

# Inspektion & Reinigung in FTTx-Netzen und im DC

## Gebräuchliche Glasfaserstecker: FTTx & Inhouse-Stecker

APC: Schrägschliff-Stecker  
UPC: Geradschliff-Stecker

## Passende Reinger & -Sets OCCs für alle Steckerarten



Adapter APC für				Adapterspitzen UPC für	
Stecker	Kupplung			Stecker	Kupplung
FIPT-400-U25MA			SC Simplex	FIPT-400-U25M	
	FIPT-400-SC-APC		SC Duplex		FIPT-400-FC-SC
	FIPT-400-FC-APC		FC Simplex		FIPT-400-ST
	N/A		ST Simplex		
FIPT-400-E2000-APC			E2000 Simplex	FIPT-400-E2000	
			E2000 Duplex		
			LX-5 Simplex		FIPT-400-LX.5
	FIPT-400-LX5-APC		LX-5 Duplex		
FIPT-400-U12MA			MU Simplex	FIPT-400-U12M	
	N/A		MU Duplex		FIPT-400-MU
			LC Simplex		
	FIPT-400-LC-APC		LC Duplex		FIPT-400-LC-SQ

## Rechenzentrums-Stecker

Stecker	Kupplung				
STIP-MPQ-U RAC-MPQ-12					STIP-MPQ-U
STIP-MPQ-A RAC-MPQ-12 RAC-MPQ-16					STIP-MPQ-A
STIP-MPQ-U RAC-MPQ-16					STIP-MPQ-U
STIP-LC-DF-A STIP-LC-DF-U + LD Duplex-Adapter					STIP-LC-DF-A STIP-LC-DF-U
STIP-SN-DF-U + SN Bulkhead Adapter					STIP-SN-DF-U
STIP-CS-DF-U + CS Bulkhead Adapter					STIP-CS-DF-U
STIP-MDC-DF-A + MDC Bulkhead Adapter					STIP-MDC-DF-A
STIP-MMC-A + MMC bulkhead Adapter					STIP-MMC-A

## FTTA / Outdoor-Stecker

Stecker	Kupplung				
STIP-QDDC12-U-MALE STIP-QDDC12-A-MALE					STIP-QDDC12-U-FEMALE STIP-QDDC12-A-FEMALE
STIP-OTAP-A					STIP-U2.5-A
STIP-OTIP-A-M					STIP-OTIP-A-F

One-Click-Cleaner	Reinigungsstick	Feuchtreinigung	weitere Option
Einzelfaser-Stecker Simplex & Duplex			

One-Click-Cleaner	Reinigungsstick	Feuchtreinigung	weitere Option
Duplex- & Mehrfaserstecker MPQ / Rechenzentrum			

One-Click-Cleaner	Reinigungsstick	Feuchtreinigung	weitere Option
FTTA / Outdoor / Harsh			

