

# Inspektion & Reinigung in FTTx-Netzen und im DC



TECHNIK, DIE VERBINDET.

## Gebräuchliche Glasfaserstecker: FTTx & Inhouse-Stecker

APC: Schrägschliff-Stecker  
UPC: Geradschliff-Stecker



Adapter APC für Stecker		Kupplung		Adapterspitzen UPC für Stecker		Kupplung	
FIPT-400-U25MA	FIPT-400-SC-APC		SC Simplex		SC Duplex		FC Simplex
	FIPT-400-FC-APC		FC Simplex		ST Simplex		E2000 Simplex
	N/A		E2000 Duplex		FIPT-400-ST		FIPT-400-E2000
	FIPT-400-E2000-APC		E2000 Duplex		FIPT-400-U25M		LX-5 Simplex
	FIPT-400-LX5-APC		LX-5 Simplex		FIPT-400-LX5		MU Simplex
	N/A		MU Duplex		FIPT-400-MU		LC Simplex
FIPT-400-U12MA	FIPT-400-LC-APC		LC Simplex		FIPT-400-LC-SQ		

## Rechenzentrums-Stecker

Stecker		Kupplung	
STIP-MPO-U RAC-MPO-12		MPO 12-24-48 UPC	
STIP-MPO-A RAC-MPO-12 RAC-MPO-16		MPO 16-32-64 APC	
STIP-MPO-U RAC-MPO-16		MPO 16-32 UPC	
STIP-LC-DF-A STIP-LC-DF-U + LD Duplex- Adapter		LC-Duplex APC	
STIP-SN-DF-U + SN Bullhead Adapter		SN (Duplex)	
STIP-CS-DF-U + CS Bullhead Adapter		CS (Duplex)	
STIP-MDC-DF-A + MDC Bulkhead Adapter		MDC (Duplex) APC	
STIP-MMC-A + MMC bulkhead Adapter		MMC APC 12/16/24	

## FTTA / Outdoor-Stecker

Stecker		Kupplung	
STIP-QODC12-U-MALE STIP-QODC12-A-MALE		Outdoor Connector Q-ODC12 UPC	
STIP-OTAP-A		OptiTop* (OptiSheath multiport terminal, in-line tether extender or flexible service terminals)	
STIP-OTIP-A-M		OptiTip* and HMFOC* bis zu 12 Fasern	

## Passende Reinger & -Sets OCCs für alle Steckerarten



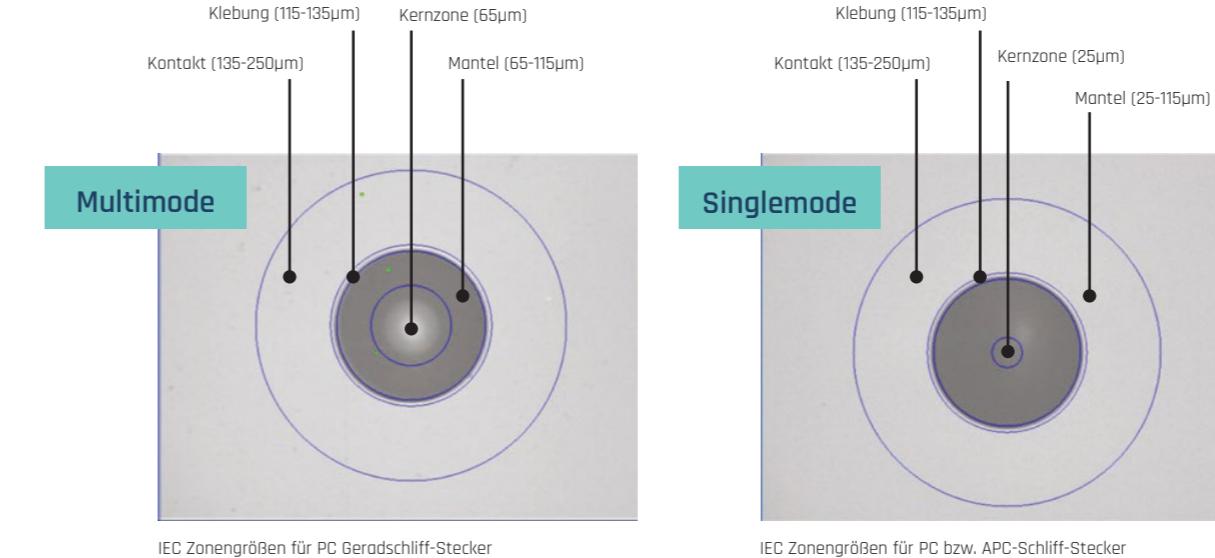
One-Click-Cleaner	Reinigungsstick	Feuchtreinigung	weitere Option
Einzelfaser-Stecker Simplex & Duplex	MCC-S25	STICKLER'S CLEANWIPES	CUTOP-S
OCC-A (2,5mm)			
OCC-B (1,25mm)	MCC-S12	STICKLER'S CLEANWIPES	CUTOP-S
OCC-XMT			

