

## ACMIT

### Austrian Center for Medical Innovation and Technology

#### Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

#### Programmlinie: K1-Zentren

#### COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp:

#### Micro-Optics, 04/2014 – 03/2017, multi-firm

### Simulator für Intraokularlinsen-Implantate ermöglicht optimierte Sehqualität basierend auf lebensnahen Parametern

Ein Simulator für Intraokularlinsen (IOLs), welche als künstliche Implantate in der Behandlung von Katarakten eingesetzt werden, ermöglicht eine Beurteilung der optischen Linseneigenschaften unter Berücksichtigung des menschlichen Sehapparates auch ohne Implantation dieser Linsen. Damit kann in der Entwicklung innovativer IOL Konzepte und Designs die Lücke zwischen einer Beurteilung durch technische Parameter und aufwändigen Implantationsstudien geschlossen werden. Zukünftige Weiterentwicklungen könnten es außerdem ermöglichen, individuelle Bedürfnisse von PatientInnen noch besser zu berücksichtigen.



#### Katarakt

Die Behandlung eines Katarakts, einer Trübung der Augenlinse mit fortgeschrittenem Alter, was weitläufig auch als grauer Star bezeichnet wird, erfolgt durch Entfernung der getrübbten Linse und Einsatz eines künstlichen Linsenimplantats. Weltweit betrachtet gehört dieser Eingriff zu den am häufigsten durchgeführten und in der westlichen Welt ist vor allem durch die zunehmend alternde Population ein Anstieg der Eingriffe festzustellen. So wurden im Jahr 2010 weltweit schätzungsweise 18,9 Millionen Kataraktoperationen durchgeführt, wobei der Anteil Deutschlands bei etwa 650 Tausend lag.



#### Intraokularlinsen

Intraokularlinsen (IOLs) als künstliche Implantate für die Behandlung von Katarakt werden seit ihrer Einführung durch Sir Harold Ridley im Jahr 1949 kontinuierlich weiterentwickelt. Diese Entwicklungen reichen von faltbaren Linsen für minimalinvasive Eingriffe (microincisi-

on surgery), dem Einsatz von Blaulichtfiltern zum Schutz der Netzhaut, positionsstabileren Haptiken bis hin zu pseudo-akkommodativen Optiken, welche dem durch den Eingriff entstehenden Akkommodationsverlust zumindest teilweise entgegenwirken.



#### Entwicklungsarbeiten

ACMIT beschäftigt sich im Rahmen seiner Entwicklungs- und Forschungstätigkeiten im COMET Programm nicht nur mit dem Design innovativer optischer Elemente, wie z.B. den oben erwähnten pseudo-akkommodativen Optiken, sondern darüber hinausgehend auch mit einem innovativen Ansatz, neuartige Konzepte und Designs bereits im Entwicklungsprozess ohne Implantation auf ihre subjektive Akzeptanz hin testen zu können.

Es ist mittlerweile bekannt, dass neben den im Routine-Betrieb berücksichtigten physischen Unterschieden in der Augenlänge oder der Brechkraft der Kornea, noch eine Vielzahl anderer individueller Parameter wie das Tätigkeitsprofil der PatientInnen, persönliche Seh-

Präferenzen, oder auch die neuronale Bildverarbeitung dazu führen, dass nicht immer ein und dasselbe Linsendesign als das geeignetste erscheint. Dennoch wird auf diese Faktoren bislang kaum eingegangen, was sicherlich einerseits daraus resultiert, dass es noch keine einheitlichen Standards gibt, wie persönliche Präferenzen quantifiziert und vergleichbar gemacht werden können, aber andererseits auch noch eine ausreichende Sensibilisierung der ophthalmologischen Community dafür fehlt.

In Kooperation mit seinen wissenschaftlichen und industriellen Partnern hat ACMIT ein IOL Simulator Setup entwickelt, welches es ermöglicht, erste Schritte in diese Richtung zu gehen. Das Gerät erlaubt nämlich, die Sehqualität auf individuelle Präferenzen anzupassen.



Abb. 1: IOL Simulator Setup (ACMIT Copyright)

Abbildung 1 zeigt eine Version dieses Simulators, welcher bereits im Entwicklungsprozess von Linsenimplantaten eingesetzt werden kann, um neue Konzepte einer subjektiven Bewertung durch Testpersonen zu unterziehen. Der Simulator ist mit künstlichen Modellaugen ausgestattet, in denen handelsübliche IOLs platziert werden

können. Testbilder können dann über eine Relay-Optik direkt auf die Retina propagiert werden, wodurch die Testpersonen den Eindruck vermittelt bekommen, als hätten sie die jeweilige IOL bereits implantiert. Bislang konnten erste Fragestellungen in einer Reihe von klinischen Tests untersucht werden.



### Wirkungen und Effekte

Neben der Durchführung von standardisierten Testverfahren wie der Bestimmung der Sehschärfe über ETDRS Tafeln, oder der Kontrastschärfe über FACT Tests ermöglicht das Setup z.B. auch 3D Szenarien aus dem Alltag zu präsentieren und individuell bewerten zu lassen. Das wiederum erlaubt eine Beurteilung der optischen Linseneigenschaften unter Berücksichtigung des menschlichen Sehapparates auch ohne Implantation der jeweiligen Linsen. Der IOL Simulator schließt somit die Lücke zwischen einer rein technischen Beurteilung auf der optischen Bank und aufwändigen Implantationsstudien mit damit auch in Verbindung stehenden ethischen Fragestellungen. Des Weiteren ermöglicht ein solches Gerät erstmals einen direkten Vergleich verschiedener Optiken im pseudo-postoperativen Stadium. Außerdem kann es auch dazu verwendet werden, OphthalmologInnen das postoperative Sehvermögen mit den von Ihnen benutzten Optiken zu visualisieren und sie damit für die bestehenden Unterschiede zu sensibilisieren.

Zukünftig könnte das Gerät dahingehend weiterentwickelt werden, dass es für eine gezielte PatientInnenaufklärung klinisch eingesetzt werden kann. Dies würde es ermöglichen, PatientInnen die Wahl der gewünschten Optik zu überlassen und würde somit individuelle Bedürfnisse noch besser berücksichtigen.

#### Kontakt und Informationen

K1-Zentrum ACMIT

ACMIT Gmbh

Victor Kaplan-Straße 2, 2700 Wiener Neustadt

T +43 (0)2622 22859 - 40

E [christian.krutzler@acmit.at](mailto:christian.krutzler@acmit.at), [www.acmit.at](http://www.acmit.at)

#### Projektkoordination

Dr. Christian Krutzler

#### Projektpartner

Organisation	Land
MedUni Wien, Zentrum für medizinische Physik und biomedizinische Technik <a href="http://www.meduniwien.ac.at/zmpbmt">www.meduniwien.ac.at/zmpbmt</a>	Österreich
nordBLICK Augenklinik Bellevue <a href="http://www.nordblick-augenklinik.de">www.nordblick-augenklinik.de</a>	Deutschland
1stQ Deutschland GmbH, <a href="http://www.1stq.de">www.1stq.de</a>	Deutschland
CROMA-PHARMA GmbH, <a href="http://www.croma.at">www.croma.at</a>	Österreich

Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.