

Bulletin

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

21



Inhalt

*Das elektro-optische
Präzisions-Distanzmessgerät
Kern Mekometer ME 3000* *Seite 3*

In Messprinzip und Messgenauigkeit unterscheidet sich das Mekometer wesentlich von andern elektro-optischen Distanzmessgeräten. Der Artikel enthält eine Instrumentenbeschreibung und einige Angaben über die Anwendungsbereiche.

*Der Einsatz von Vermessungs-
instrumenten beim Bau eines
Hochkamins* *Seite 8*

Der Bau des Hochkamins für das thermische Kraftwerk Uppsala, Schweden, bedingte aufgrund hoher Genauigkeitsanforderungen den Einsatz von Vermessungsinstrumenten. Der Aufsatz beschreibt ihre Anwendung bei der industriellen Herstellung und der Montage der Rohrelemente.

Zum Tode von Dr. Walter Kern *Seite 10*

Neues in Kürze *Seite 11*

*Neues elektro-optisches
Distanzmessgerät
Kern DM 500* *Seite 12*

Titelbild: Mekometermessungen im Rutschgebiet von Peiden GR, Schweiz, durchgeführt vom Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der Eidg. Technischen Hochschule Zürich im Sommer 1973 (vergleiche Artikel «Verschiebungsmessungen mit dem Mekometer ME 3000» von Chr. Just, erschienen im Fachblatt Nr. 3–74 der schweizerischen Zeitschrift «Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik»).

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

Das elektro-optische Präzisions-Distanzmes- sgerät Kern Mekometer ME 3000

Seit Anfang des Jahres 1973 wird das elektro-optische Distanzmessgerät Mekometer ME 3000 in Serienfabrikation hergestellt. Die Firmen Kern & Co. AG, Aarau / Schweiz, und Com-Rad Ltd., Slough / London, stellen das Gerät gemeinsam unter Lizenz der «National Research and Development Corporation (NRDC)», London, her. Die Firma Kern hat die weltweiten, exklusiven Vertriebsrechte und sorgt auch für den Service des Mekometers.

Das Mekometer gilt als Präzisionsgerät, das höchste Genauigkeit mit Kompaktheit und einem vergleichsweise hohen Messkomfort vereint. Innerhalb kürzester Zeit lassen sich mit ihm Entfernungen im nahen (20 m bis einige 100 m)

und im mittleren Bereich (bis 3 km) mit einer Genauigkeit bis zu $1 \cdot 10^{-6}$ D direkt messen. Der mit dem Mekometer notwendige Aufwand ist, verglichen mit einer Invardrahtmessung oder mit der Ableitung von Entfernungen aus Winkelmessungen, bedeutend geringer. Ganz abgesehen davon, dass Entfernungen auch dort unmittelbar gemessen werden können, wo sich Invardrahtmessungen nicht mehr als praktikabel erweisen, zum Beispiel wegen starker Neigung der Strecke, Abhängigkeit von bestimmten Drahtlängen, Hindernissen auf der zu messenden Strecke, wie Unterbrechungen durch Maschinen oder Menschen, unwegsames Gelände, Wind.

Das Mekometer hat gegenüber den indirekten Messungen den Vorteil, dass sich mit ihm Entfernungen und deren Änderungen mit gleicher oder höherer Genauigkeit unmittelbar messen lassen. Bei geodätischen Aufgaben kann es zur Massstabskontrolle oder zur Versteifung eines Triangulationsnetzes herangezogen werden. Aufgrund seiner hohen Genauigkeit sind bereits bei einer Entfernung von 200 m Mekometer und Sekundentheodolit zur Punktfestlegung gleichwertig. Darüber hinaus ist das Mekometer unter Berücksichtigung vergleichbarer Messungsanordnungen dem Theodolit überlegen.

Messdauer und Personaleinsatz können bei Verwendung des Mekometers gegenüber konventionellen Messmethoden oft wesentlich verringert werden. Dies ermöglicht andererseits, das Instrument

kurzfristig und wiederholt zu Kontrollzwecken an zu überwachenden Bauten oder für Rutschungs- und Verschiebungsmessungen einzusetzen. Zur Bedienung des Mekometers ist ein Mann ausreichend.

Im allgemeinen werden für eine vollständige Messung 2 bis 3 Minuten benötigt. Der dafür notwendige Messvorgang ist charakterisiert durch fünf ähnliche, aufeinanderfolgende Messungen mit fünf Frequenzen. Die einzelnen Messergebnisse werden von einem Zählwerk zur Gesamtentfernung kombiniert und digital angezeigt. Sollen lediglich die cm-, mm- und $1/10$ -mm-Einheiten ermittelt werden, ist nur die Feinmessung mit der Grundfrequenz des Gerätes erforderlich, womit die Messdauer auf weniger als 1 Minute reduziert werden kann.

