

# Vixen

## TELESKOPE BETRIEBSANLEITUNG



# INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt	Seite
1. Die Fokussiereinheit . . . . .	2
2. Die Justierung des Sucherfernrohrs . . . . .	2
3. Das Zubehör	
3.1 Die Okulare . . . . .	3
3.2 Das Nachführsystem GA-2 . . . . .	3
3.3 Das Zenitprisma . . . . .	4
3.4 Die Barlowlinse . . . . .	4
3.5 Das Porroprisma . . . . .	5
3.6 Das Okular-Sonnenfilter . . . . .	5
3.7 Der Sonnenprojektionsschirm . . . . .	6
3.8 Die Polsucherbeleuchtungseinheit . . . . .	6
4. Photographie	
4.1 Der Kameraadapter . . . . .	8
4.2 Photographie im Primärfokus . . . . .	8
4.3 Photographie in Okularprojektion . . . . .	9
5. Die Fernrohrmontierungen	
5.1 Sinn und Zweck einer Montierung . . . . .	9
5.2 Die azimutale Montierung . . . . .	10
5.3 Beobachtung mit der azimutalen Montierung . . . . .	10
5.4 Die parallaktische Montierung . . . . .	11
5.5 Ausbalancierung des Fernrohres . . . . .	11
5.6 Die manuelle Nachführung . . . . .	11
5.7 Der elektrische Antrieb . . . . .	12
5.8 Verwendung der Teilkreise einer parallaktischen Montierung . . . . .	13
6. Der Polsucher zur exakten Polachsenjustierung der Montierung	
6.1 Einleitung . . . . .	13
6.2 Präzise Einjustierung des Polsuchers in die Polachse . . . . .	14
6.3 Zentrierung der optischen Achse des Polsuchers . . . . .	17
7. Ausrichtung der Montierung auf den Himmelspol mit Hilfe des Polsuchers	
7.1 Genäherte Polachsenjustierung zur visuellen Beobachtung . . . . .	18
7.2 Exakte Ausrichtung der Polachse auf den Himmelspol . . . . .	19
8. Die Kollimation (optische Zentrierung) eines Fernrohres	
8.1 Kollimation eines Spiegelfernrohres (Reflektor) . . . . .	20
8.2 Kollimation eines Linsenfernrohres (Refraktor) . . . . .	21
9. Die Pflege des Fernrohres . . . . .	22
10. Reinigung der optischen Oberflächen . . . . .	23

## 1. Die Fokussiereinheit

Die Fokussiereinheiten von Refraktor und Reflektor sind unterschiedlich. Die Fokussierung des Refraktors erfolgt durch axiale Verschiebung der Okularhülse (Abb. 1); beim Reflektor hingegen wird der Okularschlitten mit dem daran befestigten Fangspiegel verschoben (Abb. 2).

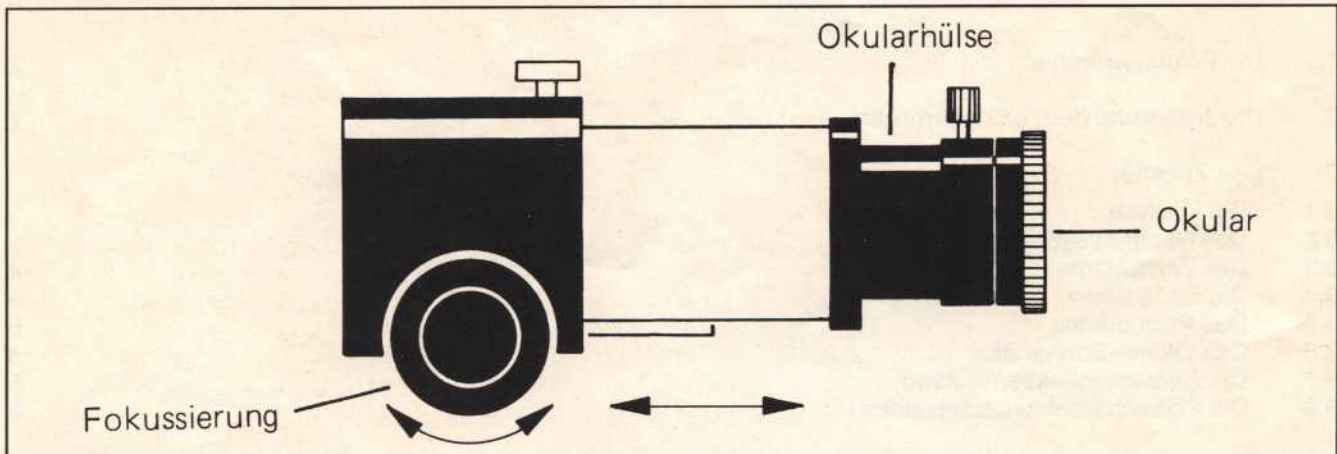


Abb. 1: Der Okulartrieb des Refraktors

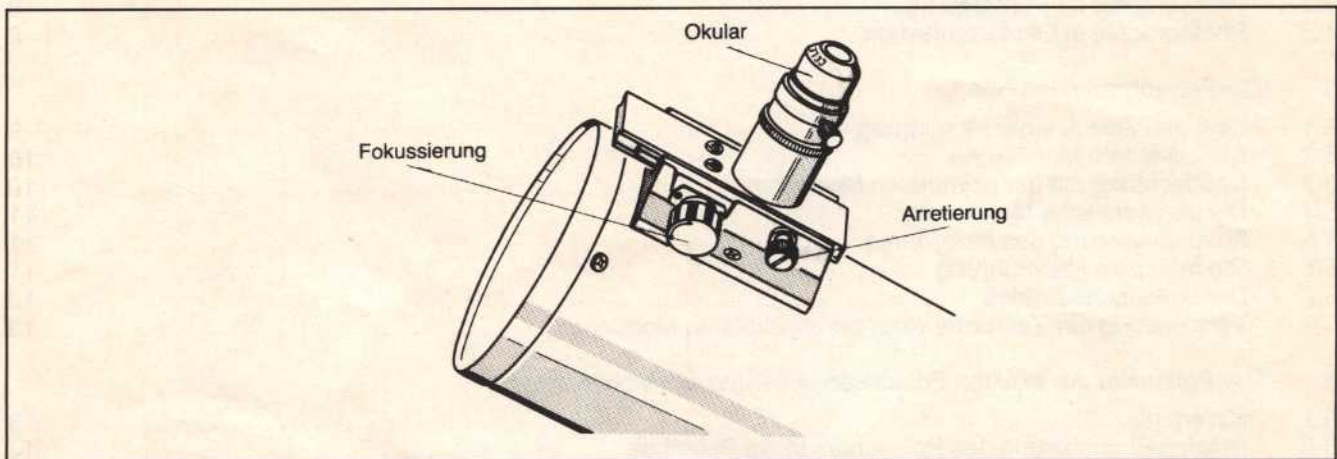


Abb. 2: Der Okularschlitten des Reflektors

## 2. Die Justierung des Sucherfernrohrs

Das 6×30-Sucherfernrohr ist ein kleines Teleskop von geringer Vergrößerung mit großem Gesichtsfeld zur raschen Auffindung eines Objekts. Es wird am besten bei Tageslicht parallel zum Tubus ausgerichtet. Mit geringer Teleskopvergrößerung zielt man auf ein weit entferntes Objekt und bringt es in die Bildmitte. Das Teleskop wird arretiert und das Objekt im grob ausgerichteten Sucherfernrohr beobachtet (Abb. 3). Das Objekt kann nun mittels der drei Justierschrauben in die Mitte des Fadenkreuzes eingestellt werden.

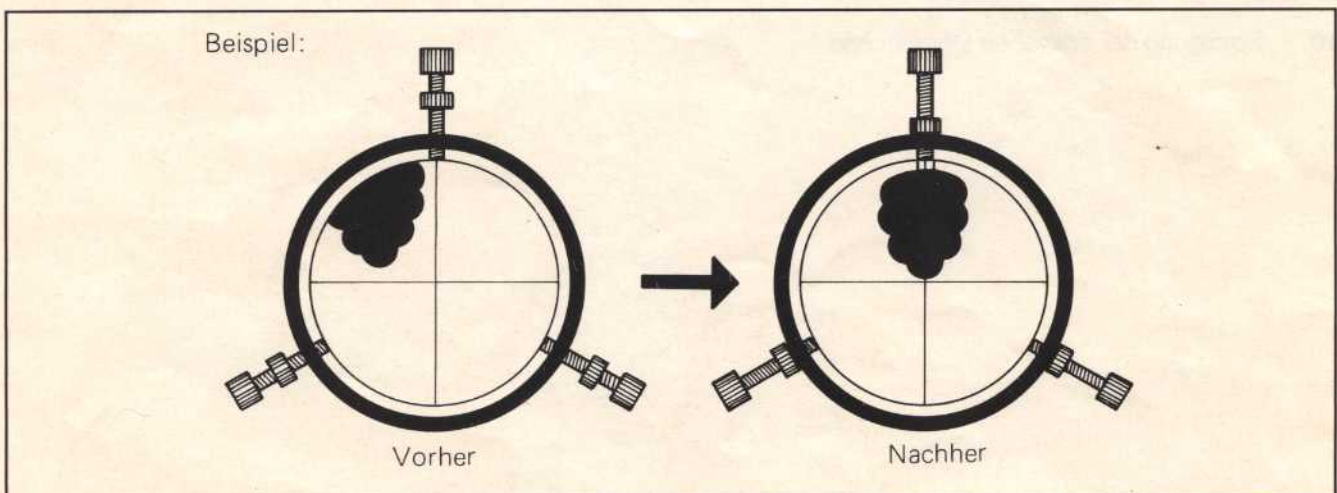


Abb. 3: Die Ausrichtung des Sucherfernrohrs parallel zum Fernrohr

### 3. Das Zubehör

#### 3.1 Die Okulare

Zum Zubehör gehören  $\varnothing 24,5$  mm-Okulare und  $\varnothing 36,4$  mm-Okulare. Diese Okulare erfordern unterschiedlich große Fokussiereinheiten bzw. Okularhülsen. Ein Okulartrieb mit  $\varnothing 36,4$  mm-Gewinde (Abb. 4) faßt direkt  $\varnothing 36,4$  mm-Okulare; mit einer Okularhülse können auch  $\varnothing 24,5$  mm-Okulare verwendet werden.

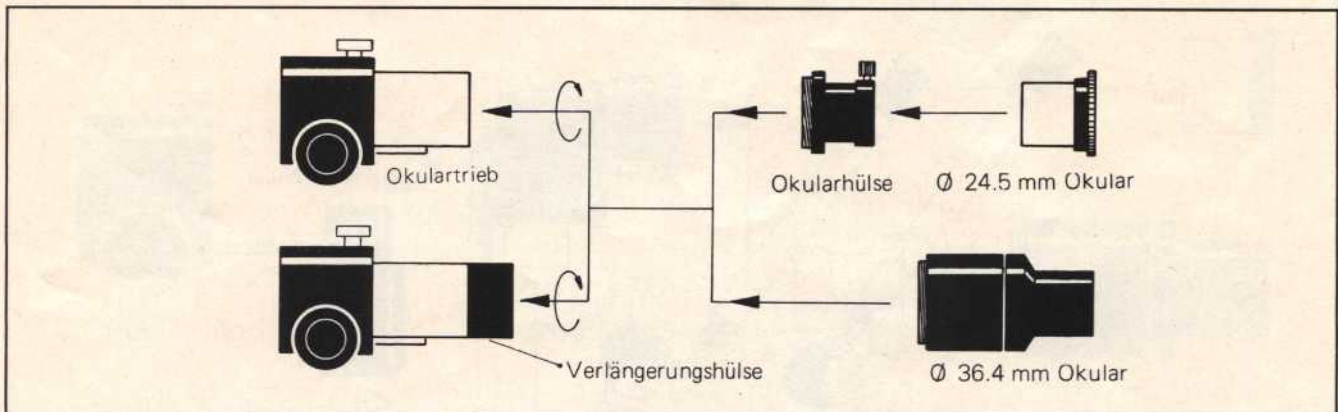


Abb. 4 Okulartrieb  $\varnothing 36,4$  mm

Der kleinere Okulartrieb (Abb. 5) faßt direkt  $\varnothing 24,5$  mm-Okulare; mit einem  $\varnothing 24,5$  mm-Adapter können auch  $\varnothing 36,4$  mm-Okulare verwendet werden.

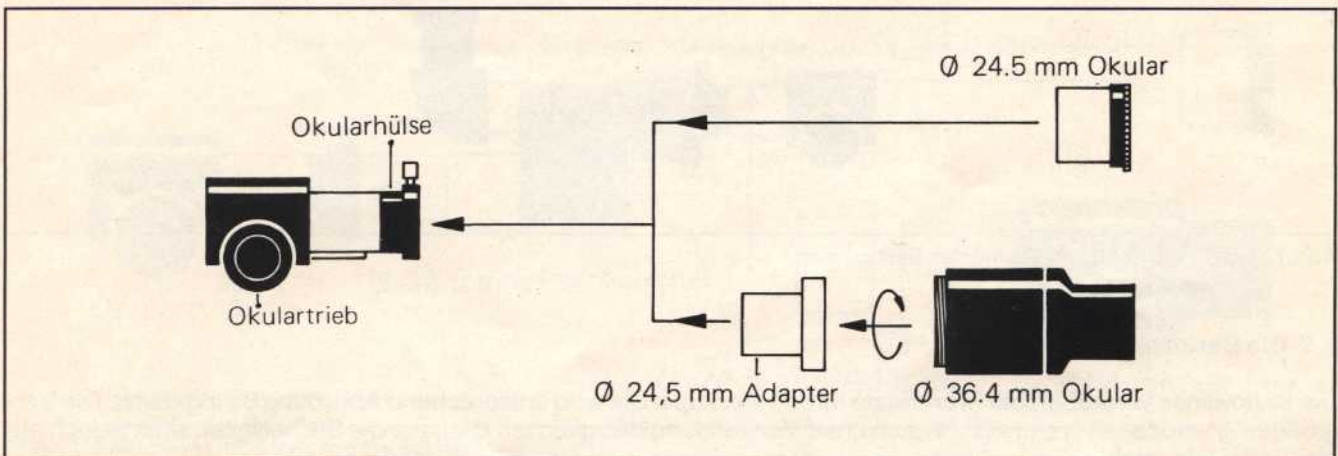


Abb. 5 Okulartrieb  $\varnothing 24,5$  mm

#### 3.2 Das Nachführsystem GA-2

Setzt man ein beliebiges Okular ein, so sieht man, daß rote Ringe in das Blickfeld eingespiegelt werden. Das GA-2 ermöglicht somit die Nachführung auf einen in das Zentrum eingestellten Stern während der Belichtung. Da der Ringabstand bekannt ist, läßt es sich auch zu mikrometrischen Zwecken einsetzen. Das GA-2 gibt es in den Versionen  $\varnothing 24,5$  mm und  $\varnothing 1\frac{1}{4}$ ".

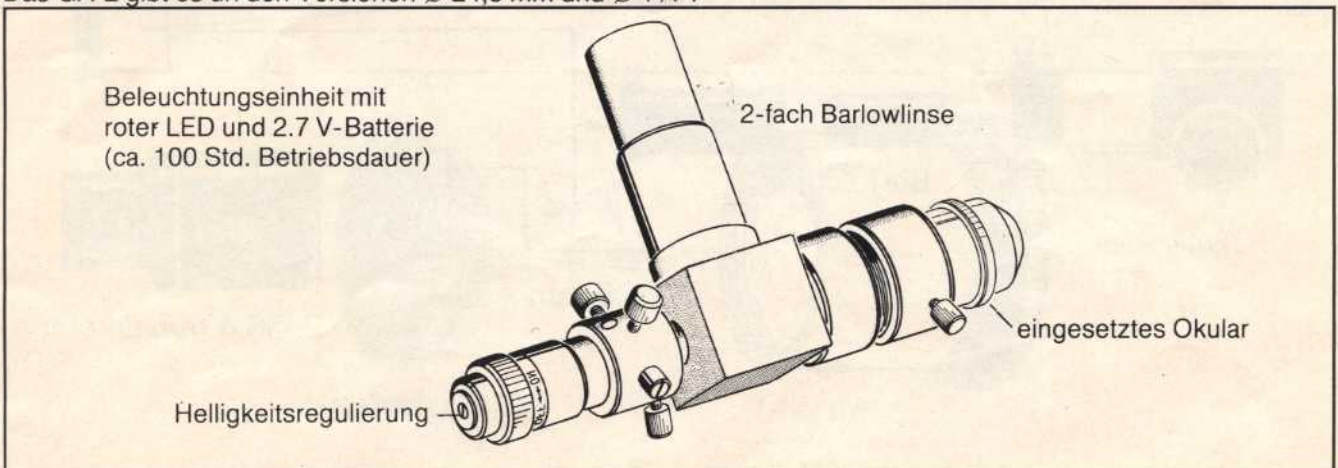


Abb. 6 Nachführsystem GA-2

### 3.3 Das Zenitprisma

Verwendung nur am Refraktor nötig, nicht am Reflektor.

Das Zenitprisma dient aufgrund seiner 90 Grad-Umlenkung dem bequemeren Einblick während der Beobachtung (Abb. 7). Das Bild bleibt seitenverkehrt, steht aber nun aufrecht.

