

2-D Messung des Brechungsindexes von Glasfasern

Fachgebiet: Physik

Betreuer: Prof. Dr. Valerio Romano, Reto Augsburg

Experte: Dr. Dietmar Kramer

Die Ermittlung des Brechungsindexes von Glasfasern dient zur Bestimmung dessen optischer Eigenschaften, wie zum Beispiel der numerischen Apertur. Eines der Verfahren, nach dem das Brechungsindexprofil von optischen Glasfasern ermittelt wird, ist die «Refracted Near Field» Methode. Augenfalliger Schwachpunkt ist jedoch, dass das Indexprofil nur durch punktweises Abscannen der Faserendfläche ermittelt werden kann. Zudem sind die gängigen kommerziellen Geräte auf Telekommunikationsfasern spezialisiert, welche Durchmesser von 125µm aufweisen.

Ausgangslage

Die Firma Silitec SA hat in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Arc Le Locle ein Verfahren entwickelt, welches durch Abbildung eine 2D-Auswertung erlaubt, indem der Lichtpfad umgekehrt wird.

Ziele

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Umsetzung des vorgängig in der Projektarbeit 2 erarbeiteten Konzeptes einer verbesserten Messanlage. Neben der konstruktiven Optimierung liegt das Hauptaugenmerk auf folgenden drei zentralen Punkten: Der Einbindung einer rauscharmen CCD-Kamera, der Neuentwicklung einer verbesserten Auswertungssoftware und der Fixierung beliebiger Glasfasern mit Durchmessern von 125 µm–500 µm.

Vorgehen

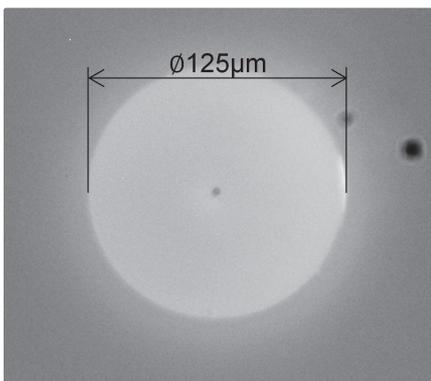
Durch die sorgfältige Materialbeschaffung erfolgte der Zusammenbau der neuen Messzelle beinahe einwandfrei. Nach der Fertigstellung der Auswertungssoftware und der Inbetriebnahme der neuen Kamera, konnte eine erste Messung durchgeführt werden.

Resultat

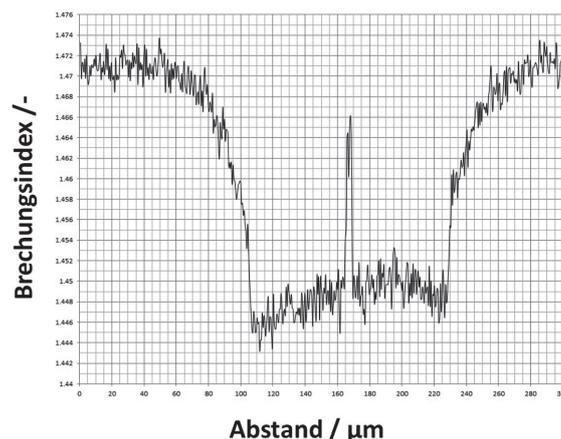
Als Resultat der Arbeit liegt eine einzigartige, nicht kommerziell erwerbbar und funktionstüchtige Apparatur zur Faserindexmessung vor. Um die erforderliche Messgenauigkeit $< 10^{-3}$ zu erreichen, müssen noch diverse Optimierungen in einer weiterführenden Arbeit erfolgen. Da es sich jedoch um einen komplett neu konzipierten Prototypen handelt, ist das Resultat der Arbeit sehr zufriedenstellend.



Stefan Walter



Erzielte Faserabbildung



Ausgewerteter Profilindexverlauf der Faser Thorlabs 980HP $\varnothing 125 \mu\text{m}$