

Expo & Conference

Trendanalyse INTERGEO 2021

Vorwort

Nach einer rein virtuellen Durchführung im vorherigen Jahr fand die internationale Fachmesse und Konferenz für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement INTERGEO dieses Mal als hybride

Akteure in unterschiedlichen Bereichen mit zahlreichen Technologien die zentrale Herausforderung darstellt.

Um beispielsweise den Dialog zwischen Bürgern, Ministerien und Stadtverwaltungen inklusiver zu gestalten, werden digitale Partizipationssysteme für Städte

Applikationen für die Überwachung von Feinstaub, Verkehrsaufkommen und auch Raumklimaüberwachung zur Minimierung von Corona-Ansteckungsrisiken benötigen Echtzeit-Datenreihen, welche durch Internet-of-Things (IoT) Sensoren gemessen und über Kommunikationsnetzwerke übertragen werden. Die fünfte Generation des Mobilfunkstandards (5G) verspricht neben einem viel höheren Durchsatz vor allem eine erhöhte Energieeffizienz. Bis 2025 wird die Vernetzung von weltweit 5 Milliarden IoT-Geräten über die Mobilfunknetze erwartet. In einigen Großstädten wird 5G bereits durch Netzbetreiber angeboten, wobei der Ausbau zu einem flächendeckenden Angebot in Deutschland noch etwas Geduld in Anspruch nehmen dürfte. Alternativ lassen sich IoT-Sensoren für Smart-City-Lösungen auch über das LoRaWAN- oder Sigfox-Netzwerk betreiben.



Das TUM-Trendanalyse-Team 2021, von links: Somakala Subbaraman, Olaf Wysocki, Mohamed Abdelhamid, Vedran Bajramovic, Marija Knezevic, Benedikt Schwab und Christof Beil

Veranstaltung sowohl vor Ort in Hannover als auch digital statt. Vom 21. bis 23. September 2021 konnten Teilnehmer so ein umfangreiches und interessantes Vortragsprogramm verfolgen beziehungsweise (unter Einhaltung des vorgegebenen Hygienekonzepts) eine im Vergleich zu früheren Jahren etwas reduzierte Anzahl an Ausstellern vor Ort besuchen.

Auch in diesem Jahr war ein Team aus Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern des Lehrstuhls für Geoinformatik sowie des Lehrstuhls für Photogrammetrie und Fernerkundung vertreten und führte im Auftrag des Rundtisch GIS e. V. – teils vor Ort, teils online – Interviews mit zahlreichen Ausstellern. Die Ergebnisse dieser Befragungen zu aktuellen Trends und Entwicklungen der Branche fasst dieser Bericht zusammen. Die folgenden Kapitel widmen sich thematisch getrennt aktuellen Leitthemen der Messe wie Smart Cities, BIM, Laser-scanning oder UAVs.

1 Smart Cities

Der digitale Wandel von Städten hin zu »Smart Cities« betrifft sämtliche Sektoren, wie Mobilität, Energie, Sicherheit und Umwelt. Dabei ermöglichen fortschrittliche Informationstechnologien effizientere, nachhaltigere und damit lebenswertere Städte. Auf der INTERGEO wurde deutlich, dass die Organisation und Zusammenarbeit der verschiedenen

entwickelt, welche die Visualisierung von Planungsverfahren als webbasierte Online-Tools und als Touchtable-Anwendungen vor Ort ermöglichen. Durch solche Beteiligungungsverfahren können Bürger lokalisiertes Feedback zu Stadt- und Verkehrsplanungen sowie zu integrierten Entwicklungskonzepten geben. Neben interaktiven Inspektionsmöglichkeiten entwickeln einige Firmen Informationsplattformen, um in Echtzeit Tourismus-Statistiken, Auswertungen von Luftqualität und Verkehrssituationen darzustellen. Die direkte und schnelle Verfügbarkeit dieser Informationen für Städte, Gemeinden, Bürgerinnen und Bürger fördert eine nachhaltigere Nutzung der Ressourcen.

Die meisten Smart-City-Applikationen benötigen eine Reihe von Geodaten, wie zum Beispiel digitale Karten, Luftbilder, Pläne und 3D-Modelle. Um die Entwicklung und den Einsatz von innovativen Applikationen, Visualisierungen und Verfahren zu fördern, ist deshalb die transparente und einfache Bereitstellung über urbane Datenplattformen unabdingbar. Gängig sind hier Datenplattformen, welche offiziell von Stadtverwaltungen betrieben und gepflegt werden. Die unterschiedlichen Akteure in einer Smart City können die benötigten Daten von dieser beziehen, wobei z. B. Datenrückflüsse von Privatunternehmen in diese Plattformen und die damit verbundenen technischen sowie rechtlichen Fragestellungen noch nicht abschließend geklärt sind.

2 3D-GIS, Virtuelle 3D-Stadtmodelle, 3D-Visualisierung, VR/AR

Während semantische 3D-Stadtmodelle aufgrund umfangreicher, strukturierter Informationen häufig als Grundlage für verschiedenste Anwendungen und Simulationen dienen, werden realitätsnahe Mesh-Modelle nach wie vor in erster Linie für Visualisierungszwecke genutzt. Eine Integration beider Datentypen und die damit verbundene Kombination jeweiliger Stärken – beispielsweise in Form eines semantischen Mesh-Modells – ist daher Gegenstand aktueller Entwicklungen. Während Tools zur gemeinsamen Visualisierung beider Repräsentationsformen vorhanden sind, steht die Entwicklung eines kombinierten Modells noch am Anfang. Herausforderungen stellen dabei, neben der semantischen Klassifizierung der Mesh-Daten und der anschließenden Zuordnung zu entsprechenden semantischen Modellen, auch die daraus resultierenden großen Datenmengen dar.

In enger Verbindung zu Smart Cities und semantischen 3D-Stadtmodellen steht außerdem der immer häufiger auftretende Begriff des »digitalen urbanen Zwillinge«. Eine genaue Definition dieser Schlagworte existiert bislang jedoch nicht und so gehen Vorstellungen über dessen konkrete Bestandteile und Inhalte bisweilen auseinander. Im Rahmen der geführten Interviews wurden daher zahlreiche Aussteller, welche sich in diesem Themenfeld bewegen, nach deren Auffassung zu diesem Begriff befragt. Während von

manchen Messeteilnehmern der »digitale Zwilling« synonym mit bestimmten digitalen Modellen wie BIM, 3D-Stadtmodellen oder bereits bloßen Punktwolken verwendet wird, versteht die Mehrheit der Befragten den Begriff als Gesamtheit all dieser Repräsentationen inklusive der damit in Verbindung stehenden Echtzeitdaten (z.B. Sensorinformationen). Meinungen, inwieweit auch Analysewerkzeuge und Simulationen dem digitalen Zwilling zugeordnet werden sollten, gingen bei den Umfrageteilnehmern ebenfalls auseinander, wobei eine Mehrheit der befragten Messeteilnehmer Tools nicht als Bestandteile des digitalen Zwillings sieht.

