteverhalten im RZ ziehen.

verfügen zudem über einen Sensorport, der unter anderem über die webbasierte Software der PDU angesprochen werden kann. Die iPDUs werden wie sonst auch seitlich am Holm oder ganz oben oder unten im Schrank montiert. Sie benötigen keine zusätzliche Verkabelung, und die Stromversorgung für die angeschlossenen Sensoren wird über die PDU mitgeliefert.

Die 1HE-Steuereinheiten und die iPDUs geben die Messdaten per SNMP, TCP oder über eine serielle Busschnittstelle wie Modbus an die Managementplattform weiter. Umfang und Aufbau der Lösung richten sich nach dem Bedarf. Es gibt einfache Monitoring-Lösungen, etwa allein zur Auswertung der Verbrauchsdaten oder der Umgebungsdaten, sowie modulare Systeme, die sich zu einer umfassenden DCIM-Software erweitern lassen. Konfiguration und Monitoring erfolgen dabei meist webbasiert und remote übers LAN oder WLAN sowie vor Ort über einen Konsolenanschluss (USB- oder RS232C-Schnittstelle).

Stromverbrauch

Eine Überwachung des Stromverbrauchs ermöglicht einen energiesparenden Betrieb und eine detaillierte Analyse der Verbraucher im Rechenzentrum. So ist schnell ersichtlich, wann welche Komponenten Auslastungsspitzen verursachen.

Über die Anforderungsanalyse ergibt sich für ein Rechenzentrum das Granularitätsniveau für die Messung von Verbrauchskennwerten. Um Aussagen über die PUE (Power Usage Effectiveness) treffen zu können, muss je nach Aufbau des Rechenzentrums der Verbrauch an verschiedenen Stellen gemessen werden. Wichtig ist, dass die verwendete Energie für IT-Geräte getrennt von der Energie gemessen wird, die für andere Aufgaben wie Kühlung genutzt wird. Messungen am Unterverteiler (Niveau 2) können zum Beispiel ausreichen, wenn in den IT-Schränken wirklich nur IT-Geräte sind. Sind aber Schränke mit inte-

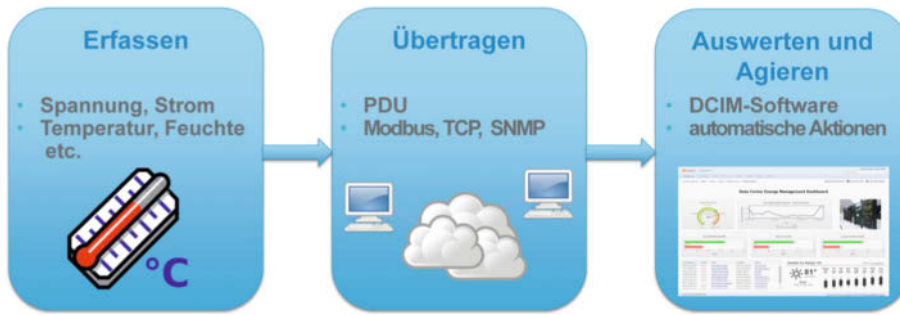
griertem Schrankkühlsystem im Einsatz, entspricht das dem Granularitätsniveau 3. Dann sollte dort per PDU an jeder Steckdose im IT-Schrank gemessen werden.

Grundsätzlich gilt: Je detaillierter diese Unterscheidung erfolgt, umso besser kann der Betreiber einschätzen, wo in seinem RZ noch Einsparungspotenziale sind. Mit den ermittelten Verbrauchswerten lässt sich zum Beispiel die Lastverteilung optimieren, die Serverauslastung und generell die PUE verbessern. Darüber hinaus dienen die Strom- und Spannungsmessungen natürlich auch dazu, die Verfügbarkeit zu erhöhen. Um Störfälle frühzeitig zu erkennen, sollten deshalb zum Beispiel zusätzlich Messpunkte am Eingang und an den Schutzschaltern

Quelle: Raritan



Die programmierbaren iPDUs von Raritan verteilen und messen nicht nur Strom, sondern verfügen zudem über einen RJ12-Sensor-Port.



Quelle: Raritan

Für das Klimamanagement im Schrank hat ASHRAE ein Diagramm als praktisches Hilfsmittel veröffentlicht. Dieses ASHRAE-Diagramm bildet die erfassten Messpunkte mit ihrer Temperatur auf der X-Achse und ihrer relativen Feuchte auf der Y-Achse ab. Solange sich diese Messpunkte innerhalb eines bestimmten Bereiches befinden, ist alles in Ordnung (grüne Messpunkte); sobald sich ein Wert aufgrund einer Temperatur- oder Feuchteschwankung außerhalb des erlaubten Bereiches befindet, wird der Messpunkt rot. Dann sind

Die Messdaten kommen per SNMP, TCP/IP oder Modbus in das DCIM-System.

Maßnahmen zu ergreifen, um den Wert wieder in den grünen Bereich zu bringen. Mit dem ASHRAE-Diagramm kann ein RZ-Verantwortlicher schnell Rückschlüsse auf das Temperatur- bzw. Feuchteverhalten ziehen. Befinden sich zum Beispiel alle Messpunkte im erlaubten Bereich, aber nahe am linken Rand, so heißt das, dass es gefahrlos möglich ist, die Kühltemperatur anzuheben. Eine Erhöhung führt direkt zu Energieeinsparungen. Die Grenzwerte für den erlaubten Bereich geben ASHRAE oder zum Beispiel Serverhersteller vor.

Temperatur und Feuchte

aktive Komponenten haben häufig konkrete Vorgaben zu Temperatur und Luftfeuchte in ihren Datenblättern, die eingehalten werden müssen. Die für die Messung maßgebliche Temperatur ist somit die direkt am Serverrack. Die American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) hat eine überschaubare Methode für eine sinnvolle Temperaturmessung im IT-Schrank entwickelt. Der Anwender misst dabei oben, in der Mitte und unten im Schrank. Das würde ausreichen, um die Temperatur genau zu steuern. Dazu können mehrere Sensoren verwendet werden, manche Hersteller bieten auch entsprechend der ASHRAE-Empfehlung einen Messaufnehmer mit drei Messköpfen im notwendigen Abstand an, was die Installation erleichtert.

Die Anforderungen an die relative Luftfeuchte sind im Rechenzentrum ebenfalls hoch und mit engen Toleranzen belegt. Zu trockene Luft kann zu elektrostatischer Aufladung führen, zu feuchte zu Korrosion an den Geräten. Die Luftfeuchte sollte zum einen möglichst an der Zuluft gemessen werden, noch bevor sie durch den Schrank geht. Zum anderen empfiehlt ASHRAE eine kombinierte Messung von Temperatur und Luftfeuchte mit gemeinsamen Messpunkten, die für das Klimamanagement herangezogen werden können.

Abgesehen davon sollten Grenzwertüberschreitungen generell möglichst direkt an den Sensoren gut sichtbar angezeigt werden, damit das Wartungspersonal sie auf einen Blick erkennen kann. Außerdem sollten die Sensoren leicht austauschbar sein. Denn erfahrungsgemäß steigt nach einigen Jahren der Messfehler aufgrund von Langzeitdrift merklich.

Wasser, Luft und Vibration

Undichte Wasserzuführungen sorgen zum einen für eine ungenügende Kühlung, führen aber vor allem zu Beschädigungen an Bauelementen oder zu Kurzschlüssen. Ähnliches gilt für eine Ansammlung von Kondenswasser. Aus diesem Grund sollten unter den Zuleitungen und am Schrankboden Leckagesensoren angebracht werden. Diese schlagen Alarm, sobald sie Flüssigkeit detektieren.

