

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
SCHWEIZERISCHE AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN

PROCÈS-VERBAUX

des 156^e et 157^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

tenues à l'Université de Berne
le 21 octobre 1996

et à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne à Ecublens
le 14 Avril 1997

PROTOKOLL

der 156. und 157. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

vom 21. Oktober 1996
in der Universität Bern

und vom 14. April 1997
in der Eidg. Technischen Hochschule Lausanne in Ecublens

Print Atelier E. Zingg, Zürich

1997

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES
SCHWEIZERISCHE AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN

PROCÈS-VERBAUX

des 156^e et 157^e séances de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

tenues à l'Université de Berne
le 21 octobre 1996

et à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne à Ecublens
le 14 Avril 1997

PROTOKOLL

der 156. und 157. Sitzung der

SCHWEIZERISCHEN GEODÄTISCHEN KOMMISSION

vom 21. Oktober 1996
in der Universität Bern

und vom 14. April 1997
in der Eidg. Technischen Hochschule Lausanne in Ecublens

Print Atelier E. Zingg, Zürich

1997

Membre honoraire permanent:

M. E. Huber, ancien Directeur de l'Office fédéral de topographie, 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, IBB Ingenieurschule 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 M. Leupin, Direction des mensurations cadastrales, Berne

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

156. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission
vom 21. Oktober 1996 in der Universität Bern

Anwesend: K. Ammann, I. Bauersima, G. Beutler, B. Bürki, E. Gubler, W. Gurtner, H. Ingensand, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, M. Leupin, B. Merminod, R. Scherrer, D. Schneider, B. Wirth, E. Klingelé (Präs. Geophysikalische Kommission).

Entschuldigt: Prof. Dr. G. Gorin (Präs. Sektion III SANW), sowie die Kommissionsmitglieder A. Geiger und E. Frei.

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

Protokoll: Dr. B. Bürki

Herr Kahle begrüsst die Anwesenden und eröffnet pünktlich um 10.30 Uhr die Sitzung. Er heisst insbesondere die neugewählten Kommissionsmitglieder willkommen und freut sich auf ihre zukünftige Mitarbeit. Abänderungs- oder Ergänzungswünsche zur Traktandenliste werden keine vorgebracht.

Geschäftssitzung

Traktandenliste:

1. Protokoll der 155. Sitzung
2. Publikationen
3. Rechnung 1996: Stand der Konten
4. Budget 1998
5. Mutationen, Neuwahlen
6. Varia
7. Ort und Datum der 157. Sitzung

1. Protokoll der 155. Sitzung

Zum vorgängig verschickten Protokoll werden keine Einwände vorgebracht, das Protokoll wird damit genehmigt und verdankt.

2. Publikationen

Für 1997 sind folgende Publikationen geplant:

E. Brockmann: Combination of Solutions for Geodetic and Geodynamic Applications of the Global Positioning System (GPS). Das vorliegende Manuskript bedarf noch einiger redaktioneller Ergänzungen.

E. Klingelé und F. Arnet: Das neue Schweregrundnetz der Schweiz. (Manuskript druckreif vorliegend).

U. Marti: Integrierte Geoidbestimmung in der Schweiz. Wissenschaftliche Basis zur Höhenbestimmung in der Schweizerischen Landesvermessung mit Hilfe von satellitengestützten Verfahren (Manuskript ist zu ca. 98% fertig).

Im Laufe des Jahres werden weitere Arbeiten zum Abschluss kommen:

- U. Hugentobler (Astrometrie)
- A. Verdun (CCD-Verfahren)

3. Rechnung 96: Stand der Konten

Der momentane Kontenstand deutet darauf hin, dass sich die Ausgaben voraussichtlich im Rahmen des Budgets bewegen werden.

4. Budget 1998

Herr Gubler erläutert die vorbereitete Budgeteingabe für 1998. Gegenüber dem Budget 97 weist der Antrag 98 keine grossen Änderungen auf. Die ETH Lausanne hat ihren Budgetumfang etwas erhöht, die übrigen Änderungen blieben aber marginal.

Herr Kahle präzisiert, dass mit dem Budget 1996/97 eine relativ grosse Aufstockung eingegeben wurde, die nach Mitteilung der SANW nicht gewährt werden kann. Die Kreditposition „Internationale Zusammenarbeit“ kann zur Zeit nicht aufgestockt werden. Es bedarf eines gut begründeten Einzelkreditgesuches, um den Restbetrag zu beantragen.