Die Veröffentlichung der neuen Version 3.0 des internationalen OGC Standards CityGML (www.ogc.org/standards/citygml) im September 2021 bietet speziell Herstellern und Dienstleistern im Bereich semantischer 3D-Stadtmodelle neue Anwendungsmöglichkeiten. Ein überarbeitetes und erweitertes Verkehrsraummodell ermöglicht eine detaillierte Modellierung des Straßenraums (bis hin zur Fahrspurgenauigkeit) sowie die kombinierte Modellierung multimodaler Verkehrsräume, welche neben Straßen auch Schienen, Wasserwege und Fußgängerwege beinhalten. Darüber hinaus ermöglicht die Integration von zeitabhängigen Informationen in Bezug auf Stadtobjekte (beispielsweise Sensorinformationen) eine verbesserte Nutzbarkeit der Modelle für Smart-City-Anwendungen. Ebenfalls neu ist die Unterstützung von Punktwolkengeometrien, welche entweder direkt in CityGML-Daten gespeichert oder extern in klassischen Punktwolkenformaten abgelegt und über Referenzen mit semantischen Stadtobjekten gekoppelt werden können. Neben der ersten Bereitstellung von Datensätzen, die zur neuen Version des Standards konform sind, hat auch die Entwicklung kompatibler Softwarelösungen begonnen.

Sowohl Virtual als auch Augmented Reality (VR/AR) Angebote dienen nach wie vor in erster Linie zu Visualisierungszwecken. Entwicklungen, welche das direkte Arbeiten in virtuellen Umgebungen möglich machen und in denen beispielsweise Messungen und Analysen möglich sind, stecken weiterhin in den Kinderschuhen.

3 Building Information Modeling (BIM)

Wie auch in den Jahren zuvor war BIM eines der Kernthemen der Messe. Heutzutage ist es möglich, mit relativ geringem Aufwand große Mengen an Daten – beispielsweise in Form von Punktwolken –

zu erzeugen. Aufwändiger ist häufig die anschließende Interpretation dieser Daten und die Ableitung semantischer (BIM)-Modelle. Lösungen im Bereich »Scan-to-BIM« kommen hier nach wie vor nicht ohne größere manuelle Nacharbeit aus.

Die Bereitstellung von BIM-Daten in Form von Cloud-basierten Lösungen zur Ansicht der Daten zu jeder Zeit und an beliebigen Orten schreitet voran. Urheberrechtliche Fragestellungen im Falle von Weitergabe und Weiterverarbeitung von BIM-Modellen sind dabei nach wie vor ungeklärt.

In Ländern wie den USA, Finnland, Norwegen und Singapur ist BIM für öffentliche Projekte bereits Standard. Um BIM auch in Deutschland weiter voranzubringen, hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bereits 2015 einen Stufenplan für dessen Einführung vorgelegt. In erster Linie gilt dieser für den Infrastrukturbau und den infrastrukturbezogenen Hochbau. Bei der Vergabe öffentlicher Aufträge für derartige Bauwerke ist seit dem 31. Dezember 2020 die Nutzung von BIM ein verbindliches Kriterium.

Während eines der Hauptargumente für die Verwendung von BIM-Modellen die Reduzierung von Kosten und Arbeitszeit ist, waren auf der Messe jedoch auch durchaus kritische Stimmen zu hören, welche die Einführung und consequente Verwendung von BIM zunächst mit einem Mehraufwand verbunden sehen.

Die Weiterentwicklung des BIM-Standards und Austauschformats Industry Foundation Classes (IFC) zu Version 4.3 soll bis Mitte 2022 abgeschlossen sein und dann im Jahr 2023 den aktuellen ISO-Standard ablösen. Hier sollen dann auch Konzepte zur Modellierung von Infrastrukturbauwerken wie Schienen- und Straßennetzwerken enthalten sein (derzeitige Projekte IFCRoad/IFCRail).

Das ewig junge Thema der Integration von GIS und BIM fand sich auch auf der diesjährigen INTERGEO wieder. So wurde die neue Version 3.0 des *Leitfaden Geodäsie und BIM* des Runden Tisch GIS auf der Messe in Hannover vorgestellt. Der Leitfaden kann kostenlos von den Webseiten des Runden Tisch GIS oder des DVW als PDF-Dokument heruntergeladen werden (https://rundertischgis.de/publikationen/leitfaeden.html#a_bim_geo).



Im Zusammenhang mit BIM und Geoinformationen stehen auch die im Jahr 2017 vom IT-Planungsrat verbindlich beschlossene Einführung der Standards XPlanung und XBau. Der Standard XPlanung soll unter anderem den verlustfreien Datenaustausch zwischen den Akteuren in Planungsverfahren ermöglichen. Für Kommunen bedeutet dies, dass Pläne spätestens bis zum Februar 2023 XPlanung-konform erstellt werden müssen. Eine aktuelle Übersicht über den Stand der Umsetzung konnte leider nicht ermittelt werden.

4 Mobile Mapping und Laserscanning

In diesem Jahr war eine Fülle an innovativen Technologien sowie unterschiedlichsten Trägerplattformen im Bereich des Mobile Mapping und Laserscanning zu beobachten. So waren neben klassischen UAV- und fahrzeuggetragenen Laserscannern vermehrt auch handgetragene Scanner sowie Beispiele für schultergetragene Rucksack-Systeme, Rollwagen-Vorrichtungen und robotergetragene Laserscanner zu finden. Neben der einfachen Verwendbarkeit der Systeme spielt für viele Hersteller hierbei zudem die verbesserte Transportfähigkeit der Geräte eine wichtige Rolle.

Auf dem Markt finden sich zunehmend Hand-Laserscanner, die auch in für Fahrzeuge und Drohnen schlecht zugänglichen Umgebungen Messergebnisse liefern können. Mit einem Gewicht von weniger als einem Kilogramm und einer Genauigkeit von 6 bis 15 mm sind diese handgetragenen Laserscanner komfortabel einsetzbar. Eine Visualisierung der Daten in Echtzeit kann häufig durch Kopplungsmöglichkeiten der Geräte zu Smartphones erreicht werden. Ebenfalls waren Beispiele für Rucksack-Laserscanner mit ergonomischen Tragevorrichtungen vertreten. Mit einem Gesamtgewicht einzelner Modelle von unter 9,5 kg trotz vorhandener LIDAR-Sensorik und RGB-Kameras eröffnen sich praktikable Anwendungsmöglichkeiten (siehe Bilder auf der nächsten Seite).

Ein weiteres erwähnenswertes Gerät ist ein UAV-getragener, autonom fliegender Laserscanner, der so eingestellt werden kann, dass er Gebäudeaußenbereiche und schwer zugängliche Bereiche wie Dächer automatisch scannt. Hierzu werden LIDAR-Sensoren, Kameras und GNSS-Empfänger verwendet, mit deren Hilfe Hindernisse erkannt und umflogen werden.

