

# FG 040

*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*



# INHALTSVERZEICHNIS

1.	Daten	5
2.	Anwendung	6
3.	Beschreibung	6
4.	Gebrauch	8
4.1.	Aufstellen	8
4.2.	Zentrieren (für Richtungsmessungen)	8
4.3.	Horizontieren	8
4.3.1.	Grobhorizontieren mit Keilscheibe	8
4.3.2.	Grobhorizontieren mit Dreifuß	11
4.3.3.	Feinhorizontierung	11
4.4.	Einstellen auf Strich- und Bildschärfe	11
4.5.	Anzielen und Ablesen	12
4.6.	Absteckung rechter Winkel ohne Kreis	15
4.7.	Sonnenblende	15
5.	Prüfen und Justieren	15
5.1.	Dosenlibelle	15
5.2.	Ziellinie	16
6.	Pflege	18
7.	Ergänzungshinweis für die Benutzung von Präzisionsgeräten in Ländern mit feuchtwarmen Klima	18
7.1.	Betrieb und Aufbewahrung der Geräte	19
7.2.	Hinweise zum Gebrauch der Fungizidträger	20
7.2.1.	Tränkung	20
7.2.2.	Lagerung getränkter Desinfektoren	21
7.2.3.	Anwendung/Wirksamkeit	21
7.2.4.	Arbeitsschutz	21



## 1. Daten

### **Meßgenauigkeit**

Mittlerer Fehler für 1 km Doppelnivellement  $\pm 2,5$  mm

### **Fernrohr**

Bildlage	aufrecht und seitenrichtig
Vergrößerung	20 ×
Vergrößerung mit Austauschokular	25 ×
freier Objektivdurchmesser	32 mm
Sehfeldwinkel	2,6 °
Betrachtungsausschnitt auf 100 m	4,5 m
kürzeste Zielweite	0,4 m
größte Zielweite (Latte mit Zentimetereinteilung- und -bezeichnung)	
für Schätzung $\pm 1$ mm	75 m
für Schätzung $\pm 5$ mm	250 m
Multiplikationskonstante	100
Additionskonstante	0

### **Kompensator**

Arbeitsbereich des Pendels	$\pm 0,46 \dots 0,56$ gon $\pm 25'$ bis $\pm 30'$
mittlerer Einspielfehler	$\pm 1''$
Einspielzeit	$\leq 1$ s

### **Teilkreis**

Teilungsintervall	1 gon bzw. 1 °
Schätzbarkeit der Anzeige	0,1 gon bzw. 0,1 °
Lupenvergrößerung	1,4 ×

### **Dosenlibelle**

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

## **Abmessungen (cm)**

FG 040	19 × 14 × 11
Behälter (Kunststoff)	24 × 20 × 14
Stativ	100 ... 160

## **Masse (kg)**

FG 040	1,6
Behälter	1,4

## **2. Anwendung**

Das Kompensatornivellier FG 040 ist für alle Nivellementarbeiten geeignet, bei denen ein mittlerer Fehler bis  $\pm 2,5$  mm für 1 km Doppelnivellement zulässig ist.

Hauptanwendungsgebiete sind:

- Höhenaufnahmen, Höhenübertragungen und Absteckungsarbeiten auf Baustellen
- Flächennivellements
- Längs- und Querprofilaufnahmen
- einfache Tachymeteraufnahmen und Absteckungen im ebenen Gelände
- Nivellements untertags.

## **3. Beschreibung**

- 1 Justierschrauben der Dosenlibelle
- 2 Beleuchtungsfenster für Durchsicht-Dosenlibelle
- 3 Tragegriff
- 4 Visierkante zum Grobvisieren
- 5 Fernrohrobjektiv
- 6 Fokussiertrieb zum Einstellen des Zielbildes