Vor allem in Schränken mit viel aktiver Technik (Serverschränke, Switching-Fabrics etc.) ist ein Kühlkonzept mit gelenktem Luftstrom sinnvoll, um potenzielle Hitzeester ausreichend zu kühlen. Bei einem Komponententausch oder beim Ausfall eines Lüfters kann sich der Luftstrom jedoch verändern. Um sicherzugehen, dass die CPUs weiter ausreichend kühlende Luft erhalten, sollte die Zuluft an den kritischen Stellen sowie im Doppelboden überwacht werden. Darüber hinaus kann es sinnvoll sein, den Differenzluftdruck zwischen Warm- und Kaltgang bzw. oberhalb und unterhalb des Doppelbodens zu ermitteln. Mithilfe der Messdaten von Differenzluftdruck, Lufteintritts- und Austrittstemperatur kann zum Beispiel die Leistung von Lüfter und Kompressor einer Kühlanlage geregelt werden.

Server reagieren empfindlich auf Erschütterungen. Vibrationen treten nicht nur in erdbebengefährdeten Regionen auf, sondern auch in der Nähe von Baustellen, viel befahrenen Bahntrassen oder großen Maschinen. Hier müssen die empfindlichen Geräte entsprechend geschützt werden. Mit einem Vibrationssensor kann man zum Beispiel messen, ob ein Einzelereignis verantwortlich ist für eine erhöhte Fehlerrate beim Festplattenzugriff. Bei Maschinen mit rotierenden Teilen kann der Anwender mit dem Vibrationssensor auch eine Trendverfolgung durchführen.

Quelle: Raritan



Es gibt die verschiedensten Umweltsensoren, im Bild dargestellt sind von links nach rechts Sensoren für Temperatur und Feuchte, Differenzdruckluft und zwei für Leckage.

Asset Management und Zugangskontrolle

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Geräte, Komponenten und Racks in die Inventarisierung des Rechenzentrums aufzunehmen. Raritan etwa arbeitet mit sogenannten Asset

DCIM UND DATA CENTER MANAGEMENT AS A SERVICE

Es gibt heute so gut wie nichts, was man nicht messen und in ein DCIM aufnehmen könnte: RZ-Technik und Umgebungsdaten, auch für fast alle Bussysteme der Gebäudeautomation gibt es IP-Gateways, die die Daten aus BACnet (Gebäudemanagement), KNX (Raumautomation), Dali (Beleuchtung), Modbus (Heizung/Klima) und anderen in SNMP und HTTP umsetzen, sodass sie übers LAN in eine zentrale Management-Lösung integriert werden können. Für Funkensoren sind solche Gateways ebenso verfügbar, zum Beispiel für die batterieless betriebenen Enocean- oder Zigbee-Sensoren.

Während Data Center Infrastructure Management in den meisten RZ unter den Aspekten von Automatisierung und Energieeffizienz gesehen wird, geht es bei Edge- und Mikro-RZ direkt ans Eingemachte – umso mehr, je stärker sich immer mehr Rechenleistung an den Ursprung der Datengenerierung verlagert. Edge-Datacenter befinden sich zum Teil im Freien, wie Traföhäuschen. Der größte

Teil der Steuerung geschieht hier remote. Und es liegt auf der Hand, dass es hier ohne Erschütterungs- und Außentemperaturkontrollen etc. gar nicht geht. Für Sunbird Software ist DCIM daher „ein kritischer Erfolgsfaktor am Edge“.

Am Edge wird es allerdings nicht mehr möglich sein, Sensorik und DCIM-Funktionen „schrittweise“ zu implementieren, denn dort gehören sie zur Sicherheitsgrundausrüstung von Anfang an. Hinzu kommt, dass ein Betreiber in der Regel mehrere bis viele Edge-Stationen per DCIM überwachen wird. Auch dafür muss das System also ausgelegt sein. Als passendes Schlagwort dazu bewirbt sich bereits das Kürzel DMaaS: Data Center Management as a Service. Diese Sorte Software kommt zwar aus dem Bedürfnis nach umfassendem RZ-Management – parallel zu den Digital Twins in der Industrie –, trifft sich aber am Edge mit der Notwendigkeit, eine Vielzahl verteilter Rechenstandorte im Griff zu behalten. (red)

Management Tags, in denen jeweils eine ID-Nummer für das angeschlossene Gerät abgespeichert ist. Die Tags werden fest mit diesem Gerät verbunden und führen zu einem Asset Management Strip (AMS), der neben der 19-Zoll-Ebene senkrecht im Schrank eingebaut ist. Dieser bietet für jede HE einen Anschlusspunkt sowie LEDs, die über den Zustand der angeschlossenen Geräte informieren. Bladeserver-AMSS bieten das Gleiche für Bladeserver oder andere Komponenten, die in einen Einbaurahmen integriert werden. Der AMS ist direkt mit der iPDU bzw. der 1HE-Steuereinheit EMX verbunden und übermittelt per SNMP, welcher Tag mit welchem Anschlusspunkt verbunden ist. Darüber ist es einfach zu ermitteln, in welchem Rack und an welcher Stelle im Rack sich ein bestimmter Server befindet. Das sind Basisinformationen für ein DCIM-System.

Darüber hinaus lassen sich auch Zugangskontrollen in solche Systeme integrieren. Diese werden entweder an Rack- oder Einhausungstüren angebracht oder an der Grenze zwischen zwei Schutzklassen. Sie bestehen in der Regel aus einem Verriegelungssystem, Sensoren, die über Türzustand und Verriegelungszustand informieren, sowie einem Authentifizierungsmechanismus mit verschlüsselter Kommunikation.

Differenzstrommessung

Differenzstrommessungen dienen dem Brandschutz und indirekt auch dem Personenschutz, da das System bei einer Grenzwertüberschreitung einen Alarm ausgeben kann. Diese Messungen sind nach DIN VDE 0100 zwingend erforderlich. So schreibt die DGUV V3 die regelmäßige Prüfung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln nach bestimmten Kriterien vor. Dazu müssen die Anlagen abgeschaltet werden, was im RZ aber meist schwer realisierbar ist. Eine permanente Differenzstromüberwachung kombiniert mit weiteren Prozessen wird unter Umständen von der Berufsgenossenschaft akzeptiert, sodass man Prüfzyklen verlängern kann oder sogar komplett von der turnusmäßigen Prüfung befreit wird.

Für den Personenschutz entscheidend ist, welcher Strom durch den Körper fließt. Daher dürfen Personen nicht mit Bauteilen in Berührung kommen, die unter Spannung stehen und einen Stromfluss von 30 mA oder mehr durch den Körper hervorrufen. Für den Brandschutz sind maximal 300 mA zulässig. Server beispielsweise haben bauartbedingt einen Fehlerstrom. Deshalb sollten nach einer Analyse individuelle

Schwellwerte festgelegt werden. Je feiner die Messpunkte verteilt sind, umso genauer kann der Administrator bei Grenzwertverletzungen die Ursache lokalisieren. Aus diesem Grund bieten moderne PDUs heute eine permanente Überwachung der Differenzstromwerte mit einstellbaren Schwellwerten und einer softwaregesteuerten Funktionskontrolle an. Werden die Daten mit einer DCIM-Lösung verarbeitet, lassen sich aus den Messdaten Trends ermitteln und Handlungsketten bei Überschreiten eines Schwellwerts definieren.