Eine Besonderheit des Mekometers, auf die später näher eingegangen werden soll, ist die automatische Kompensation des Einflusses des Brechungsindex der Luft auf die Entfernungsmessung am Stationspunkt. Unter homogenen atmosphärischen Verhältnissen ist damit das Messergebnis unabhängig vom herrschenden Brechungsindex.

Modulation und Phasennessung

Die Entfernungsbestimmung beruht auf der Phasendifferenzmessung zwischen dem ausgesandten und dem an einem Tripelprisma reflektierten, modulierten Lichtstrahl. Als Strahlungsquelle dient eine Xenon-Gaslampe, deren Licht

zunächst linear polarisiert wird. Ein elektro-optischer Kristall, der unter dem Einfluss eines wechselnden elektrischen Feldes steht, moduliert das Licht durch Drehen der Polarisationsrichtung (elliptische Polarisation). Nach der Reflexion des Lichtes am Reflektor durchläuft es zur Demodulation einen zweiten, mit dem ersten synchron schwingenden Kristall. Je nach der Phasenlage der Modulation des empfangenen Lichtes, bezogen auf die augenblickliche Phase des elektrischen Feldes am Kristall, ergibt sich eine Unterdrückung oder Verstärkung der linearen Polarisation beim Austritt aus dem zweiten Kristall. Trifft dieses Licht auf einen nachfolgenden Analysator, wird es entsprechend dem Grad der Polarisation

durchgelassen oder weitgehend ausgelöscht. Diese Hell-Dunkel-Zustände werden mittels eines Photomultipliers zur Bestimmung der Phasenlage des reflektierten Lichtes herangezogen.

Das Messprinzip des Mekometers beruht darauf, die Phasendifferenz durch eine optisch-mechanische Änderung der Lichtweglänge zwischen Modulationskristall und Reflektor so zu verändern, bis eine minimale Lichtenergie am Photomultiplier festgestellt wird. Dieses Mini-

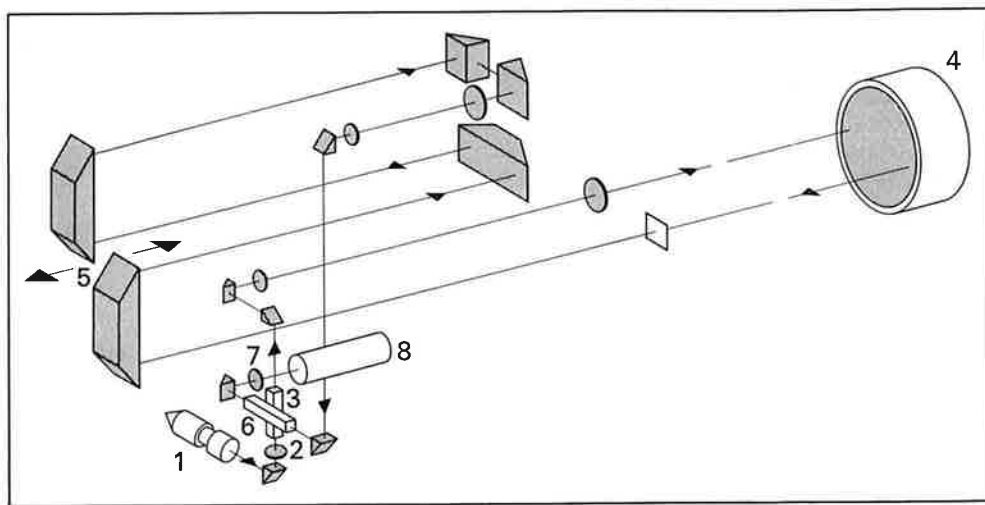
mum ist über den Nullabgleich eines Messinstrumentes einstellbar. Die dazu erforderliche Längenänderung des Lichtweges wird als Entfernungswert angezeigt.

