

## Zubehör



### Glasfaserkabel (Multimode)

Das Multimode-Glasfaserkabel dient zur Verbindung der FASTBUS-Module FM221, FM222, FS221/N und FS222/N. Es ermöglicht die Dezentralisierung von Unterstationen über Distanzen bis zu 2 km. Multimode-Fasern werden auch bei LWL-Ethernet-Verbindungen verwendet, wodurch mit mehradrigen Kabeln sowohl Fastbus als auch Ethernet in einem preiswert zusammengefasst werden können.

Bachmann electronic GmbH gibt folgende **Empfehlungen für Multimode-Kabel**, die entsprechend getestet wurden. Selbstverständlich sind auch Kabel mit gleicher oder besserer Spezifikation anderer Typen und Hersteller verwendbar. Diese sind vor dem Einsatz zu prüfen.

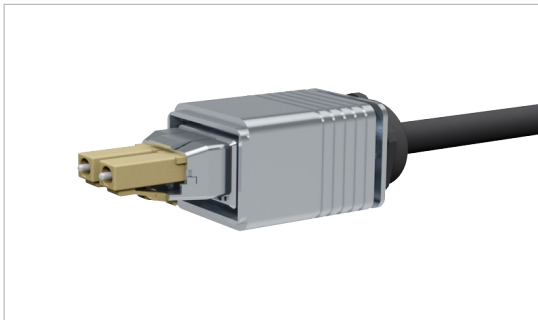
#### Kabelempfehlungen\*

Artikel	Bestellbezeichnung	Hersteller	Beschreibung
Glasfaserkabel** (Multimode)	8421801LG000	LEONI AG	AT-V(ZN)Y(ZN)Y 2G50/125 TB900L 2,2 Breakout-Kabel bis 2.000 m lang, Betriebs- und Lagertemp. -40 bis +85 °C, UL-Lizenz
Glasfaserkabel** (Multimode)	84950785G222	LEONI AG	I-V(ZN)Y 2G50/125 TB900L 2,8 Minibreakout-Kabel bis 2.000 m lang, Betriebs- und Lagertemp. -40 bis +70 °C

Artikel	Bestellbezeichnung	Hersteller	Länge	[m]	Beschreibung / Aufbau
Patchkabel*	JUDNAAUXXc77A00	LEONI AG	c = 0005	0,5	I-V(ZN)Y 2G50/125 TB900L 2,8 konfektioniert Kabel: 84950785G222 Seite A: LC Seite B: LC  Betriebs- und Lagertemperatur -40 bis +70 °C
			c = 001	1	
			c = 003	3	
			c = 005	5	
			c = 010	10	
			c = 030	30	

\* Angaben ohne Gewähr, Bestellung direkt beim Hersteller

\*\* Bei Verwendung von Kabeln anderer Hersteller ist auf eventuell abweichende Spezifikationen zu achten, z. B. Dämpfung oder Mindestbiegeradius. Es können Fasern mit einem Kerndurchmesser von 50 µm oder 62,5 µm eingesetzt werden. Der Außendurchmesser des LWL-Kabels ist abhängig vom eingesetzten Stecker, siehe Datenblatt des Steckers.



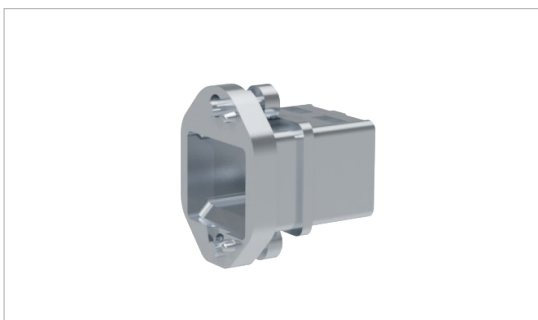
## PushPull®-Stecker

Die folgenden empfohlenen **PushPull®-Stecker** sind speziell aufgrund Robustheit und exakter Passgenauigkeit ausgewählt. Andere Steckertypen sollten nicht verwendet werden. LC-Stecker von anderen Herstellern können nach funktionaler Prüfung auch verwendet werden.

### Steckerempfehlungen\* für Glasfaserkabel (Multimode)

Artikel	Bestellbezeichnung	Hersteller	Beschreibung
HARTING PushPull®-Stecker	09 57 402 0500 020	HARTING KGaA	Kunststoff-Stecker, für Breakout-Kabel geeignet
HARTING PushPull®-Stecker	09 57 409 0500 020	HARTING KGaA	Metall-Stecker, für Breakout-Kabel geeignet
LC-Stecker	SXLC-DK0-43-0010	LEONI AG	Kunststoff-Stecker, für Minibreakout-Kabel geeignet

\* Angaben ohne Gewähr, Bestellung direkt beim Hersteller



## PushPull®-Adapter

Dieser **Adapter** wird **für PushPull®-Stecker** benötigt. Mit aufgeschraubtem Adapter sollten keine LC-Patchkabel gesteckt werden, da dieser den LC-Entriegelungshebel verdeckt und somit nicht abstecken lässt.