## Kriterien der Steckerinspektion

IEC  
IPC  
Standardisierte Kriterien gemäß IEC 61300-3-35 und IPC 8497-1

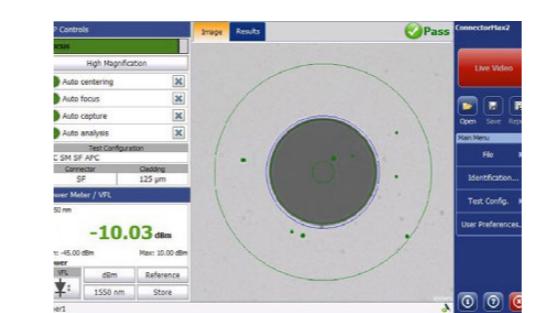
### Eine Steckerendfläche hat verschiedene Zonen

- Die Dimensionen sind abhängig vom Faser- & Steckertyp
- Multimode und Singlemode haben unterschiedliche Größen



### Steckerendflächen Pass/Fail Analyse

EXFO Testplattformen haben leichtes Spiel die Pass/Fail Auswertung nach IEC und IPC automatisch mithilfe der ConnectorMax2 Software auszuführen. Die kabellose FIP-435B kann diese Analyse sogar ganz selbstständig ohne Grundgerüst durchführen und die Daten zur Protokollierung z. B. an ein Smartphone weiterschicken, wenn das erforderlich ist. Pass/Fail wird mit grün/rot angezeigt.



### ConnectorMax2

- zwischen Nutzern innerhalb eines Unternehmens
- zwischen Dienstleister & Auftraggeber
- zwischen Auftragnehmern & Netzwerkbetreibern
- erleichtert & objektiviert Entscheidungen



### Verwendung eines vollautomatischen Mikroskops

Bei Verwendung eines vollautomatischen Mikroskops wie EXFOs FIP430B oder FIP-435B ist der einzige manuelle Arbeitsschritt die Probe mit dem Stecker zu verbinden und Start zu drücken.



### Verschmutzte / beschädigte Stecker

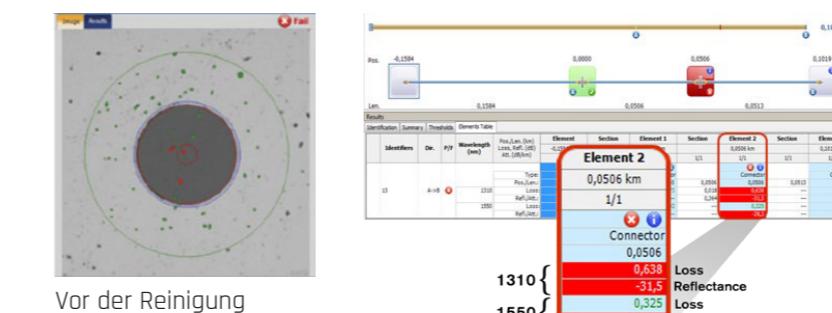
#### 1. Beeinträchtigung höherer Dämpfung

Schnellere Netze (z.B. 40G, 100G), wie z.B. in Rechenzentren oder Metro-Core Netzwerken üblich, haben ein limitiertes Dämpfungsbudget, 1 oder 2 dB Dämpfung durch einen verschmutzten Stecker können zum Ausfall des Links führen. Probe mit dem Stecker zu verbinden und Start zu drücken.

