

# Bachelor-Abschlussarbeit

## Untersuchung beschichteter Glaskapillaren auf deren Leitfähigkeit für Röntgenstrahlung

Erstellt im  
Labor für Röntgentechnik  
an der Fachhochschule Lübeck

von  
Malte Saathoff

# Zusammenfassung

Die Röntgenstrahlung stellt eine der wichtigsten Entdeckungen in der Diagnostik der Medizin dar. Die Aufnahme von Röntgenbildern ist nach wie vor das gängigste bildgebende Verfahren in der Medizin. Röntgenstrahlung erlaubt es schnell, flexibel und preiswert einen Einblick in das Innere unseres Körpers zu erhalten. Die Entdeckung der Röntgenstrahlung liegt bereits über 120 Jahre zurück, dennoch gibt es jedes Jahr Innovationen in der Entwicklung von Röntgenröhren, Optiken sowie Detektoren. Auch in den Materialwissenschaften ist Röntgenstrahlung ein wichtiges Hilfsmittel bei der zerstörungsfreien Materialprüfung sowie zur elementaren Bestimmung unbekannter Stoffe. Ursache für die breite Anwendung von hochenergetischer elektromagnetischer Strahlung ist ihre Wechselwirkung mit Materie. Auch die Zellen in unserem Körper werden von hochenergetischen Photonen verändert und zum Teil geschädigt. Um eine zielgerichtete Bestrahlung bei Tumoren sowie die Möglichkeit Röntgenaufnahmen mit minimaler Gewebelastung zu ermöglichen, wären flexible Röntgenlichtleiter ein hilfreiches Instrument. Beschichtete Glaskapillaren, welche in Faserbündeln zusammengefasst werden, würden in einem Röntgenendoskop die punktuelle Bestrahlung ermöglichen.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wird die Beschichtungsqualität solcher Glaskapillaren untersucht, um die Entwicklung dieser Röntgenlichtwellenleiter voran zu treiben. Für die Charakterisierung der Kapillaren wurde ein Versuchsaufbau entwickelt, indem die Hohlleiter auf ihre Leitfähigkeit für Röntgenstrahlung unter verschiedensten Einflüssen vermessen werden konnten. Es wurde bereits bewiesen, dass eine Beschichtung mit Wolfram die Reflektivität, also das Leitungsvermögen verbessert. Außerdem zeigten Messungen, dass die Dauer der Beschichtung deutlichen Einfluss auf die Leitungseigenschaften hat. Wie genau der Zusammenhang zwischen Leitungsvermögen und Beschichtungszeit sowie Energieabhängigkeit der Photonen aussieht, wird näher untersucht. Außerdem sollen bereits festgestellte Probleme bei der Handhabung der Leiter sowie im Versuchsaufbau gelöst werden. Um die bereits bekannten Probleme im Umgang mit den Kapillaren zu lösen, wurden umfangreiche Änderungen im Versuchsaufbau vorgenommen. Diese führten sowohl dazu, das Handling der Kapillaren im Versuchsaufbau erheblich zu verbessern, sorgten aber auch für die Erzeugung weiterer Problemstellungen. Ein direkter Zusammenhang zwischen Leitungsvermögen und Beschichtungszeit, sowie Energieabhängigkeit konnte deshalb nicht ermittelt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse dieser Abschlussarbeit sollen in der Zukunft eine zuverlässige, reproduzierbare Vermessung der beschichteten Hohlleiter ermöglichen.

Der Ansatz, mit Wolfram beschichtete Glaskapillaren als Ausgangsprodukt für eine flexible Röntgenoptik zu verwenden ist vielversprechend. Um die Leitungseigenschaften unter Biegung sowie den Einfluss der Beschichtungszeit und die Energieabhängigkeit der Photonen in Zukunft zuverlässig zu charakterisieren, sind weitere Änderungen im Versuchsaufbau notwendig. Außerdem gilt es auch zu klären, welchen Einfluss der Durchmesser der Fasern für die starre und flexible Strahlleitung hat.