

Bulletin

Kern & Co. AG
Werke für Präzisionsmechanik und Optik
5001 Aarau Schweiz

22



Inhalt

Astronomische Breiten- und Längenbestimmung mit dem DKM 2-A

Seite 3

Am Institut für Höhere Geodäsie der Technischen Hochschule Wien wurden astronomische Beobachtungen mit einem DKM 2-A durchgeführt. Dass sich dieser Kern-Sekundentheodolit für solche Messungen ausgezeichnet eignet, beschreibt Dr. G. Gerstbach in seinem Artikel.

Eine neue Kern-Reisszeugserie

Seite 6

Hier wird die neue Serie T (T für Technik) vorgestellt, die den Anforderungen von Beruf und Studium besonders angepasst ist.

Kangas-Zusatzfernrohr zum DKM 1

Seite 8

Ein wertvolles Zubehör zum DKM 1 ist das Kangas-Hilfsfernrohr, das ausser sehr steilen Visuren auch die Durchführung von Zenit- und Nadirlotungen gestattet.

Erfahrungen mit dem astronomischen

Universal Kern DKM 3-A

Seite 9

Dass die Genauigkeit und die Handlichkeit des DKM 3-A weltweit bekannt ist, bestätigen Erfahrungsberichte aus der Sowjetunion und Südamerika.

Neues in Kürze

Seite 10

Der neue Ingenieurtheodolit mit Skalablesung Kern K1-S

Seite 12

Titelbild: Triangulationstheodolit Kern DKM 3 auf dem
Triangulationspunkt «Middle» am Yaki Point des Grand
Canyon, Arizona, USA.
(Photo: Harry R. Feldmann, Boston, USA)

Nachdruck erwünscht
Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne die notwendigen
Druckunterlagen.

Astronomische Breiten- und Längenbestimmung mit dem DKM 2-A

Dr. G. Gerstbach, Wien

1. Einleitung

Die wichtigste Aufgabe der geodätischen Astronomie ist die Messung astronomischer Breiten, Längen und Azimute, um für geodätische Netzpunkte die Lotabweichungen bestimmen zu können. Die meisten derzeit angewandten Verfahren benötigen grössere Universalinstrumente, verschiedene Zusatzeinrichtungen und den Bau von Beobachtungspfeilern, was für manche im Gebirge gelegene oder sonst schwer zugängliche Punkte grosse Probleme aufwirft und auch Zeitverlust bedeutet. Besonders gravierend werden diese Nachteile, wenn für dreidimensionale Netze die Lotabweichung auf zahlreichen Stationen gemessen werden soll. Am Institut für Höhere Geodäsie der Tech-

nischen Hochschule Wien (Vorstand Prof. Dr. K. Bretterbauer) laufen daher Untersuchungen, wie schwere astronomische Ausrüstungen durch kleinere ersetzt werden können, ohne wesentlich an Genauigkeit einzubüssen.

Die in letzter Zeit erfolgte Weiterentwicklung der Sekundentheodolite kommt solchen Bemühungen entgegen, insbesondere durch Einbau automatischer Höhenkompensatoren und genauerer Achssysteme. Damit rückt etwa der DKM 2-A in eine Genauigkeitsklasse, die seinen Einsatz auf Punkten 1. Ordnung möglich erscheinen lässt. So sind zum Beispiel gemäss unseren Erfahrungen bei der Breitenbestimmung nach Sterneck aus 6 Paaren durchschnittlich $\pm 0,23''$ zu erreichen, welcher Wert auch mit den Angaben [3] übereinstimmt und für die Qualität des Höhenkompensators spricht. Die Genauigkeit von Längenbestimmungen liegt hingegen wesentlich niedriger, wenn man die üblichen Verfahren heranzieht (von der Azimutmessung soll später die Rede sein).

Es wurde daher der Versuch unternommen, mit dem DKM 2-A nach der Methode gleicher Höhen zu beobachten: Werden die Durchgangszeiten mindestens

dreier Sterne durch denselben Höhenparallel gemessen, können in einem Arbeitsgang Breite und Länge bestimmt werden. Die Methode gleicher Höhen eignet sich in erster Linie für Prismenastrolabien, wo mit einfachen Mitteln Genauigkeiten um $\pm 0,2''$ erzielbar sind [2], doch ist sie auch am Sekundentheodolit mit automatischem Höhenkompensator erfolgreich anwendbar.