- 7 Seitenfeintrieb, endlos, beidseitig bedienbar
- 8 Rändelring zum Orientieren des Teilkreises
- 9 Grundplatte mit Gewinde (M 16 und 5/8 Zoll)
- 10 Keilscheibenpaar zum Horizontieren des Gerätes
- 11 Griffe zum Drehen der Keilscheiben für die Horizontierung des Gerätes
- 12 1° bzw. 1 gon-Teilkreis
- 13 Lupe für Teilkreisablesung
- 14 Beobachtungsfenster für Durchsicht-Dosenlibelle
- 15 Schutzkappe für die Justierschrauben der Fernrohrstrichplatte
- 16 Fernrohrokular mit Dioptrienrändel
- 17 Fußschrauben zum Horizontieren des Gerätes
- 18 Schrauben zum Befestigen der Okularplatte keinesfalls lösen, da sonst Grundjustierung des FG 40 beeinträchtigt wird.  
Bei Nichtbeachtung keine Garantieleistung!
- 19 Justierschraube, bei Schwergängigkeit der vertikalen Verschiebung mittels Stiftschlüssel leicht lösen.
- 20 Justierschrauben (2 Stück) zur vertikalen Verschiebung der Strichplatte des Fernrohres mittels Stiftschlüssel
- 21 Justierschraube, rot markiert, nicht lösen!
- 22 Befestigungsschrauben für Justiergruppe. Keinesfalls lösen.  
Bei Nichtbeachtung keine Garantieleistung!

## **4. Gebrauch**

### **4.1. Aufstellen**

- Schloß des Behälters öffnen
- Instrument dem Behälter entnehmen und auf das bereitgestellte Stativ setzen.
- Anzugsschraube in das Gewinde der Grundplatte (9) eindrehen.

### **4.2. Zentrieren (für Richtungsmessung)**

- Stativ mit Instrument genähert über dem Bodenpunkt aufstellen
- Schnurlot in das Lothäkchen der Anzugsschraube einhängen
- Durch Ein- und Ausschieben oder Versetzen der Beine des Stativs grob und danach durch Verschieben des Instrumentes auf dem Stativteller fein zentrieren.

### **4.3. Horizontieren**

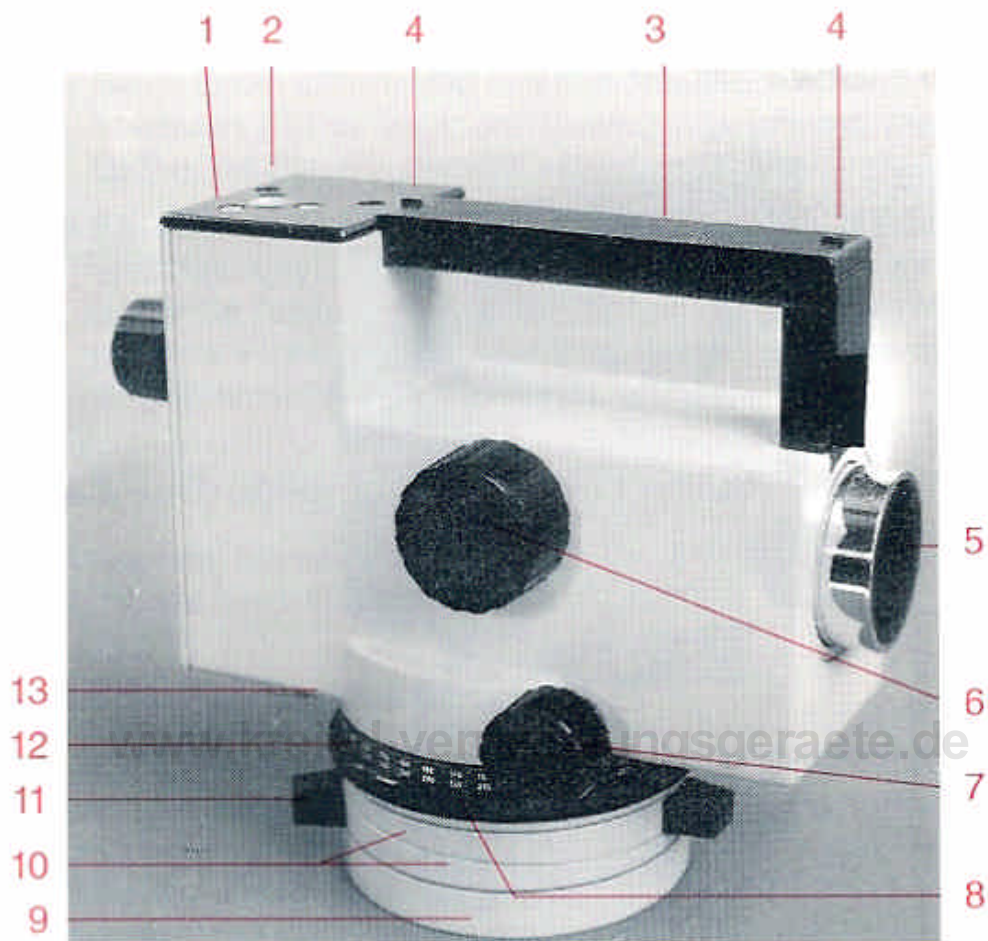
Je nach Gerätevariante erfolgt das Horizontieren mittels Keilscheibe oder Dreifuß.

