

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ

PROCÈS-VERBAUX

190^e et 191^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

FHNW Muttenz
8 novembre 2013

Leica Geosystems Heerbrugg
28 mars 2014

PROTOKOLL

190. und 191. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

8. November 2013
FNHW Muttenz

28. März 2014
Leica Geosystems Heerbrugg

Adag, Zürich 2014

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ

PROCÈS-VERBAUX

190^e et 191^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

FNHW Muttenz
8 novembre 2013

Leica Geosystems Heerbrugg
28 mars 2014

PROTOKOLL

190. und 191. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

8. November 2013
FNHW Muttenz

28. März 2014
Leica Geosystems Heerbrugg

Adag, Zürich 2014

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 Dr. A. Jäggi, AIUB

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

M. le Professeur M. Rothacher, GeoForschungsZentrum, Potsdam

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 professeur A. Wieser, Institut de Géodésie et photogrammétrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, 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 190. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 8. November 2013 an der FHNW in Muttenz**

Anwesend: R. Dach, A. Geiger, P.-Y. Gilliéron, R. Gottwald, U. Marti, M. Rothacher, D. Schneider, M. Troller, A. Wiget, H.-M. Zogg

Entschuldigt: I. Bauersima, G. Beutler, E. Brockmann, H.-J. Euler, E. Gubler, U. Hugentobler, H. Ingensand, A. Jäggi, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, E. Kissling (SGPK), D. Monard (SCNAT), A. Pfiffner (Geol. K.), J. Pfister, M. Scaramuzza, B. Schädler (SCNAT), M. Schmidt (SGTK), J. Skaloud.

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

Geschäftssitzung

Herr Geiger begrüsst die Kommissionsmitglieder zur Herbstsitzung 2013. Die SGK relevanten Themen wurden traktandiert. Einige Mitglieder der SGK mussten sich wegen anderer Verpflichtungen abmelden. Besonders herzlich werden die ständigen Gäste begrüsst. Der Präsident bedankt sich beim Organisator, Reinhard Gottwald, für die Einladung an die FHNW Muttenz.

Die heutige Traktandenliste ist genehmigt.

Die Aktivitätenreports werden in den procès verbaux gedruckt, daher bittet der Präsident die Mitglieder diese in Prosa zu verfassen.

Traktanden:

1. Protokoll der 189. Sitzung
2. Mitteilungen
3. Mutationen, Neuwahlen
4. Publikationen
5. Rechnung 2012
6. Kreditzuteilung 2013
7. Beitragsgesuch 2014
8. Ort und Datum der 191. Sitzung
9. Varia

1. Protokoll der 189. Sitzung

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

2. Mitteilungen

Die SCNAT überlegt sich, um der wachsenden internationalen Konkurrenz in der Wissenschaftsvermittlung gerecht zu werden, analog zum deutschen Modell in Zusammenarbeit mit

den Museen und den Forschungsinstitutionen ein Haus der Wissenschaften zu gründen. Dazu lässt Herr Geiger die Mehrjahresplanung SCNAT zirkulieren. Die Mitglieder werden von Herrn Geiger aufgefordert, allfällige Kommentare dazu an den Präsidenten zu senden.

Die neue Webseite Geoportall wird vom SCNAT 2014 aufgeschaltet. Die SGK möchte versuchen, sich in diesem Geoportall auch einzubringen.

Herr Geiger weist auf das Festprogramm zu Ehren des 100. Geburtstages von Nils Bohr hin. Die SCNAT würdigt den Entdecker des Quantenmodells anlässlich der Jahresversammlung der SCNAT am 21. und 22. November 2013 mit einem speziellen Programm.

Herr Geiger informiert darüber, dass die SCNAT ein Corporate Design hat, in welchem alle Publikationen verfasst werden.

Auch für die Krediteingabe 2014 sind die stark formalisierten Formulare bereits eingesetzt worden.

Die Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK) durfte am 7. November 2013 ihr 150 Jahre Jubiläum feiern. Herr Geiger war als Präsident der SGK nach Wien eingeladen und hat im Namen der SGK ein Grusswort abgegeben und die Faksimile Ausgabe der Dufourkarten als Geschenk überbracht. Die ÖGK richtet ihren Dank an die SGK aus.

Die **Akademie der Naturwissenschaften** plant anlässlich ihres **zweihundertjährigen Bestehens im Jahr 2015** mit einer Kampagne den Bezug zu breiteren Bevölkerungsgruppen zu verstärken. Ab 2015 bündelt die SCNAT durch die Kampagne „Forschung live!“ bestehende naturwissenschaftliche Vermittlungsangebote und macht die Naturwissenschaften und ihre Bedeutung für die Gesellschaft erlebbar.

Der SGK-Präsident hat bereits den ersten Kontakt zur SCNAT gesucht und wird am 18. November bei einem Treffen erste Vorschläge für eine Mitwirkung der SGK an der Jubiläumskampagne der SCNAT vorbringen.

Das Grobkonzept der SCNAT sieht vor, dass als Funktionsträger der Zirkus Knie fungieren soll. An den Zirkusorten wird es jeweils einen Begegnungsort mit der Wissenschaft geben. Die Wissenschaft soll damit vor allem auch dem jungen Publikum nähergebracht werden. Dabei handelt es sich um 42 Standorte, allerdings können nur wenige Themen aufgenommen werden. Bereits Aufnahme gefunden haben die Geologen/Erdwissenschaften, die Physik, die Biologie sowie die Life Sciences. Insgesamt stehen 9-15 Laborplätze zur Verfügung.

Das vorgegebene Konzept ist für eine Darstellung der Geodäsie nicht ganz einfach zu erfüllen. Zusätzlich zu dieser Präsentationsform wird von der SCNAT angeboten, dass überall wo der Zirkus ist, die Museen sich vor Ort beteiligen können.

Der SCNAT führt die Kommunikation über die offiziellen Kanäle des Zirkus Knie. Es gäbe daher auch die Möglichkeit, lokale Seminare unter dem Logo der SGK durchzuführen.

Die Kernthemen werden momentan von der SCNAT konkretisiert. Der Eintrag der SGK läuft unter ‚Erlebbar Geodäsie‘. Herr Geiger weist nochmals darauf hin, dass die von der SCNAT vorgegebene Konzeption der SGK nicht sehr entgegen kommt. Herr Geiger wird an den folgenden Sitzungen teilnehmen. Die nächste Sitzung wird am 18. November in Zürich stattfinden und thematisiert vor allem die Kernaktivitäten.

Herr Gottwald merkt an, dass im Zuge der Nachwuchsförderung sich die SGK wohl überlegen muss, eine der Darstellungsplattformen zu nutzen. Herr Gottwald ist der Ansicht, dass ein solches Engagement nachhaltiger sein würde, als nur lokale Beiträge. Er schlägt vor, dass die heute anwesenden Mitglieder bis zur Sitzung vom 18. November Überlegungen anstellen und diese an den Präsidenten zur Eingabe einreichen.

Herr Wiget zeigt am Beispiel des Beitrages am Tag der offenen Tür der swisstopo auf, welche Punkte besonders beachtet werden müssen. Nicht zuletzt problematisch ist, dass mindestens

eine Person jeweils an jedem der 43 Standorte anwesend sein in müsste. Eine solche Person müsste angestellt und eingearbeitet werden. Die Finanzierung einer solchen Person würde allenfalls teil-finanziert. Der verantwortliche Organisator ist Matthias Erzinger (SCNAT).

Rolf Dach erwähnt die Nacht der Forschung, wo ein Astroquiz angeboten worden ist. Ein solches Engagement sieht er im Bereich des Möglichen, hingegen zweifelt er auch, ob eine Person für ein halbes Jahr abgestellt werden könnte.

Der Präsident ruft die Mitglieder auf, sich bei ihm mit Ideen zu melden. Die Thematik ist persönliche Interaktion!

