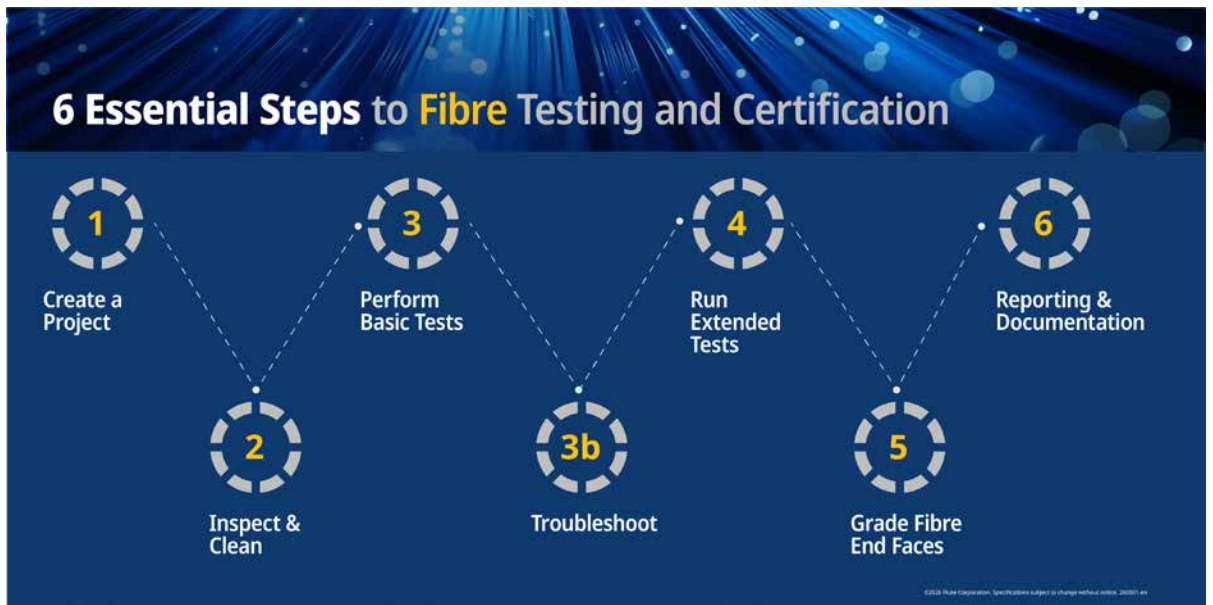


Der richtige Weg zur Glasfaserzertifizierung Ein praktischer Leitfaden von Fluke Networks



Rechenzentren und Unternehmensnetzwerke sind heute dichter, schneller und weniger fehlertolerant als je zuvor. Ein paar Zehntel Dezibel (dB) können den Unterschied zwischen einer stabilen Verbindung und einem chronischen Störfall ausmachen. Die Zertifizierung der Glasfaserleistung sorgt dafür, dass jeder Steckverbinder, jeder Spleiß und jedes Glasfasersegment innerhalb des zulässigen Netzwerk-Dämpfungsbudgets bleibt.



Auf diese Weise können Sie sicherstellen, dass bei der Glasfaserprüfung oder Problembehandlung kein kritischer Schritt übersehen wird, was wiederum dazu beiträgt, kostspielige Rückrufe von Installateuren oder Auftragnehmern, den Zeitaufwand für die Problembehandlung durch Techniker und unnötige Netzwerk-Downtime zu minimieren.



1. Projekt erstellen



Beginnen Sie damit, eine ProjX™-Datei auf Ihrer Versiv™-Mainframe-Einheit zu erstellen. In diesem Ordner werden alle Projektdetails gespeichert. Geben Sie den Projektnamen und/oder das Aktenzeichen sowie die Auftragsnummer ein, und fügen Sie anschließend den Namen des Bedieners und (in den meisten Fällen) dessen E-Mail-Adresse hinzu. Anschließend können Sie den Auftrag synchronisieren und über LinkWare™ Live öffnen, wo Sie alle Verkabelungs-Zertifizierungsaufträge jederzeit, überall, mit jeder Person und auf jedem Gerät verwalten können. LinkWare Live ermöglicht sowohl die Projekterstellung und -verwaltung als auch das Hochladen von Feldtestergebnissen über die integrierten WLAN- oder Kabelnetzoptionen von Versiv.



