

Fiber Deep & Next Gen PON Testing

Lessons learned und best practices

Christian Till

Technical Sales Engineer, Physical Layer

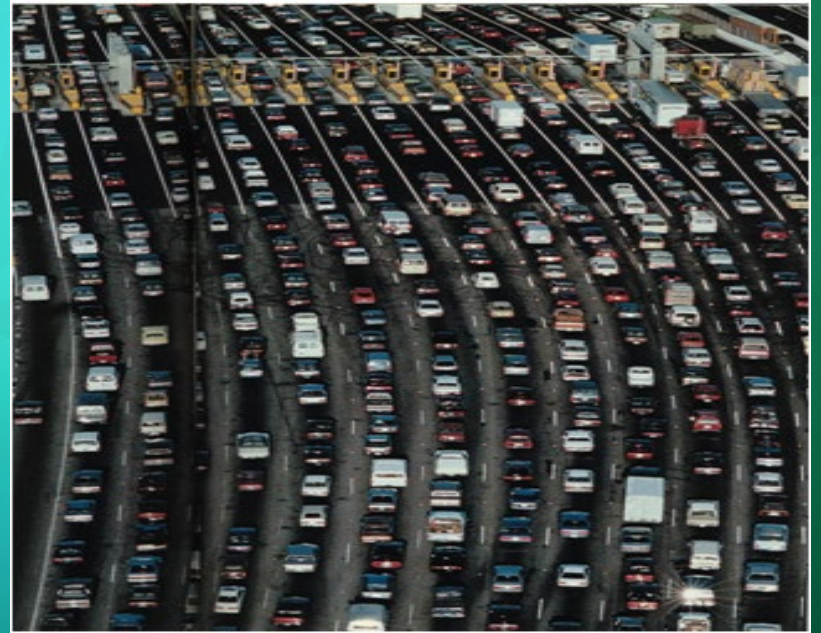
COMPUTER
CONTROLS



EXFO

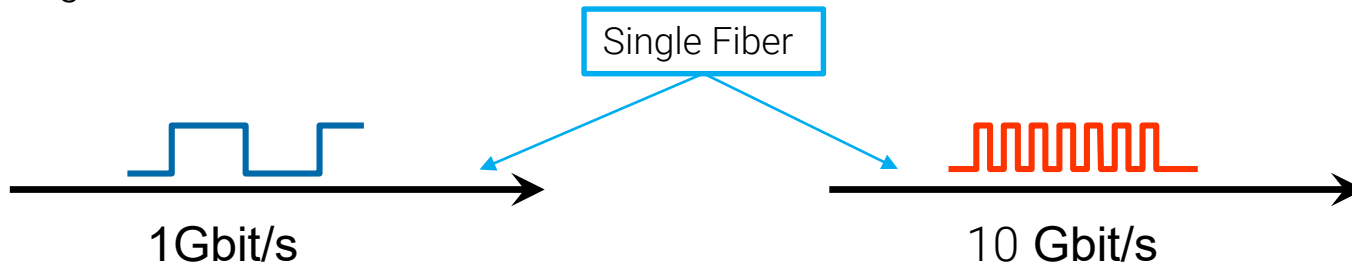
Mehr Bandbreite benötigt?

Schneller fahren oder weitere Fahrbahnen hinzufügen

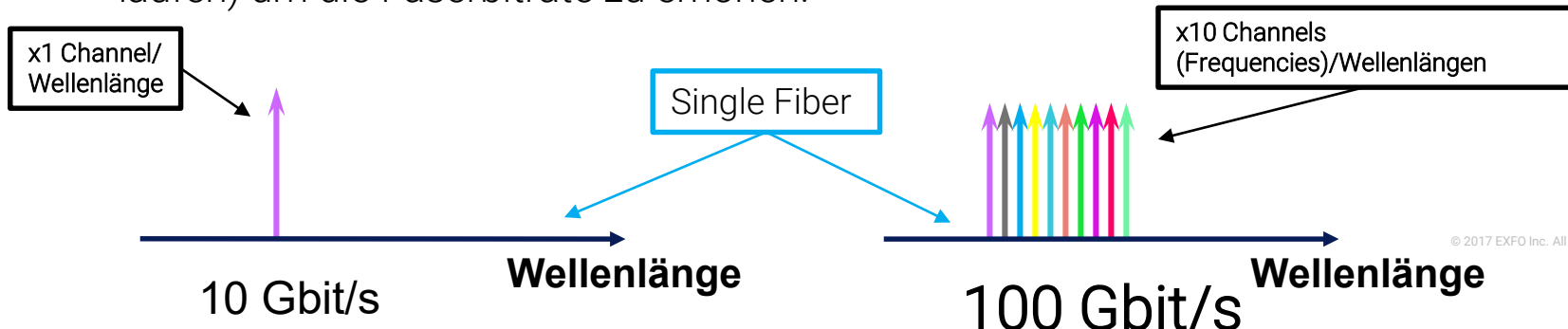


Höhere Bandbreite - Erhöhung der Bitrate

Legacy-Systeme erhöhen die Übertragungsrate [Bit/s] auf einer Single Fiber zur Erzielung einer höheren Bandbreite.

