

Werkzeuge zum Bearbeiten von Glasfasern

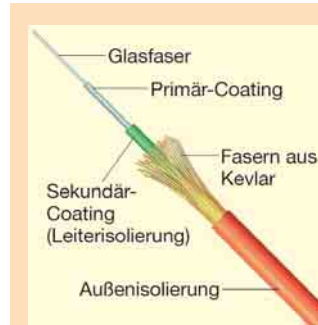
Lichtwellenleiter (LWL) haben sich beim Übertragen von großen Datenvolumina auf langen Strecken als das geeignete Medium etabliert. Die Glasfaser-Spleißtechnik ist daher Bestandteil moderner Kommunikations-Installationen. Werkzeuge und Geräte zur Glasfaserverarbeitung haben einen hohen Standard erreicht und sind in ihrer praktischen Handhabung einfacher geworden. Das erlaubt auch kleineren Unternehmen, sich verstärkt mit der LWL-Technik zu beschäftigen.

Glasfaserkabel verlegen

Vor dem Öffnen des Kabels muss der Vorbereitung und den Umgebungsbedingungen Rechnung getragen werden. Alle Arbeiten sind an einem sauberen, trockenen Ort durchzuführen. Bereits beim Kabelzug sind wichtige Punkte zu berücksichtigen, die sonst in der Praxis zu Fehlerquellen (vgl. auch Beitrag „Fehlersuche und -behebung an Lichtwellenleitern“, Teile 1 und 2 im **ep** 4/2008, S. 330–333 und **ep** 5/2008, S. 446–448) führen:

- Das Kabelende muss genügend lang sein. 4 m für das freie Ende wird als Minimum benötigt, um die Spleißung oder Aufschaltung ordnungsgemäß ausführen zu können.
- Zu enge Biegeradien, Quetschungen und andere äußere Krafteinwirkungen führen zu Kabelfehlern.

Je nach Art des Kabels sind die Fasern unterschiedlich „verpackt“ (Bilder ① und ②). Die verlegten Kabel können über Muffen verlängert oder abgezweigt werden. Sie enden auf den Steck-



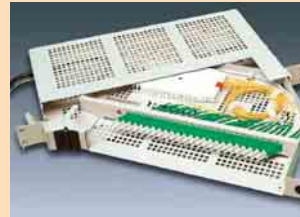
② Bündeladerkabel für Außenanwendungen

① Aufbau eines Innenkabels



④ Kabelöffner

Fotos: BAKO



③ Kabelendverteiler

Foto: Huber + Suhner

kontakten im **Kabelendverteiler** (Bild ③) oder auf Steckdosen. Nun müssen vor der Faseraufschaltung oder der Spleißung die verschiedenen Isolationen mit den geeigneten Werkzeugen entfernt werden.

Bei Leitungen mit Bündeladern wird als erstes der Kabelmantel auf die geforderte Absetzlänge von 2-3 m entfernt. Dann ist der Kabelanfang auf etwa 20 cm abzuisolieren.

Wie bei einem Telefonkabel wer-



PREMIERE!

GMC-I  **GOSSSEN METRAWATT**
Sicherheit durch Kompetenz

Prüfungs-Profis.

Die neuen Messgeräte der PROFITEST Master-Serie bieten Ihnen entscheidende Pluspunkte bei der Prüfung von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen. In der täglichen Praxis überzeugen sie durch vielseitige Leistung, maximale Präzision und absolute Zuverlässigkeit. Und durch innovative Ergonomie – beispielsweise das besonders große, schwenkbare Display.



GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH

Thomas-Mann-Str. 16-20 ■ 90471 Nürnberg ■ Germany

Fon: +49 911 8602-111 ■ Fax: +49 911 8602-777

www.gossenmetrawatt.com ■ info@gossenmetrawatt.com

den von verschiedenen Herstellern Aufreißfäden unter dem Mantel eingearbeitet. Sie liegen dort, wo beim Außenkabel die orange Markierung aufgedruckt ist. Sind keine Aufreißfäden vorhanden, wird der äußere Mantel mit dem Kabelöffner (Bild 4) geschlitzt. Die Einschnitttiefe muss über die Stellschraube justiert werden. Es darf keine Verletzung der inneren Schichten erfolgen. Der Kabelmantel wird der Länge nach oder in Spiralförmig eingeschnitten. Die darunterliegenden Aramid-, Kevlar- und Glasgarnfäden können nun mit der **Spezialschere** (Bild 5) entfernt werden.

Die Schneide mit einem Präzisionsschliff und kleinen Zähnen sorgt für einen sauberen Schnitt. Eine solche Schere hält wesentlich länger als eine Schere in einfacher Ausführung. Die Adern mit den Glasfasern liegen nun frei und können mit der Reihenfolge beschriftet werden.

