

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ

PROCÈS-VERBAUX

188^e et 189^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

Diessenhofen
9 novembre 2012

Bundesamt für Landestopografie swisstopo Wabern
19 avril 2013

PROTOKOLL

188. und 189. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

9. November 2012
Diessenhofen

19. April 2013
Bundesamt für Landestopografie swisstopo Wabern

Adag, Zürich 2014

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ

PROCÈS-VERBAUX

188^e et 189^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

Diessenhofen
9 novembre 2012

Bundesamt für Landestopografie swisstopo Wabern
19 avril 2013

PROTOKOLL

188. und 189. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

9. November 2012
Diessenhofen

19. April 2013
Bundesamt für Landestopografie swisstopo Wabern

Adag, Zürich 2013

Commission géodésique suisse

Membres honoraires permanents:

M. le Professeur I. Bauersima, Berne

M. le Dr. h.c. E. Gubler, Belp

M. F. Jeanrichard, Köniz

M. le Dr. D. Schneider, Belp

Membres:

Président: M. le Professeur A. Geiger, Institut de géodésie et photogrammétrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Zurich

Vice-président: M. le Dr. U. Marti, Office fédéral de topographie, Wabern

Trésorier: M. A. Wiget, Office fédéral de topographie, Wabern

M. le Directeur J.-P. Amstein, Office fédéral de topographie, Wabern

M. le Dr. E. Brockmann, Office fédéral de topographie, Wabern

M. le Dr. B. Bürki, Institut de géodésie et photogrammétrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Zurich

M. le Professeur P.-H. Cattin, HEIG-VD

M. le Dr. R. Dach, AIUB

M. le Dr. H.-J. Euler, inPosition GmbH, Heerbrugg

M. P.-Y. Gilliéron, Laboratoire de Géomatique/Topométrie EPFL, Lausanne-Ecublens

M. le Professeur R. Gottwald, Haute école spécialisée de Bâle, Muttens

M. le Professeur U. Hugentobler, Université Technique de Munich, Munich

M. le Professeur H. Ingensand, Institut de géodésie et photogrammétrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Zurich

M. le Professeur A. Jäggi, Institut astronomique de l'Université de Berne, Berne

M. le Professeur H.-G. Kahle, émérite de l'Institut de géodésie et photogrammétrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Zurich

M. le Professeur M. Rothacher, l'Institut de géodésie et photogrammétrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Zurich

M. le Dr. M. Scaramuzza, skyguide, Zurich

M. le Dr. J. Skaloud, Laboratoire de Géomatique/Topométrie EPFL, Lausanne-Ecublens

M. le Dr. M. Troller, skyguide, Zurich

M. le Dr. H.-M. Zogg, Leica Geosystems, Heerbrugg

Secrétaire: Mme. Irène Müller-Gantenbein

Adresse: Commission géodésique suisse, ETH Zürich, CH-8093 Zurich
Sur Internet: <http://www.sgc.ethz.ch>

**Protokoll der 188. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 9. November 2012 in Diessenhofen**

Anwesend: E. Brockmann, B. Bürki, A. Geiger, A. Jäggi, U. Marti, H. Ingensand, M. Rothacher, M. Scaramuzza, A. Wiget, H.-M. Zogg

Entschuldigt: J.-P. Amstein, I. Bauersima, G. Beutler, P.-H. Cattin, R. Dach, P. Dèzes (SCNAT), H.-J. Euler, P.-Y. Gilliéron, R. Gottwald, E. Gubler, U. Hugentobler, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, E. Kissling, D. Monard (SCNAT), A. Pfiffner, J. Pfister (SCNAT), B. Schädler, D. Schneider, J. Skaloud, M. Troller

Vorsitz: A. Geiger, Präsident
Protokoll: J. Müller-Gantenbein

Geschäftssitzung

Herr Geiger begrüsst die anwesenden Kommissionsmitglieder und entschuldigt die nicht anwesenden Mitglieder. Herr Geiger informiert über die Jahressitzung 2012 DGK-ÖGK-SGK, die vom 7.-8.11.2012 in Diessenhofen stattgefunden hat.

Hans-Martin Zogg, Leica Geosystems (GNSS und GPS) DST und IC stellt sich kurz vor. Er hat Geomatik an der ETH studiert und eine Dissertation bei Herrn Ingensand geschrieben. Er ist seit 2012 neues Mitglied der SGK. Herr Geiger stellt erfreut fest, dass wieder jemand von Leica Geosystems in der SGK vertreten ist. Die Traktandenliste wird einstimmig angenommen.

Traktanden:

1. Protokoll der 187. Sitzung
2. Mitteilungen
3. Aktivitäten und Projekte
4. Publikationen
5. Stand der Kredite 2012/13
6. Budget 2014
7. Mutationen, Neuwahlen
8. Ort und Datum der 189. Sitzung
9. Varia

1. Protokoll der 187. Sitzung

Das Protokoll wird genehmigt und beim Verfasser verdankt.

2. Mitteilungen

Herr Geiger stellt verschiedene Zeitschriften vor. Horizonte wird den NF-Newsletter ablösen. In der SCNAT Publikation ‚Geosciences actuel‘, besteht die Möglichkeit, eigene Artikel beizusteuern. Die Zeitschrift erscheint viermal jährlich und es haben auch schon SGK-Mitglieder

die Publikationsmöglichkeit genutzt. Das Programm des Swiss Geoscience Meetings (SGM) 2012 wird den Mitgliedern bekanntgegeben.

Herr Geiger informiert, dass 2015 das 200-Jahr-Jubiläum der SCNAT ist. Die SCNAT plant, eine Wanderausstellung über Naturwissenschaften zu konzipieren. Dazu bittet Herr Geiger die Mitglieder, ihm Ideen zu einer allfälligen Beteiligung der SGK mitzuteilen. Die Eingabe an die SCNAT muss bis Dezember 2012 eingereicht werden.

Herr Wiget ergänzt die Informationen über das SGM 2012 in Bern dahingehend, dass es leider Überschneidungen der Sessionen geben wird. Er bedauert dies, aus organisatorischen Gründen hat es sich aber leider nicht verhindern lassen. Erfreulich ist zu vermelden, dass bereits sehr viele Anmeldungen eingegangen sind, sodass der Freitagnachmittag bereits ausgebucht ist.

IPIN: 13-15. November 2012 in Sydney, Australien.

AHORN 2012, 29.-30.11.2012: diese Veranstaltung zwischen D-A-CH ist mit Beteiligung der SGK entstanden. Das nächste Treffen findet in Davos statt. Alpine Prägung der Themen.

Group on Earth Observations in Foz do Iguacu, Brazil, 22.-23. November 2012. Es werden aus dem SGK-Umfeld keine Mitglieder teilnehmen.

AGU Fall Meeting, 3.-7. Dezember 2012 in San Francisco.

IAG Potsdam 150 Jahre

Herr Geiger erklärt, dass die Budgeteingabe noch nicht erfolgen konnte, da die Plenumsitzung der SCNAT-Plattform noch nicht stattgefunden hat.

Herr Wiget berichtet über '200 Jahre Fundamentalpunkt Bern':

Das Astronomische Institut der Universität Bern (AIUB) und das Bundesamt für Landestopografie swisstopo haben diese Veranstaltung am 20.10.2012 (vormittags) an der Uni Bern organisiert und gemeinsam mit der Schweizerischen Geodätischen Kommission (SGK), der Gesellschaft für die Geschichte der Geodäsie in der Schweiz (GGGS) und der Arbeitsgruppe für Kartengeschichte der Schweizerischen Gesellschaft für Kartografie (SGK) dazu eingeladen. Sie wurde aus Anlass der ersten Messungen im Jahr 1812 am Ort der späteren „alten Sternwarte Bern“, dem sog. Nullpunkt oder Fundamentalpunkt der Schweizerischen Landesvermessung, durchgeführt. In vier Vorträgen wurde die Geschichte und die aktuelle Situation beschrieben:

- Dr. M. Rickenbacher: „Die französischen Ingenieur-Geographen in Bern 1803-1812“
 - Dr. A. Verdun: „Die Geschichte der alten Sternwarte Bern 1812 bis 1876“
 - Prof. A. Jäggi: „Das Astronomische Institut der Universität Bern heute“
 - Wiget: „Der Fundamentalpunkt der neuen Landesvermessung LV95“
- Anschliessend fand eine kurze Besichtigung des "Nullpunktes" (Fundamentalpunktes) im Innenhof des EXWI-Gebäudes der Universität Bern statt. Mit mehr

als 60 Teilnehmern/innen war die Veranstaltung erfreulich gut besucht. Etwa 30 Personen trafen sich danach noch zum Gedankenaustausch bei einem gemeinsamen Mittagessen in einem nahen Restaurant.

