2595

NET

04/2024

Zeitschrift für Kommunikationsmanagement



Ohne Kompromisse
Sichere Leitstellen-Kommunikation

Generative KI gewinnt an Bedeutung
Die 100-Mrd.-Euro-Chance

DIE ARGUS® F-SERIE: FIBERTESTER
FÜR INSTALLATION UND WARTUNG

IT Zeitschriften GbR, Friederike-Fliedner-Weg 34a, 40489 Düsseldorf
Postvertriebsstück, Entgelt bezahlt

In Zusammenarbeit mit

BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation e.V.

Glasfasertests „Made in Europe“

Schnell und einfach Fehler finden

Dennis Zoppke

Wir schreiben das Jahr 2024 – Europa wählt. Die Europäer entscheiden, ob und wie die Ziele der „Gigabit Society 2025“ und des „Digital Compass 2030“ erreicht werden können. Diese Strategien zum Ausbau der digitalen Breitband-Infrastruktur in Europa sind unverzichtbar zum Erhalt und zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts und der Wettbewerbsfähigkeit. So wichtig sie sind, so ehrgeizig sind sie auch. Soll doch jeder europäische Haushalt bis 2025 mit mindestens 100 Mbit/s und bis 2030 mit mindestens 1 Gbit/s angebunden werden können.



Der Ausbau von 10 Gbit/s-Anschlüssen, zum Beispiel in Form der XGS-PON-Technologie, wird sich durchsetzen. Daher ist der aktuelle Zeitpunkt für Investitionen in hochwertige Glasfasermesstechnik günstig

Man muss kein Branchenkenner sein, um zu verstehen, wie ambitioniert diese Ziele sind. Aber: Wo Ziele sind, ist oft auch ein Wille, diese Ziele zu erreichen. Wie sie erreicht werden sollen, wird von den Parteien jedoch sehr unterschiedlich gesehen: Die Vorstellungen reichen von flächendeckendem 5G-Ausbau über offene und freie WLAN-Netzwerke bis hin zu der Forderung, dass Glasfaser im Festnetz bis zur Haustür zum EU-Standard wird.

Dabei eint all diese Forderungen die Notwendigkeit, mehr Glasfaser-Leitungen zu verlegen. Denn auch Mobilfunkmasten, die in einem Szenario „flächendeckender 5G-Ausbau“ viel dichter stehen müssen, oder die Access Points offener und freier WLAN-Netzwerke benötigen eine performante Glasfaseranbindung. Dabei wünscht sich die Politik vor allem, dass gerade in ländlichen Gebieten flächendeckend ausgebaut wird und in den dicht besiedelten Ballungsräumen möglichst wenig Überbau stattfindet. Nachhaltige und zukunftsfähige Lösungen sind entscheidend.

Geld dafür soll mittels Investitionsanreizen aus der Privatwirtschaft sowie aus öffentlichen Fördertöpfen kommen. Hier wären z. B. der „Connecting Europe Facility (kurz CEF)“, die „Gigabitförderung 2.0“ mit bis zu 200.000 Euro für Landkreise und bis zu 50.000 Euro für Städte und Gemeinden sowie der zinsverbilligte Kredit für kommunale Unternehmen direkt vom „Kreditinstitut für Wiederaufbau (KfW)“ in einer Höhe von bis zu 50 Millionen Euro zu nennen.

