



# TROMMEL- SEXTANT

## **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

## 1. Anwendung

Der Trommelsextant dient im Zusammenwirken mit anderen nautischen Geräten zur astronomischen Ortsbestimmung auf See. Durch Messen des Winkels zwischen einem festen und einem beweglichen Planspiegel bestimmt man die Kimmabstände von Gestirnen.

In Küstennähe kann der Schiffsort auch durch Horizontalwinkelmessungen (Einschneiden nach lagemäßig bekannten Festpunkten) ermittelt werden.

## 2. Technische Daten

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| Fernrohr                        | wirksame Öffnung<br>Vergrößerung          | 40 mm<br>4 x   |
| Gradbogen                       | Halbmesser<br>Teilungslänge<br>Skalenwert | 170 mm<br>von $-5^\circ$ bis $+125^\circ$<br>$1^\circ$ |
| Teiltrommel                     | Skalenwert<br>Schätzung                   | $1'$<br>$0,1'$   |
| Abmessung des Sextanten (in cm) |   | 26 x 24 x 13   |
| Abmessung des Kastens (in cm)   |   | 34 x 32 x 17   |
| Masse des Sextanten             |   | 1,4 kg   |
| Masse des Sextanten mit Kasten  |   | 4,5 kg   |

## 3. Ausrüstung

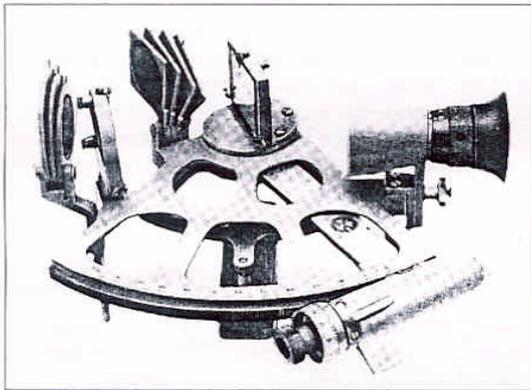
- 1 Sextant mit abnehmbarem Fernrohr
- 1 Vierkantschlüssel für Spiegeljustierung
- 1 Transport- und Schutzkasten aus Holz
- 1 Prüf-Zertifikat

Auf besondere Bestellung lieferbar:

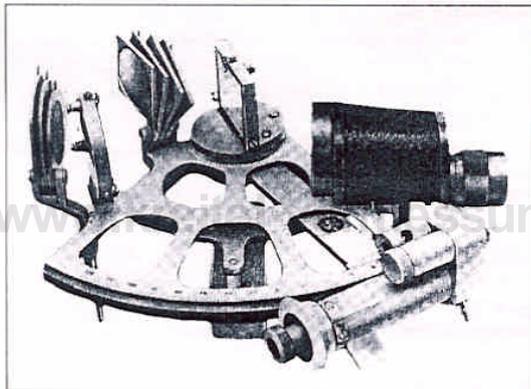
Prismenfernglas 8 x 30

Elektr. Beleuchtungseinrichtung (Batterie Mignon R6/1,5V)

Sonderausführung: Vermessungssextant



Trommelsextant – Normalausführung mit Fernrohr 4 x 40 und Augenschutzmuschel



Trommelsextant mit Prismenglas 8 x 30 und elektrischer Beleuchtungseinrichtung

#### 4. Beschreibung

Das Gerät ist eine vorteilhafte Weiterentwicklung des früher verwendeten Noniensextanten und zeichnet sich durch eine schnelle und mühelose Art der Ablesung aus, die ohne jedes optische Hilfsmittel möglich ist.

