

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ

PROCÈS-VERBAUX

194^e et 195^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

Office fédéral de topographie swisstopo Wabern
12 novembre 2015

HEIG-VD Yverdon-les-Bains
22 avril 2016

PROTOKOLL

194. und 195. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

12. November 2015
Bundesamt für Landestopographie swisstopo Wabern

22. April 2016
HEIG-VD Yverdon-les-Bains

Adag, Zürich 2018

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ

PROCÈS-VERBAUX

194^e et 195^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

Office fédéral de topographie swisstopo Wabern
12 novembre 2015

HEIG-VD Yverdon-les-Bains
22 avril 2016

PROTOKOLL

194. und 195. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

12. November 2015
Bundesamt für Landestopographie swisstopo Wabern

22. April 2016
HEIG-VD Yverdon-les-Bains

Adag, Zürich 2018

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 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, Muttenz

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

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

M. le Dr. A. Jäggi, AIUB

M. le Professeur M. Kasser, HEIG-VD

M. le Professeur M. Rothacher, 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 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 194. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 12. November 2015 beim Bundesamt für Landestopographie swisstopo in Wabern**

Anwesend: E. Brockmann, A. Geiger, P.-Y. Gilliéron, R. Gottwald, E. Gubler, A. Jäggi, M. Kasser, U. Marti, J. Müller-Gantenbein, M. Rothacher, M. Scaramuzza, D. Schneider, J. Skaloud, A. Wiget

Entschuldigt: J.-P. Amstein, B. Bürki, I. Bauersima, P.-H. Cattin, T. Courvoisier (SCNAT), R. Dach, P. Dèzes (SCNAT), W. Eugster (SCNAT), H.-J. Euler, H. Ingensand, U. Hugentobler, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, E. Kissling (SGPK), A. Pfiffner (Geol. K.), J. Pfister (SCNAT), M. Schmidt (SGTK), M. Troller, F. Wicki, A. Wieser, H.-M. Zogg

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

Geschäftssitzung

Herr Wiget begrüsst im Namen des Bundesamtes für Landestopografie swisstopo alle Mitglieder und Gäste. Am heutigen nationalen Zukunftstag, freut es die SGK besonders, dass zwei Mitglieder ihre Tochter respektive ihren Sohn mitgenommen haben und die Gelegenheit nutzen, den Kindern ihren Beruf näher zu bringen. Auch Herr Geiger, Präsident der SGK, begrüsst alle Sitzungsteilnehmer herzlich und bedankt sich beim Bundesamt für Landestopografie swisstopo für die Gastfreundschaft. Er hält fest, dass alle nicht anwesenden Mitglieder begründet entschuldigt sind.

Die heutige Traktandenliste wird von den Sitzungsteilnehmern einstimmig genehmigt.

Traktanden:

1. Protokoll der 193. Sitzung
2. Mitteilungen
3. Aktivitäten und Projekte
4. Publikationen
5. Stand der Kredite 2015
6. Budget 2016
7. Mutationen, Neuwahlen
8. Ort und Datum der 195. Sitzung
9. Varia

1. Protokoll der 193. Sitzung

Das 193. Protokoll der Frühjahrssitzung in Zürich wird genehmigt und verdankt.

2. Mitteilungen

Herr Geiger informiert die Mitglieder, dass die SCNAT für alle Mitgliedskommissionen und Mitgliedsgesellschaften offeriert hat, deren Webpages zu 'hosten'. Die SGK wird die Seite der Schweizerischen Geodätischen Kommission auf das SCNAT-Portal migrieren, sobald eine Lösung für die beschränkte Upload-Grösse gefunden worden ist. Die SGK-Publikationen sind sämtliche grösser als die angebotene Datenmenge.

Herr Gottwald stellt die Frage, inwieweit sich die SGK um den Berufsstand der Geometer und um das Studium der Geomatik engagieren soll. Er ist der Meinung, dass der Berufsstand von den Berufsverbänden stärkere Unterstützung erhalten sollte. Herr Wieser von der ETH Zürich und Herr Gottwald von der FHNW haben gemeinsam den 'Tag der Geomatik' am 18. November 2015 an der ETH Zürich organisiert. Herr Gottwald sieht bei der SGK selber keinen direkten Handlungsbedarf. Herr Geiger unterstützt die Meinung von Herrn Gottwald. Auch er sieht die Aufgaben der SGK eher auf der akademischen Seite. In der Romandie ist Monsieur Gilliéron für die Ausbildung verantwortlich. Auch er empfindet die Zusammenarbeit mit den Berufsverbänden als noch nicht optimal. Er hält Kontakt mit der IGS und hofft, dass sich zukünftig Möglichkeiten zur Zusammenarbeit ergeben. Eine Unterstützung seitens SGK wäre für Monsieur Gilliéron zielführend.

Herr Brockmann weist auf einen TV-Beitrag im ECO hin (9.11.2015 "Eco spezial": Wenn Roboter Menschen ersetzen), wonach die Automatisierung von Berufen besonders Buchhalter, Finanzberater und an dritter Stelle die Vermessungsingenieure betreffen wird. In diesem Zusammenhang informiert Herr Geiger, dass die EPF Lausanne zusammen mit swisstopo und mit geosuisse einen Container (Edu) aufstellen wird. Herr Gilliéron ergänzt, dass der Container im Frühling 2016 in Payerne fertiggestellt und dann am Geosummit aufgestellt werden soll. Für einige Mitglieder stellt sich die Frage, warum nicht alle Geomatik-Institutionen an diesem Projekt beteiligt worden sind. Herr Rothacher weist darauf hin, dass es sich hierbei um kein triviales Thema handelt und man sich möglichst koordiniert bewegen sollte. Die Studierendenzahlen sind sehr klein und eine koordinierte Zusammenarbeit wäre sehr wünschenswert. Bestehende Gefässe können gemeinsam genutzt, neue Gefässe gemeinsam erarbeitet werden (siehe Geosummit, Geoschool-Day, etc.).

Zukünftige Meetings und Veranstaltungen:

- Swiss Geoscience Meeting (SGM): 20. – 21. November 2015
- AHORN 2015 (organisiert von ION-CH): 26. - 27. November in Wildhaus.
- Navigation Conference in Lausanne am 17. November 2015.

Herr Wiget, Quästor der SGK und Delegierter im Landeskomitee IUGG, hat an der 26. IUGG/IAG-Generalversammlung vom 22. Juni bis 2. Juli 2015 in Prag die Schweiz als „National Delegate“ sowohl in den IUGG Council Meetings als auch in den IAG Council Meetings vertreten.

Die Genehmigung der Protokolle der drei IUGG Council Meetings ist noch bis Ende 2015 offen. Eine Zusammenfassung der Berichterstattung und Beschlüsse anlässlich der IUGG General Assembly in Prag ist in der Spezialausgabe des E-Journals Volume 15 No. 7A (July 2015) enthalten: <http://www.iugg.org/publications/ejournals/IUGGej1507special.pdf>.

Die für die Geodäsie wichtigsten IUGG-Resolutionen in Prag waren:

Resolution 2) Future satellite gravity and magnetic mission constellations:

The IUGG ...

... *urges* international and national institutions, agencies and governmental bodies in charge of supporting Earth science research to make all efforts to implement a long-term satellite gravity and magnetic observation constellations with high accuracy that responds to the aforementioned need for sustained observation.

Resolution 3) Global Geodetic Reference Frame:

The IUGG ...

... *urges* the UN GGIM Global Geodetic Reference Frame Working Group to engage with the IUGG and other concerned organizations such as CEOS and GEO, in order to promote the implementation of the UN GGIM GGRF RoadMap.

... *resolves* to support the implementation of the intent of the UN resolution.

Resolution 4) Real-time GNSS augmentation of the tsunami early warning system:

The IUGG ...

... *urges* operational agencies to exploit fully the real time GNSS capability to augment and improve the accuracy and timeliness of their early warning systems. That the GNSS real-time infrastructure be strengthened. That appropriate agreements be established for the sharing of real-time GNSS data within the tsunami early warning systems. Continued support for analysis and production of operational warning products.

... *resolves* to engage with IUGG member states to promote a GNSS augmentation to the existing tsunami early warning systems. Initially to focus upon the Pacific region because the high frequency of tsunami events constitutes a large risk to the region's large populations and economies, by developing a prototype system, together with stakeholders, including scientific, operational, and emergency responders.

Der „Union Strategic Plan 2016-2023“ wurde gutgeheissen. Zudem fanden wie üblich die Wahlen der „IUGG and Association Officers“ statt. Als Präsident der IUGG für die Periode 2015-2019 wurde ein Geodät gewählt (übrigens auch mit Unterstützung der Schweizerdelegation): Prof. Michael Sideris. Im Weiteren hat das IUGG Council die Stadt Montréal (Canada) zum Austragungsort der nächsten IUGG General Assembly im Jahr 2019 gewählt.

Eine Zusammenfassung der wichtigsten wissenschaftlichen und administrativen Ergebnisse der IAG Generalversammlung 2015 in Prag ist im IAG Newsletter vom August 2015 enthalten:

http://www.iag-aig.org/index.php?tpl=text&id_c=44&id_t=655#_Toc428790496

Vom IAG-Council wurden zwei Resolutionen angenommen (Zusammenfassungen):

Resolution 1) The “IAG Resolution for the definition and realization of an international height reference system (IHRs)” resolves the vertical reference level as an equipotential surface of the Earth gravity field with the potential value $W_0 = 62\,636\,853.4 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$.

Resolution 2) The “IAG Resolution for the establishment of a global absolute gravity reference system” resolves to establish a gravity reference frame by globally distributed reference stations linked to the international comparisons of absolute gravimeters, and to initiate the replacement of the International Gravity Standardization Net 1971 (IGSN71) and the latest International Absolute Gravity Base Station Network by the new Global Absolute Gravity Reference System.

