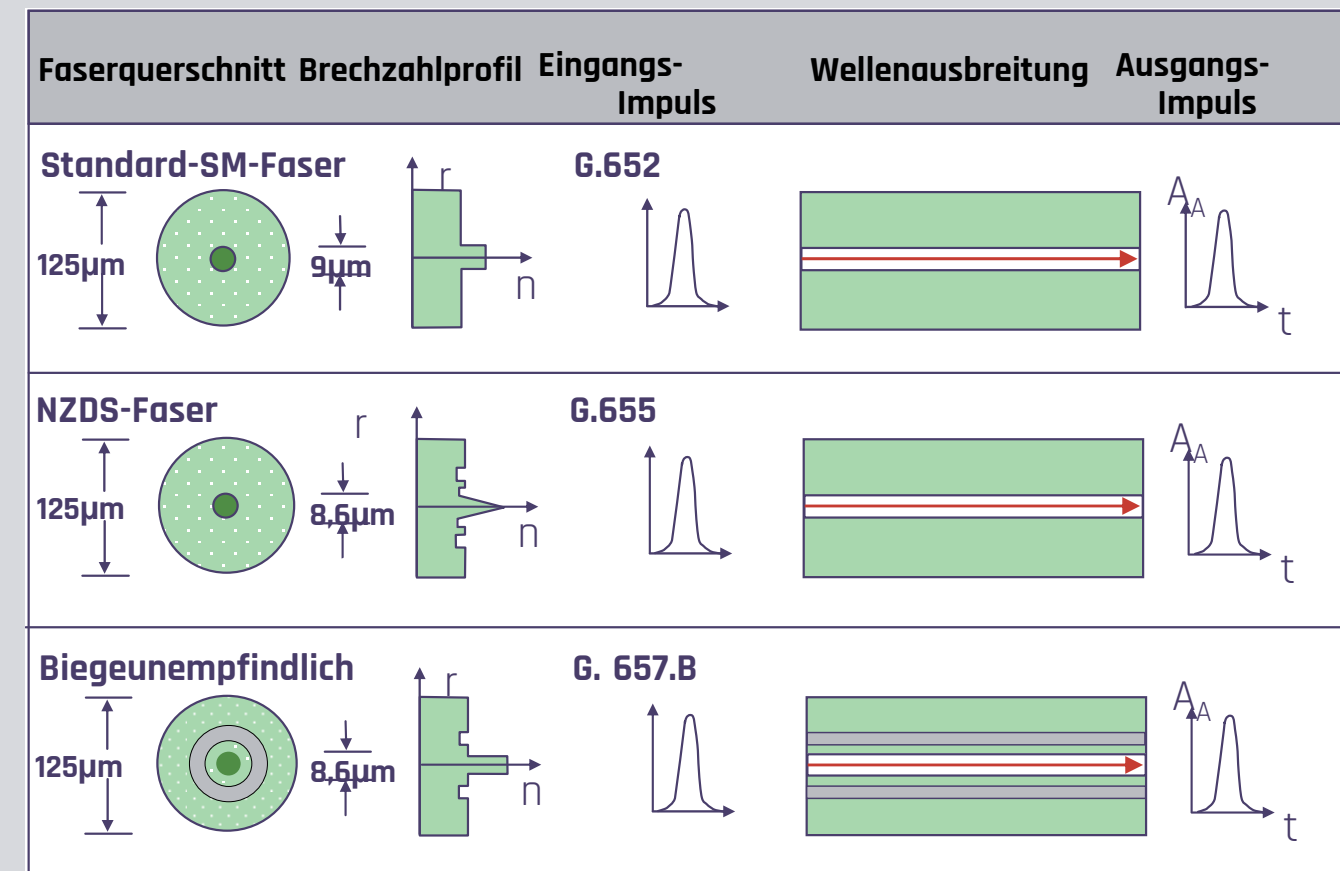
