

Mehr Nachhaltigkeit und Green IT im Rechenzentrum

# Server-Racks kosten- und energiesparend planen



6.000 Euro. So hoch sind die Kosten für die durchschnittliche monatliche Miete eines Racks in einem Datacenter im Rhein-Main-Gebiet. Doch damit nicht genug: Hinzu kommen Kosten für Netzwerkkomponenten, Installation, Kühlung, Wartung und Strom. Angesichts der aktuellen Herausforderungen wie hohe Energiekosten, drohende Gas- und Stromknappheit, Rohstoffmangel und Lieferkettenproblemen sind mehr denn je smarte, hochperformante und vor allem nachhaltige Lösungen gefragt, um jedes Rack im Rechenzentrum bestmöglich zu nutzen. Der Markt bietet dazu intelligente Lösungen.

Von 2010 bis 2020 ist der Energiebedarf deutscher Rechenzentren und kleinerer IT-Installationen von 10,5 Milliarden kWh/a auf 16 Milliarden kWh/a gestiegen. Dies entspricht einem Anteil von 0,6 Prozent am Gesamtenergieverbrauch in Deutschland 2020. Auf den ersten Blick mag dieser Wert gering erscheinen. Bedeutend ist jedoch, dass der Energiebedarf im Datacenter-Umfeld exponentiell ansteigt, während in anderen Bereichen eher gespart wird.

Bis 2030 sagen Prognosen einen weiteren Anstieg des durchschnittlichen Bedarfszuwachses von etwa 3,5 bis fünf Prozent pro Jahr auf 23 bis 29 Milliarden kWh voraus. Auch wenn die verursachten Treibhausgasemissionen mit rund 6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> 2020 wieder in etwa auf dem gleichen Niveau wie 2010 lagen [1]: Rechenzentren müssen Energie sparen. Dies ist nicht nur im Interesse des Klimaschutzes, sondern trägt auch im Eigeninteresse dazu bei, hohe Energiekosten zu verringern.

Hinzu kommt: Hitzewellen wie in diesem Sommer sind nach derzeitigen Erkenntnissen keine singulären Ereignisse mehr. In Zukunft wird es immer komplexer, teurer und auch energieintensiver werden, Rechenzentren zu kühlen – ein Teufelskreis, den es zu unterbrechen gilt. Denn ebenso klar ist auch: Ein Ende der Entwicklung hin zu immer höheren Datenraten ist nicht in Sicht – ganz im Gegenteil: bis zu 2.142 ZByte könnte die weltweit produzierte Datenmenge bis zum Jahr 2035 ansteigen [2]. Datacenter stellen also enorm hohe Anforderungen an Betrieb, Platz, Energie, Kosten, Wartung und Aufwand, weil etwa höhere Übertragungsraten andere Steckgesichter und eine Kanalbündelung verlangen.

Umso wichtiger ist es, Server-Racks in puncto Effizienz sinnvoll zu planen und zu

nutzen. Damit rückt das Rack in den Mittelpunkt: Wie lässt es sich so effizient aufbauen, dass jeder Quadratmillimeter optimal zu nutzen ist? Wie lässt es sich flexibel konzipieren, damit es für wechselnde Anforderungen gerüstet ist, etwa bei Erweiterungen oder Umbauten des Rechenzentrums? Und nicht zuletzt: Wie sieht es mit der Zukunftssicherheit aus? Ist die Investition geschützt und damit nachhaltig, wenn die Migration zu höheren Übertragungsraten ansteht oder sich Bedarfe des Datacenters ändern?

Nur wenn das Rack alle diese Anforderungen erfüllen kann, profitieren Installateure davon ebenso wie Datacenter-Betreiber. Denn es gilt: Ist das Rack effizient, flexibel und zukunftssicher, ist es auch das Datacenter. Diesem Anspruch müssen alle Netzwerkkomponenten in Form und Funktion Rechnung tragen. Dies gilt auch in ganz besonderem Maße für Verkabelungssysteme.

