

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

# **Orion SkyQuest™ XT4.5- Dobson-Spiegelteleskop**

**Nr. 10014**



 **ORION**  
**TELESCOPES & BINOCULARS**

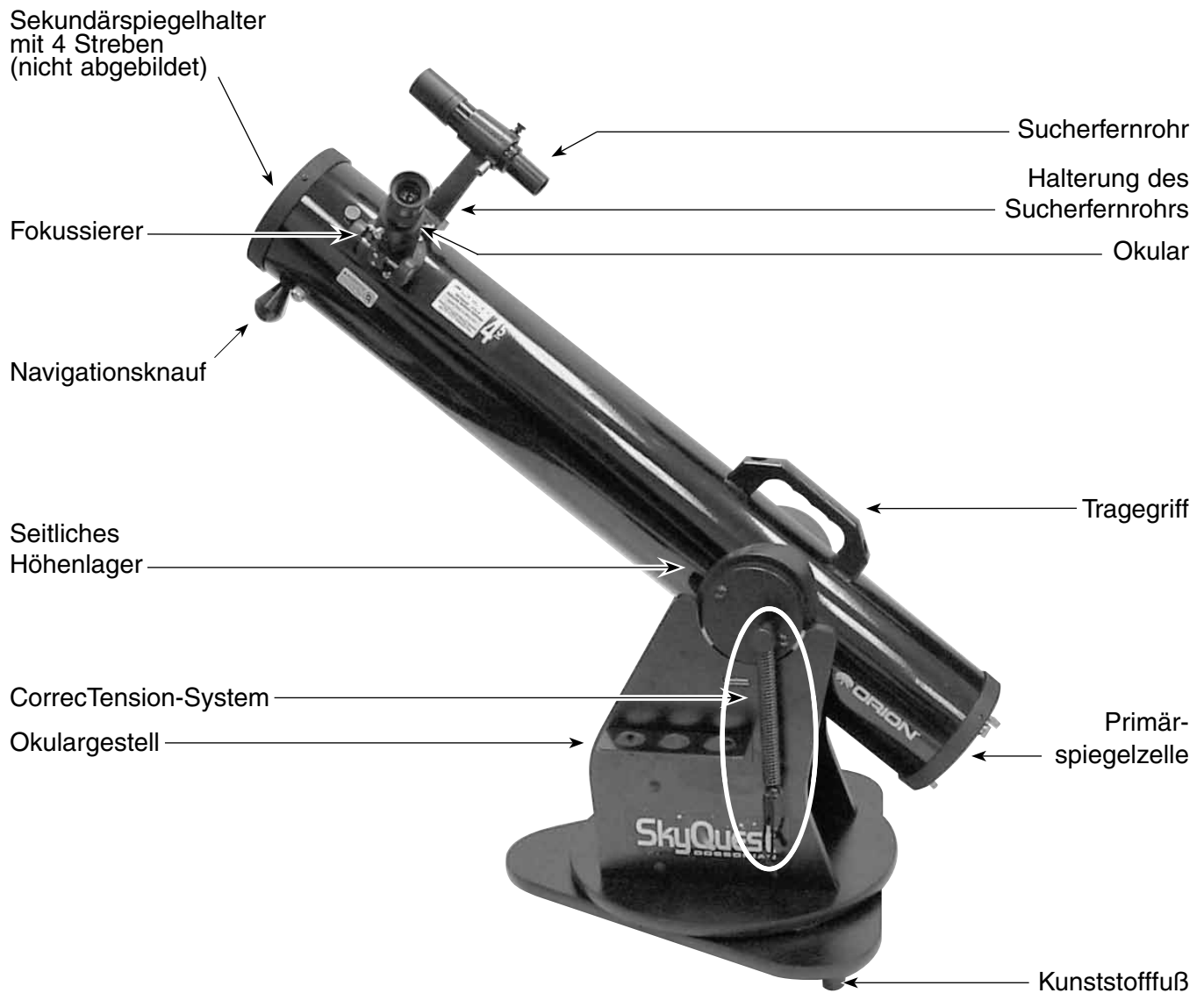
*Außergewöhnliche optische Produkte für Endverbraucher seit 1975*

*Kundendienst:*

[www.OrionTelescopes.com/contactus](http://www.OrionTelescopes.com/contactus)

*Unternehmenszentrale:*

89 Hangar Way, Watsonville CA 95076 - USA



**Abbildung 1.** Darstellung des SkyQuest XT4.5-Teleskops und seiner Komponenten.

*Willkommen in einer aufregenden neuen Welt voller Abenteuer!* Ihr SkyQuest XT4.5-Dobson-Teleskop ist ein hochwertiges optisches Instrument, das Ihnen einen traumhaften Blick auf den äußeren Rand unseres Universums ermöglicht. Da das SkyQuest-Teleskop auch von Kindern spielend leicht bedient und von praktisch jeder Person transportiert werden kann, bietet es Freude und Unterhaltung für die gesamte Familie. Ob Sie ein vollkommen neuer Einsteiger in die Welt der Astronomie oder ein erfahrener Sternengucker sind - machen Sie sich bereit für viele Abende voller Spannung und Faszination. Bevor Sie sich nachts mit Ihrem neuen Teleskop auf die Reise zu den Sternen begeben, empfehlen wir Ihnen dringend, diese Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen. Sie enthält nicht nur genaue Anweisungen für Montage und Verwendung, sondern dient Ihnen auch als Leitfaden für Ihre ersten Erkundungen des Himmels. Es ist nicht notwendig, den Anhang am Ende dieser Bedienungsanleitung sofort zu lesen. Er enthält detaillierte Informationen zur Ausrichtung und Reinigung der Teleskopoptik, die normalerweise nicht sofort benötigt werden.

# Inhalt

1. Auspacken .....	3
2. Montage .....	4
3. Verwenden des Teleskops .....	6
4. Tipps zum Beobachten von Objekten.....	9
5. Technische Daten .....	10
Anhang A: Kollimation (Ausrichten der Spiegel) .....	11

## 1. Auspacken

Das Teleskop ist in zwei Kartons verpackt: einer enthält die Optikrohrbaugruppe und das Zubehör, und der andere beinhaltet die unmontierte Dobson-Basis. Seien Sie beim Auspacken der Kartons vorsichtig. Wir empfehlen, die Original-Verpackung aufzubewahren. Falls Sie das Teleskop an einen anderen Ort transportieren oder es zur Reparatur während der Garantiezeit wieder an Orion zurücksenden müssen, können Sie mit der richtigen Verpackung sicherstellen, dass Ihr Teleskop die Reise unbeschädigt übersteht.

**WARNUNG: Niemals ohne professionellen Sonnenfilter, der die Vorderseite des Instruments vollständig bedeckt, durch Ihr Teleskop oder dessen Sucher direkt in die Sonne schauen. Auch wenn Sie dies nur für einen kurzen Augenblick tun, kann es andernfalls zu bleibenden Augenschäden kommen. Kleine Kinder dürfen dieses Teleskop nur unter Aufsicht von Erwachsenen verwenden.**

## Teileliste

### Karton 1: Optikrohr mit Zubehör

Anz.	Beschreibung
1	Optikrohrbaugruppe
1	Staubschutzkappe für das Optikrohr
1	Sirius-Plössl-Okular (25 mm), Durchmesser der Steckhülse beträgt 1,25 Zoll (32 mm)
1	Sirius-Plössl-Okular (10 mm), Durchmesser der Steckhülse beträgt 1,25 Zoll (32 mm)
1	Okulargestell und Holzschrauben zur Befestigung
1	6x26-Sucherfernrohr mit Bildkorrektur und O-Ring
1	Halterung des Sucherfernrohrs
2	Federwindungen
2	Zugschlaufen
1	Kollimationskappe
4	Nylon-Distanzstücke (schwarz)
2	1/4-Zoll-Unterlegscheiben (6,4 mm, schwarz)
2	Kreuzschlitz-Schrauben (schwarz, Länge: 1 1/2 Zoll (38,1 mm))

### Karton 2: Dobson-Basis

Anz.	Beschreibung
1	Linke Seitenwand
1	Rechte Seitenwand
1	Frontplatte
1	Obere Basisplatte
1	Untere Basisplatte
10	Schrauben für die Montage der Basis
4	Abdeckkappen (schwarz)
3	Kunststofffüße
3	Holzschrauben zur Befestigung der Füße (Länge: 3/4 Zoll (19 mm))
1	Selbstklebende Gummipolster
1	Große Sechskantschraube (Länge: 2 Zoll (50,8 mm))
2	3/8-Zoll-Unterlegscheiben (9,5 mm)
1	3/8-Zoll-Kontermutter (9,5 mm)
1	Nylon-Distanzstück (weiß)
1	Flanschmutter

## 2. Montage

Nachdem Sie die Kartons ausgepackt und sich mit den im Lieferumfang enthaltenen Teilen vertraut gemacht haben, ist es Zeit, mit der Montage beginnen. Da die Optik des Teleskops bereits im Optiktrohr installiert ist, sind die meisten Montagearbeiten an der Dobson-Basis erforderlich.

