



Bulletin



10

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

Inhalt

Drei neue PG 2-Modelle Seite 3

Die drei neuen Varianten des photogrammetrischen Auswertegerätes PG 2 (PG 2-L, PG 2-D, PG 2-R) werden in ihrem Aufbau und ihren Anwendungsgebieten kurz beschrieben.

Hartmetall-Reissfeder Seite 6

Dieser Beitrag zeigt am Beispiel der Reissfederspitzen aus Hartmetall, wie die gründliche theoretische Untersuchung eines Problems zu praktischen, realisierbaren Ergebnissen führt.

XI. Internationaler Geometerkongress Seite 8

Photogrammetrie-Kurs Seite 9

Neues in Kürze Seite 10

Registrier-Tachymeter Seite 12

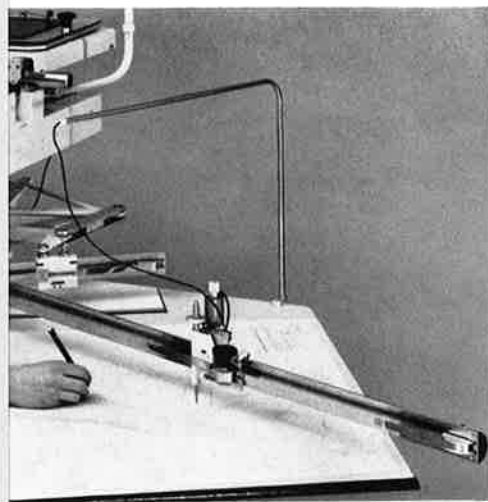
Titelbild: Der neue Ingenieur-Theodolit K1-A bei der Absteckung einer Stollenachse.

Lieber Leser, wir feiern ein kleines Jubiläum: unser Bulletin erscheint heute zum zehnten Mal. Um dieses Ereignis auch äusserlich sichtbar zu machen, haben wir die Jubiläumsnummer mit einem farbigen Titelbild versehen. Wir hoffen, dass es Ihren Beifall finden wird. Als wir uns vor sechs Jahren entschlossen, eine Kundenzeitschrift herauszugeben, stellten wir uns die Aufgabe, den Freunden unseres Unternehmens in aller Welt Neues und Wissenswertes über unsere Instrumente und ihre Anwendungen zu berichten. Erfüllt das Bulletin diese Aufgabe? Nach den Zahlen zu schliessen wohl. Enthalten doch die zehn Nummern auf zusammen 116 Seiten 13 mehrseitige Hauptartikel und 7 kürzere Beiträge über Merkmale, Vorteile, Gebrauch und besondere Anwendungen von Kern-Instrumenten, 44 Kurzmitteilungen über die verschiedensten Themen aus der Aktivität unserer Firma und unserer Auslandvertretungen sowie 9 Ankündigungen von neuen Produkten. Die Beiträge sind mit insgesamt 135 Abbildungen illustriert. Die Gesamtauflage der zehn Nummern beträgt nahezu eine halbe Million Exemplare, aufgeteilt auf sieben verschiedene Sprachen. Durch Vermittlung unserer Auslandvertreter

Auswerter auch die entfernten Ecken des Manuskriptes. Deshalb ist auch das PG 2-L ein wirkliches Einmann-Gerät.

Der Polar-Pantograph ist gleich und ebenso stabil gebaut wie derjenige der Normalausführung. Bei der Maximalvergrösserung beträgt der Lagefehler höchstens 0,2 mm. Ein Satz auswechselbarer Übersetzungsscheiben für den ganzen Übertragungsbereich wird mit dem Instrument geliefert.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Vergrösserungen zwischen Luftbild und Karte bei den verschiedenen Aufnahmearten.



Inhalt

Drei neue PG 2-Modelle Seite 3
Die drei neuen Varianten des photogrammetrischen Auswertegerätes PG 2 (PG 2-L, PG 2-D, PG 2-R) werden in ihrem Aufbau und ihren Anwendungsgebieten kurz beschrieben.

Hartmetall-Reissfeder Seite 6
Dieser Beitrag zeigt am Beispiel der Reissfederspitzen aus Hartmetall, wie die gründliche theoretische Untersuchung eines Problems zu praktischen, realisierbaren Ergebnissen führt.