Herr Wiget informiert, dass Herr Ingo von Stillfried vom „Förderverein Vermessungstechnisches Museum Dortmund“ mit einem Schreiben an den Präsidenten der „Gesellschaft für die Geschichte der Geodäsie in der Schweiz (GGGS)“, Herrn Karlheinz Münch, zur Mitarbeit der Schweiz an einem "Internationalen Vermessungsbuch" aufgerufen hat. Dieses Buch soll auf dem Buch "Vermessungsgeschichte" (Ausgabe 2009) des Fördervereins aufbauen. Leider sind die Terminvorstellungen von Herrn Stillfried, Text- und Bildbeiträge bis zum Januar 2013 zu erhalten, unrealistisch. Herr Münch (GGGS) hat dennoch für den 14. November 2012 in Aarau zu einer Aussprache über mögliche Beiträge aus der Schweiz und deren Koordination eingeladen. Die SGK wird durch Herrn A. Wiget vertreten sein.

3. Aktivitäten und Projekte

3.1 Aktivitäten an der EPFL (ETH Lausanne)

Bericht der Herren Gilliéron und Skaloud:

En 2012, le laboratoire de Topométrie de l'EPFL a poursuivi ses activités de recherche dans les domaines suivants : le développement de systèmes de localisation et d'orientation pour les drones (Unmanned aerial vehicle), la calibration de caméras pour des plateformes de cartographie mobile, l'intégration GPS/INS avec l'utilisation de capteurs MEMS redondants et les techniques de mesures laser.

Les projets sur la reconstitution de trajectoires de véhicules (motos, voitures) et sur le déploiement de drones engagés dans des activités de recherche et sauvetage de personnes sont terminés. Ces projets ont servi de base pour des travaux d'étudiants et de doctorant. Ils ont permis également plusieurs communications lors de conférences et dans des journaux.

Dès 2011, le laboratoire TOPO a pris une part active au projet multidisciplinaire elemo d'exploration des eaux du lac Léman. Ce projet se poursuit en 2012 avec le développement de base de données avec la géolocalisation des trajets des sous-marins synchronisés avec la prise d'échantillons pour diverses expériences scientifiques.

En 2012, le projet européen GAL (Galileo for gravity) a démarré et a pour but la détermination précise et de haute résolution du champ de gravité à partir d'une plateforme aérienne basée sur des observations EGNOS/Galileo et des mesures inertielles redondantes.

Wu Jing a terminé avec succès sa thèse sur le traitement de données laser intitulée « Cell based deformation monitoring via 3D point clouds ».

Communications et publications

Communications

J. Skaloud a fait un séjour à l'Université de Calgary (CAN) de juin à août 2012. A cette occasion, il a donné un cours sur « integrated sensor orientation » à une vingtaine de participants, dont 50% de l'industrie.

P.-Y. Gilliéron a été invité au Toulouse Space Show pour un keynote speech intitulé « From GNSS to black box for challenging road applications ».

Le laboratoire TOPO a participé à la Nuit de la Science à Genève en animant un stand durant le premier week-end de Juillet.

P.-Y. Gilliéron et B. Merminod participent au TecDay de la SATW dans les gymnases de Neu-châtel et de Sion avec une présentation sur le GPS.

J. Skaloud a reçu le « Karl Kraus Medal » avec l'ensemble des auteurs d livre « Airborne terres-trial laser scanning », décerné lors du congrès mondial de l'ISPRS à Melbourne.

Journals

Fault Detection and Isolation in Multiple MEMS-IMUs Configurations. S. Guerrier, A. Waegli, J. Skaloud and M.-P. Victoria-Feser. in IEEE Transactions On Aerospace And Electronic Systems, vol. 48, p. 2015-2031, 2012.

Automated approach for rigorous light detection and ranging system calibration without pre-processing and strict terrain coverage requirements. A. P. Kersting, F. H. Ayman and B. Ki-In. in Optical Engineering -Bellingham- International Society for Optical Engineering-, vol. 51, num. 7, p. 076201-1 - 19, 2012.

Drones to the Rescue!. P. Molina, I. Colomina, P. Victoria, J. Skaloud, W. Kornus, R. Prades and C. Aguilera. in Inside GNSS, vol. July/August, 2012.

Automated Assessment of Digital Terrain Models Derived From Airborne Laser Scanning. J. Skaloud and P. Schär. in PFG, vol. 2, p. 0105-0114, 2012.

Cell-based Automatic Deformation Computation by Analyzing Terrestrial LIDAR Point Clouds. J. Wu, P.-Y. Gilliéron and B. Merminod. in Photogrammetric Engineering and Remote Sensing (PE&RS), vol. 78, num. 4, p. 317-329, 2012.

Main conference:

Collaborative Web-GIS platform for systematic exploration of Lake Geneva. Y. Akhtman, L. Martelletti, O. Grandjean and U. Lemmin. XXII Congress of the International Society for Photo-grammetry and Remote Sensing, Melbourne, Australia, August 25 - September 1, 2012.

A Framework for Inertial Sensor Calibration Using Complex Stochastic Error Models. Y. Stebler, S. Guerrier, J. Skaloud and M.-P. Victoria-Feser. ION/IEEE PLANS, Session A5, Myrtle Beach, SC, USA, April 2012.

Book chapter

Data Capture and Geosensor Networks. J. Skaloud, M. Cramer and N. Haala. in Springer Hand-book of Geographic Information, p. 8.1-8.88, 2012.

Hôte académique

Le professeur Ismael Colomina de l'Institut de Geomàtica de l'Université Polytechnique de Cata-logne a visité l'EPFL-TOPO au printemps et en automne pour contribuer sur divers projets. A cette occasion, il a donné un séminaire intitulé « UAV for geomatic applications : the chal-lenges ».

Hôtes académiques

Le professeur Jin Fengxiang de l'Université des sciences et de technologie de la province de Shandong en Chine a passé quelques semaines à l'EPFL et a organisé conjointement avec le laboratoire de Topométrie un séminaire intitulé « workshop on geomatics for the monitoring of natural hazards » avec une participation de scientifiques chinois.

Recherche

Drone et géoréférencement direct

Ce nouveau projet a pour objectif de développer une plateforme pour le géoréférencement direct embarquée sur un drone de type MAV (micro air vehicle). Le but est de développer des algo-rithmes qui combineront les mesures de capteurs INS et GNSS, ainsi que l'observation optique de cible au moyen d'une caméra numérique. Les premières simulations et les choix de capteurs ont permis de valider le concept de géoréférencement avec une précision centimétrique.

Modélisation de processus stochastiques

En collaboration avec l'Université de Genève, TOPO a développé une nouvelle méthode pour l'estimation de paramètres d'un modèle stochastique avec une grande fiabilité. La méthode est baptisée « Generalized Method of Wavelet Moments (GMWM) » dont la preuve formelle est en cours de révision dans le journal of the American Statistical Association (<http://archive-ouverte.unige.ch/vital/access/manager/Repository/unige:16813>).

Déploiement de drones pour des applications de recherche et sauvetage

Le projet européen (CLOSE-SEARCH) portant sur le développement d'un drone permettant la recherche de personnes disparues dans un espace déterminé et difficile d'accès s'est terminé en 2012 avec une démonstration du prototype lors d'un engagement avec une unité de sauvetage. Ceci a permis de présenter le potentiel des technologies de navigation et d'observation contrôlé à distance et avec un grand niveau d'automatisation. Une publication dans Inside GNSS relate en détails l'architecture et la performance du système.

Reconstruction d'accidents de véhicules grâce aux technologies inertielles

La recherche, conjointe avec AXA Winterthur AG et la HES de Berne, sur le développement d'une technologie « boîte noire » dédiée aux véhicules à deux roues (motos, motocyclettes, scooters,...) s'est terminée en 2012.

