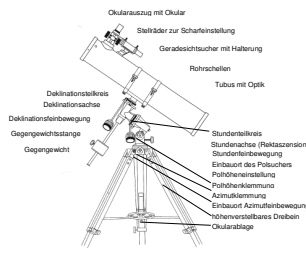


Das richtige Teleskop für den Sternfreund



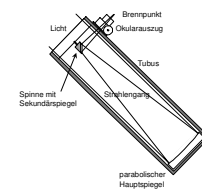
© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Die Bauteile des Teleskops



© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

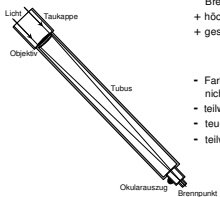
Das Newton-Spiegelteleskop



- + farbfehlerfrei
- + mittlere Baugröße
- + preiswert
- + bei kl. Öffnungsverhältnissen nicht sehr justieranfällig
- + relativ hoher Bildkontrast
- abgeschatteter Strahlengang (Obstruktion)
- außersaxialer Bildfehler
- offener Tubus preiswert

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

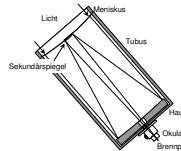
Der Refraktor



- + kein abgeschatteter Strahlengang
- + höchste Abbildungsgüte (bei langen Brennweiten)
- + höchster Kontrast
- + geschlossener Tubus
- Farbstreuer (bei kurzen Brennweiten nicht unerheblich)
- teilweise große Bauhöhe (Transport)
- teuer
- teilweise großes Öffnungsverhältnis

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

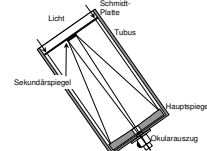
Das Maksutov-Spiegelteleskop



- + fast farbfehlerfrei
- + kurze Bauhöhe
- + geschlossener Tubus
- + gegenüber Schmidt-Cassegrain-Teleskop wesentlich bessere außersaxiale Bildfeldkorrektur
- mittlerer Bildkontrast
- abgeschatteter Strahlengang (Obstruktion)
- wenige Hersteller

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

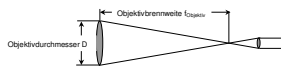
Das Schmidt-Cassegrain-Spiegelteleskop (SC)



- + fast farbfehlerfrei
- + kurze Bauhöhe
- + geschlossener Tubus
- + preisgünstig
- mittlerer Bildkontrast
- abgeschatteter Strahlengang (Obstruktion)

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Das Öffnungsverhältnis eines Fernrohrs



Das Öffnungsverhältnis eines Fernrohrs nennt man das Verhältnis der Brennweite zum Durchmesser des Objektivs.

$$\text{Öffnungsverhältnis } N = \frac{\text{Objektivbrennweite (mm)}}{\text{Objektivdurchmesser (mm)}} = \frac{f_{\text{objektiv}}}{D_{\text{objektiv}}}$$

$$N = \frac{900 \text{ (mm)}}{114 \text{ (mm)}} = 7,9$$

Je kleiner der Zahl N, desto heller ist das Bild.
Je größer die Zahl N, desto kontrastreicher ist das Bild.

Refraktoren	6 bis 20
Schmidt-Cassegrain	10 bis 13
Newton	4 bis 10
Maksutov	12 bis 15

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Abb.: Fa. Baader-Planetarium

Die Vergrößerung eines Fernrohrs Teil 1



Die Vergrößerung eines Fernrohrs gibt an, um wieviel das erzeugte Bild des zu beobachteten Gestirns vergrößert wird.

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Objektivbrennweite (mm)}}{\text{Okularbrennweite (mm)}} = \frac{f_{\text{objektiv}}}{f_{\text{okular}}}$$

Beispiel:

$$V = \frac{900 \text{ (mm)}}{25 \text{ (mm)}} = 36$$

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Abb.: Fa. Baader-Planetarium

Die Vergrößerung eines Fernrohrs Teil 2



Die Vergrößerung eines Fernrohrs stößt physikalisch bedingt an bestimmte Grenzen.

$$\text{minimale Vergrößerung} = \frac{\text{Objektivdurchmesser (mm)}}{\text{Austrittspupille (mm)}} = \frac{114}{6,5} = 18$$

$$\text{optimale Vergrößerung} = \frac{\text{Objektivdurchmesser (mm)}}{3} = \frac{114}{3} = 38$$

$$\text{maximale Vergrößerung} = 1,5 \times \text{Objektivdurchmesser (mm)} = 1,5 \times 114 = 171 \times$$

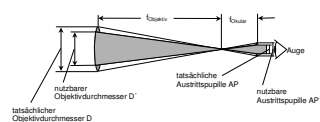
* Die Austrittspupille soll nicht größer sein, als der altersabhängige Durchmesser der Augenpupille. 6,5 mm ist ein Mittelwert.