XI. Internationaler Geometerkongress Seite 8

Photogrammetrie-Kurs Seite 9

Neues in Kürze Seite 10

Registrier-Tachymeter Seite 12

erreicht das Bulletin Bau- und Vermessungsfachleute in mehr als 100 Ländern in allen Erdteilen. So weit die Zahlen. Sie sagen einiges aus; was aber Sie, verehrter Leser, von unserem Bulletin halten, geht daraus nicht hervor. Wohl erhalten wir hin und wieder freundliche Kommentare über das Bulletin, doch ist ihre Anzahl viel zu gering, um daraus ein allgemeingültiges Urteil herauslesen zu können. Deshalb fügen wir dieser Ausgabe eine Karte bei und bitten Sie, diese ausfüllen und an uns zurücksenden zu wollen. Wir hoffen, dass möglichst viele Bulletin-Leser diese kleine Mühe auf sich nehmen werden. Nur wenn wir Ihre Bedürfnisse und Wünsche bezüglich des Bulletins kennen, ist es uns möglich, es Ihren Anforderungen entsprechend zu gestalten und Ihnen damit den bestmöglichen Dienst zu erweisen. Eine weitere Bitte: Wenn Sie mit einem Kern-Instrument eine nicht alltägliche Arbeit ausgeführt haben, oder wenn sich Ihr Kern-Instrument für eine bestimmte Arbeit besonders gut bewährt hat, senden Sie uns bitte einen kurzen Bericht darüber und wenn möglich ein Foto dazu. Wir werden beides gerne im Bulletin veröffentlichen. Vielen Dank für Ihre wertvolle Mitarbeit!

Titelbild: Der neue Ingenieur-Theodolit K1-A bei der Absteckung einer Stollenachse.

Drei neue PG 2-Modelle

*PG 2-L
Stereo-Auswertegerät für das Kartieren in
grösseren Massstäben*

Die hohe Genauigkeit des PG 2 lässt ohne weiteres auch das Kartieren in grösseren Massstäben zu. Um solche Arbeiten wirtschaftlicher durchführen zu können, wurde das PG 2 mit einem vergrösserten Zeichentisch und einem entsprechend verlängerten Pantographen versehen. Damit ist es möglich, das Modell 1- bis 3,33-fach vergrössert auf den Zeichentisch zu übertragen. Der Zeichentisch mit einer nutzbaren Fläche von 87×50 cm ist rechts vom Auswerter fest mit dem Instrument verbunden. Dank der abgewinkelten Anordnung des Zeichentisches erreicht der

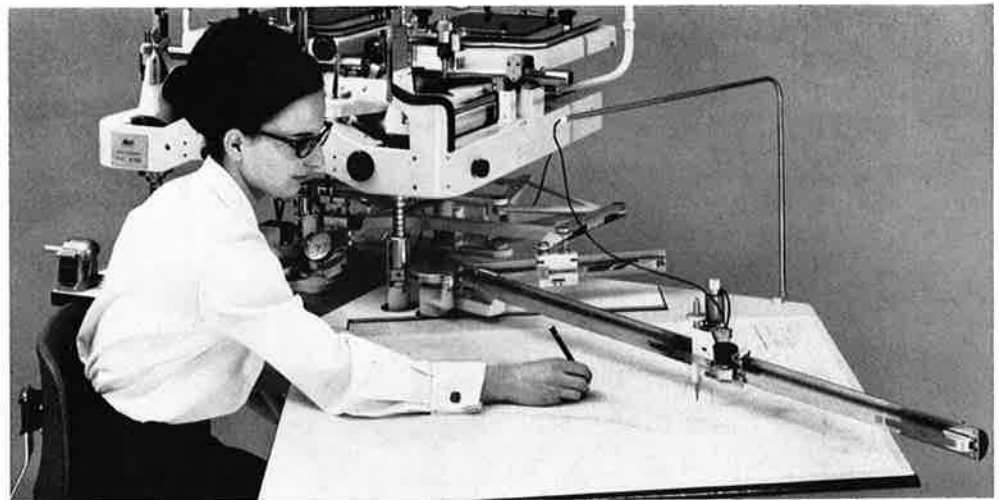
Auswerter auch die entfernten Ecken des Manuskriptes. Deshalb ist auch das PG 2-L ein wirkliches Einmann-Gerät.

Der Polar-Pantograph ist gleich und ebenso stabil gebaut wie derjenige der Normalausführung. Bei der Maximalvergrösserung beträgt der Lagefehler höchstens 0,2 mm. Ein Satz auswechselbarer Übersetzungsscheiben für den ganzen Übertragungsbereich wird mit dem Instrument geliefert.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Vergrösserungen zwischen Luftbild und Karte bei den verschiedenen Aufnahmearten.

Seit seiner Einführung hat sich das photogrammetrische Auswertegerät PG 2 bei zahlreichen Kunden in aller Welt ausgezeichnet bewährt. Seine hervorragende Genauigkeit, die einfache Handhabung und die rasche Arbeitsweise haben bei vielen Benützern den Wunsch geweckt, den Anwendungsbereich des Gerätes über den ursprünglich gedachten Zweck, die kleinmassstäbliche Kartierung, hinaus zu erweitern.

Diesen Wünschen aus der Praxis sind wir nachgekommen, indem wir neben der Normalausführung die folgenden drei Varianten des PG 2 herausgebracht haben. Sie unterscheiden sich von dieser nur in der Übertragungseinrichtung zwischen Modell und Zeichentisch.



