

# Benötige ich wirklich unterschiedliche Verkabelungstestgeräte?



**NetXpert**  
1400



**FiberXpert**



**WireXpert**  
4500



# WireXpert 4500



Genauso wenig wie Strom einfach nur aus der Steckdose kommt, kann man davon ausgehen, dass Daten aus der Datendose kommen. Zum Beispiel ist die Streaming-Übertragung eines Demovideos während einer Videokonferenz selbstverständlich und kaum einer macht sich Gedanken, wie dies technisch eigentlich abläuft. Wenn Sie sich jedoch professionell in irgendeiner Weise mit der strukturierten Verkabelung oder dem Netzwerkmanagement befassen, oder für diese Dinge im Hinblick auf das Facility-Management mitverantwortlich sind, machen Sie sich darüber sicher Gedanken. Und somit ist Ihnen auch bekannt, dass die Geschwindigkeiten und die Bandbreite des Ethernets wieder um eine Größenordnung gestiegen sind. Wie kommt es zu höheren Geschwindigkeiten? Das ist das Ergebnis des Zusammenspiels und der Intensivierung verschiedener Interaktionen in der physikalischen Schicht und der Datenschicht einer Kabelverbindung, und zwar in kürzeren Zeiträumen und bei unverändertem Platzbedarf.

Dieses komplizierte Zusammenspiel von Materialien, Signalen und Mathematik ist der Hauptgrund, weshalb die Geräte zum Testen von LAN-Verbindungen mittlerweile so ausgereift sein müssen und sind, was sich zum Beispiel widerspiegelt in den getesteten Parametern, Anzahl der Tests, Geschwindigkeit, Ergonomie, farbigen Displays bzw. Touchscreens und der Möglichkeit umfassender Dokumentation. Dadurch können die Geräte einigen grundlegenden Kategorien zugeordnet werden. Das ist wichtig, weil die Kosten von Test- und Messgeräten in hohem Maß von deren Zweck und Funktionsumfang abhängen. Dies legt wiederum nahe, dass Verkabelungsunternehmen und Anlagenbetreiber eine Gesamtstrategie für den Einsatz verschiedener Geräte entwickeln, die verhindert, dass nicht zu viel oder zu wenig Geld für diesen Bereich ausgegeben wird.

## Testen von Verkabelungen und Netzwerken

Schauen wir uns die unterschiedlichen Kategorien von Tests und Geräten an. Bei einem der einfachsten Verkabelungstests, dem so genannten Wire Mapping, wird ein Signal über die Verkabelung geschickt, um festzustellen, ob Probleme bzw. Mängel im Auflegen der einzelnen Adern vorhanden sind. Diese einfachen Wire-Mapping-Geräte, die auch als Verifizierer oder einfach als Tester bezeichnet werden, sind das Pendant zum Phasenprüfer des Elektroinstallateurs.

Solche kleinen Testgeräte können bereits Fehler finden und die Art eines Verdrahtungsproblems signalisieren, aber selten bereits ortsabhängig lokalisieren, Maximal-Entfernungen zu offenen Adern ausgeben, aber selten zu Kurzschlüssen. Dies ist bedingt durch die Art der verwendeten Messung. Trotzdem sollte jeder Techniker ein solches Gerät am Gürtel oder in seiner Werkzeugtasche haben.

Ein Verkabelungstestgerät mit einem etwas größeren Funktionsumfang ist in der Lage, mittels der so genannten TOR-Technologie (Time Domain Reflectometry) Fehler in der Verdrahtung zu lokalisieren, sowohl zu offenen, als auch kurzgeschlossenen Stellen. Außerdem können Sie meist auch PoE (Power over Ethernet) erkennen und (wichtig!) mit Last beaufschlagen, sofern auf der Gegenseite bereits die aktive Komponente, z.B. ein Switch, angeschlossen ist. Somit erhält man Auskunft über die Möglichkeit an diesen Ports IP-Telefone, Kameras und andere Niederspannungsgeräte zu betreiben.