Faser zum Spleißen vorbereiten

Zuerst wird die Bündelader entfernt. Nach leichtem Einritzen der Aderhülle mit dem **Bündeladerwerkzeug** (Bild 6) wird dieses Kunststoffröhrchen dann sorgfältig gebrochen. Keinesfalls darf ganz durchgeschnitten werden. Beschädigte Fasern können das Auswechseln einer ganzen Kabellänge zur Folge haben.

Festummantelte Fasern werden mit dem auf die Faserisolation passenden und eingestellten **Absetzwerkzeug** (Bild 7) abisoliert. Die Glasfaser ist nun noch mit dem Primär-Coating, der ersten Isolation, geschützt.

Erst wenn die Faser für die Verarbeitung an der Reihe ist, wird diese Beschichtung mit der so genannten **Millerzange** (Bild 8) durch leichtes Ziehen mechanisch entfernt. Diese Standardzange ist exakt auf 250 µm Coating und 125 µm Faserdurchmesser konstruiert. Kratzer und Einkerbungen auf dem Glas werden so vermieden. Für andere, weniger gebräuchliche Dimensionen, sind ebenfalls fest eingestellte Zangen erhältlich. Die abisolierte Faser ist nun ungeschützt und bruchempfindlich. Sie wird sorgfältig mit Isopropanol, einem hochreinen Alkohol, gereinigt.

Ein einfacher Alkoholspender – er wird in der Medizin häufig gebraucht – ist dazu hilfreich. Er stellt durch den Pumpvorgang eine kleine Menge Flüssigkeit für das fusselfreie Reinigungstuch bereit. Damit wird verhindert, dass Verunreinigungen in die Flüssigkeit gelangen und diese dann unbrauchbar wird. Staubige und nasse Umgebungen sind daher zu meiden.

Trennen und spleißen mit Lichtbogen-Spleißgerät

Am **Spleißplatz** (Bild 9) sind neben dem Spleißautomaten auch ein Faserbrechwerkzeug und die Presse für den Spleißschutz aufgestellt. Vor dem Spleißen wird die Faser mit dem Faserbrechwerkzeug sauber geschnitten. Der Schnittwinkel muss hochpräzise 90° zur Faserachse sein. Bei Singlemode-Fasern ist nur eine Abweichung von weniger als 1° zulässig.

Die Schneidegeräte arbeiten nach dem Biege-Ritz-Prinzip. Dabei wird die Glasfaser über den Amboss des Gerätes gelegt. In einem Arbeitsgang wird die Faser durch ein Diamanten- oder Hartmetallrad leicht eingeritzt und gebrochen. (Bild 10). Der Faserabfall wird in einem kleinen Behälter entsorgt. Diese Faserreste müssen sofort sorgfältig gesammelt werden. Werden sie von Hand zusammengewischt, kann dies zu Stichverletzungen führen.

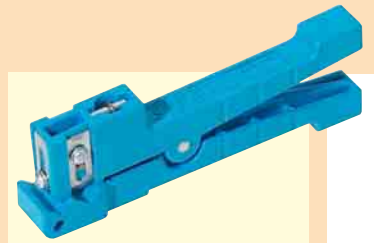
Faserbrechwerkzeuge werden zur Vorbereitung bei Spleißungen, aber auch für die Verarbeitung von mechanischen Verbindungen benötigt.

Das schnelle Spleißen mit Verbindungen von hoher Qualität ist eine der Voraussetzungen für die Installation von Glasfasernetzen. Durch einen Lichtbogen werden die genau ausgerichteten Fasern miteinander verschmolzen.

Nicht nur bei Netzverbindungen, sondern auch im Anschlussbereich wird diese Fusionsspleißung angewendet. Da die Vor-Ort-Konfektion von Steckern meist zu zeitaufwändig und die Qualität nicht mit werksgefertigten Steckern gleichgesetzt werden kann, kommen „pigtailed“ (mit einem Stück Faser im Werk konfektionierte Stecker) zum Einsatz. Sie werden an das Kabel gespleißt und bilden den Leitungsabschluss.



