

Evaluierung & Implementierung optischer Algorithmen zur Unterstützung der GNSS-Navigation

Diplomand



Fabian Duft

Einleitung: Unmanned Aerial Vehicle (UAVs), umgangssprachlich auch bekannt als Drohnen, sind eine schnell wachsende Technologie, die in einer Vielzahl von Einsatzgebieten deren Anwendung finden. Die Navigation bei UAVs erfolgt nach wie vor hauptsächlich über das globale Navigations satellitensystem (GNSS). Es besteht jedoch die Gefahr, dass die Verbindung zum GNSS unterbricht. Dies führt zu einem unkontrolliertem Drift und somit zu einer Orientierungslosigkeit. Im schlimmsten Fall kann es sogar zum Abstürzen des UAVs führen. Systeme, welche in Abwesenheit der Signalverbindung zum GNSS die Navigation übernehmen, sind daher für einen reibungsfreien Betrieb unerlässlich. Daher werden stets neue Navigationssysteme und -algorithmen entwickelt. Um dieses Thema handelt auch diese Bachelorarbeit.

Vorgehen: Den aktuellen Stand der Technik und Forschung wird bezüglich unterschiedlichen Navigationsansätzen in GNSS-Signalloser Umgebung mittels einer Literaturrecherche aufgezeigt. Auf Basis der Literaturrecherche findet eine Evaluation eines geeigneten Ansatzes statt und daraufhin erfolgt die Implementation des Algorithmus. Zur Überprüfung der Funktionstauglichkeit werden anschliessend unterschiedliche Offboard-Test durchgeführt. Neben der Überprüfung des Algorithmus dienen die Versuche auch zur weiteren Optimierung des Algorithmus.

Ergebnis: Die Literaturrecherche zeigt, dass die optischen Navigationsansätze grundsätzlich in drei Kategorien eingeteilt werden können. Die Kategorien sind dabei kartenlos, kartenbauend oder kartenbasiert. Die kartenbasierten und kartenbauenden Ansätze haben dabei oft einen kartenlosen Ansatz als Grundlage. Um eine solide

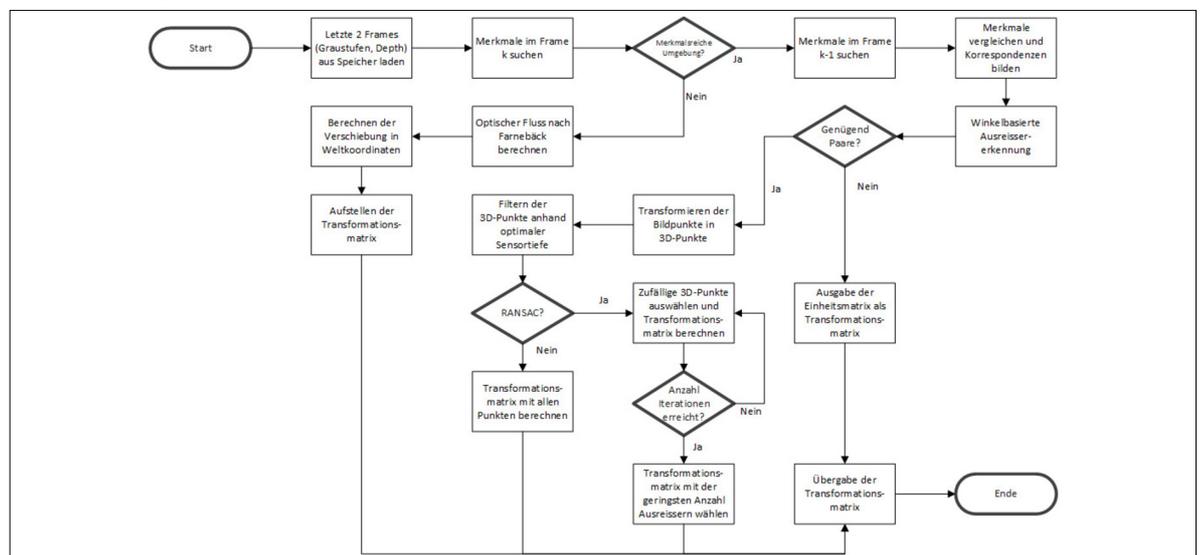
Basis für eine Weiterentwicklung zu einem kartenbasierenden oder kartenbauenden Algorithmus zu liefern, basiert der in dieser Arbeit verfolgte Ansatz somit auf einem kartenlosen Visual Odometry-Ansatz. Der Algorithmus stellt die Bewegungsschätzung je nach Umgebung auf zwei Arten auf:

- In einer merkmalsreichen Umgebung über die Merkmalsextraktion und den Merkmalsvergleich
- In einer Umgebung mit einer spärlichen Anzahl Merkmalen über den optischen Fluss

Beispiel von gebildeten Korrespondenzpaaren zwischen den Kameraframes k und $k-1$ (Ohne Ausreissererkennung)
Eigene Darstellung



Ablaufdiagramm der Bewegungsschätzung
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Dario Schafroth

Korreferent
Prof. Dr. Marco Hutter,
ETH Zürich, Niederwil
SG, SG

Themengebiet
Automation & Robotik