Herr Merminod nimmt Stellung und bemängelt, dass in der Schweiz zu wenig Entwicklungsarbeit geleistet werde. Er meint, dass auch in der Industrie nicht alles entwickelt werde und gewisse Bereiche, wie z. B. Attitude-Control, zu wenig Förderung erfahren. Herr Beutler vermisst in dieser Problemstellung den Aspekt der Internationalen Zusammenarbeit. Eventuell wäre auch ein dediziertes KWF-Projekt verheissungsvoll.

Im Verlauf der Diskussion um einzelne Budgetposten wurde der Vorschlag der SANW zur Streichung der Kosten für den Druck der Procès-verbaux diskutiert. Man gelangte zur einhelligen Meinung, dass die Protokolle ein wichtiges Dokumentationsmittel darstellen, nicht zuletzt auch gegen aussen, und daher weiter publiziert werden sollen.

Im Zusammenhang mit Bestrebungen zur Etablierung eines Geoforums (s. a. unter Varia) folgt eine Diskussion über dessen Finanzierung und die damit verbundenen Folgen für die Geodätische Kommission.

5. Mutationen, Neuwahlen

Nach 17 Jahren Mitgliedschaft wird per Ende 1996 Herr Bauersima aus der Kommission austreten. Im Namen der Kommission dankt Herr Kahle dem geistigen Vorbereiter und Visionär der Geostation Zimmerwald für seine grossen Leistungen und Beiträge für die Geodäsie im

Allgemeinen und für die SGK im Speziellen. Er meint, dass alle Kommissionsmitglieder an den grossen Erfolgen, die mit dem „Spiritus Rector“ Ivo Bauersima verbunden sind, erfreut sind. Herr Kahle verbindet seinen Dank zugleich mit dem Antrag, Herrn Bauersima als „ständiges Ehrenmitglied“ zu ernennen. Der Antrag wird einstimmig gutgeheissen. Herr Bauersima gibt den Dank an die SGK und die Kollegen weiter. Er betont, dass ohne deren Mithilfe alles nicht so erfolgreich und reibungslos funktioniert hätte.

Abschliessend wurde von Herrn Jeanrichard eine Wiederwahl durchgeführt, bei der folgende Mitglieder einstimmig zur Wiederwahl vorgeschlagen werden:

- Herr Beutler
- Herr Carosio
- Herr Gubler
- Herr Gurtner
- Herr Kahle
- Herr Schneider

Austritte: Ende 1996 werden folgende Mitglieder aus der Kommission austreten:

- Herr Aeschlimann
- Herr Bauersima
- Herr Elmiger

Neuwahl: Herr Beutler stellt den Antrag, Herrn Markus Rothacher als neues Mitglied aufzunehmen. Mit der schriftlichen und einstimmigen Wahl von Herrn Rothacher wird das Traktandum abgeschlossen.

6. Varia

Herr Kahle macht einige präzisierende Angaben zum Geoforum, das bereits unter Traktandum 3 diskutiert wurde. Dies wird von der Geologischen Kommission angestrebt und seine Aufgaben werden folgende Hauptpunkte umfassen:

- Informationsstelle für aktuelle Taungen, Konferenzen und Symposien.
- Informationsstelle für Publikationen
- die Informationen sollen auch über WWW verfügbar gemacht werden
- das Geoforum soll Aufgaben im Bereich Öffentlichkeitsarbeit im Verbund mit Medien, Schulen, Verwaltungen und Schulen übernehmen.

Die Mittel für diese Institution, für die ein Sekretariat und eine Geschäftsstelle (Ausschuss) geplant sind, sollen zu 10% von der Geologischen Kommission, zu 10% vom Bundesamt für Wald und Landschaft (BUWAL) und zu ca 5% von der SANW übernommen werden. Die

restlichen Mittel sollen von den anderen Kommissionen abgezwigt werden. In einer Plenumsitzung der SANW soll über die Pläne zum Geoforum weiter diskutiert werden.

Herr Gurtner berichtet vom derzeitigen Stand der Installationsarbeiten des neuen Laser-Teleskops in Zimmerwald. Anhand einiger Folien zum Aufbau der Optik erläutert er die einzelnen Aufbauphasen. Seit Mai 96 ist die grosse Optik vollständig montiert, die Laser-Beobachtungen können aber erst nach Justierung der Optik erfolgen. Obwohl ein Teil abgeändert werden musste, wird das Teleskop langsam betriebsbereit, erste Satelliten-Echos wurden auch schon empfangen. Ein wichtiger Punkt bei den Satelliten-Lasermessungen ist das Sicherheits-Dispositiv, da das Teleskop beim Eintritt eines Objekts (z.B. eines Flugzeugs) in das Gesichtsfeld sofort abgeschaltet werden muss. Zur Gewährleistung dieser Sicherheitsanforderung wurde eine Verbindung zum Rechner der Flugsicherung (SWISSCONTROL) etabliert, die eine on-Line Kontrolle des Laserbetriebs ermöglicht, die vor Ort noch zusätzlich von einem kleineren Radar ergänzt wird.

