Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 86 (1988)

Heft: 4: 150 Jahre Bundesamt für Landestopographie = 150 ans Office fédéral de topographie = 150 anni Ufficio federale di topografia

Vereinsnachrichten: SGK : Schweiz. Geodätische Kommission = CSG : Commission géodésique suisse

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

STV-FVK
UTS-MGR
Fachgruppe für Vermessung und Kulturtechnik
Groupement professionnel en mensuration et génie rural

EINEV Yverdon und IBB Muttenz: Diplomanden 1987

Im Herbst 1987 haben an der Ingenieurschule Yverdon fünf und an der Ingenieurschule Muttenz eine Absolventin und 16 Absolventen das Diplom als Ingenieur HTL (Vermessungswesen) erworben.
Wir wünschen der jungen Kollegin und den Kollegen einen glücklichen Start und Befriedigung im Berufsalltag.
Die erfolgreichen Kandidaten sind:

Yverdon:
Authier Christophe, Bière
Gilliand Guy, Payerne
Müller Claude, Morges
Othman Abdelmajid, Yverdon-Les-Bains
Sermet Jean-Marc, Yverdon-Les-Bains

Muttenz:
Berger Manfred, Haag
Egger Magdalena, Ramsei
Eng Matthias, Münchenstein
Hauri Stephan, Männedorf
Hugentobler Rolf, Wigoltingen
Kobel Thomas, Langnau
Käppeli Urs, Wohlen
Maiocchi Reto, Riehen
Mätzener Hans, Böningen
Peyer Marco, Biel
Reust Andreas, Bellach
Rieder Adrian, Kloten
Rodel Roger, Winterthur
Sasso Mario, Frauenfeld
Schraner Lorenz, Allenwinden
Schär Robert, Sirnach
Vogel Thomas, Turbenthal.

Vermessungsabteilung HTL Yverdon, Vermessungsabteilung HTL Muttenz und STV-Fachgruppe für Vermessung und Kulturtechnik.

SGK / CGS
Schweiz. Geodätische Kommission
Commission géodésique suisse

138. Sitzung der Schweiz. Geodätischen Kommission

Die Schweiz. Geodätische Kommission hielt ihre 138. Sitzung am 14. November 1987 im Bundesamt für Landestopographie in Wabern bei Bern ab. Die 10 Kommissionsmitglieder und etwas über 30 Gäste wurden ab 9.30 im Erfrischungsraum der L+T von den Gattinnen der Chefbeamten mit einer Tasse Kaffee oder einer Tasse Tee nach ihrer Wahl und einem Gipfeli äusserst freundlich bewillkommnet.
Der wie immer öffentliche *wissenschaftliche Teil* der Sitzung begann um 10.00. Herr F. Jeanrichard freute sich als Direktor des Bundesamtes für Landestopographie, dass die Schweiz. Geodätische Kommission die Landestopographie als Tagungsort gewählt hatte und hiess die Teilnehmer herzlich willkommen. Der Präsident der SGK, Prof. Dr. H.-G. Kahle, dankte Direktor Jeanrichard für die Gastfreundschaft.
Der wissenschaftliche Teil hatte einmal mehr das Global Positioning System (GPS) zum Schwerpunkt. Er bildete eine willkommene Erweiterung der bisherigen Diskussionen in der Arbeitsgruppe GPS der SGK. Grundlage dazu bildeten die folgenden Fachreferate zum Thema

GPS-Testnetz Turtmann: Messungen und Resultate:

Dr. D. Schneider:
Terrestrische Messungen und Auswertungen

Prof. F. Chaperon:
Meteorologische Messungen

Dipl. Phys. A. Geiger:
Durchführung der GPS-Messungen

Dipl. Ing. M. Cocard:
Anwendung von PoPS und vorläufige Ergebnisse

PD Dr. G. Beutler:
Neuester Stand der Auswertung mit der Berner GPS-Software.