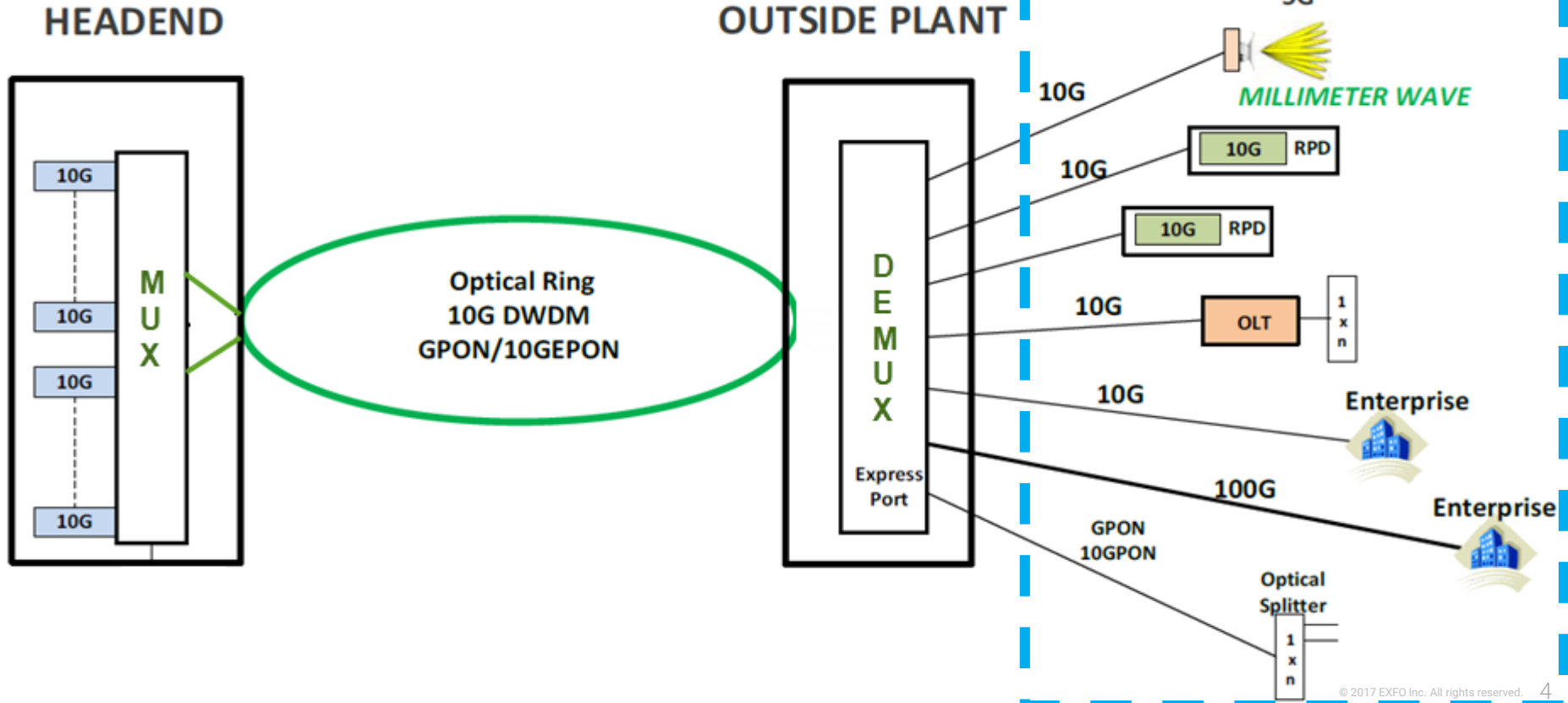


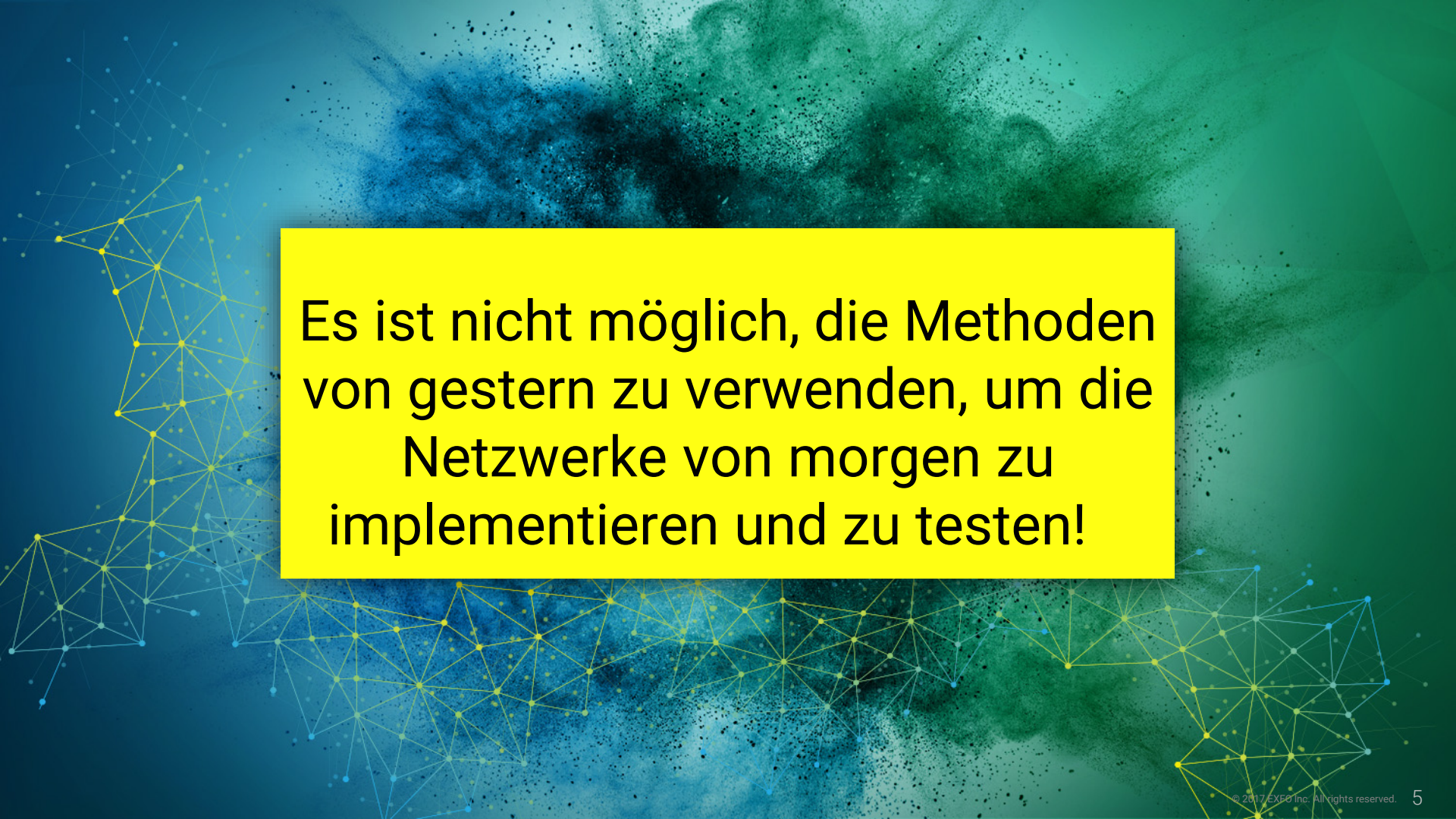
Netzwerke erhöhen heute die Übertragungsrate und die Anzahl der Sender (Lichtwellensignale, die mit unterschiedlichen Frequenzen/Wellenlängen laufen) um die Faserbitrate zu erhöhen.



