



**tML**<sup>®</sup>

tde Modular Link System

**Komplexe Netzwerke in „Plug & Play“!**

## tML<sup>®</sup> tde Modular Link System



In einem Rechenzentrum steigt stetig die Anzahl der Netzwerkanschlüsse aufgrund der immer höheren Anforderungen an Technologie und Kapazität. Eine sehr hohe Packungsdichte und eine flexibel erweiterbare Verkabelung sind für Serververbindungen oder reine Speichernetzwerke immer eine Grundvoraussetzung.

Bei einer herkömmlichen Verkabelung ist jede Änderung an der Netzwerk-Infrastruktur mit einem hohen Aufwand verbunden, da vielfach ganze Teile der bestehenden Verkabelung neu installiert und durchgemessen werden müssen. Das **tML<sup>®</sup> – tde Modular Link System** setzt dort an, wo klassische Systeme versagen.

Die werkseitig vorkonfektionierten und getesteten Systemkomponenten ermöglichen eine sehr schnelle Installation sowohl von Twisted Pair als auch von LWL Verkabelungen. Fertige hochpaarige bzw. hochfaserige Trunkkabel werden einfach mit Verteilermodule zusammengesteckt.

Die Herzstücke des patentierten **tML<sup>®</sup> – tde Modular Link Systems** sind der MPO-Steckverbinder und der Telco Steckverbinder, mit denen 12 Glasfasern bzw. 24 Kupferpaare auf einmal gesteckt werden können. LWL und TP Module lassen sich unproblematisch auf 1HE innerhalb eines Panels kombinieren.

Zudem wird ein hoher Grad an Investitionsschutz erreicht und gleichzeitig etwas für die Umwelt getan, da bei Änderungen des Netzwerkes die einzelnen Systemkomponenten jederzeit ausgetauscht und wiederverwendet werden können. Damit ist auch ein Beitrag zu dem Thema Green IT geleistet worden.

### Extrem kompakt



Telco für 6x RJ45  
GbE TP Links

tML<sup>®</sup> Systemkabel  
(rechts)  
im Vergleich  
zum Standard.

MPO für 6x LWL Links

### Produktmerkmale

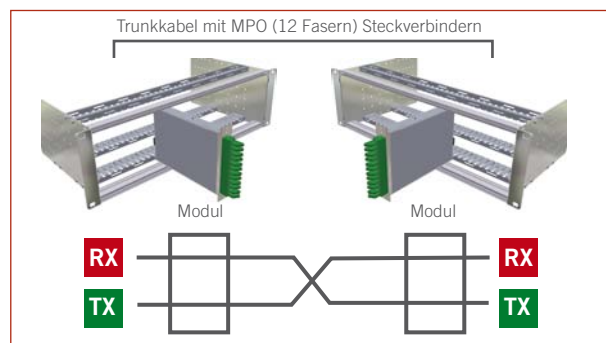
- > Sehr hohe Packungsdichte
- > TP und LWL Module können auf 1HE kombiniert werden
- > Einfache und schnelle „Plug and Play“ Installation durch vorkonfektionierte geprüfte Systemkomponenten
- > Bis zu 576 Fasern auf 1HE
- > LC, MU, SC, ST oder E2000 Steckgesicht
- > In OS2, OM1, OM2, OM3 und OM4 Ausführung
- > 48x RJ45 Ports GbE oder 10GbE auf 1HE geschirmt
- > Stabile, verpolungssichere Telco Steckverbindung mit Schraubverriegelung geschirmt
- > Alle Kabel sind halogenfrei und hochflexibel
- > Alle MPO Kabel sind basierend auf Rundkabel
- > Umweltfreundlich durch die Wiederverwendbarkeit der Systemkomponenten
- > „Made in Germany“

# Modulares Verkabelungssystem

## tML® – LWL Verkabelungsschema

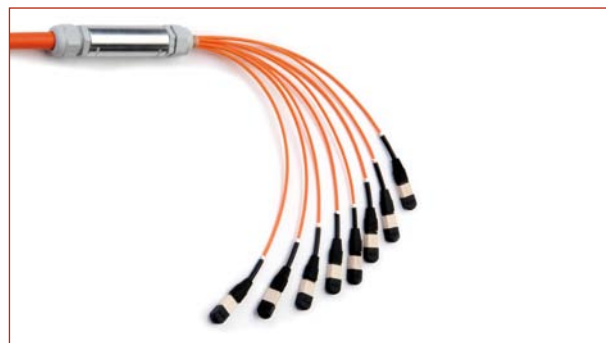
In jedem LWL- Verkabelungssystem wird für die Übertragung zwischen der Sendediode und der Empfangsdiode eine Kreuzung der beiden LWL- Fasern benötigt.