Variabler Lichtweg – Feinmessung

Herbeigeführt wird der Nullabgleich durch die Verschiebung eines Prismensystems im Innern des Instrumentes, dem sogenannten variablen Lichtweg. Feste und bewegliche Prismen falten den Strahlengang des reflektierten Lichtes zweimal. Seine Länge ist so bemessen, dass innerhalb der Modulationswellenlänge von 60 cm (entsprechend der Modulationsfrequenz von rund 500 MHz) jede Phasendifferenz messbar ist. Das bewegliche Prismensystem wird über ein Handrad angetrieben, das gleichzeitig einen Rechner betätigt. Dieser Rechner wandelt die der Phasendifferenz entsprechende Verstellung des variablen Lichtweges in Dezimaleinheiten der Entfernung um. Damit ist die analoge Messung der Phasendifferenz als metrischer Entfernungswert an einer digitalen Anzeige ablesbar.

Im Falle der Feinmessung mit der Modulationswelle von 60 cm (Grundfrequenz 499,5104 MHz bei 20°C und 760 mm Hg) kann die Phasendifferenz unmittelbar als Verschiebungsbetrag des variablen Lichtweges in cm, mm und $\frac{1}{10}$ -mm angezeigt werden. Gemessen wird der Bruchteil der Entfernung, der das ganzzahlige Vielfache von Modulationshalbwellen (= 30 cm für die einmal durch-

Abb. 1
Optik-Schema Mekometer
1 Xenon-Blitzlampe, 2 Polarisationsfilter, 3 Modulationskristall, 4 Reflektor, 5 bewegliches Prismensystem, 6 Demodulationskristall, 7 Analysator, 8 Photomultiplier



laufene Strecke) übersteigt, das heisst, die Feinmessung ermittelt die letzten Stellen innerhalb 30 cm, wobei die Dezimeter im Zählwerk gespeichert werden.

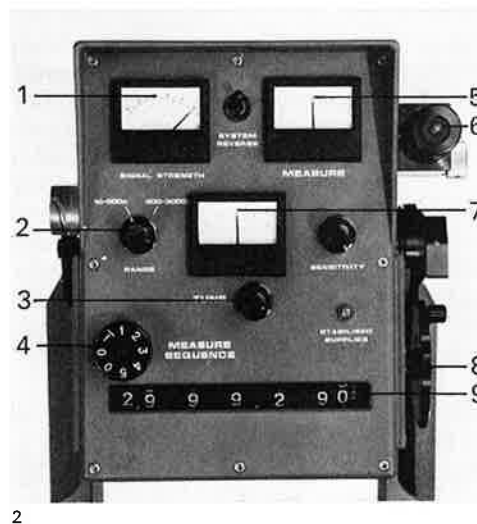
Grobmessung

Die ganzen Vielfachen der Modulationswelle, bzw. der Messeinheit von 30 cm, die in der zu ermittelnden Entfernung enthalten sind, werden durch ein indirektes Verfahren bestimmt. Die Modulations-einrichtung des Mekometers und die Dimensionierung des variablen Lichtweges erlauben nicht, wesentlich grössere Modulationswellen als 60 cm zu erzeugen, mit denen die restliche Entfernung ermittelt werden könnte. Dagegen lässt sich die Grundfrequenz um kleine prozentuale Beträge ändern. Die so erhaltenen neuen Modulationsfrequenzen weisen jede für sich eine Phasenverschiebung des reflektierten Lichtes gegenüber der entsprechenden Phase aus der Messung mit der Grundfrequenz auf. Da aber die jeweilige Phasenverschiebung proportional zur zurückgelegten Weglänge des Lichtes ist (entsprechend der Massstabsänderung), kann sie bei Kenntnis der eingeführten Frequenzänderung zur Entfernungsbestimmung herangezogen werden.

Zur Ermittlung dieser Phasenverschiebung verwendet man die aus der vorhergehenden Feinmessung erhaltene Stellung des variablen Lichtweges als Index. Wird nun ebenfalls mittels Nullabgleich das Intensitätsminimum bei der veränderten Frequenz aufgesucht, gibt die relative

Verschiebung des beweglichen Prismenteils (variabler Lichtweg) gegenüber der Ausgangsstellung unmittelbar die Phasenverschiebung bei der betreffenden Frequenz an. Sie wird vom Rechner in einen metrischen Entfernungswert umgewandelt und als Dezimalwert angezeigt.

Aus Gründen der Genauigkeit wird die gesamte Entfernung über zusätzlich vier Hilfsfrequenzen aufgebaut. Die Abstufung erfolgt dekadisch mit Veränderungen der Grundfrequenz um 10%, 1%, 0,1% und 0,01%. Beim Vergleich mit der Grundfrequenz ergeben sich daraus die theoretischen «Grobmassstäbe» von 3 m, 30 m, 300 m und 3000 m. Damit sind bis 3 km eindeutige Messungen möglich.