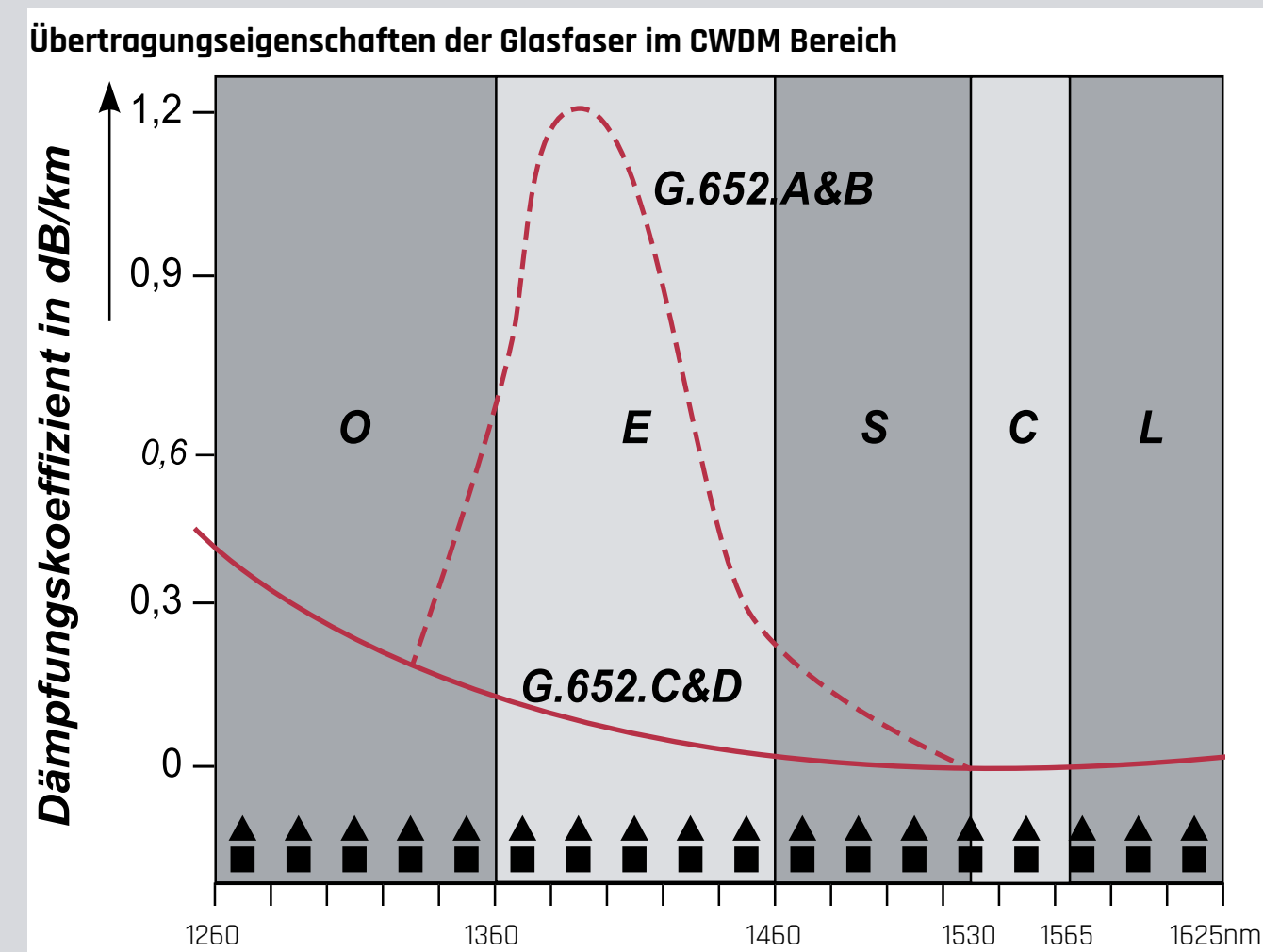