2. Instrumentarium und Messvorgang

Zur Steigerung der Beobachtungsgenauigkeit wurde ein Spezialfadenkreuz entworfen, das die Firma Kern herstellte und in einen institutseigenen DKM 2-A (Fabrikationsnummer 182 805) einbaute. Die 6 zusätzlichen horizontalen Fäden,

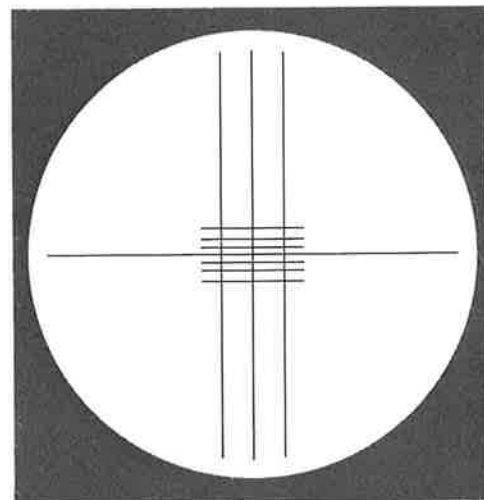


Abb. 1
Bild der Spezial-Strichplatte für die Breiten- und Längenbestimmung mit dem Kern-Sekundentheodolit DKM 2-A

1

an denen die Sterndurchgänge gestoppt werden, haben vom Mittelfaden die Abstände $\pm 5'$, $\pm 3'$ und $\pm 1,5'$. Eine noch grössere Zahl von Strichen würde die Messfehler kaum vermindern, da die Einstellung der Beobachtungshöhe nur mit beschränkter Genauigkeit möglich ist.

Die Antrittszeiten habe ich teils mit einem Schleppzeiger-Chronometer Ulyse Nardin (0,1 sec-Sprünge), teils mit einer elektronischen Stoppuhr Heuer-Microsplit gemessen. Letztere ist zufolge der Leuchtanzeige (0,01 sec) sehr bequem zu verwenden, steigert die Genauigkeiten aber nur unwesentlich. Die Zeitvergleiche erfolgten akustisch über die Wiener Telefonnummer 1505 (Atomuhr) und erreichten nach Mittelung durchschnittliche Genauigkeiten von 0,007 sec bzw. 0,004 sec.

Zur Vorbereitung der Beobachtungen wurde für den Grossrechner der Technischen Hochschule Wien ein Programm erstellt, das nach Wahl von Breite und Zenitdistanz für alle in Frage kommenden FK4-Sterne (ungefähr 530) die Durchgangszeiten und Azimute vorausberechnet und nach Sternzeit ordnet. Die Azimute können für die genäherte Orientierung des Theodolits und auch für die spätere Auswertung herangezogen werden.

Zu Beginn der Messung wird der DKM 2-A in die gewählte Zenitdistanz ($30^{\circ} 00'$) gebracht; das Mikrometer bleibt immer auf Null stehen. Nach Einstellen jedes Sternazimuts wird die Zenitdistanz mit dem Höhentrieb *genau* eingespielt,

worauf die Durchgangszeiten des Sterns an den 7 Fäden gestoppt werden. Um die Genauigkeiten zu steigern, beobachtet man nicht nur 3, sondern etwa 12 Sterne, die möglichst gut über den Horizont verteilt sein sollen. Vorher und nachher ist ein Zeitvergleich durchzuführen.

An sich kann in beliebiger, konstanter Zenitdistanz gemessen werden, doch zeigten Versuche, dass die bei Astrolabien üblichen 30° ihre Berechtigung haben.

Abb. 2
Messbereiter DKM 2-A auf der Terrasse der Technischen Hochschule Wien (Pfeilerstation)



2

In $z = 15^{\circ}$ finden sich nur wenig Sterne und manche Zwangspausen sind die Folge, wogegen sich in $z = 45^{\circ}$ schon Dunst bemerkbar macht und die Kopfhaltung (Zenitprismen) unbequem ist.

3. Ergebnisse

Die folgende Tabelle zeigt die Resultate einer DKM 2-A-Messreihe, die vom Verfasser (ohne Protokollführer) auf der Terrasse der Technischen Hochschule Wien durchgeführt wurde. Die Mittelung der Einzelzeiten, die Interpolation der Sternörter und die Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen [2] erfolgte auf einem Büocomputer. In der Tabelle folgt auf das Datum die Anzahl der beobachteten Sterne und der mittlere Fehler eines Sterns, dann astronomische Breite und Länge mit ihren mittleren Fehlern und die reine Beobachtungsdauer.

