

Über die Auswahl eines Anfängerteleskopes. Teil 1

Autor(en): **Zuber, Fernand**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen**

Band (Jahr): **2 (1992)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-896925>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Über die Auswahl eines Anfängerteleskopes Teil 1

Fernand Zuber

Vor drei Jahren habe ich mich entschlossen, von der Buchastronomie zur Amateurastronomie überzuwechseln. Bisher hatte ich gelegentlich ein Buch über Kosmologie oder einen Artikel über Astrophysik gelesen, oder im Schaufenster eines Optikers in Lausanne oder Lugano ein grosses Teleskop bewundert. Ich konnte auch, ohne allzuviel Mühe, von Auge den grossen Bären oder sogar den Orion erkennen. Ich erinnere mich auch an die Abende meiner Jugend. Der Himmel war damals wie tiefblauer Samt und die Planeten und Sterne leuchteten wie Diamanten: es gab keine Lichtverschmutzung. Saturn stand hoch am Himmel, als ich seine Ringe das erste Mal durch ein kleines Messingfernrohr entdeckte.

Erst 1988 fragte ich mich: Warum sich mit Amateurastronomie beschäftigen? Ein Amateur kann kaum jemals etwas sehen, das nicht schon vor langer Zeit entdeckt worden ist, kein Foto aufnehmen, das nicht schon viel schöner in einem Buch publiziert wurde, kein Gesetz aufstellen, das nicht schon durch einen Griechen im Altertum entwickelt wurde. Ich wollte ganz einfach eine neue Gymnastik für meine grauen Neuronen betreiben. Seitdem habe ich erfahren, dass die Amateurastronomie ein seltenes Gemisch von ästhetischer, intellektueller und manueller Betätigung mit sich bringt und man zudem viele interessante und freundliche Leute kennenlernt. Gewiss, es ist oft kalt in der Nacht, aber wer einmal die Freude der Entdeckung von M 57 ohne Hilfe erlebt hat, bleibt für immer Amateurastronom. So habe ich mich entschlossen, ein Teleskop zu kaufen und bin tapfer in einen Laden getreten, in dessen Schaufenster ein Schmidt-Cassegrain thronte. Das Abenteuer hatte angefangen; ich war in den Teleskopdschungel geraten.

Alles sah am Anfang so schön aus! Im Büchlein guckte ein

Mädchen in leichtem Sommerkleid durch das grosse Teleskop.

Das war vielleicht in Florida's Dämmerung... Bei uns würde aber ein solches Astrofest kaum fünf Minuten dauern! Mühsam habe ich später gelernt, dass die Werbung gelegentlich voll übertriebener Versprechungen sein kann, voll halber Wahrheiten, wenn nicht noch schlimmer. Papier hat viel Geduld. Oft hat mich ein Verkäufer gefragt: Was wollen Sie beobachten? Meine Antwort kam zögernd: Ich hatte keine Ahnung! So geht es den meisten Einsteigern. Teleskopwahl aufgrund der vermeintlich zukünftigen Bedürfnisse ist für Anfänger kaum empfehlenswert.

Schliesslich habe ich einen Fluorit-Refraktor gekauft, mit welchem ich sehr glücklich bin, obschon die Wahl auf teilweise falschen Überlegungen basierte. So geht es oft im Leben!

Man sagt, dass es in der Schweiz hunderte von Teleskopen unter Haufen von Staub in Garagen und Kellern gibt, einmal, zweimal gebraucht und nie mehr berührt. Fürwahr eine schlechte Investition, meistens verursacht durch eine falsche Wahl! Deshalb habe ich mich entschlossen, diesen Artikel über die Wahl einer astronomischen Ausrüstung zu schreiben, obwohl ich immer noch ein Anfänger bin.