Nach dem Durchlaufen sämtlicher fünf Programmschritte (eine Grundfrequenz, vier Hilfsfrequenzen) ist die gesamte Schrägentfernung am Gerät ablesbar, ohne dass eine Notierung von Zwischenergebnissen erforderlich ist.

Geräte-interne Frequenzabstimmung

Die fünf zur Messung benützten Frequenzen werden in einem Modulationsresonator erzeugt. Zur Vermeidung von Massstabsfehlern überprüft ständig ein kalibrierter Standardresonator die Sollwerte der Frequenzen. Die Abstimmung und Kontrolle wird mittels eines Resonanzabgleiches beider Resonatoren durchgeführt. Frequenzvervielfacher und Mischer transformieren unter Verwendung von drei Hilfsoszillatoren die im Modulationsresonator erzeugte Frequenz auf die Frequenz des Standardresonators (4473,116 MHz bei 20° C und 760 mm Hg). Zur exakten Einstellung der Resonanz (Nullabgleich eines Messinstrumentes) ist am Gerät lediglich eine Feinabstimmung der Modulationsfrequenz vorzunehmen. Sobald Resonanz angezeigt wird, hat die entsprechende Modulationsfrequenz ihren Sollwert erreicht.

Abb. 2
Bedienungsseite
1 Intensitätsanzeige des empfangenen Signals, 2 Messbereichschalter, 3 Frequenz-Feinabstimmung, 4 Programmwahlknopf, 5 Phasensmesser, 6 Sucherfernrohr, 7 Resonanzanzeige, 8 Handrad, 9 Entfernungsanzeige

Automatische Kompensation des Brechungsindex

Der Standardresonator hat neben seiner Funktion eines Frequenznormals ausserdem die Aufgabe, den Einfluss von Temperatur und Druck der umgebenden Atmosphäre auf die Entfernungsmessung zu kompensieren.

Bekanntlich ändert sich die Lichtgeschwindigkeit mit dem Zustand des Mediums, das vom Licht durchlaufen wird. Die entsprechende Änderung gegenüber der Vakuumgeschwindigkeit lässt sich an Hand des Brechungsindex ermitteln. Ein aufgrund von Temperatur- und Druckänderungen variabler Brechungsindex ruft bei fester Frequenz einer Schwingung Längenänderungen der Messeinheit (Modulationswelle) und damit Massstabsfehler bei der Entfernungsmessung hervor. Dieser Massstabsfehler lässt sich ausschalten, wenn die Frequenz entsprechend dem variablen Brechungsindex verändert wird.

Die geometrischen Dimensionen und elektrischen Eigenschaften des Standardresonators sind nun so abgestimmt, dass trotz Temperatur- und Druckänderungen eine konstante Wellenlänge der Schwingungen gewährleistet ist. Das heisst, dass bei veränderlichem Brechungsindex der Luft automatisch eine entsprechende Änderung der Eigenfrequenz des Standardresonators verursacht wird, die die Masseinheit des Gerätes unverändert lässt. Um die Kompensation zu ermöglichen, wird der Standardresonator, der

von den übrigen Bauteilen des Instrumentes isoliert ist, mit Druck und Temperatur der Aussenluft in Verbindung gebracht.

Da die Kompensation im Standardresonator mit elektro-magnetischen Wellen (4,4-GHz-Bereich) durchgeführt wird, die Messung aber mit Licht als Trägerschwingung erfolgt, muss eine zusätzliche Druckkorrektur angebracht werden, die die verschiedenen Ausbreitungseigenschaften oder Brechungsindizes berücksichtigt.

Temperatur- und Druckdifferenzen zwischen Reflektor und Instrument können selbstverständlich nicht automatisch kompensiert werden. Einen stetigen Gradienten vorausgesetzt, beeinflussen sie die Entfernung aber nur mit der Hälfte ihres Betrages. Eine Entfernungsänderung von je $+0.5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ wird verursacht durch $+1^\circ \text{C}$ oder -2.7 mm Hg . Die Werte stellen differentielle Verbesserungen dar, bezogen auf den Mekometer-Standpunkt. Wird die betreffende Strecke von beiden Enden gemessen, ist der Mittelwert frei von den Einflüssen aus Druck- und Temperaturdifferenzen, sofern zwischen den Messungen keine zusätzlichen Änderungen aufgetreten sind und der Korrekturfaktor wegen verschiedener Brechungsindizes berücksichtigt wurde.

