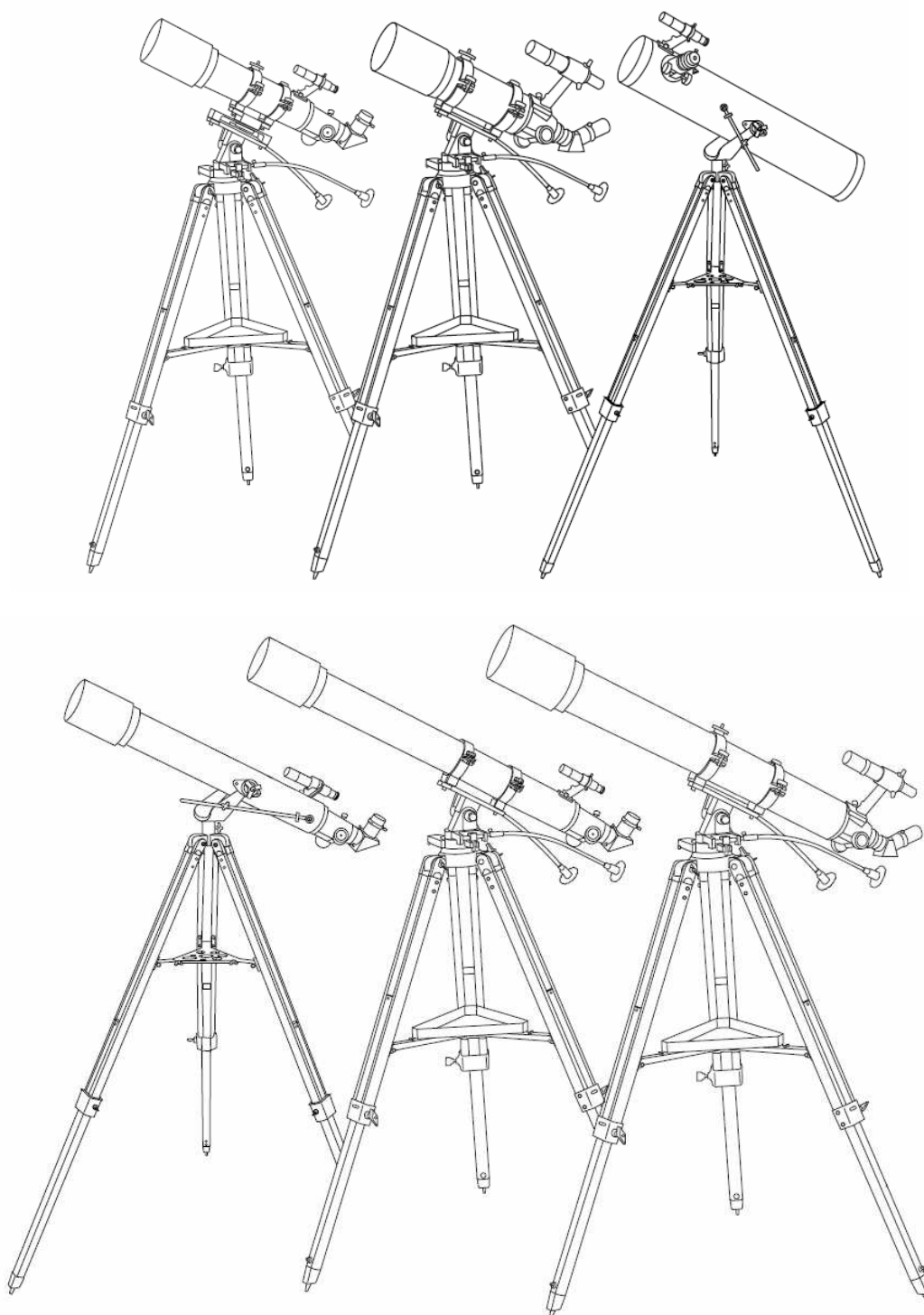


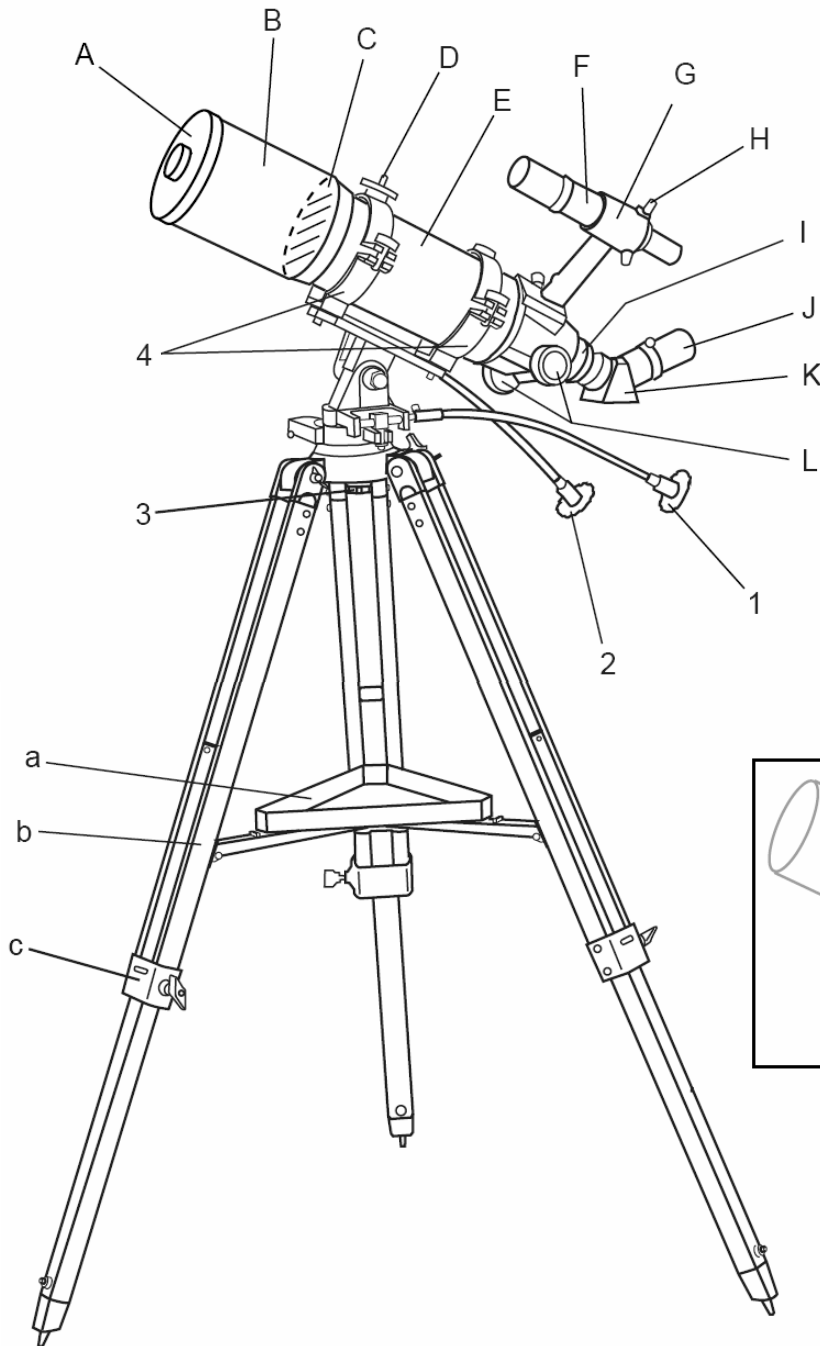
# BEDIENUNGSANLEITUNG

## Teleskope mit AZ3 Montierung

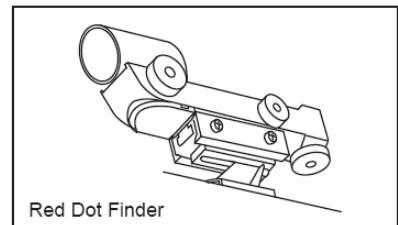
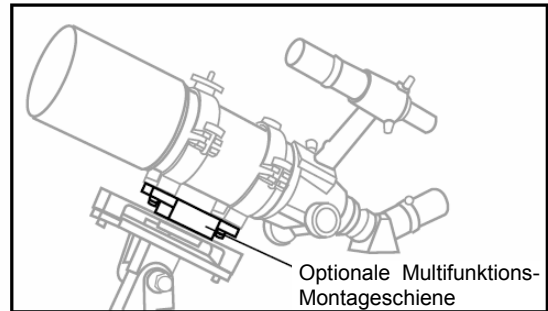


übersetzt von Alfried Jusner  
Übersetzung wurde von Teleskop & Sternwarte Zentrum unterstützt  
([www.teleskop-austria.at](http://www.teleskop-austria.at))  
©Copyright by Alfried Jusner

# AZ3 MONTIERUNG



AZ3	
A.	Staubkappe (vor Beobachtung entfernen)
B.	Taukappe
C.	Objektivlinsen
D.	Piggyback-Klemme
E.	Teleskop-Hauptrohr
F.	Sucher
G.	Sucher-Halterung
H.	Sucher-Einstellschrauben
I.	Okularauszug
J.	Okular
K.	Zenit-/Amici-Prisma
L.	Fokussierschraube
1.	Flexible Welle Azimuth
2.	Flexible Welle Altitude (Höhe)
3.	Azimuth-Einstellschraube
4.	Rohrschellen
a.	Zubehörlage
b.	Stativbeine
c.	Stativbeinklemme



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Zusammenbau des Teleskopes</b> .....	4
<b>Für AZ3</b>	
Aufstellen des Stativs .....	4
Teleskop montieren .....	4
Sucher / Red Dot Finder montieren .....	5
Okulare einsetzen .....	5
<b>Bedienung des Teleskopes</b> .....	6
Sucherfernrohr ausrichten .....	6
Verwendung des Red Dot Finders .....	6
Bedienung der AZ3 Montierung .....	7
Anwenden der Barlow Linse .....	7
Fokussieren .....	7
Verwendung des Kamera-Adapters .....	8
Aufsuchen von Objekten mit dem Teleskop .....	8
Berechnung der Vergrößerung .....	9
Berechnung des Gesichtsfeldes .....	9
Berechnung der Austrittspupille .....	9
<b>Beobachtung des Himmels</b> .....	10
Beobachtungsbedingungen .....	10
Wahl des Beobachtungs-Standortes .....	10
Wahl der Beobachtungszeit .....	10