Wertet man die ersten drei Abende als Einübung, so betragen die Genauigkeiten der Breiten- und Längenbestimmung nach durchschnittlich 46 minütiger Messzeit $\pm 0,31''$ bzw. 0,027 sec. Die mittleren Fehler lassen zumindest in φ auch auf die äussere Genauigkeit schliessen. Am 6. 8. (Beobachtungszeit 21.00–1.15 Uhr) ist zu erkennen, wie sich die durch Ermüdung verlängerte Reaktionszeit auf λ auswirkt.

Die meisten Beobachtungen erfolgten vom Pfeiler. Am Stativ waren die Ergebnisse etwas ungenauer, da die Terrasse mit Wegplatten belegt ist, doch dürfte der Unterschied auf festem Boden verschwinden.

Datum	Anzahl der Sterne	m*	$\varphi = 48^{\circ}11'$	$\lambda = 1\text{h } 05\text{ m}$	Beob. Dauer m	Anmerkung
11. 2. 74	7	1,74"	48,61" \pm 1,01"	29,460 s \pm 0,091 s	37	Stativ
12. 2. 74	12	1,27"	48,73" \pm 0,55"	29,496 s \pm 0,046 s	57	
28. 3. 74	12	1,20"	48,39" \pm 0,49"	29,531 s \pm 0,050 s	59	Stativ
29. 3. 74	11	0,70"	48,60" \pm 0,31"	29,576 s \pm 0,027 s	52	
29. 3. 74	13	0,83"	48,56" \pm 0,37"	29,587 s \pm 0,028 s	57	
3. 4. 74	14	1,08"	49,46" \pm 0,44"	29,462 s \pm 0,039 s	64	
15. 7. 74	12	0,87"	48,48" \pm 0,38"	29,592 s \pm 0,037 s	47	
15. 7. 74	13	0,47"	48,00" \pm 0,24"	29,466 s \pm 0,016 s	44	
2. 8. 74	9	0,60"	48,98" \pm 0,30"	29,463 s \pm 0,027 s	36	
6. 8. 74	13	0,72"	48,47" \pm 0,31"	29,512 s \pm 0,028 s	42	
6. 8. 74	12	0,51"	48,57" \pm 0,21"	29,466 s \pm 0,021 s	47	$z = 15^{\circ}$
6. 8. 74	10	0,68"	48,85" \pm 0,33"	29,441 s \pm 0,033 s	36	$z = 45^{\circ}$
6. 8. 74	9	0,40"	48,97" \pm 0,22"	29,400 s \pm 0,019 s	35	

4. Kommentar

Führt man die Sternanzahl als Gewicht ein, ergibt sich aus obigem Beobachtungsmaterial das Gesamtmittel

$$\varphi = 48^{\circ}11' 48,65'' \pm 0,10'',$$

$$\lambda = 1\text{h } 05\text{ m } 29,501\text{ s} \pm 0,016\text{ s},$$

wogegen aus Messungen mit dem Ni2-Astrolabium (7 Abende 1973/74)

$$\varphi = 48^{\circ}11' 48,64'' \pm 0,06''$$

$$\lambda = 1\text{h } 05\text{ m } 29,509\text{ s} \pm 0,020\text{ s}$$

resultiert. Aus Sterneck-Breitenbestimmungen mit dem DKM 2-A (5 Abende 1973/74) folgt

$$\varphi = 48^{\circ}11' 48,44'' \pm 0,15''.$$

Die Ergebnisse stimmen erfreulich gut überein. An die beiden Längen ist wegen der persönlichen Gleichung des Autors eine Korrektur von +0,036 sec anzubringen,

die aus viermaligen Referenzmessungen an der Wiener Universitätssternwarte bestimmt wurde. Von anderen systematischen Fehlern sind die Ergebnisse weitgehend frei, wenn sich der Beobachter in ausgeruhter Verfassung befindet.

Werden statt aller 7 Fäden nur die Messungen am Mittelfaden ausgewertet, ergeben sich nahezu dieselben Werte für φ und λ , jedoch bei verdoppelten mittleren Fehlern. Wird tatsächlich nur am Mittelfaden gemessen, können aber viel mehr Sterne in der gleichen Zeit beobachtet werden. Steht also nur ein DKM 2-A mit normalem Strichkreuz zur Verfügung, lassen sich trotzdem die im vorigen Abschnitt angeführten Genauigkeiten er-

reichen, wenn die Beobachtungszeit auf ungefähr 70 Minuten (40 Sterne) ausgedehnt wird.

