

Schwede.IT



**Ihr Experte für
Netzwerkcomponenten
und IT Infrastruktur**

Technischer Ratgeber
Glasfaseranschlusskabel

Technischer Ratgeber: Glasfaseranschlusskabel

Schwede.IT: Hilfe bei der Produktauswahl

Steckerschlitze · Faserklassen · Kabeltypen · Spleißtechnik

Vom Kupfer zur Glasfaser

- Kupfer überträgt elektrische Signale; Glasfaser überträgt modulierte Lichtimpulse.
- Kupfer-Twisted-Pair ist im Permanent Link bzw. Channel auf definierte Längen begrenzt; Glasfaser ermöglicht deutlich größere Reichweiten.
- Glasfaser ist unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen und bietet hohe Bandbreitenreserven.

Aufbau einer Glasfaser

Core – lichtführender Kern

Singlemode typ. ca. 9 µm; Multimode 50 µm bzw. historisch 62,5 µm.

Cladding – optischer Mantel

125 µm Außendurchmesser; sorgt mit niedrigerem Brechungsindex für Lichtführung.

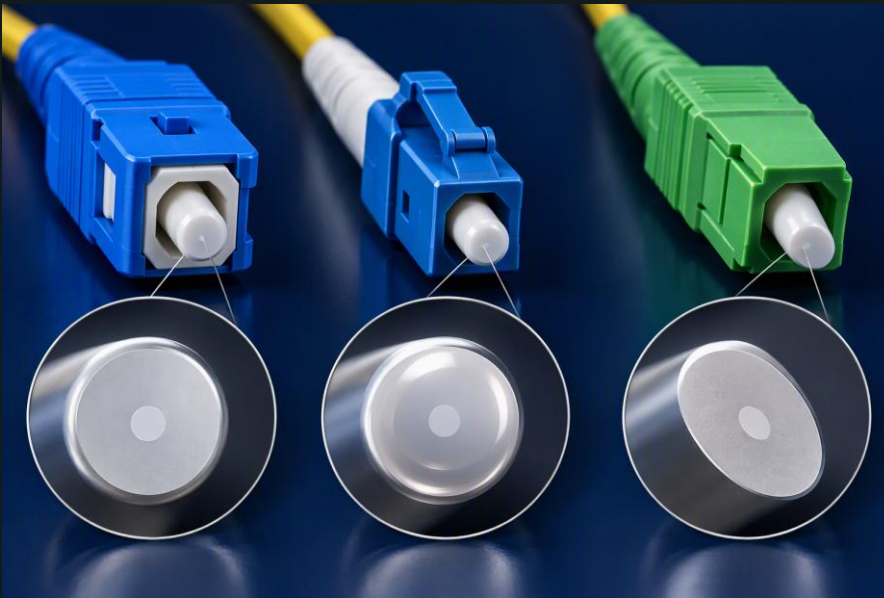
Coating / Buffer

Primärschutz gegen Feuchte und Mikrobiegungen; danach 250 µm oder 900 µm Buffer.

Zugentlastung / Außenmantel

Aramidgarne, FRP oder zentrale Elemente; Mantel je nach Einsatz LSZH, PE oder PUR.

Singlemode und Multimode



Multimode

Mehrere Lichtwege im 50- μm -Kern. Typisch 850-nm-VCSEL. Für kurze bis mittlere Strecken in Gebäuden und Rechenzentren.

Singlemode

Ein dominanter Modus im ca. 9- μm -Kern. Typisch 1310/1550 nm. Für Campus, WAN, FTTH und hohe Reichweiten.

Vorteile gegenüber Kupfer

Leistung

Hohe Bandbreite und Reichweite;
niedrige Dämpfung.

Störsicherheit

Galvanische Trennung; keine
Beeinflussung durch EMV.

Platz & Gewicht

Kleine Durchmesser und hohe
Faserdichte.

Investitionsschutz

Singlemode-Infrastruktur bietet besonders große
Reserven für zukünftige Übertragungsverfahren.

Planungsrisiko

Faser, Steckerschliiff, Transceiver, Polung und
Verlustbudget müssen zusammenpassen.

PC, UPC und APC: Was wird geschliffen?