Ce projet a permis de développer des algorithmes permettant une reconstruction fiable de la trajectoire d'une moto juste avant un accident en se basant uniquement sur des capteurs autonomes (inertiels, odométrie).

Les résultats de tests de trajectographies de véhicules ont permis d'utiliser un système basé sur des capteurs redondants, de tester la performance des algorithmes et d'estimer correctement les erreurs des capteurs.

elemo : exploration des eaux du lac Léman

Pour rappel, *elemo* est un projet multidisciplinaire qui a rassemblé plusieurs universités, centres de recherche et l'EPFL autour de l'observation des eaux et des fonds du lac Léman avec la collaboration du PP Shirshov Institute of Oceanography of the Russian Academy of Science et son sous-marin (MIR) spécialement équipé pour des missions scientifiques (www.elemo.ch).

Le laboratoire TOPO a poursuivi le développement d'une base de données avec la localisation (3D) des trajets des sous-marins et la synchronisation avec les masses de données récoltées lors des missions. Cette collaboration se poursuit en 2012, notamment avec l'établissement de cartes précises du fond du lac.

GAL : Galileo for gravity

Ce projet européen du FP7 a démarré en 2012 et a pour objectif de développer une plateforme aéroportée basé sur l'intégration INS et GNSS (EGNOS, Galileo) pour déterminer le champ de gravité avec une grande précision et avec une haute résolution (<http://www.gal-project.eu/>).

3.2 Aktivitäten am Geodäsie und Geodynamik Labor (GGL) der ETH Zürich

Aktivitäten des GGL werden von Prof. Dr. M. Rothacher, Dr. Bürki und Prof. A. Geiger präsentiert. Die neuen Satellitensysteme, insbesondere Galileo und das erneuerte GPS, eröffnen die Möglichkeit nicht nur 2 Frequenzen zu messen deren 3 zu beobachten und sogenannte triple-frequency observations auszuwerten und entsprechende Positionen zu bestimmen.

Mit Daten des Multi-GNSS Experiment and Pilot Project (MGEX), einem Projekt des IGS, konnten die Algorithmen überprüft werden. Dabei zeigte sich, dass die Ambiguity Unsicherheiten bei Galileo besser als erwartet reagierten und bereits nach 400 Epochen unter 0.2 cycles fielen.

Das "Tohoku-Erdbeben" hat beachtliche Verschiebungen von etlichen Metern der Erdoberfläche generiert. Die Erdbebenwellen laufen im Wesentlichen radial mit abnehmender Amplitude vom Erdbebenzentrum weg. Mit dem Zugang zu den GPS-Daten des GEONET (847 Stationen von Japan betrieben) war es Dr. Michael Meindl möglich, ein zeitvariierendes Deformationsfeld aus GPS Daten zu berechnen. Das Resultat zeigt die Erdbebenwelle, oder viel mehr die durch sie bewirkte Deformationen wie sie sich über Japan ausbreiten.

Im Rahmen eines CubeSat-Projektes plant das GGL als Hauptinitiator in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern wie Swiss Space Center, Lausanne und u-blox, Thalwil einen 1-Liter grossen Satelliten ins Orbit zu bringen. Haupt-Payload werden mehrere GNSS-Empfänger von u-blox sein mit dem Ziel genaue Bahn- und Lagebestimmungen durchzuführen sowie Okkultationssignale und Wiedereintrittsverhalten zu studieren. Dies ist der erste Satellit mit einer low-cost of the shelf GNSS-Ausrüstung.

Die GNSS-Meteorologie ist ein Anwendungsgebiet in dem auch das GGL aktiv ist. Mit einer kleinräumigen Messkampagne um Zermatt (ca. 30 Empfänger auf 10 Quadratkilometer)

konnte Fabian Hurter demonstrieren, dass mit GNSS-Methoden durchaus Feuchteverteilungen in der Atmosphäre bestimmt werden können und dass diese besser mit Radiosondenmessungen übereinstimmen als die aus COSMO (Numerisches Wettermodell) bestimmten Werte.

Im Rahmen des x-sense Projektes, das durch das Nano-Tera Programm gefördert wird, ist es Fabian Neyer gelungen auf optischer Basis erste Verschiebungsfelder des Grabenufer (VS)-Blockgletschers zu bestimmen. Diese Aktivitäten gehören in den Anwendungsbereich des Geomonitoring, ebenso die Antennenkalibrierung von low-cost Empfängern, die zur Verbesserung der Positionierung beitragen kann. Ein grossräumigeres Monitoring Projekt wird von Arturo Villiger bearbeitet. Hier geht es um die Schweizweite Berechnung des tektonischen Verzerrungsfeldes anhand von wiederholten GPS Messungen auf Fixpunkten. Die Ergebnisse zeigen Verzerrungen, die umgerechnet in Deformationsenergiewerte deutlich die Erdbebenzonen nachzeichnen.

3.3 Aktivitäten an der FHNW

Herr Gottwald informiert über die Aktivitäten des Instituts für Vermessung und Geoinformation FHNW

FHNW allgemein

- Campusprojekt BL in Muttenz; z.Z. Detailplanung; 2013 Baukredit (ca. 300Mio-CHF) im Landrat; Bezug geplant für 2018 - Betriebsaufnahme HS18
- FHNW wird im EFQM betrieben. 1. Status erreicht 'committed to excellence'

Ausbildung am IVGI

- *HS 13 Umsetzung Studiengangsreform mit neuem Curriculum*
 - *Master 'Geoinformationstechnologie' (MSE-GIT) läuft im 4. Jahr.*
- Gesamtstudiengang MSE akkreditiert mit Auflagen - Auflagenerfüllung z.Z. in Umsetzung (bis Ende FS13)*

Veranstaltungen

- Workshop GeoSuite / Transint zusammen mit swisstopo und GVA BS am 31.1.2013: GUI, Algorithmen und erste Anwendertests kennen lernen
- 2. European MobileMapping-Konferenz geplant für Juni 2013

50 Jahre IVGI - Jubiläum 2013

Detailinformationen zum Jubiläumsprogramm www.fhnw.ch/ivgi50

aF&E

'See You': Auswertung von gesammelten GPS-Tracks über eine online Anwendung für Sekundarschüler zur Sensibilisierung bzgl. Mobilität und Datenschutz

'modularCity': KTI-gefördertes, interdisziplinäres Projekt im Bereich Siedlungsplanung auf kleinräumiger Ebene. Ziel ist die nahtlose Integration sozialräumlicher Kriterien und die flexible Berechnung von Planungs-Varianten.

'Konformitätsprüfung': Im Auftrag der KOGIS haben wir eine Web-Anwendung zur Echtzeitprüfung von OpenGeospatialWebservices (OWG) nach dem Schweizer Standard eCH-0056 (Profil Geo-Webdienste) erstellt.

'Schwachstellenanalyse Langsamverkehr und Bauzonenstatistik': Zwei Projekte, welche mit Opensource Software (Bedingung seitens Auftraggeberin) erstellt wurden und als web-basierte Anwendungen von der Bau- und Umweltdirektion in Auftrag gegeben wurden.

SGK Projekt Alpenhebung im Raum der Wildhorndecke: vergleichendes Reprocessing der Nullmessung 2012 mit Bernese GNSS Software und LGO unter Variation der möglichen Parameter und unter Nutzung definitiven Vorgaben (Orbits, Iono, etc.)

'KTI-Projekt SmartMobileMapping' - Cloud-basiertes Stereovision Mobile Mapping

- Integrierte Georeferenzierungsansätze für Stereovision Mobile Mapping unter Einbezug von GNSS, INS und Bildbeobachtungen
- Hochgenaues stereobildbasiertes Mobile Mapping ohne GNSS bzw. unter ungünstigen GNSS-Bedingungen
- Kombination und Integration boden- und luftgestützter Stereobilddaten mit unterschiedlichen Georeferenzierungsansätzen
- Kalibrierung von Multisensorsystemen (GNSS, INS und Multi-Stereosysteme)

'OpenWebGlobe'

- Integration (sehr) grosser 3D-Geodatensätze (z.B. 3D-Geologie, 3D-Stadtmodelle, 3D-Punktwolken)
- Lösungsansätze für präzise Augmented und Mixed Reality Anwendungen in virtuellen Globen
- Fusion unterschiedlicher Höhendatensätze

3.4 Aktivitäten bei skyguide

Maurizio Scaramuzza gibt einen Überblick über die wichtigsten Aktivitäten der skyguide im Rahmen der Satellitennavigation.