Stärkerer Wind ist kein Hindernis für die Messungen, auch nicht bei Aufstellung auf dem Stativ. Wenn Zeit bleibt, ist es allerdings nützlich, die Zenitdistanz zwischen den Fadenantritten neu einzuspielen.

Auch zur Bestimmung astronomischer Azimute ist der DKM 2-A geeignet, allerdings sind die Fehler etwas grösser. Probemessungen des Verfassers nach der Polarismethode ergaben aus 4 Sätzen meist innere Genauigkeiten von etwa $\pm 0,6''$, doch zeigten sie Empfindlichkeit gegen systematische Fehler. Die mittlere Kippachsneigung wurde nicht mit einer Reiterlibelle, sondern über den Höhenkompensator bestimmt, indem bei geklemmtem Fernrohr der Höhenkreis in den Azimuten 90° und 270° koinzidiert wurde. Eine Neuentwicklung am Theodolit (Bestimmung der Kippachsneigung mit einem speziellen Mikrometer) dürfte diesbezüglich noch Verbesserungen bringen.

5. Schluss

Gegenwärtig werden zur Bestimmung der longitudinalen Lotabweichung meist Azimute gemessen und grössere Instrumente eingesetzt. Auf Grund der angeführten Resultate steht jedoch fest, dass mit modernen Sekundentheodoliten im Gegensatz zur in [3] geäusserten Meinung auch genaue Längenbestimmungen

möglich sind. Bei der Methode gleicher Höhen ergeben sich mit dem DKM 2-A Genauigkeiten von $\pm 0,3''$, wobei der Zeitaufwand einschliesslich zweier Uhrvergleiche kaum $1\frac{1}{4}$ Stunden beträgt. Günstig gegenüber dem etwas genaueren Prismenastrolabium ist, dass Folgearbeiten (zum Beispiel Einmessung von Exzentern) mit demselben Instrument erfolgen können und die Windempfindlichkeit geringer ist.

Die Ausrüstung eignet sich mit Vorteil zur astronomischen Ortsbestimmung auf schwer zugänglichen Netzpunkten, da sie leicht ist und keinen Pfeiler benötigt. Die Genauigkeit reicht aus, um so mehr da auf Feldstationen Streuungen der Abendmittel infolge Schichtenneigungen [1] die Grössenordnung einer Bogensekunde erreichen. Ausserdem ist die Längenbestimmung wegen geringeren Personalbedarfs wirtschaftlicher als die Azimutmessung und auch unabhängig gegen horizontale Sicht Hindernisse. Der systematische Zeitfehler des Beobachters wird am besten durch Ortsbestimmung auf einer Referenzstation ermittelt.

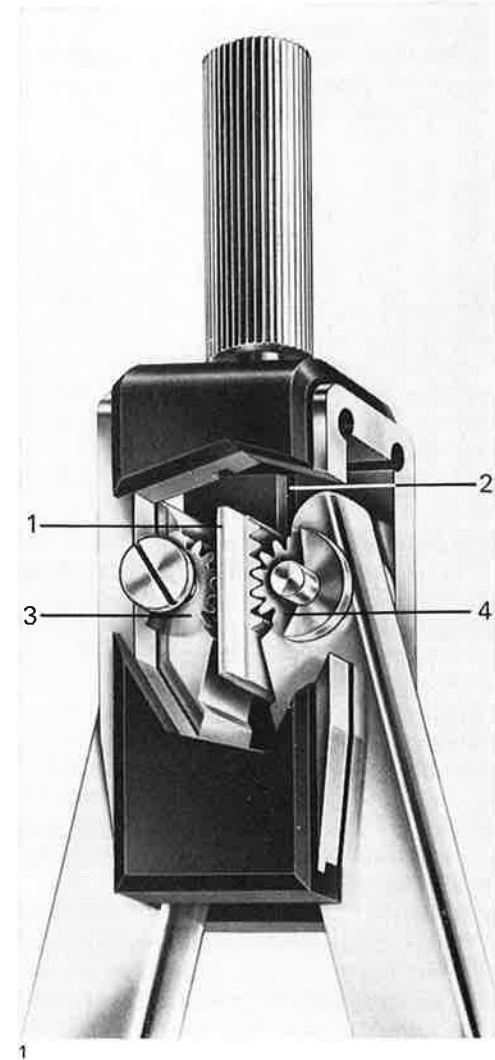
Literatur

- [1] K. Bretterbauer: Refraktionsanomalien und die Genauigkeit astronomisch-geodätischer Beobachtungen. Int. Conference on Geodetic Measuring Technique, Budapest 1966.
- [2] G. Gerstbach: Astronomische Ortsbestimmung mit dem Prismenastrolab. Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie, 62 (1974), Nr.1.
- [3] J. M. Rüeger: Astronomische Messungen mit dem DKM 2-A zur Breitenbestimmung. Schweiz. Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik, Fachblatt, 71 (1973), Nr.2.