Auskühlzeit des Teleskopes .....	10
Adaptierung der Augen .....	10
<b>Wartung ihres Teleskopes</b> .....	11
Kollimation eines Refraktors (mit justierbarer Objektivlinsenfassung) .....	11
Reinigung des Teleskopes .....	11

## Erste Schritte

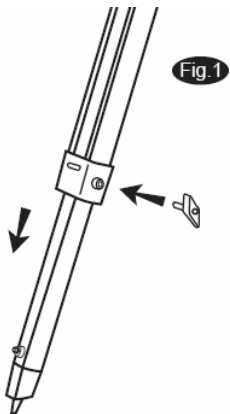
Diese Bedienungsanleitung kann für alle Modelle mit AZ3 Montierung verwendet werden. Bevor Sie beginnen, lesen Sie bitte die gesamte Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Sie sollten das Teleskop bei Tageslicht zusammenbauen und ausreichend Platz haben.

## Achtung !

SCHAUEN SIE MIT IHREM TELESKOP NIEMALS DIREKT IN DIE SONNE ! SIE ERLEIDEN DADURCH DAUERHAFTHE AUGENSCHÄDEN. BENUTZEN SIE ZUM BEOBACHTEN DER SONNE EINEN PASSENDEN OBJEKTIV-SONNENFILTER. WENN SIE DIE SONNE BEOBACHTEN, DECKEN SIE AUCH DAS SUCHERFERNROHR MIT DER STAUBKAPPE AB. VERWENDEN SIE NIEMALS EINEN OKULAR-SONNENFILTER UND VERWENDEN SIE DAS TELESKOP NICHT ZUR SONNENPROJEKTION. DIE AUFTRETENDE HITZEENTWICKLUNG WÜRDEN ALLE OPTISCHEN ELEMENTE DES TELESKOPES ZERSTÖREN.

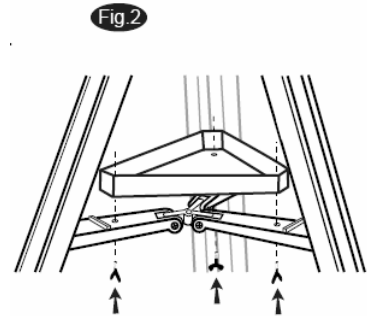
# FÜR DIE AZ3 MONTIERUNG

## AUFSTELLEN DES STATIVS



### Anpassen der Stativ-Beine (Fig.1)

1. Öffnen Sie die Stativbeinklemmen und ziehen Sie das untere Stativrohr an jedem Stativbein heraus. Fixieren Sie dann wieder die Stativbeinklemmen.
2. Ziehen Sie die Stativbeine auseinander, damit das Stativ gerade stehen kann.
3. Justieren Sie die Länge jedes Stativbeines so, dass der Stativkopf genau waagrecht ausgerichtet ist. Beachten Sie, dass dazu je nach Untergrund die Stativbeine nicht gleich lang sein müssen.

