



RUNDER TISCH GIS E.V.

Trendanalyse InterGEO 2015

Thomas Machl¹, Bruno Willenborg¹, Caroline Marx¹,
Wolfgang Manlik², George Mouratidis², Karin Erbe², Kristina Heinze²,
Verena Möller²

¹Technische Universität München (TUM)

²Student, Technische Universität München (TUM)

1 Vorwort

Die InterGEO 2015 lockte 16500 Fachbesucher aus dem In- und Ausland in die schwäbische Landeshauptstadt Stuttgart. Dort erwarteten die Besucher auf rund 30000 m² Ausstellungsfläche etwa 550 internationale Aussteller, die dort neue Produkte, Ideen und Dienstleistungen präsentierten. Auch in diesem Jahr machte sich ein Team des Lehrstuhls für Geoinformatik der TU München (TUM) im Auftrag des Runden Tisches GIS e.V. auf, um gemeinsam mit Studenten in Interviews mit Ausstellern aktuelle Trends der Branche aufzuspüren.



Messe Stuttgart während der InterGEO 2015

Zentrale Kernthemen der InterGEO 2015 waren Datenerfassung in 3D, mobile Mapping, UAVs, Innenraumpositionierung und -erfassung sowie Big Data. Zudem standen die Themenkomplexe Geospatial 4.0, Digitalisierung, digitales Bauen sowie Smart Cities / Smart Rural Areas, Zukunft der Karte und die nutzer- und anwendungsspezifische Bereitstellung von Daten, Diensten und Informationen im Vordergrund der Messe.

2 Mobile Mapping auf neuen Pfaden

Der Trend zu mobilen Mappinglösungen setzte sich auf der InterGEO 2015 fort. Die eingesetzten Messeinheiten wurden vor allem in Sachen Genauigkeit, Messgeschwindigkeit und Vielseitigkeit weiterentwickelt. Ein modularer Aufbau ermöglicht die Konfiguration der Geräte mit verschiedenen Sensoren für ein breites Spektrum an Einsatzszenarien und Trägersystemen. Die besondere Herausforderung liegt hierbei in der automatischen Kalibrierung der Messeinheit – aktuell wird in diesem Bereich intensiv an neuen Softwarelösungen gearbeitet. Die Einsatzgebiete der mobilen Mappingsysteme liegen hauptsächlich im Bereich Infrastruktur und decken hier vornehmlich die Themen Vermessung, Inspektion und Dokumentation ab. Bereits bekannte Anwendungen sind Straßenzustandskartierung, Lichtraumprofilmessung oder Tunnelinspektion. Inzwischen ist es möglich bei Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 100 km/h Schäden im Straßenbelag zu kartieren. So können die Messungen bei minimaler Verkehrsbehinderung durchgeführt werden. Darüber hinaus werden zunehmend auch Lösungen zur virtuellen Begehung und Zustandserfassung von Untersuchungsgebieten angeboten. Solche Systeme kommen auch im Bereich Restaurierung, Forensik, Automobilindustrie und Unfallrekonstruktion zum Einsatz. Ebenso wurden auf der InterGEO neue teilautonome Trägersysteme vorgestellt. Die kleinen fahrbaren Roboter bewegen sich auf vordefinierten Pfaden, können selbstständig Hindernisse umfahren und so in unzugänglichen Bereichen wie z.B. Abwasserkanälen eingesetzt werden.

Neben bereits bekannten meist fahr- oder flugzeuggetragenen Systemen für Mobile Mapping lässt sich nun auch ein klarer Trend hin zu personengetragenen bzw. -geführten Systemen, wie z.B. Rucksäcken oder Messwägen, erkennen. Mit Hilfe dieser Systeme ist es möglich, in unwegsamem Gelände, nicht befahrbaren Bereichen, Gebäudeinnenräumen oder Tunneln hochauflösende sphärische 360° Bilddaten und 3D Punktwolken zu erfassen. Die Systeme stützen sich dabei meist auf Simultaneous Localisation and Mapping (SLAM) und hochgenaue Inertialmesssysteme (IMU), um auch ohne GNSS-Empfang eine hohe Positionsgenauigkeit zu erzielen. Als mögliche Anwendungsbereiche werden seitens der Hersteller beispielsweise die Erzeugung von hochauflösenden Innenraummodellen z.B. für Innenraumnavigation oder virtuelle Begehungen, die Erfassung von Forstbestandsdaten, die Kartierung von Katastrophengebieten, archäologischen Ausgrabungsstätten oder Höhlen, Tourismus oder die Dokumentation des Baufortschritts angeführt. Derartige Systeme werden zudem für die Korridorvermessung in industriellen Fertigungsstraßen eingesetzt.