Kameratyp	Bildweite mm	Bildformat cm	Vergrößerung	
			min.	max.
Überweitwinkel	89	23×23	0,9	4,2
Weitwinkel	100	14×14	0,9	6,0
Weitwinkel	115	18×18	0,9	5,0
Weitwinkel	152	23×23	0,9	4,0
Normalwinkel	172	14×14	0,9	3,5

Für die maximale Vergrößerung ist eine seitliche Überlappung benachbarter Streifen von mindestens 15% erforderlich.

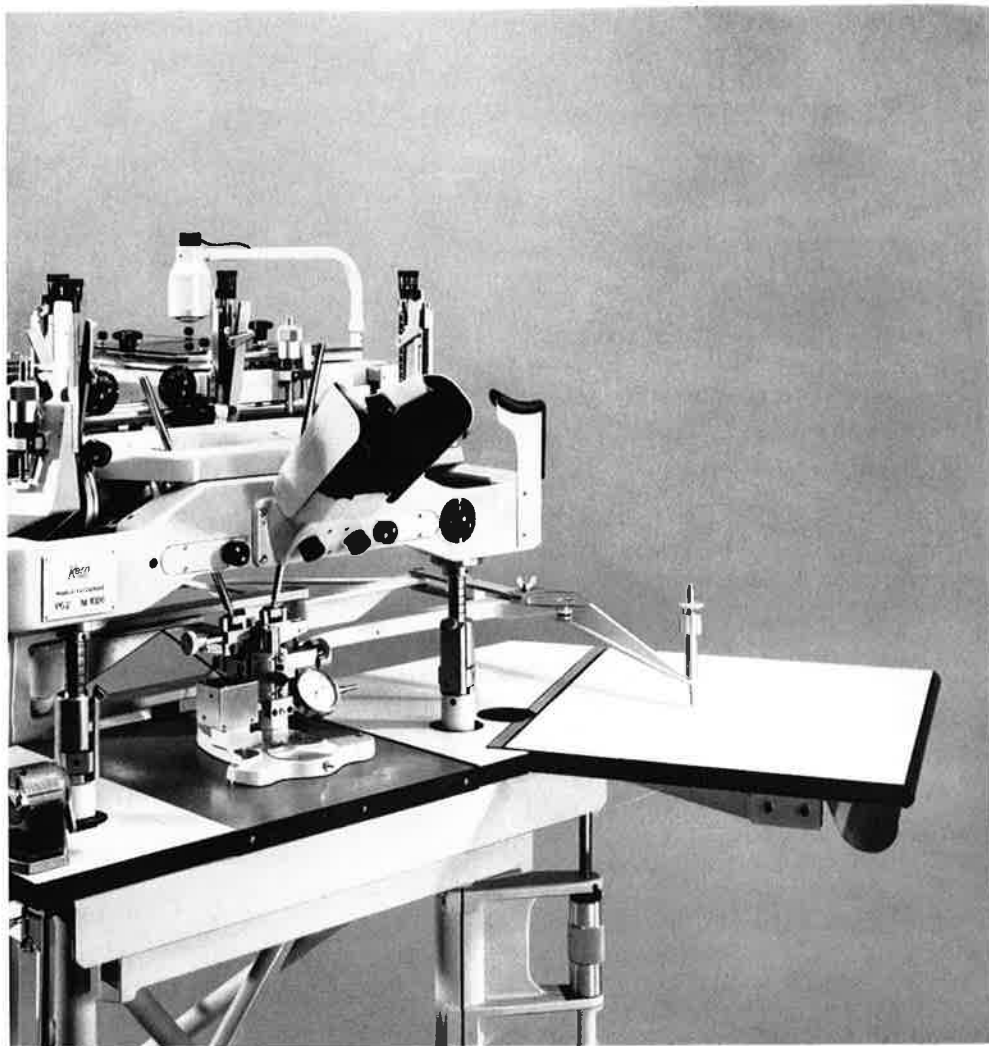
PG 2-D

Stereo-Auswertegerät für direktes Auswerten im Modellmassstab

Die vielseitige Anwendbarkeit, die Eignung für Aerotriangulation und die einfache Handhabung machen das PG 2 zum idealen Gerät für die Ausbildung von Auswertern.

Zu diesem Zweck ist aber der grosse Bereich des Übertragungsverhältnisses in der Regel nicht notwendig. Um ein einfaches, preisgünstiges Gerät für Ausbildungszwecke zu schaffen, wurde der Pantograph mit variablem Übertragungsverhältnis durch einen einfachen Arm ersetzt, der fest mit dem Basiswagen verbunden ist. Er ermöglicht das direkte Kartieren im Modellmassstab. Die grossen Bereiche der Basiseinstellung (45–130 mm) und des Projektionsabstandes (75–202 mm) gewährleisten die Möglichkeit, die Karte auf einen runden Massstabwert zu bringen.