Auswertung und Alarmierung

Verschiedene Ereignisse erfordern unterschiedliche Benachrichtigungsarten. Bei Feuer oder Überflutung sind ein möglichst lauter, gut sichtbarer Alarm und eine Benachrichtigung über alle Kanäle notwendig. Oft sind damit gleich automatische Abläufe wie der Ruf der Feuerwehr sowie das Öffnen der Fluchttüren gekoppelt. Werden Grenzwerte oder gar nur Schwellwerte bei Messungen erreicht, muss der dafür zuständige Sachbearbeiter informiert werden, um das Problem kompetent zu analysieren.

Grundsätzlich sollte man immer parallel mehrere Benachrichtigungswege konfigurieren, etwa optisch über LEDs und akustisch über einen Alarm am Sensor. Häufig werden auch rollenbasiert E-Mails oder SMS versendet. Viele DCIM-Systeme arbeiten heute mit Standardschnittstellen wie SNMP, TCP/IP und seriellen Bussystemen zur Integration von Sensoren und Aktoren. Die PDU-basierte Lösung von Raritan bietet eine einfache Möglichkeit, Sensoren und Aktoren im RZ zu integrieren. Sie müssen einfach nur an den entsprechenden Sensorports angeschlossen werden. Der Anwender hat viele Möglichkeiten, die iPDUs remote zu konfigurieren und zu administrieren. Die Lösung unterstützt IPv4 und IPv6. Der Zugriff ist passwortgeschützt, außerdem kann der Administrator Rollen definieren und sie bestimmten Anwendern zuordnen. Auch eine RADIUS-basierende Authentifizierung ist konfigurierbar.

Zudem lässt sich die Lösung nahtlos in die modulare DCIM-Lösung von Sunbird Software oder in ein anderes DCIM-System mit SNMP, TCP/IP oder Modbus-Schnittstelle einbinden. Die Daten können auf einer gemeinsamen Oberfläche ausgewertet und sowohl von der IT-Abteilung als auch vom Gebäudemanagement genutzt werden.

*Roberto Sammler,
Sales Engineer DACH, Raritan Deutschland*

Der Cloud-Atlas

Die EU-Kommission macht Big Data aus dem All über Public-Cloud-Server verfügbar

20 Terabyte an Satellitendaten liefert die europäische Raumfahrtagentur ESA täglich in die Open Telekom Cloud. Dort stehen die Informationen des Erdbeobachtungsprogramms Copernicus seit Juni 2018 für jedermann kostenlos bereit. Die ersten Services sind ebenfalls bereits verfügbar.

Nikolaus Kopernikus war ein Revolutionär: Er erkannte um 1500, dass die Erde sich um die Sonne dreht. Den Beweis für die damals umstrittene Theorie lieferte der Mathematiker Johannes Kepler erst einhundert Jahre später. Das nach Kopernikus benannte Erdbeobachtungsprogramm liefert dafür täglich 20 Terabyte an Satellitendaten aus dem All. Copernicus DIAS (Data and Information Access Service) stellt sie für jedermann kostenlos bereit.

Die EU-Kommission koordiniert und steuert das Copernicus-Programm. Gemeinsam mit den Mitgliedsstaaten, der ESA, der Europäischen Organisation für meteorologische Satelliten (EUMETSAT), dem Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF), weiteren EU-Agenturen und Mercator Océan setzt die Kommission die Initiative um. Eine zentrale Herausforderung: Die Menge und Vielfalt an Daten macht den Zugriff schwer.

So wäre es zum einen nicht praktikabel, wenn Anwender die Daten erst herunterladen müssten, um sie zu bearbeiten. Zum anderen ist Geoinformatik komplex und rechenintensiv. An dieser Stelle setzen die Mundi Web Services an, die ein Konsortium um den französischen IT-Dienstleister Atos entwickelt hat; beteiligt sind unter anderem das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), die italienische e-GEOS sowie Spacemetric (Schweden), Sinergise (Slowenien). Mundi bringt

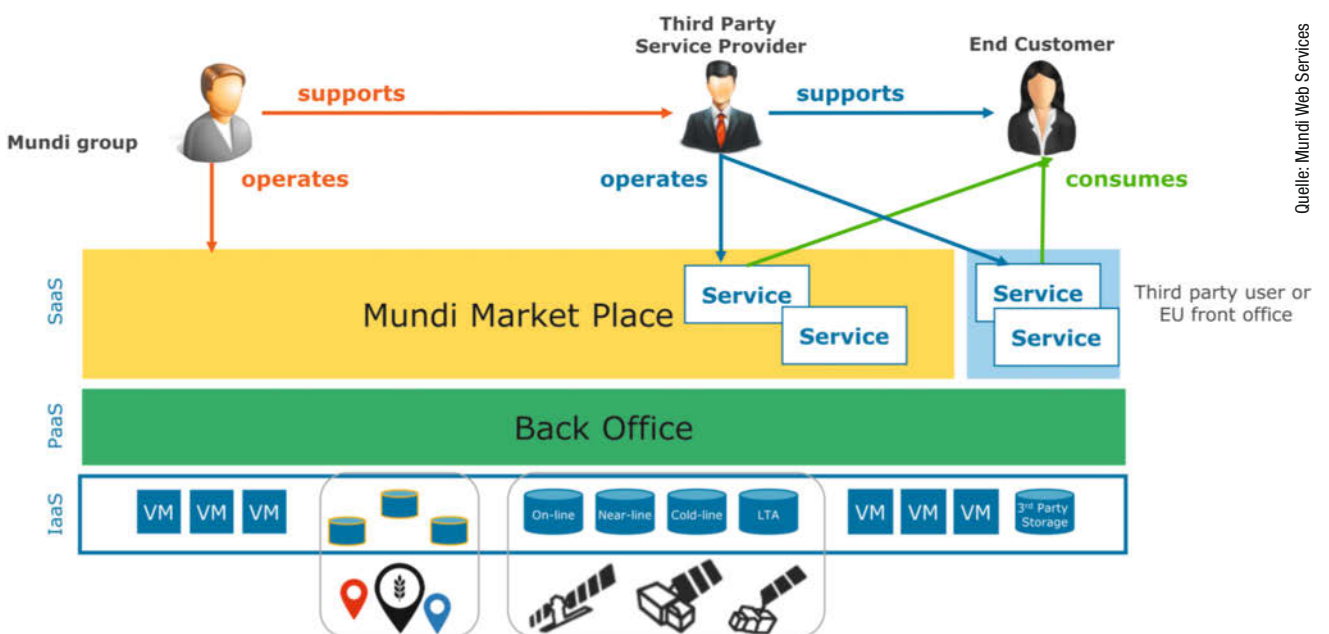
Anwender und vorbereitete Analyseservices genau da zusammen, wo die Daten bereits liegen – im Cloud-Rechenzentrum.

Daten, Anwender und Anbieter

Die Mundi Web Services stehen in der Open Telekom Cloud bereit, einem Public-Cloud-Angebot auf Basis der freien Cloud-Computing-Architektur OpenStack. In der Open Telekom Cloud lassen sich die Erdbeobachtungsdaten mit eigenen Programmen analysieren oder auswerten. Oder die Anwender greifen auf die vorbereiteten Geodatendienste zu: Im Mundi Marketplace stehen bereits Anwendungen zur Verfügung. Drittanbieter sind eingeladen, entsprechende Services aufzubauen, zu betreiben und – wie in einem App-Store – zu vermarkten.

Die ESA liefert die Satellitendaten kontinuierlich an. Darüber hinaus ergänzt Mundi Informationen der NASA, von privaten Betreibern oder aus Open-Data-Verzeichnissen aus dem Internet sowie aus vielen weiteren Quellen. Alle Informationen hält der Object Based Storage (OBS) der Open Telekom Cloud zentral vor. Auf eine Dauer von vier Jahren gerechnet entsteht so eine Datenbank mit mehr als 40 Petabyte.