3 Landwirtschaft, Forst und Umwelt

Geoinformationen, Positionierungssysteme und Sensoren zur Erfassung der Umwelt sind zwischenzeitlich integraler Bestandteil der Land- und Forstwirtschaft sowie der öffentlichen Verwaltung dieser Ressorts. Im Bereich der Landwirtschaftsverwaltung bildet das Land Parcel Identification System (LPIS) einen wesentlichen Bestandteil des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS) zur Durchführung und Kontrolle der Beihilfezahlungen im Zuge der gemeinsamen EU Agrarpolitik (GAP). Mit der GAP-Reform (2014 - 2020) mussten zahlreiche Anpassungen der Systeme durchgeführt werden. Neben der Erweiterung bestehender Datenmodelle um neue Geoobjektklassen und -attribute (z.B. für das Greening) mussten neue Verordnungen und Gesetze in Prüfroutinen zur Plausibilitäts- und Konsistenzprüfung umgesetzt werden. Mit der Reform der GAP ergeben sich auch neue Herausforderungen hinsichtlich der Kontrolle beantragter Maßnahmen über Fernerkundung und Vor-Ort-Kontrollen.

In den öffentlichen Landwirtschafts-, Umwelt- und Forstverwaltungen lässt sich derzeit ein starker Trend hin zur Erschließung von GIS-Bestandsdaten beobachten. Ziel dabei ist es, sowohl den Mitarbeitern der verschiedenen Fachabteilungen und -behörden als auch der Öffentlichkeit einfachen Zugang zu meist verteilten und größtenteils heterogenen Datenquellen zu verschaffen. Herausforderung dabei ist es, aus bestehenden Daten Informationen abzuleiten und letztenendes Wissen zu generieren. Verschiedene Anbieter stellen hier bereits Lösungen bereit.

Eine entscheidende Rolle spielen Geodaten und Positionierungssysteme auch in der landwirtschaftlichen Praxis. Neben bereits bekannten Spurführungshilfen und Spurführungssystemen existieren nun auch erste z.T. kommerzielle Systeme, mit deren Hilfe sich die Routenplanung im Feld hinsichtlich Kosten oder Bearbeitungszeit optimieren lässt. Auch Lösungen zur GIS-gestützten Anbaugerätesteuerung (z.B. Teilbreitensteuerung) sind bereits verfügbar und zunehmend im Markt verbreitet. Im Kontext des Smart Farming werden zur Entscheidungsunterstützung immer vielfältigere und umfangreichere Daten erhoben. Seit Jahren können Landwirte zur Entscheidungsunterstützung bei der Bestandsführung auf zeitlich und räumlich hoch auflösende hyper- oder multispektrale Fernerkundungsdaten zurückgreifen, die durch Drohnen- bzw. Flugzeugbefliegung oder mit Hilfe von Satelliten erhoben wurden. Hinzu kommen Prozessdaten, die bei der

Bearbeitung der Felder von Landmaschinen erhoben werden (Zugkraftbedarf, Ertragsmessung, Kraftstoffverbrauch, etc.). Eine zunehmende Herausforderung wird es künftig sein, aus der großen Datenvielfalt und -menge über die Fusion verschiedener Sensordaten entscheidungsrelevante Informationen und Empfehlungen abzuleiten. Zahlreiche Hersteller bieten hier bereits meist cloud-basierte Dokumentations- und Decision-Support-Lösungen an.

Auch in der Forstbranche ist der Einsatz von Geoinformationstechnik nicht mehr wegzudenken. Aktuelle Themen sind hier beispielsweise Dokumentationssysteme, die Holzlogistik im Wald oder die weitestgehend automatisierte Ableitung von Forstinventurdaten bzw. von Baumkatastern aus terrestrisch erzeugten LiDAR-Punktwolken. Eine spannende Entwicklung stellen auch App-basierte Crowdsourcing-Ansätze zur Kartierung von Wegezuständen dar.

4 UAV is in the air

Die Veranstalter der InterGEO nahmen die zunehmende Bedeutung und Verbreitung unbemannter Flugobjekte zum Anlass, diesen Systemen eine eigene Themenplattform "interaerialSolutions" zu widmen. Über die vergangenen Jahre hinweg ist die Anzahl der Anbieter deutlich angestiegen. Das am Markt verfügbare Produktspektrum reicht dabei von äußerst agilen rotorgetragenen n-Coptern über Starrflügler bis hin zu Zeppelinen. Ein klarer Trend geht dabei sowohl zu kleineren, agileren und insbesondere leichteren Einheiten als auch zu größeren, weniger windanfälligeren Lösungen mit höherer Nutzlast (rund 20 kg) und/oder längeren Flugzeiten (teils 1.5 - 2h).



UAV auf der InterGEO 2015: ©Thalmann

Auch bei der verbauten Sensortechnik lässt sich ein klarer Trend hin zu kleineren Sensoreinheiten erkennen mit teils integrierter Datenverarbeitung, -speicherung und -übertragung an die Bodeneinheit. So sind bereits Hyperspektralsensoren auf dem Markt verfügbar, die in einem Würfel mit 10 cm Kantenlänge Platz finden und etwa 600 g wiegen.

Für Starrflügler ist derzeit eine Bodenauflösung von 2.5 cm möglich, bei n-Coptern geht die Bodenauflösung bereits in den Submillimeterbereich. Ein klarer Trend im Einsatz von Drohnen geht in Richtung der vollständigen Automatisierung des Planungs-, Befliegungs-, Datenerhebungs- und Verarbeitungsprozesses.