Das PG 2-D lässt sich ausserdem zur rationellen Kartierung in kleinen Mass-



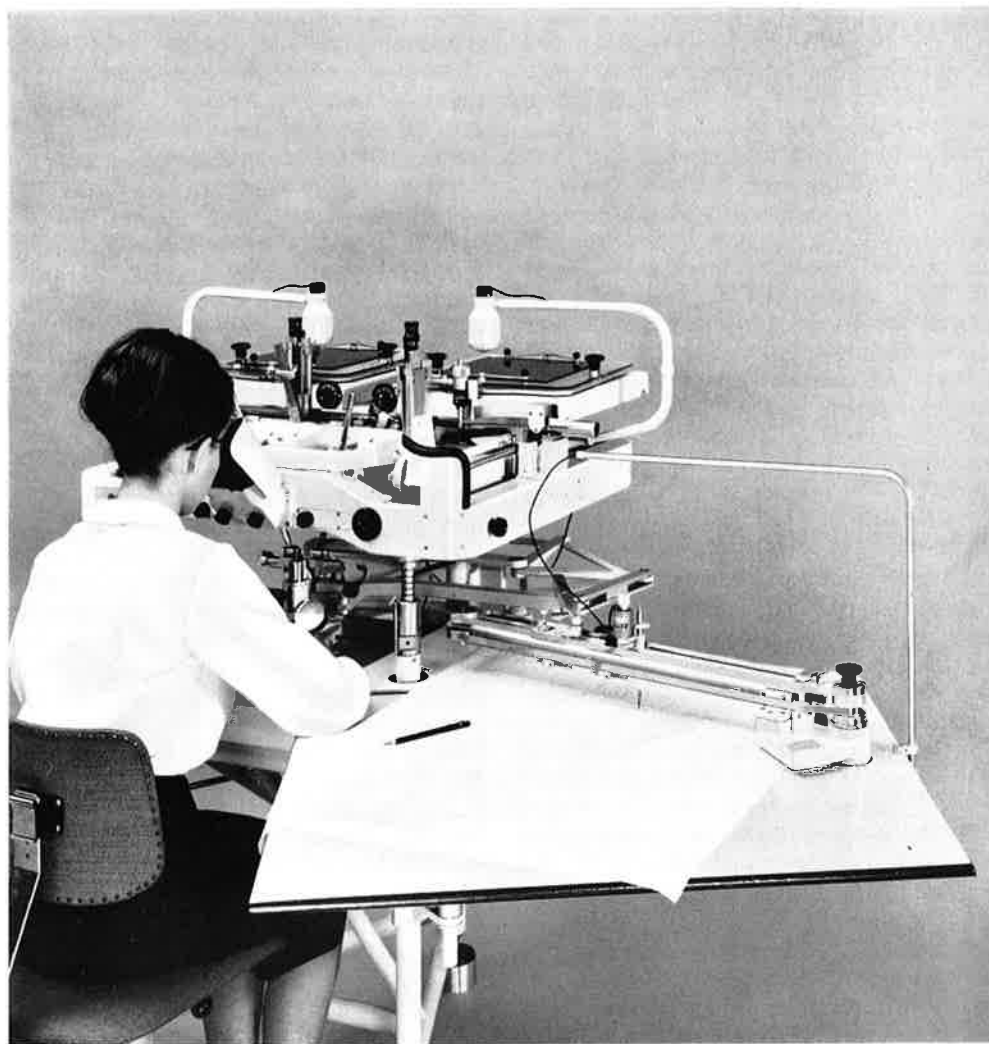
stäben benutzen, wo die Zeichnung ohnehin photographisch reduziert wird. Auch für die Aerotriangulation und die Herstellung von «stereo templets» eignet sich das PG 2-D vorzüglich.

Der normale PG 2-Pantograph ist auf besonderen Wunsch erhältlich und kann bei Bedarf vom Benutzer selbst auf einfache Weise montiert werden.

PG 2-R

Stereo-Auswertegerät für wirtschaftliches Kartieren im Modellmassstab und kleiner

Für die Herstellung kleinmassstäblicher Karten werden für ein Kartenblatt in der Regel mehrere Modelle benötigt. Um die verschiedenen Modelle direkt am Auswertegerät auf dasselbe Blatt kartieren zu können, wurde das PG 2-R geschaffen. Es besitzt einen grossen Zeichentisch, damit das Zeichenblatt in allen Richtungen beliebig verschoben werden kann, ohne den Auswerter zu behindern und ohne die Erreichbarkeit der Zeichnung zu beeinträchtigen. Das Gerät ist mit einem einarmigen Pantographen versehen, der vom Zeichentisch genügend Abstand aufweist, um grosse Blätter aufrollen zu können. Der Pantograph kann mit dem Pol innen (für kleine Vergrösserungen 1:1 bis 1:1,8) und mit dem Pol aussen (für Verkleinerungen 1:0,5 bis 1:1) benutzt werden.