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Abb.: Fa. Baader-Planetarium

Die Bedeutung der Austrittspupille bei der Wahl der min. Vergrößerung

Die Größe der Augenpupille ist altersabhängig (s. Tab.). Um die volle Leistung des Teleskops zu nutzen, muß dies bei der Wahl der min. Vergrößerung (s. Vergrößerung) berücksichtigt werden. Ist die Austrittspupille des Okulars größer als die Augenpupille des Beobachters, ist das gleichbedeutend mit der Verwendung eines kleineren Fernrohrs (s. grauen Bereich in der Abb.).



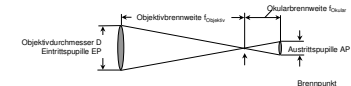
Der Durchmesser der Augenpupille in Abhängigkeit des Lebensalters

Alter des Beobachters (Jahre)	20	30	40	50	60	70
Durchmesser der Augenpupille (mm)	8	7	6	5	4	3

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Abb.: Fa. Baader-Planetarium

Die Grenzgröße eines Fernrohrs



Die Grenzgröße eines Fernrohrs nennt man die theoretische scheinbare Helligkeit der gerade noch sichtbaren Gestirne.

$$\text{Grenzgröße (mag)} = \text{Grenzgröße mit dem bl. Auge} + 2,5 \times \log \left(\frac{\text{Objektivdurchmesser (mm)}}{\text{Austrittspupille (mm)}} \right)^2$$

$$m = 6 \text{ mag} + 2,5 \times \log \left(\frac{D}{6,5} \right)^2$$

60 mm = 10,8 mag

114 mm = 12,1 mag

200 mm = 13,5 mag

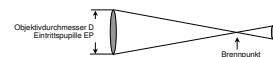
Merke:

Für die Nebelbeobachtung ist dieser Wert erfahrungsgemäß um 2-3 mag zu reduzieren

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

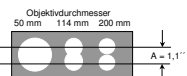
Abb.: Fa. Baader-Planetarium

Das Auflösungsvermögen eines Fernrohrs



Das Auflösungsvermögen eines Fernrohrs bezeichnet die Trennschärfe des Objektivs und ist ein Maß für das Detailerkennungsvermögen.

$$\text{Das Auflösungsvermögen (")} = \frac{120}{\text{Objektivdurchmesser (mm)}} = \frac{120}{D} = \frac{120}{114 \text{ mm}} = 1,1"$$



© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Abb.: Fa. Baader-Planetarium

Das Beugungsscheibchen



Wird ein Stern mit der maximal möglichen Vergrößerung beobachtet, so ist dieser von mehreren Ringen umgeben. Dieses Bild wird Beugungsscheibchen genannt und entsteht durch die Ablenkung des Lichtes am Objektiv- oder Tubusrand. Bei Spiegelteleskopen vereinigt sich durch den Sekundärspiegel und die Halterung weniger Licht in der zentralen Scheibe wie beim Refraktor. Hierdurch wird das Auflösungsvermögen und der Kontrast im Spiegelteleskop herabgesetzt. Anhand des Beugungsscheibchens läßt sich die Optik exakt justieren und prüfen.

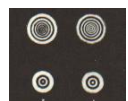
Quelle: Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Optische und mechanische Fehler an Fernrohroptiken Teil 1



Korrekte Beugungsscheibchen



sphärische Aberration (Oberflächen-Abweichungen)
Das Objektiv ist geometrisch nicht richtig geschliffen. Die Stahlen haben keinen gemeinsamen Brennpunkt. Der Stern ist verschmiert

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Quelle: Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag

Optische und mechanische Fehler an Fernrohroptiken Teil 2




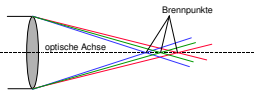
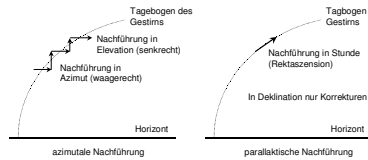
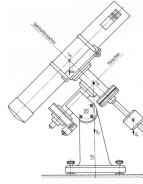
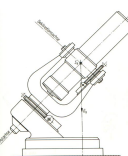
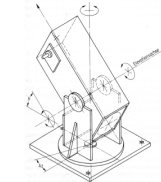




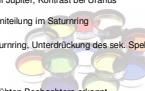




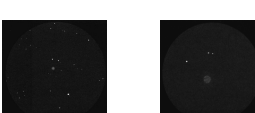
Koma
Schräg einfallendes Licht hat einen anderen Brennpunkt. Dadurch haben Sterne am Rand des Gesichtsfeldes einen Schweif (Koma). Bei Spiegelteleskopen können spezielle Linsen (Koma-Korrektoren) diesen Fehler reduzieren. Möglicherweise Justierfehler.



Astigmatismus (Verzerrung zum Strich)
Schräg einfallendes Licht hat in der senkrechten und waagerechten Ebene unterschiedliche Brennpunkte. Der Stern wird länglich. Die Längsachse dreht sich um 90° bei Wechsel von vorwärts- zu extrafokal. Irreparabler Fehler.

