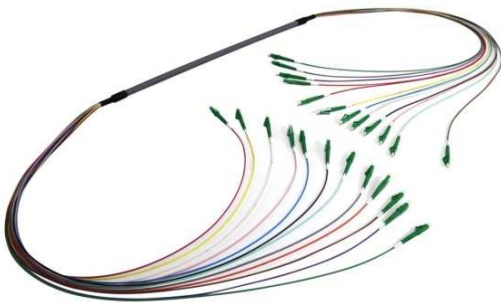


Produktinformation

Nr.: PI_0011 - Rev.001 - Stand: 05/2019

ETD Glasfaser[®] Vorkonfektionierte Innenkabel



Übersicht Produktmerkmale:

- ✓ Alle vorkonfektionierten Innenkabel werden auf Basis der gemeinsam vereinbarten Kundenanforderungen individuell produziert
- ✓ Erhältlich mit allen marktüblichen Fasertypen und Steckverbindern
- ✓ Mantelmaterial LSZH, OFNP, OFNR
- ✓ Standard Ausführung 2 – 48 Fasern
- ✓ Die Ausführung der Steckverbinder entspricht den IEC Normen
- ✓ Hohe Zugfestigkeit und sehr gute Biegeeigenschaften
- ✓ Äußerst geringe Einfügedämpfung und hohe Rückflussdämpfung
- ✓ Stirnflächengeometrie und -qualität übertreffen die IEC Normen und Telcordia Standards
- ✓ Gewichtsreduziert, kompaktes Design
- ✓ REACH konform
- ✓ RoHS konform

Faser-Typ	OS2 Singlemode	OM2 Multimode	OM3 Multimode	OM4 Multimode	OM5 Multimode
Normen / Bezeichnungen	IEC 60793-2-50 B6_a/ B6_b	IEC 60793-2-10 A1a.1	IEC 60793-2-10 A1a.2	IEC 60793-2-10 A1a.3	IEC 60793-2-10 A1a.4
Faser	9/125 µm	50/125µm	50/125µm	50/125µm	50/125µm
Kabelmantel	Gelb	Orange	Türkis	Erikaviolett	Limettengrün

Kabelstruktur	2 Fasern	4 Fasern	6 Fasern	8 Fasern	10 Fasern	12 Fasern	16 Fasern	24 Fasern	48 Fasern
Außendurchmesser (mm) ±0.5 mm	7,5	7,5	9,0	10,5	11,5	12,5	13,0	15,5	20,5
Brandklasse des zur Konfektionierung eingesetzten Kabels	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1

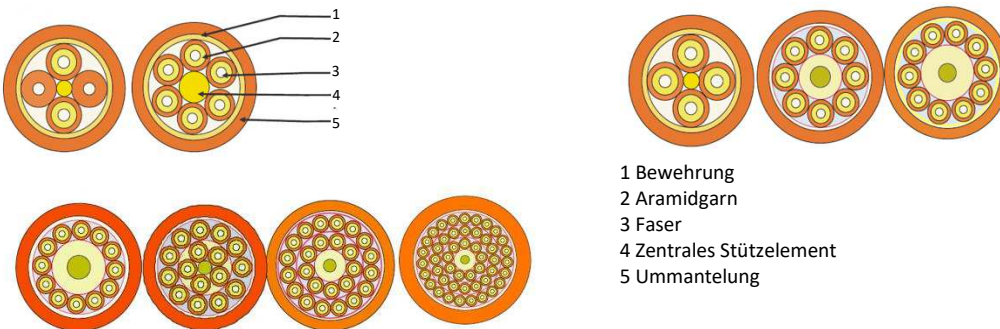
LWL Steckverbinder Spezifikationen

Optische Eigenschaften:

Artikel	Parameter		Referenz
	Singlemode	Multimode	
Einfügedämpfung	Zufällig kombiniert, im Durchschnitt $\leq 0.07\text{dB}$; Zufällig kombiniert, für 97% $\leq 0.12\text{dB}$	Zufällig kombiniert, im Durchschnitt $\leq 0.05\text{dB}$; Zufällig kombiniert, für 97% $\leq 0.10\text{dB}$	IEC 61300-3-34
Rückflussdämpfung	$\geq 70\text{dB}$ (APC); $\geq 55\text{dB}$ (UPC)	$\geq 45\text{dB}$	IEC 61300-3-6

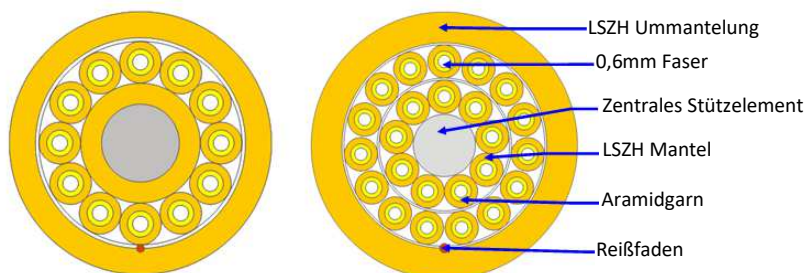
LWL Kabel Spezifikationen

Kabelstrukturen und Eigenschaften: 2/4/6/8/12/16/24/48 Fasern, LSZH Mantel mit 2,0mm Einzelfaser Kabel



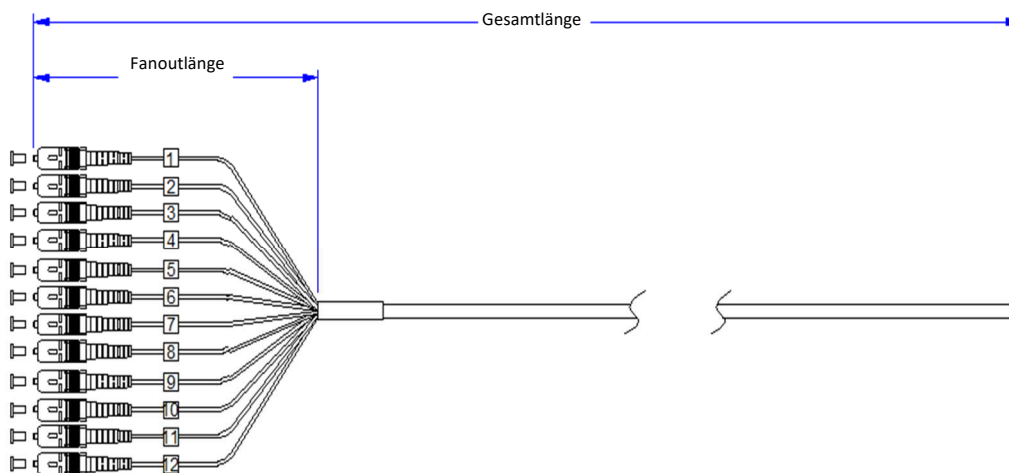
Anzahl Fasern	2	4	6	8	10	12	16	24	48
Außendurchmesser (mm) ± 0.5 mm	7.5	7.5	9.0	10.5	11.5	12.5	13.0	15.5	20.5
Einzelfaser Kabeldurchmesser (mm)	2.0								
Bewehrung	FRP + Mantel								
Gewicht (kg/km)	50	51	68	88	102	128	168	198	246
Max. Zugfestigkeit (N)	Kurzzeitig	660	660	700	800	1000	1200	1200	1800
	Permanent	200	200	200	250	300	400	400	600
Max. Querdruckfestigkeit (N/100mm ²)	Kurzzeitig	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Permanent	300	300	300	300	300	300	300	300
Temperatur (°C)	Lager oder Transport	-20 bis 70							
	Betrieb	-10 bis 60							

Kabelstrukturen und Eigenschaften: 12/24 Fasern Breakout Kabel mit 1,6mm Einzelfaser Kabel

