

## Fachveranstaltung

## 9 ½. Hamburger Forum für Geomatik 2021



Das 9 ½. Hamburger Forum für Geomatik fand am 6. Mai 2021 statt. Aufgrund der Corona-Pandemie war eine Veranstaltung weder 2020 noch 2021 in Präsenz möglich, daher wurde die Veranstaltung online als Videokonferenz über Zoom durchgeführt. Als Nummerierung wurde die 9 ½ verwendet, damit die zehnte Jubiläumsveranstaltung im kommenden Jahr in Präsenz gefeiert werden kann.

Die Veranstaltung wurde vom DVW Hamburg/Schleswig-Holstein e.V., der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft e.V., dem Landesverband Hamburg/Schleswig-Holstein des Verbands Deutscher Vermessungsingenieure (VDV) e.V., der Hafency Universität Hamburg (HCU), der Sektion Hamburg/Schleswig-Holstein der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK), dem Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV) der Freien und Hansestadt Hamburg und dem Verein zur Förderung der Geodäsie und Geoinformatik in Hamburg organisiert. 274 TeilnehmerInnen (davon 44 % aus Behörden) hatten sich für die kostenfreie Veranstaltung registriert und verfolgten die Fachvorträge von neun ReferentInnen.

Nach einigen Grußworten von Thomas Kersten (HCU Hamburg) im Namen des Organisationskomitees begann die erste Vortrags-Session zum Thema Wissenschaft unter der Moderation von Annette Eicker (HCU Hamburg). Die Session bestand aus Vorträgen von Jochen Schiewe (Präsident DGfK), der der Frage nachging, ob wir in zehn Jahren noch Karten benötigen, gefolgt von Ribana Roscher (Universität Bonn), die neue Möglichkeiten in den Agrar- und Umweltwissenschaften mit maschinellem Lernen vorstellte, und Harald Sternberg (HCU Hamburg), der das Projekt »Level 5 Indoor-Navigation« präsentierte. In der zweiten Session, geleitet von Karl-Heinz Nerkamp (LGV Hamburg), waren drei Vorträge aus der Verwaltung zu hören. Sascha Tegtmeyer (LGV Hamburg) begann mit »Urban Data Platform Hamburg – Grundlagen und Beispiele«. Im anschließenden Vortrag beschrieb Jonas Bostelmann (LGLN Hannover), »Wie die Cloud und Copernicus die Satellitenfernerkundung in Niedersachsen vereinfacht haben« und schließlich stellte Stephan Bork (LVerGeo SH) das »AdV-Smart Mapping und Einsatzszenarien in Schles-

wig-Holstein« vor. Nach der Mittagspause folgte die dritte Session, moderiert von Christian Hesse (dhp:i, Hamburg), mit Beiträgen aus der Wirtschaft. Zunächst referierte Frank Bildstein (Rheinmetall Electronics GmbH, Bremen) über den »Einsatz von VR-Technologien in Trainingssimulatoren«. Den nächsten Vortrag teilten sich Katrin Schwager (Hamburger Hochbahn AG) und Dorothee Weniger (LGV Hamburg) und berichteten über »Herausforderungen bei der autonomen Fahrzeugnavigation und der Erstellung von HD-Karten«, bevor Matthias Gronstedt (HHLA Sky GmbH, Hamburg) mit seiner Präsentation über »Innovative Technologien und Verfahren mittels UAV im Umfeld der Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA)« die Session abschloss.

In seinen Schlussworten dankte Thomas Kersten allen Vortragenden, Teilnehmenden und den KollegInnen vom Organisationsteam, fasste ein paar Kernthesen der Vorträge zusammen und wies auf die geplante Jubiläumsveranstaltung im kommenden Jahr an der HCU Hamburg hin. Begleitet wurde die Online-Veranstaltung von Breakout-Rooms, in denen sich die Vortragenden nach ihren Sessions weiteren Fragen zur Verfügung stellten. Außerdem boten sie zwischen den Sessions und in der Mittagspause eine Möglichkeit zum Austausch. Die Vorträge und weitere Informationen stehen Interessierten unter [www.geomatik.hamburg/forum/2021](http://www.geomatik.hamburg/forum/2021) als PDF zur Verfügung.

*Simon Deggim, Hamburg*

## Promotionsbericht von Dr.-Ing. Ke Gong, Universität Stuttgart

## New Methods for 3D Reconstructions Using High Resolution Satellite Data

This dissertation is written at Institute for Photogrammetry, University of Stuttgart. The supervisor of the thesis is Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Frisch from University of Stuttgart. This thesis published in the DGK C-Reihe with issue number 869. It is also published in scientific work in the field of geodesy at the University of Stuttgart. The site of this thesis on the Publication Server of the University Stuttgart is <http://dx.doi.org/10.18419/opus-11453>.

Modern high resolution satellite sensors have been boosted to a new era in the last decades. Nowadays the optical sensors can collect multi-view stereo (MVS) panchromatic images with ground sampling distances (GSDs) of 30 to 50 cm. In combination with the technologies used in the Photogrammetry and Computer Vision domain, dense and accurate Digital Surface Models (DSMs) can be generated from MVS satellite data. Because of the high re-visit frequency and large cover-

age, satellite imagery plays a big role in the application of global mapping, environmental monitoring, change detection and so on. Moreover, the oblique views of the high resolution satellite imagery enable the extraction of three-dimensional (3D) information of the surface, which has sparked a renewed interest in 3D reconstructions from satellite data.

The goal of this thesis is to develop a framework that generate point clouds and 2.5D DSMs and then reconstruct

the 3D surface meshes from MVS satellite imagery. Because of the high data redundancy, the image selection strategy is discussed in our work, so that the process can be more accurate and efficient. While the satellite pushbroom sensor is different from the conventional pinhole camera, there are several problems that need to be solved. First, instead of the interior and exterior orientation parameters, the data vendors provide the Rational Polynomial Coefficients (RPCs) along with imagery, which could be inaccurate. We propose a relative RPC compensation method to refine the initial RPCs. Several tie points are first manually generated, and are then applied to eliminate the bias in one pair of the base stereo images. The base stereo pair is applied to define a virtual surface and the virtual ground control points (GCPs). The proposed relative compensation method accomplishes the RPC bundle block adjustment with the virtual GCPs to correct the RPCs by additional shift parameters and aligns the images to the identical virtual surface. The second problem is that the epipolar line of the satellite imagery is not straight and makes the image rectification challenging. Here, a modified piece-wise epipolar sampling

method is proposed. We define an epipolar coordinate system first and then approximate the epipolar lines by several segments. The epipolar segments are re-sampled pixel by pixel and they are aligned to the same row in the epipolar coordinate system, so that the epipolar images are generated. The accuracies of the proposed relative orientation and epipolar resampling method are evaluated, which reaches sub-pixel level and fulfills the requirement for the good performance of MVS reconstruction. After these two problems are countered, the MVS satellite images are pair-wise densely matched by the tube-based Semi Global Matching (tSGM) algorithm, which has been proved to be accurate and effective in the airborne domain. The matched correspondences are triangulated via the RPC projection to generate the point clouds. Then the point clouds are fused and projected to regular spaced grids to generate the DSMs. The experiments for DSM generation are conducted on seven different datasets. The height difference between the generated DSMs and reference ground truths are evaluated, which reveals that our pipeline generates accurate and robust DSMs. We also compare our results

to some other state-of-the-art pipelines to show the proposed framework is competitive. To breakthrough the mainstream 2.5D representations of the MVS satellite imagery reconstruction, we present a novel mesh refinement algorithm to recover the true 3D structures of the surface. The proposed method takes a coarse initial mesh as input and refines it by iteratively updating all vertex positions to maximise the photo-consistency between images. Photo-consistency is measured in image space, by transferring texture from one image to another via the surface. The equations to propagate changes in texture similarity are derived through the RPC projection to changes in surface shape, and devise a hierarchical scheme to optimise the surface with gradient descent. In experiments with two different datasets, we show that the refinement improves the initial DSMs generated by dense image matching. Moreover, we demonstrate that it is capable to reconstruct true 3D geometry, such as facade structures, if off-nadir views are available. The report closes with a summary and the discussion of the limitations and possible improvements in future work.

*Ke Gong, Stuttgart*

## Buchbesprechung

Eugen Veit | Jürg Dedual | Marco Rezzoli

### 100 Jahre Innovation Heerbrugg



256 Seiten, 1. Auflage 2021, Hrsg.: Geosystems Division, Hexagon. Heerbrugg, Schweiz. Eigenverlag

Ein rundes Firmenjubiläum ist immer ein guter Anlass, einen Blick auf den Ursprung und den Werdegang zu werfen. Am 26. April 1921 schlägt die Geburtsstunde der Firma »Heinrich Wild, Werk-

stätte für Feinmechanik und Optik«. Heinrich Wild, Jacob Schmidheiny und Robert Helbling unterzeichneten den Gründungsvertrag.

Jeweils dekadewise wird in kurzen Texten und repräsentativen Bildern von Produkten, Herstellung und Einsatzfeldern auf eine große Entwicklung der Firma WILD (für die ältere Generation), WILD Leica/Leica Geosystems (für die mittlere Generation) bzw. HEXAGON (für die Jüngeren) eingegangen.

Ein Hochtechnologiestandort war Heerbrugg im Rheintal nahe des Bodensees schon immer gewesen. Die Konstruktion des zuverlässigen, fast legendären WILD T2 hatten Geodäten über viele Jahrzehnte zwischen den Fingern – von den Tropen bis zur Arktis, vom Flachland bis in den Himalaya. Andere innovative Instrumentenkonstruktionen für vielfältige Anwendungsbereiche folgten. Ein jeder Produkttyp ist am Ende des Buches in einer langen Liste mit Konstruktionsjahr aufgeführt.

Spannend ist auch die Phase zum Eintritt in die Elektronik zu lesen, die etwa mit dem DISTOMAT DI50 für Strecken

bis ca. 100 Kilometer im Jahre 1962 anfang und im Jahre 2020 mit dem GS18I, einem GNSS-RTK-Rover, sicherlich nur einen Zwischenstopp hat.

Zu Beginn eines jeweiligen Dekadenkapitels sind in kurzer Form die allgemeinen Informationen zur Firmentwicklung verständlich und knapp zusammengetragen.

Es ist sicherlich eine große Herausforderung gewesen, bei der Erstellung dieser Jubiläumsschrift aus der lebhaften und vielseitigen Firmengeschichte die historisch wichtigen Fakten und Daten herauszufiltern. Dem Autorenteam Eugen Veit, Jürg Dedual und Marco Rezzoli ist es hervorragend gelungen, Firmengeschichte auch für Außenstehende interessant zu vermitteln. Es ist nicht nur ein Werk für die museale Arbeit des Förderkreis Vermessungstechnisches Museum e.V., sondern für alle Kolleginnen und Kollegen, die an dieser Zeit der rasanten Instrumentenentwicklung auch als Anwender der Produkte teilgenommen hatten.

*Ingo von Stillfried*