

# Sehkraft schonend erhalten



**Christoph Meier**  
Professor für Physik und Optik,  
Leiter HuCE-optoLab, BFH

Augenkrankheiten wie die altersbedingte Makuladegeneration oder die diabetische Retinopathie treten wegen steigender Lebenserwartung immer häufiger auf. Lasertherapien können durch den Einsatz von Optical Coherence Tomography (OCT) optimiert werden. Das HuCE-optoLab arbeitet in zwei Projekten an neuen Lösungen.

Verschiedene Erkrankungen des Augenhintergrunds sind mit einer zu starken Durchblutung der Netzhaut (Retina) verbunden. Bei einer konventionellen Laserbehandlung wird die Durchblutung gestoppt, indem der Arzt die Retina örtlich verödet. Dabei werden alle Schichten der Retina zerstört, auch die Fotorezeptoren. Derzeit wird ein schonenderes Verfahren erprobt: die selektive Retinatherapie (SRT). Ziel ist es, nur eine bestimmte tiefere Schicht, das sogenannte retinale Pigmentepithel (RPE), zu schädigen und das restliche Gewebe intakt zu lassen.

Das Problem ist allerdings: Vor allem die Pulsenergie des Behandlungslasers muss exakt stimmen. Der Arzt sieht aber nicht unter die Netzhaut und kann nicht erkennen, ob der Laserpuls richtig dosiert ist. Hier kommt die Optical Coherence Tomography (OCT) ins Spiel. Dank dieser Methode können wir quasi in die Tiefe des Gewebes sehen.

Die Idee ist nun, mit dem Puls des Behandlungslasers zusätzlich einen OCT-Laserstrahl ins Auge zu schicken. Diese beiden Laser liegen genau übereinander. Während der Behandlungslaser das RPE-Gewebe lokal zerstört, werden gleichzeitig OCT-Bilder aufgenommen. Wenn sich das OCT-Signal schlagartig ändert, dann hat der Laserpuls im RPE etwas bewirkt. Allerdings lässt sich derzeit aufgrund dieser Signale noch nicht sagen, wann die Energie des Laserpulses richtig dosiert ist. Hierzu sind noch Arbeiten im Gang.

## Die technische Umsetzung

Das HuCE-optoLab verfolgt diese Technik in zwei Projekten. Die eine Forschungsarbeit wird vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) unterstützt. In diesem Projekt wird ein bestehendes OCT-Gerät der Firma Heidelberg Engineering so umgebaut, dass man zusätzlich einen Behandlungslaser einkoppeln kann. Das notwendige optomechanische Element hat Christian Burri im modernen Additive-Manufacturing-Verfahren hergestellt und ins Spectralis-Gerät eingebaut.

Den physikalisch-biologischen Teil bearbeitet Daniel Kaufmann. Er schießt Laserpulse in Schweineaugen aus dem Schlachthof und versucht, aufgrund der OCT-Bilder vorauszusagen, ob die Behandlung erfolgreich war. Anschliessend legt er die Schweineaugen in eine Fixationslösung und kann später das RPE freilegen. Unter dem Mikroskop ist dann gut zu erkennen, wo Laserbehandlungen effektiv stattgefunden haben.

Am SNF-Projekt ist auch die ARTORG-Gruppe der Uni Bern beteiligt. Diese übernimmt v.a. den Teil der Bildverarbeitung.

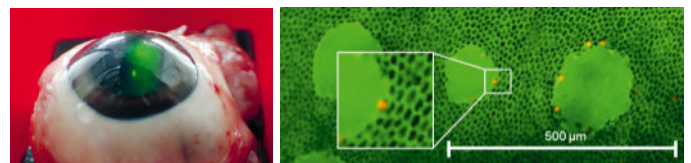
Parallel dazu wurde zusammen mit der Meridian AG in Thun ein KTI-Projekt gestartet. Diese Firma stellt Laser für Augenbehandlungen her und möchte ein möglichst einfaches OCT-System anbieten, welches sich zum Behandlungslaser hinzuschalten lässt. Tim Büsch und Hanspeter Hess sind neben ihrem Masterstudium damit beschäftigt, dieses System aufzubauen.

## Kontakt

– christoph.meier@bfh.ch

## Infos

– huce.bfh.ch



## Behandlung und Analyse unter dem Mikroskop

links: Schweineauge während der Behandlung. Der Behandlungslaser ist grün auf der Hornhaut sichtbar.

rechts: Eingefärbtes RPE-Gewebe unter dem Fluoreszenzmikroskop: Noch lebende Zellen erscheinen grün; bei toten Zellen leuchtet der Zellkern rot auf. Die drei Einschüsse des Behandlungslasers sind als runde Stellen deutlich erkennbar.