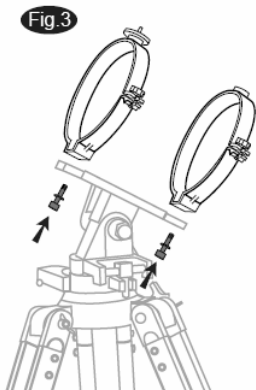


### Einbau der Zubehörablage (Fig.2)

1. Legen Sie die Zubehörablage auf die Stativbein-Spreizarme und sichern Sie sie von unten mit den Fixierschrauben.

## TELESKOP MONTIEREN

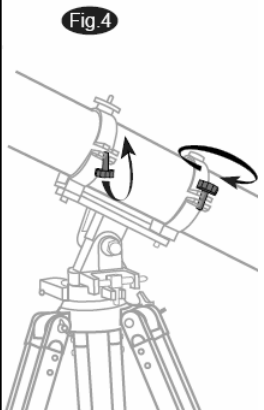
### Ohne Multifunktions-Montageschiene



### Anbringen der Rohrschellen (Fig.3)

1. Entfernen Sie die Rohrschellen vom Teleskop durch Lösen der Klemmschrauben und Aufklappen der Scharniere.
2. Befestigen Sie die Rohrschellen an der Montierung (das passende Werkzeug ist im Lieferumfang enthalten).

### Befestigen des Teleskoprohres mit den Rohrschellen (Fig.4)

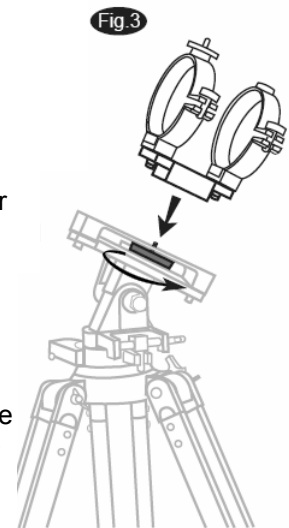


1. Suchen Sie den Schwerpunkt des Teleskoprohres. Legen Sie das Teleskoprohr so in die Rohrschellen, dass sich der Schwerpunkt genau in der Mitte zwischen den Rohrschellen befindet. Schließen Sie die Scharniere und fixieren Sie das Teleskoprohr mit den Klemmschrauben. Dabei Klemmschrauben nicht zu fest anziehen !

### Mit Multifunktions-Montageschiene

### Anbringen der Rohrschellen (Fig.3)

1. Entfernen Sie Multifunktions-Montageschiene mit den Rohrschellen vom Teleskop durch Lösen der Klemmschrauben und Aufklappen der Scharniere.
2. Wählen Sie eines der drei Befestigungsgewinde in der Montageschiene. Drehen Sie zum Befestigen der Montageschiene die schwarze Rändelschraube an der Montageplatte der Montierung und halten Sie dabei die Montageschiene mit den Rohrschellen in der gewünschten Position.



### Befestigen des Teleskoprohres mit den Rohrschellen (Fig.4)

1. Entfernen Sie die Verpackung vom Teleskoprohr.
2. Suchen Sie den Schwerpunkt des Teleskoprohres. Legen Sie das Teleskoprohr so in die Rohrschellen, dass sich der Schwerpunkt genau in der Mitte zwischen den Rohrschellen befindet. Schließen Sie die Scharniere und fixieren Sie das Teleskoprohr mit den Klemmschrauben. Die Klemmschrauben nicht zu fest anziehen !

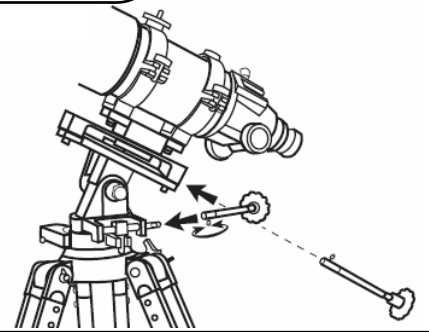


## TELESKOP MONTIEREN

### Anbringen der flexiblen Wellen (Fig.5)

1. Schieben Sie die Hülse der flexiblen Wellen über den Schaft der Schneckengetriebewelle. Sichern Sie die flexiblen Wellen durch Klemmen mit den Fixierschrauben auf der flache Stelle des Wellenschaftes.

Fig.5



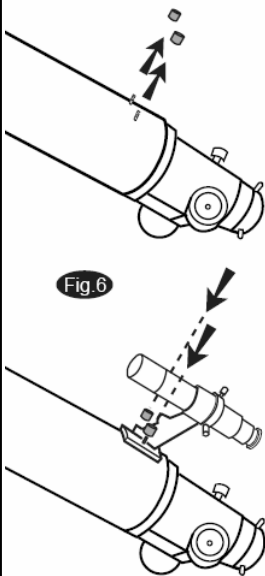
## SUCHER MONTIEREN / RED DOT FINDER MONTIEREN

### Kleines Sucherfernrohr

#### Anbringen des Sucherfernrohres (Fig.6)

1. Nehmen Sie das Sucherfernrohr zur Hand.
2. Entfernen Sie beide Rändelmutter vom Teleskoprohr.
3. Stecken Sie die Halterung des Sucherfernrohres auf die beiden Schrauben am Teleskoprohr.
4. Sichern Sie die Halterung des Sucherfernrohres mit den Rändelmutter am Teleskoprohr.

Fig.6

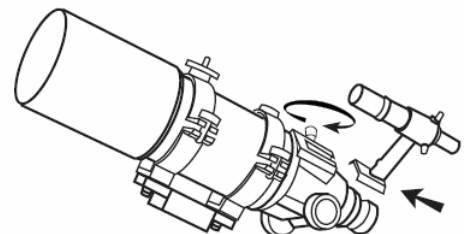


### Großes Sucherfernrohr / Red Dot Finder

#### Anbringen der Sucher-Halterung / des Red Dot Finders (Fig.6)

1. (Sucherfernrohr): Entfernen Sie vorsichtig den O-Ring von der Sucherfernrohrhalterung. Schieben Sie den O-Ring in die Nut auf dem Sucherfernrohr.
2. Schieben Sie die Halterung des Sucherfernrohres / Red Dot Finders in die rechteckige Nut und fixieren Sie ihn mit den Schrauben.