Zum einen wird der Status des Programms CHIPS zur Einführung von satellitengestützten Flugverfahren in der Schweiz präsentiert. Zurzeit sind 6 derartige Flugverfahren bereits in Betrieb und weitere 8 sind in der Planung. Somit schreitet dieses Programm stets voran. Eines der geplanten Projekte ist das GBAS CAT-I für Zürich. Es handelt sich um ein System basierend auf DGPS, welches Präzisionslandungen bei schlechten Wetterbedingungen zulässt. In diesem Rahmen ist zu erwähnen, dass ein Ionospheric Threatmodell für die Schweiz hergeleitet werden muss, welches auch ionosphärische Fronten abdecken kann.

Ein weiteres Verfahren, welches kurz vor der Einführung steht, ist ein Wolkendurchstossverfahren für Helikopter in der Region Meiringen. Da dieses Verfahren von den Vorgaben der ICAO abweicht, musste eine aufwändige Sicherheitsüberprüfung durchgeführt werden. Unter

anderem galt es, den Einfluss der Topographie auf die Integritätsüberprüfung der GPS Empfänger an Bord der Helikopter zu untersuchen und diese Resultate in die Gesamtrechnung einfließen zu lassen. Diese Arbeiten wurden am ION GNSS in Portland präsentiert und mit dem 'Best Presentation Award' in der Session 'Aviation Applications' ausgezeichnet.

Weiter ist ein Projekt am Laufen, bei dem geplant ist, etwa drei Dutzend Helikopter der REGA und der Luftwaffe mit Datenaufzeichnungsgeräte zu versehen. Über mehrere Jahre sollen Daten aus den GPS Empfängern und zum Teil auch von den Bordrechnern gespeichert werden. Die Helikopter werden während dieser Zeit normal im Einsatz sein und somit die Schweiz in zufälliger Weise befliegen. Verschiedene Ziele werden damit verfolgt werden, unter anderem die Überprüfung der GPS Qualität unter erschwerten Umgebungsbedingungen und das Aufdecken von bisher nicht bekannten Signalstörquellen.

3.5 Astronomisches Institut: Aktivitäten und Projekte 2012

Der Bericht umfasste die Themen

- Zimmerwald SLR
- SLR Analysen
- GOCE-HPF
- GNSS Aktivitäten

PD Dr. Rolf Dach informierte über die Aktivitäten im Rahmen der Analysen von Global Navigation Satellite System (GNSS) Daten, Prof. Dr. Adrian Jäggi über die restlichen Themen. Die Vortragsfolien können unter http://www.bernese.unibe.ch/publist/2012/others/sgk_jahresbericht_12.pdf eingesehen werden

Zimmerwald SLR

Während der Berichtsperiode lief der Betrieb des 100 Hz-Lasersystems sehr zufriedenstellend, es kam zu keinem einzigen Ausfall des Systems. Wartungen durch die Herstellerfirma Thales wurden am 15/16.11 2011 und am 16.7.2012 durchgeführt, wobei am 15.11. die Pockelszelle getauscht werden musste. Da die über 15-jährige Klimaanlage für den Laser- und Elektronikraum teilweise ihren Dienst versagte, wurde sie durch eine den neuesten Vorschriften entsprechende Anlage ersetzt. Nach den positiven Erfahrungen mit der SPS-Überwachung der ZimSMART-Kuppel wurde ebenfalls der Bau und die Programmierung einer entsprechenden SPS für die Laserkuppel in Angriff genommen, wobei die Überwachung und Steuerung aller sicherheitsrelevanten Komponenten (Regenmelder, Fehlermeldungen von Kuppelsteuerung, Druckluftaufbereitung und Stromversorgung etc.) zusammengefasst werden sollen, so dass z.B. bei Regenalarm die Kuppel geschlossen werden kann, selbst dann wenn der Stationsrechner ausgefallen ist.

Ein wichtiges Highlight war sicherlich das sogenannte bistatische Experiment mit der SLR Station Graz Lustbühlerl. Im Rahmen eines gemeinsamen Experimentes ist es am 28. März 2012 weltweit erstmals gelungen, die in Graz mit Hilfe eines experimentellen Lasers des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) gesendeten und am Satelliten ENVISAT in etwa 800 km Höhe diffus reflektierten Photonen auf der Laserstation Zimmerwald wieder zu detektieren. Eine genaue Synchronisierung des Empfangspfades mit den Laserpulsen aus

Graz war dafür notwendig. Das Experiment könnte möglicherweise interessante Anwendungen im Bereich des Laser-Trackings von passiven Objekten (z.B. Space Debris) eröffnen.

Im operationellen Betrieb hat die SLR Station Zimmerwald ihre Position als produktivste Station der nördlichen Hemisphäre klar halten und weiter ausbauen können

SLR-Analysen

In der Auswertung von Satellite Laser Ranging (SLR) Daten ist ein Forschungsschwerpunkt am AIUB die Analyse von SLR Messungen zu Kugelsatelliten. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Bestimmung von speziellen Parametern gelegt, z.B. die Bestimmung der Koordinaten des Schwerpunktes der Erde (Geozentrum). Im Weiteren wurden die Auswertungen von LAGEOS und ETALON um die Beobachtungen des neuen Kugelsatelliten LARES erweitert und systematische Tests zur Schwerfeldbestimmung (Terme vom Grad 1 und 2) aus diesen Messungen durchgeführt. Die Ausweitung auf die Kugelsatelliten Stella, Starlette und Ajisai wurde ebenso ermöglicht und die Qualität sämtlicher daraus resultierender geodätischer Parameter, insbesondere aber in der Kombination mit LAGEOS, als sehr vielversprechend eingestuft.

GOCE-HPF

Im Rahmen der Highlevel Processing Facility (HPF) der ESA ist das AIUB für den GOCE „Precise Science Orbit“ verantwortlich. Mit zunehmender ionosphärischer Aktivität verliert der GOCE-GPS-Empfänger seit Sommer 2011 häufiger die Messsignale auf der zweiten Trägerfrequenz, was zu einer deutlichen Verschlechterung der ermittelten Bahnpositionen führt. Diese Degradierung ist besonders ausgeprägt in der Nähe der geomagnetischen Pole und wurde 2012 weiterhin auf hohem Niveau beobachtet. Studien zur Verwendung von Akzelerometer-Messungen zur Bahnbestimmung haben gezeigt, dass die reduziert-dynamischen Bahnen nochmals verbessert werden könnten.

GNSS Aktivitäten

CODE steht für Center for Orbit Determination in Europe und ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Astronomischen Institut der Universität Bern, dem Bundesamt für Landestopographie swisstopo, Wabern, dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, BKG, Frankfurt am Main und dem Institut für Angewandte und Physikalische Geodäsie der Technischen Universität München, IAPG/TUM. Schwerpunkt am AIUB im Rahmen von CODE ist die operationelle Herstellung der Beiträge zu den final, rapid und ultra-rapid Produkten des International GNSS Service (IGS). Seit Beginn des Jahres 2012 sind 24 aktive GLONASS-Satelliten in der nominellen Konstellation verfügbar. Etwa 180 der insgesamt 270 Stationen, die CODE für den Beitrag zum IGS final Produkt verarbeitet, unterstützen beide operationellen Systeme GPS und GLONASS. An allen Tagen enthielten die Bahnprodukte von CODE mindestens 55 meist 56 Satelliten (32 GPS und 24 GLONASS).

Die wichtigste Änderung am Auswerteschema im Jahre 2012 ist, dass seit Beginn der GPS-Woche 1706 (September 2012) von CODE zwei konsistente Serien von Final Produkten zur Verfügung gestellt werden: eine reine 24-Stunden Lösung, womit die Konsistenz zu anderen Analysezentren verbessert werden soll, und eine 72-Stunden Lösung, die aus der Kombination von drei Normalgleichungen von 24-Stunden Lösungen abgeleitet wird. Die zweite Lösung ist die Fortsetzung der traditionellen CODE-Serie, die zur Stabilisierung der Lösung längere Bahnbögen bevorzugt. Dadurch können Diskontinuitäten an den Tagesgrenzen in den

72-Stunden Lösungen kleiner werden, was insbesondere die Qualität der GLONASS-Bahnen verbessert. Auch „unhealthy“ GPS-Satelliten profitieren.