Genauigkeit

Die innere Genauigkeit des Instrumentes beruht einerseits auf der hohen Modulationsfrequenz von 500 MHz. Dies hat

den Vorteil, dass die Phasendifferenzmessung innerhalb der daraus resultierenden sehr kurzen Modulationswellenlänge von 60 cm durchgeführt werden kann. Andererseits ist sie abhängig von der Genauigkeit, mit der die Phasendifferenz festgestellt und die Verschiebung des variablen Lichtweges registriert werden kann. Das optisch-mechanische Messprinzip des Mekometers erlaubt eine exakte Positionierung des beweglichen Prismenteils. Die Auflösung liegt bei $2 \cdot 10^{-4}$ oder, für die 60 cm Modulationswelle, bei einem absoluten Wert von 0,1 bis 0,2 mm.

Die äussere Genauigkeit wird unter anderem beeinflusst von dem Grad der Stabilität der Modulationswelle unter verschiedenen Messbedingungen sowie von der Genauigkeit, mit der die atmosphärischen Verhältnisse erfasst und kompensiert werden können. Mit der Kontrolle des Modulationsresonators durch den kalibrierten Standardresonator lassen sich Genauigkeiten bis $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ erzielen. Der konstante Anteil, der wesentlich von der Genauigkeit der Bestimmung der Additionskonstanten abhängt, beträgt $\pm 0,2 \text{ mm}$. Aufgrund des Messprinzips treten beim Mekometer keine zyklischen Fehler auf.

Stationierung von Mekometer und Reflektor

Das Instrument kann auf Stative und Pfeilergrundplatten mit der Kern-Zwangszentrierung gesetzt werden. Damit ist es

auch austauschbar gegen alle Kern-Theodolite. Die Stütze des Mekometers enthält ein optisches Lot und eine Dosenlibelle, die mit ihrer Empfindlichkeit (3' pro 2 mm) auf die erforderliche Zentriergenauigkeit des Messungsnullpunktes des Gerätes über der Aufnahmeplatte abgestimmt wurde.

Der Reflektor ist fest auf der üblichen Kern-Zieltafel montiert, mit deren Röhrenlibelle ein genaues Zentrieren und Horizontieren gewährleistet ist. Reflektor- und Zieltafelhöhe sind den Kippachshöhen von Mekometer und Theodolit angepasst, so dass für die Winkelmessung der Reflektor nicht gegen eine Zielmarke ausgetauscht zu werden braucht. Um die hohe innere Genauigkeit des Gerätes aus-

zunützen, sollte möglichst von Pfeilern gemessen und auf eine Abschirmung des Instrumentes vor direkter Sonnenbestrahlung geachtet werden.

Die Stromversorgung des Mekometers erfolgt über eine NiCd-Batterie, die über ein Kabel mit dem Gerät verbunden ist. Sie hat eine Betriebsdauer von 5–6 Stunden.

Anwendungen

Nachdem das Gerät seit Beginn des Jahres 1973 ausgeliefert wird, sind bereits Messungen verschiedenster Art in vielen Ländern durchgeführt worden, die alle die bisher eher als unrealistisch angesehene Genauigkeit bestätigten.

Auf geodätischem Gebiet wurden Basen in Italien und Kanada gemessen. Die betreffende Basis in Kanada ist rund 1,2 km lang. Mekometermessungen ergaben gegenüber Invardrahtmessungen eine Abweichung von 2,5 mm. In England wurden Tunnel- und Brückenachsen über die Themse und den Humber bestimmt. Die Achslänge der Humber-Brücke beträgt rund 2300 m. Eine reine Streckennetz-Ausgleichung ergab als maximale Verbesserung 1,3 mm.

Rutschungs- und Verschiebungsmessungen wurden in Kanada an einer Tagebaugrube und in der Schweiz zur Kontrolle einer Verwerfungszone (erwartete

Veränderung pro Jahr: 0,3 mm) und von Dämmen durchgeführt. In einem relativ grossen Netz zur Staudammüberwachung, das auch die Flanken des Tales einbezog, wurden Streckenlängen zwischen 680 und 2200 m gemessen, bei Höhenunterschieden bis zu 900 m. Beobachtet wurde von Stativen aus während mehrerer Tage. Die maximale Verbesserungsverbesserung nach der kombinierten Winkel- und Streckenausgleichung betrug 3 mm.

Auf ingenieur-technischem Gebiet wurde das Gerät zum Beispiel in Deutschland in einer Kernforschungsanstalt zur Messung eines Pfeilernetzes eingesetzt. Die Messung von 8 Strecken zwischen 12 und 96 m wichen gegenüber Invardrahtmessungen nicht mehr als 0,3 mm ab.

