



Bulletin



4

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

Lieber Leser, nach einer Pause, die etwas länger als üblich ausgefallen ist, erscheine ich heute zum viertenmal bei Ihnen. Der Grund der Verspätung liegt darin, daß ich Ihnen noch über die Tagung der Kern-Auslandvertreter berichten wollte, die Ende September mit Erfolg in Aarau durchgeführt wurde. Im ersten Artikel dieser Nummer erfahren Sie etwas über ein besonderes Anwendungsgebiet von Kern-Vermessungsinstrumenten, das eine immer größere Bedeutung erlangt: über ihre Verwendung als optische Meßwerkzeuge in der Industrie. Besonders in den USA, woher der Bericht stammt, gehören Kern-Theodolite zu den wichtigsten und beliebtesten Meß- und Kontrollinstrumenten bestimmter Industriezweige. Ein weiterer Artikel behandelt die Messung von Höhendifferenzen mit dem Reduktions-Tachymeter für vertikale Meßlatte DK-RV und zeigt, weshalb für den Vertikalkreis die Tangententeilung gewählt wurde. Unter den Kurzberichten finden Sie drei nicht alltägliche Vermessungsarbeiten erwähnt, bei welchen sich Kern-Instrumente bewährt haben. Auf der letzten Seite stelle ich Ihnen traditionsgemäß ein neues Kern-Instrument im Bild vor: das automatische Ingenieur-Nivellierinstrument GK 1-A, das bei seinem ersten öffentlichen Erscheinen an der Mustermesse Basel 1961 das Interesse der Fachleute weckte und den Beifall der Formgestalter fand, die ihm und fünf weiteren Kern-Produkten die Auszeichnung «Die gute Form 1961» verliehen. Nun hoffe ich, daß Sie auch in dieser Nummer einige lesenswerte Beiträge finden werden und danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Ihr Bulletin

Kern- Vermessungs- instrumente in der Industrie

von Teilchenbeschleunigeranlagen bewähren sich Kern-Vermessungsinstrumente als vielseitige optische Meßwerkzeuge.

Der nachfolgende Bericht aus den USA zeigt, daß Kern-Vermessungsinstrumente in der amerikanischen Flugzeug- und Raketendustrie zu den beliebtesten optischen Kontrollinstrumenten gehören. Da die meisten Anwendungen, besonders in der Raketendustrie geheim sind, ist es leider nicht möglich, darüber ausführlicher zu berichten.

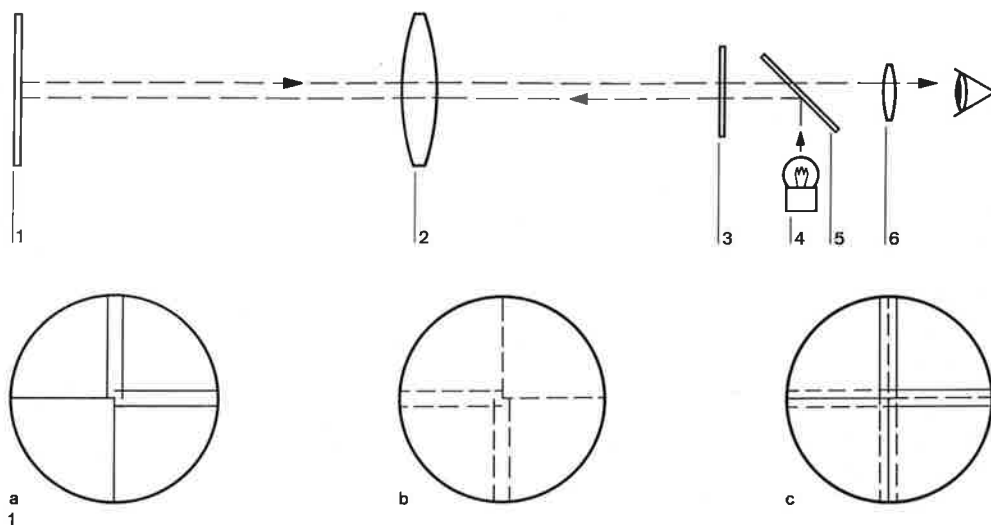
Kern-Vermessungsinstrumente in der amerikanischen Raketen- und Flugzeugindustrie

Der Raketen-Ingenieur löst zahlreiche seiner Kontrollprobleme mit Winkelmessungen.