Folgende Personen wurden vom Council als „IAG Officers“ für die nächste Periode gewählt, beziehungsweise vom Executive Committee ernannt:

President:	Harald Schuh (Germany)
Vice President:	Zuheir Altamimi (France)
Secretary General:	Hermann Drewes (Germany)
President of the COB:	József Ádám (Hungary)
President of Commission 1:	Geoffrey Blewitt (USA)
Vice-President of Commission 1:	Johannes Böhm (Austria)
President of Commission 2:	Roland Pail (Germany)
Vice-President of Commission 2:	Shuanggen Jin (China)
President of Commission 3:	Manabu Hashimoto (Japan)
Vice-President of Commission 3:	Cheng-Li Huang (China)
President of Commission 4:	Marcelo Santos (Canada)
Vice-President of Commission 1:	Allison Kealy (Australia)
President of the ICCT:	Pavel Novák (Czech Republic)
President of the GGOS:	Hansjörg Kutterer (Germany)
Members at Large:	Ludwig Combrinck (S. Africa)
	Maria Cristina Pacino (Argentina)
Service Representatives:	Riccardo Barzaghi (Italy)
	Ruth Neilan (USA)
	Axel Nothnagel (Germany)
Editor in Chief of the J. Geodesy:	Jürgen Kusche (Germany)
Editor in Chief of IAG Symposia:	Jeff Freymueller (USA)
Assistant Editor of IAG Symposia:	Laura Sánchez (Germany)

Als Austragungsort der nächsten IAG Scientific Assembly hat das IAG Council die Stadt Kobe (Japan) gewählt. Die Versammlung wird vom 30. Juli bis 4. August 2017 stattfinden.

Schliesslich teilte Herr Wiget mit, dass die Geschäftsleitung des Bundesamtes für Landestopografie swisstopo im Rahmen der Umsetzung eines vom Bundesrat vorgegebenen Sparprogrammes beschlossen hat, die Geschäftsbereiche Geodäsie und Vermessungsdirektion per 1. Januar 2017 zusammenzulegen. Ab 2017 wird das neue Führungsmodell des Bundes (NFB) in Kraft treten, in dessen Rahmen die Leistungsgruppen bei swisstopo neu geordnet werden.

Der zusammengelegte Bereich (dessen Name noch nicht bekannt ist) wird der kleinste Geschäftsbereich von swisstopo bleiben. Die Fusion wurde im Übrigen auch deshalb zum Thema, weil der jetzige Leiter der Geodäsie, Adrian Wiget, im Jahr 2018 in Pension gehen wird.

Nachtrag zu den Mitteilungen vom Präsidenten. Am Mittwoch hat die GGGS eine sehr erfolgreiche Veranstaltung in Aarau durchgeführt. 100 Teilnehmer haben 6 Vorträge gehört. Im Geomatik Schweiz 2015 sind alle Vorträge abgedruckt. Organisiert wurde diese Veranstaltung von Reinhard Gottwald, Erich Gubler, Dieter Schneider und Adrian Wiget. Das besondere an der Veranstaltung war, dass auch knapp 40 Studierende der FHNW und der ETH Zürich mit dabei waren. Als Sponsor konnte Leica Geosystems gewonnen werden.

3. Aktivitäten und Projekte 2015

3.1 Astronomisches Institut der Universität Bern

Der Bericht umfasste die Themen

1. Zimmerwald SLR
2. SLR Analysen
3. LEO-Aktivitäten
4. EGSIM-Aktivitäten
5. GNSS Aktivitäten

Prof. Dr. Adrian Jäggi informierte über die Aktivitäten am AIUB. Die Vortragsfolien können unter http://www.bernese.unibe.ch/publist/2015/others/sgk_jahresbericht_15.pdf eingesehen werden.

Zimmerwald SLR. Während der Berichtsperiode stand der Betrieb des 100 Hz-Lasersystems während insgesamt fast 5 Monaten still. Grund für diesen Ausfall war ein defekter Laserkopf, welcher nach Beschaffung der entsprechenden Hardware im April 2015 durch die Herstellerfirma Thales schliesslich repariert werden konnte. Aufgrund des langen Ausfalls hat die SLR Station Zimmerwald ihre Position als produktivste Station der nördlichen Hemisphäre 2015 leider eingebüsst, rangiert in der Statistik aber dennoch auf dem 4. Rang der Stationen der nördlichen Hemisphäre. Eine wichtige Verbesserung für den operationellen Betrieb konnte mittels ausführlichen Analysen des Mount-Models erreicht werden, was sich insbesondere für das Tracking der hochfliegenden Satelliten durch eine höhere Return Rate äussert. Neben dem normalen Tracking wurden auch 2015 die Tracking Experimente zu passiven Objekten (Space Debris) weiter vorangetrieben. Die Bedeutung von Laser Tracking von Space Debris wird mittlerweile breit anerkannt und im ILRS mittels einer neuen Study Group weiter untersucht.

SLR-Analysen. In der Auswertung von SLR Daten ist ein Forschungsschwerpunkt am AIUB die Analyse von SLR Messungen zu Kugelsatelliten. Multi-Satelliten Lösungen mit bis zu 9 Satelliten wurden generiert, um die Schwerefeldvariationen bis Grad und Ordnung 6 bzw. 10

in Grönland und der Antarktis in einer Langzeitanalyse zwischen 1995 und 2014 vertieft zu studieren. Die sich durch den zunehmenden Eismassenverlust ab 2005 beschleunigenden Trends stimmen dabei sehr gut mit entsprechenden (bei Grad und Ordnung 6 bzw. 10 abgeschnittenen) Lösungen aus GRACE überein. Die generelle Entwicklung von Trends (ob beispielsweise beschleunigend oder nicht) kann somit bereits aus der Analyse von SLR Daten bestimmt werden. Insbesondere ist ein Studium des Trendverhaltens auch schon vor dem Start der GRACE Mission möglich.

LEO-Aktivitäten. Im Rahmen der ESA Quality Working Groups (QWG) der Swarm und der Sentinel Missionen werden am AIUB regelmässig reduziert-dynamische und kinematische Bahnlösungen der Satelliten Swarm-A, -B, -C und Sentinel-1A, -2A generiert. Die Sentinel Bahnen werden innerhalb der QWG mit 3 verschiedenen Softwarepaketen berechnet. Mittels regelmässigen Bahnvergleichen konnten systematische Differenzen in den generierten Bahnen erklärt und falschen Offsets der GPS Antennen zugeordnet werden. Die (kinematischen) Swarm Bahnen werden vor allem für den Zweck der Gravitationsfeldbestimmung benutzt. Massnahmen zur Reduktion der systematischen Signaturen entlang des geomagnetischen Äquators wurden erfolgreich entwickelt und vielversprechende Lösungen des zeitvariablen Schwerefeldes berechnet (Swarm ist eine Mission, die als Gap-Filler zwischen GRACE und der für 2017 geplanten GRACE Follow-On Mission gehandelt wird).

EGSIEM-Aktivitäten. Im Rahmen des am 1. Januar 2015 gestarteten und vom AIUB koordinierten H2020 Projekts European Gravity Service for Improved Emergency Management (EGSIEM) wurden Prozessierungs-Standards für die 5 Analyse Zentren (AIUB, GFZ, CNES, TU Graz, Universität Luxembourg) des EGSIEM Konsortiums entwickelt. Das AIUB wird für die Kombination der 5 individuellen Lösungen GRACE Lösungen im Rahmen eines Prototyp Service zuständig sein. Erste Kombinationen auf Lösungslevel wurden durchgeführt und im Rahmen diverser Anwendungen in Hydrologie, Kryosphäre und GIA getestet. Eine signifikante Reduktion des Noise wurde dabei festgestellt.

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 200 der insgesamt 250 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). Seit Sommer 2015 werden auch Satellitenuhrkorrekturparameter für GLONASS verfügbar gemacht.

CODE trägt ebenfalls zum IGS-MGEX (multi-GNSS-Experiment) bei. Der Beitrag umfasst eine vollständig kombinierte fünf-System Lösung aus GPS+GLONASS+Galileo+BeiDou+QZSS. Aus der Lösung werden nicht nur die Satellitenbahnen sondern auch die entsprechenden Satelliten- und Empfängeruhrkorrekturen einschliesslich aller relevanten Biases (Laufzeitverzögerung im Empfänger hängt vom GNSS,

vom Beobachtungstyp und der Frequenz ab) zur Verfügung gestellt. Die Lösung ist seit Beginn des Jahres 2015 regelmässig mit einer Verzögerung von etwa 2 Wochen verfügbar gemacht.

Die Ende 2014 entwickelte erweiterte Form des Empirical CODE orbit models (ECOM) wird seit 2015 sowohl in der operationellen Lösung für den IGS verwendet als auch in der MGEX-Lösung. Aufgrund der Struktur der Satelliten, profitiert insbesondere in der MGEX-Lösung v.a. die Qualität der Galileo- und QZSS-Satellitenbahnen vom neuen Bahnmodell.

Das erweiterte ECOM wurde auch in einem Reprocessing aller GNSS-Daten angewendet, das am AIUB im Rahmen des EGSIM-Projekts durchgeführt wurden ist. Dabei wurden seit Beginn von 2002 – wie schon im repro2-Effort für den IGS, das im Laufe des Jahres 2013 stattfand – die GLONASS-Bahnen einbezogen. Durch eine gründliche Revision der Ausgangsdaten, können an einigen Tagen bis zu drei zusätzliche Satelliten in die Lösung einbezogen werden. Neben den Bahnen wurden auch Satellitenuhrkorrekturen berechnet. Seit 2008 sind diese auch für GLONASS verfügbar. Das Sampling der Satellitenuhrkorrekturen ist in den frühen Jahren 30 Sekunden ab 2003 für GPS sowie ab 2010 auch für GLONASS sogar 5 Sekunden. Die Ergebnisse wurden umfassend mit SLR-Messungen bzw. einer GRACE-Bahnbestimmung validiert und sollen nach vollständigem Abschluss der Arbeiten im Frühjahr des Jahres 2016 publiziert werden.

Eine weitere wichtige Entwicklung, die im Laufe des Jahres 2015 bei den operationellen Arbeiten von CODE für den IGS erfolgte, war die Erweiterung des Datenmanagements, das nun auch die neuen langen Filenamen für RINEX3-Files unterstützt. Ausserdem enthalten die Normalgleichungen der täglichen Lösungen satellitenweise Geozentrums- und Erdrotationsparameter. Für die Ableitung der regulären Lösungen werden diese Parameter zu einem Set mit der üblichen täglichen Auslösung zusammengefasst. Gleichzeitig erlauben diese speziellen Normalgleichungsfiles vielfältige wissenschaftliche Untersuchungen zur Abhängigkeit der geodynamisch relevanten Parameter von der Satellitenbahngeometrie, die im Rahmen einer Dissertation ausgeführt werden.

