

# MultiARC – Multimodale AR-assistierte HNO-Chirurgie

Interaktive & multimodale AR für telemedizinische Assistenz mit einem voll digitalen OP-Mikroskop



## (1) Ziele

- Entwicklung eines intraoperativen AR-Assistenzsystems für die HNO-Chirurgie
- Entwicklung einer multimodalen Verarbeitungskette aus Weißlicht- und Multispektralbildgebung
- Entwicklung einer bi-direktionalen Kommunikationsschnittstelle für remote Konsultationen und die chirurgische Lehre



## (2) Verarbeitungskette

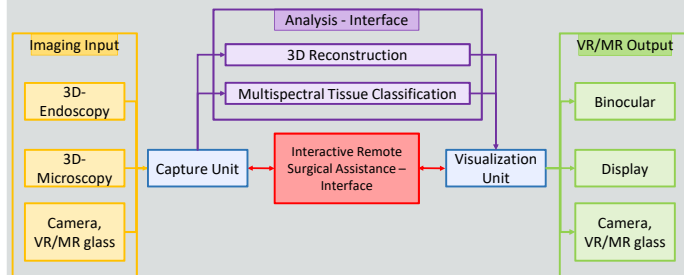


Abb.1 MultiARC – Pipeline zur intraoperativen Unterstützung mit bi-direktionaler Kommunikation

## (3) Methode

### (3.1) Kalibrierung Zoom Optik

- Zoomunabhängiges Kalibrierverfahren zur Bestimmung der optischen Parameter: Brennweite, Verzeichnungsparameter etc.
- Beschreibung des Gesamtsystems mittels 7 Zoomstufen à 3 Fokuspositionen → 21 Kalibrierpositionen
- Berechnung der Zoom-Zwischenpositionen über Look-Up Tabelle

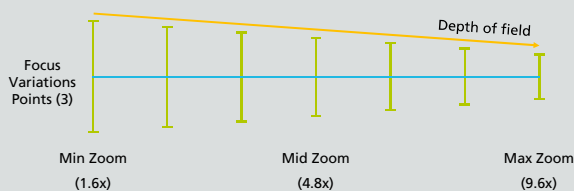


Abb.2 Kalibrierstrategie

## (3.2) 3D Rekonstruktion & MR – Stapedektomie

- 3D Rekonstruktion anatomischer Strukturen und bildbasierte Messverfahren zur qualitativen Bestimmung von Gewebe durch echtzeitfähige stereoskopische Tiefenschätzer
- Intraoperative Größenbestimmung von Mittelohrprothesen zur Wiederherstellung des Hörvermögens mittels interaktiver Einblendung eines VR-Prothesenmodells



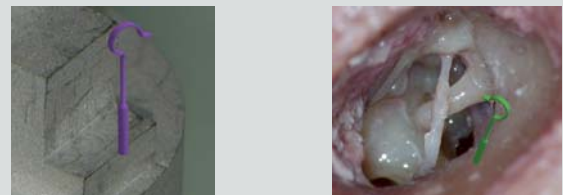
Abb.3 (a) Mittelohranatomie, Quelle: Blaussen Medical 2014 (b) Implantation Stapesprothese (c) 3D-Modell Stapesprothese

## (3.3) Multispektrale Bildgebung

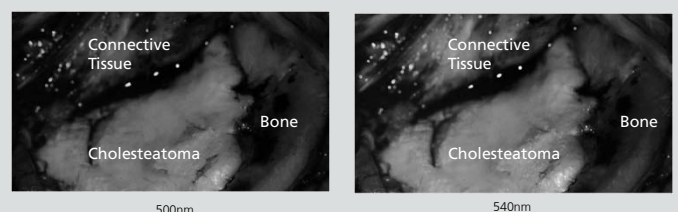
- Gewebeanalyse durch breitbandige LEDs zur Generierung der Spektren im sichtbaren Bereich (400-780nm)
- 200ms Aufnahmedauer erfordert eine spektrale Kalibrierung
- Spektrale Rekonstruktion ist abhängig vom Arbeitsabstand → Nutzung der Ergebnisse der 3D-Zoomkalibrierung



## (4) Ergebnisse



Mixed Reality: interaktive und maßstabsgereue Visualisierung einer Stapesprothese



500nm

540nm