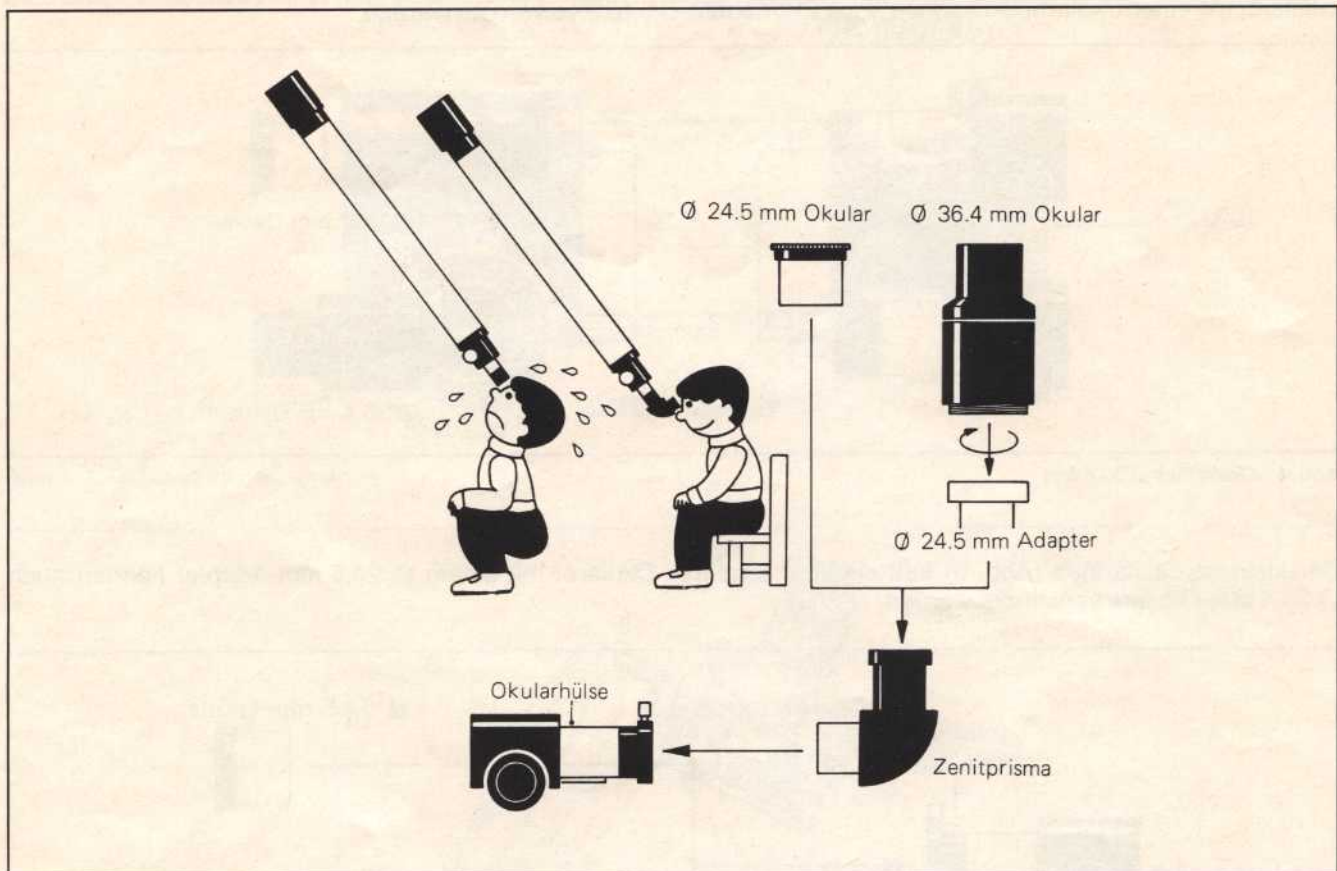


Abb. 7 Das Zenitprisma zur bildaufrechten Beobachtung

### 3.4 Die Barlowlinse

Die Barlowlinse vergrößert die Brennweite ihres Teleskops. Sie wird entsprechend Abbildung 8 eingesetzt. Die Vergrößerung verdoppelt (verdreifacht) sich unter Verwendung des gleichen Okulars, die Bildhelligkeit sinkt jedoch auf ein Viertel (Neuntel).

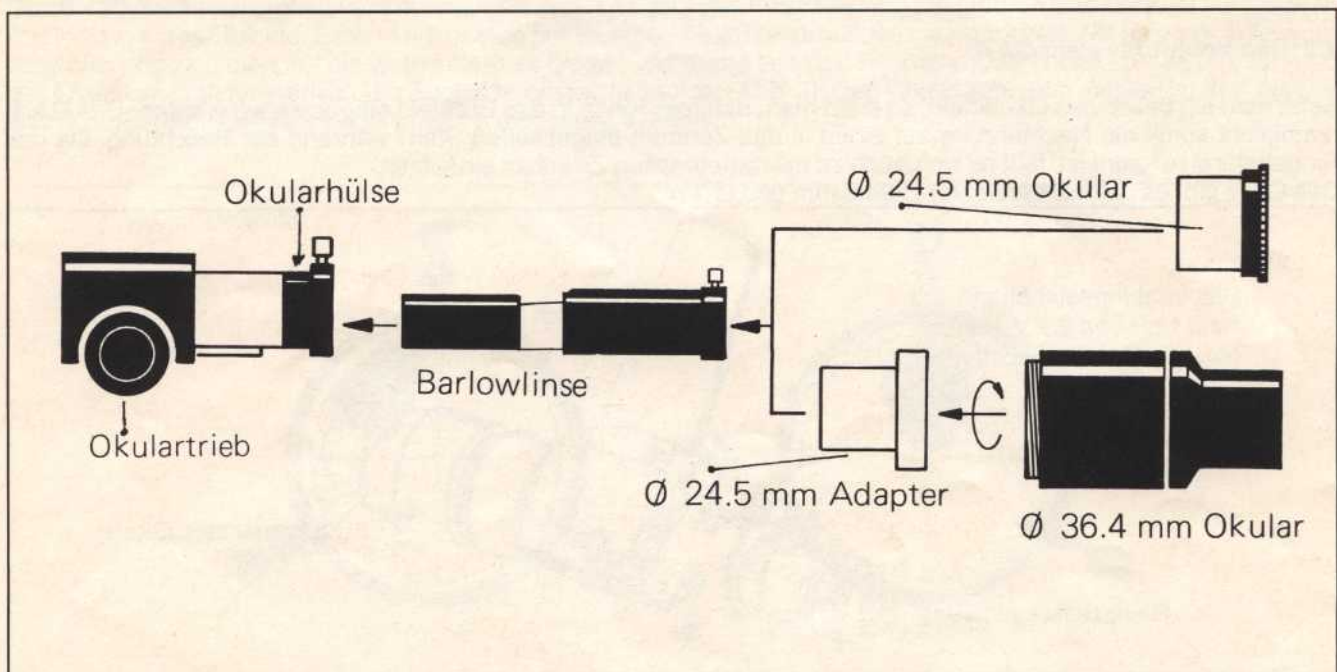


Abb. 8 Einsatz der Barlowlinse

### 3.5 Das Porroprisma

Keine Verwendung bei Reflektoren möglich. Das Porroprisma erzeugt ein aufrechtes und im Gegensatz zum Zenitprisma ein seitenrichtiges Bild. Es eignet sich damit vorzüglich zur Erdbeobachtung am Tage (Abb. 9, Abb. 10).

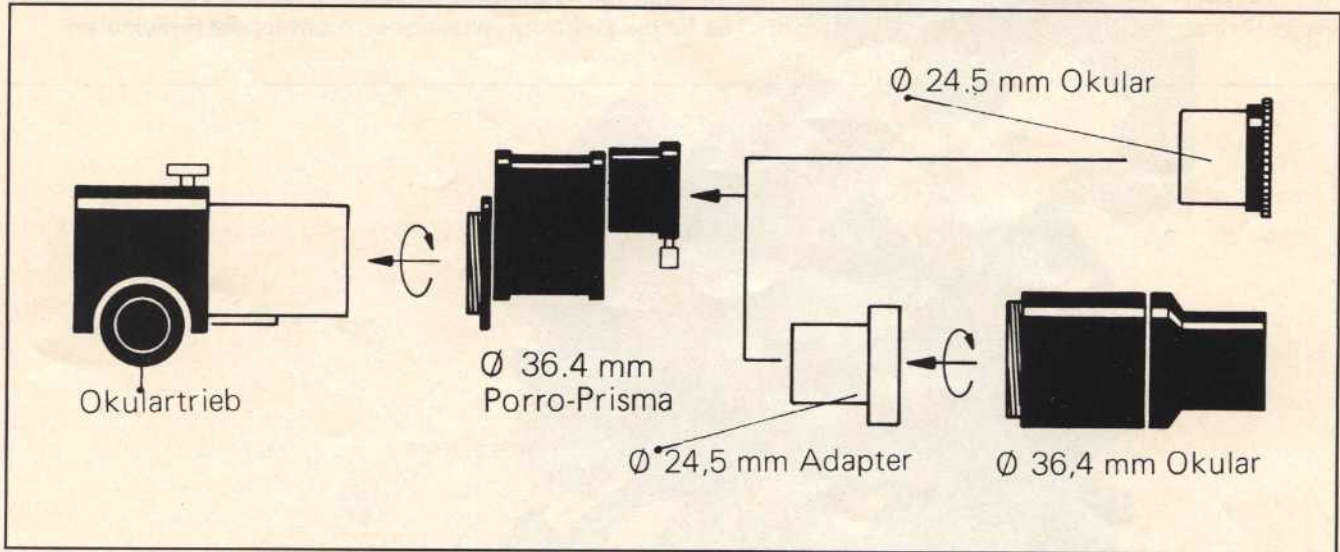


Abb. 9 Porroprisma mit  $\varnothing 36,4$  mm-Okulartrieb

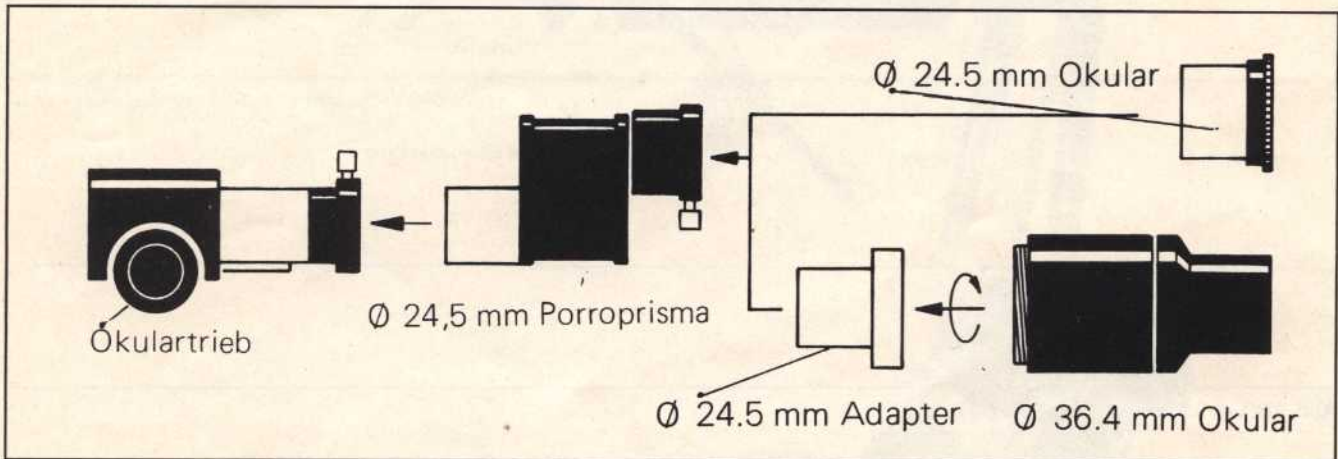


Abb. 10 Porroprisma mit  $\varnothing 24,5$  mm-Okulartrieb

### 3.6 Das Okular-Sonnenfilter

Vorsicht: Niemals mit dem Fernrohr oder dem Sucherfernrohr direkt in die Sonne schauen! Das Sonnenbild ist extrem hell und heiß, schädigt daher dauerhaft Ihre Augennetzhaut!

Der Objektivdeckel besitzt eine kleine runde Öffnung, durch die das Sonnenlicht fallen darf, wenn das Sonnenfilter **vorher** in ein Okular eingeschraubt worden ist (Abb. 11).

Die Okularfilter (es sind auch Farbfiltersets lieferbar) werden in das Anschlußgewinde der Okulare eingeschraubt.

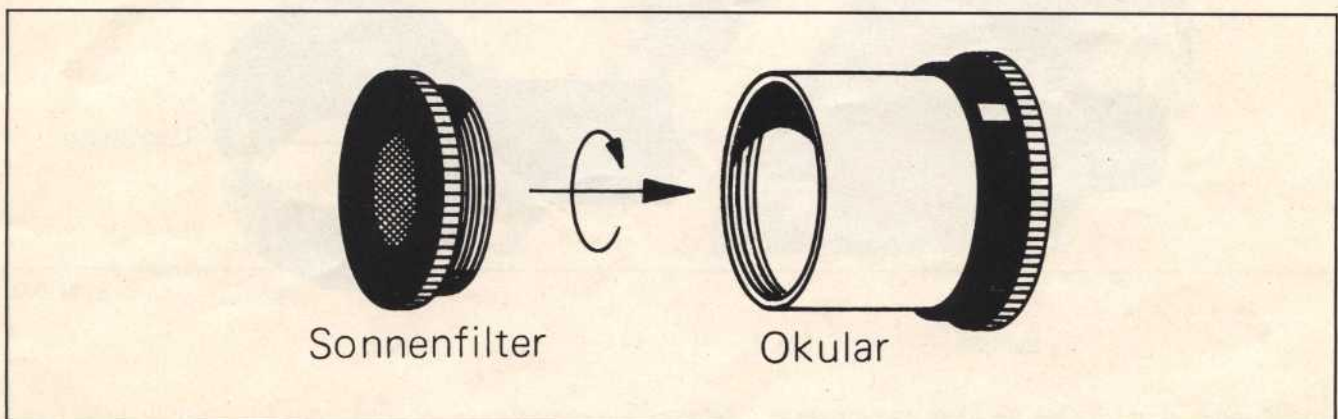


Abb. 11: Das Okular-Sonnenfilter

### 3.7 Der Sonnenprojektionsschirm

Dies ist die sicherste Methode der Sonnenbeobachtung, da Ihr Augenlicht nicht durch direkte Sonneneinstrahlung gefährdet ist. Sehr einfach können auf diese Weise von mehreren Personen gleichzeitig Sonnenflecken beobachtet und abgezeichnet werden. Die Bildgröße kann hierbei über die Wahl des Okulars bzw. durch Veränderung des Projektionsabstandes verändert werden (Abb. 12). Nur für die Refraktoren geeignet, **nicht** für die Reflektoren.

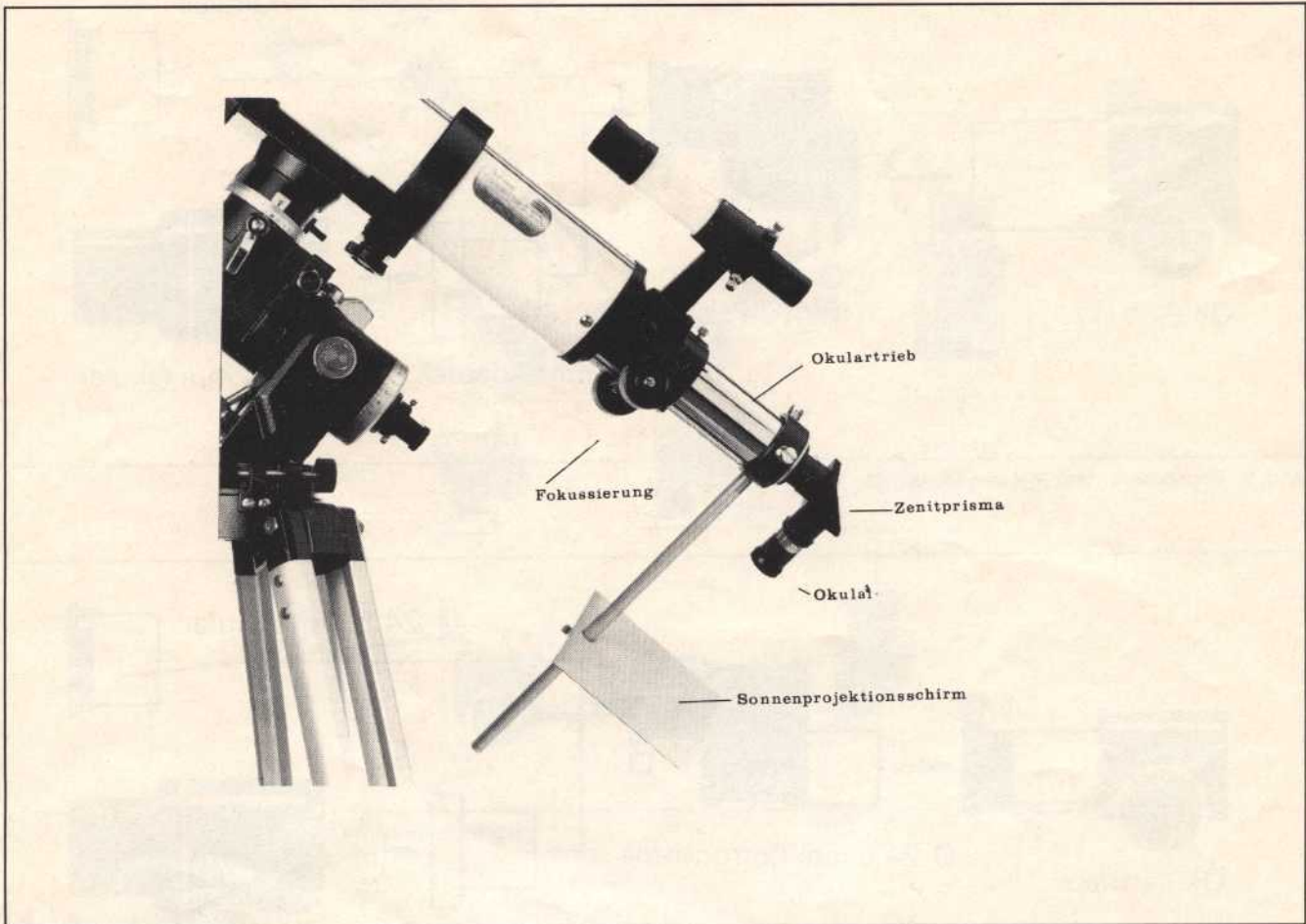


Abb. 12: Der Sonnenprojektionsschirm

### 3.8 Die Polsucherbeleuchtungseinheit

Die Beleuchtungseinheit (Abb. 13) wird auf das obere Ende der Polachse gesteckt (Abb. 14). Das Bildfeld des Polsuchers wird aufgehellt, so daß die dunklen Fäden des Fadenkreuzes bei leicht aufgehelltem Himmel sichtbar werden.