Weitere Entwicklungen am AIUB betreffen das Attitude-Handling der GNSS Satelliten und die Verallgemeinerung des Bias-Handlings in der Bernese GNSS Software, das eine Voraussetzung für die flexible multi-GNSS Auswertung unter Berücksichtigung der vielfältigen Beobachtungstypen ist.

In direktem Bezug auf die MGEX-Aktivitäten am AIUB muss auch noch ein Projekt im Auftrag der EU/ESA erwähnt werden. Das ist am GGSP Konsortium (bestehend ESOC, GFZ, AIUB, BKG und IGN), das als Orbit Validation Facility (OVF) die Bahnen, die für das Galileo System berechnet werden, validiert und den geodätischen Referenzrahmen für Produkte des Galileo Systems erstellt. Einige weitere ESA-Projekte mit Bezug auf die Auswertung und Modellierung von Galileo-Daten haben ebenfalls im Laufe des Jahres 2015 begonnen. Gemeinsam mit der ESA wurde im September 2014 eine Dissertation gestartet, die eine neue Methode zur Kombination von GNSS-Bahnen und Satellitenuhren im Sinne des IGS entwickeln soll. Dabei werden die Aspekte verschiedener Systeme und neuer Signale berücksichtigt. (Kofinanziert durch ESA und AIUB)

Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, dass im Herbst 2015 das AIUB zwei Workshops erfolgreich gehostet hat: „EUREF AC Workshop“ und den „IGS Workshop on GNSS biases“.

3.2 EPF Lausanne Laboratoire de Topométrie

En 2015, le laboratoire de Topométrie de l'EPFL a poursuivi ses activités de recherche dans les domaines suivants : techniques de calibration pour les capteurs d'imagerie et de navigation, intégration INS/GNSS avec de capteurs MEMS redondants, développement de modèles dynamiques pour la navigation aérienne autonome, construction de drones (Unmanned Aerial Vehicle) avec des plateformes de navigation open-source, techniques d'orientation des capteurs optiques et développement d'une caméra hyperspectrale. Le projet européen du H2020 « mapKITE » a démarré sous la responsabilité de J. Skaloud, en collaboration avec des partenaires en Europe et au Brésil. Le projet d'étude des milieux lacustres sur les lacs Léman et Baikal s'est poursuivi avec une troisième saison de campagne de mesures sur l'eau et dans les airs, avec également une partie sur glace (Lac Onega). Le laboratoire TOPO a continué la mise en œuvre d'une plateforme d'acquisition pour avions ultralégers motorisés (ULM). Plusieurs missions et tests ont été réalisés avec ces équipements en démontrant la qualité des résultats et la performance du système. Le laboratoire TOPO a pris part aux activités du 200e anniversaire de la SCNAT en présentant une expérience avec une caméra multi-spectrale utilisée pour l'analyse de végétation.

Communications et publications

Communications

Pierre-Yves Gilliéron a poursuivi le développement d'un enseignement en ligne, appelé MOOC (Massive Open Online Courses), intitulé éléments de géomatique (bases de géodésie, méthodes topométriques, introduction à la cartographie et au GPS). Ce cours qui est publié sur la plateforme Coursera et a rassemblé, lors d'une deuxième session, plus de 3'000 inscriptions avec environ 200 certificats délivrés.

Ref. : <https://www.coursera.org/course/geomatique>

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

Le projet européen mapKITE a démarré en 2015. Il rassemble des partenaires en Europe et au Brésil autour du développement d'une plateforme de cartographie en tandem qui combine une plateforme aérienne et terrestre. Ce nouveau concept offre l'avantage de pouvoir engager un véhicule de mobile mapping terrestre dans des endroits où la réception GNSS n'est pas facile (ex. canyon urbain). Le positionnement en coordonnées absolues est alors assuré par le drone qui est équipé d'un récepteur GNSS et qui peut suivre le véhicule terrestre au moyen d'un capteur optique, assurant ainsi une liaison géométrique permanente entre les deux plateformes. Un premier prototype a permis de démontrer le concept de tandem drone-véhicule terrestre (www.mapkite.com).

Les deux zones équipées de points géodésiques de référence créés en 2014, ont permis de poursuivre les essais de vols et la calibration de divers capteurs embarqués sur des drones (hélicoptère ou avion). Pour mémoire, il s'agit d'un périmètre restreint à l'EPFL pour la calibration de caméras et une zone plus large (100 ha) au nord de Lausanne pour l'évaluation de la performance de systèmes de cartographie. Ces champs d'essais, équipés de nombreux points d'ajustage, permettent aussi de vérifier les algorithmes de géoréférencement direct et combiné qui permettent de s'affranchir de points d'ajustage au sol.

Pour la planification de vol avec des drones, on a développé un logiciel libre afin de tenir compte des spécificités d'une mission de vol photographique pour un périmètre donné. Il s'agit principalement d'optimiser les paramètres propres au drone, au type de caméra et au modèle numérique de terrain.

Modélisation de processus stochastiques

La recherche sur la méthode GMWM (Generalized Method of Wavelet Moments) se poursuit dans le cadre d'une collaboration avec l'Université de l'Illinois et l'Université de Genève. Elle a fait l'objet d'un développement d'un logiciel libre en statistique. En septembre 2015, le module « GMWM est disponible pour le logiciel « R » qui est la référence en statistiques. Au plan théorique, la recherche s'est poursuivie avec la définition des critères « Wavelet Variable Information Criterion (WVIC) » qui permettent d'évaluer la qualité d'un modèle également par rapport à sa complexité. La mise en œuvre du WVIC est une contribution à l'automatisation de la modélisation et donc à la calibration en général. L'exemple pour cette approche avec des capteurs inertiels « low cost » est présentée dans un article publiée dans le Journal of Navigation (Vol. 62, Issue 4, pp 265-272, DOI :10.1002/navi.119).

Méthode d'intégration de données pour la navigation autonome de drones

Le laboratoire a poursuivi ses investigations sur la navigation autonome de drones avec une recherche qui combine les caractéristiques intrinsèques des capteurs et les mouvements du véhicule. Cette technologie intègre une modélisation dynamique de la plateforme avec des données inertielles et des informations de contrôle. Les premiers résultats simulés de ce concept novateur ont permis le dépôt d'un brevet.

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

Le laboratoire TOPO a mis en œuvre une nouvelle génération de plateforme de télédétection embarquée dans un ULM et sur un drone, qui contient une caméra hyperspectrale et des caméras RGB et proche infrarouge, ainsi que des capteurs d'orientation et de navigation. La mission scientifique « Léman-Baïkal » a pour objectif 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.

Au printemps 2015, une campagne de mesures s'est déroulée sur le Lac Onéga en Russie afin de récolter des données hyperspectrales sur des zones de glace qui sont combinées avec des échantillons prélevés sur la surface observée. En été 2015, l'équipe interdisciplinaire de l'EPFL avec des chercheurs russes ont réalisé une troisième campagne au lac Baïkal avec de nombreux vols et prise de vues avec des capteurs hyperspectraux. Ces données aériennes ont été complétées par le prélèvement de nombreux échantillons d'eau pour les analyses chimiques et biologiques de référence pour l'interprétation de l'ensemble des données.

COST Action SaPPART – TU 1302

Cette Action COST sur le positionnement GNSS en transport poursuit ses objectifs avec une participation active lors de colloques et événements internationaux couvrant le domaine du transport intelligent (ITS). Lors du congrès mondial sur les ITS à Bordeaux, les membres de l'Action SaPPART ont présenté un livre blanc qui explique le fonctionnement des GNSS et les enjeux pour les transports.

Le site web résume les activités principales de l'Action : <http://www.sappart.net>.

3.3 Geosensorik und Ingenieurgeodäsie (GSEG) der ETH Zürich

Die Forschungsaktivitäten liegen in den 4 Bereichen

- Flächenhafte Mess- und Auswerteverfahren (Schwerpunkt)
- Geodätisches Monitoring (Schwerpunkt)
- Ubiquitäre Positionierung
- Entwicklung von Messsystemen für Spezialanwendungen in den Ingenieurdisziplinen

Mitigation of atmospheric effects on terrestrial radar interferometry: Räumlich und zeitlich hoch variable systematische Effekte, insbesondere aufgrund der Atmosphäre, stellen eine besondere Herausforderung und Einschränkung von Genauigkeit und Einsetzbarkeit terrestrischer Radarinterferometrie dar. Wir untersuchen die Modellierung mit Hilfe generalisierter Zufallsfelder, die als räumlich verteilte Menge korrelierter linearer zufälliger Funktionale aufgefasst werden können und zu einem geschlossen lösbaeren Optimierungsproblem in einem Hilbert-Raum mit reproduzierendem Kern führen. Für die explizite Berechnung der Lösung ist die Manipulation grosser, schlecht konditionierter Kovarianzmatrizen nötig, für die wir die Spektraltheorie selbstadjungierter kompakter linearer Operatoren nutzen. Erste Resultate zeigen, dass der Ansatz zielführend ist und deutlich bessere zeitliche Auflösung erreicht werden kann, als beim Einsatz der in der Literatur verbreiteten polynomialen Interpolationsansätze, welche zuvor die Reduktion höherfrequenter Anteile der systematischen Effekte durch Stacking über Zeiträume von 12-24 Stunden erfordern. Derzeit untersuchen wir die zeitliche Stabilität der erforderlichen Kovarianzmatrizen sowie den erforderlichen Grad ihrer Approximation im Zuge der numerisch aufwändigen Berechnung.