Die OBS-Datenhaltung optimiert eine Middleware. Je nach Aktualität, Nachfrage und damit erwarteter Zugriffsintensität wandern die Coperni-



Architektur der Mundi Web Services: Die Satellitendaten werden direkt in der Open Telekom Cloud vorgehalten und verarbeitet.

EDGE UND IOT AM RANDE DES WELTRAUMS

Copernicus ist nicht nur „das ehrgeizigste zivile Erdbeobachtungsprogramm aller Zeiten“ (Europäische Union), sondern auch ein milliardenschweres Innovationsprogramm: Stand 6. Juni 2018 sieht der EU-Haushaltsvorschlag vor, 2021–2027 insgesamt 16 Milliarden Euro in die Weltraumprogramme zu investieren. Davon sollen 9,7 Milliarden Euro auf die Satellitennavigationssysteme Galileo und EGNOS entfallen, 5,8 Milliarden Euro auf Copernicus. Zugleich sollen die bestehenden Anstrengungen zu einem übergreifenden neuen Weltraumprogramm zusammengefasst werden.

Hintergrund dieses Haushaltsvorschlags ist zum einen das empfindlicher gewordene europäische Sicherheitsbedürfnis, das die „strategische Unabhängigkeit Europas im Hinblick auf kritische Infrastrukturen, Technologie, Sicherheit und Verteidigung“ als Priorität erkannt hat. Zum anderen führt die Union wirtschaftliche Argumente ins Feld: „Mehr als 10 % des BIP der EU sind bereits von weltraumgestützten Diensten abhängig“, sagt Kommissionsvizepräsident Maroš Šefčovič. Zu den konkreten Zielen gehört daher auch die Förderung von innovativen Start-ups aus der Weltraumbranche, die im Rahmen des InvestEU-Programms leichterem Zugang zu Risikokapital erhalten sollen. Insofern darf man er-



Quelle: Delta Electronics

Delta hat ein komplettes Infrastruktur-Planungskonzept für Edge-Rechenzentren vorgelegt.

warten, dass auch die DIAS-Dienste weiter ausgebaut werden, die Unternehmen den Zugang zu den Copernicus-Daten möglichst einfach machen.

Dass die Telekom hier bereits den Fuß in der Tür hat, dürfte für das größte TK-Unternehmen Europas aber auch mit Blick auf Galileo und EGNOS interessant sein. Während Copernicus vor allem für Klimadaten wichtig ist, geht es bei der Satellitennavigation um die nächste technologische Zukunft: um Infrastrukturen für autonome und vernetzte Fahrzeuge und um das Internet der Dinge. Und an diesem Ende schließt sich für die Telekom der Kreis – denn genau auf diesen Feldern ist sie mit NarrowBand-IoT und vor allem dem Mobilfunkstandard 5G bereits höchst aktiv. Ebenso wichtig ist die Nachricht aber für Edge-Ausrüster und -Lösungsanbieter. Denn den immensen Datenverkehr solcher Mobilitätsszenarien werden zentrale RZ gar nicht stemmen können. Es zeichnet sich bereits ab, dass der Löwenanteil der Rechenleistung in modularen, kompakten Kleinrechenzentren im Feld stattfinden wird. Entsprechende

Micro Datacenter gibt es bereits, unter anderem von Dell, HPE und Rittal. Auf der Cebit 2018 hat zuletzt Delta aus Taiwan sein modulares Edge-Konzept präsentiert. (red)

cus-Daten dann in Speicherbereiche mit anderen Leistungsklassen: Standard, Warm oder Cold. Auf Daten im Standard-OBS kann sehr oft am Tag zugegriffen werden. Speicherklasse Warm ist für monatliche und Cold für einzelne Zugriffe im Jahr gedacht. Pro gespeichertem Gigabyte fallen die Kosten für die Ressourcen anders aus, was eine ökonomische Datenhaltung ermöglicht. Auf diese Weise kann der Mundi Web Service die Daten kostenlos zur Verfügung stellen. Wer Analyseservices und damit Rechenressourcen nutzt, bezahlt im Pay-per-use-Modell.

Metadaten erleichtern Services

Ein Metadaten-service indiziert zudem alle Daten. So lassen sich später die Bild- und Datenkacheln finden, die die Satelliten mit ihren Kameras und Sensoren aufnehmen. Die ESA liefert alle Daten mit Metainformationen an, zum Beispiel mit Angaben zum Satelliten selbst. So arbeiten die Erdbeobachter stets paarweise und sind – je nach Aufgabe – in sechs Gruppen organisiert, den sogenannten Sentinel-Familien. Ob Ozeane, Atmosphäre oder Landmassen: Jedes Gespann im Orbit verfügt über bestimmte Sensoren – von Multispektralkameras über Doppler-Radare bis hin zu Radiometern, um Oberflächentemperaturen auf 0,3 °C genau zu bestimmen. Der Mundi Web Service ergänzt die Metainformationen beispielsweise um Details zur Wolkenabdeckung.

Darüber hinaus sollen künftig auch aggregierte Datenpakete bereitstehen. Das können beispielsweise Bilder sein, die bereinigt von atmosphärischen Störeffekten sind. Anwender können sich den Aufbereitungsschritt dann sparen und die Aggregate direkt per API in eigene Applikationen einbinden. Die Verarbeitung der Copernicus-Daten in der

Cloud macht in jedem Fall aufwendige Downloads hinfällig. Statt um Übertragungskapazitäten zu konkurrieren, konkurrieren die Anbieter mit ihren Services selbst. Auf dem Mundi Marketplace soll eine Vielzahl an Diensten entstehen.

Auch notwendige Tools, um große Datenmengen analysieren und verarbeiten zu können, stehen in der Open Telekom Cloud als Software as a Service (SaaS) bereit: So nutzen Anbieter beim Mundi Web Service beispielsweise MapReduce, um schnell große Datenmengen parallel über einen Hadoop-Cluster zu verarbeiten. Wer keine virtuellen Maschinen auf Elastic-Cloud-Servern nutzen möchte, nutzt Bare-Metal-Server. Auch Datenbanken sind als Platform as a Service verfügbar.

Ressourcen für die Forschung

Die EU-Kommission geht davon aus, dass Copernicus DIAS nicht nur den Blick der Menschheit auf den Planeten verändern wird, sondern dass aus den Daten und ihren Anwendungen mehr als 48.000 neue Jobs entstehen. Nach einer Transitions- und Testphase ist das Angebot in der Open Telekom Cloud im Juni 2018 an den Start gegangen. Derartige Public-Cloud-Lösungen sind in Forschung und Wissenschaft zunehmend gefragt. Denn Institute und Universitäten können den wachsenden Speicher- und Rechenbedarf nicht mehr mit internen Ressourcen ökonomisch decken. So ist beispielsweise unter der Führung des europäischen Kernforschungszentrums CERN bereits die Forschungs-Cloud Helix Nebula in Betrieb gegangen.

*Nils Klute,
Fachredakteur für IT-Themen, Köln*

Einmal umwandeln genügt

Durch neue RZ-Designs wird Gleichstrom zu einer interessanten Alternative

Für IT-Verantwortliche sind die Energiekosten im Rechenzentrum ein ewiges Ärgernis. Neue Impulse geben Initiativen wie OCP und Open19, die eine zentrale Gleichstromversorgung aller IT-Komponenten innerhalb von IT-Racks ermöglichen. Der Markt ist noch jung, aber es gibt bereits Lösungen.