Der Laie fragt immer: Wie stark vergrössert dieses Fernrohr? Der Anfänger fragt: Wie gross ist dieses Teleskop? Aber der Meister fragt: Wie gut ist dieses Teleskop? Auf dem Weg zur Meisterschaft werden wir versuchen herauszufinden, wie eine gute Ausrüstung aussehen könnte. Es ist aber mit den Teleskopen wie mit den Autos: der eine schwärmt für seinen Döschwo, der andere für seinen Mercedes 280 SL. Das ist Liebe! Wer kann Liebe in Ziffern und Parametern ausdrücken?

Der Beobachtungsvorgang

Bei der Beobachtung von Himmelskörpern mit astronomischen Geräten müssen wir mit verschiedenen Gegebenheiten rechnen. Einige davon können wir beeinflussen, andere nicht. Die wichtigsten für uns sind:

1. Das Objekt selbst (Planeten, Galaxien, usw.) das eine bestimmte Helligkeit, Ausdehnung und einen bestimmten

- Kontrast aufweist.
2. Die Atmosphäre: Diese kann hell oder trüb, unruhig oder durch Kunstlicht verseucht sein.
 3. Das Objektiv unseres Teleskopes: Wir können zwischen verschiedenen Typen, Durchmessern und Brennweiten wählen.
 4. Das Okular.
 5. Die Montierung.
 6. Die Augen, und
 7. den Computer (Ich meine unser Gehirn!).

Mit 6. und 7. sind wir geboren. Uns bleibt vorbehalten, diese Gaben gut zu gebrauchen! Wir werden versuchen, den Zusammenhang zwischen diesen Gegebenheiten zu finden, um unsere erste Ausrüstung mit Verstand zu kaufen.

Die Montierung

Das Schwierigste ist die Wahl einer geeigneten Montierung. Wir können für ca. sFr. 1000.- einen kleinen, aber guten Refraktor erwerben, den wir mit Freude während des ganzen Lebens gebrauchen, auch wenn wir später noch eine 30 cm grosse Kanone kaufen. Wählen wir hingegen eine Montierung, die alle Sterne zittern und tanzen lässt, sind wir auf gutem Wege ein "Keller- oder Garagenteleskop" zu erwerben. Eine Montierung die stark zittert, wenn man mit dem Auge gegen das Okular stösst, nenne ich eine schlechte Montierung.

Im *Handbuch für Sternfreunde* schreibt H. G. Ziegler zu recht: "Dem Streben des Amateurs nach grossen und leistungsfähigen Beobachtungsinstrumenten werden in der Regel durch die Montierung und nicht durch die Optik Grenzen gesetzt." Das gilt, denke ich, auch für kleine Instrumente. Wie Sie vielleicht schon wissen, gibt es grundsätzlich zwei Arten von Montierungen: Die azimutale und die äquatoriale. Bei der azimutalen sind die zwei Achsen vertikal und horizontal. Wenn wir die Montierung schräg stellen, so dass die vertikale Achse parallel zur Rotationsachse der Erde zu liegen kommt, haben wir eine Äquatorialmontierung. Montierungen gibt es in verschiedenen Bauarten. Für uns sind

hauptsächlich die Deutsche Montierung und die Gabelmontierung interessant.

Gewöhnlich bewundert der Anfänger die Gabelmontierung am meisten, wahrscheinlich weil sie ihn an die Riesenteleskope aus den Zeitschriften erinnert. Die Anhänger von Gabelmontierungen weisen ausserdem gerne darauf hin, dass bei der Deutschen Montierung bestimmte Einstellungen unbequem sein können.



Abb. 1: Deutsche Montierung

Ich zitiere wieder Herrn Ziegler: "Deutsche Montierung. Klassische Montierung mit breitem Anwendungsspektrum, die sich sowohl für langbrennweitige Refraktoren und Newton-Systeme, als auch für Systeme mit kurzem Tubus vorteilhaft einsetzen lässt... Gute statische Konfiguration für mittlere geographische Breiten... Das Achsensystem lässt sich sehr kompakt und steif konzipieren, so dass die Nachteile des Ausgleichgewichtes aufgewogen werden. Von Nachteil ist, dass ein nach unten weit ausladendes Rohr in der Zenitgegend durch die Säule behindert

wird. Es muss von der Ost- in die Westlage umgeschlagen werden! (...)"