Feature tracking in stacks of terrestrial radar images: Die Amplitude in den Radarbildern terrestrischer Radarinterferometer wird in der Regel nur für Qualitätskontrollzwecke sowie zur Auswahl von Persistent Scatterers benutzt. Wir untersuchen die Einsetzbarkeit der Amplitude als Ergänzung oder Alternative zur phasenbasierten Interferometrie, um die Positionsänderung von Objekten im überwachten Bereich abzuleiten. Grundsätzlich konnten wir an Daten einer mehrmonatigen Monitoringkampagne am Bisgletscher (Bewegungsraten bis 2 m/Tag) sowohl mit least-squares template matching als auch mit optical flow bereits sehr gute Resultate erzielen. Es scheint möglich, Muster im Amplitudenbild, über Zeiträume von mehreren Wochen hinweg zu verfolgen bzw. auch nach Unterbrechungen von dieser Gröszenordnung wieder zu finden und zuzuordnen. Darüber hinaus erlaubt das Verfolgen von Merkmalen im Amplitudenbild auch die Ableitung von azimutalen Translationskomponenten, gegenüber denen die Interferometrie insensitiv ist. Die Auflösung ist dabei weder mit der in radialer Richtung (einige cm) noch mit der interferometrischen vergleichbar. Dennoch kann dieser Zugang, vor allem bei grossen Bewegungsraten und entsprechenden Problemen, ausreichend Kohärenz für die interferometrische Auswertung zu erzielen, nützlich sein. Die Validierung der Resultate ist schwierig, weil die verfolgten Merkmale in der Natur nicht unbedingt erkennbar sind, und weil der Informationsgehalt der Daten völlig anders ist, als der der interferometrischen Phase.

Elektro-optical distance measurement using frequency comb:

Mit Unterstützung durch das Institut für Quanten-Elektronik (IQE) an der ETH untersuchen wir die Einsetzbarkeit eines optischen Frequenzkamms auf Basis einer modengekoppelten

Femtosekundenlasers zur hyperspektralen elektro-optischen Distanzmessung. Diese birgt grosses Potential zur Revolutionierung der Distanzmessung. Einerseits ermöglicht das synchrone Messen auf mehreren Trägerfrequenzen die Reduktion der atmosphärischen Effekte auf die gemessene Distanz über Ausnutzung der bekannten Dispersionseffekte der Troposphäre. Erste Erfolge in dieser Hinsicht wurden von einigen wenigen anderen Forschungsgruppen mit Zweifrequenz-Systemen bereits gemacht, wir planen den synchronen Einsatz von mehr als zwei Frequenzen, abgeleitet aus der Strahlung eines Super-Kontinuum-Lasers um die Schätzbarkeit der atmosphärisch bedingten Laufzeitverzögerung zu verbessern. Andererseits ergeben sich auch für die reflektorlose Messung neue Anwendungsmöglichkeiten in Forschung und Praxis, falls es gelingt, durch Auswertung der differentiellen Laufzeitunterschiede und der empfangenen Leistung auf Materialeigenschaften der reflektierenden Oberflächen zu schliessen, ähnlich wie das mit Hyperspektral-Scannern im Airborne Laserscanning bereits gelingt, jedoch mit feinerer Auflösung und damit höherem Informationsgehalt. Derzeit arbeiten wir am Systemkonzept. Der Aufbau einer Versuchsanlage für experimentelle Arbeit – zunächst im Labor, und später auch auf der Versuchsstrecke der PTB/Braunschweig – ist für Mitte 2016 vorgesehen.

Long term stability and calibration of a hydrostatic levelling system (HLS): In Kooperation mit Edi Meier + Partner AG, Winterthur, haben wir im geodätischen Messlabor des IGP ein HLS mit drei Töpfen in Abständen von ca. 27 bzw. 54 m installiert. Dieses System ist im Wesentlichen baugleich zu einem System, das am PSI für langfristiges Monitoring eingesetzt wird. Einer der drei Töpfe in unserer Installation ist über einen hochpräzisen Aktuator computergesteuert vertikal verschiebbar, die Anlage verfügt über eine Vorrichtung zur automatisierten Befüllung und Entleerung. Derzeit wird der Aufbau noch so erweitert, dass mit Hilfe eines zusätzlichen Piezogebers auch Vibrationen bzw. Impulse erzeugt werden können und die tatsächliche Verschiebung des beweglichen Topfes mit Hilfe eines Referenzsensors mit einer Genauigkeit besser als 10^{-6} m unabhängig bestimmt werden kann. Ziel ist es, systematische Effekte, die den Erdgezeiten und anderen Signalen in den Messdaten überlagert sind, zu analysieren. Dabei ist insbesondere die Untersuchung des dynamischen Verhaltens in Abhängigkeit von Rohrdurchmessern und Materialien geplant, sowie die automatische Kalibrierung mit Hilfe des Touch-Point und der Befüllungsanlage.

Feature-based and geometric methods for ubiquitous positioning: Örtlich variable aber präzisions- und beobachtbare Felder können, vor allem in Innenräumen oder Bereichen mit stark eingeschränkter GNSS-Verfügbarkeit, wesentliche Information für die Positionsbestimmung liefern, wobei sich insbesondere stochastisches bzw. probabilistisches Fingerprinting dazu eignet, Beobachtungen solcher Felder für die Positionierung zu nutzen. In der unmittelbar vor dem Abschluss stehenden Dissertation von St. Niedermayr (extern, TU Wien) haben wir Methoden entwickelt, die Position durch enge Kopplung verschiedener Messsysteme mittels Partikel-Filter zu schätzen und die Qualität der resultierenden Lösungen durch approximative Berechnung nicht-elliptischer Konfidenzregionen unter Verwendung von Kerndichteschätzern abzuleiten. In der Dissertation C. Zhou (ETH) ergänzen wir diese Ansätze durch Algorithmen, die darauf abzielen, die Merkmalskarten im Zuge der Positionierung adaptiv nachzuführen. Zu Demonstrations- und Testzwecken haben wir eine Plattform entwickelt, die ein Smartphone (mit Positionierungsalgorithmik) aufnehmen und zur synchronen Aufzeichnung von Positionsreferenzdaten mittels Totalstation sowie Visueller Standpunktmarkierung verwendet werden kann.

Punktfeldgeometrie, Schätzbarkeit und Trennbarkeit von Parametern zur TLS-Abweichungsmodellierung: In Kooperation mit der TU München wird der Zusammenhang zwischen Punktfeldgeometrie und Schätzbarkeit/Trennbarkeit der TLS-Parameter nach Lichti (2006) untersucht. Für jeden Parameter in diesem Modell wurden zunächst quantitative Kriterien bestimmt, mit deren Hilfe die Qualität der Kalibrierung an der Leistungsfähigkeit des Scanners und an der geplanten Applikation gemessen werden kann. Durch Simulationsrechnungen haben wir anschließenden Minimal konfigurierungen (Punktanordnung) für die ausreichende Schätzbarkeit jedes einzelnen Parameters bestimmt. Derzeit bauen wir mit Hilfe umfangreicher numerischer Simulationen daraus real erforderliche Konfigurationen auf (Punktanordnung, Anzahl, räumliche Verteilung und relative Orientierung der Scanneraufstellungen) um Schätzung und Trennbarkeit für Gruppen von Kalibrierparametern anzugeben. Es zeigt sich, dass nur ausgewählte Parameter durch Kalibrierung in Innenraum-Punktfeldern überhaupt bestimmbar sind, und dass der Aufwand für die Kalibrierung sehr hoch ist (z.B. mehrere hundert Objektpunkte und Scans von mehreren Standpunkten), wenn die Kalibrierung nicht von koordinativ bekannten Pfeilerstandpunkten aus erfolgen kann.

Point-cloud based geomonitoring using automatically recognized natural objects as landmarks: Ziel dieses Projektes ist die flächenhafte Deformationsanalyse auf Basis einer semantischen Segmentierung der Punktwolke. Vorerst haben wir uns darauf konzentriert, durch Segmentierung der Punktwolke und Klassifikation der lokalen Veränderungen, Bereiche zu identifizieren, die unverändert sind und zur Datumsgebung verwendet werden können. Dies ist mit Octree-Zellen auf Basis genähert registrierter Punktwolken sowohl in einem speziell für diese Untersuchungen erzeugten Indoor-Szenario mit exakt bekannten Veränderungen als auch in einem herausfordernden echten Datensatz aus einer Gletscherüberwachung am Weissmies gelungen. In einem nächsten Schritt arbeiten wir daran, die für die Segmentierung erforderlichen Parameter ausschliesslich datengetrieben zu ermitteln. In weitere Folge sollen in den veränderten Bereichen der Punktwolke Objekte mit Hilfe geometrischer und radiometrischer Merkmale detektiert und in den Scans der verschiedenen Epochen identifiziert werden. Ihre Veränderung soll dann zur Beschreibung der Bewegungen und Deformationen zwischen den Epochen dienen.

3.4 FHNW

Bericht von R. Gottwald:

FindMine: Die humanitäre Räumung von Landminen stellt immer noch eine sehr grosse Herausforderung dar. Zur Problematik tragen bei, dass

- nach UN-Anforderungen mindestens 99.6% aller Minen bis zu einer Tiefe von 13 cm geräumt werden müssen,
- es unterschiedliche Metall-, Mindestmetall- und Nichtmetallminen gibt,
- Minen in unterschiedlichen Umgebungen (Stadt, Dschungel, Wüste) regelmässig oder unregelmässig ausgebracht wurden und durch Erosion und Erdbewegungen umverteilt werden können.

Aufgrund dieser sehr hohen Räumungsanforderungen werden heutzutage primär handgehaltene Metall-, Ground Penetrating Radar-Detektoren (GPR), Hunde oder Ratten für die Detektion eingesetzt. Diese Methoden sind aber sehr zeitaufwändig, ineffizient und gefährlich.

Ausgehend von grossen Fortschritten in der Drohnentechnik (unmanned aerial vehicle - UAV), der laufenden Miniaturisierung von Sensoren sowie der bedingten Praxistauglichkeit bestehender luftgestützter Minendetektionssysteme wurde auf Initiative des Präsidenten der Stiftung FHNW (Herr Urs Endress) von der Fachhochschule Nordwestschweiz (Hochschulen für Technik - HT und Architektur, Bau und Geomatik - HABG) und der Firma Endress und Hauser GmbH&Co. KG Maulburg/D (E+H) im Rahmen einer Machbarkeitsstudie die Realisierung eines UAV-basierten Minendetektionssystems zur automatischen Detektion von Landminen untersucht. Diese Machbarkeitsstudie wurde vollumfänglich von der Stiftung FHNW finanziert. Dies ermöglichte es wichtige Vorüberlegungen betreffend einem möglichen Nachfolgeprojekt anstellen zu können. Die Weichen für eine Projektrealisierung wurden im November 2015 durch eine eigens hierfür von Urs Endress gegründete Stiftung Gründung gestellt. Ab Januar 2016 wird nun ein um die Universität und FH Ulm/D erweitertes Projektteam unter Leitung von Prof. Dr. R. Gottwald die Entwicklung und Realisierung vorantreiben.