### Zubehör

Artikel	Artikel-Nr.	Beschreibung
PushPull®-Adapter*	00016682-00	Adapter Flansch für LWL-Stecker - Harting LC PushPull

## Zubehör

### Montage LWL-Stecker/PushPull®-Adapter

**⚠ VORSICHT**

#### **LC-Duplex-Stecker (1) in Schnittstelle (2) mit PushPull®-Adapter (4) gesteckt!**

Rastentriegelung nicht mehr bedienbar.

PushPull®-Adapter (4) muss zum Entriegeln demontiert werden.

> Schnittstelle (2) ohne PushPull®-Adapter (4) verwenden.

- oder -

> Entfernen des PushPull®-Adapters (4).

#### **LC-Duplex Stecker montieren**

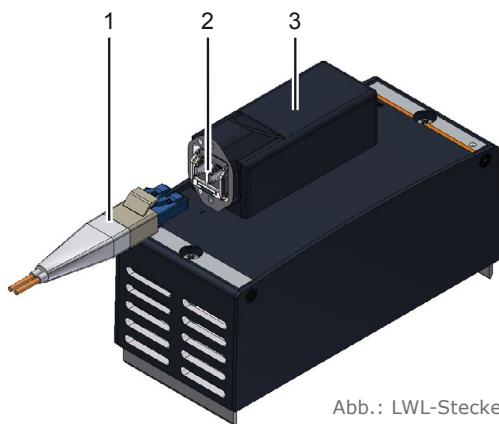


Abb.: LWL-Steckermontage – LC-Duplex

#### **Vorgehensweise:**

**■ ACHTUNG!** Bei der Montage darauf achten, dass die Stecker an der Transceiver-Schnittstelle sicher eingerastet sind.

Patchkabel mit LC-Duplex-Stecker (1) in Schnittstelle (2) ohne PushPull®-Adapter (4) einstecken.

## PushPull®-System montieren

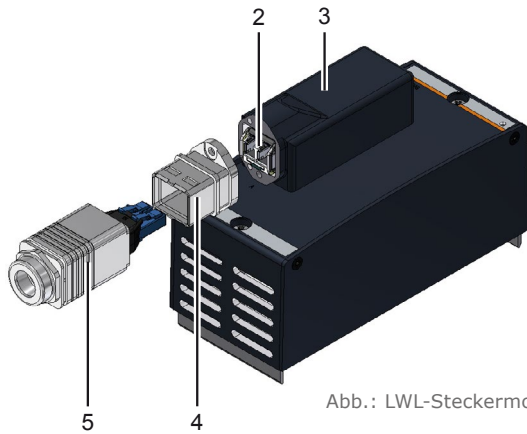


Abb.: LWL-Steckermontage – PushPull®

### Vorgehensweise:

#### 1. PushPull®-Adapter montieren (optional)

Bei selbständiger Montage des PushPull®-Adapters ist darauf zu achten, dass der PushPull®-Adapter plan und lückenlos am Transceiver-Gehäuse anliegt.

PushPull®-Adapter (4) auf Transceiver-Gehäuse (1) montieren.

2. PushPull®-Adapter (4) mit M3-Schrauben befestigen, zulässiges Drehmoment 50 Ncm.

#### PushPull®-Stecker montieren

Voraussetzungen:

Für eine sichere und robuste Steckverbindung mit einem PushPull®-Stecker, muss der PushPull®-Adapter montiert sein.

---

**ACHTUNG!** Bei der Montage darauf achten, dass die PushPull®-Stecker am PushPull®-Adapter sicher eingerastet sind.

---

PushPull®-Stecker (5) auf Adapter (4) aufstecken.

# Zubehör

## Kupplungen

**i** Kupplungen dürfen in Übertragungsstrecken mit Multimode-Glasfaserkabel eingesetzt werden.

Kupplungen reduzieren die verwendbare Kabellänge. Seitens Bachmann electronic GmbH werden keine Kupplungen spezifiziert.

Bei der Auswahl der Kupplung sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Die Kupplung muss bezüglich der Übergangsdämpfung (Längsverluste) spezifiziert sein.
- Die Kupplung muss für den eingesetzten Kabeltyp spezifiziert sein.
- Für die Konfektionierung der Kupplung sind möglicherweise andere Werkzeuge notwendig.

## Dämpfungsmessung Multimode

**i** Bei Verwendung anderer Messgerätesets kann sich die Vorgehensweise der Dämpfungsmessung unterscheiden.  
Siehe Beschreibung des jeweiligen Messgerätesets.