PC – Physical Contact

Konvex polierte Ferrule. Historischer Standard; bessere Kontaktfläche als frühere Flachscliffe.

UPC – Ultra Physical Contact

Feiner polierter PC-Schliff. Sehr geringe Reflexion; Standard für viele Datenanwendungen.

APC – Angled Physical Contact

Ferrule typischerweise 8° schräg. Rückreflexion wird seitlich aus dem Kern gelenkt.

PC / UPC / APC richtig auswählen

UPC einsetzen

Typisch bei Ethernet, Rechenzentrum und aktiven Netzwerkports. Meist blaue Steckerkörper bei Singlemode.

APC einsetzen

Typisch bei FTTH/PON, CATV, RF-over-Fiber und Anwendungen mit hoher Rückflussdämpfung. Meist grün.

Wichtig

APC und UPC nicht direkt koppeln: Geometrie passt nicht. Erhöhte Dämpfung und mögliche Beschädigung.

Merksatz: Farbe hilft bei der Identifikation, entscheidend bleibt die technische Spezifikation.

LC, SC und E2000 im Vergleich

LC

Kompakter Stecker mit 1,25-mm-Ferrule. Hohe Anschlussdichte, oft als Duplex. Typisch an Transceivern und Patchfeldern.

SC

Push-Pull-Stecker mit 2,5-mm-Ferrule. Typisch in Verteilern und FTTH-Anschlüssen, dort häufig als SC/APC.

E2000

Push-Pull-Stecker mit automatischer Schutzklappe. Schützt die Stirnfläche vor Staub. Für Telekommunikations- und Industrienetze.

Für die Bestellung: Anschlussform, Fasertyp und Schliff an beiden Kabelenden passend festlegen.

MTP/MPO: mehrere Fasern in einem Stecker

MPO und MTP®

MPO ist ein Mehrfaser-Steckverbinder. MTP® ist die MPO-Steckverbinder-Marke von US Conec. Einsatz in kompakten Trunks und parallelen optischen Verbindungen.

Passende Ausführung

Faserzahl und Faseranordnung müssen zum System passen. Auch Singlemode/Multimode, Schliff, Polung und die Ausführung mit oder ohne Führungsstifte sind entscheidend.

Bestellhinweis

MTP/MPO allein beschreibt noch kein passendes Kabel. Die vollständige Schnittstellenspezifikation von Transceiver, Kassette und Gegenstecker abgleichen.

OM3, OM4 und OS2 im Überblick

Klasse	Kategorie	Kern	Typische Farbe	Schwerpunkt
OM3	Multimode	50/125 µm	Aqua	Gebäude / Rechenzentrum
OM4	Multimode	50/125 µm	Aqua oder Erika-Violett	Höhere modale Bandbreite
OS2	Singlemode	ca. 9/125 µm	Gelb	Campus / WAN / FTTH

OM3 und OM4 verwenden denselben Kerndurchmesser, unterscheiden sich aber in der spezifizierten modalen Bandbreite. OS2 gehört zur Singlemode-Familie.

OM3 oder OM4?

OM3

Laseroptimierte 50/125-µm-Multimodefaser. Geeignet für viele 10G- und kurze Paralleloptik-Verbindungen. Häufig Aqua.

OM4

Ebenfalls 50/125 µm, aber mit höher spezifizierter effektiver modaler Bandbreite. Mehr Reichweitenreserve, häufig Aqua oder Erika-Violett.

Auswahlhinweis

Nicht allein nach Mantelfarbe auswählen. Geschwindigkeit, Transceiverstandard, Strecke, Steckverbinder und vorhandene Infrastruktur berücksichtigen.

OS2 und ITU-T-Fasertypen

G.652.D

Bewährte Standard-Singlemodedefaser mit reduziertem Water Peak. Geeignet für klassische Backbone- und Telekommunikationsanwendungen.

G.657.A1

Biegeoptimierte Singlemodedefaser, kompatibel für typische Zugangsnetze und enge Installationsradien.

G.657.A2

Noch biegeunempfindlicher als A1. Typisch für FTTH, Patchkabel und kompakte Anschlussbereiche.

