



**Candidate**

**Johannes Eigenmann**

**Bachelorthesis (Year: 2014)**

**Untersuchungen zur photogrammetrischen Luftbildaufnahme mit dem Deltaflügler eBee von Sensefly und Erprobung verschiedener automatischer Auswertesoftware zur Oberflächenmodellierung und Orthophotogenerierung**

**Referee**

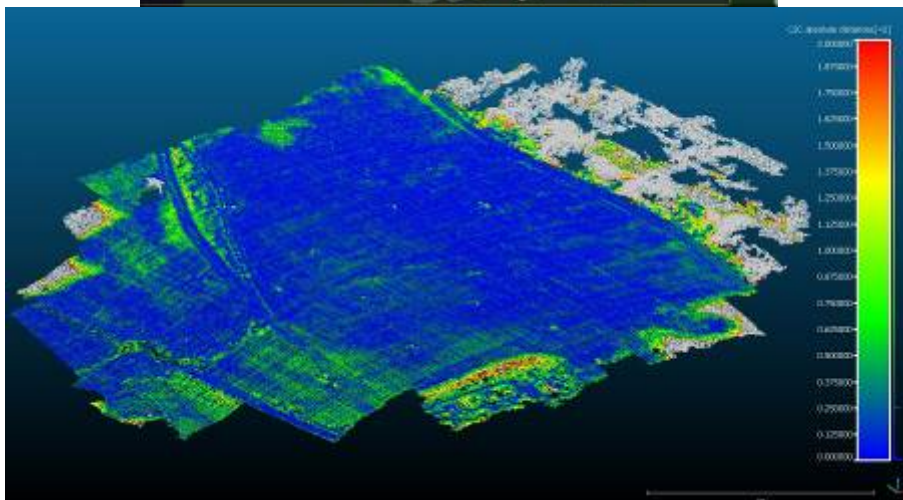
**Prof. Dr.-Ing. Berthold Pfeiffer**

**Key Words**

**eBee, Sensefly Ltd., Luftbildvermessung, Drohnenvermessung, UAV**

**Summary**

In den letzten Jahren wurden immer mehr Drohnen entwickelt. Dadurch wurden diese günstiger und konnten in neuen Bereichen eingesetzt werden. Auch die Photogrammetrie entdeckte die Drohnen für sich. Schnell wurden ganzheitliche Lösungsansätze gefordert. Die eBee von Sensefly Ltd. ist einer dieser Ansätze. Die Drohne ist der erste handgestartete Deltaflügler, welcher selbständig seinen Auftrag abfliegt (Photos erstellt) und in einem vorab bestimmten Sektor autonom landet. Die Untersuchungen bezüglich der eBee beliefen sich auf die Auswertung der mit ihr erhobenen Luftbilddaten aus der Befliegung des AfA-Geländes, der Deponie Ost, in Karlsruhe-Durlach. Es wurden die Programme Terra 3d, eMotion und PhotoModeler untersucht. Terra 3d sowie PhotoModeler sind photogrammetrische Auswerteprogramme. Mit diesen wurde zunächst der Weg bis zur Erstellung eines DSM's (Digitales Oberflächenmodell) und eines Orthophotos nachvollzogen. Weiterhin wurde das Flugplanungstool



**Fig.:** Überlagerung der beiden Orthophotos aus Terra 3d und PhotoModeler  
Intensitätsbild der überlagerten Punktwolken aus Terra 3d und PhotoModeler

dieser Ansätze. Die Drohne ist der erste handgestartete Deltaflügler, welcher selbständig seinen Auftrag abfliegt (Photos erstellt) und in einem vorab bestimmten Sektor autonom landet. Die Untersuchungen bezüglich der eBee beliefen sich auf die Auswertung der mit ihr erhobenen Luftbilddaten aus der Befliegung des AfA-Geländes, der Deponie Ost, in Karlsruhe-Durlach. Es wurden die Programme Terra 3d, eMotion und PhotoModeler untersucht. Terra 3d sowie PhotoModeler sind photogrammetrische Auswerteprogramme. Mit diesen wurde zunächst der Weg bis zur Erstellung eines DSM's (Digitales Oberflächenmodell) und eines Orthophotos nachvollzogen. Weiterhin wurde das Flugplanungstool

eMotion für die eBee untersucht. Für eMotion wurde eine Anleitung entwickelt zur Integration der Luftbildplanung in das photogrammetrische Praktikum am Institut. Es wurden auch die theoretischen und tatsächlich erreichbaren Genauigkeiten der eBee erörtert. Diese belaufen sich bei einer Flughöhe von 100 m auf theoretisch  $\sigma_{x,y} = 1,51$  cm,  $\sigma_z = 4,69$  cm und tatsächlichen  $\sigma_{x,y} = 5,84$  cm und  $\sigma_z = 11,77$  cm. In PhotoModeler wurden zusätzlich Genauigkeitsuntersuchungen erstellt. Unter diesen wurde die Möglichkeit der Genauigkeitsänderung zwischen zwei Programmversionen eruiert, die Feststellung der tatsächlichen Genauigkeitsänderung bei Änderung der Flughöhe (Dopplungseffekt), die Veränderung der Genauigkeiten bei unterschiedlicher Anzahl an Vollpasspunkten zur Generierung der absoluten Orientierung, der Unterschied zwischen Handmessung und automatisch generierter Verknüpfungspunkte (Smart-points) und Untersuchungen zum Verhalten der Smartpoint-Projekte bei unterschiedlicher Punkt-dichte. Es wurden außerdem die zurzeit vorhandenen UAV-Systeme des Institutes verglichen und bewertet. Im Moment verfügt die HsKa-IMM-Geo über einen Quadrocopter Phantom mit einer GoPro Hero3, einem Oktokopters mit jeweils einer Canon EOS 5D Mark II oder einer Sony NEX 5N, sowie die eBee mit der Sony Ixus 125 HS.