Auf dem gegenüber früheren Konstruktionen stärker und besser verrippten Höhen- oder Gradbogen mit einer Teilung von  $-5^{\circ}$  bis  $+125^{\circ}$  ist die Alhidade mit dem beweglichen Spiegel und der ausklinkbaren Feinstell- und Ableseeinrichtung drehbar gelagert. Das Gehäuse der als Schneckentrieb wirksamen Feinstellung enthält die Ausklinkeinrichtung und den Indexstrich

für die Ablesung der vollen Winkelgrad. Die auf der Achse der Triebsschnecke gelagerte und mit dieser fest verbundene Teiltrommel trägt die Teilung für die Unterteilung des Grades in Winkelminuten, die gleichfalls an einem Indexstrich abgelesen werden. Der Skalenwert der Trommel ist 1'. Das Teilungsintervall erscheint in der Größe von ca. 1,8 mm, so daß 0,1' noch bequem und sicher geschätzt werden kann. Das terrestrische Fernrohr von 4facher Vergrößerung ist mit dem Gradbogen durch eine Rändelschraube abnehmbar verbunden.

Bei Bedarf kann ein auf besondere Bestellung lieferbares Prismenfernglas 8 x 30 angesetzt werden.

Die Augenschutzmuschel aus Weichgummi schützt das Auge gegen Stoß, Nebenlicht, Wind, Regen usw.

Die zur Fokussierung drehbare Okularfassung ist mit einem Indexstrich versehen, welcher die Normaleinstellung auf Unendlich anzeigt. Gegenüber dem Fernrohr trägt der Gradbogen den zur Hälfte belegten festen Spiegel, den dreiteiligen Filtersatz für die gerade Sicht und den vierteligen Filtersatz für die über die festen und beweglichen Spiegel gebrochene Sicht. Zum Helligkeitsausgleich beider Bilder – insbesondere bei Sonnenbeobachtungen – sind Blendgläser systematisch abgestufter Durchlässigkeit bei beiden Filtersätzen einzeln oder in beliebiger Zusammensetzung in den Strahlengang einklappbar. Die Unterseite des Gradbogens enthält den Handgriff für die vertikale Messung und drei Füßchen, die bei horizontaler Unterlage als Aufsatzpunkte für die horizontale Messung dienen. Zum Gebrauch wird der in der direkten Sicht gelegene Zielpunkt (bei der vertikalen Anwendung meist die Kimm) mit dem über den gebrochenen Strahlengang gesehenen Ziel (Gestirn) durch Verstellen der Alhidade zur Deckung gebracht. Die durch zweimalige Reflexion des gebrochenen Strahlenganges über den festen und beweglichen Spiegel zustande kommende Doppelbildeinstellung ermöglicht den freihändigen Gebrauch unabhängig von den Eigenbewegungen des Beobachters.

Auf besondere Bestellung ist eine elektrische Beleuchtungseinrichtung lieferbar. Stromquelle ist eine Mignon Trockenbatterie R 6/1,5 V.

Da die Beleuchtung nur während der Ablesung durch Knopfdruck eingeschaltet wird, reicht die Kapazität der Batterie für ca. 800 Ablesungen von je 5 s Dauer aus.

## 5. Justierung

### 5.1. Vorbemerkung

Justierungen sind grundsätzlich nur dann vorzunehmen, wenn deren Notwendigkeit durch sorgfältige Messung nachgewiesen ist. Justiarbeiten Ungeübter verschlechtern fast immer den Korrektionszustand des Gerätes. Zu stark oder zu wenig angezogene Justierschrauben ergeben in keinem Falle eine beständige Justierung.

## 5.2. Indexfehler:

**Forderung:** Bei Nullstellung der Alhidade müssen die beiden Spiegel parallel stehen. Befindet sich der wahre Nullpunkt – Stellung der Alhidade bei parallelgestellten Spiegeln – vor dem Teilungsnulppunkt, dann werden alle Winkel um den Wert der Abweichung zu klein abgelesen. Die Indexkorrektur erhält das Plus-Vorzeichen. Befindet sich der wahre Nullpunkt hinter dem Teilungsnulppunkt, dann werden alle Winkel um den Wert der Abweichung zu groß abgelesen. Die Indexkorrektur erhält das Minus-Zeichen.