5 Kevlarschere



6 Bündeladerwerkzeug



7 Absetzwerkzeug

Foto: Knipex

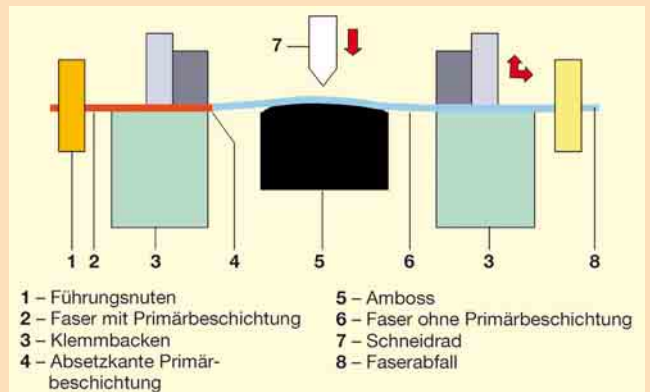


8 LWL-Coating-Abisolierzange – als Millerzange bekannt

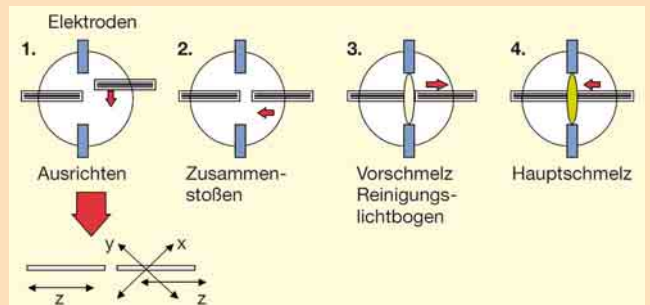


9 Spleißplatz:

- 1 Faserbrechwerkzeug
- 2 Spleißautomat
- 3 Bildschirm
- 4 Spleißschutzpresse
- 5 Behälter für Faserabfall



10 Prinzip eines Faserbrechwerkzeugs



11 Prinzip des Spleißablaufs



12 Spleißanzeige

Fotos: BAKO



14 Getrennte Fangeinrichtung mit spannungsgesteuerter

Foto: Diamond SA

Der Spleißvorgang im Fusionspleißgerät läuft automatisch ab (Bild 11). Diese Programme werden auf die unterschiedlichen Faserarten angepasst. Die Fasern werden in Präzisionsnuten eingelegt und automatisch justiert. Die Qualität der Faserenden wird dann geprüft und schlecht geschnittene Fasern werden zurückgewiesen.

Bezüglich der Ausrichtung sind zwei Systeme vorhanden:

Mantelzentrierung. Hier ist die x- und y-Richtung durch die Faserhalterung in den Nuten gegeben.

Kernzentrierung. Durch eingekoppeltes Licht sucht das Gerät mit einer hochauflösenden Bildverarbeitung die optimale Ausrichtung des lichtführenden Kerns an allen 3 Achsen (Bild 12).

Eine Abschätzung für den Spleißverlust und der mechanische Zugtest beenden das Programm.

Nach dem Schmelzen sind die erhitzten Teile der Fasern empfindlich. Sie werden nun mit einem Spleißschutz versehen. Die Heizkammer für den Schrumpfspleißschutz ist im

Spleißgerät integriert. Eine zusätzliche Arbeitsplatte kann die Presse für einen Sandwich-Spleißschutz und auch für die Spleißkassette enthalten.

Hilfsgeräte

Einige Hilfsmittel erleichtern die Arbeiten mit der Glasfaser und gehören daher zur Ausrüstung.

Faser-Prüfgerät. Mit diesem Gerät, einem Rotlichtlaser, wird sichtbares Licht in die Faser eingekoppelt. Damit lassen sich Durchgangsprüfungen, Steckeridentifikationen, aber auch Unterbrüche oder Steckerunterbrechungen anzeigen. Das rote Laserlicht tritt an Enden und Fehlerstellen aus und zeigt so den Weg der Lichtsignale (Bild 13). Das Prüfgerät kann auch dort zum Einsatz kommen, wo Beschriftungen und Dokumentationen ungenügend sind.

Prüfmikroskop. Die Mehrzahl der Übertragungsprobleme wird durch verunreinigte Stecker verursacht. Die Steckerreinigung und anschließende Kontrolle mit dem Prüfmikroskop hilft hier (Bild 14). Die 200-400-fache Vergrößerung zeigt Kratzer und Schmutzteile auf. Mit auf die Stecker passenden Adaptern lassen sich die optischen Verbindungen sehr gut begutachten.

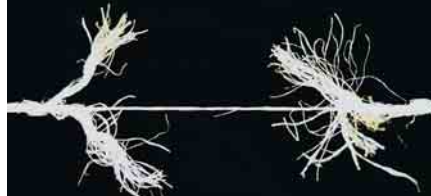
Die Reinigung der optischen Ausgänge an Apparaten oder der Stecker kann mit einfachen Reinigungsstäbchen aus Schaumstoff, trocken oder mit Alkohol erfolgen. Auch mit dem automatischen **Ferrule-Cleaner** kann die Reinigung auf einfache Art erfolgen (Bild 15). Im Halter sind Reinigungsstreifen eingebaut, die durch Drehen die Flächen reinigen.