Derzeit gilt es noch einige rechtliche und sicherheitsrelevante Aspekte zu klären. So bestehen auf EU-Ebene derzeit Bestrebungen, die nationalen Regeln EU-weit zu harmonisieren. Ein entsprechender Gesetzesvorschlag wird für Ende 2015 erwartet. UAVs sind bereits jetzt mit Sicherheitsfeatures ausgestattet, die Abstürze durch Fehlbedienung, geringe Akkukapazitäten oder den Ausfall von Systemen verhindern sollen.

Zu den derzeitigen Anwendungsfeldern zählen insbesondere die Erzeugung von hochauflösenden Luftbildern, dreidimensionalen digitalen Oberflächenmodellen, Hyperspektralbildern für das Monitoring von land- oder forstwirtschaftlichen Pflanzenbeständen oder die Baufortschrittskontrolle. Auch für die Inspektion von Brücken, Stromtrassen, Ölplattformen oder Industrieanlagen werden aktuell bereits UAVs genutzt. Eine wichtige Rolle spielen UAVs auch bei der zeitnahen 3D-Lagebilderfassung beispielsweise in Krisen- und Katastrophengebieten.

5 Innenraumpositionierung und -navigation

Für die Innenraumpositionierung mit Smartphones wurden auf der InterGEO verschiedene Ansätze präsentiert. Neben Systemen, die auf Verfügbarkeit verschiedener WLAN-Hotspots oder Bluetooth-Beacons basieren, existieren auch Ansätze, die Räume anhand von für den Menschen nicht wahrnehmbaren Lichtimpulsen der Raumbelichtung oder Schallquellen erkennen und so eine Positionierung in Gebäuden erlauben. Ein relativ neuer Ansatz erlaubt es, eine Positionierung von Smartphones in Innenräumen über ein Bildmatching des über die Smartphone-Kamera aufgenommenen Bildes gegen eine Datenbank. Dieser Ansatz erfordert ein vorhergehendes Mapping des Innenraums mittels Laserscanner und 360° Kamera. Ein anderer innovativer und dabei verblüffend einfacher Ansatz greift ebenfalls auf die Kamera des Smartphones zu, nutzt allerdings für Positionierung in Gebäuden QR-Codes, die zuvor an Knotenpunkten aufgeklebt wurden. Generell nutzen die meisten Innenraum-Positionierungssysteme Sensorfusion, die einzelnen Anbieter setzten dabei jedoch unterschiedliche Schwerpunkte.

Für die Innenraumnavigation existieren inzwischen zahlreiche Apps, die den Nutzer zu Points of Interest (POI) führen. Häufig erfolgt die Nutzerführung am Gerät über einen Augmented Reality (AR) Ansatz. Dem Nutzer werden auf dem Display im aktuellen Kamerabild Pfeile zur Navigation angezeigt. Zudem ist es möglich Hintergrundinformationen zu sichtbaren Objekten anzuzeigen. Ein großes Marktpotential sehen die Anbieter in Location Based Services. So können in Zukunft beispielsweise Nutzer bei der Navigation zum Gate am Flughafen über Angebote, die auf der Route liegen, informiert werden.

6 Die Karte der Zukunft

Ein großes Thema der InterGEO war auch die Zukunft der Karte als Schnittstelle zwischen Daten und Nutzern. Viele Anbieter sehen es als große Herausforderung, das stetig wachsende Volumen und Spektrum an Daten dem Nutzer in einer verständlichen Form zur Verfügung zu stellen. Die aktuelle Herausforderung besteht daher zunehmend in der Abstraktion und Reduktion auf Informationen, die im spezifischen Anwendungskontext relevant sind. Die Entwicklung bewegt sich weg von der Darstellung von Daten, hin zur Präsentation von aufbereiteten, fachspezifischen Informationen. Hierbei rückt der Nutzer mit seinem Informationsbedürfnis in den Vordergrund der Entwicklung. Voll im Trend liegen interaktive Karten, die stark auf die Kundenwünsche und das Anwendungsfeld zugeschnitten sind, oder vom Nutzer interaktiv angepasst werden können.

Als Visualisierungsplattform sind nach wie vor Apps sehr gefragt, vor allem in direkter Verbindung mit Messhardware. Auffällig war auf der InterGEO die gestiegene Anzahl an Browser-basierten Anwendungen. Grundlage hierfür sind in den meisten Fällen HTML5 und Programmbibliotheken wie WebGL, die die hardwarebeschleunigte Darstellung von dynamischen 2D und 3D-Inhalten ermöglichen. So können Inhalte ohne zusätzliche Software, mit ansprechender Performance plattformunabhängig im Browser, auch auf Mittelklasse-Hardware und mobilen Endgeräten, zur Verfügung gestellt werden.

Viele der neuen Anwendungen bieten neben klassischen Überprüfungs- und Bearbeitungsfunktionen bereits einfache Analysemöglichkeiten für z.B. Sichtbarkeits- oder Verschattungsanalysen an, die der Nutzer interaktiv steuern kann. Auf der InterGEO wurde auch die nächste Entwicklungsstufe von Webclients zur Exploration von semantischen 3D-Stadt- und Landschaftsmodellen präsentiert. Diese erlaubt es dem Nutzer die volle semantische Tiefe der Modelle zu erkunden. So können jetzt nicht nur Top-Level-Features wie Gebäude, sondern auch deren Subelemente wie z.B. einzelne Dachflächen selektiert und deren Sachinformationen abgefragt werden. Bei allen Clientlösungen spielt die Entwicklung von intuitiven, benutzerfreundlichen Interfaces aktuell eine große Rolle.

