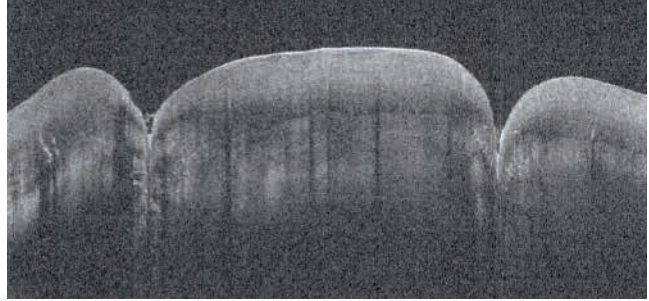


InGaAs-Kameras in der optischen
Kohärenztomografie

Neue medizinische Diagnosemöglichkeiten



Matrixkamera GA1280JS mit
1280 x 1024 Pixeln Auflösung und
30 Bildern pro Sekunde Ausleserate



NIR-Schneidezahnaufnahme mit der GL2048L Zeilenkamera bei 1340 nm. Das Bild zeigt eine fehlerfreie Verklebung von Kunststoffkronen auf Zähnen bei 13 µm Auflösung und 8 mm Bildtiefe.

Die optische Kohärenztomografie (OCT) lässt sich in der Medizin am ehesten mit der Ultraschalltechnik vergleichen, bietet dafür aber eine viel höhere Auflösung der Aufnahmen – und damit eine Diagnostik, die alte Techniken bei Weitem in den Schatten stellt.

Die optische Kohärenztomografie ist eine Technik, die Licht aus dem kurzwelligen Infrarotbereich nutzt, um mit Hilfe eines Interferometers Entfernungen zu unterschiedlich streuenden Schichten zu messen. Das Hauptanwendungsgebiet ist die medizinische Diagnostik. Mit dem Verfahren kann bis zu einigen Millimetern in die Tiefe des Messobjekts eingedrungen werden – bei Auflösungen bis zu einem Mikrometer.

Der Markt für optische Bildgebungssysteme wächst und unter den verschiedenen Verfahren hat OCT einen Anteil von ca. 70 Prozent. Die Gründe des Wachstums sind zum einen im technologischen Fortschritt und zum anderen in der zunehmenden Lebenserwartung in vielen Industriegesellschaften zu suchen. Daher bilden die USA, gefolgt von Europa, den derzeit stärksten Wachstumsmarkt.

Die größte Verbreitung findet die Technik bislang in der Ophthalmologie, der Augenheilkunde. Aber die Entwicklung nimmt auch in anderen Bereichen Fahrt auf, wie zum Beispiel in der Dermatologie, wo das OCT-Verfahren unter anderem zur Erkennung von Hautkrebs eingesetzt wird.

Ein noch relativ junger aber sehr vielversprechender Anwendungszeitweig ist die Zahnmedizin. Untersuchungen haben gezeigt, dass in diesem Bereich die OCT-Diagnostik besonders große Vorteile gegenüber herkömmlichen Verfahren wie Röntgenaufnahmen bietet.

Zum einen vermeidet das optische Verfahren Strahlungsrisiken, insbesondere bei Mehrfachuntersuchungen, und zum anderen ermöglicht die hohe Detailgenauigkeit der Aufnahmen eine viel bessere Diagnostik. Einige Beispiele: Die frühere Erkennung sowohl von Karies als auch von feinen Rissen oder Mineralmangel im Zahnschmelz, die Kontrolle von Kunststoff-Zahnfüllungen auf innen liegenden Karies, die Prüfung der Verbindung von Füllung und Zahn und das Auffinden von Schmerzquellen. Darüber hinaus lassen sich auch Knochenstrukturen als Basis für Zahnersatz oder die Tiefe von Zahnfleischtaschen ohne manuelle Sondierung vermessen. Nicht zuletzt kann mit dem Verfahren sogar Mundkrebs diagnostiziert werden.

Die Aufnahmen für diese Art der Diagnostik ermöglichen Indium-Gallium-Arsenid-Kameras (InGaAs) von Polytec, die im Nahinfrarotbereich zwischen 1000 und 1650 Nanometern Wellenlänge empfindlich sind. Dabei kommen sowohl Zeilen- als auch Matrixkameras zum Einsatz. Typische Durchleuchtungsaufnahmen in der Zahnmedizin werden dabei im Wellenlängenbereich zwischen 1300 und 1600 Nanometern gemacht. In diesem Bereich zeigen sich Verletzungen in Zahnzwischenräumen und auf den Kau-Flächen am deutlichsten. Aufnahmen mit kreuzpolarisierter Reflexion bei 1450 Nanometern dagegen offenbaren Karies, der verborgen und oft schmerzhaft unter vorhandenen Füllungen auftritt.

Diese Kameras sind wahre Multitalente und finden über OCT hinaus auch Anwendung in der hochauflösenden Spektroskopie, in der industriellen Bildverarbeitung, bei der Analyse von Silizium-Wafern oder bei SWIR-Anwendungen in bewegten Prozessen, speziell zur Qualitätssicherung in der Industrieproduktion. Von der Zeilenkamera für OEM-Anwendungen bis zur Videokamera für Outdoor-Überwachungseinsätze bei Staub, Nebel oder bei Nacht können alle Bereiche abgedeckt werden.

Um diese innovative Technologie aber für die breite Bevölkerung medizinisch nutzbar zu machen, sind noch einige Hürden zu nehmen. Neben der Sensibilisierung von Zahnärzten und technischem Personal und weiteren Studien zur Untermauerung der Vorteile, ist die größte Hürde sicher die Überzeugung der Krankenversicherungen, dass die Einführung dieser neuen Technologie die entstehenden Kosten mehr als rechtfertigt. Die Diagnosen ermöglichen eine effizientere Behandlung, weil sie genauer, schneller und deutlich früher im Krankheitsverlauf gestellt werden können als bisher.

Kontakt · Mehr Info

Tel. +49 7243 604-1540
www.polytec.de/ingaas-kameras

Verwandte Fachbeiträge (PDF):

SWIR-Kameras in der Bildverarbeitung
www.polytec.de/swir-bildverarbeitung

High-Speed SWIR-Zeilenkameras
www.polytec.de/swir-zeilenkameras