

# Verkabelung leicht gemacht

## Modulare Verkabelungslösungen mit minimalem Montageaufwand

Wilfried Schneider

Datenübertragung per Funk erfreut sich großer Beliebtheit, da sie eine hohe Flexibilität und keine kostenaufwendige Gebäudeverkabelung verspricht. Was das zu übertragende Datenvolumen sowie auftretende Netzschwankungen angeht, stößt die Funkdatenübertragung jedoch an ihre Grenzen. Heute müssen auch Verkabelungssysteme nicht mehr zwangsläufig teuer und komplex in Struktur und Installation sein. Und modular aufgebaute Systeme stehen Funklösungen in Sachen Flexibilität und Kosteneffizienz in nichts mehr nach, wie das Beispiel des tML-Systems zeigt.

Hinter „tML – tde Modular Link“ verbirgt sich ein modulares Konzept, bestehend aus den Kernkomponenten Modul, Trunkkabel und Modulträger. Dieses flexible und kompakte Verkabelungssystem ist schnell installierbar, ressourcen- und energieschonend und jederzeit auf künftige Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 100GE (GE – Gigabit Ethernet) skalierbar. Mit ihm sollen Unternehmen angesprochen werden, die Einsparungen in der Verkabelung anstreben und ein Baukastenprinzip auf hohem technischen Niveau bei maximaler Packungsdichte suchen. Trotz der höheren Funktionalität des Systems gegenüber herkömmlichen Verkabelungssystemen sind die Kosten und Brandlasten erheblich niedriger, und die Installation der Komponenten ist durch den modularen Aufbau denkbar einfach.

Durch die Halbierung des Platzbedarfs in Schränken und Kabeltrassen ist tML eine schlanke Lösung. Beispielsweise genügt für die Verbindung zweier 6-Port-RJ45-Module ein Kabel mit nur 14 mm Durchmesser (Bild 1). Dabei lassen sich die vorkonfektionierten Module und Kabel in einem Bruchteil der sonst benötigten Zeit installieren – Spleiß- und Auflegearbeiten entfallen komplett und damit auch mögliche Fehlerquellen. Erweiterungen und Modifikationen lassen sich mit geringem Kostenaufwand durchführen.

Bei den drei Kernkomponenten handelt es sich um werkseitig vorkonfektionierte und getestete Systemkomponenten, die eine Vorort-Plug&Play-Installation innerhalb kürzester Zeit ermöglichen. Bis zu acht LWL- oder TP-Module können zusammen in einem Modulträger mit sehr hoher Portdichte gemischt eingesetzt werden. Man bringt bis zu 48 LC-Duplex- bzw. RJ45-Ports auf einer Höheneinheit unter (Bild 2). Das Herz des Systems bilden die rückseitigen MPO-



Bild 1: Rechts ein tML-Kabel im Vergleich zum herkömmlichen Kabel

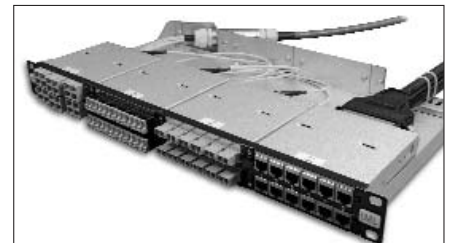


Bild 2: Ein bestücktes tML-Panel

bzw. Telco-Steckverbinder, über die jeweils mindestens sechs Ports mit 10GE- bzw. GE-Performance auf einmal verbunden werden können. Das tML-LWL-Trunkkabel ist beidseitig mit MPO-Steckverbindern, das tML-TP-Trunkkabel mit 50-poligen geschirmten Telco-Steckverbindern vorkonfektioniert. Durch die Wiederverwendbarkeit der Systemkomponenten sind Änderungen oder Erweiterungen kostengünstig und schnell realisierbar.

### Fertigung der tML-Linie

Auf zwei unabhängigen fließbandartigen Fertigungslinien werden mit einem sehr hohen Automationsgrad LWL-Patchkabel und Trunkkabel in den unterschiedlichsten Konfigurationen hergestellt. Das Angebot umfasst nahezu das komplette am Markt befindliche Steckverbinderspektrum. Die Produktionskapazität liegt bei etwa 100.000 LWL-Steckverbindern pro Monat und kann bei Bedarf aufgestockt werden. Das Qualitätsmanagement ist nach ISO 9001:2000 und TL9000 zertifiziert, und auch die Umweltstandards nach ISO 14001 werden erfüllt. Grundsätzlich werden nur

Wilfried Schneider ist Chief Technology Officer (CTO) bei der tde – Trans Data Elektronik GmbH in Bippen/Ohrte

hochwertige Komponenten namhafter Hersteller verwendet. Alle zu verarbeitenden Komponenten werden bei Wareneingang auf Qualität geprüft, wie z.B. die Bohrungsdurchmesser und -zentrität der Ferrulen (Bild 3).

### Präzision auf sieben Fertigungsstufen

#### Arbeitsvorbereitung

Einkommende Aufträge werden am tde-Hauptsitz in Dortmund erfasst und an die Produktion in Bipper/Ohrte weitergeleitet. In der Arbeitsvorbereitung wird der genaue Ablauf der Produktionsschritte definiert und mit Hilfe eines eigens entwickelten Scansystems elektronisch festgehalten. Während der Produktion können die Mitarbeiter immer auf die hinterlegten Informationen zurückgreifen.