Neu sind ebenso konfigurierbare Webapps. Sie erlauben auch Nutzern ohne tieferes Fachwissen mit einem Baukastensystem raumbezogene Informationen mit wenigen Klicks individuell aufzubereiten und zu veröffentlichen. So kann beispielsweise eine Fahrradkarte mit Navigationsfunktion und Höhenprofil in wenigen Minuten im Browser erstellt und auf der eigenen Homepage eingebettet werden. Auch in den Bereichen Virtual und Augmented Reality werden erste Lösungen angeboten. Mittels 3D-Brillen, die ein Smartphone als Displayeinheit nutzen, und einem handelsüblichen Gamepad, können 3D-Stadtmodelle virtuell erkundet werden. Fotorealistic, sphärische 360°-Ansichten können mit Vektorlayern, z.B. aus der Bauplanung, überlagert werden und ermöglichen so ein realitätsnahes Erleben des Vorhabens. Weiterhin bieten manche Softwarelösungen Schnittstellen zum 3D-Druck von ausgewählten Modellgebieten an.



Messebesucher auf der InterGEO: ©Thalmann

7 Semantische 3D Stadt- und Landschaftsmodelle – Voraussetzung für Smart Cities/Rural Areas?

“Smart Cities” und “Smart Rural Areas” – gemeint sind damit die Bestrebungen die Stadt bzw. den ländlichen Raum effizienter, technologisch fortschrittlicher, ökologischer und sozialer zu gestalten. Wesentliche Aspekte betreffen die Nachhaltigkeit von Wohnen, Mobilität, Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung. Eine entscheidende Rolle im Kontext von Smart Cities spielt die intelligente Fusion unterschiedlichster Datenquellen zur Lagebilderstellung in Echtzeit sowie zur Planungs- und Entscheidungsunterstützung. Die Daten stehen dabei fast ausschließlich in geografischem Kontext, Geodaten bilden damit eine wesentliche Säule von smarten Städten. Für die intelligente Zusammenführung der Daten ist ein gemeinsames und insbesondere einheitliches Verständnis des komplexen Stadtsystems mit all seinen Elementen sowie deren Eigenschaften von entscheidender Bedeutung. Standardisierte semantische 3D Stadt- und Landschaftsmodelle – wie beispielsweise CityGML – verkörpern hier eine mögliche Integrationsplattform zur Datenfusion.

Auf der InterGEO wurden zahlreiche Lösungen für verschiedenste Fragestellungen der smarten Stadt präsentiert. Ein Stichwort ist hier Geodesign. Bei diesem integralen Planungsansatz werden auf Geodaten basierende Analysen frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden. Der klassische Workflow beginnt bei den meisten Tools mit der Modellerstellung, wofür Schnittstellen zu den gängigen Formaten und Diensten angeboten werden. Im Trend liegt auch die Zusammenführung von BIM und GIS. Aktuell wird z.B. an der Ableitung von Geodaten in verschiedenen Level of Detail (LoD) aus BIM gearbeitet. Im fertigen Modell kann auf eine Vielzahl von Analysetools aus den Bereichen Katastrophenmanagement, Verkehr, Sichtbarkeit, Umweltverträglichkeit uvm. zurückgegriffen werden. Neu auf der InterGEO war die Simulation von frei konfigurierbaren Verkehrsknoten. So kann beispielsweise der Verkehrsfluss einer Kreuzung mit Ampelanlage einem Kreisverkehr gegenübergestellt werden. Eine semantische Anreicherung bzw. eine Rückführung der Simulationsergebnisse in das Stadtmodell ist derzeit bei den meisten Lösungen noch nicht vorgesehen. Für die Zukunft sind weitere, komplexere Analyseverfahren und software-basierte Vergleiche von Planungsalternativen angedacht.

Eine wichtige Rolle in den vorgestellten Produkten spielt die Beteiligung von Bürgern am Planungsprozess. Neben web-basierten Visualisierungsplattformen werden auch erste Crowdsourcing Ansätze angeboten. So können Bürger z.B. ausgefallene Laternen in einem Online-Formular verorten, um mit diesen Daten die Wartungswege zu optimieren. Ein weiteres Beispiel ist die Initiative “Bürger-schafft-Wissen” der Stadt Kaiserslautern, die mittels einer online Social-Media-Plattform Bürgern die Bewertung von Car-Sharing-Standorten, Ladestationen für Elektroautos und Fahrradparkplätzen erlaubt.

Weiterhin werden Sensoren als integraler Bestandteil von intelligenten Städten und ländlichen Räumen wahrgenommen. Auf der InterGEO stand hier die Vernetzung und Analyse von Sensorrohdaten im Vordergrund. Durch Verknüpfung vielfältiger Sensordaten und ihrer raumbezogenen Analyse sollen “Smarte Geodaten” generiert werden, die einen hohen Mehrwert gegenüber den Rohdaten haben und innovative Konzepte und Produkte ermöglichen. Eine besondere Herausforderung stellt die große Heterogenität der Datenquellen dar. Standards, wie z.B. das OGC Sensor Web Enablement (SWE), die die Repräsentation von Sensoren und ihrer Datenschnittstellen vereinheitlichen, kommen bisher nicht flächendeckend zum Einsatz.