Hartmetall-Reissfedern

Jeder Benützer einer normalen Reissfeder hat wohl schon die Erfahrung gemacht, dass die Reissfederspitzen durch längeren Gebrauch einem gewissen Abrieb unterworfen sind und allmählich stumpf werden. Diese Abrieberscheinungen sind besonders ausgesprochen beim Zeichnen auf Kunststoffolien, die durch ihr Material und ihre Oberflächenstruktur eine Schleifwirkung haben. Es lag daher nahe, diesem Übelstand durch die Wahl eines härteren und verschleissfesteren Materials für die Reissfederspitzen zu begegnen. Als solches Material boten sich die Hartmetalle an, die sich ja schon seit Jahren in den Fabrikations-Werkzeugen der spangebenden und spanlosen Verformung als besonders verschleissfest bewährt haben.

Bei der Auswahl der für Reissfederspitzen geeigneten Hartmetallsorte war in erster Linie höchste Verschleissfestigkeit massgebend. Daneben musste noch darauf geachtet werden, dass die Sprödigkeit der gewählten Hartmetallqualität nicht zu hoch war. Die Vorauswahl geeigneter Hartmetallsorten erfolgte nach den vom Lieferanten garantierten Werten für Härte, Biegebruchfestigkeit usw. Für die endgültige Wahl waren die Ergebnisse möglichst praxisnaher Versuche massgebend. Diese Versuche wurden mit gleichgeformten Reissfedern durchgeführt, deren Spitzen aus den verschiedenen zur Wahl stehenden Hartmetallqualitäten hergestellt waren. Mit jeder dieser Federn wurde unter gleichbleibenden Bedingungen ein 5 Kilometer langer Strich auf Plastikfolie gezogen. Die an den Spitzen aufgetretenen Verschleissspuren wurden unter dem Messmikroskop ausgemessen und daraus der jeweilige Abrieb bestimmt. Ein Sprödigkeits-Vergleich wurde durch zerstörende Schlag- und Biegeproben gewonnen.

Eine grosse Bedeutung kommt der Form der Reissfederspitze zu, besonders ihrem äussersten Ende, welches beim Zeichnen mit dem Papier oder der Zeichenfolie in Kontakt kommt. Diese Partie ist in erster Linie für die Qualität und Feinheit der mit ihr gezeichneten Striche verantwortlich; ebenso ist sie am meisten äusseren Kräfteinwirkungen und Stössen ausgesetzt und daher am stärksten bruchgefährdet. Daher war es notwendig, durch statische

Berechnungen die festigkeitsmässig günstigste Spitzenform zu ermitteln. Als das Material am stärksten beanspruchend erwies sich die Belastung durch eine Einzelkraft P , welche an der Spitze des Reissfederblattes senkrecht zur Blattebene angreift (siehe Abb. 1). Eine solche Kraft kann z. B. auftreten, wenn die Mutter zur Einstellung der Strichdicke zu stark angezogen wird, so dass die beiden Spitzen aufeinander drücken. Die Kraft P erzeugt im Reissfederblatt ein Biegemoment M , das proportional mit dem Abstand y von der Reissfederspitze linear ansteigt. Für einen beliebigen Querschnitt des Federblattes ist also

$$M = P \cdot y.$$

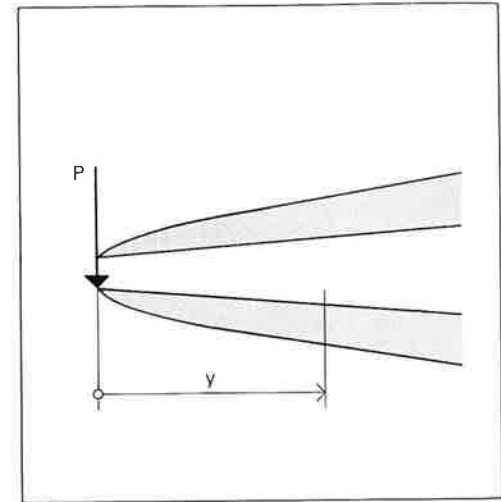


Abb. 1 Belastung des Reissfederblattes durch eine an der Spitze angreifende Kraft P .

Die maximale Spannung σ_{\max} , die in einem Querschnitt unter dem Einfluss des Moments M auftritt, ist

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W},$$

wobei unter W das sogenannte Widerstandsmoment zu verstehen ist, welches bis auf einen Formfaktor nur von der Breite b und der Höhe h des betrachteten Querschnitts abhängt. Für einen rechteckigen Querschnitt (Formfaktor = 1) ist

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6},$$

wobei mit h die Querschnittsabmessung in Richtung der Kraft P , mit b die Abmessung senkrecht dazu bezeichnet wird.