Probleme beim Netzausbau

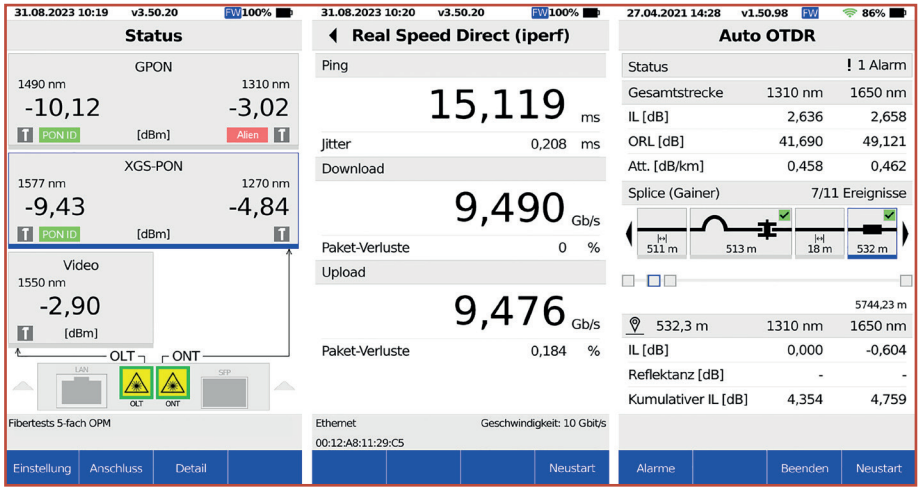
Allem voran erfolgt der Ausbau natürlich durch die großen landesweit agierenden Netzbetreiber in den jeweiligen Mitgliedsstaaten, aber eben auch vermehrt durch viele

Dennis Zoppke ist Produktmanager bei intec

kleine regional agierende Kommunal- und Stadtwerke. Doch auch neue, nicht in der Region verwurzelte Unternehmen, agieren inzwischen landesweit und werben zunehmend intensiv in ländlich gelegenen Städten und Gemeinden um Kunden.

Da alle gleichzeitig in die Infrastruktur investieren, kommen in Ermangelung von geschultem Fachpersonal immer häufiger europaweit agierende Bautrupps, die nicht immer unbedingt vom Fach sind, zum Einsatz. Die ambitionierten Ziele und das zu verteilende Geld rufen somit viele verschiedene Akteure mit sehr unterschiedlicher Ausrichtung auf den Plan. In der Konsequenz, und das zeigt sich jetzt schon in einigen Ländern, entstehen erhebliche Qualitätsprobleme beim Ausbau. Die Vergabe von Tiefbau- und Verlegearbeiten an fachfremde Neulinge ohne entsprechendes Equipment und Know-how führt heute immer häufiger dazu, dass nicht sauber genug gearbeitet wurde – schließlich muss der Ausbau immer schneller und günstiger erfolgen.

Dabei ist gerade Sauberkeit beim Glasfaserausbau ein wichtiges Thema. Nicht nur im Hinblick darauf, dass Steckverbinder und Faserendflächen frei von Verschmutzungen wie Staub, Fett und Feuchtigkeit sein müssen und auf gar keinen Fall beschädigt oder verkratzt sein dürfen (exakte Vorgaben macht hier z. B. die IEC 61300-3-35), sondern auch im Hinblick auf Verlegung und Rangierung im Straßenverteiler, beim Kunden und im Leerrohr. Ein Glasfaserkabel kann eben nicht wie ein klassisches Kupferkabel behandelt, verlegt und rangiert werden. Fasern werden – gerade im dicht bestückten Verteilerkasten sowie beim Kunden – zu stark gebogen (Biegeradienverletzung) oder sogar geknickt. Etwas, das sich mit Glück noch mit bloßem Auge erkennen lässt. Schwieriger wird es, wenn Fasern und Stecker durch Zug oder Druck dauerhaft gestresst werden und erst über die Zeit Ermüdungen zeigen. Spätestens aber, wenn beim Spleißen Glasfasern nicht richtig ausgerichtet werden oder beim Abisolieren des Coatings oder dem Brechen Fehler passieren und vor allem die Dämpfung des fertigen Spleißes nicht nachgemessen wird, dann ist guter Rat oft schwer zu bekommen.



Simultane Messung des optischen Pegels mit einem selektiven 5-fach-OPM (l.), Messung der Anschluss-Performance bis 10 Gbits/s in Form eines IP-Speedtests (m.) und der typische Eventtable einer automatisierten OTDR-Messung auf zwei Wellenlängen (r.)

