

Photogrammetrische 3D-Rekonstruktion von Schiffswracks aus Unterwasseraufnahmen eines low-cost Stereokamerasystems

In Zusammenarbeit mit dem *Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)*

Motivation

Die Vermessung und Beobachtung von Schiffswracks in der deutschen Nord- und Ostsee ist eine zentrale Aufgabe des BSH. In Vordergrund steht dabei die Erfassung der sog. flachsten Tiefe und der Lage des Wracks, die für die Sicherheit der Seeschifffahrt von entscheidender Bedeutung sind. Die Aufnahme und photogrammetrische Auswertung von Unterwasserbildverbänden sollen dabei durch eine höhere Objektauflösung und Farbinformationen ergänzend zu Echolotmessungen, perspektivisch ggf. sogar ersetzend zum Einsatz kommen. Voraussetzung für die Umsetzung des Verfahrens im operationellen Seevermessungsbetrieb ist die Bereitstellung genauer und zuverlässiger photogrammetrischer Ergebnisse bei höchstmöglichem Automatisierungsgrad.

Ziele

- Aufstellung von Anforderungen an Rahmen und Inhalt
- Entwicklung eines Verfahrenskonzepts mit maximalem Automatisierungsgrad als Grundlage
- Praktische Evaluation des Konzeptes bezüglich Durchführbarkeit und Grad der Automatisierung
- Parametrisierung der Kalibrierung zur Reduktion von Refraktionseinflüssen
- Automatisierung der Kalibrierung sowie 3D-Rekonstruktion mittels Python-API
- Objektauflösung: < 0,4 mm pro Pixel
- Rekonstruktionsgenauigkeit: < 0,8 mm



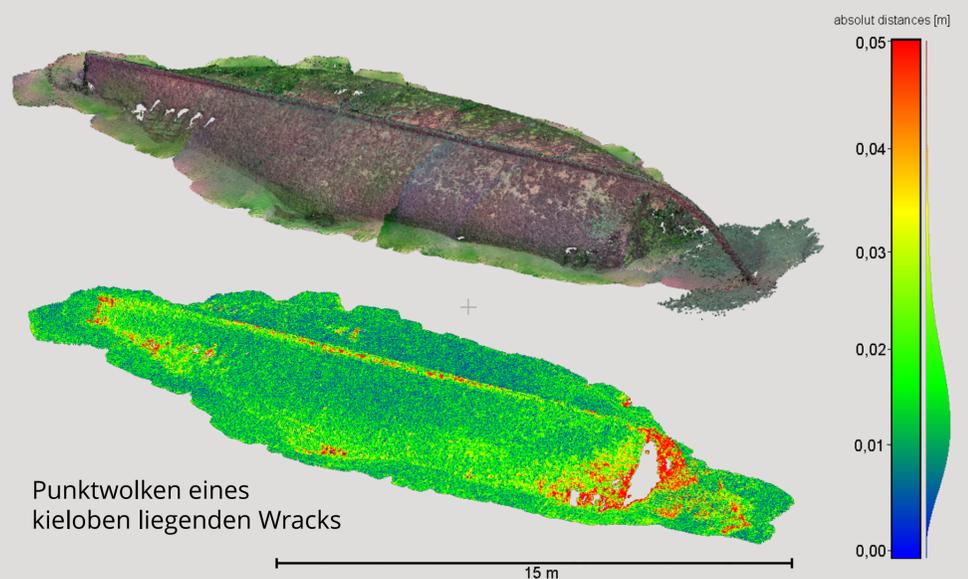
Links: Berufstaucher am BSH, Rechts: Low-Cost-Stereokamerasystem

Realisierung

- zeitliche Synchronisation der Stereobildpaare zur Minimierung des Maßstabsfehlers
- Erprobung eines Ansatzes zur zeitlichen Synchronisation mittels Optical Character Recognition (OCR)
- Verarbeitung von ca. 10.000 Bildern mittels Structure-from-Motion zur 3D-Rekonstruktion (Software: Agisoft Metashape Pro)



Unterwasseransichten auf Teile eines Wracks



Punktwolken eines kieloben liegenden Wracks

- Registrierung auf eine Echolot-Punktwolke zur Georeferenzierung mit freier Software (CloudCompare)
- Registrierengenauigkeit < 15 mm
- Automatisierung durch Nutzung eines Python-Skripts

Fazit

- Potential von Unterwasserphotogrammetrie für BSH gegeben
- erreichbare Genauigkeiten deutlich höher als am BSH notwendig
- erreichter Automatisierungsgrad > 75 %
- bestehende Limitationen durch softwareseitige Einschränkungen

KONTAKT

HTW Dresden
Fakultät Geoinformation
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Danilo Schneider
www.photogrammetrie.de

INFO

Bearbeiter: Lennart Hildebrandt
1. Gutachter:
Prof. Dr.-Ing. Danilo Schneider
2. Gutachter:
Dr.-Ing. Patrick Westfeld

Masterarbeit