Das AIUB hat den IGS-Workshop on GNSS-Biases im Januar 2012 organisiert, wo Experten des IGS und der Empfängerhersteller einen Austausch über die Behandlung von verschiedenen Biases bei der Auswertung von GPS-, GLONASS- und Galileo-Daten hatten. Dabei hat sich insbesondere Stefan Schaer als Chair der IGS Working Group on Biases and Calibration verdient gemacht. Beim IGS Workshop in Olsztyn, Polen im Juli 2012 hat das AIUB insgesamt 10 Beiträge (davon 5 Präsentationen) beigesteuert. Auf Initiative des AIUB konnte im Jahre 2012 die Serie von Technical Annual Reports des IGS nach 6 Jahren Pause wiederbelebt werden. Das AIUB übernahm die Aufgabe, die Beiträge als Editoren zusammenzustellen.

CODE trägt ebenfalls zum IGS-MGEX (multi-GNSS-Experiment) bei. Eine intensive Untersuchung der neuen RINEX3-Beobachtungsfiles ging der Auswertung voraus, wobei eine Reihe von Problemen beim Erzeugen der Dateien auf den Beobachtungsstationen detektiert und in Zusammenarbeit mit den Stationsbetreibern gelöst werden konnten. In der nächsten Phase begann CODE eine echte triple-Systemlösung (GPS+GLONASS+Galileo) zu berechnen. Dabei werden die Daten aller drei GNSS gleichberechtigt in die Auswertung eingeführt. Die Qualität der GPS- und GLONASS-Bahnen wird durch die wenigen Galileo-Beobachtungen nicht beeinflusst – jedoch profitiert die Galileo-Auswertung von den Messungen der beiden anderen Systeme. Die SLR-Residuen für die Galileo-Bahnen haben einen Bias von ca. 5 cm bei einer Standardabweichung von knapp 6 cm. Damit sind diese Bahnen bereits besser als die ersten GLONASS-Bahnen, die CODE 2003 bei vergleichbarer Verteilung und Anzahl von Beobachtungsstationen zur Verfügung stellen konnte. Seit Oktober 2012 werden auch Uhrkorrekturen für die Galileo-Satelliten berechnet, was sogar ein PPP aus ausschliesslich Galileo-Messungen auf wenige Zentimeter zulässt.

Das AIUB ist in weiteren Projekten beteiligt, wo die GNSS-Auswertung im Mittelpunkt steht:

- GGSP Konsortium aus GFZ, ESOC, AIUB, BKG und IGN: Orbit Validation Facility (OVF) im Rahmen der In Orbit Validation von Galileo (Vertrag mit ESA)
- Konsortium aus AIUB, GGL/ETHZ und IAPG/TUM: Verwendung von Uhrmodellen bei der GNSS-Auswertung (ESA-Studie)
- Konsortium aus IPG/TUD, GGL/ETHZ, IAPG/TUM, AIUB: Konsistentes Reprocessing von GPS, GLONASS und SLR (DFG/SNSF-Projekt im Rahmen von D-A-CH)

In diesem Zusammenhang sollen noch zwei Dissertationen erwähnt werden, die vom AIUB direkt finanziert werden:

- Luca Ostini schloss seine Dissertation im Februar 2012 ab: Analysis and Quality Assessment of GNSS-Derived Parameter Time Series. (verfügbar unter http://www.bernese.unibe.ch/publist/2012/phd/diss_lo_4web.pdf)
- Yomin Jean hat eine Dissertation zur Lösung von Phasenmehrdeutigkeiten beim Precise Point Positioning auf Anfang 2012 begonnen.

Sehr viel Zeit nahmen in Jahre 2012 intensive Tests der Bernese GNSS Software auf verschiedenen LINUX-Plattformen unter Verwendung unterschiedlicher Fortran Compiler in

Anspruch. Insgesamt wurden nahezu 40 verschiedene Kombinationen mit einem Standardbeispiel getestet. Nach einigen Verbesserungen in der Software konnten in allen Fällen äquivalente Ergebnisse erzielt werden, bei denen Unterschiede z.B. durch unterschiedliches Verhalten der Compiler beim Runden verstanden worden sind. Die Entwicklung ermöglichte es, am 18. Dezember die Auslieferung der Version 5.2 der Software an die externen Nutzer zu beginnen, womit eine der am besten getesteten Versionen der Software veröffentlicht werden konnte. Die umfassenden Tests haben aber auch zu einer Verbesserung der Stabilität der Lösungen für verschiedenste Zwecke am AUIB selbst geführt.

3.6 Aktivitäten und Informationen der swisstopo

Herr Brockmann stellte die Aktivitäten von swisstopo im Bereich der GNSS-Permanentnetze dar.

Die AGNES-Stationen lieferten im letzten Jahr zuverlässig Daten für die verschiedenen Anwendungen.

Der Defekt des Vorverstärkers der GPS-Antenne der wichtigsten Station, der EUREF- und IGS-Station Zimmerwald (ZIMM), konnte glücklicherweise im Dezember 2011 beseitigt werden, sodass die Langzeitserie der Station ohne Sprünge fortgesetzt werden konnte. Der neue Standort der im Herbst 2011 verlegten Station Andermatt (AND2) hat sich leider nicht bewährt. Jeweils im Mai sind Bewegungen in nord-südliche Richtung von fast 2 cm zu verzeichnen. Ein Ersatzstandort am Oberalpass ist bereits evaluiert worden.

Beim Positionierungsdienst standen grössere Arbeiten an. Ende 2011 wurde die Zentrale vom BIT an den Informatikdienstleister Begasoft verlegt. Die Kunden des Positionierungsdienstes wurden im April 2012 erfolgreich auf die neue Infrastruktur migriert. Die neue Zentrale besteht aus einer virtuellen Serverumgebung mit insgesamt 12 Servern, einer Trennung von Produktions- und Abnahmesystem und einer redundanten Auslegung. Ebenso wird eine neue Vernetzungssoftware eingesetzt (VRS3NET statt wie bisher GPSNet).

Bei den diversen Auswertungen der Daten werden in der Schweiz neben den AGNES-Permanentstationen auch 11 NaGNet-Stationen (Auswertung im Auftragsverhältnis für die Nagra) und 6 COGEAR/TECVAl-Stationen ausgewertet. Die tektonisch extremste Station ist Hörnligrad (HOGR), die sich mit ca. 15 mm/Jahr kontinuierlich in süd-östliche Richtung bewegt. Interessante Resultate konnten bei der mittlerweile routinemässig durchgeführten Auswertung der Doppelstationen erzielt werden. Durch die Kürze der Basislinien lässt sich relativ zwischen den Antennen die Stabilität auf eine Standardabweichung von weniger als 0.5 mm in der Lage und weniger als 1 mm in der Höhe nachweisen (Tageslösungen). Auch kinematische Differenzen zwischen den Doppelstationen ergeben Wiederholbarkeiten von 5 mm (Standardabweichung Lage) bzw. 10 mm (Standardabweichungen Höhe), sodass mögliche grössere tägliche Bewegungen einer Station gegenüber der anderen erkennbar würden. Kinematische Analysen werden daher automatisiert auch für alle Kampagnenauswertungen durchgeführt.

Die AGNES-Stationen werden momentan bis Ende 2012 modernisiert. Ein Stations-PC ist nur bei den Doppelstationen notwendig. Auch wird die Stromversorgung der einzelnen elektrischen Geräte neu geregelt. Neben diesen Änderungen wurde der Datenfluss der RINEX-Dateien auf den Stichtag 31. Oktober 2012 komplett umgestellt. Anstatt die RINEX-

Daten auf dem Stations-PC zu generieren, werden binäre Files über die swipos-Infrastruktur an die Zentrale geleitet und dort in RINEX-Files umgewandelt.

Beispiele von statischen und kinematischen PPP-Echtzeit Datenauswertungen zeigen das Potential und auch die momentanen Einschränkungen, welche mit dieser neuen Positionierungstechnik möglich sind.

Herr Marti berichtet über Aktivitäten für das Landeshöhennetz und das Landesschwerenetz.