## Knappe Ressourcen wirtschaftlich nutzen

Was knapp ist, sollte man also optimal nutzen. Für Verkabelungsplattformen bedeutet dies: Eine hohe Packungsdichte des Patch-Felds und kompakte Kabelwege sind für ihre Effizienz ebenso essenziell wie der Faktor Zeit bei Installation und Wartung. Zudem sparen kompakte Verkabelungssysteme Unternehmen nachweislich Kosten. Dazu ein Beispiel: Bei einem Rack, das im Monat 6.000 Euro kostet, belaufen sich die Kosten für eine Höheneinheit (1 HE) auf rund 143 Euro. Eine klassische Spleißlösung beansprucht 4 HE und kostet demnach 572 Euro. Die LC-Lösungen des Netzwerkspezialisten von TDE beispielweise benötigen nur den halben Platz, und sind somit um die Hälfte günstiger. Der Einsatz von MDC-Modulen minimiert den Platzbedarf sogar auf nur 1 HE. Die Kosten sinken auf ein Viertel, also 143 Euro.

Ist die Packungsdichte in den Racks also hoch und das Kabelvolumen gering, können Datacenter den vorhandenen Platz optimal nutzen. Sie lassen sich also insgesamt kleiner auslegen. Praktischer Nebeneffekt: Auch der erforderliche Klimatisie-

rungsaufwand sinkt. Packungseffizienz lautet daher das Stichwort. Einen besonders hohen Nutzen bieten in diesem Umfeld Verkabelungssysteme, die nicht von Anfang an mit Vollbestückung und höchster Packungsdichte installiert werden müssen, sondern je nach Bedarf eine Nachbestückung ermöglichen und dafür noch Platzreserven vorhalten.

Schon die Einbautiefe sorgt für einen Unterschied: Flache Verkabelungssysteme mit einer geringen Einbautiefe von lediglich 285 Millimetern bieten im Rückraum genügend Platz für die Durchlüftung. Ihre Bauweise sorgt dafür, die Luftzirkulation in den Warm- und Kaltgängen einzuhalten. Dies spart Energie. Dazu tragen auch die sehr kompakten Kabelkonstruktionen und die damit verbundene drastische Reduzierung des Kabelvolumens bei, da sie die Belüftungswege in Schränken und Doppelböden nicht unnötig blockieren.

Zeit ist eine weitere Größe, mit der sich die Effizienz der Verkabelungslösung messen lässt. Eine werkzeuglos ausziehbare Schublade am Modulträger, die nach unten klappt, wenn der Modulträger in einer höheren Einheit verbaut ist, und so das Handling vereinfacht, spart Netzwerktechnikern



**Glasfasern dicht packen: Das tML-LWL-SN-Modul schafft High-Density im Patch-Bereich mit 384 Fasern auf einer Höheneinheit und damit eine Verdoppelung der Packungsdichte gegenüber LC-Duplex-Steckverbindern.** Bild: TDE

wertvolle Installationszeit. Zudem erlaubt sie ihnen, an einzelnen Modulen schnell Änderungen vornehmen.

Auch eine rückseitige Bestückung des Modulträgers ist bequem und bringt weitere Vorteile, wie das Beispiel TDE wiederum zeigt. Bei der tML-Systemplattform finden bis zu acht Module in der Verkabelungsplattform Platz. Dabei lassen sich LWL- oder TP-Module zusammen in einem Modulträger mit sehr hoher Port-Dichte gemischt einsetzen.

Die rückseitige Bestückung minimiert auch das Risiko einer erhöhten Dämpfung durch die Überschreitung des Biegeradius, da das gesamte Kabel-Management hinten verläuft. Zeitsparend konzipiert ist auch der praktische Snap-in-Mechanismus, der zugleich den Potenzialausgleich mit übernimmt. Der Einbau eines Potenzialausgleichskabels zwischen Modul und Modulträger entfällt.