Für die in vielen Fällen verlangte Genauigkeit von 1" eignet sich der Theodolit europäischer Bauart mit optischer Kreisablesung besonders gut. Auf Wunsch einer amerikanischen Firma rüstete Kern ihre Präzisions-Theodolite DKM 2 und DKM 3 mit Autokollimationsokularen aus. In Abb. 1 ist die Wirkungsweise eines solchen Okulars schematisch dargestellt. Zwischen Strichplatte (3) und Okular (6) ist ein teildurchlässiger Spiegel (5) in einem Winkel von 45° zur optischen Achse angeordnet. Die Strichplatte wird von der Lichtquelle (4) beleuchtet. Das Fernrohrobjektiv (2) projiziert das Strichplattenbild ins Unendliche. Ein am zu kontrollierenden Objekt angebrachter Planspiegel (1) reflektiert das parallele Strahlenbündel zurück in das Objektiv, so daß in der Strichplatten-

Unter diesem Titel bringen wir in der vorliegenden und den folgenden Ausgaben des Bulletins Bildberichte über diese besondere Anwendung von Kern-Vermessungsinstrumenten.

Die Verwendung solcher Instrumente außerhalb ihrer ursprünglichen Bestimmung ist allerdings nicht neu, benützt man doch schon seit vielen Jahren Nivellierinstrumente beim Aufstellen von großen Maschinen. In neuerer Zeit hat der Theodolit und das Nivellier in verschiedenen Industriezweigen Eingang gefunden, die, infolge der Größe der hergestellten Produkte, mit den üblichen mechanischen Meßinstrumenten ihre Kontroll- und Meßprobleme nicht mehr bewältigen können. Vor allem in der Flugzeug- und Raketendustrie sowie beim Bau

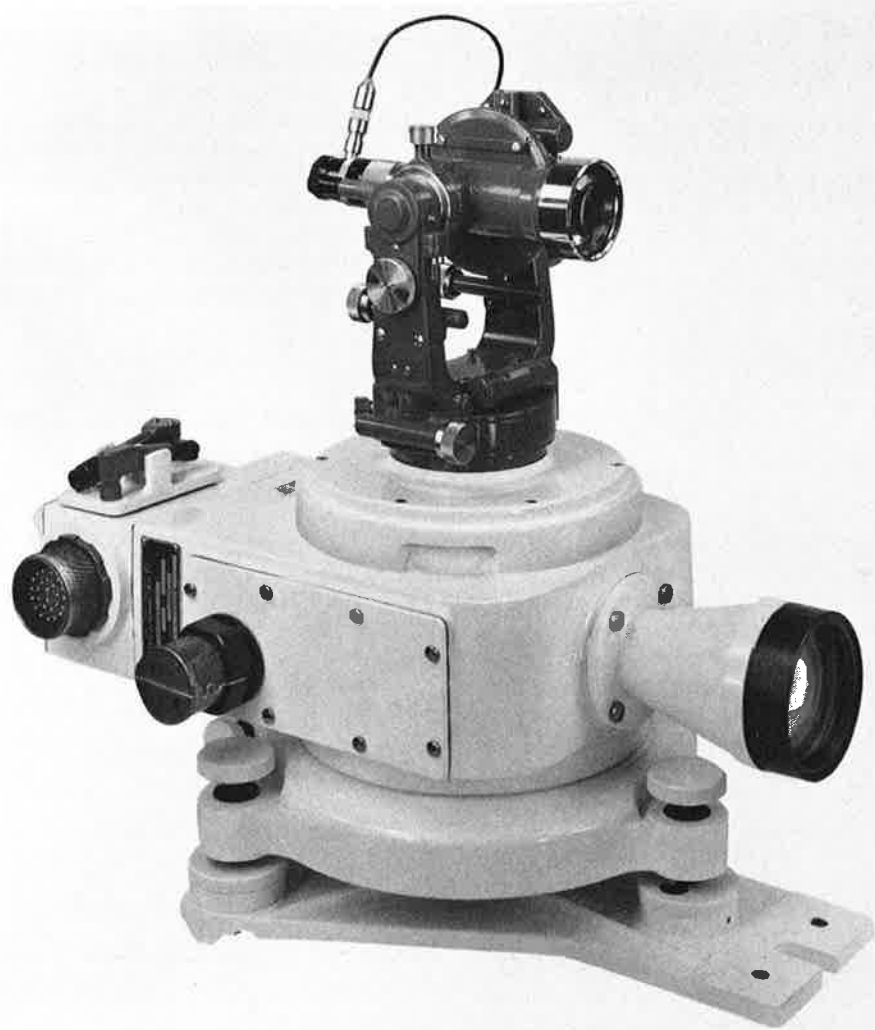


ebene wieder ein Bild entsteht. Der Beobachter sieht im Okular das direkte und zugleich das reflektierte (seiten- und höhenverkehrte) Strichplattenbild. Mit den Feinstellschrauben des Theodoliten oder durch Verdrehen des Planspiegels lassen sich die beiden Bilder zur Deckung bringen, und der Planspiegel steht nun genau senkrecht zur Fernrohrachse.