Die Arbeiten für das Landeshöhennetz wurden 2012 gemäss Messplanung durchgeführt. Nivelliert wurden die folgenden Linien:

Neumessungen 2012:

Sursee - Luzern - Oberarth 60 km
 Oberarth - Altdorf - Amsteg 60 km
 Interlaken - Zweilütschinen 9 km
 (Auftrag des BAFU, Teil 1)

Total 129 km

Linienvorbereitungen für 2013:

Amsteg - Wassen 12 km
 Airolo - Biasca 42 km
 Zweilütschinen - Grindelwald 13 km
 (Auftrag des BAFU, Teil 2 von 3)

Total 67 km

Der Rückstand in den Schweremessungen für das Landeshöhennetz konnte 2012 vollständig aufgeholt werden. So wurde die Nivellementlinie St.Gallen - Rorschach (gemessen 2011) und die Linien Sursee - Luzern - Oberarth - Altdorf - Amsteg mit dem Scintrex CG-5 beobachtet. Die Auswertung und Dokumentation dieser Messungen ist ebenfalls abgeschlossen.

Für das Landesschwerenetz LSN2004 konnten wegen Problemen mit dem FG5 des METAS auch 2012 keine Absolutmessungen durchgeführt werden. Vorgesehen waren Nachmessungen auf den Stationen Chur und Basel. Aus demselben Grund musste auch der Abschluss der Messungen für die Gravimeter-Eichstrecke Jungfrauoch auf später verschoben werden. Im Herbst 2012 wurde vom METAS ein neues Absolutgravimeter des Typs FG5x beschafft, welches allerdings noch nicht produktiv eingesetzt werden konnte.

In Interlaken wurde eine neue Absolutstation in Interlaken rekognosziert, versichert und eingemessen. Diese ersetzt die bisherige instabile Station in Interlaken.

Für das LSN2004 wurden 2012 auch umfangreiche Relativmessungen durchgeführt. An insgesamt 17 Messtagen wurde das ganze Mittelland, der Jura, die Westschweiz und die Ostschweiz bis Chur mit dem CG-5 beobachtet. Diese Beobachtungen wurden auch aufbereitet und in die Gesamtausgleichung des LSN integriert.

Das Gezeitengravimeter in Zimmerwald lief 2012 sehr instabil mit einer sehr grossen und

unregelmässigen Drift. Insbesondere nach grösseren Erdbeben musste das Gerät sehr oft wieder nachjustiert werden, da es aus dem zulässigen Messbereich lief. So kam es zu mehreren längeren Messunterbrüchen oder zu unbrauchbaren Daten.

Die Software GeoSuite konnte 2012 fertig gestellt und an Kunden abgegeben werden. Dieses Programm dient als Rahmenprogramm für die übrigen Programme des geodätischen Softwarepakets von swisstopo und bringt gegenüber der bisherigen Lösung viele Neuheiten. So, insbesondere die Unterstützung von weit verbreiteten Dateiformaten, eine bessere Visualisierung der Daten und einen integrierten Dateieditor. Die einzelnen Berechnungsmodule werden nach und nach in GeoSuite integriert. 2012 konnte dies für das Programm TRANSINT realisiert werden, welches von Grund auf neu programmiert wurde und um viele Zusatzfunktionen erweitert wurde. Die schnelle Integration von TRANSINT hatte eine relativ grosse Wichtigkeit, dass es ein Hauptwerkzeug für die Entzerrungsarbeiten beim Bezugsrahmen von LV03 auf LV95 ist. Ebenfalls bereits in GeoSuite integriert ist die Transformationssoftware REFRAME.

3.7 Aktivitäten an der HEIG-VD

Herr Cattin berichtet

1. Recherche appliquée et développement

Les projets initiés depuis quelques temps se poursuivent, à savoir :

- Auscultation statique et dynamique de ponts (P.-H. Cattin)
 - Géomonitorage par GPS à faible coût (P.-H. Cattin)
 - Suivi d'alignements de précision (V. Barras)
 - Suivi de l'érosion d'une rampe de déversement par laser scanner (V. Barras)
 - Drone photogrammétrique au service du territoire – R-Pod (N. Delley)
 - Analyse du potentiel photovoltaïque des toits de villes (F. Grin)
2. Enseignements Bachelor et Master
- 55 étudiantes et étudiants ont commencé leurs études dans la filière de Géomatique à la rentrée d'automne 2012 (40 à plein temps et 15 en emploi)
 - Une trentaine d'étudiantes et étudiants se sont nouvellement inscrits pour le Mas-ter en Ingénierie de territoire (MIT). Au total, ce sont environ 50 étudiantes qui suivent les cours MIT (à plein temps et en emploi)
3. Organisation de la HEIG-VD
- Nouvelle direction
 - Madame Catherine Hirsch, directrice
 - Monsieur Roland Prélaz-Droux, directeur adjoint
 - Monsieur André Oribasi, chef du département Environnement construit et Géoinformation
 - Monsieur Florent Joerin, directeur de l'institut G2C
 - Nouveaux postes de professeurs mis au concours
 - Imagerie géomatique et photogrammétrie

3.8 Aktivitäten an der GeomETH, der ETH Zürich

Herr Ingensand berichtet.

GNSS Antenna Orientation Based on Modification of Received Signal Strengths

(Dissertation David Grimm)

Bei diesem Verfahren wird die Orientierung der Antenne aus der Eintreffrichtung der Satellitensignale berechnet. Dabei wird das Empfangsmuster der verwendeten Antenne durch partielle Abschattung der Antenne modifiziert. Für die Abschattung wird ein Material verwendet, welches Signale im GNSS-Frequenzspektrum dämpft. Die partielle Abschattung wird so über der Antenne gedreht, dass die Signale der einzelnen Satelliten entsprechend ihrer Position (Azimut und Elevation) unterschiedlich abgeschwächt werden. Der Zusammenhang zwischen Signal-Rausch-Verhältnis (C/N0) und der Position der Abschattung ermöglicht die Bestimmung der Eintreffrichtungen der Satellitensignale. Durch Kenntnis der Satellitenposition aus den Bahndaten und der Eintreffrichtung der Satellitensignale können sowohl die Orientierung der Antenne sowie auch die theoretisch erwarteten Eintreffrichtungen der Satellitensignale bestimmt werden. Ein Vergleich zwischen den erwarteten und den bestimmten Eintreffrichtungen ermöglicht die Identifikation von Signalen, welche die Antenne nicht aus der erwarteten Eintreffrichtung erreichen. Das Ausschliessen dieser Signale von der Orientierungs- und Positionsbestimmung, führt zu einer Reduktion systematischer Abweichungen und somit zu einer verbesserten Genauigkeit.

Unter optimalen Bedingungen kann nach einer Messdauer von 2 Minuten die Orientierung mit einer Messunsicherheit von 5 Grad, und nach einer Messdauer von über 2 Stunden mit einer Messunsicherheit von unter einem Grad erreicht werden.

Themenbereich: Indoorpositioning

CLIPS Camera and Laser Based Indoor Positioning System (Dissertation Sebastian Tilch und Habilitation Rainer Mautz)

Das Ziel ist die Entwicklung eines automatischen, günstigen Kamera- und Laser-basierten Indoor Positionierungssystems (CLIPS). Es soll in der Lage sein, die Position und Orientierung einer mobilen Kamera relativ zu einem stationären Laserprojektor kontinuierlich zu bestimmen. Das CLIPS System besteht aus einem Laserprojektor und einer mobilen Kamera. Hierbei projiziert der Projektor ein Referenzfeld aus 16 roten und maximal 36 grünen Laserpunkten auf eine Oberfläche. Wenn mit der Kamera das Referenzfeld aufgenommen wird, dann kann ihre Position und Orientierung relativ zum Projektor mittels Stereobildverarbeitung oder Rückwärtsschnitt bestimmt werden. Da sich durch die radiale Anordnung der roten Laserpointer keine metrischen Informationen einführen lassen, muss der Massstab separat ermittelt werden. Zu diesem Zweck wurde der Projektor durch exzentrisch angeordnete, grüne Laserpointer mit bekanntem Offset von 25 cm zum Projektorzentrum erweitert. Für die genaue Bestimmung der Kameraposition- und Orientierung müssen sowohl die Kamera als auch der Projektor kalibriert sein. Derzeit liefert CLIPS Kamerapositionen- und Orientierungen mit einer Aktualisierungsrate von 10 Hz. Die aktuelle Realisierung des Projektors erlaubt wegen der kleinen Basis der grünen Laserstrahlen nur eine Positionierungsgenauigkeit im cm-Bereich. Die Präzision liegt dagegen im sub-mm Bereich. In weiterführenden Arbeiten

können andere Ansätze für die Genauigkeitssteigerung, wie die Verwendung von Laserdistanzmessern oder die Verwendung von Massstäben bedacht werden.