Für eine normale Reissfeder aus Stahl ergibt sich etwa folgendes Bild der Spannungsverteilung in Abhängigkeit vom Abstand von der Spitze und der dort angreifenden Kraft P (siehe Abb. 2):

die Spannung σ_{\max} steigt schnell an, erreicht im Abstand von ca. 0,1 bis 0,2 mm von der Spitze ihr Maximum und fällt dann langsam aber stetig auf einen kleinen Bruchteil der Maximalspannung ab. Bei einer Stahlfeder ist eine solche Spannungsverteilung nicht weiter gefährlich: die Spitze biegt sich elastisch und kehrt nach Aufhören der Belastung wieder in ihre Ausgangslage zurück.

Bei einer Hartmetallspitze dagegen kann es im maximal belasteten Querschnitt zum Bruch kommen. Bei Belastungsversuchen mit Hartmetallspitzen, denen die

gleiche Form gegeben war wie einer normalen Stahlreissfeder Spitze, wurden tatsächlich auch solche Brüche in 0,05 bis 0,2 mm Abstand von der Spitze beobachtet.

Welche Form muss nun die festigkeitsmässig ideale Hartmetall-Reissfeder Spitze haben? Offensichtlich darf bei ihr das hohe Spannungsmaximum bei ca. 0,1 mm Abstand von der Spitze nicht auftreten, die Spannung muss vielmehr einen konstanten ungefährlichen Wert haben, etwa wie in Abb. 2 mit «Idealform» angedeutet. Die Spannung muss also unabhängig vom Abstand von der Spitze werden. Mit Hilfe der analytischen Geometrie wurden Untersuchungen angestellt, welchen Gesetzen die Form der Spitze genügen

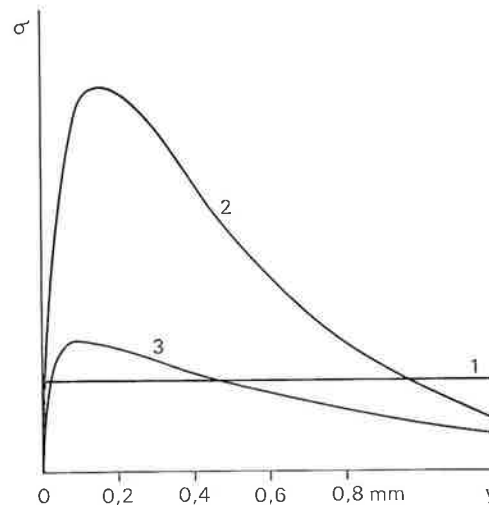


Abb. 2 Verteilung der Spannung σ im Reissfederblatt im Abstand y von der Spitze, bei einer an der Spitze angreifenden Kraft P und verschiedenen Spitzenformen.

1 Idealform, 2 normale Reissfeder, 3 Hartmetallspitze

muss, um diese Bedingung zu erfüllen, Diese Untersuchungen haben gezeigt, dass die Spitze dann eine Idealform hat, wenn sie von vorn und von der Seite gesehen die Form einer kubischen Parabel hat, wobei natürlich die Seitenansicht eine viel schlankere Parabelform erhält als die Ansicht von vorn.

Schlussendlich mussten die Idealformen so modifiziert werden, dass eine Spitzenform entstand, mit der man auch Striche ziehen kann, besonders auch feine Striche. Zu diesem Zweck musste von der Idealform etwas geopfert werden, so dass die Spannung wieder etwas abstandsabhängig wurde. In Abb. 2 zeigt Kurve 3 den Spannungsverlauf in der zur Ausführung gelangten Hartmetallspitze.

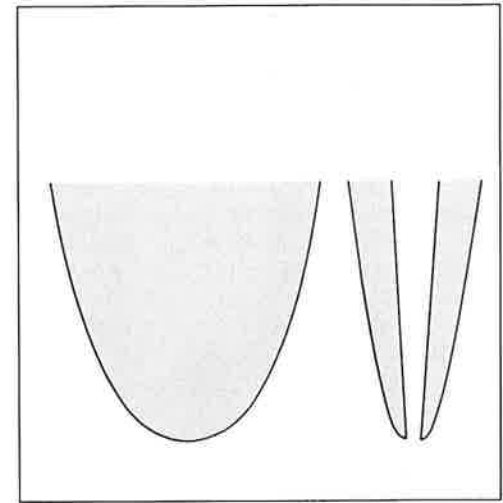


Abb. 3 Die zur Ausführung gelangte Hartmetallspitze weist von vorn und von der Seite gesehen die Form einer modifizierten kubischen Parabel auf.

XI. Internationaler Geometerkongress

Abb.1 Der DKM3-A in einer vollständig ausgerüsteten Messanordnung für astronomische Ortsbestimmung.