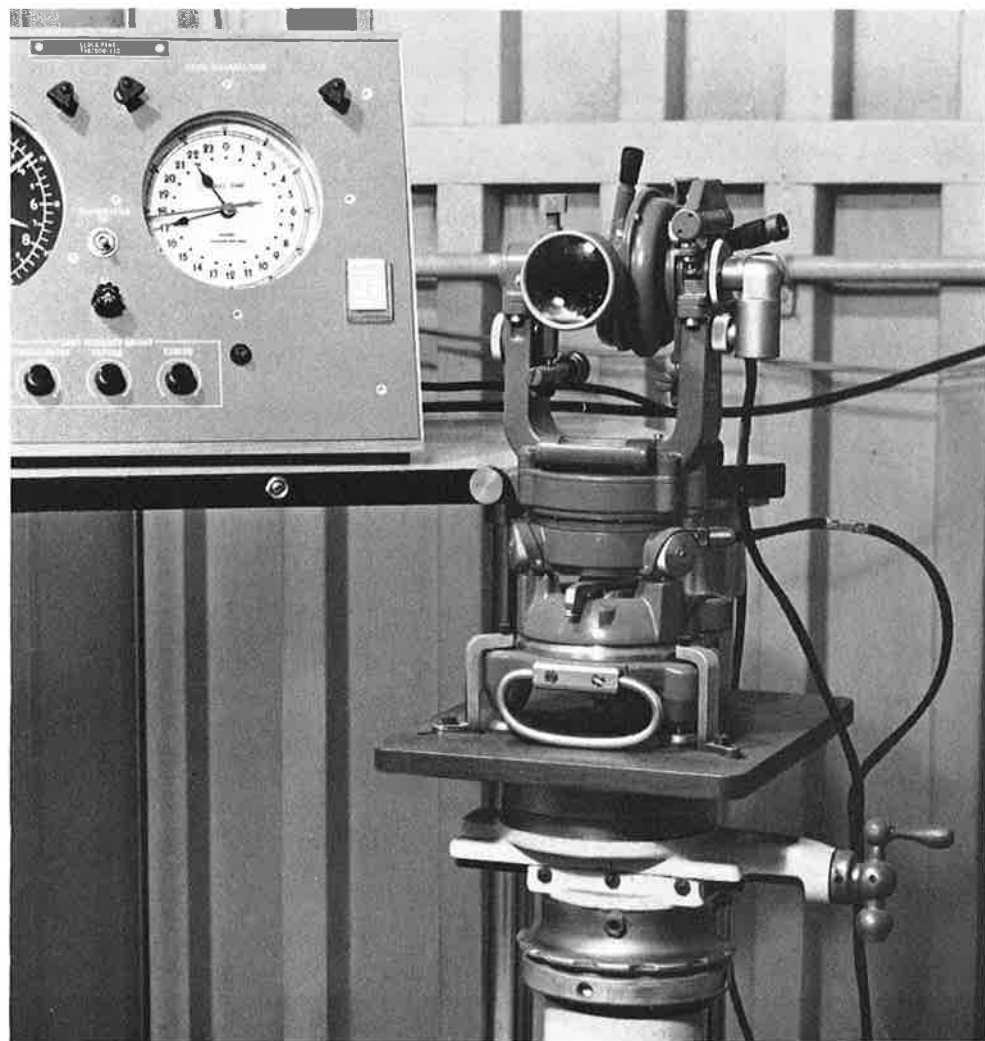
Die hohe Winkelmeßgenauigkeit der DKM2- und DKM3-Theodolite läßt sich auf diese Weise ausnützen, um die Winkel zwischen beliebigen Flächen oder Achsen von Flugzeug- oder Raketenbauteilen zu messen oder solche Teile in die vorgeschriebene Lage zueinander oder zu einer Bezugsebene oder -achse zu bringen.

Mit dem Autokollimationsokular mißt man stets mit dem auf Unendlich fokussierten Fernrohr. Damit sind die von der Führung der Fokussierlinse herrührenden Fehler ausgeschaltet. Dies ist besonders bei den in Laboratorien und Werkhallen vorkommenden kurzen, stark unterschiedlichen Zielweiten von Bedeutung.