#### 2. Genereller Einfluss auf die Testergebnisse

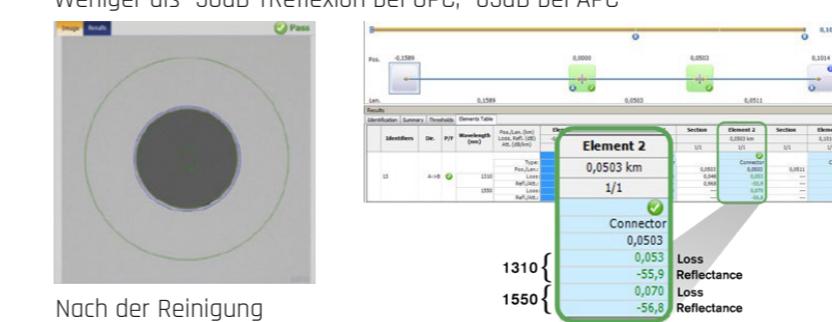
Do verschmutzte Stecker typischerweise höhere Reflexionen und Dämpfung aufweisen, werden die ORL und IL Messungen mit dem OTDR, OLTS oder PM/LS hoher auftreten. Jedes System hat einen Maximalwert für die ORL, und saubere Stecker helfen, die Reflexionen auf ein Minimum zu beschränken (z.B. Raman-verstärkte Systeme).

#### Verschmutzungen in einer Steckerverbindung beeinträchtigen Reflexion & Dämpfung:



#### Akzeptable Dämpfungswerte bei 1310/1550 nm:

Weniger als 0,35dB/Stecker (typisch)  
Weniger als -50dB Tiefreflexion bei UPC, -65dB bei APC



#### 3. Einfluss auf OTN Bit Error Rate Test (BERT)

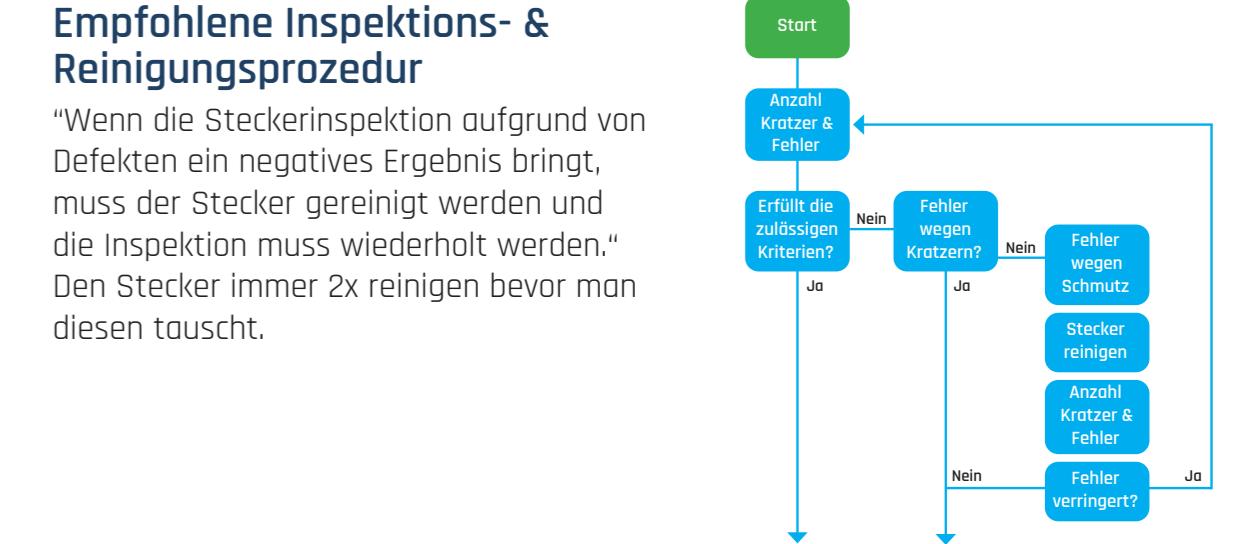
Schmutzige Stecker beeinflussen den Signal-Rausch-Abstand am Empfänger, und die meisten PIN Empfänger reagieren in gleicher Weise auf Rauschen (z.B. mit proportionaler Zunahme der BER).