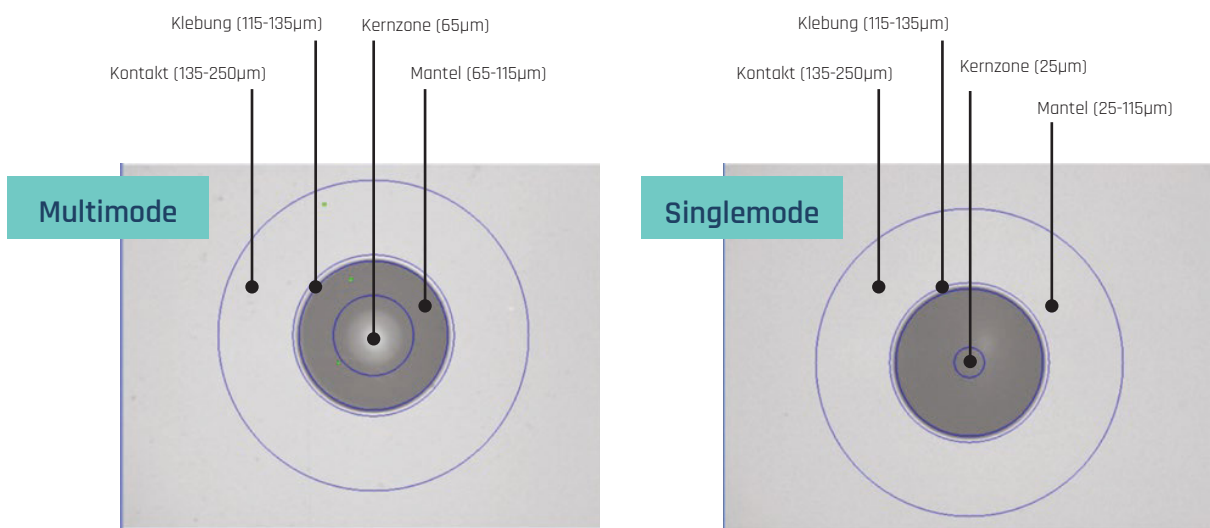
## Kriterien der Steckerinspektion



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



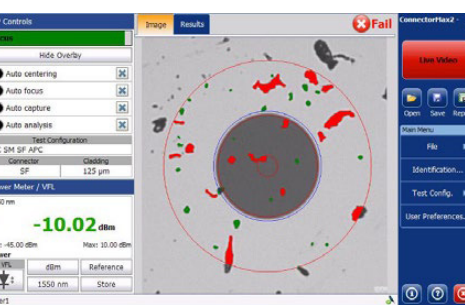
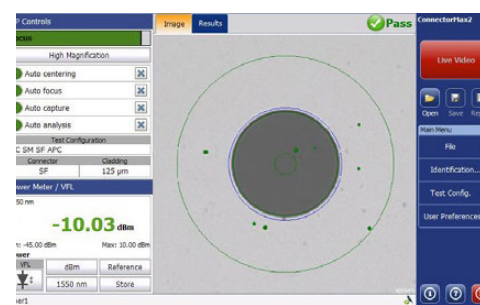
IEC Zonengrößen für PC Geradschliff-Stecker für Multimode Fasern

IEC Zonengrößen für PC bzw. APC-Schliff-Stecker für Singlemode Fasern, RL <+45 dB

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

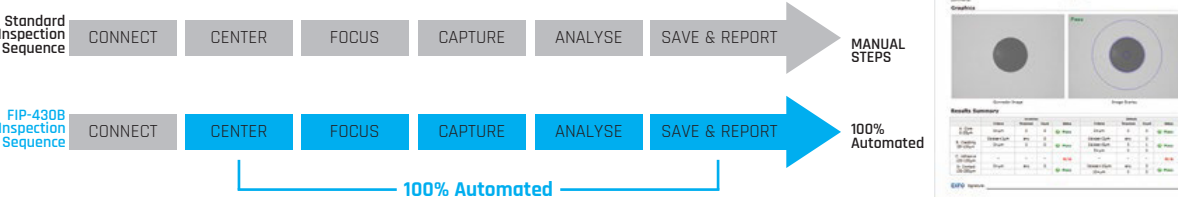
### Garantiert unabhängige Akzeptanz:

- zwischen Nutzern innerhalb eines Unternehmens
- zwischen Dienstleister & Auftraggeber
- zwischen Auftragnehmern & Netzbetreibern
- 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

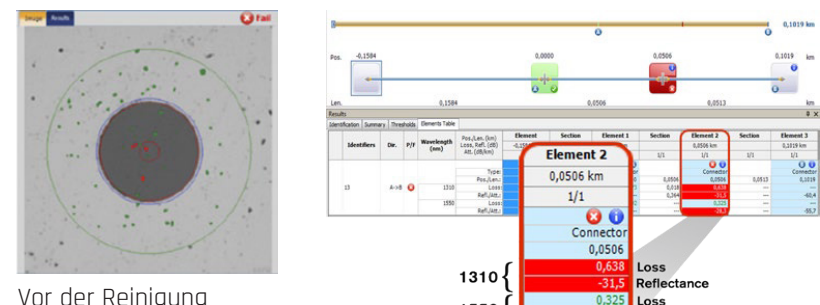
#### 1. Beeinträchtigung höherer Datenraten

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

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

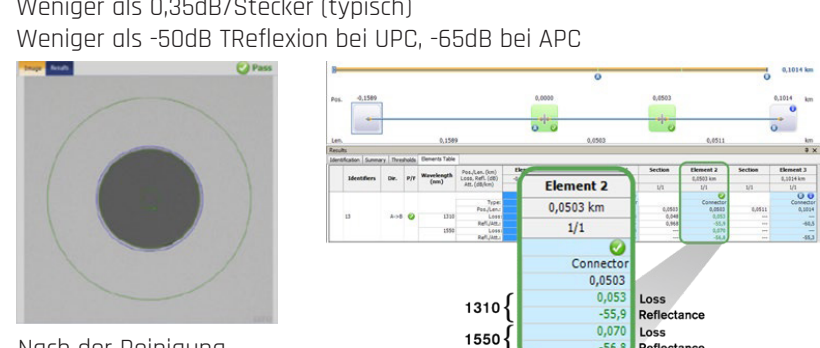
### Verschmutzungen in einer Steckerverbindung beeinträchtigen Reflexion & Dämpfung:



### Akzeptable Dämpfungswerte bei 1310/1550 nm:

Weniger als 0,35dB/Stecker (typisch)