Mit Gleichstromkomponenten im Rechenzentrum ergeben sich für Unternehmen neue Potenziale zur Kostenoptimierung. Grundlage hierfür sind die bei den offenen Standards OCP (Open Compute Project) und Open19 verwendeten Technologien, die auf den Einsatz von Gleichstrom innerhalb von IT-Racks setzen. Damit gelingt der Aufbau von sehr homogenen und skalierbaren Rechenzentren. Weitere Vorteile sind eine optimierte Energieversorgung über nur noch ein oder zwei zentrale Power Shelves mit n+1-Netzteilen pro Rack, das alle IT-Komponenten im Serverschrank versorgt. Somit wird auch eine effizientere Kühlung erreicht, da weniger Netzteile vorhanden sind. Gleichzeitig vereinfachen sich durch die hohe Standardisierung die Wartung und das Ersatzteilmanagement.

Energieverteilung im Rack

Die beiden Technologien OCP und Open19 verfolgen zwar die gleichen Ziele, unterscheiden sich dennoch voneinander. Die Breite der Schränke

ist mit 600 mm identisch, OCP erlaubt jedoch 21-Zoll-Einschübe mit Höheneinheiten von 48 mm, die damit etwas größer als üblich ausfallen. Bei Open19 können traditionelle 19-Zoll-Racks verwendet werden. Die Stromversorgung erfolgt bei beiden Systemen über Gleichstrom: Während es bei Open19 einen speziellen Kabelbaum auf der Rückseite gibt, wird ein OCP-Schrank komplett von vorne bedient. Die Energieverteilung erfolgt hier an der Rückseite des Racks über eine 12-V- bzw. 48-V-Stromleiste mit einer automatischen Kontaktierung, sobald eine IT-Komponente eingeschoben wird. Das erlaubt bei dem OCP-Konzept eine sehr schnelle Montage und einen raschen Austausch einzelner Module. Allerdings: Durch die zentrale Stromleiste lässt sich der Stromverbrauch einzelner Komponenten nicht messen bzw. schalten, während dies bei dem Open19-Kabelbaum weiterhin möglich ist.

Des Weiteren sollten IT-Verantwortliche auch das Thema Redundanz beachten: Bei traditionellen Anlagen werden Server mit einer A- und B-Stromversorgung für höchste Ausfallsicherheit betrieben. Ist der IT-

OPEN COMPUTE PROJECT UND OPEN19 FOUNDATION

Lange Zeit war es schlicht so: Google, Amazon und andere große Hyperscale-Rechenzentren ließen sich ihre Hardware maßschneidern. Aufgrund der schieren Größe dieser Abnehmer war das möglich. Alle anderen mussten nehmen, was es gibt. Und oft genug stellte sich dabei heraus, dass Standard-Umsetzungen und Formfaktoren unterschiedlicher Hersteller nicht so reibungslos zusammenpassen wie gewünscht, dass sie nicht so flexibel sind und nicht so skalierbar. Mit diesem „Distributed Vendor Lock-in“ wollten sich etliche Anwender nicht mehr zufriedengeben. So entstanden zuerst das Open Compute Project (OCP), dann die Open19 Foundation.

OCP wurde von Facebook angestoßen, wo man auf eigene Faust begonnen hatte, mit eigenen Serverdesigns zu experimentieren; von Anfang an mit dabei sind außerdem Intel, Rackspace Hosting und Goldman Sachs, mittlerweile sind so gut wie alle wichtigen Player der Branche dabei: Cisco, Dell, Google, HP, IBM, Microsoft, Nvidia, Schneider Electric, VMware etc., ebenso die Deutsche Telekom, Rittal und Canonical. Ein Grund für die flotte Entwicklung der Open-Server-Hardware-Initiative ist, dass sie rasch harte Erfolge vorweisen konnte: Die OCP-Datencenter von Facebook zeigten schon früh eine erstaunliche Energieeffizienz und – das sorgte für noch mehr Aufmerksamkeit – eine niedrige TCO (Total Cost of Ownership). Auf der Webpräsenz des Projekts findet man im Bereich Marketplace mittlerweile eine breite Auswahl an Lösungen, die als „OCP-Accepted“ oder „OCP-Inspired“ ausgezeichnet sind. Der Unterschied liegt im Wesentlichen darin, ob das Design

Open Source ist oder nicht: Bei OCP Accepted sind die Informationen frei verfügbar, bei OCP-Inspired ist das nicht notwendig der Fall – dieses Privileg genießen Gold-, Silver- oder Platinum-Mitglieder. Beide Labels signalisieren aber, dass die Lösungen voll und ganz den OCP-Spezifikationen gerecht werden.

Das Ausgangsproblem hat sich für die meisten RZ-Betreiber dadurch allerdings nicht gelöst. Es hat sich vielmehr innerhalb der OCP noch einmal repliziert, auch dort schieden sich die Geister in Hyperscale- und HPC-Kunden einerseits, in „normale“ RZ-Anwender andererseits. Die praktische Konsequenz war die Gründung der Open19 Foundation, die 2016/2017 startete. Treibende Kraft war hier LinkedIn, mit Unterstützung von Flex, GE Digital, HP und Vapor IO. Die Zahl 19 im Namen verweist darauf, dass sich diese Gruppe auf kosteneffiziente und unkomplizierte Hardware-Bereitstellung in 19-Zoll-Racks nach EIA-Standard ausgerichtet hat. Bestechend ist, dass diese Lösung mit deutlich weniger Komponentendoublets auskommt (Kabel, PDUs, Stecker etc.), indem sie den Schrankinhalt in drei Abteilungen sortiert: Brick Cage, Power Shelf und Network Switch. Die Ausrichtung von Open19 ist insofern deutlich näher am Bedarf von kleinen und mittleren Rechenzentren als die mitunter sehr spezifisch eingestellte Strategie des Open Compute Projects. Und: Das Open19-Konzept ist ausdrücklich für Edge-Installationen entwickelt – bei den RZ-Kästen am Netzwerkrand nämlich könnte eine flotte, einfache Standardbereitstellung zum entscheidenden Kriterium werden. (red)



Mit dem Open19-Rack bietet Rittal eine Gleichstromlösung auf der gängigen 19-Zoll-Rackbasis. Die Anschlüsse werden nicht auf eine zentrale Stromschiene an der Rückseite des Schrankes adaptiert, sondern über einen speziellen Kabelbaum auf der Rückseite mit den Power Shelves verbunden.

Schrank nur mit einer zentralen Stromschiene versehen, muss die Redundanz an anderer Stelle erfolgen – so kann man beispielsweise die Gleichrichter über zwei getrennte Stromnetze versorgen.

Die Stromversorgung wird bei beiden Varianten über optional im Schrank integrierte Gleichstrom-USV-Systeme abgesichert. Hier sollten die Betreiber die Brandlast prüfen, da diese über die Fläche des Rechenzentrums hinweg steigt. Ob sich eine zentrale USV oder ein im Schrank integriertes System besser eignet, ergibt sich aus Faktoren wie zum Beispiel der benötigten Ausfallsicherheit, der geplanten Nutzung oder der Qualität des Stromnetzes. Je nach Gegebenheit vor Ort kann es auch sinnvoll sein, ein Gleichstrombackbone im Rechenzentrum zu installieren, anstatt jedes Rack noch mit Wechselstrom zu versorgen. Hier sollte der höhere Aufwand für ein DC-Backbone mit zu erwartenden Effizienzgewinnen durch weniger Wandlungsverluste verrechnet werden.

Wann lohnt sich Gleichstrom?