D. Schneider: Terrestrische Messungen und Auswertungen

Herr Schneider gab einleitend einen Überblick über den Werdegang des Projekts bis zur Festlegung des Netzes bei Turtmann.
Das erste Ziel der Arbeitsgruppe bestand in der Erkundung und Festlegung eines geeigneten Testnetzes. Vor 1985 wurden bereits mehrere GPS-Testkampagnen im Ausland durchgeführt, die sich aber grösstenteils auf Netze im Flachland stützten. Für uns war dagegen ein Gelände im alpinen Raum mit einer Höhenausdehnung von ca. 1000 m erwünscht, um den Einfluss der Troposphäre untersuchen zu können.
Das GPS-Testnetz Turtmann umfasst zwei Punkte in der Talsohle und je drei Punkte auf dem nördlichen und südlichen Talhang, wobei zwischen sämtlichen Punkten direkte Sicht besteht. Die Präanalyse ergab dank der sehr genauen Messung der Schrägdistanzen und der Höhenwinkel bei der gewählten Netzanordnung auch für die Hangpunkte relative mittlere Höhenfehler unter 1 cm, was für den vorgesehenen Zweck des Netzes als genügend betrachtet wurde. Die Stationspunkte sollten über Jahrzehnte erhalten bleiben. Sie wurden deshalb nach Möglichkeit auf anstehendem Fels versichert und mit je vier exzentrischen Bolzen rückversichert.
1985 wurden alle Höhenwinkel mit E2 und T2 simultan gegenseitig gemessen. 1986 folgten ein Präzisionsnivellement mit NA2 zwischen den beiden Talpunkten mit den dazugehörigen Schweremessungen, Richtungsmessungen mit E2 und T2000S, die astronomische Bestimmung der Längen und Breiten mit der automatischen Zenitkamera und der Azimute mit E2 + Epson und schliesslich Distanzmessungen mit dem Mekometer ME 5000 und dem Terrameter des CERN.
Die Ausgleichung aller Messungen erfolgte mit dem Programm RAUMTRI in einem geozentrischen kartesischen Koordinatensystem. Insgesamt wurden 239 Messungen in die Ausgleichung eingeführt. Die Koordinaten der Station 7 Turtmann wurden zur Lagerung des Netzes festgehalten.

F. Chaperon: Meteorologische Messungen

Herr Chaperon schilderte hierauf die meteorologischen Messungen, die zwar ein Detail sind, das jedoch nach wie vor den entscheidenden Punkt bei der elektronischen Distanzmessung darstellt. Einleitend stellte er die beteiligten Mitarbeiter des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie, des Laboratoriums für Atmosphärenphysik (LAPETH) und des Instituts für Leichtbau (Motorsegler) vor.
Für die meteorologische Datenerhebung bei den Mekometer-Messungen wurde eine ATAR-Sonde an einem Motorsegler montiert, der die Luft entlang und in der Umgebung des Messstrahls sondierte. An den Bodenstationen wurden Sprenger-Sonden auf Masten montiert. Während der GPS-Kampagne vom Oktober 1986 wurde eine ATAR-Sonde an einer Kabine der Luftseilbahn Gampel–Jeizinen montiert, um damit das Temperatur- und Feuchteprofil halbstündlich zu erheben. Die Auswertung der Flugzeug-Meteodaten erfolgte mit dem von Herrn B. Neininger entwickelten Programmpaket GEOATAR auf der Rechenanlage CDC des Rechenzentrums der ETHZ.
Eingehend befasste sich Herr Chaperon mit dem Zweck der Meteo-Messungen. Die Bestimmung des Brechungsindexes n der Luft ist notwendig, um aus der gemessenen Laufzeit t den Weg s von A nach E berechnen zu können. Das Fermat'sche Prinzip, wonach das Integral der Laufzeit dt von A nach E ein Minimum ist, führt auf das Brechungsgesetz, welches die Krümmung des Messstrahles in jedem Punkt liefert. Bei bekanntem Feld des Brechungsindexes n lässt sich somit die Form der Bahnkurve wie auch die genaue Weglänge durch Integration bestimmen.
Die Einführung der Flugzeug-Meteodaten bei der Reduktion der Mekometer-Messungen bewirkte, dass die Differenzen zwischen Hin- und Rückmessung im Mittel der 28 Strecken noch 0,4 ppm betrugen. Bei Berücksichtigung der Stationsdaten allein lagen sie bei 0,8 ppm. Herr Chaperon konnte abschliessend feststellen, dass sich somit der ganze Aufwand insofern gelohnt hatte, als er eine Verbesserung um den Faktor 2 brachte, und dankte deshalb sehr für diesen Einsatz.

