

# Effektive Ausrüstung zur Installation von FTTH/PON-Netzwerken

## Die passende Spleiß- und Messtechnik – ein Überblick

Die jüngsten Ausgangsbeschränkungen haben uns deutlich gezeigt, wie wichtig ein funktionierendes Breitbandnetz heute ist. Wenn Millionen von Angestellten ins Homeoffice wechseln und gleichzeitig ihre Kinder auf Lerninhalte aus dem Netz zugreifen sollen, so funktioniert das nur mit einer leistungsstarken und belastbaren Infrastruktur. Ein effektiver, unbürokratischer und schneller Ausbau von 5G und insbesondere FTTH (Fiber-to-the-Home) ist daher unerlässlich. In Zeiten des Fachkräftemangels kann das aber nur funktionieren, wenn sich auch Betriebe mit der Materie vertraut machen, die sich bisher nicht im klassischen Lichtwellenleiter-Ausbau bewegt haben. Für solche Unternehmen ist es oft schwierig, sich im unübersichtlichen Angebot von Spleiß- und Messgeräten zurechtzufinden. Der folgende Beitrag soll ihnen als Entscheidungshilfe dienen. Dabei werden technische und wirtschaftliche Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.



Abbildung 1:  
FTTH-Spleißgerät FTEL Ninja  
(Quelle: Furukawa Electric Co., Ltd.)

## FTTH-optimierte Spleißtechnik

Beim Spleißen von Lichtwellenleitern gibt es von jeher zwei grundlegende Gerätetypen: aktive Kern-zu-Kern-Zentrierung und sogenannte Mantel-zentrierende V-Nut Geräte.

Um im Weitverkehrs- und Metrobereich große Distanzen zu überbrücken, ist eine Vielzahl von Spleißen notwendig. Bei Weitverkehrsnetzen können das bis zu 100 Spleiße auf demselben LWL-Kabel sein. In diesen Fällen empfehlen sich aktiv kernzentrierende 3-Achsen-Spleißgeräte, wie das FTEL S179. Sie reduzieren die Verluste an Singlemode-Spleißen auf ein Minimum und ermöglichen so lange Übertragungstrecken ohne Signalverstärker.

Bei den Haus- und Wohnungsanschlüssen im Accessbereich werden nur wenige Spleiße durchgeführt. An den Enden der Übertragungstrecke verursachen die Splitter die meisten Verluste. Daher müssen die Spleiße nicht so exakt sein, wie im Weitverkehrsnetz. Gerade beim FTTH-Rollout geht es aber darum, Millionen von Anschlüssen zu realisieren und das macht diese Netzebene sehr preissensibel. Die Gesamtkosten für die Spleiß- und Messtrupps spielen dabei eine große Rolle.

Für diesen Einsatzbereich eignen sich daher V-Nut-Geräte wie das FITEL Ninja von Furukawa. Sie sind in der Anschaffung deutlich günstiger als die 3-Achsen-Technologie, werden aber den Anforderungen für den FTTH-Ausbau gerecht.

## Messen und Zertifizieren im PON/FTTH-Umfeld

Bei der Wahl der richtigen Messtechnik muss man die Zertifizierungs- und Dokumentationsanforderungen der Netzbetreiber berücksichtigen, die sich teilweise sehr stark unterscheiden. Dennoch gelten für die erfolgreiche Abnahme stets die folgenden Kriterien: Ist das Netz korrekt konfiguriert? Werden die Spezifikationen des Betreibers eingehalten? Arbeiten Anschluss und Übertragungstechnik richtig zusammen? Und schließlich: Kann über die vorgeschriebene Garantiezeit eine gleichbleibende Netzqualität bereitgestellt werden? Fehler bei Installation oder Abnahmemessung können dazu führen, dass einige dieser Kriterien nicht ausreichend erfüllt werden. Nachträgliche Korrekturen können zu Unsicherheiten bei den Investitionskosten führen, da immer unklar ist, wer die Servicekosten übernimmt. Auch die Betriebskosten erhöhen sich deutlich. So haben fehlerhafte Messungen oft kostspielige Folgen und belasten die Zusammenarbeit zwischen Installateur, Netzbetreiber und Kunden.

Wie in anderen Netzstrukturen hat sich die ortsauflösende OTDR-Technik (Optical Time Domain Reflectometer) auch bei der Installation als sicherer, zuverlässiger Ansatz zur Zertifizierung passiver Infrastrukturen bewährt. Dabei wird das Rückstreulicht von Laserpulsen ausgewertet, um eine orts aufgelöste Dämpfungsmessung zu erhalten. Mit speziellen PON-OTDRs wie dem Smart-OTDR von Viavi lassen sich Abnahmemessungen bei mehreren Pulsbreiten durchführen. So kann der Ende-zu-Ende-Status des PON-Netzes mit allen Splitttern und Anschlussfasern zertifiziert werden. Dabei werden oft Wellenlängen außerhalb der Verkehrswellenlängen verwendet (typ. 1625 oder 1650 nm). So kann die PON-Struktur im laufenden Betrieb analysiert werden, ohne die Übertragungen zu stören.