Ein Blickfang der Messe war zudem ein autonomer Laufroboter, der in seiner



Mobile Mapping und Laserscanning:
Mitglieder des Trendanalyse-Teams mit
einem schultergetragenen mobilen Laser-
scanner samt Kameras (oben) und ein mit
Sensorik ausgestatteter autonomer Lauf-
roboter

Gestalt und Bewegung stark an einen Hund erinnert und mit verschiedenster Sensorik ausgestattet ist. Dieser kann unter anderem in unwegsamem oder schwer zugänglichem Gelände eingesetzt werden. Der vorgestellte Prototyp zeigt, welche Entwicklungen für Mobile-Mapping-Systeme zukünftig möglich sind.

Auf der Messe wurde außerdem ein von einer Drohne getragener Laserscanner vorgestellt, welcher in der Lage ist, sowohl topographische als auch bathymetrische Messungen durchzuführen. Dieser kann so speziell in Küstenregionen Anwendung finden und beispielsweise Informationen über Gewässertiefen liefern.

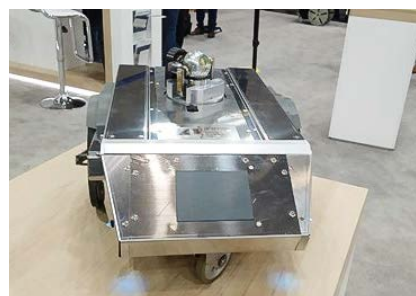
5 Geodätische Messtechnik und Satellitennavigation

Im Bereich geodätischer Messtechnik steht neben der Verbesserung von Genauigkeit und Zuverlässigkeit weiterhin die Steigerung von Nutzerfreundlichkeit und Aufnahmegeschwindigkeit im Zentrum aktueller Entwicklungen. Vermehrt ist hierzu der Einsatz von Robotik zu beobachten. Die nebenstehende Abbildung zeigt beispielsweise einen autonom fahrenden Messroboter, welcher für Bodenebenheitskontrollen eingesetzt werden kann. Messergebnisse von 0,3 mm in Höhen- und 2 mm in Lagegenauigkeit kön-

nen damit erreicht werden. Im Vergleich zu klassischen Nivellevverfahren ist hier bei reduziertem Personalaufwand eine erhebliche Zeitersparnis möglich.

Das europäische Satellitennavigationssystem Galileo umfasst derzeit 26 Satelliten, wovon 22 in Betrieb sind. Für November 2021 ist der Start einer Sojus-Trägerrakete geplant, welche zwei weitere Satelliten auf ihre Umlaufbahn in 23.222 km Höhe befördern wird. Die Ergänzung des Systems um die beiden letzten Satelliten der ersten Generation ist für April 2022 geplant, wodurch dann die volle Funktionsfähigkeit erreicht werden soll. Anfang 2021 wurden zudem Aufträge für die zweite Generation von Galileo-Satelliten vergeben, welche bis 2024 im Einsatz sein sollen.

Der hochpräzise Echtzeit-Positionierungs-Service von SAPOS (HEPS) wurde



Quasi-autonomer Vermessungsroboter

in mehreren Bundesländern (zusätzlich zu GPS und GLONASS) durch die Positionierungssysteme Galileo und das chinesische BeiDou ergänzt, wodurch Anwendern noch mehr Satelliten zur Positionierung zur Verfügung stehen. 13 der 16 Bundesländer stellen nun Signale aller vier Satellitensysteme bereit, wodurch Positionierungen mit Genauigkeiten von 1 bis 2 cm auch in engen Häuserschluchten besser bewerkstelligt werden können. GNSS-Empfänger, welche Signale aller vier Systeme verwenden können, sind mittlerweile Standard bei den meisten Anbietern.

6 UAV

Während sich Modelle der vorgestellten UAVs im Vergleich zum Vorjahr aus technischer Sicht nicht wesentlich unterscheiden, besteht die Hauptentwicklung in diesem Bereich im Einsatz neuerer Sensoren sowie größeren möglichen Traglasten. Besonders die Integration verschiedenster Sensoren wie RGB-Kameras, LIDAR-Module, IMUs und GNSS-Empfänger auf einer Drohne sind hier zu beobachten.



Ballon-getragenes Kamerasystem

Nach einer Verschiebung aufgrund der Corona-Pandemie ist die neue EU-Drohnenverordnung seit Januar 2021 in Kraft. Unter anderem beschreibt die Verordnung die Unterteilung von Anwendungsszenarien für Drohnen in drei Kategorien (offen, speziell und zulassungspflichtig), welche jeweils unterschiedliche Auflagen (erlaubte Flughöhe/Flugzonen) nach sich ziehen. Weiterhin sind Drohnenpiloten verpflichtet, sich online beim Luftfahrt Bundesamt zu registrieren. Neue Drohnen werden zudem zukünftig in fünf Risikoklassen unterteilt. Dabei wurden Sonderregeln und Übergangsregelungen geschaffen, um auch ältere Drohnenmodelle zu berücksichtigen.

Eine neuartige Hybridflugzeug als Kombination aus Ballon, Hubschrauber und Drohne wurde auf der Messe vorgestellt (Abbildung oben). Bei geringerem

Energieverbrauch im Vergleich zu anderen Modellen sind hiermit Flugzeiten von bis zu 400 Minuten möglich. Aufgrund einer höheren Sicherheitseinstufung ist mit diesem Modell außerdem der Einsatz über Menschenansammlungen (beispielsweise bei Sport- oder Kulturveranstaltungen) zugelassen.

7 Fernerkundung und Erdbeobachtung

Gegenwärtig bietet die European Space Agency (ESA) rund 4 Millionen Produkte an. Diese Datensätze sind jedoch auf verschiedenen Servern hinterlegt und unterscheiden sich oft in ihrer zeitlichen Auflösung. Abhilfe soll hier ein zentraler, anbieterunabhängiger Dienst schaffen, ein sogenannter »DataCube« (Datenwürfel). Eine solche Lösung hat sich bereits in Taiwan bewährt, wo eine mehrschichtige Überwachung des Kohleabbaus durchgeführt wird. Die Datenwürfel werden auch im Rahmen von EU-finanzierten Projekten eingesetzt. Sie können beispielsweise für die europaweite Schätzung des landwirtschaftlichen Wetterindexes verwendet werden oder die Dynamik der Nordseeschifffahrt kontrollieren und so potenziell unregistrierte Schiffe erkennen.

Nach Phase 1 des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus in den Jahren 2015 bis 2021 stellt der EU-Haushalt für Copernicus 2.0 in den Jahren 2021 bis 2027 insgesamt 4,8 Mrd. Euro bereit. Der Copernicus-Marine-Service wird sich dabei auf die Einrichtung thematischer Wissenszentren und auf die Verbesserung der Datenerfassung und -verbreitung in strategischen Bereichen wie Küstenregionen und der Arktis konzentrieren. Im November 2020 ist der Satellit Sentinel-6 bereits erfolgreich in den Weltraum gestartet. Er soll aus einer Höhe von 1336 km die Weltmeere vermessen und den Meeresspiegel mit einer Genauigkeit von 3 cm kartieren. Nach intensiver Validierung und Kalibrierung von Instrumenten auf dem Satelliten wird Sentinel-6 seit Juni 2021 von EUMETSAT in Betrieb gehalten.

