



# ADVANCED TELESKOPE

---

## BEDIENUNGSANLEITUNG



# INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN	3
2. EINLEITUNG	4
4. AUFBAU DES TELESKOPS	5
4.1. <i>Montage des Stativs</i>	5
4.2. <i>Zusammenbau der Montierung</i>	6
• 4.2.1. ERSTE GRUNDEINSTELLUNGEN DER MONTIERUNG	7
• 4.2.1.1. DEN BREITENGRAD EINSTELLEN	7
• 4.2.2. MONTAGE DER GEGENGEWICHTSSTANGE	8
• 4.2.3. MONTAGE DER GEGENGEWICHTE	9
• 4.2.4. ANSETZEN DER FEINWELLEN	9
4.3. <i>Montierung und optischer Tubus - der weitere Aufbau</i>	10
• 4.3.1. ZUSAMMENBAU DER MONTIERUNG MIT OPTISCHEM TUBUS	10
4.4. <i>Das Sucherfernrohr</i>	11
• 4.4.1. MONTAGE DES SUCHERFERNROHRS	11
• 4.4.2. BEDIENUNG DES SUCHERFERNROHRS MIT BELEUCHTUNG	11
4.5. <i>Der Okularauszug</i>	12
• 4.5.1. MONTAGE DES OKULARAUSZUGES	12
4.6. <i>Einsetzen des Okulars</i>	13
4.7. <i>Das Polsucherfernrohr</i>	13
• 4.7.1. MONTAGE DES POLSUCHERFERNROHRS	13
5. BEDIENUNG DES TELESKOPS	14
5.1. <i>Das optische Sucherfernrohr ausrichten</i>	14
5.2. <i>Befestigen einer Kamera am Okularauszug</i>	15
5.3. <i>Austarieren des Teleskops</i>	15
• 5.3.1. AUSRICHTEN DER REKTASZENSIONSACHSE	16
• 5.3.2. AUSRICHTEN DER DEKLINATIONSACHSE	16
5.4. <i>Die Ausrichtung der Montierung</i>	17
• 5.4.1. DAS STATIV / TELESKOP PLATZIEREN	17
• 5.4.2. DAS AUSRICHTEN IN DER NACHT	18
• ANWENDUNGSBEISPIEL	18
5.6. <i>Justage des Polsucher-Fernrohrs</i>	19
• ANWENDUNGSBEISPIEL	20
5. KURZ VOR DER BEOBACHTUNG - das Zubehör	21
5.1. <i>Die Okulare</i>	21
• VERGRÖSSERUNGEN HERAUSFINDEN	21
• BERECHNUNG DES GESICHTSFELDES	22
5.2. <i>Die Justage eines Newton-Teleskops</i>	23
6. REINIGUNG UND PFLEGE IHRES TELESKOPS	25
7. WENN DIE STERNE BESONDERS SCHÖN GLITZERN	26
8. DIE BEOBACHTUNG VORBEREITEN	27
9. PROBLEMBEHANDLUNG	28

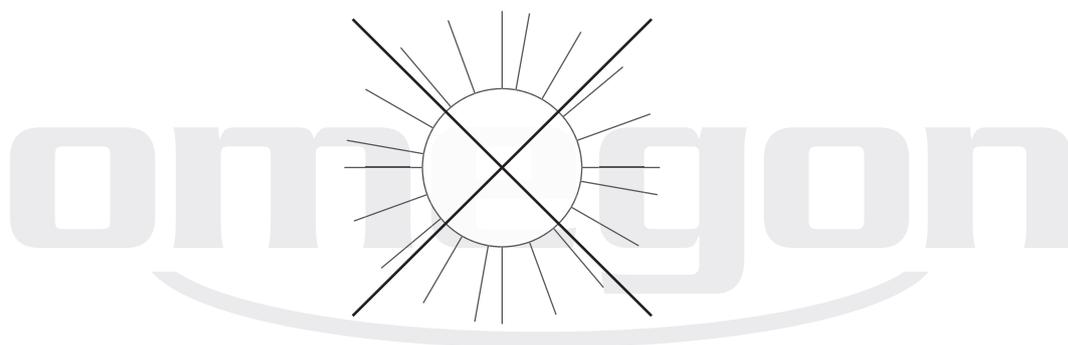
## 1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

### ZU BEGINN

Diese Anleitung ist auf alle omegon Advanced Teleskope anwendbar, unabhängig von der verwendeten Optik. Bitte lesen Sie die komplette Anleitung, bevor Sie mit dem Aufbau beginnen. Wir empfehlen einen Aufbau während des Tages, um alle Teile genau kennenzulernen.

### WICHTIGER HINWEIS *(UNBEDINGT LESEN)*:

Beobachten Sie mit Ihrem Teleskop niemals direkt die Sonne. Richten Sie das Teleskop auch nicht in die Nähe der Sonne. Dies kann zu dauerhaften und schwerwiegenden Augenschäden führen. Lassen Sie Ihre Kinder nicht unbeaufsichtigt am Tag beobachten. Bitte benutzen Sie zur Sonnenbeobachtung nur geeignete Objektiv-Sonnenfilter, die vor der Öffnung des Teleskops angebracht werden. Von Okular-Sonnenfiltern raten wir dringend ab. Bitte holen Sie vor dem Erwerb eines geeigneten Filters fachlichen Rat ein.



## 2. EINLEITUNG

### WAS ZEICHNET IHR NEUES TELESKOP AUS?

Sie haben die richtige Wahl getroffen, denn Ihr Teleskop zeigt Ihnen nicht nur viele Objekte am Sternenhimmel, es ist auch besonders stabil. Die Montierung und das Stativ sind genauso wichtig wie eine gute Optik. Denn nur dann bietet Ihnen Ihr Teleskop viele Jahre Freude mit einem der schönsten Hobbys überhaupt.

*Willkommen im Kreis der Amateurastronomen!*

### SCHRITT FÜR SCHRITT

Der erste recht schwere Karton beherbergt das Stativ, die Montierung und Gegengewicht(e). Alles, was Sie für Ihr Stativ benötigen. Es gibt übrigens einen Unterschied zwischen Stativ und Montierung. Nur das Dreibein wird Stativ genannt. Der obere Aufsatz auf dem Stativ nennt sich Montierung. Erst dadurch wird Ihr Fernrohr zu einem astronomischen Teleskop.

Im zweiten Karton finden Sie den optischen Tubus, die Rohrschellen und die Prismenschiene. Vermutlich haben Sie noch weiteres Zubehör wie Sucherfernrohr, Okulare oder Okularauszug separat erworben.

Bitte öffnen Sie beide Kisten, dadurch erhalten Sie einen guten Überblick über die einzelnen Teile und haben diese sofort griffbereit.

omegon

## 4. AUFBAU DES TELESKOPS

### 4.1. Montage des Stativs

- I. Nehmen Sie die drei Stativbeine aus dem Karton. *(Benutzen Sie dabei beide Hände um diese waagrecht aus der Kiste zu heben. Schützen Sie gleichzeitig mit einer Hand die Stativbeine vor versehentlichem Herausrutschen.)*

**Die Stativbeine sind noch nicht fixiert.**

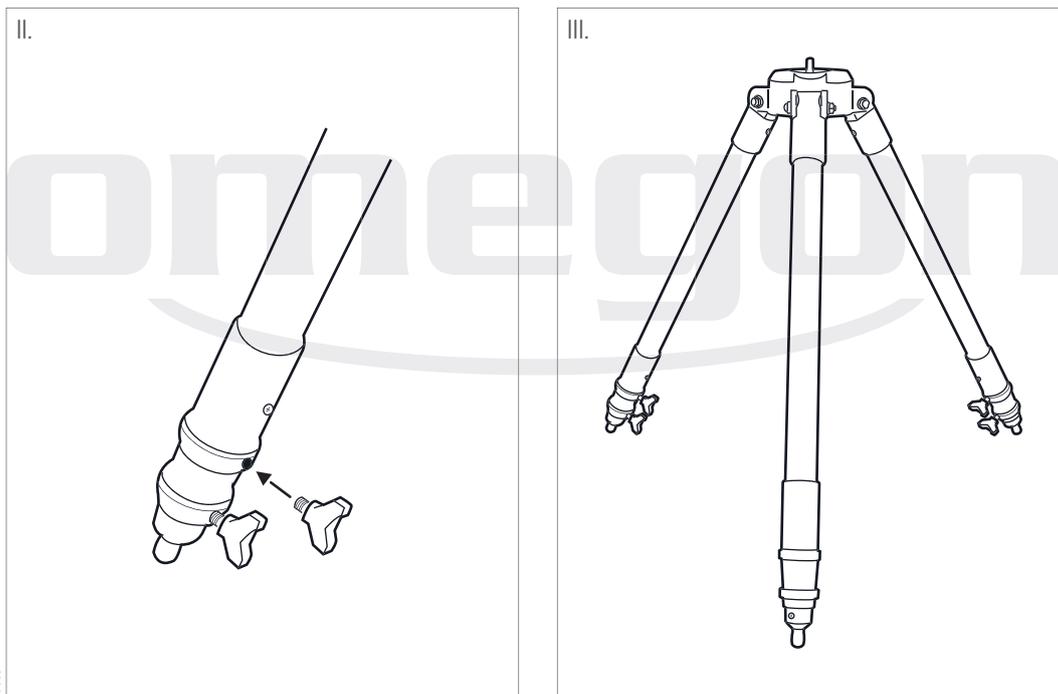
**Wichtig:** Viele Teile befinden sich in einer Plastiktüte. Bitte entfernen Sie Plastiktüten aus der Reichweite von Kindern.

- II. Jedes Stativbein besitzt zwei Flügelmuttern, mit denen man die Beine des ausziehbaren Stativs arretieren kann. Bitte ziehen Sie die sechs Schrauben leicht an.

