

## Verkabelung in IT und Industrie

Netze für das Internet of Things

Single Pair Ethernet

Alternativen zu RJ45-Steckverbindern

Mit Marktübersicht Kategorie-6<sub>A</sub>-Kabel



**Cloud-Kosten  
unter Kontrolle**

Technik und Budget  
unter der Lupe

**Richtlinienorientierter  
Sicherheitsansatz**

Optimierung für die  
Security-Organisation

**Schwerer  
Data  
M...**

**Sonderdruck TDE  
Singlemode ist kein  
Allheilmittel**

Interview: André Engel, Geschäftsführer von Tde

## Singlemode ist kein Allheilmittel

Im LANline-Gespräch kommentiert André Engel, Geschäftsführer von Tde Trans Data Elektronik, die sich ändernde Rolle der Verkabelung im Rechenzentrum. Er rät – trotz eines gewissen derzeitigen Hypes in der Branche – zu einem genauen Abwägen beim angedachten Umstieg auf Singlemode-Technik.

**LANline:** Herr Engel, gleich ganz direkt: Gibt es im Moment zu viele Verkabelungsalternativen für mehr als 10 GBit/s in der Norm?

**Engel:** In der Tat gibt es verschiedene Verkabelungsansätze, wie sich höhere Übertragungsraten realisieren lassen. Die PAM4-Modulation unterstützt aktuell eine Übertragungsleistung von 50 GBit/s pro Kanal, sodass heute mühelos 200 GBit/s über SR4, also vier Kanäle, möglich sind. Eine weitere Option stellt die SWDM-Übertragung dar. Mit Hilfe von Wellenlängen-Multiplexing über Multimode-Fasern sind sogar Übertragungsraten von bis zu 100 GBit/s über einen Kanal möglich. Auf diese Art und Weise erhalten Anwender die Möglichkeit, unter bestimmten Voraussetzungen mit einer herkömmlichen Verkabelung höhere Übertragungsraten zu erzielen. Diese genannten Optionen betreffen jedoch Bestandsverkabelungen.

Bei Neuverkabelungen sollten sich Unternehmen mindestens am derzeitigen Stand der Technik orientieren. Es gibt bereits SR8-Transceiver, also solche mit acht Kanälen, die Übertragungen von 50 GBit/s und Kanal und damit eine Übertragungsleistung von 400 GBit/s über Multimode als Übertragungsleistung ermöglichen. Und dabei ist das Ende der Fahnenstange noch längst nicht erreicht.

**LANline:** Welche Rolle spielen dabei die Verkabelungsnormierung und die IEEE?



**Tde-Geschäftsführer André Engel:** „Setzen Kunden bei der Verkabelung von kurzen Distanzen auf die Singlemode-Technik, kann sich das schnell zu einer Kostenfalle entwickeln.“

Bild: Tde Trans Data Elektronik

**Engel:** Diesen aktuellen Entwicklungen gegenüber hinkt die Normierung ganz klar hinterher. Die Diskrepanz ist jedoch nicht sehr verwunderlich, schließlich bleibt der Hunger nach höheren Bandbreiten ungebremst. Die Industrie ist daher permanent gefordert, die Entwicklungen voranzutreiben. Dabei spielt aus unserer Sicht die Skalierbarkeit eine wesentliche Rolle.

**LANline:** Wie soll dann der Anwender die richtige Auswahl für sich treffen?

**Engel:** Ich kann dazu für mein Unternehmen sprechen. Mit unseren Verkabelungssystemen bieten wir Anwendern die Si-

cherheit, auch in Zukunft alle Möglichkeiten offen zu halten, auf höhere Übertragungsraten zu wechseln. Deshalb ist unser Ansatz ganz klar: Wir stellen im Rückraum möglichst hohe Faserzahlen zur Verfügung, um eine flexible Nutzung je nach Übertragungsrate zu ermöglichen. Diesen Ansatz setzen wir bei unseren Verkabelungssystemen kontinuierlich um und optimieren sie entsprechend. Wir bieten unsere tML-Systemplattform mit MPO-12-Faser-, MPO-24-Faser- oder MPO-32-Faser-Anschlusstechnik im Rückraum an. Der Vorteil liegt klar auf der Hand, denn durch einen einfachen Modulwechsel lassen sich die verlegten und so bestückten Trunk-Kabel weiter nutzen. Dadurch erhalten Anwender zukunftsfähige und investitionssichere Migrationsoptionen für Highspeed-Übertragungen. Zudem unterstützt unser tML-Modul schon heute künftige Steckgesichter. Vorn können wir die deutlich kompakteren CS-Steckverbinder mit zwei Fasern einbinden oder auch die die SN- oder MDC-Steckverbinder mit jeweils zwei bis acht Fasern.