Next-Gen Multi-application Netzwerke

DAA



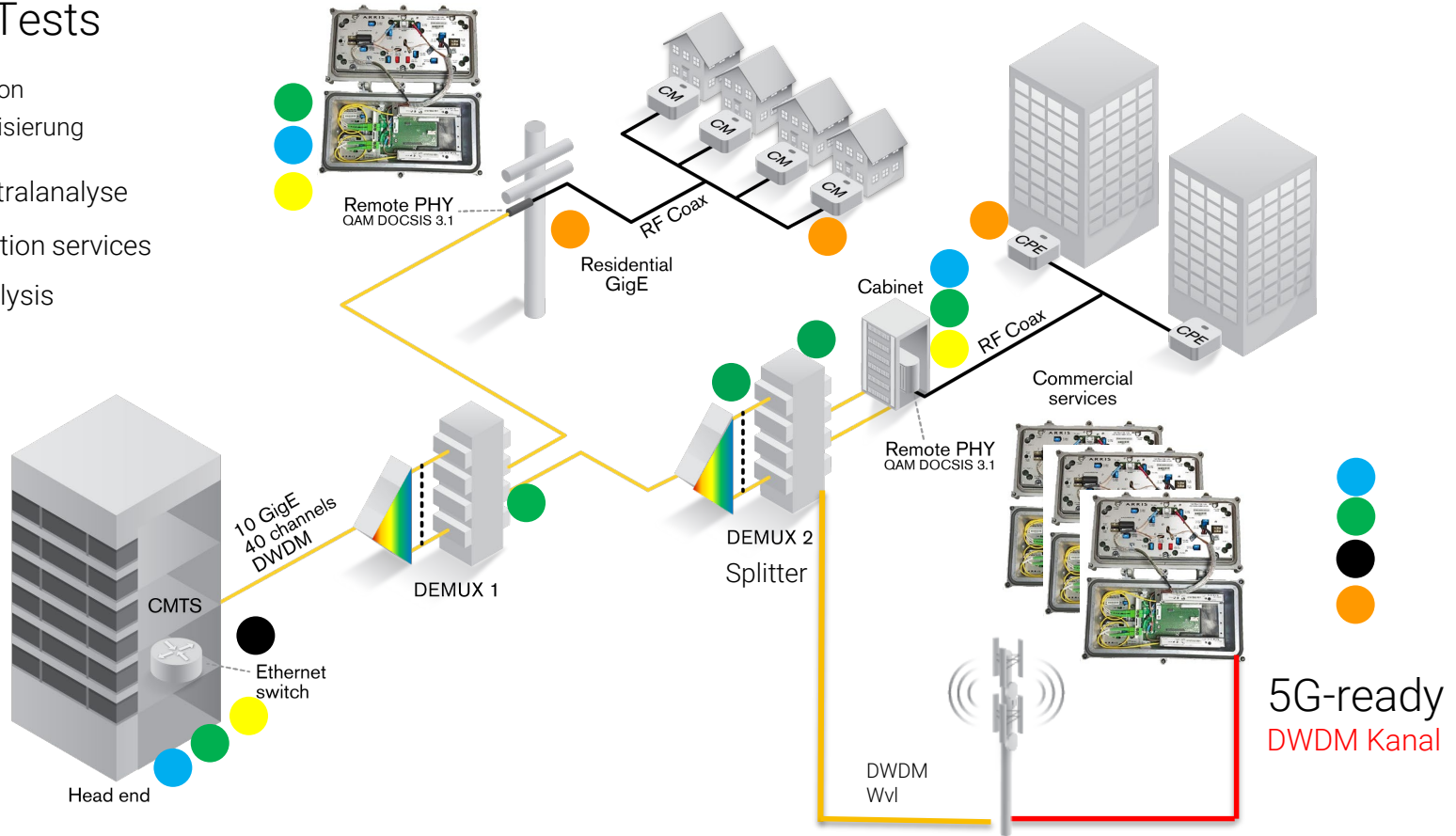


Es ist nicht möglich, die Methoden
von gestern zu verwenden, um die
Netzwerke von morgen zu
implementieren und zu testen!

Fiber Deep & RPHY- Access testing solutions

Layer 1&2 Tests

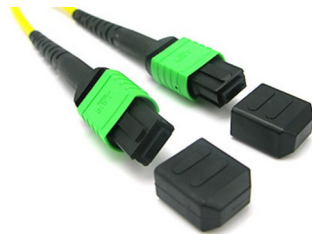
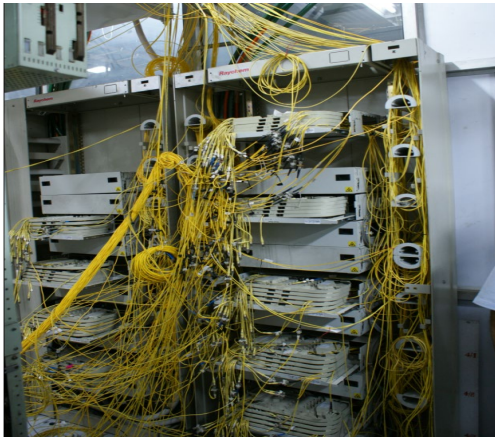
- Stecker Inspektion
- Faser Charakterisierung
OTDR/iOLM
- Optische Spektralanalyse
- Ethernet validation services
- RF/Docsis analysis



Sind Sie bereit?

