

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
SCHWEIZERISCHE AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN

PROCÈS-VERBAUX

des 160^e et 161^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

tenues à l'Office fédérale de Topographie à Wabern
le 9 novembre 1998

et à la maison Leica Geosystems, Heerbrugg
le 27 avril 1999

PROTOKOLL

der 160. und 161. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

vom 9. November 1998
im Bundesamt für Landestopographie (L+T) in Wabern

und vom 27. April 1999
bei Leica Geosystems in Heerbrugg

Print Atelier E. Zingg, Zürich

1999

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
SCHWEIZERISCHE AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN

PROCÈS-VERBAUX

des 160^e et 161^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

tenues à l'Office fédérale de Topographie à Wabern
le 9 novembre 1998

et à la maison Leica Geosystems, Heerbrugg
le 27 avril 1999

PROTOKOLL

der 160. und 161. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

vom 9. November 1998
im Bundesamt für Landestopographie (L+T) in Wabern

und vom 27. April 1999
bei Leica Geosystems in Heerbrugg

Print Atelier E. Zingg, Zürich

1999

Commission géodésique suisse

Membres honoraires permanents:

M. le Professeur I. Bauersima, Berne

M. E. Huber, Spiegel près de Berne

Membres:

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

Vice-président: M. F. Jeanrichard, Directeur de l'Office fédéral de topographie, Wabern

Trésorier: M. E. Gubler, Vice-directeur de l'Office fédéral de topographie, Wabern

M. le Professeur K. Ammann, FHBB Fachhochschule beider Basel, Muttenz

M. le Professeur G. Beutler, Institut astronomique de l'Université de Berne, Berne

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

M. H. Dupraz, Institut de géomatique et topométrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne-Ecublens

M. le Dr E. Frei, LEICA S. A., Heerbrugg

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

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

M. le Dr W. Gurtner, Institut astronomique de l'Université de Berne, Berne

M. le Professeur B. Merminod, Institut de géomatique et topométrie de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne-Ecublens

M. le Dr M. Rothacher, Institut astronomique de l'Université de Berne, Berne

M. R. Scherrer, LEICA S. A., Heerbrugg

M. le Dr D. Schneider, Office fédéral de topographie, Wabern

M. le Dr B. Wirth, Davos

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

Adresse: Commission géodésique suisse, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zurich
Sur Internet: <http://www.sanw.unibe.ch/root/portrait/sgk/sgk.index.html>

160. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 9. November 1998 am Bundesamt für Landestopographie (L+T), Wabern

Anwesend: K. Ammann, G. Beutler, B. Bürki, H. Dupraz, E. Frei, A. Geiger, E. Gubler, W. Gurtner, F. Jeanrichard, H. Ingensand, H.-G. Kahle, E. Klingelé, M. Rothacher, R. Scherrer, D. Schneider,

Entschuldigt: A. Carosio, J. Dietrich, G. Gorin, E. Huber, M. Leupin, B. Merminod, H. Weissert, B. Wirth.

Vorsitz: Prof. Dr. H.-G. Kahle, Präsident

Protokoll: Dr. B. Bürki

Der Kommissionspräsident und Vorsitzende, Prof. Kahle, begrüsst die Anwesenden und bedankt sich bei der L+T für die Gastfreundschaft. Entsprechend der bestehenden Abmachung wird nur eine Geschäftssitzung durchgeführt.

Geschäftssitzung

Traktanden:

1. Protokoll der 159. Sitzung
2. Berichte zu den laufenden Arbeiten und Projekten
3. Stand der Kredite
4. Budget 2000
5. Mutationen, Neuwahlen
6. Publikationen
7. Nominationsvorschläge der SGK für IAG-Funktionäre
8. Öffentlichkeitsarbeit
9. Ort und Datum der 161. Sitzung
10. Varia

1. Protokoll der 159. Sitzung

Das Protokoll wird genehmigt und verdankt.

2. Berichte zu den laufenden Arbeiten und Projekten.

W. Gurtner berichtet von der Satellitenbeobachtungsstation Zimmerwald. Anhand einer Tabelle der vorhergehenden Beobachtungsnacht zeigt er die Aktivitäten des Laserteleskops auf, das vom AIUB und der L+T gemeinsam betrieben wird, wobei die L+T im

Durchschnitt 5-6 Beobachtungsnächte pro Woche durch den Einsatz von eigenem Personal bzw. von Hilfskräften (Studenten) abdeckt.

Unter den beobachteten Satelliten befindet sich auch Westpac-1, ein neuer Satellit des australischen Landesvermessungsamtes. Der Europäische Fernerkundungs-Satellit ERS-1 wurde nach einer längeren Pause für ein paar Monate wieder aktiviert und von Zimmerwald aus mit dem Laser-Distanzmessteleskop (ZIMLAT) angemessen. Der Hauptspiegel des Laserteleskops wurde im Sommer 98 mit einer Neubeschichtung versehen und die Laserdiode nach einem Ausfall ersetzt. Diese Massnahmen führten zu einer ca. zehnfach verbesserten Effizienz. Durch den Einbau einer neuen Tracking-Kamera mit einer neuartigen „Gatefunktion“ zur Ausblendung des rückgestreuten Laserstrahls kann neuerdings ein „stotternder“ Bildaufbau verhindert werden. Hardwaremässig wurden Versuche zur Automatisierung des Lasers am Beispiel der Mikrometerschrauben begonnen. Darüberhinaus wurden erste Versuche mit Avalanche-Empfangsdioden durchgeführt.

Herr Kahle erkundigt sich, ob sich die umfangreichen Aufgaben durch die stetig wachsende Anzahl Satelliten personell überhaupt noch bewerkstelligen lassen. W. Gurtner antwortet, dass die Beobachtungen nach Abschluss der Automatisierungsarbeiten einfacher sein werden, und sich damit die zeitliche Belegung erhöhen lässt. Momentan wird während sieben Nächten pro Woche beobachtet. Die Beobachtungen während der Tageszeit, die ca. während drei bis vier Wochentagen erfolgen, werden von technisch/wissenschaftlichem Personal des AIUB durchgeführt. Sobald die Laserbeobachtungen auch tagsüber operationell ausgeführt werden können, werden die Nächte vorwiegend für astronomische Beobachtungen reserviert sein.