Eine weitere, seiner eigentlichen Bestimmung verwandte Anwendung findet der Theodolit auf Raketenabschußrampen. Hier dient er dazu, vor dem Abschuß der Rakete deren Kreiselsteuerung entsprechend der vorausbestimmten Flugrichtung zu orientieren. Ein mit dem Theodolit verbundener optisch-elektronischer Autokollimator sorgt dafür, daß diese Orientierung bis zum Abschuß erhalten bleibt. Fehler von nur wenigen Sekunden bei der Orientierung der Raketensteuerung ergeben bei den großen



Distanzen, die von solchen Flugkörpern zurückgelegt werden, bereits beträchtliche Abweichungen von der Flugrichtung. Die entscheidende Bedeutung der Azimuteinstellung für die Treffsicherheit geht daraus hervor, daß ein Richtungsfehler von nur 20" bei 3000 km Distanz bewirkt, daß die Rakete etwa 300 m neben dem Ziel aufschlägt. Die allgemein anerkannten Vorzüge der Kern-Theodolite, wie z. B. hohe Genauigkeit der Kreisteilungen, in die Stütze eingebautes optisches Lot, stabiles Horizontiersystem und einfache, sehr präzise Zwangszentrierung haben dazu beigetragen, daß Kern-Theodolite heute zu den beliebtesten und wichtigsten Kontroll- und Meßinstrumenten der amerikanischen Raketenindustrie gehören.



3

1 Prinzip der Autokollimation. 1 Planspiegel, 2 Objektiv, 3 Strichplatte, 4 Lichtquelle, 5 Teildurchlässiger Spiegel, 6 Okular.

a) Direktes Strichplattenbild, b) Reflektiertes, seiten- und höhenverkehrtes Strichplattenbild, c) Direktes und reflektiertes Strichplattenbild sind zur Deckung gebracht. 2 Azimut-Richtgerät der Perkin-Elmer Corp., Norwalk, Conn., mit Kern-DKM 2, zur Orientierung der Kreiselsteuerung von Jupiter-Raketen vor dem Abschuß (vgl. Titelbild).

3 Bei der Prüfung von Raketen-Kreiselsteuerungen muss der Meridian bekannt sein. Hughes Aircraft Co., El Segundo, California, benützt zur exakten Bestimmung der Nordrichtung und deren Übertragung auf das Testobjekt DKM 2-Theodolite mit Autokollimation.

Warum Tangententeilung beim DK-RV?

Der Doppelkreis-Reduktionstachymeter für vertikale Latte DK-RV ist ein kombinierter Sekunden- und Tachymetertheodolit. Sein Vertikalkreis ist mit einer Tangentenskala versehen. Sie wird an diametralen Kreisstellen ohne optisches Mikrometer auf 0,1% direkt und auf 0,01% durch Schätzung abgelesen. Der mittlere Fehler eines einmal in beiden Fernrohrlagen beobachteten Winkels beträgt $\pm 0,007\%$, was einem mittleren Höhenfehler von ± 7 cm auf 1 km Distanz entspricht.

Die Ablesung am Vertikalkreis ist das Mittel der Werte von diametralen Kreisstellen und damit frei von Exzentrizitätsfehlern. Dies ist beim Vertikalkreis von besonderer Bedeutung, da bei Höhenwinkelmessungen mit Instrumenten, die nur mit einfacher Kreis-

ablesung ausgerüstet sind – ausgenommen wenn der Höhenwinkel Null ist –, der fehlerhafte Einfluß von Exzentrizitäten durch das Messen in beiden Fernrohrlagen allein nicht eliminiert wird.

Bei der Wahl des Teilungs- und Ablese-systems des Vertikalkreises mußte bezüglich der beiden Verwendungsarten des DK-RV ein Kompromiß gefunden werden. Dieser ist zwangsläufig zugunsten der im Vordergrund stehenden Verwendung als Tachymetertheodolit ausgefallen.

Mit dem DK-RV wird die auf den Instrumentenhorizont reduzierte Distanz direkt gemessen. Es wäre möglich, denselben Reduktionsmechanismus auch für die direkte Ermittlung der Höhendifferenz zwischen Instrumentenhorizont und Lattenhorizont an der vertikalen Meßlatte auszunützen. Darauf wurde aber bewußt verzichtet.

Dafür, und damit zusammenhängend für die Anwendung der Tangententeilung, gibt es folgende Gründe:

Bei den in der Praxis sich stellenden Aufgaben wird die Höhendifferenz entweder unmittelbar im Feld oder aber erst bei der häuslichen Ausarbeitung benötigt. Höhen im Feld werden vor allem bei der topographischen Aufnahme gebraucht. Deshalb besitzt die Kippregel RK und der einfache Tachymetertheodolit DKR die direkte Höhenmessung. Bei Polygonierungs- und genaueren Tachymeteraufnahmen, die meist zuhause bearbeitet und zum Teil ausgeglichen werden müssen, fallen die Vorteile der indirekten Methode stärker ins Gewicht als der kleine Mehraufwand an Rechnung.