Dabei verursacht ein rasant zunehmender technologischer Fortschritt in Form neuer Standards und immer höherer Geschwindigkeiten eine Verschiebung der optischen Übertragungsbereiche. Außerdem führt eine stark wachsende Komplexität durch einen Mix von „alten“ und „neuen“ Technologien in Kombination mit fehlendem Wissen und Werkzeugen zu weiteren, oft noch größeren Schwierigkeiten. Wurde in weiten Teilen Europas noch vor wenigen Jahren fast ausschließlich auf asymmetrisches GPON und hier und da vereinzelt auf aktives Ethernet (AON) als Punkt-zu-Punkt-Verbindung (PtP) gesetzt, kommt nun vermehrt symmetrisches XGS-PON dazu.

Dabei werden alle drei Technologien nicht nur gleichzeitig ausgebaut, sondern GPON und XGS-PON auch noch gleichzeitig über einen Splitter, also auf einem einzigen gemeinsamen PON-Zweig (s. Abbildung) über ein und dieselbe Faser geschaltet. Das bedeutet, dass auf zwei unterschiedlichen Wellenlängen gleichzeitig gesendet und auf zwei weiteren empfangen wird.

Hier und da wird dann noch zusätzlich über die Wellenlänge von 1550 nm – nur in Downstream-Richtung, als eine Art Broadcast-Dienst – ein Video-Overlay für beispielsweise TV-Anwendungen auf die Splitter und damit auf alle Fasern gegeben. Dies ist grundsätzlich in allen Typen von PON-Netzwerken möglich.

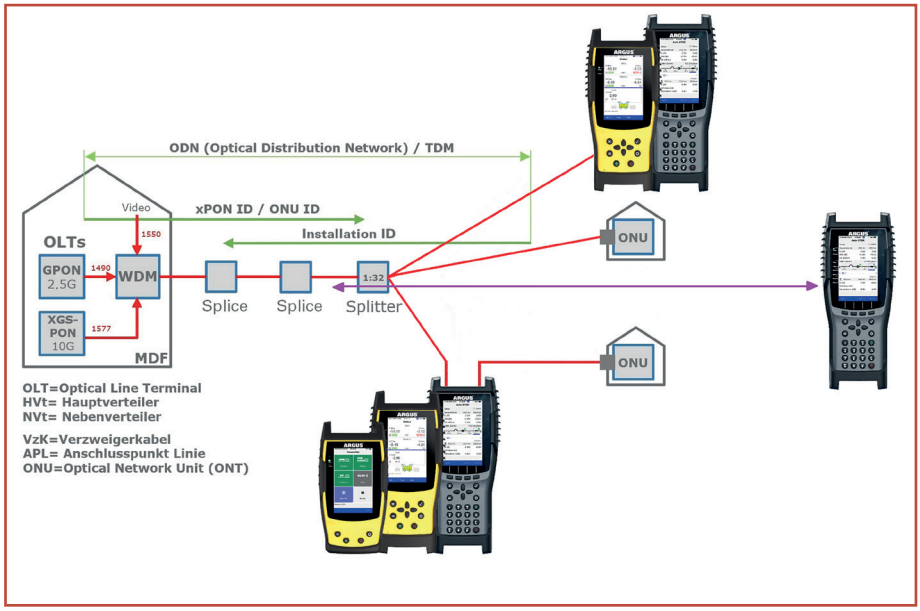
In einzelnen Ländern Europas wie z. B. Frankreich oder Estland ist zudem festzustellen, dass einzelne Provider statt GPON und XGS-PON auf EPON und das abwärtskompatible 10G-EPON setzen. Dieses direkt auf Ethernet aufsetzende PON verwendet zwar die gleichen Wellenlängen wie GPON und XGS-PON, unterscheidet sich aber ansonsten, da keine zusätzliche Verkapselung und Konvertierung der Ethernet-Rahmen erfolgen muss. Zudem wird noch zusätzlich zwischen symmetrischen und asymmetrischen Anwendungen unterschieden, und statt einer Steuerung der Datenpakete mittels PON-ID und ONU-ID werden bei EPON hier die sog. LLID (Logical Link ID) und die MAC-Adresse der ONU verwendet.