Zur Auswertung der Satellite Laser Ranging (SLR) Messungen ergänzt Herr Gurtner, dass am AIUB keine eigentlichen Auswertungen durchgeführt werden. Es ist aber geplant, vermehrt SLR/GLONASS-Messungen in die GPS-Auswertungen einzubinden. Die vom Europäischen Center for Orbit Determination (CODE) errechneten Satellitenbahnen sollen zudem weiterhin mit SLR überprüft werden. Bisherige Kombinationen in dieser Richtung ergaben einen Bias (systematischen Unterschied) in der Grössenordnung von 5.5 cm. Dieser noch nicht restlos aufgeklärte Unterschied kann verschiedene Ursachen haben, wie zum Beispiel fehlerhafte Exzentrizitäten bei den Satelliten, fehlerhafte Gravitationskonstante oder allenfalls bisher noch unbekannte Einflüsse. Möglicherweise wird der Einbezug von GLONASS-Messungen mehr Aufschluss in dieser Richtung geben.

Herr Beutler ergänzt die Ausführungen von Herrn Gurtner und bemerkt, dass es äusserst interessant wäre, auch SLR-Messungen zu anderen Satelliten in Bern auswerten zu können, leider fehlt es aber an Manpower.

Herr Ingensand erkundigt sich, ob der erwähnte Bias allenfalls durch ungenügende Wellenausbreitungsmodelle verursacht sein könnte. Herr Gurtner beantwortet diese Frage dahin-

gehend, dass die Korrekturwerte theoretisch mit einer Genauigkeit von ca. 5 bis 10 mm genau bekannt sind, was die Frage des Ursprungs eines so grossen systematischen Unterschieds weiterhin unbeantwortet lässt.

Nach kurzer Diskussion fährt Herr Rothacher mit der Berichterstattung zu den Aktivitäten des CODE-Rechenzentrums fort. Gegenwärtig werden am CODE täglich ca. 100 bis 120 IGS-Stationen berechnet. Er zeigt sich erfreut, dass am AIUB GPS-Satellitenbahnen berechnet werden, deren Genauigkeit weltweit zu den besten gehört. Die am Geodätischen Forschungszentrum (GFZ) in Potsdam berechneten Bahnen, bei deren Berechnung neuerdings die Phasenmehrdeutigkeiten (sog. Ambiguities) im globalen Netz fixiert werden, erbringen praktisch identische Resultate. Bezüglich der aus GPS-Beobachtungen ermittelten Erdrotationsparameter kann Herr Rothacher vermelden, dass die Nutationsparameter mittlerweile für mehr als vier Jahre vorliegen. Die Analyse der Daten zeigt, dass die mit GPS bestimmten Nutationsamplituden insbesondere für kurze Zeitintervalle (bis ca. 30 Tage) mit VLBI- und IERS-Ergebnissen gut übereinstimmen. Bisher hatte man nicht damit gerechnet, dass GPS imstande sei, überhaupt Beiträge zur Nutation zu leisten. Auch die hochfrequente Bestimmung von Erdrotationsparametern aus 2-Stunden-Lösungen zeigt eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Ray-Modell, das aus Altimetrie-Daten berechnet wurde. Allerdings muss dabei der Fehlerdetektion und der Kontrolle der Zuverlässigkeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die aufgezeichneten Spektren der Schwankungen der Erdrotation bestätigen sehr schön die bekannten, durch die Meereszeiten verursachten, täglichen und haltäglichen Perioden, deren Amplituden auch aus VLBI-Daten abgeleitet werden. Der Vergleich aus vier verschiedenen Messtechniken (GPS; VLBI, SLR, Altimetrie) zeigt eine bisher nicht für möglich gehaltene Übereinstimmung.

Zum GLONASS-System zeigt Herr Rothacher eine Folie, was im Rahmen des Projekts IGEX 98 realisiert werden soll, insbesondere das Bereitstellen von GLONASS-Bahnen in einem mit GPS konsistenten Referenz- (ITRF96) und Zeitsystem (GPS-Zeit). Die von den GLONASS-Satelliten abgestrahlten (Broadcast-) Ephemeriden weisen eine Genauigkeit von ca. 3 bis 5 Meter auf. Erste Bahnverbesserungen weisen eine Genauigkeit von ca. 20 bis 40 cm auf, was infolge der noch schwachen GLONASS-Netzgeometrie als bemerkenswert gut zu betrachten ist.

Das am AIUB laufende Projekt „Zeittransfer“, eine Zusammenarbeit des AIUB mit dem Eidg. Amt für Messwesen (EAM), hat zum Ziel, die Genauigkeit der Zeitübertragung mittels GPS in die Grössenordnung von einigen zehn Picosekunden ($1 \text{ ps.} = 10^{-12} \text{ s}$) zu bringen.

Schliesslich dokumentiert Herr Rothacher mit Folien von interessanten Zeitreihen die Aktivitäten zur Bestimmung und Modellierung der atmosphärischen Parameter. Die aus GPS abgeleiteten Schätzungen des mittleren Elektronengehalts (mean TEC, mittlerer totaler

Elektronengehalt) lassen bereits den elfjährigen Zyklus der Sonnenaktivität erkennen. Es sind auch Tages- und Nachtschwankungen feststellbar.

Die Berichterstattung des AIUB wird von Herrn Beutler abgeschlossen, der kurz von laufenden Änderungen im Bereich des Internationalen GPS Service für die Geodynamik (IGS) berichtet. Ab 1999 wird der IGS offiziell eine kleine Namensänderung erfahren. Die neue Bezeichnung IGS wird ab diesem Datum „Internationaler GPS Service“ bedeuten. Herr Beutler wird den Vorsitz des IGS per 31. Dezember 1998 abgeben. Neben dem IGS erfährt auch die CSTG¹ wesentliche Umstrukturierungen. Neuerdings wurde auch ein Internationaler Laser Ranging Service (ILRS) und ein Internationaler VLBI-Dienst (IVS) ins Leben gerufen.