Abb. 2: Gabelmontierung

"Gabelmontierung: Ihr Einsatz bei einigen Grossteleskopen hat dazu geführt, dass dieser Montierungstyp heute, trotz seiner Nachteile und Problematik, vermehrt bei Amateurmontierungen anzutreffen ist. Sie weist nur in hohen geographischen Breiten (Polarregion) oder als Azimutalsystem eine günstige statische Konfiguration auf. Schon bei mittleren Breiten stehen dem Wegfall des Ausgleichgewichtes recht ungünstige Belastungsverhältnisse an der Polachse und Gabel gegenüber. In der Rohrlage 6h und 18h muss die Kraft von einem Gabelarm allein aufgenommen werden und zudem ist eine genau fluchtende und steife Montage der beiden Achszapfen am Rohr kaum realisierbar..." (Abgekürztes Zitat). Es gibt natürlich gute und schlechte Ausführungen von beiden Typen. Darum aufpassen! Die seit einigen Jahren bekannte Dobson Montierung ist eine interessante Weiterentwicklung der azimutalen Montierung.

Die Teleskopoptik

Jetzt kommen wir zum schwierigen Kapitel der Teleskopoptik. Ich werde mit dem Objektiv beginnen.

Für uns Amateurastronomen, die meistens lichtschwache Objekte in der Nacht beobachten, ist ein Teleskop hauptsächlich eine Art Lichtsammler. Wir konzentrieren Licht um mehr und besser sehen zu können. Oft ist eine starke Vergrößerung unerwünscht oder sogar unbrauchbar. Ein Teleskop ist also eine Art Trichter. Das Objektiv fängt die Lichttröpfchen (Photonen) auf und bringt sie im Brennpunkt zusammen.

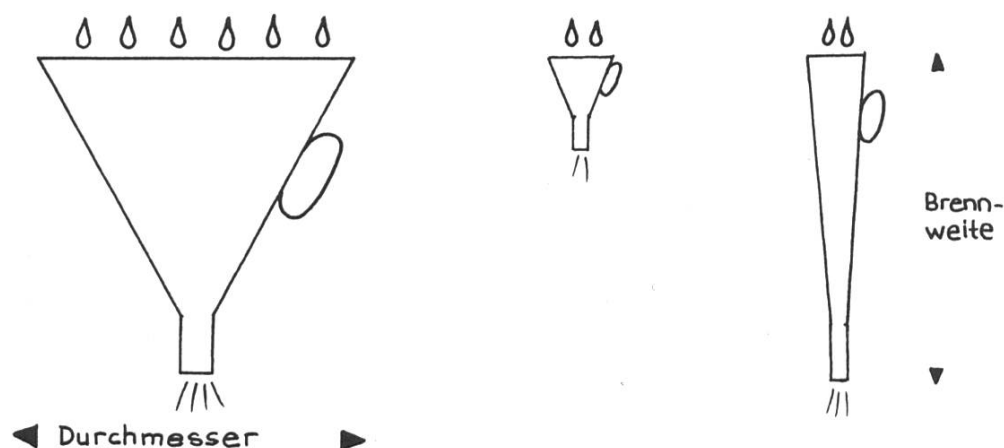


Abb. 3: Ein Teleskop ist eine Art Trichter

Es wird sofort deutlich, dass das wichtigste Merkmal eines Objektivs sein Durchmesser (Apertur) ist: Je grösser, desto mehr Licht fangen wir ein. Das zweite Merkmal ist die Brennweite. Sie gibt an, wie weit hinter dem Objektiv die Tröpfchen zusammenfallen. Mit dem Objektivdurchmesser wächst auch das Auflösungsvermögen, die Fähigkeit kleine Details abzubilden.