Fig.6

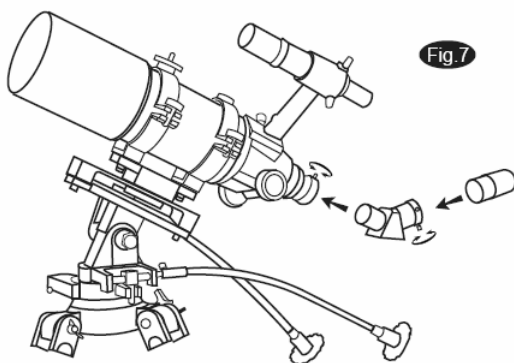


## OKULARE EINSETZEN

### Einsetzen der Okulare (Fig.7)

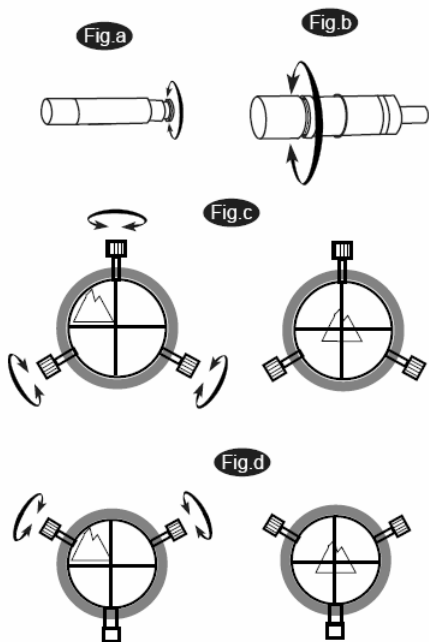
1. Lösen Sie die Rändelschrauben am Ende des Okularauszuges.
2. Schieben Sie das Zenit-Prisma (oder das Amici-Prisma) in den Okularauszug und fixieren Sie das Prisma.
3. Lösen Sie die Rändelschrauben am Prisma.
4. Stecken Sie das gewünschte Okular in das Prisma und fixieren Sie das Okular mit den Rändelschrauben.

Fig.7



# BEDIENUNG DES TELESKOPES

## Sucherfernrohr ausrichten



Ein auf den optischen Tubus montiertes Sucherfernrohr ist ein sehr nützliches Hilfsmittel. Wenn das Sucherfernrohr korrekt ausgerichtet ist, können damit Objekte sehr leicht aufgefunden werden und in der Mitte des Gesichtsfeldes platziert werden. Das Sucherfernrohr richten Sie idealerweise tagsüber im Freien aus, da dann leichter passende Objekte aufgefunden werden können. Falls das Sucherfernrohr unscharfe Bilder zeigt, können Sie es an einem ca. 500 m entfernten Objekt wieder scharf einstellen. Beim 6x24 Sucher: Drehen Sie am Ende des Sucherfernrohres bis Sie ein scharfes Bild erhalten (Fig.a). Beim 6x30 Sucher: Lösen Sie den Fixiering am vorderen Ende des Sucherfernrohres. Nun kann durch Drehen der vorderen Linshalterung das Sucherfernrohr scharfgestellt werden. Anschließend den Fixiering wieder anziehen (Fig. b).

1. Suchen Sie mit dem Haupt-Teleskop ein Objekt, das sich mindestens 500 m entfernt befindet. Das Haupt-Teleskop so einstellen, dass sich das Objekt genau in der Mitte des Okulars befindet.
2. Kontrollieren Sie nun im Sucherfernrohr, ob sich das Objekt genau in der Mitte des Fadenkreuzes befindet.
3. Zentrieren Sie nun bei Bedarf das Objekt beim 6x24 Sucher mit Hilfe der drei Stellschrauben (Fig.c). Beim 6x30 Sucher zentrieren Sie das Objekt mit zwei Schrauben, die das Sucherfernrohr gegen den mit einer Feder vorgespannten Knopf drücken (Fig.d).

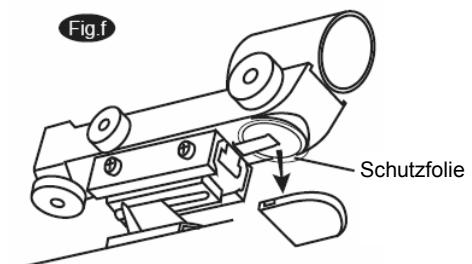
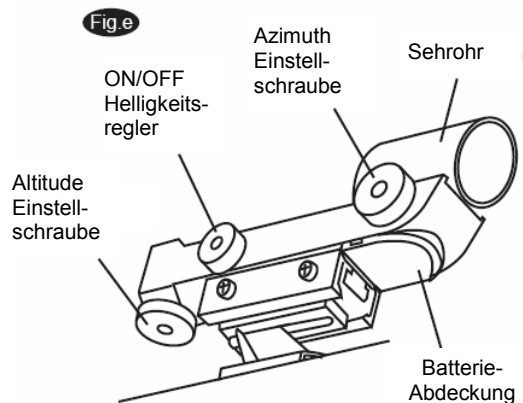
## Verwendung des Red Dot Finders

Der Red Dot Finder ist eine Visiereinrichtung ohne Vergrößerung, die ein beschichtetes Glas verwendet um das Bild eines roten Punktes scheinbar auf den Himmel zu projizieren. Der Red Dot Finder ist mit einem variablen Helligkeitsregler, einer Azimuth-Einstellschraube und einer Altitude-(Höhen-)Einstellschraube ausgerüstet (Fig. e). Als Stromversorgung dient eine 3 V Lithium-Batterie. Zum Aufsuchen von Objekten schauen Sie einfach durch das Sehrohr und bewegen Ihr Teleskop bis der rote Punkt auf das gewünschte Objekt zeigt. Achten Sie darauf, dass Sie beim Anvisieren beide Augen offen halten.

### Den Red Dot Finder ausrichten

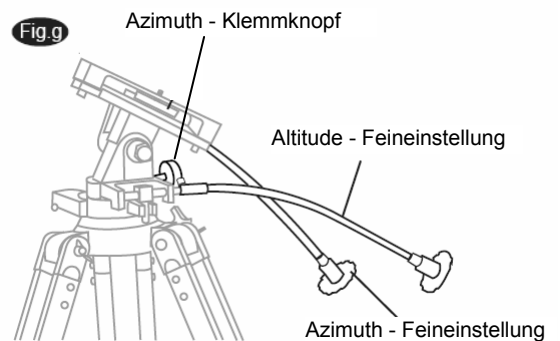
Wie alle Sucherfernrohre muss auch der Red Dot Finder korrekt ausgerichtet werden. Dazu dienen die Azimuth-Einstellschraube und die Altitude-(Höhen-)Einstellschraube.

1. Öffnen Sie das Batteriefach (vorsichtig an den 2 kleinen Schlitzern ziehen) und entfernen Sie die Schutzfolie (Fig. f).
2. Durch Drehen am Helligkeitsregler im Uhrzeigersinn schalten Sie den Red Dot Finder ein. Sie hören dabei ein "Klick". Stellen Sie die gewünschte Helligkeit ein.
3. Stecken Sie ein Okular mit geringer Vergrößerung in den Auszug und richten Sie ihr Teleskop auf ein helles Objekt.
4. Schauen Sie nun durch das Sehrohr auf das Objekt, wobei Sie beide Augen offen halten. Wenn der rote Punkt genau auf das Objekt zeigt, ist Ihr Red Dot Finder korrekt ausgerichtet. Ist dies nicht der Fall, können Sie den Red Dot Finder durch Drehen an den Einstellschrauben korrekt am Objekt ausrichten.