### Montieren der Dobson-Basis

Schlagen Sie während der Montage der Basis immer wieder in Abbildung 2 nach. Die Basis muss nur einmal montiert werden. Die Montage dauert etwa 30 Minuten. Sie benötigen einen Kreuzschlitz-Schraubendreher und einen Rollgabelschlüssel. Achten Sie beim Anziehen der Schrauben darauf, die Schrauben nicht zu fest anzuziehen, um die Gewinde nicht zu beschädigen. Kinder unter 12 Jahren müssen von einem Erwachsenen beaufsichtigt werden.

1. Schrauben Sie die Kunststofffüße mit einem Kreuzschlitz-

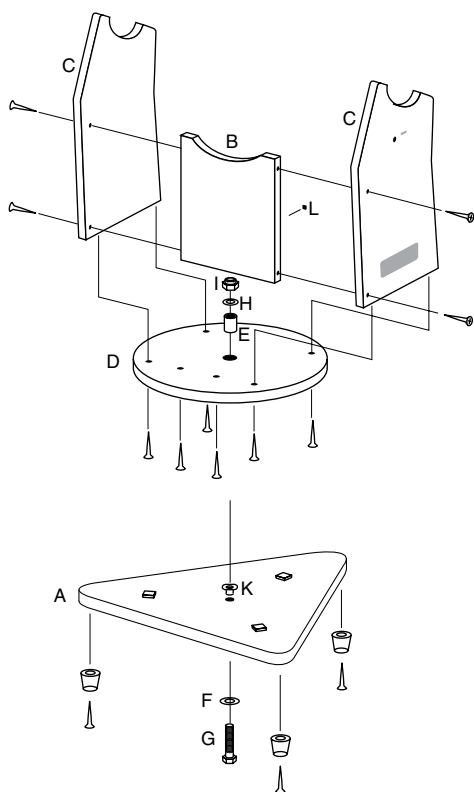


Abbildung 2. Explosionsdarstellung der Dobson-Basis.

Schraubendreher und den mitgelieferten, selbstschneidenden Holzschrauben in die untere Basisplatte (A). Führen Sie die Schrauben dazu durch die Füße, und schrauben Sie sie in die Bohrungen.

2. Befestigen Sie die Frontplatte (B) lose mit vier der mitgelieferten Befestigungsschrauben in den Bohrungen der beiden Seitenwände (C). Die Seitenwände sollten so ausgerichtet werden, dass die SkyQuest-Beschriftungen nach außen weisen. Ziehen Sie die Schrauben noch nicht vollständig fest.
3. Schrauben Sie die beiden Seitenwände (C) zusammen mit der Frontplatte mit Hilfe der restlichen sechs Befestigungsschrauben in die Bohrungen der oberen Basisplatte (D). Ziehen Sie alle sechs Schrauben fest.

4. Ziehen Sie die zuvor nur lose eingedrehten vier Schrauben an den Seitenwänden fest. Stecken Sie auf jeden Schraubenkopf eine Abdeckkappe.
5. Setzen Sie die weiße Nylon-Hülse (E) in die Bohrung in der Mitte der oberen Basisplatte (D) ein. Schieben Sie die Nylon-Hülse mit dem Finger vollständig in die obere Basisplatte. Die Nylon-Hülse sollte bündig mit der Oberfläche der oberen Basisplatte abschließen.
6. Setzen Sie die Flanschmutter (K) so in die Bohrung in der Mitte der unteren Basisplatte (A) ein, dass sich der Flansch auf der gleichen Seite der Basisplatte befindet, wie die PTFE/UHMW-Gleitpads. Schrauben Sie die große Sechskantschraube (G) mit der 3/8-Zoll-Unterlegscheibe (9,5 mm) (F) von unten durch die Flanschmutter in die untere Basisplatte, und ziehen Sie sie fest.
7. Positionieren Sie die obere Basisplatte (D) (zusammen mit den montierten Seitenwänden) über der unteren Basisplatte, und senken Sie sie dann so auf die untere Basisplatte ab, dass die Schraube durch das Nylon-Distanzstück in der Mitte der oberen Basisplatte geführt wird. Drehen Sie die verbleibende 3/8-Zoll-Unterlegscheibe (9,5 mm) (H) mit der Kontermutter (I) auf den Schraubenschaft. Möglicherweise müssen Sie den Schraubenkopf dabei mit einem Rollgabelschlüssel oder einer Zange festhalten. Ziehen Sie die Kontermutter mit dem Schlüssel so fest an, dass beim Anheben der Montierung noch ein winziger Abstand zwischen der oberen und der unteren Basisplatte bleibt. Die Kontermutter soll lediglich verhindern, dass sich die beiden Basisplatten beim Bewegen des Teleskops voneinander lösen. Wenn Sie die Kontermutter (I) zu fest anziehen, lässt sich die Montierung nur noch schwergängig auf der Azimut-Achse (horizontale Richtung) bewegen.
8. Das Gummipolster (L) gewährleistet eine sanfte und gleichmäßige Bewegung des Teleskops nach oben und unten und verhindern zugleich, dass die Spiegelzelle des Teleskops gegen die harte Oberfläche der Frontplatte stößt. Unten an der Innenseite der Frontplatte finden Sie eine kleine eingravierte Markierung. Entfernen Sie die Schutzfolie vom Gummipolster, und befestigen Sie es wie in Abbildung 3 gezeigt genau auf dieser Markierung. Drücken Sie das Polster fest an, sodass es sicher an der Frontplatte befestigt ist.

### Befestigen des Okulargestells



Abbildung 3. Befestigen Sie das Gummipolster auf der Markierung an der Innenseite der Frontplatte.

Das Okulargestell aus Aluminium kann drei 1,25-Zoll-Okulare (32 mm) aufnehmen. Es ist an einer geeigneten Stelle an der Basis angebracht und bei Sternbeobachtungen leicht zu erreichen. Auch eine 1,25-Zoll-Barlow-Linse (32 mm) passt in dieses Gestell. Sie



**Abbildung 4.** Befestigen Sie das Okulargestell aus Aluminium mit den beiden mitgelieferten Schrauben in den Bohrungen, die sich etwa in der Mitte der linken Seitenwand der Basis befinden.

können das Gestell so montieren, dass es jederzeit bei Bedarf entfernt werden kann, Sie können es aber auch dauerhaft befestigen. Etwa in der Mitte der linken Seitenwand der Basis sind zwei Bohrungen zu erkennen, die etwa 4 Zoll (ca. 10 cm) auseinander liegen. Nehmen Sie die schwarzen Holzschrauben, die mit dem Gestell geliefert werden, und schrauben Sie sie etwa drei Umdrehungen tief in diese Bohrungen. Jetzt können Sie das Okulargestell passgenau in die Holzschrauben einhängen, und die Schrauben festziehen. Wenn Sie das Gestell eventuell zu einem späteren Zeitpunkt abnehmen möchten, ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest an. Vergewissern Sie sich, dass die Schrauben locker genug sitzen, dass Sie das Gestell bei Bedarf von den Schrauben abnehmen können. Wenn Sie das Gestell jedoch dauerhaft befestigen möchten, ziehen Sie die Schrauben fest an (Abbildung 4).



**Abbildung 5.** Setzen Sie das Optiktrohr so in die „Lagerschale“ an der Basis ein, dass die seitlichen Höhenlager am Optiktrohr auf den weißen Kunststoffpads aufliegen. Wenn das CorrecTension-System noch nicht montiert und eingerichtet ist, stellen Sie das Teleskop wie in der Abbildung gezeigt hin, damit es nicht kippt.