#### **4.3.1. Grobhorizontieren mit Keilscheibe**

Die Horizontierung erfolgt in vier Schritten:

- a) Griffe (11) der Keilscheiben in gegenüberliegende Stellung bringen
- b) beide Griffe unter Beibehaltung der gegenüberliegenden Stellung gemeinsam so drehen, daß die Abweichung der Libellenblase von der Mitte des Einstellkreises rechtwinklig zur Verbindungslinie der Griffe steht.





FG 040 mit Keilscheibe  
und 1 gon-Teilkreis Objektivseite



FG 040 mit Dreifuß Okularseite

- c) Beide Griffe gleichzeitig und gleichmäßig zueinander bewegen (Blase folgt der Bewegungsrichtung der Griffe), bis Blase in der Mitte steht.
- 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.

### **4.3.2. Grobhorizontieren mit Dreifuß**

Instrument mit den drei Fußschrauben (17) nach der Dosenlibelle horizontieren.

### **4.3.3. 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.

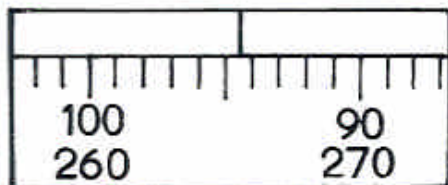
### **4.4. Einstellen auf Strich- und Bildschärfe**

- Ein weißes Blatt Papier schräg nach oben vor das Objektiv halten.
- Durch Drehen des Rändels am Fernrohrokular (16) Strichkreuz scharf einstellen.  
Dabei von + nach – drehen und nicht zuweit in negativer Richtung einstellen, um ein Ermüden des Auges zu vermeiden.

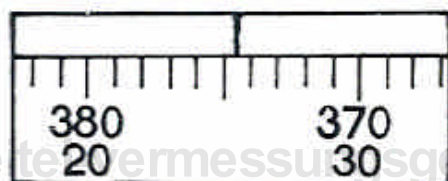
- Ermittelte Dioptrienzahl zum Wiedereinstellen merken (eine Vertiefung bzw. eine Erhöhung des Rändels am Okular entspricht einer Dioptrie).
- Dann Fernrohrbild mit Fokussiertrieb (6) scharf einstellen.  
(Fernrohrbild und Strichkreuz müssen gleichzeitig scharf erscheinen und dürfen sich beim Bewegen des Kopfes nicht gegeneinander verschieben – parallaxefreie Einstellung).

#### **4.5. Anzielen und Ablesen**

- Anzielen über Visierkante (4), Grobverstellung von Hand (Rutschkupplung)
- Feineinstellung des Zieles mit endlosem Seitenfeintrieb (7)
- Lattenanzeige am Horizontalstrich des Strichkreuzes ablesen (Millimeter schätzen).
- Kreisanzeige (für Richtungsmessungen) an der Lupe (13) ablesen  
Ablesebeispiel: (Seite 13)  
Zum Abstecken wird die Kreisanzeige durch Drehen des Rändelringes (8) auf "0" gestellt.
- Entfernung mit Hilfe der Reichenbachschen Distanzstriche bestimmen.  
Der Lattenabschnitt an der vertikalen Latte in Zentimetern zwischen den Distanzstrichen der Fernrohrstrichplatte ergibt, mit 100 multipliziert, die horizontale Entfernung in Metern von der Stehachse des Instrumentes bis zur Latte.