Herr Geiger weist darauf hin, dass für 2014 allenfalls ein Anlass wie NAVIGARE oder UAV abgehalten werden sollte. Monsieur Gilliéron informiert, dass Monsieur Merminod bereits eine vorbereitende Sitzung diesbezüglich hatte. Der Präsident ist der Meinung, dass die SGK sich durchaus an einem solchen Anlass beteiligen könnte. Dies wäre im Sinne des SCNAT, als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Bevölkerung aufzutreten.

Adrian Wiget weist auf das diesjährige **11. Swiss Geoscience Meeting** hin, welches am 15./16. November an der Universität Lausanne stattfinden wird. Das Thema des SGM 2013 lautet „Cycles and Events in the Earth System“. Die Geodäsie ist primär in zwei Sessionen vertreten: Die Session 18 „Geoscience and Geoinformation – From data acquisition to modelling and visualization“, sowie die Session 19 „Synergies between Advancements in Geodesy and other Geosciences“.

Im Auftrag des Schweizerischen Talsperrenkomitees (STK) hat eine Arbeitsgruppe den Bericht „**Geodäsie für die Überwachung von Stauanlagen**“ mit Empfehlungen für den Einsatz der geodätischen Deformationsmessung bei Stauanlagen publiziert (www.swissdams.ch/ / Publikationen). Adrian Wiget und Paul-Henri Cattin waren Mitglieder der Arbeitsgruppe.

Adrian Wiget ruft auch **swisstopo EDU** in Erinnerung, ein Programm des Bundesamtes für Landestopografie swisstopo zur Unterstützung von Masterarbeiten (MSc) mit swisstopo-relevanten Fragestellungen: <http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/topics/stedu/steduprogram.html>

Herr Geiger bedankt sich herzlich bei den Vertretern der swisstopo für ihren Beitrag zu der Bildung in der Geodäsie. Er informiert noch, dass Marilyne Andersen neu Doyen in Lausanne sei. Sie ist Physikerin und arbeitet im Gebiet der physikalischen Architektur.

3. Aktivitäten und Projekte

3.1 Aktivitäten an der EPFL (ETH Lausanne)

Monsieur Gilliéron berichtet:

En 2013, le laboratoire de Topométrie de l'EPFL a poursuivi ses activités de recherche dans les domaines suivants : estimation de paramètres de processus stochastiques composites pour des applications basées sur les MEMS-IMUs, 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.

Le projet d'étude des milieux lacustres sur les lacs Léman et Baikal s'est poursuivi avec une première saison de campagne de mesures sur l'eau et dans les airs. Le laboratoire TOPO a largement contribué aux mesures de télédétection depuis une plateforme de type ultraléger motorisé (ULM) avec différents capteurs d'imagerie et de navigation.

2013 fut la 2e et dernière année du projet européen GAL (Galileo for gravity) qui a eu 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.

Yannick Stebler a terminé avec succès sa thèse intitulée « Modeling and Processing approaches for integrated inertial navigation ». (SGK publication no. 89). Cette thèse a été également retenue dans la "short-list" pour le prix ABB.

Communications et publications

Communications

Martin Rehak (doctorant au labo TOPO) and Romain Mabillard (étudiant de master) ont reçu un "best paper award", attribué à un jeune chercheur lors de la seconde édition de la conférence intitulée « Unmanned Airborne Vehicles in Geomatics » (UAV-g), qui s'est tenue à Rostock en Allemagne. Ce papier avec J. Skaloud comme co-auteur, a été sélectionnée pour être publié dans le journal PFG avec le titre «A Micro Aerial Vehicle with Precise Position and Attitude Sensor ».

Un article écrit par J. Skaloud (co-auteur) et présenté par S. Guerrier (ancien étudiant de master de TOPO) a obtenu un « best presentation award » lors de la conférence GNSS+2013 de l'Institut de navigation américain (ION) qui s'est tenue à Nashville Tennessee) du 16 au 20 sept. 2013. Ce papier est intitulé "An algorithm for automatic inertial sensor calibration".

L'EPFL propose un nouveau cours de master intitulé « advanced satellite positioning ». Il est enseigné conjointement par J. Skaloud et C. Botteron et couvre les thèmes de l'acquisition, du tracking et du traitement des signaux satellitaires dans l'espace.

Fin 2013, une nouvelle Action COST a été adoptée par la Suisse et la délégation attribuée à P.-Y. Gilliéron qui est également vice-chair de cette Action TU1302. Elle s'intitule « Satellite Performance Assessment for Road Transport (SaPPART).

Journals.

<http://topo.epfl.ch/publication-journal-article>

Main conference:

<http://topo.epfl.ch/publication-conference-papers>

Book chapter:

<http://topo.epfl.ch/publication-book-chapter>

Recherche**Drone, géoréférencement direct et nouveaux modèles d'orientation de capteurs embarqués**

Ce nouveau projet a pour objectif de développer une plateforme pour le géoréférencement direct embarquée sur un drone de type MAV (micro air vehicle). Une nouvelle plateforme à décollage vertical a été développée et testée. Il s'agit d'un MAV à faible coût avec des capteurs de navigation qui permettent un positionnement et un contrôle d'attitude avec une précision qui permet l'orientation directe ou l'intégration de senseurs (ex. caméra). Cette recherche s'est particulièrement focalisée sur le développement de matériel, sa configuration et la synchronisation de l'ensemble des mesures. Un premier cas d'étude a permis d'évaluer la performance du positionnement et son application dans l'intégration de capteurs pour l'orientation sans recourir à des points de contrôle. Ceci a permis de démontrer que ce système, dont la taille et le poids des capteurs sont adaptés à un MAV, peut potentiellement atteindre les caractéristiques de cartographie de plus grandes plateformes qui nécessitent l'intervention d'un opérateur. Le système développé qui est composé d'une série de capteurs MEMS-IMU, fournit une précision d'attitude qui a été évaluée dans des conditions dynamiques sur un véhicule terrestre équipé d'un système de navigation de référence (navigation grade). Ces progrès ont été présentés à la conférence UAV-g de Rostock. Le but final de ce projet est de développer des algorithmes qui combineront les mesures de capteurs INS et GNSS, ainsi que l'observation optique de cibles 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, le laboratoire TOPO continue sa recherche sur la méthode GMWM dont les fondements théoriques ont été publiés dans le journal JASA. (<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.2013.799920>). Cette recherche se poursuit avec l'automatisation de la méthode pour le choix optimal de la structure du modèle. Ces progrès ont été présentés à la conférence ION-GNSS 2013 avec un « best presentation award ».

Léman-Baïkal : exploration des eaux lacustres en Suisse et en Russie

Le laboratoire TOPO a développé une nouvelle plateforme de télédétection embarquée dans un ULM qui contient une caméra linéaire (push-broom) hyperspectrale et des caméras RGB et proche infrarouge, ainsi que des capteurs d'orientation et de navigation. Le but de cette mission scientifique est d'acquérir des données pour l'étude de la dynamique des fluides et le transport de polluants avec leurs impacts sur les écosystèmes des milieux lacustres que sont

les lacs Léman et Baïkal.

Au printemps 2013, la première campagne s'est déroulée sur le lac Léman avec une série de 11 vols et pendant la période d'été 32 vols ont eu lieu sur le lac Baïkal, comptabilisant un total de 83 heures en l'air couvrant une surface au sol de plus de 2000 km². Ces données aériennes ont été complétées par le prélèvement de 120 échantillons d'eau pour les analyses chimiques et biologiques de référence pour l'interprétation de l'ensemble des données.

Infos sur : <http://www.elemo.ch/ulm>

GAL : Galileo for gravity

Ce projet européen du FP7 a démarré en 2012 et s'est poursuivi en 2013 pour sa 2e partie et pour sa phase finale. Le projet a pour objectif de développer une plateforme aéroportée basée sur l'intégration INS et GNSS (EGNOS, Galileo) pour déterminer le champ de gravité avec une grande précision et avec une haute résolution. Une nouvelle méthode d'intégration GNSS-INS avec les données de GOCE a été développée et testée conceptuellement sur un véhicule terrestre et plus tard lors d'une campagne de mesures aéroportées.