FTTx - Glasfaser im Zugangsnetz

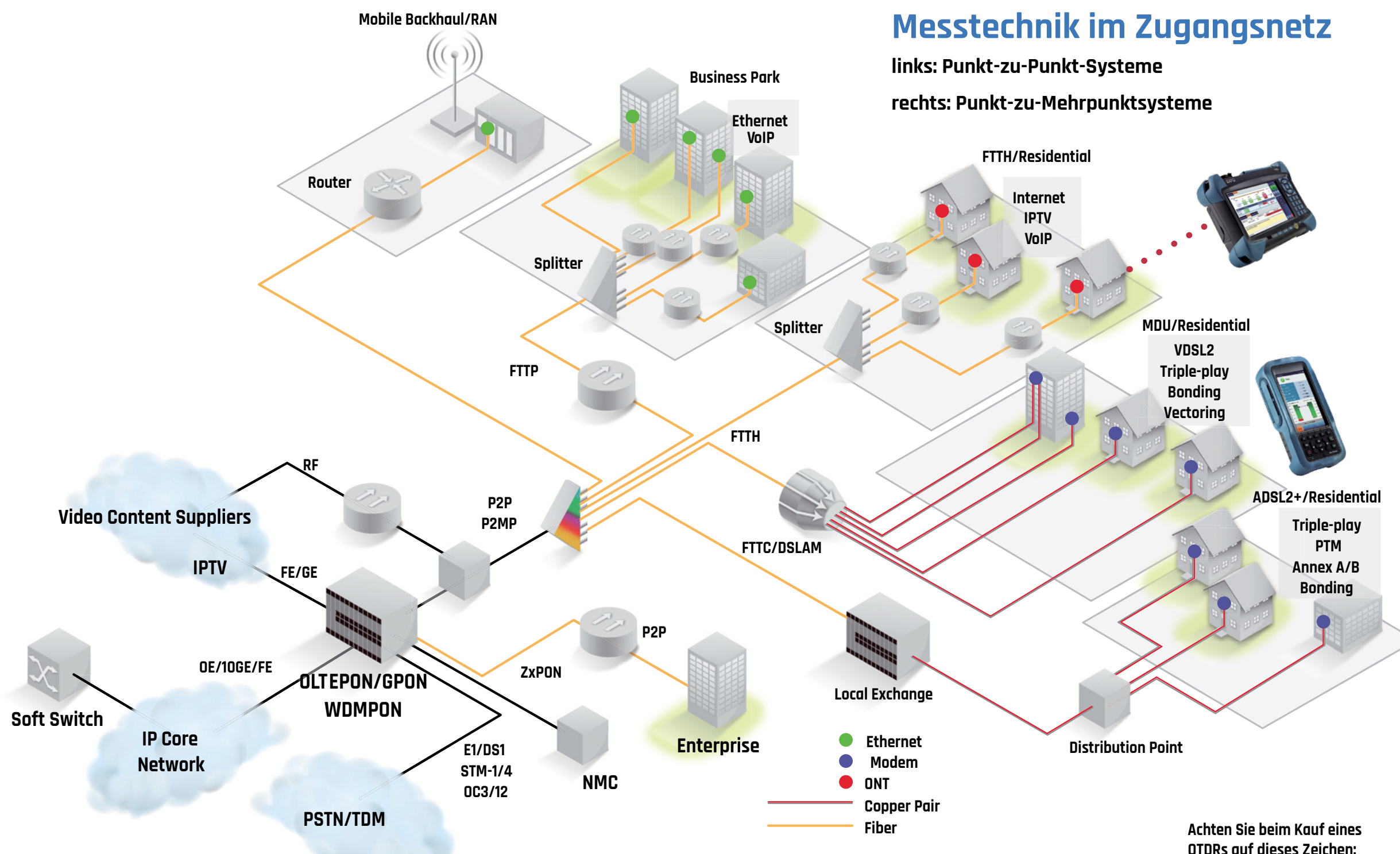
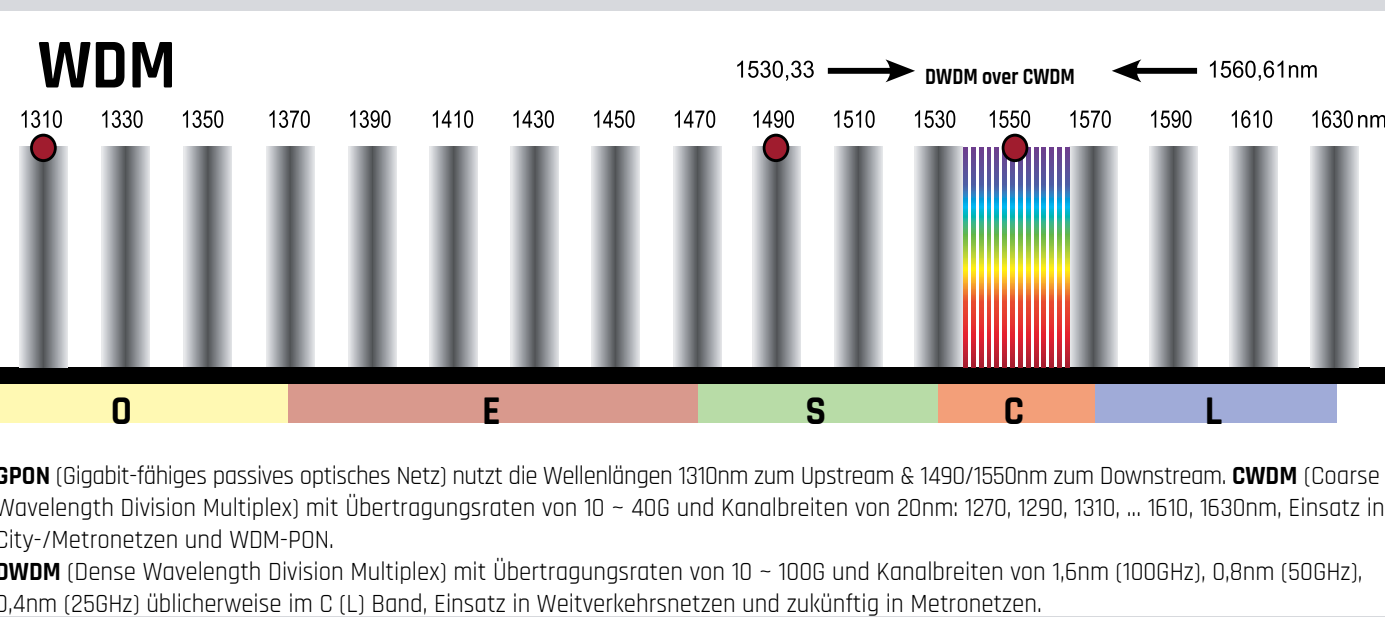
Aufbau der SM Glasfaser