## Bedienung der AZ3 Montierung

Diese Montierung hat Regler für die Bewegung in Altitude (Auf-Ab) und Azimuth (Links-Rechts). Die Azimuth-Klemmschraube in der Nähe des Stativkopfes ermöglicht die grobe Azimuth-(Links-Rechts)-Einstellung. Öffnen Sie die Klemmschraube für große Richtungswechsel. Nachdem die Klemmschraube wieder fixiert ist, erfolgt die Azimuth-Feineinstellung mit der flexiblen Welle. Grobe Altitude-(Auf-Ab)-Bewegungen erfolgen durch Überwindung der Reibung in der Altitude-Klemmschraube. Kleine Bewegungen in Azimuth und Altitude z.B. zum Zentrieren eines Objektes im Gesichtsfeld machen Sie mit den flexiblen Wellen. Die Feineinstellungen haben einen begrenzten Weg. Daher sollten Sie sie vor der Grobeinstellung auf eine Position in der Mitte des Gewindes bringen. (Fig. g).

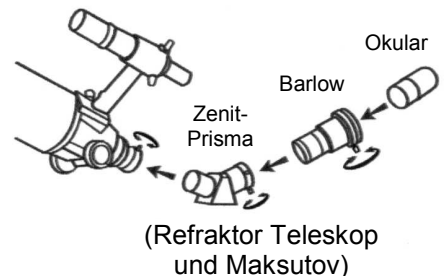
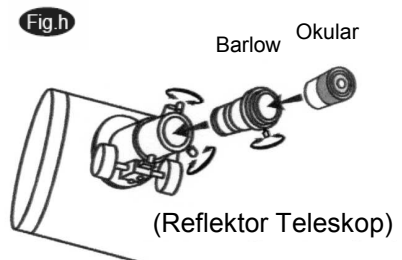


## Anwenden der Barlow Linse (optional)

Eine Barlow-Linse ist eine Negativlinse, welche die Vergrößerung eines Okulars erhöht, dabei aber das Gesichtsfeld verkleinert. Sie vergrößert den Kegel des fokussierten Lichtes bevor es den Brennpunkt erreicht. Dadurch erreicht man scheinbar eine Vergrößerung der Brennweite.

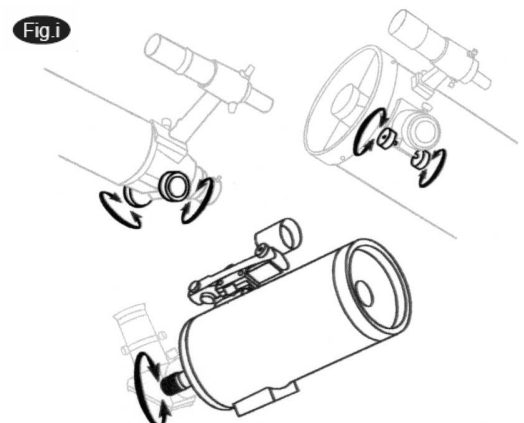
Die Barlow-Linse wird beim Reflektor zwischen dem Okularauszug und dem Okular eingesetzt und beim Refraktor bzw. Maksutov zwischen dem Zenitprisma und dem Okular (Fig. h). Bei manchen Teleskopen kann sie auch zwischen Okularauszug und Prisma eingesetzt werden, wodurch sich eine noch größere Vergrößerung ergibt (3x mit einer 2x Barlow).

Zusätzlich zur Erhöhung der Vergrößerung reduziert die Barlow Linse die sphärische Aberration und ermöglicht entspannteres Beobachten. Deshalb ist es oft besser, ein Okular plus Barlow-Linse anstelle eines Okulars mit der halben Brennweite zu benutzen. Der größte Wert der Barlow-Linse liegt aber darin, dass Sie damit ihre Okular-Sammlung scheinbar verdoppeln können: jedes Okular kann mit oder ohne Barlow-Linse verwendet werden.



## Fokussieren

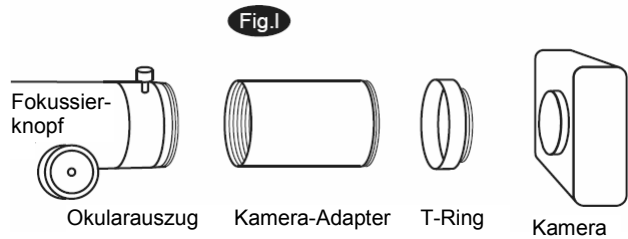
Drehen Sie langsam am Fokussierknopf bis Sie im Okular ein scharfes Bild erhalten (Fig.i). Wegen Temperaturänderungen, etc. muss das Bild normalerweise nach einiger Zeit leicht nachfokussiert werden. Dies ist oft bei kurzbrennweitigen Teleskopen notwendig – vor allem, wenn sie noch nicht die Aussentemperatur erreicht haben. Auch beim Okularwechsel und beim Einsetzen oder Entfernen einer Barlow-Linse muss fast immer nachfokussiert werden.



# Verwendung des Kamera-Adapters

Wenn Sie mit einer direkt am Teleskop angebrachten Kamera im "Primärfokus" fotografieren wollen, benötigen Sie manchmal einen Kamera-Adapter um scharfstellen zu können. Das gilt vor allem dann, wenn Sie mit einem Refraktor, bei dem beim visuellen Beobachten ein Zenit-Prisma verwendet wird, Objekte in geringer Entfernung fotografieren wollen.