Herr Gubler berichtet zu den EUREF Aktivitäten. Die Feldkampagnen zu diesem stetig wachsenden GPS-Netz sind im wesentlichen abgeschlossen, es bleiben lediglich noch Ergänzungen in Weissrussland und Moldawien. Das moderne EUREF-Netz kann als eigentliche Verdichtung des globalen IGS-Netzes betrachtet werden. Es wird am AIUB täglich ausgewertet. Neu ist die Integration der UELN-Höhen in EUREF vorgesehen. Eine 1998 durchgeführte Kampagne zur Verbindung von EUREF, REUN und ausgewählten Pegelstationen in Europa, ergab recht gute Resultate. Diese Kampagne dauerte 8 Messtage und umfasste rund 200 Stationen. Herr Geiger erkundigt sich nach der momentanen Genauigkeit der Koordinaten. Aufgrund der Resultate aus 8 Beobachtungstagen wird diese von Herrn Gurtner mit ca. 1 cm angegeben.

Die Berichterstattung zu den Aktivitäten an der ETH Zürich eröffnet Herr Geiger mit einem Statusbericht zur Gründung eines Instituts für Navigation in der Schweiz. Er berichtet, dass bereits eine erste Sitzung stattfand, die bei den eingeladenen Parteien auf ein recht gutes Echo stiess. Eine kleine Arbeitsgruppe soll nun die im Entwurf vorliegenden Statuten bereinigen und zur Vernehmlassung versenden. Nach Abschluss der Statutenbereinigung ist im Frühling 1999 die Gründungsversammlung geplant. Herr Kahle dankt Herrn Geiger für dessen Vorarbeit und betont, dass das geplante Institut für Navigation (IN) von der SGK unterstützt werden sollte. Diese Meinung wird auch von Herrn Beutler unterstützt, der sich allerdings an Stelle des IN auch ein Kompetenzzentrum vorstellen könnte. Für Herrn Geiger ist dies lediglich eine Frage der Verfügbarkeit finanzieller Mittel. Herr Kahle meint dazu, dass man auch daran denken könnte, an der ETH eine Assistenzprofessur zu beantragen und einzurichten. Für Herrn Ammann ist der Name „Institut“ nicht passend, er sähe eher die Bezeichnung „Gesellschaft“, was eher der Wirklichkeit entspräche. Nach einer kurzen Diskussion zur Namensfindung bedankt sich Herr Schneider bei Herrn Geiger für seine Arbeit und führt aus, dass bisher im IN in der Schweiz ein Ansprechpartner fehlte.

¹ CSTG: International Coordination of Space Techniques for Geodesy and Geodynamics, permanente Kommission Nr. 8 der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG).

Jedenfalls sollte anlässlich der Gründung der geplanten Institution auf die Öffentlichkeitsarbeit besonderes Augenmerk gelegt werden. Der gleichen Meinung ist auch Herr Frei, der bemerkt, dass sich die Vermessung von der reinen Punktbestimmung über die Navigation bis hin zur Maschinensteuerung stark entwickelt hat, wobei vor allem die Navigation an Bedeutung gewonnen hat. Herr Ingensand gibt zu bedenken, dass auch die Industrie vermehrt eingebunden werden sollte. Mit der Feststellung, dass alle Anwesenden und damit auch die Kommission mit der Gründung des Instituts für Navigation einverstanden sind, und die Idee unterstützen, schliesst Herr Kahle das Thema ab.

Die folgende Berichterstattung zu den laufenden Arbeiten innerhalb der Geophysikalischen Kommission (SGPK) wird vom Präsidenten, Herrn E. Klingelé vorgetragen. Diese sind:

Umzug der geomagnetischen Station von Neuchâtel in die Gegend von La Neuveville. Zur Zeit ist eine neue Karte mit den seismischen Risiken in Bearbeitung. In Ergänzung zum vorhergehenden Projekt werden auch die aktiven Bruchzonen genau erfasst und kartiert.

Die Erdzeitenstation in Zimmerwald wird seit Oktober 1995 betrieben. Von den bisher vergangenen 1105 Tagen konnten 967 aufgezeichnet werden. In dieser Zeit traten verschiedene Pannen auf (z. B. Internet-Blockade, Ausfall der Stromversorgung, Ausfall der Steuerkarte, versch. Batterieausfälle etc.), die eine zuverlässige Aufzeichnung beeinträchtigten oder gar verunmöglichten. Ergänzend zu den Ausführungen von Herrn Klingelé berichtet Herr Kahle, dass das Eidgenössische Amt für Messwesen (OFMET) ein Absolutgravimeter erworben hat. Nach Aussage der Verantwortlichen des OFMET wird das Instrument, nach Massgabe der Möglichkeiten, für Vergleichsmessungen zur Verfügung stehen. Im weiteren kündigt Herr Kahle an, dass geplant ist, für Vergleichszwecke ein ultraleitfähiges Gravimeter des Deutschen Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) in Zimmerwald temporär zu betreiben.

Herr Klingelé schliesst seinen Bericht mit einer Folie ab, die die gravimetrisch vermessenen Nivellementslinien mit insgesamt 413 Stationen darstellt.

Herr Ingensand berichtet über den Stand der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Labor „Geodätische Messtechnik“ (GMT) des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich.

- Terrestrische Refraktion: am IGP wird ein Dispersometer zur refraktionsfreien Präzisionsrichtungsübertragung entwickelt, wie sie vor allem zur Steuerung von Tunnelvortriebsmaschinen erforderlich ist. Erste Messungen werden auf Mitte 1999 erwartet. Dieses Instrument dient auch als Referenz für die Entwicklung indirekter Methoden zur Refraktionsbestimmung, die als Erweiterung des Turbulent Transfer Models (bekannt als TTM) angesehen werden können: Durch die Analyse der optischen Turbulenz, die in der zeitlich/räumlichen Verzerrung eines Musters sichtbar wird, kann der Schwierigkeit der

Bestimmung meteorologischer Grössen abgeholfen werden. Das Optische Turbulenz Transfer Model (OTTM) hat den Vorteil der integralen Bestimmung von Korrekturgrössen.