Alle Teleskope können jede Vergrößerung erzeugen, über einem Maximalwert wird das Bild jedoch dunkel und zeigt keine scharfen Details mehr. Das kommt von der Wellennatur des Lichtes. Wenn wir das wissen, kaufen wir keine überflüssigen Okulare! Je länger die Brennweite, desto einfacher ist es, eine

starke Vergrößerung zu erreichen. Eine lange Brennweite hat aber für den Anfänger auch Nachteile: Je länger sie ist, desto kleiner das Gesichtsfeld. Das Finden von Objekten am Himmel wird schwieriger. Für ein Anfängerteleskop würde ich eine Brennweite von 1 bis 1.5 m empfehlen, ausnahmsweise auch 2 Meter. Ein weiteres Merkmal eines Teleskopes ist der Kontrast. Der Kontrast ist ein schwieriger Begriff, über den die Werbung am liebsten schweigt. Ich komme später darauf zurück.

Refraktoren

Das einfachste Objektiv ist die alte Lupe. Diese gibt, durch Projektion, ein umgekehrtes Bild von einem Objekt. Wenn wir dieses Bild mit einer kleineren Lupe, dem Okular, anschauen, haben wir einen Refraktor. Mit einer solchen Einrichtung hat Galilei die Jupitermonde entdeckt und die erste Karte des Mondes gezeichnet.

Wie arbeitet ein Linsenobjektiv?

Wenn wir am Rande eines Schwimmbades mit den Beinen im Wasser sitzen, sehen wir, dass unsere Beine wie geknickt erscheinen: Diesen Effekt nennen wir Lichtbrechung. Bei der Lichtbrechung durch Glas zum Beispiel werden aber nicht alle Farben gleich gebrochen: Violett wird mehr umgelenkt als Rot. Das nennt man Dispersion. Unsere Linse stellen wir uns jetzt vor, als wäre sie zusammengesetzt aus einer grossen Menge Prismen. Abbildung 4 zeigt zwei davon.

Wir sehen, dass beim Verlassen der Prismen keine oder wenige Lichtstrahlen am gleichen Ort enden. Unsere Bilder sind unscharf und voll unnatürlicher Farben. Pompös nennt man das chromatische Aberration. Um alle diese Lichtstrahlen am richtigen Ort zu sammeln, tun wir folgendes: Wir nehmen eine stark vergrößernde Linse einer Glassorte mit kleiner Dispersion und setzen dahinter eine schwächere, verkleinernde Linse einer Glassorte mit grösserer Dispersion. Das Ganze vergrössert immer noch, aber die zweite Linse hat alle Farben wieder zusammengepresst. Wir haben einen Achromaten (Doublett). Ein Doublett korrigiert nur eine Farbe gut und hat (meistens) Restfehler. Man kann auch drei Farben korrigieren, aber dazu

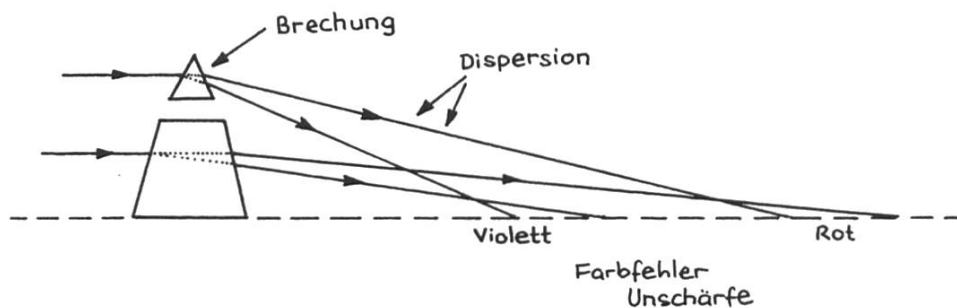


Abb. 4: Lichtbrechung und Dispersion

braucht man drei oder vier Linsen: wir haben dann einen Achromaten. Gute Doubletten sind asphärisch, das heisst, die Linsen sind mit der Hand so gut wie möglich auf Restfehler korrigiert. Langbrennweitige Objektive sind in der Regel schärfer als kurzbrennweitige von gleichem Durchmesser und gleicher Herstellung. Sie sind einfacher zu korrigieren da die Linse viel weniger gewölbt ist und damit weniger Fehler aufweist.