Zur Arbeitssicherheit

Die auf einer Glasfaser übertragenen Lichtsignale stammen mehrheitlich aus Lasern. Die Wellenlänge des Lichtes ist aber nicht im sichtbaren Bereich. Daher sind bei Reparaturarbeiten an Glasfaseranlagen die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen. Bei nicht sicher ausgeschalteten Anlagen ist der Einsatz von Laserschutzbrillen zwingend. Solche Laserschutzbrillen müssen auf die Wellenlängen der Laser bei Telekommunikationsanlagen abgestimmt sein.

R. De Boni

Die richtige Spannung!



Von den führenden Energieversorgungsunternehmen empfohlen!



Made in Germany

Spannungs- und Frequenzüberwachung

für BHKWs, Wind-, Wasserkraft- und Photovoltaikanlagen

Bei der Einspeisung von Strom in das öffentliche Netz ist eine Spannungs- und Frequenzüberwachung bei Photovoltaikanlagen > 30 kWp sowie bei BHKWs, Wind- und Wasserkraftanlagen Pflicht.

Der pesos® U-f-Guard ist optimal für die Netzüberwachung bei Einspeisung von Energie aus solchen Anlagen geeignet und wird vom Energieversorger EnBW als Überwachungsinstanz empfohlen.

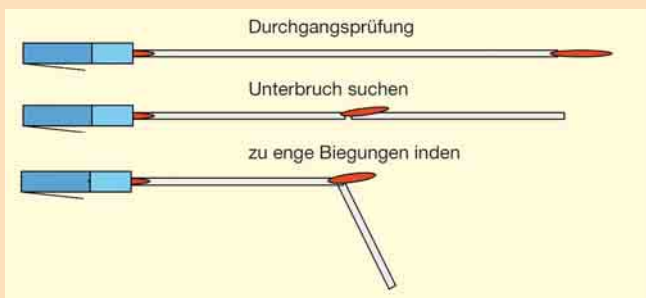
- Einfache Bedienung über zwei Taster
- Automatische Abschaltung bei Überschreiten der Toleranzgrenzen
- Wiederauswahl nach festgelegtem Zeitraum
- Darstellung der aktuellen Messwerte über ein vierzeiliges Display
- Umfassende Dokumentation
- Anzeige des Relais-Schaltzustands über zwei LEDs



eine Marke der PAIRAN elektronik

Beratung. Entwicklung. Produktion.

Telefon: 05 51-5 04 77-0
www.pesos-solar.com



13 Prinzip des so genannten Fibercheckers



15 Ferrule-Cleaner

Foto: Diamond SA

BEGRIFFE

LWL – Lichtwellenleiter = Glasfaser

LWL-Spleißung – Verbindung zweier LWL durch kontrolliertes Verschmelzen der Enden, auch Schmelz-, Thermo- oder Fusionsspleiß; im Idealfall keine Dämpfung an der Verbindungsstelle

Festader – Glasfaser mit einer sie fest umgebenden Hülle

Hohlader – Glasfaser mit einer losen Schutzhülle

Bündelader – mehrere Fasern mit einer gemeinsamen Schutzhülle. Der Zwischenraum kann mit einem wasserabweisenden Gel gefüllt sein. In der Regel werden bis zwölf Fasern kräftefrei gebündelt. Die Fasern sind zur Unterscheidung unterschiedlich eingefärbt.

Faserkern – Der Kern ist der zentrale Bereich eines LWL. In ihm findet die Lichtübertragung statt.

Coating – eine Beschichtung. Sie schützt die Glasfaser. Die Beschichtung besteht aus zwei Schichten: dem Primär- und dem Sekundär-Coating (Primary Coating und Secondary Coating). Das Primär-Coating ist eine Art Vorbeschichtung und umgibt unmittelbar das Mantelglas. Die Primär-Beschichtung reicht für einen vollständigen Schutz der Glasfaser nicht aus. Deshalb wird um die Primär-Beschichtung eine zweite Schutzhülle angebracht, die Sekundär-Beschichtung. Das Sekundär-Coating ist abhängig vom Faseraufbau. Es besteht aus Kunststoffkombinationen.

Singlemode-Faser – auch Monomode-Faser. Sie haben einen kleinen Kerndurchmesser in der Größe von 9-10 µm und sind zur Übertragung bei großen Distanzen geeignet.

Multimode-Fasern – Multimode-Fasern haben einen deutlich größeren Kern – 50 µm oder größer. Sie werden für kürzere Übertragungsstrecken verwendet.