Versiv Mainframe

Erstellen Sie als Nächstes alle erforderlichen Testaufbauten (z. B. Multimode-Glasfaser, Singlemode-Glasfaser, Kupfer Cat6A) einschließlich Testtyp, Medium, Test-Grenzwerten und Konfigurationen. Bei korrekter Einrichtung werden die Tests einheitlich und automatisch ausgewertet. Erstellen Sie Kabel-ID-Listen, die dem Beschriftungsschema vor Ort entsprechen. Wenn Sie mehrere Testaufbauten haben, erstellen Sie mindestens eine Kabel-ID-Liste pro Aufbau, damit die Ergebnisse nicht verwechselt oder falsch zugeordnet werden.



LinkWare Live

Diese vorausschauende Struktur zahlt sich in dreierlei Hinsicht aus:

- **Verschiedene Techniker verwenden keine unterschiedlichen Grenzwerte oder Namenskonventionen.**
- **Dies verringert die Anzahl der Wiederholungsprüfungen, die durch vermeidbare Einrichtungsfehler verursacht werden.**
- **Jedes gespeicherte Ergebnis wird im richtigen Projekt, unter dem richtigen Testaufbau und mit der richtigen ID abgelegt.**



2. Prüfen und Reinigen



Verunreinigungen und Beschädigungen an der Faserendfläche sind die häufigste Ursache für den Ausfall von Glasfaserverbindungen. Sie sind auch am einfachsten zu verhindern.

Untersuchen Sie jede Faserendfläche, mit der Sie arbeiten, bevor Sie Verbindungen herstellen: Testreferenzleitungen (TRL), Anschlusskabel und Steckverbinder. Ebenso wichtig ist es, die Eingabe-/Ausgabe-Anschlüsse am Messgerät (OLTS- oder OTDR-Module) zu untersuchen. Eine saubere Testreferenzleitung nützt nichts, wenn der Anschluss am Messgerät verschmutzt ist.

Halten Sie sich an einen strikten Ablauf: überprüfen, bei Bedarf reinigen, dann erneut überprüfen. Ein Ein-Klick-Faserreiniger ist möglicherweise nur für Staub ausreichend. Bei Ölrückständen oder hartnäckigen Verschmutzungen verwenden Sie einen Nassreiniger mit einem rückstandsfreien Faserreinigungsmittel (z. B. auf Acetonbasis) sowie fusselfreie Tücher oder Tupfer. Wischen Sie anschließend trocken nach. Untersuchen Sie die Oberfläche nach jedem Reinigungsversuch erneut, und wiederholen Sie den Vorgang, bis die Faserendfläche sauber ist. Achten Sie gleichzeitig auf mögliche Schäden an den Faserendflächen. In der Regel tritt dies in Form eines Flecks auf, der sich nicht entfernen lässt. Im schlimmsten Fall ist die Faserendfläche gesplittert und kann nicht repariert werden; dann bleibt nur noch der Austausch.

Verwenden Sie eine optische Inspektionssonde oder eine Glasfaser-Inspektionskamera, die eine automatisierte Erfolgreich/Fehlgeschlagen-Bewertung gemäß der Norm IEC 61300-3-35 unterstützt. Mit einer Inspektionskamera, die mit Versiv kompatibel ist, können Bilder und Ergebnisse direkt im Projekt gespeichert werden.



FI-3000



FI-1000-KIT



**Glasfaser-
reinigungssatz**



Lösungsmittelstift

3. Basistest (Stufe 1)



In der ISO-Terminologie entspricht der Basistest der Stufe-1-Zertifizierung in der TIA-Terminologie: End-to-End-Dämpfungs- und Längenmessung im Vergleich zu einem berechneten Grenzwert. Sein Zweck ist es zu bestätigen, dass die Verbindung das Dämpfungsbudget einhält, welches durch den gewählten Testgrenzwert und die entsprechenden Anwendungsleistungsgrenzwerte definiert ist. Jedes Testergebnis enthält eine Liste der Netzwerkanwendungen, die von der getesteten Verbindung unterstützt werden.

