

## Glasfasern in Gebäuden

# Worauf es beim Spleißen und Messen ankommt



**Aufgrund des zunehmenden Glasfaserausbaus müssen sich Elektriker auch beim Spleißen auskennen. Dabei gilt es, typische Fehler zu vermeiden.**

Der Glasfaserausbau in Deutschland hat Fahrt aufgenommen. Laut der aktuellen Marktanalyse des Bundesverbands Breitbandkommunikation (Breko) aus dem vergangenen Sommer verläuft an 35,6% aller deutschen Haushalte eine Glasfaserleitung. Deshalb steigt auch die Nachfrage nach der Verlegung von Glasfaser in Gebäuden (Fiber to the home, FTTH). Das bekommen auch Elektriker zu spüren, für die FTTH zum Teil noch Neuland ist, da sie sich bislang recht wenig mit dem Spleißen oder mit dem in der Glasfasertechnik verwendeten Messverfahren beschäftigt haben.

Aufgrund der hohen Nachfrage sind Kapazitäten aber nicht nur im Tiefbau knapp, sondern auch bei der Installation von FTTH-Netzen. Lohndienstleister, die sich beispielsweise auf das Spleißen spezialisiert haben, sind auf Monate und Jahre hinaus ausgebucht, weswegen Elektriker immer häufiger selbst Glasfasern in Mehrfamilienhäusern verlegen müssen, auch wenn das nicht zu ihren bisherigen Kernkompetenzen

gehört. Umso wichtiger ist es, beim Spleißen und Einmessen typische Fehler zu vermeiden, damit der Kunde am Ende zufrieden ist.

### **Wichtig: Sauberkeit beim Spleißen**

Der Elektriker ist verpflichtet, in Mehrfamilienhäusern Leerrohre für die zukünftige Installation einer Glasfaser-Infrastruktur mitzuverlegen. Häufig erwarten Immobilienbesitzer oder Wohnungsverwaltungen von ihm aber auch, dass er gleichzeitig die Glasfaser in die Leerrohre einbläst. Die Hersteller kommen ihm dabei entgegen und bieten vorgefertigte passive Teilnehmeranschlüsse zum Beispiel mit vier Singlemode-Fasern an, die der Elektriker in der Wohnung installiert und von dort aus die Glasfaser in den Technikraum verlegt.

Das funktioniert noch ohne Spleißen. Allerdings muss der Elektriker an die offenen Enden im Technikraum das sogenannte Pigtail anspleißen, eine weitere Glasfaser von 1 bis 2 m

Länge, an deren anderem Ende sich der Patch-Stecker befindet, der letztendlich in einem Verteilergehäuse oder 19-Zoll-Schrank an die Verbinder angeschlossen wird, um den entsprechenden Dienst aufpatchen zu können. Dafür wird das Glasfaserende aus der Wohnung zuerst abisoliert, dann gereinigt, vorn gebrochen und schließlich ins Spleißgerät zusammen mit der Faser vom Pigtail eingelegt.

Es bietet sich an, vor der ersten FTTH-Installation das Spleißen zu schulen, denn die Glasfaser ist mit einem Außendurchmesser von 125 µm nur unwesentlich dicker als ein menschliches Haar. Der Innenkern einer Multimode-Faser misst sogar nur 50, der einer Singlemode-Faser, wie sie für die Gebäudeinstallation verwendet wird, nur 9 µm. Mit derlei dünnen und zerbrechlichem Material kommt ein Elektriker eher selten in Berührung.

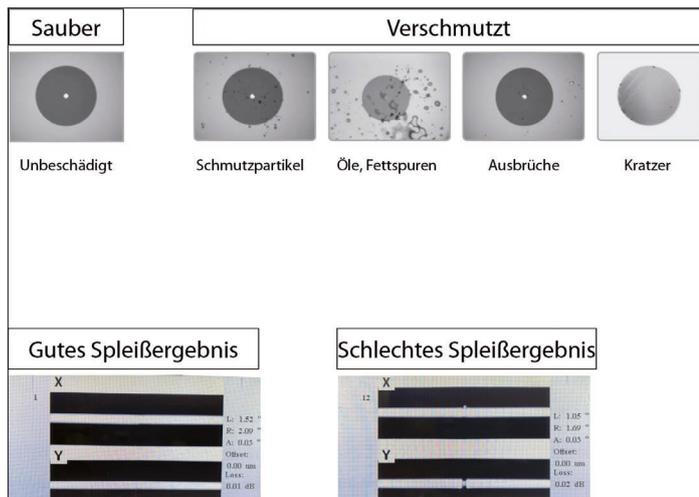
Aufgrund der hohen Schmutzempfindlichkeit muss die Glasfaser vor dem Spleißen gereinigt werden. Die Reinigung ist auch bei Steckverbindungen notwendig, denn das Glasfaserende liegt im Stecker frei. Deshalb ist beim Spleißen Sauberkeit das oberste Gebot. Die Fasern sollten möglichst staubfrei sein oder auch keinen Kontakt mit den Händen haben. Elektriker sollten daher vermeiden, dort zu spleißen, wo durch andere Handwerker viel Staub entwickelt wird. Auch wenn der Maler zuvor in einem Raum tätig war und zum Beispiel Rauputz aufgetragen hat, ist es ratsam, ein oder zwei Tage zu warten, bis man dort spleißt.

