

Durch hochaufgelöste Schnittbilder macht die Optische Kohärenz-Tomografie (OCT) einen sicheren und hochauflösenden Einblick ins Gewebe möglich – ohne Schnitt und Gewebe-Entnahme. So hat die Arbeitsgruppe „Klinisches Sensing und Monitoring“ der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden unter der Leitung von Prof. Dr. rer. nat. Edmund Koch bereits einen OCT-Scanner zur Früherkennung von Hautkrebs entwickelt, mit dem es möglich ist, verschiedene Hautveränderungen zu untersuchen (DTB 4.2009 berichtete). Die Sächsische PatentVerwertungsAgentur (SPVA) der GWT unterstützt die Wissenschaftler durch die Schaffung von Kontakten und Netzwerken mit dem Ziel praxisbezogener Verbundprojekte in der Industrie und des Vertriebs von OCT-Geräten für Forschungszwecke.

> Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden Optische Kohärenz-Tomographie – Sichere Diagnostik ohne Schnitt



SPVA Sächsische Patent
Verwertungs Agentur



Prof. Dr. rer. nat.
Edmund Koch



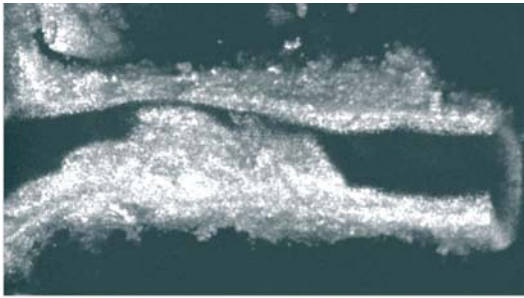
Dr. Volker Mehner
Innovationsmanager
GWT
Fotos: GWT

Optische Kohärenz-Tomografie – kurz OCT – heißt ein Verfahren, mit dem sich berührungsfrei Gewebestrukturen darstellen lassen, hochaufgelöst um zehn Mikrometer genau. Um so genaue Messergebnisse zu bekommen, wird Infrarotlicht ins Gewebe fokussiert und interferometrisch die verschiedenen Tiefen der Rückstreuquellen bestimmt. Prof. Dr. rer. nat. Edmund Koch, Leiter der Arbeitsgruppe „Klinisches Sensing und Monitoring“ der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, und sein Team forschen seit längerem an der zukunftsorientierten Technologie. Prof. Koch: „Die entscheidende Komponente eines OCT-Geräts ist ein Interferometer. Spektral breitbandiges Licht wird hier an einem Strahlleiter aufgeteilt. So nimmt ein Teil des Lichts den Weg zur Probe und wird von dort teilweise zurückreflektiert, beziehungsweise gestreut, während der andere Teil auf einen Spiegel im Referenzteil gelenkt wird. Am Strahlteiler wird nun das aus beiden Armen zurückkommende Licht wieder vereinigt und auf einen Detektor geführt. Je nach Differenz der durchlaufenen optischen Weglängen von Referenzarm und gestreutem Probenlicht wird eine destruktive oder konstruktive Überlagerung der Amplituden gemessen, das sogenannte Interferenzsignal. Indem man eine spektral breitbandige Lichtquelle verwendet, wird der Bereich des optischen Weglänge-Unterschieds, in dem es zu einem messbaren Interferenz-Effekt auf dem Detektor kommt, nur auf wenige Mikrometer begrenzt. Dieser Bereich ist die Kohärenzlänge des Lichts. So ist die eingestellte Länge des Referenzarms, bei der die Interferenz auftritt, ein bis auf die Kohärenzlänge genaues Maß für die Tiefe der streuenden Struktur in der Probe. Durch Vor- und Zurückfahren des Referenzspiegels im Interferometer entlang der optischen Achse beobachtet man immer dann Interferenzen, wenn sich in dieser Tiefe ein Streuzentrum befindet. Heutige Verfahren können durch Auswertung der spektralen

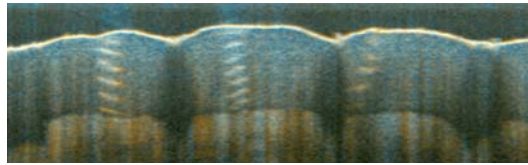
Eigenschaften des interferierenden Lichts die Tiefeninformation auch ohne mechanische Bewegung und damit in sehr viel kürzerer Zeit erhalten.

Hauptanwendungsgebiete der Optischen Kohärenz-Tomografie gibt es vor allem in der klinischen Medizin, aber auch in der biomedizinischen Forschung. So nutzt die Dermatologie die OCT, um krankhafte Hautveränderungen optisch aufzuspüren. Ein sogenannter OCT-Scanner – ein handlich zu bedienendes Gerät, dessen Technik in der Arbeitsgruppe von Prof. Koch entwickelt wurde –, wird bereits in der medizinischen Praxis zur Untersuchung verschiedener Hautveränderungen genutzt. Vom Auge als weiterem Anwendungsfeld zeigt die OCT Schnittbilder der Netzhaut und misst die Dicke der Hornhaut. In Hohlorganen wird die endoskopische OCT zur sogenannten „optischen Biopsie“ eingesetzt.