Wichtige Einsatzgebiete sind die Verkehrsüberwachung und das Monitoring von Umwelteinflüssen in Städten. Beispielsweise wurde auf der InterGEO eine neue Webapp zur Verkehrslage und Routenplanung in Nordrhein-Westfalen vorgestellt. Durch die Verknüpfung von Verkehrsüberwachungssensoren und Kameras aus dem gesamten Landesgebiet entstand eine Anwendung, die den Bürgern umfassende Echtzeit-Information über die aktuelle Verkehrssituation zur Verfügung stellt und so eine optimierte Routenplanung ermöglicht.

8 Big Data – Smart Data

Das Thema Big Data war auf der InterGEO in aller Munde. Durch die flächendeckende Erfassung von hochgenauen Laserpunktwolken und Rasterdatensätzen, sowie Multi-Sensor-Erfassungssystemen, wächst die zu bewältigende Datenmenge derzeit exponentiell. Allein das von im Jahr 2015 gekauften UAVs erhobene Datenvolumen an Bild- und Videomaterial wird auf etwa eine Million Terabyte geschätzt. Die Herausforderungen, die mit dieser Entwicklung verbunden sind, sehen die Aussteller vor allem in den Bereichen Datenaustausch, Datenmanagement und Datenworkflows.

Zum Thema Datenaustausch wird aktuell an Lösungen für den Datentransfer von mobilen Erfassungssystemen, die zunehmend große Datenmengen im Feld produzieren, ins Büro gearbeitet. Hier werden von den großen Herstellern cloud-basierte System-as-a-Service (SaaS) Lösungen angeboten, die den Kunden Datenaustausch und -management vor Ort erleichtern sollen.

Um die großen Datenmengen effizient verwalten und auswerten zu können, wird derzeit die Entwicklung neuer Datenbanksysteme vorangetrieben. Eine große Rollen spielen hier In-Memory Datenbanken und intelligente Datenverwaltungskonzepte. Ziel ist es, automatisiert aus den großen Datenbeständen kleinere, auf eine bestimmte Aufgabe zugeschnittene Datensätze zu generieren und so aus "Big Data" "Smart Data" zu machen. Beispielsweise wurden auf der InterGEO Systeme angeboten, die, je nach Anwendungsfall und benötigter Genauigkeit, automatisierte Generalisierungen durchführen.

Ein weiterer Aspekt auf der Messe war die Anreicherung von nicht-räumlichen Big Data mit räumlichen Informationen. So werden z.B. Ertragsdaten aus betriebswirtschaftlichen Systemen mit Trajektorien von landwirtschaftlichen Fahrzeugen und Aussaatmaschinen kombiniert, um Korrelationen zu identifizieren und landwirtschaftliche Prozesse zu optimieren. Für die Zukunft sehen die Aussteller großes Potential in Analysen, die große, unstrukturierte Datenmengen aus Sensornetzwerken oder Echtzeitdatenströmen mit räumlichen Daten kombinieren und auswerten. So soll es möglich werden, Flüsse in dynamischen System wie dem Verkehr oder dem Wetter besser vorherzusagen.

9 Fernerkundung

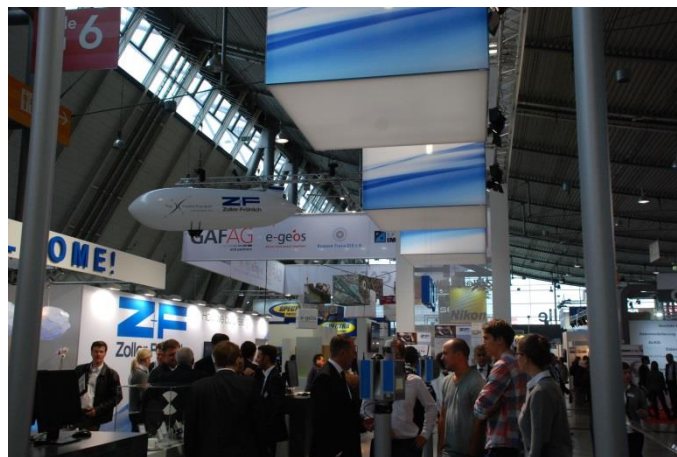
Mit dem Start des ersten der beiden Sentinel-2-Satelliten Ende Juni 2015, wurde eine neue Ära der multispektralen Aufnahme gestartet. Die Satelliten treten die Nachfolger der bekannten Landsat- und SPOT-Satelliten an. Sobald Anfang 2016 Sentinel-2B in die Umlaufbahn geschickt ist, wird es möglich sein, kontinuierliche Aufnahmen in 13 Spektralbändern mit einer Bodenauflösung von bis zu 10 m zu erhalten. Zudem ermöglicht die Konstellation der beiden Zwillingssatelliten eine Befliegung des gleichen Gebietes mit einer hohen zeitlichen Auflösung von fünf Tagen. Alle Daten werden frei verfügbar sein. Dies birgt insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen ein enormes Potential, da keine Lizenzkosten anfallen. Als mögliche Anwendungsbereiche der Daten werden die Umweltbeobachtung, Land- und Forstwirtschaft sowie die Stadtplanung genannt. Eine neue Entwicklung in der Fernerkundung stellt "Earth-Observation 2.0" aus den USA dar. Dort entwickeln Start-Ups – gesponsort von großen Unternehmen – kleine Mini- oder Nanosatelliten. Diese Satelliten sind nur wenige Zentimeter groß und rund fünf Kilogramm schwer und sind in der Lage, Gegenstände auf der Erde mit einer Länge von drei bis fünf Metern zu unterscheiden. Diese Firmen bringen bis zu 100 Satelliten in den Orbit. Mit dieser Menge an Daten wird es möglich sein, die ganze Erde in einer bis dahin nicht gekannten Aktualität zu erfassen. Ziel dieser Firmen ist es, einen sogenannten "Geo-App-Store" zu entwickeln. Dadurch soll es möglich werden, via Smartphone, sogar in Echtzeit, aus dem Weltraum auf die Erde zu blicken. Dadurch ergeben sich vor allem neue Möglichkeiten im Katastrophenmanagement, Landwirtschaft und im Verkehrsmonitoring. Erste Test-Live-Bilder sind schon im Internet verfügbar. Spannende Themen in diesem Kontext dürften die Datensicherheit und der Datenschutz sowie das Thema Weltraumschrott sein.