Lösung: Messtechnik

Hier wird schnell klar: Ohne die entsprechende Expertise und die richtigen Werk-

zeuge können die ehrgeizigen Ziele beim Glasfaserausbau nicht erreicht werden. Qualitativ hochwertige und moderne Messtechnik ist als Werkzeug unverzichtbar und kann – zumindest zum Teil – auch die fehlende und oft teure Expertise ersetzen, wenn man die richtigen Produkte wählt.

Im Wesentlichen lassen sich hier grob drei Messtechnik-Kategorien unterscheiden: Zum einen gibt es den Einfach- oder Schnelltester für eine eher oberflächliche Prüfung und den kleineren Geldbeutel, dann den normalen Glasfasertester mit allen wesentlichen Funktionen oft im mittleren Preissegment und den Universal-Tester oder Alleskönner, der je nach Ausstattung sicher seinen Preis, aber eben auch seinen Wert hat.



Aufbau eines hybriden PON-Netzwerks mit GPON (1 Gbit/s) und XGS-PON (10 Gbit/s) mit typischen Messpunkten, so wie es in Europa häufig vorkommt (Bilder: Intec)

Einfach- und Schnelltester

Wie so oft hängt die richtige Wahl natürlich vom Anwendungsfall ab. Geht es nur darum, schnell und präzise den optischen Pegel zu ermitteln, um bspw. das optische Budget zu bestimmen, reicht evtl. schon ein selektives Powermeter, das entweder nur die zwei Downstream-Wellenlängen (s. o.) misst, oder ein im Durchgangsmodus (Through Mode) arbeitendes, das Up- und Downstream-Pegel bestimmen kann. Auf die Anwesenheit eines OLT (Optical Line Terminal, das Endgerät auf der Gegenseite) kann im Zusammenspiel mit einer geeigneten OLS (Optical Light Source) sogar verzichtet werden; Tester und OLS bilden dann zusammen ein sogenanntes Dämpfungsmess-Set. Nachteil: Die OLS ist vor jeder Messung auf der Gegenseite anzuschließen.

Ein von der Software geführter Assistent kann bei solchen Geräten zusätzlich dabei helfen, ganze PON-Zweige strukturiert und zügig durchzumessen und die Daten in entsprechenden Messprotokollen zu archivieren. Das minimiert Fehler und erhöht damit langfristig die Kundenzufriedenheit. Auf den Anschluss eines Fiber-Mikroskops zur Überprüfung der Faserendflächen (s. o.) sollte trotz der Einfachheit einer solchen Messlösung nicht verzichtet werden. Zielgruppe dafür sind z. B. Handwerker und Installateure, die schnell und kostengünstig bereits ausgerollte PON-Infrastrukturen bzw. ganze PON-Zweige in Betrieb nehmen oder überprüfen sollen. Dies ist oft bei Erstausbau oder nach Havarien bspw. durch Brand oder mutwillige Zerstörung der Fall.

Funktionelle Glasfasertester

Sollen mit dem Messgerät darüber hinaus auch einfache Fehler gefunden und Dienste simuliert werden, was bspw. oft nach Störungsmeldungen der Fall ist, dann sind zusätzlich die Möglichkeiten zum automatisierten Auslesen der PON-ID, simultan zum Messen des Pegels, und die Durchführung einer ONT-Simulation unverzichtbar. Denn wenn Probleme durch Überprüfung der Faserendfläche und des optischen Pegels nicht sichtbar werden, sind sie oft in höheren Schichten und im Protokoll zu finden. Gerade dort, wo der Überbau vom Gesetzgeber reguliert oder sogar verhindert wird, was in Zukunft vermutlich immer öfter der Fall werden wird, teilen sich unter Umständen mehrere Netzbetreiber einen Verteilerschrank im Viertel. Schnell kommen in Ballungsräumen weitere Splitter pro Netzbetreiber hinzu. Erste Entwicklungen dieser Art sind bereits zu beobachten.