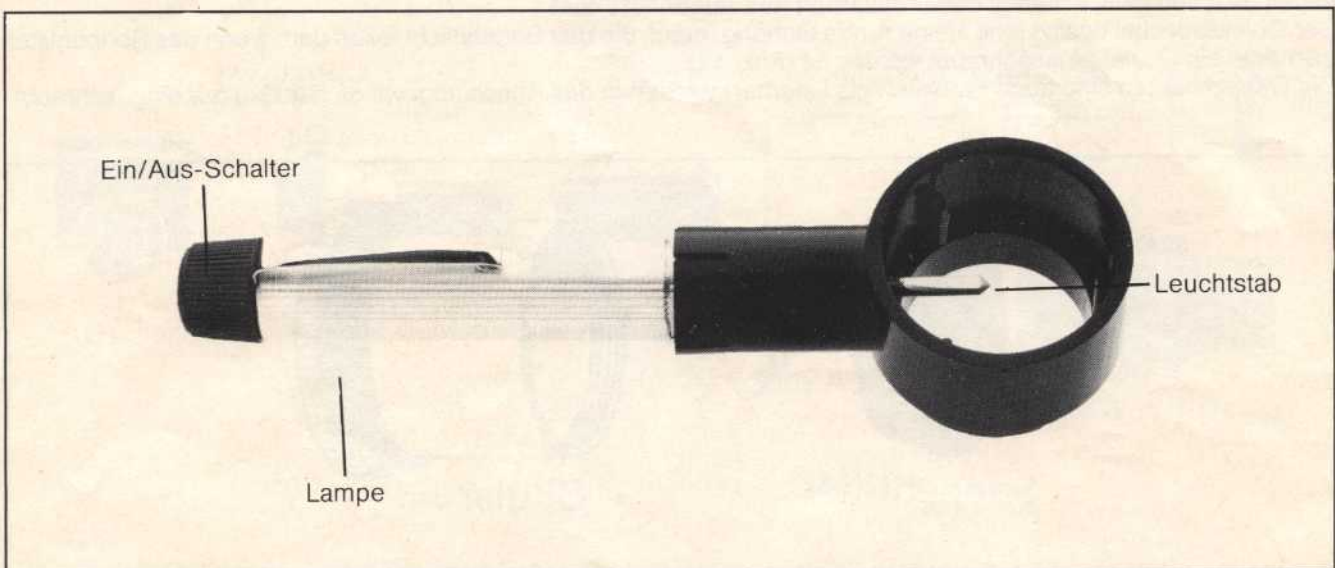


Abb. 13: Aufbau der Polsucherbeleuchtungseinheit

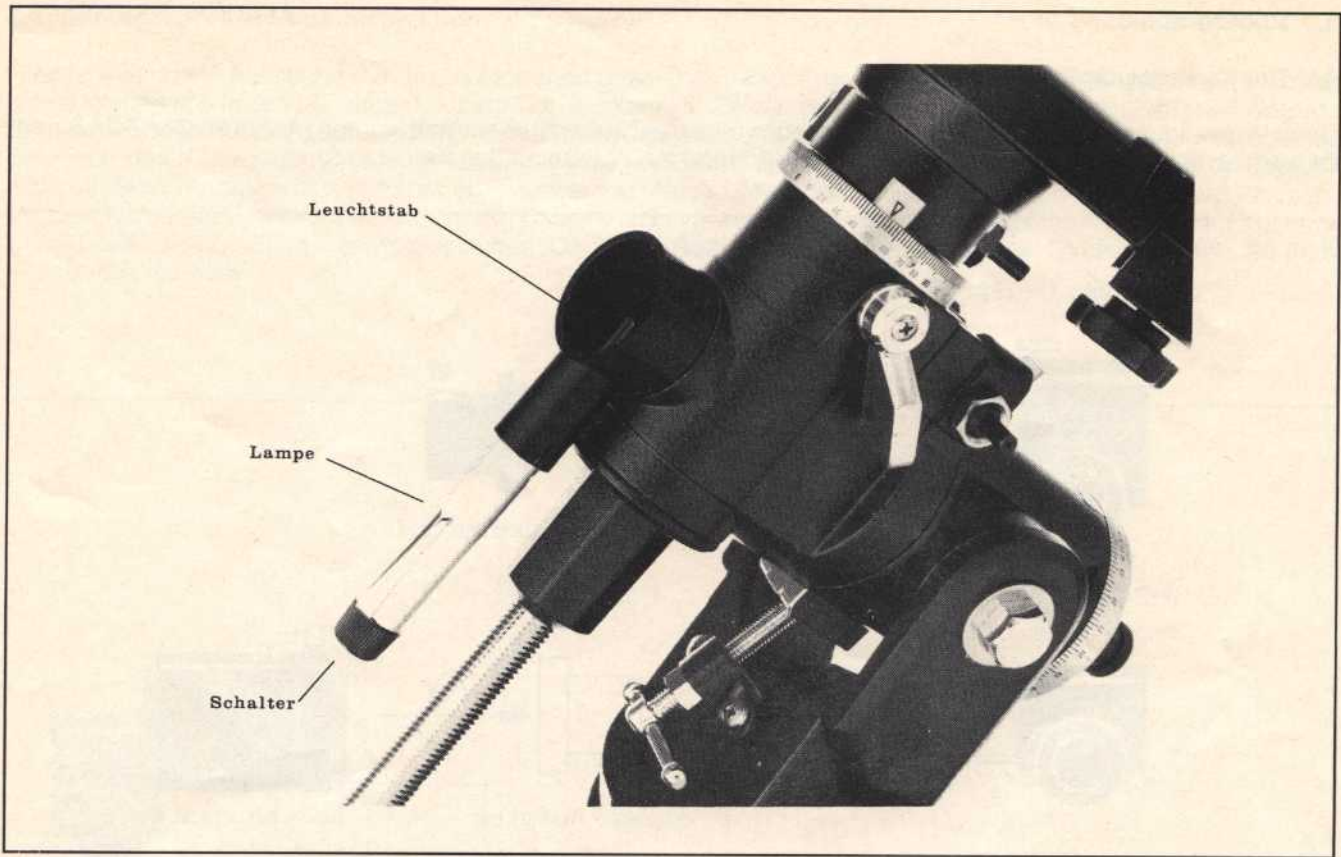


Abb. 14: Einsatz der Polsucherbeleuchtungseinheit

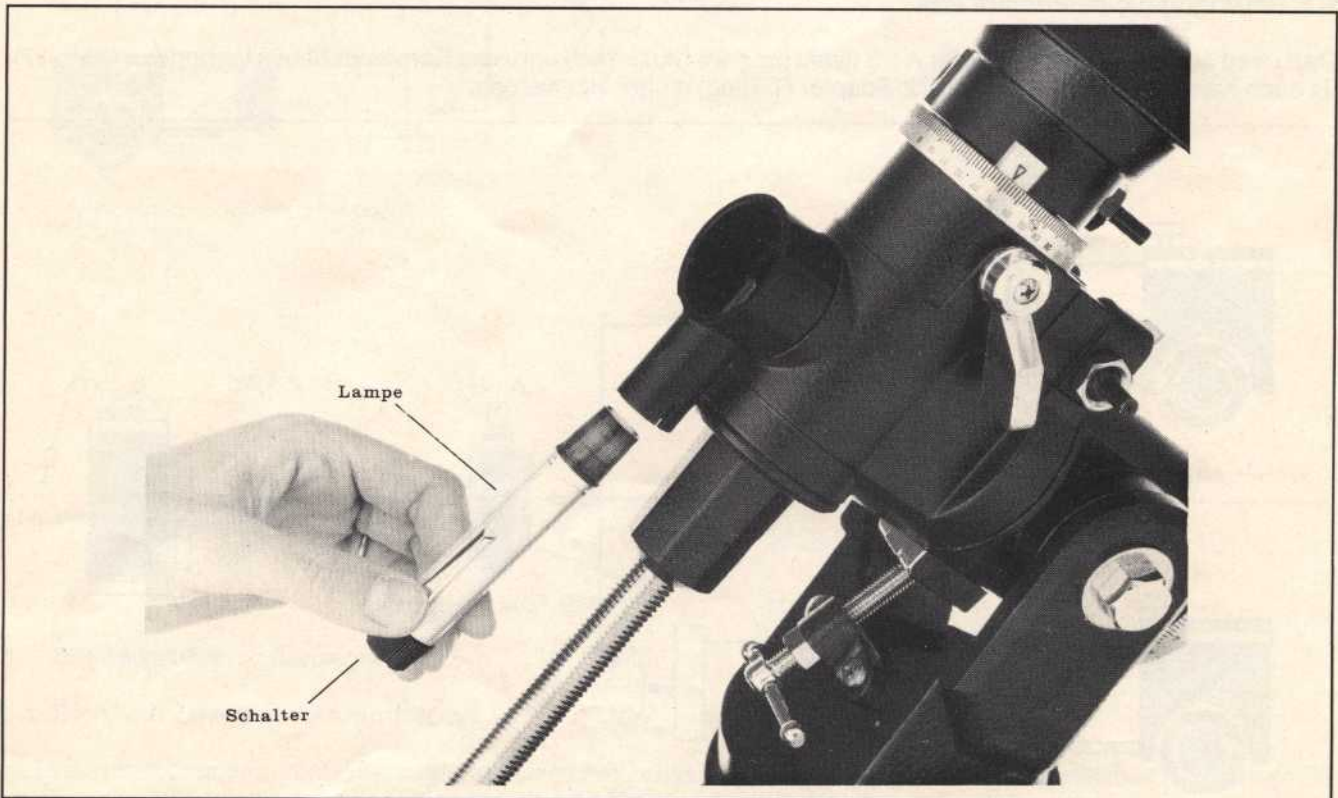


Abb. 15: Entnahme der Lampe

Der Beleuchtungsteil kann nach der Polachsenjustierung herausgenommen und zur Beleuchtung einer Sternkarte etc. benutzt werden (Abb. 15).



## 4. Photographie

### 4.1 Der Kameraadapter

Unter Verwendung eines  $\varnothing 36,4$  mm-Okulartriebes muß die Okularhülse entfernt werden (Abb. 16). Der  $\varnothing 24,5$  mm-Okulartrieb hingegen benötigt einen  $\varnothing 24,5$  mm-Adapter zur Aufnahme des Kameraadapters.

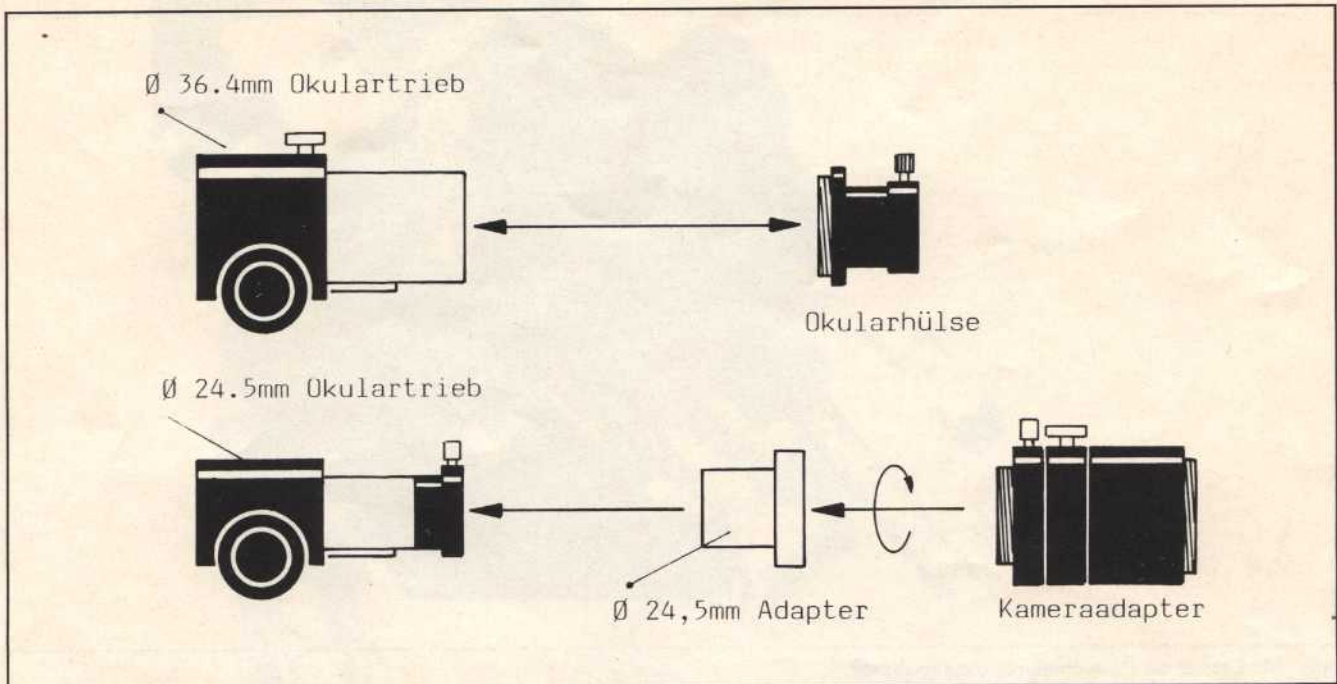


Abb. 16: Der Kameraadapter

### 4.2 Photographie im Primärfokus

Dazu wird der Primärfokus-Adapter A+B direkt mit dem Okulartrieb und dem Kameragehäuse verbunden (Abb. 17). Je nach Kameraanschluß muß ein T2-Adapter (T-Ring) eingesetzt werden.

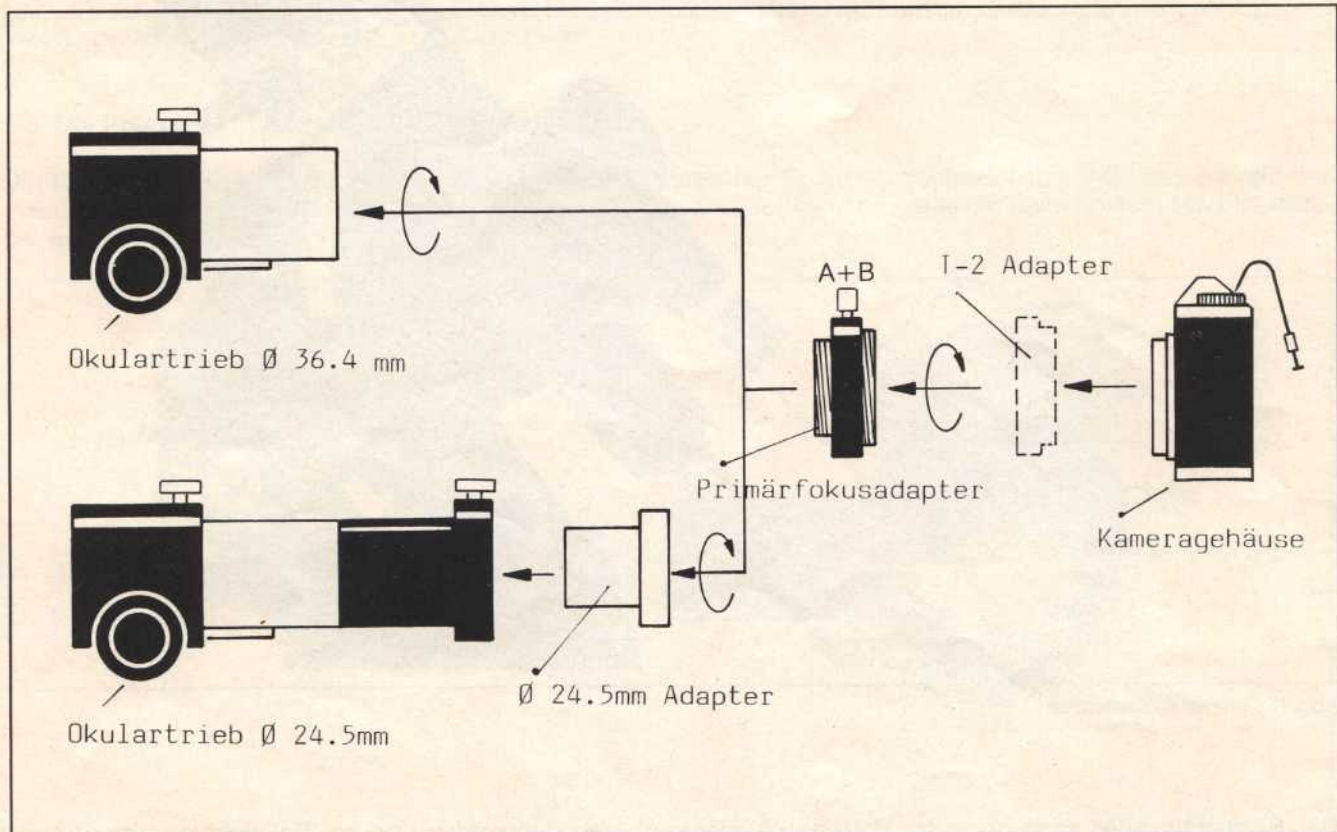


Abb. 17: Anschluß eines Spiegelreflexkameragehäuses

### 4.3 Photographie in Okularprojektion

Hierzu wird nach Abbildung 18 der Zwischenadapter C auf den Primärfokus-Adapter A+B geschraubt. Beide schraubt man nun in den jeweiligen Okulartrieb. Nun kann ein Okular eingesetzt und mit Schraube 2 arretiert werden. Der Projektionsring D wird auf den Zwischenadapter C gesetzt und mit Schraube 3 arretiert. Über einen T2-Adapter kann nun das Kameragehäuse angeschlossen werden. Nach Lösen der Schraube 2 wird das Okular entnommen. Mit dem Kameraadapter können  $\varnothing 36,4$  mm Okulare nicht verwendet werden: 40 mm-Kellner-Okular (K40), 32 mm-Erfle-Okular (E32), 32 mm-orthoskopisches Okular (OR32), 40 mm-orthoskopisches Okular (OR40), 28 mm-Kellner-Okular (K28).