Eine neue Kern-Reisszeugserie

Im Rahmen des Kern-Systems für rationelles Zeichnen ist vor kurzem die neue Reisszeugserie T (T für Technik) auf den Markt gekommen, die den Anforderungen von Beruf und Studium besonders angepasst ist.

Vollkommen neu ist der Zirkelkopf. Er ist mit einer Präzisionsmechanik ausgestattet, die eine ausserordentlich exakte Geradeführung und ein nachfederungs- und spielfreies Einstellen der Zirkelschenkel ermöglicht. Dies wird erreicht, indem jeder Zirkelschenkel auf einer eigenen und nicht, wie bisher üblich, auf einer gemeinsamen Achse gelagert ist. Zwischen den Zahnsegmenten der Schenkel läuft eine Delrin-Zahnstange in Präzisionsnuten. Harte Tests mit Hunderttausenden von



Prüfbewegungen ergaben keine feststellbaren Abnützungerscheinungen. Der Gang des Zirkels kann individuell eingestellt werden – weicher oder härter durch Nachstellen von Schrauben unter der schwarzen, abziehbaren Kunststoffkappe des Kopfes.

Ausser dem Zirkelkopf gibt es bei der Reisszeugserie T viele weitere Neuerungen. So eignen sich die Zirkel gleichermaßen zum Zeichnen mit Bleimine, Reissfeder und Tuschefüller. Für alle Zeichengeräte wird als Grundmaterial eine besonders zähe Kupferlegierung verwendet. Reissfedern, Nadeln und Schrauben sind aus korrosionsgeschütztem Stahl hergestellt. Die gefällig aussehenden Instrumente werden vernickelt und zusätz-

lich verchromt; ihre Oberflächen sind deshalb kratzfest und oxidationsfrei.

Die Serie T umfasst zwei Reissfedern, einen Fallnullenzirkel mit Blei- und Federeinsatz, einen kleinen Federzirkel mit Nadel-, Blei- und Federeinsatz, einen Stechzirkel und einen Einsatzzirkel mit Blei- und Federeinsatz sowie Verlängerungsstange. Alle Instrumente sind einzeln erhältlich; sie gelangen in einem Kunststoffetui mit Klarsichtdeckel auf den Markt. Diese Sichtverpackung eignet sich besonders gut für die Selbstbedienung, die sich auch in Zeichenfachgeschäften immer mehr durchsetzt.

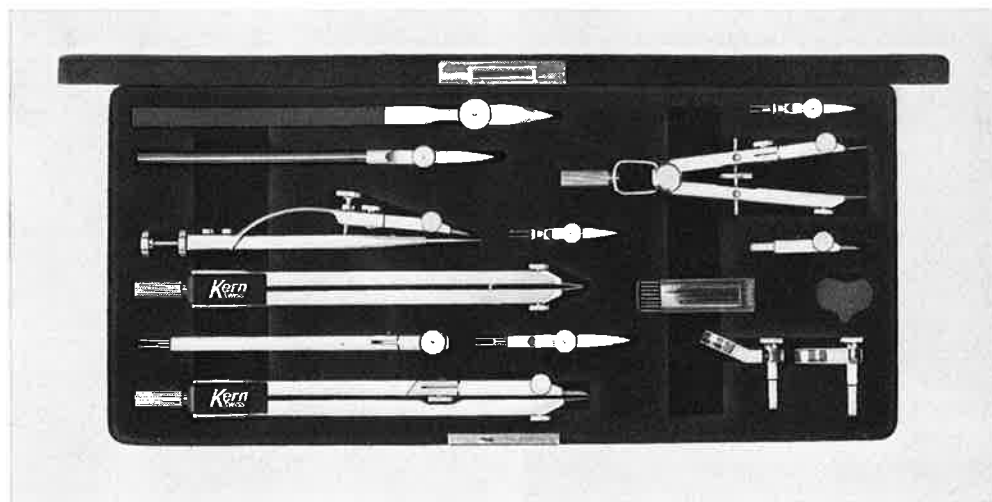
Aus diesen Einzelinstrumenten sind sieben den Anforderungen der Praxis entsprechende Reisszeuge zusammenge-

stellt. Die formschönen, robusten Metall-etuis sind mit Kunstleder bezogen. Als Neuheit enthalten zwei Reisszeuge anstelle der Reissfedern drei Tuschefüller Kern Prontograph.

