

57.380.=

2.426.-

2.744.-

26.720.=

89.190.=

90.000.00

45.000.00

135.000.00



PRÄZISIONSTHEODOLIT

nach

GIGAS

Bauart Tpr mit photographischer Registrierung der Kreis- und Libellenablesungen



Nachführeinrichtung zur Satellitenbeobachtung

CONTINENTAL ELEKTROINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
ASKANIA-WERKE · BERLIN-MARIENDORF

Inhalt

Einleitung	3
Verwendung	3
Der Theodolit Tpr in der Praxis	3
Form und Konstruktion	8
Achsen	8
Teilkreise	8
Index am Höhenkreis	8
Fernrohr	10
Libellen	10
Aufnahmekamera	11
Elektrische Beleuchtung, Schaltkasten	11
Nachführeinrichtung für Satellitenbeobachtung	15
Bestell-Liste	19



Einleitung

Überall, wo viele Meßdaten in kurzer Zeit aufgenommen werden müssen, wird heute die — mechanische oder photographische — Registrierung benutzt. Auch geodätische Meßzahlen, namentlich bei Präzisionsmessungen, können mit solchen Einrichtungen festgehalten und jederzeit nachgeprüft werden.

Die photographische Registrierung erspart Zeit und Personal. Daher hat der Askania-Präzisionstheodolit mit photographischer Registrierung der Teilkreis- und Libellenablesung auch schnell guten Anklang gefunden.

Verwendung:

Der Askania-Präzisionstheodolit, Bauart Tpr, gehört in die Gruppe der Universalinstrumente und ist sowohl für die Triangulation I. Ordnung und Hochzieltriangulation als auch für die geographische Ortsbestimmung von Laplace-Punkten geeignet.

Der Theodolit Tpr in der Praxis

Der Theodolit Tpr entlastet weitgehend den Beobachter, der sich jetzt nur noch auf das Einstellen der Ziele zu konzentrieren braucht. Die Kreis- und Libellenablesung übernimmt die photographische Registrierung auf Knopfdruck hin, und zwar so rasch, daß die nächste Registrierung schon nach etwa $\frac{1}{5}$ Sek. erfolgen könnte.

Die sonst bei der Ablesung des Höhenkreises zu bedienende Zeigerlibelle ist bei dem Theodolit Tpr durch einen sich automatisch horizontierenden Index ersetzt, der jede noch so kleine Neigung oder Hebung des Fernrohres durch entsprechendes Verstellen der Teilkreisbilder und damit durch Änderung der Höhenkreisablesung in Bruchteilen einer Zeitsekunde laufend berücksichtigt. Auf diese Weise sind die bisherigen Schwierigkeiten beim Messen von Höhenwinkeln

- das Einspielenmüssen bzw. Ablesen einer Zeigerlibelle —
- die Unsicherheit der Libellenanzeige —
- die Rechenarbeit beim Berücksichtigen der Neigungskorrektion —

restlos vermieden und das Messen der Höhenwinkel läßt sich ebenso bequem, sicher und rasch durchführen, wie das Messen von Seitenwinkeln.

Da der Theodolit Tpr den Vorzug hat, daß die Teilkreisbilder von Seiten- und Höhenkreis im Gesichtsfeld des Ablesemikroskops ohne Umschalten gleichzeitig sichtbar sind, umfaßt die photographische Registrierung:



1. Das Abbilden je zweier, diametral gegenüberliegender Kreisstellen von Seiten- und Höhenkreis, so wie sie gerade sichtbar sind, d. h. ohne daß erst mit Hilfe des optischen Mikrometers eine Koinzidenz der Teilstriche herbeigeführt werden müßte.
2. Das Abbilden der Blase der Querlibelle (Alhidadenlibelle) im Augenblick der Zielbeobachtung. Visuell könnte die Libelle, sofern kein Hilfsbeobachter vorhanden, nur vorher oder nachher abgelesen werden.
3. Das Abbilden des Zifferblattes einer Uhr zur Kennzeichnung der Filmbilder zwecks Zuordnung zum Beobachtungsprotokoll oder zu gleichzeitigen Registrierungen anderer Theodolite z. B. bei der Hochzieltriangulation.
4. Das Abbilden eines Schreibtäfelchens neben der Uhr, auf das Vermerke mit Bleistift geschrieben werden, die auf dem Film erscheinen sollen.

Das Führen des Beobachtungsprotokolls ist beim photographischen Registrieren der Ablesungen sehr einfach, da es meist schon genügt, wenn der Beobachter beim Betätigen der Auslösevorrichtung dem Protokollführer nur den Namen des jeweils anvisierten Zieles zuruft und beim Anschreiben dann bloß noch die genäherte Uhrzeit notiert wird. Natürlich ist es außerdem noch ratsam, auch die jeweils am Kreis eingestellte Anfangsrichtung zu vermerken, sowie ab und zu zu Kontrollzwecken auch eine visuelle Ablesung vorzunehmen. Die Bezeichnung der Fernrohrlage ist bei geodätischen Messungen überflüssig, da sie sich ohne weiteres aus der Ablesung des stets mit photographierten Vertikalkreises ergibt.