A. Geiger: Durchführung der GPS-Messungen

Einleitend zeigte Herr Geiger das topographische Modell des GPS-Testnetzes und gab eine Übersicht über die bisher in den Jahren

1985, 1986 und 1987 durchgeführten GPS-Kampagnen. Zum Einsatz kamen die folgenden GPS-Empfänger: 1985 Macrometer, Sercel TR5S und TI 4100, 1986 WM 101 und Trimble 4000S, 1987 WM 101 und Trimble 4000SX/SL. Die Durchführung und Auswertung der Messungen erfolgte jeweils im Rahmen der Arbeitsgruppe GPS der SGK durch die L+T, das AIUB und das IGP in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Gerätelieferanten.
Da die Kampagnen jedesmal im Oktober stattfanden, war auch die Satellitenkonstellation stets dieselbe. Danach waren die GPS-Satelliten zwischen 3 und 7 Uhr nachts sichtbar.
Eingehend befasste sich Herr Geiger mit dem Einfluss der Refraktion auf die GPS-Messungen, der bei einer Basislinie von zwei Stationen im wesentlichen von der zwischen den beiden Stationen liegenden Luftschicht abhängt. Anhand der Resultate verschiedener Modellrechnungen und deren Vergleich mit dem terrestrischen Netz zeigte Herr Geiger, dass ohne Berücksichtigung der Refraktionskorrektur ein grosser Höhenmassstab resultiert.
Herr Geiger ging auch auf die Antennenfehler ein, denen er beizukommen versucht hatte. Danach würde die Exzentrizität des Phasenzentrums von der Einstrahlrichtung des jeweiligen Satelliten abhängen.

M. Cocard:
Anwendung von PoPS und vorläufige Ergebnisse

Herr Cocard berichtete über seine Auswertungen der Messungen von 1986 mit dem WM 101, die er mit der Post-Processing-Software (PoPS) von Wild durchgeführt hatte. Zum Vergleich mit der terrestrischen Lösung hatte er eine dreidimensionale Helmert-Transformation durchgeführt, welche Koordinatenklaffungen von im Durchschnitt etwa 5 Millimetern ergeben hatte. Bei Einführung von zwei Massstäben, je einen für die Lage und die Höhe, wurden diese für die z-Koordinaten noch etwas kleiner.
Anschliessend ergänzte Herr Cocard die Ausführungen von Herrn Geiger über die Antennen. Zur Untersuchung des Antennenverhaltens wurde in der ETH-Hönggerberg ein kleines GPS-Testnetz mit 15 Stationspunkten eingerichtet und mit Distanzen und Richtungen ausgemessen. Die mittleren Fehlerellipsen der Lagebestimmung sind von der Grössenordnung 1 mm und genügen damit der Bestimmung von Antennenexzentrizitäten mit dieser Genauigkeit. Aus dem Vergleich von 24 mit GPS und terrestrisch bestimmten Koordinatendifferenzen fand er für die vier untersuchten Antennen Exzentrizitäten (Offsets) zwischen 0,9 und 5,4 mm in x und y.

G. Beutler:
Neuester Stand der Auswertung mit der Berner GPS-Software

Herr Beutler hielt einleitend fest, dass seine Ausführungen auf der Version der Auswerte-Software basieren, wie sie in Vancouver vorgestellt worden war.
Von den drei Kampagnen im Turtmann-Netz wurden bis heute die ersten zwei mit der Berner GPS-Software ausgewertet. Beide Arbeiten trugen dazu bei, der netzwerk-orientierten Auswertemethode gegenüber der basislinienorientierten zu allgemeiner Anerkennung zu verhelfen. Zudem wurde klar, dass der wichtigste, die Genauigkeit von GPS im Gebirge einschränkende Faktor die Luftschicht zwischen der höchsten und der tiefsten vermessenen Station ist. Irgendwelche «Standard-Atmosphärenmodelle» sind zur genauen Erfassung der troposphärischen Refraktion nicht unbedingt geeignet, wogegen eine differentielle Modellierung der Troposphäre eine hohe Genauigkeit verspricht.
Die wesentlichen Schlussfolgerungen aus den beiden Turtmann-Kampagnen lauten wie folgt:

- Die Qualität in der horizontalen Position (~ 1–2 mm) ist praktisch unabhängig vom verwendeten Meteo-Modell.
- Die Verwendung von Standard-Atmosphären bei Netzen mit grossen Höhenunterschieden (200 m oder mehr) kann zu zweifelhaften Schätzungen für die GPS-Höhen führen.
- Modelliert man die Atmosphäre zwischen der höchsten und der tiefsten Station mit Methoden, die der terrestrischen Distanzmessung nachempfunden sind, erhält man bei Verwendung der gemessenen Meteo-Werte (Druck, Temperatur und Feuchtigkeit bei jedem Empfänger) sehr gute Schätzwerte für die Höhen (~ 5 mm oder besser).
- Versuche, mit Hilfe der GPS-Messungen die troposphärische Korrektur zu schätzen, haben – dank der gemeinsamen Auswertung aller Beobachtungen – ebensogute Resultate geliefert.