(<http://www.gal-project.eu/>).

COST Action SaPPART – TU 1302

Cette Action COST a été initiée par un réseau de chercheurs impliqués dans le développement du positionnement GNSS pour les applications des transports routiers avec un accent particulier sur l'évaluation de la qualité de la localisation. Cette Action a pour objectif de conseiller la communauté « transport terrestre » sur l'évaluation de la qualité du positionnement et de venir en appui aux groupes de normalisation qui travaillent sur les standards des terminaux GNSS pour le transport. (<http://www.sappart.net>)

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

Ausgewählte Aktivitäten des GGL werden von Prof. Dr. M. Rothacher, Dr. Bürki und Prof. A. Geiger präsentiert.

Das Theodolitsystem QDaedalus wurde zur hochgenauen, statischen Positionierung entwickelt. Ein interessantes Anwendungsgebiet eröffnet sich mit der Gebäudeüberwachung. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Baustatik der ETHZ konnte in einem eins-zu-eins Bruchversuch an Betonträgern die Effizienz und die hohe Genauigkeit nachgewiesen werden. An definierten Punkten im Deformationsfeld, ergaben sich Genauigkeiten von ca. 5 Mikrometern. Diese Methode eignet sich für Objekte fast beliebiger Dimension an denen viele Punkte eingemessen werden müssen.

Durch den Einsatz von schellen CCDs ist es möglich auch Deformationen kinematisch einzumessen, wie etwa eine in Schwingung versetzte Fussgängerbrücke. Ihr Schwingungsspektrum lässt sich anhand der Serien einer Kamera mit 10 Hz Ausleserate sehr gut bestimmen.

Für den Bau von grösseren Alpentunneln ist die Kenntnis der Lotabweichung unabdingbar, wie dies die Arbeiten am Gotthardbasistunnel gezeigt haben. In Österreich sind drei Bauwerke, Koralm-, Semmering- und Brennerbasistunnel, in Arbeit. Dazu wird das GGL eine

Überprüfung der Lotabweichungen mittels Zenitkameramessungen durchführen.

In einem gemeinsamen Projekt zwischen METAS, swisstopo und GGL erfolgte eine Neuauflage der Absolutschweremessungen aus dem Jahr 1982 auf der Schwere-Kalibrationslinie Interlaken-Jungfrauoch. Mit Beteiligung der Kommission für Erdmessung und Glaziologie der bayerischen Akademie der Wissenschaften wurden sechs Stationen neu vermarktet und gemessen. Es sind dies: METAS, Grindelwald Grund, Alpiglen, Kleine Scheidegg, Eigergletscher, Eigerwand, Jungfrauoch. Die Absolutschweremessungen dienen als Referenz für die Kalibration und insbesondere für die Massstabsbestimmung von Relativgravimetern.

Im Rahmen des x-sense Projektes (Nano-Tera Programm) konnten weitere GPS-Stationen eingerichtet werden sowie Kameras am Grabengufer. Die Bilder der Kamera werden von Fabian Neyer analysiert und mit neuen Algorithmen war es ihm möglich, die prozentualen Schneeeüberdeckungen festzustellen. Des Weiteren ist er daran die Information aus GPS Messungen in die Bildanalyse einfließen zu lassen. Auch soll das Geschwindigkeitsfeld unter Zuhilfenahme eines Terrainmodells mit nur einer Kamera bestimmt werden.

Einen interessanten Versuch führte Philippe Limpach in SLF Schneetestfeld durch. Er konnte zeigen, dass die Schneehöhe recht gut anhand der Analyse von GNSS-Reflexionen bestimmt werden kann.

Auf Messfahrten des Seeforschungsschiffs ‚Kormoran‘ des Seeforschungsinstitutes Langenargen am Bodensee wurde die Seeoberfläche durch Kombination von Ultraschalldistanzmesser und GNSS-Empfängern bestimmt. Daraus lässt sich dann das Geoid berechnen. Die Messfahrten dienen der neuen Tiefenmessung im Bodensee. Das neue Multibeam Sonar Gerät wird eine detaillierte bathymetrische Karte liefern.

3.3 Aktivitäten an der FHNW

Mitte 2013 konnte das KTI-Projekt SmartMobileMapping in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern iNovitas AG, KOPA und ALPGIS AG erfolgreich abgeschlossen werden. Die Resultate aus dem Projekt ermöglichen die mobile Erfassung und vollautomatische Erstellung eines aktuellen, detaillierten, dreidimensionalen digitalen Abbilds des Strassen- oder Schienenraums. Diese georeferenzierte 3D-Bilddatenbasis wird in der Cloud gespeichert und kann von Anwenderinnen und Anwendern in Bereichen wie Strassenunterhalt, Verkehrstechnik oder Planung via Web-Browser direkt am Arbeitsplatz genutzt werden. Dazu wurde mit 3DCityTV ein cloud- und web-basiertes Softwareframework entwickelt, welches die gesamte Prozesskette von der Erfassung, Prozessierung und Nachführung bis hin zur verteilten Nutzung von Infrastrukturdaten auf der Basis mobil erfasster, georeferenzierter Stereobilddaten unterstützt. Basis zur Erstellung der geo-referenzierten 3D-Geobilddatenbasis mit einer Genauigkeit im cm-Bereich bilden Messfahrten eines mobilen Messfahrzeugs mit bis zu 5 Stereokameras und Messgeschwindigkeiten in der Grössenordnung von 30-80 km/h. Bei Projektabschluss hatte die Hauptwirtschaftspartnerin iNovitas AG bereits zahlreiche professionelle 3D-Geobilddienste auf der Basis der 3DCityTV-Technologie realisiert und im operativen Betrieb.

Am 1. Dezember konnte mit dem KTI-Projekt infraVIS «Sustainable Infrastructure Management based on Versatile Intelligent 3D Image Spaces» ein ambitioniertes neues Forschungsprojekt gestartet werden. Das Projekt mit einer Laufzeit von 2 Jahren wird in Zusammenarbeit mit der Industriepartnerin iNovitas AG durchgeführt und von der Kommission für Technologie und Innovation KTI mitfinanziert.

Der virtuelle Globus der IVGI - OpenWebGlobe - wurde 2013 weiterentwickelt. Mit OpenWeb-Globe wurde auch SwizzQuiz, ein interaktives Schweizer Geografie-Spiel, entwickelt, welches das Kennenlernen und Erraten von attraktiven Landschaften und Sehenswürdigkeiten der Schweiz zum Ziel hat. Das Game wurde mit neusten Webtechnologien entwickelt und läuft im Webbrowser. SwizzQuiz wurde unter anderem auch an der FOSSGIS 2013 ausgestellt, wo es ein grosser Publikumsmagnet war. -> Nachwuchsakquisition

Mit dem Projekt GeoAR Startup wurde ein neues Forschungsprojekt im Bereich Geospatial Augmented Reality lanciert. Ausgehend von früheren Untersuchungen und Entwicklungen in den Bereichen webbasierte 3D-Geovisualisierung und mobile Apps, sollen im GeoAR-Projekt anhand konkreter Anwendungsfälle geeignete Entwicklungsplattformen evaluiert, diese um geospezifische Funktionalitäten (z.B. für das Streaming von 2D- und 3D-Geodaten) erweitert und damit erste Pilotprojekte realisiert werden.

Das Projekt Lokale Hebungsraten in den Schweizer Alpen (Wildhorndecke) untersucht die Alpenhebung auch fernab von den bekannten Höhenfixpunkten in einer geologisch interessanten Zone. Während einer aufwändigen Feldkampagne wurde 2012 und 2013 ein vorher geplantes und versichertes Netz mittels GNSS, Präzisionstachymetrie und -nivellement gemessen. Ausgewertet wird mit zwei unterschiedliche Softwareprodukten: mit der wissenschaftlichen Bernese GNSS Software (BSW) und dem Standardprodukt Leica Geo Office (LGO) kombiniert mit dem 3D Ausgleichungsprogramm Trinet+. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit swisstopo, der ETH Zürich und unterstützt von der Schweizerischen Geodätischen Kommission der scnat bearbeitet. Folgeuntersuchungen analysieren die Differenzen, die zwischen den Resultaten der BSW (Ausgleichungsansatz) und dem kommerziellen LGO (Filteransatz) ergeben.

