

Der teuerste Fehler entsteht bei der Inbetriebnahme Warum fehlende Abnahmemessungen zu aufwändigen Serviceeinsätzen führen

Dennis Zoppke

Der Glasfaserausbau in Deutschland hat mit 25 Millionen „Homes Passed“ längst eine Größenordnung erreicht, in der neben Tiefbau, Trassen und neuen Hausanschlüssen vor allem die Betriebssicherheit in den Fokus rückt. Wie aber lässt sich die steigende Unzufriedenheit auf Kundenseite durch reduzierte Bandbreiten oder sporadische Abbrüche wieder dauerhaft senken?



Bis August 2025 konnten laut Gigabit-Grundbuch bereits über 50 % aller Haushalte einen Glasfaseranschluss nutzen oder einrichten lassen. Anfang 2026 entsprach das circa 14 Mio. erreichbaren Haushalten (Homes Connected), davon mehr als die Hälfte aktiv (Homes Activated). Allein in den nächsten 12 Monaten werden weitere circa 1,5 Mio. Haushalte aktiviert, Tendenz steigend.

Technisch dominiert heute GPON mit 2,5 Gbit/s im Downstream und 1,25 Gbit/s im Upstream, während XGS-PON mit 10 Gbit/s symmetrisch vielerorts als Upgrade auf derselben Faser hinzukommen wird.

Mit steigender Zahl aktivierter Anschlüsse zeigen sich im Feld vermehrt Auffälligkeiten: reduzierte Bandbreite, sporadi-

Optical Fault Locator in einem ARGUS F240, mit Messung und Erkennung bis zum nächsten 1:16 Splitter. Gemessen wird auf 1.625 nm, einer Wartungswellenlänge, die im laufenden Betrieb genutzt werden kann

sche Abbrüche, IPTV- oder OTT-Störungen, VoIP-Probleme oder Kundenbeschwerden, weil die versprochene Leistung nicht ankommt. Typische Ursachen liegen oft auf den letzten Metern: verschmutzte Steckverbinder, fehlerhafte Spleiße, zu hohe Dämpfung, falsch zugeordnete PON-Zweige, falsch konfigurierte ONTs. Oder ein Anschluss, der nie vollständig abgenommen wurde.

Abnahmemessung ist entscheidend

In PON-Netzen reicht es bei der Inbetriebnahme nicht aus, nur „Licht auf der Faser“ festzustellen. Ein aktivierter Anschluss ist noch lange kein sauber installierter. Wer eine

belastbare Abnahmemessung durchführen will, muss heute mehr wissen als nur den optischen Pegel.

Zunächst geht es um die Basis: Sind die Faserendflächen sauber? Stimmen die optischen Pegel? Befindet sich der Techniker am richtigen Zweig? Ist die gemessene Dämpfung plausibel? Gibt es auffällige Ereignisse entlang der Strecke? Funktioniert der Dienst am Anschluss mit der zugesagten Performance?

Gerade in Deutschland mit vielen durchgängig gespleißten Strecken, langen Hausanschlussketten, unterschiedlich dokumentierten Verteilpunkten und koexistierenden GPON- und XGS-PON-Strukturen gehören diese Fragen zur täglichen Praxis. Die Abnahmemessung wird damit zur Grundlage für den späteren Betrieb. Monitoring-Systeme machen Probleme sichtbar, verhindern sie aber nicht. Die Qualität eines Anschlusses wird daher bei der Abnahme bestimmt.

Fehler sitzt auf der Faserendfläche

Jede Glasfasermessung beginnt an der Faserendfläche. Kleinste Partikel oder Kratzer im Kernbereich können zu erheblichen Verlusten führen. Deshalb sollten Testgeräte eine Fiber-Inspektion unterstützen. Über ein Video-Mikroskop lassen sich Endflächen prüfen und bewerten. Die Sauberkeit der Steckverbindung entscheidet darüber, ob weitere Messungen belastbar sind. Eine unsaubere Endfläche verfälscht Pegelwerte und führt später zu Reflexionen, unnötiger Dämpfung und Fehlersuche. Die Dokumentation dieses Zustands im Rahmen der Abnahmemessung wird zum nachvollziehbaren Qualitätsnachweis, dient im späteren Betrieb als Referenz und reduziert Diskussionen im Störfall.