### Vorraussetzungen:

- Konfektioniertes LWL-Kabel mit Steckern
- Messgeräteset  
Bei Bachmann electronic GmbH wird für die Dämpfungsmessung das Messgeräteset Typ NOY-MLP 4-2 der Firma AFL Telecommunications GmbH verwendet, sowie die von Bachmann electronic GmbH empfohlenen Lichtwellenleitertypen.
- LC-Duplex-Adapter FMA-LC-2x für Messgeräteset
- Zubehör gemäß nachfolgenden Tabellen

### Zubehör – Messung mit LC-Stecker

Artikel	Menge (Stk.)	Beschreibung
LC-Adapterkabel	1	Multimode-Kabel, 2-fasrig mit 2x LC-Simplex-Stecker <-> LC-Duplex-Stecker
LC-Kupplung	1	LC-LC-Kupplung für Multimode-LWL (duplex)

### Zubehör – Messung mit PushPull®-Stecker

Artikel	Menge (Stk.)	Beschreibung
PushPull®-Adapterkabel	2	Multimode-Kabel, 2-fasrig mit 2x LC-Simplex-Stecker <-> PushPull®-LC-Stecker
PushPull®-Kupplung	2	PushPull®-LC-Kupplung für Multimode-LWL (duplex)

## Messung bei LWL-Kabel mit LC-Stecker

### Vorgehensweise:

1. Ersten Stecker des LC-Adapterkabels an die LED-Source OLS1 DUAL anschließen.
2. LED-Source einschalten (Betriebsart ohne Modulation)
  - Wellenlänge auf 1.300 nm stellen.
3. Power-Meter OPM4 einstellen (siehe Bedienungsanleitung des Power-Meters).
  - 3.1 Wellenlänge auf 1.300 nm stellen.
  - 3.2 Messart auf dB stellen.
4. Zweiten Stecker des Adapterkabels an das Power-Meter anschließen.
5. Referenz-Level setzen.
  - Drücken und halten der Taste <Ref/Set> bis am Display "[HELD]" angezeigt wird.
6. Stecker des Adapterkabels vom Power-Meter entfernen und an einen LC-Kupplung anschließen.
7. Ersten Stecker des zu prüfenden LWL-Kabels an das Power-Meter anschließen.
8. Zweiten Stecker des zu prüfenden LWL-Kabels an die LC-Kupplung anschließen.
9. Am Messgerät angezeigten Wert mit Grenzwert vergleichen.
  - Messung abgeschlossen.

## Messung bei LWL-Kabel mit PushPull®-Stecker

### Vorgehensweise:

1. LC-Stecker des ersten PushPull®-Adapterkabels an die LED-Source OLS1 DUAL anschließen.
2. LED-Source einschalten (Betriebsart ohne Modulation)
  - Wellenlänge auf 1.300 nm stellen.
3. Power-Meter OPM4 einstellen (siehe Bedienungsanleitung des Power-Meters).
  - 3.1 Wellenlänge auf 1.300 nm stellen.
  - 3.2 Messart auf dB stellen.
4. LC-Stecker des zweiten PushPull®-Adapterkabels an das Power-Meter anschließen.
5. PushPull®-Stecker beider Adapterkabel mittels einer PushPull®-Kupplung verbinden.
6. Referenz-Level setzen.
  - Drücken und halten der Taste <Ref/Set> bis am Display "[HELD]" angezeigt wird.
7. Einen PushPull®-Stecker von der PushPull®-Kupplung entfernen.
8. Zu prüfendes LWL-Kabel mittels PushPull®-Kupplung an beide Adapterkabel anschließen.
9. Am Messgerät angezeigten Wert mit Grenzwert vergleichen.
  - Messung abgeschlossen.

### Formeln zur Link-Budget-Berechnung

$$LB \text{ (dB)} \geq M + V_L \text{ (dB/km)} * L + V_{C1} \text{ (dB)} + V_{C2} \text{ (dB)} + \dots + V_{Cx} \text{ (dB)}$$

LB – Link Budget (siehe Technische Daten des jeweiligen Moduls)

M – System Margin (Reserve, vorzugsweise 3 dB)

$V_L$  – Verluste über die LWL-Faser (siehe Datenblatt der verwendeten LWL-Faser)

L – Länge des Kabels in [km]

$V_{CX}$  – Verluste über Kupplungen

# Zubehör

## Mehrfasrige LWL-Kabel (Multimode)

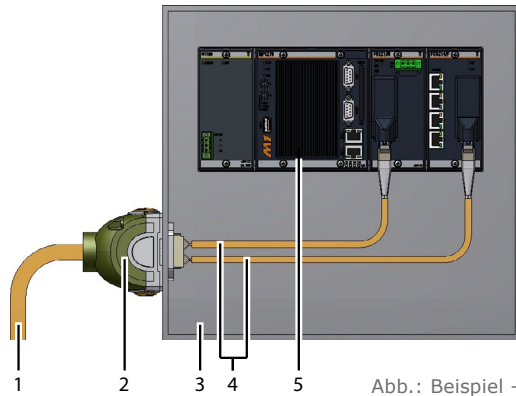


Abb.: Beispiel – Verlegung mehrfasriges LWL-Kabel (Multimode)

- 1) Mehrfasriges LWL-Kabel (Multimode)
- 2) Schaltschrankdurchführung, z. B. System »Han-Yellock®« von HARTING KGaA
- 3) Schaltschrank
- 4) LWL-Duplex-Kabel, LC-Duplex-Stecker M1-seitig
- 5) M1-Steuerung