Allgemeingültige Berechnungsgrundlagen, ab wann sich Gleichstrom wirklich rechnet, kann heute kein Anbieter seriös vorlegen. Vielmehr sind individuelle Betrachtungen unter Berücksichtigung von Parametern wie der geplanten Nutzung, dem Standort oder der Energiekosten notwendig. Der Effizienzgewinn, der sich bei Gleichstrom durch weniger Spannungswandler ergibt, liegt erfahrungsgemäß im Schnitt bei rund 5 % des Gesamtstroms. Diese Größenordnung ist deutlich zu gering, um damit ein neues Infrastrukturprojekt zu rechtfertigen. Daher sollten weitere Aspekte in die Berechnung einfließen, etwa eine Optimierung der Kühlsysteme – und spätestens an diesem Punkt wird eine individuelle Analyse notwendig. Wirtschaftlich rentabel wird ein Gleichstromprojekt also insbesondere dann, wenn eine durchgängige DC-Architektur im Rechenzentrum aufgebaut wird, bei der auch die Kühlsysteme einbezogen werden.

Hierzu ein Beispiel für eine effiziente OCP-Anlage: Diese sollte mit einer Warmgangschottung betrieben werden, bei der es voneinander getrennte Zonen für kalte und warme Luft gibt – ein Standardverfahren in vielen Rechenzentren. Zusätzlich gibt es OCP-Racks mit optimierter Thermodynamik im IT-Schrank, sodass eine gleichmäßige Verteilung der von außen zugeführten Kaltluft erfolgt, wodurch die Effizienz der Kühlsysteme steigt. Darüber hinaus erlaubt die Spezifi-



Die OCP-Racks mit 12 V DC und 48 V DC sind energieeffizient durch Gleichstrom, standardisiert für kürzere Time to Market und skalierbar für flexiblere Anpassungen.

kation der OCP-Hardware eine höhere Eingangstemperatur der Kühlluft von bis zu 30 °C. Die verbesserte Energiebilanz ergibt sich somit aus der Kombination der thermischen, elektrischen und mechanischen Optimierung.

OCP und Open19 im Rennen

Prinzipiell zeigt sich, dass Gleichstromracks insbesondere bei sehr homogenen und großen Installationen verwendet werden, wie sie bei Hyperscale-Cloud-Providern vorkommen. Hier greifen die Skaleneffekte rund um den operativen Betrieb und bei den Energiekosten. Auch für Telekommunikationsanbieter ist diese Architektur sinnvoll, da die bei Gleichstrom genutzten 48 V im Rack bereits bei vielen TK-Systemen verwendet werden.

Beide Standards befinden sich technologisch auf einem ausgereiften Level, der die produktive Nutzung erlaubt. Dennoch arbeiten Hersteller auch weiterhin gemeinsam mit Kunden an der kontinuierlichen Weiterentwicklung ihrer Lösungen, sodass immer wieder neue Produkte am Markt erscheinen. CIOs sollten daher den Markt beobachten und sich regelmäßig über Neuerungen informieren. Ob sich nur ein Standard durchsetzt oder ob sich sogar beide am Markt etablieren, wird letztlich auch von den Herstellern abhängen. Mittlerweile engagiert sich eine Reihe von Anbietern bei der Entwicklung beider Standards und bietet bereits entsprechende IT-Racks an. Je mehr Lösungsanbieter bei Gleichstrom an einem Strang ziehen, desto günstiger werden die Komponenten, wodurch die Wirtschaftlichkeit eines DC-Datacenters weiter steigt.

*Bernd Hanstein,
Hauptabteilungsleiter Produktmanagement IT, Rittal*

Zwölf Fasern im Dämpfungstest

Mehrfaserstrecken mit MTP/MPO-Steckern erfordern hochpräzise Messverfahren

100-Gigabit-Ethernet ist heute die Standardübertragungsrate in Rechenzentren und Telekommunikationsnetzen. Solche LWL-Kabel mit ausreichender Genauigkeit und replizierbar zu messen, ist keineswegs trivial. Die normativen Anforderungen an zukunftsfähige Glasfaserverbindungen sind zuletzt deutlich gestiegen.

Die Bedeutung der Datacenter hat sich über die Jahre stark verändert: Immer mehr Daten werden direkt im Rechenzentrum verarbeitet und neuartige Systemarchitekturen gewinnen an Relevanz, etwa die sogenannte Spine-Leaf-Architektur, die Prozessoren und Datenbanken untereinander vernetzt. Gleichzeitig entstehen mehr und mehr lokale Rechenzentren, die regionale Daten verarbeiten, beispielsweise für die Echtzeitverkehrsleittechnik. Die Vermittlungsstationen der Netzbetreiber nähern sich zunehmend an die Architektur der Rechenzentren an. Auch dort steigt die Menge der Verbindungen innerhalb einer Station deutlich. Und auch dort dominieren 100-Gigabit-Verbindungen.

100-Gigabit-Ethernet-Übertragung

Im Gegensatz zum Weitverkehr, wo Übertragungssignale auf einer Wellenlänge und mit höherstufigen Modulationsverfahren kodiert und dann via DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) übertragen werden, müssen in Rechenzentren und Vermittlungsstationen lediglich kurze Verbindungen von oft nicht einmal 100 m überbrückt werden. Dazu werden optische Schnittstellen für 40/100-Gigabit-Ethernet genutzt, die in der IEEE802.3ba definiert sind.

In der Regel übertragen Transceiver das 100GbE-Signal parallel auf vier Wellenlängen mit jeweils 25 GBit/s. Um die Übertragung auch in bestehende Systeme zu integrieren, bedienen sie unterschiedliche Reichweiten und Wellenlängen. Bei der Standardschnittstelle 100GBASE-SR4 wird momentan beispielsweise der Formfaktor QSFP28 verwendet.

Für die Entwicklung neuer Transceiver spielen vor allem zwei Faktoren eine wichtige Rolle: Preis und Packungsdichte. Es ist daher nicht erstaunlich, dass Integration und Einsatz von Multimode-Fasern in Rechenzentren und Vermittlungsstationen immer weiter zunehmen. Als Übertragungsstandard hat sich 100GBASE-SR4 etabliert, der vier Multimode-Fasern pro Richtung umfasst und bei OM4-Fasern Reichweiten von bis zu 125 m abdeckt. Das ist für die meisten Fälle ausreichend. Für längere Verbindungen, beispielsweise im Campus-Bereich, ist Singlemode immer noch die erste Wahl. Hier bietet sich der PSM4-Standard an, der auf vier parallel geführte Fasern je Richtung setzt. In beiden Fällen werden MTP/MPO-Stecker genutzt, um den Umgang mit der Technik zu vereinfachen. Bei 100-Gigabit-Ethernet werden dabei von zwölf Fasern nur die Fasern 1 bis 4 und 9 bis 12 genutzt. Sollen Verbindungen von 1/10 GBit/s gebündelt werden, können insgesamt sechs Duplex-Verbindungen mit einem MTP/MPO-Stecker gesteckt werden.

Anschlüsse mit MTP/MPO

Der MPO-Stecker zeichnet sich durch jeweils zwei Führungsstifte aus, welche die notwendige mechanische Stabilität liefern, um optische Verbindungen für alle zwölf Fasern herzustellen. Es gibt dabei sowohl Stecker mit Pin (male) sowie ohne Pin (female). Bei der Verkabelung ist somit darauf zu achten, die jeweils richtigen Kabel einzusetzen. Denn wenn gleiche Gender aufeinander gesteckt werden, kommt keine optische Verbindung zustande.

