



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Beyond White Light - Neue Bildgebungsmodalitäten zur Verbesserung von Diagnose und Therapie in der minimal-invasiven Chirurgie
Olympus Surgical Technologies Europe, Hamburg, DE

Die Beleuchtung des Operationsfeldes ist eine wesentliche Voraussetzung für die minimal-invasive Chirurgie. Wurde der Situs zu Beginn der Endoskopie noch mit Öllampen, Spiegeln, oder später mit kleinen Glühlampen ausgeleuchtet, so ermöglichte erst Beleuchtung mit Glasfasern ab den 1960er Jahren den Durchbruch für endoskopische Diagnose- und Therapieverfahren. Neure Entwicklungen erlauben darüber hinaus durch Beleuchtung mit spezifischen Wellenlängen oder den Einsatz von Fluoreszenz-Bildgebung um Erkrankungen zu erkennen. Der Vortrag gibt einen Überblick über die jüngere Entwicklung und Anwendungen in diesem Bereich.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Personalized medicine demands to materials and imaging *Nano4Imaging GmbH, Aachen, DE*

Personalized medicine brings new challenges with regard to flexible production of implants and devices made to the need of the intervention. Although additive manufacturing can be used to print custom-made devices, it still needs new materials for organ support and substitution. These new materials and processing will need considerable time before they are “understood” by regulatory bodies, dealing with the certification of such applications. In addition, new materials will bring challenges to routine clinical follow-up. New materials can be made to disappear (biodegradable), support cell infiltration and growth, or act as a persistent support/replacement. Since many of these materials are made out of organic, polymeric building blocks visibility in common imaging methods such as CT, X-ray and echo is not evident.

Placement, monitoring and replacement of polymeric implants with structural functions, require appropriate, sensitive imaging. Magnetic resonance imaging (MRI) can be the tool of choice, when provided or marked with contrast agents such as SPIONS or G-chelates bound to the matrix. Optical coherence tomography (OCT) and double-photon spectroscopy can be used for surfaces and structure close to the body surface. Classical X-ray and CT can be used, but then implants need to be marked with electron dense structures. The presentation will depict the development of imaging methods against the background of materials used, and take a perspective into future, hybrid imaging approaches.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Innovative Sensoren und Systeme für die molekulare Point-of-Care Diagnostik *AIT – Austrian Institute of Technology GmbH, Wien, AT*

Die nächste Generation von Point-of-Care Geräten für die molekulare Diagnostik wird stark auf höchst miniaturisierten Systemen für die Detektion von Nukleinsäuren und Proteinen beruhen. Innerhalb des AIT Austrian Institute of Technology entwickeln ExpertInnen hochempfindliche Biosensoren für molekulare Diagnostik in Körperflüssigkeiten wie Serum oder Speichel. Es werden verschiedene Sensorkonzepte für die Point-of-Care Diagnostik vorgestellt: elektrochemische, magnetische und photonische Sensoren. Das Spektrum der eingesetzten Technologien reicht von elektrochemischen Elektroden über GMR (Giant Magnetoresistance), TMR (Tunnelling Magnetoresistance) und magnetischen Nanopartikeln bis hin zu integriert-optischen Wellenleitern. Außerdem werden Beispiele zur Systemintegration von Biomarkern, Sensoren, Mikrofluidik, Reaktoren, thermischem Management und Ausleseelektronik präsentiert.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Hochempfindliche Lichtdetektoren für den Einsatz in der diagnostischen Bildgebung und der In-vitro-Diagnostik

LDTEC Consulting, München, DE

Vielfältige Anwendungen von Licht in der diagnostischen Bildgebung, der in-vitro-Diagnostik als auch zunehmend der Therapie erfordern genaue Messverfahren für Licht verschiedenster Wellenlängen und Intensitäten. In Anwendungen, die entweder die Detektion kleinster Lichtmengen oder eine sehr genaue Detektion der temporalen Lichtverteilung erfordern, kommen zunehmend sog. Silizium-Photomultiplier (SiPM), auch Single-Photonen-Avalanche-Dioden (SPADs) oder Geiger-Mode-Avalanche-Dioden (GAPD) genannt, zum Einsatz. Der Vortrag erklärt das Prinzip dieser Detektoren, die zwei unterschiedlichen Implementationsformen (analog oder digital), deren Vor- und Nachteile und vergleicht sie mit anderen Lichtdetektionsverfahren (z.B. PMT, CCD...). Einige erste Anwendungen in der klinischen Bildgebung als auch der in-vitro-Diagnostik werden vorgestellt.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Optoelektronische Mikrosensoren für die Medizintechnik *CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt, DE*

Im CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH wurden mikrooptische Auflicht-Sensorbaugruppen für photoplethysmographische (PPG-)Anwendungen entwickelt. Die 3,2mm x 4,2mm x 0,7mm kleinen Baugruppen können in individuelle oder universelle Otoplastiken eingesetzt werden und ermöglichen PPG-Messungen im äußeren Ohrkanal. Die kleine Masse von ca. 25mg reduziert eine Quelle von Bewegungsartefakten – die trägheitsbedingte Relativbewegung des Messkopfes zur Haut. Neue Chip-Designvarianten für bis zu 4 verschiedene hybrid integrierte LED-Strahler wurden in PPG-Sensoren integriert.