- Fehlerhafte Messungen bei 40G/100G OTN BERTests
- Forward error correction (FEC)
- Alarm Signale (AIS)
- Backward defect Indicator (BDI)
- Unnötige Tx/Rx Fehlersuche

## Kriterien der Steckerreinigung

### Empfohlene Inspektions- & Reinigungsprozedur

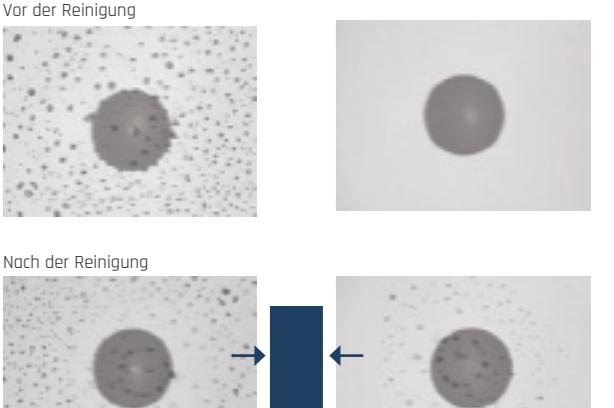
"Wenn die Steckerinspektion aufgrund von Defekten ein negatives Ergebnis bringt, muss der Stecker gereinigt werden und die Inspektion muss wiederholt werden." Den Stecker immer 2x reinigen bevor man diesen tauscht.



### Beispiele von Mikroskopbildern

#### Staub- & Schmutz-Rückstände

Wenn nicht sorgfältig gereinigt wird, können Rückstände übertragen werden und beim Stecken sogar dauerhafte Schäden verursachen.



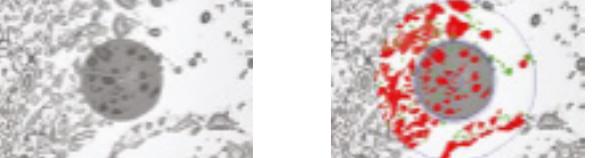
### Feuchte Rückstände

Meistens durch eine ungeeignete Reinigungsmethode verursacht – die Stecker müssen nach einer Nassreinigung sorgfältig getrocknet werden.



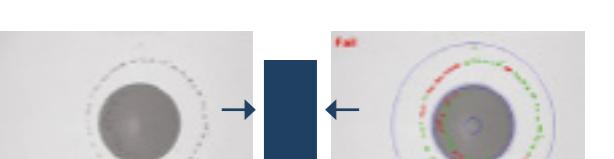
### Ölige Rückstände

- Häufig durch Anfassen verursacht
- Ein öliger Rückstand kann wie ein Matching Gel wirken
- Beeinflusst möglicherweise IL/RL nicht kurzfristig ABER kann Staub anziehen und IL/RL negativ beeinflussen



### Kreisrunde Rückstände

- Meistens durch eine ungeeignete Reinigungs-methode verursacht
- Entsteht, wenn noch nass gesteckt wird
- Tritt typischerweise im Kontaktbereich auf die Verunreinigungen werden von dem einen auf den anderen Stecker übertragen



### Defekt in der Kleberegion

- Kann schon im Herstellungsprozess entstehen oder durch falsche Handhabung
- Epoxy-Rückstände oder Chips können in dieser Region auftreten
- Alzepatel innerhalb der Standards



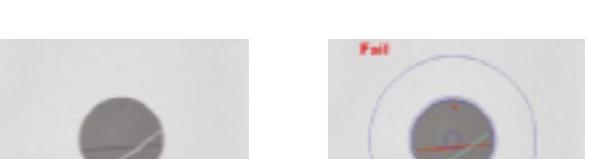
### Schmutziger / beschädigter Stecker

- Entsteht meist durch falsche Handhabung oder Fehler beim Reinigen
- Auch wenn die Flecken klein erscheinen mögen, können sie trotzdem zulässig sein



### Kratzer

- Können als helle oder dunkle Flecken erscheinen
- Sind mit bloßem Auge möglicherweise nicht zu erkennen
- Kritisch, wenn im Kembereich



EXFO