Zurzeit senden acht Erdbeobachtungssatelliten, darunter die Copernicus Sentinel-, die US-amerikanischen Landsat- sowie die Radar-Satelliten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), pro Tag rund 19 Terabyte an Daten. Diese Daten müssen online zugänglich gemacht werden, sodass Forscher und Projektteams nützliche Folgerungen daraus ziehen können. Beispielsweise ist der Supercomputer des Leibniz-Rechenzentrums in Garching bei

München über eine 10 Gigabit-Leitung mit dem Satellitendaten-Archiv des DLR verbunden. Der Zugriff für die ersten regulären Nutzer ist für Ende des Jahres 2021 geplant. Um die großen Datenmengen zu analysieren und zu interpretieren, wurden einige neue Software-Lösungen für die Datenverarbeitung auf der Messe vorgestellt.

Während jüngst der Begriff sogenannter »New-Space-Kleinstsatelliten« aufgenommen ist, waren auf der diesjährigen Messe noch keine Vertreter dieses Segments vertreten. Eine kürzlich beschlossene Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums zu deren Förderung dürfte dies in den kommenden Jahren ändern.

8 Open Data und Open Source Software

Die Lösungen für offene Daten, Standards und Quellen treiben ihre Entwicklung vielfach gegenseitig voran. Die offenen Datenstapel der Sentinel-Satelliten der ESA werden für maritime Wind- und Seegangprodukte oder Land- und Erntekartierungen verwendet. Unterstützt werden diese Anwendungen durch leistungsfähige offene OGC-Standards wie z. B. DataCubes, die ihrerseits aus einem Open-Source-Projekt stammen. Der neue Trend besteht darin, nicht nur offene Ressourcen zur Verfügung zu stellen, sondern auch die erforderliche Einarbeitungszeit für deren Nutzung zu verringern. Dies sollte im Einklang mit den FAIR-Datengrundsätzen stehen, nämlich auffindbar (findable), zugänglich (accessible), interoperabel und wiederverwendbar (re-usable). Als Lösungsvorschlag wird eine Website diskutiert, auf der alle Open-Data-Ressourcen für die Erdbeobachtung (derzeit mehr als 300) an einem Ort zusammengefasst werden. Die Website soll über eine benutzerfreundliche Oberfläche bedienbar sein und ausführliche Dokumentationen, Code-Schnipsel in gängigen Programmiersprachen (Python und R) sowie Video-Tutorials bereitstellen.

Auch bei SAPOS gibt es eine Entwicklung zur kostenlosen Bereitstellung von Korrekturdaten im Sinne von Open Data. Im Jahr 2020 haben Baden-Württemberg und Brandenburg ihre SAPOS-Daten kostenlos zur Verfügung gestellt. Damit bieten insgesamt neun Bundesländer OpenSAPOS an. Nach einem Jahr OpenSAPOS in Baden-Württemberg fällt das erste Fazit positiv aus. So nutzen bereits mehr als 1000 Landwirte im Bundesland die Informationen für Präzisionslandwirtschaft und autonom fahrende landwirtschaftliche Maschinen.

9 Amtliche Geobasisdaten und Geodateninfrastrukturen

Das »Smart Mapping« Projekt der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) stellt die Weichen für die Zusammenführung und Bereitstellung amtlicher Vermessungsdaten und Produkte. Die aktuelle Beta-Version soll dazu zum AdV-Standardprodukt werden und so u. a. den WebAtlasDE zur Bereitstellung von Rasterdaten ablösen.

Für Ende 2023 ist die Einführung der neuen GeoInfoDok 7 geplant. Künftig bezieht sich die Bezeichnung GeoInfoDok auf sämtliche Modellierungen der Daten des amtlichen Vermessungswesens. Dies umfasst dann zudem weitere Anwendungsschemata neben dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema – zum Beispiel Landbedeckung (LB) und Landnutzung (LN). Diese und weitere Änderungen im Vergleich zur Vorgängerversion bedeuten auch, dass alle Nutzer entsprechender Daten auf diese Umstellung vorbereitet sein müssen.

Amtliche 3D-Gebäudemodelle im Level of Detail 2 stehen nun deutschlandweit zur Verfügung. Herausforderung und Gegenstand aktueller Entwicklungen stellt die fortlaufende Aktualisierung dieser Datenbestände dar. Vereinzelt werden auch Infrastrukturbauten wie Brücken oder Stau Mauern als 3D-Modelle abgeleitet.

Das Onlinezugangsgesetz (OZG) verpflichtet Bund und Länder, bis spätestens 2022 ihre Verwaltungsleistungen ebenfalls elektronisch über Verwaltungsportale anzubieten. Dies betrifft auch Geodaten, welche nach den Standards der Geodateninfrastruktur einheitlich und öffentlich bereitgestellt werden müssen. Die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) haben im April 2021 die neue Version 2.0 des Geoportal.de vorgestellt. Hier stehen umfangreiche Geodaten von Bund, Ländern und Kommunen zur Verfügung. Das Portal ermöglicht eine unkomplizierte Kombination dieser Daten als Karteninhalte und macht diese so nicht nur für Fachanwender, sondern auch für eine breitere Öffentlichkeit nutzbar.

Ein sich abzeichnender Trend ist die Bildung von dezentralisierten, vernetzten Server-Gruppen. Eine derartige Lösung erfordert eine Infrastruktur, die einen sicheren und nahtlosen Datenaustausch verschiedener Partner ermöglicht. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, gibt es bereits eine europaweite Initiative namens GAIA-X zur Entwicklung einer

solchen Infrastruktur, an der sich mehr als 1800 Personen aus über 500 Organisationen beteiligen. Die spezifischen Anwendungsfälle im Bereich Geoinformation zielen darauf ab, den städtebaulichen Dialog zwischen verschiedenen Bereichen wie dem öffentlichen Sektor, dem Energiesektor, dem Finanzsektor und dem Mobilitätssektor zu vereinfachen. Damit sollen Herausforderungen wie Bürgerbeteiligungen, die Digitalisierung von Stadtplänen, die Integration verschiedener bestehender 3D-Modelle und die Visualisierung von Planungsvorhaben bewältigt werden. Weitere Anwendungsfälle für Geodaten sind die Zusammenführung frei verfügbarer Satellitendaten, welche die Stadtveränderungen erfassen, und die Schaffung eines infrastrukturellen Rahmens zur Beschleunigung von Planungsverfahren zwischen verschiedenen Akteuren.