In der Regel wählt man für Doublette ein Öffnungsverhältnis von 1:15, das heisst, die Brennweite des Systems beträgt 15x den Objektivdurchmesser. Für ein 10 cm Objektiv haben wir bereits einen Apparat von 1.5 m Länge und bei 15 cm eine Kanone von 2.25 m und mehr. Bei Fluoriten und Achromaten kann man mit etwa 1:9 auskommen.

Refraktoren sind solide, ihr Objektiv ist nicht so schnell dejustiert, aber sie sind teuer, weil man für ein Objektiv vier oder sechs stark gekrümmte Linsenflächen schleifen muss. Bei hochwertigen Produkten verwendet man heutzutage neuere, sehr teure Glassorten oder Kalziumfluorit-Kristalle. Optisch sind sie aber kaum zu übertreffen. Übrigens ist das Prädikat Achromat, das mehrere Definitionen hat, nicht eine Garantie für höchste Qualität.

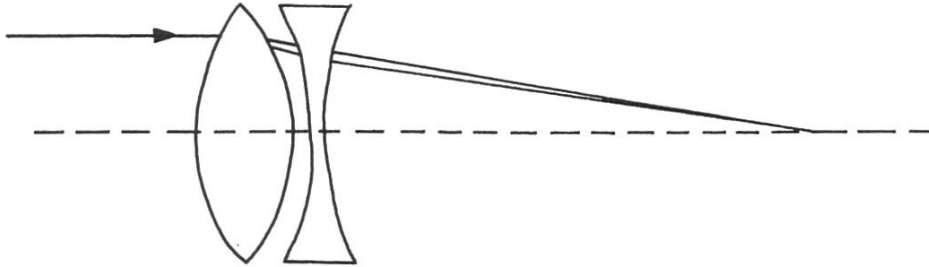


Abb. 5: Achromat

Reflektoren

Bei Spiegelteleskopen, die wir jetzt besprechen werden, brauchen wir nur zwei Komponenten zu schleifen: einen Haupt- und einen Fangspiegel. Darum sind Reflektoren im allgemeinen billiger als entsprechend gute Refraktoren. Ein Spiegelteleskop arbeitet wie ein Rasierspiegel: Wenn wir hineingucken, sehen wir ein vergrössertes Bild unseres Gesichtes.

Abbildung 6 zeigt ein Spiegelteleskop nach Newton. Es hat einen sogenannten parabolischen Hauptspiegel, der ein sehr gutes Bild geben kann. Um das Bild mit unserem Okular beobachten zu können, müssen wir die Lichtstrahlen umlenken, sonst sehen wir unseren Kopf anstelle des Mondes! Das tun wir mit einem kleinen flachen Spiegel: das Bild kommt jetzt an der Seite des Tubus zum Vorschein.

Newtontelekope haben einige wichtige Vorteile: Da die Lichtstrahlen nicht durch Glas gehen, haben sie keine Farbfehler. Bei Spiegelteleskopen aber wird durch die Spiegelwirkung der Einfluss von jedem Herstellungsfehler verdoppelt und die Fehler der Einzelkomponenten addieren sich. Darum ist es gar nicht so einfach, wirklich gute Newtontelekope zu bauen oder zu finden. Ein typisches Newton hat ein Öffnungsverhältnis von etwa 1:6. Wir bekommen so ein ziemlich grosses, angenehmes Gesichtsfeld. Bei grösseren Öffnungsverhältnissen (z.B. 1:4) beginnen wir wie-