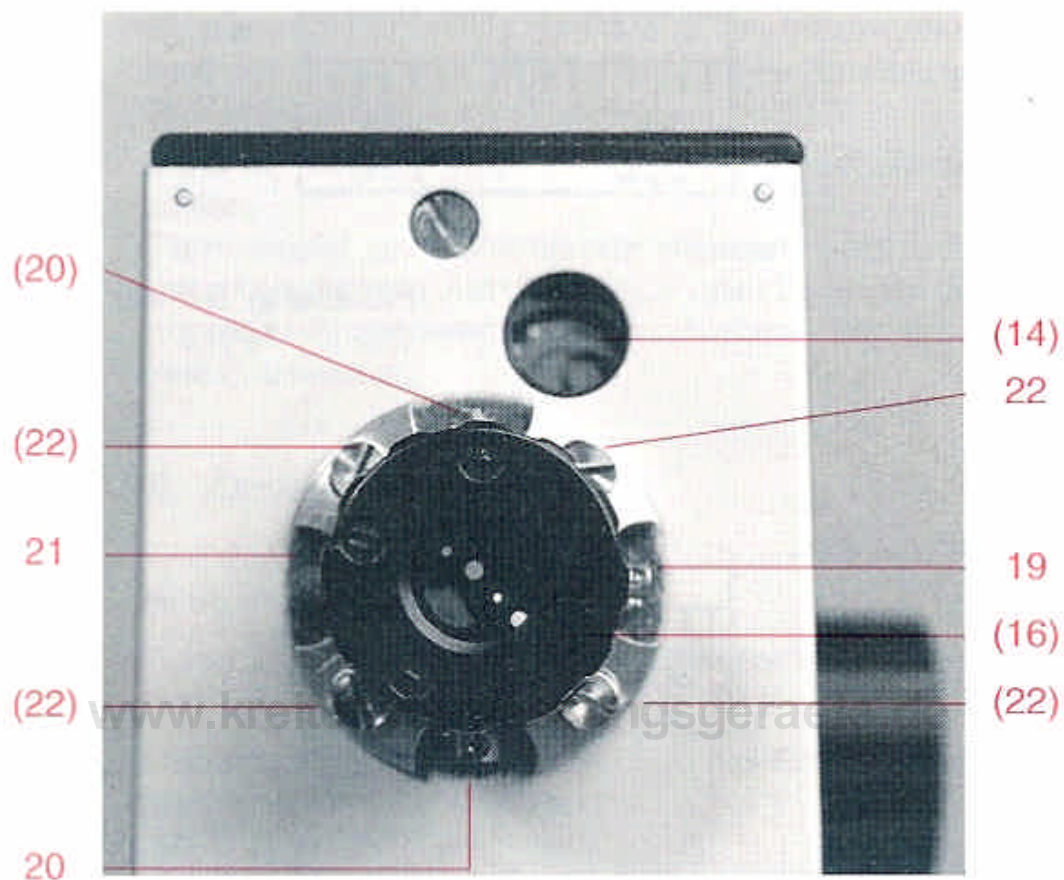


Ablesung:  $94^{\circ} 40'$



Ablesung:  $374,50 \text{ gon}$

Ablesebeispiel



FG 040 mit abgenommener Okularschutzkappe

#### **4.6. Absteckung rechter Winkel ohne Kreis**

Geräte werden auf Wunsch mit einem Rechtwinkeldurchblick 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 den Rechtwinkeldurchblick festgelegte Richtung einweisen.

#### **4.7. Sonnenblende**

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

### **5. Prüfen und Justieren**

Justierungen sind nur dann vorzunehmen, wenn unbedingt erforderlich!

Die Justierung der Dosenlibelle und Fernrohrstrichplatte ist mit dem im Behälter befindlichen Schraubenzieher vorzunehmen. Nach dem Justieren Justierschrauben wieder mäßig anziehen. 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 (14) mit Hilfe der Horizontiermittel (siehe Abschnitt 4.3.) einspielen.

- Oberteil um 200 gon (180 °) drehen und Libellenaus-  
schlag je zur Hälfte mit dem Horizontiermittel und den  
Justierschrauben (1) der Dosenlibelle beseitigen.
- Vorgang zur Kontrolle wiederholen.

## 5.2. Ziellinie (Bild 5)

Prüfen durch „Nivellieren aus der Mitte“

- 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 die kürzeste Zielweite vor die Vor-  
blickplatte stellen
- Lattenanzeige  $v_2$  ablesen und die Sollanzeige  $r_{2A}$  er-  
rechnen aus  $r_{2A} = \Delta H + v_2$
- Zeigt der Horizontalstrich des Strickkreuzes auf einen  
anderen Wert, so ist die Fernrohrstrichplatte mit Hilfe  
der Justierschrauben (20), die nach Abschrauben der  
Schutzkappe (15) zugänglich werden, auf die errech-  
nete Sollanzeige zu verschieben. Vorher Justier-  
schraube (19) etwas lösen.  
Rot markierte Justierschraube (21) nicht verstellen!
- Zur Kontrolle Vorgang wiederholen.

