

# FG 020

*Kompensatornivellier*

## **HERBERT KREITEL**

Feinmechanische Werkstätten

Vertrieb und fachmännische Reparatur  
von Vermessungsinstrumenten  
Fabrikation von Sonderzubehör

**Taunusstraße 30**

**53119 Bonn**

**Germany**

**Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60**

**Fax +49 (0) 2 28 69 74 93**

**[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)**

**[info@kreitel-vermessungsgeraete.de](mailto:info@kreitel-vermessungsgeraete.de)**



*Gebrauchsanleitung*

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von den Bildern und dem Text dieser Druckschrift auftreten. Die Wiedergabe – auch auszugsweise – ist nur mit unserer Genehmigung gestattet. Das Recht der Übersetzung behalten wir uns vor. Für Veröffentlichungen stellen wir Reproduktionen der Bilder, soweit vorhanden, gern zur Verfügung.





## **INHALTSVERZEICHNIS**

1.	Daten	5
2.	Anwendungsgebiete	7
3.	Beschreibung	8
4.	Gebrauch	10
4.1	Aufstellen	10
4.2.	Zentrieren	11
4.2.1.	Zentrieren mit Schnurlot	11
4.2.2.	Zentrieren mit optischem Lot	11
4.3.	Horizontieren	12
4.3.1.	Grobhorizontieren	12
4.3.1.1.	Grobhorizontieren mit Keilscheibe	12
4.3.1.2.	Grobhorizontieren mit Dreifuß	13
4.3.2.	Feinhorizontierung	13
4.4.	Einstellen auf Strich- und Bild- schärfe	13
4.5.	Beleuchtung von Warneinrichtung und Kreisanzeige	14
4.6.	Anzielen und Ablesen	15
4.6.1.	Lattenablesung ohne Planplatten- mikrometer	16
4.6.2.	Lattenablesung mit Planplatten- mikrometer	16
4.7.	Entfernungsmessen mit Distanzstrichen	17
4.8.	Richtungsmessen mit Kreis	17
4.9.	Absteckung rechter Winkel ohne Kreis	18
4.10.	Sonnenblende	19
4.11.	Gebrauch der Zusatzausrüstungen	19
4.11.1.	Neigungsmeßeinrichtung	19
4.11.2.	Weitere Zubehöreinheiten	20
4.12.	Verpacken	20

5.	Prüfen und Justieren	21
5.1.	Dosenlibelle	21
5.2.	Ziellinie	22
5.3.	Horizontiermittel – Gängigkeit der Fußschrauben	23
6.	Pflege	24
7.	Ergänzungshinweise für die Benutzung von Präzisionsgeräten in Ländern mit feuchtwarmem Klima	24
7.1.	Betrieb und Aufbewahrung der Geräte	25
7.2.	Hinweise zum Gebrauch der Funguzid- träger	26
7.2.1.	Tränkung	26
7.2.2.	Lagerung getränkter Desinfektoren	27
7.2.3.	Anwendung / Wirksamkeit	27
7.2.4.	Arbeitsschutz	28
8.	Bildunterschriften Bildteil	28

## 1. Daten

Meßgenauigkeit	
Mittlerer Fehler für 1 km Doppel- nivellement	$\pm 2,0$ mm
mit Planplattenmikrometer	$\pm 0,7$ mm

### **Fernrohr**

Bildlage	aufrecht- und seitenrichtig
Vergrößerung	31 $\times$
Vergrößerung mit Austausch- okular	25 $\times$
Freier Objektivdurchmesser	37,5 mm
Sehfeldwinkel	1° 20'
Betrachtungsausschnitt auf 100 m	2,4 m
Kürzeste Zielweite	0,8 m
Größte Zielweite für Latte mit Zentimeterteilung	
Schätzung $\pm 1$ mm	75 m ... 120 m
Schätzung $\pm 5$ mm	250 m ... 350 m
Multiplikationskonstante	100
Additionskonstante	0

### **Kompensator**

Arbeitsbereich des Pendels	$\pm 0,28$ gon ( $\pm 15'$ )
Mittlerer Einspielfehler	$\pm 0,15$ mgon ( $\pm 0,5''$ )
Einspielzeit	$\leq 1$ s

### **Dosenlibelle**

Winkelwert für 2 mm Blasenweg	25'
-------------------------------	-----

### **Teilkreise**

Metallkreis	
Teilungsintervall	1 gon (1°)
Schätzbarkeit	0,1 gon (0,1°)
Vergrößerung der Ableselupe	1,4 ×
Glaskreis	
Teilungsintervall	0,1 gon (10')
Schätzbarkeit	0,01 gon (1')
Vergrößerung des Ablese- mikroskops	33×
Glaskreis	
Teilungsintervall	20 mgon (1')
Schätzbarkeit	2 mgon (0,1')
Vergrößerung des Ablese- mikroskops	40 ×

### **Optisches Lot**

(in Verbindung mit Dreifuß lieferbar)

Zentriergenauigkeit	± 0,3 mm
Vergrößerung	1,3 ×
kürzeste Zielweite	0,5 mm
Sehfeldwinkel	14°

### **Abmessungen (m)**

NI 020 A (mit 0,1 gon Kreis)	0,23 × 0,15 × 0,12
Behälter	0,30 × 0,21 × 0,16
Behälter Sonderausführung	0,35 × 0,29 × 0,18

### **Masse (kg)**

Instrument ohne Teilkreis	2,0
Instrument mit 1 gon-Kreis	2,0
Instrument mit 0,1 gon-Kreis	2,2
Instrument mit 0,02 gon-Kreis	2,2
Behälter	1,8



## 2. Anwendungsgebiete

Das Kompensatornivellier NI 020 A ist für alle Nivellementsarbeiten geeignet, bei denen ein mittlerer Fehler bis zu  $\pm 2,0$  mm für 1 km Doppelnivellement zulässig ist.

Hauptanwendungsgebiete sind:

- Festpunktnivellements
- Nivellements im Ingenieurbau
- Flächennivellements sowie Längs- und Querprofil-aufnahmen
- Höhenaufnahmen, Höhenübertragungen und einfache Absteckungsarbeiten auf Baustellen
- Tachymetrische Geländeaufnahmen und Absteckungsarbeiten im ebenen Gelände
- Nivellements unter Tage und im Großmaschinenbau.

Durch die Verwendung eines aufsetzbaren Plattenmikrometers mit Meßbereich von 5 mm oder 10 mm und Präzisionsnivellierlatten wird ein mittlerer Fehler mit  $\pm 0,7$  mm erreicht.

Damit erweitert sich die Anwendung auf folgende Gebiete:

- Verdichtung von Hauptnivellements
- Höhenbeobachtungen in Senkungsgebieten des Bergbaus
- Feinhöhenmessungen im Hoch- und Tief- sowie Großmaschinenbau

### **3. Beschreibung**

- 1 Beleuchtungsfenster für Durchsicht-Dosenlibelle
- 2 Justierschrauben für Dosenlibelle
- 3 Beleuchtungsfenster für Warneinrichtung
- 4 Visierkante zur Grobanzielung
- 5 Tragegriff
- 6 Grob-Fein-Fokussiertrieb zum Scharfeinstellen des Zielbildes
- 7 Seitenfeintrieb, endlos, beidseitig bedienbar
- 8 Metallkreis mit  $1 \text{ gon} - (1^\circ)$ -Teilung
- 9 Verstellung für Metallkreis
- 10 Schutzkappe für Justierschrauben der Fernrohrstrichplatte
- 11 Fernrohrokular Dioptrienrändel
- 12 Beobachtungsfenster für Durchsicht-Dosenlibelle
- 13 Fernrohrobjektiv
- 14 untere Keilscheibe des Keilscheibenpaares
- 15 Griff zum Drehen der unteren Keilscheibe des Keilscheibenpaares für die Horizontierung des Gerätes
- 16 Grundplatte der Keilscheibe
- 17 Stativteller
- 18 Anzugschraube zum Befestigen des Gerätes auf dem Stativ
- 19 Lothäkchen zum Einhängen des Schnurlotes
- 20 obere Keilscheibe des Keilscheibenpaares
- 21 Griff zum Drehen der oberen Keilscheibe des Keilscheibenpaares für die Horizontierung des Gerätes
- 22 Auslöseknopf für Beleuchtung von Teilkreis und Warneinrichtung

- 23 Kreistrieb zum Verstellen des Horizontalkreises
- 24 Sperrhebel gegen unbeabsichtigtes Verstellen des Teilkreises
- 25 Umschaltknopf zur Wahl der Teilungsrichtung des Teilkreises
- 26 Mikroskopokular für Teilkreisablesung
- 27 Beleuchtungsfenster für Teilkreis
- 28 Fokussiertrieb des optischen Lotes
- 29 Okular des optischen Lotes
- 30 Federplatte des Dreifußes
- 31 Grundplatte des Dreifußes mit Gewinde (M 16 oder 5/8 Zoll)
- 32 Fußschrauben zum Horizontieren des Gerätes
- 33 Bohrung zum Nachstellen der Gängigkeit der Fußschrauben
- 34 Batteriekastendeckel (an der Unterseite der Beleuchtungseinrichtung)
- 35 Helligkeitsregler für Beleuchtungseinrichtung
- 36 Mikrometertrieb
- 37 Beleuchtungsfenster für Anzeige des Planplattenmikrometers
- 38 Klemmschraube zum Befestigen des Planplattenmikrometers am NI 020 A
- 39 Okular zum Ablesen der Mikrometeranzeige
- 40 Markierung am Gerät zum verdrehungsfreien Aufsetzen des Planplattenmikrometers auf das Fernrohrobjektiv
- 41 Markierung am Planplattenmikrometer
- 42 Rechtwinkelvisier zum Abstecken rechter Winkel

- 43 Ableselupe für Metallkreis
- 44 Schrauben zum Befestigen der Justiereinheit keinesfalls lösen, da sonst Grundjustierung des NI 020 A beeinträchtigt wird. Bei Nichteinhaltung keine Garantieleistung!
- 45 Justierschraube; bei Schwergängigkeit der vertikalen Verschiebung mittels Stiftschlüssel leicht lösen (siehe Abschnitt 5.2.)
- 46 Justierschrauben (2 Stück) zur vertikalen Verschiebung der Strichplatte des Fernrohrs mittels Stiftschlüssel
- 47 Justierschraube, rot markiert, nicht lösen

(Lieferung auf Wunsch für Geräte ohne Kreis)

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)

## **4. Gebrauch**

### **4.1. Aufstellen**

- Schloß des Plastbehälters mit mitgeliefertem Vierkantschlüssel öffnen.
- Hebelverschluß des Behälters öffnen.
- Gerät entnehmen und auf das bereitgestellte Stativ setzen
- Anzugschraube (18) in die Grundplatte der Keilscheibe (16) oder des Dreifußes (33) eindrehen.