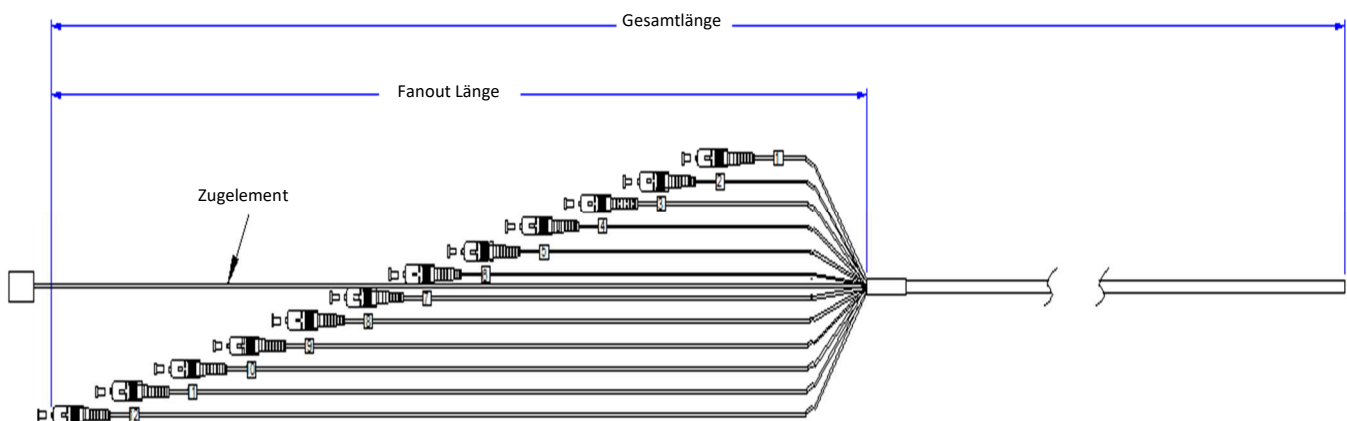


Anzahl Fasern			24	48
Außendurchmesser (mm)		Einzelfaser	0.6±0.05	
		Simplex Einzelfaser Kabel	1.6±0.05	
		Kabel Gesamtdurchmesser	10.8±0.5	12.8±0.5
Gewicht (kg/km)			135	171
Max. Zugfestigkeit (N)	Kurzzeitig		1000	1000
	Permanent		500	500
Max. Querdruckfestigkeit (N/100mm ²)	Kurzzeitig		1000	1000
	Permanent		300	300
Min. Biegeradius (mm)	Kurzzeitig		20D	20D
	Permanent		10D	10D
Stützkern		FRP	3,0 mm	3,0 mm
Temperatur (°C)	Lager oder Transport		-20 bis +70	-20 bis +70
	Betrieb		-20 bis +70	-20 bis +70

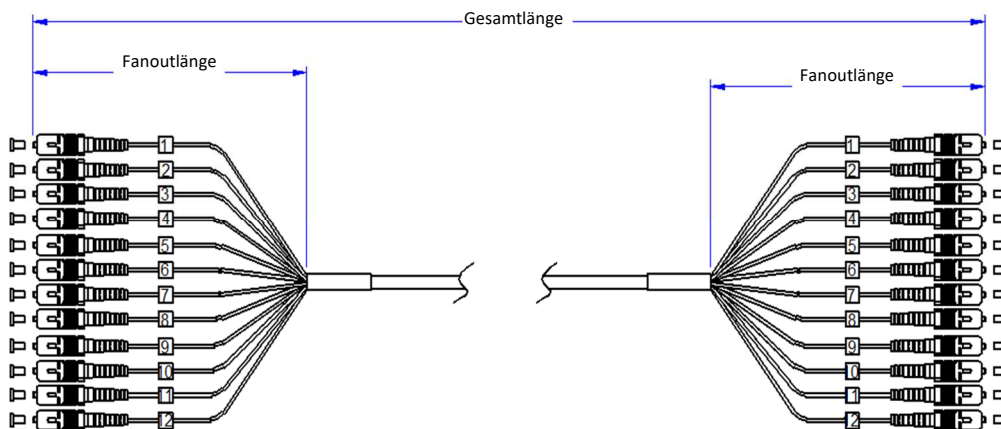
Schematische Darstellung (Vorkonfektioniertes Innenkabel einseitig mit Fanouts):