Die Landesvermessungsämter und das Bundesamt führten in diesem Sommer eine groß angelegte GNSS-Messkampagne durch, bei der Koordinaten von 250 Grundnetzpunkten in Höhe und Position überprüft und hochgenau bestimmt wurden. Neben GPS und GLONASS wurde hierzu diesmal auch erstmals das europäische Satellitennavigationssystem Galileo mit einbezogen. Die so gewonnenen Informationen sollen für vielfältige Anwendungen als präzise Datengrundlage dienen.

10 Cloud-Computing und Künstliche Intelligenz

Inzwischen werden Lösungen auf der Basis von Künstlicher Intelligenz (KI) in verschiedenen Anwendungsfeldern im Geoinformationssektor angewandt. Eines der wachsenden Interessensgebiete ist die automatische Klassifizierung von Punktwolken mit Hilfe von tiefen neuronalen Netzen für Straßen- und Bahnanlagen. Zum Beispiel wurde eine automatische Punktwolkenklassifizierung für LIDAR-Scans von deutschen Autobahnen durchgeführt, bei der zwischen Klassen wie Straße, Straßenmarkierung, Boden, Vegetation, Schienen, Schilder und Fahrzeuge differenziert werden konnte. Die Klassifizierungsergebnisse von Deep-Learning-Methoden hängen allerdings stark von der Qualität der zur Verfügung stehenden Lerndatensätze ab. Aus diesem Grund variieren die Kosten- und Zeiteinsparungen gegenüber manuellem Klassifizieren zwischen 15 und 90 % in Abhängigkeit von den vorliegenden Daten und der Komplexität der abgebildeten Umgebung.

Oftmals benötigen Kunden die kartierten Objekte in vektorisierter Form für

ihre Anwendungen. Dies ist allerdings bei zahlreichen Objekten aufgrund ihrer Komplexität noch eine offene Herausforderung und kann deswegen nur teilweise automatisiert werden. Neueste Fortschritte ermöglichen jedoch die automatische Extraktion von Stromleitungen, Straßenumrissen für Autobahnen mit einer globalen Genauigkeit von 4 cm in CAD-Form oder Baumarten, Positionen, Höhen und Kronenumfang in GIS-freundlichen Dateiformaten.

Die KI-Lösungen unterstützen auch Erdbeobachtungsprojekte bei der Schätzung von Wetterindizes in der Landwirtschaft, der Überwachung von Wäldern, der Vorhersage von Überschwemmungen oder der Meeresüberwachung. Bei Letzterem sollen bessere Erkennungsalgorithmen verhindern, dass Fischer in den Niederlanden ihre Fangquoten um über 50 % überschreiten. Als weiteres Beispiel kann Taiwan angeführt werden, wo die KI-Algorithmen zur Erkennung und Überwachung von Nutzpflanzen eingesetzt werden. Mit der höheren Automatisierung werden neben den Nachbearbeitungswerkzeugen auch die Messgeräte intelligenter. Mittlerweile können Drohnen und hundeähnliche Roboter mit Scannern vordefinierten Pfaden autonom folgen und dabei erkannten Hindernissen ausweichen. Andere Drohnen nutzen die Hindernisvermeidung in Umgebungen ohne GNSS, um z.B. Schornsteine von Kraftwerken zu inspizieren.

Da KI-Lösungen sehr große Datenmengen erfordern, reichen die Fähigkeiten eines einzelnen Computers oft nicht aus. Daher sind Cloud-Computing und -speicher für den Einsatz solcher datenintensiven Lösungen unabdingbar. Darüber hinaus haben die Endnutzer oft keine oder nur geringe Kenntnisse darüber, wie man große Massendaten verarbeitet, analysiert oder gar öffnet – hier bieten einige Unternehmen Drag&Drop-Lösungen an, mit denen ein Kunde seine Daten schnell in einem Browser analysieren kann. Während KI-Methoden Arbeitsprozesse beschleunigen und automatisieren, ist eine manuelle Qualitätskontrolle und -sicherung der Ergebnisse dennoch meist notwendig. Die Genauigkeit von KI-Lösungen hängt dabei von der Güte verfügbarer Ausgangsdaten ab. Ergebnisse werden häufig anhand von »Ground Truth« Daten stichprobenartig bewertet.

Fazit

Als Fazit der Messe lässt sich festhalten, dass unterschiedliche Teilbereiche und Disziplinen der Geodäsie und Geoinformation weiter zusammenwachsen. So

stehen Themenfelder wie Smart Cities, BIM, Laserscanning, 3D-Stadtmodelle oder Cloud-Lösungen vor allem im Zusammenhang mit dem übergeordneten Trendthema eines »verteilten digitalen urbanen Zwillings« in engem Kontext. Hier wird es zukünftig weiter darauf ankommen, Brücken zwischen den angesprochenen Bereichen zu bauen. Auffällig war auf der Messe vor Ort zudem die Fülle an vorgestellten Robotern und (teil-) autonomen Messsystemen. Unterschiedlichste Konzepte bieten hier Lösungen für vermessungstechnische Datengewinnung in schwer zugänglichen Gebieten mit reduziertem Personaleinsatz bei gleichzeitig erhöhter Messgeschwindigkeit.

Aufgrund der Rückkehr der INTERGEO als Präsenzveranstaltung konnten – trotz weniger beteiligter Aussteller als üblich – die Vorteile einer Messe mit Austausch und Gesprächen vor Ort genutzt werden. Gleichzeitig bot das umfangreiche digitale Vortragsangebot die Möglichkeit für Teilnehmer aus aller Welt, Informationen zu Neuigkeiten und Entwicklungen der Branche zu erhalten. Im Jahr 2022 wird die INTERGEO vom 18. bis 20. Oktober in Essen stattfinden. Es bleibt zu hoffen, dass die Messe dann wieder in vollem Umfang vor Ort durchgeführt werden kann.

Zu guter Letzt möchten sich die Autorinnen und Autoren bei allen Messeausstellern bedanken, welche für Interviews zur Verfügung standen und deren Informationen zum Gelingen dieses Berichts beigetragen haben. Weiterhin gilt ein besonderer Dank dem Runden Tisch GIS e.V., der HINTE Messe- und Ausstellungs-GmbH und dem DVW e.V. als Veranstalter der INTERGEO, welche die virtuelle Teilnahme sowie den Besuch der Messe in Hannover ermöglicht haben.

Kontakt

Christof Beil¹, Marija Knezevic¹, Benedikt Schwab¹, Olaf Wysocki², Mohamed Abdelhamid³, Vedran Bajramovic³, Somakala Subbaraman³

1 Lehrstuhl für Geoinformatik, Technische Universität München (TUM)

2 Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität München

3 Studierende der Technischen Universität München (TUM)

Runder Tisch GIS e.V.
c/o Technische Universität München
Lehrstuhl für Geoinformatik
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Thomas H. Kolbe
Arcisstraße 21, 80333 München
runder-tisch@tum.de
www.rundertischgis.de



RUNDER TISCH GIS E.V.