Aktive Systemelemente sowie die Trunk-Verkabelung zwischen den Gestellen verfügen üblicherweise über MTP/MPO-Stecker mit Pin. Entsprechend sollten hier Patchkabel eingesetzt werden, die keine Pins an den Enden haben. Sollen zwei Transceiver verbunden werden, werden Patchkabel mit gekreuzter Polarität benötigt. Diese werden jeweils an einer Seite eingesetzt.

100GBASE-SR4-Transceiver (IEEE 802.3ba) benötigen zur richtigen Verbindung ein Verbindungskabel mit gekreuzter Polarität vom Typ B. Das Trunkkabel entspricht üblicherweise Typ A. Für die Parallelübertragung von 1/10-Gigabit-Ethernet ist ein Patchkabel mit der paarweisen Vertauschung vom Typ C notwendig. Zusätzlich verfügen die Kuppelungen für MPO-Stecker über eine Führungsnut (Key up und Key down). Diese verhindert die Aufhebung der Polarität durch das Drehen des symmetrischen MTP/MPO-Steckers.

Die Messungen an derartigen Kabeln werden durch die mechanische Kodierung und Genderisierung beeinflusst. Üblicherweise wird



Dämpfungsmessplatz von VIAVI für Mehrfaserstecker mit MTP/MPO

Quelle: VIAVI

nach der Installation die Einfügedämpfung ermittelt. Bereits bei der Referenzierung der Messgeräte ist zu beachten, welche Stecker die Kabel haben. Aktive Elemente wie Transceiver werden üblicherweise mit Pin ausgestattet. Bei der Gestell-zu-Gestell-Verbindung (Trunkkabel) gibt es unterschiedliche Empfehlungen bezüglich der Genderisierung.

Die Referenzmessung zur Ermittlung der Einfügedämpfung wird durch die Art der MPO-Stecker beeinflusst. Die im Weitverkehr übliche Referenzmethode mit zwei Messkabeln (Test Reference Cord/TRC) kann nicht durchgeführt werden, wenn das zu messende Kabel an beiden Enden über gleiche Stecker verfügt.

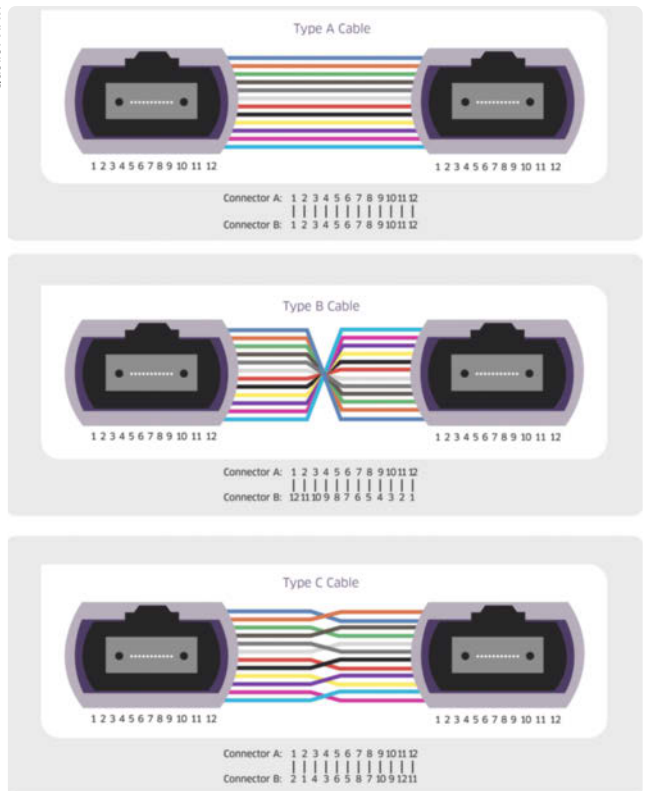
Die Referenzmethode mit drei Patchkabeln bietet den Vorteil, dass auch Messobjekte mit unterschiedlichen Steckern geprüft werden können, wobei das mittlere Referenzkabel gleiche Stecker wie das zu messende Kabel haben muss. Allerdings bleiben im Messergebnis die Dämpfungswerte der Steckverbinder unberücksichtigt. Je nach Referenzmethode beinhaltet das Messergebnis die Dämpfungswerte der Steckverbinder oder eben nicht.

Tier-1-Messungen nach ISO/IEC

Die Ermittlung der Einfügedämpfung eines Kabels entspricht den Messmethoden für Duplex-LWL-Kabel mit seinen unterschiedlichen Standardisierungen: ANSI/TIA-526-14-C-2015 beim Multimode-Kabel und ANSI/TIA-526-7-A beim Singlemode-Kabel bzw. nach den europäischen Normen IEC 61280-4-1 (Multimode) und IEC 61280-4-2 (Singlemode). Dort sind die maximalen Dämpfungswerte für Spleiße und Stecker festgelegt. Aus der Referenzmethode errechnet sich zusammen mit der Faserdämpfung von 3,5 dB/km bei einer Wellenlänge von 850 nm bzw. von 1,5 dB/km bei 1300 nm und der Anzahl der Steckverbinder die maximale Dämpfung eines Verbindungskabels. Die Differenz vom Messwert zum maximalen Dämpfungswert ist die Reserve. Zur Einbeziehung der Faserdämpfung muss die Kabellänge ermittelt werden. Die Längenmessung erfolgt üblicherweise via OTDR (Optical Time-Domain-Reflectometry). Andernfalls muss die Länge aufwendig mit einem Pulslaufzeitverfahren am Tier-1-Messplatz ermittelt werden. Gemäß der Standardisierung kann die Referenzierung mit einem, zwei oder drei Referenzkabeln durchgeführt werden. Für diese sind jeweils bessere optische Parameter (Reference Grade) gefordert. Fallweise werden die Stecker dabei nicht, teilweise oder komplett in das Ergebnis einbezogen.

Die erste Tabelle zeigt die Maximalwerte bezüglich der Kabel- und Steckerdämpfung für OM3 und OM4-Fasern. Die zweite Tabelle listet die üblichen Steckerdämpfungen für Standard- und Referenzstecker auf. Die maximale Einfügedämpfung von 1,5 dB bei der OM4-Faser für ein 150 m langes Kabel zeigt auch, dass der Standard-MPO-Stecker hier nicht eingesetzt werden kann. Die maximale Steckerdämpfung läge in Summe bei 1,7 dB. Gefragt ist hier ein Stecker mit niedriger Maximaldämpfung und deutlich geringerer Dämpfung. Die niedrigen maximalen Dämpfungswerte machen den direkten Einfluss sauberer Stecker auf Verbindungsqualität und -funktionalität deutlich. Netzbetreiber sollten daher immer mit geeigneten Prüfungen und Videomikroskopen auf die Sauberkeit der Steckerstirnflächen achten. Wichtig ist hier der Standard IEC 61300-3-35 mit seinen Kriterien zur Beurteilung der Steckerstirnflächen.

Quelle: VIAVI



Polarität von Mehrfaserkabeln mit MTP/MPO-Stecker

Moderne Dämpfungsmessplätze lassen sich für MPO-12-Kabel nutzen. Für 40/100-Gigabit-Ethernet sind je vier Fasern erforderlich, Faser 1 bis 4 für die Senderichtung, Faser 9 bis 12 für die Gegenrichtung. Die ungenutzten Fasern müssen in diesem Fall aber nicht unbedingt gemessen werden.

