

# KOSMOS-ASTROGERÄTE

1979

Seite	INHALT
3-5	Einführung in die Instrumentenkunde
6-8	Fernrohrobjektive
8	Himmelsfotografie
9	Mechanische Ausstattung
10	Volkssternwarten und astronom. Vereinigungen
11-16	Kombinationstabelle
17	Geografische Lage
18-19	Allgemeine Fernrohrbeschreibung
20-23	Refraktor LW 50
24-25	Refraktor LW 70
26-27	Refraktor LW 90
28-29	Refraktor LW 110
30-31	Refraktor LW 125
31-34	Refraktor LW 90 K (kurz)
35-37	Refraktor LW 125 K (kurz)
38	Glasplatten für Spiegelteleskope
39-41	Reflektor K 125 (Schiefspiegler)
42-44	Reflektor N 150 (Newton)
45-48	Reflektor 200 S (Schmidt Cassegrain)
48	Flat-field-corrector
49-50	Fokussiereinheiten (Okularauszüge)
51	Allgemeine Hinweise für Montierungen
52-53	Montierung Orion 30
54-55	Montierung Orion 45
56-57	Montierung Orion 60
58-59	Montierung Orion 80
60-64	Frequenzwandler mit Zubehör
65-66	Stative und Säulen
67	Zenit Spiegel 90°
68	Okularrevolver 4-fach
69	Bild-Umkehrsysteme
70	Zenitprisma 30°, Pentaprisma 90°
71	Pentaprisma 90°, Lichtwegkorrektor
72	Okularrevolver 6-fach
73	Sonnenprojektionsschirme
74	Sonnen-Pentaprismen
75-76	Barlowlinsen
77	Shapley-Linse, Positionswinkelringe
78	Verlängerungen
79	Adapter
80-81	Such-Leit-Kopf
82-83	Objektiv-Sonnenfilter
84	Binokular-Einblick
85	Kameraadapter
86-87	Spektroskopie
88	Sucherfernrohre
89-92	Fernrohr-Okulare
93-95	Wichtige Hinweise betr. Okulare
96-98	Filter und Dämpfungsgläser
99-102	Astro-Kamera mit Zubehör

Bestellungen und Anfragen an:

**kosmos service-71**  
**Postfach 640 D-7000 Stuttgart 1**

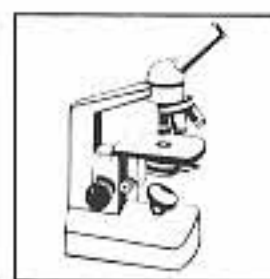
**Wichtiger Hinweis für Ihre Bestellung:** Bitte geben Sie uns bei Ihrer Bestellung immer die volle Artikelbezeichnung sowie die Bestellnummer der bestellten Stücke an.  
 Wir beliefern Sie per Rechnung – keine Vorkasse, keine Nachnahme. Versand auch in den kleinsten Ort und ins Ausland problemlos möglich.  
 Bitte haben Sie Verständnis dafür, daß wir Bestellungen unter DM 15,- abweichend von obiger Regelung nur als Nachnahme ausführen können.  
 (KM = Sonderpreise für Mitglieder des KOSMOS – das sind Bezieher der Zeitschriften KOSMOS, MIKROKOSMOS und AQUARIEN-MAGAZIN.)

Wenn Sie Ihr Weg nach Stuttgart führt, würden wir uns freuen, Sie in unserem Ausstellungsraum (Ecke Alexander-/Pfizerstraße, Nähe Olgaek) begrüßen zu dürfen. Wir haben geöffnet Montag bis Freitag von 7.30 bis 11.30 und von 13.00 bis 15.00 Uhr. Freundliche und sachkundige Beratung erwartet Sie.

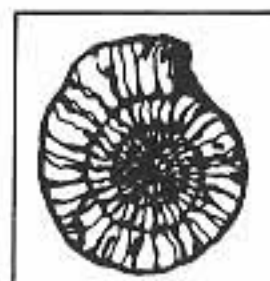
Was wir Ihnen aus anderen Interessengebieten anbieten können, finden Sie in folgenden Katalogen:



Geräte für den  
Naturfreund P 21.16



Mikroskopie N 25.00



Mineralien, Fossilien N 30.00

Fossil-Reproduktionen N 32.00

Sonnenuhren-Reproduktionen N 20.01

Bitte fordern Sie einfach an, was Sie interessiert.



# Einführung in die Instrumentenkunde

Die folgenden Hinweise sind wichtig, wir bieten Ihnen hier die Kriterien, die es auch dem Laien ermöglichen, zu „seinem“ Fernrohr zu finden.