Beim tML System wird diese Kreuzung am Trunkkabel erreicht, indem die Fasern im MPO-Steckern werkseitig paarweise gedreht assembliert werden. Daher besteht eine typische Konfiguration aus einem gekreuzten MPO/ MPO Trunkkabel und zwei Standard-Modulen.



TIA / EIA-568-B.1 Methode C

## tML® – LWL Trunkkabel



### LWL – Rundkabel (3 mm):

- > Für die Übertragung von Ethernet in den Varianten 10/100/1000 Mbit/s und 10 Gigabit/s
- > Die Bündeladerkonstruktion ist ideal geeignet für kurze Strecken bis 50m innerhalb von Gebäuden
- > Der geringe Durchmesser und der spezielle Kabelaufbau bieten eine hohe Flexibilität bei der Verlegung

Faser Rundkabel	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-MP/MP50I12G xxx <sup>1</sup>
50/125µ OM3	TML-MP/MP50I12G3- xxx <sup>1</sup>
50/125µ OM4	TML-MP/MP50I12G4- xxx <sup>1</sup>
62,5/125µ	TML-MP/MP62I12G xxx <sup>1</sup>
9/125µ	TML-MP/MP09I12E xxx <sup>1</sup>

<sup>1</sup> xxx steht für die Länge des Kabels in m (beliebige Längen sind lieferbar)

<sup>2</sup> yy steht für die Anzahl der Fasern: 12, 24, 48, 72, 96, 144

### LWL – Universalkabel:

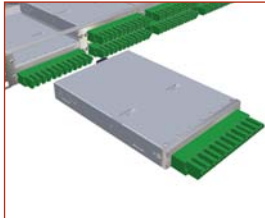
- > Für das Überbrücken von Strecken zwischen 10m und 1000m im Innen- und Außenbereich

Alle Universalkabelsegmente werden mit einer einseitigen Einzieh-Hilfe geliefert!

Faser Universalkabel	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-MP/MP50B yy <sup>2</sup> G xxx <sup>1</sup>
50/125µ OM3	TML-MP/MP50B yy <sup>2</sup> G3- xxx <sup>1</sup>
50/125µ OM4	TML-MP/MP50B yy <sup>2</sup> G4- xxx <sup>1</sup>
62,5/125µ	TML-MP/MP62B yy <sup>2</sup> G xxx <sup>1</sup>
9/125µ	TML-MP/MP09B yy <sup>2</sup> E xxx <sup>1</sup>

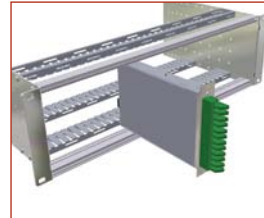
## tML® – LWL Module MPO

### MPO auf 6 x E2000 Compact



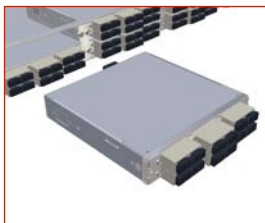
Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-M06E2C/MPP50G
50/125µ OM3	TML-M06E2C/MPP50G3
50/125µ OM4	TML-M06E2C/MPP50G4
62,5/125µ	TML-M06E2C/MPP62G
9/125µ	TML-M06E2C/MPP09E
9/125µ	TML-M06E2AC/MPP09E

### MPO auf 6 x E2000 Compact 5TE



Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-T06E2C/MPP50G <sup>5</sup>
50/125µ OM3	TML-T06E2C/MPP50G3 <sup>5</sup>
50/125µ OM4	TML-T06E2C/MPP50G4 <sup>5</sup>
62,5/125µ	TML-T06E2C/MPP62G <sup>5</sup>
9/125µ	TML-T06E2C/MPP09E <sup>5</sup>
9/125µ	TML-T06E2AC/MPP09E <sup>5</sup>