© 2022 H. Henning-Grahn, www.photosternwarte.net

Quelle: Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag

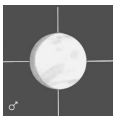
<div><h3>Optische und mechanische Fehler an Fernrothroptiken Teil 3</h3><div></div><p>Verzerrung der Optik Die Optik ist verkantert oder zu stramm eingebaut, dadurch ist nicht genügend Platz für temperaturbedingte Ausdehnung.</p><p>Bildfeldwölbung Sterne zum Gesichtsfeldrand werden nicht scharf abgebildet, weil die Strahlen einen nach innen verschobenen Brennpunkt haben.</p><p>Verzeichnung Die Gegenstände werden nicht maßstäblich abgebildet. Quadrate werden kissen- oder tonnenförmig. Der Fehler tritt oft bei Okularen auf.</p><p>Reflexe und Doppelbilder Falsch eingesetzte Blenden und unvergütete Optik.</p><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small></p></div> <div><h3>Optische und mechanische Fehler an Fernrothroptiken Teil 4</h3><p>Vignettierung Falsch eingesetzte Blenden erzeugen einen "ausgefranseten" Bildrand. Die Helligkeit fällt zum Gesichtsfeldrand ab. Ist besonders bei Zenitprismen, Binkularansätzen u. ä. zu beachten.</p><p>chromatische Bildfehler (Farbfehler) Wenn ein Lichtstrahl gebrochen wird (Linsen), werden die Spektralfarben (Regenbogenfarben) sichtbar. Die beobachteten Gegenstände haben Farbränder. Dieses sowohl in der Objektmittelpunkt (Farblängfehler) wie auch am Rand (Farbquerfehler). Ist besonders bei kurzbreitwichtigen Refraktoren (Linsenfernrohren) zu beachten.</p><div></div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small></p></div> <div><h3>Wirkung der Vergütung</h3><p>Aufbringen einer komplizierten Mehrfachbeschichtung (T-Beläge, Multicoating) zur Minderung der Reflexion auf Linsenoberflächen und Prismen. Die Beschichtung ist niedrig brechend, weist eine gute Härte und Haftfähigkeit auf und ist chemisch beständig.</p><p>Beispiel für die Wirkung der Vergütung:</p><p>unvergütete Optik aus 4 Linsen (8 Oberflächen). 5 % Reflexionsverlust ⇒ Transmission 0,95⁸ = 74 %</p><p>vergütete Optik aus 4 Linsen (8 Oberflächen). 1 % Reflexionsverlust ⇒ Transmission 0,99⁸ = 94 %</p><p>Die Vergütung ist wellenlängenabhängig und durch einen grünen oder blauen Schimmer auf der Linsenoberfläche erkennbar.</p><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small></p></div>																				
<div><h3>Nachführung eines Gestirns mit einer azimutalen und einer parallaktischen Montierung</h3><div></div><p>azimutale Nachführung</p><p>parallaktische Nachführung</p><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small></p></div> <div><h3>Vor- und Nachteile der parallaktischen Montierung</h3><div></div><ul style="list-style-type: none">+ Einsetzbar für alle Amateurteleskope+ Gute statische Konfiguration+ Achssysteme kompakt und steif konzipierbar- Teleskopdrehung wird bei Zenitbeobachtung behindert<p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag</small></p></div> <div><h3>Vor- und Nachteile einer Gabelmontierung</h3><div></div><ul style="list-style-type: none">+ Kompakte Bauweise des Gesamtsystems (Teleskop u. Montierung)+ Gut transportabel- Geringe Standfestigkeit- Biegesteifigkeit der Gabel konstruktiv schwierig- oft muß ein Gabelarm die gesamte Last aufnehmen<p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag</small></p></div>																				
<div><h3>Vor- und Nachteile der Dobson-Montierung</h3><div></div><ul style="list-style-type: none">+ Einfache Bauform+ Günstige Orientierung der Achsen+ Ohne Kenntnisse der Himmelsmechanik handhabbar.+ Einfacher Selbstbau möglich+ Sehr preiswert+ Auch große Teleskope sind transportabel- automatische Nachführung aufwendig- Fotografie nur mit zusätzlicher mechanischer Erweiterung möglich<p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Handbuch für Sternfreunde, Springer Verlag</small></p></div> <div><h3>Die Steuerung der Montierung</h3><p>Einfachste Nachführung ggf. <i>Polischer</i> zum Ausrichten der Montierung auf den Himmelspol Schrittmotor auf der Stundenachse Regel Elektronik</p><p>Computerssteuerung Einsetzbar für azimutale und parallaktische Montierungen, Polausrichtung nicht erforderlich Motor an beiden Achsen Computer Funktionen: Koordinatenjustierung durch zwei bis drei Referenzsterne Einstellung durch verschiedene Geschwindigkeiten Nachführung in beiden Achsen Anzeigen der Koordinaten Objektdatenbank incl. Planeten und Erdsatelliten 12 Anschlüsse</p><div></div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Bilder: Katalog Fa. Vahrenberg KG</small></p></div> <div><h3>Okulare - Typen und Eigenschaften Teil 1</h3><p>Mit dem Okular wird das im Brennpunkt des Fernrohrobjektives erzeugte Bild betrachtet und die Vergrößerung bestimmt. Die Qualität des Okulars ist ebenso wichtig wie ein gutes Objektiv, da die Leistung des Fernrohrs von der Güte des gesamten Systems bestimmt wird.</p><p>Im folgenden die wichtigsten Bauarten:</p><p>Huygens-O. (H) Besteht aus zwei einfachen plankonvexen Linsen. Gesichtsfeld ca. 30°. Bild gekrümmt und mit Farbfehlern. Für hohe Vergrößerungen nicht empfehlenswert.</p><p>Kellner-O. (K) Die Augenlinse ist eine achromatische Doppellinse. Verringerte Bildfeldwölbung und kaum Farbfehler. Gesichtsfeld ca. 40°. Zum Fadenkreuzokularumbau.</p><p>Orthoskopische-O. (OR) 4-linsig, für hohe Ansprüche. Geeignet für alle Öffnungsverhältnisse. Bildfeldwölbung nahezu Null. Gesichtsfeld ca. 45°. Zum Fadenkreuzumbau. Gut geeignet für Fotografie und hohe Vergrößerungen.</p><div></div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Bild: Fa. Baader-Planetarium</small></p></div>																				