KTI-Projekt infraVIS: Ziel des infraVIS-Projekts ist die Entwicklung von Hard- und Softwaretechnologien zur mobilen Erfassung und Generierung cloud-basierter intelligenter, georeferenzierter 3D-Bilddatenbasen und zu deren webbasierter Nutzung. Damit soll die nächste Generation von bedienungsfreundlichen, professionellen 3DGeobilddatendiensten geschaffen werden für das nachhaltige Infrastrukturmanagement im Strassen- und Schienenraum einerseits sowie im urbanen und ländlichen Umfeld andererseits. Die wichtigsten Aktivitäten im Jahr 2015 waren: die Entwicklung eines neuen Web-Viewers mit Unterstützung für unterschiedlichste Panoramasensoren und -geometrien; die Weiterentwicklung von Kalibrierverfahren für Panoramakameras; Untersuchungen zum Stereomatching von Fischaugen- und Panoramaaufnahmen sowie Entwicklungen und Untersuchungen zur hoch genauen bildbasierten Georeferenzierung von Multiview-Bildsequenzen im urbanen Raum. Ein besonderes Highlight im 2015 war der eingangs erwähnte Gewinn des Swiss Economic Awards 2015 durch die Forschungspartnerin iNovitas AG.

TQual: Das Projekt "Track Quality Asset Managementsystem für die Meterspur" hatte die Entwicklung eines flexibel einsetzbaren Messsystems für die effiziente Erfassung von Gleisparametern zum Ziel. Diese Parameter dienen als Grundlage für den Aufbau einer zeitgemäßen Diagnostik für ein Infrastruktur-Erhaltungsmanagement. Das Projekt wurde zusammen mit dem Wirtschaftspartner iNovitas AG und mit der Unterstützung des Forschungsfonds Aargau realisiert.

Ausgehend von den spezifischen Anforderungen der Meterspurbahnen wurde ein spezieller hochauflösender Scanner zusammen mit der Fraunhofer Gesellschaft entwickelt und ein flexibler Messsystemaufbau realisiert. Geeignete Messsystemkalibrierverfahren wurden entwickelt und implementiert. Das entwickelte Messsystem wurde anschliessend in mehreren Streckennetzdeckenden Messkampagnen, u.a. für die Rhätische Bahn, erfolgreich eingesetzt.

Auf Basis der erfassten Daten wurden in einem zweiten Projektteil spezielle Auswertelgorithmen und Datenverarbeitungs-Workflows entwickelt, welche es ermöglichen die gesuchten Gleisparameter aus den erfassten Rohdaten zu extrahieren. Diese Daten können im Anschluss für die Gleis-Diagnostik verwendet werden und bilden damit die Basis für ein messtechnisch gestütztes Gleis-Erhaltungsmanagement.



Der Rail Track Scanner aus dem TQual-Projekt im Einsatz bei der Rhätischen Bahn, den Verkehrsbetrieben Zürich und der Gonergratbahn

GeoAR – Geospatial Augmented Reality: Ziele des Forschungsprojekts GeoAR sind die Untersuchung und Implementierung von neuen Visualisierungs- und mobilen Nutzungsansätzen für Geodaten mittels Augmented Reality Technologien. Im Rahmen des Projektes werden diverse Prototyp Applikation vornehmlich für mobile Geräte entwickelt. Im Jahr 2015 konnte auf der Basis der bisherigen GeoAR-Technologien und -Erkenntnisse die Entwicklung zweier innovativer AR Apps initialisiert werden. Einerseits die Augusta Raurica AR App, eine mobile Anwendung für die zukünftigen Besucherinnen und Besucher der Römerstadt mit einer Reihe von AR-Funktionen sowie die Swissarena App, eine Augmented Reality App für die Swissarena im Verkehrshaus Luzern. Beide Apps sollen im ersten Halbjahr 2016 offiziell lanciert werden.

Lokale Hebungsraten in den Schweizer Alpen: Die mehrjährige Forschungsarbeit "Lokale Hebungsraten in den Schweizer Alpen (Wildhorndecke)" wurde abgeschlossen und im Landesbericht an die XXVI General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics publiziert.

Im Testnetz Turtmann der Schweizerischen Geodätischen Kommission planten und erhoben zwei Diplomanden im Juli 2015 die sechzehnte mehrwöchige und höchst präzise Wiederholungsmessung. Das Messinstrumentarium bestand aus Trimble Zephyr Antennen mit Empfängern 5700 (nur GPS), Leica GNSS Viva GS14 (GPS, GLONASS, Galileo), WILD Nadirloten und Leica DNA03 Präzisionsnivellieren. Die anschliessende Auswertung im Rahmen der Bachelor Thesis ergab Resultate im erwarteten Rahmen. Parallel dazu berechnete der Experte Lösungen mit der Bernese GNSS Software (Version 5.2) und bettete die Netzpunkte gleichzeitig in alle Punkte des nationalen AGNES Netzes ein. In einer Forschungsarbeit werden die Messwerte der Trimble und der Leica Flotte auch noch mit der Auswertesoftware Leica Geo Office vertieft ausgewertet und die Ergebnisse verglichen werden. Ein abschliessender Bericht wird im nächsten Landesbericht 2015-2019 der geodätischen Kommission publiziert werden.

Crisis Mapping: Im Bereich Crisis Mapping (CM) konnte das IVGI eine umfangreiche Studie zu vorhandenen CM Apps im Auftrag des Kantonalen Krisen-Stabs Baselland erstellen. Des Weiteren schloss an diese Studie die Erstellung eines Pflichtenhefts an, welches eine mögliche App skizziert, wie sie in einem Ereignisfall zum Einsatz kommen könnte. Dabei umfasste das umfangreiche Pflichtenheft nicht nur technische Beschreibungen und Funktionalität, sondern auch die Einbettung und Anschlussfähigkeit einer solchen App in die bestehende elektronische Lagedarstellung.

Demokratische Stadtentwicklung: Im Rahmen des von der Gebert Rüt Stiftung geförderten Projektes zur Demokratischen Stadtentwicklung wurden die bestehenden Arbeiten fortgesetzt. Als schönes Ergebnis resultierte eine umfangreiche Publikation eines Atlas, der einen Überblick über Werkzeuge und Projekte gibt, welche bereits in der Praxis im Einsatz sind und die Demokratische Stadtentwicklung fördern oder beeinflussen und vorantreiben.

Felslabor Mont Terri: Das Felslabor Mont Terri in St. Ursanne wird vom Bundesamt für Landestopografie swisstopo betrieben. Es ist ein internationales Forschungsprojekt, an dem heute insgesamt 10 Staaten mit rund 130 Kontraktoren und über 40 Forschungsinstitute (darunter auch die FHNW) beteiligt sind. Im Felslabor werden die geologischen, hydrologischen, geochemischen und felsmechanischen Eigenschaften des Opalinuston untersucht, der sich

als mögliches Wirtsgestein für ein geologisches Tiefenlager für radioaktive Abfälle eignen könnte. Nach 2011 und 2013 führte das IVGI im Rahmen zweier Ausbildungs-Blockkurse im Fach Geodätische Messtechnik und Ingenieurgeodäsie mit insgesamt 28 Studierenden aus dem 2. und 6. Semester zum 3. Mal in diesem Jahr die Grundlagen- und Deformationsmessungen durch. Das geodätische Grundlagentnetz, an welches sehr hohe Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsanforderungen gestellt werden, dient einerseits für sämtliche bestehenden und zukünftigen Vermessungsarbeiten in Bezug auf die Experimente in- und ausserhalb des Felslabors und andererseits für das MH-Experiment (Langzeit-Monitoring von geologischen Verwerfungen). In enger Zusammenarbeit mit swisstopo wurde in diesem Jahr das Grundlagentnetz mit einer Lotung durch den vertikalen Lüftungsschacht nochmals erweitert, welche gemäss Präanalyse die absolute Genauigkeit in der Lage im Felslabor unter 1 mm drücken könnte. Dieser Versuch gelang leider nicht ganz, jedoch besteht noch Optimierungspotenzial. Trotzdem konnte die bisher erreichte hohe Genauigkeit von 1.2 mm (2013) mit 1.3 mm im 2015 bestätigt werden. Weitere Informationen siehe <http://web.fhnw.ch/habg/projekte/mont-terri/>.

IEDDIP – Internet of Things Technologien für die Umgebungsdokumentation: Detaillierte, bildbasierte Dokumentationen von, beispielsweise Baustellen, sind gefragt wie nie zuvor. Das Institut Vermessung und Geoinformation hat im Jahr 2015 das im 2014 installierte bildbasierte Dokumentationssystem des neuen Campus KubuK (www.kubuk.ch) weiter betrieben. Die Zusammenarbeit mit der Firma aviseq ag konnte vertieft werden und im Mai wurde der gemeinsam eingereichte Forschungsantrag IEDDIP vom Forschungsfond Aargau als förderungswürdig eingestuft. Das Ziel dieses Forschungsprojekts ist die Entwicklung und prototypische Umsetzung eines Software-Frameworks zur verteilten Bilderfassung und -bearbeitung in drahtlosen Sensornetzwerken und smarte Benutzerschnittstellen zur Verwendung der Bildaufnahmen. Dadurch soll zum einen, der hohen Nachfrage nach qualitativ hochwertiger bildbasierter Umgebungsdokumentation unter Einhaltung des Datenschutzes Rechnung getragen, und zum anderen, neuartige bildbasierte Echtzeit- Anwendungen flexibel, erweiterbar und kostengünstig realisierbar gemacht werden.