Fiber Deep wird optische Herausforderungen für die Betreiber/Installateure/Auftragnehmer mit sich bringen:

- Tausende neuer Glasfasern für den Einbau in Kopfstellen
- Patchfelder mit hoher Faserdichte mit mehreren Anschlusspunkten und MPOs
- Installation eines neuen passiven DWDM DEMUX im Feld und mehrfaches Wellenlängen-Management.
- Längere optische Verbindungen, 10GE+ welche anfällig für Dispersion sind



Fiber Deep & RPHY – Testlösungen für den Accessbereich

Head-Ends

-Layer 1

-Faser Inspektion

-Verlust und ORL (Spleissungen, Verbindungen, MUX/DEMUX)

-Backbone Faser-Charakterisierung

-Tx Signalpegel und Rauschen (OSA)

-Layer 2

-SFP Zertifizierung

-Backbone Ethernet Service-Validierung (100G/400G)

-PTP 1588

Field nodes

-Layer 1

-Faser Inspektion

-Verlust und ORL (Spleissungen, Verbindungen, MUX/DEMUXWDM)

-RF Spectrum Analyse, QAM, OFDM for Docsis 3.1

-Layer 2

-SFP Zertifizierung

-Ethernet service Validierung

-PTP 1588

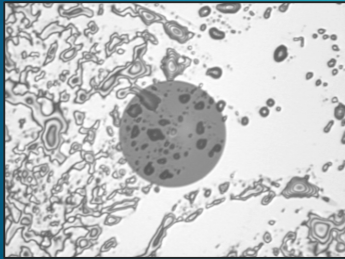
-Docsis 3.1 Kanäle, IPTV/VOIP

Worauf ist bei der Konstruktion zu achten?

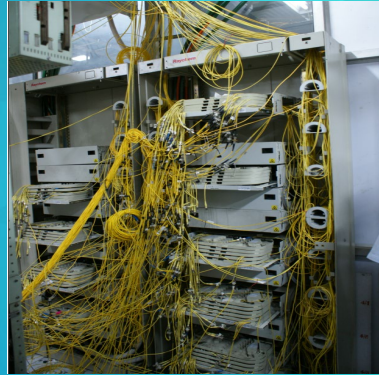


Faserbezogene Probleme können sich auf Ihre Signale auswirken!

Schmutzige Stecker / ORL



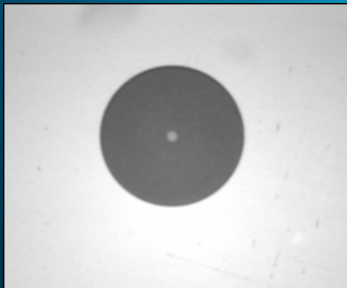
Macrobends/Link Verluste



Faserschnitte / Link Kontinuität



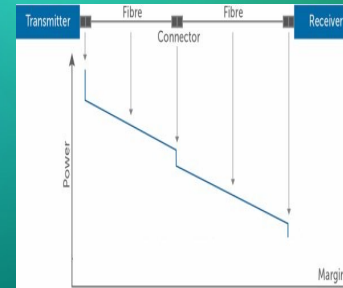
Saubere Stecker




Faser - Management



Budget für optische Verluste





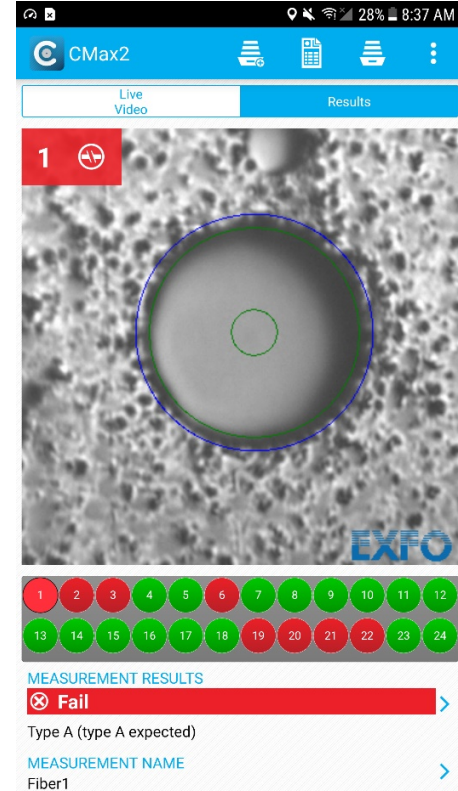
Sauberkeit des Steckverbinders und Inspektion von Glasfasern

Stecker Inspektion

Die
Nummer **1** Ursache von Netzwerk-
fehlern
Schlechte



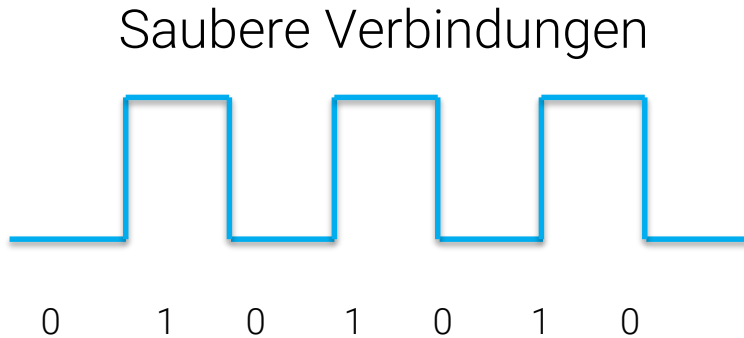
- › Jeder Stecker ist wichtig - was ist, wenn die Faser #4 beschädigt ist und dieser Link 6 Monate später nicht mehr funktioniert?
- › Automatisierte und effiziente MPO-Inspektionslösung für First-Time Right
- › Lange Reichweite für dichte Paneele (ultrahohe Dichte 72x MPO in 1U)



Signal Beeinträchtigungen

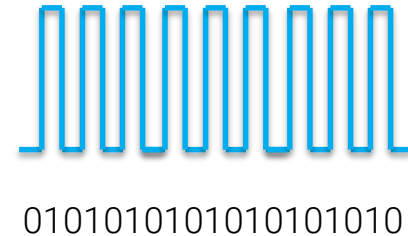
Je schneller wir übertragen, desto weniger können wir tolerieren

