

# Verdrahtungs- tester 2.0



Moderne Verkabelungstester sind das „Schweizer  
Messer“ des modernen Netzwerkinstallateurs



## CableMaster 500



CableMaster 200

## „Ethernet is Everywhere!“

Diesem geflügelten Ausspruch eines Herstellers für aktive Netzwerkkomponenten muss man heute wohl uneingeschränkt zustimmen. Mittlerweile hat Ethernet als Transportprotokoll nicht nur in der Bürowelt Einzug gehalten, sondern hat auch in Rechenzentren, Industrieanwendungen und sogar im Heimbereich seinen festen Platz. Als passive Infrastruktur zum Übertragen der Daten werden sowohl Kupfer-, als auch Glasfaserstrecken und immer mehr auch WLAN-Systeme eingesetzt.

### Messen und Testen

Zum Testen dieser Übertragungswege stehen unterschiedliche Ebenen von Testequipment zur Verfügung. Für Kupferstrecken reicht die Palette von einfachen Verdrahtungstestern, über die immer populärer werdenden Qualifizierer, die Datenstrecken mittels Paketfehlerraten bewerten, bis hin zu den klassischen Hochfrequenzmessgeräten, den sogenannten Zertifizierern, die Installationen gemäß den EIA/TIA, ISO/IEC- oder EN/DIN EN-Normen bewerten und als Basismessungen der vom Hersteller gegebenen Gewährleistungszusagen verwendet werden.

### Verdrahtungstest als Basis aller Tests

Unbestritten ist die „Ermittlung der Polarität der Verseilelemente“, wie der Verdrahtungstest an Kupfer-LAN-Datenstrecken laut Standard offiziell heißt, der Basistest sowohl bei der Neuinstallation, als auch bei der Fehlersuche an bestehender strukturierter Verkabelung. Um diesen ersten Test durchzuführen, werden meist einfache Handtester verwendet, wobei diese wiederum in verschiedenen Preis-/Leistungsklassen angesiedelt sind.

Die Aufgabe in Erfahrung zu bringen, ob der Techniker alle 8 Datenleitungen und, wie bei uns hier üblich, zusätzlich die Schirmverbindung, richtig 1:1 zwischen den beiden Anschlussdosen verbunden hat, klingt auf den ersten Blick nicht allzu schwierig. Es kann sich aber als trickreich herausstellen, wenn mal die Verbindung trotz erfolgreichem Testlauf nicht klappt bzw. die unterschiedlichen Fehlermöglichkeiten erkannt werden müssen.

Beleuchten wir die drei klassischen Preis-/Leistungsebenen der Verdrahtungstester genauer, finden wir ganz unten oft einfache No-Name-Produkte, die meist aus zwei Einzelgeräten bestehen, die an den beiden Enden der zu prüfenden Strecke angeschlossen werden. Einziges Steckgesicht am Gerät ist eine RJ45-Buchse. Eine TEST-Taste oder eine Automatik startet den Prüflauf und verschiedene farbige LEDs signalisieren üblicherweise das Ergebnis. Aufgedruckte Tabellen helfen bei der Interpretation der jeweiligen Anschlussfehler. Die LEDs zeigen zwar welche Paare von welchem Problem betroffen sind, allerdings fehlt die genaue Lokalisierung der Fehlerstelle. So ist der Installateur wieder auf „Trial-and-Error“ bei der genauen Ortung seines Anschlussproblems angewiesen.

Solange die Fehler an den Enden der Strecke sitzen wird man spätestens beim Öffnen der zweiten Seite die Fehlerursache finden. Sitzt der Fehler jedoch auf der Strecke hilft meist nur der komplette Austausch der Strecke, nachdem man erfolglos an den beiden Enden gesucht hat, was einen nicht unerheblichen Zeit- und somit Geldaufwand zur Folge hat. Das ursprünglich gesparte Geld bei der Anschaffung hat sich schnell „verlaufen“. Auch wird nicht jeder Verdrahtungsfehler gefunden. Da diese kleinen Tester meistens die Verdrahtung über ohmsche Testverfahren ermitteln, entgehen ihnen Fehler, wie zum Beispiel das berühmte „Split Pair“, bei dem das vorgeschriebene Adersystem aufgelöst wurde. Hier wird ein „Bestanden“ ausgegeben, aber die Strecke wäre nicht für die Ethernet-Kommunikation verwendbar, weil die Hochfrequenzeigenschaften zerstört sind.