**Später können Sie, je nach Körpergröße, das Stativ auf eine für Sie angenehme Höhe einstellen.**

- III. Heben Sie nun die Kopfseite des Stativs an, so dass die Füße mit den Gumminoppen zum Boden zeigen. Bewegen Sie danach die Stativbeine bis zum Anschlag nach außen.

**Das Stativ steht nun fertig auf dem Boden für den weiteren Aufbau.**

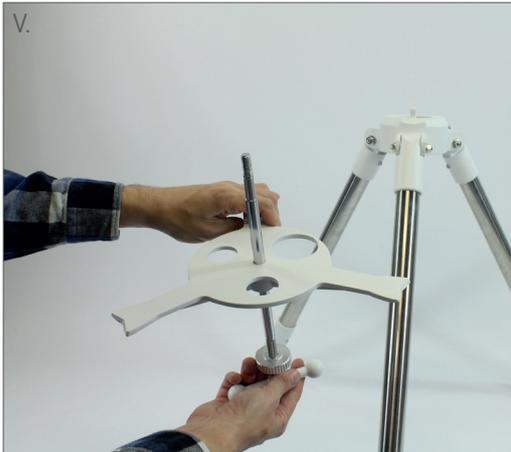


4.1.

- IV. Nehmen Sie die Stange mit dem Griff zur Hand. *(Diese ist in Plastikfolie eingewickelt. Außerdem, finden Sie bei der Stange eine sehr wichtige dicke Unterlegscheibe.)* Legen Sie sich außerdem die Okularablage / Spreizplatte zurecht.

- V. Stecken Sie nun die Stange durch das Loch der Okularablage bis zur großen geriffelten Konterschraube.

- VI. Danach stecken Sie die dicke Unterlegscheibe mit dem breiteren Innendurchmesser nach unten auf die Gewindestange. Sie sehen, dass die Unterlegscheibe nun auf der Stange aufliegt und sich ein paar Millimeter über den dickeren Teil der Stange gelegt hat.



**Hinweis:** Es ist sehr wichtig, dass Sie die Unterlegscheibe nutzen, denn sonst könnte das Gewinde der Montierung beschädigt werden. Außerdem kann die Montierung dann nicht richtig fixiert werden.

VII. Bewegen Sie nun die Stange von unten, zwischen den Stativbeinen durch das Loch, bis das Gewinde oben heraussteht. Fixieren Sie jetzt den Spannring, den Sie in die kleine Nut kurz unterhalb des Gewindes stecken. Lassen Sie nun die Stange wieder sinken.

*Die Stange fällt jetzt nicht mehr heraus, sondern bleibt in Position.*



#### 4.2. Zusammenbau der Montierung

- I. Nehmen Sie nun die Montierung zur Hand.
- II. An der Unterseite der Montierung befindet sich ein Stutzen, der in der Mitte ein Gewinde besitzt. Seitlich sehen Sie die beiden Azimut-Schrauben. Drehen Sie diese Schrauben etwas nach außen, bis ein deutlicher Spalt zwischen den Enden der beiden Schrauben frei wird.
- III. Setzen Sie nun den Stutzen (*das untere Ende der Montierung*) in das Aufnahmeprofil des Stativs. Achten Sie darauf, dass sich der nach oben stehende Zapfen (*auf dem Stativ*) im Spalt zwischen den beiden Azimut-Schrauben befindet.

- IV. Halten Sie die Montierung von oben fest, während Sie von unten die Stange (*mit Ablage*) in die Montierung schrauben und sie somit auf dem Stativ fixieren.
- V. Drücken Sie mit der Hand die Okularablage nach oben, bis die drei seitlichen Spreiz-elemente an den Stativbeinen anliegen. Drehen Sie die geriffelte Konterschraube (*unter der Ablage*) nach oben, bis diese die Ablage fixiert.

**Sie haben damit nicht nur eine Okularablage für drei 1,25" Okulare, die Platte stabilisiert auch das Stativ.**



#### 4.2.1. ERSTE GRUNDEINSTELLUNGEN DER MONTIERUNG

Die Montierung ist noch „zusammengefasst“ und Sie müssen sie in die Grundstellung bewegen.

- I. Drücken Sie die Montierung am Kopf (*von der linken Seite*) in einen etwa 45°-Winkel.
- II. Außer der Polhöhenkala sehen Sie rechts und links zwei Schrauben, es sind die Polhöhenschrauben. Drehen Sie die rechte Schraube so weit nach innen, bis Sie auf einen Widerstand stoßen.

*(Bei der EQ-300 MONTIERUNG befindet sich eine der Polhöhenschrauben noch im Karton. Nehmen Sie diese Polhöhenschraube und drehen Sie diese in das dafür vorhandene Gewinde.)*

**Achtung:** Die Schraube auf der linken Seite muss sich zunächst ganz außen befinden und darf noch nicht nach innen ragen.

##### 4.2.1.1. DEN BREITENGRAD EINSTELLEN

Ihr Teleskop muss auf den geografischen Breitengrad des Beobachtungsortes eingestellt werden. Am Teleskop wird dieser Breitengrad als Polhöhe bezeichnet. Knapp über dem Stativ finden Sie einen beweglichen Kopf, der durch zwei verschiedene Schrauben fixiert ist. Diese Schrauben halten das Teleskop in einem bestimmten Winkel zum Himmel, denn das Instrument sollte parallel zum Polarstern ausgerichtet sein. Seitlich finden Sie eine Skala mit Teilstrichen von 0 bis 90° und einen Pfeil, der die aktuell eingestellte Gradzahl anzeigt.

**Sie können Ihre Beobachtungs koordinaten über das Internet oder ein GPS-Gerät herausfinden.**

**Hinweis:** Wenn Sie den Breitengrad über das Internet herausfinden wollen, suchen Sie z.B. nach dem nächstgrößeren Ort in Ihrer Nähe über die Plattform Wikipedia. *(Dort finden Sie in der Regel den Breiten- und Längengrad des Ortes.)*

**Beispielort:** München | N 48° 3' - O 10° 53' (Der Beispielort hat die Position 48° nördlicher Breite.) Sie müssen Ihre lokale Gradzahl auf dem seitlichen Display des Teleskops einstellen.

SO GEHT'S:

**Sie haben das Teleskop bereits so ausgerichtet, dass es in etwa nach Norden und grob in die Richtung des Polarsterns zeigt.**

- I. Rechts und links von der Polhöhenkala finden Sie jeweils eine Polhöhenerschraube. Diese Schrauben halten die Montierung im gewünschten Winkel zum Polarstern.
- II. Zum Einstellen des Breitengrades lockern Sie eine Schraube, während Sie die Schraube auf der anderen Seite nachziehen. Sie werden sehen, wie sich der Winkel der Montierung langsam verändert.

**Achtung:** Ziehen Sie auf keinen Fall beide Polhöhenerschrauben auf einmal an. Dies kann zur Zerstörung der Schrauben führen.

- III. Drehen Sie nun erst den Montierungskopf (RA-Achse) um 90° nach oben (Bei der **EQ-500 MONTIERUNG** mit zwei gegenüberliegenden Pfeilen markiert) und danach den DEC-Kopf um 90° nach links.



#### 4.2.2. MONTAGE DER GEGENGEWICHTSSTANGE

- I. Ziehen Sie bitte die Achsklemmungen (RA und DEC) mit den beiden schwarzen Hebel-schrauben an.
- II. Nehmen Sie jetzt die große silberne Stange (Gegengewichtsstange) zu Hand.
- III. Schrauben Sie die weiße Kontererschraube nach unten, damit das Gewinde der Stange frei wird.
- IV. Setzen Sie nun die Gegengewichtsstange an dem dafür vorgesehenen Gewinde der Montierung an und drehen Sie diese bis zum Anschlag. Kontern Sie, indem Sie die große Schraube Richtung Montierung drehen.



#### 4.2.3. MONTAGE DER GEGENGEWICHTE

- I. Entfernen Sie die Schraube am unteren Ende der Gegengewichtsstange.
- II. Entnehmen Sie dem Karton das Gegengewicht / die Gegengewichte und stecken Sie diese auf die Gegengewichtsstange.
- III. Arretieren Sie die Gegengewichte mit den seitlichen Klemmschrauben etwa auf mittlerer Höhe der Stange.
- IV. Schrauben Sie nun die Schraube am unteren Ende der Gegengewichtsstange wieder fest.

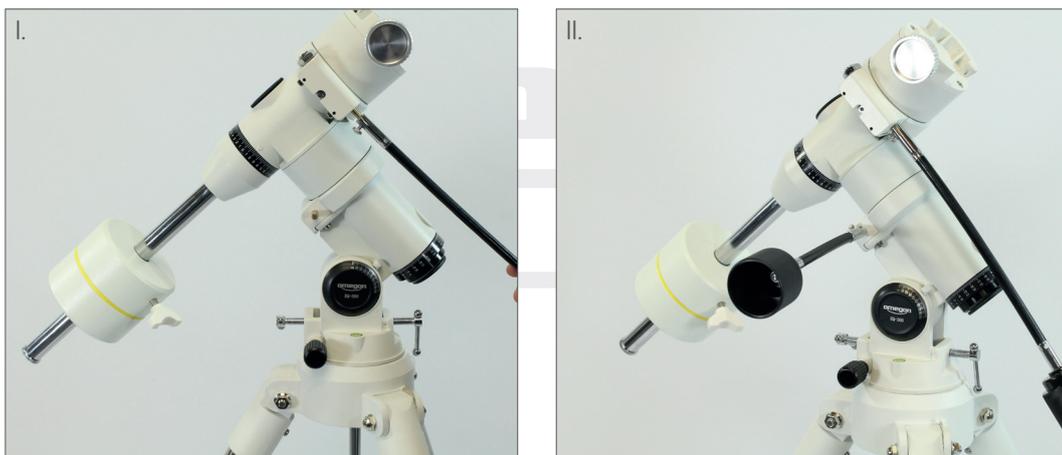
#### 4.2.4. ANSETZEN DER FEINWELLEN

Im Zubehör finden Sie zwei schwarze Steuerungskabel bzw. biegsame Wellen. Diese Feinwellen dienen später der feinfühligten Nachführung eines Himmelsobjekts. Sobald das Himmelsobjekt eingestellt ist, müssen Sie nur noch an der unteren Welle (*RA-Achse*) drehen, um das Objekt in der Mitte Ihres Gesichtsfeldes zu halten.