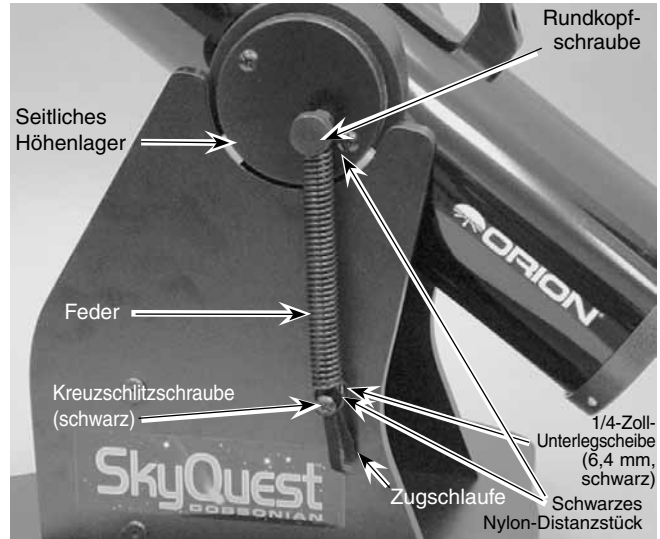
### Montieren des Optiktrohrs an der Dobson-Basis

Heben Sie das Optiktrohr an, und setzen Sie die Höhenlager zu beiden Seiten des Optiktrohrs in die „Lagerschale“ der Basis ein. Das Optiktrohr ist noch nicht richtig ausbalanciert, da das CorrecTension-System noch nicht installiert wurde. Halten Sie das Optiktrohr deshalb vorerst aufrecht, wie in Abbildung 5 dargestellt.

### Installieren des CorrecTension-Systems (XT) zur Reibungsoptimierung

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das CorrecTension-System zu installieren, und schlagen Sie bei Bedarf in Abbildung 6 nach:

1. Setzen Sie eines der schwarzen Nylon-Distanzstücke auf eine schwarze Kreuzschlitzschraube. Das schmale Ende des Distanzstück muss zum Kopf der Schraube weisen. Schieben Sie eine der schwarzen 1/4-Zoll-Unterlegscheiben (6,4 mm) auf



**Abbildung 6.** Nahaufnahme des CorrecTension-Systems zur Reibungsoptimierung.

das Ende der Schraube. Drehen Sie die Schraube nun direkt unter der „Lagerschale“ in die Bohrung an der Seitenwand der Basis. Die Schraube wird in das dafür vorgesehene Gewinde geschraubt. Ziehen Sie die Schraube mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher fest. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte für die gegenüber liegende Seitenwand.

2. Schieben Sie nun eine der Schrauben mit rundem Kunststoffkopf durch den Endring der Feder. Schieben Sie ein schwarzes Nylon-Distanzstück auf die Schraube. Das schmale Ende muss dabei dem Schraubenkopf am nächsten sein. Schrauben Sie die gesamte Baugruppe fest in die Bohrung mit Messinginsatz in der Mitte des seitlichen Höhenlagers. Der Endring der Feder muss auf dem schmalen Ende des Distanzstücks liegen. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte für das Höhenlager auf der gegenüber liegenden Seite.
3. Befestigen Sie am freien Ende der Federn eine Zugschlaufe. Schieben Sie die Schlaufen dazu durch die Ringöffnungen auf die Federenden.
4. Ziehen Sie nun den Endring jeder Feder über die (in Schritt 1 befestigte) Kreuzschlitzschraube auf den schmalen Teil des Nylon-Distanzstücks (Abbildung 7). Die Federn müssen nicht gleichzeitig befestigt werden; es reicht, wenn Sie sie nacheinander fixieren.

Das CorrecTension-System ist nun installiert und einsatzbereit. Wenn Sie das Teleskoprohr von der Basis entfernen möchten, müssen Sie zunächst die Federn von den Schrauben an der Dobson-Basis lösen. Achten Sie darauf, das Rohr zuvor in eine aufrechte Position zu stellen, da es andernfalls kippen kann. Da die Federn jedoch weiterhin an den seitlichen Höhenlagern befestigt bleiben, gehen sie nicht verloren.

### Befestigen des Sucherfernrohrs

Im Lieferumfang des SkyQuest XT4.5-Teleskops ist ein hochwertiges achromatisches 6x26-Sucherfernrohr mit Bildkorrektur enthalten. (Abbildung 8a) Dabei steht „6“ für die Vergrößerungsleistung (6-fach) und „26“ für einen effektiven Linsendurchmesser von 26 mm. Dank der Bildkorrektur erscheint das Bild beim Blick durch das Sucherfernrohr richtig herum und entspricht der Darstellung bei einer Betrachtung mit bloßem Auge.



**Abbildung 7:** (a) Um die Feder an der Basis zu befestigen, ziehen Sie sie an der Zugschleife nach unten. (b) Ziehen Sie den Endring der Feder über den Schraubenkopf auf den schmalen Teil des Nylon-Distanzstücks. Lassen Sie die Zugschleife dann los.

Um das Sucherfernrohr in die dafür vorgesehene Halterung einzusetzen, müssen Sie zunächst die beiden schwarzen Nylon-Schrauben an der Halterung so weit lockern, dass die Enden der Schrauben nicht mehr in die Halterung ragen. Ziehen Sie den O-Ring am Sockel der Halterung über das Gehäuse des Sucherfernrohrs, sodass er in der Nut in der Mitte der Sucherfernrohres sitzt. Schieben Sie das Ende des Sucherfernrohrs, an dem sich das Okular befindet (das schmale Ende), in das den Rändelschrauben für die Ausrichtung des Sucherfernrohrs gegenüberliegende Ende der Halterung. Ziehen Sie dabei die verchromte, federbelastete Spannvorrichtung an der Halterung mit den Fingern nach außen (Abbildung 8b). Schieben Sie das Sucherfernrohr so weit in die Halterung, dass der O-Ring genau in der vorderen Öffnung der Halterung sitzt. Lassen Sie die Spannvorrichtung nun los, und ziehen Sie die beiden schwarzen Nylon-Schrauben jeweils um einige Umdrehungen fest, um den Sucher zu fixieren. Die Enden der Spannvorrichtung und der Nylon-Schrauben sollten auf der breiten Nut am hinteren Ende des Sucherfernrohrs liegen.

Schieben Sie den Sockel der Halterung für das Sucherfernrohr in die über dem Fokussierer vormontierte Gabelhalterung. Ziehen Sie die Rändelschraube an der Gabelhalterung fest, um das Sucherfernrohr in Position zu halten.

### Einsetzen eines Okulars

Der letzte Schritt bei der Montage besteht darin, ein Okular in den Fokussierer des Teleskops einzusetzen. Nehmen Sie zuerst die Abdeckkappe vom Okularauszug des Fokussierers. Lösen Sie die Rändelschrauben am Okularauszug des Fokussierers, und setzen Sie eines der Okulare ein. Fixieren Sie es, indem Sie die Rändelschrauben wieder festziehen.

Die Montage Ihres SkyQuest-Dobson-Teleskops ist nun abgeschlossen. Es sollte aussehen wie in Abbildung 1 dargestellt. Bringen Sie an der Vorderseite des Teleskops stets die Staubschutzkappe an, wenn Sie es nicht verwenden. Zudem ist es eine gute Idee, die Okulare in einer Okulartasche aufzubewahren und den Okularauszug des Fokussierers sowie die beiden Enden des Sucherfernrohrs mit Abdeckkappen zu schützen, wenn das Teleskop nicht verwendet wird.



**Abbildung 8a:** Das 6x26-Sucherfernrohr mit Bildkorrektur und Halterung.



**Abbildung 8b:** Montieren des Sucherfernrohrs an der dafür vorgesehenen Halterung.

## 3. Verwenden des Teleskops

Am besten machen Sie sich mit den Grundfunktionen Ihres SkyQuest XT4.5-Teleskops am Tag vertraut, bevor Sie nachts astronomische Objekte beobachten. So müssen Sie sich nicht erst in der Dunkelheit zurechtfinden. Suchen Sie sich im Freien eine Stelle, an der genug Platz für die Ausrichtung des Teleskops ist und von der aus Sie freien Blick auf ein Objekt oder einen Fixpunkt haben,

der mindestens 1/4 Meile (400 bis 500 m) entfernt ist. Es kommt nicht darauf an, dass die Basis genau plan ist, aber sie sollte auf einer ebenen Fläche oder dem Straßenpflaster aufgestellt werden, damit sich das Teleskop reibungslos und gleichmäßig ausrichten lässt.

Beachten Sie, dass das SkyQuest XT4.5-Teleskop speziell zur visuellen Beobachtung astronomischer Objekte bei Nacht entwickelt wurde. Wie alle Dobson-Teleskope ist es für terrestrische Beobachtungen am Tage nicht sehr gut geeignet. Dies liegt daran, dass die Reflektroptik bei Newton-Teleskopen seitenverkehrte Bilder liefert und sich das Okular in einer für Beobachtungen in der Nähe des Horizonts ungünstigen Höhe befindet. Wir empfehlen, die ersten Beobachtungsversuche mit Ihrem Teleskop bei Tag durchzuführen. Denken Sie jedoch daran, dass das Teleskop eigentlich nicht für den Einsatz bei Tageslicht ausgelegt ist. Wenn Sie feststellen, dass Ihnen das Betrachten von Landschaften und terrestrischen Zielen bei Tageslicht Spaß macht, ist Ihnen vielleicht ein Spektiv eine Anschaffung wert.