Ähnliche Messungen werden in einem ober- und unterirdischen Pfeilernetz zur Kontrolle der Position von Radioteleskopen durchgeführt. Weitere Anwendungsgebiete ergeben sich in der Industrie (zum Beispiel Schiff- und Flugzeugbau, Maschinenteile) und im Bergbau.

Der Einsatz des Mekometers rechtfertigt sich also für Messungen, bei denen sehr hohe Genauigkeitsanforderungen gestellt werden. Dazu gehören geodätische Grundlagen- und Ingenieurvermessungen, Dimensionierung und Überwachung von industriellen Anlagen und Werkteilen sowie Untersuchungen auf metrologischen und geologischen Gebieten.

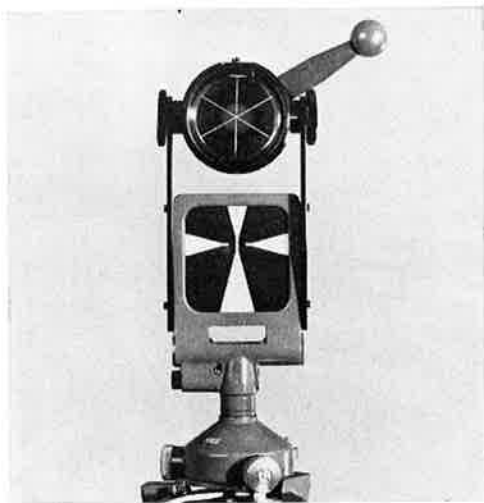


Abb. 3
Zieleinheit bestehend aus einer Kern-Zieltafel mit aufgesetztem Reflektor.

Der Einsatz von Vermessungsinstrumenten beim Bau eines Hochkamins

H.-G. Lenke

Die markante Silhouette von Uppsala mit dem Schloss und dem Dom wird seit kurzem durch einen neuen Blickfang, den 100 m hohen Kamin eines thermischen Kraftwerkes, ergänzt. Der unkonventionelle Schornstein besteht aus zehn einzelnen Eisenrohren mit Durchmessern bis zu 2,75 m, die um einen dreieckigen Betonkern angeordnet sind. Die Rohre sind auf ihren Aussenseiten mit Mineralwolle isoliert und mit profiliertem Blech verkleidet. Die einzelnen Rohrelemente wurden in der Werkstatt hergestellt und anschliessend auf der Baustelle zusammengebaut. Die Rohre sind alle 12 m in speziellen Rollenlagern am Betonkern verankert. In einem ersten Arbeitsgang wurden Stützbalken an einbetonierten

Konsolen verschweisst. Bei der anschliessenden Rohrmontage konnten die Rollenlagerkonstruktionen zwischen die Stützbalken eingepasst und ebenfalls verschweisst werden.

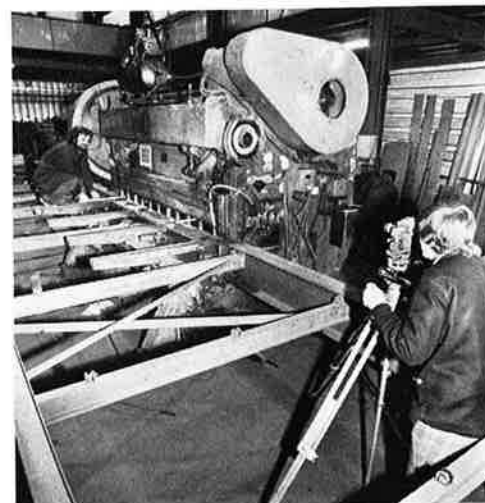
Herstellung und Montage der Rohrelemente hatten mit hoher Genauigkeit und mit besonderer Sorgfalt zu erfolgen. Mit den damit verbundenen Vermessungsaufgaben war das Ingenieurbüro Bjerking AG, Uppsala, beauftragt. Die im folgenden beschriebenen Vermessungsprobleme wurden mit Kern-Instrumenten gelöst.

1. Zuschneiden der Bleche

Um die Toleranzen für Rundheit und Länge der Rohrelemente einzuhalten,



1



2

mussten die Bleche mit grosser Genauigkeit zugeschnitten werden. Die Vermessung an der Belchscheidemaschine erfolgte mit einem Kern-Theodolit DKM 2, aufgesetzt auf einem Kreuzschlitten mit einer Einstellmöglichkeit von $1/100$ Millimeter. Durch Anlegen von zwei speziellen Zielmarken am Messer der Schneidemaschine liess sich der Theodolit in einer Linie parallel zum Messer einrichten. Nach dem Abtragen des rechten Winkels ergab sich seitlich der Schneidemaschine eine Anlage, damit die Blechteile genau rechtwinklig zugeschnitten werden konnten.