SO GEHT'S:

- I. Nehmen Sie eine der beiden Steuerungswellen zur Hand und stecken Sie diese auf einen der abgeflachten Bolzen.

***Das Gleiche machen Sie mit der zweiten Steuerungswelle.***



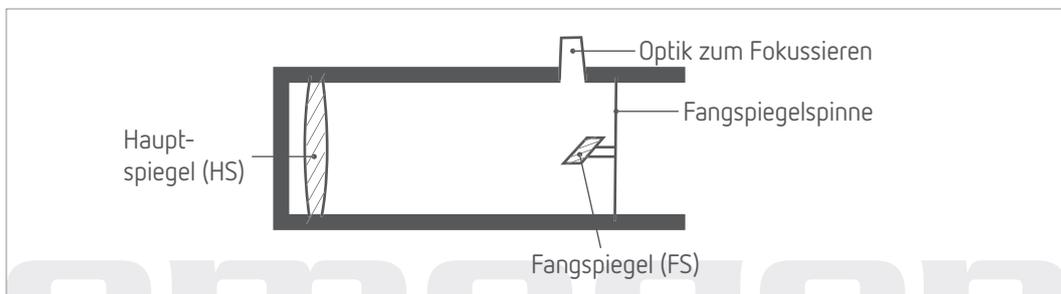
### 4.3. Montierung und optischer Tubus - der weitere Aufbau

#### ZU BEGINN

Der optische Tubus besteht aus einem langen Metallrohr mit Einfassungen an der Ober- und Unterseite. In der Mitte etwa befinden sich die Rohrschellen mit Tragegriff und Prismenschiene. An der Oberseite des Tubus sehen Sie einen Adapter und ein Loch für den Okularauszug, in den später das Okular für die Beobachtung eingesteckt wird. Die Öffnung des Teleskops ist mit dem Objektivdeckel abgedeckt und damit vor Staub geschützt.

**Bitte nehmen Sie einmal den Deckel ab.**

Sie sehen ganz unten einen großen Hauptspiegel (HS). Er ist das Herzstück des Tubus, denn er sammelt das nötige Licht für Ihre Beobachtungen. In der Mitte befindet sich eine Markierung, die für die Justage des Teleskops benötigt wird. Im oberen Bereich finden Sie vier dünne Metallstreben und eine dicke Metallkonstruktion in der Mitte. Dieses Bauteil wird Fangspiegelspinne genannt. Auf der Fangspiegelspinne ist ein kleinerer Fangspiegel (FS) arretiert, der das Licht seitlich in den Okularauszug lenkt.



#### 4.3.1. ZUSAMMENBAU DER MONTIERUNG MIT OPTISCHEM TUBUS

- I. Entnehmen Sie den optischen Tubus und entfernen Sie den Plastik- und Papierschutz.

**Eventuell müssen Sie die Schrauben der Rohrschellen öffnen, das Papier entfernen und die Schrauben der Rohrschellen wieder ordnungsgemäß anziehen.**

- II. Heben Sie den Tubus an und setzen Sie diesen vorsichtig mit der Prismenschiene in das Aufnahmeprofil der parallaktischen Montierung.

**Die Öffnung des Tubus muss nach oben zeigen.**

- III. Halten Sie den Tubus in Position und ziehen Sie die große Alu-Klemmschraube an.

*Die Schraube klemmt die Prismenschiene seitlich und sorgt für einen stabilen Halt des Tubus auf der Montierung.*

- IV. Ziehen Sie bei der **EQ-500 MONTIERUNG** auch die zweite, kleinere Sicherungsschraube neben der großen Alu-Klemmschraube leicht an.

I. - II.

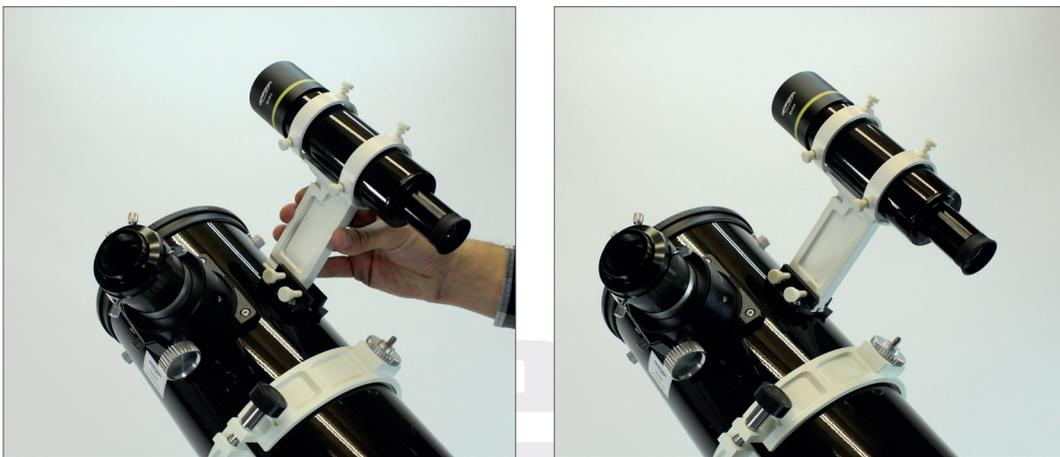


#### 4.4. Das Sucherfernrohr

Das Sucherfernrohr dient zum schnellen und einfachen Auffinden der Himmelsobjekte. Es besteht aus einem Tubus mit Optik und einer Halterung.

##### 4.4.1. MONTAGE DES SUCHERFERNROHRS

- I. Montieren Sie zunächst das Sucherfernrohr in der Halterung. Lockern Sie dazu die seitlichen Justierschrauben und schieben Sie das Sucherfernrohr durch die runde Öffnung in der Halterung. Ziehen Sie danach die Justierschrauben wieder gleichmäßig an, so dass sie einen leichten Druck auf den Tubus ausüben.
- II. Schieben Sie jetzt das Sucherfernrohr mit der Basis von oben in den dafür vorgesehenen Sucherschuh auf dem Teleskoptubus.
- III. Ziehen Sie jetzt die beiden Schrauben des Sucherschuhes an.



##### 4.4.2. BEDIENUNG DES SUCHERFERNROHRS MIT BELEUCHTUNG

###### 4.4.2.A. EIN- UND AUSSCHALTEN

- I. Seitlich neben dem Okular finden Sie einen Drehschalter, mit dem Sie die rote Beleuchtung für das Fadenkreuz aktivieren können.

*Die Helligkeit der Beleuchtung ist dabei stufenlos dimmbar.*

- II. Zum Ausschalten bewegen Sie den Drehschalter wieder zurück auf OFF.

*Achten Sie darauf, dass Sie die Beleuchtung nach jeder Benutzung wieder abschalten.*

#### 4.4.2.B. BATTERIEWECHSEL

Die Beleuchtung besteht aus einem kleinen Stutzen mit einer roten Leuchtdiode. Falls diese mal zu schwach erscheint oder sich das Sucherfernrohr gar nicht mehr einschalten lässt, kann ein Batteriewechsel anstehen.

SO GEHT'S:

- I. Drehen Sie die obere Verschlusskappe auf. Das Batteriefach öffnet sich und Sie können die 3V Batterie wechseln.
- II. Verschließen Sie die Verschlusskappe wieder nach dem Einsetzen der neuen Batterie.

### 4.5. Der Okularauszug

Der Okularauszug ist Ihr direktes Verbindungsstück zum Auge. Dieser nimmt Okulare, Kameras und anderes wichtiges Zubehör für Ihre Beobachtungen auf. Außerdem stellen Sie damit einfach die exakte Schärfe für Ihr Auge ein.

Den Okularauszug für die omegon Advanced Teleskope gibt es in zwei Versionen:

**2" Crayfordauszug - Single Speed | 2" Crayfordauszug mit 1:10 Untersetzung - Dual Speed**

Der Okularauszug nimmt 2" und 1,25" Okulare auf, und damit alle Okulare, die auf dem amateurastronomischen Markt erhältlich sind. 2" Okulare nutzen Sie am besten für die Deep Sky-Beobachtung. 1,25" Okulare sind deutlich kleiner und in nahezu allen erdenklichen Brennweiten erhältlich.

Das Okular liefert Ihnen das Bild des jeweiligen Himmelsobjekts, welches Sie eingestellt haben. Gehen Sie mit Ihrem Auge ganz nah an das Okular heran, in etwa so weit, bis die Gummiaugenmuschel die äußere Augenhöhle bzw. die peripheren Augenbereiche leicht berührt.

#### 4.5.1. MONTAGE DES OKULARAUSZUGES

Der Okularauszug wird fest mit dem optischen Tubus verbunden. Nach dieser einmaligen Montage lassen Sie den Okularauszug montiert.

SO GEHT'S:

Seitlich am Tubus finden Sie eine Lochöffnung und einen bereits fixierten Adapter. Dieser Adapter ist die Basisplatte Ihres Okularauszuges. Oberhalb und unterhalb der Basisplatte befinden sich zwei Madenschrauben, mit denen Sie Ihren Okularauszug fixieren.

- I. Nehmen Sie einen Inbusschlüssel zur Hand und drehen Sie die Madenschrauben ein wenig nach außen.
- II. Setzen Sie nun die untere Rohröffnung des Okularauszuges in die Basisplatte und ziehen Sie dann beide Madenschrauben gleichzeitig an.