Zum Auswerten der Registrierfilme wird das Auswertegerät benutzt. Dieses hat die Aufgabe, das optische Bild der Teilkreisabschnitte so zu rekonstruieren, daß es mit Hilfe des vom Theodolit abgenommenen optischen Mikrometers in der üblichen Weise durch Einstellen der Koinzidenzen ausgemessen werden kann. Die Kreisablesungen sind frei von etwaigen Exzentrizitätsfehlern. Gleichzeitig ist auch die Querlibelle ablesbar, während zum Betrachten der Uhr und des Notiztäfelchens, deren Filmbilder von der Mikrometerskala sonst verdeckt sind, ein Umschaltknopf bedient werden muß.

Falls die Mehrkosten nicht gescheut werden, ist es empfehlenswert, zum Auswertegerät ein zusätzliches gleichartiges Mikrometer zu beziehen, um beim Auswerten der Filme nicht auf das Theodolitmikrometer angewiesen zu sein.



Das Auswerten der Filme, verlegt auf die für das Winkelmessen nicht in Frage kommenden Zeiten des Tages, kann in aller Ruhe so gründlich und sorgfältig, z. B. auch mehrfach und von mehreren Auswertern, vorgenommen werden, wie eine visuelle Kreisablesung während der Feldbeobachtungen naturgemäß nicht ausgeführt werden kann. Auch bleiben die Meßunterlagen als dokumentarischer Beweis erhalten und die Auswertung ist jederzeit wiederholbar.

Zur Erhöhung der Sicherheit und Genauigkeit der Kreisablesung ist es ratsam, die vollzogene Ablesung stets zu wiederholen. Man stellt dabei z. B. die Koinzidenz das einemal von links und das anderemal von rechts ein und man kann auch, von dem großen Bereich des optischen Mikrometers Gebrauch machend, anstatt ein und dieselbe, zwei benachbarte Koinzidenzen beobachten und damit die Zahl der zum Messen benutzten Teilstriche in vorteilhafter Weise erhöhen. Um dabei die spätere Mittelbildung der Ablesungen zu ersparen, ist die Mikrometerskala des Tpr gleich in Doppelminuten und Doppelsekunden geteilt, so daß das Mittel der Ablesungen durch einfache Addition gewonnen wird (vgl. Bild 3 u. 4).

Die durch das photographische Registrieren der Kreisablesungen erzielte große Zeitersparnis ermöglicht es, die kurzen Zeitspannen am Tage und in der Nacht, die allein für ein Zielen über große Entfernungen in Frage kommen, auch vollkommen auszunutzen. Dadurch wird die Beobachtungsdauer einer jeden einzelnen Station soweit verkürzt, daß jetzt in der jeweiligen Arbeitssaison eine bedeutend größere Anzahl von Stationen gemessen werden kann, als das früher der Fall war. Darin liegt für die Landesvermessung ein wesentlicher Vorzug der photographischen Registrierung, da gerade das langsame Fortschreiten der Triangulation I. Ordnung die meist dringend benötigte Weiterführung der Netze niederer Ordnung hemmt.

Die Zeitersparnis ergibt aber auch zugleich eine bedeutende Senkung der Feldkosten pro gemessene Richtung, wodurch das Verfahren der photographischen Registrierung wirtschaftlich wird und sich die Anschaffungskosten der notwendigen Ausrüstung schon in kurzer Zeit amortisieren.

Außer der Zeitersparnis erhöht die photographische Registrierung die Genauigkeit der Beobachtungen, da die Winkelmessungen frei von persönlichen Ablesefehlern sind und infolge der verkürzten Zeitdauer einer Messung die Einwirkung äußerer Fehlerquellen (Wind, Temperaturschwankungen, Pfeilerdrehung usw.) weniger in Erscheinung treten können. Das hat zur Folge, daß an die Standfestigkeit der Beobachtungssignale keine so großen Anforderungen gestellt zu werden brauchen. Das kann namentlich für die vielfach angestrebte Verwendung von Stahltürmen von großer Bedeutung sein.