2. Kontrolle der Rohraufleger

Jede der zehn Kaminröhren ist auf einer massiven Betonplattform 15 m über dem Boden in drei Auflagepunkten abgestützt. Die einzelnen Auflager bestehen aus Stahlplatten, die vor dem Einbetonieren mit Hilfe eines Präzisionsnivelements versetzt wurden. Die Gegenstücke an den Rohrenden wurden in der Werkstatt eben-

falls vermessen und auf ihre Auflager abgeglichen. Dadurch ergab sich mühelos eine einwandfreie Senkrechtstellung der untersten Rohrelemente.

3. Montage der Stützbalken

Die Kaminröhren sind am Betonkern alle 12 m an Stützbalken befestigt. Das Ausrichten der Stützbalken erfolgte mit Hilfe einer Lehre von einem Gleitgerüst aus. Eine der wichtigsten Messaufgaben war das Aufloten der Kaminzentren, um die richtige Lage der Lehre festzulegen. Die Genauigkeit des Präzisionslotes Kern OL von 1–2 mm/100 m reichte aus, um die Stützbalken genau auf das Rohrzentrum auszurichten. Nach dem Verschweissen der Stützbalken wurde ihre Lage ab-

schliessend mit einem Theodolit Kern DKM 2, aufgesetzt auf einem Kreuzschlitten, kontrolliert.

4. Montage der Rohrelemente

Die in der Werkstatt vorfabrizierten Rohrelemente in Längen von 5 bis 12,5 m wurden auf der Baustelle montiert. Von den versicherten Zentrumspunkten in den Fundamenten liess sich mit Hilfe des Präzisionslotes eine Vertikale errichten, die als Referenzlinie für den Zusammenbau der Rohrelemente benützt werden konnte. Der Kreuzschlitten erlaubte auch hier die direkte Messung eventueller Abweichungen.

Die Anwendung der Messtechnik mit optischen Instrumenten hat sowohl in der Fabrikation wie auch in der Montage der Rohrelemente sehr gute Genauigkeiten ergeben. Dank der weitgehenden Vorfabrikation konnten die aufwendigen und sehr kostspieligen Montagearbeiten auf ein Minimum reduziert werden. Mit Sicherheit wird die Industrie in zunehmendem Masse die Vorteile und Möglichkeiten des «optical tooling» erkennen, um in noch grösserem Umfang davon Gebrauch zu machen.



3

Abb. 1
Kraftwerk in Uppsala, Schweden

Abb. 2
Messungen an der Blechschneidemaschine

Abb. 3
Betonkern vor der Montage der Kaminrohre

(Photos Panoramabild, Uppsala)

Zum Tode von Dr. Walter Kern



Im hohen Alter von 85 Jahren ist am 6. Februar in Kilchberg bei Zürich Dr. Walter Kern gestorben, der von 1933 bis 1969 unserer Firma als Verwaltungsratspräsident vorgestanden hat und bis zu seinem Tode dem Verwaltungsrat weiterhin als Ehrenpräsident angehörte.

Walter Kern wurde im Jahre 1888 in Aarau geboren, wo er auch seine Jugendzeit verbrachte. Seine juristischen Studien schloss er in Bern mit dem Doktor der Rechte ab und war anschliessend als Jurist im Bankwesen tätig. Später gründete er ein eigenes Verwaltungsbüro, das er bis 1971 führte.

Im Jahre 1933 wurde Walter Kern als Nachfolger seines Vaters Heinrich Kern Verwaltungsratspräsident der Kern & Co.

AG. Damit hatte die vierte Generation der Familie Kern die oberste Geschäftsleitung des Unternehmens übernommen, das damals in der Wirtschaftskrise schwer um seine Existenz zu kämpfen hatte. Dem unermüdlichen Einsatz, der realistischen Beurteilung der Gegebenheiten und nicht zuletzt der Charakterstärke Dr. Walter Kerns war es zu verdanken, dass die Firma schliesslich aus dem Wellental herausgeführt werden konnte.

Die höchst erfreuliche Entwicklung unseres Unternehmens in der Nachkriegszeit ist vor allem Dr. Kern zu verdanken. Neben seiner Tätigkeit in Aarau übernahm er auch das Präsidium der Tochterfirmen Yvar S.A. in Genf und Kern Instruments Inc. in Port Chester (USA). 1959 wirkte er vorübergehend auch als Vorsitzender der Geschäftsleitung in Aarau, bis ihn 1961 sein Sohn Peter Kern ablöste.

