



**Kandidat**

**Peter Stief**

**Bachelorthesis (Jahr: 2013)**

**Registrierung von Aufnahmen unterschiedlicher Hyperspektralsensoren und trichromatischer Sensoren**

**Referent**

**Peter Stief**

**Keywords**

**Registrierung, Hyperspektralsensoren, trichromatische Sensoren**

**Zusammenfassung**

Die in der Arbeit vorgestellten Verfahren sind wichtiger Bestandteil in der Automatisierung von Bildauswerteprozessen. Durch die Automatisierung des Registrierungsprozesses fällt ein manueller Bearbeitungsschritt weg, was große Zeitersparnis und weniger Arbeitsaufwand mit sich bringt. Hyperspektrale sowie trichromatische Aufnahmen können damit miteinander und untereinander registriert werden.

Die Sensorregistrierung von statischen Bildaufnahmen kann mit Hilfe eines Algorithmus, der verschiedene Teilschritte durchläuft, realisiert werden. Als erstes müssen weißabgeglichene Datensätze geladen und über eine Hauptkomponentenanalyse transformiert werden. Für den weiteren Prozess werden nur die ersten drei Hauptkomponenten verwendet, da sie in diesem Fall ausreichend viele Informationen enthalten. Um die Daten von Rauscheinflüssen zu befreien und die Objektkanten zu glätten, wird ein Gauß-Filter auf das RGB-Bild angewandt. Über Mittelung der Helligkeitswerte werden die Bilder nun zu einem Bild zusammengefasst. Aufgrund verschiedener Kameraauflösungen und für die weitere Verarbeitung, müssen die Bilder der einzelnen Sensoren etwa auf dieselbe Größe skaliert werden.

Mit Hilfe von *Coded Targets*, feste Markierungen, die um die Objekte herum positioniert werden, können die Transformationsparameter berechnet werden. Dafür wird ein merkmalsbasierter Ansatz gewählt, der die Coded Targets automatisch erkennt und ihnen jeweils einen Deskriptor zuschreibt. Der SIFT-Algorithmus eignet sich dafür sehr gut. Er produziert mehrere, immer kleiner werdende, Gauß-Pyramiden mit fortlaufend stärker geglätteten Bildern. Nach anschließender Bildung einer *DOG* werden die entstehenden Kantenbilder auf Extrempunkte untersucht, die potentielle Merkmalskandidaten darstellen. Durch Umwandlung der Kantenbilder in Gradientenbilder, kann zusätzlich die Merkmalsorientierung miteinbezogen werden, die Bestandteil der entstehenden Deskriptoren ist. Durch die Ermittlung dieser Deskriptoren sind die Merkmalskandidaten eindeutig in ihrer Position und Orientierung bestimmt und können aus beiden Bildern einander zugeordnet werden. Bei der Zuordnung kann es jedoch noch zu Fehlern kommen, die über den *RANSAC-Algorithmus* herausgefiltert werden. Die Transformationsparameter werden daraus berechnet und durch Anwendung der Transformationsmatrix können zwei Bilder zueinander registriert werden.

Soll eine mögliche Bewegung von Objekten zwischen zwei Aufnahmen mit unterschiedlichen Sensoren untersucht werden, bedient man sich des FFT-Verfahrens. Dabei wird in einer Schleife die Rotation und Translation überprüft, indem ein Bild pro Durchlauf um einen gewissen Betrag gedreht und anschließend zu Deckung gebracht wird. Dieser Vorgang wird oft wiederholt und anschließend die beste Rotation und Translation durch eine Maximumssuche bestimmt. Durch eine Inversenberechnung des Kreuzleistungsspektrums bekommt man somit den Verschiebungsvektor, der in die Transformationsmatrix eingesetzt werden kann.

Dieses Registrierungsverfahren ist eine gute Methode, um Aufnahmen verschiedener Sensoren miteinander zu fusionieren. Das Ergebnis stellt ein Bild bereit, in dem optisch verifiziert werden kann, wie gut die Aufnahmen zueinander registriert wurden.