

Layer thickness for OCT

Fachgebiet: Optik

Betreuer: Anke Bossen, Markus Stoller

Experte: Prof. Dr. Silvano Balemi

Industriepartner: Zumbach Electronic AG, Orpund

Bei der Herstellung von Schläuchen braucht es nach dem Extruder ein Messsystem, welches den Prozess ständig überwacht. Gewisse Schläuche in der Medizinaltechnik bestehen aus mehreren Schichten. Die Dicke dieser Schichten sollte möglichst schnell und berührungslos gemessen werden. Mit dem modernen Bildgebungsverfahren OCT (Optische Kohärenztomographie) kann ein Tiefenprofil realisiert werden. Anhand dieses Profils können Wand- und Schichtdicken eines Schlauches bestimmt werden. Ein Messaufbau wurde dementsprechend realisiert.

Messtechnik

Ein spektrometerbasiertes OCT- System mit Infrarotlicht (880 nm) und einer axialen Auflösung von $5.5 \mu\text{m}$ wurde verwendet. Mit diesem OCT- System ist es möglich Tiefenprofile bis zu einer Geschwindigkeit von 76 k-Linien zu messen. Der Messbereich ist auf 4.5 mm eingeschränkt. Die Messung am Schlauch sollte an 4 Positionen durchgeführt werden.

Vorgehen

Es wurden zwei Messköpfe mit verschiedenen Längen entwickelt, da pro Kopf gleichzeitig die vordere und hintere Wand gemessen wird. Diese beiden Messköpfe wurden durch einen zusätzlichen Strahlteiler ins OCT eingekoppelt und benötigen deshalb ihren eigenen Referenzarm. Daher wurde ein doppelter Referenzarm aufgebaut.

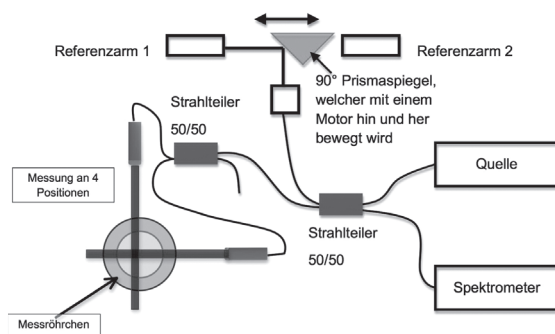


Abbildung 1: Schematischer Aufbau eines seriellen Messsystems

An bereits vorhandenen OCT- Systemen wurden verschiedene Messungen am doppelwandigen Schlauch durchgeführt. Um die Messungen auszuwerten wurde ein Programm erstellt. Der Aufbau ermöglicht zwei Messvarianten: Eine Parallele und eine Serielle. Beim seriellen System wird zwischen den zwei Messköpfen hin und her gewechselt, indem das Licht auf den einen oder anderen Referenzarm umgelenkt wird (Abbildung 1). Mit einem linearen Piezomotor wird ein rechtwinkliges Spiegelprisma hin und her bewegt. Auf diese Weise wird der Strahl umgelenkt. Beim parallelen System ist der Prismaspiegel in fixer Position. Der Spiegel wird so ausgerichtet, dass die scharfe Kante den Lichtstrahl aufspaltet und auf die beiden Referenzarmen verteilt.

Resultat

Verschiedene Tests haben gezeigt, dass man die Wanddicke nahezu mit allen Prinzipien messen kann. Das Erkennen der Schichtdicken ist einiges anfälliger, weil der Kontrast bei der Innenschicht gering ist. Nur bei der seriellen Variante sind Wand- und Schichtdickenmessungen auf vier Seiten möglich.

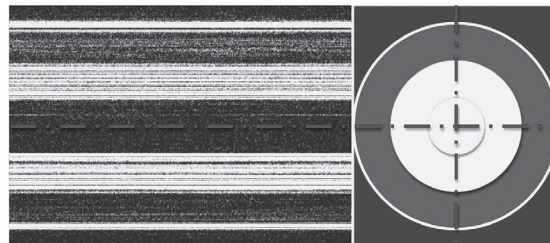


Abbildung 2: B-Scan an Ort



Benjamin Loretz