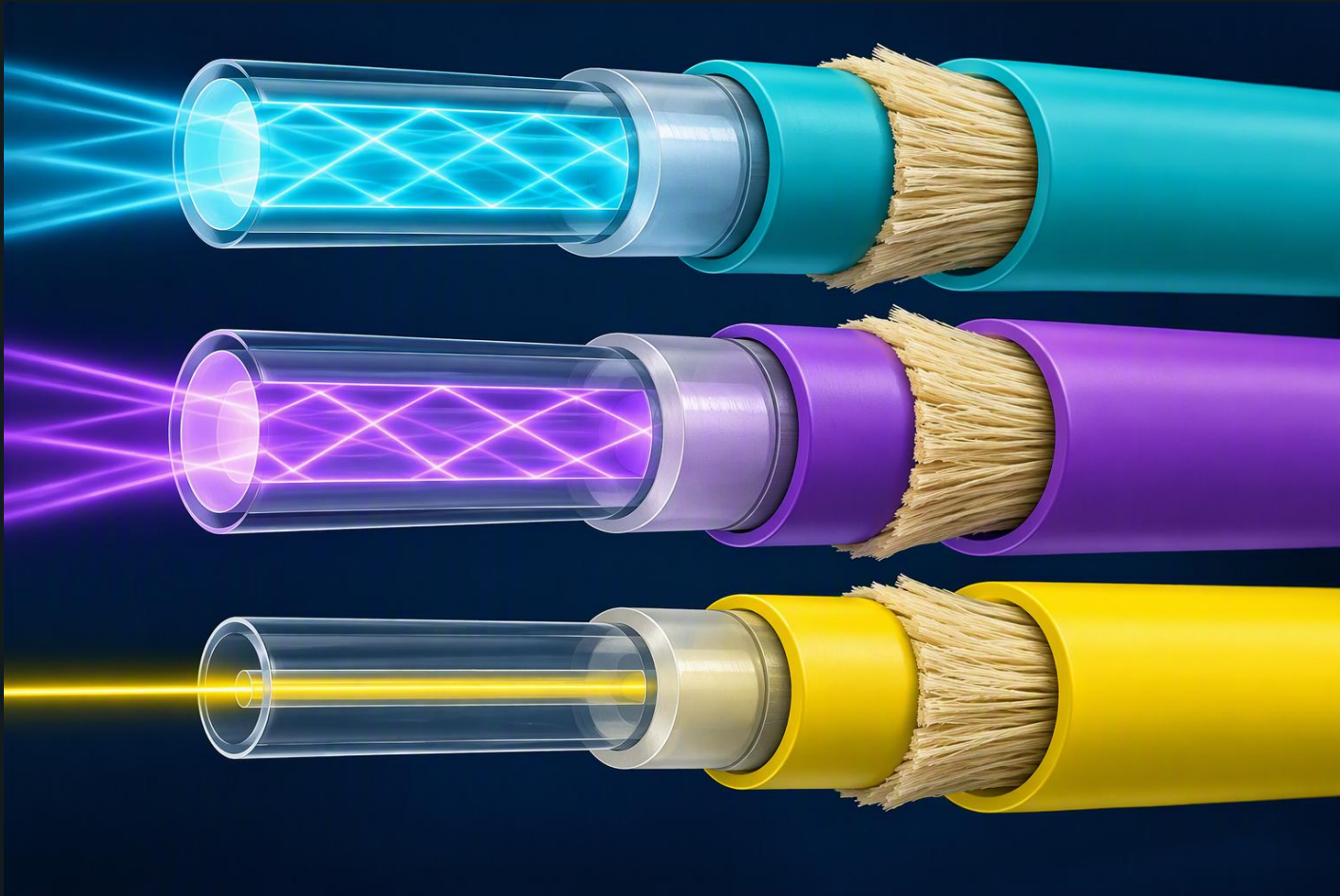
Wichtig: OS2 beschreibt die Verkabelungsklasse. G.652/G.657 beschreiben Eigenschaften der darin eingesetzten Singlemodedefaser.

G.652.A/B/C/D und G.657 A1/A2

Typ	Einordnung	Praxis
G.652.A/B	Ältere Varianten	In Altanlagen möglich; heute meist nicht erste Wahl
G.652.C/D	Low-Water-Peak	G.652.D ist verbreiteter Standard
G.657.A1	Biegeoptimiert	Engere Radien und Zugangsanwendungen
G.657.A2	Stärker biegeoptimiert	FTTH, kompakte Boxen und Patchkabel

Bei Beschaffung und Ausschreibung immer die konkrete ITU-T-Kategorie des Herstellers verlangen.