### MPO auf 6 x SC Duplex



Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-M06SCDK/MPP50G
50/125µ OM3	TML-M06SCDK/MPP50G3
50/125µ OM4	TML-M06SCDK/MPP50G4
62,5/125µ	TML-M06SCDK/MPP62G
9/125µ	TML-M06SCDK/MPP09E
9/125µ	TML-M06SCADK/MPP09E

### MPO auf 6 x SC Duplex 5TE



Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-T06SCDK/MPP50G <sup>5</sup>
50/125µ OM3	TML-T06SCDK/MPP50G3 <sup>5</sup>
50/125µ OM4	TML-T06SCDK/MPP50G4 <sup>5</sup>
62,5/125µ	TML-T06SCDK/MPP62G <sup>5</sup>
9/125µ	TML-T06SCDK/MPP09E <sup>5</sup>
9/125µ	TML-T06SCADK/MPP09E <sup>5</sup>

### MPO auf 6 x LC Duplex



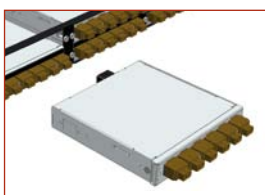
Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-M06LCDKH/MPP50G
50/125µ OM3	TML-M06LCDKH/MPP50G3
50/125µ OM4	TML-M06LCDKH/MPP50G4
62,5/125µ	TML-M06LCDKH/MPP62G
9/125µ	TML-M06LCDKH/MPP09E
9/125µ	TML-M06LCADKH/MPP09E

### MPO auf 6 x LC Duplex 5TE



Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TMLT06LCDKH/MPP50G <sup>5</sup>
50/125µ OM3	TMLT06LCDKH/MPP50G3 <sup>5</sup>
50/125µ OM4	TMLT06LCDKH/MPP50G4 <sup>5</sup>
62,5/125µ	TMLT06LCDKH/MPP62G <sup>5</sup>
09/125µ	TMLT06LCDKH/MPP09E <sup>5</sup>
9/125µ	TMLT06LCADKH/MPP09E <sup>5</sup>

### MPO auf 6 x MU Duplex



Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-M06MUDK/MPP50G
50/125µ OM3	TML-M06MUDK/MPP50G3
50/125µ OM4	TML-M06MUDK/MPP50G4
62,5/125µ	TML-M06MUDK/MPP62G
9/125µ	TML-M06MUDK/MPP09E

### MPO auf 6 x MU Duplex 5TE



Faser	Bestellnummer
50/125µ OM2	TML-T06MUDK/MPP50G <sup>5</sup>
50/125µ OM3	TML-T06MUDK/MPP50G3 <sup>5</sup>
50/125µ OM4	TML-T06MUDK/MPP50G4 <sup>5</sup>
62,5/125µ	TML-T06MUDK/MPP62G <sup>5</sup>
9/125µ	TML-T06MUDK/MPP09E <sup>5</sup>

## tML® – TP Trunkkabel Telco Female/Female

(für die Verbindung von...)



... TP Telco Modulen:

... aktiven Komponenten (Telco) & Modulen/Switchen:

Beschreibung	Bestellnummer
Telco auf Telco (180° Kabelabgang) geschirmt	TML-TELCO-FF- xx <sup>3</sup>
2x Telco female (180°) auf 1x Telco male (45°) geschirmt	TML-TELCO-2XF/1XM- xx <sup>3</sup>

<sup>5</sup> Diese Artikel sind auch mit schwarzer Teilfrontplatte erhältlich. Bitte fügen Sie hierfür ein „S“ an die Bestellnummer an.

<sup>3</sup> xx steht für die Länge des Kabels in m (Max. Länge 60m)

## tML® – TP Modul Telco

### tML® – TP Modul Telco auf 6 x RJ45 GbE



Beschreibung	Bestellnummer
geschirmt für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-M06RJ45/TELCO-M</b>

### tML® – TP Modul Telco auf 6 x RJ45 GbE 5TE



Beschreibung	Bestellnummer
geschirmt für Baugruppenträger 19"/ 3HE	
Edelstahl	<b>TML-T06RJ45/TELCO-M</b>
schwarz	<b>TML-T06RJ45/TELCO-MS</b>

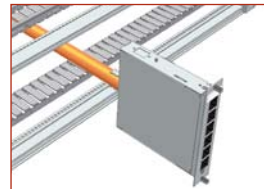
## tML® - TP Trunkkabel beidseitig vorkonfektioniert mit 10GbE Modulen