Herr Bürki berichtet, dass die Riefler-Uhr zur Zeit revidiert und anschliessend als Leihgabe in einer Privatsammlung ausgestellt wird. Herr Bürki wird sich um die Ausarbeitung eines entsprechenden Vertrags und um die ordentliche Kennzeichnung der Uhr kümmern.

Herr Beutler erkundigt sich nach dem Stand der im Herbst 96 geplanten Wiederholungsmessung im Testnetz Turmann. Herr Schneider führt aus, dass die Messungen im Oktober durchgeführt wurden. Infolge schlechten Wetters inmitten der Kampagne, fielen die Radiometermessungen eher etwas zu kurz aus. Die GPS-Messungen konnten bereits im Feld ausgewertet werden.

Herr Ingensand berichtet aus der ETH Zürich zu den neuen Studiengängen an der Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung. Diese stellen im Licht der heutigen gesellschaftlichen Anforderungen ein besonderes Spannungsfeld zu den bisherigen Berufsbildern der Kultur- und Vermessungsingenieure dar. Bisher wurden an dieser Abteilung Kultur-, Vermessungs- und Umweltingenieure ausgebildet. Gemäss dem neuen Studienplan werden in Zukunft die Studienrichtungen für Kultur- und Vermessungsingenieure zum Geomatik-Ingenieur zusammengefasst. Das Grundstudium für Geomatik- und Umweltingenieure wird weitgehend identisch sein, mit eingebetteten Grundzügen aus den entsprechenden Vertiefungsrichtungen. Das anschliessende Fachstudium wird auf Kreditzügen aufbauen und von Wahlfachpaketen umrahmt sein.

Herr Merminod regt an, die Zusammenarbeit zwischen Zürich und Lausanne, mit einem Assistenten-Austausch zu fördern.

7. Ort und Datum der 157. Sitzung

Diese wird am 14. April 1997 in Lausanne stattfinden.

157. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission vom 14. April 1997 im Institut de Géomatique der ETH Lausanne-Ecublens.

Anwesend: G. Beutler, B. Bürki, A. Carosio, H. Dupraz, E. Frei, A. Geiger, E. Gubler, H. Ingensand, F. Jeanrichard, H.-G. Kahle, E. Klingelé, B. Merminod, M. Rothacher, R. Scherrer

Entschuldigt: W. Gurtner, M. Leupin, D. Schneider, B. Wirth.

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

Protokoll: Dr. B. Bürki, Sekretär

Herr Kahle heisst die Kommissionsmitglieder und die anwesenden Gäste zum öffentlichen Teil der Sitzung herzlich willkommen. Er bedankt sich bei den Gastgebern des Instituts für Geomatik für die Organisation der Sitzung und insbesondere des wissenschaftlichen Teils, der als öffentliche Veranstaltung im Institut für Geomatik der ETH Lausanne unter dem Titel:

„Applications GPS récentes à l'Institut de Géomatique EPFL“

angekündigt wurde.

Programm des öffentlichen Teils:

B. Merminod: Applications de l'indicateur BGDOP du logiciel SKI

V. Gabaglio: Détermination d'attitude à l'aide de GPS

D. Egger, F. Rolland: Giratoires et convois spéciaux

Vortrag von B. Merminod: Applications de l'indicateur BGDOP du logiciel SKI

Der Referent hat sich mit dem Problem der Genauigkeitsindikatoren bei GPS-Messungen befasst und präsentiert erste Ergebnisse der bisher durchgeführten Untersuchungen. In der Praxis werden die DOP (Dilution of Precision)-Werte (Mass für die Genauigkeitsverdünnung, resp. -Verminderung) vor allem für die Messkampagnen-Planung und für die Qualitätskontrolle während den GPS-Messungen im Feld verwendet. Die Lösung der Trägerphasenmehrdeutigkeiten (carrier phase ambiguities) spielt dabei eine wichtige Rolle, da z. B. die Positions-DOP-Werte gefixte Mehrdeutigkeiten voraussetzen, was in der Praxis nicht immer der Fall ist. Deshalb fällt die Interpretation des normalen PDOP's in vielen Fällen zu optimistisch aus. Zur Beurteilung von Lösungen mit „floating ambiguities“ (z. B. bei real-time kinematischen Anwendungen) ist der vorgeschlagene BGDOP (für Biased Geometric Dilution of Precision) besser geeignet, da er u. a. nicht nur die momentane Geometrie der Satellitenkonstellation, sondern auch deren zeitliche Änderung berücksichtigt, die sich aus den Orts- und Geschwindigkeitsvektoren der Satelliten berechnen lassen. Ausserdem wird pro Satellit eine zu-