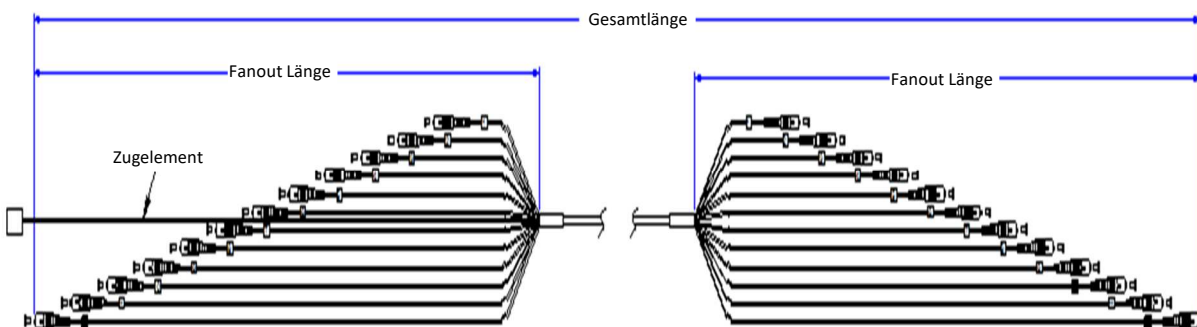
Schematische Darstellung (Vorkonfektioniertes Innenkabel einseitig mit gestaffelten Fanouts):



Schematische Darstellung (Vorkonfektioniertes Innenkabel beidseitig mit Fanouts):



Schematische Darstellung (Vorkonfektioniertes Innenkabel beidseitig mit gestaffelten Fanouts):



LWL Faser Spezifikationen G.657.A1

Geometrie:

Modenfelddurchmesser bei 1310 nm	8.6±0.4µm
Modenfelddurchmesser bei 1550 nm	9.7±0.5µm
Kern/Mantel Konzentrität	≤0.5µm
Manteldurchmesser	125.0±0.7µm
Exzentrizität des Mantels	≤0.7%
Primärummantelung Material	UV-vernetztes Acrylat
Primärummantelung Durchmesser	242±10µm
Faserkrümmung	≥4.0m
Primärummantelung/Mantel Konzentrität	≤12µm

Optische Eigenschaften:

Dämpfung	bei 1260 nm	≤0.40dB/km
	bei 1310 nm	≤0.35dB/km
	bei 1383 nm	≤0.33dB/km
	bei 1550 nm	≤0.21dB/km
	bei 1625 nm	≤0.22dB/km
Punkt-Diskontinuität 1310/1550 nm		≤0.05 dB
Grenzwellenlänge		≤1260 nm
Nulldispersionswellenlänge		1300 –1324 nm
Nulldispersionssteigung		≤0.092 ps/nm ² /km
Chromatische Dispersion in 1260-1625 nm		$D(\lambda)=(S_0/4)*\lambda*(1-(\lambda_0^4/\lambda^4))$
	bei 1260 nm	≤6.35ps/nm/km
	bei 1310 nm	≤1.31ps/nm/km
	bei 1383 nm	≤6.98ps/nm/km
	bei 1550 nm	≤8.0ps/nm/km
	bei 1625 nm	≤22.0ps/nm/km
Polarisationsmodendispersion PMD		≤0.2ps/rkm
PMD-Link-Designwert		≤0.08ps/rkm

Biegeinduzierte Dämpfung:

Wickeldorn-Radius	Anzahl der Windungen	Wellenlänge	Dämpfung
10 mm	1	1550 nm	≤0.7 dB
10 mm	1	1625 nm	≤1.4 dB
15 mm	10	1550 nm	≤0.2 dB
15 mm	10	1625 nm	≤0.9 dB
16 mm	1	1550 nm	≤0.03 dB
25 mm	100	1310/1550 nm	≤0.03 dB
30 mm	100	1625 nm	≤0.03 dB

Mechanische Eigenschaften:

Mechanische Fließspannung	1.07 GPa (1.5%, 156 kpsi)
Haftzugwert der Ummantelung (F)	1.3 N≤F≤8.9 N (Höchstwert)

ETD Glasfaser GmbH · Josefstr. 7 · 78166 Donaueschingen

	1 N ≤ F ≤ 5 N (Durchschnitt)
Dynamische Zugfestigkeit (Mittelwert; 0.5 m)	≥ 3.8 GPa (≥ 550 kpsi) (nicht gealtert)
	≥ 3.0 GPa (≥ 440 kpsi) (gealtert)
Bruchkraft (CHT Testmethode "ML2316-3")	≥ 4.5 kgf
Wicklungstest (CHT Testmethode "ML2316-3")	Kein Bruch
Schwingfestigkeit (n _d)	20
Statische Festigkeit (n _s)	20

Umgebungsbedingungen:

Induzierte Dämpfung bei 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm	
-60°C ~ +85°C Temperaturwechsel	≤ 0.05 dB/km
-10°C ~ +85°C/98% rel. Luftfeuchtigkeit, Temperatur - / Luftfeuchtewechsel	≤ 0.05 dB/km
+23°C Wasserlagerung	≤ 0.05 dB/km
+85°C Thermische Alterung	≤ 0.05 dB/km
+85°C/85% rel. Luftfeuchtigkeit, Heißdampf	≤ 0.05 dB/km

Leistungsmerkmale:

Effektiver Gruppenbrechungsindex	1.466 @ 1310 nm/1383 nm
	1.467 @ 1550 nm
	1.470 @ 1625 nm

LWL Faser Spezifikationen G.657.A2

Dämpfung:

Wellenlänge(nm)	Maximaler Wert (dB/km)
1310	0.33-0.35
1383±3	0.31-0.35
1490	0.21-0.24
1550	0.19-0.20
1625	0.20-0.23

Dämpfung vs. Wellenlänge:

Bereich(nm)	Ref. λ(nm)	Maximale Differenz (dB/km)
1285-1330	1310	0.03
1525-1575	1550	0.02

Makrobiegeverlust:

Radius (mm)	Windungsanzahl	Wellenlänge(nm)	Induzierte Dämpfung (dB)
7.5	1	1550	0.4
7.5	1	1625	0.8

ETD Glasfaser ist eine beim EU Intellectual Property Office (EUIPO) eingetragene Marke.

Seite 7 von 12

Punkt Diskontinuität:

Wellenlänge (nm)	Punkt Diskontinuität (dB)
1310	≤0.05
1550	≤0.05

Grenzwellenlänge:

Grenzwellenlänge (λ_{cct})	$\lambda_{cct} \leq 1260 \text{nm}$
--------------------------------------	-------------------------------------

Modenfelddurchmesser:

Wellenlänge (nm)	MFD(μm)
1310	8.6±0.4
1550	9.6±0.5

Dispersion:

Wellenlänge (nm)	Dispersion Wert [ps/nm.km]
1550	≤18
1625	≤23

Polarisationsmodendispersion (PMD):

	Wert (ps/√km)
PMD-Link-Designwert	≤0.06
Höchstwert Einzelfaser-PMD	≤0.2

Geometrie:

Manteldurchmesser	125.0±0.7 μm
Konzentrität Kernummantelung	≤0.5 μm
Mantelunrundheit	≤0.7%

Beschichtungsparameter:

Beschichtungsdurchmesser	245±5 μm
Beschichtung-Mantel Konzentrität	≤12 μm

Umgebungsparameter:

Umgebungsprüfung	Prüfbedingungen	Induzierte Dämpfung 1310nm, 1550nm & 1625nm (dB/km)
Temperaturabhängigkeit	-60°C bis +85°C	≤0.05
Temperatur- / Luftfeuchtewechsel	-10°C bis +85°C bis zu 98% RH	≤0.05
Wassereinlagerung	23±2°C	≤0.05
Thermische Alterung	85±2°C	≤0.05
Heißdampf	85°C bei 85% RH	≤0.05

ETD Glasfaser ist eine beim EU Intellectual Property Office (EUIPO) eingetragene Marke.