Bei dieser indirekten Meßmethode werden im Feld die reduzierte Distanz an der Latte und bei derselben Fernrohrstellung – also wenn der horizontale Strich den Null-Keil halbiert – der Tangens des Höhenwinkels abgelesen. Die Höhendifferenz ergibt sich dann bei der häuslichen Bearbeitung durch Multiplikation der Ablesungen Distanz und Tangens des Höhenwinkels, wobei bis zu Höhendifferenzen von 10 m der Rechenschieber und über 10 m eine Tisch- oder Handrechenmaschine verwendet wird (siehe Beispiele). Dabei ist die Feldarbeit bei dieser Genauigkeitsstufe einfacher, als wenn an der Latte auch die Höhendifferenz gleich wie die Horizontalabstand gemessen werden müßte, da sich die Ablesung am Vertikalkreis auf einen Blick mit hoher Genauigkeit ergibt. Zudem müßte, besonders bei flachen Visuren, das Instrument genauer horizontiert werden, als dies für die Distanzmessung allein nötig ist. Diesem Vorteil der einfacheren Feldarbeit steht der geringe Nachteil der häuslichen Multiplikation gegenüber.

Die höhere Genauigkeit ist ein weiterer Vorteil der indirekten Methode, bei der die Genauigkeit der Höhendifferenz in erster Linie durch die Genauigkeit der Höhenwinkelmessung bestimmt wird. Es kann mit einem mittleren Fehler an der Höhendifferenz von ± 1 cm bei Distanzen von 100 m und mittleren Neigungen gerechnet werden. Aus konstruktiven Gründen würde bei direkter Ablesung der Höhendifferenz an der Latte der mittlere Fehler $\pm 5-7$ cm betragen. Dieser Fehler wird in der Praxis in den meisten Fällen als zu groß beurteilt.

Bei der Verwendung des DK-RV als Sekundentheodolit mag der Benutzer die Tangententeilung als Nachteil empfinden, da sie nicht die Genauigkeit der Teilung und des Ablesesystems des Horizontalkreises erreicht, die den DK-RV für die Lagevermessung als vollwertigen Sekundentheodoliten charakterisiert. Bei Kleintriangulationen mit Distanzen von 1 km ergeben die Richtungsfehler mittlere Lagegenauigkeiten von $\pm 1-2$ cm, während der mittlere Höhenfehler ± 7 cm beträgt. Bei Triangulationsarbeiten werden aber an die Höhengenaugkeit meist weniger hohe Anforderungen gestellt als an die Lagegenauigkeit. Dies ist darauf zurückzuführen, daß im flachen Gelände die tatsächlichen Refraktionsverhältnisse sich nur mangelhaft erfassen lassen und daß im steilen Gelände die Lotabweichungen einen verfälschenden Einfluß ausüben. Deshalb erweist sich die Tangententeilung auch hier als gut geeignet.

Beispiele zur indirekten Messung der Höhendifferenz

Wo immer möglich soll die Lattenhöhe S (Signalhöhe, d.h. Höhe des Nullkeiles über dem Bodenpunkt) gleich der Instrumentenhöhe I sein. Der Beobachter liest die Instrumentenhöhe I am Zentrierstock ab und der Lattenträger stellt die Signalhöhe S an der Skala auf der Lattenrückseite ein.

Wenn $S = I$ gilt die Formel:

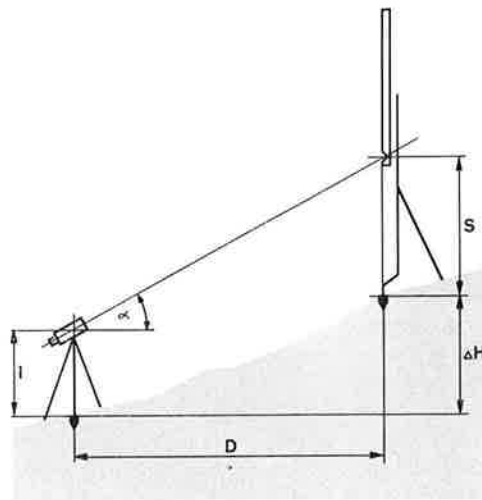
$$\Delta H = D \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

abgelesene Distanz $D = 89,75$ m
 abgelesener Höhenwinkel $\alpha = + 1,87\%$
 ΔH (Rechenschieber) = $+ 1,68$ m

$D = 58,20$ m
 $\alpha = - 35,22\%$
 ΔH (Rechenmaschine) = $- 20,50$ m

Läßt sich aus irgendeinem Grund (Sicht-hindernisse, zu bodennahe Visur) die Lattenhöhe S nicht auf die Instrumentenhöhe einstellen, so gilt die Formel:

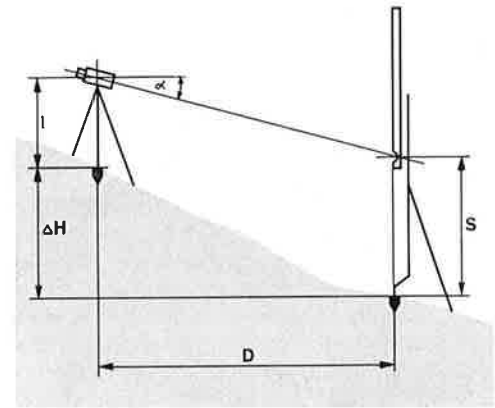
$$\Delta H = D \cdot \operatorname{tg} \alpha + (I - S)$$



$S = 1,62$ m
 $I = 1,35$ m
 $D = 75,13$ m
 $\alpha = + 10,85\%$
 $\Delta H = + 8,15 + (1,35 - 1,62) = + 7,88$ m

$S = 1,62$ m
 $I = 1,35$ m
 $D = 42,16$ m
 $\alpha = - 9,72\%$
 $\Delta H = - 4,10 + (1,35 - 1,62) = - 4,37$ m

$S = 0,85$ m
 $I = 1,42$ m
 $D = 28,32$ m
 $\alpha = + 5,12\%$
 $\Delta H = + 1,45 + (1,42 - 0,85) = + 2,02$ m



Tagung der Kern- Auslandvertreter September 1961



Auf den Auslandsreisen unserer Mitarbeiter und bei Besuchen unserer Vertreter in Aarau zeigt es sich immer wieder, wie fruchtbar die dabei hergestellten persönlichen Kontakte sich auf die gegenseitigen Beziehungen auswirken. Auch bei der Einführung neuer Instrumente hat sich die persönliche Instruktion des Auslandvertreters durch kompetente technische Mitarbeiter immer als sehr wertvoll erwiesen.

Da kürzlich einige wichtige Instrumente mit zum Teil ganz neuen Funktionsprinzipien und Anwendungsgebieten herausgekommen sind, bzw. nächstens herauskommen werden, hatte sich die Vertriebsleitung entschlossen, vorerst unsere deutschsprachigen Auslandvertreter zu einer gemeinsamen Tagung nach Aarau einzuladen. Erfreulicher-

weise konnte sich der größte Teil der Eingeladenen für eine Woche von ihrem Geschäft freimachen, um sich bei Vorträgen und Demonstrationen über die neuen Instrumente informieren zu lassen.

Unsere Vertreter aus Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Holland, Italien, Jugoslawien, Kolumbien, Norwegen, Österreich, Schweden und Spanien trafen am 24. September in Aarau ein. An den nächsten vier Tagen teilten sich die Mitarbeiter unseres technischen Ressorts in die Aufgabe, die Tagungsteilnehmer mit den neuen Instrumenten, u.a. dem automatischen Ingenieurnivellier GK 1-A, den photogrammetrischen Auswertegeräten PG 1 und PG 2 und dem Ingenieurnivellier GK 23 in Theorie und Praxis vertraut zu machen. Dazwischen

wurden die Werkstätten besichtigt und Übungen im Feld durchgeführt; Orientierungen über in Vorbereitung befindliche Neuheiten wechselten ab mit Diskussionen über aktuelle Vertriebsprobleme. Die Abende boten Gelegenheit zu angeregten Gesprächen über gemeinsam interessierende Fragen und zum Austausch von Erfahrungen und Meinungen. Nach der Arbeit genossen die Tagungsteilnehmer die ländliche Stille ihres Quartiers Bad Schinznach. Eine Fahrt in die landschaftlich reizvolle Umgebung Aaraus und ein Rundgang durch die Altstadt unter kundiger Führung waren als angenehme Abwechslungen in das Tagungsprogramm eingestreut.

Den Abschluß der Tagung bildete eine zweitägige Exkursion ins Engadin, eines der



2

schönsten Hochtäler der Schweiz. Prächtiges Herbstwetter begleitete die Reisegesellschaft auf ihrer Fahrt über den Julierpaß und beim Spaziergang am Silsersee. Am nächsten Tag besuchten die Tagungsteilnehmer die Staumauer Albigna der Bergeller Kraftwerke der Stadt Zürich. Dort zeigte Herr Ing.K.Egger vom Vermessungsbüro W.Schneider, Chur, wie mit Kern-Präzisionsmeßeinrichtungen minimste Deformationen der Staumauer festgestellt werden, was für die Sicherheit dieses gewaltigen Bauwerkes von größter Bedeutung ist. Auf der abendlichen Rückfahrt zeigten sich die Herren begeistert vom Ausflug in die Engadiner und Bergeller Berge. Je nach persönlicher Veranlagung empfanden sie die landschaftlichen Schönheiten, die imposan-

ten Kraftwerkbauten, die erstaunliche Präzision des DKM 3 oder die gastronomischen Bündner Spezialitäten als Höhepunkte der beiden Tage.

