



# Entwicklung eines monokularen visuellen SLAM Verfahrens zur visuell gestützten inertialen Navigation

## 1. Zielstellung

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Positionsbestimmung mittels des markerbasierten optischen Verfahren *CodeLoc* auch in Bereichen ohne sichtbare Marker zu realisieren. Dazu soll ein System entwickelt werden, das ein monokulares Odometrie-/SLAM-Verfahren zur visuell gestützten inertialen Navigation nutzt.

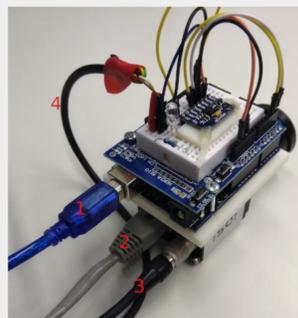


## 2. Motivation

Für die Positionsbestimmung in Indoor-Bereichen liefert das markerbasierte optische *CodeLoc* Verfahren der Forschungsgruppe Telematik (DE und EU Patent), bei Sichtbarkeit mind. eines Markers, präzise Positionsinformationen. Im Rahmen des Forschungsprojekts *INNOMAP* soll eine ganzheitliche Lösung entwickelt werden, die auch ohne Sichtbarkeit von Markern Positionsinformationen liefert.

## 3. Aufbau einer VIO-Einheit

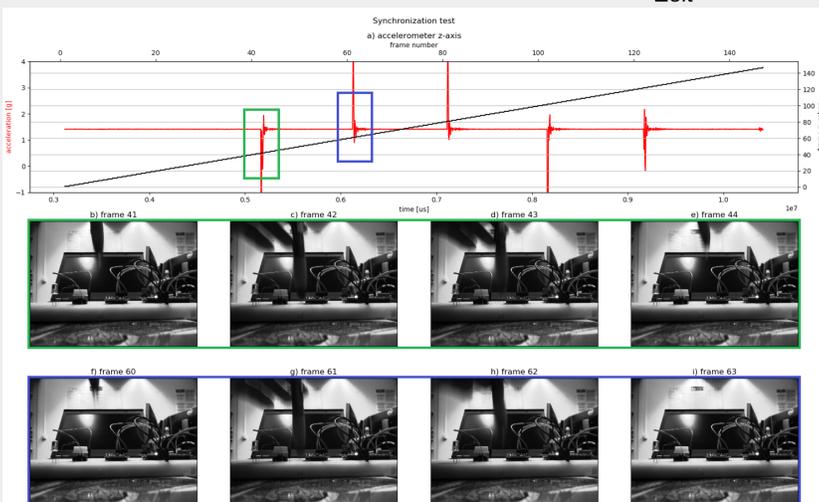
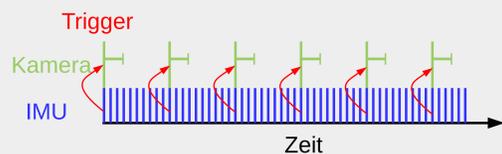
Um die Nachverfolgung der Bewegung zu ermöglichen, werden neben den Bilddaten der Kamera auch Bewegungsdaten aus einer Messeinheit (IMU) benötigt. Kamera und IMU werden zusammen mit einem Arduino UNO Mikrocontroller fest zu einer Messeinheit kombiniert.