Grafik Dämpfungsbelag



Grafik WDM-Betrieb



Messtechnik im Zugangsnetz

links: Punkt-zu-Punkt-Systeme
rechts: Punkt-zu-Mehrpunktsysteme

Achten Sie beim Kauf eines OTDRs auf dieses Zeichen:



Tabelle Dämpfungsbelag

Streckendämpfung Singlemode-Fasern					
Faser	ITU-T G.652.A	ITU-T G.652.B	ITU-T G.652.C	ITU-T G.652.D	ITU-T G.657
Dämpfung @ 1310nm	≤0,5dB/km	≤0,5dB/km	≤0,4dB/km	≤0,4dB/km	≤0,4dB/km
Dämpfung @ 1383nm			≤0,4dB/km	≤0,4dB/km	≤0,4dB/km
Dämpfung @ 1550nm	≤0,4dB/km	≤0,35dB/km	≤0,3dB/km	≤0,3dB/km	≤0,3dB/km
Dämpfung @ 1625nm		≤0,4dB/km	≤0,4dB/km	≤0,4dB/km	≤0,4dB/km
PMD	≤0,5ps/√km	≤0,2ps/√km	≤0,5ps/√km	≤0,2ps/√km	≤0,2ps/√km

Tabelle Macrobending

Maximale Dämpfungsverluste durch Macrobending		Fasertyp nach ITU-T									
Parameter	Einheit	G.652	G.657.A1	G.657.A2	G.657.B2	G.657.B3					
Biegeradius	mm	30	15	10	15	7,5	15	10	7,5	5	
Anzahl Windungen	Stk	100	10	10	1	10	1	1	1	1	1
Dämpfung bei 1550nm	dB	0,1	0,25	0,75	0,3	0,1	0,5	0,03	0,1	0,5	0,03
Dämpfung bei 1625nm	dB	n.a.	1,0	1,5	0,1	0,2	1,0	0,1	0,2	1,0	0,1