### tML® – TP Trunkkabel beidseitig 6xRJ45 10GbE



Beschreibung	Bestellnummer
geschirmt für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-M06RJ45- xx <sup>4</sup></b>

### tML® – TP Trunkkabel beidseitig 6xRJ45 10GbE 5TE



Beschreibung	Bestellnummer
geschirmt für Modulträger 19"/3HE	
Edelstahl	<b>TML-T06RJ45- xx <sup>4</sup></b>
schwarz	<b>TML-T06RJ45-S- xx <sup>4</sup></b>

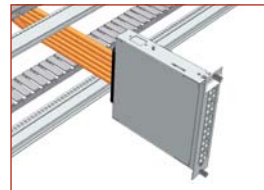
## tML® - TP Trunkkabel beidseitig vorkonfektioniert mit EC7 Modulen

### tML® – TP Trunkkabel beidseitig 6xEC7



Beschreibung	Bestellnummer
geschirmt für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-M06EC7- xx <sup>4</sup></b>

### tML® – TP Trunkkabel beidseitig 6xEC7 5TE



Beschreibung	Bestellnummer
geschirmt für Modulträger 19"/ 3HE	
Edelstahl	<b>TML-T06EC7- xx <sup>4</sup></b>
schwarz	<b>TML-T06EC7-S- xx <sup>4</sup></b>

## tML® – Patchkabelführung 19" Panel

### tML®– Patchkabelführung 19" 1HE für LWL



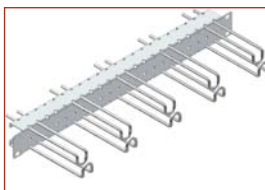
Beschreibung	Bestellnummer
5 Bügel 56mm, Kabeleinführung vorne	
Edelstahl	<b>TML-RP-L-5</b>
schwarz	<b>TML-RP-L-5-S</b>

### tML®– Patchkabelführung 19" 1HE für TP



Beschreibung	Bestellnummer
5 Bügel 75mm, Kabeleinführung oben	
Edelstahl	<b>TML-RP-TP-5</b>
schwarz	<b>TML-RP-TP-5-S</b>

### tML® – Patchkabelführung 19" 1HE Vario für TP



Beschreibung	Bestellnummer
10 Bügel, Kabeleinführung von vorne	
Lichtgrau	<b>TML-RP-TP-V-GR</b>
schwarz	<b>TML-RP-TP-V-S</b>

## tML® – Modulträger + Zubehör

### tML® – Modulträger 19" 1HE



Beschreibung	Bestellnummer
für die Aufnahme von 8x Modulen	
Edelstahl	<b>TML-19/1HE-8-M</b>
schwarz	<b>TML-19/1HE-8-M-S</b>

### tML® – Modulträger 10" 1HE



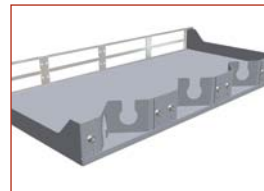
Beschreibung	Bestellnummer
für die Aufnahme von 4x Modulen	
Edelstahl	<b>TML-10/1HE-4-M</b>
schwarz	<b>TML-10/1HE-4-M-S</b>

### tML® – Blindplatte



Beschreibung	Bestellnummer
für Modulträger 19"/ 10" 1HE	
Edelstahl	<b>TML-M-BLIND</b>
schwarz	<b>TML-M-BLIND-S</b>

### tML® Kabeleinführung für PG13,5/16



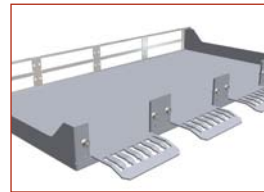
Beschreibung	Bestellnummer
schräg für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-K-P</b>
gerade für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-K-P-G</b>

### tML® – Kabeleinführung für Aufteiler



Beschreibung	Bestellnummer
schräg für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-K-A</b>
gerade für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-K-A-G</b>

### tML® – Kabeleinführung Breakout



Beschreibung	Bestellnummer
6-fach für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-K-B-6</b>