#### 4.6. Einsetzen des Okulars

1,25" OKULARE

- I. Entfernen Sie die schwarze Staubschutzkappe am Okularauszug.
- II. Lösen Sie dann die Rändelschrauben des Okularauszuges ein wenig.
- III. Setzen Sie nun das Okular mit der chromfarbenen Hülse in die Öffnung des Okularauszuges ein und sichern Sie das Okular vor dem Herausfallen, indem Sie die Rändelschrauben wieder leicht anziehen.

2" OKULARE

- I. Im Okularauszug eingesetzt befindet sich ein 2" auf 1,25" Reduzieradapter. Lockern Sie die Rändelschraube und entfernen Sie den Reduzieradapter.
- II. Setzen Sie nun das 2" Okular (*falls vorhanden*) in die Aufnahme des Okularauszuges und klemmen Sie dieses mit der seitlichen Rändelschraube.

#### 4.7. Das Polsucherfernrohr

Mit dem Polsucherfernrohr finden Sie einfach und komfortabel den genauen Himmelsnordpol, der für eine präzise Aufstellung Ihres Teleskops bedeutend ist.

##### 4.7.1. MONTAGE DES POLSUCHERFERNROHRS

- I. Lockern Sie die Madenschrauben der Polsucher-Halterung und schieben Sie das Polsucherfernrohr bis zum Anschlag hinein.
- II. Halten Sie das Polsucherfernrohr fest und ziehen Sie die Madenschrauben gleichmäßig und vorsichtig wieder an.

Für die Beleuchtung statten Sie das Polsucherfernrohr mit den nötigen Batterien (*nicht im Lieferumfang*) aus.

SO GEHT'S:

- I. Drehen Sie obere Verschlusskappe auf. Das Batteriefach öffnet sich und Sie können die 3V Batterie einsetzen.
- II. Verschließen Sie die Verschlusskappe wieder nach dem Einsetzen der Batterien.

## 5. BEDIENUNG DES TELESKOPS

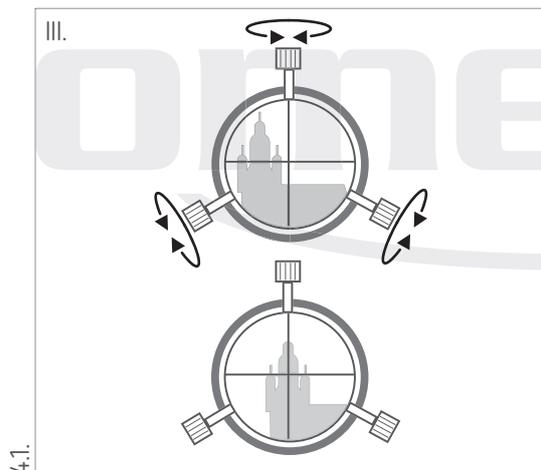
### 5.1. Das optische Sucherfernrohr ausrichten

Das Sucherfernrohr besitzt ein Fadenkreuz und dient Ihnen als Aufsuchhilfe für die Himmelsobjekte. Die geringe Vergrößerung bietet ein großes Gesichtsfeld, daher behalten Sie am Himmel die Übersicht und können das Objekt trotzdem exakt im Teleskop positionieren. Damit Sie die Objekte auch finden, muss das Sucherfernrohr zuvor exakt parallel auf das Hauptteleskop ausgerichtet werden. Das machen Sie am besten noch am Tag.

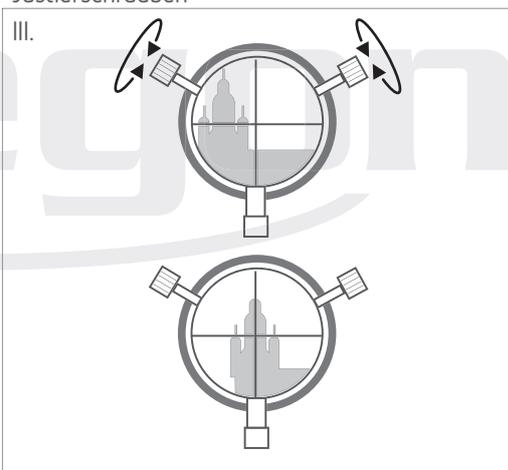
- I. Stellen Sie das Teleskop am Tag ins Freie und suchen Sie sich einen Punkt am Horizont, der etwa 1-2 km entfernt ist. Am besten eignet sich eine entfernte Kirchturm- oder Baumspitze.
- II. Suchen Sie die Spitze mit Ihrem Teleskop und stellen Sie das Objekt exakt in die Gesichtsfeldmitte ein.
- III. Vermutlich wird sich das Objekt nicht gleichzeitig im Sucherfernrohr befinden. Blicken Sie jetzt durch das Sucherfernrohr. Justieren Sie es mit den drei seitlichen Justierschrauben, bis sich das Objekt exakt in der Fadenkreuzmitte befindet.
- IV. Stellen Sie sicher, dass das Objekt exakt in beiden Optiken positioniert ist.

**Am Nachthimmel können Sie schließlich eine Feinjustage vornehmen.**

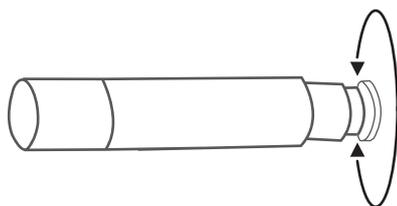
Suchervariante mit Justierschrauben



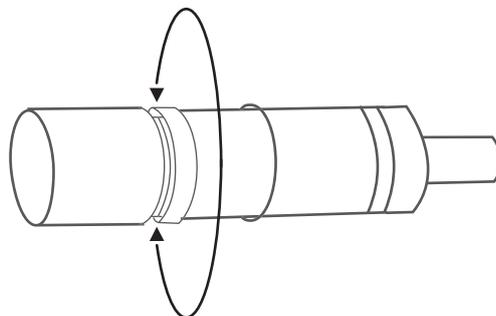
Suchervariante mit Federklemmung und Justierschrauben



6x30 Sucher



8x50 Sucher



## 5.2. Befestigen einer Kamera am Okularauszug

Sie können Ihr Teleskop für die Astrofotografie mit einer Spiegelreflexkamera (SLR) nutzen.

SO GEHT'S:

- I. Schrauben Sie die etwa 40mm lange 2" Hülse des Okularauszuges ab.
- II. Sie sehen jetzt nur noch einen Stutzen mit einem feinen Gewinde. Für die Adaption einer SLR-Spiegelreflexkamera benötigen Sie einen M54 auf T-2 Adapterring, welcher optional erhältlich ist. Schrauben Sie diesen Ring nun auf das Gewinde des Okularauszuges.
- III. Entfernen Sie das Objektiv Ihrer Kamera und setzen Sie stattdessen einen für Ihr Kameramodell passenden T-Ring an. Nun können Sie Ihre Kamera einfach mit dem T-2 Gewinde verschrauben.

## 5.3. Austarieren des Teleskops

Es ist sehr wichtig, Ihr Teleskop vor der Beobachtung auszutarieren, um die Achsen in das optimale Gleichgewicht zu bringen. Diese Vorgehensweise reduziert die Belastung des Teleskops und schont Ihre Montierung.

**Wenn Sie diesen Ratschlag befolgen, werden Sie viele Jahre Freude an Ihrem Teleskop haben.**

Erst ein ausbalanciertes Teleskop ermöglicht eine sehr genaue Feinbewegung ohne zu große Schwingungen. Sehr wichtig ist dieser Vorgang auch, wenn Sie mit einem Nachführmotor arbeiten. Dieser kann das Teleskop nur bewegen, wenn die Achsen gleichmäßig belastet sind.

**Es empfiehlt sich, das Teleskop erst auszubalancieren, wenn es an seinem Standort steht und mit dem Zubehör bestückt ist.**

**Info:** Die astronomische Montierung wird äquatoriale oder parallaktische Montierung genannt. Sie ist fast schon ein Muss für sinnvolle astronomische Beobachtung. Eine solche Montierung besteht aus zwei schwenkbaren Achsen.

- der Rektaszensionsachse
- der Deklinationsachse

Die Rektaszensionsachse ist auf den Himmelsnordpol ausgerichtet, damit befindet sich ihre Lage parallel zur Rotationsachse der Erde. 90° senkrecht zu dieser Achse befindet sich die Deklinationsachse. In der Verlängerung dieser Achse trifft man auf die Gegengewichte, mit denen man das Fernrohr so ausgleichen kann, damit es bei geöffneter Arretierung in jeder Lage stabil bleibt.

### 5.3.1. AUSRICHTEN DER REKTASZENSIONSACHSE

- I. Lösen Sie die RA Achse des Teleskops.  
**Lassen Sie das Gerät dabei nicht los.**
- II. Testen Sie nun vorsichtig, ob das Teleskop auf einer Seite der Achse ein Übergewicht hat und die Tendenz entwickelt, dorthin zu kippen.
- III. Sollte ein Übergewicht bestehen, lösen Sie die Schraube des Gegengewichts leicht und schieben Sie dieses auf der Gegengewichtsstange so weit nach vorne bzw. hinten, bis das Teleskop nicht mehr zur Seite kippt.
- IV. Stellen Sie die Gegengewichtsstange am besten horizontal und lassen Sie das Teleskop los. Das Teleskop sollte sich jetzt, bei gelöster Klemmung, nicht mehr bewegen.
- V. Ziehen Sie nun (*in horizontaler Stellung*) die Flügelschraube der RA Achse wieder an.

### 5.3.2. AUSRICHTEN DER DEKLINATIONSACHSE

- I. Lösen Sie die DEC Achse des Teleskops.  
**Lassen Sie das Gerät dabei nicht los.**
- II. Testen Sie nun vorsichtig, ob das Teleskop auf einer Seite der Achse ein Übergewicht hat und die Tendenz entwickelt, dorthin zu kippen.