Splittereigenschaften

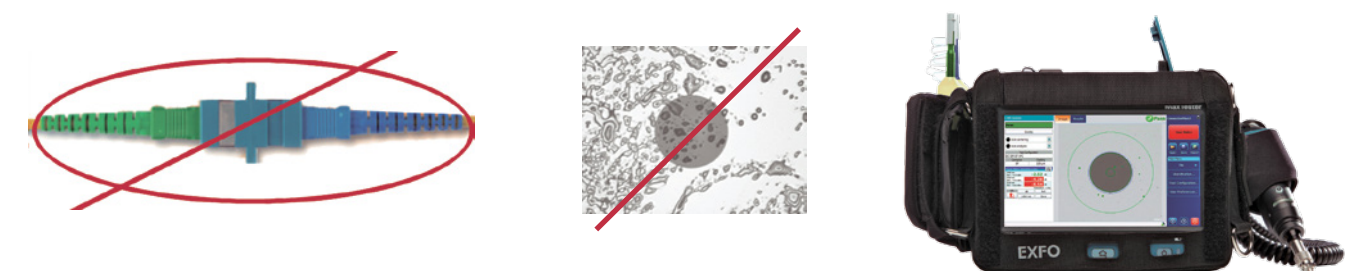
Dämpfungsverluste durch Splitter			
Ausführung	Theoretisches Splitting	Typ. Dämpfung	Typ. Uniformität von PLC-Kopplern
Splitter 1:4	6dB	7dB	0,6dB
Splitter 1:8	9dB	10,5dB	0,8dB
Splitter 1:16	12dB	14dB	1,2dB
Splitter 1:32	15dB	17dB	1,5dB
Splitter 1:64	18dB	20,5dB	1,8dB
WDM Koppler		<1dB	n.a.

Berechnung Dämpfungsbudget

Beispielhafte Planung eines Dämpfungsbudgets G.652.C @1310nm			
Art des Ereignisses	Anzahl	Koeffizient	Dämpfung
Dämpfung der Faser pro Km	8	0,4dB/km	3,2dB
Splicesdämpfung	4	0,10dB	0,40dB
Steckerdämpfung	2	0,20dB	0,40dB
Splitterdämpfung 1:32	1	17,00dB	17,00dB
Streckendämpfung			21,00dB