Tier-2-Messung bei MTP/MPO-Mehrfaserkabeln

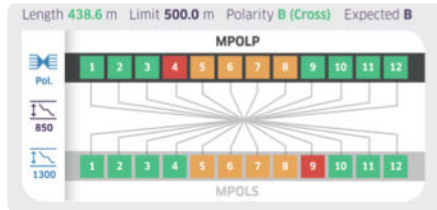
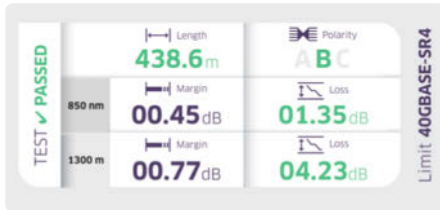
Bei Abnahmemessungen der strukturierten Verkabelung nach TIA und IEC ist die OTDR-Messung (Tier 2) nicht verbindlich vorgeschrieben. Werden AOC (Active Optical Cable) genutzt, kann bei kurzen Kabeln innerhalb eines Gestells darauf verzichtet werden. Bei längeren Verbindungen...

REICHWEITEN UND MAXIMALE DÄMPFUNGSWERTE VON OM3- UND OM4-FASERN

Faser	Reichweite (m)	Max. Einfügedämpfung (dB)	Max. Dämpfungsbudget für Steckverbindungen (dB)
OM3	100	1,9	1,5
OM4	150	1,5	1

EINFÜGEDÄMPFUNGSWERTE BEI MPO-STECKERN (US-CONEC)

Faserklasse	Standard		Elite	
	Typ. (dB)	Max. (dB)	Typ. (dB)	Max. (dB)
Multimode	0,2	0,6	0,1	0,35
Single Mode	0,25	0,75	0,1	0,35



Fib.	Margin	Loss	Fib.	Margin	Loss
1	0.7	1.20	7	0.45	1.35
2	0.45	1.35	8	0.80	1.10
3	0.50	1.30	9	0.70	1.20
4	-2.45	4.35	10	0.70	1.20
5	0.25	1.55	11	0.70	1.20
6	0.70	1.20	12	1.15	0.75

Limit 1.9 dB

Quelle: VIAVI

Resultate am Dämpfungsmessplatz: Die linke Grafik zeigt, dass Dämpfung und Reserve bei 850 nm am geringsten sind (1,35 dB bzw. 0,45 dB). Die Länge des Kabels (Typ B) ist zusammen mit der Polarität dargestellt. Gleichzeitig werden die Polarität des Kabels grafisch und die der Einzelergebnisse tabellarisch gezeigt. Der simulierte Fehler in den Fasern 4 bis 9 zeigt die Darstellung im Fehlerfall. In dieser Messkonfiguration wurden die vier mittleren Fasern der Verbindung einer 40GBASE-SR4 gemessen. In die Gesamtbewertung wurden sie aber nicht einbezogen (gelbe Markierung). Messplätze für Multimode-MPO-Fasern müssen zudem die Bedingungen für Encircled Flux nach IEC 61280-1-4 erfüllen.

ungen zwischen Gestellreihen oder in Vermittlungsstationen ist die Messung allerdings sinnvoll. Messtechnisch gesehen sind die Verbindungen bezüglich Dynamik und Reichweite keine allzu große Herausforderung für ein OTDR. Da 100GBASE-PSM4 allerdings eine maximale Reichweite von 500 m hat, sollte das eingesetzte OTDR eine hohe Auflösung und sehr kurze Totzonen aufweisen. Nur so lassen sich nah beieinanderliegende Ereignisse separat darstellen. Da die Vermessung aller Fasern eines MTP/MPO-Kabels mit einem Breakout-Kabel zeitaufwendig und fehleranfällig ist, empfiehlt sich der Einsatz optischer Schalter, die über die Messroutine des OTDR gleichgesteuert werden.

Moderne Mehrfaserstecker verfügen über so minimale Dämpfungswerte, dass sie für alle Fasern eines Mehrfasersteckers die gleichen Werte wie Einzelfaserstecker garantieren. Besonders geeignet für 40/100GbE-Systeme ist der MPO12-Stecker, mit dem sich besonders

hohe Packungsdichten an den Patchfeldern im Rechenzentrum erzielen lassen. Dies ist vor allem im Hinblick auf das kommende 400-Gigabit-Ethernet von Bedeutung. Für die nächste Generation mit 400GbE werden bereits acht Fasern in beiden Richtungen benötigt. Der MPO16-Stecker wurde bereits dafür definiert.

Um eine reibungslose Datenübertragung sicherzustellen, ist auf die Reinigung und Sauberkeit von Mehrfasersteckern besonders zu achten. Die Reinigung mit herkömmlichen Reinigungsbändern ist dabei schwierig. Die MTP/MPO-Konstruktion sieht Faserüberstände vor, was die Ablagerung von Staub begünstigt. Zudem hat die Polymer-Ferrule elektrostatische Eigenschaften, die Staub anziehen.

*Peter Winterling,
Senior Solution Specialist Fiber Optic,
VIAVI Solutions Deutschland GmbH*

Impressum Themenbeilage Rechenzentren und Infrastruktur

Redaktion just 4 business GmbH

Telefon: 08061 34811100. Fax: 08061 34811109.

E-Mail: tj@just4business.de

Verantwortliche Redakteure:

Thomas Jannot (v. i. S. d. P.), Ralph Novak, Florian Eichberger (red, Lektorat)

Autoren dieser Ausgabe:

Markus Grau, Bernd Hanstein, Nils Klute, Axel Oppermann, Doris Piepenbrink, Ariane Rüdiger, Roberto Sammler, Dale Vecchio, Peter Winterling, Dr. Jens Zeyer

DTP-Produktion:

Lisa Hemmerling, Matthias Timm, Hinstorff Media, Rostock

Korrektur:

Ricardo Ulbricht, Hinstorff Media, Rostock

Titelbild:

Fotolia, © zentilia

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG,
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover; Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover;
Telefon: 0511 5352-0, Telefax: 0511 5352-129

Geschäftsführer:

Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglieder der Geschäftsleitung:

Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter:

Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung (verantwortlich für den Anzeigenteil):

Michael Hanke (-167), E-Mail: michael.hanke@heise.de, www.heise.de/mediadaten/ix

Leiter Vertrieb und Marketing:

André Lux

Druck:

Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG, Frankfurter Straße 168, 34121 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 Medien GmbH & Co. KG

Die Inserenten

AT+C	www.atc-systeme.de	S. 7	DC	www.datacenter-group	S. 5
B1 Systems	www.b1-systems.de	S. 27	FNT	www.fnt.de	S. 2
bytec	www.bytec.de	S. 28	Rittal	www.rittal.de	S. 14, 15

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



B1 Managed Service & Support individuell – umfassend – lösungsorientiert

Komplexe Systemlandschaften stellen hohe Anforderungen an Ihr IT-Personal. Mit einem individuellen Support- & Betriebsvertrag von B1 Systems ergänzen Sie Ihr Team um die Erfahrung und das Wissen unserer über 100 festangestellten Linux- & Open-Source-Experten.

Unsere Kernthemen:

**Server Operation (Linux) · Cloud Operation (OpenStack) · Containerization (Docker) ·
Orchestration (Kubernetes) · Monitoring · Patch Management**

Wir sind für Sie da - mit Reaktionszeiten ab 10 Minuten und Supportzeiten von 8x5 bis 24x7!



B1 Systems GmbH - Ihr Linux-Partner

Linux/Open Source Consulting, Training, Development & Support

ROCKOLDING · KÖLN · BERLIN · DRESDEN

www.b1-systems.de · info@b1-systems.de

Bytec Distribution

Durable Quality

Inspired by Leonardo da Vinci's Mona Lisa



The Informatics Network

Bytec GmbH Tel. 07541/585-0 www.bytec.de

bytec