Mit einer für multispektrale PPG-Messungen entwickelten tragbaren Signalerfassungseinheit wurden PPG- und EKG-Daten unter verschiedenen Messbedingungen aufgezeichnet. Neue Signalanalysetools wurden entwickelt, um aus mehreren synchron erfassten Plethysmogrammen (und bei Bedarf einem ebenfalls synchron erfassten EKG) weitere Messgrößen abzuleiten. Ausgewählte Ergebnisse zeigen, dass das Ohrsensorsystem geeignete Daten für Pulskonturanalyse, Pulswellengeschwindigkeit und Herzratenvariabilität liefern kann. Ansätze für den Einsatz bei der Überwachung von COPD-Patienten, für Biofeedback und Blutdrucküberwachung werden untersucht.

Durch einen neuartigen Sensor kann die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes bewertet werden. Das CiS Forschungsinstitut entwickelt dazu bidirektionale Sensoren, welche die Doppler-Frequenzverschiebung eines einfallenden Laserstrahls erfassen. Der Sensor nimmt neben den Photodetektoren auch die Laserquellen (VCSEL) direkt im Chip auf. Das erlaubt kompakte und robuste Lösungen, die im Einsatz deutliche Vorteile gegenüber den etablierten Lichtfaseranwendungen erreichen sollen. Durch die Verwendung mehrerer Lichtwellenlängen und deren individuellen Eindringtiefen in das Gewebe kann zudem eine Tiefenauflösung der Strömungsgeschwindigkeit erreicht werden.

Für die polarimetrische Sensorik wird eine neuartige Laserlichtquelle vorgestellt. Mit Abmessungen von nur 0,6 mm x 0,7 mm x 1,4 mm erzeugt dieses Modul ein paralleles Laserlichtbündel von weniger als 300 µm Durchmesser. Das linear polarisierte Licht durchstrahlt eine Messkammer und trifft auf einen miniaturisierten polarisationsempfindlichen Detektor. Die Messkammer kann in den menschlichen Körper inseriert werden und enthält durch Austausch mit dem umgebenden Gewebe gelöste Glukose. Durch das polarimetrische Messprinzip wird die Glukose-Konzentration bestimmt.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Makro – Mini – Mikro – Komplex Lösungen aus Kunststoff für die Medizintechnik *Jenoptik Polymer Systems GmbH, Triptis, DE*

Die JENOPTIK fertigt Komponenten aus Kunststoff bis zu integrationsfertigen Modulen über mehrere Größenordnungen:

Beginnend vom Dezimeterbereich über den Millimeterbereich bis in den Mikrometerbereich.

Beginnend von Einzelteilerfertigung über Kleinserien bis in den Millionenbereich.

Einige Anwendungen, passende Produkte und deren Besonderheiten werden kurz vorgestellt.

Ebenso wird die notwendige Fertigungstechnologie zur Realisierung diskutiert.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Entwicklung einer Interoralkamera für die Dentalmedizin *Berliner Glas KGaA, Berlin, DE*

Die 3-D-Messkamera ersetzt den klassischen Silikonabdruck beim Zahnarzt: mit einem speziellen optischen Messverfahren wird in real-time ein 3-D-Model von einzelnen Zähnen bis hin zum ganzen Kieferbogen erstellt. Die hieraus gewonnenen Daten werden in einem CAD-ähnlichen Programm vom Zahnarzt selber nachbearbeitet und vor Ort in der Praxis von einer Fräse aus einem keramischen Vollmaterial heraus gearbeitet.

Die Berliner Glas Gruppe ist mit mehr als 1.100 Mitarbeitern einer der führenden Anbieter von optischen Baugruppen und Systemen. Das Angebot umfasst das Design, Engineering und die Fertigung hochpräziser optischer Komponenten sowie die Montage im Reinraum.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Optische Technologien zur Charakterisierung von Haut und Haar *Beiersdorf AG, Hamburg, DE*

In der kosmetische Industrie bedarf es aus vielerlei Gründen einer ganzen Palette von optischen Technologien. Einen großen Bereich nimmt dabei die nicht-invasive Charakterisierung von Produkten und von allgemeinen Haut- oder Haarveränderungen an Probanden ein. So lassen sich beispielsweise sowohl Altersunterschiede als auch entsprechende Produkteffekte untersuchen. Darüber hinaus spielen mikroskopische Technologien in der Bewertung von neu entwickelten Produkten, kosmetischen Wirkmechanismen und biologischen Zusammenhängen eine unabdingbare Rolle für die Erforschung und Entwicklung neuer kosmetischer Produkte und deren Wirkweisen.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Hören durch Licht – Neue Ansätze für Cochleaimplantate *CSEM SA, Alpnach-Dorf, CH*