Crisis Mapping als Schlagwort beschreibt die Bewältigung von Krisensituationen bzw. die Krisenkartographie durch Freiwillige analog zum Phänomen der Volunteered Geographic Information. Im Bereich von Crisis Mapping konnte im Rahmen eines Workshops, der zusammen mit dem Center for Security Studies der ETH Zürich und dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz durchgeführt wurde, ein Netzwerk von Interessierten ins Leben gerufen werden. In dieser Interessengemeinschaft soll in Zukunft regelmässig über die Thematik ausgetauscht und nach Möglichkeit praktische Erfahrung gesammelt werden. In diesem Kontext kam es auch zu Einladungen an Fachtagungen im Ausland (Fachtagung: Web 2.0 und Social Media in Katastrophenschutz und Hochwassermanagement in Heidelberg) und Inland (Bevölkerungsschutzkonferenz 2013), an welchen das Institut Fachvorträge halten durfte.

Im Frühjahr wurde die Strategische Initiative ‚smartLiving‘ mit den Projektpartnern der Hochschule für Soziale Arbeit und Wirtschaft gestartet. Im Projekt geht es darum, wie mittels moderner Kommunikationswerkzeuge wie Smartphones, Tablets und Computer eine Unterstützung von Nachbarschaften durch intelligente Informations- und Kommunikationsmittel erstellt werden können. So wurde im laufenden Jahr ein erster Prototyp am Institut erstellt, welcher in einem Projekt der Sozialen Arbeit in Aarburg im Kontext der Quartierbeurteilung durch Jugendliche eingesetzt wird. Im folgenden Jahr soll der Prototyp ausgebaut bzw. in ein anderes Setting überführt werden, in welchem noch mehr auf die Nachbarschaftsbeziehungen eingegangen wird.

3.4 Aktivitäten bei der skyguide

Herr Troller berichtet über die SGK-relevanten Aktivitäten der skyguide. Diese fanden vorwiegend im Rahmen des Programms CHIPS (CH-wide Implementation Programme of SESAR-oriented objectives) statt. Das Programm beinhaltet die Implementierung von GNSS Flugverfahren und begleitende Aktivitäten. Im Berichtsjahr konnte das 10. GNSS Flugverfahren erfolgreich in Betrieb genommen werden.

Das Projekt GBAS (Ground-Based Augmentation System) ist inzwischen weit fortgeschritten, die Bodenanlage konnte im August 2013 aufgestellt werden. Gegenwärtig läuft die Testphase. Ein kritischer Aspekt beim Betrieb einer GBAS-Anlage ist die Quantifizierung des Höhenfehlers basierend auf der Signalverzögerung durch die Ionosphäre. Zurzeit werden im Rahmen einer Studie die maximalen Ionosphärengradienten bestimmt. Dabei zeigt sich, dass es relativ schwierig ist, effektive Ionosphärengradienten von anderen Artefakten der GNSS-Auswertung zu differenzieren.

Im Oktober 2012 wurde das Projekt RF leg departure eingeführt. Dies beinhaltet eine neue Abflugroute mit einem definierten Kurvensegment basierend auf den RF leg Kriterien. Ein Monitoring der Flugtrajektorien zeigte, dass die Solltrajektorie äusserst genau und signifikant besser als mit dem bisherigen Verfahren geflogen werden kann.

In der Berichtsperiode wurden ausserdem Testflüge mit RF leg Segmenten im Anflug auf den Militärflugplatz Dübendorf durchgeführt. Es zeigte sich dabei, dass die meisten Anflüge hochpräzise realisiert werden konnten, jedoch das Flugzeugequipment einige Operationen nicht korrekt umsetzen konnte.

Ferner wurde das Projekt HRRF (Heli Recording Random Flights) erwähnt. Zur Untersuchung der GPS Signalqualität und Detektion von GPS-Störsendern werden rund 30 Helikopter mit GNSS Aufzeichnungsgeräten ausgerüstet. Erste Auswertungen werden nächstes Jahr erwartet.

3.5 Astronomisches Institut: Aktivitäten und Projekte 2013

Der Bericht umfasste die Themen

1. Zimmerwald SLR
2. SLR Analysen
3. GOCE-HPF
4. 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/2013/others/sgk_jahresbericht_13.pdf eingesehen werden.

Zimmerwald SLR

Gleich zu Beginn der Berichtsperiode wurden im November 2012 quasi gleichzeitig der Chiller und der Laserkopf des Doppelpass-Verstärkers für den Satellite Laser Ranging (SLR) Betrieb defekt. Eine Kausalität zwischen beiden Defekten kann bis heute weder ausgeschlossen

noch bewiesen werden. Während normalerweise eine nutzungsbedingte Degeneration der Dioden nur zu einer Leistungsreduktion, nicht aber zu einem Ausfall führt, sind im November 2012 mehrere Dioden quasi gleichzeitig unbrauchbar geworden. Durch die fehlende Verstärkung war die Energie des Ausgangspulses zu niedrig, um selbst einfachste SLR Beobachtungen noch durchführen zu können. Die Herstellerfirma Thales konnte einen temporären Ersatzkopf einbauen, der mit weniger Dioden bestückt ist. Zwar konnten die Beobachtungen nach dem Tausch wiederaufgenommen werden, wenn auch mit einer geringeren Pulsenergie. Ein neu bestellter Laserkopf hätte im September 2013 geliefert und eingebaut werden sollen, die Auslieferung verzögerte sich jedoch.

Trotz den geschilderten Ausfällen, die sich in einem signifikanten Einbruch in der Beobachtungstatistik widerspiegeln und dazu führten, dass Zimmerwald 2013 erstmals seit langer Zeit nicht mehr die produktivste Station der nördlichen Hemisphäre war, wurden verschiedene Tracking Experimente durch- bzw. weitergeführt. So konnten am 24.9.2013 beispielsweise erstmals Echos von einem geostationären Satelliten empfangen werden. Es handelte sich dabei um den Satelliten IRNSS-1A des im Aufbau befindlichen indischen Navigationssystems. Zimmerwald war die erste europäische Station und die dritte Station weltweit, die Echos empfangen konnte (nach Yarragadee und Changchun in China). Ausserdem wurden die bistatischen Experimente mit der SLR Station Graz Lustbühl weitergeführt. Erstmals wurden nicht nur der Satellit ENVISAT sondern auch Space Debris Objekte ausgewählt, die in niedrigen Bahnhöhen (bis ca. 3000 km) fliegen. Am 18.6.2013 ist es dabei weltweit erstmals gelungen, einige der mit dem Hochenergie-Laser in Graz gesendeten und diffus an den Oberflächen von Space Debris Objekten reflektierten Photonen in Zimmerwald zu detektieren, z.B. an der Raketenoberstufe CZ-2C.

SLR-Analysen

Für die Auswertung von SLR Daten wurde die Analyse von SLR Messungen zu Kugelsatelliten weiter auf die tieffliegenden Satelliten Starlette, Stella und AJISAI ausgeweitet. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Bestimmung von speziellen Parametern gelegt, z.B. die simultane Bestimmung der tiefen Terme des Erdschwerefeldes zusammen mit allen übrigen Parametern. Erstmals konnte gezeigt werden, dass eine rigorose multi-SLR Kombination sämtlicher Kugelsatelliten und eine simultane Bestimmung des Gravitationsfeldes, der Geometrie und der Rotation der Erde (die drei Säulen der Geodäsie) sich positiv auf sämtliche Parameter auswirkt. Beispielsweise können dank der multi-SLR Kombination die Korrelationen zwischen verschiedenen Parametergruppen deutlich reduziert werden.

