

Security

Gefahr durch Ransomware
nimmt weiter zu

Schutz für 5G

Logdaten
als Diebesgut

Mit Marktübersicht
SIEM-Lösungen



Datensicherheit im Praxistest

BlackFog überwacht
den Weg nach außen

Remote Work in Pandemiezeiten

Noch viel Neuland
zu entdecken

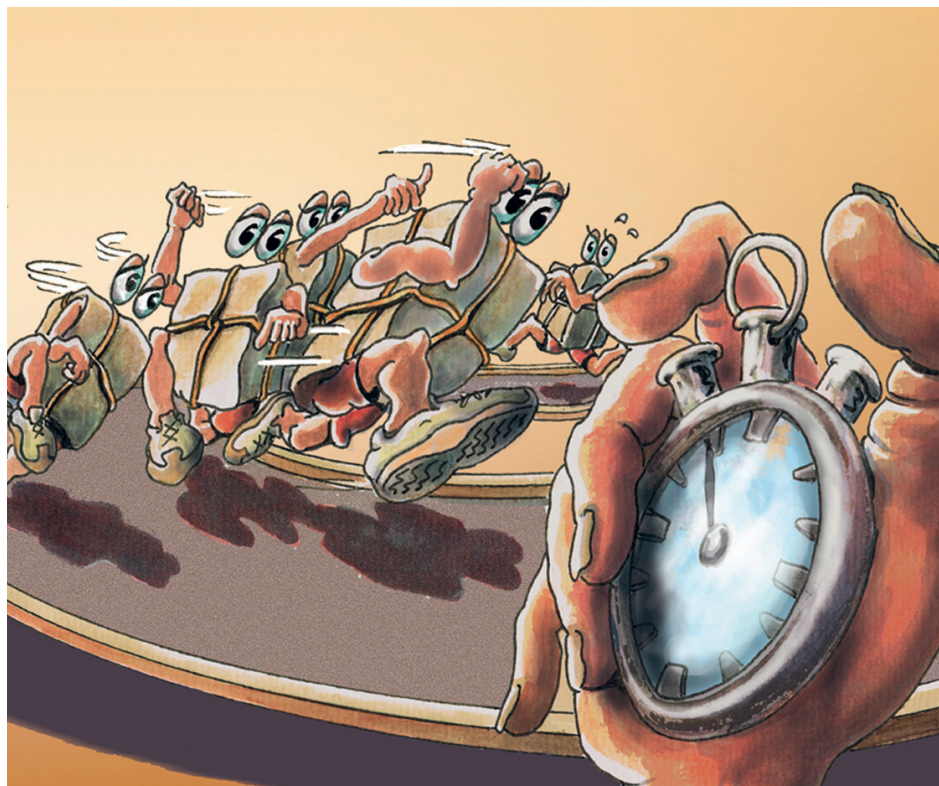
Messung Mo...

N...

Sonderdruck
Softing IT Networks
Verifizieren – Qualifizieren –
Zertifizieren

Optionen für den Verkabelungstest

Die richtige Verkabelung zur Ethernet-Geschwindigkeit



Der einfachste Weg, um die Übertragungsleistung von Ethernet-Verkabelungen nachzuweisen oder die Behebung von Geschwindigkeitsproblemen anzugehen, ist eine „Probefahrt“ mit der Verkabelung. Ein solches Vorgehen ist zum Beispiel angesagt, wenn eine 4K-Überwachungskamera neu an das bestehende Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist, die Kamera jedoch nicht funktioniert. Mittlerweile gibt es unterschiedliche Verfahren, in diesem Kontext die Netzwerkleistung zu überprüfen, bevor man Geräte hinzufügt und womöglich unnötigerweise nach Fehlern in den aktiven Komponenten sucht.

Es gibt bekanntlich mehrere Möglichkeiten, eine Verkabelung zu testen. Eine Option ist ein Test gegen die Verkabelungsspezifikationen, wie sie zum Beispiel in den Normen ISO/IEC 1108-x oder EN 50173-x festgelegt sind. Dort sind beispielsweise Grenzwerte für einzelne Übertragungsparameter definiert, etwa das Nahnebensprechen zwischen den einzelnen Adernpaaren, die Dämpfung, also Signalabschwächung auf der Strecke, oder die Rückflussdämpfung als Maß für Signalreflexionen als Messparameter. Wenn diese Spezifikationen eingehalten sind, sollte die Verkabelung mit der Anwendung funktionieren, da die jeweilige Leistungsstufe der Grenzwerte die benötigte Geschwindigkeit unterstützt. Die Durchführung solcher Zertifizierungsmessungen setzt allerdings ein gewisses Maß an Fachwissen voraus. Bei inkorrekt durchgeführter Durchführung könnte fälschlicherweise der Eindruck entstehen, dass alles in Ordnung ist.

