

Individuelle Faser-Lösungen nach Kundenwunsch

LASER COMPONENTS hat nicht nur konsequent in seine Fertigungs- und Messanlagen investiert, sondern auch in den Aufbau eines interdisziplinären Teams, das auf Kundenwunsch individuelle faser-optische Lösungen entwickelt. Der erweiterte Technologiepark erlaubt es, Lichtwellenleiter mit individuell gestalteten „Fiber Tips“ zu versehen. Bei der Veredlung von Faserendflächen profitiert das Unternehmen von seiner über 30-jährigen Erfahrung im Bereich der Laseroptik.

Interdisziplinäres R&D Team

Das junge, motivierte Entwicklerteam von LASER COMPONENTS besteht aus Faseroptik-Experten, Elektroingenieuren und Fachleuten für Dünnschichtverfahren. Dieser interdisziplinäre Ansatz und der Austausch zwischen den verschiedenen Fachrichtungen werden vom Unternehmen bewusst gefördert. Das hat sich als entscheidender Erfolgsfaktor erwiesen, um innovative Produkte schnell und effizient zur Serienreife zu bringen.

Gemeinsam mit den Fertigungsabteilungen erarbeitet das F&E-Team im Rahmen von Kundenaufträgen neue, praxistaugliche Lösungen. So waren zum Beispiel die Erfahrungen aus der Laseroptik-Beschichtung besonders hilfreich bei der Entwicklung von spezifischen AR-Coatings für Lichtwellenleiter. Bei der Kontrolle der Beschichtung orientiert sich die Fertigungsabteilung an der ISO-Norm 10110, die an die Anforderungen der LWL-Technik angepasst wurde.

Aus der Kooperation von Elektrotechnikern und Faserexperten entstand die fasergekoppelte Weißlichtquelle ALBALUX®, die heute nicht nur Kunden begeistert, sondern unter anderem auch im NA-Messplatz der Faseroptik-Fertigung eingesetzt wird.

Der enge Kontakt zu Hochschulen und Universitäten in der Region hat bei LASER COMPONENTS eine lange Tradition. Im Laufe der Zeit haben schon zahlreiche Studenten die Labors und Anlagen des Unternehmens für den Praxisteil ihrer Bachelor- oder Masterabschlüsse genutzt. Nicht selten mündet diese Tätigkeit später in einer Festanstellung.



Antireflexbeschichtungen für Glasfasern

Beim Einkoppeln des Laserstrahls kann es durch Reflexionen an der Faserendfläche zu Leistungsverlusten kommen. Das lässt sich durch AR-Coatings reduzieren. Diese werden mit dem PVD Verfahren (**Physical Vapour Deposition**) aufgetragen, das auch für Laseroptiken eingesetzt wird. Dabei stellt eine Elektronenstrahlquelle genug Energie bereit, um die dielektrischen Schichtmaterialien im Vakuum zu verdampfen. Die Moleküle setzen sich mit einer Energie von ca. 0,1 eV in Clustern auf der Faserstirnfläche ab und bilden streuarmer Schichten, die auch hohen Laserleistungen standhalten.

Entspiegelungen können für eine Wellenlänge (Single-AR), zwei Wellenlängen (Dual-AR) oder einen ganzen Wellenlängenbereich (Broadband-AR) eingesetzt werden. LASER COMPONENTS bietet Breitband- und Schmalband-Coatings für Wellenlängen zwischen 532 nm und 1550 nm. Von der Quarzfaser bis zur Saphirfaser können alle Materialien verarbeitet werden. Man sollte jedoch berücksichtigen, dass die umgebenden Schutzmäntel den Anforderungen einer Hochvakuum-Umgebung standhalten müssen. Entspiegelte Fasern werden vor allem in der Medizintechnik und bei der Materialbearbeitung verwendet. Des Weiteren eignen sie sich besonders gut für den Einsatz mit Diodenlasern.