- Hydrostatische Messsysteme: Zur permanenten Hangrutschungs- und Felssturzbeobachtung ist in Zusammenarbeit mit der Firma EMP, Winterthur, ein hochpräzises hydrostatisches System entwickelt worden. Zur Zeit werden permanente Überwachungsmessungen am Rheinufer in Basel und in der Albingia Staumauer durchgeführt. Dieses System basiert im Gegensatz zu anderen bekannten hydrostatischen Systemen auf dem Prinzip der Differenzdruckmessung mit der Möglichkeit, an einen Drucksensor bis zu 12 Messstellen anzuschliessen. Inzwischen gibt es einen weiteren Auftrag vom Paul Scherrer Institut, Würenlingen. Zur permanenten Höhenkontrolle der Neutronenlichtquelle soll ein System mit 248 Messstellen installiert werden

- Mekometer III: Im Rahmen einer Dissertation wird die Distanzmessung nach dem Mekometerprinzip, das als das genaueste nicht-interferometrische Distanzmessverfahren bekannt ist, weiterentwickelt. Neben einer weiteren Steigerung der inneren Genauigkeit durch digitale Synthesizer und Optimierung des Algorithmus zum Nullphasenabgleich, ermöglicht diese Weiterentwicklung erstmals das Tracken schnellbewegter Ziele. Haupteinsatzgebiet dieser Technologie ist die industrielle Messtechnik. Für Deformationsmessung wird in einem weiteren Schritt die Entwicklung eines Zweifarb-Mekometers in Erwägung gezogen.

Die Berichterstattung zu den Aktivitäten der ETH Lausanne wird von Herrn Dupraz übernommen. Die wichtigsten Arbeiten betreffen die Geoidverfeinerung in Burkina Faso, Netzverdichtung in Kolumbien (in Zusammenarbeit mit Leica), Einsatz von Kalorimetern im Sportbereich sowie Anwendungen für Notrufeinrichtungen. Für 1999 wird ein Mitarbeiter der Universität Calgary in Lausanne arbeiten, der vor allem im Bereich GPS in Kombination mit inertialen Messsystemen, tätig sein wird.

Die Berichte zu den Arbeiten im Bereich Troposphäre werden von Herrn Bürki (Geodäsie und Geodynamik Labor, ETHZ) vorgetragen. Einleitend berichtet er von den Einsätzen der Wasserdampf-Radiometer, bei denen verschiedene Untersuchungen zur Erfassung elevationsabhängiger Einflüsse bei den Messungen durchgeführt wurden. Anhand eines Beispiels zeigt er auf, wie ein paar lockere Schrauben im Hochfrequenzteil des Radiometers systematische Effekte hervorrufen können, die auf die Einstrahlung einer nahegelegenen Telefon- und TV-Sendeanlage zurückzuführen sind. Im Rahmen eines weiteren Projektes zu diesem Themenkreis wird zur Zeit ein Sonnen-Spektrometer (Solar Atmospheric Monitoring System: SAMOS) entwickelt. Mit diesem Instrument, das auf geeigneten Frequenzen die Absorptionsspektren des Sonnenlichts ausmisst, wird es möglich sein, den Wasserdampfgehalt in der Troposphäre und allenfalls dessen Höhenverteilung zu bestimmen. Abschliessend erwähnt Herr Bürki, dass von der ETH-Schulleitung eine Projekteingabe bewilligt

wurde, in deren Zentrum gezielte Messungen in einem dichten CGPS (Continuous GPS) Netzwerk auf Hawaii mit mehreren Instrumenten (GPS, Radiometer, Sonnenspektrometer und Radiosonden) vorgesehen sind. Dieses Messgebiet in der Umgebung der beiden Vulkane Mt. Kilauea (ca. 1200 m.ü.M.) und Mauno Loa (4167 m.ü.M.) ist besonders interessant, weil einerseits ein dichtes CGPS-Netz (ca. 20 Stationen) vorhanden ist und andererseits in diesem Gebiet grosse Wetter- und damit Wasserdampf-Fluktuationen auftreten.

Herr Schneider fährt mit der Berichterstattung zu den Aktivitäten der L+T fort:

- DGPS-Dienst und Automatisches GPS-Netz Schweiz (AGNES) : Auf Grund des neuen Fernmeldegesetzes (FMG) mussten neue Verträge mit den Partnern: SRG (Broadcaster) und DCI (System Provider) ausgehandelt werden. Zudem musste beim BAKOM eine Dienstkonzession beantragt werden. Es wird ein Übergang vom bisherigen Pilotnetz mit 6 Hauptsendern zum flächendeckenden regulären Dienst bis zum 3. Quartal 1999 vorgesehen. SRG und SWISSCOM planen im Zusammenhang mit dem Projekt MODAT die sukzessive Aufschaltung des DGPS-Korrektursignals auf eine vollständige Senderkette ab Frühjahr 1999. Um Leitungskosten einzusparen, ist dabei eine Verlegung der DGPS-Referenzstation von Zimmerwald nach Zürich (SRG-Zentrum) vorgesehen.
- AGNES: Die Vorstudie wurde im Frühjahr 1998 abgeschlossen und dokumentiert. Im Sommer 1998 konnte das AGNES-Pilotnetz 97-98 mit den 5 Stationen: Zimmerwald, Pfänder (A), Muttenz (FHBB), Zürich (ETH Hönggerberg) und Jungfrauoch permanent in Betrieb genommen werden. Zwei weitere Stationen: Locarno Monti und Davos wurden im Herbst installiert. Schliesslich konnten kürzlich auch die Stationen Lausanne (EPFL) und Andermatt (Gütsch) provisorisch in Betrieb genommen werden, so dass zur Zeit 9 Permanentstationen zur Verfügung stehen.
- Im Rahmen von COST-Action 716 („Nutzung von GPS-Messungen bodengebundener Empfänger für Klimaforschung und die numerische Wettervorhersage“) wurde eine Zusammenarbeit mit der SMA begonnen. Es geht dabei um die Kollokation von A-Netz- und AGNES-Stationen und den Datenaustausch (A-Netz-Daten und zenith path Delays aus den AGNES-Auswertungen).
- AGNES-EUREF-Subnetz: Das AGNES-Pilotnetz wird, zusammen mit einem Subnetz des EUREF-Permanentnetzes mit Hilfe der „Bernese Processing Engine“ einer täglichen Routineauswertung unterzogen. Zur Zeit werden täglich Daten von 19 Stationen verarbeitet (darunter auch eine Leica-Station in Zimmerwald). Die Wochenlösungen werden ans BKG und ans CODE zur Verwendung und zum Vergleich mit der EUREF-Gesamtlösung geschickt.
- Das Netz der EUREF-Stationen erstreckt sich bald über den ganzen Kontinent. Es fehlen noch Moldawien, Weissrussland und Russland. Der Schwerpunkt der Aktivitäten liegt heute