Preisverleihung

Bayerische Staatsmedaille für herausragende Verdienste um die Umwelt für Professor Dr. Holger Magel



Staatsminister Thorsten Glauber (links) und Prof. Dr. Holger Magel

Der bayerische Umweltminister Thorsten Glauber hat am 26. Oktober 2021 Herrn Professor Dr. Holger Magel die Staatsmedaille für herausragende Verdienste um die Umwelt verliehen. Als langjährige Führungskraft im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, zuletzt als Leiter der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung, als Lehrstuhlinhaber an der Technischen Universität München und in einer Vielzahl nationaler und internationaler Organisationen und Veranstaltungen hat er sich große Verdienste um den Schutz von Landschaft, Natur und Umwelt erworben.

So ist es seinem zähen und hartnäckigen Ringen zu verdanken, dass die Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung frühzeitig eine eigenständige Landschaftsplanung in der Flurneueordnung erhalten hat. Diese Pioniertat und Weitsicht ist umso höher zu bewerten, als damals, vor fast 40 Jahren, Themen wie Biodiversität, Nachhaltigkeit oder Flächen sparen noch kaum eine Rolle spielten. Holger Magel hat damals, unterstützt und begleitet von hochrangigen Experten und engagierten Wegbegleitern, die Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) in die Zukunft geführt, Türen geöffnet und das Ansehen der Flurneueordnung in der Öffentlichkeit und auf der Umwelt- und Naturschutzseite enorm gesteigert. Er hat diesen großen Erfolg erreicht, obwohl der Weg dorthin zu Beginn sowohl von der Landwirtschaft als auch sogar von der Umweltverwaltung eher bekämpft als wertgeschätzt wurde. So hat Magel hartnäckig gegenüber den Naturschutzvertretern darauf beharrt, dass der landschaftspflegerische Begleitplan i. S. v. § 41 Abs. 1 FlurbG eben nicht nur den Ausgleich von Eingriffen regelt. Vielmehr kommt in der Landschaftsplanung

der Flurbereinigung der eigenständige Gestaltungsauftrag auf der Grundlage des FlurbG mit neuen landschaftsgestaltenden Maßnahmen zum Tragen. Dabei spielt es auch gar keine Rolle, ob Eingriffe in Natur und Landschaft erfolgt sind oder nicht.

Aber auch in der bayerischen Dorferneuerung hat er die Notwendigkeit für eine stärkere Berücksichtigung von Belangen des Natur- und Umweltschutzes früh erkannt: Seinem Einsatz ist die Berücksichtigung der Dorfökologie im Planungsinstrumentarium zu verdanken. Wie wichtig und nachhaltig dieser Schritt war und ist, sieht man an vielen erfolgreichen Beispielen – aktuell und aus den vergangenen Jahrzehnten. Dank des Instrumentariums konnten viele Flächenversiegelungen vermieden, bestehende Strukturen erhalten und Grünstrukturen in und um die Dörfer neu geschaffen werden.

Auch als Lehrstuhlinhaber hat Holger Magel den Umweltgedanken weiter intensiv verfolgt und zudem bei den Studentinnen und Studenten, auch im von ihm initiierten und jahrelang durchgeführten internationalen Masterstudiengang, nachhaltig verankert. Die Bedeutung dieser Verankerung beim Berufsnachwuchs kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Und als ehemaliger Präsident und nun Ehrenpräsident der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum ist er ein weiterhin hoch geachteter Mahner gegen den Flächenverbrauch und für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung.

Gestatten Sie mir an dieser Stelle eine persönliche Einschätzung: Die Verleihung der Umweltmedaille ist absolut verdient! Ohne seinen Einsatz, sein Engagement und seinen unermüdlichen Tatendrang wäre die Ländliche Entwicklung, wäre die Flurbereinigung heute nicht da, wo sie ist.

Ich darf Holger Magel persönlich und im Namen aller Berufskolleginnen und -kollegen meine herzliche Gratulation aussprechen und hoffe, dass er weiterhin und noch lange den Weitblick und das große Engagement für den ländlichen Raum, unsere Natur und Umwelt und auch für die Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung aufbringt.

Leonhard Rill, München

Würdigung

Prof. Dr.-Ing. Bertold Witte zum 85. Geburtstag

Am 17. Januar 2022 vollendete Herr Prof. Dr.-Ing. Bertold Witte, emeritierter Professor für Geodäsie des heutigen Instituts für Geodäsie und Geoinformation der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, sein 85. Lebensjahr.



Bertold Witte

Dies ist ein Grund, um herzliche Glückwünsche auszusprechen. Prof. Witte prägte die Arbeit des Instituts maßgeblich. Anlässlich seines 80. Geburtstages im Jahre 2017 wurden die wissenschaftlichen Stationen und Schwerpunkte seiner Forschung ausführlich beschrieben (siehe zfv 1/2017) und zeugen bis heute von der Anerkennung seines Wirkens.

Bertold Wittes Treue zur Wissenschaft und zu unserem Institut ist nach wie vor ungebrochen. Hervorzuheben ist hier insbesondere sein mit Peter Sparla und Jörg Blankenbach verfasstes Lehrbuch *Vermessungskunde für das Bauwesen mit Grundlagen des Building Information Modeling (BIM) und der Statistik* (2020), das mittlerweile in der 9. Auflage erschienen ist und sich nach wie vor großer Beliebtheit erfreut, was sicher an der didaktisch gelungenen Aufarbeitung des Stoffes liegt.

Ich danke Herrn Kollegen Witte auch im Namen des Instituts für Geodäsie und Geoinformation der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn für seine Unterstützung bei allen unseren wissenschaftlichen Vorhaben und Forschungen. Ich wünsche dem Jubilar auch für die kommende Zeit Wohlergehen, Zufriedenheit und weiterhin viel Erfolg in seiner wissenschaftlichen Tätigkeit.

Heiner Kuhlmann, Bonn

Nachruf

Johann Neuner verstorben

Am 22. Oktober 2021 verstarb kurz vor seinem 70. Geburtstag Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Johann (genannt Hans) Neuner, korrespondierendes Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission, an den Komplikationen einer Operation.

Johann Neuner wurde am 3. Dezember 1951 in Hermannstadt (Sibiu) in Rumänien geboren und erlebte seine Kindheit und Jugend in der Hermannstädter Umgebung. Nach dem Besuch der deutschen Schule absolvierte er ein rumänisches Gymnasium, wo er sich bereits in Geodäsie und Topographie vertiefte. Danach studierte er folgerichtig und motiviert von 1971 bis 1975 Geodäsie am damaligen Institut für Bauwesen Bukarest (heute TU für Bauwesen Bukarest). In dem für ihn bedeutenden Jahr 1975 heiratete er seine Frau Doina, der gemeinsame Sohn Hans-Berndt wurde geboren und Neuner erhielt sein Ingenieurdiplom ausgehändigt.