Wie schnell ist da ein Kunde am falschen PON-Zweig angeschlossen – oder schlimmer noch: am Splitter eines Konkurrenten. Ein sog. Alien (AON-Endgerät im PON) bspw. kann den gesamten PON-Zweig lahmlegen, eine Alien-Erkennung kann dabei Abhilfe schaffen. Nicht zuletzt zeigt die Erfahrung aber, dass Konfigurationsprobleme am ONT ursächlich sind; hier wäre der Klassiker zu nennen: Username oder Passwort scheitern beim Versuch, eine PPP-Verbindung mit dem Provider aufzubauen, der nicht immer gleich dem Netzbetreiber sein muss. Hier kann nur noch eine vollwertige ONT-Simulation helfen. Je nach angebotenem Geschwindigkeitstarif sollten zum Funktionsnachweis beim Kunden performante IP-Tests, wie z. B. der Down- oder Upload gegen einen entsprechend performant angebundenen Server, möglich sein.

Da Fehler und Probleme hin und wieder zwar im PON des Netzbetreibers

vermutet werden, aber im privaten Netz des Kunden zu finden sind, sollten entsprechende kupfer- und glasfaserbasierte (bspw. via universellem SFP-Slot) Ethernet-Schnittstellen am Messequipment nicht fehlen. Auch eine WLAN-Schnittstelle kann dabei nützlich sein.

Universal-Tester oder Alleskönner

Erwartet man aber noch komplexere Fehler, die u. U. auf der Strecke liegen könnten, wie die eingangs erwähnten schlechten Spleiße oder Biegeradienverletzungen, führt kein Weg mehr am Einsatz eines OTDRs (Optical Time Domain Reflectometer) vorbei. Hier gibt es zwar viele Anbieter am Markt, die hochwertige OTDR-Lösungen anbieten, aber nur wenige vereinen dies auch mit den anderen wichtigen Funktionen der Einfach- und Feldtester oder verfügen noch über zusätzliche Funktionen wie z. B. hochperformante Speedtests direkt am PON-Zweig (bis zu 10 Gbit/s).

Zudem sind sie oft auch so groß und schwer, dass sie im Feldeinsatz schwer handhabbar sind. Daher ist es wichtig, die richtigen Abstriche zu machen, denn die Möglichkeit zur selektiven Pegelmessung, zum Auslesen der PON-ID, zur Durchführung einer ONT-Simulation für GPON und XGS-PON und Performance-Tests soll ja trotzdem noch gegeben sein.

Bei der optischen Zeitbereichsreflektometrie (OTDR) ist es daher vor allem wichtig, auf einer Wellenlänge messen zu können, die den Live-Betrieb der oben beschriebenen Netzwerke nicht stört. Eine solche Wellenlänge ist 1650 nm, denn ein möglichst großer Abstand zur nächsten Live-Wellenlänge ist wichtig: In Europa ist das zur Zeit i. d. R. 1577 nm (z. B. XGS-PON), doch wird es mit Einführung von NG-PON2 mit 1625 nm noch enger nach oben werden.