GOCE-HPF

Im Rahmen der High-level Processing Facility (HPF) der ESA war das AIUB für die Berechnung des GOCE „Precise Science Orbit“ verantwortlich. Das offizielle Ende der Mission wurde am 21.10.2013 eingeläutet als der Treibstoff für den Ionentrieb vollständig aufgebraucht und der Satellit nicht mehr auf seiner niedrigen Umlaufbahn von ca. 230 km gehalten werden konnte. Bereits kurze Zeit später, in den frühen Morgenstunden des 11.11.2013, ist der GOCE Satellit auf einer Bahnhöhe von ca. 180 km in der Nähe der Falkland Inseln auseinandergebrochen und unmittelbar danach in der Erdatmosphäre verglüht. Der GPS Empfänger war bis zum Ende eingeschaltet, letzte Messungen liegen noch bis am 10. November vor (17:15:20 UTC) vor. Die operationelle Bahnbestimmung wurde am AIUB bis zum offiziellen Missionsende durchgeführt. Die Daten des Sinkfluges werden zurzeit noch analysiert.

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).

Wichtigste Modellverbesserung bei den CODE-Beiträgen zum IGS sind die Umstellungen für die Bahnvorhersage im Rahmen der IGS ultra-rapid Produkte. Dabei wurde die Konsistenz der Lösungen verbessert, auf deren Grundlage die Bahnvorhersage erfolgt. Bei der Bahnmodellierung aller CODE-Produkte wird Erdalbedo und Antennenrückstoss (engl.: „antenna thrust“) als Korrekturen entsprechend den IGS-Standards angebracht. Das entspricht der Modellierung, die für den Beitrag von CODE zum „repro2“ des IGS verwendet wurde, welches im Laufe des Jahres 2013 vornehmlich am IAPG/TUM in enger Zusammenarbeit mit dem AIUB berechnet worden ist.

Seit Juli 2013 werden für ca. 300 Stationen täglich ein Precise Point Positioning (PPP) als GPS-only, GLONASS-only und als kombinierte GPS/GLONASS-Lösung durchgeführt. Ziel ist es, einerseits die Qualität der eigenen rapid Produkte zu evaluieren. Andererseits können so Stations- oder Datenprobleme bereits aufgrund der PPP-Ergebnisse erkannt werden und in die Konfiguration der Berechnung der final Produkte berücksichtigt werden.

Seit September 2012 werden 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 vertiefte Analyse der Serien aus beiden Lösungen im Laufe des Jahres 2013 ergab zum Beispiel, dass bei Verwendung längerer Bahnbögen die Artefakte aus den einzelnen GNSS in den Erdrotationsparametern deutlich reduziert werden.

CODE trägt ebenfalls zum IGS-MGEX (multi-GNSS-Experiment) bei. In der ersten Hälfte des Jahres 2013 wurde die Analyse der RINEX3.0x Daten durch ein neu entwickeltes Perl-Tool effizienter gestaltet: Der Inhalt der RINEX-Beobachtungsdateien wird in XML-Files zwischengespeichert. Alle Analysen und Abfragen erfolgen aufgrund der kleineren und einfacher verwaltbaren XML-Inventaren.

Die Analyse der Daten im Rahmen von MGEX wurde ebenfalls weiterentwickelt. CODE berechnet in unregelmässigen Abständen eine echte triple-Systemlösung (GPS+GLONASS+Galileo) zu berechnen. Dabei werden die Daten aller drei GNSS gleichberechtigt in die Auswertung eingeführt. Der Vergleich der Galileobahnen mit SLR-Messungen zeigt Variationen zwischen 3 und 10 cm RMS (pro Wochenlösung), wobei eine

klare Abhängigkeit von der Höhe der Sonne über der Bahnebene der Satelliten deutlich wird. Ausserdem kann festgestellt werden, dass die Galileo-Satellitenuhren während der Schatten-durchgänge ein besseres lineares Verhalten zeigen als ausserhalb (bei modernen GPS Block IIF-Satelliten ist das Verhalten genau umgekehrt).

Im Auftrag der Firma SpaceTech GmbH wurden am AIUB die GNSS-Auswerteprozeduren für ein National Multi-Hazard Early Warning System (NMHEWS) im Sultanat Oman entwickelt. Dabei sind für 10 Stationen im Oman regelmässig (stündlich) die Positionen im globalen Referenzrahmen zu prüfen und alle zwei Minuten eine kinematische Quasi-Echtzeitanalyse für alle zehn Stationen durchzuführen, um Deformationen aufgrund von tektonischen Ereignissen feststellen zu können. Die Prozeduren wurden auf der Grundlage der Bernese GNSS Software, Version 5.2, die seit Dezember 2012 der Nutzgemeinschaft zur Verfügung steht, entwickelt.

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/EU)
- Konsortium aus AIUB, GGL/ETHZ und IAPG/TUM: Verwendung von Uhrmodellen bei der GNSS-Auswertung (ESA-Studie)

In diesem Zusammenhang sollen noch eine Dissertation erwähnt werden, die vom AIUB direkt finanziert werden:

- Yomin Jean hat eine Dissertation zur Lösung von Phasenmehrdeutigkeiten beim Precise Point Positioning auf Anfang 2012 begonnen.

3.6 Aktivitäten und Informationen von der swisstopo

Bei dem Themenbereich „Permanente Netze“ wurden sämtliche Auswertungen auf eine neue Version der Berner Software (BSW5.2) umgestellt. Ausführliche Berichte dazu wurden bereits an der Frühlingstagung zum 175-Jahrjubiläum von swisstopo präsentiert. Erkenntnisse bei der Umstellung sind zum AIUB zurückgeflossen und werden so beim nächsten Softwareupdate allen Benutzern der Software zugutekommen.

Ein wichtiger Meilenstein war auch die Installation eines Multi-GNSS Empfängers in Zimmerwald (ZIM3 mit Antennensplitting an Antenne von ZIM2). Die Daten fliessen bereits in das Multi-GNSS Projekt des IGS (MGEX) und werden auch innerhalb Europas verwendet. Reprocessingaktivitäten basierend auf neuen Servern (Redhat Linux, je 32 CPUs) haben zu einer ersten homogenen Auswertung aller Daten im Zeitraum 1996 bis 2011 geführt.

Begleitet wurde auf die Wiederholungsmessung (mind. 72 Stunden pro Punkt) und Auswertung (BSW und Leica LGO) des Wildhordeckennetzes innerhalb einer FHNW Bachelorarbeit durchgeführt (N. Bachofen, T. Tuchschild). Auch in Zusammenarbeit mit der FHNW wurden die GNSS-Punkte in Zimmerwald während 2 Wochen lückenlos mithilfe von GeoMos alle 30 Minuten gemessen. Die Bewegungen der Masten konnten so sehr präzise über einen längeren Zeitraum bestimmt werden.

Erwähnenswert bei der Station Zimmerwald ist das auch das Malheur, welches sich am

10.10.13 bei der Montage der neuen Kuppel ergeben hat. Der 60-Tonnenkran hatte sich zu nah am Masten ZIM2 abgestützt und so eine Verschiebung von 5 mm in südwestliche Richtung verursacht. Dies konnte vor allem durch die sogenannten „Short-Baselineauswertungen“, die aus Qualitätsgründen für alle Doppelstationen auf Tagesbasis gerechnet werden, zeitnah nachgewiesen werden. Eine Neupublikation von Koordinatenwerten, die beim Positionierungsdienst swipos als Referenz für die interne Netzwerklösung verwendet wird, war dringend notwendig und ca. 1 Monat später umgesetzt worden.

Beim Positionierungsdienst swipos gab es ausser der Meldung über den zuverlässigen Betrieb und der erfreulichen nochmaligen Steigerung der Kundenanzahl keine weiteren Neuigkeiten.