sätzliche Unbekannte mitgeschätzt, die die zeitliche Änderung des Uhrparameters mitberücksichtigt.

Anhand praktischer Messdaten zeigt der Referent, dass die klassische Interpretation des GDOP-Wertes für eine Station kontroverse Resultate liefern kann, indem die eindeutige Lösung von 24 beobachteten Epochen infolge eines zu hohen GDOP's nicht möglich ist, der BGDOP-Wert hingegen eine zuverlässige Lösung ermöglicht. Andererseits kann der BGDOP-Wert dank Berücksichtigung der zeitlichen Änderung der Geometrie vor Messfenstern warnen, in denen der normale GDOP-Wert zwar vernünftig aussieht, die Messung aber kaum erfolgreich wäre.

Versuche zur Implementation ähnlicher Genauigkeitsindikatoren wurden in der Vergangenheit bereits mehrfach unternommen (z.B. von Hatch, Goad, Lommis, Euler oder Weill). Keiner der Lösungsansätze fand aber bisher den Eingang in kommerzielle GPS-Auswertesoftware. Der von Herrn Merminod vorgeschlagene neue Ansatz wurde im Rahmen einer Diplomarbeit programmieretechnisch umgesetzt und als Option in der SKI-Software der Firma Leica Heerbrugg implementiert. Das neue Modul „Mission Planning with BGDOP“ steht Leica-Kunden gratis zur Verfügung.

Vortrag von V. Gabaglio: Orientation d'un système multi-antennes GPS ou Détermination d'attitude par GPS.

L'attitude d'un objet solide ou d'un véhicule est, en fait, l'orientation de celui-ci par rapport à un référentiel d'inertie. Sa connaissance permet d'augmenter la précision d'appareil de mesures lorsqu'ils se trouvent sur des plates-formes instables (bateau, avion, voiture, ...). Elle aide également au guidage de certains véhicules difficiles à manoeuvrer.

La première étape du travail est consacrée à l'explication de la notion d'attitude. On aborde plus particulièrement les moyens de la paramétrer et les méthodes pour la déterminer. L'attitude s'exprime généralement par une matrice de rotation ou de changement de référentiel. Deux méthodes de détermination d'attitude à l'aide de GPS ont ensuite été étudiées et développées. La première exploite les résultats des mesures GPS classiques, c'est-à-dire le positionnement. Le principe est la mesure, dans un référentiel inertiel, de vecteurs, qui sont déjà connus dans un référentiel lié à l'objet. La connaissance des vecteurs dans les deux référentiels permet de calculer la matrice d'attitude et donc de décrire l'orientation du véhicule dans l'espace.

La seconde méthode utilise les notions élémentaires de GPS. On définit en effet l'attitude en fonction des mesures de phases de l'onde porteuse. La résolution est assez similaire au problème classique. Cependant la norme du vecteur mesuré est connue. Cette information permet de résoudre les ambiguïtés de cycles de manière beaucoup plus rapide. La matrice d'attitude est intégrée dans le calcul qui sert habituellement à déterminer des vecteurs entre deux antennes. Plusieurs algorithmes de calcul sont présentés. Finalement un chapitre traité de résultats pratique.

Dans cette application le GPS entre en concurrence avec les méthodes habituelles de mesure d'attitude: INS (Inertial Navigation System). L'accent est donc mis sur la précision des résultats et

les paramètres qui peuvent l'influencer dans le but de démontrer l'utilité de l'outil GPS pour la détermination d'attitude.

Vortrag von D. Egger und Franck Rolland: Mesures par GPS de l'enveloppe des camions servant aux transports spéciaux.

En Suisse, les routes dites d'exportation sont des parcours qui doivent permettre le passage de convois spéciaux transportant des objets de grandes dimensions ou de grands tonnages. Cependant les aspects de sécurité routière priment souvent sur l'aspect pratique, si bien que de nombreux giratoires ou autres chicanes ont fait leur apparition sur ces routes.