Selektives OPM

Im zweiten Schritt folgt die optische Bewertung des aktiven PON-Anschlusses. Hier zeigt sich der Unterschied zwischen einem



Ablaufdiagramm einer Anschlussabnahme mit Optical Fault Locator und ARGUS F240. So lässt sich die Dämpfung der installierten Strecke bis zum nächsten Splitter eindeutig bestimmen und dokumentieren (Fotos: Intec)

gewöhnlichen Powermeter und einem für GPON- und XGS-PON geeigneten Messgerät. In modernen PON-Netzen werden mehrere Wellenlängen gleichzeitig auf derselben Faser übertragen. Es reicht nicht aus, einen Gesamtpegel zu bestimmen. Entscheidend ist die gefilterte Messung der einzelnen Wellenlängen. Im Downstream betrifft dies insbesondere 1.490 nm (GPON) und 1.577 nm (XGS-PON). In Netzen mit Video-Overlay kann zusätzlich die Wellenlänge bei 1.550 nm relevant sein.

Die Upstream-Wellenlängen 1310 nm (GPON) und 1270 nm (XGS-PON) lassen sich nur unter realen Betriebsbedingungen erfassen. Ein ONT sendet nur, wenn er vom OLT dazu aufgefordert wird. Eine Messung ist daher nur im Through-Mode möglich, mit dem bis zu fünf optische Pegel gleichzeitig bidirektional gemessen werden.

Hier lassen sich bereits wichtige Informationen gewinnen, zum Beispiel die PON-ID. Ein PLOAM-Monitor liefert bei Bedarf die ONU-ID oder die Seriennummer eines an den Zweig angeschlossenen ONTs. Zur Erkennung von Störern wie Alien-ONTs ist ein Through-Mode zwingend erforderlich. Für die Praxis bedeutet das: Der Techniker erkennt nicht nur, ob ein Signal vorhanden ist, sondern auch,

welche Technologien mit welchen Pegeln anliegen, ob diese ausreichen und wie sich der Anschluss später im Netzkontext verhält. Im Serviceeinsatz ermöglicht diese Differenzierung eine erste Einschätzung, ob die Ursache im PON-Segment oder in anderen Bereichen liegt.

Ein guter Pegel genügt nicht

Ein klassisches Powermeter zeigt, ob ein Pegel innerhalb der Grenzwerte liegt – nicht, wie er zustande kommt. Ein Anschluss kann unauffällig erscheinen und dennoch unentdeckte Schwachstellen enthalten, insbesondere bei kurzen Strecken mit geringer Gesamtdämpfung. Solche Fehler werden später teuer: Sie führen zunächst zu reduzierten Leistungsreserven. Mit steigender Auslastung, höheren Bandbreiten oder zusätzlichen Diensten werden daraus Störungen, die nur mit erheblichem Aufwand im Feld lokalisiert werden können.

Genau hier setzt der Optical Fault Locator (OFL) an. Technisch basiert die Messung auf dem OTDR-Verfahren, sie ist jedoch konsequent auf den Einsatz in PON-Netzen ausgelegt. Gemessen wird auf 1.625 nm, einer Wartungswellenlänge, die im laufenden Betrieb genutzt werden kann. Typische Strecken lassen sich so schnell analysieren.

Der Unterschied liegt in der Darstellung: Statt einer komplexen Kurve erhält der Techniker eine geführte Ereignisanalyse entlang der Faser. Steckverbinder, Spleiße, Reflexionen und Endpunkte werden automatisch erkannt und mit Entfernung sowie Einfügedämpfung angezeigt. So lässt sich die Dämpfung der installierten Strecke bis zum nächsten Splitter eindeutig bestimmen und dokumentieren. Damit wird aus der vollautomatischen Messung eine direkt nutzbare Serviceaussage, für die man kein Spezialwissen benötigt.

Ein OFL ersetzt kein vollwertiges OTDR für jede Detailanalyse. Für die Bewertung von Anschlussstrecken in der letzten Meile liefert er jedoch die im Feld benötigten Informationen. Oft unterschätzt, aber entscheidend: Die OFL-Messung darf nicht vom Ergebnis der Pegelmessung abhängig gemacht werden. Sie sollte fester Bestandteil der Abnahme sein – unabhängig vom Dämpfungsbudget. Denn nur die OFL-Messung zeigt, ob die Strecke sauber aufgebaut ist oder ob sich bereits bei der Installation Schwachstellen eingeschlichen haben. Sie ist damit ein verbindlicher Bestandteil der Anschlussabnahme.

Der OFL ermöglicht bei Störungen eine schnelle Erkennung und Lokalisierung typischer Fehler wie schlechter Steckverbindungen, auffälliger Reflexionen oder lokaler Ereignisse entlang der Strecke. Das macht ihn zu einem effektiven Troubleshooter im Feld. Mit dem OFL lässt sich die Strecke auch ohne aktiven OLT analysieren und auf Installationsfehler überprüfen. Er eignet sich – neben der klassischen OLTS-Messung mit OPM und OLS – hervorragend, um die physikalische Qualität der Strecke vor der Aktivierung sicherzustellen.