Im Bereich der Radardatenverarbeitung versucht derzeit das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) aus TerraSAR-X und TanDEM-X Daten den sog. Global Urban Footprint (GUF) abzuleiten. Neben der reinen visuellen Betrachtung lassen sich auch konsistente Geoinformationen zu Parametern wie Landbedeckung, Bebauungsart- und -dichte extrahieren – wesentliche Grunddaten für die Stadtsystemmodellierung. Die Auflösung kann somit von 300 m auf 12 m verbessert werden, die Daten liegen jetzt auch flächendeckend global vor.

10 Laserscanning

Im Bereich des Laserscannings sind vor allem zwei Trends zu beobachten: Die Verbesserung der Workflows im Post-Processing und "BYOD" (Bring your own device). Im Post-Processing wird versucht, die Registrierung der Scans untereinander zu optimieren und damit eventuelle Platzierungen von Referenzpunkten bei den Messungen überflüssig zu machen. Für Arbeiten im Außenbereich kommen meistens Toughbooks oder Tablets zum Einsatz, um vor Ort die Scans zu analysieren, Messfehler zu detektieren und erste 3D-Modelle aus den Punktwolken zu erstellen und so Arbeitszeit im Büro zu sparen.

Ein großer Trend geht in Richtung Plug&Play-Systeme. Die Laserscanner sind mittlerweile in der Lage bis zu 1 Million Punkte pro Sekunde im Submillimeterbereich zu erfassen. Durch Verbesserungen in den Registrierungsmethoden werden in den nächsten Jahren auch Messungen ohne GNSS-Signal möglich. Besonders im Scanning von Innenräumen und Höhlensystemen hat dies einen entscheidenden Vorteil. Erste Messungen in großen Höhlen wurden schon erfolgreich durchgeführt. Außerdem wurde dieses Jahr auf der InterGEO ein Airborne Laser Scanning System vorgestellt, das kombinierte Aufnahmen von Topographie- und Bathymetriedaten ermöglicht. Bei diesem System sind Laser Scanner, IMU/GNSS-Einheit und Kameras voll integriert. Neben der Möglichkeit, gleichzeitig auch thermographische Daten zu erheben, können in der Gesamtheit detailgetreue Abbildungen des Unterwasserbodens, der Vegetation und der Baukonstruktionen vorgenommen werden.



Zeppelin und Messebesucher auf der InterGEO 2015

11 Mobile GIS

Das Angebot verfügbarer Hardware im Bereich mobile GIS hat sich in den vergangenen Jahren deutlich ausgeweitet. Das Angebot reicht nun von Tachymetern und Tablets bis hin zu 360° Kameras, Laserscannern und verschiedenen drohnengetragenen Systemen für mobiles Mapping. Die Geräte wurden in den vergangenen Jahren nicht nur deutlich genauer, sondern auch preisgünstiger. Auch auf Seiten der Software für mobile Systeme lässt sich eine deutliche Zunahme verfügbarer Lösungen beobachten. Die Software ist stark an die verfügbare Hardware angepasst, der Funktionsumfang geht nun weit über grundlegende Betrachtungs- und Editierfunktionen für erhobene Daten hinaus.

Ein klarer Trend geht auch in Richtung web-basierter Lösungen. Neben proprietären Diensten wächst hier auch die Bedeutung von OGC-standardkonformen Lösungen. Große Teile der Workflows werden nun auch verstärkt in die Cloud verlagert. Die verschiedenen Hersteller bieten mittlerweile auch verstärkt Systeme zur Speicherung, Verwaltung und Analyse der Daten in der Cloud an. Der Funktionsumfang dieser cloud-basierten Lösungen reicht bereits fast an den der Desktoplösungen heran.