Das umfassende Kern-Tuschefüller-sortiment, das zur Zeit auf dem Markt erscheint, ist ein wichtiger Schritt im Ausbau des Kern-Systems für rationelles Zeichnen. Wir werden in einer kommenden Ausgabe des Kern Bulletins näher darauf eingehen.

Abb. 1
Der neue Zirkelkopf
1 Delrin-Zahnstange
2 Präzisionsnute im Kopfbügel
3, 4 Verchromtes Zahnsegment am Zirkelschenkel

Abb. 2
Ein Reisszeug der Serie T, die in 9 verschiedenen Kombinationen für alle Ansprüche erhältlich ist.



2

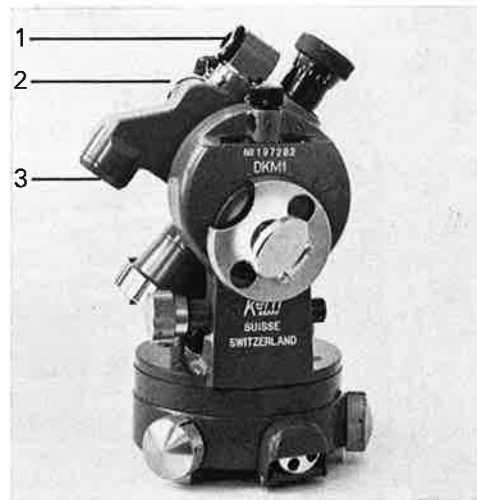
Zusatzfernrohr zum DKM 1

schwenken. Die optischen Achsen des Haupt- und Zusatzfernrohres liegen in derselben Vertikalebene und sind parallel um 45 mm versetzt. Dies bedingt allerdings eine Korrektur der Vertikalwinkelablesung um $+ (2.865 \cdot D^{-1})^g$ beziehungsweise $+ (2.578 \cdot D^{-1})^\circ$ (D in m ist die schiefe Distanz zum Zielpunkt), da mit dem DKM 1 Nadirdistanzen gemessen werden.

Abb. 1
Kangas-Zusatzfernrohr, aufgesetzt auf dem Fernrohr eines Kern DKM 1
1 Beidseitig schwenkbares Okular
2 Fokussiertrieb
3 Objektiv

Auf Anregung des schwedischen Ingenieurs K. Kangas wurde für den Kern-Theodolit DKM 1 ein Zusatzfernrohr entwickelt, das Messungen in allen Fernrohrstellungen zulässt. Das Zusatzfernrohr kann mit 2 Schrauben auf den Fernrohrkörper jedes DKM 1 montiert werden und ist ohne Justierung jederzeit einsatzbereit. Es wiegt nur 100 g, belastet somit kaum die Horizontalachse, behindert die Bewegungsfreiheit des Fernrohres nicht und kann zur Aufbewahrung im Behälter auf dem Fernrohr belassen werden.

Das um einen rechten Winkel abgelenkte Okular gestattet einen bequemen Einblick, es lässt sich ausserdem bei engen Platzverhältnissen im Beobachtungsstandort nach rechts oder links



Das Kangas-Fernrohr wurde speziell für den Einsatz im Markscheidewesen, zu Aufnahmen und Absteckungen in Gruben entwickelt.

Der mit einem Kangas-Fernrohr ausgerüstete DKM 1 kann für Winkelmessungen eingesetzt werden, die mit einem normalen Theodolit nicht mehr durchführbar sind. Das Zusatzfernrohr ersetzt die Okularprismen und die gebrochenen Okulare, weil es Visuren bis zum Zenit zulässt. Auch Nadirlotungen sind durchführbar, vorausgesetzt, dass der DKM 1 nicht auf dem Zentrierstativ, sondern auf Konsolen montierten kleinen Zentrierplatten aufgesetzt ist. Zenit- und Nadirlotungen müssen allerdings aufgrund der parallelen Versetzung des Kangas-Fernrohres exzentrisch durchgeführt werden. Dazu sind pro Lotung die Ablesungen aus vier sich um 100^g (90°) unterscheidenden Instrumentenpositionen notwendig. Als Ablesemittel eignen sich dazu am besten quadratische Koordinatentafeln mit Seitenlängen von mindestens 15 cm.