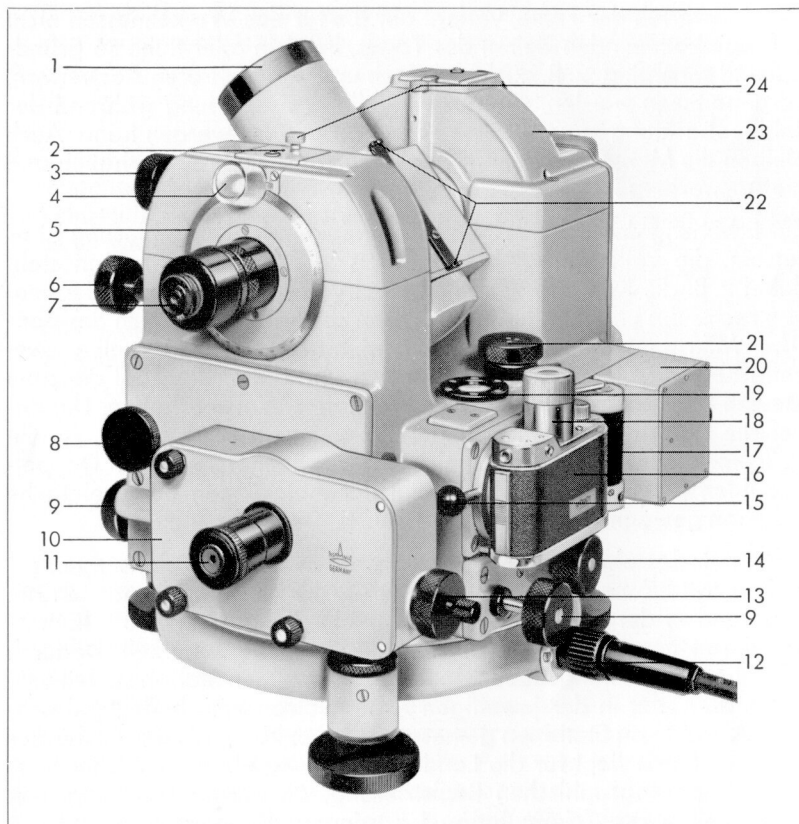


Bild 1. ASKANIA-Präzisionstheodolit nach Gigas

- 1 Fernrohrobjektiv
- 2 Abdeckung des Reiterlibellenschlitzes
- 3 Höhenklemme
- 4 Ableselupe für Sucherkreis
- 5 Sucherkreis
- 6 Höhenfeintrieb
- 7 Fernrohrokular
- 8 Abdeckkappe der Querlibellenjustierung
- 9 Seitenfeintrieb
- 10 Optisches Mikrometer
- 11 Mikrometer-Okular
- 12 Kabelanschluß
- 13 Mikrometertriebknopf
- 14 Seitenklemme
- 15 Hebel des Kameraanschlusses
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24

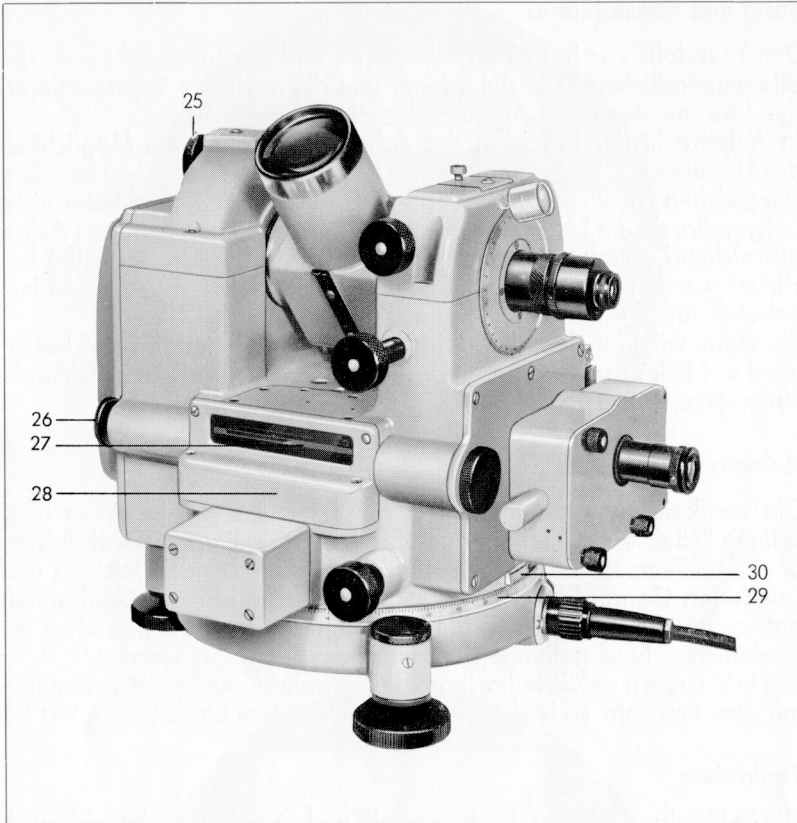


Bild 2. Präzisionstheodolit nach Gigas (Vorderansicht)

- 16 Registrierkamera
- 17 Magnet der elektrischen Verschlussauslösung
- 18 Federgehäuse der Kamera
- 19 Dosenlibelle
- 20 Uhrbehälter
- 21 Verstellknopf für Seitenkreis
- 22 Grobvisier
- 23 Höhenkreisabdeckung
- 24 Klemmschrauben für Transportsicherung der Kippachse
- 25 Verstellknopf für Höhenkreis
- 26 Abdeckkappe der Querlibellenjustierung
- 27 Querlibelle
- 28 Beleuchtung der Querlibelle
- 29 Orientierungskreis
- 30 Nonius zum Orientierungskreis



Form und Konstruktion:

Der Theodolit Tpr hat eine gedrungene und geschlossene Form, die alle empfindlichen Teile gut schützt und die auch das Transportieren des Instrumentes ohne Auseinandernehmen gestattet.

