

Förderprogramm „Transfer:Sensorik“

Innovative und wissenschaftlich vielversprechender Konzepte der Life Science Technologies

Neue Sensorik für die
multispektrale klinische Bildgebung
(NEOSPEK)

Motivation, Stand der Forschung

Motivation

- Farbwahrnehmung dient zur Unterscheidung von Gewebe
- Farbwahrnehmung ist subjektiv, uneindeutig und nicht quantifizierbar

Stand der Forschung: Spektrale Bildgebung

- Kommerziell: postoperative Bildgebung (z.B. Diaspective Vision)
- Forschung: intraoperative Bildgebung

Nachteile

- Unterbrechung der OP
- Verlängerung der OP-Zeit
- Zusätzlicher Aufwand für Personal

Forschungsfragen, Ziele

Forschungsfragen:

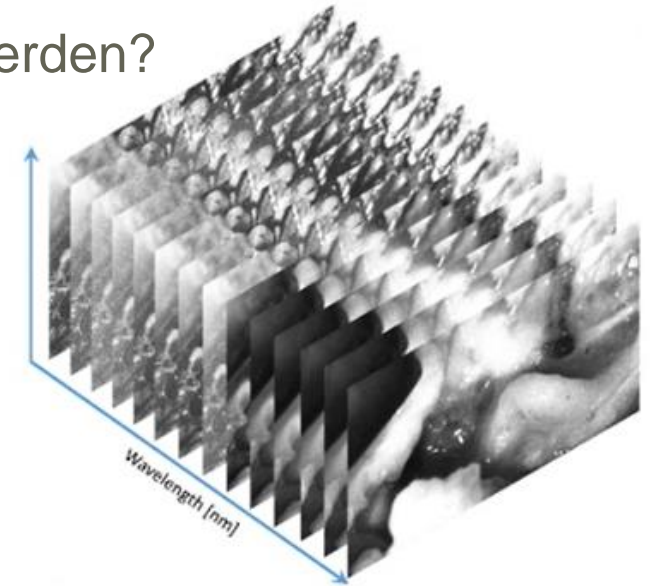
Wie kann ...

- ... spektrale Bildgebung ohne OP-Unterbrechung realisiert werden?
- ... spektrale Bildgebung echtzeitfähig werden?
- ... spektrale- und strukturelle Information automatisch dargestellt werden?
- Welcher klinische Nutzen kann nachgewiesen werden?

Ziele:

- Realisierung von "Always-On" Systemen
- Bildgewinnung und Diagnostik verbessern
- Visualisierendes Assistenzsystem ermöglichen

Vision: Senkung von Komplikationsraten und Revisionen



Gewebeaufnahme in 14 verschiedenen Spektralbereichen am Beispiel einer HNO-OP

Zu erforschende Lösungsansätze

Diagnostik verbessern

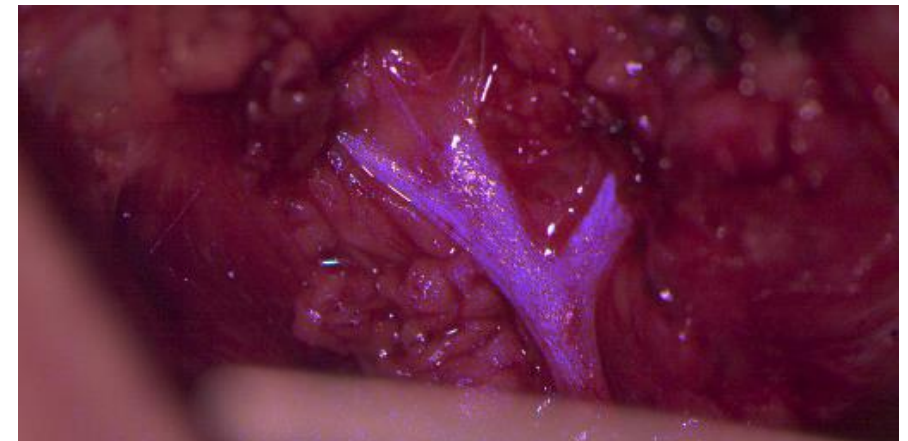
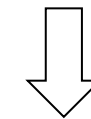
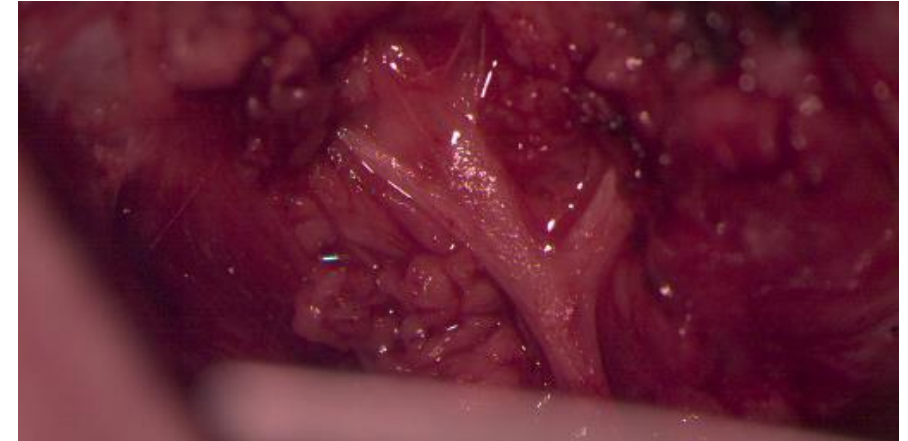
- Spektralkorrektur
- Eigene Multispektralsysteme