Abb.2 Der neue Registrier-Tachymeter fand bei den Besuchern besondere Beachtung.

Abb.3 Front des Kern-Standes



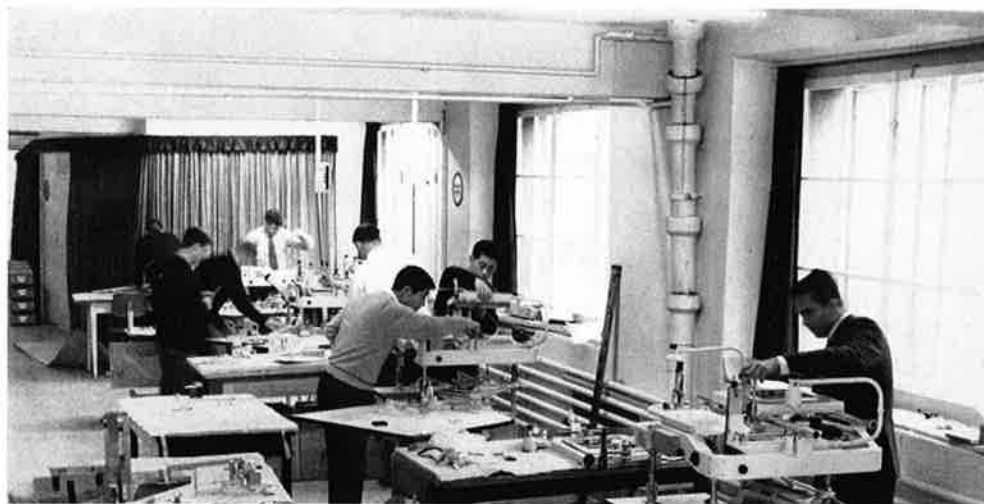
Diese alle vier Jahre stattfindende Veranstaltung der «Fédération Internationale des Géomètres» (FIG) wurde letztes Jahr vom 26. Mai bis 4. Juni in Rom durchgeführt. Wie üblich war mit dem Kongress eine Ausstellung verbunden, an der sich alle massgebenden Firmen der Vermessungsinstrumentenbranche beteiligten. Wir waren an der Ausstellung mit einem grossen Stand vertreten, der den annähernd 1000 Kongressteilnehmern einen guten Überblick über unsere Produkte bot. Besondere Aufmerksamkeit fanden unsere selbstreduzierenden Tachymeter und vor allem der erstmals gezeigte registrierende Tachymeter. Dieses in die Zukunft weisende Kern-Instrument war eine der Attraktionen der Ausstellung.



Photogrammetrie-Kurs

Unsere photogrammetrischen Auswertegeräte erfreuen sich steigender Beliebtheit. Bereits sind in aller Welt zahlreiche Instrumente zur Zufriedenheit ihrer Benutzer im Betrieb. Um unsere Auslandsvertreter und das Personal einiger Grossbenutzer besser mit dem PG 2 vertraut zu machen, führten wir kürzlich einen Ausbildungskurs durch. Aus Australien, England, Indien, Japan, Kolumbien, Peru und Spanien trafen am 8. November 1965 zehn Mitarbeiter von Kern-Auslandvertretungen und von photogrammetrischen Organisationen in Aarau ein. Während der folgenden drei Wochen wurden sie in Theorie und Praxis in die Photogrammetrie im allgemeinen und den Aufbau und die Arbeitsweise des PG 2 eingeführt.

Dabei wurden Montage, Justierung und Unterhalt besonders eingehend instruiert, um die Kursteilnehmer in die Lage zu versetzen, diese Arbeiten in ihren Ländern selbständig durchzuführen. Zum Abschluss des Kurses hatten sich die Teilnehmer in einer Prüfung über die erworbenen Kenntnisse auszuweisen. Wir durften mit Befriedigung feststellen, dass dank dem Geschick der Instruktoren und dem vorzüglichen Arbeitsgeist der Teilnehmer der Zweck des Kurses erreicht wurde. Dieses gute Ergebnis wird dazu beitragen, den Service für unsere Geräte sicherzustellen, was für uns und unsere Kunden von grosser Bedeutung ist.



Neues in Kürze

Neue Kern-Vertretung in Italien

Nachdem die langjährigen guten Geschäftsbeziehungen mit der Firma ERCA S.p.A., Mailand, in beiderseitigem Einvernehmen gelöst wurden, wirkt seit dem 1. Juni 1965 die Firma Koh-i-Noor Hardtmuth S.p.A., Mailand, als neuer Generalvertreter für Italien.

Zur Einführung des Kern-Programmes hat Koh-i-Noor ihre zahlreichen Mitarbeiter und Wiederverkäufer an eine Ausstellung eingeladen, die sie im Hotel Palace in Mailand veranstaltet hatte. Wie das Bild zeigt, wurde die Gelegenheit, mit unsern Produkten bekannt zu werden, rege benutzt.