Altes "langsames" 1GigE Signal



Heutiges 10GigE Signal

Saubere Verbindungen



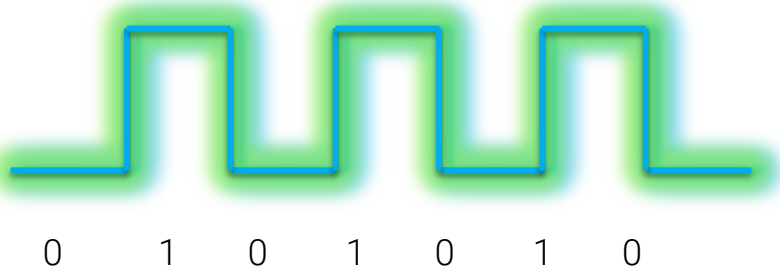
- ORL Grenzwerte
 - 1GE = 18 dB
 - 10GE = 29 dB
 - 100GE = 30 dB

Signal Beeinträchtigungen

Je schneller wir übertragen, desto weniger können wir tolerieren

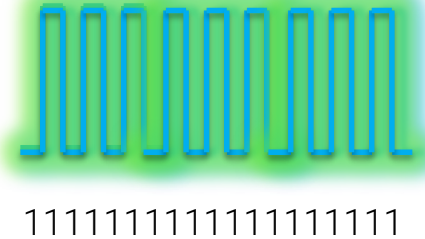
Altes "langsames" 1GigE Signal

Verschmutzte Verbindungen



Heutiges 10GigE Signal

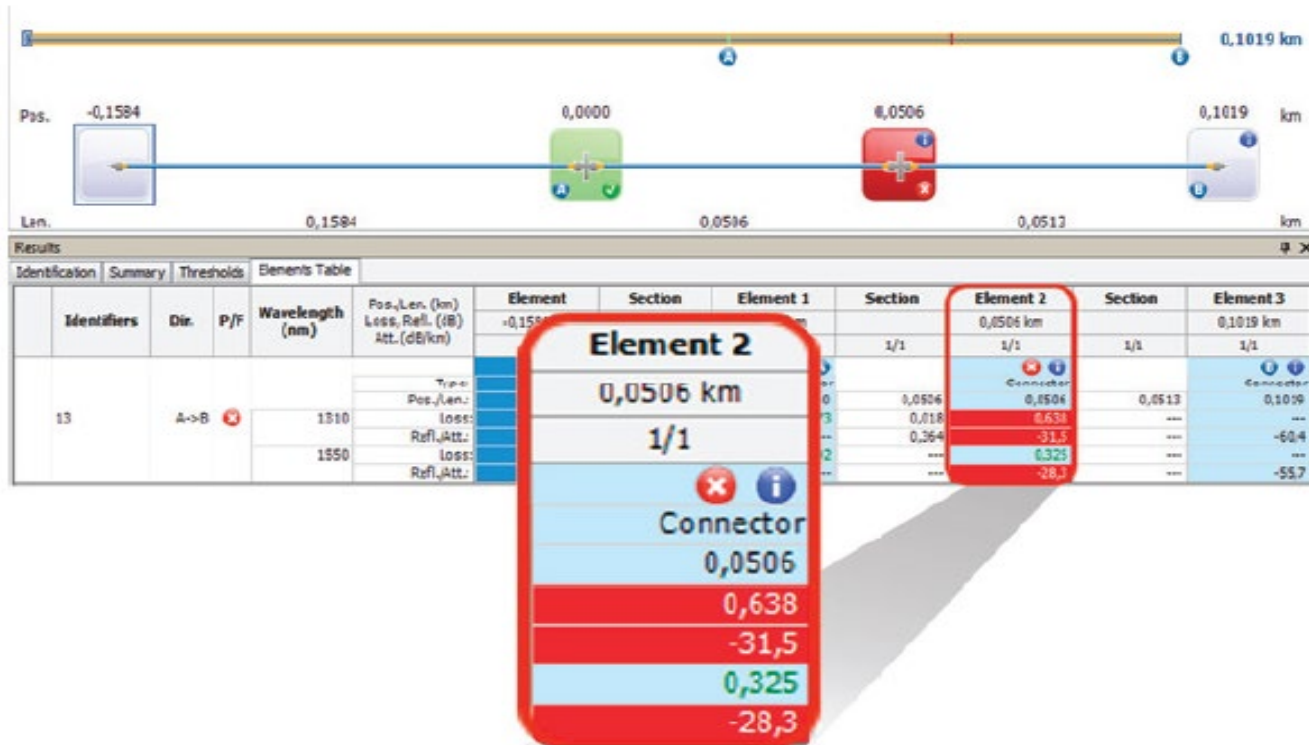
Verschmutzte Verbindungen



- ORL Grenzwerte
 - 1GE = 18 dB
 - 10GE = 29 dB
 - 100GE = 30 dB

Auswirkungen von schlechten Steckverbindern

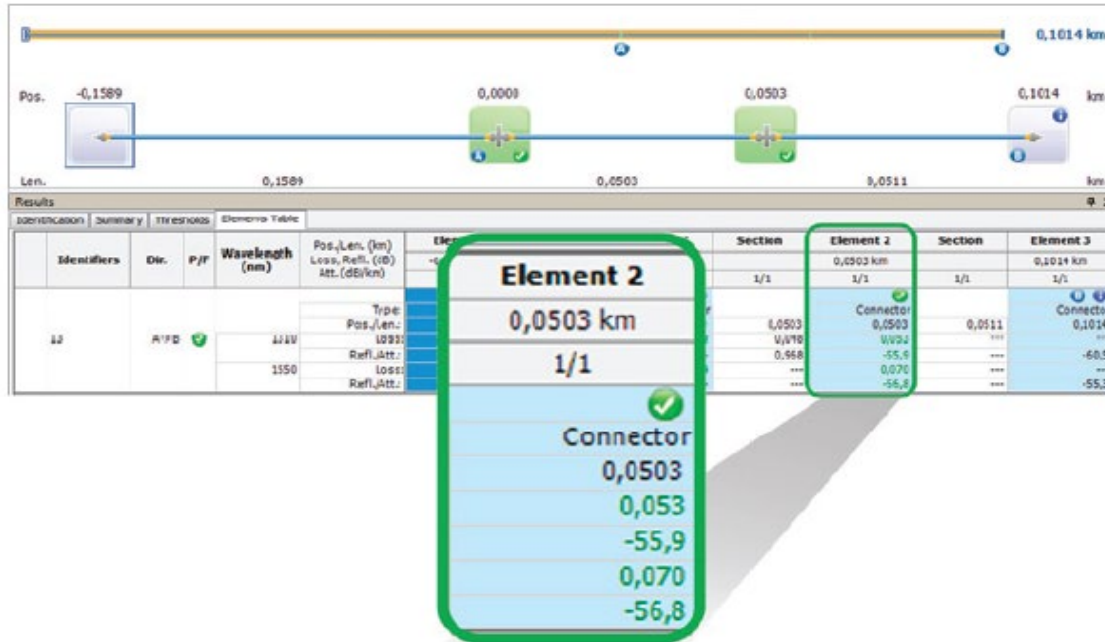
Verunreinigungen in einer Verbindung haben Auswirkungen auf Reflexion und Verlust.



Auswirkungen von schlechten Steckverbindern

Die zulässigen Werte für den Verlust bei 1310 nm/1550 nm sind wie folgt:

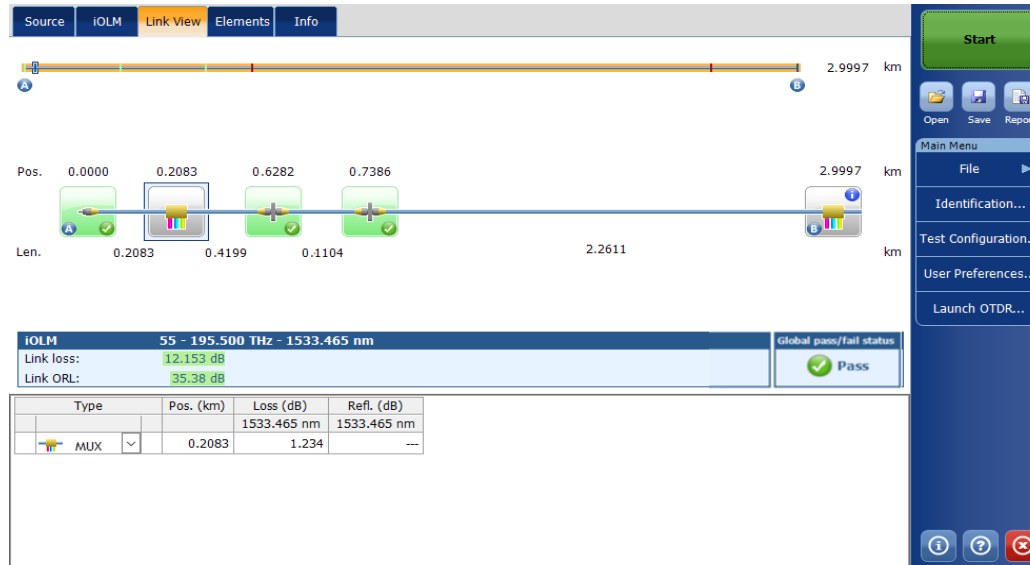
- Weniger als 0,35 dB pro Anschluss (Industriestandard)
- Weniger als -50 dB Reflexionsgrad bei UPC, weniger als -65 dB bei APC



Link-Charakterisierung und Fehlerbehebung

Anwendung für Fiber Deep & Remote PHY

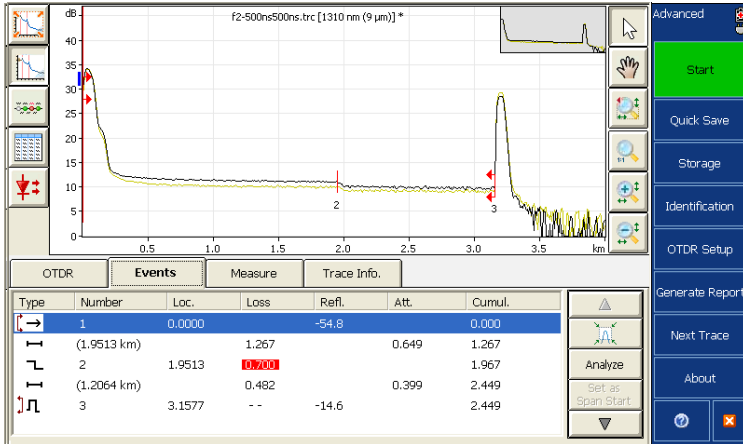
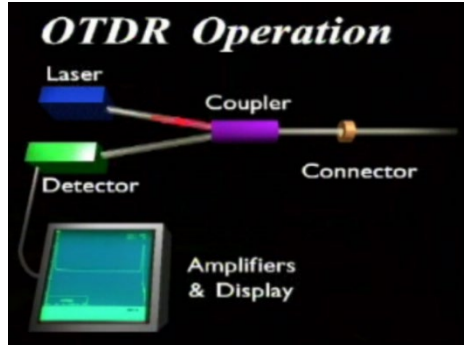
- Verwenden Sie den C/DWDM OTDR, um die Kontinuität während des Baus durch den MUX/DEMUX zu überprüfen.
- Verwenden Sie den C/DWDM OTDR, um ein End-to-End-Verlustbudget zu erhalten.
- Fehlerbehebung vom Kopfende aus: Laufende Tests am wvl-Port des Kunden (xWDM)



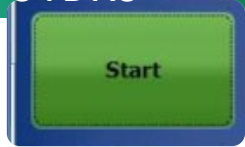
Best Practices für die FTTH-Installation

Verwendung des Intelligent Optical Link Mappers IOLM™ anstelle des guten alten OTDRs