Systeme und Algorithmen

- Echtzeitfähige Algorithmen
- KI-gestützte Datenanalyse
- Im Hintergrund arbeitende Systeme

Visualisierendes Assistenzsystem

- Automatische Gewebedifferenzierung und Perfusionsanalyse
- Unterstützende (AR)-Visualisierung



Spektrale Kontrastierung eines Nervs am
Beispiel einer HNO-OP

Transfer in die Klinik

Motivation

- Anwendung unter OP-Bedingungen

Ziele

- Evaluierung bei 30 Operationen

Bewertungskriterien

- Differenzierung und Perfusion bei der Darm-Anastomose
- Umgebungseinflüsse im OP-Saal
- Anwenderfreundlichkeit und Nutzen



Anwendung im OP

Projektkonsortium

- **Interdisziplinäres Team**
- **Umfangreiche Vorarbeiten, Ausstattung und langjährige Erfahrung in relevanten Forschungsprojekten**

HS Pforzheim

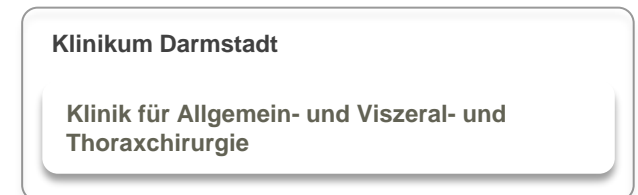
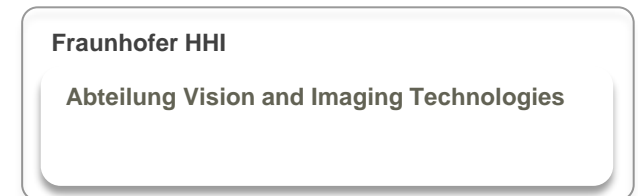
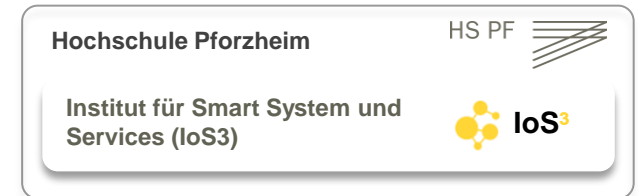
- Prof. Dr. Stefan Kray (Projektleiter) → Med. Bildgewinnung
- Prof. Dr. Thomas Greiner → Echtzeit-Verfahren

Fraunhofer HHI

- Dr. Anna Hilsmann → AR/VR, 3D
- Eric Wisotzky, M.Sc. → Spektrale Bildanalyse

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie

- Prof. Dr. Werner Kneist → Bauchchirurgie



Quellen

- Folie 3: Eigene Aufnahme, Fraunhofer HHI
- Folie 4: E. L. Wisotzky, B. Kossack, F. C. Uecker, P. Arens, A. Hilsmann, and P. Eisert, "Validation of two techniques for intraoperative hyperspectral human tissue determination," J. Med. Imaging, vol. 7, no. 06, pp. 1–20, 2020, doi: 10.1117/1.jmi.7.6.065001.
- Folie 5: Eigene Aufnahme (oben), Fraunhofer HHI
- Folie 5: Eigene Aufnahme (unten), Prof. Kneist, siehe auch:
T. Huber, E. Hadzijusufovic, C. Hansen, M. Paschold, H. Lang, W. Kneist, "Head-Mounted Mixed-Reality Technology During Robotic-Assisted Transanal Total Mesorectal Excision", Diseases Of The Colon & Rectum, Vol. 62: 2, 2019, doi: 10.1097/DCR.0000000000001282