Zunächst arbeitete Neuner für drei Jahre als Ingenieur beim Kataster- und Flurordnungsamt. Im Anschluss daran schlug er den Weg an die Universität ein, die ihn und die er so deutlich prägte wie wenige andere Personen. 1979 begann er seine Forschungsarbeiten an der TU für Bauwesen als Assistent, 1993 promovierte er und seit dem Jahr 2001 konnte er sich Universitätsprofessor nennen. Im Jahr 2020 trat er in die Rente ein. Besonders erwähnenswert ist auf seinem gesamten akademischen Weg die zurückhaltende Art und Weise, in der sich Neuner in den Dienst der Universität, von ihm häufig einfach Schule bezeichnet, stellte. 1996 bis 2000 übte er das Amt des Lehrstuhlleiters »Vermessung und Kataster« aus, bevor er für zwei Perioden von 2000 bis 2008 als Dekan der inzwischen gegründeten Fakultät für Geodäsie vorstand. Der Stellenwert der Geodäsie in Rumänien (und insbesondere in Bukarest) wurde durch diese eigenständige Fakultät unterstrichen. Seine sehr objektive und ausgleichende Tätigkeit als Dekan blieb niemand verborgen, sodass er von 2008 bis 2016 zweimal zum Rektor der TU für Bauwesen Bukarest gewählt wurde und diese durch die Krisen der damaligen Zeit bringen konnte. Vor seinem Eintritt in die Rente übernahm er für vier Jahre die Präsidentschaft des Senats. Auch hier



Johann Neuner

konnte er wiederum durch sein umsichtiges und zuverlässiges Koordinieren glänzen.

Johann Neuner erhielt 2014 an der Universität Petrosani die Ehrendoktorwürde verliehen. In Rumänien nahm er eine Vielzahl von offiziellen Ämtern an; es ist unmöglich, hier alle zu nennen. Erwähnt wird stellvertretend die acht Jahre dauernde Präsidentschaft der Union der

Geodäten Rumäniens.

Mehrfach wurde Johann Neuner mit DAAD-Stipendien ausgezeichnet. Diese Aktivität nutzte er zur Entwicklung nachhaltiger Beziehungen zur deutschsprachigen Geodäsie. Hierbei spielt die Universität Hannover (Geodätisches Institut, Prof. Pelzer) eine herausragende Rolle. Aufbauend auf einem gemeinsamen Projekt unter Einbeziehung der Landesvermessungsverwaltungen in Hannover und Kopenhagen wurde fast direkt nach der rumänischen Revolution der Lehrplan für das Studium der Geodäsie an der TU für Bauwesen reformiert und, so kann man sagen, mit einem von der Struktur her deutschen Curriculum versehen. Das Lob hierfür gebührt zu ganz überwiegendem Maße Johann Neuner. Neben der Universität Hannover kooperierte Neuner vor allem mit der Universität Stuttgart und der UniBW München. An den Universitäten Hannover und Stuttgart hielt er Vorträge, zu denen er eingeladen wurde. 2007 wurde er zum korrespondierenden Mitglied der DGK gewählt; Mitglied des DVW war er bereits seit dem Jahr 1991. Der internationale Austausch von Studierenden zwischen Rumänien und Deutschland war ihm ein besonderes Anliegen, das er jederzeit förderte und dem er auch in großem Umfang seine private Zeit widmete.

Johann Neuner betreute insgesamt 19 Doktorarbeiten. Seine Forschungen stellten die Ingenieurgeodäsie in allen Facetten dar. Einen Schwerpunkt legte er hierbei auf die GNSS-Positionsbestimmung. Er verfasste das erste rumänische Lehrbuch zu diesem Thema und veranstaltete 1995 das erste GPS-Symposium Rumäniens. Darüber hinaus waren vor allem Arbeiten zur Überwachung verschiedener Bauwerke wie Talsperren oder zur Absteckung am Kernkraftwerk Cernavoda von großer Bedeutung. Auch geodynamischen Fragestellungen widmete sich Neuner in seinen wissenschaftlichen Aktivitäten.

Johann Neuner war beruflich ein Vorbild, sowohl in der Lehre als auch in der Wissenschaft. Besonders erwähnenswert waren vor allem seine Leistungen als Führungspersönlichkeit. Diese zeichneten sich durch einen sehr ruhigen, kooperativen und ausgleichenden Stil aus. Er schaffte es in fast jeder Situation, einen zielgerichteten Kompromiss zu erreichen. Seine humorvolle, uneigennützte und objektivierende Vorgehensweise halfen sicher dabei. Trotzdem ist es als sein größtes Talent zu betrachten, dass er jederzeit auf die Belange der Studierenden einging. Schnell konnte ein Gespräch zwischen Prof. Neuner und einem Studierenden (er nannte sie oft seine »Kinder«) eine halbe Stunde oder mehr dauern, da es eine echte und ehrliche Diskussion war. Insgesamt war es ihm sehr wichtig, persönliche Beziehungen, unabhängig von akademischem Grad und Nationalität, aufzubauen.

Wie den Lesern sicher aufgefallen ist, wurde dieser Nachruf überwiegend aus wissenschaftlich-beruflicher Sicht geschrieben. Trotzdem soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass Johann Neuner natürlich auch privaten Interessen nachging. Erwähnenswert ist sein sehr großes Engagement in der evangelisch-lutherischen Gemeinde in Bukarest. Außerdem hatte er ein Faible für das Kochen; hierfür konnte er Stunden oder sogar Tage investieren und das Ergebnis war immer sehr, sehr gut. Sein Hauptinteresse aber galt der Familie, seiner Frau Doina und seinem Sohn Hans-Berndt, sowie deren Wohlergehen und Erfolgen, die er zumindest vorbereitet hat.

Mit Johann Neuner verliert die Geodäsie einen großen Forschenden, Lehrenden und akademischen Manager. Viele verlieren auch einen Freund. Wir werden ihn vermissen. Die deutschsprachige Geodäsie trauert um ihn.

*Hans-Berndt Neuner und
Volker Schwieger*

Download

zfv-Fachbeiträge

Die einzelnen Fachbeiträge der zfv stehen etwa drei bis vier Wochen nach Erscheinen der zfv als PDF-Download unter www.geodaesie.info zur Verfügung.

Nachruf

In Memoriam Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Friedrich (Fritz) Ackermann 1929–2021



Friedrich Ackermann

Wir trauern um unseren lieben Kollegen und Institutsgründer Friedrich (Fritz) Ackermann, der am 4. Dezember 2021 gestorben ist. Er hat mit seiner Berufung zum

1. April 1966

an die Universität Stuttgart das Institut für Photogrammetrie gegründet und war dessen Direktor bis 31. März 1992. Mit seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der analytischen und digitalen Photogrammetrie hat er die Entwicklungen und den Fortschritt auf diesen beiden Gebieten maßgeblich beeinflusst und dem Institut für Photogrammetrie zu einem weltweiten Renommee verholfen. Für viele jüngere Photogrammeter war er immer ein Vorbild und stand für die enge Verbindung von Grundlagenforschung und Anwendung. Mit den von ihm initiierten Softwareentwicklungen mit seinem Spin-off inpho GmbH, Stuttgart (heute Trimble) konnte er sehr erfolgreichen Technologietransfer von der Forschung in die Praxis vorantreiben.

