

LWL-Assemblys – Präzisionsmessungen sichern hohe Qualität

Mit der Beliebtheit fasergeführter Lasersysteme steigen auch die Qualitätsanforderungen des Marktes. Um die hohe Qualität der konfektionierten Fasern sicherzustellen, hat LASER COMPONENTS in den letzten Jahren seine Messmöglichkeiten kontinuierlich ausgebaut. Das Laserlabor des Unternehmens verfügt über zahlreiche Einrichtungen, mit denen überprüft und dokumentiert wird, dass die ausgelieferten Produkte den vom Kunden gewünschten Spezifikationen entsprechen.

Laserleistungsmessung

Im Laserlabor wird die Funktionalität von High-Power-Assemblys getestet, indem sie ähnlichen Beanspruchungen ausgesetzt werden wie im täglichen Einsatz. Die dazu verwendeten Diodenlasersysteme decken zwei Konfigurationen ab, die in der Industrie häufig genutzt werden: Fasern ab einem Durchmesser von 200 μm werden bei einer Wellenlänge von 980 nm auf Laserleistungen bis 130 W cw geprüft. Zudem sind auch Tests mit 50 W cw für 100 μm -Fasern möglich. Der dafür verwendete Laser emittiert mit einer Wellenlänge von 914 nm.

Für die Dämpfungsmessung wird der austretende Strahl mit einem Laserleistungsdetektor erfasst, um festzustellen, ob bei der Übertragung optische Transmissionsverluste aufgetreten sind und die Faser der Belastung durch den Laser standhält. Mit Temperaturfühlern an den Steckern lassen sich zudem Erwärmungen erkennen, die auf Mantelmoden oder andere Schäden hinweisen.

Faserstirnflächenkontrolle

Eine absolut saubere Faserstirnfläche ist ein unabdingliches Qualitätskriterium. Bei der Übertragung von hohen optischen Leistungen können selbst kleinste Partikel von wenigen μm Durchmesser die Faser zerstören. LASER COMPONENTS kontrolliert beim Warenausgang ausnahmslos alle Stirnflächen mit einem digitalen Messmikroskop. Durch die gewählte Vergrößerung von 300x fallen auch die winzigsten Verschmutzungen auf.



Bild 1: Laserleistungsmessplatz

Für die Auswertung von unbeschichteten Fasern verfolgt das Unternehmen eine strikte Null-Fehler-Politik. Bei der Prüfung von Faserendflächen mit Antireflexbeschichtung werden Standards für Laseroptiken verwendet, wie sie in der ISO-Norm 10110 festgelegt sind. Es gilt die Spezifikation 5/C3x0,005. Das bedeutet, dass kein Fehler eine größere Stufenzahl als 0,005 aufweisen darf. Die Summe der Stufenzahlen aller Fehler darf nicht größer sein als $3 \times 0,005$. Die Stufenzahl ist als Quadratwurzel der Fläche des Fehlers definiert.

Zentritätsmessung

Die Zentrität der Faser innerhalb des Steckverbinders ist ein entscheidendes Kriterium zur Vermeidung unerwünschter Mantelmoden. Nur wenn die Faser exakt ausgerichtet wurde, können die Assemblys problemlos durch Ein- und Ausstecken ausgewechselt werden. Im Rahmen der Ausgangskontrolle wird jedes Assembly auf seine Zentrität geprüft. Zwischen dem Fasermittelpunkt und dem Ferrulenmittelpunkt wird dabei standardmäßig eine maximale Abweichung von $10 \mu\text{m}$ toleriert. Auf Wunsch ist aber auch eine Genauigkeit von $<5 \mu\text{m}$ möglich.

Messung der numerischen Apertur von Multimode Fasern

Die Numerische Apertur (NA) eines Lichtwellenleiters beschreibt den Öffnungsgrad des kegelförmigen Lichtbündels, das aus der Endfläche der Faser austritt. Sie entspricht dem Sinus des Divergenzwinkels (Näherung). Nach der Übertragung durch die Faser soll die Divergenz des austretenden Strahls idealerweise der des eingekoppelten Strahls entsprechen. Das kann allerdings nur mit Singlemode-Fasern erzielt werden, die immer einen Strahl mit idealem Gaußprofil erzeugen.