#### VARIANTE 1

- III. Sollte ein Übergewicht bestehen, lockern Sie die Schrauben der Rohrschellen.  
**Nur so weit, dass Sie den Tubus in den Rohrschellen verschieben können.**  
**Wichtig:** Es sollten noch einige Gewindegänge der Rohrschellenschraube vorhanden sein, damit die Rohrschellen sich nicht versehentlich öffnen.
- IV. Verschieben Sie den optischen Tubus leicht nach vorne bzw. hinten, bis sich der Tubus im Schwerpunkt befindet. Er wird in diesem Fall, bei geöffneter Achse, nicht mehr kippen.
- V. Ziehen Sie die Schrauben der Rohrschellen wieder an.

#### VARIANTE 2

- III. Sollte ein Übergewicht bestehen lockern Sie die seitlichen Schrauben, welche die Prismenschiene des Tubus klemmen.
- IV. Verschieben Sie nun den optischen Tubus ein Stück nach oben bzw. nach unten, bis sich der Tubus im Schwerpunkt befindet. Er wird in diesem Fall, bei geöffneter Achse, nicht mehr kippen.
- V. Ziehen Sie die Klemmschrauben für die Prismenschiene wieder sorgsam an.

## 5.4. Die Ausrichtung der Montierung

### ZUM POLARSTERN

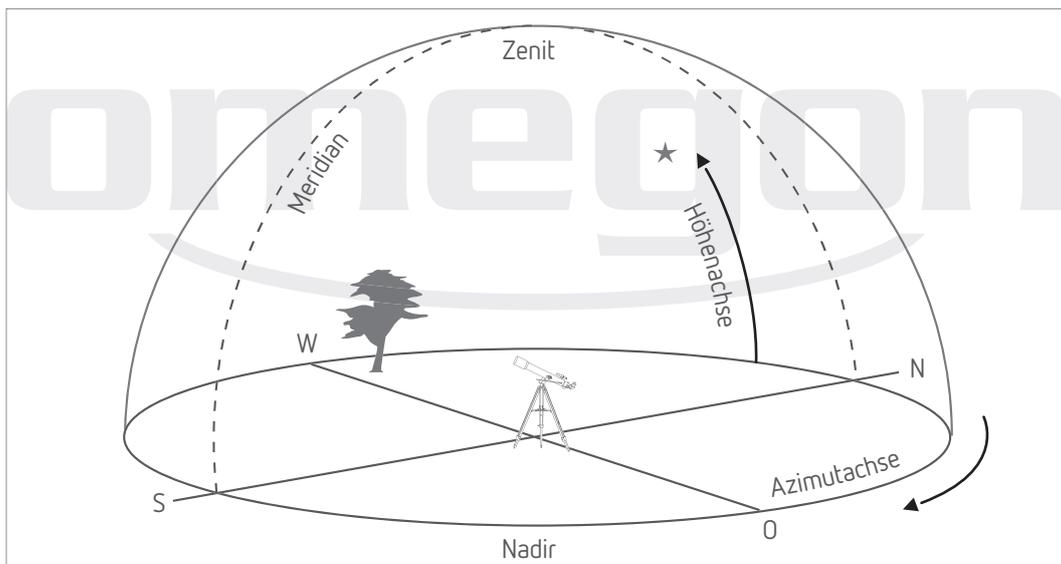
Für eine sinnvolle Nutzung sollte die Montierung vor der Beobachtung auf den Himmelpol ausgerichtet werden. Erst dadurch können Sie die Himmelsobjekte sinnvoll verfolgen. Auf der Nordhalbkugel der Erde findet man den nördlichen Himmelpol relativ einfach. Dieser steht fast genau an der Position des Polarsterns.

Der Polarstern steht zu jeder Jahreszeit im Norden. Sie finden ihn z.B., indem Sie die Distanz der beiden hinteren Kastensterne des Großen Wagens um das Fünffache verlängern.

### AUF DER SÜDHALBKUGEL

Die Montierung kann natürlich auch auf die Südhalbkugel der Erde ausgerichtet werden. Da sich aber kein heller Stern in der Nähe des Himmels-Südpols befindet, gestaltet sich die Ausrichtung schwieriger.

Der Himmels-Südpol liegt im südlichsten Sternbild Octant, doch leider ist es ein unscheinbares Sternbild ohne helle Sterne. Der hellste Stern ist Sigma Octant, der mit einer Helligkeit von 5,5 mag gerade noch mit dem bloßem Auge sichtbar ist. Sie finden ihn, indem Sie die längere Achse des Sternbildes „Kreuz des Südens“ in Richtung Octant verlängern.



#### 5.4.1. DAS STATIV / TELESKOP PLATZIEREN

Bevor Sie die Montierung ausrichten, sollte das Stativ bzw. das Teleskop gerade stehen.

***Diese Arbeiten können Sie auch am Tag ausführen.***

SO GEHT'S:

- I. Stellen Sie das Stativ auf einen ebenen Untergrund und ziehen Sie die drei Stativbeine gleich lang aus.
- II. Bewegen Sie die Montierung so, dass sie sich in der Grundstellung befindet.
- III. Richten Sie das gesamte Teleskop so aus, dass es nach Norden zeigt. (*Objektiv des ap-*

*tischen Tubus, die Gegengewichtsstange und der Hauptteil der Montierung zeigt also nach Norden)*

#### 5.4.2. DAS AUSRICHTEN IN DER NACHT

- IV. Lösen Sie die Klemmschraube der DEC Achse.
- V. Sie finden an dieser einen Teilkreis, der von 0-90° reicht. Bewegen Sie die Achse bzw. das Teleskop so, dass der Zeiger des Teilkreises auf 90° weist.
- VI. Schließen Sie nun wieder die DEC Klemmschraube.
- VII. Jetzt drehen Sie die Montierung, bis sie mit dem optischen Tubus in Richtung Polarstern weist. Kleine Änderungen im Azimut stellen Sie über die Azimut-Schrauben rechts und links der Montierung ein.

- VIII. Peilen Sie zum Schluss über den Tubus den Polarstern an und überprüfen Sie, ob das Teleskop ausgerichtet ist. Alle Punkte am Himmel können Sie durch das Bewegen der Teleskopachsen erreichen.

**Verstellen Sie von jetzt an das Stativ nicht mehr.**

#### ANWENDUNGSBEISPIEL

##### AUFSUCHEN EINES HIMMELSOBJEKTS

Das Teleskop ist nun ausgerichtet, jetzt können Sie mit der Beobachtung starten. Achten Sie darauf, dass sämtliche Deckel (*Objektivdeckel, Okulardeckel, Abdeckung Sucher*) entfernt sind.

**Info:** Bei einigen Teleskopen besteht der Objektivdeckel aus einem kleinen und einem großen Deckel. Für die nächtliche Beobachtung muss der große Deckel abgenommen werden, damit Sie etwas erkennen können.

Das Teleskop haben Sie vorher nach Anleitung austariert. Für eine erste Testbeobachtung reicht es, wenn Sie sich ein helleres Objekt vornehmen, das Sie auch mit dem bloßen Auge sehen können. Das hat den Vorteil, dass Sie das Objekt schnell finden und es in das Teleskop einstellen können. Ist vielleicht in dieser Nacht der Mond zu sehen? Oder steht hell leuchtend ein Planet wie Venus oder Jupiter am Himmel?

SO GEHT'S:

- I. Lösen Sie die Fixierschraube der R.A. Achse und bewegen Sie das Teleskop.

**Haben Sie das Teleskop vorher richtig austariert, wird die Achse nicht ihre Lage verändern.**

Sie sehen, dass die Achse eine Bewegung beschreibt, die an einen Kreisbogen erinnert. Diese Achse wird später Ihre Nachführachse sein. Genau in so einem Bogen wird das Gestirn über den Himmel wandern. Bei geschlossener Achse können Sie das Himmelsobjekt über die manuelle Feineinstellung exakt nachführen.

- II. Lösen Sie nun die obere DEC Achse und Schwenken Sie mit dem Teleskoptubus diese Achse hin und her. Damit erhalten Sie ein Gefühl für die Bewegungen der Montierung.

Diese Achse ist zugleich Ihre Höhenachse, welche für die vertikale Position des Gestirns am Himmel zuständig ist.

- III. Beide Klemmungen der Teleskopachsen sind gelöst und Sie können das Teleskop frei in jede Richtung schwenken. Einer gleichzeitigen Bewegung in beiden Achsen steht jetzt nichts mehr im Wege.

**Info:** Mit dieser Art von Teleskopen suchen Sie die Himmelsobjekte in der Regel visuell auf. Das bedeutet, dass Sie sich ein Objekt am Himmel aussuchen und die Teleskopachsen per Hand exakt auf das Objekt bewegen.

- IV. Suchen Sie sich nun ein Himmelsobjekt aus und drehen Sie beide Achsen so, dass der Tubus grob in die Richtung des Objekts zeigt.

Wählen Sie beispielsweise ein Objekt im Süden, müssen Sie die R.A. Achse (*ausgehend von der Nordstellung*) nach rechts bzw. links schwenken. Die DEC Achse muss in diesem Fall komplett von der Nordstellung in die Südstellung bewegt werden. Das Objektiv zeigt nach diesem beispielhaften Schwenk nach Süden, und der Okularauszug befindet sich auf der Nordseite.

**Sie haben das Teleskop grob in die Richtung des Objekts bewegt, nun folgt die Feineinstellung.**

- V. Stellen Sie das Objekt zunächst grob in das Sucherfernrohr ein.
- VI. Ziehen Sie die Klemmungen beider Achsen wieder an, aber achten Sie darauf, dass das Objekt beim Anziehen der Schrauben nicht aus Ihrem Gesichtsfeld „wandert“.

Die an den Achs-Bolzen angeschlossenen biegsamen Wellen bzw. Drehknäufe dienen Ihnen nun zur exakten Feineinstellung des Himmelsobjekts.

- VII. Blicken Sie durch das Sucherfernrohr und drehen Sie an beiden Wellen bzw. Drehknäufen so lange, bis sich das Objekt exakt im Fadenkreuz des Sucherfernrohres befindet.

