



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD  
Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT  
Förderagentur für Innovation KTI

## Medtech Award 2009

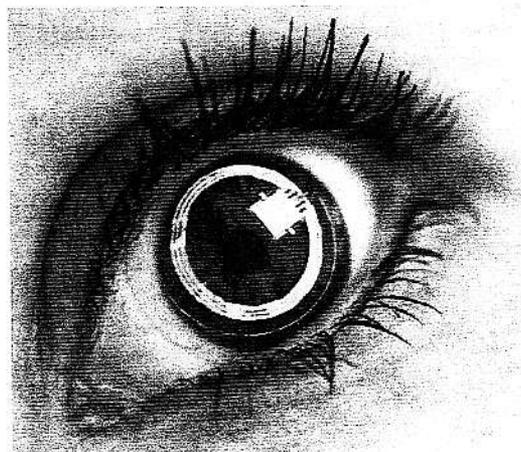
### SENSIMED Triggerfish<sup>®</sup>: Frühwarnsystem gegen den grünen Star

Der grüne Star ist eine heimtückische Augenkrankheit. Laut WHO-Studien ist es die zweithäufigste Erblindungsursache; an die 67 Millionen Menschen leiden weltweit darunter. Ein Zehntel davon erblindet, da die Krankheit nicht rechtzeitig diagnostiziert wird. Ein wichtiger Hinweis ist der erhöhte Augeninnendruck. In einem KTI-Projekt hat die Firma Sensimed einen Mini-Dehnungsmesser entwickelt, der - integriert in einer Linse - den Augeninnendruck misst und via Funktechnik an eine Messstation sendet.

Ein untrügerisches Zeichen gibt es jedoch, denn mit wachsendem Augendruck verändert sich die Form der Hornhaut, welche wie ein Uhrenglas die Lederhaut des Auges schützt. Dieser Veränderung auf die Spur gehen wollte Dr. Matteo Leonardi vom Labor für Integrierte Mikrosysteme der EPF Lausanne. Sein Geistesblitz war es, einen Sensor direkt in eine Kontaktlinse einzupassen, um damit die sphärische Deformation des Augapfels indirekt und online zu überwachen. „Diese Messung ist aussagekräftig, denn erhöht sich der Augendruck um 1 mm Hg, verändert sich die Radiuskrümmung der Hornhaut um rund 3  $\mu\text{m}$ “, so Leonardi. Zwar lässt sich ein Glaukom heute noch nicht heilen, aber eine aussagekräftige Überwachung sollte eine Therapie erlauben, die den zunehmenden Verfall des Gesichtsfeldes wenigstens aufhalten kann.

Unterstützt durch Laborchef Professor Philippe Renaud entwickelte der Biomedizin-Ingenieur einen miniaturisierten Dehnungsmesser und integrierte diesen in eine weiche Einweg-Kontaktlinse. Teil der Linse ist ein Chip mit eingebetteter Schaltung als Sendesystem. Der Sensor überwacht den Augeninnendruck rund um die Uhr und überträgt die Messwerte fortwährend an einen Datenspeicher, welcher der Patient um den Hals trägt. Der Transfer von Signalen und Energie zwischen Sensor und Auswertegerät geschieht drahtlos. Der Augenarzt kann die Daten via Bluetooth auf den Rechner seiner Praxis laden und die Entwicklung der Druckwerte am

Bildschirm grafisch darstellen. Support für die komplexen Entwicklungsschritte bot die Förderagentur für Innovation KTI. Sie unterstützte Matteo Leonardi auch, um seine im Jahr 2003 gegründete Firma Sensimed für den Markteintritt ‚fit‘ zu machen und verlieh dem Unternehmen 2008 das CTI Start-up Label.



Die Linse lässt sich bequem während der normalen täglichen Arbeit und nachts im Schlaf tragen. Dies erlaubt eine Frühdiagnose des Glaukoms und eine massgeschneiderte Therapie.