FHNW Strategische Initiative Alternde Gesellschaft: Die Strategische Initiative ‚Alternde Gesellschaft‘ (2015-2017) ist darauf ausgerichtet einen interdisziplinären und hochschulübergreifenden strategischen Entwicklungsschwerpunkt ‚Ageing in Society) an der FHNW anzustossen und aufzubauen. Das Institut Vermessung und Geoinformation ist in drei Projekten an dieser Strategischen Initiative beteiligt. Mit dem Alters-Atlas soll der Altersstrukturwandel in seinen sozialräumlichen und lebenslagenspezifischen Dimensionen in einer modernen und interaktiven Landkarte der alternden Gesellschaft visuell dargestellt werden. Das Teilprojekt PlaCA in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Soziale Arbeit befasst sich mit der semi-automatischen Charakterisierung von Lebensräumen auf der Basis von vorhandenen oder ableitbaren (geografischen) Daten und Informationen. Im Teilprojekt ‚Mit den Augen betagter Frauen‘ unterstützt das IVGI das Institut für Soziale Arbeit und Gesundheit bei der objektiven Analyse der Begehbarkeit von Räumen (Walkability) für den Vergleich mit subjektiven Informationen von Begehungen.

3.5 Skyguide

Herr Scaramuzza 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.

Das **GBAS** (Ground Based Augmentation System) in Zürich, ein für die zivile Luftfahrt zugelassenes und auf DGPS basierendes DGPS Präzisionsanflugsystems, ist seit einem Jahr in Betrieb. In dieser Zeit wurden 160 Anflüge durchgeführt. Weiter wurden mit diesem System Flugversuche gestartet, um neuartige Anflugverfahren zu testen. Diese Versuche werden bis ins 2016 dauern.

Das **Projekt LFN** (Low Flight Network), welches Tiefflugg Routen für die Helikopter der Luftwaffe und REGA definiert, wurde vorangetrieben. Diese Routen können bei Schlechtwetter mit Hilfe von EGNOS geflogen werden. Das Projekt besteht aus drei Phasen, wobei Phase 1 erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Dadurch wurden zwei Routen, eine übers Mittelland und eine über den Gotthard, eingeführt.

Ferner wurde das **Projekt HRRF** (Heli Recording Random Flights) erwähnt. Zur Untersuchung der GPS Signalqualität und Detektion von GPS-Störsendern werden 35 Helikopter mit GNSS Aufzeichnungsgeräten ausgerüstet. Eine entsprechende Präsentation fand im Herbst 2015 an der ION GNSS+ in Tampa, FL, statt. Die Datenaufzeichnung läuft nun seit zwei Jahren und es zeigt sich, dass ein Grossteil des Schweizer Luftraums damit erfasst werden kann. Im Rahmen dieses Projektes werden ausserdem anspruchsvolle Flugverfahren codiert und ausgetestet. Teststrecken existieren in der Region Thunersee und Schwarzwald/Freiburg.

Weiter hat die skyguide zwei motorisierte **Tachymeter** erworben, welche als optische Tracker von Luftfahrzeugen verwendet werden können. Diese Entwicklungs- und Umbauarbeiten finden an der ETHZ/GGL statt. Im Rahmen einer Projektarbeit an der ZHAW wurden zusammen mit der Luftwaffe und der ETHZ Versuche durchgeführt um die Qualität der optischen Tracker zu verifizieren.

Schliesslich hat die skyguide die Entwicklung eines mobilen **MLAT** (Multilaterationssystem) an der ZHAW mitfinanziert. Damit lassen sich Flugzeuge passiv Orten, welche auf 1090 MHz Datenpakete absenden. Bei Flugversuchen mit der FCS (Flight Calibration Services) konnte nachgewiesen werden, dass die horizontale Position von Flugzeugen mit einer Genauigkeit von bis zu 5m bestimmt werden kann. Die Verwendung des mobilen MLAT liegt hauptsächlich im Monitoring vom Flugverkehr und wird ausschliesslich als Messsystem eingesetzt.

3.6 Bundesamt für Landestopographie swisstopo

Seitens swisstopo stellte Herr Brockmann zunächst die Aktivitäten bei den Geodätischen Grundlagen und Permanentnetzten vor. Ein wichtiger Meilenstein konnte im Mai des Jahres erreicht werden. Sämtliche **AGNES-Permanentstationen** wurden von GPS/GLO-Empfängern auf Multi-GNSS-Empfänger umgestellt. Bei dieser Umstellung wurden auch 15 neue Chokering-Antennen installiert.

Im Frühling 2015 wurde auch die Hardware der AGNES/swipos-Zentrale ins BEGASOFT/swisscom-Rechenzentrum verschoben. Die in Echtzeit eingesetzte Vernetzungssoftware wurde in der zweiten Hälfte des Jahres zusammen mit der Einführung von neuen Koordinaten (abgestimmt auf das absolute Kalibrierungsmodell für Antennen) getestet. Sie wird Ende November produktiv eingesetzt. Die Anzahl der Kunden ist noch immer steigend.

Das Auswertezentrum **PNAC** (Permanent Networks and Analysis Center) konnte ein zuverlässiges Monitorprodukt auf Stundenbasis für Meteodienste und auch für interne Zwecke bereitstellen (99.9% Verfügbarkeit bis Sept. 2015). Weitere Aktivitäten sind Weiterentwicklungen von Qualitätsmonitoring von RINEX3-Daten, bei dem pro Tag ca. 100 europäische RINEX3-Daten analysiert werden und pro Station ca. 50 Plots auf dem Internet publiziert werden. Die Multi-GNSS-Daten des seit Juni 2015 etablierten parallelen Datenflusses von RINEX2- und RINEX3-Daten der AGNES Stationen wurde ebenfalls bereits für erste Multi-GNSS-Auswertungen verwendet. Neue PPP-Analysen, ebenfalls auf dem Web verfügbar, zeigen das hohe Potential verglichen mit Netzwerklösungen. Auszüge aus den Resultaten des Reprocessings (Koordinaten und Troposphären) im Rahmen von EUREF und im Rahmen des COST-Projektes GNSS4SWEC wurden exemplarisch von Herrn Brockmann gezeigt.

Das SGK-Netz **Turtmann** wurde im Sommer 2015 im Rahmen einer Bachelorarbeit gemessen und ausgewertet (Betreuung: Prof. Beat Sievers). Die Resultate zeigen, dass sich die Tendenzen aus der vor 10 Jahren zum letzten Mal bestimmten Messkampagne fortsetzen.

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

Die Arbeiten für das Landeshöhennetz wurden 2015 gemäss Messplanung durchgeführt. Nivelliert wurden die folgenden Linien:

Neumessungen 2015:

Gletsch - Fiesch	30 km
Chur - Disentis	64 km
Total	94 km

Zusätzlich erwähnt werden hier noch die Messungen im Hauensteinbasistunnel im Auftrag der SBB. Diese Messungen wurden bereits im November 2014 ausgeführt.

Linienvorbereitungen für 2016:

Fiesch - Brig	25 km
Aarburg – Burgdorf - Bern	77 km
Bern – Zimmerwald	15 km

Total 117 km

2015 wurde auch die Vierjahresplanung für 2016 – 2020 durchgeführt. Vorgesehen sind nach 2016 noch folgende Linien: 2017: Kaiserstuhl – Koblenz – Basel, Brugg – Koblenz; 2018: Landquart – Klosters – Davos, Martigny – Le Châtelard; 2019: Martigny – Orsières, Davos – Flüelapass – Susch – Vinadi; 2020: Orsières – Grand St. Bernard, Brig – Simplonpass – Iselle. Diese Messplanung wurde unter der Voraussetzung erstellt, dass die personelle Situation im Landesnivellement nicht ändert und die Messleistung ungefähr im Bereich der letzten Jahre gehalten werden kann.

Auf der Linie Chur - Disentis wurden 2015 auch **Schweremessungen** auf 97 Punkten durchgeführt. Dafür wurden 4 Messtage benötigt. Zudem erfolgten noch Schweremessungen auf 12 Punkten zwischen Wassen und Göschenen um die Messungen aus den 1950er Jahren zu ersetzen. Die Schweremessungen zwischen Gletsch und Fiesch wurden auf 2016 verschoben und werden zusammen mit der Linie Fiesch – Brig gemessen.

Die 3 im Jahr 2014 beobachteten GPS-Nivellement Punkte in Zweilütschinen, Grindelwald und Stechelberg wurden ausgewertet und in LHN95 integriert. Dabei zeigte sich, dass eine L1-Auswertung die konsistentesten GNSS-Resultate liefert. Die GPS/Nivellement-Residuen betragen in dieser Lösung zwischen -16 und -21 mm im Vergleich zum Geoidmodell CHGeo2004.

Im Juli 2015 wurden vom Bundesamt für Metrologie Metas auf den 4 Punkten Interlaken, Brig, Alpiglen und Zimmerwald absolute **Schweremessungen** durchgeführt. In Interlaken erfolgte auch eine Bestimmung des Schweregradienten. Die Messung in Brig stimmt mit der letzten Messung von 2005 auf 0.6 μ Gal überein. Der Punkt Alpiglen der Eichstrecke Jungfrauoch wurde neu beobachtet um die Konstanz des Schwerewertes zu überprüfen. Die Abweichung zur Messung von 2010 ergab aber einen um 11.3 μ Gal tieferen Wert. Der Punkt Interlaken der Eichstrecke wurde 2015 erstmals absolut beobachtet. Zum aus Relativmessungen gerechneten Wert ergab sich eine um 23.5 μ Gal tiefere Schwere. Auch in Zimmerwald wurde der tiefste dort je gemessene Schwerewert erhalten. Es zeichnet sich langsam deutlich eine saisonale Schwereänderung im Bereich von etwa 10 μ Gal ab, mit Höchstwerten im März/April und mit Tiefstwerten im Juli/August.

Für das **Landesschwerenetz LSN2004** wurden 2015 an 12 Tagen Relativmessungen durchgeführt. Zum Einsatz kam dabei im Frühling auch ein Mietgerät Scintrex-CG5 von ABEM France, da unser Gravimeter für 4 Monate für einen Privatauftrag in Katar eingesetzt wurde. Im Juni konnte mit beiden Geräten parallel während einer Woche in Graubünden gemessen werden. Im Oktober wurde parallel mit dem neu gekauften CG-5 der Firma RBR die Eichstrecke Mollendruz beobachtet. Schwerpunkte der Messungen 2015 waren die Stabilisierung des Netzes in Graubünden und der Integration der Absolutpunkte am CERN ins LSN. Ein weiteres Ziel war die Integration einiger Punkte der alten Schweregrundnetze aus den 1950er

bis 1970er Jahren um systematische Unterschiede zum LSN zu detektieren und zu modellieren.

