

Dies ist ein Auszug aus dem Buch
**"FTTx Glasfasernetze, Teil 4: Glasfasermontage und -installation
für Praktiker - Tipps und Tricks"**

2016, erschienen bei der Dr. M. Siebert GmbH,

Zu bestellen unter:

<http://www.bel2.net/fachbuecher/fttx-glasfasernetze-teil-4.php>

Kapitel: "Die Glasfaser im Anschlussbereich (FTTH) - Technologie und Messaufgaben", Peter Winterling



Vita

Peter Winterling ist bei der Firma VIAVI Solutions Deutschland GmbH, ehemals JDSU Deutschland, als „Senior Solution Spezialist“ für die Produktgruppen Fiber Optik und Optical Transport tätig. Seit mehr als 10 Jahren im Technologiebereich Fiber Optik in verschiedenen Funktionen tätig, vertiefte er das technische Wissen über die optische Übertragungstechnik und die entsprechenden Messlösungen. Er publizierte bereits über verschiedene messtechnische Themen aus dem Bereich der Fiber Optik und Optical Transport (SDH, OTN und Ethernet bis 100 GBit/s). Sein Verantwortungsbereich umfasst die Region EMEA.

2.3 Messung der Einfügedämpfung nach IEC 874-1, Methode 6

Auf die Frage, welche Messung als Abnahme der Installation der LWL-Kabel durchgeführt werden soll, gibt es viele Antworten. Als Leitfaden dienen Messvorschriften, die entsprechend den Anforderungen Vorgaben machen. Für Abnahmemessungen an Weitverkehrsstrecken gibt es eine klare Übereinkunft: Sie beinhalten die beidseitige OTDR-Messung mit Vor- und Nachlauf-Faser (vergleiche Kap. 3.2), die Ermittlung der Einfügedämpfung und die Messung der Polarisationsmodendispersion (PMD). Letztere gibt Aufschluss, ob die Faser für Datenraten von 10 Gigabit und höher geeignet ist. Der dokumentierte PMD-Wert der Faserhersteller beschreibt die Fasereigenschaften. Der PMD-Wert ändert sich bei der Kabelmontage und der Verlegung des Kabels. Auch während des Betriebes ändert sich der PMD-Wert durch Temperaturschwankungen und mechanische Einflüsse zum Beispiel bei Glasfasern in Hochspannungs-Freileitungen oder Kabel entlang von Bahnstrecken [6], [7].

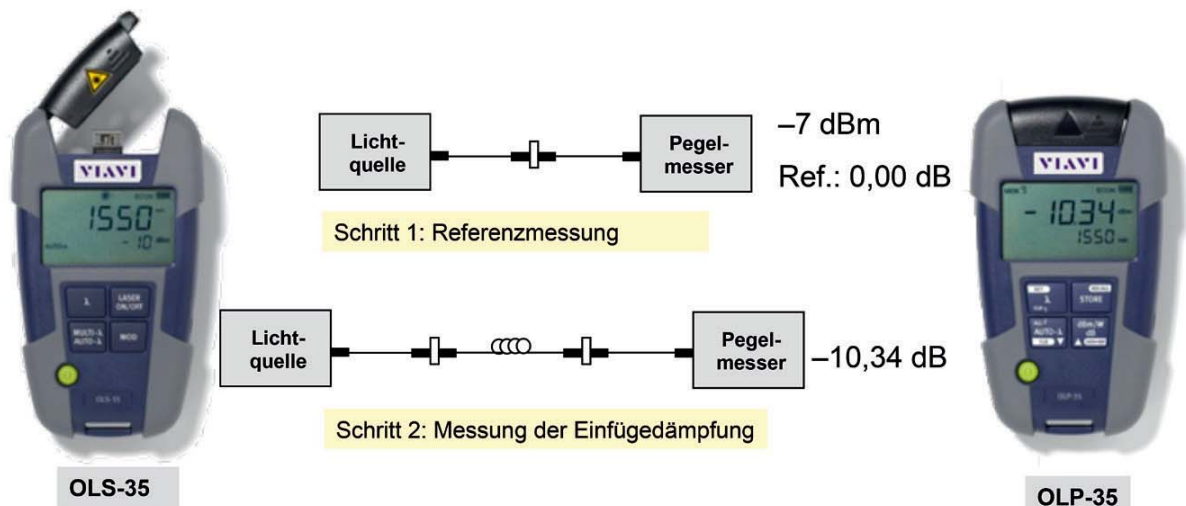


Bild 7: Messung der Einfügedämpfung nach IEC 874-1, Methode 6

Für die OTDR-Ergebnisse gibt es mit dem Bellcore-Format, Dateiendung SOR, ein herstellerunabhängiges und standardisiertes Dateiformat. Für eine übersichtliche Dokumentation können die Ergebnisse der bidirektionalen OTDR-Messung aller Fasern eines Kabels in einer EXCEL-Datei zusammengeführt werden. Entsprechend aufgearbeitet ist ein übersichtlicher Kabelreport Bestandteil der Abnahmemessung.