Herr Marti berichtet über Aktivitäten für das Landeshöhennetz und das Landesschwerenetz. Die Arbeiten für das Landeshöhennetz wurden 2013 gemäss Messplanung durchgeführt. Nivelliert wurden die folgenden Linien:

Neumessungen 2013:

Amsteg - Wassen	13 km
Airolo - Biasca	42 km
Bivio - Julierpass	10 km
Bennau - Einsiedeln	6 km
Zweilütschinen - Grindelwald	13 km

(Auftrag des BAFU, Teil 2)

Linienvorbereitungen für 2014:

Biasca - Chiasso - Como	88 km
Lopper	15 km
Zweilütschinen - Stechelberg	11 km

(Auftrag des BAFU, Teil 3 von 3)

Total	1	14 km
-------	---	-------

Hinzu kommen noch die Messungen des Gotthard-Basistunnels im Winter 2013/2014 mit einer totalen Länge von 57 km und die Messungen des Hauenstein-Basistunnels im Frühling 2014. Auf den Linien Bennau-Einsiedeln, Amsteg-Wassen und Airolo-Biasca wurden 2013 auch Schweremessungen durchgeführt.

Eine neue Gesamtausgleichung des Landeshöhennetzes aller Messungen bis Ende 2012 wurde präsentiert. Die bisher bekannten Vertikalbewegungen wurden durchwegs bestätigt. Nur in der Gegend des Sattels (SZ) ergaben sich durch die Integration der Drittmessung von 2011 signifikante Änderungen von etwa +0.5 mm/Jahr.

2013 erfolgte der erste produktive Einsatz des revidierten Absolutgravimeters FG5x #209 des METAS für das Landesschwerenetz. Dabei wurden die Stationen Zimmerwald, Chur und Basel beobachtet. In Chur wurde zudem der Schweregradient neu bestimmt. Mit der Messung

in Chur sind nun alle Absolutstationen des Landesschwerenetzes in den letzten 8 Jahren mindestens einmal beobachtet worden. Die Resultate des FG5x stimmen sehr gut mit den früheren Resultaten des FG5 überein. Im November 2013 nahm das Gerät auch an einer internationalen Vergleichskampagne in Walferdange (Luxemburg) teil.

Das FG5x wurde auch auf der Eichstrecke Jungfrauoch eingesetzt. Beobachtet wurden 4 Stationen (Kleine Scheidegg, Eigergletscher, Eigerwand und Jungfrauoch). Zusammen mit den Messungen von 2010 (Grindelwald und Alpiglen) sind nun die wichtigsten Stationen der Eichstrecke beobachtet und von swisstopo dokumentiert. Vorgesehen ist noch eine zusätzliche Station in Interlaken, deren Messung 2014 vorgesehen ist.

Gleichzeitig mit den Absolutmessungen erfolgten auf der Eichstrecke auch die Gradientenbestimmungen und Relativmessungen mit dem CG5 (ETHZ/swisstopo) und dem ZLS Burris (Bayerische Akademie der Wissenschaften). Dabei wurden auch alle noch auffindbaren Punkte der Messkampagnen von 1980 und 1999 beobachtet.

Für das Landesschwerenetz LSN2004 wurden 2013 auch umfangreiche Relativmessungen durchgeführt. Schwerpunkte waren dabei der Neuenburger und Berner Jura, das Wallis, das Tessin, Graubünden und das Mittelland zwischen Aargau und dem Bodensee. Damit sind nun alle wichtigen Stationen erster und zweiter Ordnung des Landesschwerenetzes mindestens einmal mit dem CG5 beobachtet worden. Eine Gesamtausgleichung aller Absolut- und Relativmessungen seit 1992 liegt vor, deren Dokumentation steht allerdings noch aus.

Das Gezeitengravimeter in Zimmerwald lief leider auch 2013 sehr instabil mit einer sehr grossen und unregelmässigen Drift. Insbesondere nach grösseren Erdbeben musste das Gerät sehr oft wieder nachjustiert werden und es kam zu mehreren längeren Messunterbrüchen oder zu unbrauchbaren Daten.

Adrian Wiget berichtet über weitere Aktivitäten und Projekte bei swisstopo. Er informiert über den Stand der Einführung der neuen Koordinaten (Bezugsrahmenwechsel LV03 LV95) bei swisstopo und bei den Kantonen. Seit einem Jahr werden ja nun die neuen siebenstelligen Koordinaten auch in den Landeskarten angegeben. Nach dem Kanton Genf (2011) haben im Jahr 2013 auch die Kantone Appenzell-Innerrhoden, Thurgau, Basel-Stadt und Basel-Land auf LV95 umgestellt.

Herr Wiget berichtet auch über den Stand der Einführung gemeinsamer ETRS89/LV95 Koordinaten für die Landesgrenzpunkte gemeinsam mit Österreich und Deutschland sowie über die Genehmigung der „Technischen Grenze“ im Bodensee. Im Weiteren erwähnt er den Datenviewer für die Fixpunktdaten (Fixpunkt-Datenservice FPDS), welcher neu über das Bundes-Geoportal <http://map.geo.admin.ch> realisiert ist.

Als weitere Projekte und Kooperationen erwähnt er den Abschluss des Projektes Swiss4D-II (FEP mit dem GGL/ETHZ bzw. Dissertation von A. Villiger), die zwei gemeinsamen Projekte mit der Landesgeologie „GeoQuat“ und „Gravi3D Top Kristallin“ (in Verbindung mit dem Projekt GeoMOL) und die Beteiligung von swisstopo an der hochauflösenden Vermessung des Bodensees (Projekt „Seeboden digital – Tiefen Schärfe“).

Zum Abschluss weist Herr Wiget auf personelle Veränderungen im Bereich Geodäsie von swisstopo hin: Herr Bruno Vogel, Leiter „Geodätische Fixpunkte“, geht Ende Januar 2014 in

Pension. Sein Nachfolger als Prozessleiter wird Dr. Andreas Schlatter; Nachfolger als stellvertretender Bereichsleiter wird Dr. Urs Wild. Erfreulich ist die Tatsache, dass der Bereich Geodäsie zwei neue Stellen für Entwicklungsingenieure bzw. Geodäten ausschreiben kann. Schliesslich dankt Adrian Wiget den Universitäts- und Hochschulinstitutionen für die stets konstruktive und erfolgreiche Zusammenarbeit.

3.7 Aktivitäten an der HEIG-VD

3.7.1 Recherche appliquée et développement

Surveillance de glissements de terrain par GNSS à faible coût (P.-H. Cattin)

Financement: Office fédéral de l'environnement (CHF: 235'000.-), Société Infrsurvey SA (CHF: 235'000.-) et Réserve Stratégique HES-SO (CHF: 20'000.-)

Partenaires : Société Infrsurvey SA et Instituts G2C et MIS de la HEIG-VD

Durée : 01.07.2013 – 31.12.2014

Objectif: développer un système de monitoring GNSS à faible coût, précision de 1 à 3 cm, communications par radio ISM et GPRS

Agrovision (M. Kasser)

Financement: HES-SO (CHF: 250'000.-)

Partenaires: IC (Changin), HE-ARC, HEIG-VD

Objectifs: délimitation automatique de parcelles agricoles, identification de plants de vignes, quantification des phénomènes d'érosion.

GeneScale (M. Kasser)

Financement: FNS (CHF: 600'000.-)

Partenaires: EPFL, Université Zurich, HEIG-VD.

Objectif: étude des évolutions génomiques de certaines plantes sauvages par MNT et imagerie géomatique.

ValFor (M. Kasser)

Financement: Réserve Stratégique HES-SO

Partenaires: service faune, forêts, nature VD, société ILEX, HEIG-VD

Objectif: analyse de levers laser aéroportés pour des statistiques forestières

Numérisation dynamique 3D (V. Barras)

Financement: chèque innovation CTI

Partenaires: Bureau Jourdan SA, Amberg technologies, HEIG-VD

Objectifs: évaluation d'un scanner mobile pour le relevé routier.