Die Größe des Indexfehlers wird dadurch bestimmt, daß man die Kimm oder eine sonstige ausreichend weit entfernte und scharf begrenzte Kante mit sich selbst zur Deckung bringt. Dabei ist es gleichgültig, ob man eine horizontale Kante mit vertikalem Sextanten oder eine vertikale Kante mit horizontalem Sextanten anzielt. Bei Koinzidenz beider Bilder hat man die Spiegel parallelgestellt. Die Abweichung der Ablesung von Null ist der Indexfehler.

Zur Korrektur der gemessenen Winkel ist entweder der gemessene Winkel um den vollen Indexfehler zu korrigieren oder der feste Spiegel um den halben Indexfehler zu berichtigen. Hierzu stellt man die Alhidade auf Null und bringt beide Bilder der angezielten Kante mit der auf der Rückseite des festen Spiegels nach dem Segment zu gelegenen Justierschraube zur Deckung. Der Vorgang ist zu wiederholen.

Da der Indexfehler veränderlich ist, muß die Indexberichtigung häufiger, möglichst vor oder nach jeder Beobachtung, bestimmt werden.

## 5.3. Senkrechte Stellung der Spiegel zur Segmentebene

**Forderung:** Beide Spiegel müssen senkrecht auf der Segmentebene stehen. Steht der bewegliche Spiegel nicht senkrecht, dann werden alle Winkel zu groß abgelesen. Der Fehler wächst mit der Größe des gemessenen Winkels. Eine geringe Neigung des festen Spiegels schadet nicht. Erst bei größerer Neigung mißt man alle Winkel zu klein. Der Fehler ist bei kleinen Winkeln am größten.

### 5.3.1. Berichtigung des beweglichen Spiegels

Der bewegliche Spiegel wird mit der auf seiner Rückseite befindlichen Justierschraube berichtigt. Man stellt die Alhidade ungefähr auf die Mitte des Gradbogens und blickt bei möglichst streifender Reflektion so auf den Spiegel, daß man sowohl einen Teil des Gradbogens selbst als auch sein gespiegeltes Bild sieht. Liegen der gespiegelte und der direkt gesehene Teil des Gradbogens in gerader Fortsetzung, dann steht der bewegliche Spiegel senkrecht. Erscheint das gespiegelte Bild höher, dann ist der Spiegel nach vorn, im umgekehrten Falle nach hinten geneigt.

Durch dieses Verfahren kann der Spiegel auf ca. 5' genau eingestellt werden, also mit einer Genauigkeit, die für die Praxis vollkommen ausreicht.

### 5.3.2. Berichtigung des festen Spiegels

Steht der bewegliche Spiegel senkrecht, dann kann die Senkrechtstellung des festen Spiegels berichtigt werden. Man stellt hierzu die Alhidade ungefähr auf Null, zielt nach einem Gestirn und macht die beiden Bilder gleich hell.

Geht nun beim Bewegen der Alhidade der gespiegelte Stern genau durch den direkt gesehenen hindurch, dann steht der feste Spiegel senkrecht. Andernfalls erfolgt die Berichtigung mit der auf der Rückseite des unbelegten Teiles befindlichen Justierschraube. Der Vorgang ist zu wiederholen. Ebenso kann man eine scharf begrenzte Linie – zum Beispiel die Kimm – zu dieser Untersuchung benutzen. Man bringt hierzu bei vertikaler Haltung des Sextanten die Kimm mit sich selbst zur Deckung. Dann dreht man das Instrument um die Fernrohrachse bis etwa in die horizontale Lage. Bleibt hierbei die Deckung vollkommen, dann steht der feste Spiegel dem beweglichen zugeneigt. Entsprechendes gilt umgekehrt. Die Berichtigung erfolgt wieder mit der Justierschraube des festen Spiegels, die sich auf der Rückseite des unbelegten Teiles befindet.