Neben nativen Apps ist nun auch eine große Anzahl web-basierter und insbesondere plattformunabhängiger Lösungen verfügbar. Als Schlüsseltechnologien in diesem Kontext sind insbesondere HTML5 und WebGL anzusehen.

12 Open Source und Open Data

Auch dieses Jahr war auf der InterGEO die wachsende Bedeutung von Open Source-Lösungen klar zu erkennen. Als wesentliche Argumente für den Einsatz derartiger Software werden die hohe Interoperabilität durch Standardkonformität, die Offenheit der genutzten Standards, die einfache Erweiterbarkeit verschiedener Komponenten und geringe Kosten angeführt. In den vergangenen Jahren sind insbesondere auch die Hersteller proprietärer GI-Software dazu übergegangen, ihre Software mit entsprechenden Schnittstellen auszustatten. Künftig wird auch PostgreSQL/PostGIS "ab Werk" die dritte Dimension vollständig unterstützen. Ab PostGIS 2.2 sind neue OGC-konforme 3D-Geometriedatentypen sowie Geometrie-Operatoren verfügbar. Neuigkeiten gibt es auch von der 3D City DB. Auf der InterGEO wurde das Release 3.0 der quelloffene Datenbank zur Verwaltung von CityGML-Datensätzen vorgestellt. Die wesentliche Neuerung besteht in der vollen Unterstützung des OGC CityGML-Standards Version 2.0. Analog wurde der 3D City DB Importer/Exporter 3.0 veröffentlicht. Das neue Release fasst die bisher getrennten Varianten für die Oracle Spatial bzw. PostgreSQL/PostGIS Implementation der 3D City DB in einem Tool zusammen.

Die Entwickler von QGIS haben auf der InterGEO neue Produkte für die Cloud und Unternehmen vorgestellt. Die QGIS Enterprise Lösung bietet einen Long Term Support (LTS) Vertrag an, der priorisierten Zugang zu neuen Features, Bug-Fixes und direkten Support durch das Entwicklerteam enthält. Die neue QGIS-Cloud Entwicklung ist ein freier Dienst für die Bereitstellung von OGC Web Services (WMS, WFS, WCS, WFS-T) ohne eigenen Server. Die Datenhaltung ist mit einer cloud-basierten PostgreSQL/PostGIS Datenbank realisiert. Der Datenzugriff ist über gängige Datenbankmanagement Tools wie pgAdmin oder ein QGIS-Desktop Plugin möglich. Neue Plugins für den Import von NAS-Daten aus AAA wurden ebenfalls vorgestellt.

Viele Städte und Gemeinden haben sich zwischenzeitlich der OpenData-Bewegung angeschlossen und stellen große Teile ihrer Geodatenbestände frei zugänglich den Bürgern zur Verfügung.

13 Hochschulen

Unter den Ausstellern waren auch in diesem Jahr zahlreiche – überwiegend deutschsprachige – Hochschulen und Universitäten anzutreffen. Nach wie vor haben beide Einrichtungen mit geringen Studienanfängerzahlen in den Bachelorstudiengängen im Bereich Geodäsie sowie hohen Studienabbruchquoten zu kämpfen. Als Grund für die hohen Abbruchquoten werden zumeist Schwächen in den MINT-Fächern angeführt. Derzeit werden auch im Bereich Geodäsie neue Lehr- und Studienkonzepte diskutiert. Dies bedeutet einerseits einen stärkeren Praxisbezug und die Möglichkeit eines dualen Studiums. Andererseits sind auch berufsbegleitende (Online-)Studiengänge verstärkt in der Diskussion.

14 GDI, INSPIRE und AAA

Die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) feierte auf der diesjährigen InterGEO 2015 ihr 10-jähriges Bestehen. Seither verfolgen Bund, Länder und Kommunen gemeinsam das Ziel, den Zugang zu öffentlichen Geodaten zu vereinfachen. Ein Meilenstein, der pünktlich zur Fachmesse erreicht werden konnte, ist der Beschluss der Nationalen Geoinformationsstrategie (NGIS). Die wesentlichen Grundsätze dieser zukunftsweisenden und nachhaltigen Geoinformationspolitik sind es, die Grundversorgung mit Geoinformationen zu sichern, die Mehrfachnutzung von Geoinformationen zu erleichtern und Innovationen zu fördern. Das weitere Vorgehen zur Umsetzung der NGIS wurde außerdem im Rahmen einer Podiumsdiskussion aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet und bewertet. Aus dieser Diskussion heraus ergab sich, dass es noch viele Fragen im Detail zu klären gibt. Man sieht sich dennoch bereits auf einem guten Weg, die Rahmenbedingungen gemeinsam weiterzuentwickeln. Die Geodateninfrastruktur auf europäischer Ebene – INSPIRE – sieht bis 2020 vor, Geodaten schrittweise für eine interoperable Nutzung in einheitliche Formate zu überführen. Ab 2021 sollen die Geodaten dann aus ganz Europa in einheitlichen Formaten genutzt werden können.

Hinsichtlich der Thematik AAA sei im Speziellen auf ALKIS eingegangen: Dies ist aktuell bereits in den meisten Bundesländern eingeführt. In Bayern wurde mit der Migration begonnen; in Berlin steht dies jedoch noch aus. Laut aktuellen Informationen ist es aber für beide Bundesländer geplant, noch innerhalb dieses Jahres ebenfalls die Einführung von ALKIS abzuschließen.