Kabelkonstruktionen: vom Jumper bis zum Außenkabel



Die Konstruktion bestimmt Robustheit, Packungsdichte, Absetzbarkeit, Verlegeart und Konfektionierbarkeit.

Standardkabel / Jumper

Aufbau

Simplex oder Duplex, typischerweise 2,0 bis 3,0 mm Mantel, Aramid-Zugentlastung und Stecker an beiden Enden.

Einsatz

Patchfeld zu Switch/Transceiver, Geräteverbindung, kurze flexible Verbindung im Rack oder Technikraum.

Abgrenzung

Ein Jumper ist steckfertig, aber nicht automatisch als festes Verlegekabel oder für hohe Zugkräfte geeignet.

Breakout-Kabel

Konstruktion

Jede Faser liegt in einer eigenen, mechanisch belastbaren Untereinheit. Alle Untereinheiten sind unter einem gemeinsamen Außenmantel gebündelt.

Vorteile

Einfaches Aufteilen, robuste Fan-outs, direkte Steckerkonfektion möglich; gut für vorkonfektionierte Trunks.

Trade-off

Größerer Außendurchmesser und mehr Gewicht als kompakte Bündelkonstruktionen.

Mini-Breakout-Kabel

Konstruktion

Kompaktere Untereinheiten als beim klassischen Breakout; Fasern bleiben für Fan-out und Konfektionierung gruppiert.

Einsatz

Vorkonfektionierte Mehrfaserstrecken, Gebäudeverkabelung und Bereiche mit begrenztem Platz.

Planung

Absetzlängen, Zugentlastung und Schutz der Fan-outs müssen zur Box und zum Installationsweg passen.

UDQ: zentrale Bündelader

Prinzip

Unverseilte Konstruktion mit zentraler Bündelader. Mehrere Fasern liegen geschützt in einem zentralen Röhrchen.

Stärken

Kompakter Kabeldurchmesser und wirtschaftliche Lösung bei moderaten Faserzahlen.

Typischer Einsatz

Gebäude-, Campus- oder Außenverkabelung abhängig von Mantel, Nagetierschutz, Feuchteblockierung und Zulassung.

ADQ: verseilte Bündeladern

Prinzip

Mehrere Bündeladern werden um ein zentrales Festigkeitselement verseilt. Hohe Faserzahlen und modulare Fasergruppen sind möglich.

Stärken

Robuste Zug- und Umwelteigenschaften; gute Strukturierung hoher Faserzahlen.

Trade-off

Größerer Durchmesser, komplexere Absetzung und mehr Sorgfalt bei Muffen- und Boxenplanung.

Welcher Kabeltyp passt?

Anforderung	Geeigneter Startpunkt
Kurzer steckfertiger Geräteanschluss, nur für den Innenbereich	Standard-Jumper
Steckfertiger Mehrfaser-Trunk, robuste Einzeladern, nur für den Innenbereich	Breakout
Hohe Dichte (auch mit MTP/MPO Steckern), vorkonfektionierter Trunk, nur für den Innenbereich	Mini-Breakout
Kompakte feste Strecke, moderate Faserzahl, für Innen- und Außenbereich	UDQ
Hohe Faserzahl, Außen-/Campusstrecke, speziell für den Außenbereich und darf direkt im Erdreich verlegt werden.	ADQ

Zusätzlich prüfen: Innen/Außen, CPR/LSZH, Zugkraft, Biegeradius, Brandschutz, Nagetierschutz, UV und mögliche direkte Erdverlegung.

Spleißtechnik: dauerhafte Faserverbindung



- Fusionsspleiß: Faserenden werden präzise ausgerichtet und durch Lichtbogen verschmolzen.
- Mechanischer Spleiß: Faserenden werden in einem Verbindungselement ausgerichtet; schneller, aber meist höhere Verluste.
- Nach dem Spleiß schützt eine Spleißschutzhalterung die Verbindung; Ablage erfolgt im Spleißtray.