Ein einfacherer Weg, die Verkabelung zu testen, ist es, die Strecken gewissermaßen auf eine „Probefahrt“ in die reale Anwendungswelt mitzunehmen.

Wenn diese Strecken zum Beispiel 10-Gbit/s-Ethernet für ein 4K-Kameranetzwerk unterstützen sollen, ist es ein möglicher Ansatz, Ethernet-Pakete mit 10 Gbit/s über das Kabel zu senden und jedes Bit am anderen Ende auf Fehler zu prüfen. So wäre bewiesen, dass die nötige Geschwindigkeit erreicht ist. Eine Möglichkeit, die Geschwindigkeitsleistung der Strecken mit einem realen Leistungstest zu belegen, ist der BERT (Bitfehlerraten-test). Um den BERT möglichst unabhängig von den verwendeten Ethernet-Kommunikations-Chips zu gestalten, führt man zuvor eine Auswertung der Signal-/Rauschverhältnisse (SNR) auf der Leitung durch, um

gewissermaßen zu testen, ob die „Straße“ für die geplante Geschwindigkeit der „Probefahrt“ nicht zu „ruppig“ ist. Diese Kombination aus Ermittlung des Straßenzustands und anschließender Probefahrt ist genau das, was Insider als Qualifizierung einer Datenstrecke bezeichnen, um sicherzustellen, dass die Verkabelung die benötigte Geschwindigkeit erreichen kann.

Aller guten Tests sind drei

Die Qualifizierung einer Datenstrecke besteht in der Praxis aus drei wichtigen Einzeltests: aus der Ermittlung des Signal-/Rauschverhältnisses auf den Leitungen, aus dem Bitfehlerraten test und aus der Bestimmung der Laufzeitunterschiede zwischen den einzelnen Aderpaaren. Vor dem Test dieser Übertragungsparameter führt jedes Test- und Messgerät einen Verdrahtungs-Check durch. Wenn dieser bestanden ist, beginnt die „Probefahrt“.

SNR ist ein wichtiger Test bei der Einstufung der Übertragungsleistung einer Datenstrecke. Die Ermittlung des SNRs geschieht ähnlich der bekannten Near-End-Crosstalk-Messung (NEXT) mit einem Zertifizierungstester, bei der man das gegenseitige Stören durch induktive Einkopplvorgänge zwischen den Aderpaaren über einen Frequenzbereich auswertet. Der Unterschied besteht darin, dass dabei reale Datenpakete als Testsignale Verwendung finden und keine breitbandige Messung stattfindet.

Beim BERT erfolgen das Senden und Rücksenden eines vorher festgelegten Testmusters von Einsen und Nullen von einem Ende der Strecke zum anderen. Die Sendung der Bits geschieht mit einer Geschwindigkeit von 100 MBit/s, 1 GBit/s, 2,5 GBit/s, 5 GBit/s oder 10 GBit/s. Das aktive Endgerät empfängt dieses Testmuster und kehrt es um. Das Hauptgerät wertet zurückerhaltenen Daten aus und zählt die empfangenen Pakete und Fehler. Die Fehlerquote über eine bestimmte Testzeit erlaubt Rückschlüsse auf die mögliche Übertragungsgeschwindigkeit der Strecke. Die Testzeit steht auch in direktem Bezug mit dem statistischen Vertrauensbereich des Ergebnisses. Ein bestandener BERT ist ein realer Leistungsbeweis einer Verkabe-