Weniger als -50dB Reflexion bei UPC, -65dB bei APC



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

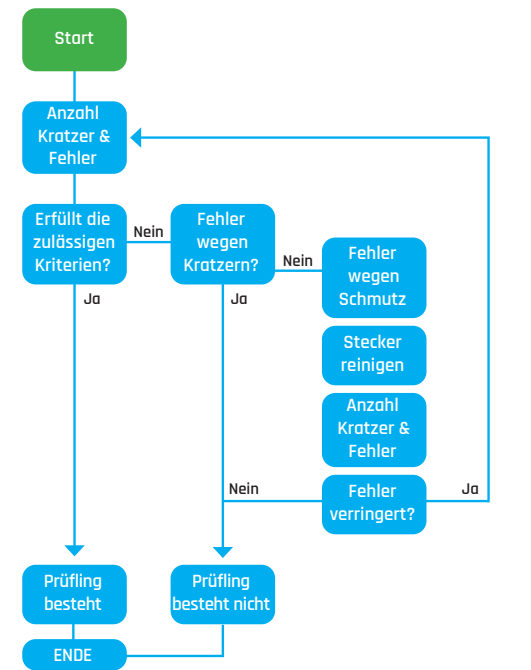
Schmutzige Stecker beeinflussen den Signal-Rausch-Abstand am Empfänger, und die meisten PIN Empfänger reagieren in gleicher Weise auf Rauschen (z.B. mit proportionaler Zunahme der BER).

- 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

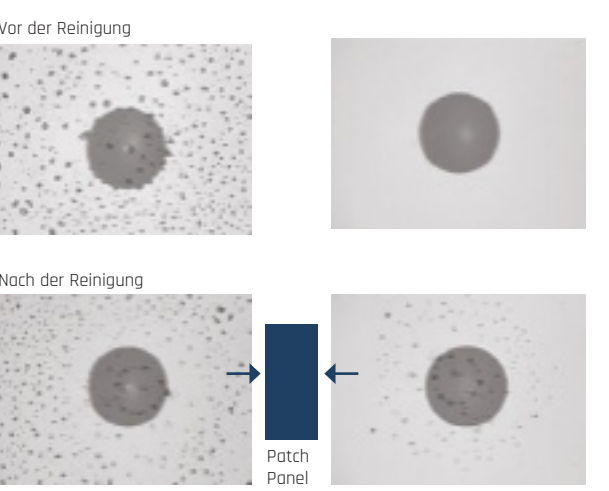
„Wenn die Steckerinspektion aufgrund von Defekten ein negatives Ergebnis bringt, muss der Stecker gereinigt werden und die Inspektion muss wiederholt werden.“  
Den Stecker immer 2x reinigen bevor man diesen tauscht.



## Beispiele von Mikroskopbildern

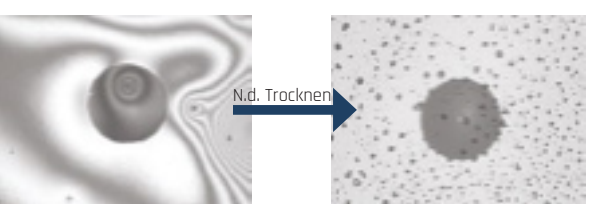
### Staub- & Schmutz-Rückstände

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



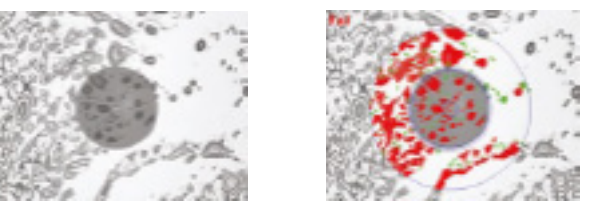
### Feuchte Rückstände

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



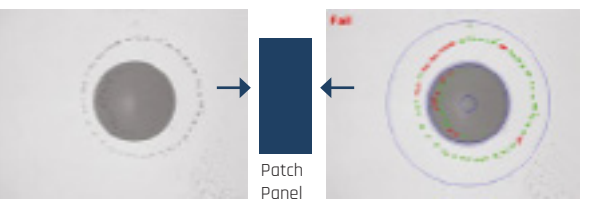
### Ölige Rückstände

- 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 Reinigungsmethode verursacht
- Entsteht, wenn nach Nass gesteckt wird
- Tritt typischerweise im Kontaktbereich auf die Verunreinigungen werden von dem einen auf den anderen Stecker übertragen



### Defekt in der Klebregion

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



### Schmutziger / beschädigter Stecker

- Entsteht meist durch falsche Handhabung oder Fehler beim Reinigen
- Auch wenn die Fehle 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 Kernbereich