## 4.2. Zentrieren (nur für Richtungsmessungen)

### 4.2.1. Zentrieren mit Schnurlot

- Stativ mit Instrument genähert über dem Bodenpunkt aufstellen
- Schnurlot in das Lothäkchen (19) der Anzugschraube (18) einhängen
- Durch Ein- und Ausschieben oder Versetzen der Beine des Stativs grob und danach durch Verschieben des Instruments auf dem Stativhalter (17) feinzentrieren.

### 4.2.2. Zentrieren mit optischem Lot (nur bei Gerätevariante mit Dreifuß und optischem Lot)

- Vorzentrieren nach 4.2.1. oder wie folgt verfahren:
  - Dosenlibelle einspielen (Vorhorizontierung)
  - Einstellmarke durch Drehen des Okulars (29) und Bodenpunkt mit Fokussiertrieb (28) scharf und parallaxefrei einstellen
  - Abweichung der Einstellmarke gegenüber dem Festpunkt auf folgende Weise beseitigen (Bild 17)  
Abweichung  $D$  um Betrag  $m \cdot D$  mit Hilfe der Horizontierung korrigieren. Der Faktor  $m$  ergibt sich aus der Beziehung

$$m = \frac{\text{Zielentfernung}}{\text{Instrumentenhöhe}}$$

(Dieser Wert ist für die meisten Fälle gleich Eins und entfällt damit. Dann ist auch keine Vorhorizontierung notwendig).

- Danach vorhandenen Ausschlag der Dosenlibelle durch Eintreten, Ein-, Ausschieben oder anderes Aufstellen der Stativbeine angenähert beseitigen.
- Feinzentrieren:
  - Genaues Einspielen der Dosenlibelle mit Hilfe der Horizontiereinrichtung
  - Genaue Zentrierung durch Verschieben des Instruments auf dem Stativteller
  - Falls notwendig, Nachhorizontierung und -zentrierung

### **4.3. Horizontieren**

#### **4.3.1. Grobhorizontieren**

Je nach Gerätevariante erfolgt das Grobhorizontieren mittels Keilscheibe oder Dreifuß.

##### **4.3.1.1. Grobhorizontieren mit Keilscheibe**

Die Horizontierung erfolgt in 4 Schritten (Bild 6):

- a) Griffe (15, 21) des Keilscheibenpaares in gegenüberliegende Stellung bringen (Bild 6 b)
- b) Beide Griffe (15, 21) unter Beibehaltung der gegenüberliegenden Stellung gemeinsam so drehen, daß die Abweichung der Libellenblase von der Mitte des Einstellkreises rechtwinklig zur Verbindungslinie der Griffe steht (Bild 6 c).
- c) Beide Griffe gleichzeitig zueinander bewegen (Blase folgt der Bewegungsrichtung der Griffe), bis Blase in der Mitte steht (Bild 6 d)

- d) Falls bei c) die Blase an der Mitte vorbeiläuft, nur so weit bewegen, bis geringster Abstand der Blase von der Mitte besteht und durch Drehen beider Griffe in gleicher Richtung seitliche Bewegung der Blase in die Mittenstellung herbeiführen.

#### **4.3.1.2. Grobhorizontieren mit Dreifuß**

Instrument mit den drei Fußschrauben (32) nach der Dosenlibelle horizontieren.

#### **4.3.2. Feinhorizontierung**

Nach Einspielen der Dosenlibelle wird die Feinhorizontierung durch den eingebauten Kompensator automatisch wirksam. Direkte Sonnenbestrahlung ist auf die Einspielgenauigkeit des Kompensators ohne Einfluß. Die Verwendung eines Sonnenschirmes ist nicht erforderlich.

#### **4.4. Einstellung auf Strich- und Bildscharfe**

- Feldbuch oder ein weißes Blatt Papier schräg nach oben vor das Objektiv halten
- Durch Drehen des Rändels am Fernrohrokular (11) Strichbild scharf einstellen.

Dabei von + nach – drehen und nicht zu weit in negativer Richtung einstellen, um ein Ermüden des Auges zu vermeiden

- Ermittelte Dioptrieneinstellung zum Wiedereinstellen merken  
(Eine Vertiefung bzw. eine Erhöhung des Rändels am Fernrohrkular entspricht einer Dioptrie).
- Fernrohrbild mit Grob-Fein-Fokussierstab (6) scharf einstellen. Dabei schaltet sich der Fokussiertrieb bei Umkehrung der Drehrichtung selbständig von Grob- auf Feinbewegung um.  
(Fernrohr- und Strichbild müssen gleichzeitig scharf erscheinen und dürfen sich beim Bewegen des Kopfes nicht gegenseitig verschieben – parallaxefreie Einstellung)
- Mikroskopbild für Gerätevariante mit 0,1 gon (10')- bzw. 20 mgon (1')-Teilung durch Drehen des Mikroskopokular (26) scharf einstellen.

#### **4.5. *Beleuchtung von Warneinrichtung und Kreisanzeige***

- Lichteinfall für die Warneinrichtung erfolgt über das Beleuchtungsfenster (3).  
Beleuchten der Warneinrichtung und Kreisanzeige mit Beleuchtungseinrichtung (Gerätevariante):
- Durch leichten Druck auf den Auslöseknopf (22) Beleuchtung einschalten. Sie erlischt automatisch nach etwa 2,5 min.  
In der Vertragswerkstatt ist die Einstellung einer anderen Beleuchtungszeit möglich.



- Gewünschte Helligkeit mit Helligkeitsregler (35) einstellen.

Zum Auswechseln der R6-Mignon 1,5 V; die Befestigungsschraube des Batteriekastendeckels (34) lösen und Deckel abnehmen.

#### **4.6. Anzielen und Ablesen**

- Anzielen über Visierkante (4), Grobverstellung von Hand (Rutschkupplung)
- Feineinstellung des Zieles mit endlosem Seitenfeintrieb (7)
- Bei Gerätevariante mit Warneinrichtung Kontrolle der Grobhorizontierung durch Blick auf die 3 Warnfelder im linken Teil des Sehfeldes (Bild 7).

- bei völlig roten Warnfeldern ist das Nivellier nicht ausreichend genau vorhorizontiert (Bild 7 a), vor Ablesung mittels Dosenlibelle und Keilscheiben, Dreifuß nachhorizontieren!

Sollten trotz justierter und eingespielter Dosenlibelle die Felder vollständig rot erscheinen, muß das Nivellier zur Überprüfung in eine Werkstatt.

- ist ein Teil jedes roten Feldes durch schwarze Blenden abgedeckt, ist ein Kompensator in den Arbeitsbereich vorhorizontiert und das Nivellier meßbereit.

Größe der abgeblendeten Fläche ist lediglich Maß für die Güte der Vorhorizontierung und beeinflusst die Funktion des Kompensators nicht (Bild 7 b, c).

#### **4.6.1. Lattenablesung ohne Planplattenmikrometer**

- Lattenanzeige am Horizontalstrich des Strichkreuzes ablesen (Millimeter schätzen).

#### **4.6.2. Lattenablesung mit Planplattenmikrometer 5 mm und 10 mm**

- Gerät nach 4.3.1. exakt horizontieren
- Planplattenmikrometer auf Aufsteckdurchmesser des Objektivs aufsetzen, Planplattenmarkierung (40) ausrichten und danach Planplattenmikrometer mit Klemmschraube (38) festklemmen
- Teilungsbild des Mikrometers durch Verschieben des Okulars (39) scharf und parallaxefrei einstellen
- Bei Verwendung des Planplattenmikrometers mit 5 mm bzw. 10 mm Meßbereich Präzisionsnivellierlatten mit entsprechendem Teilstrichabstand benutzen.
- Teilstrich der Präzisionsnivellierlatte mit dem Seitenfeintrieb (7) des Gerätes und dem Mikrometertrieb (36) so im Keilstrich einstellen, daß der Teilungsstrich symmetrisch im Keilstrich steht (nachträglicher Einbau der Keilstrichplatte im Herstellerwerk oder in einer autorisierten Vertragswerkstatt möglich.)
- Ablesen der Lattenanzeige auf Dezimeter und Zentimeter im Fernrohrokular (11), der Millimeter und Zehntelmillimeter sowie Schätzung der Hundertstel-millimeter im Mikrometerokular (39).

- Bei Verwendung von Latten und Mikrometer mit Teilstrichabstand bzw. Meßbereich von 5 mm abgelesenen Wert wegen Lattenbezifferung in dm/2 durch 2 dividieren, um Höhenunterschied zu erhalten.

Ablesebeispiele:

Ablesung an Latte	(Bild 10 a, c)	(Bild 10 b, c)
	Meßbereich	Meßbereich
	10mm	5mm
	43,6 dm	85,8 dm/2
Ablesung an Mikrom.	<u>0,0050 dm</u>	<u>0,0050 dm/2</u>
Gesamtablesung	43,6050 dm	85,8050 dm/2
entsprechender Höhenwert	4,36050 m	4,29025 m

#### 4.7. *Entfernungsmessen mit Distanzstrichen*

Der Lattenabschnitt an der vertikalen Latte zwischen den D Distanzstrichen der Fernrohrstrichplatte ergibt nach Multiplikation mit 100 die horizontale Entfernung in Metern von der Stehachse des Instruments bis zur Latte.

#### 4.8. *Richtungsmessen mit Kreis*

- Alle Kreise verfügen über eine rechts- und links-läufige Bezifferung, wobei bei der 0,1 gon (10')-Teilungsvariante eine Teilungsrichtung durch den Umschaltknopf (25) ausgeblendet wird. Pfeil im

Mikroskopsehfeld zeigt Richtung wachsender Able-  
 lesung an (Bild 12 c und 12 f). Nach Umschaltung der  
 Teilungsrichtung Ableseung überprüfen.

- Einstellung der Anfangsrichtung mit Kreistrieb (23)  
 bzw. Verstellring (9).  
 Der Kreistrieb ist mit Sperrhebel (24) gegen unbe-  
 absichtigtes Verstellen gesichert.
- Zielpunkt nach 4.6. anzielen.
- Kreisanzeige durch Mikroskopokular (26) bzw. Ab-  
 leselupe (43) ablesen.

