

Photonik Forschung Deutschland

Fördermaßnahme: „Ultrasensitiver Nachweis und Manipulation von Zellen bzw. Geweben und ihren molekularen Bestandteilen“

Projekt

Hochsensitives optisches Nachweis- und Registrierverfahren zur intraoperativen Korrektur tomographischer Daten (3D-Endotomo)

Koordinator:

Dr. Johannes Fallert
KARL STORZ GmbH & Co. KG
Mittelstraße 8, 78532 Tuttlingen
Tel.: +49-(0)7461 708-8101
e-Mail: Johannes.Fallert@karlstorz.com

Projektvolumen:

2,3 Mio. € (Förderquote 62,5%)

Projektlaufzeit:

01.03.2013 bis 31.12.2016

Projektpartner:

- KARL STORZ GmbH & Co. KG
- MRC Systems GmbH
- Universität des Saarlandes, Medizinische Fakultät, Klinik für Neurochirurgie

Licht für die Gesundheit

Licht hat das Potenzial, die Ursprünge von Krankheiten zu erkennen, ihnen vorzubeugen oder sie frühzeitig und schonend zu heilen. Mit Licht gelingen Darstellungen von mikroskopisch kleinen Abläufen, etwa innerhalb von lebenden Zellen, in extrem kurzer Zeit und „berührungslos“ – also ohne biologische Prozesse zu stören oder sie zu beeinflussen. Sie sind damit in vielen Bereichen potenziell schneller und schonender als konventionelle Verfahren. Hierzu gehört insbesondere die Aufklärung der Pathogenese vieler Erkrankungen, welche in der Folge eine verbesserte Prävention, Diagnostik und Therapie ermöglicht. Zu nennen sind aber auch Anwendungen in Biotechnologie und Umweltschutz. Innovationen aus den optischen Technologien haben in den Lebenswissenschaften bereits heute erhebliche wirtschaftliche Bedeutung und sichern Arbeitsplätze in Deutschland. Der weltweite Umsatz in diesem Marktsegment beträgt etwa 65 Milliarden Euro, an dem Deutschland einen Anteil von ca. 10 Mrd. Euro (15 %) hat.

Ziel dieser Fördermaßnahme ist es, diese Anwendungspotenziale weiter auszuschöpfen.

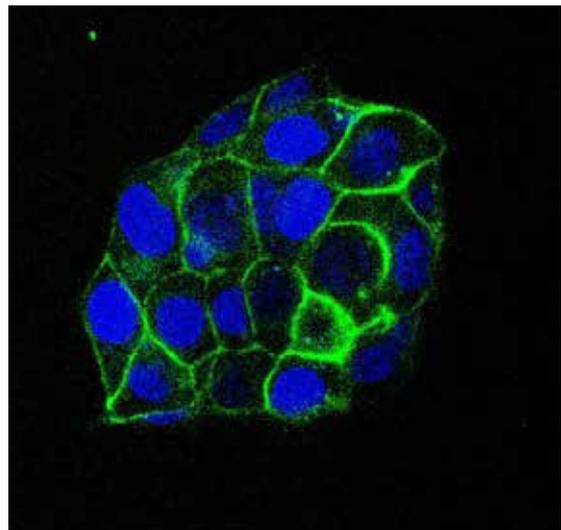


Bild 1: Konfokale Mikroskopie von humanen Brusttumorzellen, die das membranständige Protein Her2 (hier grün) stark überexprimieren (Quelle: Prof. Alves, Göttingen)

Neues Verfahren zur endoskopischen Aktualisierung tomographischer Daten

Die computergestützte Instrumentennavigation auf der Basis optischer oder elektromagnetischer Lokalisationssysteme ist in den medizinischen Applikationsbereichen der Neurochirurgie, der HNO und anderer chirurgischer Felder ein etabliertes therapieunterstützendes Verfahren. Der Nachteil besteht darin, dass die notwendigen radiologischen Bildinformationen von bildgebenden Systemen wie Computertomograph (CT) und Magnetresonanztomograph (MR) präoperativ erstellt werden, d.h. die Datenbasis entspricht bei laufenden Eingriffen nicht mehr der aktuellen anatomischen Situation. Ziel des Vorhabens ist die Etablierung eines neuartigen Verfahrens, das optische und radiologische, tomographische Bildmodalitäten verknüpft. Ziel ist, dass die dreidimensionale Information eines endoskopischen Bildes hoch genau erfasst und mit dieser Strukturinformation die tomographische Bildinformation korrigiert und ergänzt wird. So ist ein intelligentes intraoperatives Navigieren möglich, welches einerseits zu einer Verbesserung der chirurgischen Ergebnisqualität und andererseits gleichzeitig zu einer Reduktion des Operationsrisikos durch Verkürzung der Operationszeiten und zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit durch geringere Kosten führt.

Optische Echtzeit-3D Vermessung innerer Organe in der minimal invasiven Chirurgie

Um diese Ziele zu erreichen, ist die Realisierung eines endoskopischen Messsystems kleinsten Durchmessers geplant. Über die Integration neuartiger, optischer Verfahren zur kontinuierlichen 3D Vermessung mittels strukturierter Beleuchtung und Lichtlaufzeitmessungen ist dieses in der Lage neben dem endoskopischen Standardbild auch 3D-Tiefeninformationen zu erfassen. Basierend auf diesen Daten werden Grundlagen zur Registrierung der Bildinformation und zur Korrektur der präoperativen radiologischen Daten anhand von Navigationskoordinaten und gemeinsamen Strukturmerkmalen erarbeitet. Ziel ist eine Bildverarbeitungseinheit, mit deren Hilfe der Arzt aktualisierte tomographische Daten zur weiteren Planung des Eingriffs einsetzen kann.

Die Verbundpartner erwarten große Synergien bei der Verwertung der erzielten Ergebnisse nach erfolgreichem Projektabschluss.

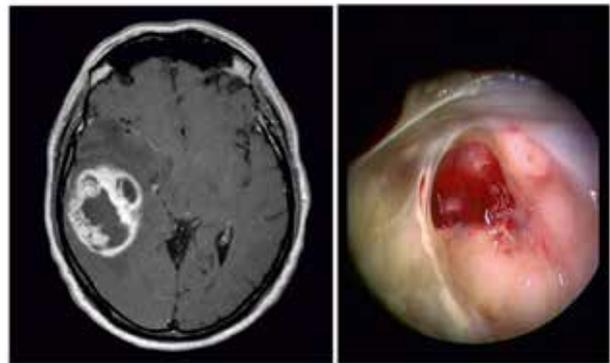


Bild 2: MRT- und Endoskopieaufnahmen aus dem Bereich Neurochirurgie (Quelle: Prof. Dr. Joachim Oertel, Universität des Saarlandes, Medizinische Fakultät, Klinik für Neurochirurgie)