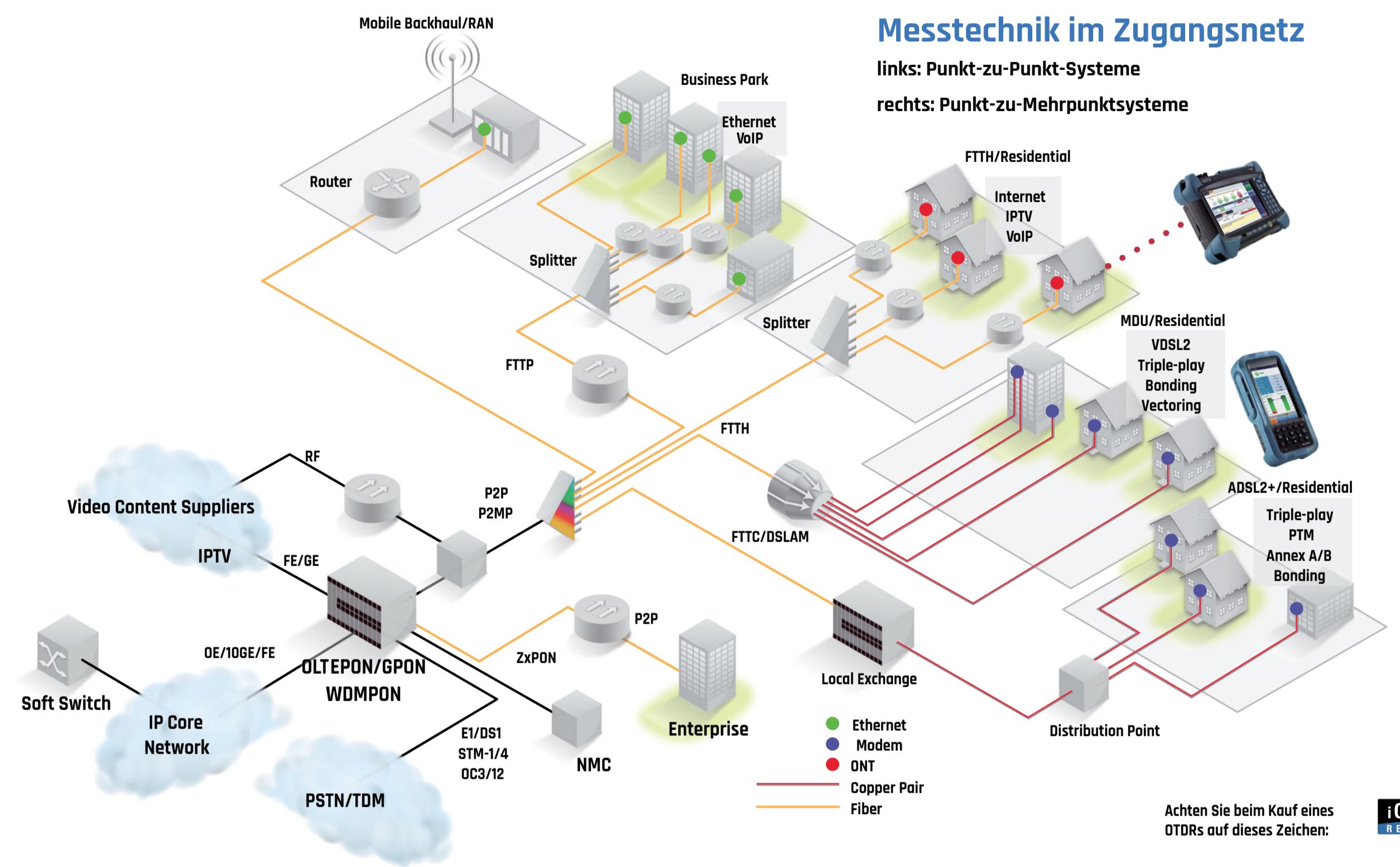