Technische Daten des Zusatzfernrohres:
Vergrößerung $9 \times$
Objektivöffnung 14,5 mm
kürzeste Zielweite 0,8 m

Erfahrungen mit dem astronomischen Universal Kern DKM 3-A

Astronomische Messungen mit dem Kern DKM 3-A in der Sowjetunion

Ab 1971 wird in der Sowjetunion ein Kern DKM 3-A, die astronomische Variante des Theodolits DKM 3, bei astronomischen Messungen verwendet. Vor der Aufnahme der Beobachtungen wurde das Gerät sorgfältig untersucht. Der DKM 3-A genügt allen Anforderungen der sowjetischen Instruktion. Lediglich die Horrebow-Libellen haben Angaben von 2,478" und 2,659" statt der von der Instruktion geforderten 1" bis 2". Die Genauigkeit wird jedoch durch das Vorhandensein zweier weiterer Libellen erreicht. Toter Gang und Run des optischen Mikrometers sind praktisch Null. Der systematische Fehler der Strichkoinzidenz beträgt

0,1", der Gangfehler des Okularmikrometers ist weniger als 0,3".

Die Feldmessungen werden in den Monaten April bis November, meist im Oktober und November, in 52° n. B. im Vorgebirge, in 65° n. B. im Gebirge und in 73° n. B. in sumpfiger Tundra, zum Teil bei -10°C, durchgeführt.

Der DKM 3-A wird für astronomische Messungen der Winkelpunkte in geodätischen Netzen II. Ordnung und auf Laplace-Punkten als geeignet angesehen. Infolge seiner kleinen Ausmasse (31 × 18 × 29 cm) und geringem Gewicht (14,2 kg) ist er besonders für Messungen im Gebirge und Wald zweckmässig. (Aus Vermessungstechnik Nr.7/73, Deumlich.)

Festlegung der Grenze zwischen Venezuela und Brasilien

Die Grenze zwischen den beiden Ländern verläuft im undurchdringlichen tropischen Urwald und war deshalb bisher nur ungenügend festgelegt. In einer Expedition der venezolanischen Regierung wurde 1973 diesem Mangel abgeholfen.

Gemäss Vereinbarung zwischen den beiden Staaten verläuft die Grenze auf der Wasserscheide zwischen dem Orinoco und dem Amazonas. Von einem Basislager aus wurden zahlreiche Punkte in der Nähe der Wasserscheide mit dem Helikopter angefliegen, wobei wegen der dichten Vegetation der Helikopter nicht landen konnte und die Arbeitsequipe über Strickleitern zum Boden absteigen musste. Nachdem ein Helikopterlandeplatz in den

Urwald geschlagen war, legte die Equipe den Grenzpunkt fest und versicherte ihn mit einem Betonsockel und einem darauf einbetonierten Bolzen. In einer darauffolgenden Nacht bestimmte eine Spezialistenequipe mit der astronomischen Messausrüstung den geographischen Ort des neuen Grenzpunktes. Auf diese Weise wurden in äusserst mühevoller Arbeit eine grosse Zahl von Punkten festgelegt, versichert und eingemessen und so der exakte Verlauf der Grenze bestimmt.

Für die Messungen wählte die venezolanische Regierungsstelle den Präzisions-theodolit Kern DKM 3-A, der mit seinem kompakten Aufbau, dem geringen Gewicht und der hohen Messgenauigkeit für solche Aufgaben geeignet ist.



Neues in Kürze

den. Dabei handelt es sich um den automatischen Zeichentisch AT (hinten rechts), der mit dem photogrammetrischen Auswertegerät Kern PG 2 zusammen die wirtschaftliche halbautomatische Kartierung erlaubt, und den Monokomparator MK 2 (vorne links) für die analytische Aerotriangulation.

Als Neuheit des geodätischen Sektors wurde der Skalentheodolit K1-S gezeigt (siehe letzte Seite). Daneben stiessen der elektro-optische Distanzmesser DM 500 und das Mekometer sowie die bekannten Theodolite und Nivellierinstrumente auf das rege Interesse der zahlreichen Besucher.

XIV. FIG-Kongress in Washington D.C.

Der Kongress und die mit ihm verbundene Ausstellung wurde vom 9. bis 16. September 1974 im Hilton-Hotel der amerikanischen Bundeshauptstadt durchgeführt. In einem Stand von annähernd 100 m² zeigte die Firma Kern ihre geodätischen und photogrammetrischen Geräte, wobei die elektro-optischen Distanzmesser, Ausrüstungen für Präzisionsmessungen und Astronomie sowie photogrammetrische Instrumente die eigentlichen Schwerpunkte bildeten.