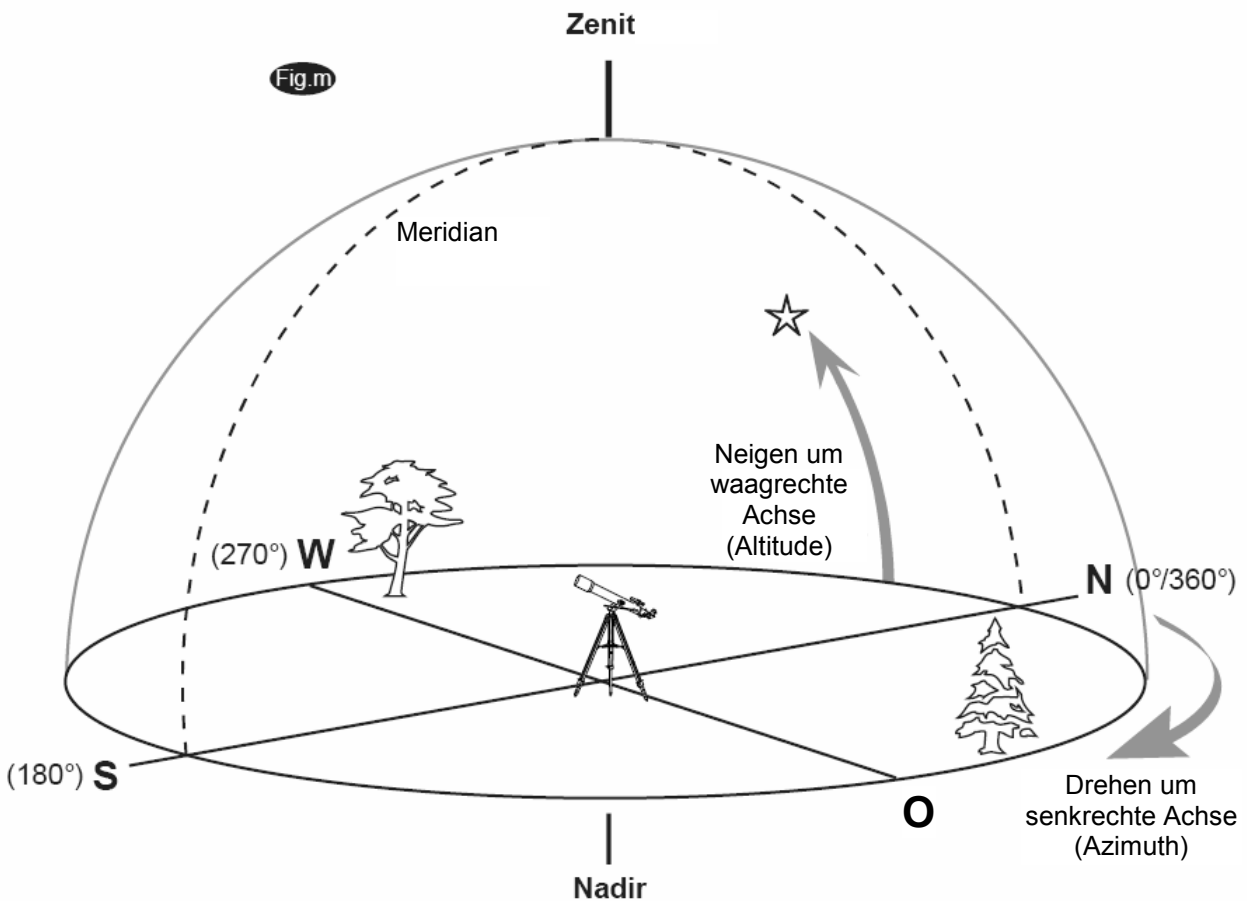
Dazu schrauben Sie den Kamera-Adapter auf das Gewinde des Okularauszuges und den passenden T-Ring ihrer Kamera an das andere Ende des Kamera-Adapters (Fig. l). Dadurch wird das Teleskop zu einem Kameraobjektiv mit sehr großer Brennweite.



# Aufsuchen von Objekten

Das Aufsuchen eines Objektes ist mit einem Teleskop auf azimuthaler Montierung (alt-az) relativ leicht. Bei dieser Aufstellart drehen Sie das Teleskop um die senkrechte Achse in einer Ebene parallel zum Horizont und neigen es um eine waagrechte Achse (Fig. m). Dabei drehen Sie das Teleskop um die senkrechte Achse (Azimuth) bis Sie einen Punkt am Horizont erreicht haben, der sich genau unter dem gewünschten Objekt befindet. Dann neigen Sie das Teleskop um die waagrechte Achse (Altitude) bis Sie die Höhe des Objektes über dem Horizont erreicht haben. Da sich die Erde dreht, wandert das Objekt aus dem Gesichtsfeld und Sie müssen das Teleskop immer in beiden Achsen nachführen.

In Sternkarten werden die Positionen astronomischer Objekte üblicherweise in äquatorialen Koordinaten angegeben. Vor allem in PC-Sternkarten-Programmen können Sie sich auch die azimuthalen Koordinaten der Objekte für Ihren Standort anzeigen lassen. Dabei wird die Höhe über oder unter dem Horizont (Altitude) in  $\pm$ Grad (Minuten, Sekunden) angegeben. Der Azimuth wird häufig durch die Haupthimmelsrichtungen (N, O, S, W, NO, SW, NNO, etc.) gekennzeichnet, üblicherweise wird auch der azimuthale Winkel in Grad (Minuten, Sekunden) angeführt. Dabei ist Norden ( $0^\circ$ ), im Uhrzeigersinn folgen Osten ( $90^\circ$ ), Süden ( $180^\circ$ ) und Westen ( $270^\circ$ ) (Fig. m).





## Berechnen der Vergrößerung

Die mit dem Teleskop erzielte Vergrößerung hängt vom Teleskop und der Brennweite des verwendeten Okulars ab. Um die Vergrößerung zu bestimmen, muss man die Brennweite des Teleskopes durch die Brennweite des verwendeten Okulars dividieren. Zum Beispiel erreicht man bei einem Teleskop mit 1200 mm Brennweite und einem Okular mit 15 mm Brennweite eine 80fache Vergrößerung.

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Teleskopbrennweite}}{\text{Okularbrennweite}} = \frac{1200 \text{ mm}}{15 \text{ mm}} = 80 \text{ fach}$$

Wenn man astronomische Objekte beobachtet, schaut man durch eine Luftsäule der Erdatmosphäre. Diese Luftsäule steht selten still. Ebenso schaut man bei terrestrischer Beobachtung durch Luftschichten, die vom Boden, Straßen, Gebäuden, etc. erwärmt werden. Mit Ihren Okularen können Sie mit Ihrem Teleskop eventuell recht große Vergrößerungen erreichen, leider werden dabei auch alle Turbulenzen zwischen Ihrem Teleskop und dem Beobachtungsobjekt vergrößert. Eine Daumenregel besagt, dass unter guten Beobachtungsbedingungen die **maximale sinnvolle Vergrößerung** etwa die **doppelte Teleskopöffnung** beträgt. Die maximale sinnvolle Vergrößerung eines Teleskopes mit 200 mm Öffnung ist daher 400 fach.

## Berechnen des Gesichtsfeldes

Als Gesichtsfeld bezeichnet man den Bereich des Himmels, den Sie durch Ihr Teleskop sehen. Die Größe des Gesichtsfeldes wird als **tatsächliches** oder **wahres Gesichtsfeld** bezeichnet und hängt vom verwendeten Okular ab. Bei jedem Okular gibt der Hersteller **das scheinbare Gesichtsfeld des Okulars** in Grad an. Um das wahre Gesichtsfeld zu bestimmen, muss man das scheinbare Gesichtsfeld des Okulars durch die damit erzielte Vergrößerung dividieren. Wenn das 15 mm Okular aus dem obigen Beispiel ein scheinbares Gesichtsfeld von 52 Grad aufweist, ergibt sich bei 80facher Vergrößerung ein wahres Gesichtsfeld von 0.65° oder 39 (Winkel-)Minuten.

$$\text{Wahres Gesichtsfeld} = \frac{\text{Gesichtsfeld des Okulars}}{\text{Vergrößerung}} = \frac{52^\circ}{80 \text{ fach}} = 0.65^\circ$$

Ein Beispiel zur Verdeutlichung: der Mond hat einen Durchmesser von etwa 0.5° oder 30 (Winkel-)Minuten; diese Kombination von Teleskop und Okular ist daher gut geeignet um den gesamten Mond zu beobachten. Beachten Sie, dass eine zu große Vergrößerung und ein zu kleines Gesichtsfeld das Erkennen von Details erheblich erschwert. Es ist besser zuerst mit niedriger Vergrößerung und großem Gesichtsfeld zu beginnen und erst dann die Vergrößerung zu steigern, bis Sie die gewünschten Details gefunden haben. Suchen Sie daher zuerst mit geringer Vergrößerung den Mond und erforschen Sie erst dann die Schatten in den einzelnen Kratern.