Verwenden Sie ein Optical Loss Test Set (OLTS), wann immer eine Zertifizierung erforderlich ist, da es die Referenzierung vereinfacht, Duplex-Messungen automatisiert und ein objektives Erfolgreich/Fehlgeschlagen-Ergebnis liefert. CertiFiber™ Pro ist das Standard-OLTS für einadrige Glasfaserverbindungen und wird in der Regel paarweise als Tx/Rx-Lösung eingesetzt. Wenn Ihre Infrastruktur MPO/ MMC-Anschlüsse (mit 8-, 10-, 12-, 16- oder 24-poligen Steckverbindern) verwendet, nutzen Sie CertiFiber Max, um bei Mehrfaser-Workflows Zeit zu sparen.

Führen Sie die Basiszertifizierung mit dem in der Branche bevorzugten 1-Jumper-Referenzverfahren durch. Schließen Sie die stabilisierte Quelle mit einer Testreferenzleitung (TRL) an das Messgerät an, und stellen Sie einen Referenzleistungspegel ein. Überprüfen Sie Ihre TRL, indem Sie die Testreferenzleitungen über einen Präzisions-Einbauadapter anschließen und sicherstellen, dass deren Dämpfung innerhalb akzeptabler Grenzen liegt. Schließen Sie erst dann die zu prüfende Verbindung an, und messen Sie Dämpfung und Länge gemäß dem gewählten Grenzwert.

Die meisten Abnahmepakete basieren in erster Linie auf Stufe-1-Ergebnissen. Wenn als Testergebnis „Erfolgreich“ angezeigt wird, können Sie fortfahren. Bei einem „Fehlgeschlagen“-Ergebnis können Sie entweder eine Problembehandlung durchführen (indem Sie zunächst prüfen, ob die Steckverbinder verschmutzt oder beschädigt sind, und anschließend einen erneuten Test durchführen) oder das Fehlgeschlagen-Ergebnis zur späteren Untersuchung speichern. (Beim Speichern des „Fehlgeschlagen“-Ergebnisses bleibt die Einheitlichkeit der Kabel-ID-Liste gewahrt.)



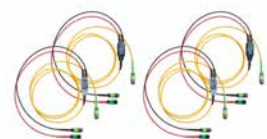
CertiFiber™ Pro



TRL für Encircled Flux



CertiFiber™ Max



Y-Kabel für CertiFiber Max

3b. Problembehandlung



Fehler kommen vor: eine beschädigte Glasfaser, ein zu enger Biegeradius, ein falsch gesteckter Steckverbinder, eine verschmutzte Faserendfläche. Entscheidend ist, die Problembehandlung als fest integrierten Schritt im Arbeitsablauf zu betrachten und nicht als unerwarteten Umweg.

Beginnen Sie mit den schnellsten Tests. Überprüfen Sie zunächst die Faserendflächen auf Verschmutzungen, und überprüfen Sie anschließend mit einem optischen Fehlerortungsgerät (VFL), ob starke Knick, Brüche oder unerwartete Verläufe vorliegen, falls sichtbares Licht aus dem Kabel austritt. (CertiFiber Pro und Max beinhalten ein VFL.) Bei hoher Dämpfung sollten Sie die Faserendflächen erneut untersuchen; Verschmutzungen sind oft die Ursache und lassen sich in der Regel am schnellsten beheben.

Wenn der Fehler nicht offensichtlich ist, ermitteln Sie mithilfe eines OTDR den Ort des Fehlers und stellen Sie fest, an welcher Stelle die Dämpfung auftritt. Ein OTDR kann einen Kabelbruch, eine zu enge Biegung, eine unerwartete Verbindung oder eine mangelhafte Spleißstelle erkennen, die alle zu einem Ausfall aufgrund von Signalverlusten führen können.

Beheben Sie das Problem, und wiederholen Sie dann die Stufe-1-Zertifizierung, bis Sie ein „Erfolgreich“ erhalten. Erst wenn Sie Stufe 1 erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie sich an die Erweiterungstests von Stufe 2 wagen (wenn das Projekt dies erfordert).