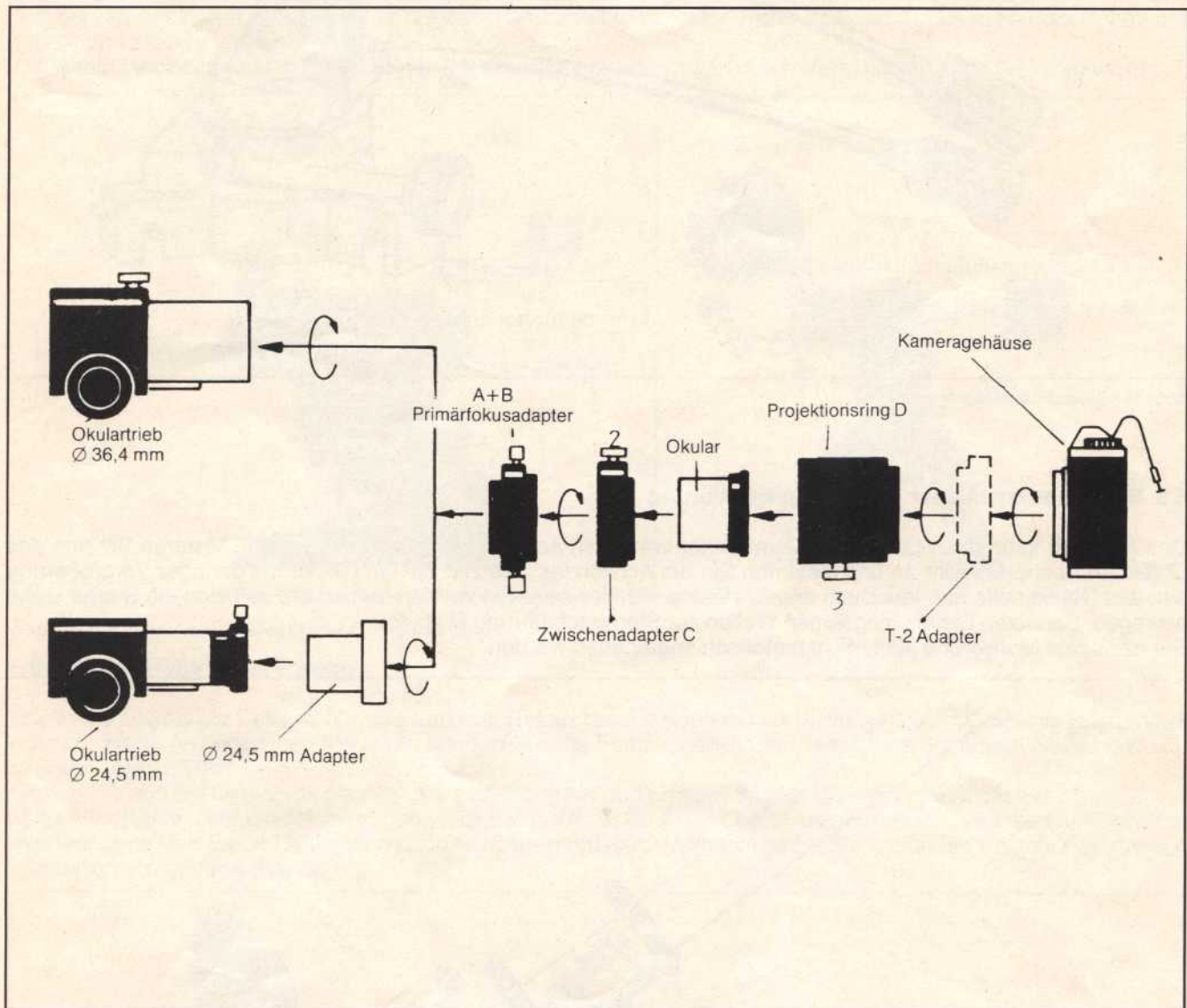


Abb. 18: Photographie in Okularprojektion

## 5. Die Fernrohrmontierungen

### 5.1 Sinn und Zweck einer Montierung

Aufgrund seiner hohen Vergrößerung und seines beträchtlichen Gewichts muß ein astronomisches Fernrohr stabil und zweckmäßig montiert werden. Eine Montierung hat 3 wichtige Funktionen zu erfüllen:

- 1) Rasches und leichtes Auffinden eines Himmelsobjekts.
- 2) Stabile, schwingungsfreie Lagerung während Beobachtung und Photographie.
- 3) Im Falle einer parallaktischen Montierung eine einfache manuelle oder elektrische Nachführung des Fernrohrs mit der scheinbaren Bewegung der Sterne zu ermöglichen.

## 5.2 Die azimutale Montierung

Im wesentlichen unterscheidet man zwischen azimutaler und parallaktischer Montierung. Die einfachere azimutale Montierung hat eine horizontale und eine vertikale Achse, um die das Fernrohr geschwenkt werden kann (Abb. 19).

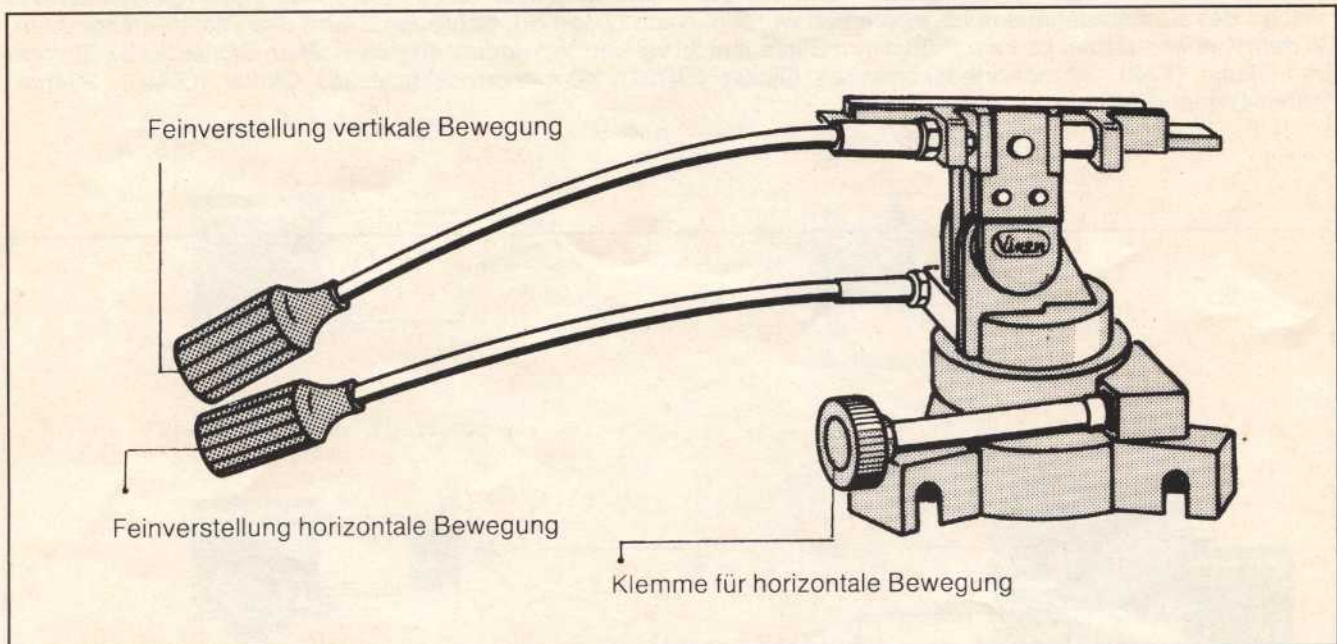


Abb. 19: Die azimutale Montierung

## 5.3 Beobachtung mit der azimutalen Montierung

Das Fernrohr kann nach Lösen der Klemme der vertikalen Achse frei geschwenkt werden. Visieren Sie nun das Objekt im Sucherfernrohr an und klemmen Sie die Achsen fest. Setzen Sie ein Okular mit geringer Vergrößerung ein; das Objekt sollte nun innerhalb des Bildfeldes sichtbar sein. Sie werden bemerken, daß sich die Sterne stetig bewegen. Benutzen Sie die biegsamen Wellen zur Sternnachführung (Abb. 20). Die azimutale Montierung kann nicht motorisch angetrieben werden.

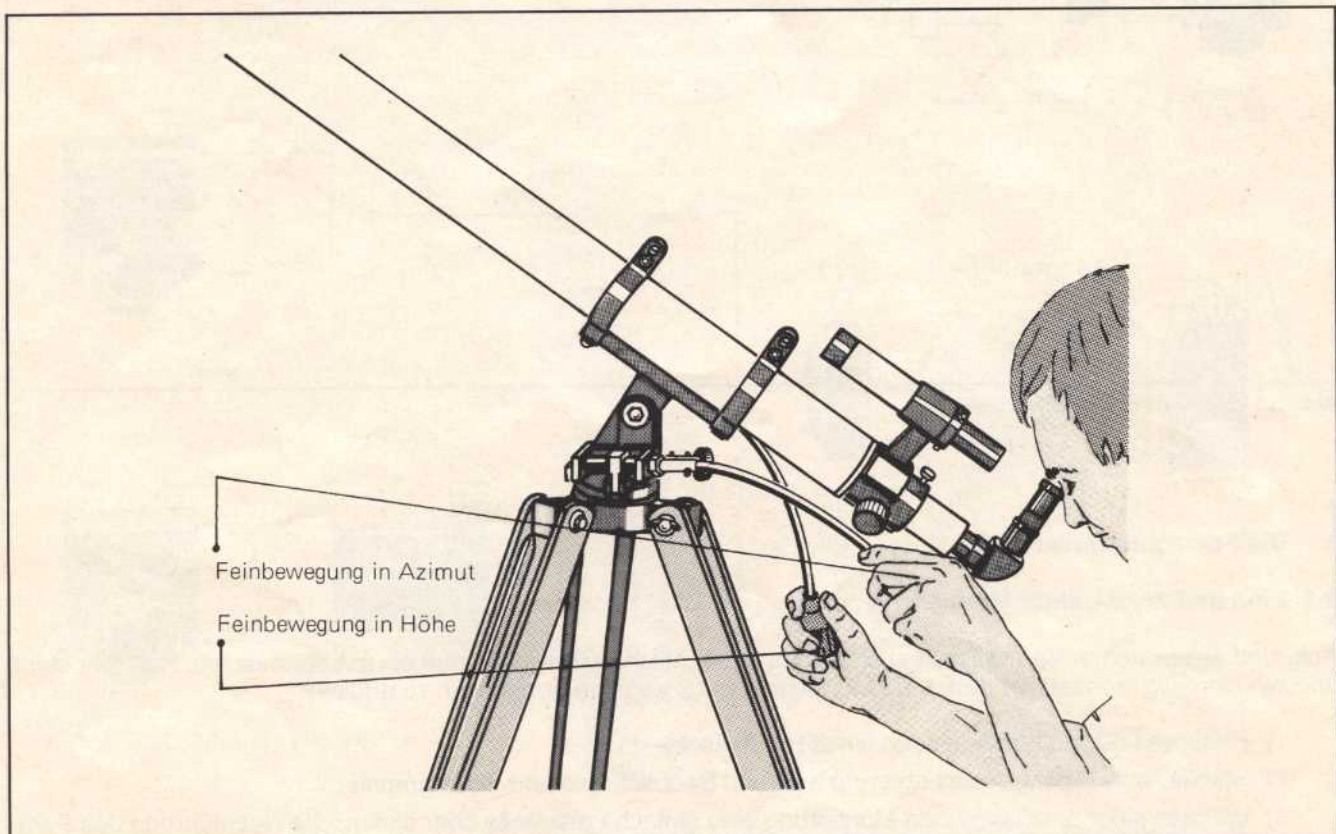


Abb. 20: Manuelle Feinbewegung in Azimut und Höhe bei einer azimutalen Montierung

## 5.4 Die parallaktische Montierung

Die parallaktische oder auch äquatoriale Montierung ist so aufgebaut, daß im Idealfall die Stundenachse (Polachse) parallel zur Erdachse liegt und das Fernrohr somit nur um eine einzige Achse bewegt, bzw. nachgeführt werden muß. Kleine Abweichungen in Deklination können mit der Feinbewegung der Deklinationsachse korrigiert werden.

## 5.5 Ausbalancierung des Fernrohrs

Der Tubus und die Gegengewichte müssen so gelagert werden, daß das Fernrohr in jeder Lage nahezu ausgewuchtet ist. Eine unausgewuchtete Montierung erschwert die Beobachtung und übt schädliche Kräfte auf die Lager aus. Eine parallaktische Fernrohrmontierung besitzt eine Polachse und eine Deklinationsachse (Abb. 21, Abb. 22). Zur Ausbalancierung der Deklinationsachse (Abb. 21) bringen Sie nach Lösen der Rektaszensions- und Deklinationsklemme das Fernrohr in die horizontale Lage. Ziehen Sie die Rektaszensionsklemme wieder an und beobachten Sie, ob der Fernrohr tubus in der horizontalen Lage bleibt. Wenn nicht, muß der Tubus in seinem Schaft entsprechend verschoben werden.

Die Ausbalancierung der Polachse (Abb. 22) geschieht entsprechend durch Verschiebung des Gegengewichts.

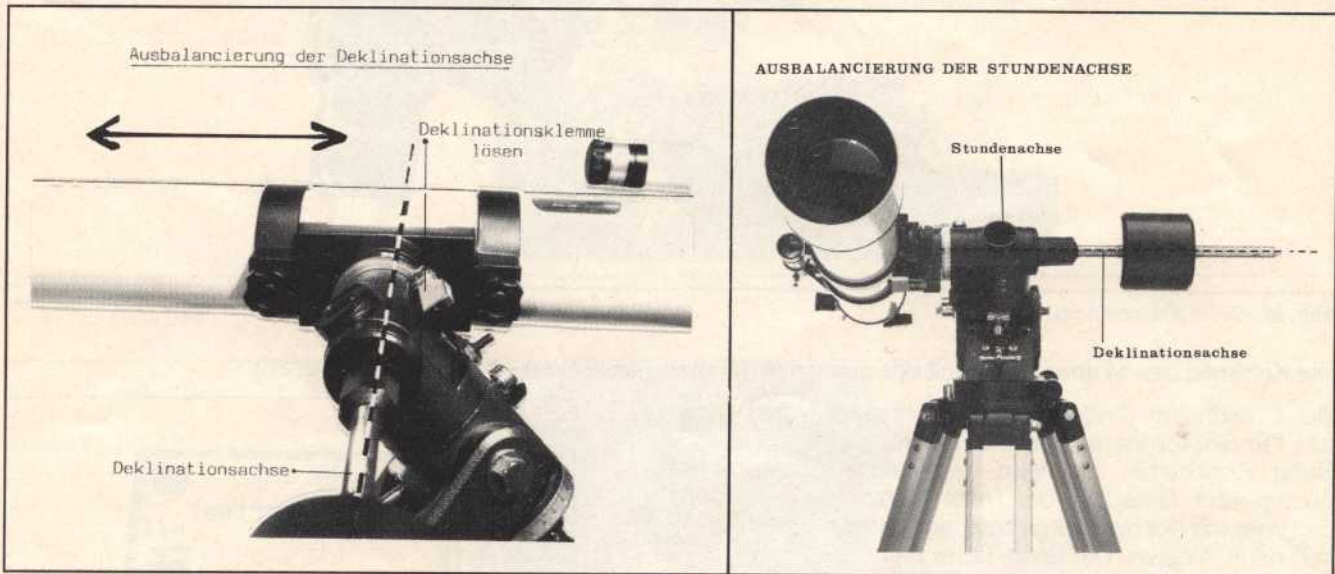


Abb. 21, Abb. 22: Ausbalancierung der Fernrohrachsen

## 5.6 Die manuelle Nachführung

Lösen Sie sowohl die Deklinations- als auch die Rektaszensionsklemme und visieren Sie ein Objekt im Sucherfernrohr an. Nach Anziehen der Klemmen können Sie die Feineinstellung mit Hilfe der biegsamen Wellen bewerkstelligen (Abb. 23).

Setzen Sie nun ein Okular mit geringer Vergrößerung ein und bringen Sie das Objekt in die Bildmitte.

Mittels der Rektaszensionsfeinbewegung (biegsame Welle) kann das Objekt nahezu immer im Bildzentrum gehalten werden, ohne daß Sie in Deklination nachkorrigieren müssen. Vorausgesetzt, Sie haben die Polachsenjustierung sorgfältig durchgeführt (Kapitel 6).