Ablesebeispiele:

Kreis- teilung	Bild-Nr.	Anzeige für Absteckrichtung nach	
		rechts	links
1 gon	12 a	374,50 gon	25,50 gon
1°	12 b	94° 40'	265° 60'
0,1 gon	12 c	395,00 gon	
	12 d		371,13 gon
10'	12 e	359° 08'	
	12 f		161° 13'
20 mgon	12 g	121,35 gon	278,65 gon
1'	12 h	1° 44'	358° 16'

#### **4.9. Absteckung rechter Winkel ohne Kreis (Rechtwinkeldurchblick)**

Auf Wunsch werden die Geräte ohne Teilkreis mit einem  
 Rechtwinkelvisier (42) zum Abstecken rechter Winkel  
 ausgerüstet. Hierzu

- Fernrohrziellinie in die Richtung des einen Schenkels  
 des rechten Winkels einrichten

- Fluchtstab oder andere geeignete Zielmarkierung in die durch das Rechtwinkelvisier festgelegte Richtung einweisen.

#### **4.10. Sonnenblende**

Auf den Fassungsgrund des Abschlußglases kann die im Behälter enthaltene Sonnenblende aufgesetzt werden, die Überstrahlungen durch schräg einfallendes Sonnenlicht verhindert.

#### **4.11. Gebrauch der Zusatzausrüstungen**

##### **4.11.1. Neigungsmeßeinrichtung**

Das NI 020 A ermöglicht bei Ausrüstung mit einer Neigungsstrichplatte (Bild 13 a) in Verbindung mit einer an die Nivellierlatte anklammerbaren Zielmarke (Bild 13 b) eine bequeme Absteckung gleicher Neigungen (nachträglicher Einbau der Neigungsstrichplatte im Herstellerwerk oder einer autorisierten Vertragswerkstatt.)

Neigungsabsteckung:

- Instrument in der rückwärtigen Verlängerung der abzusteckenden geneigten Strecke aufstellen und horizontieren.
- Nivellierlatte auf Anfangspunkt aufstellen.
- Zielmarke mit ihrer Befestigungsschraube so an Latte anklammeren, daß ihr Spalt mit jenem Teilungsstrich der Neigungsstrichplatte zusammenfällt, der die gewünschte Neigung angibt.

- Auf den folgenden Punkten der geneigten Strecke je nach Aufstellung entweder
  - Nivellierlatte heben oder senken, bis Bild der Neigungszielmarke mit dem ausgewählten Teilungsstrich der Neigungsstrichplatte zusammenfällt oder
  - Differenz zwischen Zielmarke und verwendetem Teilungsstrich der Neigungsstrichplatte an Latte ablesen

#### **4.11.2. Weitere Zubehöreinheiten**

- Industrielattenausrüstung für Sonderanwendungen (genaue Messungen kleiner Höhendifferenzen) im Maschinenbau (Bild 14)  
(siehe Gebrauchsanweisung Industrielatte)
- Schwenkokular für seitlichen Fernrohrblick
- 90°-Vorsatzprisma für Lotungen in den Zenit und Nadir
- Kollimationsbeleuchtung zur Verwendung des Gerätes als Kollimator
- Autokollimationsbeleuchtung (bei Bestellung Gerätetyp angeben) für Richtungsdifferenzmessungen hoher Genauigkeit
- Gerätekonsole zur Aufstellung an Trägern, Rohren, Balken usw.

#### **4.12. Verpacken**

Benutzte Zusatzeinrichtungen vom Instrument abnehmen

- Anzugschraube (18) herausdrehen

- Instrument entsprechend Bild 5 in untere Behälterschale legen, obere Behälterschale aufsetzen und Behälter verschließen.

## **5. Prüfen und Justieren**

Wegen der geschützten Lage aller empfindlichen Teile des Instruments sind Dejustierungen fast ausgeschlossen.

Nur dann justieren, wenn es wirklich notwendig ist, einen Fehler zu beseitigen. Nach dem Justieren sind sämtliche Justierschrauben wieder mäßig fest anzuziehen. Wenn größere Dejustierungen, etwa infolge eines Sturzes, vorliegen, wenden Sie sich bitte an eine unserer Vertragswerkstätten, an unsere Vertretung oder direkt an uns.

Die Justierungen sind in der hier angegebenen Reihenfolge vorzunehmen.

### **5.1. Dosenlibelle**

- Dosenlibelle mit dem Horizontiermittel nach 4.3.1. einspielen.
- Oberteil um 200 gon ( $180^\circ$ ) drehen und Libellenausschlag je zur Hälfte mit dem Horizontiermittel und den Justierschrauben (2) der Dosenlibelle beseitigen
- Vorgang zur Kontrolle wiederholen

Kleine Ausschläge der Dosenlibelle nicht justieren, sondern nur zur Hälfte mit den Fußschrauben wegstellen und Rest als Spielpunktverschiebung berücksichtigen.

## 5.2. Ziellinie

Prüfung durch „Nivellieren aus der Mitte“ (Bild 15)

- Instrument in  $G_1$  aufstellen  
Der Abstand  $s_r = s_v$  (Strecke Rückblick  $s_r =$  Strecke Vorblick  $s_v$ ) soll ungefähr 30 m betragen
- Lattenanzeige  $r_1$  und  $v_1$  ablesen
- Fehlerfreier Höhenunterschied ergibt sich aus  
 $\Delta H = r_1 - v_1$
- Instrument in  $G_2$  auf kürzeste Zielweite vor die Vorblicklatte stellen
- Lattenanzeige  $v_2$  ablesen und die Sollanzeige  $r_{2A}$  errechnen  
aus  $r_{2A} = \Delta H + v_2$
- Zeigt der Horizontalstrich des Strichkreuzes auf einen anderen Wert, so ist Fernrohrstrichplatte mit Hilfe der Justierschrauben (46), die nach Abschrauben der Schutzkappe (10) zugänglich werden, auf die errechnete Sollanzeige  $r_{2A}$  zu verschieben (Bild 16). Vorher Justierschraube (45) etwas lösen. Rot markierte Justierschraube (47) nicht verstellen!
- Zur Kontrolle Vorgang wiederholen.

Beispiel der Errechnung der Sollanzeige  $r_{2A}$ :

$$r_1 = 2,423 \text{ m}$$

$$\underline{v_1 = 0,936 \text{ m}}$$

$$\Delta H = r_1 - v_1 = 1,487 \text{ m}$$

$$v_2 = 1,462 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{r_{2A} = \Delta H + v_2 = 2,949 \text{ m}}}$$

- Nach Justieren Justierschraube (45) wieder anziehen



### **5.3. Horizontiermittel – Gängigkeit der Fußschrauben**

Die Konstruktion der Fußschraube gewährleistet eine mehrjährige Benutzung ohne Nachregulierung der Funktionselemente. Sollte sich eine Nachregulierung trotzdem erforderlich machen, so ist wie folgt zu verfahren:

- Fußschraube (32) soweit herausdrehen, bis in der Bohrung (33) die Stellschraube voll sichtbar wird
- Stellschraube mit Schraubendreher so weit nach rechts drehen, bis schwerer Gang der Fußschraube erreicht ist.
- Durch Linksdrehen der Stellschraube bis maximal eine viertel Umdrehung guten Gang der Fußschraube einstellen

Ein Nachstellen der Verbindungselemente Grundplatte-Federplatte ist nicht erforderlich.

Die Gleitflächen zwischen Dreifußschraube, Federplatte und Grundplatte sind von Zeit zu Zeit zu säubern und zu fetten.

## **6. Pflege**

Um die Leistungsfähigkeit des Instruments zu erhalten, ist es trotz der geschützten Lage aller empfindlichen Teile pfleglich zu behandeln.

- Bei Arbeitsunterbrechung ist das Gerät mit der Wetterschutzhaube abzudecken, um Regen oder Staub abzuhalten
- Beim Wechseln von kalten Räumen in warme Räume Instrument in geschlossenem Behälter langsam temperieren lassen
- Nach Gebrauch Staub mit einem Pinsel und Nässe mit einem weichen Lappen entfernen
- Optik nur mit fettfreiem, weichem Pinsel, und danach mit weichem Leinenlappen reinigen

## **7. *Ergänzungshinweise für die Benutzung von Präzisionsgeräten in Ländern mit feuchtwarmen Klima***

Dieses hochwertige Präzisionsgerät ist auch für den Betrieb im feuchttropischen Klima konzipiert. Jedoch reichen die in der Gebrauchsanweisung unter dem Abschnitt „Pflege“ gegebenen Hinweise nicht aus.

Unter den folgenden Bedingungen sind sämtliche feinmechanisch-optischen Geräte im feuchtwarmen Klima durch Schimmelpilzwuchs gefährdet:

- relative Luftfeuchte mehr als 3 Tage ununterbrochen über 75 %

- Dunkelheit, keine Luftbewegung
- Staub, Fingerabdrücke auf optischen Flächen
- längere Aufbewahrungszeiten im Holz- oder Lederbehälter (Schimmelpilzwachstum wird bei Temperaturen von + 15 ° bis + 35 ° beschleunigt).

Zur Werterhaltung des Gerätes im feuchtwarmen Klima ist eine ständige Wartung erforderlich. Wir empfehlen deshalb, die folgenden Hinweise zu beachten.

### **7.1. *Betrieb und Aufbewahrung der Geräte***

Ein ständiger Gebrauch der Geräte vermindert das Risiko des Schimmelpilzbewuchses.

Sollten sich jedoch unvermeidliche Standzeiten bzw. eine längere Aufbewahrungszeit ergeben, so wird empfohlen:

- Aufbewahrung in hellen und trockenen Räumen.  
Am günstigsten sind Räume mit Luftfeuchten unter 65 %, was z. B. mittels Luftentfeuchter erreicht wird. Gegebenfalls sind die Geräte von Zeit zu Zeit durch Aufstellen von Ventilatoren in der Nähe der Geräte zu belüften.
- Luftdurchlässige Abdeckungen zum Schutz der Geräte gegen Staub.
- Besonders schimmelpilzanfällige Baugruppen, kleinere Geräte und Zubehörteile, sollten in Trockenschränken gelagert werden. Als Aufbewahrungsort eignen sich z. B. geschlossene verglaste Schränke aus nichtbrennbarem Material, in denen Heizquellen

Glühlampen oder Infrarotstrahler) eine Übertemperatur von ca. 5 K im Schrank erzeugen. Kleinere Baugruppen, Geräte und Zubehörteile können auch in Trocken-Exsikkatoren aufbewahrt werden.