- 1) USB-Kabel
- 2) Ethernetkabel
- 3) Y-Anschlusskabel
- 4) Triggerleitung

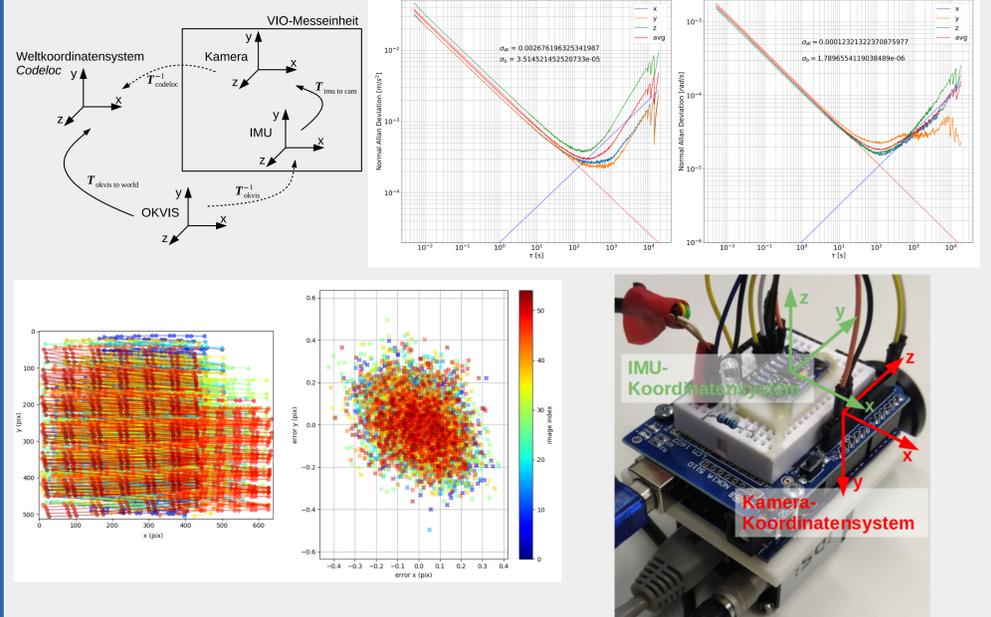
## 3.1 Synchronisierung

Für dieses System ist eine synchrone Datenerfassung der Bildinformationen und der IMU-Messdaten essenziell, denn nur so lassen sich die Daten später sinnvoll kombinieren. Die Synchronisierung wird sichergestellt, indem durch den Mikrocontroller die Datenerfassung gesteuert und die Kamera getriggert wird.



## 3.2 Kalibrierung

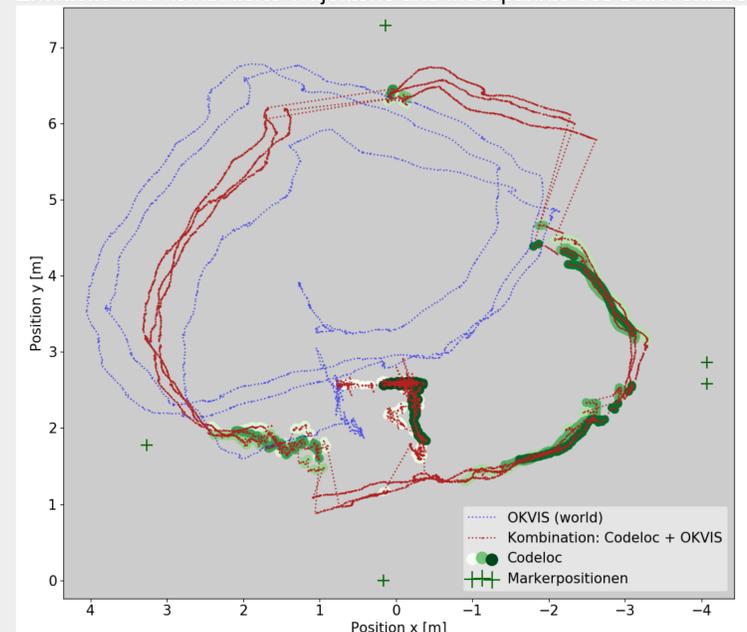
Vor der Verwendung der Sensoren gilt es diese zu kalibrieren. Zum einen müssen die Abbildungseigenschaften der Kamera und zum anderen die Offset- und Rauschparameter des IMUs ermittelt werden. Anschließend gilt es die Transformation der Koordinatensysteme von Kamera und IMU zu ermitteln.



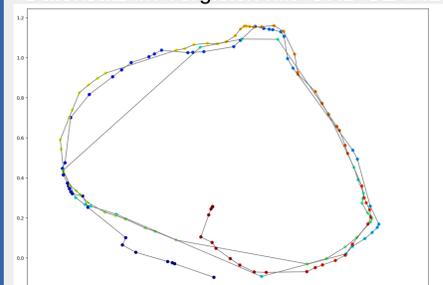
## 4. Ergebnisse

Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Experimente zeigen, dass eine Kombination aus visueller Odometrie (*OKVIS*) und markerbasiertem Ortungsverfahren (*CodeLoc*) zu verbesserten Ergebnissen der Positionsbestimmung führt.

Ermittelte und kombinierte Trajektorie und Messpunkte des Datensatzes



Datensatz im Vergleich mit ORB-SLAM2



Datensatz im Vergleich mit DSO-Algorithmus