**LANline:** Die Branche scheint sich im LWL-Umfeld mehr zur Singlemode-Technik hinzuwenden. Wie sehen Sie für Tde die Situation?

**Engel:** Dem Trend zur Singlemode-Technik stehen wir sehr kritisch gegenüber. Ein wichtiger Punkt sind dabei die deutlich höheren Kosten für die aktiven Komponenten. Lediglich ein namhafter Switch-Hersteller bietet einen Singlemode-Transceiver-Typ für 40GbE an, der günstiger ist als der entsprechende Multimode-Transceiver-Typ. Nun könnten Verfechter der Singlemode-Technik sich darin bestätigt sehen, dass Multimode ausgedient habe. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Transceiver-Preise dieses Herstellers ohnehin höher sind, wodurch sich der vermeintliche Preisvorteil in Bezug auf den Singlemode-Transceiver schnell relativiert. Wir haben Transceiver namhafter Hersteller im Portfolio, die die großen Switch-Hersteller beliefern. Auch wenn diese einen deutlich günstigeren Preispunkt haben, sind sie dennoch teurer als die entsprechenden Transceiver in Multimode-Ausführungen.

**LANline:** Es gibt aber noch weitere Argumente.

**Engel:** Richtig! Bei der Diskussion um Singlemode- oder Multimode-Technik ist auch zu berücksichtigen, dass nur Transceiver-Typen für 40GbE preislich attraktiver zu sein scheinen. Dagegen sind Singlemode-Transceiver für höhere Übertragungsraten bis aktuell 400GbE erheblich teurer als Multimode-Transceiver. Der Grund dafür liegt in der Beschaffenheit der Singlemode-Faser. Ihr Kern, der die Daten überträgt, ist erheblich kleiner als der einer Multimode-Faser. Dadurch muss die Faseranbindung viel präziser erfolgen. Kostspieliger sind Singlemode-Transceiver auch aufgrund ihrer teureren Lasersender.

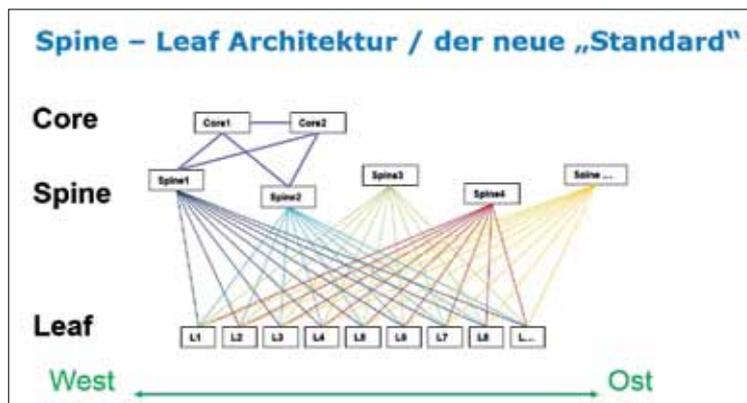
**LANline:** Was bedeutet dies für Anwender?

**Engel:** Setzen Kunden bei der Verkabelung von kurzen Distanzen auf die Singlemode-Technik, kann sich das schnell zu einer Kostenfalle entwickeln. Denn Singlemode-Fasern und die damit verbundene aktive Technik schneiden bei der Energieeffizienz schlecht ab. Singlemode-Transceiver benötigen gravierend mehr Energie und sind damit im Regelfall deutlich teurer als Multimode-Transceiver. Der höhere Energieverbrauch bedeutet mehr Abwärme, weshalb der Klimatisierungsaufwand für Server-Räume und Rechenzentren steigt. Im Zusammenhang mit den heutigen Port-Dichten kann dies durchaus zu Hotspot-Problemen führen.