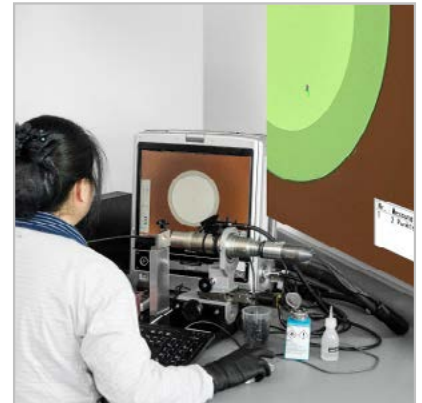


Bild 2:
Faserstirnflächenkontrolle mit digitalen Messmikroskop (Vergrößerungsfaktor 300)

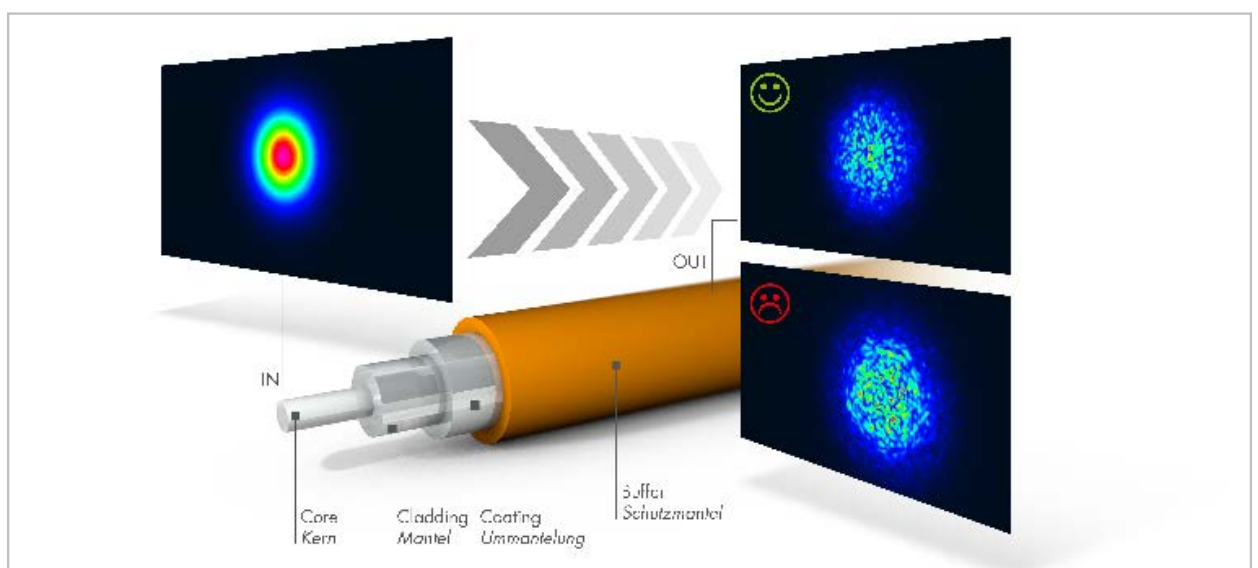


Bild 3: Aufbau einer Glasfaser im NAMessplatz. Gute (oben) und schlechte (unten) NA-Erhaltung.

Bei Multimode-Fasern weicht der Ausgangsstrahl grundsätzlich von der Idealform ab, da sich die einzelnen Moden mischen und überlagern. LASER COMPONENTS hat den Anspruch, diese Abweichung so gering wie möglich zu halten. 95% der ausgehenden Leistung sollen weiterhin dieselben Strahlparameter aufweisen wie der eingekoppelte Strahl. Zur Kontrolle und Dokumentation hat das Unternehmen eigens einen NA-Messplatz entwickelt. Um die numerische Apertur zu bestimmen, wird der winkelabhängige begrenzte Lichtstrom erfasst. Diese Untersuchungen können an sämtlichen Multimode-Fasern aus unserem Portfolio durchgeführt werden.

Kompetenz in der Fasertechnik

Mit diesen Messeinrichtungen stellt LASER COMPONENTS sicher, dass nur Assemblys das Haus verlassen, die den Spezifikationen des Kunden entsprechen und dem hohen Qualitätsanspruch des Unternehmens gerecht werden. Bei der Umsetzung von individuellen LWL-Lösungen setzen die Fachleute der Produktionsabteilung auf Präzision und umfassendes technisches Know-how. Für spezielle Anforderungen erarbeitet das hauseigene Entwickler-Team innovative Lösungsansätze wie Fiber Tips oder individuelle Beschichtungen für Faserendflächen.