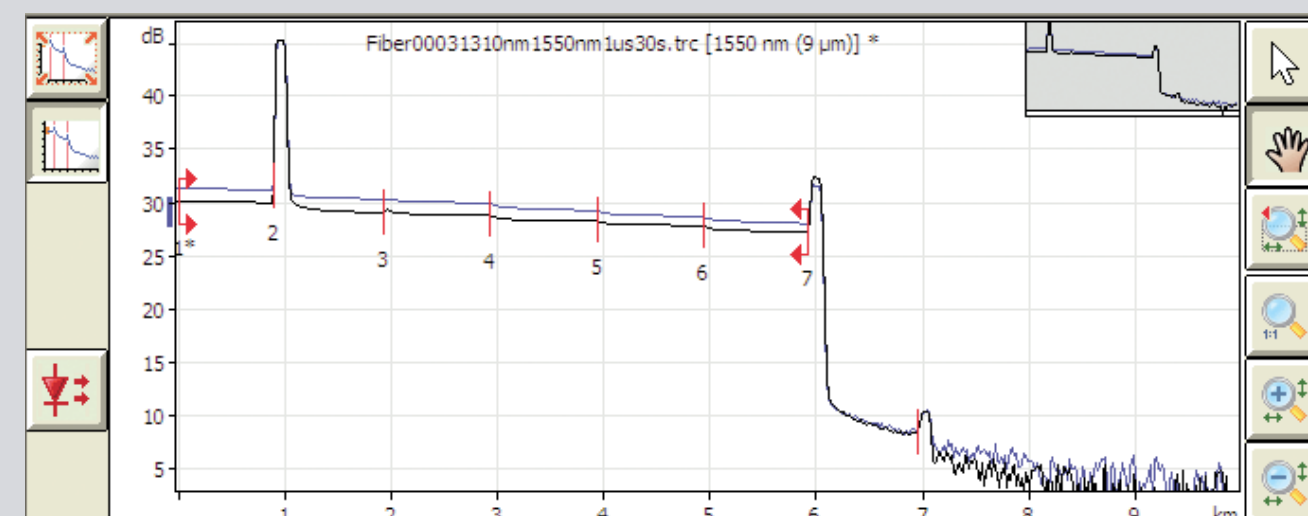
Beispiele Steckverbinder

FIP-400 Adapter Spitzen APC		APC		PC		FIP-400 Adapter Spitzen UPC	
Male	Female					Male	Female
	FIP-400-SC-APC	SC Simplex (singlemode/multimode)					FIP-400-SC-UPC
	FIP-400-LC-APC	SC Duplex (singlemode/multimode)					
		FC Simplex (singlemode/multimode)					
FIP-400-U25MA	N/A	ST Simplex (singlemode/multimode)				FIP-400-U25M	FIP-400-ST
		E2000 Simplex (singlemode/multimode)					
	FIP-400-LC-2000-APC	E2000 Duplex (singlemode/multimode)					FIP-400-L2000
		LC Simplex (singlemode/multimode)					
	FIP-400-LC-APC	LC Duplex (singlemode/multimode)				FIP-400-L2M	FIP-400-LC
0,1 - 0,2dB typ.		Einfügedämpfung		0,1 - 0,2dB typ.			
>60dB		Reflektionsdämpfung (gesteckt)				35 - 45dB ca.	
>60dB		Reflektionsdämpfung (offen)				14dB ca.	



Messungen in Pkt zu Pkt-Systemen

OTDR-Messung (Standard)



oben: Klassische OTDR-Kurve - diese Darstellung kann das Gerät um eine Ereignistabelle ergänzen

Kurve 01.trc [1310 nm (9 µm)]							
Ort (km)	1	2	3	4	5	6	7
Ref. (dB)	0,0000	1,0065	2,0249	3,0199	4,0303	5,0257	6,0435
Dämpfung (dB)	-64,1	>-21,1	-62,1	0,323	0,341	0,325	0,340
Länge (km)	1,0066	1,0283	0,9849	1,0104	1,0053	1,0079	
Dämpf.bel. (dB/km)	0,320	0,314	0,327	0,330	0,338	0,332	

Linear View - hier werden die gefundenen Ereignisse einzelner Messungen mit Symbolen angezeigt

IOLM - die Ergebnisse mehrerer Messungen unterschiedlicher Pulsbreiten kumuliert und bewertet