Die Plug-and-Play-Funktion vereint Packungseffizienz und Zeiteffizienz. Vorkonfigurierte Systeme wie die genannte Systemplattform lassen sich unter optimalen Bedingungen fertigen und gezielt auf die jeweiligen Kundenbedürfnisse anpassen. Vor Ort können Netzwerktechniker sie auch bei geringem Platzbedarf sauber und ohne großen Aufwand verlegen. Alle Kabelstrecken und Stecker sind vorab getestet, sodass sie sich innerhalb kurzer Zeit effizient verbinden lassen. Dadurch entfällt das aufwendige zeit- und kostenintensive Spleißen. Noch einfacher und schneller lassen sich Steckvorgänge und Installationen in Verbindung mit der MPO-Technik realisieren. Denn gerade einmal zwei Fasern können Netzwerktechniker mit herkömmlichen LC-Duplex-Steckern auf einmal verbinden, wobei sie zusätzlich auf die korrekte Steck-Reihenfolge achten müssen. MPO-Steckverbinder dagegen haben je nach Anwendung mindestens zwölf, 24 und mehr Fasern, die sich in einem Steckvorgang verbinden lassen und dies, ohne auf die Steck-Reihenfolge achten zu müssen – eine enorme Zeitersparnis.

Auch bei der Migration zu höheren Übertragungsarten ist Plug-and-Play die erste Wahl: Ob 1G bis aktuell 800G und mehr – mit einer modularen Systemplattform lässt



sich jede Faser weiter nutzen, weil sich alle Migrationsstufen auf derselben Plattform realisieren lassen. Dabei rücken auch die unterschiedlichen Module in den Vordergrund: Systemanbieter offerieren eine große Modulauswahl. Neben Kupfer- und LWL-Modulen stehen zum Beispiel auch Tap-Module für das transparente und passive Traffic-Monitoring, Dark-Fiber-Module für die Nutzung gewöhnlich brachliegender Glasfasern, Breakout-, Splitter- und Spine-Leaf-Module sowie mit dem Raspberry-Pi-Modul sogar eine aktive Netzwerkkomponente zur Verfügung.

Besonders interessant im Hinblick auf die Packungsdichte sind neuere LWL-Module für die hochkompakten Einzelfasersteckverbinder SN (Senko) und MDC (US Con nec). Sie bieten eine um Faktor zwei höhere Packungseffizienz gegenüber der Modulbestückung mit LC-Duplex-Steckverbindern. Bleibt die Frage: Wie viele Fasern passen in ein 19-Zoll-Rack mit einer Höheneinheit? Die Antwort lautet: bis zu 2.304 Fasern.

Mit der TDE-Systemlösung lassen sich in den Rechenzentren die Glasfasern dicht packen: Ein 19-Zoll-Modulträger des Netzwerkexperten hat eine Aufnahmekapazität von bis zu acht Modulen der Produktreihen tML-Standard, tML-Xtended, tML-24 und tML-32. Bei voller Bestückung finden so auf einer 19-Zoll-Höheneinheit wahlweise 96 x LWL-LC-Duplex Ports mit 192 Fasern, 96 x Zwölfaser-MPOs mit 1.152 Fasern oder 96 x 24-Faser-MPOs mit 2.304 Fasern Platz. Und in Kombination mit den kompakten Einzelfasersteckverbindern SN und MDC ist sogar eine Verdoppelung auf 384 gegenüber LC-Duplex. Dies gelingt dank der speziellen modularen Bauform der hoch kompatiblen Verkabelungsplattform: Sie integriert nicht nur die neueste Generation kompakter Einzelfasersteckverbinder und ist offen für künftige Steckgesichter, sondern ist auch voll kompatibel mit alten Anschlusstechniken und traditionellen Steckgesichtern (ST, SC, E2000, LC, MR-RJ, MU). In der Praxis heißt das: Datacenter können jeder-



**Das LWL-MDC-Modul kombiniert den Vorteil des kompakten MDC-Einzelfasersteckverbinders mit der tML-Systemplattform und bietet verdoppelte Packungsdichte im Vergleich zu LC-Duplex-Steckverbindern sowie eine Vervierfachung der Port-Dichte.**

Bild: TDE

zeit Änderungen vornehmen und einzelne Komponenten, wie Module, austauschen, das System um- und ausbauen, Nachverkabelungen durchführen, dabei dieselben Komponenten wiederverwenden oder auch nur Teile des Systems erneuern oder schnell zurückbauen und zugleich einfach auf höhere Übertragungsraten bis aktuell 800G migrieren. Dieses Re-use-Prinzip setzt TDE seit 20 Jahren um und spart so Ressourcen und schont die Umwelt.