- Desinfektion der Geräte in mehrwöchigem Abstand durch Einhüllen des Gerätes in die Folienhülle unter Beigabe von Fungiziden. Die Dauer der Desinfektion sollte ca. 24 Stunden betragen.

Pilzbefall an Geräten im Aufbewahrungsbehälter kann weitgehend vermieden werden, indem saugfähige Stoffe, (z. B. Pappscheiben) mit Fungizid (z. B. Lösung von p-Chlor-m-Kresol in Spiritus) getränkt und in die Aufbewahrungsbehälter gelegt werden. Die Tränkung ist zu erneuern, wenn kein Geruch mehr festgestellt wird. Es können auch Paraformaldehyd in Tabletten- oder Pulverform (abgepackt in Papierbeuteln) oder andere handelsübliche Fungizide in den Behälter gelegt werden.

## **7.2. *Hinweise zum Gebrauch der Fungizid-träger***

Pappen (oder andere saugfähige Stoffe) können mit einem Fungizid getränkt werden, das anschließend über die Gasphase Schimmelpilzbildung verhindert. Nach Geruchsverlust ist eine Nachtränkung möglich.

### **7.2.1. *Tränkung***

Lösung:

- 30 % p-Chlor-m-Kresol (Raschit K) in Spiritus B (Achtung! Feuergefährlich!) kalt lösen.

- 3 kg Raschit in 10 l Spiritus

Tränkvorgang:

- Saugfähige Materialien, z. B. Stanzteile aus Pappe, in die Lösung tauchen
- Tränkzeit je nach Saugfähigkeit der Pappen (20 ... 60 min bei Pappenstärke 1 mm  
5 ... 8 Stunden bei Pappenstärke 2 ... 4 mm)
- Nach Abgießen der Lösung Teile kurz abtropfen lassen
- Aufbewahrung unter Luftabschluß in dichten Gefäßen (Glasweithalsflaschen, Blechkannen), restlose Trocknung der getränkten Teile erfolgt bei der Lagerung bzw. im eingebauten Zustand.

### **7.2.2. Lagerung getränkter Desinfektoren**

- Getränkte Desinfektoren unbedingt luftdicht aufbewahren, um vorzeitigem Wirkstoffverlust vorzubeugen.
- Maximale Lagerdauer bis zur Anwendung (Einbau in den Behälter o. ä.) 3 Monate, anderenfalls nachtränken

### **7.2.3. Anwendung/Wirksamkeit**

- Pappscheibe von 45 mm Durchmesser ausreichend zur Desinfektion eines Volumens von ca. 2 ... 4 l
- Fungizid wirkt so lange Geruch spürbar ist (in abgeschlossenen Volumina mindestens 1–2 Jahre, bei häufiger Öffnung des Volumens verringerte Wirkdauer)

#### **7.2.4. Arbeitsschutz**

Nach dem Umgang mit der Tränkflüssigkeit sowie Berührung der Desinfektoren mit den Händen sind – insbesondere vor der Einnahme von Speisen – die Hände sorgfältig mit Seife zu waschen.

### **8. Bildunterschriften**

Bild 1 NI 020 A mit Keilscheibenhorizontierung, Okularseite

Bild 2 NI 020 A mit Keilscheibenhorizontierung, Seitenansicht

Bild 3 NI 020 A Seitenansicht

Bild 4 NI 020 A mit Dreifußhorizontierung mit optischem Lot, Glaskreis und Beleuchtungseinrichtung

Bild 5 NI 020 A mit Keilscheibenhorizontierung und Glaskreis im Behälter

Bild 6 Schemabilder mit Keilscheibenhorizontierung

Bild 7 Funktion der Warneinrichtung

Bild 7 a Kompensator nicht im Arbeitsbereich, Vorhorizontierung überprüfen

Bild 7 b, c Kompensator im Arbeitsbereich

- Bild 8 NI 020 A mit aufgesetztem Planplattenmikrometer, Seitenansicht
- Bild 9 NI 020 A mit aufgesetztem Planplattenmikrometer, Objektivseite
- Bild 10 a Sehfeld des NI 020 A mit Präzisionsnivellierlatte 3 m / 10 mm-Teilung  
Ablesung: 43,6 dm
- Bild 10 b Sehfeld des NI 020 A mit Präzisionsnivellierlatte 1,75 m / 5 mm-Teilung  
Ablesung: 85,8 dm/2
- Bild 10 c Mikrometeranzeige  
Ablesung: 0,0050 dm
- Bild 11 Ableseeinrichtung am 1 gon (1 °)-Kreis
- Bild 12 a Sehfeld der Ableselupe  
400 gon Kreisteilung 1 gon  
Absteckrichtung nach rechts: 374,50 gon  
Absteckrichtung nach links: 25,50 gon
- Bild 12 b Sehfelder der Ableselupe  
360 ° / Kreisteilung 1 °  
Absteckrichtung nach rechts: 94 ° 30 '  
Absteckrichtung nach links: 265 ° 30 '
- Bild 12 c Sehfeld des Ablesemikroskops  
400 gon / Kreisteilung 0,1 gon  
Absteckrichtung nach rechts: 395,00 gon

Bild 12 d	Absteckrichtung nach links:	371,13 gon
Bild 12 e	Sehfeld des Ablesemikroskops 360° / Kreisteilung 10'	
	Absteckrichtung nach rechts:	359° 0,8'
Bild 12 f	Absteckrichtung nach links:	161° 13'
Bild 12 g	Sehfeld des Ablesemikroskops 400 gon / Kreisteilung 20 mgon	
	Absteckrichtung nach rechts (obere Teilung):	121,35 gon
	Absteckrichtung nach links (untere Teilung):	278,65 gon
Bild 12 h	Sehfeld des Ablesemikroskops 360° / Kreisteilung 1'	
	Absteckrichtung nach rechts (obere Teilung):	1° 44'
	Absteckrichtung nach links (untere Teilung):	358° 16'
Bild 13 a	Sehfeld des NI 020 A mit Neigungsstrich- platte und Warnblendeinrichtung	
Bild 13 b	Nivellierlatte mit Neigungszielmarke	
Bild 14	Industrielattenausrüstung	



Bild 15 „Nivellieren aus der Mitte“  
B = Meßrichtung  
G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> = Instrumentenstandpunkt  
r<sub>1</sub> = Rückblick  
r<sub>2A</sub> = Errechnete Sollanzeige  
v<sub>1</sub>, v<sub>2</sub> = Vorblick  
s = Strecke  
s<sub>r</sub> = Strecke, Rückblick  
s<sub>v</sub> = Strecke, Vorblick

Bild 16 Justiereinrichtung zum Verschieben der Fernrohrstrichplatte mit abgenommener Okularschutzkappe

Bild 17 Optisches First- und Fußpunktlot, Abweichung vom Bodenpunkt

# NOTIZEN

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)



# **HERBERT KREITEL**

## Feinmechanische Werkstätten

Vertrieb und fachmännische Reparatur  
von Vermessungsinstrumenten  
Fabrikation von Sonderzubehör

**Taunusstraße 30**

**53119 Bonn**

**Germany**

**Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60**

**Fax +49 (0) 2 28 69 74 93**

**[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)**

**[info@kreitel-vermessungsgeraete.de](mailto:info@kreitel-vermessungsgeraete.de)**



FPM Holding GmbH

Hainichener Straße 2 a

D-09599 Freiberg/ Sachsen

Telefon: 00 49 37 31 27 14 35

Telefax : 00 49 37 31 27 12 66

# FG 020

*Kompensatornivellier*

## **HERBERT KREITEL**

Feinmechanische Werkstätten

Vertrieb und fachmännische Reparatur  
von Vermessungsinstrumenten  
Fabrikation von Sonderzubehör

**Taunusstraße 30**

**53119 Bonn**

**Germany**

**Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60**

**Fax +49 (0) 2 28 69 74 93**

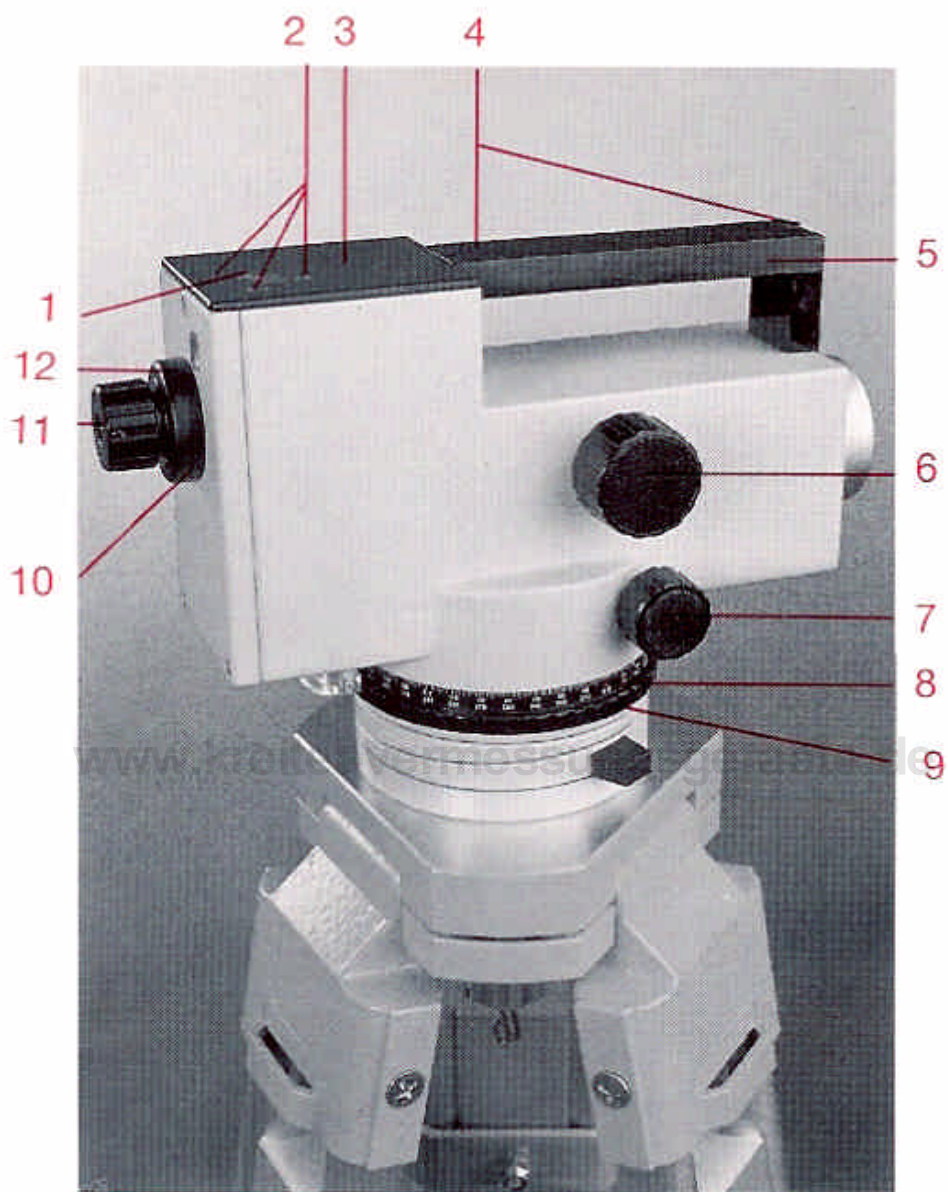
**[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)**