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

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

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

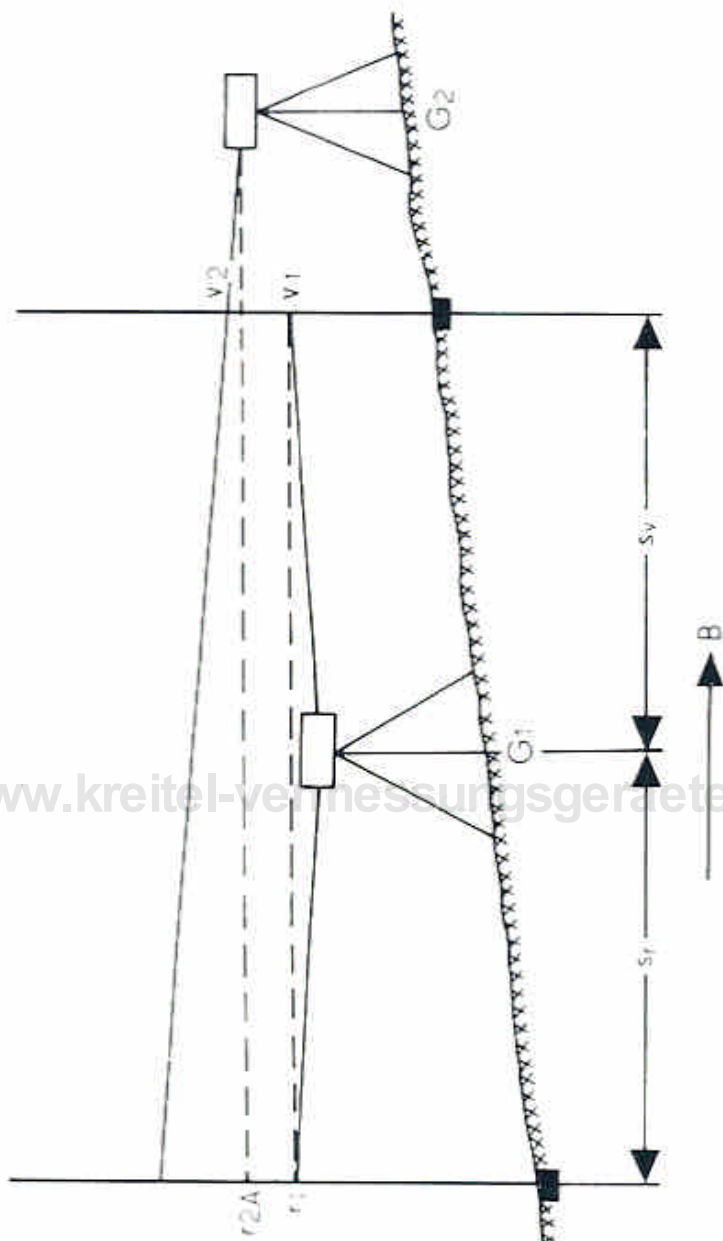
$$\Delta H = r_1 - v_1 = 1,487 \text{ m}$$

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

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

- Nach Justieren Justierschraube (19) wieder mäßig  
fest anziehen





www.kreitel-vermessungsgeraete.de

B = Meßrichtung  
 G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> = Instrumentenstandpunkt  
 r<sub>1</sub> = Rückblick  
 r<sub>2A</sub> = Errechnete Sollanzeige  
 Nivellieren aus der Mitte

V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> = Vorblick  
 S = Strecke  
 s<sub>r</sub> = Strecke, Rückblick  
 s<sub>v</sub> = Strecke, Vorblick

## **6. Pflege**

Um die Leistungsfähigkeit des Instrumentes 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 geeigneten Pinsel und Nässe mit einem weichen Lappen entfernen.
- Optik nur mit fettfreiem, weichem Pinsel, und danach mit weichem Leinenlappen reinigen.

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

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

Dieses hochwertige Präzisionsgerät ist auch für den Betrieb in feuchttropischen Klima konzipiert. Jedoch reichen die in der Gebrauchsanleitung unter den Abschnitt »Pflege« gegebenen Hinweise nicht aus.

Unter den folgenden Bedingungen sind sämtliche feinmechanisch-optischen Geräte in feuchtwarmen Klima durch Schimmelpilzbewuchs gefährdet:

- relative Luftfeuchte mehr als 3 Tage ununterbrochen mehr als 75 %
- Dunkelheit, keine Luftbewegung

- Staub, Fingerabdrücke auf optischen Flächen
- längere Aufbewahrungszeiten im Holz- oder Lederbehälter (Schimmelpilzwachstum wird bei Temperaturen von +35° C 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. Gegebenenfalls 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. einer 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 Fungizidträger**

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 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 solange 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.





# **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