Location Estimation in Indoor Environment using Time-of Flight-Range-Camera

(Dissertation Tobias Kohoutek)

Das Ziel dieser Entwicklung ist es, semantisch-geometrische Zusammenhänge von Installationen und Objekten in Gebäuden mit akquirierten Punktwolken einer Time-of-Flight (ToF) Kamera zu vergleichen, bzw. in weiteren Schritten Informationen über Position und Bewegung abzuleiten. Unter den vielen elektro-optischen und videometrischen Verfahren nimmt Range Imaging (RIM) einen speziellen Stellenwert ein. Die Möglichkeit die Umgebung in Echtzeit dreidimensional mit Zentimetergenauigkeit mit einer Kamera zu erfassen lässt ein immenses Potential erwarten. Die Position der Kamera und eventuelle Bewegungen können erst nach dem Entfernen unwichtiger Details und der Extraktion von relevanten geometrischen Elementen aus den reinen geometrischen Daten bestimmt werden.

Die Positionierung der Kamera anhand der Erkennung ihrer Umgebung und dem Vergleich dieser mit semantisch-geometrischen Innenraummodellen erlaubt eine absolute Positionierung. Diese Modelle können mit jeglichen Koordinatensystemen versehen werden und Die Installation zusätzlicher Sensoren im Gebäude ist unnötig, welches einen Vorteil gegenüber üblichen Sender-Empfänger gebundenen Positionierungsverfahren (z.B. RFID Systemen) in dieser Genauigkeitsklasse bieten kann. Die vorgestellte Methode ermöglicht die Bestimmung der Position von Objekten/Installationen und Personen mit Zentimetergenauigkeit.

4. Publikationen

Herr Geiger erläutert den Stand der Publikationen. Es sind die Bände 84, 85 und 86 in diesem Jahr gedruckt worden. Die Restmittel 2012 erlauben noch eine weitere Drucklegung in diesem Jahr. Es stehen noch vier Bände zur Publikation bereit.

5. Stand der Kredite 2012/2013

Herr Wiget erläutert den Stand der Kredite 2012, wobei noch Mittel für eine Publikation und für die gemeinsame Veranstaltung der DGK-ÖGK-SGK in Diessenhofen eingesetzt werden.

Das Gesuch um Mittelzuteilung 2013 wurde mit neuen Begründungen eingereicht. Die definitive Zuteilung wird wie bereits erwähnt an der Sitzung der Plattform Geosciences im November dieses Jahres beschlossen. Die vorläufige Zuteilung 2013 weist einen erfreulichen Mehrbetrag gegenüber der Zuteilung 2012 aus.

Leider sieht die vorläufige Zuteilung für Zimmerwald etwas weniger Mittel vor. Es muss beobachtet und aktiv mitgeteilt werden, dass hinter dieser Position eine 50%-Stelle steht und es wirklich notwendig wäre, diesen Betrag zu sichern. Neu dazugekommen ist ein Betrag für Airborne Gravimetrie für die EPFL. Ebenso wurde ein FHNW-Projekt bewilligt.

Es wird die definitive Zuteilung abgewartet und in der Frühjahrssitzung 2013 diskutiert.

6. Budget 2014

Der Entwurf für das Budget 2014 steht noch aus. Die zwei neuen Projekte sind für 2013 bewilligt worden. Es wird beschlossen, weiterhin gute Projektideen in zukünftige Budgets aufzunehmen. Herr Wiget wird für Frühjahr 2013 einen Aufruf nach neuen Projekten machen.

7. Mutationen, Neuwahlen

Die Amtszeit der Mitglieder beträgt 3 Jahre. 2012 sind 3 Neumitglieder (Jäggi, Dach, Cattin) gemeldet worden. Die Kommission schlägt Mitglieder vor, die Bekanntgabe der Wahl erfolgt durch die SCNAT direkt an die Gewählten. Andreas Wieser, Nachfolger von H. Ingensand an der ETHZ soll für 2013 vorgeschlagen werden. A. Wieser soll bereits zur nächsten Sitzung eingeladen werden. Herr Ingensand führt an, dass die GIS-Komponente momentan in der SGK nicht vertreten ist. Die Kommissionspräsidenten werden jeweils untereinander eingeladen. Dadurch müsste z.B. auch eine andere Aussenwirkung erzielt werden wollen. Diese Fragestellung könnte in der Frühjahrssitzung 2013 **traktandiert** werden.

8. Ort und Datum der 189. Sitzung

Das Bundesamt für Landestopographie swisstopo wird im Rahmen der 175-Jahr Feier zur nächsten Sitzung einladen.

Sitzungsdatum: Freitag, 19. April 2013.

9. Varia

Die anwesenden Mitglieder der SGK danken dem Präsidenten der SGK, Prof. Alain Geiger, und dem Sekretär, Frau Jrene Müller-Gantenbein, für die sehr gute, umsichtige und erfolgreiche Vorbereitung und Durchführung der gemeinsamen **DGK-ÖGK-SGK-Jahrestagung 2012 in Diessenhofen**. Die Jahressitzung 2012 wurde erfolgreich mit 70 Teilnehmenden durchgeführt.

Protokoll der 189. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission vom 19. April 2013 beim Bundesamt für Landestopografie swisstopo in Wabern

Anwesend: J.-P. Amstein, B. Bürki, P.-H. Cattin, R. Dach, P. Dèzes (SCNAT), A. Geiger, P.-Y. Gilliéron, R. Gottwald, A. Jäggi, U. Marti, J. Pfister (SCNAT vormittags), M. Scaramuzza, B. Schädler (vormittags), D. Schneider, A. Wiget.

Entschuldigt: I. Bauersima, G. Beutler, E. Brockmann, T. Couvoisier (SCNAT), H.-J. Euler, E. Gubler, U. Hugentobler, H. Ingensand, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, E. Kissling (SGPK), D. Monard (SCNAT), A. Pfiffner (Geol. K.), M. Rothacher, M. Schmidt (SGTK), J. Skaloud, M. Troller, A. Wieser, H.-M. Zogg

Vorsitz: A. Geiger, Präsident
 Protokoll: J. Müller-Gantenbein

Programm Öffentlicher Teil

Herr Geiger, Präsident der SGK und J.-Ph. Amstein, Direktor swisstopo begrüssen die Anwesenden und heissen sie zum öffentlichen Teil der 189. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission beim Bundesamt für Landestopografie swisstopo in Wabern willkommen.

Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo präsentiert folgendes Programm im öffentlichen Teil, worin folgende Geodäsie-bezogenen Aktivitäten präsentiert werden:

- Einführung
A. Wiget
- Permanent Network Analysis Center (PNAC) und die Umstellung auf Bernese GNSS Software Version 5.2
D. Ineichen und S. Schaar
- Neues vom Landeshöhennetz: Neumessungen und Höhenänderungen ab 2004; Untersuchungen Nordschweiz/Südwestdeutschland für die Nagra
A. Schlatter
- Die neue, modulare Software-Plattform GeoSuite und seine Module für geodätische Berechnungen
M. Kistler und J. Ray
- swiss3D – die modernen Geodaten von swisstopo
S. Dräyer (Topografie)

- Neue Herausforderungen: 3D-Geologie zur effizienten Nutzung des Untergrundes
O. Lateltin (Landesgeol.)
- Das Geoportal des Bundes geo.admin.ch: Auch ein Hilfsmittel für den Geodäten
D. Oesch (KOGIS)

Geschäftssitzung

Herr Geiger begrüsst die Kommissionsmitglieder sowie die anwesenden Gäste und bedankt sich bei der swisstopo für das interessante Vormittagsprogramm und die Organisation des heutigen Anlasses. Die anlässlich der Dreiländertagung in Diessenhofen 2012 von der DGK erhaltene SGK/SCNAT-Flagge ist im Sitzungsraum aufgestellt worden und wird nochmals von Herrn Geiger bei der DGK verdankt.