Viele dieser Geräte bieten Workflow-orientierte Benutzeroberflächen und grafische Analyse-Tools, sodass Installation und Abnahme auch von Mitarbeitern mit wenig LWL-Erfahrung durchgeführt werden können. Auch automatisierte Pass/Fail-Tests sind inzwischen ein beliebtes Feature. Dabei werden die Messergebnisse über die Cloud automatisch mit den Vorgaben des Betreibers abgeglichen.

Da es sehr aufwendig ist, für jeden Teilnehmeranschluss eine gesonderte Messung durchzuführen, liegt die Versuchung nahe, auf der letzten Meile zwischen dem OLT (Optical Line Terminal) und dem ONT (Optical Network Terminal) überhaupt nicht mehr zu messen. So ließen sich bei der Installation Zeit und Kosten sparen. Bei der Vielzahl von Fehlerquellen, die es gerade in diesem Netzabschnitt gibt, ist jedoch von diesem Vorgehen klar abzuraten.



Abbildung 2:  
Smart-OTDR für einfache PON-Netz-  
Zertifizierungen  
(Quelle: VIAVI Solutions)

Bei Störungen kann es extrem schwer sein, die Ursache im Nachhinein festzustellen, was wiederum zu großen Schwierigkeiten zwischen allen beteiligten Parteien führen kann. Haftungs- und Schadensfragen werden oft erst nach langwierigen Prozessen geklärt.

Je nach Einsatzzweck stehen für die Abschlussmessungen verschiedene Arten von PON-Leistungsmessgeräten zur Verfügung. Einen sehr eleganten Weg geht das Modell OLP-88 von Viavi als True-PON Tester für G-PON (Gigabit Passive Optical Network) und zukünftig XGS-PON (10-Gigabit-Capable Symmetric Passive Optical Network). Dieses Gerät kann im selben Messvorgang die Leistungspegel des PON-Netzwerks und die Seriennummer des GPON OLT bestimmen. In einer erweiterten Version ist auch eine GPON-ID Analyse möglich.