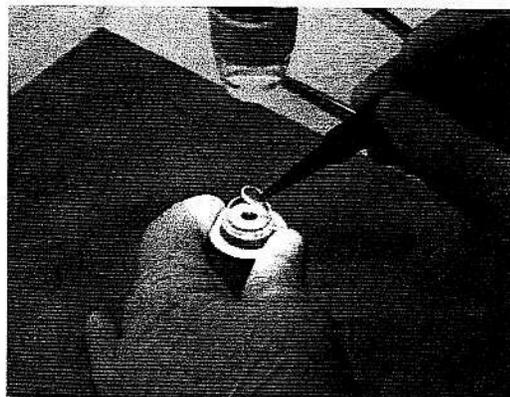
(Foto Sensimed)

In einem Nachfolgeprojekt zog die Sensimed-Crew Professor Cédric Bornand von der HES-SO (Haute École Spécialisée de Suisse occidentale)

für die Sensorkalibrierung und die Signalverarbeitung hinzu. Professor Hubert Droz der Haute École Arc in St. Imier untersuchte die Linsenmaterialien, und erarbeitete ein 350 ccm<sup>3</sup> Silizium-Injektionssystem, um die nötigen Tests für die industrielle Produktion durchzuführen. Er realisierte zudem eine industrielle Spritzgusstechnik für die Kontaktlinsen mit dem verkapselten Sensor. Verbunden blieb Sensimed mit dem Labor von Professor Renaud an der EPFL, das ihnen Zugang zu erstklassigen Reinräumen und Einrichtungen für die mikrotechnologische Verarbeitung bietet.

Die Entwicklungsarbeiten erfolgten in enger Kooperation mit den weltbesten Glaukomspezialisten. In der Schweiz ist dies Professor André Mermoud, Leiter des *Centre de Glaucome* in Lausanne. Der als ‚Glaukom-Papst‘ renommierte Arzt gehört zu jenen Fachleuten, welche das inzwischen mit dem CE-Zeichen ausgestattete ‚Glaukom-Frühwarnsystem‘ *Sensimed Triggerfish*<sup>®</sup> an Freiwilligen in ihrer Klinik erproben.

Die ersten Erfahrungen sind durchwegs positiv. Erstmals erhält der Arzt klare Angaben über den Augeninnendruck und dessen Verhalten über einen Zeitraum von 24 Stunden. Ophthalmologen befürchten vor allem die hohen Drücke während der Nacht, weil dann der Blutdruck niedrig ist und zu wenig Sauerstoff in die Gefässe fliesst. Da sich die Kontaktlinse bequem Tag und Nacht tragen lässt, ist der Patient total entspannt, die Daten sind dementsprechend nicht durch Stress beeinflusst. Damit helfen die Aussagen dem Arzt, die Krankheit besser zu verstehen und eine persönliche Therapie auf den Betroffenen masszuschneidern.



Einsetzen des Dehnungsmessers in die flexible Kontaktlinse, die nicht invasiv und ohne Beeinträchtigung der Sicht den Augeninnendruck rund um die Uhr misst.  
(Foto Sensimed)

#### KTI 9847.1 PFLS-LS

„SENSIMED Triggerfish<sup>®</sup>: a disposable soft contact lens encapsulating MEMS and telemetry technologies to monitor non-invasively intraocular pressure of glaucoma patients continuously over 24 hours.“

#### Sensimed AG

Jean-Marc Wismer  
Rue Centrale 6  
CH-1003 Lausanne  
Telefon: +41 21 311 90 25  
E-mail: [jean-marc\\_wismer@sensimed.ch](mailto:jean-marc_wismer@sensimed.ch)  
URL: [www.sensimed.ch](http://www.sensimed.ch)

#### Haute École d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD)

Prof. Cédric Bomand  
Route de Cheseaux 1  
CH-1400 Yverdon-les-Bains  
Telefon: +41 24 423 97 51  
E-mail: [cedric.bomand@heig-vd.ch](mailto:cedric.bomand@heig-vd.ch)  
URL: <http://mis.heig-vd.ch>

#### Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT

Linda Steiner  
Förderagentur für Innovation KTI  
Effingerstrasse 27  
CH-3003 Bern  
Telefon: +41 31 324 10 79  
E-mail: [linda.steiner@bbt.admin.ch](mailto:linda.steiner@bbt.admin.ch)  
URL: [www.kti-cti.ch](http://www.kti-cti.ch)