Die heutige Traktandenliste ist genehmigt.

Traktanden:

1. Protokoll der 188. Sitzung
2. Mitteilungen
3. Mutationen, Neuwahlen
4. Publikationen
5. Rechnung 2012
6. Kreditzuteilung 2013
7. Beitragsgesuch 2014
8. Ort und Datum der 190. Sitzung
9. Varia

1. Protokoll der 188. Sitzung

Das Protokoll wird genehmigt und beim Verfasser verdankt. Die Traktandenliste wird angenommen.

2. Mitteilungen

Herr Geiger informiert die Mitglieder, dass die SCNAT 2015 das 200-Jahr-Jubiläum feiern wird. Eine Mitwirkung seitens der SGK würde die Möglichkeit bieten, die Geodäsie im weiteren Sinne einem grösseren Publikum näher zu bringen. Auch Herr Wiget unterstützt eine aktive Beteiligung der SGK und fordert die Mitglieder auf, Ideen einzubringen. Herr Dèzes teilt mit, dass die Ideeneingabe direkt über die SCNAT Website erfolgen soll. Der Kern des Jubiläums sei die Tournee des Kristallraums durch die ganze Schweiz. Die Stationen werde dort sein, wo der Zirkus Knie jeweils gastiert. Herr Amstein teilt mit, dass swisstopo bereits durch die Projektleitung der SCNAT für eine Mitwirkung angefragt worden ist.

Herr Geiger fragt die Mitglieder nach ihrer Bereitschaft, sich jeweils vor Ort in die Jubiläumsveranstaltung einzubringen. Herr Rothacher regt eine konzentrierte Beteiligung der SGK

an, da der Aufwand für regionale Beteiligungen zu gross erscheint. Herr Gottwald schlägt darauf eine Arbeitsgruppe vor. Gemäss Herrn Geiger hat die SGK ihre Bereitschaft zur Beteiligung bereits mitgeteilt. Der Website-Eintrag für die Kernausstellung wird Herr Geiger vornehmen. Eine Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der EPFL, HEIG, FHNW und ETH Zürich macht sich an die Entwurfsausarbeitung.

Herr Wiget berichtet über das 11. Swiss Geoscience Meeting: 'Cycles and Events in the Earth System', das vom 15. bis 16. November in Lausanne stattfindet. Die Session 18: 'Geoscience and Geoinformation – from data acquisition to modelling and visualization' wird von den Herren Wiget, Oesterling und Cannata geleitet.

Herr Scaramuzza macht auf die Veranstaltung „Navigare 2013 – Entwicklungen in der Flugnavigation“ vom 16. Mai 2013 aufmerksam. Das Meeting findet unter dem Patronat von „The Swiss Institute of Navigation ION-CH bei skyguide in Wangen statt.

Herr Geiger lässt diverse Printprodukte der Akademie zirkulieren.

Der Wettbewerb „European Satellite Navigation Competition 2013“ wird von Herrn Geiger vorgestellt. Die Eingabefrist für Projektvorschläge läuft bis Ende Juni 2013. Dieser gesamt-europäische Anlass mit einer gewissen Kommerzialisierungsnähe ist besonders für junge Wissenschaftler gedacht.

Der Jahresbericht der SGK ist wie immer auf der SCNAT-Website aufgeschaltet.

3. Mutationen, Neuwahlen

Herr Geiger zeigt die Matrix der Mitglieder/Wahlen. Für 2014 stehen die Herren Euler, Gilliéron, Hugentobler, Ingensand, Marti, Rothacher, Scaramuzza, Skaloud, Troller und Wiget zur Wiederwahl. Im Herbst werden die Wahlvorschläge vom Präsidenten an die SCNAT eingegeben.

Herr Geiger informiert, dass Prof. Andreas Wieser, ETH Zürich, an der Herbstsitzung als neues Mitglied der SGK für 2014 vorgeschlagen werden soll.

Von den Mitgliedern werden keine weiteren Vorschläge eingebracht.

4. Publikationen

Die SGK-Berichte Band 84 (Perler), Band 85 (Eugster), Band 86 (Mautz), Band 87 (Flohner) und Band 88 (Grimm) sind gedruckt.

Weitere Buchprojekte werden für die Liste der Publikationen von den Mitgliedern mitgeteilt.

5. Rechnung 2012

Herr Wiget teilt mit, dass die Abrechnung 2012 fristgerecht eingegeben worden ist. Er dankt die buchhalterische Arbeit der beteiligten Institutionen.

Die Rechnung 2012 wird von den Mitgliedern einstimmig angenommen.

6. Kreditzuteilung 2013

Herr Wiget, Quästor der SGK, berichtet:

Die Zuteilung 2013 ist gegenüber dem Vorjahr leicht angewachsen. Neu erhalten die Institutionen EPFL und FHNW einen Beitrag, dafür sind die Zuteilungen an das AIUB und die ETH Zürich leicht geringer. Besonders die Kürzung des Beitrages an Zimmerwald wird diskutiert, da dies direkt eine Arbeitsstelle betrifft.

Herr Jäggi willigt ein, das Budget zu genehmigen, weist aber darauf hin, dass kontinuierliche Kürzungen beim Beitrag Zimmerwald schwer zu verkraften wären.

Alle Kommissionsmitglieder genehmigen das Budget.

Herr Geiger bedankt sich beim SCNAT für die Kreditzuteilung 2013.

7. Beitragsgesuch 2014

Herr Wiget erläutert den Gesuchvorschlag für 2014, der im August eingereicht werden muss.

Die Mitglieder werden aufgefordert, den Vorschlag zu prüfen und die Begründungen fristgerecht einzureichen. Herr Gottwald wird die Laufzeit des FHNW-Projektes abklären und den Quästor informieren.

Die Kommissionsmitglieder beschliessen einstimmig, die Gesamtsumme in gleicher Höhe wie 2013 für das kommende Jahr einzureichen.

Auf die Frage von Herrn Geiger nach einer finanziellen Mehrjahresplanung des SCNAT antwortet Herr Dèzes, dass eine solche nicht bestehe.

8. Ort und Datum der 190. Sitzung

Die 190. Sitzung wird am Freitag, 8. November 2013 in MuttENZ bei der FHNW mit der Vorstellung der SGK-Projekte stattfinden.

Die Frühjahrssitzung 2014 findet bei der Firma leica-geosystems in Heerbrugg statt.

9. Varia

Herr Gottwald informiert, dass am 5. April 2013 die FHNW seit 50 Jahren besteht. Ein spezielles Jubiläumsprogramm mit Exkursionen, Vortragsreihe etc. befindet sich auf der FHNW Website. Anmeldungen können direkt dort gemacht werden. Die FHNW freut sich über eine rege Teilnahme.

Herr Cattin wird im Herbst 2013 in Pension gehen. Er teilt mit, dass ein neuer Professor für Photogrammetrie im August 2013 an der HEIG anfangen wird.

Herrn Gottwald berichtet über die Gesellschaft der Geschichte der Geodäsie Schweiz (GGGS). Die GGGS tagt nächste Woche und wird einen neuen Vorstand wählen. Über die neue Zusammensetzung kann Herr Gottwald dann an der nächsten Sitzung berichten.

TABLE DES MATIÈRES

Commission géodésique suisse	4
188. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	6
Geschäftssitzung	
1. Protokoll der 187. Sitzung	6
2. Mitteilungen	6
3. Aktivitäten und Projekte	8
4. Publikationen	21
5. Stand der Kredite 2012/2013	21
6. Budget 2014	22
7. Mutationen, Neuwahlen	22
8. Ort und Datum der 189. Sitzung	22
9. Varia	22
<hr/>	
189. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	23
Geschäftssitzung	
Programm öffentlicher Teil	23
1. Protokoll der 188. Sitzung	24
2. Mitteilungen	24
3. Mutationen, Neuwahlen	25
4. Publikationen	25
5. Rechnung 2012	25
6. Kreditzuteilung 2013	26
7. Beitragsgesuch 2014	26
8. Ort und Datum der 190. Sitzung	26
9. Varia	26