Dans le cadre de l'établissement d'une nouvelle norme, le laboratoire des voies de circulation (LAVOC) est mandaté par le canton de Vaud afin de définir l'espace nécessaire pour le passage des convois spéciaux. Le LAVOC a demandé à l'Unité de Topométrie de déterminer l'enveloppe des camions dans plusieurs situations : courbes de 45, 90, 135, 180 degrés, cercle complet et passage de giratoire.

La méthode choisie est le GPS cinématique. Elle permet des mesures synchronisées en différents points d'un véhicule en mouvement. Aucun arrêt du véhicule durant les essais n'est donc nécessaire, ce qui rend plus réaliste la trajectoire choisie par le conducteur. La résolution des ambiguïtés est réalisée en mode statique. Les antennes sont fixées sur les camions à l'aide de supports aimantés servant habituellement aux porte-skis. Les essais ont eu lieu sur la place d'armes de Bière durant deux jours. L'endroit ne présentait aucun obstacle pouvant faire obstruction à la réception des signaux GPS, si ce n'est une grue sur laquelle s'était placé un photographe.

Une analyse des résultats permet de constater que les variations de la distance mesurée entre deux antennes situées sur la même partie rigide du camion sont de moins d'un centimètre. La présentation des résultats lors de l'exposé s'appuyait essentiellement sur une base graphique. Le logiciel de DAO a permis de visionner le déplacement des camions lors des tests effectués.

Ces mesures ont permis de déterminer les enveloppes formées par les camions dans les différentes situations avec un minimum de contraintes logistiques. Les résultats et la méthode ont donné pleine satisfaction au LAVOC.

Geschäftssitzung

Herr Kahle eröffnet die Geschäftssitzung und begrüsst speziell auch die Herren Dr. P. Schindler, ehem. Generalsekretär der SANW, Prof. E. Klingelé, Präsident der Schweizerischen Geophysikalischen Kommission sowie das SGK-Neumitglied Dr. M. Rothacher. Zur vorgängig verschickten Traktandenliste werden keine Änderungswünsche vorgebracht.

Traktanden:

1. Protokoll der 156. Sitzung
2. Jahresbericht des Präsidenten für das Jahr 1996
3. Berichte zu den laufenden Aktivitäten und Projekten
4. Mutationen, Neuwahlen
5. Publikationen 1996/97
6. Kenntnisnahme und Entlastung der Rechnung 1996
7. Verteilung der Kredite 1997
8. Beitragsgesuch 1998
9. Varia
10. Ort und Datum der 158. Sitzung

1. **Protokoll der 156. Sitzung** wird ohne Einwendungen genehmigt und verdankt.
2. **Jahresbericht des Präsidenten für das Jahr 1996**

Zum Jahresbericht werden keine Änderungswünsche eingebracht, damit wird er genehmigt.

3. **Berichte zu den laufenden Aktivitäten und Projekten**

Satellitenbeobachtungsstation Zimmerwald: Herr Beutler berichtet über den Ausbaustand des neuen Lasersteleskops. Es bestehen immer noch Probleme mit dem Axikon, ein optisches Bauteil, das die Aufgabe hat, den Laserstrahl im Zentrumsbereich auszublenden und die gesamte Strahlenergie auf einen Kreisring aufzuweiten. Daneben wird an der Behebung weiterer Probleme infolge eingestreuten Lichts (Lumineszenzeffekte) gearbeitet.

Herr Beutler erwähnt, dass es sich bei der Realisierung der neuen Ausrüstung um ein Gemeinschaftsprojekt handelt, an dem neben dem Astronomischen Institut der Universität Bern (AIUB) auch das Bundesamt für Landestopographie (L+T), der Kanton Bern und die ETH Zürich beteiligt sind. Die Koordination des Projekts wurde von der SGK übernommen, wofür sich Herr Beutler beim Präsidenten herzlich bedankt.

IGS: Herr Rothacher berichtet über die Arbeiten im Rahmen des Internationalen GPS-Service für Geodynamik (IGS). In Europa gibt es mittlerweile rund zehn Rechenzentren, die zur EUREF-Gesamtlösung beitragen. Seit ca. eineinhalb Jahren ist das Netzwerk operationell und die Bewegungen (Verschiebungen) einzelner Stationen sind deutlich erkennbar. Die globale Lösung stützt sich auf die Beobachtungen von rund 90 Stationen.