LWL Faser Spezifikationen OM2+/OM3/OM4 Multimode

Geometrie:

Parameter	Kennwerte	Einheit
Kerndurchmesser	50 ± 2.5	[µm]
Exzentrizität des Kerns	≤ 5.0	[%]
Manteldurchmesser	125.0± 1.0	[µm]
Exzentrizität des Mantels	≤ 1.0	[%]
Ummantelung Durchmesser	245 ± 7	[µm]
Ummantelung/Mantel Konzentritätsfehler	≤ 10.0	[µm]
Exzentrizität der Ummantelung	≤ 6.0	[%]
Kern/Mantel Konzentritätsfehler	≤ 1.0	[µm]

Optische Eigenschaften:

Parameter	Bedingungen	Kennwerte			Einheit
		OM2+	OM3	OM4	
Dämpfung	850nm	≤ 2.3			[dB/km]
	1300nm	≤ 0.6			[dB/km]
Modenbandbreite bei Vollanregung	850nm	≥ 700	≥ 1500	≥ 3500	[MHz. km]
	1300nm	≥ 500	≥ 500	≥ 500	[MHz. km]
Effektive Modenbandbreite	850nm	≥ 950	≥ 2000	≥ 4700	[MHz. km]
Maximal unterstützte Übertragungsreichweite:					
40 & 100 Gigabit Ethernet	850nm	--	100	150	[m]
10GBASE-SR	850nm	150	300	550	[m]
100GBASE-SX	850nm	750	1000	1100	[m]
DMD Spezifikation	Erfüllt die Anforderungen der IEC 60793-2-10				
Numerische Apertur	0.200± 0.015				
Gruppenbrechungsindex	850nm	1.482			
	1300nm	1.477			
Nulldispersionswellenlänge, λ ₀	1295 bis 1340				[nm]
Nulldispersionssteigung, S ₀	1295nm ≤ λ ₀ ≤ 1310nm	≤ 0.105			[ps/(nm ² . km)]
	1310nm ≤ λ ₀ ≤ 1340nm	≤ 0.000375 (1590-λ ₀)			[ps/(nm ² . km)]
Makrobiegungsverlust					
100 Windungen @ 37.5mm Radius	850nm	≤ 0.50			[dB]
	1300nm	≤ 0.50			[dB]
2 Windungen @ 15 mm Radius	850nm	≤ 1.0			[dB]
	1300nm	≤ 1.0			[dB]

Rückstreuungsmerkmale @1300nm:

Parameter	Kennzahlen	Einheit
Mittelwert aus beidseitiger Messung	≤0.10	[dB]
Verunreinigungen und Materialfehler über die gesamte Länge	≤0.10	[dB]
Signaldämpfung	≤0.08	[dB/km]

Umgebungsparameter:

Parameter	Bedingungen	Kennzahlen	Einheit
Temperaturwechsel	-60°C bis +85°C	≤0.10	[dB/km]
Temperatur-Luftfeuchtewechsel	-10°C bis +85°C, 4% bis 98% RH	≤0.10	[dB/km]
Wassereinlagerung	23°C, 30 Tage	≤0.10	[dB/km]
Trockene Wärme	85°C, 30 Tage	≤0.10	[dB/km]
Heißdampf	85°C, 85% RH, 30 Tage	≤0.10	[dB/km]

Mechanische Eigenschaften:

Parameter	Bedingungen	Kennzahlen	Einheit
Zugfestigkeitsprüfung		≥9.0	[N]
		≥1.0	[%]
		≥100	[kpsi]
Haftzugswert der Ummantelung	Durchschnittliche Belastung	1.5	[N]
	Maximale Belastung	≥1.3 ≤ 8.9	[N]
Korrosionsanfälligkeit bei durchschnittlicher Belastung (nd)		27	

LWL Faser Spezifikationen OM5 Multimode

Biegungsparameter:

Makrobiegeverlust / Induzierte Dämpfung	850 nm	1300 nm	Einheit
2 Windungen Radius 15 mm	≤1,0	≤1,0	dB
100 Windungen Radius 37.5 mm	≤0.5	≤0.5	dB

Leistungsmerkmale:

		Kennwerte	Einheit
Bandbreite (Overfilled Launch, OFL)	850 nm	≥ 3500	MHz·km
	953 nm	≥ 1850	
	1300 nm	≥ 500	
Effektive Modenbandbreite (EMB)	850 nm	≥ 4700	MHz·km
	953 nm	≥ 2470	

Optische Eigenschaften:

		Kennwerte	Einheit
Dämpfung	850 nm	≤2.3	dB/km
	953 nm	≤1.7	
	1300 nm	≤0.7	

	1383 nm	< 2.0	
Dämpfungsdiskontinuität (OTDR 1300 nm)		< 0.05	dB
Nulldispersionswellenlänge, λ_0		$1297 \leq \lambda_0 \leq 1328$	nm
Nulldispersionssteigung, S_0		$\leq 4(-103)/$ $(840(1-(\lambda_0/840)^4))$	ps/nm ² ×km
Numerische Apertur		0.200 ± 0.015	
Effektiver Gruppenbrechungsindex	850 nm	1.483	
	1300 nm	1.478	

Geometrie:

	Kennwerte	Einheit
Kerndurchmesser	50 ± 2.5	μm
Exzentrizität des Kerns	≤ 5.0	%
Kern/Mantel Konzentritätsfehler	≤ 1	μm
Manteldurchmesser	125 ± 1.0	μm
Exzentrizität der Ummantelung	≤ 1.0	%
Ummantelung Durchmesser	242 ± 7	μm
Ummantelung /Mantel Konzentritätsfehler	≤ 10	μm
Standardlängen	1.1 - 8.8	km

Mechanische Eigenschaften:

	Kennwerte	Einheit
Zugfestigkeitsprüfung	≥ 0.69	GPa
	≥ 8.8	N
<u>Dynamische Zugfestigkeit</u> Ungealterte Faser (0.5m)		GPa
Zugfestigkeit: Gemittelt	≥ 3.8	
Zugfestigkeit: Wertebereich 15. Perzentil	≥ 3.3	
<u>Dynamische Zugfestigkeit</u> Gealterte Faser (0.5m)		
Zugfestigkeit: Gemittelt	≥ 3.03	
Zugfestigkeit: Wertebereich 15. Perzentil	≥ 2.76	
Schwingfestigkeit, durchschnittliche Korrosionsanfälligkeit n_d	≥ 23	
Betriebstemperatur	-60 bis +85	°C
Durchschnittlicher Haftzugwert der Ummantelung	1.9	N

Umgebungsbedingungen:

	Kennwerte	Einheit
	850nm/1300 nm	
Temperaturwechsel -60°C bis +85°C Dämpfungszunahme	≤ 0.1	dB/km
Trockene Hitze 30 Tage bei 85°C Dämpfungszunahme	≤ 0.1	dB/km
Heißdampf 30 Tage bei 85°C/85% R.H. Dämpfungszunahme	≤ 0.1	dB/km
Wassereinlagerung 30 Tage in 23°C temperiertem Wasser Dämpfungszunahme	≤ 0.1	dB/km

ETD Glasfaser ist eine beim EU Intellectual Property Office (EUIPO) eingetragene Marke.

