



LAUFZEIT: 1 JAHR

BrioLens

INNOVATIVES BRILLOUIN-SPEKTROMETER FÜR DIE OPTISCHE IN-VIVO-DIAGNOSTIK DER MENSCHLICHEN HORNHAUT UND AUGENLINSE

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM
Vorlaufforschung



Das altersbedingte Abnehmen der Elastizität des Auges betrifft große Teile der Bevölkerung. Dies führt zu Altersweitsichtigkeit, die in einigen Studien als Vorstufe des Grauen Stars angesehen wird. Solche Veränderungen des Auges können die Lebensqualität der Betroffenen erheblich einschränken und hohe Kosten im Gesundheitswesen verursachen. So ist das Einsetzen von Intraokularlinsen eine der häufigsten Operationen überhaupt. Bevor jedoch operative oder anderweitige Maßnahmen ergriffen werden können, muss die pathologische Veränderung des Auges zunächst diagnostiziert werden. Für die Patientenversorgung und klinische Forschung ist deshalb die Diagnose des vorderen Augenbereichs, der aus Hornhaut, Augenkammer und Linse besteht, von großer Bedeutung. Vor allem berührungslose Diagnosesysteme zur Messung der viskoelastischen Eigenschaften der Hornhaut und Linse sind dabei interessant.

Eine Methode zur berührungslosen, optischen Messung der viskoelastischen Eigenschaften eines transparenten Objekts ist die sogenannte Brillouin-Streuung. Die Brillouin-Streuung ist die Ablenkung von Lichtwellen an den Schallwellen eines Objekts. Durch die Messung des Spektrums der Brillouin-Streuung können wichtige mechanische Eigenschaften bestimmt werden, die für die pathologischen Veränderungen des Auges relevant sind. Dazu wird der Lichtstrahl eines Lasers mit geringer Leistung in der Linse fokussiert. Das innerhalb der Linse rückgestreute Licht wird durch eine konfokale Optik aufgenommen. Da das Streulicht jedoch sehr schwach ist, müssen die Lichtdetektoren hochempfindlich sein. Auch muss das optische Spektrometer aufgrund der Eigenschaften des Streulichts extrem hochauflösend sein.

Im Vorlaufforschungsprojekt wird deshalb die Grundlage für ein neues Konzept untersucht, das im Erfolgsfall zu einem innovativen Brillouin-Spektrometer weiterentwickelt werden soll.

Projektaufbau

Im Projekt sollen fasergekoppelte Komponenten aus der optischen Nachrichtentechnik verwendet werden, um eine zuverlässige und kostenoptimierte Messtechnik zu realisieren. Durch den Einsatz von Laserdioden soll eine größere Leistung eingestrahlt werden können, ohne die Netzhaut zu gefährden. Die Messung des schwachen Streulichts soll durch eine Photodiode ermöglicht werden, die eine Mischung des Streulichts mit der Laserquelle erlaubt. Zusätzlich soll das Detektorrauschen, durch rauscharme optische Verstärker auf Halbleiter-Basis, minimiert werden.

Durch Versuchsmessungen wird das Detektionskonzept schrittweise entwickelt, getestet und optimiert.

Projektziel

Die Ergebnisse des Vorlaufforschungsprojekts liefern die Grundlage für Anschlussprojekte, in denen ein neuartiges optisches Messgerät zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von menschlicher Hornhaut und Linse entwickelt werden soll.

PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht
Institut für Anwendungen optischer
Polymerfasern (POF-AC)
Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht
Tel.: +49.911.5880.1189
Fax: +49.911.5880.5109
rainer.engelbrecht@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de