## 5.6. Justage des Polsucher-Fernrohrs

Vor der ersten Verwendung muss der Polsucher auf die Montierung bzw. exakt auf die R.A. Achse eingestellt werden.

SO GEHT'S:

- I. Lösen Sie die DEC Achse und bewegen Sie diese um 90° zur Seite. Damit wird die vordere Öffnung durch die Achse frei.
- II. Visieren Sie mit dem Polsucher ein markantes Objekt (*z.B. einen entfernten Schornstein*) an und stellen Sie dieses in der Fadenkreuzmitte ein.
- III. Blicken Sie nun mal durch den Polsucher. Sie sehen eine Anzeichnung, die in der Mitte ein Kreuz mit einer verlängerten Linie zeigt. Zwischen den Zahlen 40 und 60 finden Sie einen kleinen Kreis, in den später der Polarstern eingestellt wird.
- IV. Bewegen Sie jetzt die R.A. Achse von der einen Seite auf die andere Seite der Montierung. *Sie sehen, dass sich die komplette Anzeichnung mitdreht. Dieses Drehen ist später wichtig für die exakte Einstellung.*

**Das Objekt darf sich bei der Bewegung nicht aus dem Fadenkreuz bewegen. Es muss auf beiden Seiten an exakt der gleichen Position zu sehen sein.**

WENN EINE JUSTAGE NÖTIG IST

- V. Seitlich am Polsucher befinden sich drei kleine Inbusschrauben. Lösen Sie eine der Schrauben und ziehen Sie die beiden anderen Schrauben nach. Prüfen Sie, ob sich die Genauigkeit der Objektposition verbessert.

**Wiederholen Sie diesen Schritt so lange, bis das Objekt sich nicht mehr aus dem Faden-**

***kreuz des Polsuchers bewegt.***

#### ANWENDUNGSBEISPIEL

##### EXAKT DEN HIMMELSPOL EINSTELLEN

Für die rein visuelle Beobachtung reicht es aus, mit dem Teleskop den Polarstern grob anzupeilen. Der Polarstern befindet sich leider nicht genau an der Position des Himmelspols, sondern etwa  $0,7^\circ$  entfernt. Mit dieser Ausrichtung ist die Montierung noch genauer aufgestellt.

Und so geht es:

- I. Stellen Sie das Teleskop wie (Punkt 5.4.1.) beschrieben.
- II. Nehmen Sie die Verschlusskappe am vorderen Teil der Montierung ab.
- III. Richten Sie das Teleskop nun so aus, dass Sie den Polarstern im Polsucher erkennen können.

##### VARIANTE 1 - EQ-300 MONTIERUNG

- IV. Suchen Sie sich eine eingezeichnete Sternkonstellation auf der Sternkarte heraus.
- V. Öffnen Sie jetzt die R.A. Achse und drehen Sie diese so weit, bis die Ausrichtung der Sternkonstellation mit dem realen Himmelsanblick übereinstimmt (nur bei dunklem Himmel möglich).
- VI. Ziehen Sie die R.A. Achse wieder an.
- VII. Stellen Sie nun den Polarstern in den kleinen Kreis zwischen den Zahlen 40 und 60. Benutzen Sie dazu die Azimut- und Polhöhschrauben der Montierung.

***Mit diesen Schrauben sind kleine Korrekturen in vier Richtungen möglich.***

***Danach haben Sie den Himmelsnordpol gefunden.***

##### VARIANTE 2 - EQ-500 MONTIERUNG

- IV. Verwenden Sie ein Sternkartenprogramm für den Computer, bei dem Sie sich für das aktuelle Datum und die aktuelle Position des Polarsterns relativ zur Lage des Himmelsnordpols anzeigen lassen können.

**Info:** Eine freie Software, die speziell für diese Aufgabe konzipiert wurde, heißt POLSUCHE2. Dieses kleine Programm stellt Ihnen einfach die Lage von Pol und Polarstern dar.

**Link:** [http://www.astro-images.de/software/software\\_polsuche2.html](http://www.astro-images.de/software/software_polsuche2.html)

- V. Merken Sie sich die Position von Pol und Polarstern. Öffnen Sie die R.A. Achse und drehen Sie diese so weit, bis der kleine Kreis zwischen 40 und 60 die vorher gemerkte Ausrichtung erreicht hat.

***Praktisch ist es, die Position des Polarsterns mit dem Stundenzeiger einer Uhr zu vergleichen.***

- VI. Ziehen Sie die R.A. Achse wieder an.
- VII. Stellen Sie nun den Polarstern in den kleinen Kreis zwischen den Zahlen 40 und 60. Benutzen Sie dazu die Azimut- und Polhöhschrauben der Montierung.

***Mit diesen Schrauben sind kleine Korrekturen in vier Richtungen möglich.***

***Danach haben Sie den Himmelsnordpol gefunden.***

## 5. KURZ VOR DER BEOBACHTUNG - DAS ZUBEHÖR

Vor Ihnen steht Ihr Teleskop, die Hauptoptik sitzt auf der Montierung, und das Sucherfernrohr haben Sie vorher aufgesteckt und ausgerichtet. Wenn der Himmel klar ist, steht einer Beobachtung nichts im Wege. Doch das Zubehör will richtig eingesetzt werden.

### 5.1. Die Okulare

Die mitgelieferten Okulare haben jeweils eine feste Brennweite, die eine bestimmte Vergrößerung ergibt. Bei der praktischen Beobachtung ist die höchste Vergrößerung jedoch nicht ausschlaggebend. Sehr viel wichtiger ist die Lichtstärke des Teleskops.

Grundsätzlich müssen Sie nicht nur die mitgelieferten Okulare verwenden, Sie können aus einer Vielzahl von verschiedenen Bauarten wählen und so Ihre Beobachtung und die Beobachtungsqualität verbessern. Der Okularauszug Ihres Teleskops nimmt das bei Teleskopen genormte 1,25"-Maß auf. Daher sind Okulare verschiedener Hersteller ohne Probleme kombinierbar.

Ein Okular ist, einfach gesagt, nichts anderes als eine Lupe, die das im Teleskop erzeugte Bild weiter vergrößert. Die Hersteller verwenden dazu nicht nur eine Linse, sondern meist eine Kombination aus vier, fünf und mehr Linsen. Spezielle Bauarten verbessern das Einblickverhalten, erweitern das Gesichtsfeld oder wirken unerwünschten Abbildungsfehlern entgegen. Am besten verwendet man einen Satz von vier oder fünf Okularen, der die Vergrößerungen von gering bis hoch abstuft. Ein schwaches und ausgedehntes Deep Sky Objekt wird meist bei einer geringeren Vergrößerung viel besser gesehen als bei einer hohen. Ein Planet dagegen benötigt meist höhere Vergrößerungen.

#### VERGRÖßERUNGEN HERAUSFINDEN

Jedes Okular besitzt eine bestimmte Brennweite, welche die Vergrößerung am verwendeten Teleskop bestimmt. Lange Brennweiten erzeugen kleine Vergrößerungen, kurze Brennweiten hohe.

Sie können die Vergrößerung Ihrer Okulare ganz einfach berechnen, indem Sie die **BRENNWEITE DES TELESKOPS** durch die **BRENNWEITE DES OKULARS** teilen.

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Brennweite des TELESKOPS}}{\text{Brennweite des OKULARS}} \quad \text{Beispiel: } \frac{900\text{mm}}{25\text{mm}} = 36\text{-fach}$$

*Der zweite Wert in der Bezeichnung des Teleskops gibt die Brennweite an z.B. 114/900.*

**Tipp:** Beginnen Sie die Beobachtung immer mit einer geringen Vergrößerung und steigern Sie diese je nach Objekt.

#### MINIMALE VERGRÖßERUNG

Brennweite der Minimalvergrößerung in mm = 5 x Öffnungsverhältnis

#### OPTIMALE VERGRÖßERUNG

Brennweite der Idealvergrößerung in mm = Öffnungsverhältnis in mm

#### MAXIMALE VERGRÖßERUNG

Brennweite der Maximalvergrößerung in mm = Öffnungsverhältnis : 2

## OKULAR UND OKULARAUSZUG

Das Okular wird immer in den Okularauszug eingesetzt (Seite 8). Mit der seitlichen Klemmschraube schützen Sie das Okular vor dem Herausfallen. Der Okularauszug lässt sich anhand des Fokusrades nach innen oder außen bewegen (Seite 11). Damit stellen Sie das Himmelsobjekt für Ihr Auge scharf.

SO GEHT'S:

- I. Suchen Sie das Objekt mit dem Teleskop auf und zentrieren Sie es.
- II. Blicken Sie durch das Okular im Okularauszug und drehen Sie gleichzeitig langsam am Fokusrad, bis das Objekt die nötige Schärfe erreicht hat.

**Tipp:** Ein Stern muss klein und absolut punktförmig erscheinen, erst dann ist er scharf gestellt.

*Erscheint der Stern groß, flächig und mit einem schwarzen Kreis in der Mitte, haben Sie den Stern noch nicht scharf gestellt.*

## BERECHNUNG DES GESICHTSFELDES

Jedes Okular bietet ein bestimmtes Gesichtsfeld, d.h. Sie können also einen festgelegten Winkel am Himmel überblicken. Wie groß dieser Winkel ist, hängt von der Brennweite und der Bauart ab. Jedes Okular hat ein baubedingtes Eigengesichtsfeld, den Öffnungswinkel. Je größer das Eigengesichtsfeld, desto größer ist auch der Winkel, den Sie am Himmel überblicken können. Grundsätzlich sind aber das auf dem Okular angegebene Feld und der Winkel, den Sie am Himmel sehen, nicht gleich. Das reale Gesichtsfeld am Himmel hängt von der Brennweite und dem Eigengesichtsfeld des Okulars ab.