**Denken Sie daran, das Teleskop niemals ohne geeigneten Sonnenfilter auf der Öffnung direkt auf oder in die Nähe der Sonne zu richten!**



**Abbildung 9:** (a) Viele Benutzer finden es bequemer, das SkyQuest XT4.5-Teleskop im Sitzen zu verwenden. (b) Wenn Sie das Teleskop im Stehen verwenden möchten, können Sie es auf einem stabilen Tisch aufstellen. (c) Wenn ein Tisch zu hoch sein sollte, versuchen Sie es mit etwas Kleinerem, wie z. B. einer Kiste.

### Welche Haltung bevorzugen Sie beim Beobachten?

Zu den großen Vorteilen des SkyQuest XT4.5-Teleskops gehört, dass es sehr leicht zu transportieren ist. Aufgrund seiner geringen Größe ist es für die meisten Erwachsenen vermutlich am bequemsten, das Teleskop sitzend von einem Stuhl oder Hocker aus zu verwenden. Wenn Sie jedoch lieber im Stehen in die Sterne schauen, empfiehlt es sich, das Teleskop auf einem stabilen Tisch in geeigneter Höhe aufzustellen. Sie können jedoch auch andere Gegenstände, z. B. Kisten, als Plattform nutzen, um eine jeweils passende Höhe für das Okular zu erreichen (Abbildung 9).

Die Größe des Teleskops ist ideal für kleinere Kinder, die es problemlos im Stehen verwenden können. Das ist auch einer der Gründe, warum es bestens für angehende junge Astronomen geeignet ist.

### Ausrichten in Höhe und Azimut

Die Dobson-Basis des SkyQuest XT4.5-Teleskops ermöglicht eine Bewegung auf beiden Achsen: Höhe (oben/unten) und Azimut (links/rechts) (Abbildung 10). Dies sorgt für eine hohe Benutzerfreundlichkeit, da die Bewegung nach oben/unten und rechts/links der „natürlichen“ Art und Weise entspricht, wie Menschen nach Objekten suchen. Infolgedessen lässt sich das Teleskop außergewöhnlich leicht ausrichten.

Halten Sie einfach das Ende des Optiktrohrs fest (Abbildung 11), und bewegen Sie es so nach links oder rechts, dass sich die Basis auf der zentralen Azimut-Schraube dreht, bzw. bewegen Sie das Optiktrohr nach oben oder unten, sodass sich die seitlichen Höhenlager in der „Lagerschale“ der Basis drehen. Beide Bewegungen können gleichzeitig durchgeführt werden, sodass die Ausrichtung ein



**Abbildung 10.** Das SkyQuest-Teleskop besitzt zwei Bewegungsachsen: Höhe (auf/ab) und Azimut (links/rechts).

Kinderspiel ist. Zudem ist kein großer Kraftaufwand erforderlich, um das Teleskop in die gewünschte Position gleiten zu lassen. Auf diese Weise können Sie das Teleskop auf jede beliebige Position am Nachthimmel ausrichten, von Horizont zu Horizont.

Zu den einzigartigen Merkmale des SkyQuest XT-Teleskops gehört der Navigationsknauf vorne an der Unterseite des Optiktrohrs. Mit diesem Knauf können Sie das Teleskop einfach und reibungslos auf die gewünschte Stelle ausrichten. Der Knauf kann auch zum Ausrichten des Teleskops in Höhe und Azimut genutzt werden.

Es ist möglicherweise hilfreich, das Teleskop beim Bewegen und Ausrichten mit einer Hand am hinteren Ende des Optiktrohrs zu stabilisieren.

### Fokussieren mit dem Teleskop



**Abbildung 11:** Halten Sie das Teleskop beim Ausrichten wie in der Abbildung gezeigt. Richten Sie das Teleskop mit der linken Hand am Navigationsknauf aus, während Sie es mit der rechten Hand an der Rückseite des Optiktrohrs stützen.

Setzen Sie das 25-mm-Okular mit geringer Vergrößerung in den Fokussierer ein, und fixieren Sie es mit der Rändelschraube. Richten Sie das Teleskop mit der vorderen (offenen) Seite in die grobe Richtung eines Objekts, das mindestens 1/4 Meile (400 bis 500 m) entfernt ist. Drehen Sie jetzt langsam so lange an einem der Fokussierräder, bis das Objekt scharf dargestellt wird. Drehen Sie das Fokussierrad ein wenig weiter als erforderlich, bis das Bild



wieder leicht unscharf wird, und drehen Sie es dann wieder zurück, bis die optimale Schärfe erreicht ist.

Bei Problemen mit dem Fokussieren drehen Sie das Fokussierrad so, dass der Okularauszug so weit wie möglich nach innen eingestellt ist. Schauen Sie jetzt durch das Okular, während Sie das Fokussierrad langsam in die entgegengesetzte Richtung drehen. Bald schon sollten Sie den Punkt der optimalen Fokussierung erkennen.

### Verwenden des Teleskops mit einer Brille

Sie können Ihre Brille auch bei Beobachtungen mit dem Teleskop tragen, sofern Sie ein Okular verwenden, dessen Augenabstand groß genug ist, damit das Sichtfeld nicht eingeschränkt wird. Sie können dies ausprobieren, indem Sie zuerst mit und dann ohne Ihre Brille durch das Okular schauen und kontrollieren, ob die Brille das Sichtfeld auf einen Teil des Gesamtsichtfeldes beschränkt. Wenn dies der Fall ist, können Sie einfach ohne Brille durch das Teleskop schauen, nachdem Sie das zu beobachtende Objekt entsprechend neu fokussiert haben. Wenn Sie an einer schweren Hornhautverkrümmung leiden, werden Sie jedoch feststellen, dass die Bilder mit Brille deutlich schärfer sind.

### Ausrichten des Sucherfernrohrs

Das Sucherfernrohr muss für eine ordnungsgemäße Verwendung präzise am Teleskop ausgerichtet werden. Richten Sie das Optikrohr dazu mit der vorderen (offenen) Seite in die grobe Richtung eines Objekts, dass sich mindestens 1/4 Meile (400 bis 500 m) entfernt befindet, wie z. B. auf die Spitze eines Telegrafmasten, einen Schornstein usw. Zentrieren Sie das ausgewählte Objekt im Okular des Teleskops.

Schauen Sie jetzt durch das Sucherfernrohr. Ist das Objekt zu sehen? Im Idealfall erscheint es irgendwo im Sichtfeld. Wenn das Objekt nicht zu sehen ist, müssen Sie mit den beiden Rändelschrauben für die Ausrichtung des Sucherfernrohrs zunächst eine grobe Ausrichtung des Sucherfernrohrs durchführen, damit es sich ungefähr parallel zum Optikrohr befindet.

**Hinweis: Im Hauptteleskop erscheint das Bild auf dem Kopf (um 180° gedreht). Dies ist eine bei Spiegelteleskopen normale Erscheinung (Abbildung 12). Ihr Sucherfernrohr ist mit einer Funktion für die Bildkorrektur ausgestattet. Daher erscheint das Bild beim Betrachten richtig herum.**

Wenn sich das Objekt im Sichtfeld des Sucherfernrohrs befindet, können Sie es nun mit den beiden Rändelschrauben für die Ausrichtung des Sucherfernrohrs auf den Schnittpunkt der Linien des Fadenkreuzes zentrieren.



Blick mit bloßem Auge

**Abbildung 12.** Beim Blick durch ein Spiegelteleskop steht das sichtbare Bild auf dem Kopf. Dies gilt auch für das SkyQuest XT4.5-Teleskop. Bei Verwendung eines Sucherfernrohrs mit Bildkorrektur wird das Bild jedoch richtig herum dargestellt und entspricht der Darstellung bei der Betrachtung mit dem bloßen Auge.

Durch Drehen der Rändelschrauben für die Ausrichtung des Sucherfernrohrs können Sie die Sichtlinie des Sucherfernrohrs ändern. Passen Sie die Ausrichtung mit Hilfe der Rändelschrauben für die Ausrichtung des Sucherfernrohrs so an, dass das zu beobachtende Objekt sowohl im Sucherfernrohr als auch im Teleskopokular genau zentriert ist.

Überprüfen Sie die Ausrichtung, indem Sie mit dem Teleskop ein anderes Objekt anpeilen und das Fadenkreuz des Sucherfernrohrs exakt über die Stelle bringen, den Sie betrachten wollen. Schauen Sie dann durch das Teleskopokular, um zu sehen, ob diese Stelle im Sichtfeld zentriert ist. Wenn das der Fall ist, haben Sie das Sucherfernrohr erfolgreich ausgerichtet. Andernfalls müssen Sie mit den Rändelschrauben für die Ausrichtung des Sucherfernrohrs so lange Anpassungen vornehmen, bis das Sichtfeld des Sucherfernrohrs genau mit dem des Teleskopokulars übereinstimmt.

