

## Industrievernetzung

Office-IT in der Werkshalle

Virtualisierung für die Automation

Serielle Geräte im Ethernet

Mit Marktübersicht

Industrietaugliche Steckersysteme



**Testserie  
MDM-Lösungen**  
Gute Noten  
für Airwatch

**Analyse von  
Firewall-Regeln**  
Policy-Korrelation  
schafft Sicherheit

**Schwerpunkt  
Zweigstellen**  
Mit Ma  
VPN

**Sonderdruck  
für tde**

## Saubere Steckverbinder

# Aus dem Staub

Die makellose Reinheit von optischen Fiber-Steckverbindungen ist eine Grundvoraussetzung für eine dauerhaft hochleistungsfähige Datenübertragung. Deshalb ist es unabdingbar, Stecker und Kupplungen mit professionellen Reinigungswerkzeugen gründlich zu säubern, bevor der Installateur sie verbindet.

Leider kommt die Reinigung der Steckverbinder in der Praxis oft zu kurz – mit fatalen Folgen für die Datenübertragung.

Berührt man die Stirnfläche eines Steckverbinders mit den Fingern, hinterlassen die Fingerkuppen Fettrückstände auf dem Steckern. Legt man den Stecker zwischen den Steckvorgängen ab, kann ebenfalls Staub und Schmutz am Stecker haften bleiben. Insbesondere die statische Aufladung der Stecker – hervorgerufen durch das Abziehen der Schutzkappe – ist dabei ein kritischer Faktor, denn die Staubpartikel werden regelrecht angezogen. Oder ein bis dato sauberer Stecker „infiziert“ sich an einem verschmutzten Gegenstecker. Nicht so schlimm, werden manche sagen, ein kurzer Wisch über die Jeans, und der Stecker ist wieder einsatzbereit. Doch weit gefehlt – denn Schmutzpartikel auf dem Stecker beeinflussen die Leistungsfähigkeit des optischen Netzwerks ganz erheblich und bei 80 Prozent der Netzwerkausfälle sind Verunreinigungen der Steckverbindungen die Ursache für den Ausfall.

Verschmutzte Stecker führen zu hohen Dämpfungsverlusten in Form einer steigenden Einfügedämpfung und erhöhten Verlusten durch Rückreflexion. Die konsequente Reinigung der Steckverbindungen vor jedem Steckvorgang ist also kein Spleen von Hygieneaposteln, sondern zwangsläufig erforderlich, wenn man langfristig eine optimale Übertragungsperformance nutzen möchte.

Schmutz auf dem Steckverbinder ist die Ursache für Signaldegradation, also eine

Verschlechterung des optischen Signals. Während ein sauberer Stecker beispielsweise eine Rückreflexion von  $-67,5$  dB und in Summe Dämpfungsverluste von  $0,250$  dB aufweist, liegen die Werte des verschmutzten Steckverbinders in puncto Rückreflexion bei  $-32,5$  dB und die gesamten Dämpfungsverluste bei  $4,87$  dB. Dies entspricht einer Verzwanzigfachung der Dämpfungsverluste. Gerade bei künftigen Übertragungsgeschwindigkeiten von  $40$  und  $100$  GbE sind die Dämpfungsbudgets jedoch so knapp kal-

kuliert, dass Dämpfungsverluste durch Verunreinigungen nicht mehr auftreten dürfen.

Nicht nur auf die Leistung wirkt sich der Schmutz negativ aus, Partikel auf dem Faserkern können die Faser nachhaltig beschädigen. Bei der Hochleistungsübertragung der Signale mit  $100$  mW bis  $1$  W Signalleistung erhitzen sich die Schmutzpartikel, bis sie schließlich verdampfen und die Faser an diesem Punkt anschmelzen. Wird ein Stecker in schmutzigem Zustand verbunden, können die Schmutzpartikel unwiderruflich in die Faser eindringen. Betrifft dies den Faserkern, ist der Stecker dauerhaft beschädigt.

## Gewährleistungsansprüche verfallen

Auch für die Gewährleistung und Mangelhaftung durch den Hersteller hat die korrekte Reinigung der Steckverbindungen unmittelbaren Einfluss. „Wenn Rechenzentrumsbetreiber mit Reklamationen an Hersteller herantreten und sich dann bei genauerer Prüfung herausstellt, dass die Stecker vollkommen in Ordnung, aber leider vollkommen verschmutzt sind und deshalb keine optimale Übertragung bieten, entfällt die Gewährleistungspflicht“, so Wilfried Schneider, CTO von Trans Data Elektronik (Tde) aus Dortmund. Entsteht also der Mangel am Stecker durch nach-



Neben Werkzeugen zur Kontrolle der optischen Steckverbinder bietet der Markt auch vielfältiges Reinigungsequipment.

lässige oder unsachgemäße Reinigung durch den Anwender selbst, übernehmen die Hersteller von Steckverbindern keine Gewähr.