<div><h3>Okulare - Typen und Eigenschaften Teil 2</h3><p>Eudialsokulare O. (Ultima) Kombination aus Pössl- und Erfle O.. Hohe Randschärfe und augenfreundliches Einblickverhalten. Großes Gesichtsfeld u. recht gute Bildfeldwölbung.</p><p>Super Pössl- und Nagler O. Bestehen aus bis zu 9 Linsen, sind sehr teuer bei großem Eigengewicht. Gute Randschärfe und sehr großes Gesichtsfeld. Das Gesichtsfeld ist nicht ohne Änderung der Einblickposition überschaubar.</p><p>LV-O. (Long View) Kombination eines Pössl-O. und einer Barlowlinse. Auch bei kurzbreitwichtigen O. gutes Einblickverhalten durch großen Augenabstand zur vorderen Linse. Vorteilhaft für Brillenträger mit astigmatischen Augenfehlern. Nachteilig ist die schlechte Randschärfe.</p><p>Barlowlinse Die B. wird mit dem Okular am Okularauszug eingesetzt. Die Brennweite des Objektives wird damit um den aufgedruckten Faktor verlängert und die Vergrößerung erhöht. Die B. muß farbkorrigiert (sekundäres Spektrum) sein.</p><div></div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Bild: Fa. Baader-Planetarium</small></p></div> <div><h3>Okulare - Typen und Eigenschaften Teil 3</h3><p>Auswahl der Okulare Neben der miniCValen und maximalen Vergrößerung ist der scheinbare Gesichtsfelddurchmesser (überschaubare Himmelsausschnitt) ein wichtiges Maß. Ein großes Gesichtsfeld ergibt eine eindrucksvolle Abbildung. Der scheinbare Gesichtsfelddurchmesser ergibt sich aus dem Eigengesichtsfeld oder dem Blendendurchmesser des Okulares.</p><p>Typ: 3 - 4 Okulare sind empfehlenswert Es soll die kleinste, mittlere und höchste Vergrößerung möglich sein.</p><p>Beispiel: Teleskop 114/900mm Vergrößerungsbereich: 18-170fach (s. oben) Okularenbereich 1 1/4": 2,5 - 40 mm</p><table><tr><th>Vergr.</th><th>Okular</th><th>Eigengesichtsf.</th><th>wahres Gesichtsfeld</th></tr><tr><td>gewählte Vergrößerung:</td><td>38fach</td><td>OR25 mm</td><td>42° 1,2°</td></tr><tr><td></td><td>150fach</td><td>OR6 mm (LV)</td><td>38° 0,25°</td></tr><tr><td></td><td>72fach</td><td>OR12,5 mm</td><td>39° 0,54°</td></tr><tr><td></td><td>112fach</td><td>PL8 mm</td><td>50° 0,45°</td></tr></table><div></div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Bild: Fa. Baader-Planetarium</small></p></div> <div><h3>Filter - Typen und Eigenschaften, Teil 1</h3><p>Filter erfüllen bei der astronomischen Beobachtung im Wesentlichen zwei Aufgaben: Farbfilter dienen der Kontraststeigerung bei der Planeten- und Mondbeobachtung. Spezielle kontraststeigernde Filter gibt es für Deep-Sky-Objekte (Nebel). DämpfungsfILTER dienen zur Abbildung heller Beobachtungsobjekte, wie z. B. beim Vollmond oder bei lichtstarken Teleskopen (N-5) bei den Planeten Jupiter und Venus. Zur Sonnenbeobachtung ist ein DämpfungsfILTER ein absolutes Muß.</p><p>Beispiele für den Einsatz von Farbfiltern:</p><p>Rotfilter: Dunkelgebiete auf Mars, Tagesbeobachtung bei Merkur, helle Details in Jupiterwolken</p><p>Blaufilter: Staubstürme auf Mars, Wolkenbänder auf Jupiter, Kontrast bei Uranus</p><p>Grünfilter: Kontrast bei Mond, Mare bei Mars, Cassinteilung im Saturnring</p><p>Gelbfilter: Jupiteratmosphäre, Cassinteilung im Saturnring, Unterdrückung des sek. Spektrums bei Refraktoren</p><div></div><p>Die Verbesserungen werden häufig nur von sehr geübten Beobachtern erkannt.</p><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Meade-Katalog Fa. Astrocam</small></p></div>	Vergr.	Okular	Eigengesichtsf.	wahres Gesichtsfeld	gewählte Vergrößerung:	38fach	OR25 mm	42° 1,2°		150fach	OR6 mm (LV)	38° 0,25°		72fach	OR12,5 mm	39° 0,54°		112fach	PL8 mm	50° 0,45°
Vergr.	Okular	Eigengesichtsf.	wahres Gesichtsfeld																	
gewählte Vergrößerung:	38fach	OR25 mm	42° 1,2°																	
	150fach	OR6 mm (LV)	38° 0,25°																	
	72fach	OR12,5 mm	39° 0,54°																	
	112fach	PL8 mm	50° 0,45°																	
<div><h3>Filter - Typen und Eigenschaften, Teil 2</h3><p>Anwendungsgebiete der DämpfungsfILTER:</p><p>Polarisationsfilter oder Graufilter: Sie werden zum Schutz vor Blendung z. B. bei der Beobachtung des Vollmondes oder zur Tagesbeobachtung der Venus eingesetzt.</p><p>Sonnenfilter: Es dient zum Schutz der Augen bei der Sonnenbeobachtung. Das Licht wird um den Faktor 10.000 - 100.000 geschwächt. Empfehlenswert ist ein Objektivfilter, weil das Teleskop "kalt" bleibt und die volle Öffnung nutzbar ist.</p><p>Deep-Sky-, OII-, UHC-Filter: Diese Filter wirken kontraststeigernd bei der Beobachtung von Nebeln und Galaxien. Teilweise wird das Stadtlucht (Natriumdampflampen) gefiltert. Die Wirkung dieser Filter ist nicht immer eindeutig.</p><div></div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Meade-Katalog Fa. Astrocam</small></p></div> <div><h3>Der Sucher des Fernrohrs</h3><p>Sucher dienen zum Auffinden der Gestirne. Sie werden parallel zur optischen Achse des Hauptinstrumentes ausgerichtet und funktionieren ähnlich wie ein Zielfernrohr.</p><p>Wir unterscheiden im Wesentlichen zwei Bauformen: Das klassische Sucherfernrohr und die Peilsucher.</p><div> Der Sucher ist ein kleines Fernrohr 5 x 24 bis 10 x 50 mit einem integrierten Fadenkreuz.</div><div> Beim Telrad werden drei Ringe verschiedener Größe scheinbar an den Himmel projiziert.</div><div> Der Star-Pointer (Quick-Finder) projiziert scheinbar eine Markierung an den Himmel.</div><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Katalog Fa. Vahrenberg KG Foto: A. Schreidemann</small></p></div> <div><h3>Was ist mit verschiedenen Teleskopen zu sehen ? Beispiel: Kugelsternhaufen M 53</h3><div></div><p>Teleskop: Fernglas 16 x 70 Vergr.: 16x</p><p>Teleskop: 90 mm Refr. Vergr.: 60x</p><p><small>© 2022 H. Hornböggen, www.prüfbar-machts.de</small> <small>Quelle: Deep Sky Relief/Diner</small></p></div>																				