**[info@kreitel-vermessungsgeraete.de](mailto:info@kreitel-vermessungsgeraete.de)**

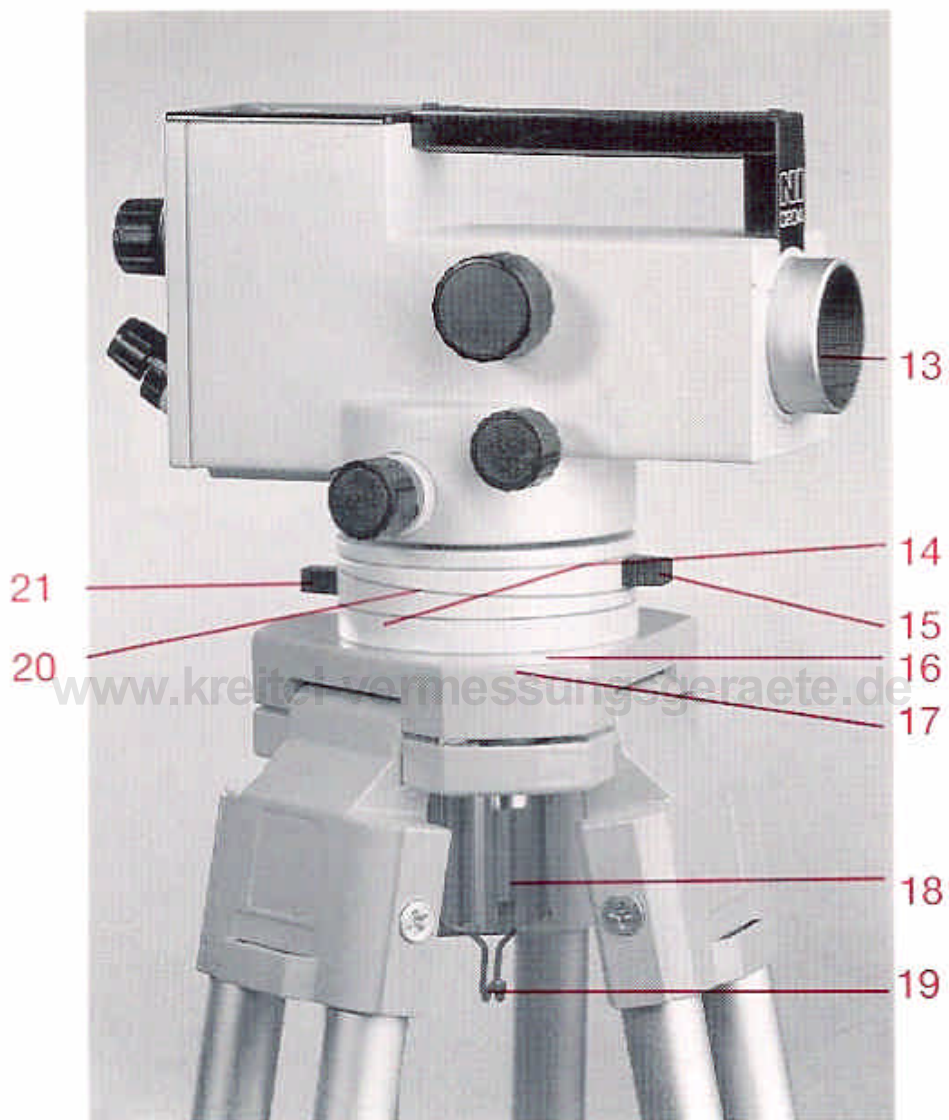


***Bildteil***



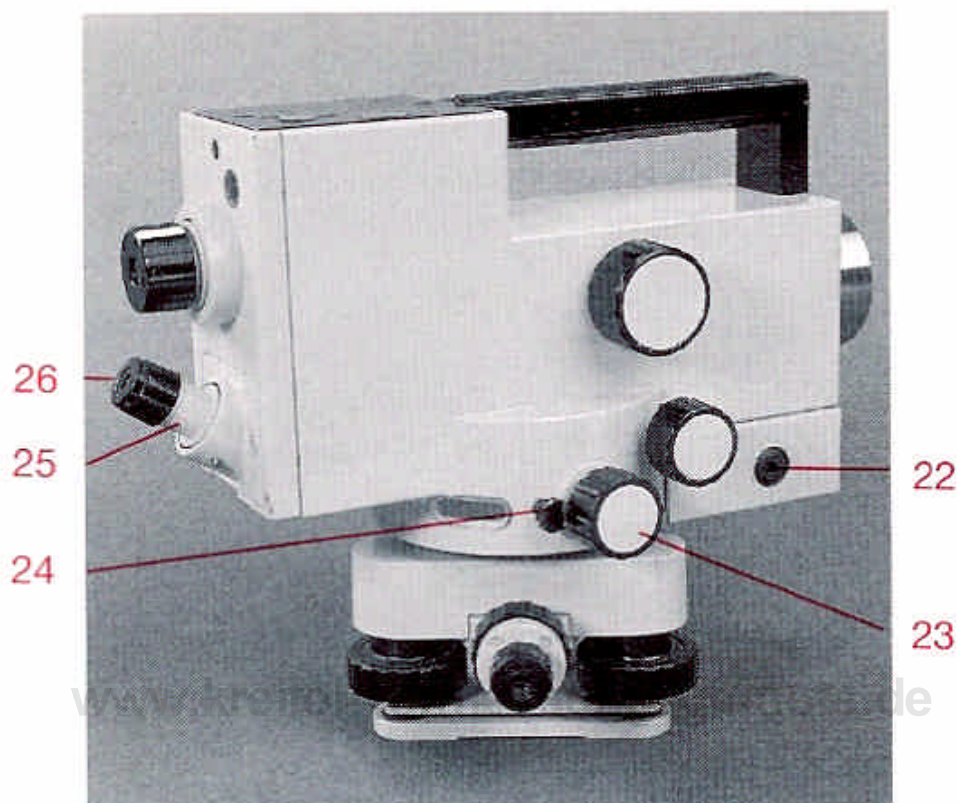


1

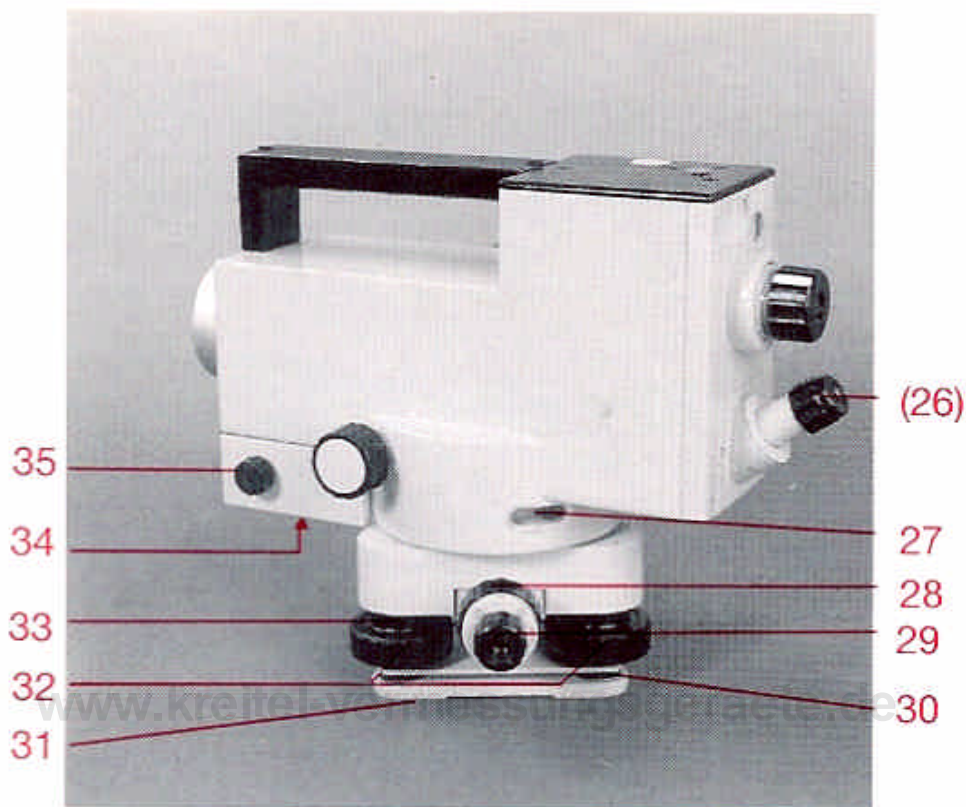


2

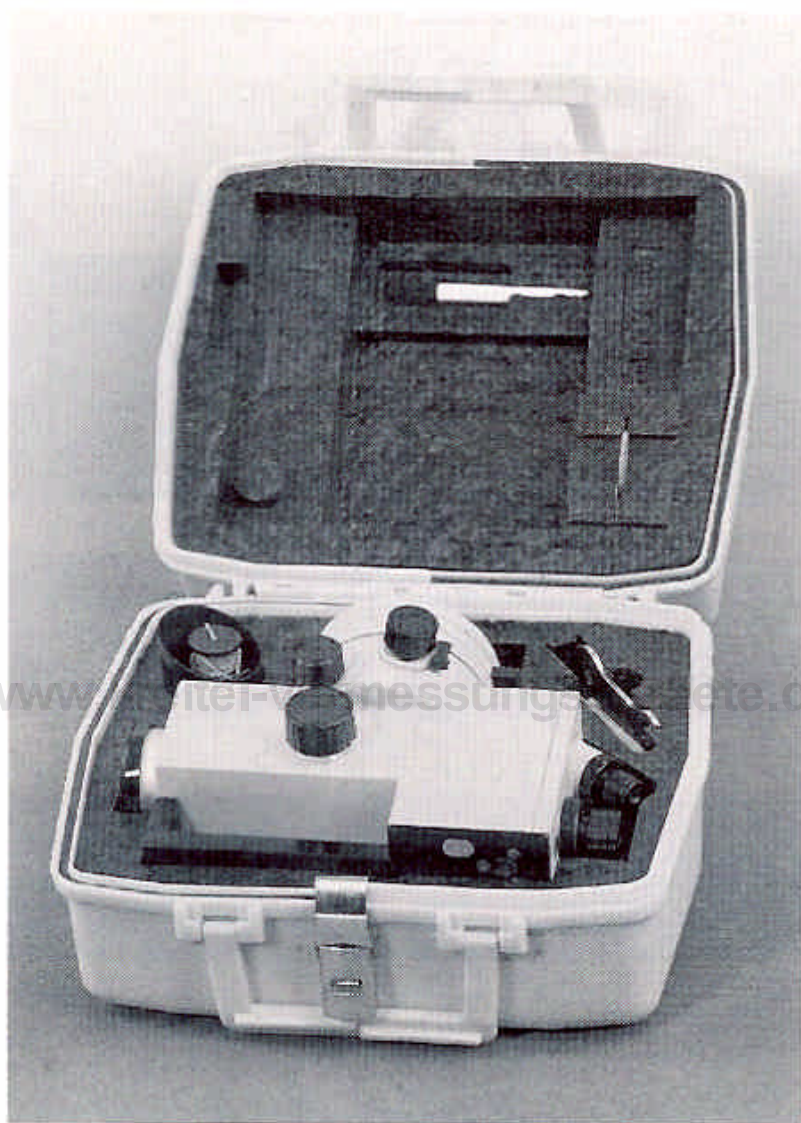




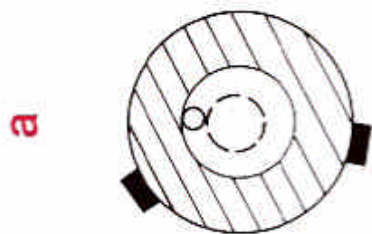
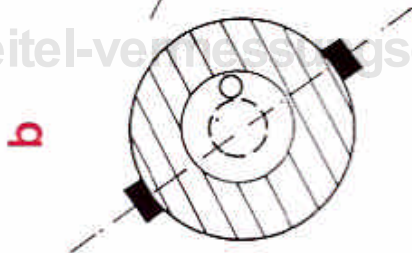
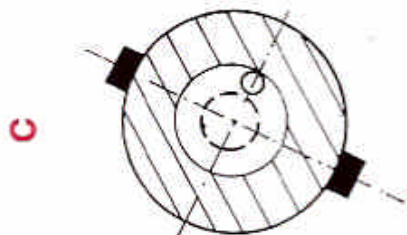
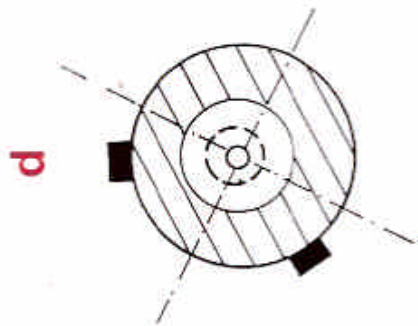
**3**