einerseits beim permanenten GPS-Netz mit rund 60 Stationen, das vom AIUB wöchentlich ausgewertet wird und sehr gute, auch zeitlich fein auflösende, Informationen über die Stabilität der eurasischen Platte liefert. Andererseits verknüpft die GPS-Kampagne EUVN das EUREF-Netz mit dem REUN-Netz der europäischen Nivellements und mit ausgewählten Pegelstationen, wobei das Schwergewicht in dieser Aktion auf der Vertikal-komponente liegt.

- Neue Landesvermessung LV95: Die geplanten Berechnungen und Untersuchungen im GPS-Landesnetz mit einem verbesserten Troposphärenmodell aus ANETZ-Meteomes-sungen und Ballonsondierungen (im Rahmen der Ressortforschung mit dem IGP der ETH Zürich), konnten noch nicht abgeschlossen werden. In den Gebieten des Berner Seelandes, der Kantone Neuenburg, Jura, Aargau und Zürich wurde das LV95-Netz mit 16 neuen Punkten weiter verdichtet.. Damit stehen z. Z. ca. 160 LV95-Punkte zur Verfügung.

- CHTRF98: Im LV95-Netz wurde 1998 eine erste Wiederholungsmessung durchgeführt. In einer konzentrierten Messkampagne von Mitte August bis Anfang Oktober wurden sämtliche LV95 Punkte (Haupt und Verdichtungspunkte) sowie einige grenznahe Anschlusspunkte der Nachbarländer mittels GPS-Nachtmessungen neu vermessen. Dabei wurden auch die AGNES-Permanentstationen ins Messkonzept einbezogen. Folgende Ziele standen dabei im Vordergrund:

- Überprüfung des Koordinatenrahmens von LV95: Kontrolle der Stabilität der einzelnen LV95-Punkte. Erster Anlauf zur Bestimmung von horizontalen Krustenbewegungen aus dem LV95-Netz.

- Neues Landeshöhennetz LHN95: Die Erfassung der alten Landesnivellementmessungen wurde im Winter 1997/98 fortgesetzt. Mit erster Priorität wurden die direkten Anschlusslinien des Testnetzgebietes AlpTransit an den Repère Pierre du Niton bearbeitet. Bis Ende 1997 waren ca. 60% und bis zum jetzigen Zeitpunkt ca. 70 % aller Nivellementslinien der Schweiz erfasst. Der Abschluss der Datenerfassung wird ca. Ende 1999 erwartet. Zusammen mit den aktuellen Schweremessungen des IGP/ETHZ konnten die im Rahmen des Landesnivellements neu gemessenen Linien ebenfalls in die laufenden Berechnungen integriert werden. Aus einer kinematischen Ausgleichung des bisher erfassten Netzes konnte die orthometrische Höhe des Referenzpunktes in Zimmerwald vom bisherigen Nullpunkt (Repère Pierre du Niton) abgeleitet werden. Die Höhe der Station Zimmerwald soll für den neuen Referenzrahmen (LHN95) festgehalten werden. Speziell für das Projekt AlpTransit wurden provisorische orthometrische Höhen der Punkte in den geplanten Portalbereichen berechnet und mit den Gebrauchshöhen LN02 verglichen. Auf Anregung des Kantonalen Vermessungsamtes (KVA) Bern wurde eine Arbeitsgruppe gegründet, welche sich mit der Problematik der Verdichtung des LHN95 beschäftigen soll. In der Arbeitsgruppe unter der Leitung der L+T wirken insbesondere Mitarbeiter des KVA Bern und der V+D mit. Ziel ist es, mit Hilfe einer Machbarkeitsstudie neue Konzepte für

die Kantonalen Höhennetze (KHN) zu erarbeiten. Die Nivellementsmessungen sollen wenn möglich durch kostengünstigere GPS-Messungen ersetzt werden. Dabei stehen die folgenden Probleme im Vordergrund: Genaue Höhenbestimmung mit GPS (Troposphärisch Refraktion etc.), hochgenaue Geoidmodelle, präzise orthometrische Reduktion der Nivellements (LHN95) und Übergang zwischen den Höhen-Bezugsrahmen (LN02 <-> LHN95). Die Möglichkeit der Aktualisierung der Kantonalen Höhennetze mit Hilfe von GPS und deren Integration ins neue Landeshöhennetz LHN95 wird an zwei Testbeispielen "Emmental" und "Susten" (neu gemessene Nivellementslinien, welche im Herbst 1998 auch mit GPS gemessen wurden) untersucht.

- Landestriangulation: Die Anzahl der TP 3. Ordnung konnte in Absprache mit den kantonalen Vermessungsämtern weiter reduziert werden. Unterhaltsarbeiten wurden im üblichen Rahmen weitergeführt.