Was ist mit verschiedenen Teleskopen zu sehen ?

Beispiel: Mars



2001.08.09 19:40 Uhr UTC
Teleskop: Refr. 150 / 1.200 mm
Vergr.: 171x
U 3-4, D 2, ZM 312°



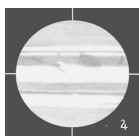
2001.07.25 19:50 Uhr UTC
Teleskop: Newton 200 / 1.475 mm
Vergr.: 184x
U 4, D 2-3, ZM 94°

© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

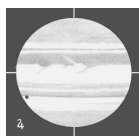
Zeichnungen: Kai Uwe Wölter
www.casofor.de

Was ist mit verschiedenen Teleskopen zu sehen ?

Beispiel: Jupiter



2001.01.06 18:20 Uhr UTC
Teleskop: Refr. 102 / 920 mm
Vergr.: 131x
U 4, D 2,
ZM 295° ZM 318°

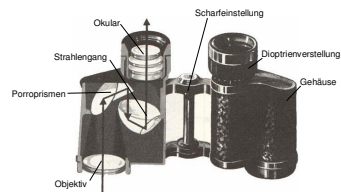


2001.04.21 19:00 Uhr UTC
Teleskop: Newton 200 / 1.475 mm
Vergr.: 184x
U 4, D 2-3,
ZM 321° ZM 264°

© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Zeichnungen: Kai Uwe Wölter
www.casofor.de

Schnittbild eines Feldstechers



© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Beurteilungskriterien für einen Feldstecher

Bedeutung der Leistungsdaten auf einem Feldstecher

10 x 50

Vergrößerung x Objektdurchmesser in mm

108 / 1.000

108 m überschaubare Strecke in 1.000 m Entfernung

Für die Beobachtung lichtschwacher Objekte sollte ein Feldstecher möglichst einen tiefen Schwarzen Himmelsintergrund zeigen, auf dem sich die graulichen Nebel deutlich abzeichnen. Dies ist gegeben, wenn das folgende Verhältnis eingehalten wird:

$$\frac{\text{Objektdurchmesser (mm)}}{\text{Vergrößerung}} \approx 3,5 \dots 5,5 \text{ mm}$$

Der Gesichtsfeldmesser lässt sich für astronomische Beobachtungen mit folgender Tabelle ermitteln:

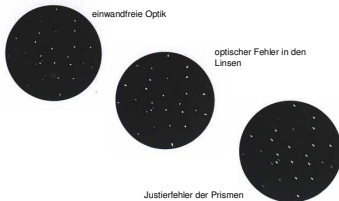
Gesichtsfeld in m auf 1.000 m	40	55	80	100	115	130
wahres Gesichtsfeld am Himmel in Grad	2,3	3,2	4,6	5,7	6,6	7,4

Beispiel: Feldstecher 10 x 50 108/1.000 m $\frac{50}{10} = 5$ Gesichtsfeldmesser ca. 6,2°

© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Optische Beurteilung eines Prismenfeldstechers

Bei Feldstechern treten optische Fehler in gleicher Weise auf, wie bei anderen Fernrohren, nur sind sie nicht durch das Beugungsscheibchen erkennbar, weil die geringe Vergrößerung dieses nicht zulässt. Das mittlere Bild zeigt optische Fehler (längliche Randsterne). Außerdem können die beiden "Fernrohre" nicht korrekt zueinander justiert sein. Darüber hinaus müssen auch Farbfehler berücksichtigt werden.



© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Einfache Prüfung einer Feldstecheroptik

1. Abbildung

Der Feldstecher wird auf die mindestens 30 m entfernte Kante einer weißen Wand eingestellt.

Den Feldstecher so ausrichten, daß sich die Kante zum Gesichtsfeldrand verschiebt.

Die Kante darf nicht krumm oder farbig werden.

2. Kontrast

Der Feldstecher wird auf Schattenstellen an Bäumen eingestellt.

Die Schatten müssen tiefdunkel sein und dürfen nicht neblig erscheinen.

3. Das Bildfeld

Schaut man aus einer Entfernung von 20-30 cm durch das Okular gegen eine helle Fläche, muß eine weiße, kreisrunde Fläche erkennbar sein.



© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Entscheidungshilfe zum Teleskopkauf - Teil 2

Was will ich beobachten ?

Sonne, Planeten, Mond, veränderliche Sterne, Doppelsterne
Obstruktionsfreies, langbrennweitiges Teleskop (Refraktor) >N9
parallaktische Montierung
ggf. mit elektrischer Nachführung in Rechtszension und Polsucher

Deep Sky (Galaxien, Nebel, Sternhaufen)
jedes Teleskop mittlerer Brennweite (Justage), Telrad- oder Polsucher,
Dobsonmontierung oder Gabelmontierung, parallaktische Montierung,
Steuerung mit GoTo-Funktion

Wie oft werde ich beobachten können?

Umfang der Ausrüstung
Kosten, Zubehör, Handhabbarkeit, persönliche Anforderungen

Wo werde ich beobachten ?

Gewicht und Volumen der Ausrüstung, Transportabilität
Schmidt-Cassegrain-, Maksutov-Teleskop, insgesamt kleineres Teleskop



© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Entscheidungshilfe zum Teleskopkauf - Teil 3

Wie will ich beobachten ?

visuell
Dobson-, azimutale- oder parallaktische Montierung
fotografisch
kurzbrennweitiges Teleskop (Lichtstärke, kritische Justierung),
ggf. Komakorrektor (Öffnungsfehler)
parallaktische Montierung, Polsucher, Nachführung in Rechtszension oder
azimutale Montierung mit Computersteuerung und Nachführung am
Okulerauszug (Bildfeldrotation)

Wieviel Erfahrung habe ich ?

Justierung bei kurzbrennweitigen Teleskopen,
himmelsmechanische Kenntnisse

Welches Budget steht zur Verfügung ?

min. 500 Euro bis 750 Euro, ggf. 250 - 500 Euro Zubehör (Okulare, Filter),
60 Euro Sternatlas, Mondkarte, Jahrbuch u. a.
kleiner 500 Euro, zunächst guten Feldstecher, Sternatlas, Jahrbuch

© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de

Entscheidungshilfe zum Teleskopkauf - Teil 4

Haben Sie weitere Fragen?

Sprechen Sie uns an!
Nutzen Sie unsere Erfahrung

Wir helfen Ihnen !

beim Aufbau, bei der Aufstellung, Justierung u.v.a.
und geben Ihnen eine Einführung in IHR Teleskop



© 2002 H. Hornböggen, www.prüfungsstelle.de