In Anbetracht der Präzision der Achszapfen ist auf die Möglichkeit des Umsetzens der Horizontalachse in den Lagern verzichtet worden. Desgleichen ist auch der ständige Gebrauch einer Reiterlibelle nicht notwendig, da die Lageänderungen der sorgfältig geschliffenen Achse ausreichend genau auch nach der Querlibelle (Alhidadenlibelle) bestimmt werden können. Die Reiterlibelle ist daher nur als Sonderzubehör für zusätzliche Kontrollmessungen vorgesehen.

Ein Stativ wird für den Theodolit Tpr nicht angeboten, da das Instrument auf beim Benutzer bereits vorhandene oder noch zu errichtende Untersätze, wie etwa Betonpfeiler, aufgesetzt wird.

Achsen:

Die vertikale Hauptachse wird oben und unten von je einem neuartigen Präzisions-Kugellager geführt. Diese Kugellager gewährleisten bei allen Temperaturen einen ständig gleichbleibenden leichten und spielfreien Gang, da die zweckentsprechend geformten Laufbahnen optisch geschliffen sind und die bei Temperaturänderungen etwa erforderlichen Nachstellungen automatisch ausgeführt werden.

Die in V-Lagern geführte horizontale Fernrohrkippachse ist zusammen mit dem Fernrohr so leicht, daß keine besondere Entlastung nötig ist.

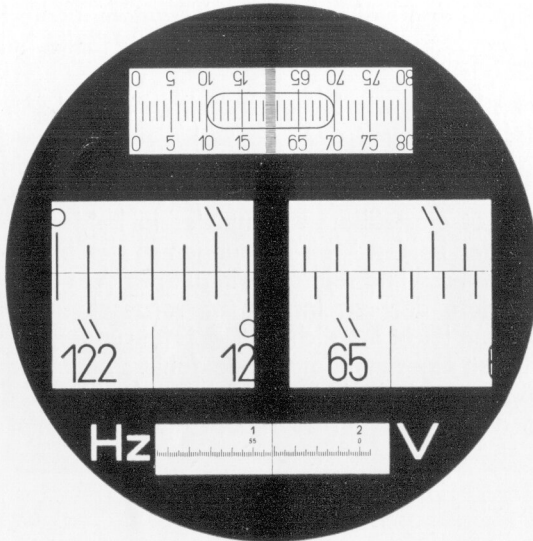
Teilkreise:

Die Teilkreise sind aus Glas hergestellt und so gelagert, daß sich auch bei evtl. größeren Temperaturschwankungen keine schädlichen Spannungen ergeben können. Beide Teilkreise sind nach Belieben verstellbar. Die Kreise sind in 360° geteilt und alle $20'$ beziffert. Das Teilungsintervall beträgt $4'$. Die Ablesung der Kreise erfolgt nach dem Koinzidenzverfahren, wobei am optischen Mikrometer bis zu $0,2''$ direkt abgelesen werden kann.

Die Bilder der beiden Teilkreise und der Querlibelle sind zusammen im Gesichtsfeld des optischen Mikrometers zum visuellen Ablesen zu sehen und werden gleichzeitig ohne Umschalten auch zum photographischen Registrieren in die Kamera projiziert.

Index am Höhenkreis:

Der sich automatisch horizontierende Index am Höhenkreis arbeitet etwa mit der Genauigkeit einer Sekundenlibelle, der er in bezug auf die Schnelligkeit und Sicherheit der Angabe überlegen ist. Darüber

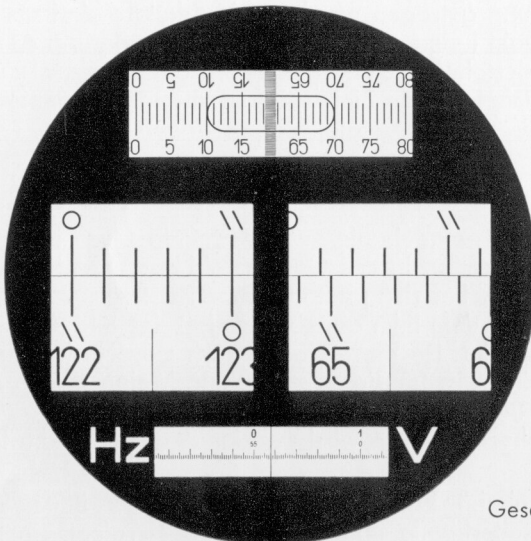


Ableseung:

122° 24'

1' 55,9"

Bild 3. Gesichtsfeld des Ablesemikroskopes bei eingestellter Koizidenz des Horizontalkreises ($\frac{3}{4}$ der scheinbaren Größe)
Nähere Erläuterungen hierzu siehe Seiten 5 und 13



25'

0' 55,8"

Gesamt: 122° 51' 51,7"

Bild 4. Gesichtsfeld des Ablesemikroskopes bei eingestellter benachbarter Koizidenz des Horizontalkreises ($\frac{3}{4}$ der scheinbaren Größe)



hinaus erübrigt in den meisten Fällen der automatische Höhenindex auch die Verwendung einer Horrebow-Talcott-Libelle bei den astronomischen Beobachtungen.