Verschiedene Messmethoden der Einfügedämpfung wurde im Standard IEC 874-1 beschrieben. Für Abnahmemessungen kommt die Methode 6 zum Einsatz, Bild 7. Vor der eigentlichen Messung erfolgt eine Referenzmessung mit den zu verwendenden Messkabeln. Die Genauigkeit der Messung wird von der Steckergüte der Messkabel bestimmt. Referenzkabel ermöglichen eine höhere Genauigkeit, da sie höhere Anforderungen an die Faserzentrierung erfüllen als übliche Patchkabel. Die zu verwendenden Messgeräte müssen nun die Bedingungen der Referenzmessung über einen Arbeitstag hinweg unabhängig von Temperaturschwankungen garantieren. Nur so sind zuverlässige Messungen möglich.

In FTTH Netzen werden häufig verschiedene Faser verlegt: So findet sich die Standard-Glasfaser nach ITU-G. 652 im Verteilnetz und im Hausanschlussbereich häufig die biegeunempfindlichere Faser nach ITU-T G.657. Die Einfügedämpfung muss deshalb als bidirektionale Pegelmessung durchgeführt werden, um diese Übergangseffekte entsprechend zu berücksichtigen. Hierfür wird ein Messplatz mit einem Pegelsender und Pegelmesser an beiden Enden benötigt. Bild 8 zeigt einen Messplatz, der die bidirektionale Dämpfungsmessung und die Rückflussdämpfung automatisch durchführt und die Ergebnisse entsprechend automatisch speichert. Die entsprechende Messtechnik hierfür ist preiswert und kann selbst von ungeübten Technikern fehlerfrei bedient werden. Die OTDR-Messung entfällt oft aus wirtschaftlichen Gründen. Dies lässt Lücken in der Qualitätssicherung. Deshalb findet sich selbst in Abnahmevorschriften für Inhaus-Verkabelung bei LAN-Netzen die OTDR-Messung für eine aussagekräftige Abnahme.

Für Abnahmemessungen im Weitverkehr ist die bidirektionale OTDR-Messung obligatorisch. Die Messung der Einfügedämpfung ist im Weitverkehr zusätzlich zu der OTDR-Messung unerlässlich und wird dort meist nur unidirektional gefordert.

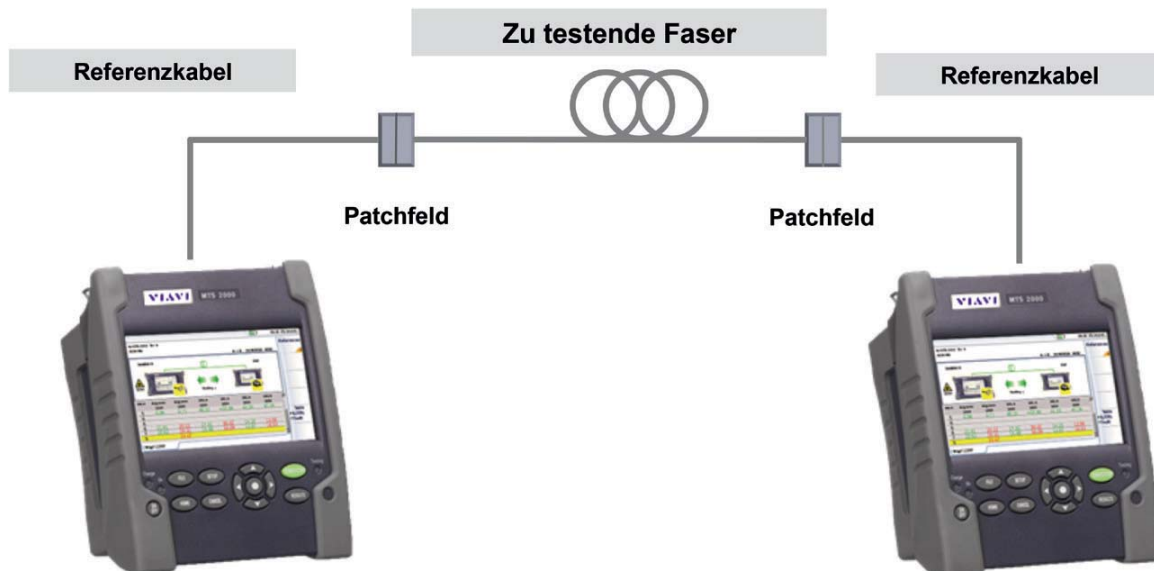


Bild 8: Automatisierte Bi-direktionale Dämpfungsmessung und Rückreflexion mit MTS-2000

3 Messungen mit dem OTDR in FTTH-Netzen

3.1 Grundlegendes zum OTDR

Die OTDR-Messung ist der klassische Ansatz für die Abnahmemessung und sie ist ebenso für die Fehlersuche zur Fehlerlokalisierung unerlässlich. Entwickelt wurde das OTDR vor mehr als 30 Jahren für Messungen an langen Fasern für die Weitverkehrstechnik. Mit der immer größeren Verbreiterung der Glasfaser wird auch das OTDR für alle in Telekommunikationsnetzen üblichen Längen eingesetzt. Inzwischen ist die Glasfaser in allen Netzbereichen der Telekommunikation präsent und das OTDR muss den unterschiedlichen Anforderungen gewachsen sein: Aussagekräftige Messungen sind von der