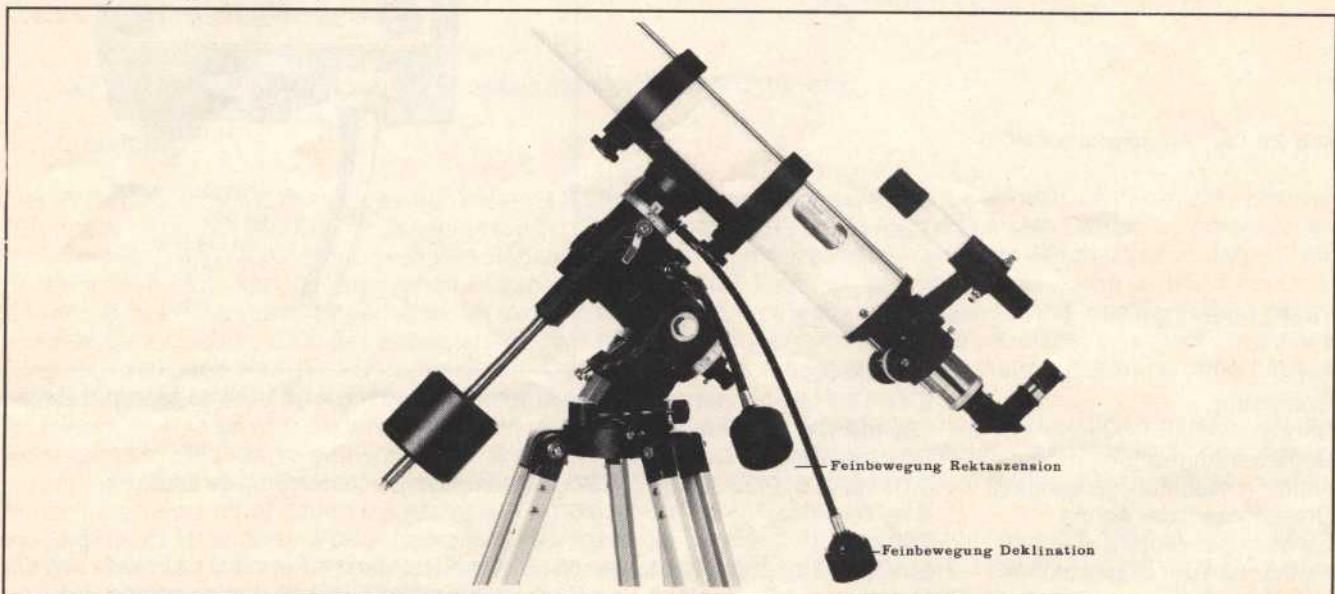


Abb. 23: Die manuelle Nachführung in Rektaszension

## 5.7 Der elektrische Antrieb

Ein motorischer Antrieb dient zur bequemen, automatischen Nachführung des Fernrohrs mit der scheinbaren Sternbewegung. Der Motor kann nur bei einer parallaktischen Montierung angeflanscht werden. Er wird an der Achse der Feinbewegung in Rektaszension befestigt (Abb. 24).

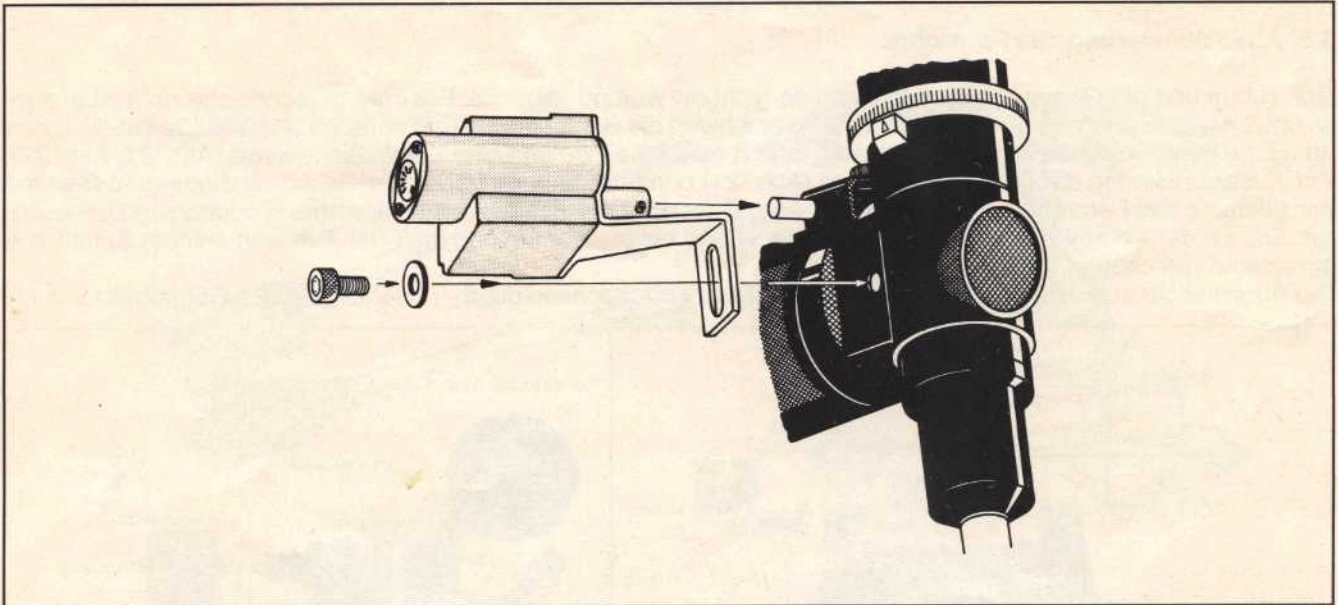


Abb. 24: Der elektrische Antrieb

Die Kontrolle des Motors erfolgt mit der quarzstabilisierten Steuerungseinheit MD-5 (Abb. 25).

Der Umschalter (1/2) kehrt die Drehrichtung des Motors um. Für die Nordhemisphäre ist die Position 2 einzustellen. Nach Einschalten (on) wird das Teleskop automatisch nachgeführt. Betätigen der Taste 2x bzw. 8x bewegt das Fernrohr mit der doppelten bzw. achtfachen Geschwindigkeit nach Westen. Die Stop-Taste dient der Korrektur der Nachführung in der entgegengesetzten Richtung und schwenkt das Fernrohr mit der Geschwindigkeit der Himmelsdrehung scheinbar nach Osten. Soll letztere Korrektur ebenfalls mit achtfacher Geschwindigkeit erfolgen, muß dazu die Drehrichtung des Motors mit Schalter (1/2) umgekehrt werden.

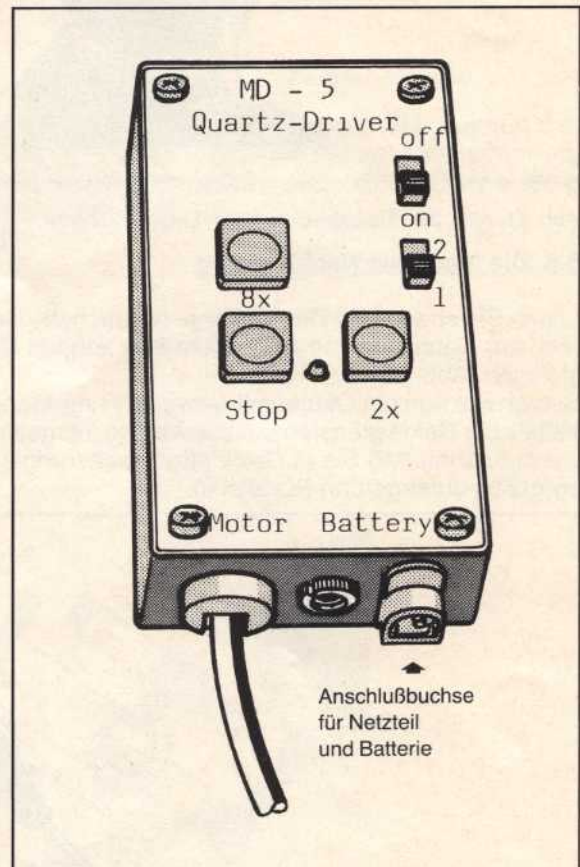


Abb. 25: Die Steuerungseinheit MD-5

### Technische Daten

Typ	: Schrittmotor
Spannung	: 6V–12V Gleichspannung, 12V-Autobatterie oder 6×1,5V-Alkali-Mangan-Zellen
Strom	: 150 mA (bei 6 V Spannung)
Betriebstemperatur	: –10 bis 50 Grad Celsius
elektron. Nachführgenauigkeit	: 0,01 %, d. h. 0,36 s oder 5,4 Bogensekunden bei einer Stunde Laufzeit
Drehmoment der Achse	: 4 kg · cm
Gewicht des Motors	: 600 g
Funktionen der Steuereinheit	: Ein/Aus, Stopp, 2 erhöhte Geschwindigkeitsstufen (2× und 8×), Umkehrung der Rotationsrichtung (Nord- und Südhalbkugel der Erde), Batterieeingang
Abmessung der Steuereinheit	: 52 mm × 98 mm

## 5.8 Verwendung der Teilkreise einer parallaktischen Montierung

Teilkreise dienen zur raschen Auffindung schwacher, mit dem Sucherfernrohr schwer oder nicht sichtbarer Objekte. Der Deklinationsteilkreis ist in 2-Grad-Schritten von 0 bis  $\pm 90$  Grad graviert (Abb. 26). Der Rektaszensionsteilkreis ist in 10-Minuten-Intervallen von 0 bis 24 Stunden markiert (Abb. 27).

Um ein Objekt aufzufinden, brauchen Sie nur seine Koordinaten Rektaszension und Deklination an den entsprechenden Teilkreisen einzustellen, vorausgesetzt, die Montierung wurde mit dem Polsucher justiert (Kapitel 6).

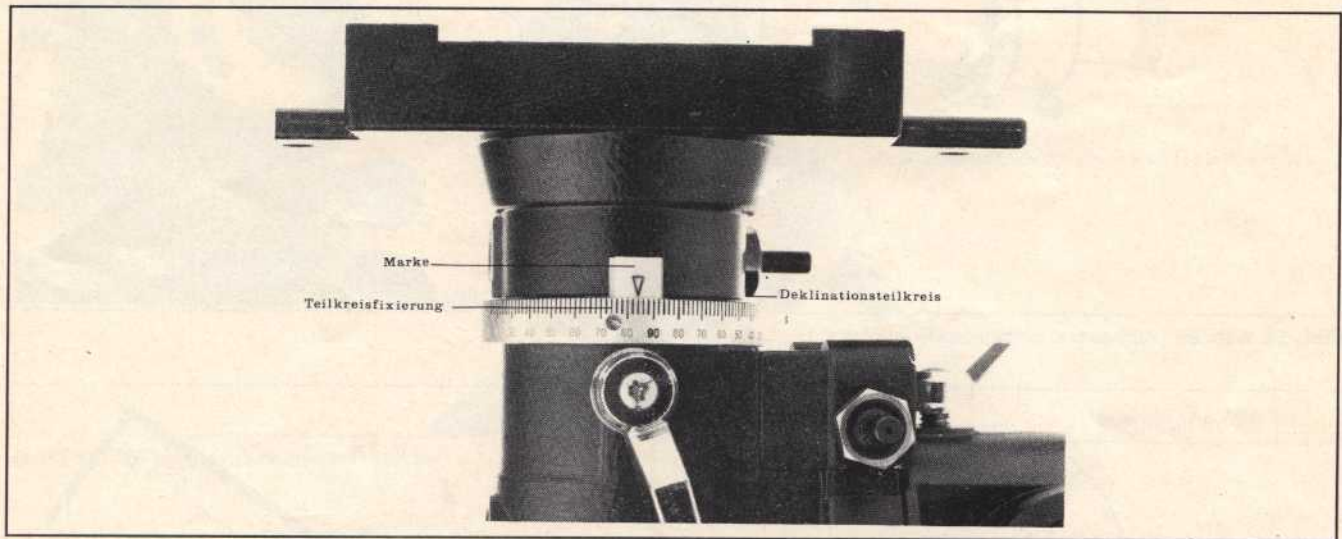


Abb. 26: Der Deklinationsteilkreis



Abb. 27: Der Rektaszensionsteilkreis

## 6. Der Polsucher zur exakten Polachsenjustierung der Montierung

### 6.1 Einleitung

Der Polsucher ist ein kleines Linsenfernrohr mit 3,5facher Vergrößerung und 6 Grad Bildwinkel, das in die Polachse (Stundenachse) der Montierung eingesetzt wird (Abb. 28, Abb. 29). Blickt man durch sein Okular, so erkennt man einen großen Ring mit 48 Bogenminuten Radius, der den Abstand des Polarsterns vom Himmelspol im Jahre 1986 darstellt (Abb. 30). Abb. 31 zeigt einen Ausschnitt von Abb. 30. Darin ist die mit der Präzession verbundene Ortsänderung des Polarsterns angegeben. Im allgemeinen ist es für mehrere Jahre ausreichend, den Polarstern genau in die Mitte zu stellen. Sitzt der Polarstern in der Mitte des 6 Bogenminuten großen Kreises, so erreicht man eine Einstellgenauigkeit von ca. 3 Bogenminuten. Das genügt völlig, um langbelichtete Astroatnahmen ohne häufige Korrekturen in Deklination nachführen zu können.

Im folgenden Kapitel wird die im allgemeinen nur bei Ein- und Ausbau des Polsuchers notwendige Einjustierung des Polsuchers in die Polachse beschrieben. Dieser Vorgang wird am Tage durchgeführt. Danach darf an den Justierschrauben nicht mehr gedreht werden. Die Ausrichtung der Montierung an einem Beobachtungsabend mit dem einjustierten Polsucher dauert mit etwas Übung zwischen 5 und 10 Minuten.

Im Gegensatz zu anderen Polsucherkonstruktionen ist die Berechnung der Sternzeit hier nicht nötig, d. h. es genügt die Kenntnis von Datum, Uhrzeit (MEZ) und geographischer Länge des Beobachtungsorts, um mit dem Polsucher zu arbeiten. Doch davon später mehr.

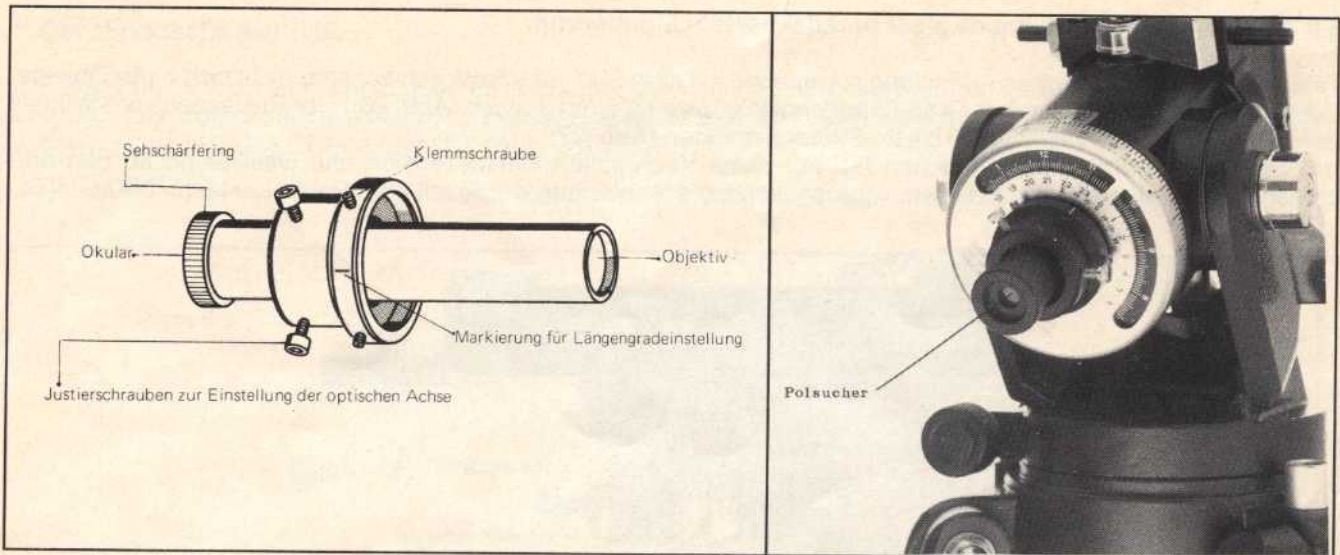


Abb. 28, Abb. 29: Aufbau und Einbau des Polsuchers

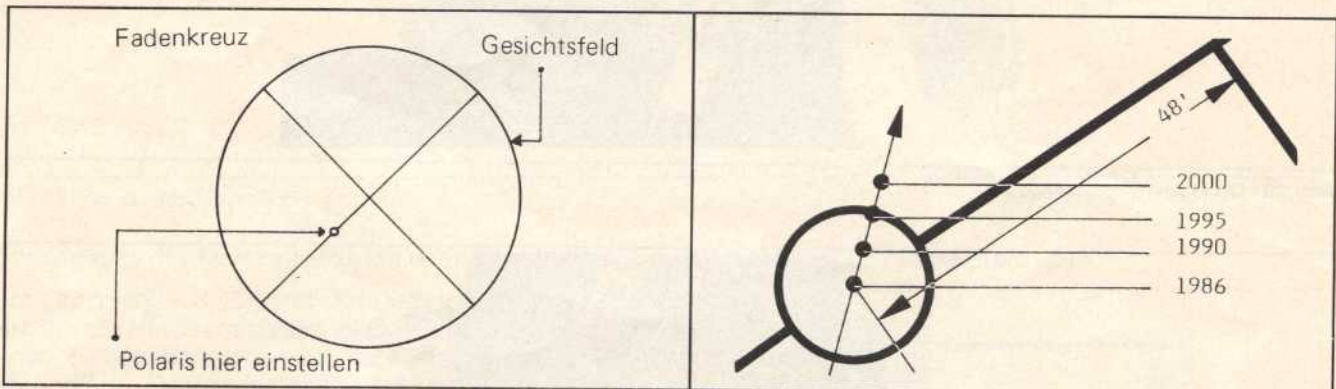


Abb. 30, Abb. 31: Das Fadenkreuz des Polsuchers

## 6.2 Präzise Einstufung des Polsuchers in die Polachse

Das hier vorgestellte Verfahren muß im allgemeinen nur einmal bei Tageslicht durchgeführt werden, da der Polsucher in der Polachse fest verbleibt. Vorsicht ist beim Transport der Montierung geboten, damit sich der Polsucher nicht verstellt.

Das Justierverfahren läuft nun wie folgt ab:

- a) Stellen Sie die Montierung samt Stativ an einer Stelle mit freier Sicht auf weit entfernte, markante Geländepunkte auf.
- b) Mit Hilfe der Dosenlibelle wird das Stativ nun horizontal ausgerichtet (Abb. 32).