Erstmals waren an einer internationalen Ausstellung Geräte zu sehen, die von der amerikanischen Tochtergesellschaft Kern Instruments Inc., Port Chester, entwickelt und in den USA hergestellt wer-

Industrievermessung in Schweden

Schon seit einiger Zeit arbeitet man bei den Saab-Scania-Flugzeugwerken in Linköping, Schweden, mit geodätischen Instrumenten. Diese werden einerseits im Werkzeug- und Zurichtungsbau, andererseits bei der laufenden Produktion und bei abschliessenden Kontrollen am fertigen Flugzeug eingesetzt.

An einem kürzlich durchgeführten Kurs über Industrievermessung nahmen die Kontrollfachleute aus verschiedenen Abteilungen teil. Sie diskutierten unter der Anleitung eines Vermessungsingenieurs die Grundaufgaben, wie Winkelmessung, Erstellung von horizontalen, vertikalen und schiefen Ebenen, das Nivellement und die Autokollimation. Anschliessend



befassten sie sich mit praktischen Messproblemen; dabei wurde eine Vielzahl von Ideen und Vorschlägen zur Vereinfachung und Verbesserung der Messmethoden erarbeitet. Am Schluss des Kurses stand fest, dass die Industrievermessung in vermehrtem Mass eingesetzt werden kann. (Abbildung: Vermessung der Aufnahmevorrichtung für die Zielkamera mit einem Kern DKM 2-AC.)



Die Schweizerische Schule für Photogrammetrie-Operateure (SSPO) teilt uns mit, dass der nächste reguläre Kurs für Photogrammetrie-Operateure vom 1. September 1975 bis 31. März 1976 durchgeführt wird. Anmeldungen sind zu richten an die SSPO, Rosenbergstrasse 16, CH-9000 St. Gallen, Schweiz.

Tunnelvermessung mit einem DKM 2-A

Der folgende Bericht wurde uns aus der Türkei zugestellt:

«Für die Grundlagenvermessung eines Tunnels der Eisenbahnlinie Tercer-Kangal gelangte ein Kern DKM 2-A Sekunden-theodolit zum Einsatz. Die Portalpunkte des 5,4 km langen Tunnels sind durch eine Dreieckskette, bestehend aus 22

Dreiecken, miteinander verbunden. Die grössten Abweichungen in den Winkelabschlüssen der Dreiecke betrug 5° . Die Absteckung der Achse und die Vortriebskontrollen erfolgten ebenfalls mit dem um eine Laserausüstung ergänzten DKM 2-A (siehe Bild).

Die gesamte Vermessung verlief problemlos, Schwierigkeiten ergaben sich keine. Die einfache Handhabung, die übersichtlichen und klaren Kreisablesungen sowie die erreichbaren Genauigkeiten sind besser als bei vergleichbaren Instrumenten.»



X. Internationale Ausstellung Bogotá, Kolumbien

Wie in früheren Jahren beteiligte sich an der X. Internationalen Ausstellung Bogotá vom 12. bis 28. Juli 1974 auch unsere kolumbianische Vertretung, die Firma Walter Röhrlisberger & Co., Ltda., und zeigte die bekannten Kern-Produkte. Als Attraktion für Kolumbien war der DM 1000 ausgestellt, der selbst bei Laien (siehe Bild) Aufsehen erregte.

Bild «El Tiempo», Bogotá



Der neue Ingenieurtheodolit mit Skalenablesung Kern K1-S

Der K1-S erfüllt alle Ansprüche der Praxis an ein modernes Instrument, was Genauigkeit, Messsicherheit und Bedienungskomfort betrifft. Die Ablesung der Kreise erfolgt an grossen, übersichtlichen Skalen, die über ein ganzes Grad reichen. Eine zusätzliche Linksteilung am Horizontalkreis gestattet ein rasches und sicheres Vorgehen bei gewissen Absteckungen ohne zeitraubende und fehleranfällige Berechnung der Komplementärwinkel. Bei der Vertikalwinkelmessung schaltet ein Pendelkompensator den Einfluss der Stehachsenschiefe automatisch aus. Zur Kreisorientierung und zur additiven Messung von Horizontalwinkeln ist der K1-S mit einer Repetitionsklemme ausgerüstet.