Will man die Unterschreitung von Biegeradien (sog. Macrobend) sicher erkennen können, ist eine zweite Wellenlänge zwingend nötig, denn es ist die Differenz aus beiden Messungen, die zu geringe Biegeradien sichtbar werden lässt. Dazu bietet sich die Wellenlänge 1310 nm an: Damit hat man eine Wellenlänge, mit der sich eine Messung unter Live-Bedingungen simulieren lässt und die genau zwischen dem 2. optischen Fenster und dem Waterpeak liegt und damit sehr dämpfungsarm ist. Natürlich sollte eine manuelle Messung mit Darstellung eines vollwertigen und zoombaren OTDR-Graphen sowie eine einfach zu interpretierende Eventtable als Ergebnis eines Auto-OTDR-Tests nicht fehlen. Schließlich sollen alle Spleiße, Steckverbinder, mögliche Brüche und natürlich das richtige Leitungsende mit Entfernung und Dämpfung richtig erkannt und protokolliert werden.

Qualitativ hochwertige und moderne Messtechnik ist als Werkzeug unverzichtbar

Nur ganz wenige Geräte am Markt bieten darüber hinaus wirklich alles, von vollwertigen Triple-Play-Tests mit VoIP und IPTV mit Bewegtbildanzeige, über eine WLAN-Spektrumanalyse bis hin zu umfangreichen Ethernet-Tests, die auch auf kupferbasierten Ethernet-Schnittstellen durchführbar sind.

Fazit und Ausblick

Wir schreiben das Jahr 2024 – und Europa wählt. Doch Europas Bürger wählen nicht nur den Weg in diese Highspeed-Zukunft und wann und wie die ehrgeizigen Breitbandziele erreicht werden können und sollen. Europas Glasfaserunternehmen und Netzbetreiber wählen auch, wie wirtschaftlich reizvoll, aber auch wie nachhaltig sie dorthin gelangen. Denn gerade Investitionen, die die Nachhaltigkeit im Blickfeld haben, werden am Ende auch am stärksten wirtschaftlich profitieren und langfristig auch im Sinne der europäischen Breitbandkunden getätigt.

„Wer billig kauft, kauft zweimal" – sagt der Volksmund. Dies bewahrheitet sich auch in Bezug auf die Messtechnik. Es gibt hochwertige Glasfasermesstechnik aus Europa. Messtechnik, die hier entwickelt, produziert und auf die Bedürfnisse europäischer Kunden zugeschnitten und bedarfsorientiert und mit viel Expertise für „europäische Glasfaser-Probleme" in Landessprache hier vertrieben wird.

Ein solches Produkt-Portfolio bietet bspw. die deutsche „intec Gesellschaft für Informationstechnik mbH" mit ihrer F-Serie der Marke ARGUS® – das „F" steht dabei für Fiber. Die Fibertester ARGUS® F300, ein All-in-one-Tester, und ARGUS® F240, ein Glasfasertester des mittleren Segments, werden jetzt durch den neuen ARGUS® F200, einen einfachen und günstigen Schnelltester, ergänzt. Guter Support vor Ort und Kundenorientierung, so garantieren die Glasfaserexperten aus Deutschland, haben dabei den gleichen Stellenwert wie Qualität und Zukunftssicherheit.

Auch wenn der Ausbau von 10 Gbit/s-Anschlüssen, z. B. in Form der XGS-PON-Technologie, noch am Anfang steht und eine nennenswerte Verfügbarkeit in europäischen Städten und Gemeinden sicher noch viele Jahre in Anspruch nehmen wird, so ist eins doch sicher klar: Diese Technologie wird sich durchsetzen. In einigen Regionen und Ländern früher, in anderen später. Selten war so offensichtlich, in welche Richtung sich die Glasfaserinfrastruktur in Zukunft entwickeln wird, daher ist der Moment für Investitionen in hochwertige Glasfasermesstechnik selten so günstig gewesen; die Lösungen sind da, und der Weg ist klar.

www.argus.info

ANGACOM

WHERE BROADBAND MEETS CONTENT



FACHMESSE & KONGRESS

14.–16. Mai 2024 • Köln



BREITBAND FERNSEHEN ONLINE

22.000
TEILNEHMER
36 % international

500+
PLATTFORM-BETREIBER

470
AUSSTELLER
aus 35 Ländern

www.angacom.de