- Landesnivellement: 1998 wurden folgende Hauptlinien neu gemessen: Nyon – Genf mit Neuanschluss des Repère Pierre du Niton und Walenstadt – Sargans – Chur. Nebenlinien: Sustenpass – Wassen und Bern – Langnau – Escholzmatt. Im Rahmen eines Auftrages der SBB (AlpTransit) wurde der Gotthard-Pass: Guspisbach – Airolo in Zusammenarbeit mit einem privaten Ingenieurbüro neu gemessen. Dabei konnten wiederum starke Senkungsphänomene (im dm-Bereich) festgestellt werden, welche offenbar im Zusammenhang mit dem Bau des Gotthard-Strassentunnels (Ende der Siebzigerjahre) stehen.

- Vorbereitung für die Neumessung 99: Im Rahmen eines Auftrages der SBB (AlpTransit) werden Linienabschnitte am Furka- und Oberalpass im Sinne einer Beweissicherung vor dem Baubeginn des Gotthard-Basistunnels für die Messung 1999 in Zusammenarbeit mit einem privaten Ingenieurbüro vorbereitet. Die Nebenlinien Escholzmatt–Luzern, Aigle-Col du Pillon–Saanen, und Burgdorf – Langnau wurden revidiert und für die Neumessung 1999 vorbereitet. Zusätzlich wird eine Messung durch den neuen Vereinatunnel (Klosters – Lavin) geplant und die Messung in Zusammenarbeit mit der RhB vorbereitet.

Herr Geiger berichtet zum Projekt der GPS-gestützten Landeanflüge beim Flughafen Agno (TI). Eine zentrale Frage dieses Projekts war, ob Landeanflüge mit GPS-Unterstützung durchführbar sind oder nicht. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass GPS vielen Einschränkungen (z. B. topographische Abdeckungen, Funkschatten, Störeinflüsse nahegelegener Sender) unterliegt und deshalb mit anderen Methoden oder Verfahren unterstützt werden muss, was entweder mit GLONASS oder mit barometrischen Messungen erfolgen kann.

In weiteren Projekten wurde über die Problemkreise Mehrwegausbreitung (Multipath), Genauigkeitsaspekte bei der Flugzeugnavigation, GPS bei der Einmessung von Flussläufen, Anwendung der Laser-Messtechnik vom Flugzeug aus (Laserscanning) zur Kartierung von

Gletschern und bei der profilmässigen Erfassung der Meeresoberfläche (Laserprofilung) in Griechenland, berichtet.

Als letzter Berichterstatter zeigt Herr Klingelé anhand einiger Folien, dass im Rahmen einer engen Zusammenarbeit zwischen dem GGL und der Universität Montpellier im Gebiet der französischen Alpen eine aerogravimetrische Karte der Freiluftanomalien fertiggestellt wurde.

Nach den zahlreichen Vorträgen zu den laufenden Arbeiten dankt Herr Kahle allen Beteiligten für ihre Beiträge, die die weitgefächerten Arbeitsgebiete der Kommissionsmitglieder dokumentieren.

3. Rechnung 1998: Stand der Kredite

Herr Gubler bestätigt, dass die bisherigen Ausgaben plangemäss getätigt wurden.

4. Budget 2000

Das Budget für das Jahr 2000 wurde vom Quästor termingerecht vorbereitet. Er erinnert die Mitglieder daran, dass die Begründungen bis Ende Januar einzureichen sind.

5. Mutationen, Neuwahlen

Infolge Pensionierung hat Herr Jeanrichard seinen Rücktritt eingereicht. Herr Kahle dankt Herrn Jeanrichard, der als Vizepräsident viele Jahre aktiv in der Kommission mitgewirkt hat und schlägt vor, Herrn Jeanrichard als ständiges Ehrenmitglied zu ernennen, was einstimmig erfolgt. Herr Jeanrichard bedankt sich und verspricht, nach Möglichkeit an den Sitzungen teilzunehmen.

Folgende Mitglieder stehen zur Wiederwahl an:

B. Bürki, E. Frei, E. Gubler, W. Gurtner, H.-G. Kahle.

Herr Schneider schlägt einen Nachfolger für Herrn Jeanrichard vor. Herr Kahle meint, dass die Wahl des vorgeschlagenen Kandidaten anlässlich der kommenden Sitzung im Frühjahr 1999 erfolgen kann.

Abschliessend verliest Herr Kahle das Rücktrittsschreiben von Herrn M. Leupin, der seinen Rücktritt per 31.3.99 ankündigt.

6. Publikationen

Momentan stehen folgende Publikationen an: M. Scaramuzza, St. Schaer, T. Springer sowie evtl. M. Rothacher. Die letztgenannte soll an der nächsten Sitzung diskutiert werden. Im weiteren steht wiederum die Publikation des SGK-Landesberichtes zu den Aktivitäten 1995-99 an. Die Finanzierung dieser Publikation soll zu gegebener Zeit gesondert beantragt werden.

7. Nominationsvorschläge der SGK für IAG-Funktionäre

Herr Beutler erklärt, dass er eine offizielle Stellungnahme seitens der SGK als Landeskomitee zu den Nominationen der IAG begrüssen würde. Er schlägt vor, die Vorschläge bis Ende November an den Sekretär weiterzuleiten.

8. Öffentlichkeitsarbeit

Herr Bürki hat mit dem Webmaster der SANW, Herrn Vögli, innerhalb der SANW-Internetadresse eine SGK-Homepage eingerichtet, die er an einem PC vorführt. Neben der Mitgliederliste ist auch eine Liste der Publikationen abrufbar.

Herr Klingelé stellt die erste Ausgabe der Geoforum-Broschüre vor. Diese ist noch nicht optimal und bedarf in der dreijährigen Versuchsphase noch einiger Verbesserungen, vor allem inhaltlicher Art. Er schlägt vor, die SGPK und die SGK im Forum näher vorzustellen.

9. Ort und Datum der 161. Sitzung

Auf Einladung der Leica-Vertreter wird die 161. Sitzung am 27. April 1999 in Heerbrugg stattfinden.