Fusionsspleiß in sechs Schritten

1. Kabel vorbereiten

Mantel öffnen und Fasern ordnen.

2. Faser absetzen

Coating mit geeignetem Werkzeug entfernen.

3. Reinigen

Mit geeignetem Reinigungsmittel fusselfrei reinigen.

4. Präzise brechen

Geraden, definierten Cleave erzeugen.

5. Ausrichten & fusionieren

Spleißgerät prüft und verschmilzt.

6. Schützen & ablegen

Schrumpfschutz erwärmen, Tray sauber führen.

Pigtails: Übergang vom Spleiß zur Kupplung

Was ist ein Pigtail?

Kurzes Faserkabel mit einem werkseitig montierten Stecker; das freie Ende wird mit der Verlegefaser gespleißt.

Warum einsetzen?

Werkseitig definierte Steckerqualität, einfache Montage in Spleißboxen und flexible Wahl von LC, SC, E2000 oder anderen Steckern.

Bestellmerkmale

Fasertyp, Steckertyp, UPC/APC, 900-µm-Ausführung, Farbe, Länge, Dämpfungsklasse und Prüfprotokoll.

KOMPONENTEN

Spleißboxen und Anschlussboxen

19-Zoll-Spleißbox

Für Racks; ausziehbar oder fest. Frontplatten, Kupplungen, Pigtails und Spleißkassetten müssen zusammenpassen.

Wandverteiler

Für Technikräume, Etagen und Übergabepunkte; Fasermanagement und Zugentlastung beachten.

FTTH-Box

Kompakte Teilnehmer- oder Gebäudebox; häufig APC und biegeoptimierte Fasern.

Auswahlkriterien

Faserzahl, Kupplungstyp, Tray-Kapazität, Einführungen, Reservelänge, Biegeradius, Schutzart und Erweiterbarkeit.

Lagerung, Reinigung und Arbeitssicherheit

- Mindestbiegeradius und maximale Zugkraft des konkreten Kabels einhalten.
- Steckerstirnflächen vor jedem Stecken inspizieren und reinigen: „Inspect, clean, inspect“.
- Schutzkappen verhindern grobe Verschmutzung, ersetzen aber keine Reinigung.
- Faserreste sofort in einem geschlossenen Behälter sammeln; nicht berühren oder offen liegen lassen.
- Niemals in aktive Faser oder Steckverbinder sehen; geeignete Mess- und Sicherheitsverfahren verwenden.

Typische Fehler bei Bestellung und Installation

Falscher Schliff

UPC und APC verwechselt oder direkt gekoppelt.

Falsche Faser

OM-Klasse oder Singlemode nicht passend zum Transceiver.

Falsche Polung

Tx und Rx nicht vertauscht; Link bleibt dunkel.

Zu eng gebogen

Makrobiegung erzeugt Zusatzdämpfung.

Verschmutzte Stirnfläche

Eine der häufigsten Ursachen für hohe Dämpfung.

Box zu klein

Kein Platz für Reserve, Trays oder zulässige Radien.

Checkliste für Ihre Produktauswahl

- Welche Anwendung und welcher Transceiverstandard?
- Welche Strecke, Datenrate und Verlustreserve?
- Singlemode oder Multimode, konkret OS2 / OM3 / OM4?
- Welcher Steckertyp und welcher Schliff: UPC oder APC?
- Simplex, Duplex oder Mehrfaser; welche Polung?
- Jumper, Breakout, Mini-Breakout, UDQ oder ADQ?
- Innen/Außen, CPR-Klasse, LSZH, UV, Feuchte, Zugkraft und Biegeradius?
- Vorkonfektioniert oder vor Ort spleißen; welche Box, Pigtails und Kupplungen?

Fazit

Die richtige Produktauswahl berücksichtigt die gesamte Übertragungsstrecke.

1. Optik

Faserklasse, Wellenlänge, Reichweite und Verlustbudget.

2. Mechanik

Kabelaufbau, Mantel, Biegeradius und Zugbelastung.

3. Anschluss

Stecker, Schliff, Polung, Spleiß und Gehäuse.

Erst das Zusammenspiel ergibt eine zuverlässige und wirtschaftliche Lösung.