Alle Messungen von 2015 sind in eine Gesamtausgleichung des LSN integriert. Bei der Gesamtausgleichung wurde versucht den Einfluss des Hysteresiseffekts zu minimieren, indem nur noch die 3-4 letzten Ablesungen pro Station verwendet wurden. Dabei zeigte sich, dass die ausgewiesene Standardabweichung einer Relativmessung mit dem CG-5 um ca. die Hälfte reduziert wurde, sich aber die ausgeglichenen Schweren und deren Standardabweichungen kaum veränderten. Die Standardabweichung eines mehrfach gemessenen Punktes des LSN ist in der Regel kleiner als 5 μGal . Einige Punkte, welche nur einmal beobachtet wurden, haben eine ausgewiesene Standardabweichung von besser als 10 μGal , sind aber nicht unabhängig überprüft und sollten nächstens mindestens noch einmal gemessen werden.

Die aktuellen Resultate des LSN sind nun auch in den Punktprotokollen der Höhenfixpunkte aufgeführt. Dazu mussten alle Punkte des LSN, welche nicht ans Landesnivellement angeschlossen sind, als HFP-Hilfspunkte definiert werden. Die Punkte des LSN können nun offiziell auf dem Geportal des Bundes map.geo.admin.ch als Datenebene dargestellt werden. Die provisorische Lösung über ein kml-File wurde ersetzt.

Ebenfalls auf map.geo.admin.ch sind jetzt auch die für den gravimetrischen Atlas der Schweiz verwendeten Detailpunkte abrufbar. Dies ist ein Teil eines Projekts gemeinsam mit der schweizerischen geophysikalischen Kommission zum Aufbau einer nationalen Schweredatenbank. Das Ziel ist dabei die zentrale Verwaltung, Archivierung und Abgabe sämtlicher Daten seit den 1950er Jahren bei swisstopo. Aktuell enthält die Datenbank ca. 62'000 Punkte aus 470 gravimetrischen Projekten.

Herr Wiget berichtet über weitere Aktivitäten aus dem Bereich Geodäsie von swisstopo:

- Gemäss dem Nachführungskonzept der Geodäsie wird das GNSS-Landesnetz zur Neubestimmung des Swiss Terrestrial Reference Frame CHTRF von swisstopo alle sechs Jahre neu gemessen. Dies als Grundlage für die Bestimmung des kinematischen Modelles der Schweiz (CHKM) sowie zur Kontrolle des statischen Bezugsrahmens LV95. Im Jahr 2016 findet zum fünften Mal eine Komplettmessung der mehr als 200 Referenzpunkte gemeinsam mit den 31 AGNES-Stationen statt. Der neue Referenzrahmen CHTRF2016 folgt auf die früheren Bestimmungen CHTRF95 (1989-1995 → mittlere Epoche 1992), CHTRF98 (1998), CHTRF2004 und CHTRF2010.
- Rechtzeitig für die Messung von CHTRF2016 hat die Geschäftsleitung swisstopo die Beschaffung von 6 Multi-GNSS-Empfängern inkl. 9 kalibrierten geodätischen Antennen bewilligt. Zurzeit läuft das Beschaffungsverfahren.
- Im August fand an der ETH Zürich ein Treffen zum Thema „GNSS and seismic networks“ bzw. „GNSS-Seismologie“ statt. Teilnehmer waren: St. Wiemer, F. Haslinger und J. Clinton vom Schweiz. Erdbebendienst (SED), die Professoren M. Rothacher und A. Geiger vom MPG/ETHZ (ehemals GGL), N. Houlié (Oberassistent MPG/SED), sowie die Herren U. Wild und A. Wiget (swisstopo). Thema der Besprechung war die optimale Zusammenarbeit beim Betrieb und der Auswertung/Analyse der Permanentnetze von swisstopo (GNSS/AGNES) und des SED (Seismometer).

Folgende Beschlüsse wurden gefällt:

- Erstellung eines „White Paper“ (State of the art, needs, options, actions, ...);
 - Prüfung weiterer gemeinsamer Stationen (2-3);
 - Regular meetings of the operation teams (GNSS and seismic networks);
 - Klärung der Zusammenarbeit im Rahmen von EPOS;
 - Prüfen und Koordinieren von Massnahmen im Falle eines grösseren Erdbebens in der Schweiz (rapid response, aftershock deployments).
- Der Bereich Geodäsie plant im nächsten Jahr ein neues Projekt „Moderne Sensoren in der Landes- und Ingenieurvermessung“ zu lancieren, unter anderem mit Beachtung der Methoden der SAR-Interferometrie. Im Rahmen dieses Projektes ist auch ein Ressortforschungsprojekt denkbar.
 - Der Bereich Geodäsie ist gemeinsam mit der AlpTransit Gotthard AG und swisstopo in Kontakt mit dem Verkehrshaus der Schweiz (VHS), um Themen von Geodäsie und Vermessung in der Sonderausstellung „NEAT 2016“ des VHS gebührend präsentieren zu können. Diese Ausstellung wird im Zusammenhang mit der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels im Jahr 2016 lanciert.
 - swisstopo erarbeitet aktuell ein „Notfallkonzept Kulturgüterschutz“. Darin werden auch das Geodäsie-Archiv sowie das Archiv der SGK integriert.
 - Herr Wiget bedankt sich bei den SGK-Mitgliedern und den Institutionen, die sie vertreten, für die stets gute und konstruktive Zusammenarbeit.

4. Abgabe des Geoidmodelles der Schweiz

Das Geoidmodell der Schweiz wird von swisstopo als Produkt verkauft. Die grösste Anzahl der Verkäufe erfolgt über die swipos-Lizenzen, indem das Geoidmodell den Kunden beim erstmaligen Lizenzabschluss einmalig verrechnet wird.

Die Firma ESRI möchte das Geoidmodell als Gratis-Datensatz in ihre GIS-Software integrieren. swisstopo seinerseits möchte die Verbreitung und einheitliche Verwendung dieses Geobasisdatensatzes fördern. Beim Verkauf über die swipos-Lizenzen ergibt sich aber eine Inkonsistenz des Vorgehens.

Die SGK ist via Datenlieferungen am Geoidmodell beteiligt. Herr Wiget stellt daher die Frage an die SGK, was sie dazu meint, wenn die swisstopo das Geoidmodell zukünftig gratis abgeben würde. Bis spätestens zur nächsten Sitzung müsste eine Einsprache von der SGK kommen. Dies scheint bei den Mitgliedern kein Problem zu sein. Die Anfrage und damit die Gratisabgabe werden seitens SGK einstimmig angenommen.

5. Publikationen

Für 2015 sind zwei Publikationen des MPG/GGL der ETH Zürich geplant.

Für 2016 ist bereits eine Publikation des MPG/GGL vorgesehen.

Herr Wiget stellt den Antrag, aus den noch verfügbaren Mitteln 2015 der Gesellschaft für die Geschichte der Geodäsie in der Schweiz (GGGS) einen Betrag für die Deckung der Veranstaltungskosten der Fachtagung „Geodäsie in der Schweiz – aus der Vergangenheit in Gegenwart und Zukunft“ vom 9. November 2015 zukommen zu lassen. Herr Gottwald unterstützt diesen Antrag. Der Antrag wird angenommen.

6. Stand der Kredite 2015

und

7. Budget 2016

Herr Wiget weist auf die Budgetanträge 2015 und den Stand der Kredite (u.a. Publikationen) hin. Grössere Änderungen oder das Nichtausschöpfen der zugeteilten Kredite 2015 sollten ihm rechtzeitig mitgeteilt werden.

8. Mutationen, Neuwahlen

Die neuen Mitglieder sind vom Präsidenten bereits beantragt worden:

Fridolin Wicki (für Amstein);

Sébastien Guillaume (für Bürki).

Herr Bürki wird vom Präsidenten entschuldigt. Seine Verdienste um die SGK als Sekretär und als Aktivmitglied werden nochmals herzlich verdankt. Ebenfalls teilt der Präsident mit, dass Herr Amstein sich auf Ende 2015 zurückgezogen hat.

Beantragte Wiederwahlen:

Adrian Jäggi und Rolf Dach

Personell: Vertretung in der IUGG: Die SGK vertritt die IAG im IUGG-Landeskomitee (SNC-IUGG). Momentan ist Adrian Wiget amtierender Vertreter. Herr Wiget stellt sich für die 3-jährige Wiederwahl zur Verfügung und schlägt noch vor, sich zu überlegen, ob die SGK zwei Vertreter bestimmen möchte (früher auch Herr Bürki). Herr Wiget wird einstimmig von den SGK Mitgliedern wiedergewählt.

9. Ort und Datum der 195. Sitzung

Die 195. Sitzung wird am 22. April 2016 an der HEIG-VD in Yverdon mit einem öffentlichen Teil stattfinden.

10. Varia

Rechnungen an den Quästor, Herrn Wiget, sollen mit dem Vermerk 'persönlich' verschickt werden.

**Protokoll der 195. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 22. April 2016 bei der HEIG-VD in Yverdon-les-Bains**

Anwesend: E. Brockmann, R. Dach, A. Geiger, P.-Y. Gilliéron (vormittags anwesend), S. Guillaume, A. Jäggi, M. Kasser, U. Marti, M. Rothacher, J. Skaloud, M. Troller, F. Wicki, A. Wieser, A. Wiget

Entschuldigt: I. Bauersima, P. Dèzes (SCNAT), W. Eugster (SCNAT), H.-J. Euler, F. Jeanrichard, R. Gottwald, E. Gubler, H. Ingensand, U. Hugentobler, H.-G. Kahle, E. Kissling (SGPK), A. Pfiffner (Geol. K.), J. Pfister (SCNAT), M. Scaramuzza, M. Schmidt (SGTK), D. Schneider, M. Tanner (SCNAT), H.-M. Zogg

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

Monsieur Kasser begrüsst alle Anwesenden im Namen der 'Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud (HEIG-VD). Nach einem kurzen Überblick über die Schule und deren Studienangebote durch den Doyen, Monsieur André Oribasi, beginnt der öffentliche Teil der heutigen SGK-Sitzung.