Mit Prüfgeräten der nächsten Stufe können Techniker dann auch im aktiven Netzwerk eine Fehlersuche durchführen, indem sie konkrete Fehler sowohl in der physikalischen Schicht als auch in der Verbindungsschicht eines Kanals aufspüren. Was bedeutet das? Neben der Erkennung gerissener oder beschädigter Leitungen, fehlerhafter Verbindungen und anderer Probleme mit dem Signalweg führt das Prüfgerät zusätzlich eine einfache Netzwerkanalyse durch. Die Geräte können sich im Netzwerk anmelden (über DHCP oder manuell) und diverse aktive Tests durchführen, z.B. Ping und Traceroute, um die Konnektivität des jeweiligen Anschlusses zu gewährleisten.

# FiberXpert



Ganz gleich, ob Sie eine neue Leitung installieren oder eine fehlerhafte Verbindung testen, es reicht nicht aus, nur die Richtigkeit der Verdrahtung sicherzustellen, sondern es muss in irgendeiner Form auch nachgewiesen werden, ob eine Datenübertragung stattfinden kann. Hier gibt es im Wesentlichen zwei Methoden, eine analytische, die viele einzelne Parameter gegen vorgegebene offizielle Standards testet und daraus eine Gesamtperformance ermittelt, die ihrerseits wiederum mit möglichen Übertragungsgeschwindigkeiten verknüpft ist. Diese aufwändige Methode wird als Zertifizieren bezeichnet und im übernächsten Abschnitt erklärt. Die zweite Methode zur Ermittlung ist eine eher empirische oder wird auch als „Try & Error“ bezeichnet. Hier wird bereits mit der angestrebten Anwendung gearbeitet. Man nutzt Aussagen über zulässige Übertragungsausfälle über eine definierte Übertragungszeit zum Gewinnen von einer Gut /Schlecht-Bewertung einer Strecke. Diese Methode wird normalerweise als Qualifikationsprüfung oder Übertragungsprüfung bezeichnet.

### Qualifikation von Netzwerkverbindungen

Ein Qualifizierer ist üblicherweise ein batteriebetriebenes Handgerät, das auf derselben Technologie basiert, die Netzwerkgeräte zur Übertragung ihrer Daten verwenden, gepaart mit den Grundfunktionen hochwertiger Verifizierungsgeräte. Im Wesentlichen bietet der Qualifizierer dieselben Test- und Fehlersuchfunktionen wie Verkabelungs-/Netzwerktester, verfügt jedoch über eine weitere wichtige Zusatzfunktion: Er ist in der Lage, den Betrieb von Gigabit-Ethernet-Netzwerken gemäß der Norm IEEE 802.3ab zu prüfen. Zu diesem Zweck wird der sog. Bit Error Rate Test (BERT) genutzt, ein Datenübertragungstest, bei dem 10 Milliarden Bits in 10 Sekunden (1 Gbit/s) versendet und eventuelle Fehler im Bitstrom gezählt werden. Anhand der Zählung wird ermittelt, ob der Test bestanden wurde oder nicht. Ein bestandener BERT-Test bedeutet zwar keine Zertifizierung, zeigt aber, dass die Geschwindigkeit eines Verbindungskanals der Norm der gewählten Anwendung entspricht.

Auf diese Weise werden LAN-Verbindungen im Rahmen von Installations-, Fehlersuch- und Reparaturarbeiten qualifiziert. Ein Netzwerk-Qualifizierer kostet im Vergleich zu einem Zertifizierer meist weniger als ein Drittel. Somit ist er für jedes Verkabelungsteam eine sinnvolle Ergänzung der Ausrüstung.