15 Satellitennavigation

Das im Aufbau befindliche europäische Navigationssystem Galileo hatte nach zwei fehlgeleiteten Satelliten nun mit positiven Nachrichten auf sich aufmerksam gemacht. Die beiden Satelliten, die zunächst in der falschen

Umlaufbahn ausgesetzt worden waren, konnten in eine günstigere Position navigiert werden. Ob sie letztlich auch als Teil der Galileo-Konstellation genutzt werden können, muss allerdings erst noch entschieden werden. Außerdem konnten im September 2015 die Satelliten Nummer 9 und 10 erfolgreich ins All geschossen werden. Noch in diesem Jahr werden zwei weitere folgen. Zum jetzigen Zeitpunkt geht man davon aus, dass bereits im Jahr 2016 erste Galileo-Dienste starten können. In weiteren fünf Jahren soll dann mit 30 Satelliten im Orbit die Galileo-Konstellation komplett sein. Hinsichtlich des amerikanischen Navigationssystems GPS befindet sich gerade eine 3. Generation von Satelliten im Aufbau. Insgesamt sollen 8 neue GPS-III Satelliten hergestellt werden, der erste wurde bereits im Mai dieses Jahres fertig gestellt und soll 2017 für den Start bereit sein. Diese Erweiterung wird enorme Vorteile gegenüber den GPS II-Satelliten bieten. Unter anderem wird die Genauigkeit signifikant verbessert und die Lebensdauer der Satelliten um 25 % auf nun bis zu 15 Jahre erhöht.

16 GIS in der öffentlichen Verwaltung

Über 80 % aller kommunaler Daten haben einen Raumbezug. Geoinformationen rücken somit als Entscheidungsgrundlagen auch in der öffentlichen Verwaltung immer stärker in den Fokus. Da diese Möglichkeiten allerdings häufig noch nicht adäquat genutzt werden, versucht man aktuell dieser Situation durch unterschiedliche Ansätze entgegenzuwirken. So soll z.B. der große interne Datenbestand, der bei vielen kommunalen Einrichtungen vorliegt, verstärkt der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Als Beispiel sei hier die Simulation diverser Planungsvarianten für neue Bauvorhaben genannt. Durch die verstärkte Öffnung der Verwaltung gegenüber dem Bürger, wird gleichzeitig auch die aktive Beteiligung der Bevölkerung in wichtigen Entscheidungsfragen gestärkt. Ein weiterer Ansatz, die vorhandenen Geoinformationen noch intensiver zu nutzen, erfolgt über die zunehmende Unterstützung mobiler Anwendungen. Hier bieten einige Kommunen bereits die Möglichkeit, über interaktive Karten Informationen zu unterschiedlichsten Themenfeldern kostenfrei abzurufen. So sind beispielsweise Informationen über aktuelle Baulücken, verschiedenste Freizeitangebote, Auskünfte hinsichtlich des ÖPNV uvm. mobil verfügbar. Ziel der öffentlichen Verwaltungen ist es somit auch weiterhin, die Geoinformationen in die Geschäftsprozesse der Kommunen zu integrieren und die unterschiedlichen Handlungsfelder zunehmend untereinander zu vernetzen.

17 Fazit

Auf der diesjährigen InterGEO setzten sich die Megatrends der vergangenen Jahre ungebremst fort. Hierzu zählten insbesondere die Bereiche mobile GIS, Datenspeicherung und -verarbeitung in der Cloud, UAVs, intelligente Verknüpfung verteilter (Echtzeit-)Daten sowie auf spezifische Anwendungen zugeschnittenen Apps. Zu den Kernthemen der InterGEO zählten insbesondere Smart Cities, die Verschmelzung von BIM und GIS, mobile Mapping, sowie Innenraumpositionierung und -erfassung. Weitestgehend neu waren verschiedene Ansätze zur dreidimensionalen Umwelterfassung in Innenräumen oder unwegsamem Gelände mit Hilfe von mobile Mapping Ansätzen über personengetragene Systeme. Neben der reinen Datenakquise und -visualisierung wird in der GI-Branche künftig insbesondere die Ableitung von anwendungsspezifischen Informationen aus Daten verstärkt in den Fokus rücken. Die Herausforderungen der Zukunft liegen in der Bereitstellung von Inhalten in einer dem Informationsbedürfnis des Anwenders angepassten Form. Spannend in den kommenden Jahren dürften insbesondere die Entwicklungen im Kontext von "Geospatial 4.0" werden. Durch die intelligente Vernetzung von Sensoren, Daten und Diensten sollen Prozesse unterschiedlichster Themenbereiche deutlich agiler und ressourceneffizienter gestaltet und neue Geschäftsfelder erschlossen werden.

Abschließend bedanken sich die Autoren beim Runden Tisch GIS e.V., dem DVW e.V. und der HINTE Messe- und Ausstellungs-GmbH für die finanzielle Unterstützung. Maßgebend für die erfolgreiche Verwirklichung der Trendanalyse waren die Interviews mit Experten und Ausstellern auf der InterGEO.

Anschrift

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@bv.tum.de
www.rundertischgis.de