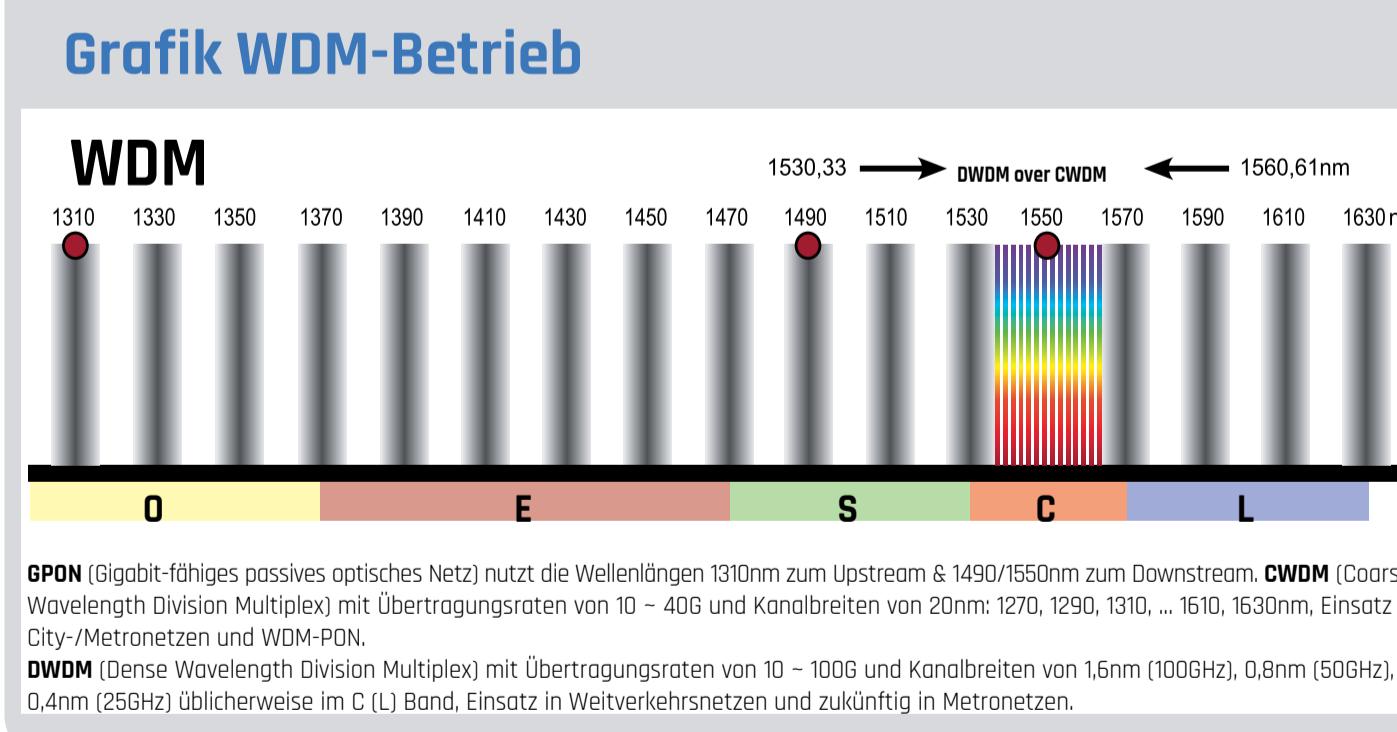
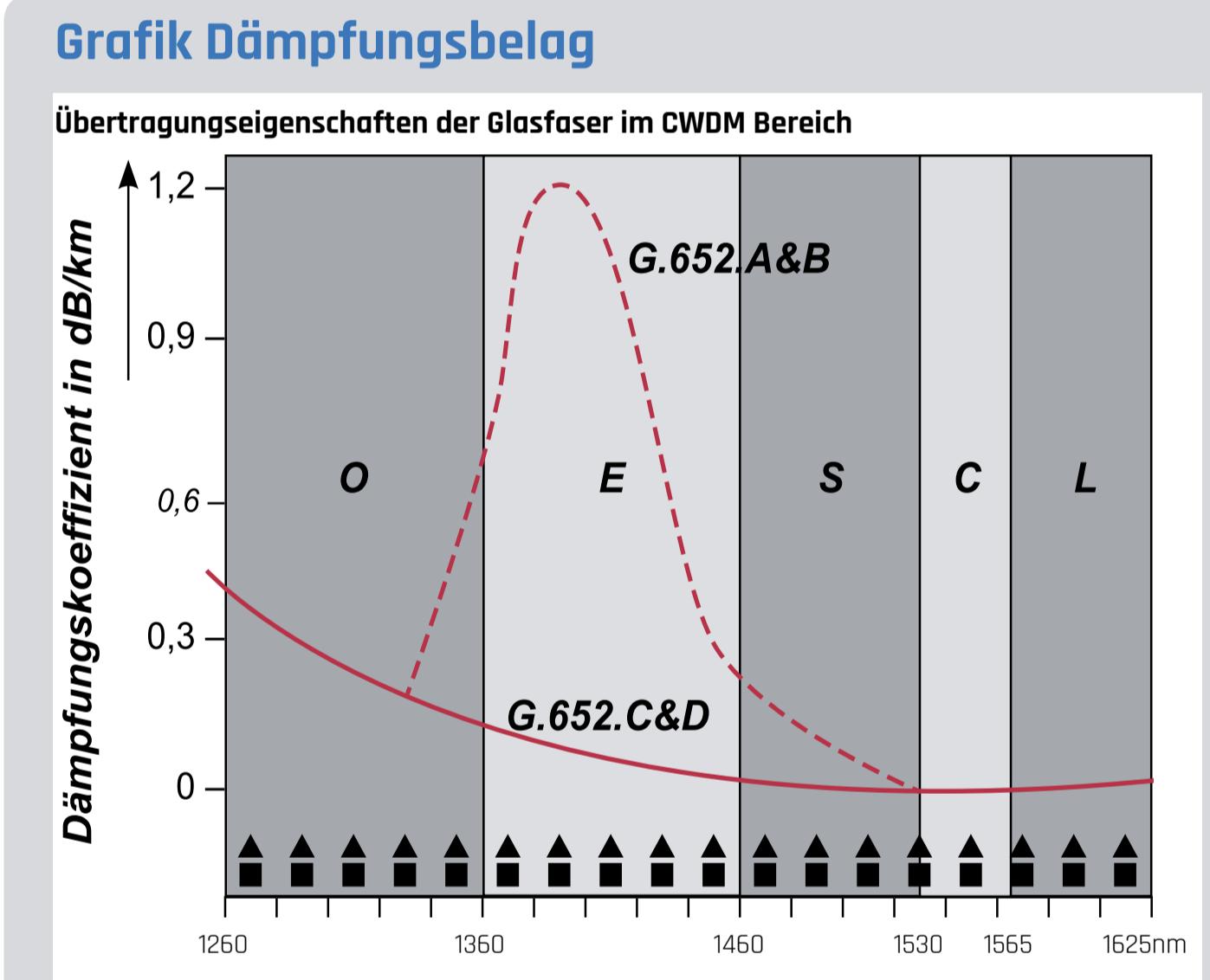
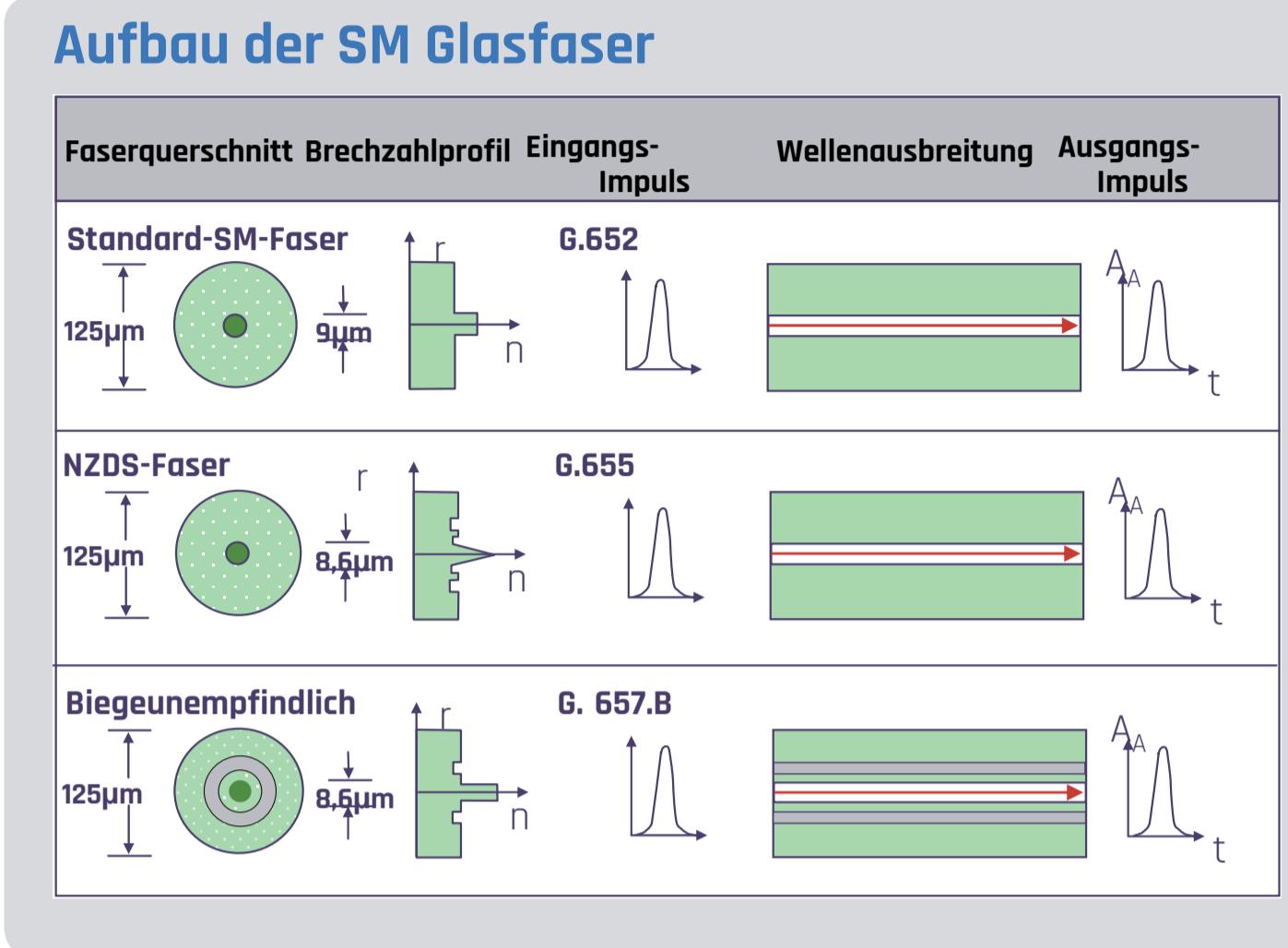


FTTx - Glasfaser im Zugangsnetz



Messtechnik im Zugangsnetz

links: Punkt-zu-Punkt-Systeme
rechts: Punkt-zu-Mehrpunktssysteme

Beispiele Steckverbinder

FIP-400 Adapter Spitzen APC	APC	PC	FIP-400 Adapter Spitzen UPC
Mole	Female	Male	Female
FPT-400-SC-APC	SC Simplex (singlemode/multimode)	SC Duplex (singlemode/multimode)	FPT-400-SC-UPC
FPT-400-FC-APC	N/A	FC Simplex (singlemode/multimode)	FPT-400-FC
FPT-400-SCMA	ST Simplex (singlemode/multimode)	E200 Simplex (singlemode/multimode)	FPT-400-ST
FPT-400-E200-APC	E200 duplex (singlemode/multimode)	E200 duplex (singlemode/multimode)	FPT-400-E200
FPT-400-U12MA	LC Simplex (singlemode/multimode)	LC Duplex (singlemode/multimode)	FPT-400-U12M
FPT-400-U12MA	Einfügedämpfung >60dB	Reflektionsdämpfung (gesteckt) >60dB	Reflektionsdämpfung (offen) 35-45dB ca. 14dB ca.

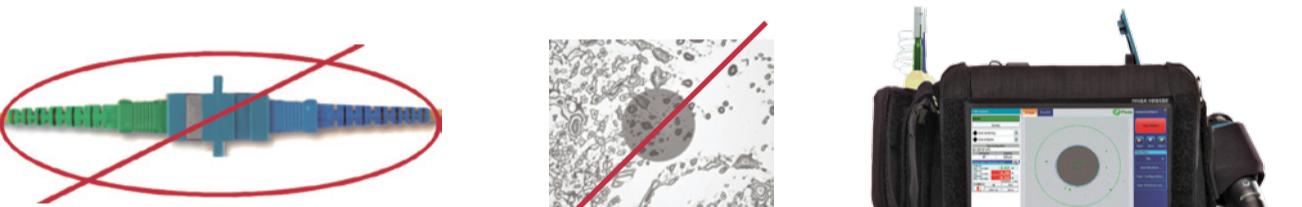


Tabelle Dämpfungsbelag

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

Parameter	Einheit	Fasertyp nach ITU-T				
		6.652	6.657.A1	6.657.A2	6.657.B2	6.657.B3
Biegeradius	mm	30	15	10	15	10
Anzahl Windungen	Stk	100	10	1	10	1
Dämpfung bei 1550nm	dB	0,1	0,25	0,75	0,3	0,1
Dämpfung bei 1625nm	dB	n.a.	1,0	1,5	0,1	0,2

Splittereigenschaften

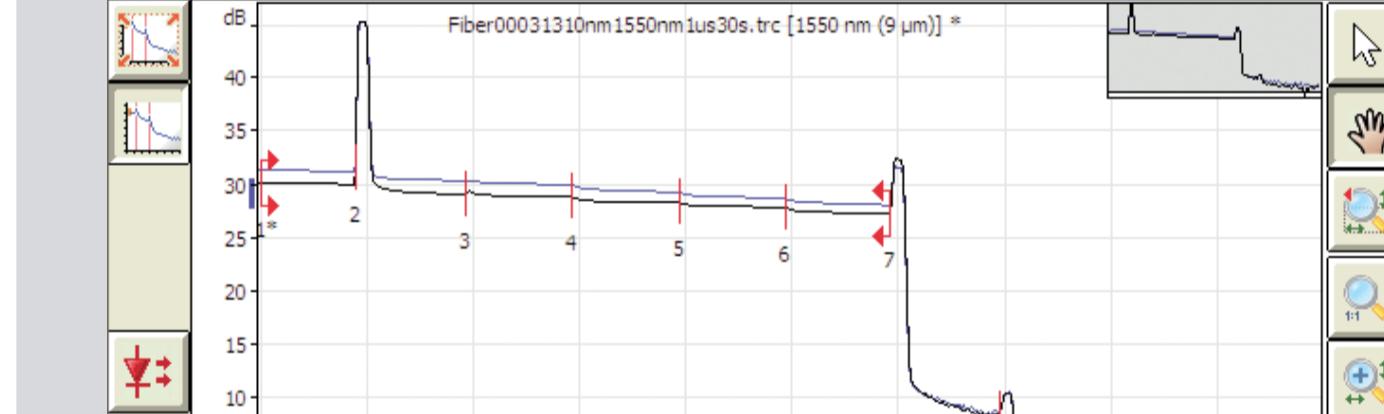
Dämpfungsverluste durch Splitter			
Ausführung	Theoretisches Splitting	Typ. Dämpfung	Typ. Uniformität von PLC-Kopplern
Splitter 1:4	6dB	7dB	0,6dB
Splitter 1:8	9dB	10,5dB	0,6dB
Splitter 1:16	12dB	14dB	1,2dB
Splitter 1:32	15dB	17dB	1,5dB
Splitter 1:64	19dB	20,5dB	1,8dB
WDM Koppler		<1dB	n.o.