Vom IGS werden seit 1995 tägliche Ionosphärenmodelle berechnet und zur Verfügung gestellt. Seit kurzem werden nun auch Troposphären-Delays mitgeschätzt. Am Beispiel des japanischen Netzes zeigt Herr Rothacher, dass infolge der wechselhaften Ausbreitungsbedingungen in der Troposphäre bei einzelnen Stationen Path Delay-Änderungen bis zu 30 cm und mehr beobachtet wurden. In der Antarktis hingegen, wo vorwiegend trockenes Wetter herrscht, wurden kaum grosse Fluktuationen festgestellt. Der grossräumige Vergleich der Troposphärenparameter zwischen den Ergebnissen von Brüssel, Herstmonceux (England), Onsala (Schweden) und Kootwijk (Holland) zeigt für die Stationen ähnliche Verläufe der berechneten Korrekturen.

Die IGS Bahnen gehören zu den am häufigsten verlangten Produkte. Die präzisen IGS-Bahnen sind mittlerweile auf einer Genauigkeitsstufe von ca. 5 cm angelangt, was kaum mehr verbessert werden kann. Die Genauigkeit der mit einer Verzögerung von ca. 12 Stunden erhältlichen „rapid orbits“ beträgt dagegen 10 bis 15 cm. Die „predicted orbits“, die gleichentags publiziert werden, weisen eine Genauigkeit von 0.5 bis 1 m auf. Die von den Satelliten abgestahlten Bahnelemente weisen eine Genauigkeit von ca. 3 bis 5 m auf.

Troposphäre: Herr Bürki berichtet, dass die Wasserdampf-Radiometer der ETH im Rahmen der EU-Projekte SELF II und WAVEFRONT in Italien, Frankreich, Griechenland und Spanien zum Einsatz kamen.

Datenbanken: Herr Carosio hat sich in letzter Zeit vermehrt mit Datenbanken beschäftigt. Zur Zeit ist Herr Nebiker im Rahmen seiner Dissertation am Bearbeiten grosser Mengen von Rasterdaten. In einem weiteren Projekt werden eine (geodätische) Bibliographie und eine automatische Bibliothek für das Internet vorbereitet. Daneben sind weitere Projekte am laufen, bei denen Lösungsansätze im Zusammenhang mit der Neat, der Kombination von 2D und 3D-Daten sowie mit dem Software zwischen Windows NT und GL (Silicon Graphics) bearbeitet werden. Herr Carosio führt im weiteren aus, dass er beim Nationalfonds einen Projektvorschlag zum Thema: „Erdbeobachtung-Geoinformation“ eingereicht hat.

GPS: Herr Merminod berichtet, dass mit Unterstützung der SGK Stabilitätsmessungen im alpinen Gebiet durchgeführt werden konnten. Daneben ist die ETH Lausanne auch an Projekten auf dem afrikanischen Kontinent beteiligt ist, die nicht von der SGK koordiniert werden.

Der Bericht von Herrn Geiger umfasst zwei Projekte: Bei den Landeanflügen Lugano-Agno, die in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), CROSSAIR und SWISSCONTROL durchgeführt werden, sind weitere Untersuchungen zu den Problemkreisen Interferenzen (Funkstörungen) und Multipatheffekte infolge Topographie notwendig. Anhand einer Folie mit aufgetragenen Residuen zeigt Herr Geiger, wie die Signale eines Satelliten

systematisch gestört werden, mit einer täglichen Shift von knapp vier Minuten, was auf Reflexionen (Multipath) zurückzuführen ist.

Während des im Sommer 96 in Lausanne durchgeführten Diplomvermessungskurses wurden über dem Genfersee Überflüge mit dem Flugzeug der Vermessungsdirektion durchgeführt. Das Flugzeug wurde zur Positionsbestimmung mit GPS, für die Abtastung der Seeoberfläche mit dem IGP-Laserprofilier und für die Erfassung der räumlichen Ausrichtung des Laserprofiliers mit einer Kreiselplattform ausgerüstet. Die Messungen dienten zwei Diplomanden zur Geoidbestimmung. Herr Geiger bedankt sich für die Unterstützung von Seiten des Instituts für Geomatik der ETH Lausanne während des ganzen Kurses.

Herr Gubler berichtet schwerpunktmässig über die Projekte „AGNES“ (Automatisches GPS Netz Schweiz) und das neue Höhensystem in der Schweiz. Mit Hilfe der bestehenden und geplanten AGNES-Stationen soll versucht werden, die GPS-Nutzer mit verbesserten Korrekturwerten zu versorgen. Dazu soll anstelle der auf einer einzigen Referenzstation ermittelten Korrekturwerte eine flächenmässige Modellierung des Korrekturfeldes aus den Beobachtungen auf mehreren AGNES-Stationen berechnet und zum Nutzer übermittelt werden. Das Ziel der Untersuchungen besteht u. a. darin, die optimale Netzdichte herauszufinden, um den RTK-Einsatz mit Zentimeter-Genauigkeit zu gewährleisten.