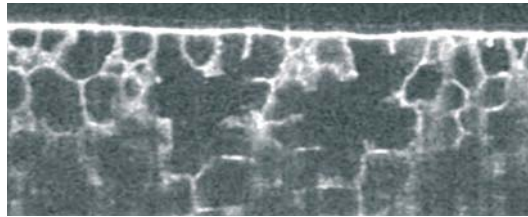
Prof. Koch: „Weitere zukünftige Anwendungsgebiete sind die Abbildung von atherosklerotischen Gefäßverengungen sowie gefäßweitenden Stützen, in der Fachsprache Stents genannt, per Katheter-OCT vom Gefäßinneren.“ So konnten Edmund Koch und sein Team bereits erfolgreich im Tiermodell nachweisen, dass die OCT ein zukunftsweisendes Werkzeug zur Untersuchung der Gefäßdynamik ist. Auch bei der Darstellung der Mechanik von Lungenbläschen – ebenfalls im Tiermodell – ist die Anwendung der OCT schon erfolgreich. „Die mechanische Beatmung, die häufig eine lebensnotwendige Maßnahme bei Patienten mit Lungenfunktionsversagen ist, kann neben ihren positiven Effekten leider auch zur Verschlimmerung eines Lungen-schadens führen. Hauptursache ist vermutlich der durch die Beatmung ausgelöste mechanische Stress in den Wänden der Lungenbläschen. Da die Lungenbläschen (Alveolen) nur ein Zehntel Millimeter groß sind, bedarf es einer hochauflösenden Methode, um abzubilden, wie sich die Alveolen



Arteria Carotis einer Maus mit arteriosklerotischem Plug
Fotos: TU Dresden, Medizinische Fakultät



Darstellung einer Fingerkuppe mit helixförmigen Schweißdrüsenkanälen



Schnittbild durch oberflächennahes Lungengewebe. Weiße Strukturen zeigen alveolare Wände, die einzelne Alveolen voneinander abgrenzen.



Kontakt:
Arbeitsgruppe „Klinisches Sensoring und Monitoring“ der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden
Prof. Dr. rer. nat. Edmund Koch
Tel.: +49-351-458-6131
Fax: +49-351-458-6325
E-Mail: edmund.koch@tu-dresden.de

Sächsische PatentVerwertungsAgentur der GWT Dresden
Innovationsmanager
Dr. Volker Mehner
Tel.: +49-351-8734-1752
Fax: +49-351-8734-1722
E-Mail: volker.mehner@GWTONline.de

während der Beatmung verformen und welcher mechanische Stress dadurch auf die Zellschicht wirkt, um dies schließlich mit den Beatmungsparametern in Beziehung setzen zu können“, so Prof. Koch.

Die GWT unterstützt Prof. Koch und sein Team nun bei der weiteren Umsetzung der Forschungsergebnisse in Medizintechnik-Produkte: damit Untersuchungen, bei denen bislang Schnitte zur Gewebeentnahme notwendig waren, für Patienten zukünftig schmerzfrei werden und trotzdem eine schnelle und sichere Diagnose garantiert ist. Dazu Dr. Volker Mehner, Innovationsmanager der Sächsischen PatentVerwertungsAgentur (SPVA) der GWT-TUD GmbH: „Die SPVA hilft den Forschern bei der

Verwertung von Patenten und Forschungsergebnissen. Für die OCT-Technologie beim klinischen Sensoring und Monitoring bedeutet das zum Beispiel, Kontakte und Netzwerke zu schaffen zwischen Wissenschaftlern und Technologienutzern sowie potenziellen Anwendern optischer Prüfverfahren.“ Außerdem will die SPVA die Optische Kohärenz-Tomografie auch nicht-medizinischen Anwendungen zur Prüfung und Überwachung von Prozessen erschließen. Dr. Volker Mehner: „Erfolge spiegeln sich in praxisbezogenen Verbundprojekten mit Industriepartnern zur technologischen Adaption der OCT und im Vertrieb von OCT-Einzelgeräten für Forschungszwecke durch die GWT im Auftrag der TUD wider.“

Dresdner Technologiekarte Sensorik

Beginnend mit dieser Ausgabe stellt der Dresdner Transferbrief die Forschungs- und Technologiekompetenzen von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen im Raum Dresden übersichtlich in einer interaktiven Karte vor. Unter www.forschung-und-innovation.de finden Sie unter dem Link „Technologiekarte“ wichtige Akteure aus dem Bereich Sensorik in Dresden. Dazu zählen Unternehmen, wie die Firma InfraTec, die im Januar den „Prism Awards“ des Fachmagazines „Photonics Spectra“ auf der weltgrößten Photonics-Messe „Photonics West“ gewonnen hat. Auf der universitären Seite finden Sie u.a. das Institut für Festkörperelektronik (IFE) an der TU Dresden, wo Herr Professor Gerlach die Buchreihe „Dresdner Beiträge zur Sensorik“ herausgibt. Schließlich sind hier auch die Autoren des vorliegenden Dresdner Transferbriefs eingetragen.

Die Technologiekarte Sensorik ist die Erste ihrer Art. Zukünftig werden weitere themenspezifische Technologiekarten entstehen, so dass Sie einen Überblick über die einzigartige Forschungs- und Entwicklungslandschaft in und um Dresden erhalten.