OTDR: Single pulse



IOLM™: Multipulses mit intelligenter Erkennung und Diagnose



dB	
dB	
dB	
dB	
dB	
dB	
dB	
dB	
dB	
dB	
45	F2-10µs10µs.trc [1310 nm (9 µm)] *

The IOLM software interface displays a detailed link map with various components and their positions. The total length of the link is 3156.5 m. The components and their properties are as follows:

Pos. (m)	Len. (m)	iOLM	Global pass/fail status
0.0	3.0	1310 nm	Pass
3.0	11.9	1550 nm	Pass
6.7	102.8	1:8 Splitter	Fail
18.6	1815.1	1:4 Splitter	Fail
121.3	12 m	1:4 Splitter	Fail
1936.4			Pass

Measurement data for the 1:4 splitter at 121.3 m:

Type	Pos. (m)	Loss (dB)	Reflectance (dB)
		1310 nm	1310 nm
		1550 nm	1550 nm
	121.3	10.200	10.387
		---	---

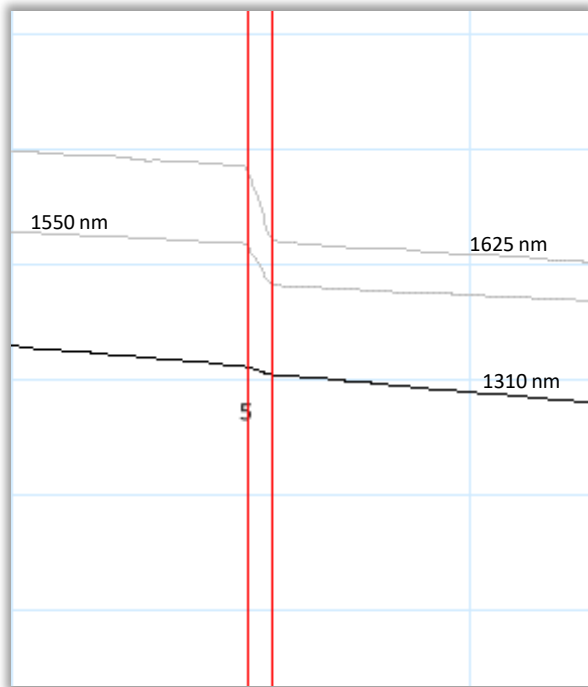
Global pass/fail status: **Fail**

IOLM Element Measurement Info

• Make sure that split ratio is correct.
Make sure that the splitter is properly spliced.

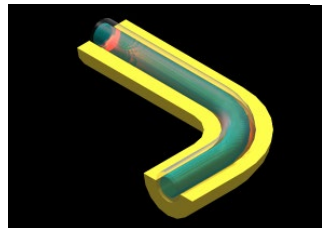
Macrobend Erkennung: Höherer Verlust bei höherer Wellenlänge

OTDR

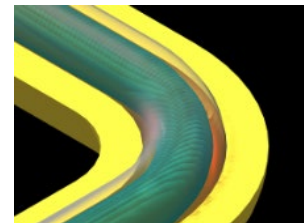


OTDR offline

Event 5	
Non-Reflective	
25.0282 km	
	Loss
(dB)	
	0.100
	0.699
	1.299

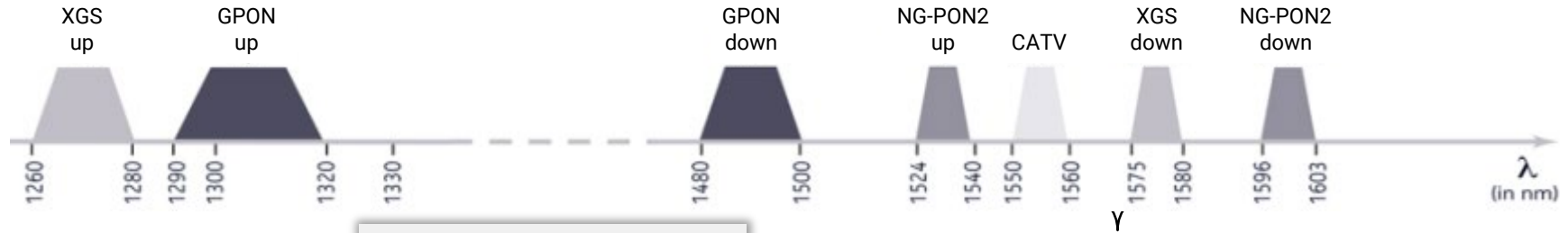


iOLM



Macrobend Erkennung: Höherer Verlust bei höherer Wellenlänge

Netzwerke, die GPON (1310/1490 nm) betreiben können, können möglicherweise kein NG-PON2 (1600 nm) transportieren.



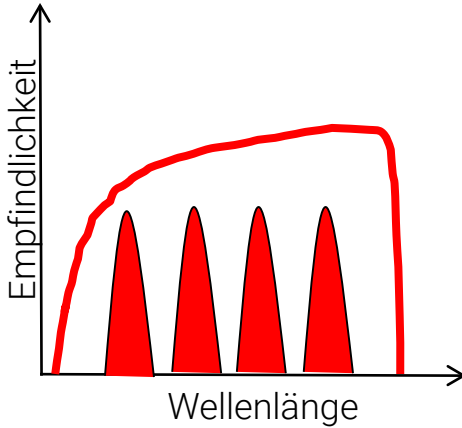
Event 5	
Non-Reflective	
25.0282 km	
Loss (dB)	
0.100	
0.699	
1.299	