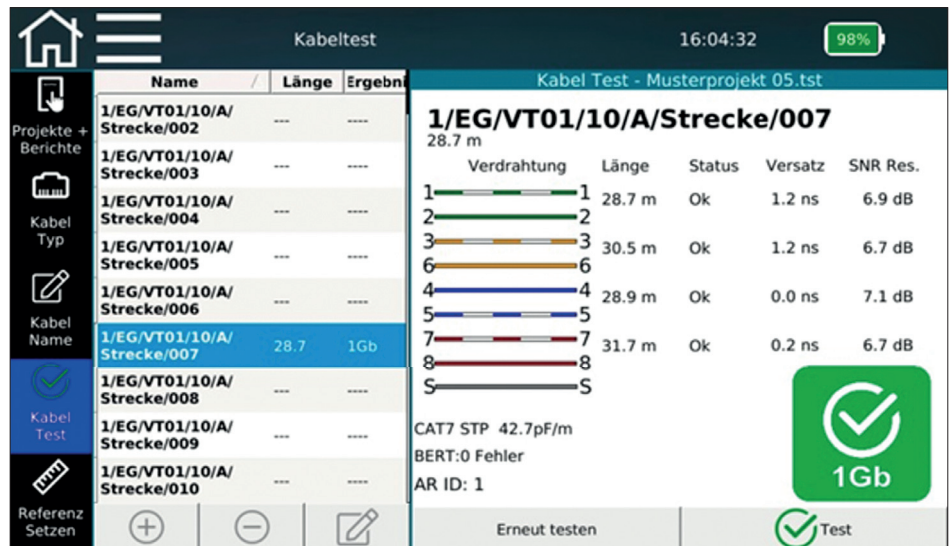


Bild 1. Anzeige des Kabeltests.

Bild: Softing IT Networks

lungsstrecke. Delay Skew, also die Ermittlung der Laufzeitunterschiede zwischen den einzelnen Aderpaaren, ist ein wichtiger Test in der Welt von Gigabit Ethernet. Denn wenn der Versatz zwischen den einzelnen Signalbausteinen beim Durchlaufen einer Übertragungstrecke zu groß ist, kann das Empfangsgerät die Daten am anderen Ende der Strecke nicht wieder zusammensetzen. Dies bedeutet, dass diese Strecke mit der Anwendung nicht funktioniert. Die Ursache für eine übermäßige Verzögerung sind meist überlange (ungeschirmte) Strecken, die durch die Verdrehungsunterschiede der Aderpaare die unerwünschten zu hohen Laufzeitunterschiede ergeben.

Qualifikationstests – einfach und schnell zur Aussage

Beim Messen von Datenstrecken gegen die Verkabelungsnormen, dem sogenannten Zertifizieren, sollte jedoch ein tiefes Verständnis der Materie vorhanden sein. Dazu gehört auch ein Grundverständnis von Hochfrequenz-Übertragungstechnik, weil Parameter, wie zum Beispiel Nahbensprechen, Ein-

fügedämpfung und Rückflussdämpfung, entscheidend sind. Auch gilt es, sich in Streckentopologien wie „Permanent Link“, „Channel Link“ und „E2E“ sicher zu bewegen und auch über Wissen zu den unterschiedlichen Leistungsstufen, wie sie in den Verkabelungsnormen für Komponenten und Strecken vorkommen, zu verfügen. Einen Qualifizierer dagegen schließt man an jedem Ende der Strecke an, wählt die gewünschte Ethernet-Geschwindigkeit aus und startet den Testlauf.

Wann qualifizieren, wann zertifizieren?

Eine typische Anwendung für die Qualifizierung von Verkabelungen ist es, sicherzustellen, dass die vorhandene Infrastruktur die Geschwindigkeit der neuen Ethernet-Anwendung, ein Netzwerk-Upgrade, neue oder zusätzliche Kameras, neue Ac-



Bild 2. NetXpert XG weist nach, ob eine Verkabelung eine Übertragung bis 10 GBit/s unterstützt oder nicht.

Bild: Softing IT Networks

cess Points oder neue Endgeräte bewältigen kann. Oft reicht das Qualifizieren einer Anlage auch bei kleinen bis mittelgroßen Neuinstallationsprojekten aus, wenn man nur eine Dokumentation über die Länge der Strecken und einen Performance-Test benötigt und kein vom Verkabelungshersteller unterstütztes Garantieprogramm liefern muss.

Neben den Leistungstests auf einer Datenstrecke ist ein moderner Qualifizierer auch ein alltäglicher Problemlöser für die passive und aktive Infrastruktur. So gehören diverse Einzeltests zum Werkzeugkasten. Angefangen beim Entstören von Verdrahtungsfehlern mit der Ausgabe von Entfernungen zu offenen und kurzgeschlossenen Leitungsstellen, Darstellung von Fehlverdrahtungen und Ermitteln der Kabellänge. Weiter geht es mit aktiven Netzwerktests (Anbindung entweder über Kupfer, Glasfaser oder WLAN), wie zum Beispiel eine allgemeine Netzwerkerkennung. Dann folgen die klassischen Inbetriebnahme-Tools wie Blinken der Link-LED am Switch,

DHCP-Tests, Abprüfen von Ping-Listen mit Einzelverfolgung über die Traceroute-Funktion. Ein wichtiger Test ist heute auch der Belastungstest von PoE-Fernspeisungen. Bei Glasfaserstrecken kommt noch die ebenfalls mitdokumentierte Inspektion der Faserendflächen mit einem Mikroskop hinzu.