Die von Herrn Kahle geleitete Diskussion drehte sich vorerst einmal um die Abhängigkeit der Antennenfehler von der Richtung der eintreffenden Satellitensignale. Eine weitere Frage befasste sich mit der Positionsgenauigkeit bei kürzeren Sessionen. Zur Frage der Standard-Atmosphäre nahm Dr. H. Richner vom LAPETH grundsätzlich Stellung. Die Frage, auf welche Distanz die differentielle Korrektur angewendet werden kann, hängt weitgehend von der Topographie und der Wetterlage ab.
Das Schlusswort hatte Herr F. Jeanrichard, Direktor des Bundesamtes für Landestopographie, der allen Teilnehmern für die angeregten und interessanten Diskussionen im Anschluss an die verschiedenen Referate dankte. Er unterstrich den interdisziplinären Charakter des Projekts «Turtmann» und würdigte die beispielhafte Zusammenarbeit der verschiedenen daran beteiligten Institutionen. Nach seiner Meinung wird es auch in Zukunft nur durch eine solch intensive Zusammenarbeit möglich sein, die immer komplexeren Probleme zu lösen, die sich insbesondere in der Geodynamik ergeben. Damit schloss er um 12.50 den öffentlichen wissenschaftlichen Teil der Kommissionssitzung.
Zu Beginn der *Geschäftssitzung* hatte der Präsident, Prof. H.-G. Kahle, die schmerzliche Pflicht, an den Hinschied von Prof. R. Conzett zu erinnern, der während langen Jahren der Schweiz. Geodätischen Kommission als gewissenhaftes Mitglied gedient hatte. Die Teilnehmer erhoben sich darauf kurz zu seinem Gedenken.
In seiner gewohnt knappen und informativen *Übersicht über die Arbeiten der Schweiz. Geophysikalischen Kommission (SGPK)* wies Prof. St. Müller eingangs auf die enge Verknüpfung mit den Arbeiten am NFP 20 hin. Diese stehen gegenwärtig im Mittelpunkt und drängten die übrigen Aktivitäten etwas in den Hintergrund.
Die Reflexionsseismik bildete sozusagen das Rückgrat des NFP 20; sie umfasst die beiden Traversen:

Osttraverse: September 1986, 110 km: Wildhaus–Val Madris. Da die erwünschte Fortsetzung nach Süden als sehr fraglich erscheint, wird für den September 1988 eine Südtraverse durch das Tessin geplant.

Westtraverse: September 1987, 98 km: Zweisimmen–Rawilpass–Zermatt. Bei den Messungen über den Rawilpass strich Prof. Müller die grossen Transportprobleme mit den schweren Apparaturen heraus, die dank dem Einsatz von Helikoptern und der Traintruppe gelöst werden konnten. Die Ergebnisse auf der Westtraverse sind ebenso gut wie die auf der Osttraverse.
Für die Geodäten dürfte von Interesse sein, dass eine neue Karte der Krusten-Mantel-Grenze ausgearbeitet worden ist, welche diejenige von 1980 ersetzt und einige bemerkenswerte Verbesserungen aufweist.

Abschliessend gab Prof. Müller einen kurzen Überblick über das Kontinentale Tiefbohrprogramm der Bundesrepublik Deutschland (KTB). Die Bohrlokation Oberpfalz liegt (bei Erbendorf) am NW-Rand der Böhmischen Masse. Für die geplante Endtiefe von 14–15 km ist mit einer Bohrdauer von mindestens 10–12 Jahren zu rechnen.