Das Interesse Dr. Kerns galt auch in hohem Masse der Politik und dem Schulwesen. So war er zwölf Jahre lang Mitglied des Zürcher Kantonsrates und wirkte während vieler Jahre in der Schulpflege Kilchberg. Er gehörte auch zu den Mitbegründern der Rudolf-Steiner-Schule in Zürich.

Walter Kern bleibt allen, die ihn gekannt haben, als Mann von hohem Pflichtgefühl, grosser Sachkenntnis und edler Menschlichkeit in Erinnerung.

Neues in Kürze

Neue Kern-Filiale im Westen der USA

Vor kurzem hat unsere Tochtergesellschaft für den Vertrieb unserer Vermessungsinstrumente und photogrammetrischen Geräte in den USA, Kern Instruments Inc., Port Chester, eine Filiale an der 5441, Paradise Road, Suite A111, Las Vegas Nev. 89119 (Tel. 702/736-3078) eröffnet. Es waren nicht etwa seine weltbekannten Vergnügungsstätten, die uns Las Vegas auswählen liessen, sondern seine ausgezeichnete Verkehrslage, die es uns erlaubt, unsere Kunden im ganzen Westen der USA äusserst rasch zu bedienen. Selbstverständlich verfügt unsere neue Filiale über eine leistungsfähige Reparaturwerkstatt, so dass ebenfalls die einwandfreie Wartung unserer Geräte gewährleistet ist.

Zum 100jährigen Jubiläum der Vereinigung freierwerbender Vermessungsfachleute in Spanien

Aus Anlass dieses aussergewöhnlichen Jubiläums fanden vom 15.–17. November 1973 in Madrid die Festlichkeiten statt. Neben verschiedenen Fachvorträgen wurde an einer Ausstellung die Gelegenheit geboten, die neusten Entwicklungen der Instrumentenfirmen zu besichtigen.

Die Firma Kern zeigte von den photogrammetrischen Geräten das PG 2 sowie elektro-optische Distanzmesser und die bekannten geodätischen Instrumente.

Beteiligung der Kern & Co. AG an der Schweizerischen Schule für Photogrammetrie-Operateure SSPO, St. Gallen

Die SSPO in St. Gallen, Schweiz, hat in den wenigen Jahren ihres Bestehens bereits eine ansehnliche Zahl von Photogrammetrie-Operateuren aus aller Welt ausgebildet; sie genießt bei staatlichen und privaten Organisationen in allen Erdteilen einen vorzüglichen Ruf.

Nachdem uns Persönlichkeiten aus Fachkreisen und Kunden aus dem In- und Ausland wiederholt ersucht hatten, an der SSPO mitzuwirken, arbeitet unsere Firma seit anfangs 1973 aktiv an dieser Schule mit. Die Kern & Co. AG ist Mitglied der Trägerin der SSPO, der «Gesellschaft zur Förderung der praktischen Photogrammetrie»; Vertreter der Firma gehören dem Vorstand dieser Gesellschaft und dem Schulrat der SSPO an.

Die Schule besitzt an Kern-Auswertegeräten ein PG 2-L und zwei PG 2-SSL wovon eines mit dem Zubehör für Aero-triangulation, mit dem elektronischen Koordinaten-Ablesegerät ER 1 und mit der Profilmführungsschiene PS 2, ausgerüstet ist, sowie ein PG 3 und einen Monokomparator MK 2. Die Schule besitzt ausserdem eine Reihe von Kern-Vermessungsinstrumenten.

Alle diese Kern-Geräte tragen zur universellen Ausbildung von Operateuren bei, was die zahlreichen Besitzer von Kern-Auswertegeräten ohne Zweifel zu schätzen wissen.



Neues elektro-optisches Distanzmessgerät Kern DM 500

Der DM 500 in Kombination mit einem Theodolit bietet die vom Fachmann geforderte Möglichkeit der gleichzeitigen Winkel- und Distanzmessung.

Der Distanzmessteil kann auf das Fernrohr des Theodolits aufgeschoben werden. Für die Winkelmessung in beiden Fernrohrlagen ist das Fernrohr mit aufgesetztem DM 500 okularseitig durchschlagbar, die Bewegungsfreiheit wird nicht durch Kabel behindert.

Als Distanzmesser im nahen Bereich bis 500 m eignet sich der DM 500 vor allem für Aufnahmen der Katastervermessung und Absteckungen nach der Polar-methode.