In der gleichen Weise, wie bei einer Zeigerlibelle, kann beim automatischen Höhenindex mit der Zeit und namentlich nach stärkeren Erschütterungen des Instruments beim Transport auch ein konstanter Indexfehler auftreten. Die Bestimmung dieses Fehlers ist durch Anvisieren eines gut einstellbaren Fernzieles in beiden Fernrohrlagen und Vergleich der beiden Kreisablesungen in der bekannten Weise einfach durchzuführen und seine Beseitigung ist dem Beobachter auch im Felde mit Hilfe der am Instrument vorgesehenen Korrektions-schraube jederzeit leicht möglich. — Die Erfahrungen haben gezeigt, daß das Auftreten eines meßbaren Indexfehlers bzw. seine Änderung erst nach größeren Zeitabschnitten erfolgt und während der Stationsbeobachtungen in der Regel überhaupt nicht befürchtet zu werden braucht.

Fernrohr:

Das gebrochene Fernrohr ist in die hohle Kippachse eingebaut. Durch doppelte Spiegelung hat das Fernrohr trotz seiner Brennweite von 500 mm nur eine geringe Länge. Das einfach gehaltene Fadenkreuz besteht zur Hälfte je aus Doppel- und Einzelfäden. Etwaigen Wünschen des Bestellers hinsichtlich der Ausgestaltung des Fadenkreuzes kann Rechnung getragen werden. Die Okulare sind auswechselbar. Man wird wohl hauptsächlich von der Vergrößerung $63\times$ Gebrauch machen, doch stehen auch noch die Vergrößerungen $40\times$ und $80\times$ zur Verfügung. Die kürzeste Zielweite von etwa 10 m könnte im Bedarfsfall durch zusätzliche Vorsatzlinsen verringert werden.

Libellen:

Die vollkommen eingebaute und geschützte Querlibelle wird durch ein Prismensystem so in das Gesichtsfeld des Theodolit-Mikrometers gespiegelt bzw. bei der photographischen Registrierung der Kreisablesungen auf dem Film abgebildet, daß das Bild der Libellenblase verkürzt erscheint. Da diese Libelle auch zum Horizontieren des Instrumentes dient, ist für sie außerdem noch eine zweite Ablesemöglichkeit von außen durch ein Seitenfenster gegeben.

Für das Vorhorizontieren wird zweckmäßigerweise die Dosenlibelle benutzt.

Als Sonderzubehör könnten für astronomische Arbeiten auf Wunsch noch eine Reiterlibelle und eine Horrebow-Talcott-Libelle geliefert werden, die man aber normalerweise bei der Verwendung des Tpr nicht benötigt.

Aufnahmekamera:

Als Aufnahmekamera dient eine Robot-Kamera 24×24 mm für 48 Aufnahmen, die ohne Objektiv verwandt wird. Für die Aufnahme wird die Kamera am Theodolit vor dem eingebauten optischen System mit einem Bajonettverschluß befestigt.

Das Abnehmen der Kamera zum Auswechseln der Filmrolle bzw. das erneute Anbringen der Kamera geht bequem und rasch vor sich.

Elektrische Beleuchtung, Schaltkasten

Der Tpr kann wegen der Registriereinrichtung nur mit künstlicher Beleuchtung aller Ablesestellen arbeiten, die den Vorteil hat, daß keine Beleuchtungsschwierigkeiten auftreten.

Um Erschütterungen des Theodolits durch Schalterbetätigungen zu vermeiden, ist zwischen ihm und die Stromquelle (12 V) ein Schaltkasten gesetzt. Dieser hat Schaltmöglichkeiten für die Gesichtsfeldbeleuchtung des Fernrohrs, für Dauerbeleuchtung der Ablesestellen, für kurzzeitige Beleuchtung und gleichzeitige Registrierung der Ablesestellen sowie für die Registrierung über ein Rückmeldekabel des Zeitpunktes der Verschlußauslösung auf einem Chronographen. Die Auslösung der Registrierung kann durch Betätigen eines Druckknopfes am Schaltkasten, durch Betätigung einer Handtaste oder durch Fernauslösung geschehen.

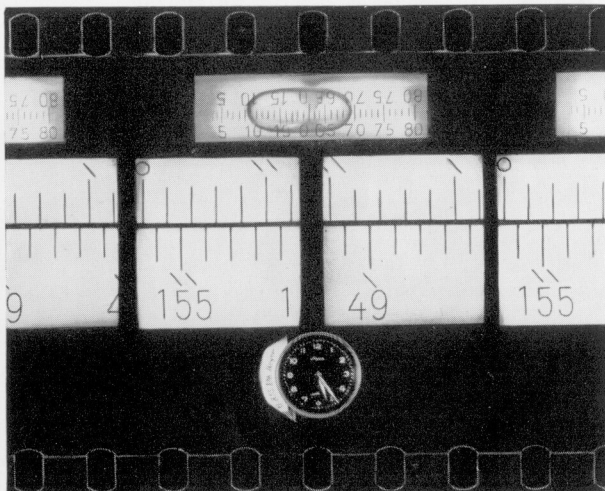


Bild 5. Photographische Registrierung der Ableseungen (2fache wirkli. Größe)