### tML® – Kabeleinführung Blindplatte



Beschreibung	Bestellnummer
für Modulträger 19"/ 10" 1HE	<b>TML-K-BLIND</b>

### tML® – Modulträger 19" 3HE



Beschreibung	Bestellnummer
für die Aufnahme von 17x Modulen 5TE	
Edelstahl	<b>TML-19/3HE-17</b>
schwarz	<b>TML-19/3HE-17-S</b>

### tML® – Blindplatte



Beschreibung	Bestellnummer
für Modulträger 19"/ 3HE	
Edelstahl	<b>TML-T-BLIND</b>
schwarz	<b>TML-T-BLIND-S</b>

### tML® – Hutschieneadapter



Beschreibung	Bestellnummer
mit justierbarem Winkel (ohne Modul)	<b>TML-HU-AD-W</b>

## Technische Daten

### LWL Steckverbinder Performance

Faser	Typ	Wellenlänge	Einfügedämpfung(dB)		Rückflussdämpfung(dB)	
			typisch	max	typisch	min
50/125 $\mu$	<b>E2000</b>	<b>1300nm</b>	<b><math>\leq 0,25</math></b>	<b>0,45</b>	<b><math>&gt; 35</math></b>	<b>35</b>
	LC	1300nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 35$	35
	MPO	1300nm	$\leq 0,35$	0,45	$> 35$	35
	MU	1300nm	$\leq 0,30$	0,45	$> 35$	35
	SC	1300nm	$\leq 0,30$	0,45	$> 35$	35
	Modul	850nm	$\leq 0,48$	0,90	$> 35$	35
50/125 $\mu$ OM3	<b>E2000</b>	<b>1300nm</b>	<b><math>\leq 0,25</math></b>	<b>0,45</b>	<b><math>&gt; 35</math></b>	<b>35</b>
	LC	1300nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 35$	35
	MPO	1300nm	$\leq 0,35$	0,45	$> 35$	35
	MU	1300nm	$\leq 0,3$	0,45	$> 35$	35
	SC	1300nm	$\leq 0,3$	0,45	$> 35$	35
	Modul	850nm	$\leq 0,35$	0,90	$> 35$	35
62,5/125 $\mu$	<b>E2000</b>	<b>1300nm</b>	<b><math>\leq 0,25</math></b>	<b>0,45</b>	<b><math>&gt; 35</math></b>	<b>35</b>
	LC	1300nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 35$	35
	MPO	1300nm	$\leq 0,35$	0,45	$> 35$	35
	MU	1300nm	$\leq 0,30$	0,45	$> 35$	35
	SC	1300nm	$\leq 0,30$	0,45	$> 35$	35
	Modul	850nm	$\leq 0,48$	0,90	$> 35$	35
9/125 $\mu$	<b>E2000</b>	<b>1550nm</b>	<b><math>\leq 0,25</math></b>	<b>0,45</b>	<b><math>&gt; 55</math></b>	<b>55</b>
	E2000 APC	1550nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 68$	65
	LC	1550nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 55$	55
	LC APC	1550nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 68$	65
	MPO APC	1550nm	$\leq 0,35$	0,45	$> 55$	55
	MU	1550nm	$\leq 0,30$	0,45	$> 55$	55
	SC	1550nm	$\leq 0,30$	0,45	$> 55$	55
	SC APC	1550nm	$\leq 0,25$	0,45	$> 68$	65
	Modul	1300nm	$\leq 0,48$	0,90	$> 55$	55

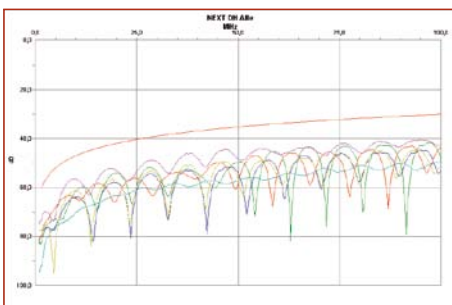
Bei den für LWL Module angegebenen Dämpfungswerten handelt es sich **nicht** um die Dämpfungswerte eines einzelnen Steckers, sondern die Gesamtdämpfung eines kompletten Moduls im Link – also die Dämpfungssumme von vier Steckverbindern.

Alle Module werden vor der Auslieferung im Link getestet (**Plug&Play**).