### Zertifizierung von Verkabelungssystemen und Netzwerken

Für größere Neuinstallationen und für die von Komponentenherstellern ausgestellten Garantien ist üblicherweise eine Zertifizierung der Verkabelungssysteme erforderlich. Zertifizierung bedeutet in diesem Zusammenhang die klare Aussage, ob die Netzwerkleistung nach einer Reihe von durchgeführten und dokumentierten Prüfungen nach sehr strengen Verfahrensvorschriften gemäß den geltenden TIA- und ISO-/IEC-Normen den Anforderungen entspricht oder nicht. Zur Gewinnung dieser Ergebnisse wird eine Reihe von nieder- und hochfrequenten Messungen durchgeführt, die in der Summe eine Strecke für tauglich zur Datenübermittlung erklären, oder eben nicht. Fällt auch nur ein einzelner Testparameter durch, wird der gesamte Test als nicht-bestanden bewertet. Es geht nicht nur darum festzustellen, ob das Netzwerk so funktioniert, wie Sie und Ihr Kunde das wünschen. Darüber hinaus erbringen Sie den Nachweis, garantieren und zertifizieren gegenüber dem Rest der Welt, dass Ihr Netzwerk denselben Normen entspricht, die für jedes andere Netzwerk desselben Typs bzw. derselben Klasse gelten. Zudem sind nicht Sie es, der die Zertifizierung erbringt, sondern vielmehr Ihr komplexes, objektives und ja, auch teures, Messgerät. Der Verkabelungszertifizierer ist somit selbst ein Produkt globaler Telekommunikationsstandards. Um von Nutzen zu sein, muss er in der Lage sein, Spezifikationen zu messen, die deutlich über die genannten Normen hinausgehen, um Ergebnisse innerhalb hinreichender Toleranzen zu liefern und für die Zukunft gerüstet zu sein.

