

# Visual SLAM für einen Intraoralscanner

Diplomand

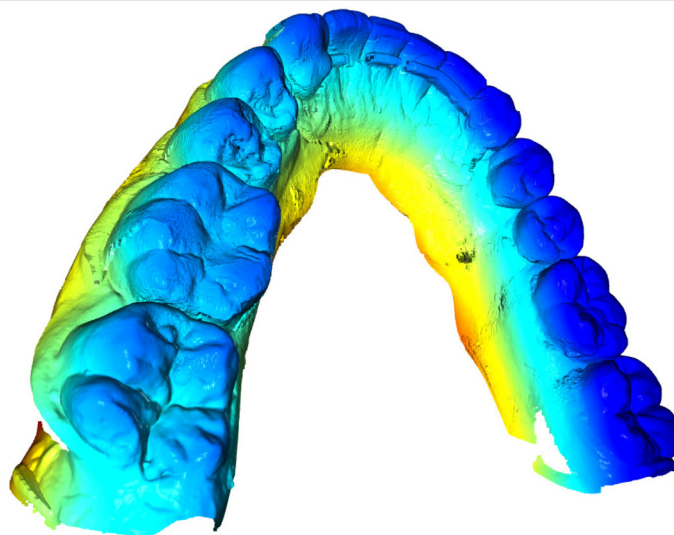
Pascal Engeler

**Ausgangslage:** Der Industriepartner Brütsch Elektronik AG entwickelt einen visuellen Intraoralscanner mit der Aufgabe, die 3D-Oberfläche des Gebisses über eine Serie von kamerabasierten Tiefenmessungen zu rekonstruieren. Ein Datensatz bestehend aus Tiefenbildern wurde zu Versuchszwecken bereitgestellt. Mit den gegebenen Tiefenbildern muss die Kamerabewegungen zwischen den Bildern geschätzt werden. Zugleich müssen die Tiefenwerte auf der Grundlage der geschätzten Kamerabewegungen miteinander zu einem globalen Oberflächenmodell fusioniert werden. Diese Problemstellung wird in der Bildverarbeitung SLAM bezeichnet. Es steht für Simultaneous Localization And Mapping.

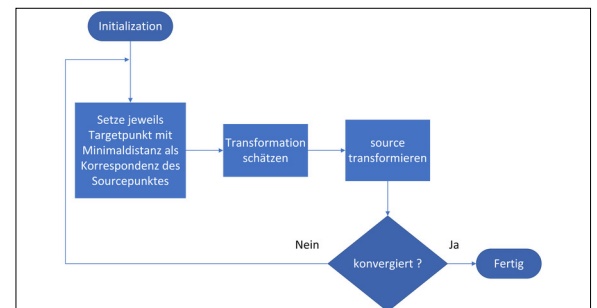
**Vorgehen:** Zunächst soll allgemeines Wissen über die Grundlagen und den aktuellen Stand rund um den Themen Stereo-Rekonstruktion, visueller Odometrie und SLAM mittels einer ausführlichen Literaturrecherche angeeignet werden. Experimente sollen mit dem gegebenen Datensatz durchgeführt werden, um die 3D-Rekonstruktion zu erproben und Erkenntnisse über den Datensatz zu gewinnen. Ein Auswertungsverfahren für die Rekonstruktion soll entwickelt werden.

**Ergebnis:** Mit dem gegebenen Datensatz wurde gezeigt, dass eine auf ICP basierende Bewegungsabschätzung und eine Voxel-basierte Fusion die Rekonstruktion der Oberfläche ermöglichen kann, allerdings mit hohem Rechenaufwand. Bei weniger gegebenen Daten verschlechtert sich das rekonstruierte Modell aufgrund der sich akkumulierenden Schätzungsfehler der Kamerabewegungen. Ein Versuch einer auf KinectFusion basierten Implementierung wurde gestartet um die oben genannten Probleme zu lösen.

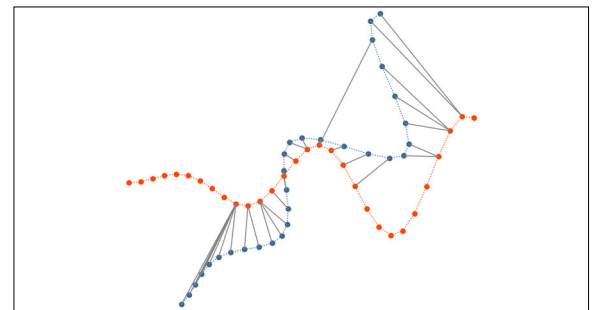
**Rekonstruktion des Modellgebisses berechnet mit einem von ICP basierenden SLAM Algorithmus.**  
Eigene Darstellung



**Ablauf eines ICP Algorithmus für die Schätzung der Kamerabewegungen**  
Eigene Darstellung



**ICP: Wähle den nächstgelegenen Target-Punkt als Korrespondenz eines Source-Punktes. b: Source, r: Target**  
Eigene Darstellung



**Referent**  
Hannes Badertscher

**Korreferent**  
Gabriel Sidler, Teamup Solutions AG, Zürich, ZH

**Themengebiet**  
Sensor, Actuator and Communication Systems

**Projektpartner**  
Brütsch Elektronik AG, Beringen, SH