**LANline:** Also ein klares Nein zu Singlemode?

**Engel:** So hart will ich das nicht formulieren. Es kommt wie immer auf das Einsatzgebiet an. Wir bieten unsere Verkabelungssysteme wie das Tde-Modular-Link-System auch in Singlemode-Ausführung an. Natürlich garantieren wir hier ebenfalls alle Vorteile wie Plug-and-Play-Funktionalität, höchste Packungsdichte und investitionssichere Migrationsoptionen bis aktuell 400 GBit/s.

**LANline:** Gerade im RZ-Umfeld spielt das Thema Energieeffizienz eine immer größere Rolle. Wie ordnet sich die RZ-Verkabelung dabei ein?



**Spine-Leaf-Architektur als Reaktion auf mehr „Ost-West“-Traffic.**

Bild: Tde

**Engel:** Energieeffizienz im Rechenzentrum ist für immer mehr Unternehmen und Kunden ein zentrales Thema. Dabei haben Packungsdichte und Packungseffizienz der Verkabelungssysteme einen erheblichen Anteil an der Energieeffizienz. Schließlich ist es ein großer Unterschied, ob sich auf einer Höheneinheit 24- oder 96-LC-Duplex-Ports unterbringen lassen. Die neuen CS-, SN oder MDC-Steckgesichter ermöglichen eine weitere Verdoppelung der Packungsdichte. Das bedeutet für Rechenzentren drastische Einsparungen an teurer Fläche. Zudem muss diese nicht klimatisiert werden. Auch die verwendeten Kabelkonstruktionen haben einen entscheidenden Einfluss auf die Energieeffizienz. Um im Rückraum eine optimale Schrankdurchlüftung gewährleisten zu können, setzen wir auf möglichst schlanke Kabelkonstruktionen. Dies reduziert zugleich die Brandlasten, und Gitterrinnen lassen sich schlanker auslegen.

**LANline:** Spielt die Entscheidung zwischen Kupfer und LWL dabei eine Rolle?

**Engel:** Die Wahl der Übertragungsmedien hat natürlich einen Einfluss auf die Energieeffizienz. Glasfaserkabel punkten

gegenüber Kupferkabeln durch ihren deutlich dünneren Durchmesser und ihr geringeres Volumen. Dadurch ergeben sich zwei zentrale Vorteile: Die Belüftungswegen in den Netzwerkschränken sind weniger blockiert, wodurch sich Energieeinsparungen erzielen lassen. Zugleich reduzieren sich die Brandlasten in Rechenzentren, je kleiner die Kabeldurchmesser sind.

**LANline:** Gibt es ein verändertes Projektverhalten Ihrer Kunden?

**Engel:** In modernen, leistungsfähigen RZ-Infrastrukturen kommen immer häufiger vollvermaschte Spine-Leaf-Architekturen zum Einsatz. Sie schaffen optimale Verbindungen bei sehr niedrigen Latenzzeiten, hoher Ausfallsicherheit und einfacher Skalierbarkeit. Allerdings bedingt ihre Systematik eine hohe Anzahl physischer Verbindungen. Deshalb sehen sich Unternehmen, Netzwerkadministratoren und -techniker mit komplexen Kreuzverbindungs-Topologien, erhöhtem Platzbedarf und operativem Aufwand konfrontiert. In diesem Umfeld vereinfacht unser LWL-Spine-Leaf-Mesh-Modul die Verkabelung und punktet durch Einsparungen auf allen Ebenen. Die aufwendige Verkabelung mit LC-Steckverbindern entfällt, wodurch Unternehmen fast 90 Prozent Platz im Patch-Schrank gegenüber bisherigen Lösungen sparen. Zugleich reduziert sich das Kabelvolumen in den Kabelwegen und im Patch-Bereich drastisch, was die bereits genannten Vorteile bietet.



**Spine-Leaf-Modul von Tde.**

Bild: Tde

**LANline:** Herr Engel, vielen Dank für das Gespräch. Dr. Jörg Schröper