Die *Berichte von Arbeitsgruppen* eröffnete Herr B. Bürki mit einem Kurzreferat über den *Stand des «Geodäsie-Projektes» zum NFP 20.* Folgende Arbeiten kamen 1987 zur Ausführung:
Die GPS-Kampagne «GRANIT» (15.–19. Juni), das Präzisionsnivellement Visp–Zermatt durch die L+T (13.–31. Juli) sowie GPS-, Zenitkamera-, gravimetrische und terrestrische Messungen im Polygonzug Visp–Zermatt im Rahmen des Diplomvermessungskurses des IGP (Juli/August).
Ferner erwähnte er das NFP-Symposium in Bad Ragaz (18.–20. Mai) mit einem Vortrag von B. Wirth: Astrogeodätische Lotabweichungen in der Osttraverse sowie den Besuchstag in Zermatt (28./29. September) mit Demonstrationen, Kurzberichten und einem Vortrag von E. Gubler: Präzisionsnivellement und Satellitengeodäsie im Bereich der Westtraverse.
Herr Bürki wies darauf hin, dass das Bundesamt für Landestopographie angefangen hat, die Höhenkurven der Landeskartenblätter 1 : 25 000 in Digitalform zu erfassen. Einzelne Blätter hatte er bereits in dieser Form erhalten und zu Reduktionsrechnungen benützen können (Lotabweichungen und Schwerereduktionen). Er dankte dem Bundesamt für Landestopographie sehr für diese gute Zusammenarbeit.
Mit der GPS-Kampagne «GRANIT» wurden gleichzeitig drei Ziele verfolgt:

1. Sollte die Satelliten-Beobachtungsstation Zimmerwald mit stabilen Punkten im Granit des Aarmassivs und des Schwarzwalds verbunden werden, wie das an der 137. Sitzung vom 17. November 1986 vorgeschlagen und beschlossen worden war.
2. War zugleich eine Wiederholungsmessung des Polygons Zimmerwald–Jungfraujoch–Monte Generoso erwünscht.
3. Sollten die Osttraverse und die Westtraverse des NFP 20 (insbesondere das Teilstück Visp–Zermatt) durch GPS-Messungen miteinander in Beziehung gebracht werden.

Dank der ausgezeichneten Zusammenarbeit der verschiedenen daran beteiligten Institute aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ist diese Kampagne sehr erfolgreich verlaufen und hat bereits erste erfreulich gute Resultate erbracht.
Herr Bürki als Landesdelegierter in der Subkommission RETrig übernahm es auch, über die letzten Aktivitäten der *Arbeitsgruppe RETrig* zu berichten. Abgesehen von weiteren Iterationen hat sich am früher bekanntgegebenen Stand der Arbeiten nicht viel geändert. Die Lösung, die in Vancouver vorgelegt werden konnte, ist offenbar noch nicht endgültig. Im Frühjahr 1988 soll die Schlusslösung gefunden werden.
In Zukunft soll das RETrig durch eine andere Organisation abgelöst werden, das sog. EUREF. Dieses soll laufend ein bestmögliches Referenzsystem erarbeiten mit Punktabständen in der Grössenordnung von 100 km.
Bei den *weiteren Arbeitsgruppen* wies PD Dr. I. Bauersima auf seinen in schriftlicher Form vorgelegten Bericht über die Satellitengeodäsie 1987 hin. Der Beitritt zum International Earth Rotation Service (IERS) soll noch vom Landeskomitee der IUGG bestätigt werden.