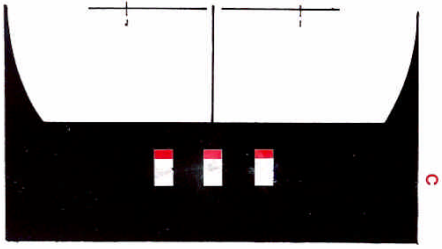
4



5



**6**



c



b

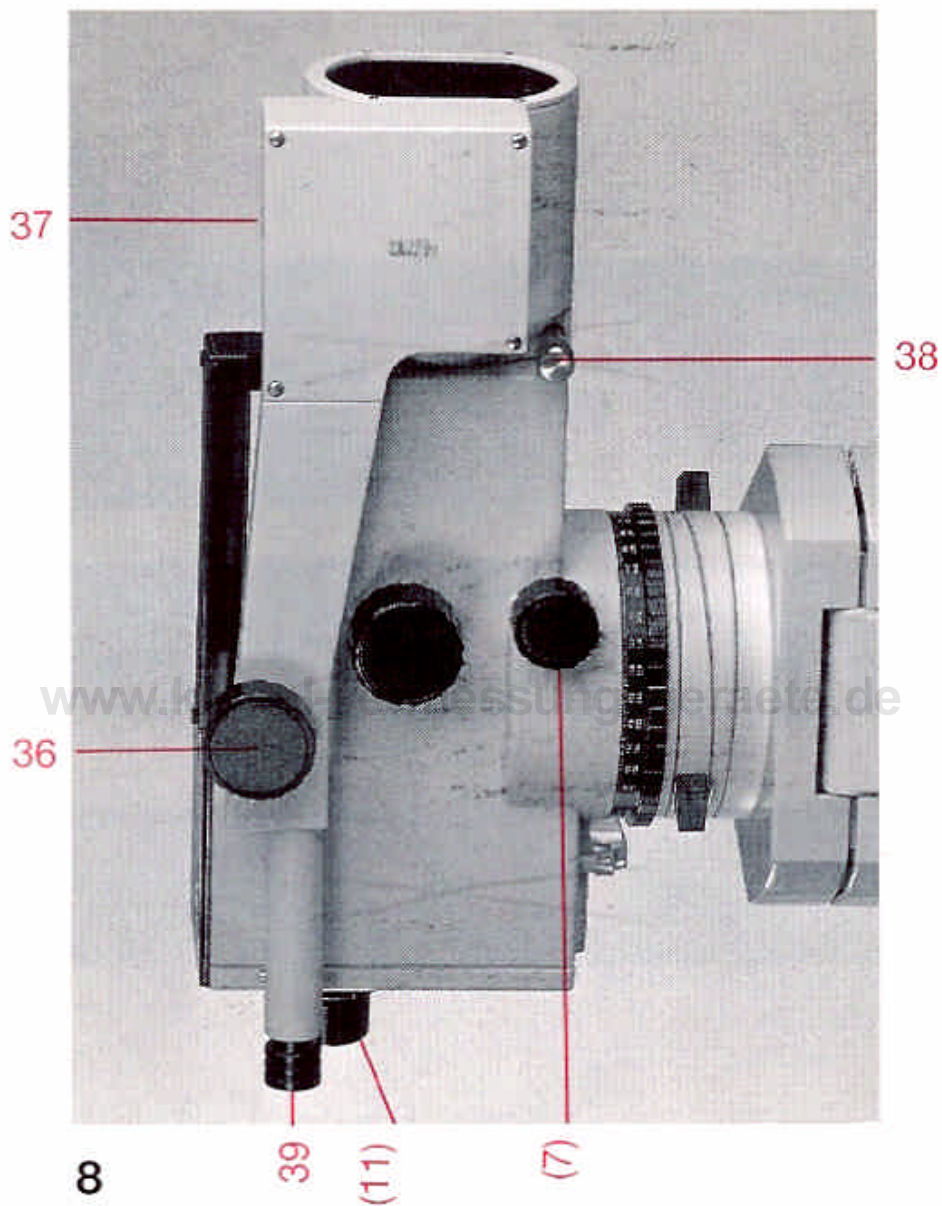


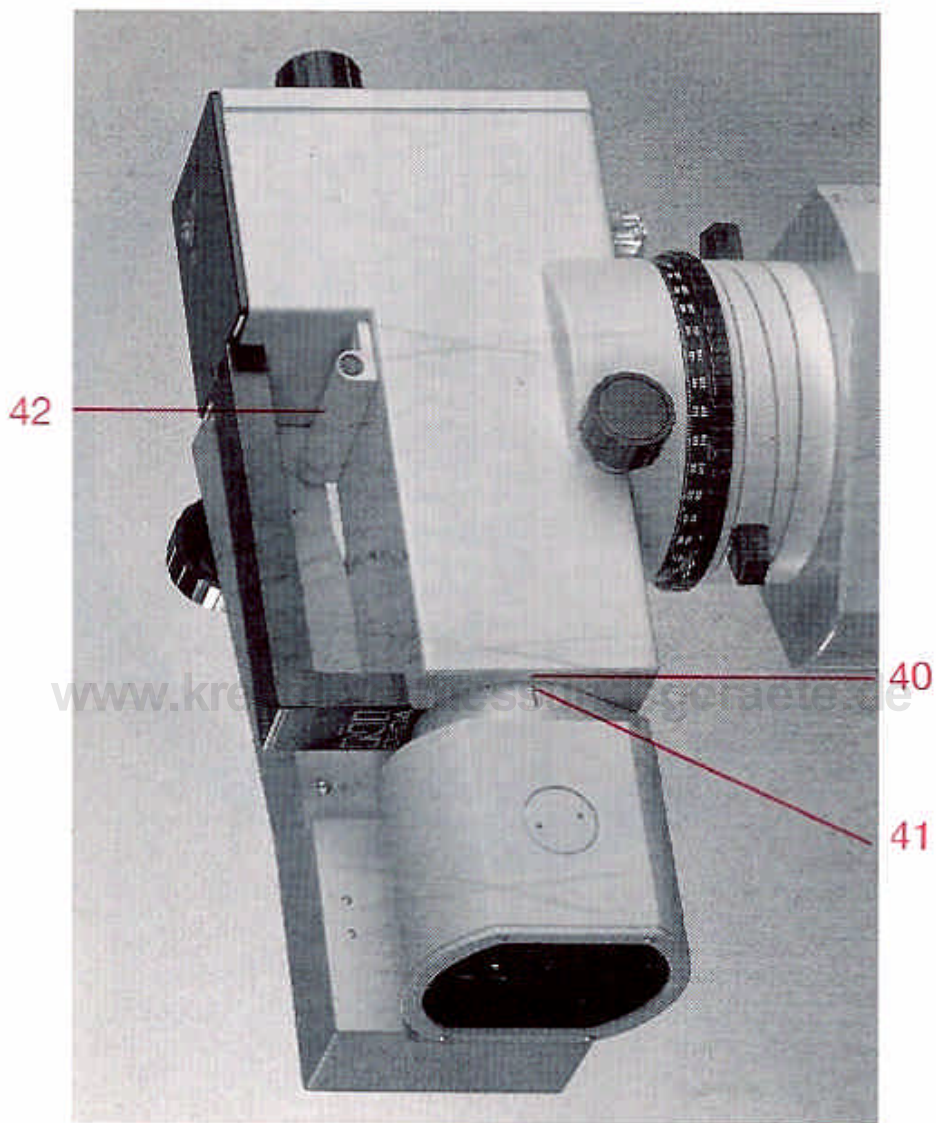
a

7

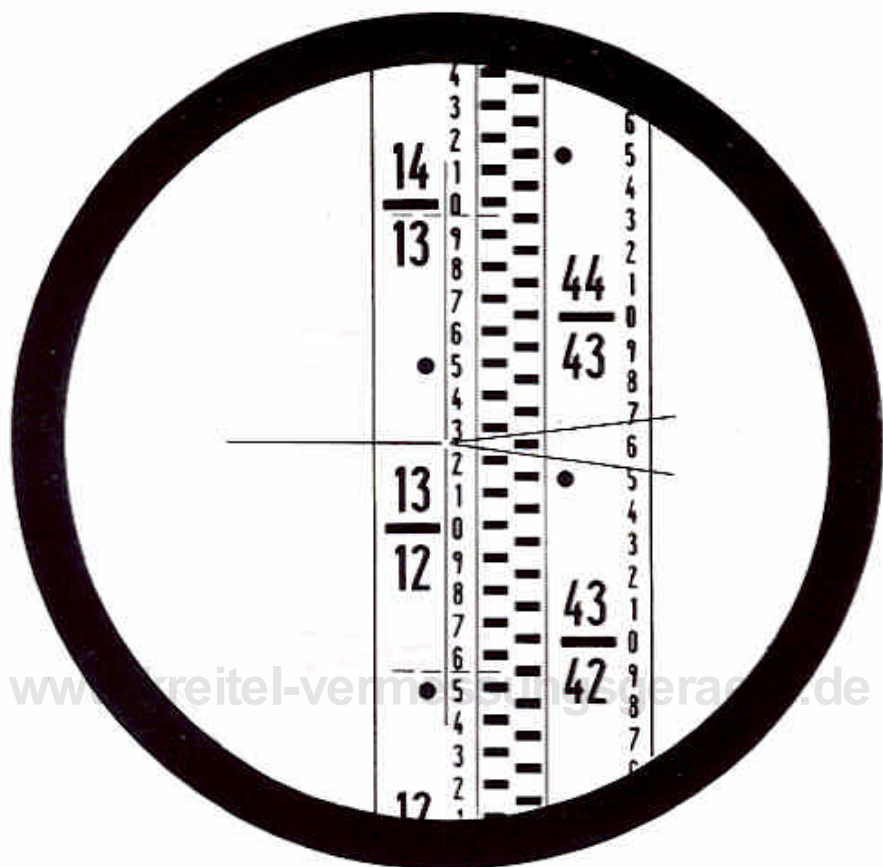
9

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)



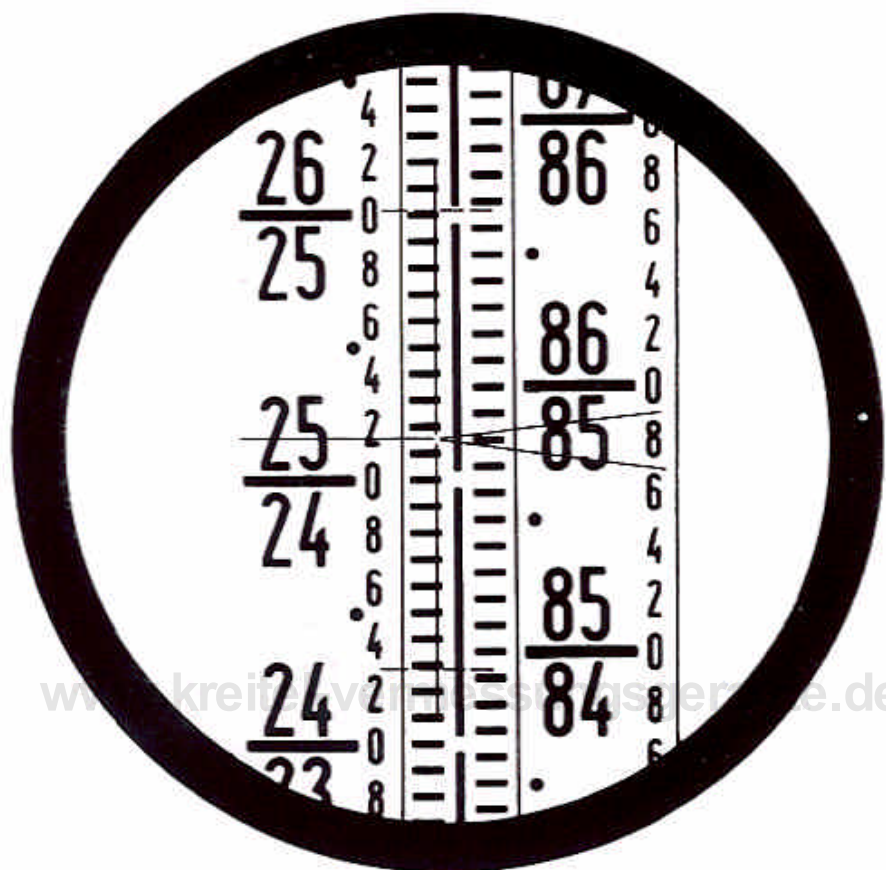


9

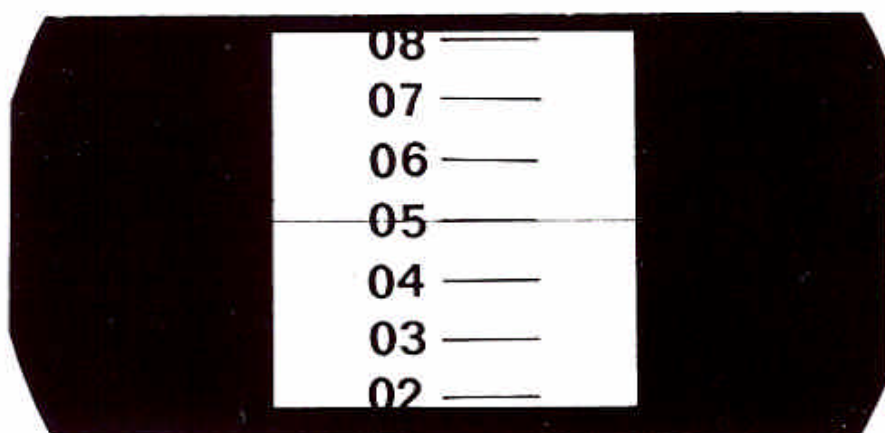


10a

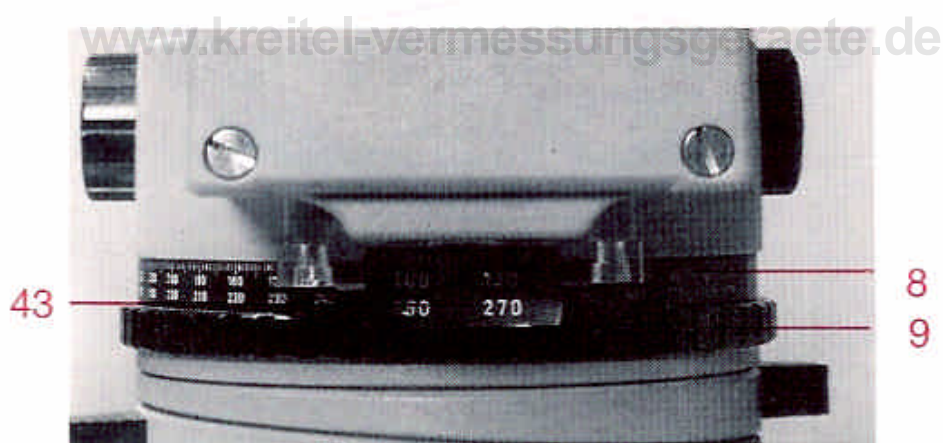