Vidéotachéométrie (V. Barras)

Financement: Réserve Stratégique HES-SO et PS

Partenaires: Hydro Exploitation SA, HEIG-VD

Objectifs: surveillance de mouvements transversaux en milieu industriel, précision 0.15 mm.

Photogrammétrie de proximité (N. Delley)

Financement: auto-financement

Partenaires: HEIG-VD et divers partenaires externes

Objectifs: MNS, MNT, bâtiments 3D, orthomosaiques, etc.

3.7.2 Informations académiques

Postes de professeurs au département EC+G

Photogrammétrie & imagerie géomatique:

Dr Bertrand Cannelle, diplômé ENSG Paris, rentrée académique automne 2013

SIG & Géoinformatique

audition des candidat-e-s à mi-octobre

Mensuration officielle & Gestion foncière

audition des candidat-e-s à mi-novembre

Méthodes d'estimation géodésique & GNSS

audition des candidat-e-s à définir

Master en Ingénierie du Territoire – MIT

Effectifs automne 2013:

31 nouveaux étudiant-e-s

83 étudiant-e-s au total (compris formation en emploi)

27 étudiant-e-s suivent le profil "brevet"

28 diplômant-e-s session 2013-2014

11 diplôme-e-s session 2013-2014 avec le profil "brevet"

Accréditation MIT

Visite des experts: 18 et 19 septembre 2013

Rapport intermédiaire des experts: 21 octobre 2013

Rapport définitif des experts: 11 novembre 2013

Décision département fédéral DEFR: mai 2014

4. Publikationen

Die SGK-Berichte sind gedruckt.

- **87** Tim Flohrer: Optical Survey Strategies and their Application to Space Surveillance
- **88** David Eugen Grimm: GNSS Antenna Orientation Based on Modification of Received Signal Strengths
- **89** Yannick Stebler: Modeling and Processing Approaches for Integrated Inertial Navigation

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

5. Stand der Kredite 2013/14

Der Quästor, Herr Wiget, bestätigt, dass die Jahresrechnung 2012 von der SCNAT überprüft und genehmigt worden ist. Die Kredite für das Jahr 2013 wurden wie geplant und beantragt an die Forschungsinstitutionen (AIUB, ETHZ, EPFL, FHNW) ausbezahlt, gruppiert nach den Leistungsbereichen bzw. Aktionsfeldern „Internationale Zusammenarbeit und Vernetzung“, „Themendetektion“ und „Beobachtungssysteme“ sowie „Dialog mit der Öffentlichkeit und Politik“.

Vom Kredit 2013 sind noch die Ausgaben für die Grundaufgabe „Wissenschaftlicher Austausch und Wissenverbreitung“ ausstehend, nämlich die Printprodukte „Geodätisch-geophysikalische Arbeiten“ und die Procès-verbaux. Damit diese termingerecht bis Ende Jahr ausgegeben werden können, müssen die geplanten Publikationen noch in diesem Jahr gedruckt werden.

Das Beitragsgesuch 2014 wurde, wie in der Frühjahrssitzung genehmigt, eingereicht. Die Formulare für die Anträge und Begründungen wurden in diesem Jahr seitens SCNAT leider deutlich umfangreicher und aufwändiger, da jeder Budgetposten einzeln bearbeitet werden muss. Total wurden Beiträge für Fr. 162'000.- beantragt. Anlässlich der Plenumsitzung der "Platform Geosciences" im Herbst 2013 wird deren Budget 2014 und die Zuteilung an die SGK besprochen werden. Der Entwurf für das SGK-Budget 2014 wird nach Vorliegen des bewilligten Kredites ausgearbeitet und der Kommission in der Frühjahrssitzung 2014 vorgelegt.

6. Budget 2014

Herr Wiget, Quästor der SGK, berichtet:

Für das Budget 2014 bzw. die Kreditzuteilung wird Herr Wiget anfangs 2014 einen Entwurf ausarbeiten. Dieser soll an der Frühjahrssitzung 2014 diskutiert und in der definitiven Form genehmigt werden.

Monsieur Gilliéron gibt zu bedenken, dass die Beschreibung der Budgetposten allenfalls geändert werden sollte. Wir müssen die Rückmeldung der Geoplattform abwarten und dann diskutieren, wie die Argumentation erfolgen soll. Der Präsident kann mitteilen, dass er inoffiziell davon ausgeht, dass die SGK wiederum in einem ähnlichen Rahmen wie bisher unterstützt werden wird.

7. Mutationen, Neuwahlen

Herr Beat Bürki ist als National Correspondent für die IAG zurückgetreten. Herr Adrian Wiget, der die SGK schon bisher im IUGG-Landeskomitee vertritt, wird als sein Nachfolger als IAG National Correspondent vorgeschlagen und ohne Gegenstimme gewählt. Herr Geiger wird den Sekretär der IAG über die Wahl informieren und die offizielle Akkreditierung des Swiss National Committee an den IUGG Generalsekretär schicken.

8. Ort und Datum der 191. Sitzung

Die 191. Sitzung findet am Freitag, 28. März 2014 in Heerbrugg bei Leica Geosystems mit einem öffentlichen Teil statt.

Die EPFL bietet sich zur Ausrichtung der Herbstsitzung 2014 in Lausanne an.

9. Varia

Herr Wiget übergibt den SGK-Mitgliedern die Festschrift 150 Jahre swisstopo.

Herr Gottwald macht die SGK-Mitglieder auf die Dufour-Autobiographie vom Zuger Historiker Michael van Orsouw: Dufour, Held wider Willen aufmerksam. Am 23. April 2014 findet eine Lesung in der FHNW statt.

Herr Cattin wird im Herbst 2013 in Pension gehen. Er teilt mit, dass ein neuer Professor für Photogrammetrie im August 2013 an der HEIG seine Arbeit aufnehmen 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 der GGGS wird Herr Gottwald dann an der nächsten Sitzung berichten.

**Protokoll der 191. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 28. März 2014 bei Leica Geosystems in Heerbrugg**

Anwesend: E. Brockmann, R. Dach, H.-J. Euler, A. Geiger, P.-Y. Gilliéron, R. Gottwald, E. Gubler, H. Ingensand, A. Jäggi, U. Marti, M. Rothacher, M. Scaramuzza, A. Wieser, A. Wiget, H.-M. Zogg

Entschuldigt: J.-P. Amstein, B. Bürki, I. Bauersima, G. Beutler, P.-H. Cattin, T. Courvoisier (SCNAT), P. Dèzes (SCNAT), W. Eugster (SCNAT), U. Hugentobler, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, E. Kissling (SGPK), A. Pfiffner (Geol. K.), J. Pfister (SCNAT), M. Schmidt (SGTK), D. Schneider, J. Skaloud, M. Troller

Vorsitz: A. Geiger, Präsident

Protokoll: J. Müller-Gantenbein, Sekretariat

Programm Öffentlicher Teil (nachmittags)

Herr Geiger, Präsident der SGK und Hans-Martin Zogg von Leica Geosystems begrüssen die Anwesenden und heissen sie zum öffentlichen Teil der 191. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission bei Leica Geosystems in Heerbrugg willkommen.

Leica Geosystems präsentieren folgendes Programm im öffentlichen Teil:

- Vorstellung Leica Geosystems AG
Jürgen Dold / President Hexagon Geosystems

- Betriebsbesichtigung
ShowRoom
Polymeca
Luftbildkamera Montage
Firma Swiss Optic AG
Metrology
Theodoliten Montage
Hans Weinbuch

Geschäftssitzung (vormittags)

Der Präsident begrüsst alle Sitzungsteilnehmer.

Die heutige Traktandenliste ist genehmigt. Einige Mitglieder mussten sich wegen anderer Verpflichtungen entschuldigen. Besonders begrüsst der Präsident die Gäste und stellt das neue Mitglied, Prof. Dr. Andreas Wieser, vor.