Shaped Fibers

Beschaffenheit und Charakteristik des Lichtstrahls lassen sich beim Einkoppeln oder beim Verlassen der Faser beeinflussen, indem man die Faserform verändert oder sie an einem Ende mit zusätzlichen Linsen oder Elementen versieht. Dabei werden die verschiedenen Varianten individuell an die Anforderungen des Kunden angepasst.

Kugellinsen werden vor allem in der Medizintechnik benötigt. Dazu wird das Faserende, an dem der Strahl austritt, erhitzt und zu einer Kugel geformt, deren Durchmesser maximal dem 2,5-Fachen des Faserdurchmessers entspricht. Dadurch verringert sich der Abstrahlwinkel. Im besten Fall ist der austretende Strahl nahezu kollimiert (s. Abb. 2). Im medizinischen Einsatz kommt hinzu, dass durch das abgerundete Faserende das Verletzungsrisiko im Körper sinkt. LASER COMPONENTS verarbeitet Quarzglas-Fasern mit Durchmessern bis zu 2 mm. Die Fasern werden nach den Vorgaben der ISO 13485 für medizintechnische Produkte bearbeitet und auf Wunsch steril verpackt.

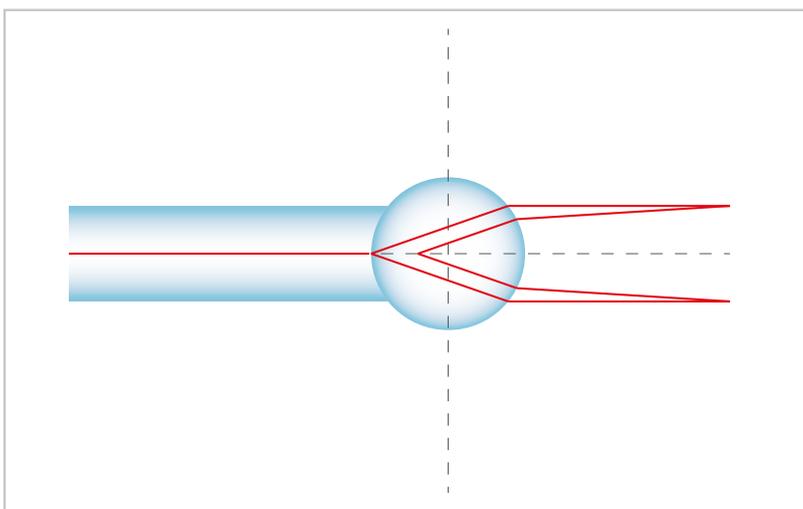


Abb. 2: Abstrahlcharakteristik einer Kugellinse

Endcaps sind zylinderförmige Quarzstücke, die an das Faserende gespleißt werden, um die Leistungsdichte des eingekoppelten Laserstrahls beim Übergang auf die Faser zu verringern. Ihr Durchmesser liegt grundsätzlich über dem des Faserkerns. Beim Übergang zwischen Luft und Quarzglas wird die Faser am stärksten beansprucht. Wird ein Laserstrahl eingekoppelt, befindet sich dieser Übergang im Fokuspunkt des Strahls, wo dieser die höchste Leistungsdichte aufweist. Das kann vor allem bei Lichtwellenleitern mit geringen Faserdurchmessern leicht zum Abbrennen der Faser führen. Durch den Einsatz eines Endcaps trifft der Strahl früher auf ein Glas mit größerem Durchmesser. (s. Abb. 3) Das erhöht die Zerstörungsschwelle der Faser, während die volle Leistungsdichte des Strahls erhalten bleibt.