## Berechnen der Austrittspupille

Als Austrittspupille bezeichnet man den Durchmesser (in mm) des Lichtkegels, wenn er Ihr Teleskop durch das Okular verlässt. Dieser Wert gibt Ihnen für eine Teleskop-Okular-Kombination an, ob das gesamte Licht, das vom Hauptspiegel oder der Hauptlinse gesammelt wird, von Ihrem Auge auch wahrgenommen werden kann. Üblicherweise hat die vollständig erweiterte Pupille einen Durchmesser von ca. 7 mm. Die maximale Größe der Austrittspupille hängt von der jeweiligen Person ab, nimmt mit dem Alter ab und wird nur bei vollständig dunkeladaptierten Augen erreicht. Zum Berechnen der Austrittspupille, muss man die Öffnung des Teleskopes (freier Durchmesser des Teleskopes) durch die Vergrößerung dividieren.

$$\text{Austrittspupille} = \frac{\text{Öffnung des Teleskopes}}{\text{Vergrößerung}} = \frac{200 \text{ mm}}{31} = 6.4 \text{ mm}$$

Für ein 200 mm f/5 Teleskop ergibt sich mit einem 40 mm Okular eine 25fache Vergrößerung und eine Austrittspupille von 8 mm. Für dasselbe Teleskop erhält man mit einem 32 mm Okular bei 31facher Vergrößerung eine Austrittspupille von 6.4 mm, die für vollständig dunkeladaptierte Augen recht gut passen würde. Für ein 200 mm f/10 Teleskop ergibt sich mit dem 40 mm Okular hingegen eine 50fache Vergrößerung und eine Austrittspupille von 4 mm. Ein Wert, der für viele Beobachtungen gut passt.

# BEOBACHTUNG DES HIMMELS

## Beobachtungsbedingungen

Die Beobachtungsbedingungen werden üblicherweise durch zwei atmosphärische Kriterien definiert: der Luftunruhe, dem "Seeing" und der Transparenz, beeinflusst durch die Menge an Wasserdampf und Partikel in der Luft. Wenn Sie den Mond oder Planeten beobachten und das Bild "schwimmt", schauen Sie höchstwahrscheinlich durch sehr turbulente Luft, d.h. das "Seeing" ist schlecht. Wenn Sie bei gutem "Seeing" die Sterne mit bloßem Auge beobachten, erscheinen die Sterne "ruhig" – sie funkeln nicht. Ideale "Transparenz" liegt vor, wenn der Himmel tiefschwarz erscheint und die Luft kaum verschmutzt ist.

## Wahl des Beobachtungs-Standortes

Suchen Sie sich den besten Platz, der mit vertretbarem Aufwand erreichbar ist. Meiden Sie den Lichtkegel von Städten und wählen Sie einen möglichst hochgelegenen Standort. Damit entgehen Sie der Lichtverschmutzung und der Luftverschmutzung und stellen sicher, dass Sie nicht innerhalb von bodennahen Nebelschichten sind. Wenn Sie auf der Nordhalbkugel beobachten, sollte vor allem der südliche Horizont möglichst dunkel und unbeeinflusst von Lichtkegeln sein – auf der Südhalbkugel der nördliche Horizont. Bedenken Sie auch, dass der dunkelste Himmel üblicherweise im "Zenit" ist, direkt über Ihnen. Das Licht zenitnaher Sterne muss auch den kürzesten Weg durch die Atmosphäre zurücklegen. Meiden Sie Objekte, die Sie knapp über Bodenerhebungen hinweg beobachten müssen. Leichte Winde, die über Gebäude und Mauern streifen, und die Wärmeabstrahlung von Gehsteigen und Gebäuden können starke Turbulenzen hervorrufen. Je nach Untergrund können auch ihre eigenen Bewegungen zu Vibrationen des Teleskopes führen.

Durch ein Fenster zu beobachten ist nicht empfehlenswert, da das Fensterglas das Bild ziemlich verzerren wird. Durch ein offenes Fenster zu beobachten ist noch schlimmer, da die Turbulenzen der durch das Fenster hinausströmenden Luft das Beobachten stört. Astronomie ist eine Aktivität im Freien.

## Wahl der Beobachtungszeit

Zum Beobachten brauchen Sie eine ruhige Luft und natürlich einen klaren Blick zum Himmel. Es ist nicht notwendig, dass der Himmel wolkenlos ist. Bei leicht bewölktem Himmel hat man oft exzellentes "Seeing". Beobachten Sie nicht unmittelbar nach Sonnenuntergang, da das Auskühlen der Erde zu Turbulenzen führt. In Laufe der Nacht wird nicht nur das "Seeing" besser, auch Luftverschmutzung und Lichtverschmutzung werden abnehmen – viele Lichter gehen nach und nach aus. Beste Beobachtungsbedingungen hat man oft in den frühen Morgenstunden. Astronomische Objekte beobachtet man am Besten während ihres Meridiandurchganges im Süden – sie stehen dann am höchsten über dem Horizont. Der Meridian ist eine gedachte Linie von Norden über den Zenit nach Süden (Fig.m auf Seite 8). Beim Beobachten horizontnaher Objekte schauen Sie durch "viel Atmosphäre" – mit all ihren Turbulenzen, Staubteilchen und Lichtverschmutzung.

## Auskühlzeit des Teleskopes

Teleskope brauchen mindestens 10 bis 30 Minuten um bis auf die Umgebungstemperatur abzukühlen. Die Zeitspanne ist um so länger je größer der Temperaturunterschied zwischen Teleskop und Umgebung ist. Bei größeren Teleskopen kann der Auskühlzeit noch erheblich länger dauern. Wenn Sie eine äquatoriale Montierung benutzen, können Sie diese Zeit zum Ausrichten des Teleskopes zum Polarstern benutzen.