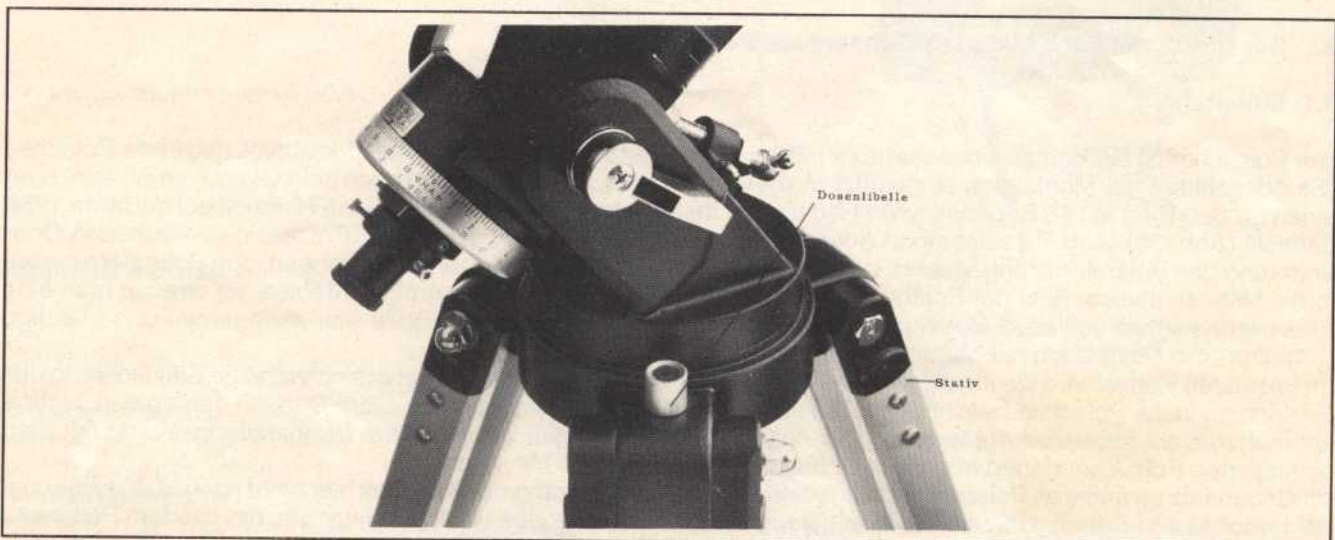


Abb. 32: Die auf dem Dreibein aufgeschraubte Dosenlibelle

c) Lösen Sie die Polachsenklemmung und die Polhöhenfeineinstellschraube. Danach neigen Sie die Polachse so weit, bis Sie einen freien Blick auf die Einstellkreise haben (Abb. 33).

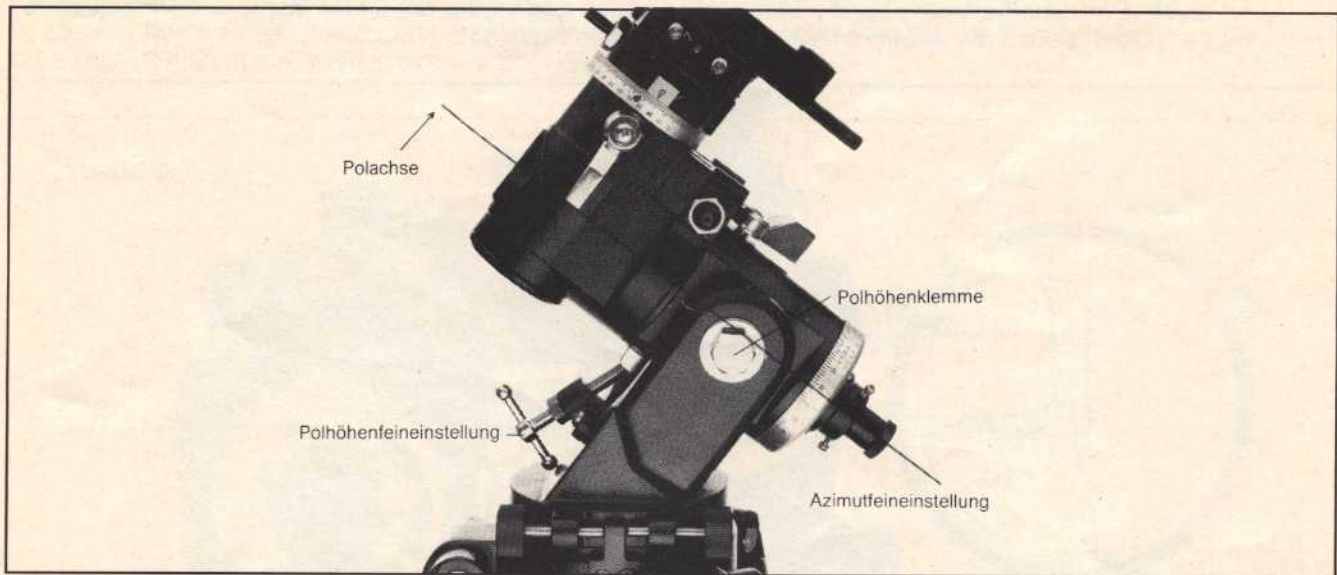


Abb. 33: Die Feineinstellungen der Polachse

d) Zwei Teilkreise befinden sich am unteren Ende der Polachse (Abb. 34): Der Datumskreis und der Uhrzeitkreis. Die Zahlen des Datumskreises bedeuten die Monate, wobei die Einteilung in 2-Tagesintervallen erfolgt. Der Uhrzeitkreis gibt die Mitteleuropäische Uhrzeit von 18 Uhr abends bis 6 Uhr morgens in 20-Minuten-Schritten an. Die Funktion des innersten Skalenrings (Ortszeiteinstellung über Korrektur der geographischen Länge, Anzeige 20 Grad Ost bis 20 Grad West) wird im Kapitel über die Poljustierung der Montierung mit Hilfe des Polarsterns näher erläutert. Die Skala wird im Moment nicht benötigt.

Die weiteren Schritte hängen nun davon ab, welchen Typ von Polsucher Sie besitzen.

**Typ I:** Der Polsucher wird in den Polachsenschaft eingesteckt und mit drei kleinen **Inbusschrauben** arretiert.

**Typ II:** Dieser Polsucher wird in den Polachsenschaft eingeschraubt.

Je nach Polsuchertyp unterscheiden sich die folgenden Schritte e) und f). Die weiteren Anleitungen sind bei beiden identisch.

e) **Typ I:** Stellen Sie nun die 1-Uhr-Marke des Uhrzeitkreises auf den 10. Oktober des Datumskreises. Zu diesem Zeitpunkt steht der Polarstern genau in Nordrichtung.

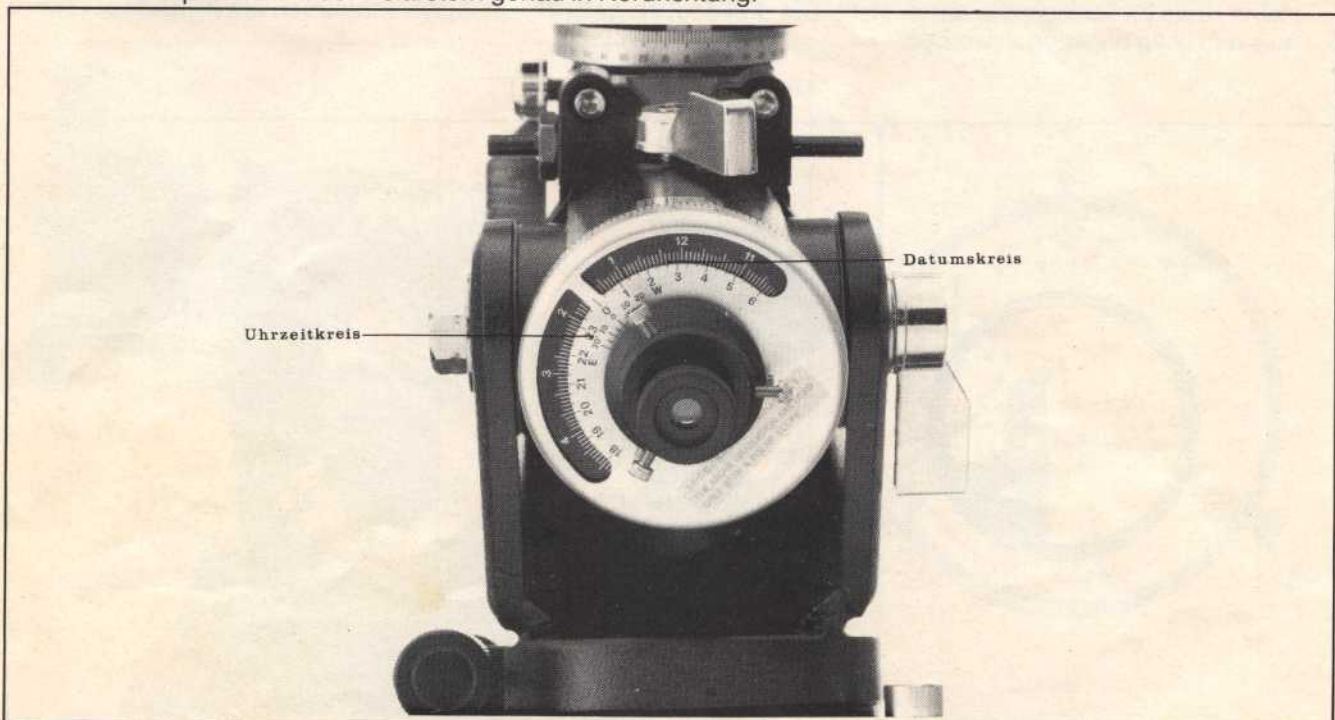


Abb. 34: Datum- und Uhrzeitkreis



e) **Typ II:** entfällt.

f) **Typ I:** Setzen Sie, falls nicht schon vorher vorhanden, den Polsucher in die Polachse ein. Drehen Sie die gesamte Polsucherhalterung bis die Strichmarke genau gegenüber der 0-Uhr-Marke des Uhrzeitkreises liegt. Dann ziehen Sie die drei Imbusschrauben fest an (Abb. 35).

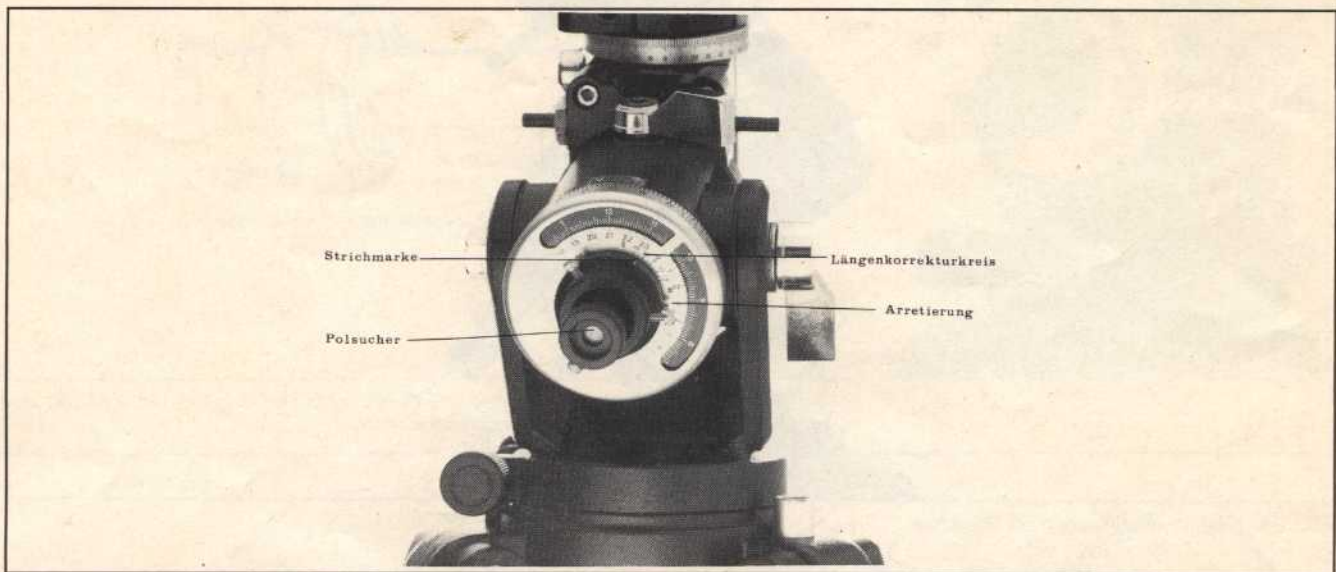


Abb. 35: Einstellung der 0-Uhr-Marke

f) **Typ II:** Stellen Sie die „0“-Uhr-Marke des Länglenkorrekturkreises der Marke auf dem Polsucher gegenüber, indem Sie den Länglenkorrekturkreis drehen. Lösen Sie die Rektaszensionsklemme und stellen Sie durch Schwenken des Fernrohrs die „0“-Marke des Rektaszensionskreises auf die Südmarke der Stundenachse. (Die Südmarke ist mit HA/RA bezeichnet.)

Die letzten beiden Schritte sind bei beiden Typen identisch.

g) Drehen Sie den Sehschärfering des Polsuchers, bis Sie das Fadenkreuz scharf sehen (Abb. 28).

h) Visieren Sie durch den Polsucher nun eine senkrechte Linie in mehr als 100 m Entfernung an (Abb. 36). Zur Einstellung des Objekts benutzen Sie die Polhöhen- und Azimutfeineinstellungen. Die Rektaszensionsklemme muß dabei fest angezogen bleiben. Danach ziehen Sie die Polhöhenklemme und die Azimutfeineinstellung fest an (Abb. 37). Lösen Sie nun die drei Justierschrauben zur Einstellung der optischen Achse des Polsuchers (Abb. 28) gerade so weit, daß Sie den Polsucher in seiner Halterung drehen können. Der Faden mit dem kleinen Kreis (Abb. 38) muß genau parallel zu der bereits eingestellten senkrechten Linie stehen. Achten Sie darauf, daß der kleine Kreis im Fadenkreuz unten steht. Die drei soeben gelockerten Justierschrauben am Polsucher können nun vorsichtig angezogen werden.

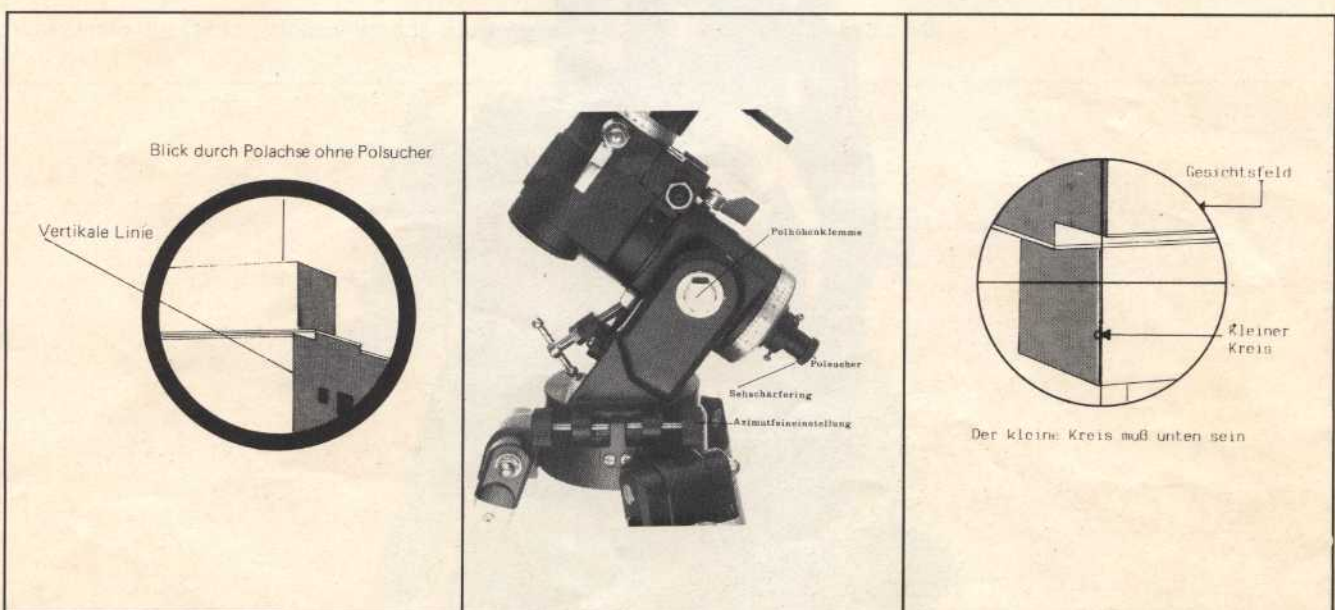


Abb. 36, Abb. 37, Abb. 38: Ausrichtung an einer senkrechten Linie

### 6.3 Zentrierung der optischen Achse des Polsuchers

Im folgenden wird die optische Achse des Polsuchers parallel zur Polachse ausgerichtet.

a) Lösen Sie hierzu die Rektaszensionsklemme des Fernrohrs und drehen Sie die Fernrohrwiege auf die rechte Seite (Abb. 39). Ziehen Sie die Klemme wieder an.