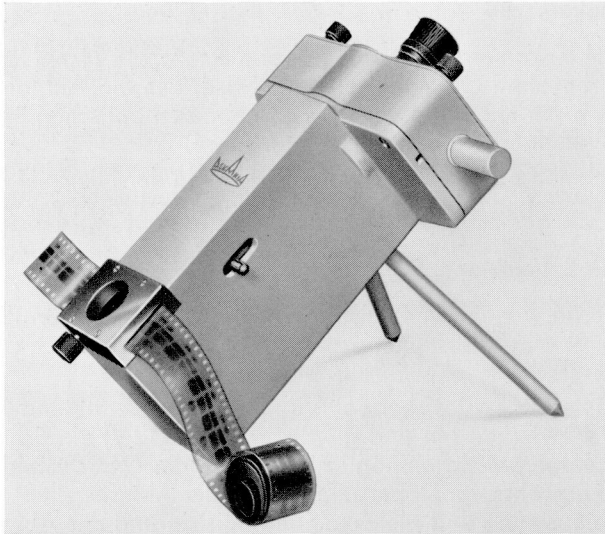


Bild 6. Auswertegerät

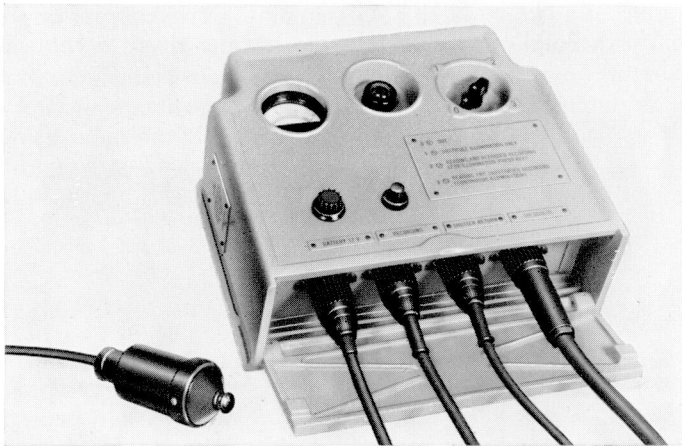


Bild 7. Schaltkasten

Technische Daten

Kreise:

Präzisionskreise aus Glas

Durchmesser des Horizontalkreises 200 mm

Durchmesser des Vertikalkreises 140 mm

Teilungsintervall 4'

Bezifferung — die Gradzahlen werden alle 20' wiederholt, unter Beifügung der Zeichen 0 bzw. \ bzw. \\\ entsprechend den Minutenzahlen 0', 20' und 40', d. h. 0 bzw. 10 bzw. 20 Doppelminuten.

Optisches Mikrometer — Bezifferung alle 5'' durch Angabe von Minuten- und Sekundenzahlen; die Sekunde ist in 10 Intervalle unterteilt. Die am Mikrometer abgelesenen Zahlen sind Doppelminuten und Doppelsekunden.

Visuelles Ablesen der Kreise — Koinzidenzablesung unter Verwendung des für beide Teilkreise gemeinsamen optischen Mikrometers, direkte Ablesung auf 0,2''.

Bei jeder Kreisablesung werden je 2 Koinzidenzen der Teilstriche eingestellt, wobei die Doppelminuten und Doppelsekunden als Einfachsekunden abgelesen werden, daher ergibt sich die endgültige Ablesung in Graden, Minuten und Sekunden als Gradzahl + Summe der Doppelminuten und Doppelsekunden, entsprechend den beiden eingestellten Koinzidenzen (vgl. Abb. 3 und 4).

Photographisches Registrieren der Kreisablesungen — Bei dem photographischen Registrieren der Kreisbilder wird die Skala des optischen Mikrometers nicht mit abgebildet, da der in die Kamera abgelenkte Strahlengang nicht durch das Mikrometer geht. Doch wird die Auswertung der Filme in dem Auswertegerät unter Verwendung des optischen Mikrometers in der gleichen Weise wie das visuelle Ablesen der Kreise durchgeführt.

Fernrohr: verkürztes, gebrochenes Fernrohr mit Innenfokussierung und lichtstarker, vergüteter Optik; elektrische Beleuchtung des Gesichtsfeldes.

Freie Objektivöffnung 63 mm
 Gesamtbrennweite 500 mm
 Vergrößerung 63 \times , auswechselbar gegen Okular für 40 \times
 80 \times Vergrößerung.

Kürzeste Zielweite ca. 10 m
 Beobachtung in allen Zenitdistanzen möglich.
 Größter Neigungswinkel bis 15° unter dem Horizont.



Querlibelle (Alhidadenlibelle) wird mit Hilfe eines Prismensystems direkt abgelesen und photographisch registriert

Angabe 2"/2 mm

Dosenlibelle

Angabe ca. 30"/2 mm

Reiterlibelle (als Sonderzubehör) mit Spiegelablesung

Angabe 2"/2 mm

Aufnahmekamera:

Spezialausführung einer Robot-Kamera mit Federwerk für 48 Aufnahmen:

Film 35 mm Normalfilm

Bildgröße 24×24 mm

Bildzahl je Filmspule 48

Aufnahme und Filmtransport 1/5 Sek.