## 5.4. Feineinstellung

Die Drehbarkeit der in die Segmentverzahnung eingerasteten Feineinstellung läßt sich mit Hilfe einer kleinen Justierschraube an der Unterseite des Schneckengehäuses regulieren. Durch Rechtsdrehung dieser Justierschraube wird die einfedernde Kraft geringer und somit die Drehbarkeit leichter, durch Linksdrehung entsprechend umgekehrt. Es ist auf jeden Fall auf einen zügigen Gang der Feineinstellung zu achten, da sowohl zu leichte Drehbarkeit (Spiel zwischen Schnecke und Verzahnung) als auch zu schwere Drehbarkeit (Verspannungen) zu Meßfehlern führen kann.

**5.5. Nachstehende weitere Justierbedingungen werden vom Herstellerbetrieb bei der Fertigung eingehalten. Sie können vom Benutzer nicht berichtigt werden.**

#### **5.5.1. Parallelität der Fernrohrachse zur Segmentebene**

Das Fernrohr ist ausreichend stabil mit dem Segmentkörper verbunden. Eine Dejustierung kann nur durch gewaltsame Einwirkung zustande kommen. Sollte sie durch einen Sturz des Instrumentes oder dergleichen doch eingetreten sein, dann muß das Gerät zur Instandsetzung an den Herstellerbetrieb eingesandt werden. Den Winkel, den die Fernrohrachse mit der Segmentebene bildet, bezeichnet man als Deviation. Er sollte stets berichtigt werden, da man sonst alle Winkel zu groß mißt. Der Fehler nimmt mit wachsendem Winkel zu.

#### **5.5.2. Zentrierung der Alhidade, Teilungsfehler des Zahnsegments**

Die Einhaltung beider Justierbedingungen wird durch die Abnahmetestung im Herstellerbetrieb nachgewiesen. Das Ergebnis wird durch ein Prüf-Zertifikat belegt.

#### **5.5.3. Keilfehler der Spiegel**

Die Qualität der optischen Fertigung schließt Keilfehler in ausreichendem Maße aus.

#### **5.5.4. Durchbiegung der Alhidade und des Kreissegments**

Sorgfältige Auswahl spannungsfreien Materials, stabile Verrippung und kräftige Ausführung von Segmentkörper und Alhidade verhindern bleibende Verformungen und elastische Veränderungen beim Gebrauch.

### **6. Behandlung und Pflege**

Der Sextant wird grundsätzlich im Schutzkasten aufbewahrt und ist vor Stößen und starken Erschütterungen zu schützen.

Beim Herausnehmen aus dem Kasten sind Fernrohr, Alhidade und Spiegelfassungen nicht zu berühren. Nach dem Herausnehmen ist der Sextant nur am Handgriff zu halten. Zum Zurücklegen sind am Sextanten die Blendgläser einzuklappen und die Füße in die vorgesehenen Löcher im Schutzkasten einzusetzen.

Spiegelflächen, Blendgläser und Fernrohroptik sind frei von Staub, Seewasser, ätzenden Stoffen, Lösungsmitteln und Fingerabdrücken zu halten. Sie sind auch während des Gebrauches nicht zu berühren.

Staub auf diesen Flächen darf nur mit einem weichen Haarpinsel entfernt werden. Fingerabdrücke und ähnliche Flecke sind mit einem sauberen Leinenlappen, der mit ein wenig Spiritus oder reinem Alkohol befeuchtet wurde, vorsichtig abzureiben.

Ist der Sextant durch Spritzwasser beim Gebrauch naß geworden, sind alle Teile unmittelbar nach dem Gebrauch vorsichtig abzutrocknen. Unnötiger Druck auf Spiegelfassungen, Spiegelflächen und Justierschrauben ist zu vermeiden.

Die beweglichen Teile, insbesondere Alhidadenachse und Zahnsegment mit Feineinstellung, sind mit säurefreiem Öl sorgfältig zu ölen.

Wird die Beleuchtungseinrichtung längere Zeit nicht verwendet, ist die Batterie herauszunehmen.

Durch ständige Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse können Abweichungen von Bildern und 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.



## **FPM Holding GmbH**

Hainichener Straße 2 a  
09599 Freiberg  
PF 1145 · 09581 Freiberg  
Tel. 03731-271435  
Fax 03731-271266  
e-mail: info @ fpm.de