Traktanden:

1. Protokoll der 190. Sitzung
2. Mitteilungen
3. Mutationen, Neuwahlen
4. Publikationen
5. Rechnung 2013
6. Kreditzuteilung 2014
7. Beitragsgesuch 2015
8. Ort und Datum der 192. Sitzung
9. Varia

1. Protokoll der 190. Sitzung

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

2. Mitteilungen

2015 feiert die SCNAT (früher Schweizerische Naturforschende Gesellschaft SNG), Gründergesellschaft der SGK, ihr 200-Jahr-Jubiläum. Herr Geiger stellt das Programm der SCNAT vor (Zirkus, Ausstellungen, Exkursionen etc.) An den Zirkuspielorten werden geobezogene Themen propagiert. Vor Ort könnte man Erlebnisstage einbringen, Führungen etc. Diese Beteiligungen sind aber mit grossem personellem und finanziellem Aufwand verbunden. Es wird nicht möglich sein, an den über 40 Standorten mitzumachen. Ein Vorschlag aus dem Plenum ist, Kolloquien und Veranstaltungen unter dem Patronat der Jubiläumsveranstaltungen anzumelden. Der Präsident macht in diesem Zusammenhang noch darauf aufmerksam, dass auch Matura-Arbeiten jeweils Unterstützung von der SCNAT finden. Die Mitglieder werden aufgefordert, ihre Kolloquien einzugeben. Die Eingabe kann über das Sekretariat der SGK gemacht werden. Informationen werden an die Mitglieder über das Sekretariat weitergegeben. Scientifica (Wieser) wird dies unter dem Patronat laufen lassen können.

Herr Cattin von der HEIG-VD lässt ausrichten, dass seine Nachfolge in der SGK besetzt werden sollte. Er hat dazu die Namen der aktiven Professoren mitgeteilt.

Die SCNAT hat eine Überarbeitung sämtlicher Statuten angefordert. Die aktuelle Geschäftsordnung stammt aus den 70er Jahren. Diese muss aktualisiert werden. Ein Entwurf ist an die

Mitglieder ergangen und bis Mitte Mai sollten die Mitglieder ihre Änderungsvorschläge eingeben. Diese werden dann eingearbeitet und zur email-Genehmigung nochmals an die Mitglieder versandt. Herr Wiget fragt nach, ob Artikel 4 eine grundsätzliche Lösung hat. Dieser Punkt könnte eigentlich weggelassen werden. Ebenso wird das Leitbild nochmals angeschaut.

Herr Wiget informiert über die Roadmap Infrastruktur. Die SGK musste den Finanzbedarf für 2017-2021 eingeben. Die SGK hat einen Bedarf von 0.7 Mio für die Legislaturperiode eingegeben. Geiger, Wiget, Marti (Vize), Jäggi (AIUB) haben die Ausführungen zu den Eingaben verfasst.

1. Swiss Optical Ground Station and Geodynamics Observatory Zimmerwald
2. Geomonitoring und rezente Krustenbewegungen, Geodynamik
3. Gravimetrie, Geoidbestimmung
4. Geodätische Methoden und Technologien in den Atmosphären-Wissenschaften
5. Früherkennung neuer geodätischer Methoden und Technologien.

Wegen der Kurzfristigkeit der Eingabe konnten nicht mehr rechtzeitig die Meinungen aller Mitglieder eingefordert werden. Die genannten 5 Hauptthemen sind eingegeben worden. Der Hauptteil macht Punkt 1. Zimmerwald aus.

Herr Wiget weist noch auf drei Veranstaltungen hin. Am 01.04.2014 findet in Olten eine Veranstaltung zu den neuen Koordinaten Bezugsrahmenwechsel statt. Das primäre Interesse an dieser Veranstaltung richtet sich an die Kantone und Bundesämter.

Vom 5. bis 9. Mai 2014 findet in Genf das Geospatial World Forum statt. Navigare ist am 1. April 2014. Elmar Brockmann informiert, dass Fridolin Wicki neuer Direktor der swisstopo geworden ist.

3. Mutationen, Neuwahlen

Im Zusammenhang mit der Vertretung der HEIG in der SGK wird sich der Präsident mit Herrn Cattin in Verbindung setzen. P.-H. Cattin wird sich per 2015 aus der SGK zurückziehen.

Wiedergewählt wurden J.-P. Amstein, R. Gottwald, A. Geiger, B. Bürki. Kollege H.-G. Kahle ist ausgetreten.

Per Ende 2014 stehen die Wiederwahlen für die Herren: Brockmann, Euler, Gilliéron, Hugentobler, Ingensand, Marti, Rothacher, Scaramuzza, Skaloud, Troller, und Wiget an. Der Wahlturnus ist 3-jährig (früher 4-jährig). H. Ingensand wird ständiger Gast der SGK.

4. Publikationen

Es ergeht die Aufforderung an die Mitglieder Publikationen anzumelden. Der Präsident macht nochmals darauf aufmerksam, dass die SGK jeweils den schwarz-weiss Druck bezahlt, der Farbanteil muss von der auftraggebenden Institution übernommen werden. Für die Rechnungspunkte übergibt Herr Geiger das Wort an Herrn Wiget, dem Quästor der SGK.

5. Rechnung 2013

Herr Wiget erläutert die Betriebsrechnung 2013. Die Rechnung wurde termingerecht eingereicht und wies einen kleinen Überschuss auf. Die Rechnung wird einstimmig von den Mitgliedern genehmigt.

6. Kreditzuteilung 2014

Die Eingabe erfolgt jeweils sehr detailliert. Herr Wiget zeigt das eingereichte Beitrags-gesuch 2014 mit den effektiv bewilligten Zahlen.

Herr Wiget fragt nach, ob die Kreditzuteilung nach der Vorgabe der SCNAT übernommen wird, oder ob kleine Modifikationen seitens der SGK gemacht werden sollen.

Herr Ingensand regt an, dass man positives Engagement der Institutionen, z. B. durch Teilnahme an Events honorieren könnte. Dies wäre in einem zukünftigen Budgetantrag zu berücksichtigen. Herr Geiger führt aus, dass im eigentlichen Budget keine Position dafür vorgesehen sei, sondern allenfalls über die Position Öffentlichkeitsarbeit eingereicht werden müsste. Es wird erwägt, diese Idee ins Beitragsgesuch 2015 einzubringen.

Herr Wieser fragt nach, ob die SCNAT für die Jubiläumskampagne 2015 Extramittel bewilligt. Der Präsident erläutert, dass für das Jubiläum im Feld ‚Dialog‘ mehr Mittel angefordert werden müssten.

7. Beitragsgesuch 2015

Herr Wiget wird den Vorschlag von Herrn Ingensand in das Beitragsgesuch 2015 einfließen lassen. Die Mitglieder erhalten noch Gelegenheit ihre Vorschläge auf dem Korrespondenzweg mitzuteilen. Was auffällt ist, dass die Nachwuchsförderung nicht mehr wirklich unterstützt wird. Die Eingabefrist für das Beitragsgesuch ist August 2014, d.h. es können noch Vorschläge an den Präsidenten und Quästor gegeben werden.

8. Ort und Datum der 192. Sitzung

Die 192. Sitzung wird am Donnerstag, 6. November 2014 an der EPFL stattfinden.

9. Varia

Keine Bemerkungen

TABLE DES MATIÈRES

Commission géodésique suisse	4
190. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	6
Geschäftssitzung	
1. Protokoll der 189. Sitzung	6
2. Mitteilungen	6
3. Laufende Aktivitäten und Projekte	8
4. Publikationen	22
5. Stand der Kredite 2013/14	22
6. Budget 2014	23
7. Mutationen, Neuwahlen	23
8. Ort und Datum der 191. Sitzung	23
9. Varia	23
<hr/>	
191. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	24
Geschäftssitzung	
Programm öffentlicher Teil	24
1. Protokoll der 190. Sitzung	25
2. Mitteilungen	25
3. Mutationen, Neuwahlen	26
4. Publikationen	26
5. Rechnung 2013	27
6. Kreditzuteilung 2014	27
7. Beitragsgesuch 2015	27
8. Ort und Datum der 192. Sitzung	27
9. Varia	27