Qualifizierung reicht allerdings nicht mehr aus, um eine Garantie für eine neue Verkabelungsinstallation zu gewähren, die der Systemhersteller unterstützt. Hier muss jede einzelne Strecke in all den Parametern vermessen und dokumentiert sein, die der geforderte Verkabelungsstandard vorgibt. Zertifizierung ist meist auch erforderlich, wenn der Umfang eines neuen Installationsprojekts die Durchführung von Zertifizierungstests vorgibt, also wenn es sich um größere Gebäude oder öffentliche Bauvorhaben handelt.

Allerdings muss man bei den Zertifizierungsgeräten von deutlich höheren Anschaffungskosten ausgehen und kann nur speziell geschultes Personal einsetzen, das

mindestens über Grundkenntnisse der Verkabelungsstandards und der Hochfrequenztechnik verfügt. Für viele, besonders kleinere Betriebe, die Zertifizierungsmessungen nur unregelmäßig durchführen, bleibt da oft nur das Ausleihen derartiger Gerätschaften bei ihren Großhändlern, was wiederum immer zu Abhängigkeiten in Bezug auf die Verfügbarkeit führt.

Wie man sieht, gibt es für beide Varianten, Qualifizierung und Zertifizierung, definierte Einsatzbereiche. Zur Veranschaulichung lassen sich die beiden Optionen mit dem Bild eines Autokaufs vergleichen: Bei der Zertifizierung erfolgt die Zerlegung des Autos in alle Einzelteile und die anschließende Analyse auf Tauglichkeit. Bei einer Qualifizierung setzt man sich einfach hinein und macht eine möglichst ausgiebige Probefahrt.

Deane Horn und Alfred Huber/am

Deane Horn ist Direktor Produkt-Management bei Softing, und Alfred Huber ist Leiter Technik bei Softing IT Networks, itnetworks.softing.com.

Marktübersicht: Monitoring-Tools

Hersteller/Anbieter	Web	Hersteller/Anbieter	Web
Alcatel-Lucent	www.al-enterprise.com	Men@Net	www.menatnet.com
Allegro Packets	www.allegro-packets.com	Micronova	www.micronova.de
Apcon	www.apcon.com	Monitis	www.monitis.com
Citrix	www.citrix.com	Neox Networks	www.neox-networks.com
Consistec	www.consistec.de	Netbrain	www.netbraintech.com
Consol	www.consol.de	Netcor	www.netcor.de
Corning	www.corning.com	Netscout	www.netscout.com
Cpacket Networks	www.cpacket.com	Nextragen	www.nextragen-solutions.de
Cubro	www.cubro.com	OM7sense	www.om7sense.com
Dreger	www.dreger.de	Opternus	www.opternus.de
DTM	www.dtm-group.de	Paessler	www.de.paessler.com
DTS Systeme	www.dts.de	Phoenix Contact	www.phoenixcontact.com
Dynatrace	www.dynatrace.com	Realtech	www.realtech.com
Flowmon	www.flowmon.com	Rohde & Schwarz	www.rohde-schwarz.com
Fluke	www.fluke.com	Savvius	www.savvius.com
Garland	www.neox-networks.com	Science Logic	www.sciencelogic.com
Gigamon	www.gigamon.com	Sector Nord	www.sectornord.de
IBM	www.ibm.com	Securactive	www.horus-net.de
ICS	www.ics.de	Semonit	www.semonit.com
Ideal Networks	www.idealnetworks.net	Siemens	www.siemens.com
Indu-Sol	www.indu-sol.com	Softing	itnetworks.softing.com
Infoblox	www.infoblox.com	Solarwinds	www.solarwinds.com
Infosim	www.infosim.ne	Synapse Networks	www.synapse.de
Ipswitch	www.ipswitch.com	System-Haus-Dresden	www.shd-online.de
IT-Novum	www.it-novum.com	TSO Data	www.tso.de
Keysight	www.keysight.com	Viavi	www.viavisolutions.com
Manageengine	www.manageengine.de	Yokogawa	www.yokogawa.com