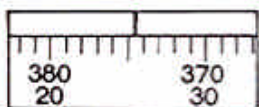
10b



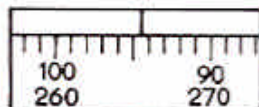
10c



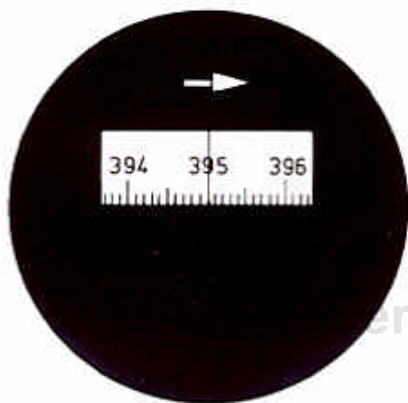
11



12a



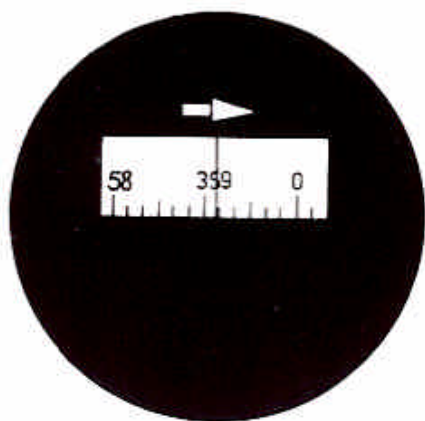
12b



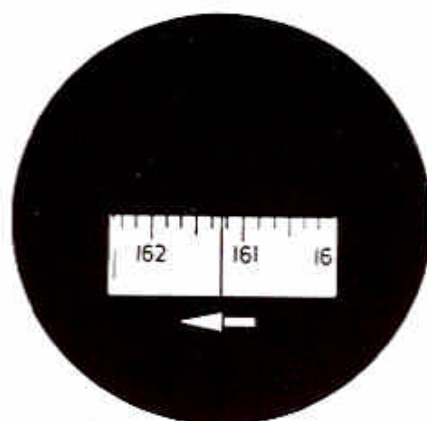
12c



12d



12e

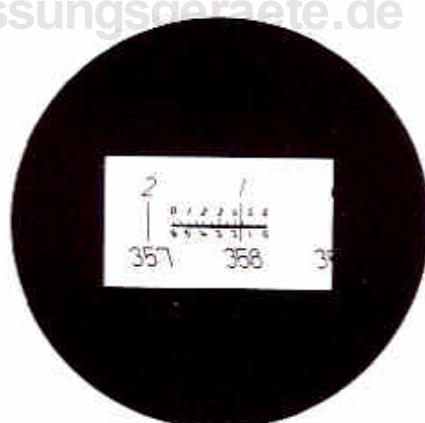


12f

[www.kroitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kroitel-vermessungsgeraete.de)