Je nach Anwendungsebene wird das Messgerät bestimmt

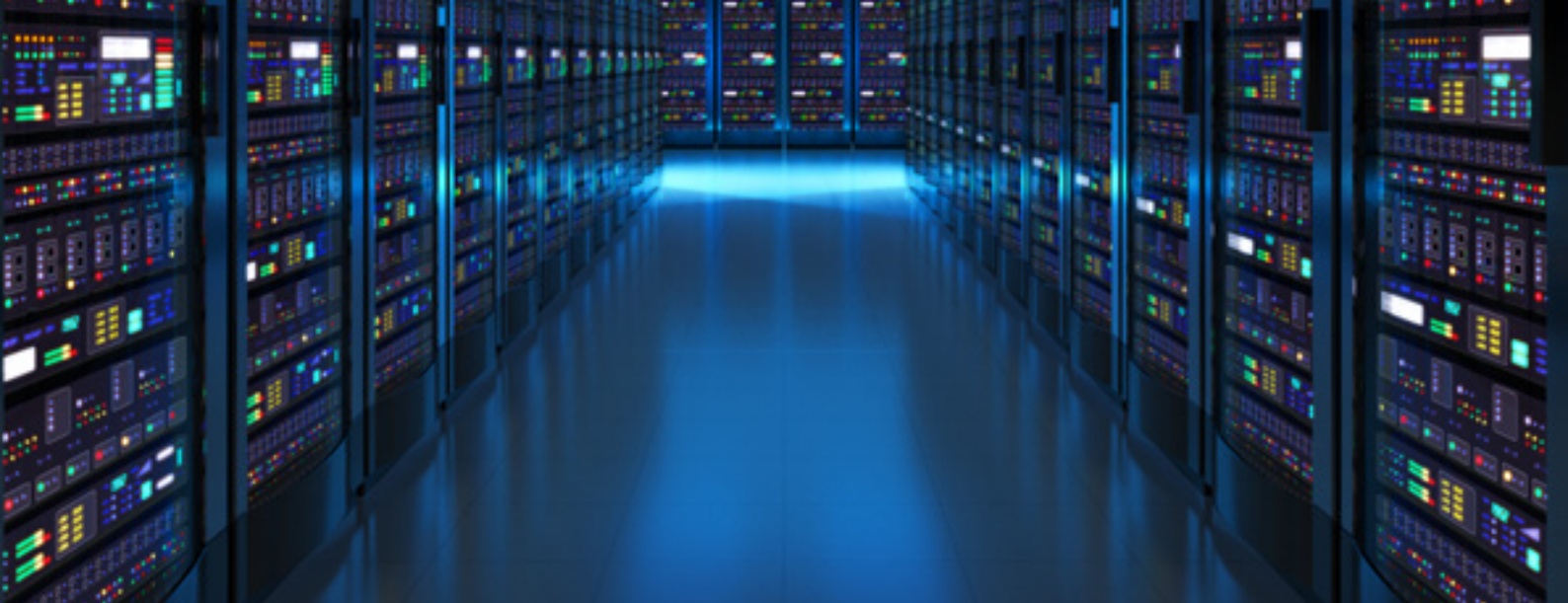
NetXpert  
1400



1 GB Ethernet  
BESTÄTIGT

IT Networks





## Test- und Messgeräte von Softing für die strukturierte Verkabelung

Wie oben beschrieben stellen die Verifizierer, also die Verdrahtungstester, die Basisgeräte für Arbeiten an strukturierten Verkabelungen dar. Ihre jeweilige Ausführung und der Funktionsumfang definieren oft auch den Bereich wo sie eingesetzt werden. Die preisgünstigen Geräte der CableMaster-Serie, Modelle 200, 400 und 450, finden sich meist in den Werkzeugkoffern von Elektroinstallateuren, die eher sporadisch mit Netzwerken zu tun haben, aber trotzdem zumindest einen schnellen Überblick über die Verdrahtung einer Anlage sich verschaffen bzw. später per Leihgerät noch aussagekräftigere Messung nachschieben wollen. Unter dem Modell 200 sollte man allerdings nicht einsteigen. Die „Noname“-Produkte am Markt testen oft nur mir Gleichspannungspegeln, was z.B. so manchen fiesen Verdrahtungsfehler, wie z.B. Split Pairs, noch nicht offenlegt.

Techniker, die bereits auch mit aktiven Komponenten konfrontiert werden, greifen eher schon zu den besser ausgestatteten Testern, die auch neben den Basistests mit einigen speziellen Testfunktionen eventuelle Fehlerursachen auch am aktiven Netz aufzeigen können. Hier sieht man die Modelle der 600er und 800er Reihe typischerweise bei der Arbeit. Diese sorgen auch schon für Dokumentation, was bei komplexeren Konstellationen die Kommunikation unterstützen kann. Auch Installationsbetriebe, für die Zeit gleich Geld ist, geben gerne etwas mehr Geld für die Grundausstattung mit hochwertigen Verdrahtungstestern aus, weil sie die schnelle und zuverlässige Fehlerortung haben wollen. Jeder, der schon mal auf Grund von ungenügender Fehlerlokalisierung eine Anlage wieder komplett zerlegt hat, weiß, warum dies ein wichtiges Kaufkriterium ist.

Geht es um Abnahmemessungen an Neuinstallationen reichen auch die hochwertigsten Verdrahtungstester nicht mehr aus. Es muss eine Aussage gemacht werden, ob die Strecken die geplanten Anwendungen übertragen können oder nicht. Dazu gibt es im Wesentlichen zwei Methoden, eben eine die den Übertragungsweg analysiert und eine zweite, die einfach mit der Anwendung die Strecke beaufschlagt und schaut, ob es denn problemlos läuft.