Die Vertretertagung ist vorüber; sie hat unseren Auslandsvertretern manche Kenntnisse über bereits bekannte und neue Instrumente vermittelt, die ihnen bei ihrer Tätigkeit von Nutzen sein und damit auch unseren Kunden und Interessenten zugute kommen werden.

1 Erwartungsvolle Tagungsteilnehmer vor dem ersten Vortrag.

2 Beim Rundgang durch die DKM 3-Montageabteilung

3 Auf der Staumauer Albigna der Bergeller Kraftwerke der Stadt Zürich.



3

Neues in Kürze



Kern-Instrumente in Grönland

Herr Fritz Brandenberger, dipl. Ing. ETH, Teilnehmer an der «Expédition Glaciologique Internationale au Grönland» (Réalisation Technique: Expéditions Polaires Françaises, Chef d'Expédition: Paul-Emile Victor), hat uns freundlicherweise über seine Erfahrung mit Kern-Instrumenten in Grönland berichtet. Er schreibt über den Triangulations-theodoliten DKM 2 und die Polygonaus-rüstung u.a.: «Da das Transportproblem stets eine große Rolle spielte, war das relativ bescheidene Gewicht der ganzen Kern-Ausrüstung sehr wertvoll. Auch die Zentrier-stative mit ausziehbaren Beinen haben sich einmal mehr ausgezeichnet bewährt. Die Winterbehandlung des DKM 2 zeitigte einen

guten Erfolg. Während unbehandelte Instru-mente zwischen -15° und -20°C nicht mehr zu bewegen waren, traten beim genannten DKM 2 selbst bei -33°C keine wesentli-chen Hemmungen auf. Bei -43°C war das Fernrohr nur noch schwer zu bewegen, und die Höhenfeinstellschraube funktionierte nicht mehr einwandfrei. Hingegen ließ sich die Alhidade noch gut drehen. Der Überzug aus Plastic auf den Bedienungsknöpfen wurde beim Arbeiten ohne Handschuhe als angenehm empfunden. Zudem waren die Knöpfe infolge des etwas größeren Durch-messers auch mit Handschuhen gut zu be-dienen. Zum Schluß möchte ich Ihnen noch-mals versichern, daß uns Ihre Ausrüstung während der Expedition außerordentlich gute Dienste geleistet hat.



Gornergletscher Glaciological Survey 1959-61

Unter der Leitung von G.R. Elliston vom Scott Polar Research Institute, Cambridge, England, führte eine Gruppe von englischen Wissenschaftlern in den Jahren 1959 bis 1961 Messungen auf dem Gornergletscher bei Zermatt durch. Dieses Unternehmen setzte sich das Ziel, über eine längere Zeit die Bewegung des Gletschers zu beobachten, um seine Fließgeschwindigkeit und ihre Abhängigkeit von den Jahreszeiten zu be-stimmen. Zu diesem Zweck wurden die drei Hauptströme des Gletschers mit zahlreichen Meßmarken versehen. Als feste Bezugs-punkte wurden auf markanten Gelände-erhebungen zu beiden Seiten des Glet-schers Stationen errichtet und genau ein-

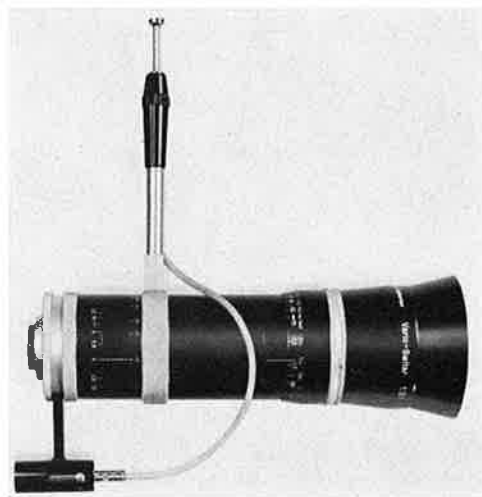
gemessen. Mitglieder der Expedition besuchten alle 2–3 Wochen jeden Meßpunkt auf dem Gletscher, bestimmten mehrheitlich durch Rückwärtseinschneiden seine neue Lage bezüglich der Fixpunkte und errechneten daraus die mittlere Geschwindigkeit seit der letzten Messung. Zur Triangulation des Fixpunktnetzes und zur periodischen Lagebestimmung der Gletschermeßmarken standen, neben andern modernen Sekundentheodoliten, zwei Kern-DKM 2-Theodolite zur Verfügung. Über seine Erfahrung mit diesem Instrument schreibt G. R. Elliston:

«Unsere Vermesser stimmen darin überein, daß der DKM 2 ein ausgezeichnetes Instrument ist, das sich bei unserer besonders schwierigen Arbeit dank seinem leichten Gewicht, der hervorragenden Optik, der hohen Vergrößerung und der einfachen Bedienung sehr gut bewährt hat. Die sinnreiche Konstruktion des Zentrierstativs war wirklich eine sehr große Hilfe für das rasche und genaue Aufstellen des Instrumentes.»

Dieses Urteil ist um so wertvoller, als eines der Instrumente während 16 Monaten praktisch ununterbrochen im Gebrauch stand, Temperaturen bis -28°C ausgesetzt war, im Rucksack von Bergsteigern und Skifahrern manchen Sturz aushalten mußte und zudem oft von Leuten benützt wurde, die nur wenig Vermessungspraxis hatten und das Instrument ohne große Sachkenntnis behandelten. Daß trotz dieser äußerst hohen Beanspruchung der DKM 2 während der ganzen Dauer der Arbeit voll einsatzfähig war, ist ein Beweis mehr für die sprichwörtliche Robustheit der Kern-Instrumente.

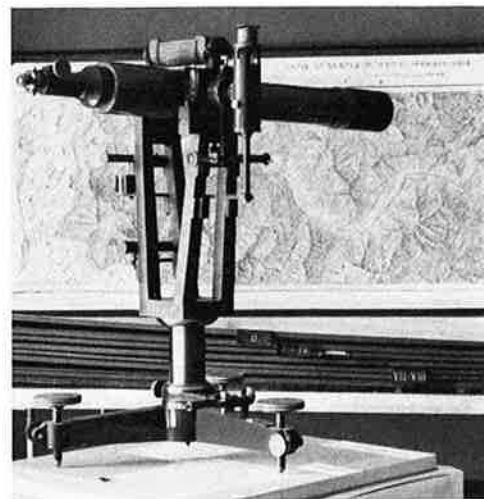
Die gute Form 1961

An der Mustermesse Basel 1961 wurden wiederum ästhetisch vorbildlich gestaltete Schweizer Produkte ausgezeichnet. Die Jury verlieh folgenden sechs Kern-Produkten die Anerkennungsurkunde «Die gute Form 1961»: dem automatischen Ingenieur-Nivelierinstrument GK 1-A, dem Objektiv Vario-Switar 1:2,5 mit veränderlicher Brennweite $f = 18\text{--}86\text{ mm}$ für 16-mm-Filmkameras (siehe Bild), der vertikalen Meßplatte zum Reduktionstachymeter DK-RV und zwei Spezialreißfedern für Geometer. Die Auszeichnung ist um so erfreulicher, als sie Instrumenten aus verschiedenen Tätigkeitsgebieten unserer Firma zugekommen ist.



Kern-Geräte beim Bau des Simplontunnels

Zurzeit wird in verschiedenen Schweizer Städten eine Werbeausstellung für das geplante Schweizerische Technische Museum «Technorama» in Winterthur gezeigt. Unter den Museumsstücken befindet sich auch ein Kern-Vermessungsinstrument, mit dem vor mehr als 60 Jahren der Simplontunnel abgesteckt wurde. Vergleicht man dieses optische Richtinstrument (siehe Bild) mit einem modernen Kern-Theodoliten, so springt der seither gemachte Fortschritt deutlich in die Augen. Doch wies schon das damalige Instrument eine erstaunliche Präzision auf, die den zentimetergenauen Durchschlag des Simplontunnels ermöglichte.



GK 1-A Automatisches Nivellier

Die Firma Kern ist seit jeher bestrebt, Vermessungsinstrumente zu bauen, die auf einfache Weise und in kurzer Zeit genaue Meßresultate liefern. Das neue automatische Ingenieurnivellier GK 1-A bedeutet einen weitem großen Schritt in dieser Richtung. Das Instrument besticht schon äußerlich durch seine moderne, kompakte Form. Zwar arbeitet auch dieses Instrument nicht ganz ohne menschliches Dazutun, doch übernimmt seine Automatik eine zeitraubende Operation, die bisher vor jeder Messung vom Beobachter vorgenommen werden mußte: das genaue Horizontieren der Ziellinie nach der Fernrohrlibelle. In den folgenden Ausgaben des Bulletins werden wir Sie über besondere Merkmale dieses neuesten Kern-Instrumentes ausführlich orientieren.

