Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Photonik Forschung Deutschland

Förderinitiative „Photonische Systemlösungen für Medizin und Biotechnologie“

Projekt

Optische Messverfahren kombiniert mit Ultraschall- bzw. Laser-Geweberesektion in der Neurochirurgie zur lokalen Erfassung von Gewebegrenzen, -elastizität und Gefäß-architektur (UltraLas)

Koordinator:

Dr.-Ing. Steffen Buschschlüter
Söring GmbH
Justus-von-Liebig-Ring 2
25451 Quickborn
Tel.: +49 4106 6100-162
E-Mail: steffen.buschschlueter@soering.com

Projektvolumen:

ca. 2,5 Mio. € (Förderquote 76,3%)

Projektlaufzeit:

01.08.2018 – 31.10.2025

Projektpartner:

- Söring GmbH, Quickborn
- Asclepion Laser Technologies GmbH, Jena
- Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck
- Universität zu Lübeck, Institut für Biomedizinische Optik,Lübeck
- Universität zu Lübeck, Klinik für Neurochirurgie, Lübeck

Photonische Systemlösungen für Medizin und Biotechnologie

Das Ziel in diesem Schwerpunkt ist, die anwendungsorientierte Erforschung von Lösungsansätzen zu unterstützen, die sich nicht auf einzelne photonische Verfahren beziehen, sondern die als Systemlösungen dem komplexen Charakter vieler Fragestellungen in den Bereichen der medizinischen Diagnostik und Therapie sowie der Biotechnologie gerecht werden. Durch die geplante Forschungsförderung soll der Transfer vom Labor in die Anwendungsbereiche beschleunigt werden, um für die kommenden Herausforderungen gerüstet zu sein, vor denen unsere moderne Industriegesellschaft in Zeiten des demografischen Wandels, zunehmender Globalisierung und wachsender Umweltbelastung steht. Zahlreiche Fragestellungen sind jedoch so komplex, dass sie nicht allein auf der Basis jeweils einer einzelnen optischen Technologie zu beantworten sind. Hier werden vielmehr Systemlösungen erforderlich. Diese können aus einer Kombination unterschiedlicher optischer Techniken oder einer Kombination optischer Techniken mit anderen Technologien bestehen.

Bild 1: Photonische Systemlösung – EC zertifiziertes, lasergestütztes Krebs-Behandlungssystem auf Basis der Photo-Dynamischen-Therapie (Quelle: Omicron-Laserage GmbH, Rodgau)

Optimierte Tumorresektion in der Neurochirurgie

In Deutschland kommt es jährlich zu rund 43.000 onkologischen Neuerkrankungen im zentralen Nervensystem (ZNS), wobei diese Zahl aufgrund der demographischen Bevölkerungsentwicklung zukünftig weiter steigen wird. Die mikrochirurgische Resektion stellt die Standardbehandlung für den Großteil der Tumore im ZNS dar. Die Überlebensrate hängt dabei u. a. vom Resektionsausmaß ab. Bis heute sind die Tumorränder zum intakten Gewebe intraoperativ, jedoch nur schwer oder mit hohem technologischen Aufwand erkennbar. Problematisch sind weiter die stark schwankende Dissektionsrate bei der Verwendung von Ultraschall- oder Laserinstrumenten und die mangelhafte Erkennbarkeit der unterliegenden Gefäßverläufe. Folge sind eine für den Chirurgen schwierige Wahl der Geräteparameter und intraoperative Blutungen, die derzeit meist mit stromdurchflossenen bipolaren Pinzetten gestillt werden. Nachteile dieser kontaktbasierten Blutstillung sind u. a. Probleme durch Gewebeanhaftungen an den Elektroden sowie eine induzierte weiter erschwerte farbliche/haptische Unterscheidbarkeit des tumorösen Gewebes. Übergeordnetes Ziel der Verbundarbeiten ist es daher, durch die automatische Detektion von Tumoreigenschaften und Tumorrändern das Resektionsausmaß während der Operation zu verbessern. Gleichzeitig soll das mit der Operation verbundene Risiko für den Patienten minimiert werden und so zu einer verlängerten Lebenszeit bei hoher Lebensqualität führen.

Optische Messverfahren kombiniert mit Ultraschall- bzw. Laser-Geweberesektion für die klinische Praxis

In diesem Projekt sollen verschiedene Methoden zur intraoperativen in-vivo-Erfassung von Tumorausdehnung, Gefäßarchitektur sowie Tumorelastizität in der Neurochirurgie erarbeitet und evaluiert werden. Mehrere innovative photonische Verfahren sollen einerseits zu einer schnellen und nicht-invasiven Vermessung der Läsionen eingesetzt werden und andererseits in Verbindung mit therapeutischen Instrumenten zu einer effektiven Dissektion und Koagulation des Tumorgewebes führen. Teilziele sind neuartige Systemlösungen aus optischen Messverfahren in Kombination mit Laser- bzw. Ultraschallinstrumenten. Eine solche Kombination unterschiedlicher Technologien vereint eine intraoperative, vergleichsweise kostengünstige optomechanische Gewebeanalyse unter hoher lokaler Auflösung und Visualisierung der tiefliegenden Gefäßarchitektur mit einem verbesserten Laser- bzw. Ultraschallinstrument. Diese neuartige Optimierung des Resektionsverfahrens ermöglicht durch unterstützende Resektionsranderkennung und optimierte Dissektionsperformance eine deutlich verbesserte Tumorresektion in der klinischen Praxis. Nach Abschluss des Projektes sollen die Ergebnisse in marktreife Produkte überführt werden.

Bild 2: Magnetresonanztomographie-Aufnahme eines Hirntumors (links) und Einsatz eines Ultraschall-Instrumentes an einem Hirnmodell (rechts). Intraoperativ zeichnen sich Tumorgrenzen oft nicht klar ab, weshalb die komplette Entfernung des Tumors unter Schonung des umliegenden gesunden Hirngewebes eine große Herausforderung in der Neurochirurgie darstellt. (Quelle: Söring GmbH)