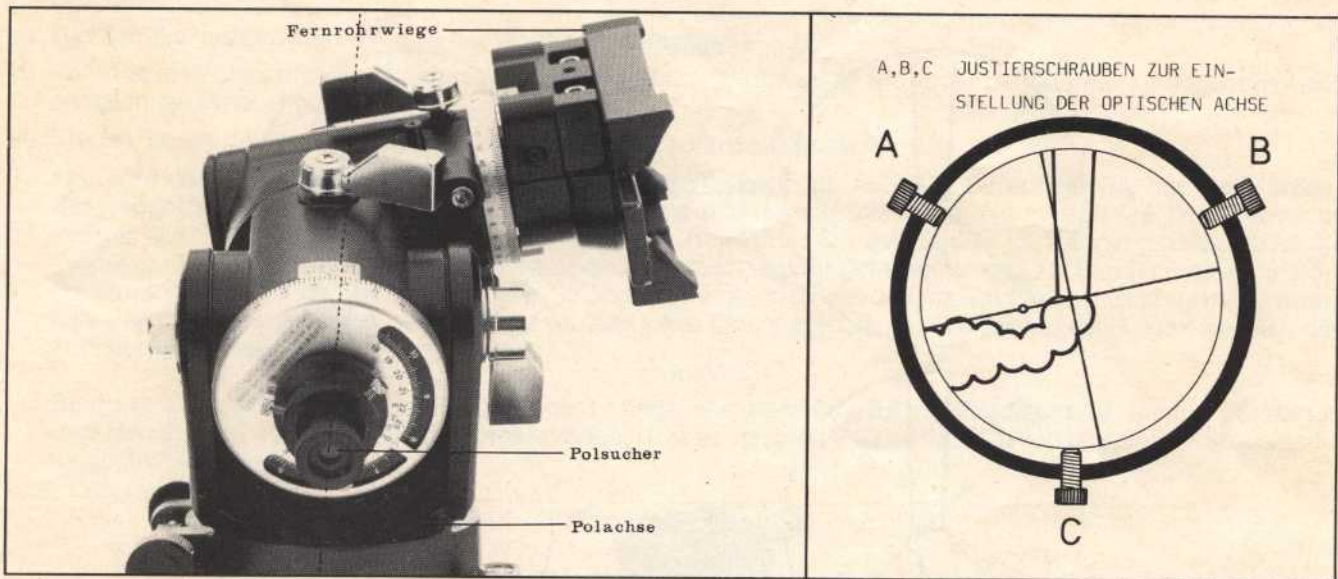


Abb. 39: Fernrohrwiege auf die rechte Seite geschwenkt

b) Holen Sie nun ein mehr als 1000 m entferntes Objekt in das Blickfeld des Polsuchers, indem Sie die Polhöhen- und Azimutfeineinstellungen benutzen. Die Justierschrauben zur Einstellung der optischen Achse des Polsuchers sind nach Abbildung 39 mit A, B, C bezeichnet.

c) Lösen Sie wiederum die Rektaszensionsklemme und drehen Sie die Fernrohrwiege um 180 Grad auf die linke Seite (Abb. 40). Im allgemeinen wird sich das Bild auf einem Halbkreis bewegen. Merken Sie sich die Mitte (+) des Halbkreises.

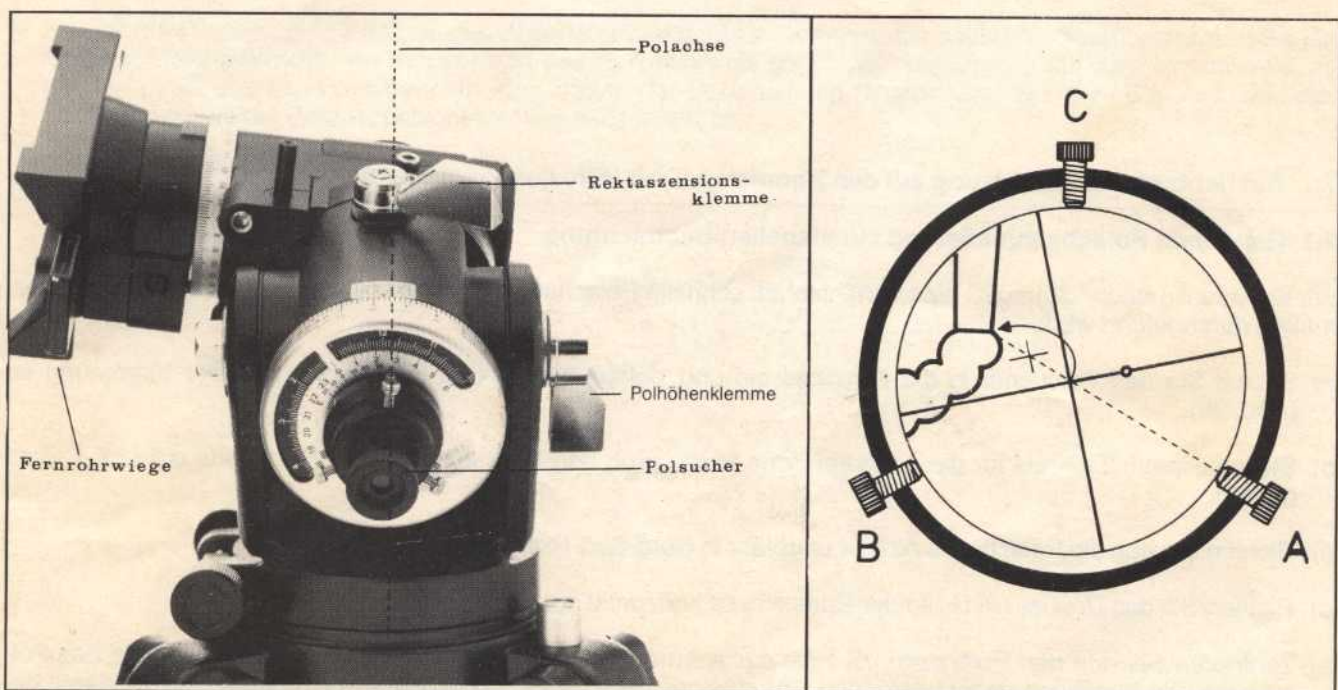


Abb. 40: Fernrohrwiege auf die linke Seite geschwenkt

- d) Bringen Sie das Zentrum des Halbkreises (+) in die Mitte des Fadenkreuzes des Polsuchers unter Zuhilfenahme der Schrauben A, B, C in Abbildung 39, 40.
- e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) solange, bis das Bild im Fadenkreuz während der Schwenkvorgänge stationär bleibt (Abb. 41).

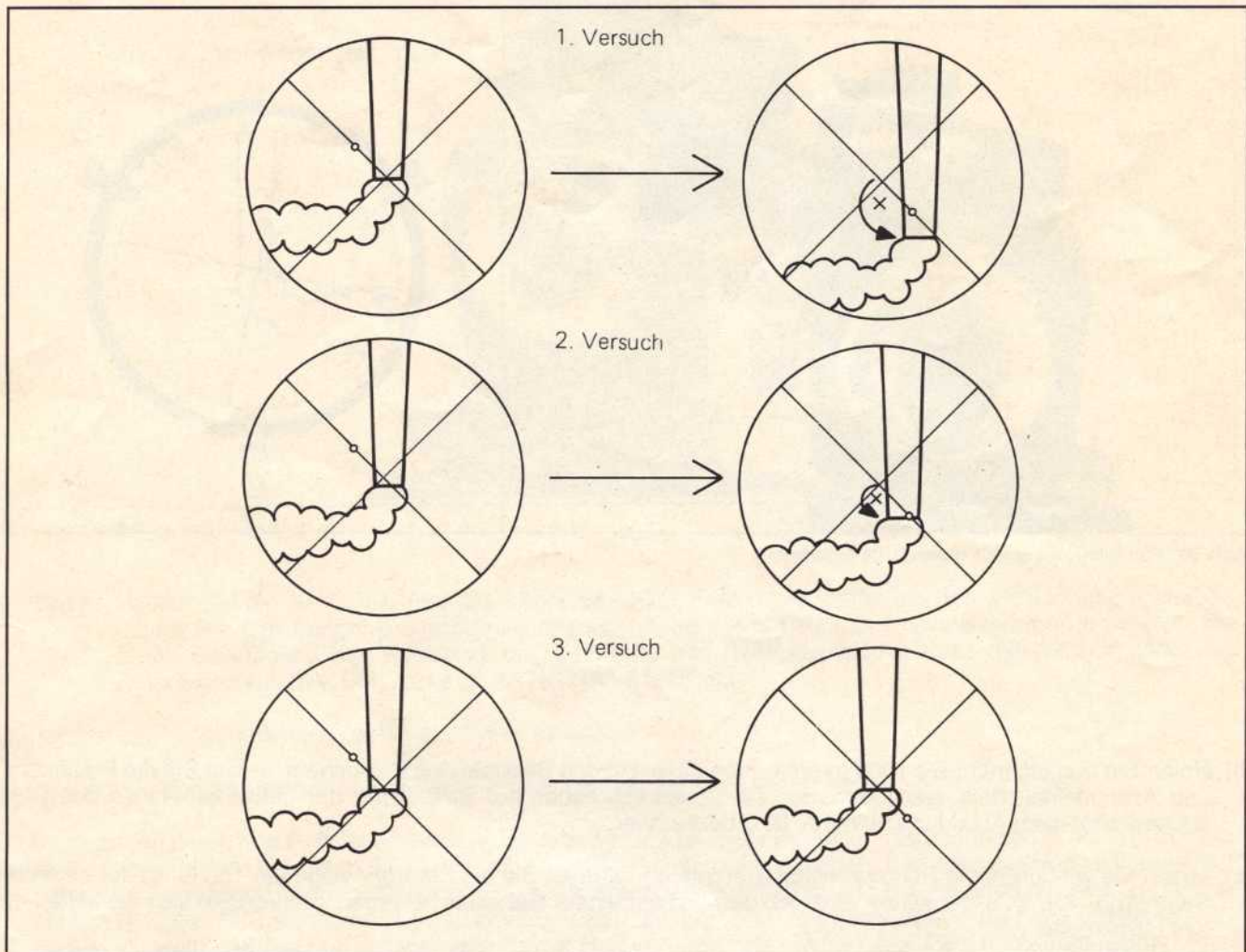


Abb. 41: Zentrierung der optischen Achse des Polsuchers

## 7. Ausrichtung der Montierung auf den Himmelspol mit Hilfe des Polsuchers

### 7.1 Genäherte Polachsenjustierung zur visuellen Beobachtung

Für die visuelle Beobachtung ist eine vereinfachte, schnelle Polachsenjustierung völlig ausreichend, die folgendermaßen durchgeführt wird:

- Setzen Sie den Polsucher in die Polachse ein und ziehen Sie die drei Imbusschrauben zur Klemmung an (Abb. 28).
- Stellen Sie am Teilkreis für die geographische Breite grob den Wert Ihres Beobachtungsorts ein (auf 1 Grad genau).
- Richten Sie nun die Polachse in Azimut ungefähr in Nord-Süd-Richtung aus.
- Richten Sie das Dreibein mit Hilfe der Dosenlibelle horizontal aus.
- Zentrieren Sie nun den Polarstern mit Hilfe der Azimut- und Höhenfeineinstellungen in die Bildmitte des Polsuchers. Sie benötigen dabei weder den Datumskreis noch den Uhrzeitkreis! Die Grobjustierung ist damit beendet und für die visuelle Beobachtung völlig ausreichend.

## 7.2 Exakte Ausrichtung der Polachse auf den Himmelspol

Nachdem Sie nun den Polsucher exakt in die Polachse einjustiert haben (Kapitel 6), können Sie die genaue Poljustierung Ihrer Montierung innerhalb von 5 bis 10 Minuten durchführen.

- Bauen Sie Ihre Montierung so auf, daß die Polachse etwa in Nord-Süd-Richtung liegt.
- Stellen Sie am Teilkreis für die geographische Breite grob den Wert Ihres Beobachtungsorts ein (auf ein Grad genau).
- Richten Sie das Dreibein mit Hilfe der Dosenlibelle horizontal aus.
- Falls Sie ein Polsucherbeleuchtungsgerät haben (Kapitel 3.8), stecken Sie es auf die Oberseite der Polachse und schalten die Beleuchtung ein.
- Stellen Sie am Sehschärfering des Polsuchers das Fadenkreuz scharf.
- Nun wird der in Kapitel 6.2 d) erwähnte innere Skalenring benötigt (Abb. 42). Berechnen Sie nun die Differenz der geographischen Längen Ihres Beobachtungsorts und dem Meridian der Normalzeit (15 Grad westliche Länge, MEZ). Ist die Differenz (in Grad!) negativ, d. h. liegt Ihr Ort östlich des 15. Längengrades, so ist die Differenz in „E“-Richtung an der Strichmarke einzustellen. Liegt Ihr Ort westlich des 15. Längengrades, so muß die Graddifferenz in „W“-Richtung an der Strichmarke eingestellt werden, indem Sie den **Skalenring drehen**. (Die Fernrohrachsen dürfen nicht bewegt werden.) Alle Orte innerhalb der Bundesrepublik liegen westlich des 15. Längengrades (ö. L.).

**Beispiel:** Düsseldorf liegt ca. 7 Grad östlicher Länge, Meridian für MEZ: 15 Grad östlicher Länge. Düsseldorf liegt also 8 Grad westlich des 15. Längengrades, d. h. es müssen 8 Grad in „W“-Richtung an der Strichmarke eingestellt werden.



Abb. 42: Ortszeitkorrektur über die Korrektur der geographischen Länge des Beobachtungsorts

- Nun werden Datum und Uhrzeit am jeweiligen Kreis eingestellt: Ohne den Uhrzeitkreis zu berühren, lösen Sie die Rektaszensionsklemme und **schwenken das Fernrohr**, bis gegenüber der Uhrzeit auf dem Uhrzeitkreis, zu der Sie diese Justierung vornehmen, das Datum der Beobachtung (Monat, Tag) auf dem Datumskreis liegt. Dann ziehen Sie die Rektaszensionsklemme wieder fest an.

**Beispiel:** Uhrzeit 21 Uhr MEZ und Datum 10. Oktober.

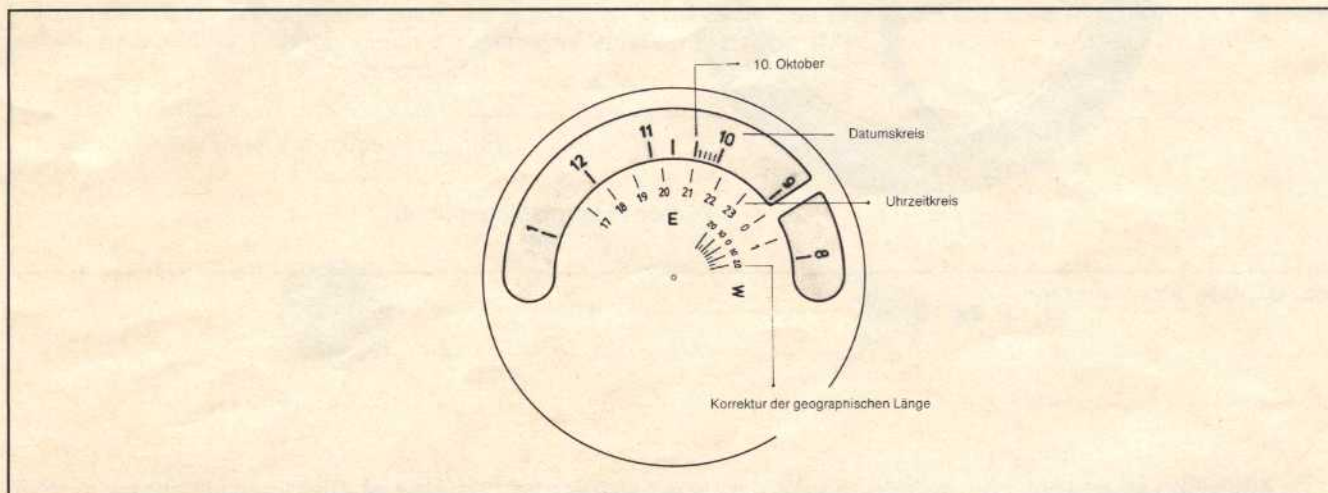


Abb. 43: Einstellung von Datum und Uhrzeit

- h) Peilen Sie nun durch den Polsucher. Wenn Sie die Grobausrichtung nach Kapitel 7.1 vorher durchgeführt haben, so sollte der Polarstern bereits im Gesichtsfeld des Polsuchers sichtbar sein. Stellen Sie den Polarstern mit Hilfe der Polhöhen- und Azimutfeineinstellungsschrauben in den kleinen Kreis ein (Azimut- und Polhöhenfeineinstellung siehe Abbildung 33). Ziehen Sie nun vorsichtig alle Schrauben an, ohne daß der Polarstern den kleinen Kreis verläßt.

Ihre Montierung ist nun exakt justiert.

## 8. Die Kollimation (optische Zentrierung) eines Fernrohrs

### 8.1 Kollimation eines Spiegelfernrohrs (Reflektor)

Im Gegensatz zu den Refraktoren kann es bei den Spiegelteleskopen eher geschehen, daß sich die optische Justierung während des Transports oder auch infolge eines schweren Stoßes verändert. Wenn ein scharfgestellter Stern punktförmig ist, bzw. die Beugungsringe bei Defokussierung konzentrisch zueinander sind, ist die optische Justierung perfekt.

Andernfalls muß das Gerät bei Tageslicht neu kollimiert werden. Es empfiehlt sich dabei, zu zweit zu arbeiten. Während der eine am Okularstutzen den Stand der Dinge kontrolliert, kann sich der andere auf Anweisung des Beobachters mit den Zentrierschrauben beschäftigen.

- Der Einblick in den Okularstutzen muß so zentral wie möglich erfolgen, daher sollte ein Augenabstand von ca. 20 cm vom Okularstutzenende eingehalten werden.
- Blickt man nun hinein, so muß sich das dem Auge zugewandte Rohrende mit dem inneren Rohrende decken.
- Nun wird kontrolliert, ob sich der Fangspiegel in der Mitte des Rohres befindet. Wichtig ist, daß die Fangspiegelfassung auf jeden Fall kreisrund erscheint und zentrisch im Okularstutzen liegt. Die Konstruktion der Halterung des Fangspiegels am Okularschlitten der Vixen-Spiegelteleskope erlaubt diese Zentrierung automatisch.
- Abbildung 44 zeigt den geneigt liegenden Fangspiegel, der zwar kreisrund erscheint, aber nicht voll ausgeleuchtet ist. Dies wird mit den drei Fangspiegeljustierschrauben korrigiert. Bei diesen Manipulationen taucht im Fangspiegel das Bild des Hauptspiegels auf, das sich, bei richtig justiertem Fangspiegel in der Mitte desselben befindet (Abb. 45). Die Lage des Augenspiegelbildes in Abbildung 45 gibt nun Aufschluß über die Zentrierung des Hauptspiegels.