#### Station 1: Kommissionierung

Im Lager werden die Komponenten für den Auftrag ausgewählt und passend zusammengestellt.

### Funk oder Verkabelung

Natürlich ist die Funkdatenübertragung praktisch, denn man ist nicht an Kabel gebunden und somit flexibel. Doch man muss sich darüber im Klaren sein, dass die Funkdatenübertragung, was das zu übertragende Datenvolumen angeht, ihre Grenzen hat. Auch Netzschwankungen sind ein häufig auftretendes Problem. Wer also ein absolut zuverlässiges System wünscht, wird sich auch künftig auf „klassische“ Verkabelungslösungen verlassen.

Man sollte auch einen weiteren Faktor nicht ganz außer Acht lassen: Es ist noch nicht vollends geklärt, wie sich eine permanente Funkwellenbeschallung langfristig auf die menschliche Gesundheit auswirkt. Solange es dazu keine definitiven Aussagen gibt, sollte man doch überlegen, in welchem Maße man sich und seine Mitmenschen elektromagnetischen Wellen aussetzen möchte.

*André Engel, Geschäftsführer der tde – trans data elektronik GmbH*

#### Station 2: Kabelvorbereitung

Die Kabel werden immer den Anforderungen des Steckers entsprechend vorbereitet. Der Weitertransport der Kabel zu den einzelnen Stationen erfolgt über ein Schienensystem. Jede unnötige Berührung der Kabel und damit mögliche Verschmutzung oder Beschädigung von Fasern wird vermieden.

#### Station 3: Kleben und Crimpen

Die Stecker werden von Kleberobotern automatisch mit der optimalen Klebermenge bestückt (Bild 4), anschließend werden die Fasern in die Stecker eingefädelt und Kevlar sowie Mantel mit den von den Herstellern spezifizierten Crimphülsen am Steckerflansch befestigt. Zuvor erfolgt für jede Kommission eine Probecrimping.

#### Station 4: Cleaven

Die nach dem Aushärten in Spezialöfen überstehenden Fasern werden mit einem Lasercleaver passgenau und glatt getrennt (Bild 5).

#### Station 5: Feinschliff

Im Polierbereich erhalten die Fasern auf verschiedenen Poliermaschinen ihren endgültigen Schliff.

#### Station 6: 100-prozentige Prüfung

Jede Kabelapplikation erhält eine eindeutige Seriennummer und durchläuft ein hundertprozentiges Prüfverfahren. Hierzu gehört auch die Messung der Schliffgeometrie mit Interferometern. Einfüge- und Rückflußdämpfung jedes Steckers werden gemessen und dokumentiert, bevor die Komponenten die visuelle Endkontrolle durchlaufen.

#### Station 7: Distribution

Hier werden die Komponenten gemäß den Kundenvorgaben sorgfältig verpackt und verschickt.

Das SAP-Scansystem ermöglicht Großkunden eine direkte Systemanbindung. Anhand der Seriennummer und der integrierten Prozessüberwachung besitzt jede gefertigte Applikation eine lückenlose Fertigungshistorie, die im zentralen SAP-System erfasst und gesichert wird. Durch Online-Tracking

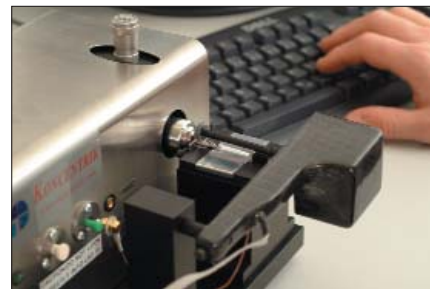


Bild 3: Überprüfung von Bohrungsdurchmesser und -zentrität der Ferrulen

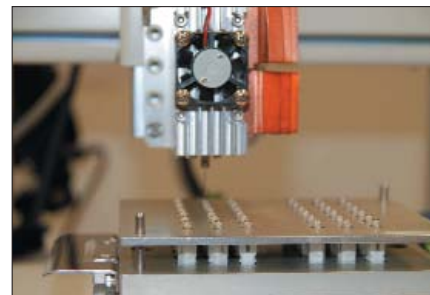


Bild 4: Der automatische Kleberoboter beim Befüllen der Stecker

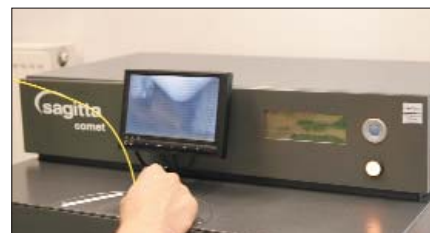


Bild 5: Mit Hilfe von Lasercleavern werden die Fasern passgenau und glatt getrennt

auf der tde-Website kann jeder Kunde den aktuellen Lieferstatus einsehen.

### Mehr Flexibilität

Künftig wird das modulare tML-System auch in Bodentank- und Consolidation-Point-Systemen zum Einsatz kommen. Bei ersteren werden die Verkabelungskomponenten in einem Bodentank platzsparend untergebracht, der sich in einem Hohlraum- oder Doppelboden befindet. Im Gegensatz zu statischen Verkabelungssystemen sind die Anschlüsse von jedem beliebigen Punkt aus zugänglich, und die Arbeitsplätze können flexibel angeordnet und nach Belieben umgestellt werden.

Durch die vorkonfektionierten tML-Komponenten reduziert sich die Montagezeit auf ein Minimum, und das schlanke Design der Komponenten verringert den Materialeinsatz erheblich. (bk)