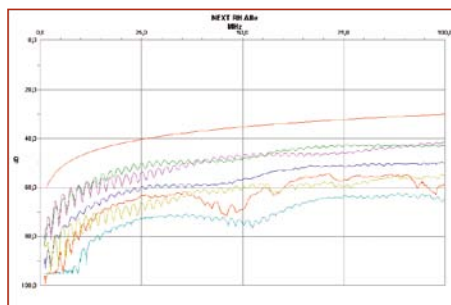
Für alle LWL Steckverbinder gilt:

- Steckergeometrie gemäß IEC und besser
- 100% Prüfung aller MPO und SM Steckverbinder mittels Interferometer

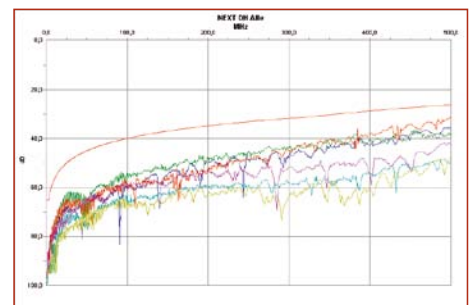
### TP Link Performance



TP Trunkkabel GbE



TP Modul GbE



TP Trunkkabel mit Modulen 10 GbE

Alle RJ45 Module und Anschlußkabel sind mit Lantester im Link auf Cat5e bzw. Cat6a getestet.

# tde

## Die Firma tde ist seit mehr als 17 Jahren am Markt und beschäftigt sich seit der Firmengründung mit dem Thema LWL.

Durch zahlreiche eigene Entwicklungen und kontinuierliche Verbesserungen der Fertigungsprozesse, gehört tde mittlerweile zu einem der modernsten LWL Konfektionshäuser Europas. Zu der Ausstattung von tde gehören neben dem Standardequipment wie Poliermaschinen und Interferometer unter anderem auch Lasercleaver, Klebroboter und vollautomatische Maschinen zur Vorbereitung der Fasern. Durch ihre zahlreichen „Assembly House“ Partnerschaften steht tde im regelmäßigen Informationsaustausch mit den Unternehmen Tyco AMP, R & M und Stratos. Dies trägt auch maßgeblich zur Qualitätssicherung und Qualitätsoptimierung bei.

Darüber hinaus arbeitet tde auch aktiv im Normungsausschuss DKE/UK 412.7 (LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten) mit.

Das oberste Ziel von tde war und ist schon immer, den Kunden den höchstmöglichen Qualitätsstandard zu garantieren. Das bedeutet z.B., dass jeder konfektionierte Stecker mittels eines Interferometers auf Schließgeometrie geprüft wird und dass keine Konfektion die Produktion ohne Prüfprotokoll verlässt.

Zahlreiche namhafte Unternehmen haben dieses bereits zu schätzen gelernt. Auch das Wissenschaftszentrum

CERN in der Schweiz hat sich aus diesen Gründen für tde entschieden. Nahezu das komplette Cernprojekt ist mit LWL Konfektionen von tde ausgestattet worden. Mehr als 4000 MPO Konfektionen sind schon allein in dieses Projekt geflossen. Darüber hinaus sind die MPO Applikationen von tde auch in den neuen Rechenzentren von z. B. S'Oliver und dem Flughafen Köln-Bonn im Einsatz. Der MPO Stecker, mittlerweile genormt für Rechenzentrenverkabelungen, besitzt durch das speziell von tde optimierte Fertigungsverfahren mittels Lasercleaving eine außergewöhnlich gute Performance was ihn für einen Bereich in dem sehr hohe Verfügbarkeiten die höchste Priorität besitzen, noch attraktiver macht.

Selbstverständlich gibt es bei tde auch Entwicklungen und Lösungen für den Twisted Pair Bereich. Eines der größten Projekte war die Entwicklung eines Mobilverkabelungssystems auf Telco Basis für die Bundeswehr. Mittlerweile seit einigen Jahren an diversen Bundeswehreinsatzstandorten, wie z.B. in Afghanistan, im Einsatz, diente dieses System unter anderem auch als Basis für das neue tML-System. Man kann also sagen, dass tML das Ergebnis aus langjährigen Erfahrungs- und Verbesserungsprozessen im Kupfer und LWL Bereich entstanden ist.

Kundenservice wird bei tde nicht nur sehr groß geschrieben sondern auch mit kompetenten Fachleuten im Vertrieb und in der Fertigung umgesetzt. Sie haben die Fragen – wir die Antworten darauf.