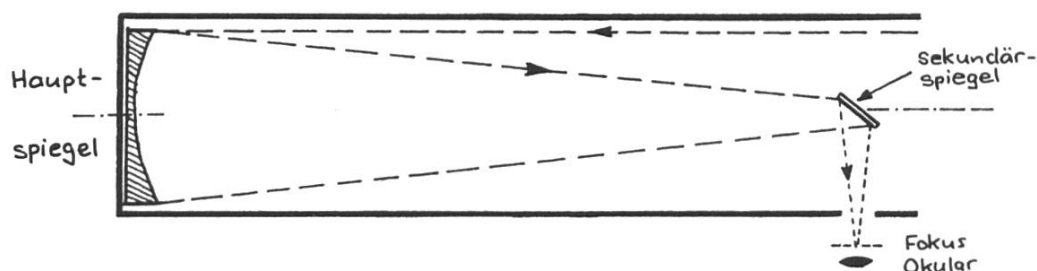


Abb. 6: Newton-Teleskop

der an Schärfe zu verlieren (Komafehler) und wir brauchen einen relativ grossen Sekundärspiegel.

Dieser wirft einen grossen Schatten (Obstruktion) auf unseren Hauptspiegel, verursacht Kontrastverlust und beschränkt die Möglichkeit, kleine Vergrösserungen anzuwenden. Wir kommen darauf zurück. Langbrennweitige Newtons, z.B. $f/8$ oder $f/10$, können so gut sein wie viermal teurere Apochromate. Newtons sind hingegen heikel, brauchen Unterhalt, sind wärmeempfindlich und ziemlich unbequem. Parabolische Spiegel

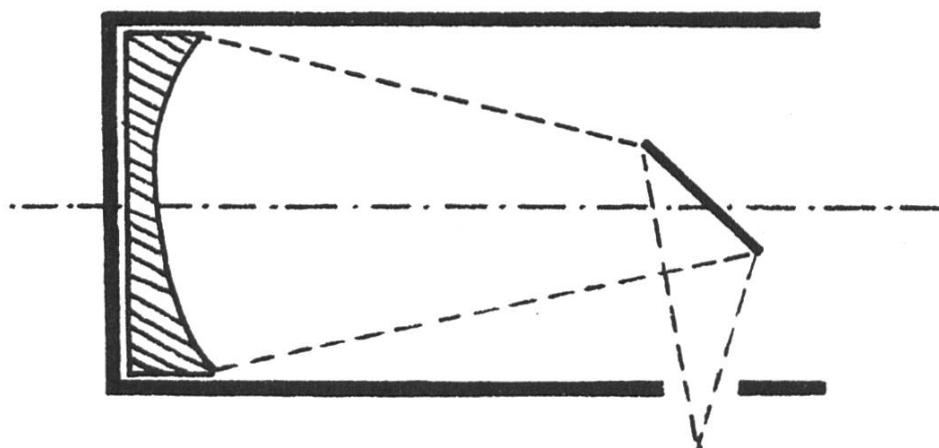


Abb. 7: Spiegelteleskop mit grossem Sekundärspiegel

können durch fleissige und geschickte Amateure geschliffen werden. Dabei sind sie oft besser als Industrieprodukte: Sie sind mit Liebe gemacht. Es gibt noch andere Reflektortypen wie z.B. die Cassegrains oder die Ritchey-Chrétiens. Diese werde ich hier nicht besprechen, weil dies Spezialinstrumente sind.

Katadiopter

Wir kommen jetzt zu den Katadioptern, von welchen das Schmidt-Cassegrain das bekannteste ist.

Beim Schmidt-Cassegrain nehmen wir einen kurzbrennweitigen sphärischen Hauptspiegel. Der gewölbte Sekundärspiegel wirft die Lichtstrahlen durch ein Loch im Hauptspiegel auf die Fokalebene zurück, unter Vergrößerung der Brennweite (Cassegrain-Bau). Die Kombination ergibt dann einen langbrennweitigen Apparat und erzeugt auch katastrophal schlechte Bilder. Vor den Hauptspiegel setzen wir nun eine sogenannte Schmidt-Korrektionsplatte. Wir haben jetzt ein kompaktes Teleskop, das eine sehr gute Schärfe erreichen kann.