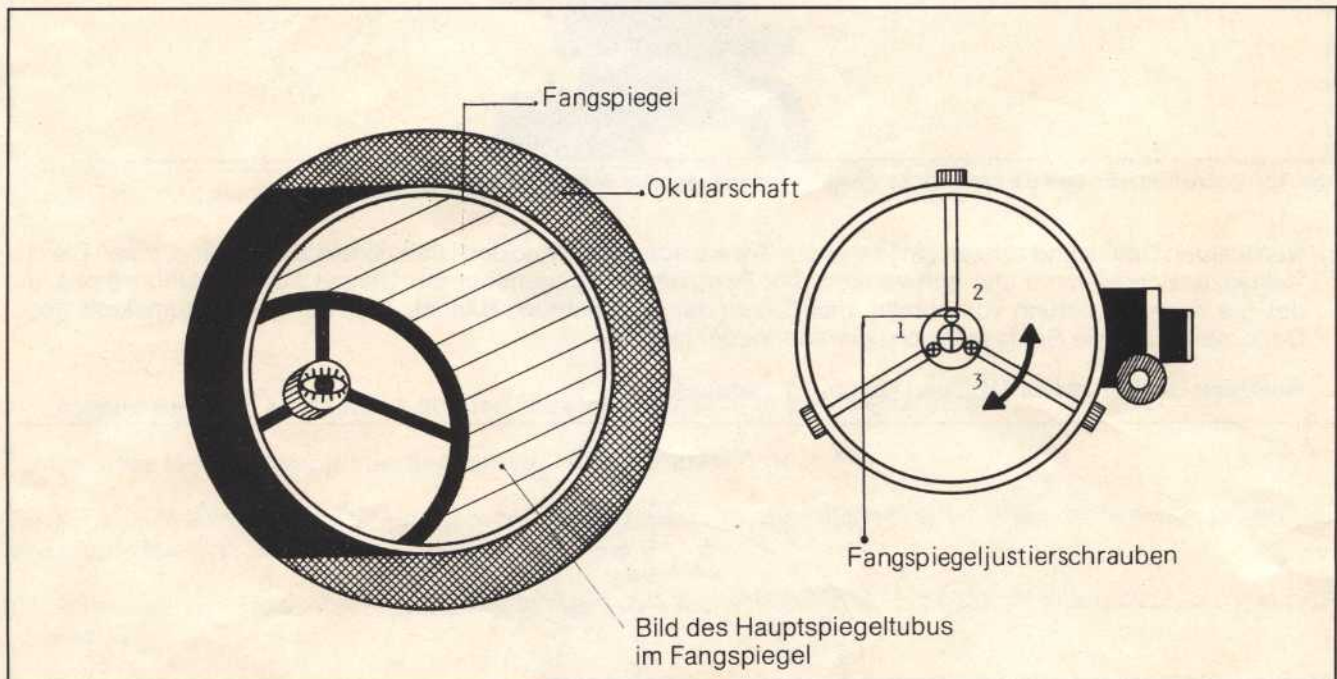


Abb. 44: Völlig dezentrierte Optik

- In Abbildung 45 erkennt man, daß die „obere“ Fangspiegelstrebe noch zu kurz ist. Dies kann am oberen Justierschraubenpaar des Hauptspiegels (Abb. 45, A) ausgeglichen werden.

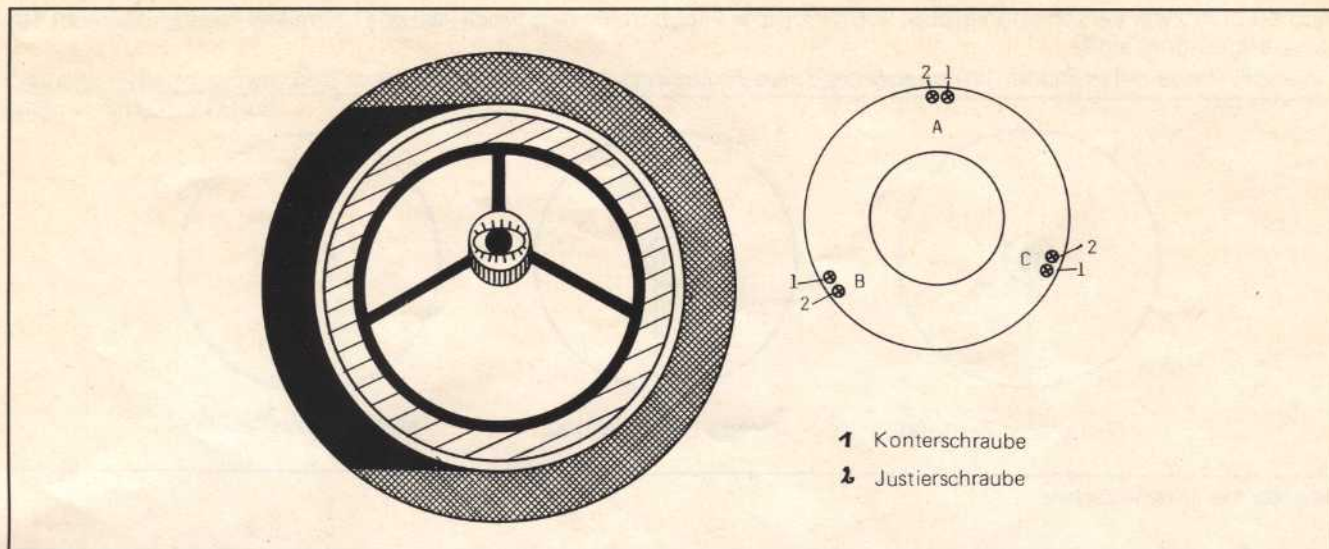


Abb. 45: Vor der Hauptspiegelzentrierung

f) Die optischen Komponenten sind nun zentriert, bei Einblick in den Okularstutzen sollten alle Teile konzentrisch angeordnet sein (Abb. 46).

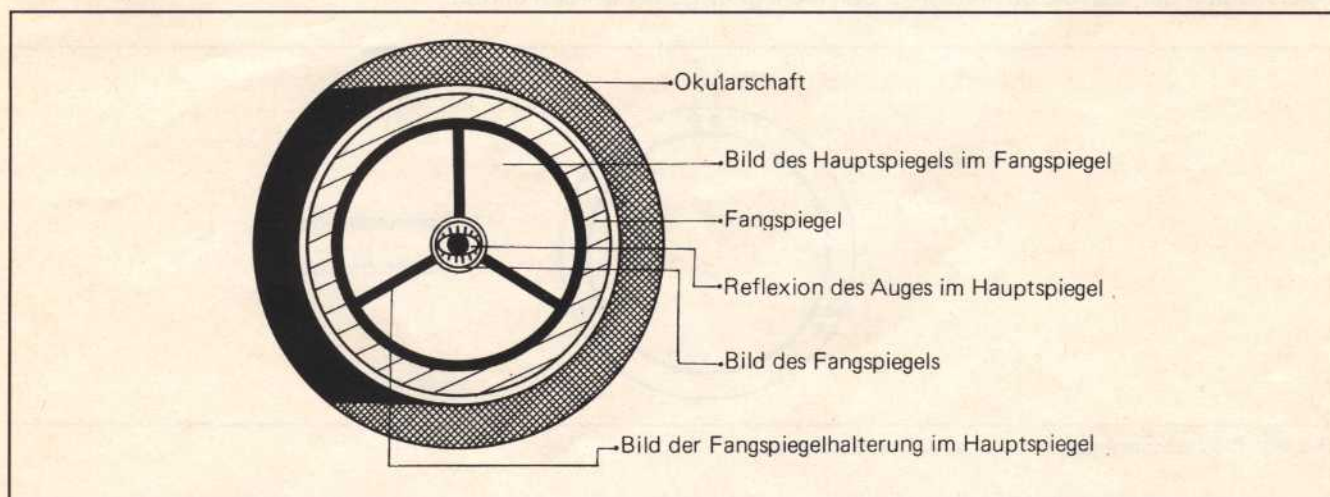


Abb. 46: Perfekt zentriertes Spiegelteleskop

Verlieren Sie nicht den Mut, wenn die Zentrierung beim erstenmal noch nicht ganz perfekt ist; gerade die Kollimation von Spiegelteleskopen erfordert Geduld und Übung.

### 8.2 Kollimation eines Linsenfernrohrs (Refraktor)

Setzen Sie dazu den Objektivdeckel auf das Objektiv und schauen Sie durch ein 3–5 mm großes Loch eines seitlich beleuchteten Papiers durch den offenen Okularstutzen (Abb. 47).

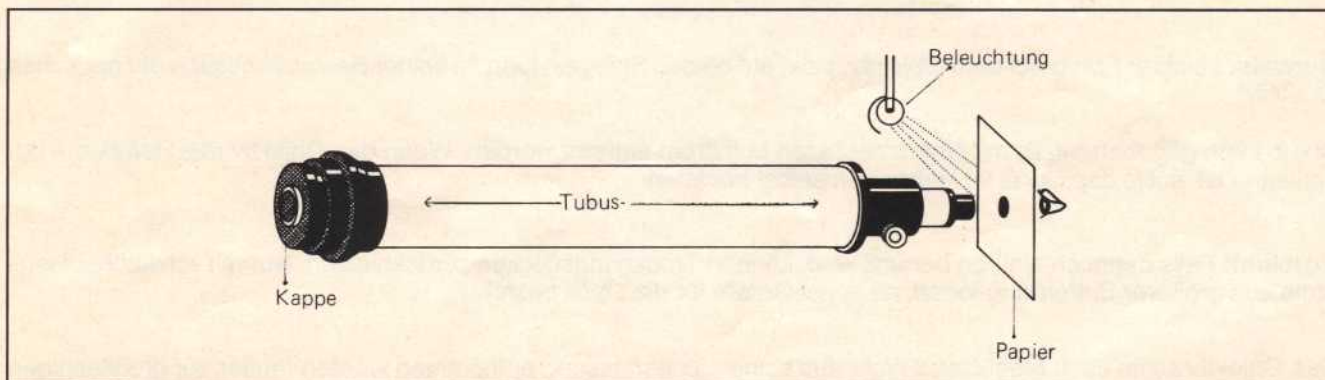


Abb. 47: Zentrieranordnung für ein Linsenfernrohr

Man erkennt zwei verschieden große, konzentrische Ringe und einen Fleck, die im Optimalfall wie in Abbildung 48, links, angeordnet sind.

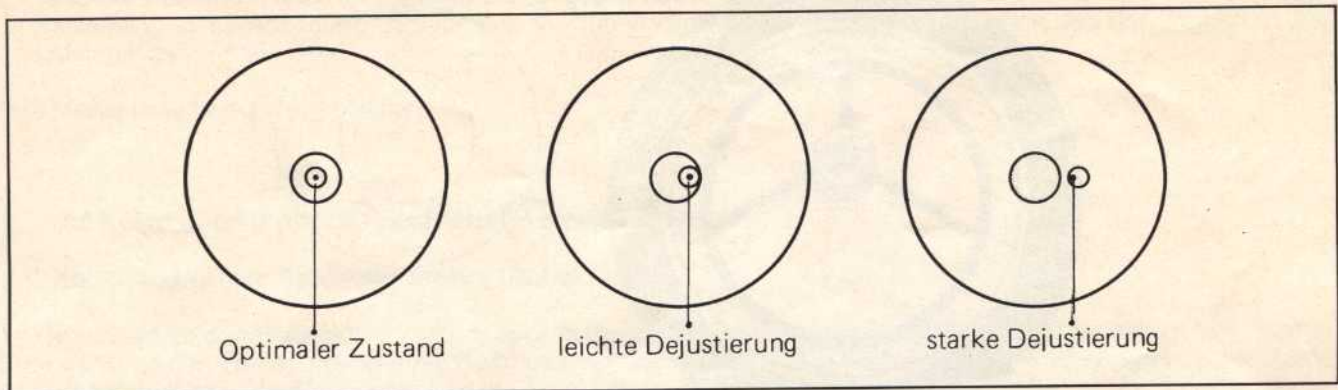


Abb. 48: Der optische Zustand

Andernfalls manipulieren Sie (Abb. 49) an den Justierschrauben der Objektivfassung, bis der Idealzustand erreicht ist. Beachten Sie, daß die Justierschrauben nicht ganz gelöst werden dürfen.

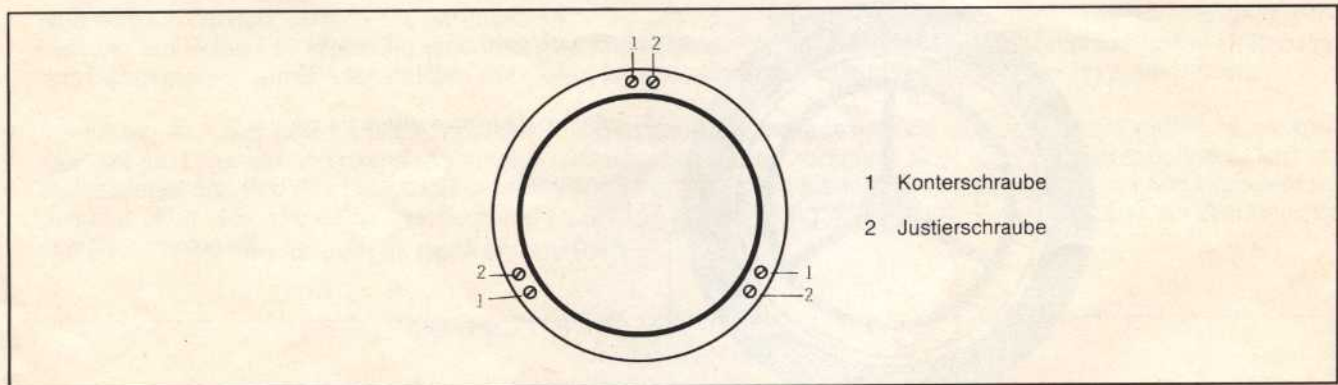


Abb. 49: Die Zentrierschrauben am Objektiv des Refraktors

## 9. Die Pflege des Fernrohrs

Niemals mit Taschentüchern oder Lappen über optische Flächen wischen! Kratzer auf Linsen- bzw. Spiegeloberflächen können nicht entfernt werden.

Niemals optische Flächen mit den Fingern berühren!

**Hinweis:** Leichter Staub auf dem Objektiv, bzw. auf beiden Spiegeln führt zu keiner Beeinträchtigung der optischen Qualität!

Staub kann gegebenenfalls mit einem sauberen Luftstrom entfernt werden. Wenn das Objektiv des Refraktors beschlagen ist, sollte das Gerät im Hause von selbst trocknen.

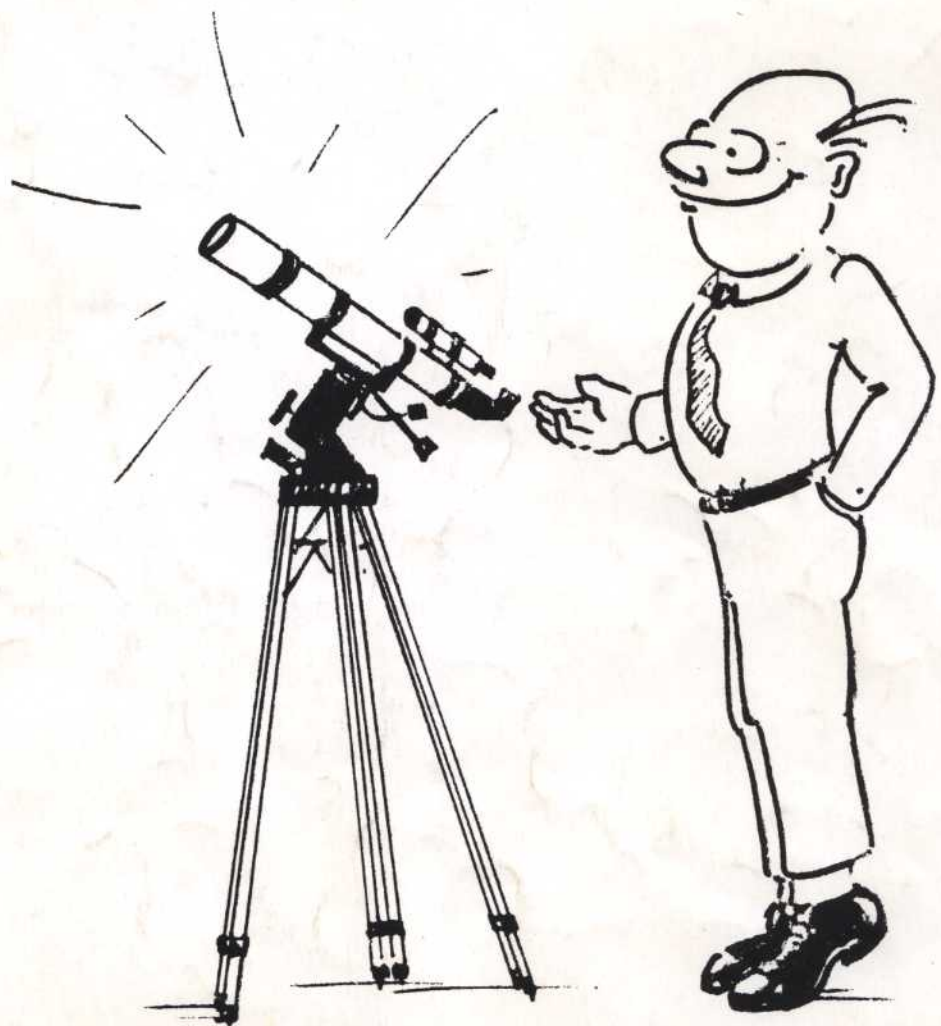
**Vorsicht:** Falls dennoch ein Föhn benutzt wird, können Trocknungsflecken zurückbleiben. Nur mit schwacher Heizstufe aus größerer Entfernung föhnen, da sonst Gefahr für die Optik besteht!

Das Objektiv sollte nach Möglichkeit nicht aus seiner Justierfassung entnommen werden (außer zur großflächigen Reinigung). Keine Schrauben auf's Geratewohl entnehmen, denn sie könnten zur Justierung der Optik dienen.

## **10. Reinigung der optischen Flächen**

Kleinere Fettflecken entfernt man am besten mit alkoholgetränkten (Isopropanol-)Wattestäbchen durch Reibung unter minimalem Druck.





**Vixen**

Dr. Vehrenberg KG, 4000 Düsseldorf 1, Postfach 14 03 65, Telefon (02 11) 67 20 80, Telex 8 586 693 vekg d