Es werden Arbeiten an einer neuen Art von Cochlea-Implantat präsentiert, welche auf einer relativ neuen Entdeckung beruhen, dass gepulstes Infrarot-Laserlicht Aktivität in Haarzellen einer teilweise hörgeschädigten Cochlea auszulösen vermag. Die derzeit angewandte Technologie nutzt elektrische Stimulation, um die verfügbaren auditorischen Neuronen anzuregen. Der neue Ansatz einer optoakustischen Stimulation bietet z.B. den Vorteil, die verfügbaren Resthaarzellen zielgenauer mit weniger Übersprechen zu erreichen. Ziel eines Projektes, welches von der EU gefördert wird, ist es u.a., ein hoch miniaturisiertes System mit Materialien und Komponenten herzustellen, welches langzeit-implantierbar und hermetisch versiegelt ist. Die besondere Herausforderung ist die Herstellung eines biokompatiblen Gehäuses mit Halbleiterlaser und Linse im Sub-mm-Bereich.



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Kurzpuls-Laser Modifizierung der Abstrahlung von Lichtleitfasern angepasst an verschiedene Lasertherapien

Laser- und Medizin-Technologie GmbH, Berlin (LMTB), DE

Vorgestellt wird ein neues Veredlungsverfahren der Laser- und Medizin-Technologie GmbH (LMTB), bei dem mit ultrakurzgepulstem Laserlicht Glasfasern im Kern so modifiziert werden, dass Licht zur Therapie, welches durch die Glasfaser verlustfrei zum Behandlungsort übertragen wird, dort gezielt diffus streuend aus der Faser austritt, womit größere Gewebevolumina effizient behandelt werden können.

Laserlicht mittels Glasfasern zur Therapie minimal invasiv in den Körper zu leiten, wird seit drei Jahrzehnten erfolgreich angewandt. Therapeutisch ist dies überall dort indiziert, wo Gewebe thermisch geschädigt werden soll (Laser-Thermotherapie, LITT), beispielsweise bei solidem Tumorwachstum in Leber, Lunge, Brust oder Gehirn, eingesetzt aber auch bei der gutartigen Vergrößerung der Prostata (BPH) oder aber zum Venenverschweißen bei Krampfadern. Ein weiteres, aber nicht thermisches Einsatzgebiet von Laser-Lichtleitfasern ist die photodynamische Therapie (PDT), bei der über photochemische Prozesse zuvor selektiv angereicherte Farbstoffe aktiviert werden und über Sauerstoffradikale den Zelltod herbeiführen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



COMPAMED



9. COMPAMED Frühjahrsforum

„Lichtblick für die Medizintechnik“ Photonik-Anwendungen für Diagnose- und Therapieverfahren

Donnerstag, 7. Mai 2015, Airport Conference Center Frankfurt, Frankfurt/Main

Abstracts

Laserchirurgie unter Echtzeitkontrolle mittels OCT

Laser Zentrum Hannover e.V., Abteilung Biomedizinische Optik, Hannover, DE

Die optisch bildgestützte Laserchirurgie wird in verschiedenen Zielgeweben eingesetzt: Transparentes Augengewebe, Weichgewebe und Hartgewebe. Anforderungen an das System sind überdies von der eingesetzten Laser-Gewebe-Wechselwirkung, dem Zugang zum Organ und dem Grad der Kontrollsteuerung abhängig. In vielen Fällen ist neben einer flächigen Strahlpositionierung ein vorausschauender Blick in die Tiefe vorteilhaft, der auch eine dreidimensionale Fokuspositionierung ermöglicht. Besonders in der Augenheilkunde ist dabei eine hohe Präzision nötig. Bei der Operation der Linsentrübung (Katarakt, Grauer Star) werden zunehmend Femtosekundenlaser für die Zugangsschnitte und die Zerkleinerung des Linseninneren verwendet, um das Einsetzen der Kunstlinse (IOL) in den Linsensack vorzubereiten. Hier kommt die ins Laserchirurgiesystem integrierte Optische Kohärenztomographie (OCT) als Computerschnittbildverfahren zum Einsatz, um die Laserschnitte in der Linse richtig zu positionieren. Neben dieser Kataraktchirurgie wird auch die OCT-bildgestützte Behandlung der Alterssichtigkeit durch Schnitte in die Linse mit dem Femtosekundenlaser erforscht und entwickelt. Noch tiefer im Auge kurz vor der Netzhaut rückt die OCT zusammen mit adaptiver Optik das präzise Femtosekundenlaserschneiden in den Bereich der Machbarkeit. In diesem tieferen Augenabschnitt muss neben einer exakten Positionierung die Fokusqualität des Lasers nachgeregelt werden. Im Hartgewebe (Knochen) wird ein gezielter Laserabtrag mit vorausschauender OCT gebraucht, um Rückmeldung über die verbleibende Schichtdicken und den bisherigen Abtragserfolg zu erhalten. Endoskopische Präzisionschirurgie an Epithelien (z.B. Stimmlippe) stellt eine weitere potentielle Anwendung der bildgeführten Laserchirurgie dar.