Die Ausrichtung des Sucherfernrohrs sollte vor jeder Verwendung überprüft werden. Dies können Sie auch problemlos bei Nacht durchführen, bevor Sie durch das Teleskop schauen. Wählen Sie einen beliebigen hellen Stern oder Planeten aus, zentrieren Sie ihn im Teleskopokular, und passen Sie mit den Rändelschrauben die Ausrichtung des Sucherfernrohrs so lange an, bis der Stern oder Planet auch im Fadenkreuz des Sucherfernrohrs zentriert ist. Das Sucherfernrohr ist ein unschätzbbares Hilfsmittel, um bestimmte Objekte am Nachthimmel zu finden. Weitere Informationen zur Verwendung des Sucherfernrohrs finden Sie im entsprechenden Abschnitt weiter unten in dieser Bedienungsanleitung.

### Fokussieren mit dem Sucherfernrohr

Wenn das Bild beim Blick durch das Sucherfernrohr etwas unscharf erscheint, müssen Sie es für Ihre Augen fokussieren. Lösen Sie dazu den Ring für die Fokussierung, der sich hinter der Fassung der Objektivlinse am Gehäuse des Sucherfernrohrs befindet (Abbildung 8a). Lockern Sie den Ring für die Fokussierung vorerst nur um einige Umdrehungen. Fokussieren Sie das Sucherfernrohr auf ein entferntes Objekt, indem Sie die Fassung der Objektivlinse weiter in das Gehäuse des Sucherfernrohrs hinein- oder aus diesem Gehäuse herausdrehen. Eine präzise Fokussierung wird beispielsweise erreicht, in dem Sie mit dem Sucherfernrohr einen hellen Stern fokussieren. Sobald das Bild scharf gestellt ist, drehen Sie den Ring für die Fokussierung hinter der Fassung der Objektivlinse wieder fest. Anschließend sollte keine erneute Fokussierung mit dem Sucherfernrohr mehr notwendig sein.

### Ausrichten des Teleskops auf ein Objekt

Nachdem das Sucherfernrohr ausgerichtet wurde, können Sie mit dem Teleskop schnell und präzise jedes beliebige Objekt anvisieren. Das Sucherfernrohr verfügt über ein wesentlich weiteres Sichtfeld als das Teleskopokular. Daher ist es viel einfacher, das gewünschte Objekt zunächst im Sucherfernrohr zu zentrieren. Wenn das Sucherfernrohr korrekt ausgerichtet ist, erscheint das Objekt nun auch zentriert im Sichtfeld des Teleskops.

Beginnen Sie noch einmal mit der Ausrichtung des Teleskops in die allgemeine Richtung des zu beobachtenden Objekts. Einige Beobachter finden es praktisch, hierfür am Optikrohr entlang zu schauen. Schauen Sie jetzt durch das Sucherfernrohr. Wenn Ihr Grobziel richtig eingestellt ist, müsste das Objekt irgendwo im Sichtfeld des Sucherfernrohrs erscheinen. Nehmen Sie bei Bedarf kleine Anpassungen an der Position des Teleskops vor, bis das gewünschte Objekt im Fadenkreuz zentriert ist. Schauen Sie nun in das Okular des Teleskops, und genießen Sie die Aussicht!

### Vergrößerung

Nachdem Sie das zu beobachtende Objekt im 25-mm-Okular zentriert haben, möchten Sie es vielleicht vergrößern, um weitere Details erkennen zu können. Lösen Sie dazu die Rändelschraube am Okularauszug des Fokussierers, und entnehmen Sie das aktuell eingesetzte Okular. Setzen Sie das 10-mm-Okular in den Fokussierer ein, und ziehen Sie die Rändelschraube wieder fest. Achten Sie dabei darauf, nicht an das Teleskop zu stoßen, damit das zu beobachtende Objekt weiterhin im Sichtfeld zentriert bleibt. Beachten Sie, dass das zu beobachtende Objekt nun zwar größer, jedoch auch etwas dunkler erscheint.



Das SkyQuest XT4.5-Teleskop wurde so entwickelt, dass Sie jedes beliebige Okular einsetzen können, dessen Steckhülse einen Durchmesser von 1,25 Zoll (32 mm) besitzt. Die Vergrößerung – oder Vergrößerungsleistung – wird durch die Brennweiten des Teleskops und des Okulars bestimmt. Daher kann die Vergrößerung durch Verwendung von Okularen unterschiedlicher Brennweiten variiert werden.

Die Vergrößerung wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Brennweite des Teleskops (mm)}}{\text{Brennweite des Okulars (mm)}}$$

Das SkyQuest XT4.5-Dobson-Teleskop hat eine Brennweite von 910 mm. Also beträgt die Vergrößerung mit dem mitgelieferten 25-mm-Okular:  $910 \text{ mm} \div 25 \text{ mm} = 36x$ . Die Vergrößerung des 10-mm-Okulars beträgt demnach:  $910 \text{ mm} \div 10 \text{ mm} = 91x$ .

Die maximal erreichbare Vergrößerung eines Teleskops ist direkt davon abhängig, wie viel Licht seine Optik sammeln kann. Ein Teleskop mit einer größeren Licht sammelnden Fläche oder Öffnung ermöglicht stärkere Vergrößerungen als ein Teleskop mit kleiner Öffnung. Die maximal erreichbare Vergrößerung jedes Teleskops in der Praxis liegt, unabhängig von der Bauart der Optik, bei ca. dem 50-Fachen der Öffnung in Zoll. Dies führt beim SkyQuest XT4.5-Teleskop zu einer Vergrößerung um etwa den Faktor 225.

Die maximale Vergrößerungsleistung wird nur unter idealen Beobachtungsbedingungen an den optimalen Beobachtungsplätzen erreicht. Meistens ist die Vergrößerung, unabhängig von der Blende, auf das maximal 200-fache begrenzt. Dies liegt daran, dass die Erdatmosphäre einfallendes Licht verzerrt. In Nächten mit guten Sichtbedingungen ist die Atmosphäre ruhig und produziert kaum Verzerrungen. In Nächten mit schlechten Sichtbedingungen ist die Atmosphäre turbulent. In diesem Fall vermischen sich Luftbereiche mit unterschiedlicher Dichte relativ schnell. Dies führt zu erheblichen Verzerrungen des einfallenden Lichts, was scharfe Darstellungen bei starker Vergrößerung ausschließt.

Vergessen Sie nicht, dass die Helligkeit des betrachteten Objekts mit zunehmender Vergrößerung abnimmt. Dies ist ein inhärentes physikalisches Prinzip der Optik und lässt sich nicht umgehen. Bei einer verdoppelten Vergrößerung erscheint das Bild viermal so dunkel. Bei einer dreifachen Vergrößerung wird die Bildhelligkeit um den Faktor neun reduziert!

#### Transportieren des Teleskops

Das SkyQuest XT4.5-Teleskop kann mühelos transportiert werden. Da das Optiktrohr dank der Federn des CorrecTension-Systems an der Basis fixiert ist, können Sie das gesamte Teleskop als eine Einheit transportieren. Heben Sie einfach das gesamte Instrument mit dem Griff am Optiktrohr an (Abbildung 13), und schon kann es losgehen!

**TRAGEN SIE DAS TELESKOP NICHT AM NAVIGATIONSKNAUF. VERWENDEN SIE AUSSCHLIESSLICH DEN DAFÜR VORGESEHENEN GRIFF!**

Achten Sie darauf, dass die Rändelschrauben, mit denen das Okular im Fokussierer fixiert ist, fest angezogen sind. Andernfalls kann das Okular während des Transports herausfallen. Am besten entfernen Sie das Okular jedoch vor dem Transport aus dem Fokussierer, und bewahren es in einer geeigneten Okular- bzw. Zubehörtasche auf.

Wenn Sie das Optiktrohr und die Basis separat transportieren möchten, lösen Sie einfach die Federn des CorrecTension-Systems mit Hilfe der Zugschlaufen von den Schrauben an der Basis. Stellen Sie sicher, das Optiktrohr aufrecht steht, bevor Sie dies tun. Die Federn werden zwar von der Basis gelöst, bleiben jedoch weiterhin



**Abbildung 13:** Das SkyQuest XT4.5-Teleskop kann außergewöhnlich einfach transportiert werden. Fassen Sie es einfach am Griff, und schon kann es losgehen!

an den seitlichen Lagern des Teleskops befestigt. Basis und Optiktrohr können auf diese Weise mühelos voneinander getrennt und separat transportiert werden.