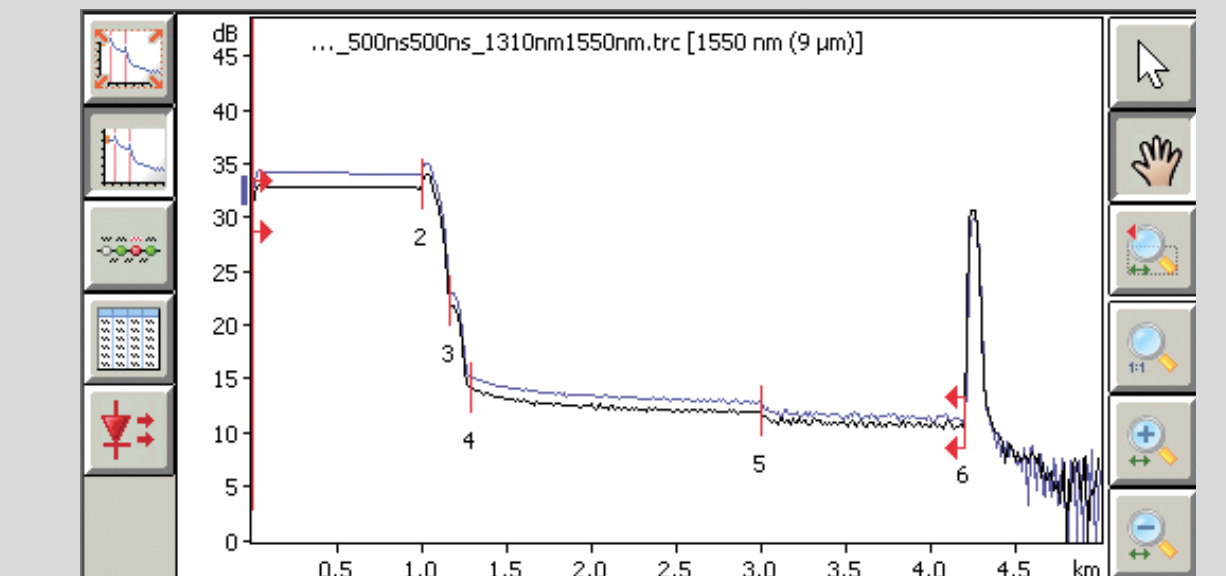
Messungen in Pkt zu Pkt-Systemen

Dämpfungsmessung Ende-Ende



Messungen in Pkt zu MPkt-Systemen

PON OTDR-Messung



oben: Klassische OTDR-Kurve - diese Darstellung kann das Gerät um eine Ereignistabelle ergänzen

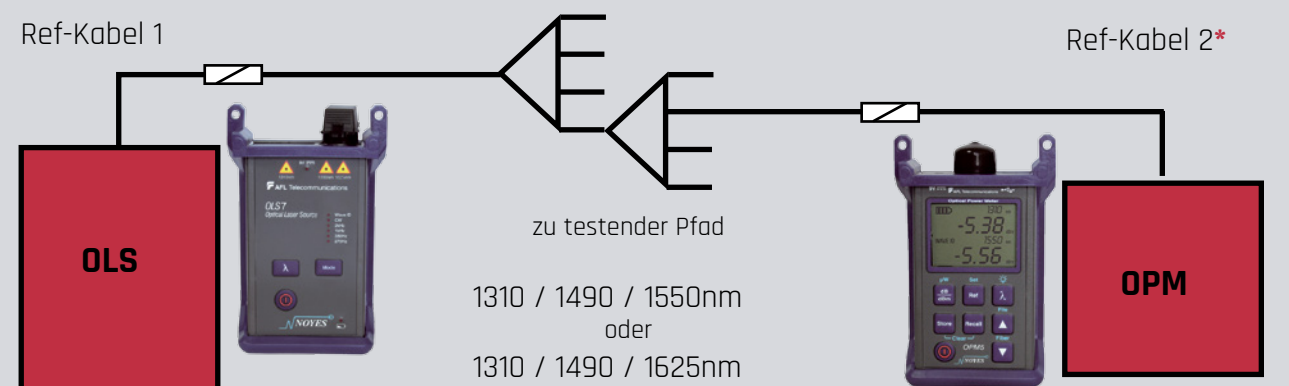
001_15x15s_500ns500ns_1310nm1550nm.trc [1550 nm (9 µm)]						
Ort (km)	1	2	3	4	5	6
Ref. (dB)	0,0000	0,9993	1,1676	1,2836	3,0000	4,2037
Dämpfung (dB)	-66,2	0,185	10,715	0,252	9,681	0,012
Länge (km)	0,9993	0,1683	0,1160	1,7195	1,2007	
Dämpf.bel. (dB/km)	0,33	0,185	1,500	0,100	0,915	0,368

Linear View - hier werden die gefundenen Ereignisse einzelner Messungen mit Symbolen angezeigt

IOLM - die Ergebnisse mehrerer Messungen unterschiedlicher Pulsbreiten kumuliert und bewertet

Messungen in Pkt zu MPkt-Systemen

Dämpfungsmessung Ende-Ende



*Für Messungen im LIVE Betrieb, ist das Ref 2 durch ein optisches Filter zu ersetzen.