Deutlich empfindlicher gegenüber Macrobend

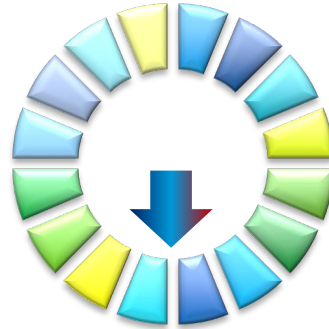


Spektrale Messungen

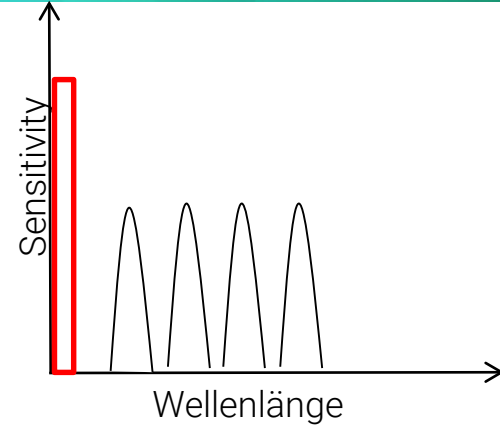
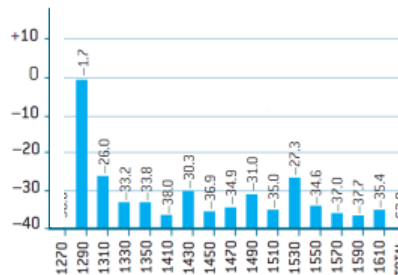
PM vs. Channelized analyzer vs. OSA



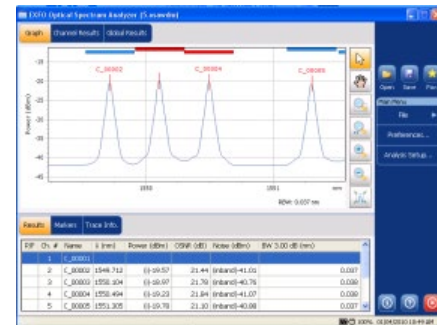
Ein Power Meter misst die Gesamtleistung



Ein FOT5200 misst die Leistung pro Kanal

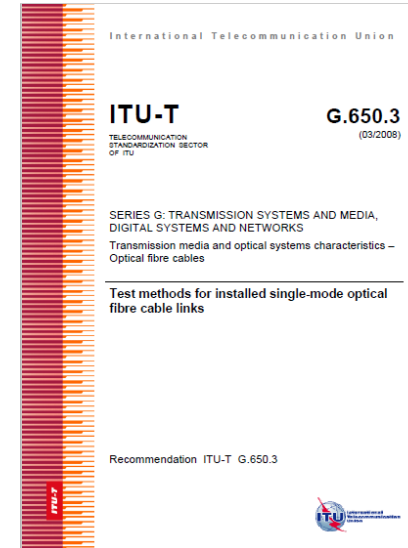


Ein OSA misst die Leistung gegen Wellenlänge Inklusiv OSNR & λ



Auftreten von Dispersionsproblemen

- Dispersionsprobleme treten auf wenn...
 1. Die Datenrate beträgt 10 Gbit/s oder mehr, gemäss ITU-T G.650.3
 2. Die Linklänge ist lang genug
 - EXFO Faustregel: 10 km oder mehr
- Remote PHY und NG-PON2 wird bei 10 Gb/s und Längen > 10 km liegen.



Dispersionsprobleme werden eine Herausforderung für die digitale Optik in Remote PHY sein.

Dispersionsmessungen während der Bauzeit sind kritisch!

The image features the EXFO logo in white, centered against a background of blue and green textured splatters. The logo consists of the letters 'E', 'X', 'F', and 'O'. The 'E', 'X', and 'F' are stylized with horizontal lines, while the 'O' is a solid circle. The background is a mix of dark blue and teal-green with a grainy, splattered texture.

EXFO

Vier Schritte zum erfolgreichen optischen Einsatz

4

Dokumentation

Geben Sie die Informationen an, die Sie im Abschlusspaket benötigen.

3

Best Practices während der Bauphase

Inspektion von Steckverbindern
Fasercharakterisierung – Richtig beim ersten mal

2

Erstellen Sie Ihr MOP

Stellen Sie Ihrem Team geeignete MOPs zur Verfügung, um die Konsistenz der Ergebnisse zwischen verschiedenen Teams sicherzustellen.

1

Bieten Sie ein komplettes optisches Training an.

Grundlegend (101: wie eine Glasfaser funktioniert und wie man testet) und praktisches Training

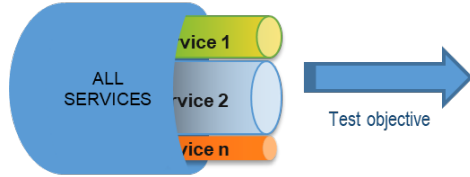


Ethernet Service Level Validierung

R-PHY iSAM (Y.1564) Resultate

SAM Objective: Test all performances

Methodology: Constant traffic TX and RX analysis



- throughput,
- frame delay,
- frame loss,
- frame delay variation (Jitter)
- OOS

The screenshot shows the "Test Configurator" tab in the iSAM software. The "Local" section shows "LINK 10GE LAN" and "IP 10.10.209.59". The "Network" section shows a "Total: 10000.0 Mbit/s" link with a "Duration: 1m20s". The "Remote" section shows "IP 10.10.209.59" and "MAC Resolved". The "Services" section is configured with 2 services: "1 Priority" at 5000.0 Mbit/s and "2 Best Effort" at 5000.0 Mbit/s. The "Performance Test" checkbox is checked. A "Start" button is visible on the right.

The screenshot shows the "Summary" tab of the test results. The "Service Configuration Test" is "Completed, Pass" with a "Start Time" of "2/24/2018 10:50:04 AM". The "Service Performance Test" is also "Completed, Pass". The results table is as follows:

Service	TX CIR (Mbit/s)	FD (ms) (Latency)	IFDV (ms) (Jitter)	FLR (%) (Frame Loss)	RX Rate (Mbit/s)
1 Priority	8000.0	< 0.015	< 0.015	0.0000	10000.00
2 Best Effort	2000.0	< 0.015	< 0.015	0.0000	10000.00

The "Service Performance Test" table shows:

Service	TX CIR (Mbit/s)	FD (ms) (Latency)	IFDV (ms) (Jitter)	FLR (%) (Frame Loss)	RX Rate (Mbit/s)
1 Priority	8000.0	< 0.015	< 0.015	0.0000	8000.00
2 Best Effort	2000.0	< 0.015	< 0.015	0.0000	1999.99
Total RX Rate (Mbits/s)					9999.99

The interface also shows a "PASS" status, a "Start" button, and "Save Load" options. A red circle highlights the "Start" button and the "Service Performance Test" table.