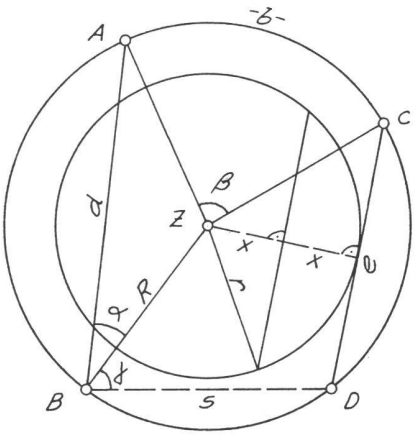
Unter dem Traktandum *Arbeitsprogramme 1988* erkundigte sich der Präsident nach vorgesehenen neuen Projekten. Herr Bürki wies darauf hin, dass sich bei der bestehenden *automatischen Zenitkamera* nach Beobachtungen auf rund 250 Stationen erste Verschleisserscheinungen zeigten. Um das Funktionieren des Kamerasystems auch für die nächsten Jahre gewährleisten zu können, ist eine neue Steuerelektronik notwendig. Als Grundlage dazu kann das am IGP entwickelte digitale Zeiterfassungsgerät TDU verwendet werden.
Dr. W. Gurtner berichtete sodann über die in Vancouver gepflogenen Kontakte wegen des *permanenten GPS-Trackings* in Europa. Ein Entwurf sieht die Zusammenarbeit zwischen dem IfAG, Frankfurt (Tracking in Wettzell), dem Institut für Weltraumforschung, Graz (Datenübertragung) und dem AIUB, Bern (Auswerte-Software) vor.
Herr Gubler erwähnte noch das Projekt *«Diagnoseausgleichung»* des Bundesamts für Landestopographie, das ständig weitergeführt wird. Beim Projekt *«Rezente Krustenbewegung»* nennt er für 1988 die Messung der ersten Nivellementsschleife im Jura.
An *Publikationen 1987* erinnerte der Präsident zuerst an den Landesbericht, der für Vancouver vorbereitet worden war. Ferner teilte er mit, dass der Teil V des 30. Bandes über die Basismessung Heerbrugg in der Zwischenzeit erschienen ist und der Druck des letzten Teils VI dieser Publikationsreihe bevorsteht (dieser ist inzwischen ebenfalls herausgekommen).
Über die *IUGG-Generalversammlung Vancouver 1987* sah der Präsident zu einem späteren Zeitpunkt eine ausführlichere Berichterstattung vor, als dies in der knappen zur Verfügung stehenden Zeit in der Geschäftssitzung möglich war. Er wies darauf hin, dass Prof. St. Müller Präsident der IAS-PEI geworden ist, während Prof. I. I. Mueller, USA, neuerdings die IAG präsidiert.
In der Diskussion über *Ort und Datum der 139. Sitzung* kam klar zum Ausdruck, dass die Abhaltung an einem Samstag nicht sehr erwünscht ist. Sie wurde daraufhin auf Freitag, 22. April 1988, in Lausanne festgelegt, und Prof. Kahle dankte Prof. Miserez für die freundliche Einladung nach Ecublens.
Unter *Mitteilungen und Verschiedenes* wurde auf Antrag von Kommissionsmitgliedern einstimmig beschlossen, Prof. Dr. A. Carosio und PD Dr. G. Beutler der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft zur Wahl zum Mitglied der SGK vorzuschlagen.

Der Sekretär: *W. Fischer*

Adresse:
Schweiz. Geodätische Kommission
ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich
Telefon 01 / 377 30 49 (oder 377 44 11)

Lehrlinge Apprentis

Lösung zu Aufgabe 2/88



$B \to A \quad Az = 5.082^g \;,\; d = 50.160\,m$

$\cos\alpha = d : 2R \;,\; \alpha = 29.333^g$

$Az\, B \to Z = Az\, B \to A + \alpha = 34.415^g$

$y_Z = 30.410 \;,\; X_Z = 30.007$

$b \cdot s : R = \beta = 100.040^g$

$Az\, Z \to C = Az\, Z \to A + \beta = 75.789^g$

$\underline{y_C = 56.409} \;,\; \underline{X_C = 40.401}$

$s : 2R = \cos\gamma \;,\; \gamma = 66.667^g$

$Az\, B \to D = Az\, B \to Z + \gamma = 101.082^g$

$\underline{y_D = 43.996} \;,\; \underline{X_D = 5.524}$

$\overline{CD} = e = 37.020\,m$

$r = 2x = \sqrt{R^2 - (e/2)^2} = 21.009\,m$

$x = 10.505\,m$

$l = 2\sqrt{r^2 - x^2} = \underline{36.388\,m}$

Hans Aeberhard

Firmenberichte Nouvelles des firmes

Gemeinsame Spitzenleistungen beflügeln

Die Epson-Computer werden dank ihrer vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten nun auch im Radsport Einzug halten. Dies kündigten die Präsidialvertreter des Nationalkomitees für Radsport an einer kürzlich einberufenen Pressekonferenz an. Ausschlaggebend war die Unterzeichnung des Sponsoring-Vertra-

Bernhard Götti, Verwaltungsratspräsident der Excom AG, freut sich mit den neu gekleideten Nationalmannschaftsangehörigen (von links nach rechts): Philippe Grivel, Edith Schönenberger, Erich Mächler, Daniel Huwyler und vorne kniend Beat Breu und Dieter Runkel.