In der Schweiz soll eine neues Höhensystem eingeführt werden, das den Ansprüchen der modernen Vermessungsmethoden zu genügen vermag. Geplant ist ein orthometrisches System, da das damit verknüpfte Geoid bequemer zu handhaben ist, als das Quasigeoid. Das Geoid in der Schweiz wurde im Rahmen der Dissertation von Herrn U. Marti neu berechnet und liegt jetzt vor. Zur Zeit werden sämtliche Daten des Landesnivellements aus diesem Jahrhundert digital erfasst und in das neue Modell eingefügt.

Als Präsident der Kommission EUREF (EUropean REference Frame) gibt Herr Gubler anschliessend einen kurzen Statusbericht zum Stand der EUREF-Arbeiten ab. In Osteuropa wurden viele neue Stationen eingerichtet und beobachtet, aber die Stationen in Ex-Jugoslawien, Albanien und Moldavien konnten noch nicht erfasst und ins EUREF-Netz integriert werden. Die innerhalb EUREF eingerichteten GPS-Permanentstationen laufen bisher erstaunlich gut und zeigen erfreulich konsistente Resultate. Im Mai 1997 wurde eine europäische Kampagne zur Höhenbestimmung durchgeführt, da die bisher auf die lateralen Komponenten beschränkten Koordinaten um die dritte Dimension erweitert werden, was zu einem Netz von neuen Stationen führt. Damit konnten die Aktivitäten der Kommissionen EUREF und UELN (Unified European Levelling Network) zusammengelegt werden.

Herr Merminod erkundigt sich, ob die Inbetriebnahme des AGNES-Netzes in absehbarer Zeit erfolgen werde. Herr Gubler erwidert, dass ein Pilotversuch mit einer Grundkonfiguration fest geplant ist, der weitere Ausbau werde aber u. a. vom Bedürfnis von Seiten der Nutzer abhängig sein.

Der Bericht von Herrn Ingensand fokussiert vor allem auf die Themenbereiche Refraktion und NEAT. Das für Refraktionsuntersuchungen gebaute Dispersometer soll ab September 97

betriebsbereit sein. Weitere Arbeiten wurden mit einem Szintillometer zur Untersuchung von kleinräumigen Luftturbulenzen und im Zusammenhang mit dem Digitalnivellier, durchgeführt. Weitere Forschungsthemen wurden in den Bereichen Lotungen im Gotthard, Pen-computing und Head-up Technologie durchgeführt, wo es u. a. um die Frage untersucht wird, ob die neuentwickelten Methoden für Anwendungen in der Geodäsie geeignet sind.

Gravimetrie: Herr Klingelé berichtet über den Stand der Arbeiten in der Gezeitenstation in Zimmerwald. Anhand einer Folie macht er auf die immer noch bestehenden Probleme mit der Temperaturregulierung im Keller aufmerksam. Die Gegenüberstellung der Residuen (zwischen beobachteten und ausgeglichenen Schwere-Beobachtungen) und den beobachteten Temperaturschwankungen zeigen eine hohe Korrelation auf, was die Unterscheidung zwischen instrumentellen Drift-, Gezeiten- und Temperatureffekten erschwert.

Herr Schindler erkundigt sich, ob bei den erwähnten umfangreichen Forschungsaktivitäten, bei denen oftmals auf Fremddaten zurückgegriffen werden muss, Probleme mit Urheberrechtsgebühren entstehen. Herr Carosio bejaht diese Frage, da in letzter Zeit vermehrt Gebühren erhoben werden, was durchaus zu Erschwernissen bei der Forschung führen kann.