Lassen Sie beim Verstauen des SkyQuest-Teleskops im Auto den gesunden Menschenverstand walten. Es ist besonders wichtig, dass das Optiktrohr nicht gegen andere Gegenstände schlägt. Hierbei könnte die Optik fehljustiert und das Optiktrohr verbeult werden. Wir empfehlen, das Teleskop in einer Teleskoptasche zu transportieren (und aufzubewahren). Darin ist es am besten geschützt.

## 4. Tipps zum Beobachten von Objekten

Das SkyQuest XT4.5-Teleskop ermöglicht vielen Benutzern einen wunderbaren Einstieg in die Welt der Amateurastronomie. Die Informationen in diesem Abschnitt sollen Sie auf Ihre erste Reise entlang des Nachthimmels vorbereiten.

#### Auswählen eines geeigneten Ortes

Wählen Sie einen von Straßen- und heller Gebäudebeleuchtung entfernten Ort. Vermeiden Sie Beobachtungen über Dächer und Schornsteine hinweg, da dort oft warme Luft aufsteigt, die das Bild im Okular verzerrt. Gleiches gilt für Beobachtungen durch ein offenes Fenster aus einem Gebäude heraus. Am besten suchen Sie sich einen Ort außerhalb der Stadt, der frei von jeder Lichtverschmutzung ist. Sie werden erstaunt sein, wie viele Sterne Sie entdecken und beobachten können! Am wichtigsten ist allerdings, dass der gewählte Standort freie Sicht auf einen großen Teil des Himmels bietet.

#### Abkühlen des Teleskops

Alle optischen Instrumente brauchen eine gewisse Zeit, um ihr „thermisches Gleichgewicht“, d. h. die größtmögliche Stabilität der Linsen und Spiegel zu erreichen. Diese ist für eine gute optische Leistung unerlässlich. Wenn das Teleskop von einem warmen Ort (im Haus) an einen kühlen Ort (nach draußen) oder umgekehrt transportiert wird, dauert es eine gewissen Zeit, bis sich die Temperatur des Instruments an die neue Umgebungstemperatur angeglichen hat. Je größer das Instrument und je größer die Temperaturänderung, desto länger dauert dieser Vorgang.

Geben Sie Ihrem SkyQuest XT4.5-Teleskop mindestens 30 Minuten Zeit, damit sich die Temperatur angleichen kann. Bei einem Temperaturunterschied von mehr als 40 °F sollten Sie mindestens eine Stunde warten, bevor Sie das Teleskop verwenden. Wenn Sie das Teleskop im Winter draußen in einem Schuppen oder in der Garage lagern, wird die Zeit, die die Optik benötigt, um sich zu stabilisieren, beträchtlich verkürzt. Es empfiehlt sich auch, das Teleskop so lange abgedeckt zu lassen, bis es draußen dunkel ist. So erhitzt sich das Optiktrohr nicht zu stark und die Differenz zur Außentemperatur bleibt relativ gering.

### Sichtbedingungen und Lichtverhältnisse

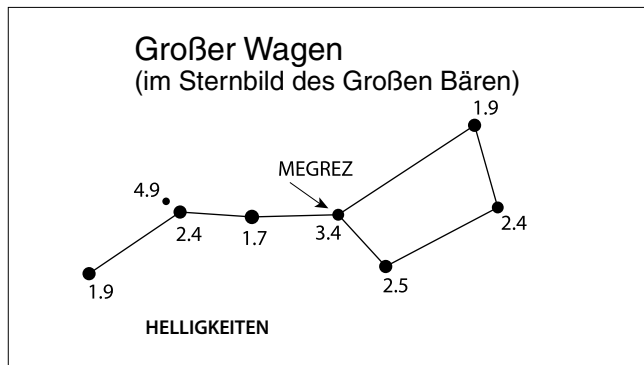
Atmosphärische Bedingungen spielen eine große Rolle für die Bildqualität während Ihrer Beobachtungen. Bei guten Sichtbedingungen funkeln die Sterne nur minimal und Objekte erscheinen deutlich und konstant im Okular. Nach oben hin sind die Sichtbedingungen am besten, in der Nähe des Horizonts dagegen am schlechtesten. Außerdem verbessern sich die Sichtbedingungen im Allgemeinen nach Mitternacht, da die Erde bis dahin einen Großteil der während des Tages aufgenommenen Wärme wieder in den Weltraum abgestrahlt hat. In der Regel herrschen an Orten, die mehr als etwa 900 m (3000 Fuß) über dem Meeresspiegel liegen, die besseren Sichtbedingungen. Je höher der Beobachtungsort liegt, desto dünner ist die Luftschicht, durch die Sie schauen, und desto weniger wird einfallendes Licht verzerrt.

Zum Beurteilen der Sichtbedingungen bietet es sich an, helle Sterne etwa 40° über dem Horizont zu beobachten. Wenn die Sterne „funkeln“, wird das einfallende Licht von der Atmosphäre beträchtlich verzerrt und Bilder bei starker Vergrößerung erscheinen unscharf. Wenn die Sterne deutlich und konstant sichtbar sind, herrschen wahrscheinlich gute Sichtbedingungen und eine stärkere Vergrößerung ist möglich. Am Tag sind die Sichtbedingungen in der Regel ebenfalls schlecht. Das liegt daran, dass die von der Sonne erwärmte Luft Störungen verursacht.

Gute Lichtverhältnisse sind besonders wichtig für die Beobachtung schwach leuchtender Objekte. Dies bedeutet, dass die Luft frei von Feuchtigkeit, Rauch und Staub sein sollte, damit einfallendes Licht nicht gestreut und die Helligkeit eines Objekts dadurch nicht verringert wird. Ein guter Anhaltspunkt zum Einschätzen der Lichtverhältnisse ist die Anzahl der mit bloßem Auge sichtbaren Sterne. Wenn Sie Sterne mit einer scheinbaren Helligkeit von 3,5 mag oder weniger nicht sehen können, dann sind die Lichtverhältnisse schlecht. Die Größenklasse (Magnitude, mag) ist ein Maß für die Helligkeit eines Sterns. Je kleiner die Zahl, desto heller ist der Stern. Erinnern Sie sich an den Stern Megrez, der eine scheinbare Helligkeit von 3,4 mag besitzt und die „Deichsel“ des Großen Wagens mit dessen Viereck verbindet. Wenn Sie den Stern Megrez nicht sehen können, wird Ihre Sicht wahrscheinlich durch Nebel, Dunst, Wolken, Smog oder andere Erscheinungen behindert (Abbildung 14).

### Anpassen der Augen an die Dunkelheit

Wenn Sie von einem hell erleuchteten Gebäude nachts ins Freie gehen, können Sie schwach leuchtende Nebel, Galaxien und Sternhaufen - und sogar viele Sterne - nicht sofort sehen. Ihre Augen benötigen ungefähr 30 Minuten, bis sie sich so weit angepasst haben, dass sie etwa 80 % ihrer spektralen Empfindlichkeit erreicht haben. Bei vielen Beobachtern tritt eine spürbare Verbesserung der Sehfähigkeit nach mehreren Stunden in völliger Dunkelheit ein. Je mehr sich Ihre Augen an die Dunkelheit anpassen, desto mehr Sterne erscheinen in Ihrem Sichtfeld, und Sie sind in der Lage, feinere Details bei Objekten zu erkennen, die Sie mit Ihrem Teleskop



**Abbildung 14.** Der Stern Megrez bildet den Verbindungspunkt zwischen der „Deichsel“ des Großen Wagens und dessen Viereck. Er eignet sich hervorragend, um die aktuellen Sichtbedingungen zu testen. Wenn Sie den Stern Megrez (scheinbare Helligkeit von 3,4 mag) nicht sehen können, herrschen relativ schlechte Bedingungen.

betrachten. Lassen Sie Ihren Augen also Zeit, sich an die Dunkelheit zu gewöhnen, bevor Sie mit Ihren Beobachtungen beginnen.

Verwenden Sie eine Taschenlampe mit rotem statt weißem Licht, um sich in der Dunkelheit zurechtzufinden. Rotes Licht beeinträchtigt im Gegensatz zu weißem Licht nicht die Anpassung der Augen an die Dunkelheit. Eine Taschenlampe mit roter LED ist für diesen Zweck ideal, aber Sie können auch die Lampe einer normalen Taschenlampe mit rotem Zellophan oder Papier abdecken. Denken Sie auch daran, dass in der Nähe befindliche Gebäude- und Straßenbeleuchtungen oder Autoscheinwerfer Ihre Nachtsicht beeinträchtigen können.