## Landkreis Osnabrück statt Fernost

Doch gibt noch mehr Potenzial für Nachhaltigkeit. Schließlich beginnt Nachhaltigkeit bei den Rohstoffen und den Komponenten. Werden diese aus Osteuropa oder gar Fernost importiert, ist das nicht nur mit deutlich längeren Lieferzeiten verbunden: Containerschiffe fahren meist mit Schweröl, das aufgrund der hohen Schadstoffemissionen klimaschädlich und gesundheitsgefährdend ist. Hinzu kommen Emissionen durch Schadstoffe wie Schwefeldioxid, Ruß, Stickoxid und Feinstaub. Der Schiffsverkehr ist für rund 2,5 Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich [3].

Darüber hinaus gibt es jedoch auch handfeste Qualitätsgründe, die gegen die Nutzung von Steckverbindern und Co. aus Fernost sprechen: Sie sind oft aus minderwertigen Rohstoffen wie vorzeitig altern dem Kunststoff gefertigt, weisen eine deutlich schlechtere Einfüge- und Rückflussdämpfung ebenso wie eine wesentlich geringere Anzahl an Steckzyklen auf,

verursachen häufiger Probleme und Systemausfälle und können keine Packungseffizienz bieten, da beispielsweise eine Kombination von Kupfer und Glasfaser nicht möglich ist. Meist müssen Datacenter solche Komponenten innerhalb kürzester Zeit ersetzen, weil sie nicht haltbar konzipiert sind. TDE betreibt in Bippin/Ohrte im Landkreis Osnabrück eine der modernsten Fertigungen für LWL-Verkabelungssysteme in ganz Europa. Gefertigt wird mit 100-prozentiger Qualität, die Lieferzeiten sind sehr kurz, da der Großteil der Komponenten und Lieferanten aus Deutschland stammt und man damit weitgehend von Lieferketten unabhängig ist. Bis zu 100.000 Glasfaser-Steckverbinder monatlich terminieren die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Fingerspitzengefühl und hochpräziser Handarbeit in Kombination mit modernsten Fertigungsvorrichtungen. Nach einem 100-prozentigem Einzelprüfverfahren finden nur absolut einwandfreie Produkte den Weg zu den Kundinnen und Kunden.

Das zahlt sich in nachhaltigen, zu 100 Prozent ausfallsicheren Verkabelungslösungen und keiner einzigen Reklamation aus. Und in einem Engagement als Endorser des Code of Conduct Datacenter des Joint Research Center und des Institute for Energy der Europäischen Kommission. Bereits seit 2011 sensibilisiert der Hersteller als eines von nur acht deutschen Firmen aktiv für das Thema Green IT und zeigt Möglichkeiten des Energiesparens auf [4].

André Engel/jos

André Engel ist Geschäftsführer von TDE Trans Data Elektronik.

## Quellen

- [1] Bitkom-Studie „Rechenzentren in Deutschland – Aktuelle Marktentwicklungen, Stand 2022“ <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2022-02/10.02.22-studie-rechenzentren.pdf>; S. 45
- [2] <https://www.statista.com/chart/17727/global-data-creation-forecasts/>
- [3] <https://www.spiegel.de/wissenschaft/schiffe-und-co2-emissionen-wie-klappt-die-oekologische-wende-auf-hofer-see-a-16a35db5-6db1-4faa-9da2-4009c63414dd>
- [4] <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/coc-dc-endorsers>