Hierzu werden dann Qualifizierer verwendet, wie eben der NetXpert 1400, der mit wahlweise 100 Mbit/s oder 1 Gbit - wie weiter oben beschrieben - die Übertragungsfähigkeit testet und dokumentiert. Zusätzlich steckt im NetXpert 1400 auch noch ein kompletter hochwertiger Verdrahtungstester mit zusätzlichen aktiven Testmöglichkeiten, um ein Netzwerk von der Installation bis zur Inbetriebnahme begleiten zu können. So erstreckt sich der Anwenderkreis von kleineren Installationsbetrieben hin bis zu IT-Administratoren, die in ihren Firmen viele MACs (Moves, Adds & Changes) zu betreuen haben und nicht ständig auf externe Dienstleister zurückgreifen können und wollen.

Beim Einmessen von Neuinstallation gibt es aber einige natürliche Grenzen für den Einsatz von Qualifizierern. Werden die Projekte umfangreicher, oder sind Systemgarantien der Anlagenlieferanten involviert, reichen die Tests eines Qualifizierers nicht mehr aus. Es sind analytische Messungen gefordert, die viele Einzelparameter zu einem Gesamtergebnis zusammenbauen. Hier kommen die Geräte der WireXpert-Serie zum Einsatz, die mit ihren umfangreichen NFund HF-Parametern die Strecken gegen die üblichen Standards zertifizieren und ausführliche Dokumentationen liefern. Da diese Geräte auch preislich anspruchsvoll sind, hat man hier eine Serie von Geräten geschaffen, die ein kontinuierliches Mitwachsen des Gerätes mit den Anforderungen des Installateurs ermöglicht. So gibt es für den Einstieg den WireXpert 500, der entweder als reines Kupfermessgerät oder reines Glasfasermessgerät den Einstieg ins Zertifizieren von Datenstrecken erlaubt. Sein Leistungsumfang reicht im Kupferbereich bis zur Leistungsklasse/-kategorie E• / CAT 6A, was 500 MHz Bandbreite entspricht, um eine Übertragung von bis zu 10 GBit/s sicherzustellen. In der Glasfaserausführung hat das Gerät ohnehin keine Limitierung, weil hier nur die Dämpfung und die Länge der Leitung ermittelt werden.

Man kann aber diese beiden dedizierten Einsatzbereiche in einem Gerät kombinieren: Entweder man startet gleich mit der Ausführung WireXpert 500 PLUS (Kupfer und LWL möglich) oder man erweitert sein dediziertes Messgerät per Lizenzschlüssel um die jeweils noch fehlende Funktionalität. Dringt man in den Bereich der Rechenzentrumswelt vor, stößt die 500 MHz Bandbreite schnell an ihre Grenzen, hier werden bereits Bandbreiten von bis zu 2.000 MHz („CAT 8“) von den Kupferstecken abgefordert. Auch hier ist der WireXpert noch nicht an seine Grenzen gestoßen. Die Modelle der 500er Serie lassen sich sogar zum Modell WireXpert 4500 mit einem Leistungsbereich bis 2.500 MHz aufrüsten, um auch in der „Königsklasse“ mitspielen zu können. Man kann sich auch gleich einen WireXpert 4500 anschaffen und somit vom ersten Tag an jeder Anforderung gewachsen sein. Dazu gehört für den WireXpert auch die Möglichkeit über optionale Messmodule Verkabelungen im industriellen Umfeld, koaxial-basierend oder über Patchkabel messen zu können.





Stellen Sie sicher, dass Sie für jede Aufgabe das richtige Testgerät einsetzen, und dass alle Ihre Mitarbeiter – und auch Ihre Kunden – jederzeit über die erforderliche Ausrüstung verfügen.