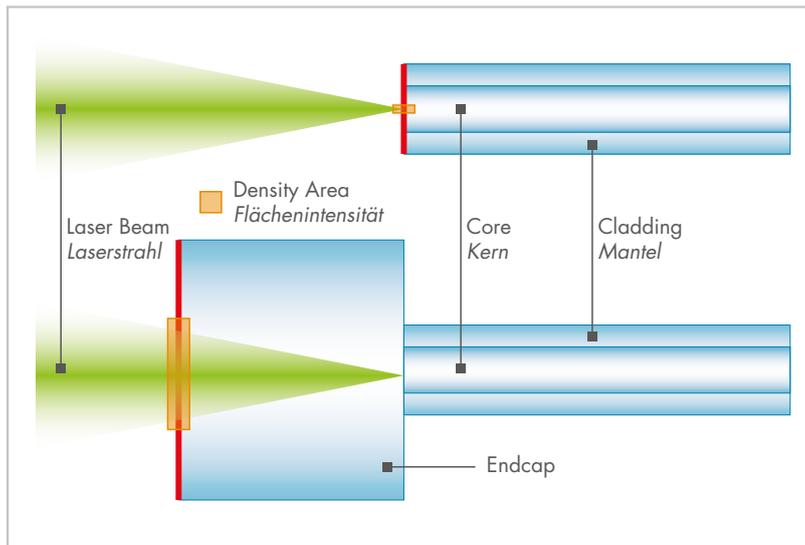


Abb. 3: Funktionsweise eines Endcaps.

Gradientenindexlinsen, sogenannte **GRIN-Linsen**, werden eingesetzt, um den austretenden Strahl zu kollimieren. Dabei handelt es sich um zylindrische optische Bauteile mit Durchmessern unter 2 mm, deren Brechungsindex nach außen abnimmt. Sie bestechen durch ihre geringen Abmaße und haben im Gegensatz zu Stablinsen plane Endflächen, die nicht aus dem Ende der Steckerferrule herausragen. Sie lassen sich leichter in Assemblies integrieren.

GRIN-Linsen von LASER COMPONENTS zeichnen sich durch ein besonders kleines Design aus. Sie werden nicht verklebt sondern direkt mit der Faser verspleißt und in FC-Stecker integriert. Daher überzeugen sie durch einen besonders niedrigen Strahlrichtungsfehler.

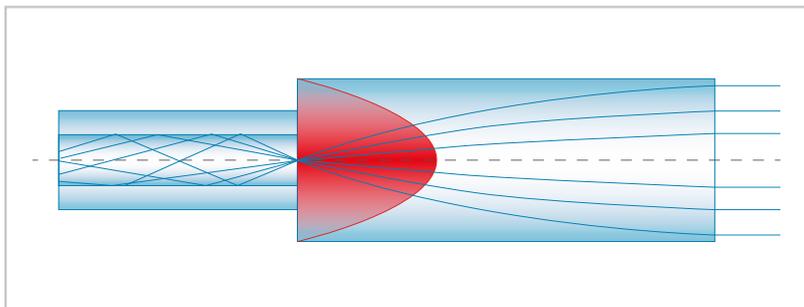


Abb. 4: Strahlverlauf in einer GRIN-Linse

Taper sind Faserenden, bei denen sich der Durchmesser kegelförmig verjüngt, wobei das Größenverhältnis zwischen Kern- und Claddingdurchmesser unverändert bleibt. Das führt dazu, dass der Strahl die Faser mit einem größeren Abstrahlwinkel verlässt. LASER COMPONENTS empfiehlt Taper nur dort, wo Licht auf eine größere Fläche verteilt werden soll – zum Beispiel in Beleuchtungsanwendungen.

Kompetenz in Faseroptik

LASER COMPONENTS hat sich auf individuelle faseroptische Lösungen nach Kundenanforderungen spezialisiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf LWL-Assemblies für Hochleistungslaser und Medizintechnik. Eine hohe Qualität der Produkte garantieren neben der wissenschaftlichen Kompetenz und handwerklichen Präzision der Fertigungsabteilung auch zahlreiche Messeinrichtungen, mit denen unter anderem Transmissionseigenschaften, Endflächenqualität, Zentrität und Numerische Apertur dokumentiert werden.