10. Varia

Prof. R. Rummel (T U München) hat die Initiative zur Gründung einer Europäischen Geodätischen Kommission (EGK) ergriffen und in diesem Zusammenhang Herrn Kahle angefragt, ob die SGK dieses Vorhaben unterstützen würde. Die geplante EGK soll in Zusammenhang mit der Europäisierung in folgenden Gebieten aktiv sein:

- Lehre
- Durchführung von Summer Schools
- Geodäsie-Forum
- Auslandaktivitäten, vor allem in Ländern des ehemaligen Ostblocks
- Entwicklung von Standards (auditing help)
- Support und Koordination grösserer Projekte

In diesem Zusammenhang erkundigt sich Herr Kahle nach der grundsätzlichen Haltung innerhalb der SGK. In der kurzen Diskussion kommt eindeutig eine positive Einstellung zum Ausdruck. Die auszuhandelnden Details werden die Qualität und Stärke einer zukünftigen EGK entscheidend mitbestimmen, jedenfalls ist man sich einig, dass das Gewicht der Geodäsie im Europäischen Rahmen verbessert werden sollte. Sofern die geplante EGK keine Konkurrenz zu bestehenden Strukturen darstellt und eher eine sinnvolle Ergänzung darstellen wird, kann das Vorhaben durchaus in positivem Sinne unterstützt werden.

Expo 2001: Das vom Amt für Messwesen (OFMET) eingereichte Projekt „La précision suisse dans l'espace temps“, bei dem auch die Mitwirkung der L+T, des AIUB und der ETHZ vorgesehen ist, wurde von der Jury bezüglich der fachlichen Ausrichtung für gut befunden. Die nächste Hürde besteht nun in der künstlerischen Prüfung des Projektinhalts.

161. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 27. April 1999 bei Leica Geosystems, Heerbrugg.

Anwesend: B. Bürki, A. Carosio, E. Gubler, W. Gurtner, H. Ingensand, H.-G. Kahle, B. Merminod, M. Rothacher, R. Scherrer, B. Wirth

Entschuldigt: A.-C. Clottu-Vogel, K. Ammann, G. Beutler, V. Dietrich, H. Dupraz, E. Frei, A. Geiger, G. Gorin, E. Klingelé, D. Schneider.

Vorsitz: Prof. Dr. H.-G. Kahle, Präsident

Protokoll: Dr. B. Bürki

Der Kommissionspräsident und Vorsitzende, Prof. Kahle, begrüsst die Anwesenden und bedankt sich bei der Leica Geosystems für die Gastfreundschaft. Er erwähnt, dass die letzte Kommissionssitzung an gleicher Stelle vier Jahre zurückliegt. Damals wurde das System 200 durch das System 300 abgelöst, heute steht bereits das System 500 im Mittelpunkt. Herr Kahle ist gespannt auf die Neuigkeiten des Systems 500 und hofft, bereits einige Perspektiven im Hinblick auf ein mögliches System 600 erfahren zu können.

Öffentlicher Teil

Der öffentliche Teil der Sitzung steht unter dem Thema:

„Neuheiten und Trends bei Leica Geosystems, Heerbrugg“.

Er besteht aus folgenden drei Beiträgen:

- GPS System 500
- TPS 1000
- TPS 300

Im Namen der Leica Geschäftsleitung heisst das Kommissionsmitglied R. Scherrer die Anwesenden willkommen und freut sich, dass die SGK der Einladung nach Heerbrugg gefolgt ist. Er stellt die Herren N. Tüxsen, W. Hardegen und P. Rüthemann vor, die die Aufgabe übernommen haben, die neuen Gerätereihen der Leica Geosystems vorzustellen. Das neue GPS System 500 besticht durch die Modularität, die es erlaubt, massgeschneiderte Messkonfigurationen zusammenzustellen. Wie beim GPS stellt die Benutzerfreundlichkeit auch bei den neuen elektronischen Tachymetern TPS 300 und 1000 einen wesentlichen Punkt dar, auf den bei der Entwicklung Wert gelegt wurde. Um die während der Vorträge erläuterten technischen Details und Spezifikationen besser dokumentieren zu können, werden den Besuchern umfassende Dokumentationsmappen abgegeben.

Geschäftssitzung

Traktanden:

1. Protokoll der 160. Sitzung
2. Jahresbericht des Präsidenten für das Jahr 1998
3. Mutationen, Neuwahlen
4. Publikationen 1998/99
5. Kenntnisnahme und Entlastung der Rechnung 1998
6. Kreditzuteilung 1999
7. Beitragsgesuch 2000
8. IUGG Landesbericht
9. Expo 01
10. Varia
11. Ort und Datum der 162. Sitzung

1. Protokoll der 160. Sitzung

Das Protokoll wird mit einer kleinen Präzisierung genehmigt und Herrn Bürki verdankt.

2. Jahresbericht des Präsidenten für das Jahr 1998

Der vorgängig verschickte Jahresbericht wird ohne Einwände genehmigt.

3. Mutationen, Neuwahlen

Der Wiederwahl der Kommissionsmitglieder K. Amman, H. Ingensand, B. Merminod und B. Wirth wird einstimmig zugestimmt.

Es werden zwei neue Vorschläge eingebracht und einstimmig angenommen.

4. Publikationen 1998/99

Für 1999 sind zwei weitere Publikationen geplant:

- St. Schaer (AIUB): Mapping and Predicting the Earth's Ionosphere Using the Global Positioning System.
- IUGG National Report über die Aktivitäten der SGK in den Jahren 1995-99 zu Handen der XXII General Assembly der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik in Birmingham, England.

Auf die Publikation von M. Rothacher muss infolge Geldknappheit verzichtet werden.

5. Kenntnisnahme und Entlastung der Rechnung 1998

Die Rechnung 1998 wird genehmigt und Herrn Gubler Décharge erteilt zudem wird die wie immer sehr sorgfältige Arbeit verdankt.

6. Kreditzuteilung 1999

Für 1999 sind Fr. 126000.- bewilligt worden, das Geld ist ab sofort verfügbar. Die Kommission ist einverstanden, dass die Herren Kahle und Gubler einen Antrag für zusätzliche Publikationsmittel einreichen werden.

7. Beitragsgesuch 2000

Herr Gubler verteilt Kopien vom Beitragsbesuch 2000, das er entsprechend den Eingaben formuliert und bei der SANW eingereicht hat.