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
Spleissdämpfung	4	0,10dB	0,40dB
Steckerdämpfung	2	0,20dB	0,40dB
Splitterdämpfung 1:32	1	17,00dB	17,00dB
Streckendämpfung			21,00dB

Messungen in Pkt zu Pkt-Systemen

OTDR-Messung (Standard)



Kurve 01.trc [1310 nm (9 µm)]						
Ort (km)	1	2	3	4	5	6
Ref. (dB)	-84.1	1.0066	2.0349	3.0199	4.0303	5.0357
Dämpfung (dB)	0,323	0,498	0,323	0,065	0,322	0,341
Länge (km)	1.0066	1.0283	0.9849	1.0104	1.0053	1.0079
Dämpf.bet. (dB/km)	0,320	0,314	0,327	0,330	0,338	0,332

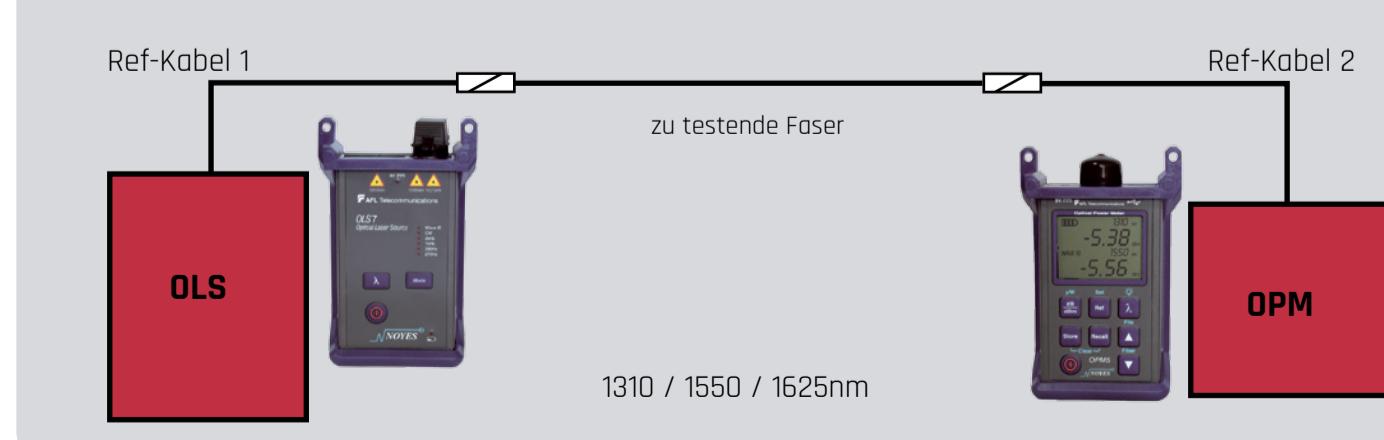
Linear View - hier werden die gefundenen Ereignisse einzelner Messungen mit Symbolen angezeigt



iOLM - die Ergebnisse mehrerer Messungen unterschiedlicher Pulsbreiten kumuliert und bewertet