4. Erweiterte Tests (Stufe 2)

Die erweiterte Zertifizierung (Stufe-2-Test) ergänzt die Ergebnisse der optischen Dämpfungsmessung aus Stufe 1 durch OTDR-Ergebnisse. Ein entscheidender Punkt ist, dass OTDR-Ergebnisse dazu dienen, die OLTS-Ergebnisse abzurunden; gemäß den Normen reichen sie für eine Zertifizierung alleine nicht aus. Im Prinzip liefert Stufe 2 den „Beweis“ für Stufe 1.

Verwenden Sie ein OTDR mit Sende- und Empfangs-/Nachlaufsfaser, damit Sie die Dämpfung und Reflexion am ersten und letzten Steckverbinder messen und Einschränkungen durch die Totzone berücksichtigen können. (Nur mit einer Empfangsfaser können Sie sicher sein, dass das OTDR bis zum Ende der Verbindung misst.) Konfigurieren Sie die entsprechenden Grenzwerte, und erfassen Sie dann die Messkurven von beiden Enden der Verbindung. Die SmartLoop™-Technologie von Fluke Networks spart Zeit, da sie bidirektionale Tests von Glasfaserpaaren ermöglicht, ohne dass das Testgerät physisch zum fernen Ende bewegt werden muss. Sie müssen bidirektionale Tests durchführen, um möglichst genaue Werte für den Signalverlust zu berechnen, da Unterschiede in der Richtwirkung die Ergebnisse in eine bestimmte Richtung verzerren können.

Berechnen Sie nach dem Aufzeichnen der Messkurven in beiden Richtungen die bidirektionale mittlere Dämpfung für jedes Ereignis (Steckverbinder, Spleiße, Biegungen) und vergleichen Sie diese Werte mit den Ereignis-Grenzwerten, die durch die ausgewählte Norm oder die Projektspezifikation definiert sind. OptiFiber™ Pro führt dies automatisch im SmartLoop-Modus durch, oder wenn die Ergebnisse der Paarung unter derselben Kabel-ID als „End 1“ und „End 2“ gespeichert werden. Die Darstellung der Ergebnisse in einer tabellarischen Ansicht oder einer Visualisierung im EventMap-Stil hilft Technikern dabei, die Bedeutung der Messkurve zu interpretieren.



**OptiFiber™ Pro
OTDR**



EventMap



5. Glasfaser-Endflächen in Telekommunikationsqualität



Fehler kommen vor: eine beschädigte Glasfaser, ein zu enger Biegeradius, ein falsch gesteckter Steckverbinder, eine verschmutzte Faserendfläche. Entscheidend ist, die Problembehandlung als fest integrierten Schritt im Arbeitsablauf zu betrachten und nicht als unerwarteten Umweg.

Beginnen Sie mit den schnellsten Tests. Überprüfen Sie zunächst die Faserendflächen auf Verschmutzungen, und überprüfen Sie anschließend mit einem optischen Fehlerortungsgerät (VFL), ob starke Knick, Brüche oder unerwartete Verläufe vorliegen, falls sichtbares Licht aus dem Kabel austritt. (CertiFiber Pro und Max beinhalten ein VFL.) Bei hoher Dämpfung sollten Sie die Faserendflächen erneut untersuchen; Verschmutzungen sind oft die Ursache und lassen sich in der Regel am schnellsten beheben.

Wenn der Fehler nicht offensichtlich ist, ermitteln Sie mithilfe eines OTDR den Ort des Fehlers und stellen Sie fest, an welcher Stelle die Dämpfung auftritt. Ein OTDR kann einen Kabelbruch, eine zu enge Biegung, eine unerwartete Verbindung oder eine mangelhafte Spleißstelle erkennen, die alle zu einem Ausfall aufgrund von Signalverlusten führen können.

Beheben Sie das Problem, und wiederholen Sie dann die Stufe-1-Zertifizierung, bis Sie ein „Erfolgreich“ erhalten. Erst wenn Sie Stufe 1 erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie sich an die Erweiterungstests von Stufe 2 wagen (wenn das Projekt dies erfordert).