### Normgerechte Sauberkeit

Die Sauberkeit von Steckverbindern ist so wichtig, dass sie mittlerweile auch Einzug in die Normierungsprozesse gehalten hat. So befassen sich die DIN ISO IEC 14763-3 vom September 2010 und ein technischer Bericht zum Thema „Reinigungsverfahren für LWL-Steckverbinder“ (DIN IEC TR 62627-01:2010) insbesondere mit der korrekten Reinigung von Glasfasersteckverbindungen. Ziel ist es, Anwender für die Notwendigkeit der Steckerendflächenreinigung zu sensibilisieren. In TR 62627-01 heißt es dazu eindeutig (Punkt 3.6), dass vor dem Stecken grundsätzlich beide Stecker einer Verbindung zu inspizieren und wenn nötig zu reinigen sind – und zwar immer und bei jeder Verbindung. Steckerinspektion und -reinigung sind somit grundlegende Bestandteile einer jeden LWL-Installation. Auch absolut saubere Stecker, die in versiegelten Verpackungen angeliefert werden, sind zum Zeitpunkt der Installation aus den oben aufgeführten Gründen in den seltensten Fällen noch wirklich rein.

### Optische Inspektion der LWL-Stecker

Zunächst sind die Stecker mit geeigneten Mikroskopen bei mindestens 200-facher Vergrößerung gemäß den Kriterien der IEC 61300-3-35 zu inspizieren. Zu diesem Zweck gibt es mittlerweile auch eine Reihe von Geräten, die sehr gut im Feld einsetzbar und auch in der Lage sind, gesteckte Steckverbinder in den Kupplungen zu inspizieren. Außerdem gibt es passende Analysesoftware zur automatischen Auswertung der Bilddaten.

Stecker lassen sich entweder in „ungestecktem“ Zustand reinigen, während die Stirnflächen freiliegen, oder der Techniker reinigt den Port, während der Stecker in einer Kupplung im Patch-Feld oder einem optischen Gerät implementiert ist. Auf dem Markt sind zahlreiche unterschiedliche Reinigungs-Tools erhältlich. Für



**Gerade bei optischen Mehrfaserverbindern kommt es auf eine niedrige Dämpfung an. Verschmutzungen sind nicht tolerierbar.**

die Reinigung der freiliegenden Steckerstirnflächen kommt insbesondere die Trockenreinigung mit speziellen fusselfreien Tüchern und Kassetten in Frage, es können aber auch lösungsmittelhaltige Tücher und Kassetten zum Einsatz kommen. Für die Reinigung von Ports gibt es spezielle Reinigungsgeräte wie die so genannten Stick-Cleaner, die man gegebenenfalls auch in Kombination mit Lösungsmitteln verwenden kann. „Wir bei Tde haben sehr gute Erfahrungen mit Trockenreinigungssystemen von US Conec gemacht, die wir bevorzugt einsetzen, denn lösungsmittelhaltige Reinigungssysteme hinterlassen manchmal einen Schmierfilm auf den Stirnflächen der Stecker“, so Wilfried Schneider.

Wer den Rolls Royce unter den Reinigungstools nutzen möchte, greift zum automatischen Desktop Cleaner SPR-1 Ferule Pro von Seikoh Giken. Dabei handelt es sich um ein stationäres Gerät, das nach dem Trockenreinigungsverfahren arbeitet und hervorragende Ergebnisse liefert. Daneben gibt es auch vollautomatische Reinigungssysteme wie das Westover Cleaning Blast, das sowohl als Laborlösung, als auch in einer tragbaren Kofferausführung erhältlich ist. Bei diesem System gelangt mithilfe von Druckluft eine spezielle Reinigungsflüssigkeit in die Steckverbindung.

Das Handstück ist mit einem entsprechenden Adapter und verschiedenen Reinigungsspitzen versehen. In der Anschaffung und was die laufenden Kosten betrifft ist die Seikoh-Giken-Lösung wesentlich günstiger als das Clean-Blast-System, außerdem entfällt dabei die Entsorgung der Reinigungsflüssigkeit. Für den SPR-1 sind verschiedene Steckeradapter erhältlich.

### Fazit

Die Reinigung von Steckverbindern ist ein Muss, und vor jedem Steckvorgang sind die Stecker und Kupplungen mit speziellen Reinigungs-Tools zu säubern. Außerdem sollten Steckverbinder und Kupplungen nach Benutzung stets mit einer Staubschutzkappe versehen sein, um Verschmutzungen vorzubeugen. „Bei einer konsequenten Reinigung Schutz vor Schmutz halten die Stecker sehr lange und bewältigen problemlos 1.000 Steckzyklen“, so Wilfried Schneider.

Anastasija Krutow/jos

Dipl.-Phys. Anastasija Krutow ist Supervisor für das Produktionsqualitäts-Management bei Tde.

■ Info: tde – trans data elektronik GmbH  
Tel.: 0231/9143127  
Web: www.tde.de