## Verdrahtungs- test als Basis aller Tests

Geräte, die solche Fehler finden, können verwenden oft kapazitive Testmethoden. Diese „Mittelklasse“-Geräte, wie zum Beispiel der CableMaster 500 von Softing IT Networks, sind auf den ersten Blick Einzelgeräte. Bei näherem Hinsehen erkennt man jedoch, dass der Abschluss für die Gegenseite herausnehmbar unten im Gerät steckt. Diese Geräte besitzen bereits eine LCD-Anzeige, sogar mit Hintergrundbeleuchtung in der „oberen Mittelklasse“, und ein Bedienmenü, das die Auswahl von unterschiedlichen Messeinstellungen erlaubt. Dazu gehören z.B. der Messport, meistens sind hier die drei wichtigsten für Video (Coax), Sprache (RJ10) und Daten (RJ45) verbaut. Bei der Testart ist durchaus nicht nur die 1:1-Verdrahtung, wie bei kleinen Geräten üblich, möglich, sondern auch Crossover-Varianten, wie sie z.B. in Patchkabeln oder in industrieller Umgebung vorkommen.

Nach Abschluss eines Testlaufs wird der ermittelte Verdrahtungsplan alphanumerisch dargestellt, versehen mit zusätzlichen Klartext-Meldungen. Die Geräte verfügen meist schon über einige hilfreiche Zusatzfunktionen, wie zum Beispiel Tongenerator zur Leitungszuordnung Hub-Blink-Möglichkeit und die Unterstützung multipler externer Remote-Abschlüsse. Kleine „Extras“ in den Geräten wie eine eingebaute punktuelle Arbeitsplatzbeleuchtung, hinterleuchtete Bedientasten oder Signaltöne zeugen vom Praxisbezug. Messung von Längen und Entfernungen zu gewissen Fehlerstellen sind zwar recht praktisch, allerdings liefern bei kapazitiver Längermessung nur korrekt abgeschlossene oder offene Leitungen ein Ergebnis. Das ist zwar schon mal recht hilfreich, aber bei Kurschlüssen versagt diese Methode. Was uns wieder zur Frage nach Preis/Leistung im professionellen Einsatz führt.

Um auch Kurzschlüsse zu lokalisieren, muss ein anderes Verfahren angewandt werden: eine sogenannte TDR-Messung. Bei der Time-Domain-Reflektometrie wird das Reflexionsverhalten von Signalen an Fehlerstellen, offen oder kurzgeschlossen, zur Ortbestimmung verwendet. Ein solches Spitzengerät ist z.B. der CableMaster 800/850, aus der Familie der Verifizierer bei Softing IT Networks.

Das Prinzip für den Verdrahtungstest ist hier dasselbe wie bei den kleineren Testern. Das Hauptgerät wird auf der einen Seite der Kabelstrecke angeschlossen, auf dem anderen Ende sitzt ein codierter Abschlussstecker. Die Anzeige erfolgt über einen farbigen LCD-Bildschirm. Die Bedienoberfläche arbeitet mit vielen grafischen Symbolen und Ergebnisdarstellungen.

Die Bedienung selbst geschieht über Icons und Auswahlmenüs, die entweder über Softkeys oder mittels ENTER-/Escape-Taste in Verbindung mit Pfeiltasten angewählt werden.

Besonders umfangreich sind bei diesem Gerät die Zusatzfunktionen inklusive der Möglichkeit auch aktiv im Netzwerk dabei zu sein und diverse Tests an bereits aktiven Ports durchführen zu können. Dieser Funktionsumfang macht derartige Geräte heute zur ersten Wahl für den professionellen Netzwerkinstalleur, der nicht nur Kabel verlegt und Dosen anschließt, sondern obendrauf noch die aktiven Komponenten einbringt und das Netzwerk in Betrieb nimmt. Bei kleineren Anlagen liegt dies heute durchaus im Kompetenzbereich des Installateurs, besonders bei den Jüngeren, die keine Scheu mehr vor der aktiven Netzwerkwelt haben.

### Inbetriebnahme und Fehlersuche an Ethernet-Netzwerken

Wie oben bereits angedeutet wurde ein Schwerpunkt bei der neuen Generation von Highend-Verifizierern auf die aktiven Funktionen zur Inbetriebnahme und Fehlersuche an Ethernet-Netzwerken gelegt. Hier stehen zwei unterschiedliche Testszenarien zur Verfügung: zum einen ein einfacher Link-Test, der die Möglichkeiten eines Ports auslotet, zum anderen ein ausführlicher Netzwerktest, bei dem das Gerät in das aktive Netz eingebunden wird.