Berechnen Sie dazu erst die Vergrößerung an Ihrem Teleskop und informieren Sie sich über das scheinbare Gesichtsfeld des Okulars.

$$\text{Echtes Gesichtsfeld} = \frac{\text{Scheinbares Gesichtsfeld}}{\text{Vergrößerung}} \quad \text{Beispiel:} \quad \frac{52^\circ}{90\text{-fach}} = 0,57^\circ$$

*Die meisten Objektdurchmesser werden am Himmel in Bogenminuten oder Grad angegeben.*

Der Mond erscheint am Himmel mit einem Durchmesser von einem halben Grad. Im Beispiel würde er also das ganze Gesichtsfeld des Okulars füllen.

**Tipp:** Bitte bedenken Sie, dass Okulare Zubehörteile sind, bei denen es sich lohnt, langfristig etwas mehr Geld in Qualität zu investieren. Gute Okulare behalten ihren Wert. Auch wenn das Teleskop gewechselt wird, sind die vorhandenen Okulare weiterhin nutzbar.

*Das Zubehör ist bei allen Modellen kompatibel!*

## 5.2. Die Justage eines Newton-Teleskops

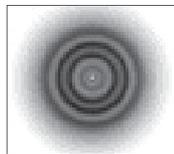
Ein Newton-Teleskop sollte hin und wieder justiert werden. Erst durch eine gute Justage zeigt Ihnen die Optik die optimale Leistung, und Sie profitieren von einer guten Schärfe und einem hohen Kontrast. Vom Werk wurden die Teleskopspiegel vorjustiert, durch den Transport können sie sich jedoch leicht verstellen.

**Bevor Sie mit der Justage anfangen, ist es sinnvoll, erst einmal herauszufinden, ob die Spiegel überhaupt verstellt sind.**

SO GEHT'S:

- I. Stellen Sie dazu den Polarstern in Ihrem Teleskop ein.
- II. Zentrieren Sie ihn im Gesichtsfeld.
- III. Nun stellen Sie den Stern unscharf.

### Hinweis



#### JUSTIERT

Der Stern bekommt eine flächige runde Form mit einem schwarzen Kreis in der Mitte. Man kann die Form des Sterns jetzt mit einem „Donut“ vergleichen. Beobachten Sie nun speziell die zentrale Abschattung, diese sollte sich exakt in der Mitte des Scheibchens befinden. Bei guten Luftbedingungen sehen Sie auch mehrere symmetrische Beugungsringe.



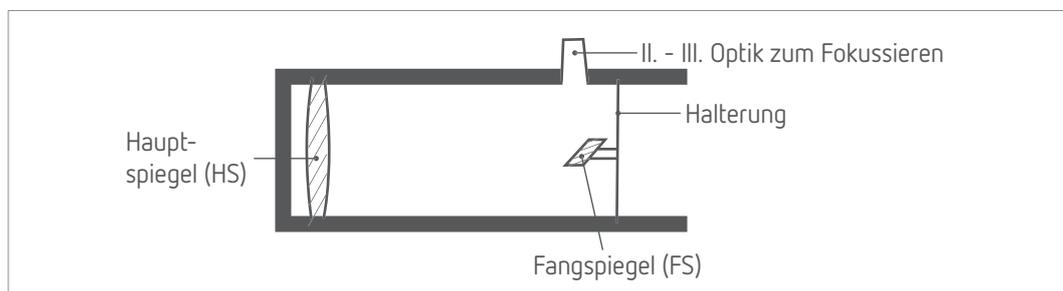
#### DEJUSTIERT

Der Stern bekommt eine flächige runde Form, der schwarze Kreis in der Mitte ist jedoch nicht genau zentriert, sondern etwas verschoben. Die Beugungsringe um die Abschattung sind nicht symmetrisch angeordnet.

WENN EINE JUSTAGE NÖTIG IST

SO GEHT'S:

- I. Nehmen Sie den Teleskoptubus von der Montierung und legen Sie ihn waagrecht auf einen Tisch, mit dem Okularauszug senkrecht nach oben.
- II. Entfernen Sie den Objektiv- und Okulardeckel.



- III. Blicken Sie in die Öffnung des Teleskops.

Sie sehen unten den Hauptspiegel des Teleskops, der mit drei Halteklammern fixiert ist. Im vorderen Teil des Tubus sehen Sie eine Fangspiegelspinne mit einem in 45° positionierten kleinen Planspiegel. Er hat die Aufgabe, das gebündelte Licht in den Okularauszug zu lenken.

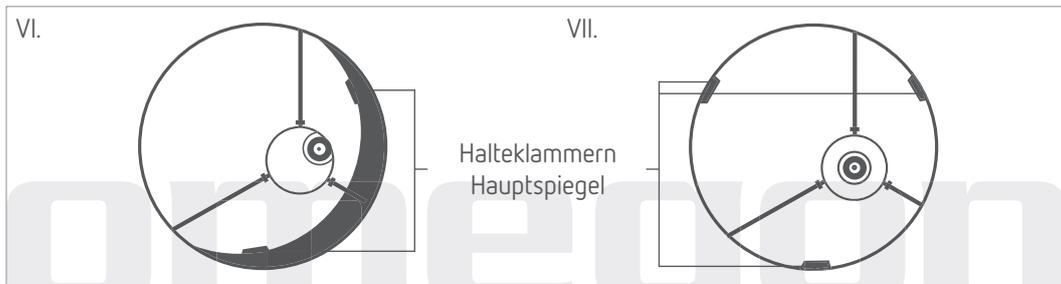
In der Mitte der Fangspiegelspinne sehen Sie drei kleine Schrauben, die für die Einstellung des Fangspiegels verantwortlich sind. Am unteren Ende des Tubus erkennen Sie drei bzw. sechs Schrauben für die Einstellung des Hauptspiegels.

- I. Durch das Drehen dieser Schrauben verändern Sie die Kippung der Spiegel und damit auch den Justagezustand.

Nehmen Sie für die Justage ein Cheshire Justierokular aus dem Astrohandel zur Hand. Alternativ können Sie auch ein Justierokular selbst bauen.

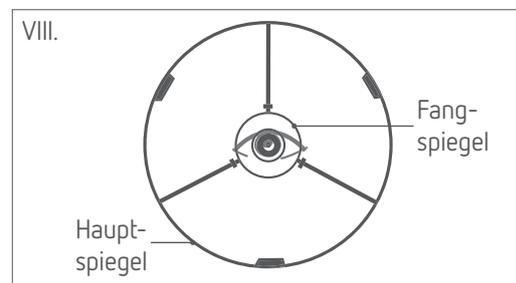
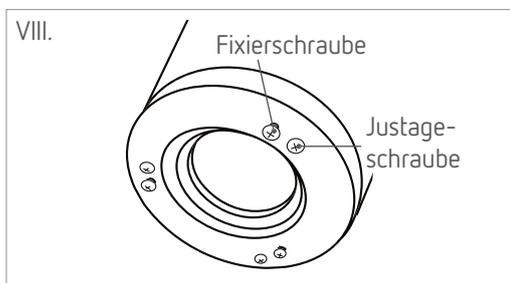
SO GEHT'S:

- II. Stecken Sie das Kollimationsokular in den Okularauszug. Sie können alternativ eine Film-dose als selbst gebautes Justierokular verwenden, dadurch ist aber allenfalls eine sehr ungenaue Justage möglich.
- III. Blicken Sie durch das Okular. Der Fangspiegel des Teleskops sollte rund erscheinen und mittig zu sehen sein. Wenn er noch nicht kreisrund erscheint, sollte die große, mittige Zentralschraube des Fangspiegels entsprechend bewegt werden.
- IV. Drehen Sie nun ein wenig an den drei kleinen Justierschrauben des Fangspiegels, bis der Hauptspiegel mit seinen drei Halteklammern zentrisch im Fangspiegel zu sehen ist.



**Die Reflexion des Justierokulars bzw. die Reflexion der Fangspiegelspinne muss nun zentriert werden.**

- V. Das machen Sie über die Justierschrauben des Hauptspiegels. Drehen Sie die Justierschrauben, während Sie durch das Justierokular blicken, und beobachten Sie, wohin die Reflexion wandert. Wenn der Fangspiegel zentrisch, der Hauptspiegel mit den Halteklammern zu sehen ist und die Fangspiegelspinne sich symmetrisch im Zentrum befindet, ist das Teleskop justiert.



**Tipp:** Am besten justieren Sie Ihr Teleskop mit einem Cheshire Justierokular oder mit einem Justierlaser.

## 6. REINIGUNG UND PFLEGE IHRES TELESKOPS

Vor und nach der Beobachtung sollte Ihr Teleskop immer mit den dazugehörigen Staubdeckeln abgedeckt sein. Der Deckel für die Hauptöffnung und die kleine Kappe für den Okularauszug haben sehr wichtige Aufgaben.

***Erst kurz bevor Sie mit der Beobachtung beginnen, sollten Sie alle Deckel entfernen.***

Es kann vorkommen, dass sich während der Beobachtung auf den optischen Oberflächen Tau niederschlägt. Wischen Sie nicht einfach mit einem Tuch darüber, um den Tau zu entfernen. Bringen Sie in dem Fall das Teleskop in einen warmen Raum und lassen Sie das Teleskop ohne Deckel abtauen. Erst wenn der Tau völlig verschwunden ist, können Sie die Deckel wieder aufstecken oder weiter beobachten.

Ihr Teleskop muss nicht sonderlich oft gereinigt werden. Leichte Staubpartikel trüben nicht die optische Qualität. Ein zu häufiges Putzen der optischen Oberflächen dagegen schon.

Lockerer Staub können Sie jederzeit mit einem Blasebalg von der Oberfläche entfernen. Sie müssen die Oberfläche dazu nicht berühren.