Messungen in Pkt zu Pkt-Systemen

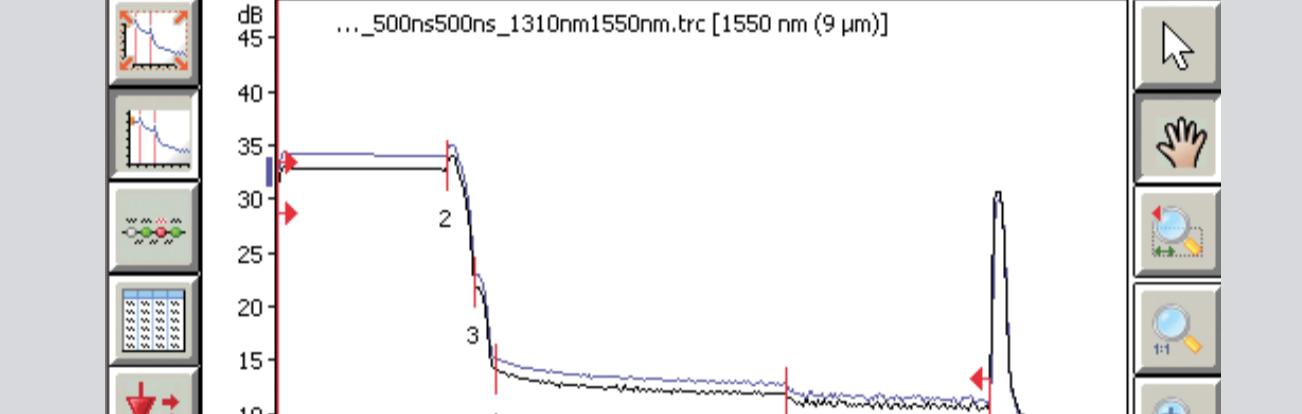
Dämpfungsmessung Ende-Ende



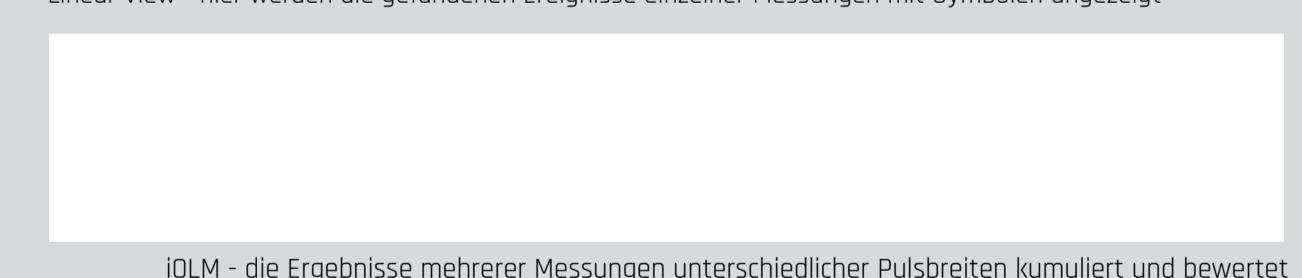
1310 / 1550 / 1625nm

Messungen in Pkt zu MPkt-Systemen

PON OTDR-Messung



Kurve 01.trc [1310 nm (9 µm)]						
Ort (km)	1	2	3	4	5	6
Ref. (dB)	-66,2	-21,1	-62,1	-42,3	-42,3	-42,3
Dämpfung (dB)	0,185	10,715	0,252	0,681	0,012	1,065
Markierungszeit	0,9993	1,1676	1,2836	3,0090	4,2037	4,2037
Länge (km)	0,1683	1,500	0,1160	1,7195	1,273	1,007
Dämpf.bet. (dB/km)	0,185	1,500	0,100	0,915	0,368	0,368



iOLM - die Ergebnisse mehrerer Messungen unterschiedlicher Pulsbreiten kumuliert und bewertet

Messungen in Pkt zu MPkt-Systemen

Dämpfungsmessung Ende-Ende