FI-3000



6. Berichterstellung und Dokumentation



Eine gute Dokumentation gewährleistet die Nachvollziehbarkeit der Installation, hilft bei der Klärung von Streitigkeiten und beschleunigt die Problembehandlung. Speichern Sie die Ergebnisse nach jeder Messung, und laden Sie sie zur Konsolidierung und Berichterstellung in LinkWare™ PC oder LinkWare Live hoch.

Verwenden Sie für die Bereitstellung das Standardformat „FLW“, da es weithin anerkannt und sicher ist – einmal aufgezeichnete Ergebnisse können nicht mehr geändert werden. PDF-Dateien sind für die manuelle Überprüfung nützlich, aber als primäres Ergebnis weniger geeignet, da sie nicht dieselbe Datenintegrität bieten.

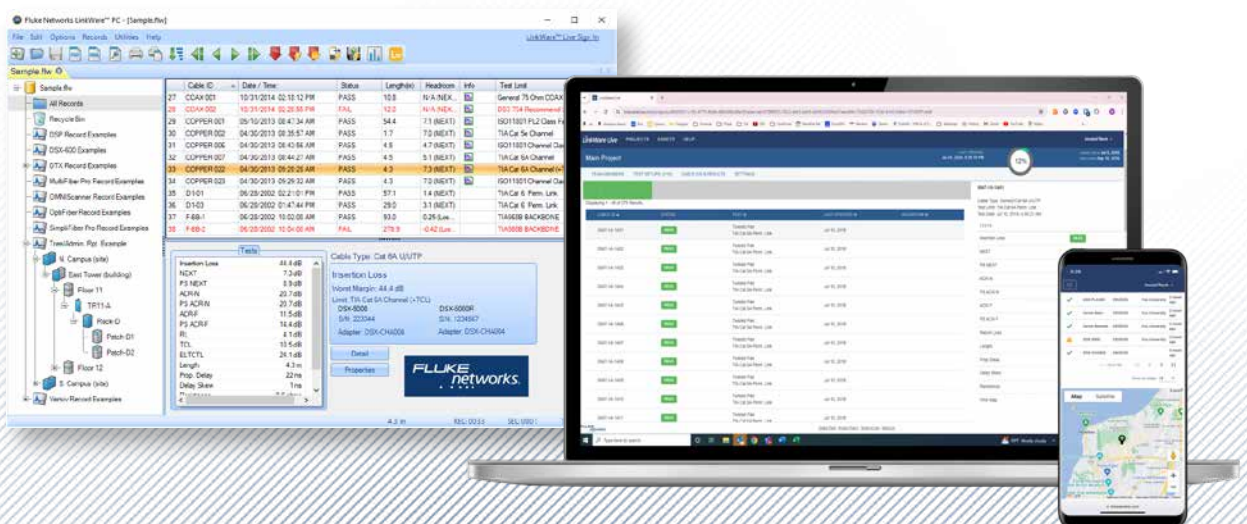
Ein vollständiges Abschlusspaket umfasst in der Regel: (1) die verwendete ProjX-Konfigurationen und die Testeinstellungen, (2) die grundlegenden FLW-Ergebnisse der Stufe 1, (3) die OTDR-Kurven der Stufe 2 sowie bidirektionale Mittelwerte, falls erweiterte Tests erforderlich waren (ebenfalls im FLW-Format), und (4) optionale Bilder zur Bewertung der Faserendflächen im Ist-Zustand, die der ID der jeweiligen Verbindung zugeordnet sind.