### **Optische Kontrolle**

Beim Spleißen sollte sich der Elektriker nicht allein auf den Dämpfungswert des Spleißes verlassen, sondern diesen auch optisch begutachten. Handelt es sich um einen gelungenen Spleiß, erkennt er eine durchgehende Leitung. Ist das nicht der Fall und sind die Enden zueinander versetzt, hat sich wahrscheinlich eine Luftblase gebildet, die beide Enden verschoben hat. Ist Schmutz in den Spleiß gekommen, bilden sich an der Leitung kleine Ausformungen.



*Autor:*  
Markus Gronbach  
Schulungsleiter  
TELEVES Deutschland GmbH  
[www.televes.com/de](http://www.televes.com/de)



**Darstellung verschiedener Spleißergebnisse, wie sie beim Blick durch ein Videomikroskop zu erkennen sind**

Selbst wenn die gemessene Dämpfung noch im Rahmen der Grenzwerte liegt, lässt sich nicht vorhersagen, ob derlei Verunreinigungen später nicht doch zu einem Problem bei der Übertragung der Lichtwellen führen und beispielsweise die Leistungskapazität im Netzwerk reduzieren. Daher ist es ratsam, einen minderwertigen Spleiß gleich herauszunehmen und direkt noch einmal zu spleißen, als ihn später aus dem Gesamtnetz ausbauen und ersetzen zu müssen. Da Glasfaser im Vergleich zu CAT-7- oder Koax-Kabeln ein wesentlich besseres Preis/Leistungs-Verhältnis bietet, ist der Faserausschuss auch kein Kostenfaktor.

## OTDR-Messung

Im Grunde genommen wäre die dem Elektriker geläufige Dämpfungsmessung ausreichend, um anhand des dBm-Pegels die Funktionsfähigkeit einer Glasfaserleitung zu gewährleisten, da es im Gegensatz zur Antenneninstallation keine schlechte Qualität bei passender Lichtleistung geben kann. Es wird empfohlen, die Dämpfung in FTTH-Netzen (2 Steckverbindungen, 2 Spleiße) unter 2,1 dBm zu halten.

Allerdings stammt die Glasfaser aus der Weitverkehrstechnik, in der neben der Dämpfung auch die Ortung von Anschlüssen, Steckern oder Spleißen wichtig ist, um Fehler auf den kilometerlangen Leitungen schnell lokalisieren zu können. Das leistet die OTDR-Messung (Optical Time Domain Reflectometer). Dabei wird ein Lichtimpuls ausgesendet, der teils gestreut, teils reflektiert

wird. Aufgrund der Messergebnisse (Reflexion und Rückfluss) werden die Dämpfungen von auf der jeweiligen Leitung befindlichen Steckern, Spleißen oder Biegungen errechnet. Außerdem erhält der Elektriker Informationen über die Entfernung zu den Elementen, die die optische Lichtleistung dämpfen. Dafür wird die Zeit gemessen, die für die Rückkehr des Lichtimpulses benötigt wird.

Was einfach klingt, ist in der Praxis durchaus komplex, da die OTDR-Messung für Reichweiten bis zu mehreren 100 km definiert ist, während die Strecken für eine FTTH-Verkabelung häufig weniger als 100 m lang sind. Nicht umsonst wird die OTDR-Messung als Königsdisziplin im Messen bezeichnet. Trotz dieser Überdimensionierung kommt der Elektriker nicht um die OTDR-Messung

herum, denn sie wird von vielen Bau-trägern im Rahmen der Protokollierung eingefordert. Wer FTTH-Netze errichten will, sollte daher die OTDR-Messung beherrschen.

## Produktauswahl

Abgesehen vom Knowhow, das sich der Elektriker aneignen muss, wenn er Glasfaser in Gebäuden verlegen will, benötigt er auch die entsprechenden Produkte. Ist er ausschließlich in Mehrfamilienhäusern tätig, genügt ein reines Single-mode-OTDR-Messgerät. Für umfangreichere Datennetzwerk-Verkabelungen, etwa in Unternehmen, ist hingegen ein OTDR-Messgerät mit Multimode-Unterstützung erforderlich. Viele Hersteller bieten zudem Kombi-Messgeräte an, die sowohl eine klassische Dämpfungs- als auch eine OTDR-Messung durchführen können.