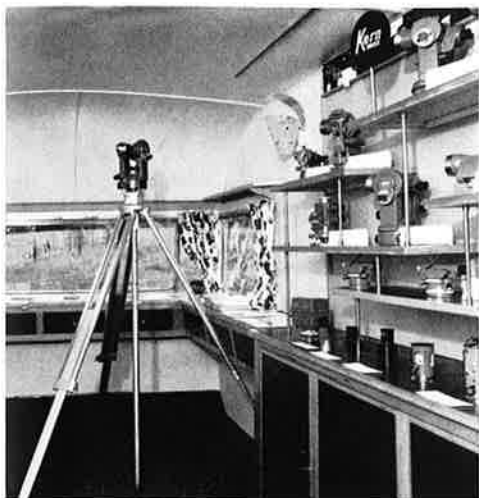
5000 Kern-Vermessungsinstrumente durch ISI in Frankreich verkauft

Unsere langjährige Generalvertretung für den Verkauf von Vermessungsinstrumenten in Frankreich, die Firma ISI, Les Instruments Scientifiques et Industriels in Paris, hat kürzlich das 5000. Kern-Instrument in Frankreich abgesetzt. Wir beglückwünschen die Firma ISI und ihre Mitarbeiter zu diesem schönen Ergebnis und möchten ihnen auch an dieser Stelle für ihre erfolgreiche Tätigkeit unsern besten Dank aussprechen.



Mobile Ausstellung für Kern-Instrumente in England

Unsere englische Generalvertretung für Vermessungsinstrumente, die Firma Survey & General Instrument Co. Ltd. in Edenbridge, Kent, hatte die ausgezeichnete Idee, einen grossen Wohnwagen zu einem praktisch und geschmackvoll eingerichteten Ausstellungsraum auszubauen. Er enthält die ganze Kern-Instrumentenreihe und das für Vorführungen notwendige Zubehör. Daneben bietet der Wagen bequem Platz für Besprechungen. Dieser mobile Ausstellungsraum wird mit Erfolg eingesetzt, um unsere Instrumente an Schulen und Baufachausstellungen zu zeigen und vorzuführen.



Neuer Kern-Verkaufsraum in Lima

Unsere Vertretung in Peru, die Firma Impex S.A., hat in Lima neue, moderne Verkaufsräumlichkeiten für Kern-Vermessungsinstrumente und -Reisszeuge eröffnet. Unser Bild zeigt die Front des Verkaufslokales. Wir zweifeln nicht daran, dass die einladend und grosszügig ausgestatteten Räumlichkeiten von den Kunden geschätzt und für den Verkauf unserer Produkte in Peru von Nutzen sein werden.

Erstaunliche Widerstandsfähigkeit des GK 1-A-Kompensators

Vor kurzem erhielten wir von einem Kunden ein automatisches Ingenieurnivellier



GK 1-A zurück, das auf dem Bauplatz von einem Kranhaken getroffen wurde. Die äusserliche Wirkung dieses Schlages zeigt das untenstehende Bild. Die Frontlinse des Objektivs wurde vollständig zertrümmert, das Gussgehäuse ist an mehreren Stellen gerissen, im Innern wurden Schrauben abgeschert und Achsen verbogen. Alle diese Wirkungen zeigen, dass der Schlag mit grosser Wucht erfolgt sein musste. Zu unserer grossen Genugtuung stellten wir aber fest, dass der Pendelkompensator, einer der empfindlichsten Teile des Instrumentes, vollkommen unbeschädigt geblieben ist. Die magnetische Aufhängung des Pendels und die zweckmässige Form des Gerätes haben sich einmal mehr vorzüglich bewährt.



Registrier- Tachymeter

Personalmangel und menschliche Unzulänglichkeiten sind auch im Vermessungswesen, und besonders in der Katastervermessung, Ursache für die zunehmende Automatisierung. Während sie sich bisher auf Rechen- und Kartierarbeiten beschränkte, greift sie nun auch auf die Feldarbeit über. Auf Anregung des Hessischen Landesministeriums für Landwirtschaft und Forsten in der Bundesrepublik Deutschland haben wir ein Tachymeter entwickelt, das die gemessenen Distanzen und Winkel in kodierter Form auf einem Film festhält. Das Ablesen und Niederschreiben der Messwerte und die damit verbundenen Fehlerquellen sind vollständig weggefallen. Der Film wird in einem Auswertegerät in Lochstreifen oder Lochkarten umgesetzt, worauf eine elektronische Rechenanlage die Koordinaten der aufgenommenen Punkte errechnet. In einem der nächsten Bulletins werden wir eingehender über Aufbau und Funktionsweise des Registrier-Tachymeters berichten.