8. IUGG Landesbericht 1995-99

Herr Bürki hat eine erste Version des Landesberichts, soweit er zur Zeit vorliegt, redigiert und gibt ihn in Zirkulation. Weitere Beiträge sind bis spätestens am 15. Mai 1999 bei ihm abzuliefern. Er erläutert die Kostensituation bei farbigen Vorlagen. Um die hohen Kosten

eines Vierfarbendruckes möglichst gering halten zu können soll versucht werden, die farbigen Vorlagen auf dem neuen Laserdrucker des GGL anzufertigen und im Bericht direkt zu integrieren. Herr Bürki wird diesen Versuch gemeinsam mit der Druckerei (Print Atelier E. Zingg, Zürich) durchführen, die den schwarz/weissen Teil des Berichts drucken wird.

9. Expo 01

Unter der Federführung des Bundesamtes für Messwesen (OFMET) in Wabern, wird an einem Projekt gearbeitet, das den Titel „La précision Suisse dans l'espace-temps“ trägt. Es sind verschiedene Szenarien denkbar, die sich unter diesem Titel realisieren liessen.

Herr Gubler präzisiert, dass das eingereichte Projekt als „weiter verfolgungswürdig“ taxiert wurde, was bedeutet, dass damit die Infrastruktur der Expo 01 benutzt werden kann. Er ergänzt, dass geprüft werden soll, ob das vorliegende Projekt allenfalls in eines der vier Projekte des Bundes eingebettet werden könnte. Das Eidg. Amt für messwesen und das Bundesamt für Landestopographie wären bereit, eine halbe Stelle für einen Projektleiter zu finanzieren. Dazu würde ein pensionierter Physiker zur Verfügung stehen. Das Gelingen des Projekts wird aber letztlich abhängen, ob die noch fehlenden Finanzmittel durch Sponsorenbeiträge abgedeckt werden können. Deshalb werden die nächsten Schritte darin bestehen, geeignete Sponsoren zu akquirieren. Als Vertreter der L+T wird sich Herr Dr. U. Wild der Sache annehmen.

10. Varia

Erneuerungswahlen: Der Vorschlag von Herrn Kahle, den bisherigen Quästor, Herr E. Gubler als Vizepräsident zu wählen, wird einstimmig angenommen. Als Ersatz auf dem Posten des Quästors sieht Herr Gubler zwei Kandidaten aus der L+T, die er kontaktieren wird.

Der Antrag von Herrn Gubler, Herrn Kahle als amtierenden Präsidenten wiederzuwählen, wird ebenso einstimmig angenommen.

Herr Geiger lässt verlauten, dass am 19.Mai 1999 die Gründungsversammlung für das „Schweizerische Institut für Navigation“ ION-CH geplant ist. Er verteilt ein Blatt mit den wesentlichen Eckdaten und den Zielsetzungen des neuen Vereins.

Herr Gurtner erwähnt, dass Herr Beutler eine Einladung zur Übernahme der Vizepräsidentschaft der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) für den Zeitraum 1999-2003 erhalten hat. Er lässt fragen, ob in der Schweiz allenfalls mit einer finanziellen Unterstützung zu rechnen wäre. Herr Kahle meint, dass Herr Beutler ein entsprechendes Gesuch bei der SANW einreichen müsse.

Herr Gurtner vermeldet, dass Herr Markus Rothacher eine Professur an der Technischen Universität München (Nachfolge Schneider) angenommen hat, und demzufolge das Astronomische Institut der Universität Bern (AIUB) verlassen wird. Seine Nachfolge am AIUB wird Herr U. Hugentobler übernehmen.

Zur Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 hat Herr Verdun die Broschüre „Sonnenfinsternis 11. August 1999“ verfasst, die am AIUB bestellt werden kann.

Herr Rothacher ergänzt, dass Herr Gurtner im April 99 der Titel eines Titularprofessors der Universität Bern verliehen wurde. Herr Kahle gratuliert allen herzlich im Namen der Kommission.

Abschliessend vermeldet Herr Ingensand, dass ein italienisches Geodätenteam unter der Führung von Prof. G. Poretti ein Projekt zum Thema „Alpenhebung“ initiiert hat. Er erkundigt sich, wer aus dem Bereich des GGL als Kontaktperson amten könnte. Herr Kahle gibt Herrn Schlatter als geeignete Person an. Herr Ingensand vermerkt schliesslich, dass er anlässlich der Informationsveranstaltung zum Thema „Master-Ausbildung“ der Deutschen Geodätischen Kommission anwesend sein wird.

Herr Merminod gibt bekannt, dass Herr Dupraz im Zuge eines wissenschaftlichen Austauschs für zwei Monate in Le Mans verweilen wird.

11. Ort und Datum der 162. Sitzung

Mittwoch, 27. Oktober 1999 an der ETH in Zürich.

TABLE DES MATIÈRES

Commission géodésique suisse	2
160. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	2
Geschäftssitzung	
1. Protokoll der 159. Sitzung	3
2. Berichte zu den laufenden Arbeiten und Projekten	3
3. Stand der Kredite	12
4. Budget 2000	12
5. Mutationen, Neuwahlen	12
6. Publikationen	13
7. Nominationsvorschläge der SGK für IAG-Funktionäre	13
8. Öffentlichkeitsarbeit	13
9. Ort und Datum der 161. Sitzung	13
10. Varia	13
161. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	15
Öffentliche Veranstaltung zum Thema	15
„Neuheiten und Trends bei Leica Geosystems, Heerbrugg“.	
Geschäftssitzung	16
1. Protokoll der 160. Sitzung	16
2. Jahresbericht des Präsidenten für das Jahr 1998	16
3. Mutationen, Neuwahlen	17
4. Publikationen 1998/99	17
5. Kenntnisnahme und Entlastung der Rechnung 1998	17
6. Kreditzuteilung 1999	17
7. Beitragsgesuch 2000	17
8. IUGG Landesbericht	17
9. Expo 01	18
10. Varia	18
11. Ort und Datum der 162. Sitzung	19