Auswechseln der Kamera bei Verwendung von mehreren Kameras ca. 10 Sek.

Austausch der Filmrolle bei Verwendung von nur einer Kamera ca. 3 Min.

Gewicht der Kamera incl. Filmrolle, jedoch ohne Auslösevorrichtung 0,620 kg

Abmessungen des Theodolits

Höhe 37 cm

Gewicht des Theodolits ca. 32 kg
(einschl. Kamera)

Verpackung:

Kasten für Theodolit

Kasten für Normalzubehör und Sonderzubehör

Sonderzubehör:

Auswertegerät 4,4 kg

Zusätzliches optisches Mikrometer ... 1,5 kg

Sonderzubehör für die Verwendung des Theodolits als astronomisches Universal-Instrument:

Unpersönliches Okular-Registrier-Mikrometer mit beweglichem Faden, verstellbar um 90° , Mikrometerschraube mit 0,25 mm Steigung. Horrebow-Talcott-Niveau mit 2 Libellen, Angabe etwa $2''/2$ mm. Reiterlibelle mit Spiegelablesung, Angabe $2''/2$ mm.

Nachführeinrichtung für Satelliten-Beobachtung (vgl. Bilder 8 . . . 10)

In Anbetracht der wissenschaftlich wertvollen, nicht wiederholbaren Messung der Flugbahn eines beweglichen Zieles, wurde eine Nachführeinrichtung gebaut, die es erlaubt, den Theodolit von einem oder gleichzeitig von zwei Beobachtern dem beweglichen Ziel nachzuführen.

Diese Zusatzeinrichtung setzt sich zusammen aus:

- a) einem Unterbau
- b) zwei Sucherfernrohren
- c) zwei Weg-Geschwindigkeits-Getrieben.

a) **Der Unterbau** besteht aus einem Sockel, um den herum sich ein Gehäuse (Ring-Drehbühne) dreht, das den regelbaren motorischen Antrieb für Seiten- und Höhenbewegung enthält. Es ist mit einer leichten Blechkappe verkleidet, aus der lediglich die Bedienungsknöpfe und Schalthebel hervorragen. Es läuft auf einem Drahtkugellager. Auf dem Ring des Sockels wird der Theodolit aufgestellt und mittels einer Kardanwelle für die Seiten- und Höhenbewegung mit der Drehbühne verbunden. Ein am Instrumentenoberteil montierbarer Bolzen dient als Mitnehmer. Er kann heruntergeklappt werden, so daß die Nachführung auch mit der Hand ausgeführt werden kann.

b) **Die Sucherfernrohre** sind am verlängerten Achsstück der Fernrohrkippachse montierbar angebracht, und zwar eines auf der Höhenkreisseite, das andere auf der Ableseseite.

Technische Daten:

Maße 7×50 mit 9° Gesichtsfeld und einem Weitwinkelokular $f = 24$ mm für 26,4 mm Bildfeld-Durchmesser.

c) **Die Weg-Geschwindigkeits-Getriebe** sind so ausgebildet, daß sie für einen oder zwei Beobachter, ohne Umschaltung, bedienbar sind. Zur Regelung der Beobachtungsgeschwindigkeit, sowohl für die Seite als auch für die Höhe, sind links und rechts Knöpfe angebracht, die eine kontinuierliche Einstellung der Geschwindigkeit von einem negativen Maximum über Null zum positiven Maximum ermöglichen. Konzentrisch zu den Knöpfen für die Geschwindigkeit sind die Knöpfe für die Seiten- bzw. Höhenbewegung angebracht, die wie gewöhnliche Feintriebe wirken. Die Ausbildung der Knöpfe gestattet es, daß der Beobachter die einzelnen Bewegungsanteile (Ge-



Bild 8. Präzisionstheodolit nach Gigas mit Nachführeinrichtung für Satellitenbeobachtung, Ableseseite

schwindigkeit—Weg) wahlweise einzeln oder gemeinsam betätigt. Die Knöpfe für die Geschwindigkeitsregelung sollen **nur** bei laufendem Motor bewegt werden.

Die von den Weg-Geschwindigkeits-Getrieben erreichbare maximale Geschwindigkeit ist getrennt für Höhe und Seite durch je einen Knopf einstellbar und zwar in:

Ausführung A von 100—300' pro Zeitsekunde

Ausführung B von 30—100' pro Zeitsekunde.

Der Zahnkranz für Hz ist am feststehenden Unterteil des Instrumentes, für die Höhe an der Kippachse angebracht. Die Zahntriebe sind am drehbaren Oberteil befestigt und zwecks Grobverstellung aus-schwenkbar.