12g

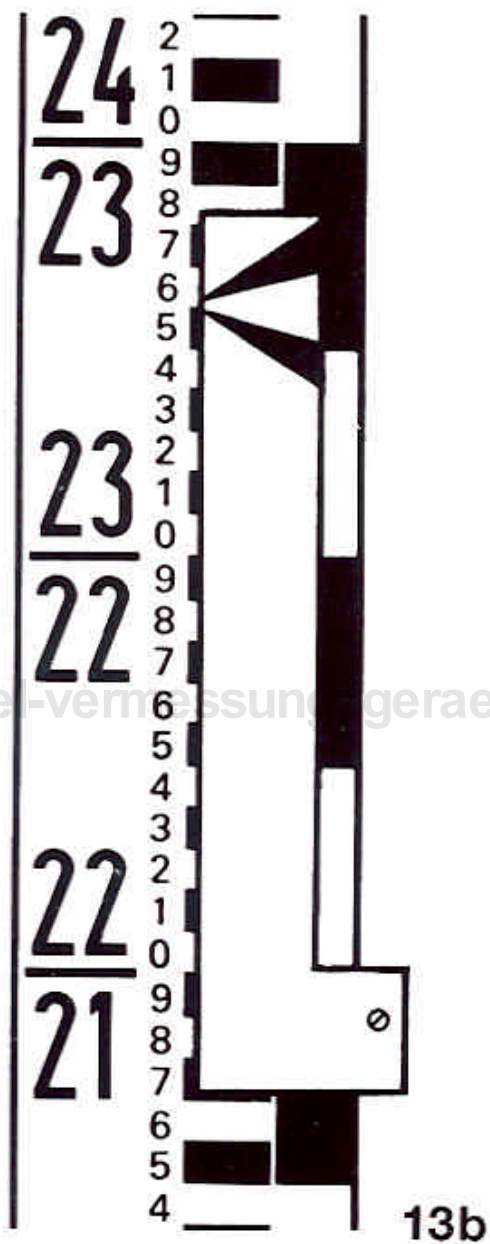


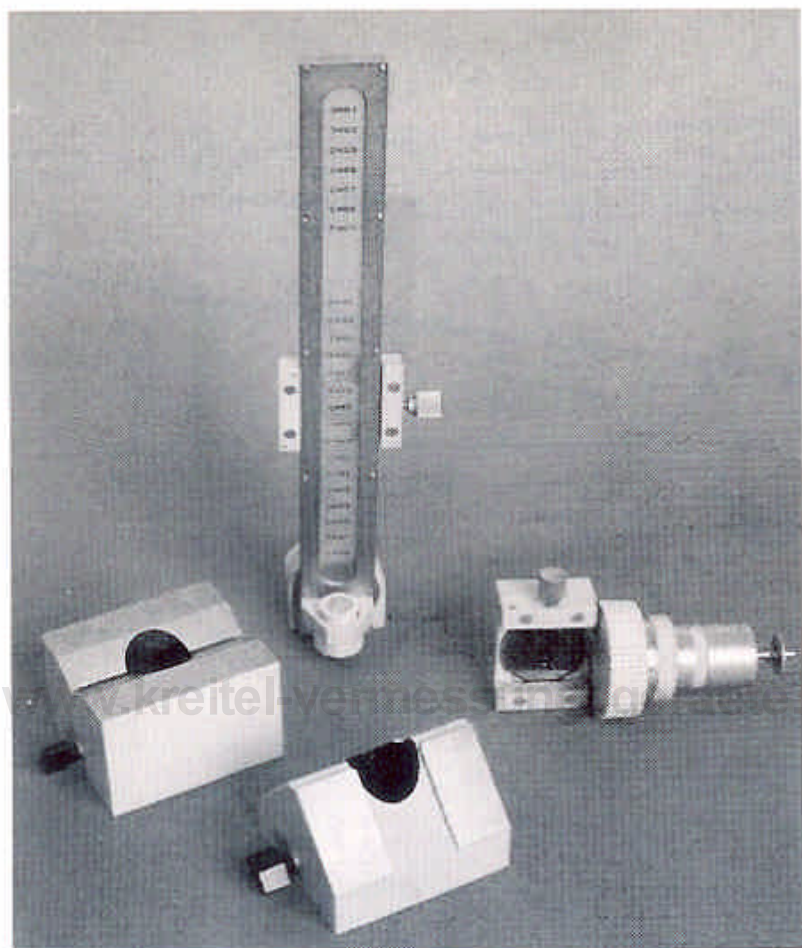
12h



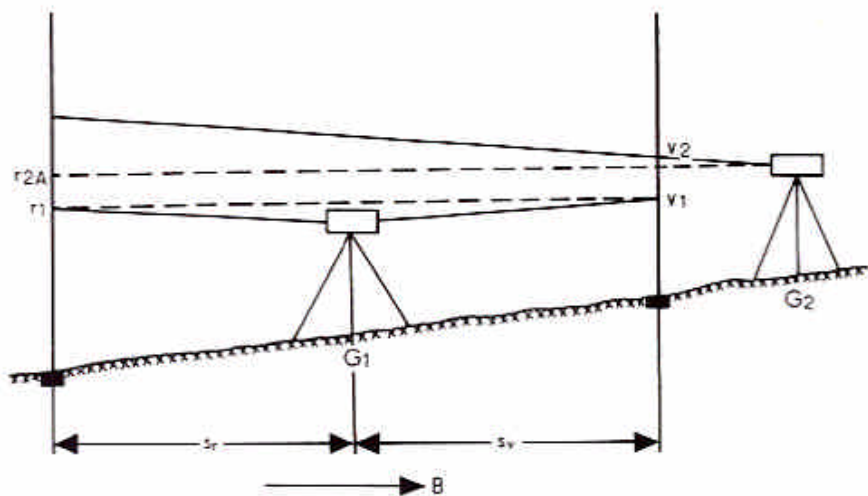
www.ermesse.de

**13a**



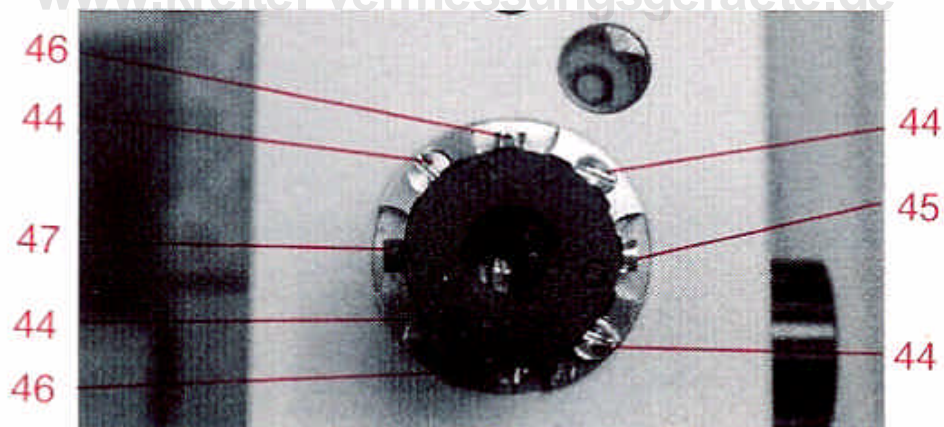


14



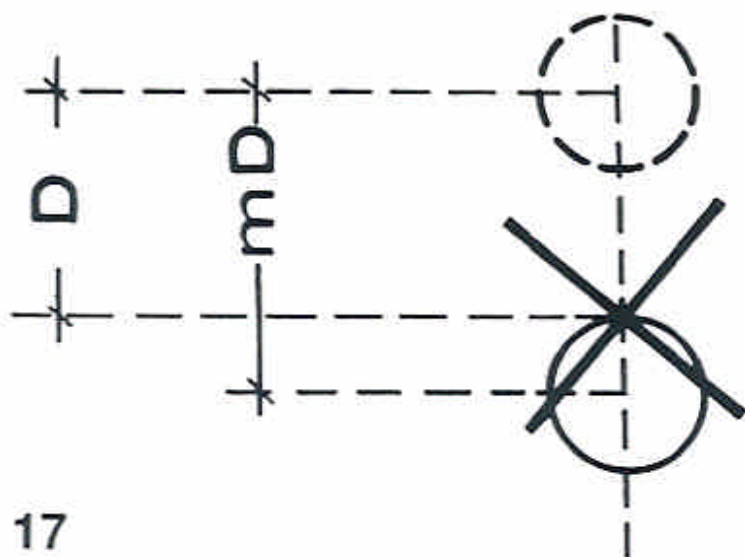
15

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)



16





17

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)

## Notizen

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)

## Notizen

[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)

# **HERBERT KREITEL**

## **Feinmechanische Werkstätten**

Vertrieb und fachmännische Reparatur  
von Vermessungsinstrumenten

Fabrikation von Sonderzubehör

**Taunusstraße 30**

**53119 Bonn**

**Germany**

**Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60**

**Fax +49 (0) 2 28 69 74 93**

**[www.kreitel-vermessungsgeraete.de](http://www.kreitel-vermessungsgeraete.de)**

**[info@kreitel-vermessungsgeraete.de](mailto:info@kreitel-vermessungsgeraete.de)**



FPM Holding GmbH

Hainichener Straße 2 a

D-09599 Freiberg/Sachsen

Telefon: 00 49 37 31 27 14 35

Telefax : 00 49 37 31 27 12 66