***Bitte vermeiden Sie es, mit den bloßen Fingern über die Spiegel- oder Linsenflächen zu reiben.***

Die optischen Oberflächen sind um ein vielfaches präziser geschliffen als jedes Fensterglas, aber auch sehr empfindlich. Die optischen Flächen müssen in der Regel nur etwa alle zwei Jahre gereinigt werden oder wenn sich z.B. sehr viel Blütenstaub abgelagert hat.

Ein Linsen-Objektiv reinigen Sie am besten mit Isopropanol oder einer ähnlichen Flüssigkeit. Tränken Sie dazu ein optisches Tuch und wischen Sie vorsichtig und ohne Druck über die Linse. Bauen Sie das Linsen-Objektiv aber niemals auseinander, sondern reinigen Sie nur die äußere Linse.

Den Hauptspiegel eines Newton-Teleskops kann man ausbauen und separat reinigen. Manchmal reicht schon ein reines Spülen der Oberfläche mit Spülmittel ohne wischende Berührung. Im Anschluss sollte der Spiegel mit destilliertem Wasser nachgespült werden und zum Abtrocknen aufgestellt werden.

## 7. WENN DIE STERNE BESONDERS SCHÖN GLITZERN

Nicht alle Beobachtungsnächte sind gleich gut. Je nach Luftruhe kann eine Nacht perfekte Beobachtungsbedingungen bieten, während eine andere Nacht weniger geeignet ist. Wenn die Sterne z.B. besonders wild und romantisch funkeln, ist die Luftruhe nicht besonders gut, denn warme und kalte Luftschichten verschlechtern die Sicht.

Die Luftbedingungen werden von den Astronomen als „Seeing“ bezeichnet. Ein gutes „Seeing“ bedeutet eine besonders gute Luftruhe. Sollten Sie bei schlechtem „Seeing“ beobachten, verwenden Sie möglichst keine zu hohen Vergrößerungen. Ein Planet würde bei schlechter Luftruhe nur verschwommen und unscharf aussehen.

omegon

## 8. DIE BEOBACHTUNG VORBEREITEN

Es ist sinnvoll, die Beobachtungsnacht schon am Tag vorzubereiten. Legen Sie sich schon vorher alle Zubehörteile und alle Teleskop-Teile für die kommende Beobachtungsnacht bereit. Denken Sie daran, dass es eventuell sehr kalt werden kann. Warme Kleidung ist also angebracht. Im Winter sind eine Schneehose und Moonboots sehr wichtig.

Machen Sie sich über die Objekte Gedanken, die Sie in der Nacht beobachten wollen. Schauen Sie sich am besten eine drehbare Sternkarte und einen Sternatlas an. Sie können dann genau erkennen, welche Sternbilder und Objekte Ihnen in dieser Nacht zur Verfügung stehen. Manche Beobachter führen ein Beobachtungsbuch, wo sie alle gesehenen Objekte eintragen. Stellen Sie Ihr Teleskop etwa eine halbe Stunde vor Beobachtungsbeginn ins Freie, denn es muss erst auskühlen, um Ihnen die Objekte in voller Qualität zeigen zu können. Ihre Augen haben sich in etwa 30-45 Minuten vollständig an die Dunkelheit gewöhnt. Vermeiden Sie daher eine Blendung durch weißes Licht. Die Dunkeladaption der Augen würde dabei verloren gehen. Es ist sehr ratsam, eine rote Astro-Taschenlampe zu verwenden. Dadurch bleiben Ihre Pupillen geöffnet und Sie können trotzdem Ihre Sternkarte während der Beobachtung lesen und sich zurechtfinden.

omegon

## 9. PROBLEMBEHANDLUNG

### 01. ICH SEHE NICHTS, WENN ICH DURCH MEIN TELESKOP BlicKE

Das Fernrohr eignet sich zur Sternbeobachtung nur bei Nacht und im Freien.

**Eine Beobachtung im Haus oder bei Tag ist nicht möglich.**

Zur Beobachtung muss am Teleskop der Deckel entfernt und ein Okular eingesetzt werden. Haben Sie nicht nur den kleinen, sondern auch den kompletten großen Deckel abgenommen? Wenn nicht, kommt zu wenig Licht in das Teleskop und man sieht alles schwarz.

### 02. ICH FINDE KEINE OBJEKTE

Beim ersten Aufbau und Test wird das im Sucher sichtbare Objekt nicht mit dem im Teleskop sichtbaren Objekt übereinstimmen. Teleskop und Sucher müssen zueinander justiert werden! Setzen Sie dazu das Okular mit der maximalen Brennweite (20mm oder 25mm) in den Okularauszug und bewegen sie das Teleskop am Horizont entlang, bis ein markantes Objekt zu sehen ist. Ideal ist ein weit entfernter Schornstein oder Kirchturm. Auf dieses Ziel wird dann der Sucher mit den seitlichen Sucher-Justierschrauben ausgerichtet.

### 03. DIE OBJEKTE ERSCHEINEN UNSCHARF

*SIND SIE SICHER, DASS SIE DIE SCHÄRFE AM OKULARAUSZUG EINGESTELLT HABEN?*

Starten Sie immer erst mit einer kleinen Vergrößerung, stellen Sie das Bild scharf und erhöhen anschließend Schritt für Schritt die Vergrößerung. Von vornherein eine hohe Vergrößerung einzusetzen bringt keinen Erfolg.

*IST DAS TELESKOP JUSTIERT?*

Durch den Transport können sich die Spiegel verstellen. Sind diese zu stark dejustiert, zeigt das Teleskop bei höheren Vergrößerungen ein schlechtes Bild.

*HABEN SIE DAS TELESKOP DRAUSSEN LANGE GENUG AUSKÜHLEN LASSEN?*

Spiegel und Tubus müssen sich der Umgebungstemperatur anpassen (akklimatisieren), sonst zeigt das Gerät keine gute Abbildung.

*IST DIE VERGRÖßERUNG FÜR DAS JEWEILIGE OBJEKT ZU HOCH?*

Wenn Sie z.B. eine schwache Galaxie mit 300-facher Vergrößerung beobachten, wird das Bild ziemlich sicher schwarz erscheinen. Jedes Objekt benötigt seine eigene Vergrößerung. Setzen Sie eine kleinere Vergrößerung ein und probieren Sie es nochmal. Machen Sie einen Test mit dem Mond, er ist das hellste Objekt, und Sie können hier prima alle Vergrößerungen ausprobieren.

**ACHTUNG:** Sterne sehen bei höherer Vergrößerung nicht anders aus als bei niedrigen Vergrößerungen.

**Es sind die Objekte wie Planeten und Nebel, bei denen eine Vergrößerung interessant ist.**

### 04. ICH SEHE NUR MEIN EIGENES AUGE, WENN ICH DURCH DAS TELESKOP BlicKE

In dem Fall haben Sie das Okular noch nicht eingesetzt, Sie sehen Ihr eigenes Spiegelbild. Erst mit einem Okular können Sie das Bild wahrnehmen. Bitte setzen Sie zunächst das Okular mit der längsten Brennweite ein.

### 05. ICH SEHE NUR DEN BODEN, WENN ICH DURCH DAS TELESKOP BlicKE

In dem Fall haben Sie das Objektiv / die Objektivöffnung des Teleskops zum Boden ausgerichtet. Dieser Fehler wird oft bei einem Newton-Teleskop gemacht. Die Öffnung des Teleskops muss immer nach oben zeigen (wie auf dem Deckblatt abgebildet). Auch den Okularauszug finden Sie bei einem Newton-Teleskop oben seitlich. Hier müssen Sie das passende Okular einsetzen, um ein Bild zu erzeugen.

#### 01. DIE OBJEKTE STEHEN AUF DEM KOPF

Jedes astronomische Teleskop bildet die Objekte kopfstehend ab. Bei der Himmelsbeobachtung ist es nicht wichtig, wie das Objekt ausgerichtet ist. Nur ein Amici-Prisma oder eine Umkehrlinse können das Bild aufrichten. Bei der astronomischen Beobachtung verzichtet man auf eine Bildaufrichtung, da es dadurch zu einem Qualitätsverlust in der Abbildung kommen kann.

#### 02. DIE STERNE SIND IM TELESKOP NUR PUNKTE

Sterne erscheinen selbst im größten Teleskop der Welt immer nur als Punkte. Für den Anfänger ist es interessanter, flächige Objekte wie den Mond oder die Planeten zu beobachten. Wo man diese findet, erfährt man in einem astronomischen Kalender.

#### 03. ICH WÜRD GERN DIE SONNE BEOBACHTEN

Für die Sonnenbeobachtung benötigen Sie einen Objektiv-Sonnenfilter. Dieser ist als Folie oder Glasfilter erhältlich. Vor das Objektiv gesetzt, lässt er nur noch einen winzigen und ungefährlichen Bruchteil des Sonnenlichts in das Teleskop. So können Sie ganz gefahrlos die Sonne beobachten. Von Okular-Sonnenfiltern (*die Sie bei uns nicht bekommen*) ist dringend Abstand zu nehmen, da sie gefährlich sein können.

**ACHTUNG:** Schauen Sie niemals ohne einen Objektiv-Sonnenfilter direkt durch das Teleskop!

#### 04. ICH BIN UNSICHER, OB DAS RICHTIGE SUCHERFERNROHR BEIGELEGT WURDE

Oft wird ein optischer Sucher mit dem Teleskop ausgeliefert. Es kann aber auch ein LED-Leuchtpunktsucher im Lieferumfang enthalten sein. Beides ist richtig und wird von den Herstellern oft geändert. Gerade für Einsteiger ist ein Leuchtpunktsucher von Vorteil, da keine seitenverkehrte und kopfstehende Abbildung erzeugt wird.

#### 05. ICH KOMME MIT DEM TELESKOP NICHT ZURECHT UND BRAUCHE JEMANDEN, DER MIR HILFT

Es gibt viele Astronomie-Vereine und Volkssternwarten, die sich über Ihren Besuch freuen und Ihnen gerne die Funktionsweise eines Teleskops erläutern.