4. Mutationen, Neuwahlen

Herr Ingensand macht einen Vorschlag für ein neues Kommissionsmitglied. Weitere Kandidaturen werden nicht vorgeschlagen. Herr Kahle präzisiert das Vorgehen bei Neuwahlen; Über eine allfällige Wahl des vorgeschlagenen Kandidaten wird anlässlich der nächsten Sitzung im Oktober schriftlich abzustimmen sein. Entsprechend dem Resultat der Abstimmung wird der Vorschlag an die SANW weitergeleitet werden. Im weiteren berichtet Herr Kahle, dass sein Antrag auf Wiederwahl von 6 Mitgliedern vom Zentralvorstand mit einigen Vorbehalten bewilligt wurde. Herr Schindler meldet sich zu Wort. In seinem Votum bezieht er sich auf die besondere Situation der SGK und nimmt Stellung zu den wiederholten Wiederwahlen und den in letzter Zeit aufgetretenen Unsicherheiten aus Sicht der SANW. Es ist den Verantwortlichen der SANW durchaus bewusst, dass die meisten der kompetenten Geodäten bereits Mitglieder der Kommission sind, und infolge der relativ geringen Anzahl von Geodäten in der Schweiz eine Erneuerungsrate im strengen Sinn der Statuten praktisch unmöglich ist.

Abschliessend bedankt sich Herr Kahle bei Herrn Schindler für die offene Meinungsäusserung. Es wird in Aussicht genommen, bei der nächsten Wiederwahlperiode entsprechende Argumente in die Begründungen einzufügen.

5. Publikationen 1996/97

Für das laufende Jahr ist die Herausgabe von drei vorliegenden Publikationen geplant:

- F. Arnet/E. Klingelé: Das neue Schweregrundnetz in der Schweiz
- U. Marti: Das Geoid der Schweiz
- E. Brockmann: Combination of Solutions for Geodetic and Geodynamic Applications of the Global Positioning System (GPS).

Die Finanzierung von zwei Bänden ist mit dem Budgetbetrag möglich, für die dritte Publikation soll allenfalls ein Zusatzgesuch gestellt werden.

6. Kenntnisnahme und Entlastung der Rechnung 1996

Herr Gubler lässt verlauten, dass das Budget bis auf einen Restbetrag von Fr. 600.- ausgeschöpft wurde. Er möchte den verbleibenden Betrag auf die Rechnung 97 übertragen. Herr Kahle entgegnet, dass er bereits brieflich zur Rückzahlung aufgefordert wurde. Auf Antrag von Herrn Kahle wird die Rechnung 1996 genehmigt und Herrn Gubler der Dank für die sorgfältige Arbeit ausgesprochen.

7. Verteilung der Kredite 1997

Das bewilligte Budget 1997 wird verteilt.

8. Beitragsgesuch 1998

Herr Schindler macht einige ergänzende Angaben zu den durch das Parlament vorgegebenen Sparübungen, die die SANW wie die SGK betreffen. Diese betragen für 1997 2 Prozent und werden für 1998 vermutlich auf 2.5 Prozent ansteigen (abhängig vom Parlamentsbeschluss).

9. Varia

Herr Kahle zeigt sich sehr erfreut über den Ehrendokortitel, der von der ETH an den Quästor der SGK, Herrn Gubler verliehen wurde und gratuliert Herrn Dr. h. c. E. Gubler im Namen der ganzen Kommission.

Herr Beutler berichtet, dass Professor Tom Herring vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) für ca. fünf Monate am AIUB arbeiten und Vorträge halten wird. Gäste sind dazu herzlich eingeladen.

Herr Geiger verweist auf einen Seminarvortrag von Herrn Lechner zum Thema „Europa auf dem Weg zur Satellitennavigation“, der am 18. April stattfinden wird.

Abschliessend dankt Herr Kahle Herrn Merminod und den beteiligten Referenten für die Organisation der Sitzung.

10. Ort und Datum der 158. Sitzung

Diese wird zu Beginn des Wintersemesters, am Montag, 20. Oktober 1997 in Zürich durchgeführt.

TABLE DES MATIÈRES

Commission géodésique suisse	2
156. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	3
Geschäftssitzung	3
1. Protokoll der 155. Sitzung	3
2. Publikationen	3
3. Rechnung 1996: Stand der Konten	4
4. Budget 1998	4
5. Mutationen, Neuwahlen	4
6. Varia	5
7. Ort und Datum der 157. Sitzung	6

157. Sitzung der Schweizerischen Geodätischen Kommission	7
Öffentliche Veranstaltung zum Thema	
„Applications GPS récentes à l'Institut de Géomatique EPFL“	7
Geschäftssitzung	10
1. Protokoll der 156. Sitzung	10
2. Jahresbericht des Präsidenten für das Jahr 1996	10
3. Berichte zu den laufenden Aktivitäten und Projekten	10
4. Mutationen, Neuwahlen	13
5. Publikationen 1996/97	13
6. Kenntnisnahme und Entlastung der Rechnung 1996	14
7. Verteilung der Kredite 1997	14
8. Beitragsgesuch 1998	14
9. Varia	14
8. Ort und Datum der 158. Sitzung	14