

BLOCK 1:

KÜSTENWANDEL IN RAUM UND ZEIT

Kinematisches Terrestrisches Laserscanning zur Aufnahme von Kaianlagen

Friedrich Keller¹, Volker Böder¹, Christian Hesse², Arne Sauer³

¹HafenCity Universität Hamburg (HCU)

²Dr. Hesse und Partner Ingenieure (DHPI), Hamburg

³Northern Institute of Advanced Hydrographics (NIAH), Hamburg

An Bord des Vermessungsbootes der HafenCity Universität Hamburg (HCU) sind eine Vielzahl von Sensoren in dem Hydrographischen Multisensorsystem (HCU-HMSS) integriert. Die hochauflösenden Tiefenmessungen werden mit Hilfe von präzisen GNSS-Positions- und Lagewinkelbestimmungen, aber auch durch inertielle Messsensoren zur Datenerfassung in Echtzeit beschickt.

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der prototypischen Realisierung eines hybriden 3D Erfassungssystems, welches in einer Zusammenarbeit zwischen der HCU, DHPI und dem NIAH realisiert wurde. Neben den Navigationssensoren an Bord der Level-A wurde ein profilmessender terrestrischer Laserscanner vom Typ Zoller+Fröhlich Imager 5006i als bildgebender Sensor verwendet. Durch dieses erstmals auf der Level-A realisierte Sensorsystem war es möglich, die zeitvarianten rotatorischen und translatorischen Parameter zu bestimmen, die zur Entzerrung profilbasierter Laserscans zwingend benötigt werden.

Die Einsatzmöglichkeiten eines solchen Systems wurden im Rahmen verschiedener empirischer Messungen evaluiert. Hierzu wurden Teile eines Kraftwerks und die Kaianlagen mit dem TLS von der Seeseite her aufgenommen. Die hochpräzise Positionsbestimmung erfolgte satellitengeodätisch mit einem Leica System und dem vernetzten Korrekturdatendienst SAPOS. Der an Bord befindliche inertielle Messsensor iXSea OCTANS III lieferte die Lagewinkel.

Zur Synchronisation der verschiedenen Subsysteme wurde die direkte Referenzierung durch einen extern erzeugten Referenzpuls gewählt, da ein Echtzeitmesssystem nicht zur Verfügung stand. Das PPS (pulse per second) Signal zweier GNSS-Empfänger lieferte hierbei den Referenzpuls. Die algorithmische Integration aller Daten erfolgte im Postprocessing durch die Firma DHPI.

Mit Hilfe des kombinierten Systems lassen sich Objekte und Bauwerke, aber auch Ufer- und Wattzonen wasserseitig aufnehmen. Im Bereich der Hydrographie ist die nahezu vollständige Erfassung über und unter Wasser simultan in Echtzeit denkbar. Die Anwendung dieses Verfahrens kann grundsätzlich auch auf Landanwendungen – beispielsweise in Verbindung mit Bodenradar - übertragen werden.

Für Aufnahmen über größere Entfernungen muss die Genauigkeit der Lagewinkel an Bord der Level-A gesteigert werden, da sich eventuelle Messunsicherheiten aufgrund des Extrapolationseffektes bei polaren Messsystemen stark auf die Genauigkeit der Daten im Objektraum auswirken. In naher Zukunft werden die Untersuchungen auf Echtzeitanwendungen mit einem

weiteren terrestrischen Laserscanner, dem Riegl VZ400 fortgeführt. Eine Implementierung in das Echtzeitsystem an Bord der Level-A ist bereits vorbereitet und wird aktuell getestet.