Moderne LAN Infrastructures sollten zu 100% zertifiziert werden, um einen reibungslosen Betrieb sicher zu stellen



CM 200



CM 400



CM 450



CM 600



CM 800

Dass die Datenverwaltung und Dokumentation aller Messungen sowie aller Anwendungen über eine spezielle, mitgelieferte Software möglich ist, versteht sich von selbst. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass für weiterführende Messungen im Glasfaserbereich die Softing IT Networks auch ein OTDR, ein optisches Rückstromeßgerät im Angebot hat, den FiberXpert 5000. Dieses Gerät liefert ein ortsbezogenes Verlaufprofil der Glasfaserstrecke. Auch hier gibt es zwei Modelle, eines nur für den Einsatz an Multimode-Strecken, ein zweites für Multimodeund Singlernode-Strecken. Haupteinsatz ist neben der Abnahmemessung, inkl. Dokumentation, die Fehlerlokalisierung auf LWL-Strecken.

**Fazit**

Wie man sieht, ist die Welt der Netzwerkmesegeräte klar strukturiert. Achten Sie darauf stets auf der richtigen Ebene der Test- und Messgeräte einzusteigen, um nicht zu viel auszugeben oder ungeeignete Geräte einzusetzen. Stellen Sie sicher, dass Sie für jede Aufgabe das richtige Instrument nutzen, und dass alle Ihre Mitarbeiter, und auch Ihre Kunden, jederzeit über die erforderliche Ausrüstung verfügen. Wir beraten Sie gerne bei der Auswahl Ihres passenden Messgerätefuhrparks!



**Alfred Huber**  
Leiter Technik

Richard-Reitzner-Allee 6  
D-85540 Haar  
Tel: +49 (0) 89/45656-612  
Fax: +49 (0) 89/45656-656  
E-Mail: [alfred.huber@softing.com](mailto:alfred.huber@softing.com)



**Mike Bunning**  
Business Development Manager

7209 Chapman Highway  
Knoxville, TN 37920  
United States of America  
Tel: +1.865.251-5252  
Fax: +1.865-579-4740  
E-Mail: [Mike.Bunning@softing.us](mailto:Mike.Bunning@softing.us)



## Über Softing IT Networks

Softing IT Networks, vormals Psiber Data, ein Schwesterunternehmen der Psiber Data Systems Inc. USA, wurde 2003 gegründet und gehört seit 2014 zur Softing AG. Softing IT Networks bietet elektronische Testgeräte auf Spitzenniveau zur Leistungsqualifizierung, Zertifizierung und Dokumentation komplexer IT- Verkabelungssysteme.

Die Softing AG ist ein börsennotiertes deutsches Unternehmen, das Hard- sowie Software für die industrielle Automatisierung und Fahrzeugelektronik entwickelt und fertigt. Das Unternehmen wurde 1979 gegründet, die Zentrale ist am Standort Haar bei München. Im Geschäftsjahr 2016 erwirtschaftete das Unternehmen mit insgesamt 430 Mitarbeitern einen Umsatz in Höhe von 80,4 Millionen Euro.

Die Kompetenzen von Softing IT Networks werden ergänzt durch die Expertise zur Vernetzung von Industrielwelten des Geschäftsbereichs Industrial und das Know-how zur Funktionsbewertung elektronischer Fahrzeugkomponenten von Softing Automotive

## Kompetenzen & Spezialisierungen

Softing IT Networks ist Spezialist für Messtechnik zur Qualifizierung, Zertifizierung und Dokumentation der Leistungsfähigkeit von Verkabelungen in IT-Systemen basierend auf weltweiten technologischen Standards.

Ob für die Telekommunikation, für Datenbanken, für Großrechner oder für den Anlagenbau in der industriellen Automation, mit der professionellen Messtechnik von Softing IT Networks optimieren Sie die Leistungsfähigkeit Ihrer Datenkommunikation durch schnellere und sicherere Verbindungen über den gesamten Lebenszyklus des Netzwerks hinweg.

Softing IT Networks GmbH

Richard-Reitzner-Allee 6

85540 Haar

Deutschland

Tel: +49 (0) 89/45 656-660

Fax: +49 (0) 89/45 656-656

E-Mail: [info.itnetworks@softing.com](mailto:info.itnetworks@softing.com)

**IT Networks**