## 5. Technische Daten

Brennweite: 900 mm

Öffnung: 114 mm (4,5 Zoll)

Öffnungsverhältnis: f/7,9

Spiegelbeschichtungen: Aluminium mit SiO<sub>2</sub>-Vergütung, Reflexionsgrad beträgt 89 %

Nebenachse des Sekundärspiegels: 28 mm

Gewicht: 17,6 Pfund (ca. 8 kg) (Optiktrohr und Basis)

Länge des Optiktrohrs: 35 Zoll (89 cm)

Außendurchmesser des Optiktrohrs: 5,5 Zoll (14 cm)

## Anhang A: Kollimation (Ausrichten der Spiegel)

Die Kollimation ist der Prozess der Spiegeleinstellung, damit die Spiegel richtig aufeinander ausgerichtet sind. Ihre Teleskopoptik wurde bereits werkseitig ausgerichtet. Daher sollte eine erneute Einstellung nur bei grober Behandlung des Teleskops erforderlich sein. Eine präzise Ausrichtung der Spiegel ist wichtig, um die optimale Leistung Ihres Teleskops zu gewährleisten, und sollte regelmäßig überprüft werden. Die Kollimation kann relativ einfach und am besten bei Tageslicht durchgeführt werden.

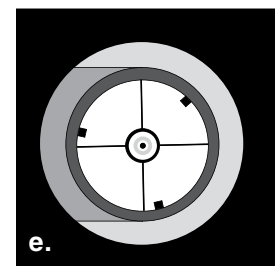
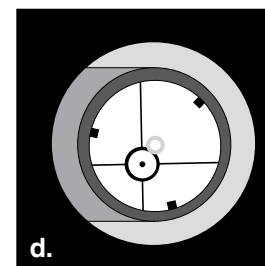
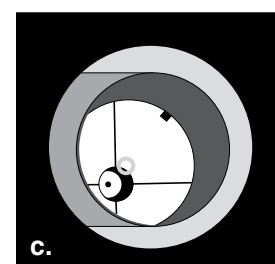
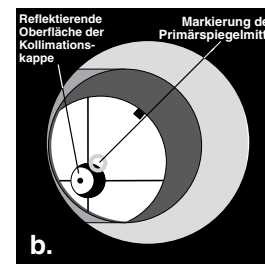
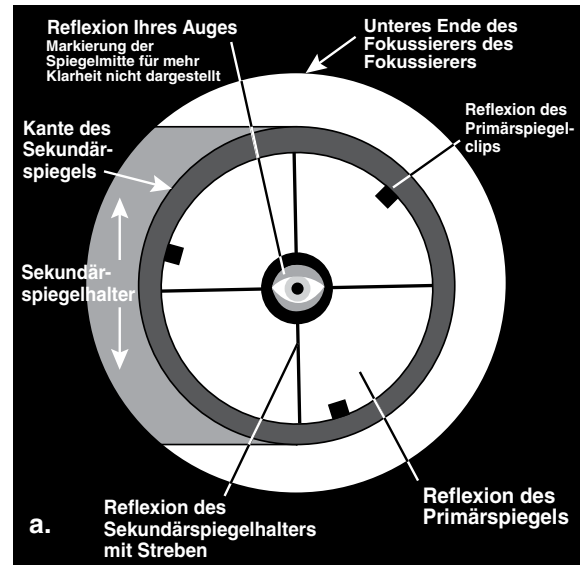
Um die Kollimation zu überprüfen, entfernen Sie das Okular und schauen Sie den Okularauszug des Fokussierers hinunter. Sie sollten den Sekundärspiegel im Okularauszug und die Reflexion des Primärspiegels im Sekundärspiegel sowie die Reflexion des Sekundärspiegels (und Ihres Auges) in der Reflexion des Primärspiegels zentriert sehen (Abbildung 15a). Wenn eines der oben genannten Elemente nicht zentriert ist, wie in Abbildung 15b gezeigt, beginnen Sie das folgende Kollimationsverfahren.

### Kollimationskappe und Markierung der Spiegelmitte

Ihr SkyQuest XT4.5-Teleskop wird mit einer Kollimationskappe ausgeliefert. Dies ist eine einfache Kappe, die wie eine Staubkappe auf den Okularauszug des Fokussierers gesetzt wird, aber eine mittige Bohrung und eine reflektierende Innenfläche besitzt. Diese erleichtert die Zentrierung Ihres Auges und sorgt für eine möglichst problemlose Kollimation. Die Darstellungen in den Abbildungen 15b bis 15e zeigen den Okularauszug mit eingesetzter Kollimationskappe.

Neben der Kollimationskappe werden Sie einen kleinen Ring (Aufkleber) genau in der Mitte des Primärspiegels bemerken. Diese Markierung der Spiegelmitte ermöglicht eine sehr präzise Kollimation des Primärspiegels, da Sie die Mitte des Spiegels genau erkennen können. Passen Sie einfach die Position des Spiegels (unten beschrieben) an, bis das Spiegelbild des Lochs in der Kollimationskappe innerhalb des Rings zentriert ist. Diese Markierung der Spiegelmitte ist auch für beste Ergebnisse mit anderen kollimierenden Instrumenten wie dem LaserMate-Laserkollimator von Orion notwendig. Dank der Markierung müssen Sie den Primärspiegel nicht herausnehmen und die Mitte selbst kennzeichnen.

**HINWEIS: Der Aufkleber für die Markierung der Spiegelmitte muss nicht entfernt werden, sondern kann dauerhaft am Primärspiegel befestigt bleiben. Da sich der Aufkleber genau im Schatten des Sekundärspiegels befindet, beeinträchtigt er weder die optische Leistung des Teleskops noch die Bildqualität. Dies mag widersprüchlich erscheinen, ist aber wahr!**



**Abbildung 15.** Kollimieren der Optik. (a) Bei korrekter Ausrichtung der Spiegel zeigt sich längs des Okularauszugs des Fokussierers das dargestellte Bild. (b) Wenn die Optik falsch ausgerichtet ist, könnte sich bei eingesetzter Kollimationskappe ein ähnliches Bild wie oben abgebildet darstellen. (c) Hier ist der Sekundärspiegel unter dem Fokussierer zentriert, jedoch muss er so justiert (gekippt) werden, dass der Primärspiegel vollständig sichtbar wird. (d) Der Sekundärspiegel ist korrekt ausgerichtet, aber der Primärspiegel muss noch eingestellt werden. Wenn der Primärspiegel richtig ausgerichtet wurde, ist der „Punkt“ zentriert (wie in (e)).



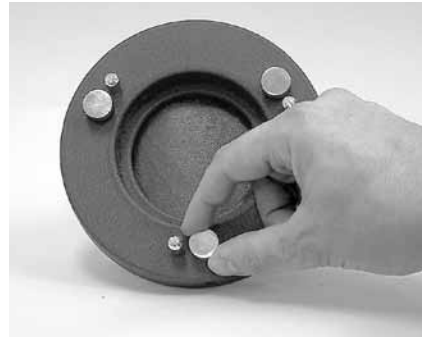
**Abbildung 16.** Zum Zentrieren des Sekundärspiegels unter dem Fokussierer halten Sie den Spiegelhalter mit den Fingern fest, während Sie die mittlere Schraube mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher festziehen. Berühren Sie keinesfalls die Spiegeloberfläche.



**Abbildung 17.** Stellen Sie die Neigung des Sekundärspiegels durch Lockern oder Festziehen der drei Stellschrauben für die Sekundärspiegelausrichtung mit einem Innensechskantschlüssel (2 mm) ein.



**Abbildung 18.** Bevor eventuelle Anpassungen vorgenommen werden können, müssen zunächst die drei kleinen Rändelschrauben gelöst werden, mit denen der Primärspiegel fixiert ist.



**Abbildung 19.** Die Neigung des Primärspiegels wird durch Drehen einer oder mehrerer der drei großen Rändelschrauben für die Kollimation eingestellt.