Anschluss in der Praxis testen

Entscheidend ist, ob der Dienst unter realen Bedingungen funktioniert. Ein ganzheitlicher Abnahmetest muss daher auf Protokollebene ansetzen und den Anschluss so prüfen,

wie er später genutzt wird. Dazu gehört die Simulation eines realen GPON- oder XGS-PON-ONTs mit korrekten Zugangsdaten, Seriennummer und Konfiguration. Gerade hier entstehen in der Praxis Fehler, die bei reinen Fasermessungen unsichtbar bleiben, aber oft zu Störungen führen und die Kundenzufriedenheit beeinträchtigen.

Neben der reinen Verfügbarkeit ist die tatsächliche Performance entscheidend. Der bloße Nachweis einer bestehenden Verbindung reicht nicht aus – die zugesagte Leistung muss auch erreicht werden. Deshalb sind Speedtests mit bis zu 10 Gbit/s direkt am Anschluss ein wichtiger Bestandteil der Bewertung. Nur so lässt sich eindeutig feststellen, ob das Zusammenspiel aus Infrastruktur, Konfiguration und Endgeräten funktioniert.

Darüber hinaus müssen die typischen Dienste geprüft werden: Ein VoIP-Test zeigt, ob Sprachdienste in ausreichender Qualität bereitgestellt werden. IPTV-Dienste reagieren empfindlich auf Paketverluste, Jitter und Verzögerungen. Und gerade die immer wichtiger werdenden OTT-Dienste machen Probleme oft zuerst sichtbar, weil sie reale Nutzungsszenarien abbilden. Viele Störungen entstehen nicht auf der Glasfaser selbst, sondern auf Protokoll- oder Konfigurationsebene. Der Anschluss funktioniert technisch, aber Dienste verhalten sich instabil, brechen ab oder liefern nicht die erwartete Qualität. Ohne entsprechende Tests bleiben solche Fehler oft unentdeckt, bis der Kunde sie meldet.

Ein weiterer kritischer Punkt ist das Heimnetz. Die Anschlussqualität wird aus Kundensicht am WLAN bewertet. Moderne Standards wie WiFi7 ermöglichen zwar hohe Datenraten, legen aber zugleich offen, wenn Zugang, Router und Endgerät nicht optimal aufeinander abgestimmt sind. Eine einfache Prüfung des lokalen Netzwerks kann dabei helfen, die Ursache einer Störung eindeutig zwischen Anschluss und Heimnetz abzugrenzen.

Bedienung und Vertrauen

Neben der Messtechnik entscheidet im Alltag die Nutzbarkeit im Feld. Messverfahren helfen wenig, wenn sie unter Zeitdruck nicht verständlich oder reproduzierbar sind. Eine klare Bedienlogik, nachvollziehbare Abläufe, kurze Bootzeiten und eine konsistente Darstellung der Ergebnisse senken die Einstiegshürde und erhöhen die Akzeptanz bei Servicetechnikern deutlich.

Eine Abnahmemessung ist nur dann belastbar, wenn ihre Ergebnisse vollständig und nachvollziehbar festgehalten werden. Strukturierte Protokolle, die sich direkt übertragen und weiterverarbeiten lassen, schaffen eine verlässliche Grundlage für den späteren Betrieb.

Auch das Thema Vertrauen ist ein entscheidender Faktor. Herkunft, Servicefähigkeit und Datensicherheit spielen eine immer größere Rolle. Messtechnik aus Europa ist häufig nah an den eingesetzten Netzarchitekturen, bietet kurze Supportwege und eine langfristige Weiterentwicklung.

Lösung muss im Feld funktionieren

Am Ende entscheidet nicht die einzelne Messfunktion, sondern die Fähigkeit, im Feld schnell zu einer eindeutigen Aussage zu kommen. Wer Faser, Protokoll und Dienst getrennt betrachtet, wird Probleme später im Betrieb suchen müssen. Wer alles in einem durchgängigen Prozess prüft, erkennt sie schon bei der Abnahme. Wichtig sind dabei: klare Ergebnisse statt Interpretation, reproduzierbare Abläufe statt Einzelmessungen und eine vollständige Dokumentation als Grundlage für den Betrieb.

Integrierte Testsysteme wie der ARGUS® F240 der intec GmbH zeigen, dass sich dieser Ansatz heute bereits in der Praxis umsetzen lässt – entwickelt und gefertigt in Deutschland. Für Anwendungen ohne erweiterten Dienstetest steht mit dem ARGUS F200 eine kompaktere Lösung zur Verfügung.

www.argusinfo.de