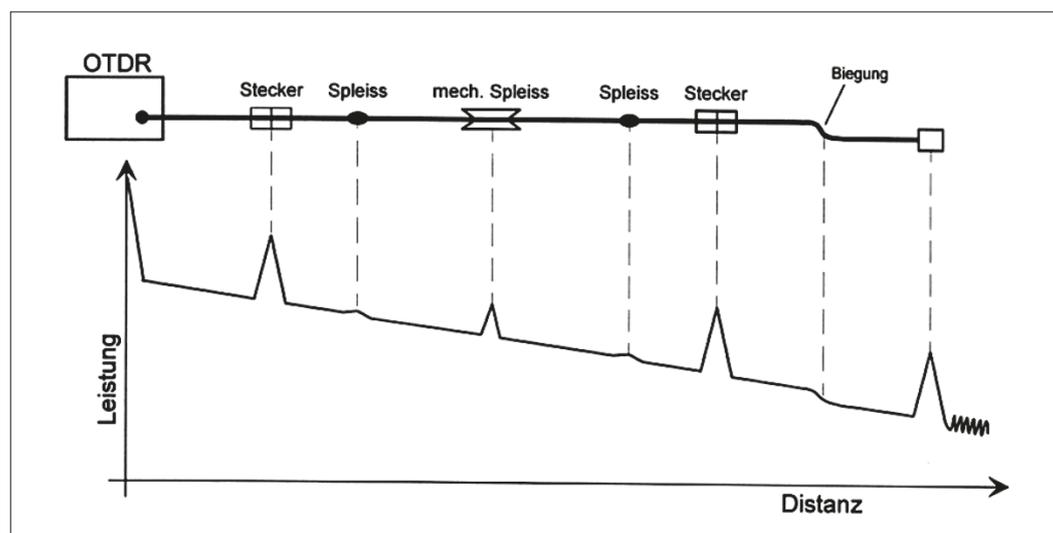
Gegen die Verschmutzung der Fasern offerieren Hersteller Reinigungsstifte und -tücher sowie Lichtquellen, mit denen der Elektriker durch eine Glasfaser durchleuchten kann, um sie zu überprüfen. Darüber hinaus sind im Fachhandel Videomikroskope erhältlich, um Verunreinigungen exakt identifizieren zu können. Diese Mikroskope können bei der Fehlersuche hilfreich sein. Wer jedoch bei der Installation im Rahmen der Reinigung Obacht walten lässt, kommt auch ohne Videomikroskop aus.

Bei Spleißgeräten ist die Preisspanne recht groß. Dabei sind

Geräte aus dem oberen Preissegment nur für solche Unternehmen sinnvoll, deren Mitarbeiter pro Tag möglichst viele Spleiße anfertigen müssen und deshalb auf einen sehr einfachen Arbeitsprozess angewiesen sind, der zudem wenig Zeit in Anspruch nimmt. Elektriker, deren Hauptaufgabe nicht das ausschließliche Spleißen ist, sind bei Geräten aus dem mittleren Preissegment gut aufgehoben.

Vermeintliche Sparfüchse müssen hingegen Abstriche bei der Qualität machen. So verfügen beispielsweise Spleißgeräte aus dem unterem Preissegment häufig nur über zwei Motoren pro Seite, das heißt, sie führen die Enden der beiden Glasfasern zwar auf der X- und Y-Achse zusammen, aber es fehlt die Vor- und Rückwärtskorrektur, die bei einem 3-Achs-Gerät das Einlegen der Glasfaser erleichtert. Deshalb sollte ein Spleißgerät mindestens über sechs Motoren verfügen.

Mit entsprechenden Qualitätsprodukten und dem notwendigen Knowhow können Elektriker also mit der Glasfaserinstallation in Gebäuden ihr Tätigkeitsfeld erweitern und neue Umsatzquellen erschließen. Wird bei der Installation auf die zum Spleißen und Messen genannten Punkte geachtet, ist der Wartungsaufwand der passiven Infrastruktur verschwindend gering. Fehler treten in der Praxis eher bei aktiven Netz-elementen auf, die dann ausgetauscht werden. Die Glasfaser ist zwar ein äußerst dünnes Medium, aber sie ist langlebig. ◀



**Bei der OTDR-Messung werden Lichtimpulse durch die Leitung gesendet und anhand der Reflexion bzw. des Rückflusses die Dämpfung einzelner Netzelemente bestimmt. Außerdem können diese Elemente exakt geortet werden.**