### Ausrichten des Sekundärspiegels

Schauen Sie mit eingesetzter Kollimationskappe durch das Loch in der Kappe auf den Sekundärspiegel (diagonal). Ignorieren Sie die Reflexionen erst einmal. Der Sekundärspiegel selbst sollte parallel zur Länge des Teleskops im Okularauszug des Fokussierers zentriert werden. Wenn dies nicht der Fall ist, wie in Abbildung 15b gezeigt, muss der Sekundärspiegel neu justiert werden. Sollte der Sekundärspiegel neu eingestellt werden müssen, ist es hilfreich, das Teleskop in einem hell erleuchteten Raum auf eine helle Fläche wie ein Stück weißes Papier oder eine weiße Wand zu richten. Zudem kann es für die Kollimation nützlich sein, gegenüber des Fokussierers (d. h. auf der dem Sekundärspiegel gegenüber liegenden Seite) ein Stück weißes Papier in das Optikrohr des Teleskops zu legen. Lockern Sie mit einem 2-mm-Innensechskantschlüssel die drei kleinen Stellschrauben für die Sekundärspiegelausrichtung in der Zentralnabe der vier Streben um einige Umdrehungen. Halten Sie jetzt den Spiegelhalter des Sekundärspiegels fest (Vorsicht! Die Oberfläche des Spiegels nicht berühren!), damit er sich nicht dreht, während Sie die mittlere Schraube mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher einstellen (Abbildung 16). Wenn Sie die Schraube im Uhrzeigersinn drehen, wird der Sekundärspiegel in Richtung der vorderen Öffnung des Optikrohrs bewegt, während der Sekundärspiegel, wenn Sie die Schraube gegen den Uhrzeigersinn drehen, zum Primärspiegel hinbewegt wird. Achten Sie bei diesen Einstellungen darauf, dass Sie die Streben nicht unter Spannung setzen, weil sie sich ansonsten möglicherweise verbiegen.

Wenn der Sekundärspiegel im Okularauszug des Fokussierers zentriert ist, drehen Sie den Sekundärspiegelhalter so weit, bis die Reflexion des Primärspiegels möglichst zentriert auf dem Sekundärspiegel erscheint. Sie muss nicht perfekt zentriert sein, aber das ist jetzt erst einmal in Ordnung. Ziehen Sie die drei kleinen Stellschrauben gleichmäßig fest, um den Sekundärspiegel in dieser Position zu fixieren. Diese Einstellung wird jedoch nur selten, wahrscheinlich sogar niemals durchgeführt werden müssen.

Wenn nicht die gesamte Primärspiegelreflexion im Sekundärspiegel sichtbar ist (siehe Abbildung 15c), müssen Sie die Neigung des Sekundärspiegels anpassen. Dies erreichen Sie durch abwechselndes Lösen einer der drei Stellschrauben für die Sekundärspiegelausrichtung (wobei die anderen beiden Schrauben

jeweils angezogen bleiben, siehe Abbildung 17). Das Ziel besteht darin, die Reflexion des Primärspiegels im Sekundärspiegel zu zentrieren (Abbildung 15d). Machen Sie sich keine Sorgen, wenn die Reflexion des Sekundärspiegels (der kleinste Kreis mit dem „Punkt“ der Kollimationskappe in der Mitte) außerhalb des Zentrums liegt. Dies werden Sie im nächsten Schritt beheben.

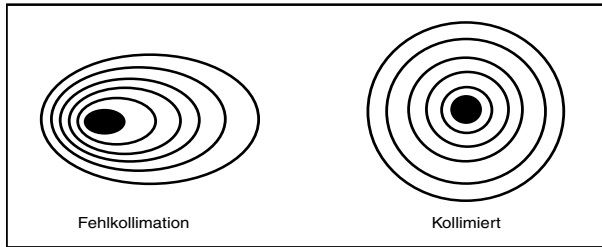
### Ausrichten des Primärspiegels

Die letzte Einstellung wird für den Primärspiegel durchgeführt. Sie ist erforderlich, wenn, wie in Abbildung 15d dargestellt, der Sekundärspiegel zwar unter dem Fokussierer und die Reflexion des Primärspiegels im Sekundärspiegel zentriert ist, die kleine Reflexion des Sekundärspiegels (mit dem „Punkt“ der Kollimationskappe) jedoch nicht.

Die Neigung des Primärspiegels wird über drei federbelastete Rändelschrauben für die Kollimation am hinteren Ende des Optikrohrs (Unterseite der Primärspiegelzelle) eingestellt. Diese sind die größeren Rändelschrauben. Die anderen drei kleineren Rändelschrauben halten den Spiegel in Position. Diese Rändelschrauben müssen gelockert werden, bevor die Kollimationsanpassungen für den Primärspiegel vorgenommen werden können.

Um mit der Ausrichtung zu beginnen, lockern Sie die kleinen Rändelschrauben, die den Primärspiegel halten, jeweils um einige Umdrehungen (Abbildung 18).

Versuchen Sie nun, eine der größeren Rändelschrauben für die Kollimation mit den Fingern zu lockern oder weiter anzuziehen (Abbildung 19). Schauen Sie im Fokussierer nach, ob sich die Sekundärspiegelreflexion mehr in die Mitte des Primärspiegels bewegt hat. Dies können Sie mit Hilfe der Kollimationskappe und der Markierung der Spiegelmitte leicht feststellen, wenn Sie einfach nachsehen, ob sich der „Punkt“ der Kollimationskappe an den „Ring“ in der Mitte des Primärspiegels heran- oder von ihm fortbewegt hat. Wenn Sie den Punkt so gut wie möglich im Ring zentriert haben, ist Ihr Primärspiegel kollimiert. Das Bild bei einem Blick durch die Kollimationskappe sollte dem in Abbildung 15e ähneln. Ziehen Sie die Rändelschrauben wieder fest.



**Abbildung 20.** Mit einem Sternentest wird ermittelt, ob die Teleskopoptik richtig kollimiert ist. Wenn die Optik perfekt kollimiert ist, sollte eine unscharfe Ansicht eines hellen Sterns durch das Okular so aussehen, wie auf der rechten Seite dargestellt. Wenn der Kreis asymmetrisch ist (siehe Abbildung auf der linken Seite), muss das Teleskop kollimiert werden.

Ein einfacher Sternentest wird Ihnen zeigen, ob die Optik exakt kollimiert ist.

### Sternentest des Teleskops

Richten Sie das Teleskop im Dunkeln auf einen hellen Stern hoch am Himmel, und zentrieren Sie ihn der Mitte in des Sichtfelds. Reduzieren Sie mit dem Fokussierrad langsam die Bildschärfe. Wenn das Teleskop korrekt kollimiert ist, sollte die sich ausdehnende Scheibe einen perfekten Kreis bilden (Abbildung 20). Wenn das Bild unsymmetrisch angezeigt wird, ist das Teleskop nicht perfekt kollimiert. Der dunkle Schatten des Sekundärspiegels sollte, wie das Loch in einem Donut, im Zentrum des unfokussierten Kreises erscheinen. Wenn das „Loch“ unzentriert erscheint, ist das Teleskop nicht richtig kollimiert.

Wenn Sie den Sternentest durchführen, und der helle Stern, den Sie ausgewählt haben, ist im Okular nicht exakt zentriert, dann ist die Optik weiterhin nicht perfekt kollimiert, selbst wenn sie möglicherweise ordnungsgemäß ausgerichtet wurde. Es ist entscheidend, dass der Stern zentriert bleibt. Deshalb müssen Sie im Laufe der Zeit leichte Korrekturen an der Position des Teleskops vornehmen, um die scheinbare Bewegung des Himmels zu berücksichtigen.

## Einjährige eingeschränkte Herstellergarantie

Für dieses Produkt von Orion wird ab dem Kaufdatum für einen Zeitraum von einem Jahr eine Garantie gegen Material- und Herstellungsfehler geleistet. Diese Garantie gilt nur für den Ersterwerber. Während dieser Garantiezeit wird Orion Telescopes & Binoculars für jedes Instrument, das unter diese Garantie fällt und sich als defekt erweist, entweder Ersatz leisten oder eine Reparatur durchführen, vorausgesetzt, das Instrument wird ausreichend frankiert zurückgesendet. Ein Kaufbeleg (z. B. eine Kopie der Original-Quittung) ist erforderlich. Diese Garantie gilt nur im jeweiligen Land des Erwerbs.

Diese Garantie gilt nicht, wenn das Instrument nach Feststellung von Orion nicht ordnungsgemäß eingesetzt oder behandelt oder in irgendeiner Weise verändert wurde sowie bei normalem Verschleiß. Mit dieser Garantie werden Ihnen bestimmte gesetzliche Rechte gewährt. Sie dient nicht dazu, Ihre sonstigen gesetzlichen Rechte gemäß dem vor Ort geltenden Verbraucherschutzgesetz aufzuheben oder einzuschränken; Ihre auf Länder- oder Bundesebene gesetzlich vorgeschriebenen Verbraucherrechte, die den Verkauf von Konsumgütern regeln, bleiben weiterhin vollständig gültig.

Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.OrionTelescopes.com/warranty](http://www.OrionTelescopes.com/warranty).

Orion Telescopes & Binoculars

Unternehmenszentrale: 89 Hangar Way, Watsonville, CA 95076 - USA

Kundendienst: [www.OrionTelescopes.com/contactus](http://www.OrionTelescopes.com/contactus)

© Copyright 2013 Orion Telescopes & Binoculars