LinkWare PC







LinkWare Live



6. Glasfaser-Messgeräte von Fluke Networks

	Inspektion und Reinigung			MPO/MMC-Dämpfungs- und Längenprüfung (Zertifizierung nach Stufe 1)	Duplex-Dämpfungs- und Längenprüfung (Zertifizierung nach Stufe 1)
	 FI-3000™ FiberInspector Ultra (Versiv™ und Wi-Fi)	 Inspektions- kamera-Kit FI- 1000-KIT	 Glasfaserreini- gungssatz	 OLTS CertiFiber™ Max	 CertiFiber™ Pro OLTS
Glasfaserendflächen auf Verunreinigung und Beschädigung prüfen	✓	✓			✓
Bewertung der Qualität und Reinheit der Faserendfläche	✓	Mit FI-1000 oder FI-3000		Mit FI-1000 oder FI-3000	✓
Verunreinigungen entfernen			✓		
Konnektivität überprüfen				✓	✓
Polarität testen				✓	✓
Dämpfung über die gesamte Verbindung prüfen, um Überschreitung des Dämpfungsbudgets auszuschließen				✓	✓
Mehrfache Faserdämpfungsprüfung				✓	✓
Singlemode-Zertifizierung nach Stufe 1				✓	✓
Multimode Encircled Flux-kompatible Zertifizierung nach Stufe 1				Mit EF-TRL	✓
Fehlerpositionen erkennen					
Zertifizierung nach Stufe 2					
Erfolgreich/Fehlgeschlagen-Ergebnisse	✓	✓		✓	✓
Messergebnisse dokumentieren	✓	✓		✓	✓
Unterstützte Glasfasertypen	Multimode, Singlemode	Multimode Singlemode	Multimode Singlemode	Multimode Singlemode	Multimode Singlemode
Lichtquelle				LED, FP Laser	LED, FP Laser

6. Glasfaser-Messgeräte von Fluke Networks für die Prüfung und Problembehandlung

	Prüfungs- und Zertifizierungskits für Glasfaser- und Kupferkabel	Charakterisierung von Glasfaseranlagen und Fehlersuche (Zertifizierung nach Stufe 2)		
	 DSX CableAnalyzer™ (5000QI, 8000QI und 8000QOI)	 OptiFiber™ Pro OTDR	 VisiFault™ VFL	 Live- Glasfaserdetektor FiberLert™
Glasfaserendflächen auf Verunreinigung und Beschädigung prüfen	✓	✓		
Bewertung der Qualität und Reinheit der Faserendfläche	✓	Mit FI-1000 oder FI-3000		
Verunreinigungen entfernen				
Konnektivität überprüfen	✓	✓	✓	✓
Polarität testen	✓	Mit VFL-Port	✓	✓
Dämpfung über die gesamte Verbindung prüfen, um Überschreitung des Dämpfungsbudgets auszuschließen	✓			
Dämpfungsmessung für Duplexglasfaser-Verbindungen	✓			
Singlemode-Zertifizierung nach Stufe 1	✓			
Multimode Encircled Flux-kompatible Zertifizierung nach Stufe 1	EF-kompatibel am Messstecker			
Fehlerpositionen erkennen	Nur QOI-Kits	✓	✓	
Zertifizierung nach Stufe 2	Nur QOI-Kits	✓		
Erfolgreich/Fehlgeschlagen-Ergebnisse	✓	✓		
Messergebnisse dokumentieren	✓	✓		
Unterstützte Glasfasertypen	Multimode Singlemode	Multimode Singlemode	Multimode, Singlemode	Multimode, Singlemode
Lichtquelle	LED, FP Laser	LED, FP Laser	Laser	Keine Quelle, nur Erkennung

Laufende Wartung und Support

Zertifizierungswerkzeuge sind Präzisionsinstrumente. Vom ersten Tag an – und im jährlichen Turnus – müssen Sie Ihre Messgeräte kalibrieren und auf guten Zustand prüfen. Ein Fluke Premium Care-Supportplan unterstützt Sie dabei, indem er Ausfallzeiten minimiert und Ihre Investition schützt. Er sorgt dafür, dass die Wartungsintervalle eingehalten werden und technisches Know-how verfügbar ist, wenn Sie es benötigen.

Für ein ausfallfreies Glasfasernetzwerk

Unter <https://www.flukenetworks.com/knowledge-base> finden Sie zusätzliche Ressourcen für die Umsetzung der Best Practices bei der Glasfaserprüfung.



Fluke. Keeping your world up and running.™

[FlukeNetworks.com](https://www.flukenetworks.com)

©2026 Fluke Corporation.
Änderungen der technischen Daten vorbehalten.
260119-de

Dieses Dokument darf nur mit schriftlicher Genehmigung durch die Fluke Corporation geändert werden.