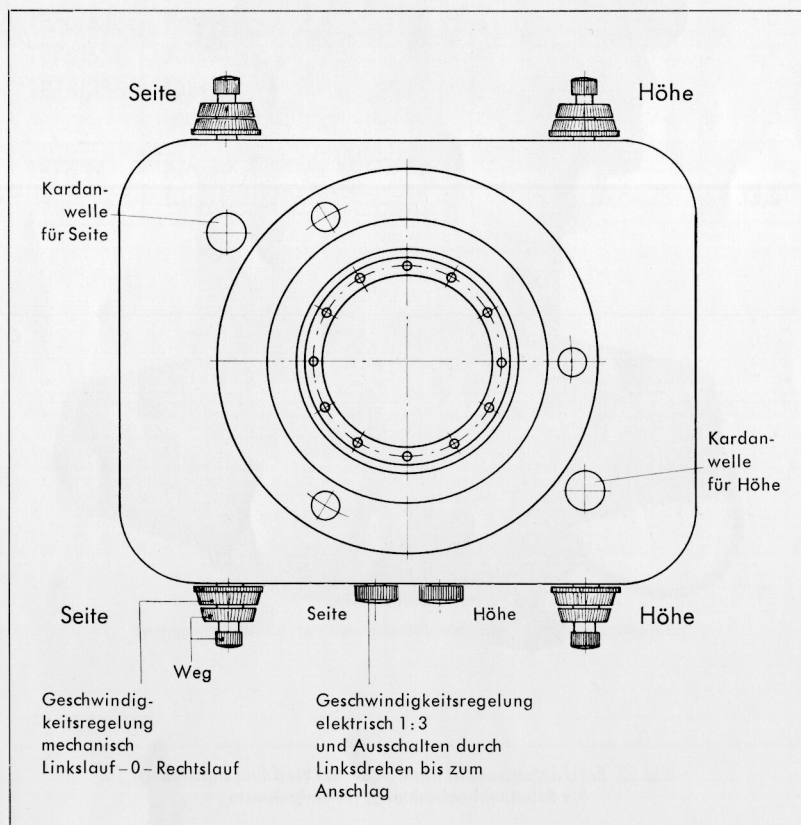


Bild 9. Anordnung der Bedienungselemente für die Nachführreinrichtung



Bild 10. Präzisionstheodolit nach Gigas mit Nachführeinrichtung
für Satellitenbeobachtung, Höhenkreisseite



Bestell-Liste

Nr.	Gegenstand	Abmessungen cm	Gewicht kg
1876/111	Theodolit Tpr 360° in Kasten	52×49×42,5	47,0
1876/200	Normalzubehör in Kasten	53,5×41×16	16,0
	Schaltkasten	26×25×12	4,2
Sonderzubehör:			
1876/56	Okular-Registrieremikrometer mit Gegengewicht	12×11×6	1,0
1876/612	Horrebow-Talcott-Niveau mit Gegengewicht	20×19×8	1,7
1876/622	Reiterlibelle	22×19×4	1,0
1876/651	Auswertegerät	23×16×16	4,4
1876/236	Optisches Mikrometer (zusätzlich)	24×10×9	1,5
1876 N	Nachführeinrichtung für Satellitenbeobachtung	53×52×25	33,5

DM

4986.-

4316.-

1184.-

Konstruktionsänderungen vorbehalten,
Abbildungen, Maße und Gewichte unverbindlich.

Weitere Vermessungsinstrumente:

Ingenieur-Nivelliere · Kleintheodolite

Tachymetertheodolite · Sekundentheodolite · Invar-Basismessgeräte



Year	Country	City	Population
1977	FRG	Köln	1,000,000
1978	FRG	Köln	1,000,000
1979	FRG	Köln	1,000,000
1980	FRG	Köln	1,000,000
1981	FRG	Köln	1,000,000
1982	FRG	Köln	1,000,000
1983	FRG	Köln	1,000,000
1984	FRG	Köln	1,000,000
1985	FRG	Köln	1,000,000
1986	FRG	Köln	1,000,000
1987	FRG	Köln	1,000,000
1988	FRG	Köln	1,000,000
1989	FRG	Köln	1,000,000
1990	FRG	Köln	1,000,000
1991	FRG	Köln	1,000,000
1992	FRG	Köln	1,000,000
1993	FRG	Köln	1,000,000
1994	FRG	Köln	1,000,000
1995	FRG	Köln	1,000,000
1996	FRG	Köln	1,000,000
1997	FRG	Köln	1,000,000
1998	FRG	Köln	1,000,000
1999	FRG	Köln	1,000,000
2000	FRG	Köln	1,000,000
2001	FRG	Köln	1,000,000
2002	FRG	Köln	1,000,000
2003	FRG	Köln	1,000,000
2004	FRG	Köln	1,000,000
2005	FRG	Köln	1,000,000
2006	FRG	Köln	1,000,000
2007	FRG	Köln	1,000,000
2008	FRG	Köln	1,000,000
2009	FRG	Köln	1,000,000
2010	FRG	Köln	1,000,000
2011	FRG	Köln	1,000,000
2012	FRG	Köln	1,000,000
2013	FRG	Köln	1,000,000
2014	FRG	Köln	1,000,000
2015	FRG	Köln	1,000,000
2016	FRG	Köln	1,000,000
2017	FRG	Köln	1,000,000
2018	FRG	Köln	1,000,000
2019	FRG	Köln	1,000,000
2020	FRG	Köln	1,000,000