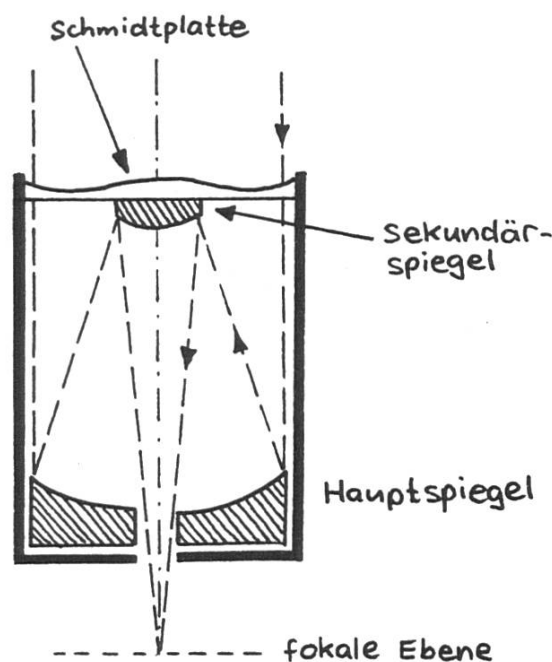


Abb. 8: Schmidt-Cassegrain.

Scriptum

Optisch hat diese Konstruktion keine Vorteile, aber Gebrauch und Transport sind bequem: Ein 20 cm Schmidt-Cassegrain hat eine Länge von ca. 50 cm. Ein entsprechender Refraktor wäre 2 bis 3 m lang.

Schmidt-Cassegrains sind industriell kostengünstig zu produzieren: Die Spiegel sind serienmässig herstellbar und die Schmidt-Platte, die sehr wenig gekrümmt ist, kann relativ einfach angefertigt werden. Diese 8-Zöller haben meistens ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis. Herstellungsfehler der einzelnen Komponenten addieren sich aber, so dass eben nicht alle Schmidt-Cassegrains gut sind. Sie haben meistens auch relativ grosse Sekundärspiegel, wodurch Kontrast verloren geht, wie wir bemerken werden.

Alle Auszüge aus *Handbuch für Sternfreunde* mit freundlicher Genehmigung des Springer-Verlags Berlin.

Teil 2 folgt in *astro sapiens* 3/92

Literatur

G.D. Roth, *Handbuch für Sternfreunde*, Berlin 1981, Springer-Verlag. ISBN 3-540-10102-0

G R A T I S 3 KLEINE, GETROMMELTE
EISENMETEORITE vom ARIZONA-KRATER mit ECHT -
HEITS-GARANTIE und DOKUMENTATION (zum Sammeln oder für
die Herstellung von Schmuck etc.), wenn Sie sich unser
Angebot einholen. Viele Artikel zum Thema ASTRONOMIE /
RAUMFAHRT können wir anbieten. Senden Sie einfach im
Brief 2.50 SFr. (oder in Briefmarken) für Verpackung /
Porto an:

Lanthemann's
Space-Shop

Rolliweg 25 CH-2543 Lengnau
Telefon 065 52 15 04

Sie erhalten umgehend unser Info - Paket, sowie einen
WARENGUTSCHEIN im Wert von 5.-- SFr.



4. Starparty in den Fribourger Alpen 28. bis 30. August 1992

Alle Amateur-Astronomen sind herzlich in die gemütliche SAC-Hütte eingeladen. Die Starparty dient dem Erfahrungsaustausch und dem gemeinsamen Beobachten. Bitte nehmt Eure Fernrohre sowie Fotos und Bücher für eventuelles Schlechtwetterprogramm mit.

Zufahrt über Düdingen, Giffers, Plaffeien, Zollhaus, Sangernboden in das Chalet du Hohberg. Ab Zollhaus ist der Weg beschildert.

Unterkunft im Chalet du Hohberg (Massenlager, Woldecken vorhanden).

Anmeldung nur für Abend- und Morgenessen erforderlich.

Für Einzelheiten und Fragen wendet Euch an uns:

Peter Stüssi
Breitenried
CH-8342 Wernetshausen
Tel. 01 / 937 38 47

Peter Kocher
Ufem Bärg 23
CH-1734 Tentlingen
Tel. 037 / 38 18 22

See you soon!
Peter und Peter