## Adaptierung der Augen

Mindestens 30 Minuten vor dem tatsächlichen Beobachten soll Ihr Auge keinem oder nur rotem Licht ausgesetzt werden. Dadurch werden Ihre Augen dunkeladaptiert, die Pupillen weiten sich auf maximale Größe und Ihre Augen gewöhnen sich an das Erkennen lichtschwacher Objekte, sie "schalten" auf das Stäbchensehen "um". Schon kurzzeitiges helles Licht macht die Dunkeladaptierung wieder vollständig zunichte. Um rasches Ermüden zu vermeiden, sollen Sie beim Beobachten beide Augen offen haben. Falls sie das zu sehr stört, verdecken Sie das zweite Auge mit der Hand oder verwenden Sie eine Augenklappe. Sehr lichtschwache Objekte können Sie durch "indirektes Sehen" besser erkennen: Das Zentrum Ihrer Augen kann geringe Lichtstärken nur sehr schlecht wahrnehmen. Wenn Sie hingegen an lichtschwachen Objekten knapp "vorbeischaun" anstatt Sie direkt anzusehen, erscheinen sie deutlicher und heller.

# Kollimation eines Refraktors mit justierbarer Objektivlinsenfassung

Beim Kollimieren werden die Linsen des Teleskopes so ausgerichtet, dass das einfallende Licht genau im Mittelpunkt des Okulars fokussiert wird. Normalerweise ist ein Kollimieren eines Refraktors nicht erforderlich, da sich die werksseitige Kollimation kaum verstellen kann.

Die Kollimation wird hier kurz beschrieben:

Entfernen Sie die Taukappe vom Objektiv und schauen Sie in Ihr Teleskop. Das Linsenpaar wird von einem Gewinding in einer Zelle gehalten. Diese Objektivlinsenfassung wird von drei Schraubenpaaren, die um  $120^\circ$  versetzt sind, gehalten. Die größere Kreuzschlitzschraube halten die Zelle fest, die kleineren Inbusschrauben drücken gegen eine Leiste am vorderen Tubusende und ermöglichen ein Neigen der Zelle (Fig.t). Beim Kollimieren müssen Sie nun wechselweise die Schrauben lösen und gegeneinander anziehen bis Sie ein rundes Sternbild erhalten.

Es gibt eine Reihe von Hilfsmitteln zum Kollimieren. Eines der besten ist ein einfaches Okular und Polaris (die genaue Lage von Polaris finden Sie in Fig.h). Zu diesem Zweck sollte Ihr Teleskop nicht am Himmelspol ausgerichtet sein, da die deutsche äquatoriale Montierung in Polnähe einen kleinen blinden Fleck aufweisen kann. Stellen Sie daher ihr Stativ so auf, dass das "N" auf ihrer Montierung nach Westen oder Osten zeigt. Schalten Sie auch einen eventuell vorhandenen Nachführmotor aus.

Nehmen Sie Ihr Okular mit der kleinsten Vergrößerung (der größten Brennweite) und richten Sie nun Ihr Teleskop auf Polaris. Zentrieren Sie Polaris durch Drehen an der DEC und R.A. Feineinstellung im Gesichtsfeld. Wechseln Sie nun zum Okular mit der nächst höheren Vergrößerung und halten Sie Polaris im Gesichtsfeld. Ein scharfgestelltes Sternbild hat im Zentrum einen hellen Punkt, der von einem schwachen Ring und einem noch schwächeren äußeren Ring, der schwer zu erkennen ist, umgeben ist (Fig.t1). Wenn das Bild nicht so aussieht oder Sie den Focus nicht erreichen können, gehen Sie folgendermaßen vor: entfernen Sie Ihr Zenit-Prisma und stellen Sie das Sternbild etwas unscharf um die Richtung der Abweichung herauszufinden. Bei einem schlecht kollimierten Teleskop liegt der helle Punkt deutlich außerhalb der Mitte, wenn Sie den Stern unscharf stellen (Fig.t2).

Lösen Sie nun die das Schraubenpaar bzw. die Schraubenpaare auf der Seite, auf der die Abweichung liegt. Lockern Sie die Inbusschraube(n) und ziehen Sie die Kreuzschlitzschraube(n) gegen die Inbusschraube(n) an. Kontrollieren Sie das Sternbild, nachdem Sie Polaris wieder im Gesichtsfeld zentriert haben. Wenn das Sternbild schlechter geworden ist, verstellen Sie die Inbusschraube in die andere Richtung oder lockern Sie die beiden anderen Inbusschrauben. Wenn Sie ein rundes Sternbild erhalten, ist Ihr Teleskop korrekt kollimiert. Lassen Sie sich beim Kollimieren von einem Partner helfen. Ihr Partner dreht nach Ihren Anweisungen an den Stellschrauben während Sie das Bild durch den Okularzug kontrollieren.

Fig.t

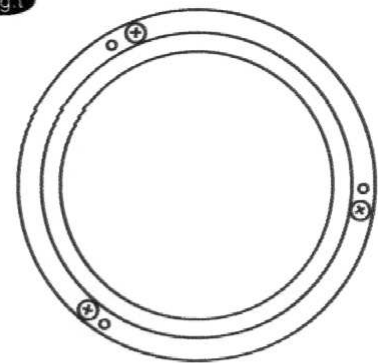
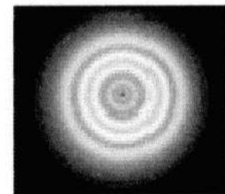


Fig.t1



Korrekt kollimiert

Fig.t2



Kollimation erforderlich

## Reinigung des Teleskopes

Stecken Sie bitte die Staubkappe auf das Teleskop, wenn Sie das Teleskop nicht verwenden. Das reduziert Staubablagerungen auf Linsen und Spiegel. Vermeiden Sie eine zu häufige Reinigung der Teleskopoptik. Geringe Mengen Staub stören nicht. Reinigen Sie nicht die Linsen oder Spiegel bevor Sie mit optischen Flächen entsprechend vertraut sind. Reinigen Sie Sucherfernrohr und Okulare nur mit speziellen Optiktüchern (z.B. optische Microfasertücher). Gehen Sie mit Ihren Okularen sorgfältig um und vermeiden Sie das Berühren aller optischen Flächen.

## Achtung !



SCHAUEN SIE MIT IHREM TELESKOP NIEMALS DIREKT IN DIE SONNE ! SIE ERLEIDEN DADURCH DAUERHAFTE AUGENSCHÄDEN. BENUTZEN SIE ZUM BEOBACHTEN DER SONNE EINEN PASSENDEN OBJEKTIV-SONNENFILTER. WENN SIE DIE SONNE BEOBACHTEN, DECKEN SIE AUCH DAS SUCHERFERNROHR MIT DER STAUBKAPPE AB. VERWENDEN SIE NIEMALS EINEN OKULAR-SONNENFILTER UND VERWENDEN SIE DAS TELESKOP NICHT ZUR SONNENPROJEKTION. DIE AUFTRETENDE HITZEENTWICKLUNG WÜRDEN ALLE OPTISCHEN ELEMENTE DES TELESKOPES ZERSTÖREN.