Programm Öffentlicher Teil (vormittags)

Intervenant	Sujet
Vincent Barras, Guillaume Chapotte	Travaux en lasergrammétrie avec les apports des images dans la détection de mouvements
Januth Timon	Stations totales : mieux que les spécifications techniques ?
Timothée Produit	Crowdsourced 3D georeferencing of historic images.
Jens Ingensand	Implementation of tiled vector web services - a case study
Michel Kasser	Mesures de déformations d'ouvrages d'art par corrélation diachronique d'images.
Bertrand Cannelle	Inspection de surface d'ouvrages d'art par imagerie haute résolution

Geschäftssitzung

Die heutige Traktandenliste wird von den Sitzungsteilnehmern einstimmig genehmigt.

Traktanden:

10. Protokoll der 194. Sitzung
11. Mitteilungen
12. Mutationen, Neuwahlen
13. Publikationen
14. Rechnung 2015
15. Kreditzuteilung 2016
16. Beitragsgesuch 2017
17. Ort und Datum der 196. Sitzung
18. Varia

1. Protokoll der 194. Sitzung

Das 194. Protokoll der Herbstsitzung vom 12.11.2015 beim Bundesamt für Landestopografie swisstopo in Wabern wird genehmigt und verdankt.

2. Mitteilungen

Herr Geiger bedankt sich bei Monsieur Kasser und der HEIG-VD für das interessante Vormittagskolloquium. Er begrüsst die Mitglieder zur heutigen Geschäftssitzung. Die beiden neuen Mitglieder, Fridolin Wicki vom Bundesamt für Landestopografie swisstopo und Sébastien Guillaume von der ETH Zürich, stellen sich kurz den Mitgliedern vor.

Herr Geiger weist auf die folgenden Veranstaltungen hin:

- Geosummit, Bern, 7.-9.Juni 2016
- Tag der Geomatik, ETH Zürich und FHNW Muttenz, 16. November 2016
- AHORN, Garmisch-Partenkirchen, 17.-18. November 2016
- SGM, Genf, 18.-19. November 2016
- ENC European Navigation Conference, Lausanne, 9.-12. Mai 2017
- DACH - Gemeinsames Treffen, DGK-OEGK-SGK, Potsdam GFZ, 8.-10. November 2017

Neue Professur: FHNW, Geodäsie und Navigation

Prof. Beat Sievers wird Ende August 2016 altershalber als Dozent für 'Geodätische Statistik und Messtechnik, Geodäsie und Ingenieurgeodäsie' aus den Diensten der FHNW und des Instituts ausscheiden (seit 1. März 2001 als Nachfolger vom Prof. K. Ammann). Dr. Dante Salvini ist als neuer Professor für den Fachbereich 'Geodäsie und Navigation' gewählt worden. Herr Salvini arbeitet zurzeit als Projektleiter für ingenieurgeodätische Grossprojekte bei BSF Swissphoto und hat langjährige Lehrerfahrung als Assistent und Lehrbeauftragter an der ETH Zürich. Er wird sein neues Amt per 1. Juni 2016 antreten.

Leitung des Instituts Vermessung und Geoinformation FHNW (IVGI)

Prof. Dr. Reinhard Gottwald wird auf Ende Oktober 2017 altershalber aus den Diensten des IVGI und der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik (HABG) ausscheiden. Prof. Dr. Stephan Nebiker - seit 1998 Dozent für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformatik am IVGI - wird ab 1. September 2016 neuer Leiter des IVGI.

Der GEOSummit vereint als führende Veranstaltung der Geoinformation in der Schweiz Workshops, Messe und Kongress und findet gemeinsam mit der Dreiländertagung für Photogrammetrie und Fernerkundung vom 7. bis 9. Juni 2016 in Bern statt.

Am 8. und 9. Juni lädt Bern zum Grossevent für Schweizer Schulen im Rahmen des GEOSummit 2016 ein. Die GEOSummit - die Messe der Schweizer GEO-Branche - findet alle zwei Jahre statt. Am 8. Juni ist der GEOSchoolDay für Sek I - Schulklassen geplant, am 9. Juni sind Sek II - Schulklassen aus Gymnasien und Berufsschulen eingeladen.

<http://geoschoolday.ch/>

Adrian Wiget informiert die Mitglieder über die neuesten Entwicklungen bei swisstopo:
1) Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo orientiert sich bei seinem Handeln an dieser Vision:

Geowissen – für eine Gesellschaft im Wandel

Géococonnaissances – pour une société en évolution

Die Gesellschaft wandelt sich von einer Informations- zu einer Wissensgesellschaft. Mit Geoinformationen schaffen wir raumbezogenes Wissen. Wir stellen es allen zur Verfügung und setzen dabei neue Massstäbe. Wir sind die zentrale Stelle für raumbezogenes Wissen der Schweiz. Wer Geowissen sagt, denkt an swisstopo.

Ausgehend von den Aufgaben und der Vision swisstopo stehen bis 2020 fünf strategische Stossrichtungen im Vordergrund:

- 1. swisstopo baut seine Position als Kompetenzzentrum für Geoinformationen und Georesourcen aus.*
- 2. swisstopo stellt die aktuellsten Georeferenzdaten der Schweiz flächendeckend und in erforderlicher Qualität zur Verfügung.*
- 3. swisstopo stellt seine digitalen amtlichen Daten und Produkte gemäss Open Government Data-Grundsätzen zur Verfügung.*
- 4. swisstopo erhöht die Nutzbarkeit seiner Daten und Produkte.*
- 5. swisstopo komplettiert das Angebot an Georeferenzdaten der Schweiz in Zusammenarbeit mit seinen Partnerinnen und Partnern.*

Mit der Umsetzung dieser Stossrichtungen wird swisstopo seine Leistungen noch effektiver, effizienter und kostenbewusster erbringen können.

<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/swisstopo/vision.html>

2) Im Verkehrshaus der Schweiz in Luzern wurde am 23. März die Sonderausstellung „NEAT – Tor zum Süden“ eröffnet. Hauptteil der Ausstellung ist ein Modell des Gotthard-Basistunnels im Massstab 1:1000 mit einem Profil der Geologie und technischen Informationen. Weiter ist ein kurzes Tunnelstück im Massstab 1:1 aufgebaut. swisstopo hat mit Anregungen, Informationen und insbesondere Exponaten betreffend die Geologie zur Ausstellung beigetragen. Am Rande wird auch die Vermessung erwähnt.

3. Mutationen, Neuwahlen

Für 2017 stehen Erneuerungswahlen für die Herren Geiger, Gottwald und Wieser an. Der Präsident wird diese Wahlanträge im Herbst 2016 an die SCNAT eingeben.

4. Publikationen

Herr Geiger zeigt die Publikationsliste. Es sind zwei Publikationen im Druck. Für 2016 sind bisher zwei Publikationen zum Druck vorgesehen: Guillaume Stern mit "Study and development of a laser based alignment system for the compact linear collider" und Kan Wang mit "Advanced Modeling and Algorithms for High-Precision GNSS Analysis".

5. Rechnung 2015

Herr Wiget erläutert die Abrechnung 2015. Die Betriebsrechnung 2015 wurde verschickt. Die Gelder wurden so verteilt, wie von den Mitgliedern beschlossen. Dem Antrag auf Übertrag des Restsaldos 2015 in die Rechnungsperiode 2016 wurde von der SCNAT stattgegeben.

Die Abrechnung und sämtliche Belege können auf Anfrage bei Herrn Wiget eingesehen werden. Herr Wiget bedankt sich bei Jessica Ochsenein und Jrene Müller-Gantenbein für die wertvolle Mitarbeit am Rechnungsabschluss.

Für die Rechnung 2015 wird dem Quästor durch die Mitglieder einstimmig Entlastung erteilt und die Rechnung bei ihm verdankt.

6. Kreditzuteilung 2016

Die Kreditzuteilung für das aktuelle Jahr wird detailliert von Herrn Wiget erläutert.

Die Kreditzuteilung 2016 wird einstimmig angenommen.

Der Antrag Skaloud für einen Beitrag zur Veranstaltung EuroCow wird einstimmig angenommen.

7. Beitragsgesuch 2017

Herr Wiget erläutert das Vorgehen. Wie in den vergangenen Jahren, werden die Mitglieder ihre Budgetantragstabellen an Herrn Wiget einreichen. Er wird diese dann an die Plattform Geosciences weitergeben. Von dort aus werden die Anträge an die SCNAT weitergeleitet.

Herr Wiget wird Herrn Gottwald anfragen, ob die FHNW für 2017 etwas beantragen möchte.

Auch Herr Wieser möchte neu einen Antrag stellen.

Herr Marti erkundigt sich nach dem Stand der Mehrjahresplanung. Herr Geiger hat diese eingereicht und wird, sobald er informiert wird, den Entscheid an die SGK Mitglieder weiterleiten.

8. Ort und Datum der 196. Sitzung

Die 196. Sitzung wird am 11.11.2016 im Astronomischen Institut der Universität Bern stattfinden.

Für die 197. Sitzung mit einem öffentlichen Teil im Frühjahr 2017 hat die skyguide bereits provisorisch zugesagt, die SGK in Dübendorf zu empfangen.

9. Varia

keine

TABLE DES MATIÈRES

Commission géodésique suisse	4
194. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	6
Geschäftssitzung	
1. Protokoll der 193. Sitzung	6
2. Mitteilungen	7
3. Aktivitäten und Projekte	10
4. Publikationen	28
5. Stand der Kredite 2015/16	28
6. Budget 2016	28
7. Mutationen, Neuwahlen	28
8. Ort und Datum der 195. Sitzung	28
9. Varia	28
<hr/>	
195. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	29
Geschäftssitzung	
Programm öffentlicher Teil	29
1. Protokoll der 194. Sitzung	30
2. Mitteilungen	30
3. Mutationen, Neuwahlen	32
4. Publikationen	32
5. Rechnung 2015	32
6. Kreditzuteilung 2016	32
7. Beitragsgesuch 2017	32
8. Ort und Datum der 196. Sitzung	33
9. Varia	33