Fritz Ackermann wurde am 1. November 1929 in Moosbeuren (Ehingen) an der Donau geboren. Infolge des Zweiten Weltkriegs war seine Schulausbildung, wie die von vielen seiner Generation, nicht ganz einfach. Er besuchte die Volksschule Moosbeuren und Ehingen (1936–1940) und danach das Gymnasium Ehingen, wo er 1949 mit dem Abitur abschloss. Nur wenige kannten seine Neigung zur Physik – er schrieb sich im selben Jahr an der Universität Tübingen für ein Physikstudium ein. Ein Jahr später begann er das Studium des Vermessungswesens an der damaligen Technischen Hochschule Stuttgart – ein Glücksfall für die Photogrammetrie. Sein Studium beendete er 1954 und beschloss, als junger Diplomingenieur erste Praxisluft zu schnuppern. Hierzu trat er in die Fa. Zeiss-Aerotopograph, München, ein und konnte mithelfen, in der analogen Photogrammetrie die filmbasierte Luftbildphotogrammetrie und photogrammetrische Auswertgeräte weiterzuentwickeln. Nach fast vier Jahren Praxiserfahrung beschloss er, in die internationale Forschung und Entwicklung der Photogrammetrie einzutreten und bewarb sich 1958 beim Internationalen Trainings-Zentrum für Erdwissenschaften (ITC), das zu der Zeit

in Delft ansässig war (heute Enschede und Teil der Universität Twente). Hier schloss er ganz nebenbei auch noch ein Masterstudium Photogrammetrie ab und lernte weitere anerkannte Wegbegleiter der photogrammetrischen Forschung wie H. G. Jerie und C. M. A. van den Hout kennen, die zu diesem Zeitpunkt bereits in die analytische Photogrammetrie eingestiegen waren. Die analytische Formulierung der Bündelblockausgleichung war gerade von D. C. Brown ausgearbeitet und durch H. H. Schmid publiziert worden, der damit die erste weltumfassende photogrammetrische Triangulation zur geometrischen Bestimmung der Erdfigur am National Oceanic and Aeronautics Administration (NOAA)-Institut durchführte. Die analytische Blockausgleichung faszinierte auch den jungen Forscher Fritz Ackermann, der am ITC eine Doktorarbeit mit dem Thema »Fehlertheoretische Untersuchungen über die Genauigkeit photogrammetrischer Streifentriangulationen« (DGK Reihe C, Heft-Nr. 87) anfertigen und diese 1964 an der Universität Stuttgart verteidigen konnte – Betreuer war Prof. E. Gotthardt. Für diese Dissertation wurde er mit dem Otto-von-Gruber-Preis der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie (ISP) ausgezeichnet. Als Prof. E. Gotthardt 1965 an die Technische Universität München berufen wurde, war dessen Professur in Stuttgart vakant und Fritz Ackermann konnte in seinen Berufungsverhandlungen die Gründung eines neuen Instituts für Photogrammetrie einfordern – dessen Leitung übernahm er am 1. April 1966.

In Forschung und Entwicklung hat Fritz Ackermann weltweit Maßstäbe gesetzt. In der analytischen Photogrammetrie sind die Blockausgleichungen nach dem Verfahren der unabhängigen Modelle (Programm PAT-M) und des Strahlenbündels (Programm PAT-B) mit seinem Namen assoziiert. Er war es auch, der die Methode der Bildkorrelation nach der Methode der kleinsten Quadrate publiziert und in die Anwendung überführt hat (später Programm MATCH-T). Ende der 1980er Jahre hat er sich um die Integration von GPS in die Photogrammetrie bemüht, und damit die GPS-gestützte Aerotriangulation eingeführt, um die Projektionszentren durch DGNSS einzumessen – heute eine Selbstverständlichkeit. Mit dem Aufkommen des flugzeuggetragenen Laser-Profiling wurden erfolgreich hochgenaue Laserprofile erfasst und analysiert. In den frühen 1990er Jahren hat

er sich um die digitale Aerotriangulation bemüht und diese in einen vollautomatisierten Workflow überführt (Programm MATCH-AT). Insgesamt wurden von ihm 26 Doktoranden und drei Habilitanden betreut, die danach in Verwaltung, Universitäten und Hochschulen sowie der Industrie erfolgreiche Karrieren durchliefen. Kein Wunder, dass er vielfach auch als »Vater der modernen Photogrammetrie« bezeichnet wurde. Neben der Forschung und Entwicklung war ihm stets der Technologietransfer wichtig: Von 1973 bis 1991 hat er, gemeinsam mit der Fa. Carl Zeiss, Oberkochen, im zweijährigen Turnus die Photogrammetrische Woche an der Universität Stuttgart organisiert.

Bei so vielen Erfolgen blieben auch Ehrungen nicht aus. So ehrte ihn die Technische Universität Helsinki 1988 mit der Verleihung der Ehrendoktorwürde Dr. tek. h. c., vier Jahre später verlieh ihm die Technische Universität Wien die Würde eines Dr. tech. E. h. Die Universität Wuhan zeichnete ihn 1989 mit einer Ehrenprofessur Prof. h. c. aus – eine mit den hiesigen Ehrendoktorwürden vergleichbare Auszeichnung. An der Universität Hannover wurde ihm 1995 der Dr.-Ing. E. h. verliehen und 2009 erhielt er die Dr.-Ing. E. h.-Auszeichnung von der Staatsuniversität Moskau für Geodäsie und Kartographie (MIIGAiK). Darüber hinaus war er Ehrenmitglied nicht nur der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung und der ISPRS, sondern auch in den entsprechenden Fachgesellschaften in den USA und Großbritannien.

Mit Fritz Ackermann verlieren wir und das Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart einen extrem erfolgreichen Wissenschaftler, akademischen Lehrer und einen liebenswerten, freundlichen und bescheidenen Kollegen. Er war immer humorvoll im Umgang und liebte neben der Photogrammetrie besonders die Musik, unter anderem das Klavierspielen. Gerne erinnern wir uns an die 50-jährige Jubiläumsfeier des Instituts für Photogrammetrie im April 2016, welche er mit einer Klaviersonate einleitete – im Alter von mehr als 86 Jahren. Neben seiner Vorliebe zur Musik war ihm das Bergwandern und Skifahren wichtig, er war fast 80 Jahre alt, als er den Kilimandscharo bestiegen hat. Bis zuletzt hat er versucht, fachlichen Anschluss zu halten. Bei den photogrammetrischen Wochen war er bis zum Schluss Ehrenteilnehmer. Wir werden ihn sehr vermissen und sein Andenken in Ehren halten.

Dieter Fritsch und Uwe Sörgel, Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart