



Mit Bildern und kleinen Videos erläuterte Professor Dr. Dieter Fritsch seine Forschungsdisziplin, die Photogrammetrie, und deren Entwicklung seit der Entdeckung der räumlichen Zentralperspektive in der frühen Neuzeit.

Im Sudetendeutschen Haus in München referierte der emeritierte Universitätsprofessor Dieter Fritsch (Stuttgart) über „Zur Integration von Photogrammetrie, Computergraphik und Serious Gaming – Photogrammetrie 4.0.“. Bei der gemeinsamen Veranstaltung der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste und des Deutschen Vereins für Vermessungswesen Bayern moderierte der Professor für Satellitengeodäsie an der TU Berlin, Harald Schuh. Beide Wissenschaftler sind Mitglieder der Sudetendeutschen Akademie.

Die Photogrammetrie ist die Disziplin der geometrischen Auswertung von Luftbildern und Nahaufnahmen“, erläuterte Dieter Fritsch zur Einführung. Die Wissenschaft, in der er seit den Siebzigern arbeitet, verwendet verschiedene Meßmethoden und Auswerteverfahren der Fernerkundung, um aus Fotografien und genauen Meßbildern eines Objektes seine räumliche Lage oder dreidimensionale Form zu bestimmen. Die Objekte werden von mehreren Standpunkten der Kamera oder mehreren Kameras aufgenommen, bei Landschaften und Städten meist aus der Luft oder aus dem All.

Fritsch ging in seinem von Bildern und Videos unterstützten Vortrag zunächst auf die historische Entwicklung der Methoden ein. „Am Anfang stand die Entdeckung der Zentralperspektive, die in Malerei und Zeichnung verwendet wurde“, veranschaulichte er mit einem Beispielbild von Albrecht Dürer. Über das perspektivische Zeichnen und die klassische Landvermessung ging es zur Verwendung von Fotogra-

fie ab 1850 und der ersten Nutzung von Luftaufnahmen etwa ab der Wende vom 19. und 20. Jahrhundert, die auch zu militärischen Zwecken genutzt wurde. Vor allem jedoch wird die Photogrammetrie – wie die Methode erstmals 1867 von Albrecht Meydenbauer genannt wurde – zur Vermessung, Erstellung von Landkarten und Städteplänen und Erfassung von Landschaftsformationen verwendet. Im ersten Stadium sei dies alles analog geschehen durch Auswertung der Aufnahmen und Berechnungen.

„Die Photogrammetrie hat sich den letzten Jahren grundlegend gewandelt“, so Fritsch. Von der analytischen Photogrammetrie etwa ab 1950, bei der schon Computerprogramme verwendet wurden, ging es ab etwa 1980 – zunehmend nur noch mit digitalen Aufnahmen, auch vom Flugzeug oder vom Satellit aus – zur digitalen, dreidimensionalen Photogrammetrie 3.0. Inzwischen könne man zunehmend auch die Zeitachse einbeziehen, so Fritsch, und damit könne die Technik auch – in Anlehnung an Industrieentwicklungen – „Photogrammetrie 4.0“ genannt werden.

Dazu hätten insbesondere die Entwicklungen in den Bereichen Laser Scanning, Computer Vision, Computergraphik und Serious Gaming beigetragen. Mit zahlreichen Bildern erklärte Fritsch, wie man seit den 1960er Jahren große Bildverbände analytisch durch eine Bündelblockausgleichung auswerten kön-

Ringveranstaltung der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste

# Photogrammetrie 4.0



Professor Dr.-Ing. Harald Schuh, Professor emeritus Dr.-Ing. Dieter Fritsch und Akademiepräsident Professor Dr. Rudolf Fritsch. Bild: Susanne Habel

ne. Darunter verstehe man eine kombinierte Auswertetechnik, die auf der Basis der Bild-Objekt-raumbeziehung (Kollinearität) durch Einbeziehung von Kontrollpunkten im Objektraum homologe Bildpunkte in den Objektraum vorwärts einschneiden könne bei gleichzeitiger Rekonstruktion der Lage und Orientierung der Aufnahmegeometrie.

Im Bereich Computer Vision sei diese Vorgehensweise durch das sogenannte Structure-from-Motion (SfM) umgesetzt worden, bei gleichzeitigem Angebot von Open Source Software wie etwa VisualSfM bundler.