Beim Link-Test schließt man z.B. den CableMaster 800/850 an einen aktiven Switchport respektive an die zugehörige Anschlussdose an. Das Gerät erkennt den Dienst und testet verschiedene aktive Parameter. Dazu gehören Link-Geschwindigkeiten (zum Beispiel ob 10 Mbit, 100 Mbit oder 1.000 Mbit (1Gbit) Ethernet unterstützt werden) oder die Auskunft darüber, ob die Verbindung ungekreuzt oder gekreuzt hergestellt wurde (MDI oder MDIX) und ob Autonegotiation aktiv ist.





## CableMaster 800



Die Link-Light-Funktion erlaubt die Zuordnung des verwendeten Auslasses zum entsprechenden Switchport über ein konstantes langsames Blinken der Status-LED am Switch.

Ein wichtiger Test ist heutzutage der Power-over-Ethernet-Belastungstest, der Informationen zum verwendeten Standard, entweder nach IEEE 802.3af (12,95W/“PoE“) oder IEEE 802.3at (25,5W/“PoE+“), gibt. Der verwendete Einspeisemodus, entweder A oder B, wird angezeigt. Modus A verwendet die Pins 1 und 2 für die positive Spannung und die Pins 3 und 6 für die negative Spannung. Modus B verwendet die Pins 4 und 5 für die positive Spannung und die Pins 7 und 8 für die negative Spannung.

Der Test ermittelt die Spannungen bei unterschiedlichen Belastungsfällen und gibt somit Auskunft über die Belastungsfähigkeit des jeweiligen Switch-Ports. Dies ist wichtig, da oft bei Defekten in den Ausgangsstufen der aktiven Komponenten zwar die Leerlaufspannung ansteht und somit Verfügbarkeit suggeriert, diese jedoch bei Belastung sofort einbricht.

Beim Netzwerk-Test wird der CableMaster 800/850 auf Tastendruck versuchen über DHCP (automatisierte Adressvergabe) eine Adresse zu erhalten und sich mit dem Netzwerk zu verbinden. Dies kann auch über eine statische IP-Adresse erfolgen, wenn kein DHCP-Server vorhanden ist. Bei erfolgreicher Verbindung zeigt das Gerät die Verbindungsdaten an und erlaubt nun weitere Tests im Netzwerk.

So steht ein umfassender Ping-Tests als Hilfsmittel zur Inbetriebnahme und Fehlersuche zur Verfügung. Durch das Anlegen einer Ping-Liste bestehend aus IP- und URL-Adressen, besteht die Möglichkeit einen Port mit einem Tastendruck auf seine Konnektivität zu prüfen, das bedeutet können alle Server und Drucker, die für diesen Arbeitsplatz erforderlich sind erreicht werden und besteht Verbindung nach außen zum Internet? Eine wichtige Funktion besonders bei MACs (Moves, Adds, Changes) in einem Unternehmen. Es können aber auch bewusst einzelne Stationen gesucht werden.

So lässt sich schnell herausfinden, ob etwa Zugriff auf einzelne Endgeräte, zum Beispiel Email-Server oder Listendrucker, möglich ist.

Um mehr über die einzelnen aktiven Stationen in einem Netzwerk zu erfahren, lässt sich über die Verwendung des NDP-Protokolls auch ein Mapping erstellen. Die ermittelten Stationen können nun in Ping-Listen für spätere Ping-Durchgänge aufgenommen werden. Um tiefere Informationen, inklusive VLAN-Typ und -ID, zu einzelnen Switchports zu erhalten, verfügt das Gerät über eine Auswertemöglichkeit von CDP- und LLDP-Protokollen, wobei der Informationsinhalt stark vom verwendeten Switch abhängig ist.

Alle durchgeführten Tests werden im Gerät abgespeichert und können über eine mitgelieferte PC-Software direkt in PDF- oder CSV-Format umgewandelt werden. Dies erlaubt eine einfache Dokumentation eines Netzwerks sowohl nach der Neuinstallation, als auch bei der Fehlersuche.

### Fazit

Wie man sieht, kommt es schon bei der Auswahl eines einfachen Verkabelungstesters auf eine genaue Abwägung zwischen Preis und Leistungsfähigkeit eines Gerätes an. Schnell wird vermeintlich gespartes Geld teuer, wenn man die Zeit für die Fehlersuche mit in die Rechnung aufnimmt. Auch sollte der Funktionsumfang zur Arbeitssituation passen. Viele Testmöglichkeiten lassen einen Verifizierer schnell zum Universalgerät bei der Verkabelung bis hin zur Inbetriebnahme eines Netzwerkes werden. Etwas mehr für ein universelles Gerät auszugeben ist daher immer eine zukunftssichere Investition für die Installation und den Betrieb von Ethernet-Netzen.

Alfred Huber  
Leiter Technik

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

Rev. 2018\_02\_EMEA



## 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**