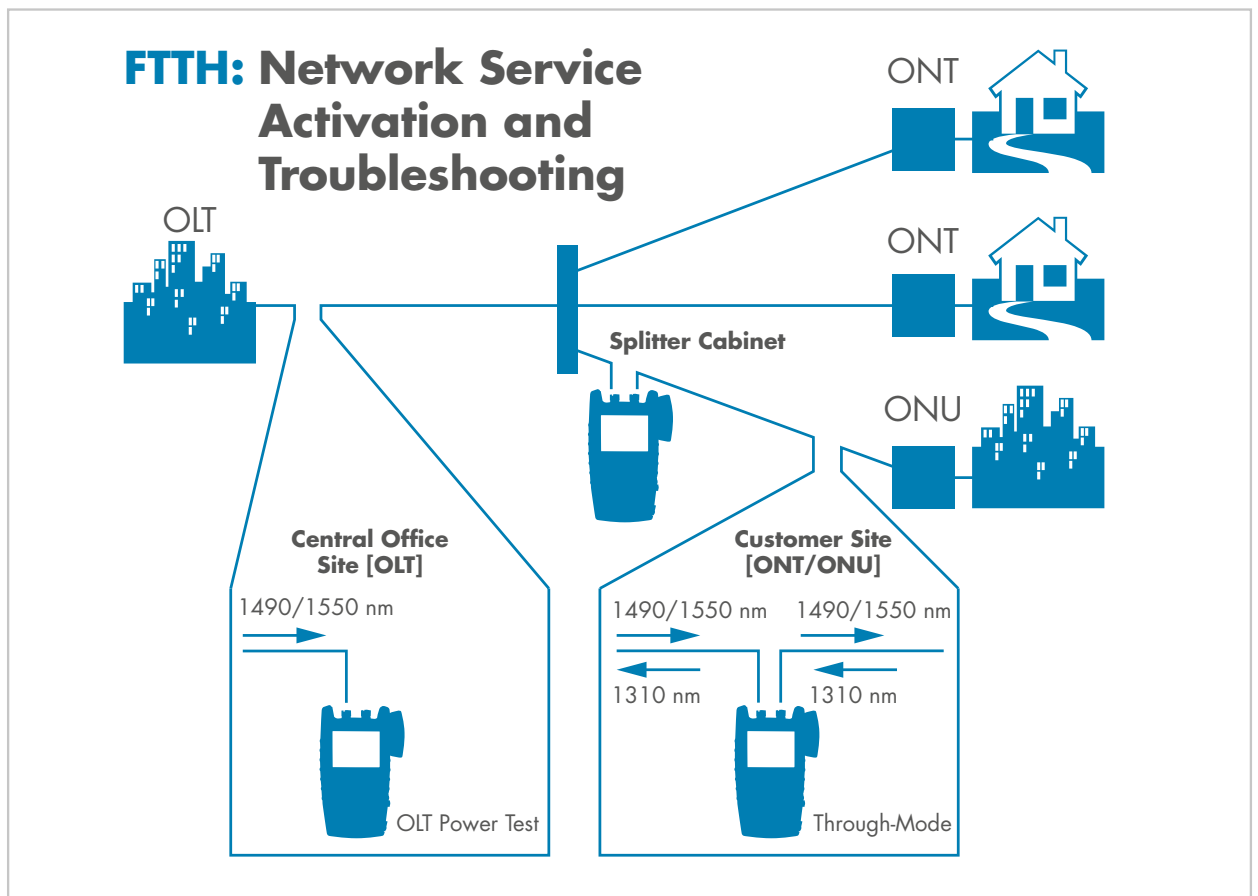


Abbildung 3:  
OLP-88 Einsatz im FTTH-Netzwerk (Quelle: VIAVI Solutions/LASER COMPONENTS)

Beim FTTH-Rollout mehrerer großer Netzbetreiber wird das OLP-88 bereits erfolgreich eingesetzt. Vor kurzem hat der Hersteller auch eine kostengünstige reduzierte Version dieses Geräts auf den Markt gebracht: Das OLP-88S, das speziell für den Einsatz nach den ZTV43 der Deutschen Telekom ausgelegt ist. Dabei handelt es sich um ein PON-Leistungsmessgerät für GPON bei 1490nm mit integrierter OLT Identifikation. Die umfangreicher ausgestatteten OLP-88 Modelle können über ein Software-Update ZTV43-kompatibel gemacht werden.

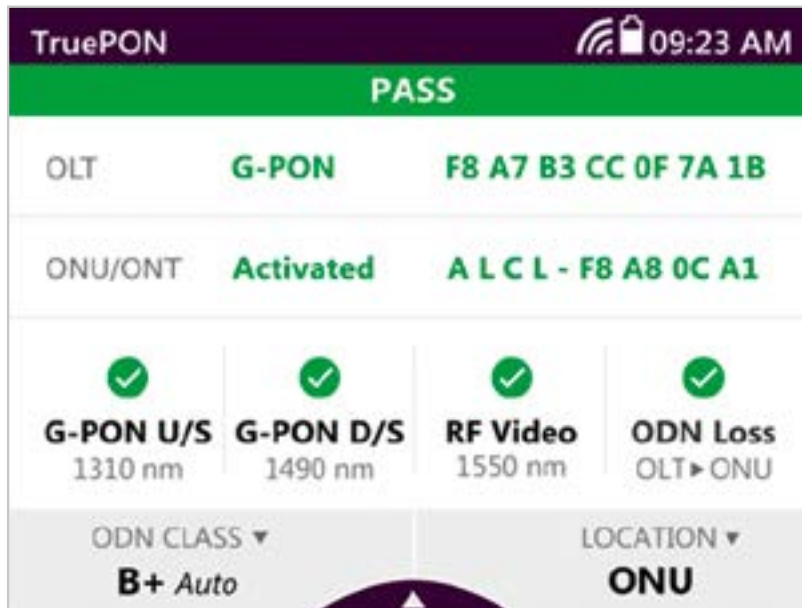


Abbildung 4:  
Schnellqualifizierung mittels OLP-88 (Quelle: VIAVI Solutions)

## Cloud-basierte Projektsteuerung für die Messungen

Mit neuen Cloud-basierten Systemen wie StrataSync können die Messgeräte der Mitarbeiter vor Ort zentral verwaltet werden. Arbeitsaufträge werden direkt eingespielt und die vor Ort ermittelten Testergebnisse ins Rechenzentrum des Betreibers übermittelt. So werden nicht nur die Daten dieses einen Anschlusses ausgewertet. Sie werden auch mit den Messungen anderer Teams abgeglichen, sodass alle einen umfassenden Einblick in die Leistungsfähigkeit des gesamten Netzes erhalten.

## Kosteneffektive FTTH-Installationspakete

Es zeigt sich, dass jeder einzelne Installateur, der ein Netz oder einen Kundenanschluss in Betrieb nimmt, über eine Komplettausrüstung zum Spleißen, Messen und Zertifizieren verfügen muss. Da sie oft viele Mitarbeiter mit diesen Geräten ausrüsten müssen, bedeutet das für die Betriebe eine erhebliche Investition. Kostengünstige Pakete, wie sie LASER COMPONENTS jetzt anbietet, vereinen die hohe Qualität namhafter Hersteller wie Viavi und Furukawa/Fitel zu einem attraktiven Preis. Dazu kommt die langjährige Erfahrung des Teams von LASER COMPONENTS, dass die Installationsmitarbeiter in zertifizierten Schulungen und Seminaren auf ihre Aufgaben vorbereitet.