Ein zweiter, wesentlicher Meilenstein sei die Einführung und Weiterentwicklung des Semi-Global Matching (dichte Bildzu-

ordnung), ein Verfahren, bei dem homologe Bildelemente Pixel für Pixel in den Objektraum vorwärts eingeschritten werden könnten. „Daraus ergeben sich hochaufgelöste Oberflächenmodelle, die mit der Bildtextur eingefärbt werden“, sagte Fritsch und zeigte anschaulich, wie so ganze Architekturteile in Städten virtuell im Computer dreidimensional und farbig errechnet würden.

„Mittlerweile haben die großen IT-Anbieter wie Google, Apple und Microsoft diese Entwicklungen aufgegriffen und vermarkten diese Oberflächenmodelle als 3D-Stadtmodelle – es sind jedoch wie bei Google Earth immer noch „dumme“ Punktwolken“, was sich noch verbessern ließe. An seinem Institut für Pho-

tommetrie in Stuttgart sei von 2010 bis 2013 eine eigene Software SURE zur Erzeugung von dichten Punktwolken entwickelt worden, die seit 2014 durch ein kleines Unternehmen erfolgreich vermarktet werde. „Auch wenn die eingefärbten Punktwolken sehr beeindruckend sind, müssen diese in Virtual Reality 3-D-Modelle der Computergraphik überführt werden“, zeigte Fritsch auf.

Wie das funktionieren kann, demonstrierte er mit einer App, einem kleinen Programm, das er gemeinsam mit Studenten entwickelte.

In seinem langjährigen Wohnort, der Hermann-Hesse-Stadt Calw, habe man zahlreiche Häuser, Straßen, Plätze und auch Landschaft fotografisch genau erfasst und mit Computerprogrammen berechnen lassen. Dazu seien historischen Aufnahmen derselben Örtlichkeiten kombiniert und digitalisiert worden. Das Ergebnis, eine App, führte Fritsch vor.

Der Benutzer kann bequem durch ein dreidimensionales Calw spazieren, sich Gebäude in Text und Ton erklären lassen und nach Lust und Laune am gleichen Platz auch in die Vergangenheit springen. Anschaulich machte Fritsch das mit Hesses Geburtshaus Am Marktplatz 6, das man in seinem Geburtsjahr 1877 und in der jetzigen Funktion mit einem Modegeschäft im Erdgeschoß von allen Seiten besichtigte. Die modernen Sonnenschirme auf der Straße, die in die Szenerie aus dem 19. Jahrhun-

dert fehl am Platz waren, wurden vom aufmerksamen und begeisterten Publikum sofort montiert. Auch viele andere Anwendungen, etwa die komplette dreidimensionale Erfassung des Frieses an der Westfassade des königlichen Palasts in Amsterdam zu dessen Renovierung, waren überzeugende Beispiele für die enormen Möglichkeiten, die in der Photogrammetrie stecken.

Die lebhaft diskutierte leitete Fritschs ehemaliger Schüler und Kollege Harald Schuh. Der Professor für Satellitengeodäsie aus Potsdam hatte den Referenten eingangs vorgestellt. Dieter Fritsch wurde am 15. Mai 1950 in Gemünden im Westerwald geboren. Sein Vater stammte aus Grasriet im Kreis Falkenau. Fritsch absolvierte zunächst eine Ausbildung zum Vermessungstechniker. Von 1969 bis 1977 studierte er Vermessungswesen an der Fachhochschule Rheinland-Pfalz und der Universität Bonn. 1982 wurde er aufgrund der Dissertation „Entwurf digitaler zweidimensionaler nichtrekursiver Filter“ dort promoviert. 1990 habilitierte er sich mit der Schrift „Raumbezogene Informationssysteme und digitale Geländemodelle“ an der TU München und erhielt die Lehrbefugnis für Geo-Informationssysteme. 1992 wurde er Universitätsprofessor für Photogrammetrie und Vermessungswesen an der Universität Stuttgart, an der er 1998 bis 2000 Prorektor, 2000 bis 2006 Rektor war. Von 1992 bis 1994 war er Vorsitzender der Studienkommission Vermessungswesen, 1994 bis 1996 Dekan der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen. Er ist Ehrenprofessor der Wuhan University in der Volksrepublik China. **Susanne Habel**



Die Verarbeitung der Aufnahmen aus der Luft wurde verbessert durch heutige digitale Luftbildkamerasysteme und Satellitenfotografie. Rechts: Die Türme der World Trade Centers in New York City vor dem 11. September 2001.



Mit den modernsten Methoden der Photogrammetrie werden aus Aufnahmen durch die Bildweiterverarbeitung durch komplexeste neue Software virtuelle Stadtmodelle in drei oder sogar vier Dimensionen.