

Entwicklung einer neuen Zoom-Optik für RLPC

Medizinaltechnik / Betreuer: Prof. Christoph Meier, Patrick Steiner

Experte: Prof. Dr. Jens Kowal

Projektpartner: Inselspital Bern

An der Universität Bern wird an einem neuen Verfahren zur Behandlung von retinalen Erkrankungen geforscht. Für die bei dieser Behandlung benützte Apparatur, wurde ein Zoom-Objektiv benötigt, das zusammen mit den im Gerät integrierten Ablenkspiegeln jede mögliche Position im Auge anvisieren und behandeln kann. Ziel dieser Arbeit war es, das aus einer Faser austretende Intensitätsprofil eines Lasers auf die Netzhaut abzubilden und das erkrankte Gewebe zu behandeln. Zudem wurde untersucht, ob dieses Zoom-Objektiv auch mit einer Linse mit elektronisch verstellbarer Brennweite realisierbar wäre.

Einführung

Die MD beschreibt eine Erkrankung der Makula lutea («der Punkt des schärfsten Sehens»), bzw. seines Stützgewebes im Auge. Durch den im Alter oder wegen einer Krankheit belasteten Stoffwechsel lagern sich unter den Sehzellen, Stoffwechselendprodukte ab und führen so zu einer Unterversorgung des darüber liegenden Gewebes.

Wird diese Unterversorgung nicht behoben, sterben die Sehzellen ab und die betroffene Person erblindet.

Bis anhin wurde diese Krankheit mit der sogenannten Laserkoagulation behandelt. Hierbei wird mittels eines Lasers erkranktes Gewebe gezielt abgetötet und der weitere Krankheitsverlauf zumindest verlangsamt.

An der Universität Bern wird in Zusammenarbeit mit dem Inselspital nun an einer neuen Art dieser Behandlung geforscht, der sogenannten selektiven Retina Therapie (SRT). Neu an diesem Verfahren ist, dass mit einem verbesserten Intensitätsprofil des Lasers, nur noch das retinale Pigmentepithel, eine Gewebestruktur direkt unter den Sehzellen, geschädigt und dadurch der Metabolismus angeregt wird, um das Gewebe ähnlich wie bei einer Schürfwunde durch neues zu ersetzen.

Problematik

Für dieses neue Behandlungsgerät wird ein Zoom-Objektiv benötigt, dass das Intensitätsprofil nach Faserausgang um den Faktor 4, auf einen Durchmesser von 200µm vergrössert und auf die zu behandelnde Stelle im Auge abbildet.

Anhand einer ausführlichen Messreihe soll ausserdem das resultierende Profil untersucht und charakterisiert werden.

Zudem wurde die Möglichkeit untersucht, die Zoomfunktion mit einer Linse von OptoTune, welche eine elektrisch verstellbare Brennweite besitzt, zu realisieren.

Resultat

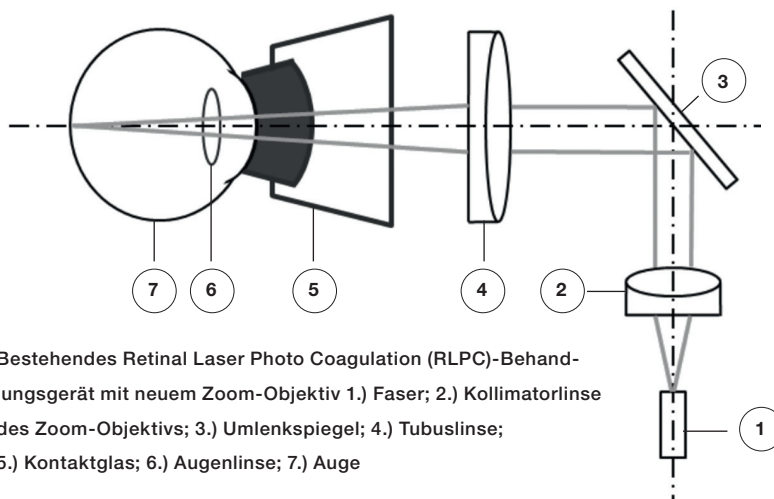
Das Ergebnis dieser Arbeit war ein voll funktionsfähiges Zoom-Objektiv das zusammen mit den sich bereits im Behandlungsgerät befindenden Ablenkspiegeln fähig

ist, in jeder gewünschten Position im Auge mit der geforderten Spotgrösse das erforderliche Intensitätsprofil zu projizieren und somit die betroffene Stelle zu behandeln.

Anhand mehrerer Messreihen wurde das Zoom-Objektiv auf seine Funktionalität hin untersucht und es konnte bewiesen werden, dass auch ein Objektiv mit einer OptoTune Linse theoretisch funktionieren, das gesamte System noch mehr verkleinern und vom Aufbau sowie der Handhabung her vereinfachen könnte. Das Objektiv wurde sowohl konstruktiv als auch von den optischen Eigenschaften her optimal auf das zu verwendende System zugeschnitten und produziert somit ein besseres Intensitätsprofil und weniger Verluste am Ausgang als das Vorgängermodell.



Andreas Hugli



Bestehendes Retinal Laser Photo Coagulation (RLPC)-Behandlungsgerät mit neuem Zoom-Objektiv 1.) Faser; 2.) Kollimatorlinse des Zoom-Objektivs; 3.) Umlenkspiegel; 4.) Tubuslinse; 5.) Kontaktglas; 6.) Augenlinse; 7.) Auge