## Weltraumflüge, Mondlandungen, Nachrichten- und Wettersatelliten

In unserem Zeitalter des raschen technischen Fortschritts hat ein Ereignis ganz besonderes Aufsehen erregt: der Aufbruch des Menschen zur Eroberung des Weltalls. Bedeutsame Erfolge sind im Laufe weniger Jahre erzielt worden. Denken wir nur an die ersten Raumflüge, an die in den Weltraum geschossenen Satelliten, die wissenschaftlichen und technischen Zwecken dienen, und vor allem an die mehrmaligen Landungen von Menschen auf dem Mond und die dabei gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse. Noch ist nicht abzusehen, wie weit wir dabei kommen werden und wo uns Grenzen gesetzt sind. Auf jeden Fall aber ist das Interesse der Menschheit mehr als bisher auf den Weltraum und die Himmelskörper gerichtet, und der Wunsch, mit eigenen Augen in diese Wunderwelt einzudringen, hat weite Kreise erfaßt.

Auf diesem Gebiet geht nichts über das eigene Schauen, und so ist es seit vielen Jahren unser Bestreben, dem Sternfreund zu erschwinglichen Preisen Hilfsmittel in die Hand zu geben, mit denen er selbst beobachten kann. Mit einem KOSMOS-Fernrohr sind Sie aktiv dabei, gehören Sie zu der großen Gilde der Sternfreunde, die aus ihren Beobachtungen neues Wissen und neue Erkenntnisse, nicht zuletzt aber auch Freude und Entspannung schöpfen, und bestimmt möchten auch Sie bald die Stunden an Ihrem Fernrohr nicht mehr missen.

Durch unseren ständigen Kontakt mit Astro-Amateuren, Volkssternwarten, Vereinigungen und Planetarien kennen wir aufs beste die Wünsche und Sorgen der Sternfreunde, und so haben wir auf Grund unserer langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Astronomie ein reichhaltiges und bis ins letzte durchdachtes Programm entwickelt, das wir Ihnen mit diesem Katalog vorlegen und das auch Ihnen die geeigneten Instrumente und Hilfsmittel bietet. Und noch etwas wird Ihnen die Entscheidung für ein KOSMOS-Fernrohr leicht machen: Unsere erfahrenen Mitarbeiter stehen immer zu Ihrer Verfügung, um Sie bei der Anschaffung eines Instrumentes wie auch später bei allen auftretenden Fragen zu beraten, denn wir möchten auch aus Ihnen einen zufriedenen Kunden machen, der sich bei uns in den besten Händen weiß.

## Was ist ein Fernrohr?

Eine Kombination optischer Elemente, die dem Auge entfernt befindliche Objekte unter einem größeren Sehwinkel darbietet, nennt man ein Fernrohr. Die optischen Bestandteile des Fernrohres sind das Objektiv (es kann aus Linsen, aus Spiegeln oder aus einer Kombination von Linsen und Spiegeln bestehen) und das Okular. Das Objektiv hat die Aufgabe, von dem weit entfernt befindlichen Beobachtungsobjekt ein optisches Bild zu erzeugen. Dieses Bild wird mit dem Okular, dessen Wirkung einer Lupe vergleichbar ist, betrachtet.

## Was ist beim Kauf eines Fernrohres zu beachten?

Ob man ein kleines oder großes Fernrohr, einen Refraktor (Linsenfernrohr) oder Reflektor (Spiegelfernrohr) wählt, ob man selber bastelt oder lieber ein fertiges Instrument nimmt, hängt weitgehend von der persönlichen Neigung, den räumlichen Verhältnissen und der Höhe der für die Anschaffung vorgesehenen Mittel ab. Auf jeden Fall soll das Fernrohr eine gute optische Leistung und eine dem Instrument angepaßte solide mechanische Ausstattung mit weitgehender Ausbaumöglichkeit verbinden, wie dies bei den KOSMOS-Fernrohren der Fall ist. Anscheinend preisgünstig angebotene Optik anzuschaffen, die den hohen Qualitätsanforderungen für astronomische Beobachtungen nicht genügt, wäre am falschen Platz gespart.

Für die Ausrüstung der KOSMOS-Fernrohre wird LICHTENKNECKER-Optik verwendet

## Die verschiedenen Fernrohrarten

Je nach Art des Objektivs unterscheidet man zwischen **Reflektoren (Spiegelfernrohren)**, **Refraktoren (Linsenfernrohren)** und **Katadioptrischen Fernrohren (Das Objektiv besteht aus Spiegeln und Linsen)**

Für Spiegelfernrohre bieten wir optische Systeme nach Newton und Kutter an. Das Spiegelfernrohr nach Newton hat wegen seiner einfachen Bauart eine weite Verbreitung unter den Amateur-Astronomen gefunden, nicht zuletzt wohl auch deshalb, weil bei diesem Instrumententyp die Leistung im Verhältnis zum Preis der Optik sehr günstig ist. Der im einfallenden Strahlengang befindliche Fangspiegel nimmt etwas Licht weg, störender aber sind seine Beugungseffekte, die sich dem eigentlichen Bild überlagern und den Bildkontrast etwas beeinflussen. Kenner schätzen daher das Spiegelsystem nach Kutter, welches diesen Effekt vermeidet. Dieses Spiegelsystem zeichnet sich durch einen überlegenen Bildkontrast aus und ist deshalb speziell für die Planetenbeobachtung hervorragend geeignet.

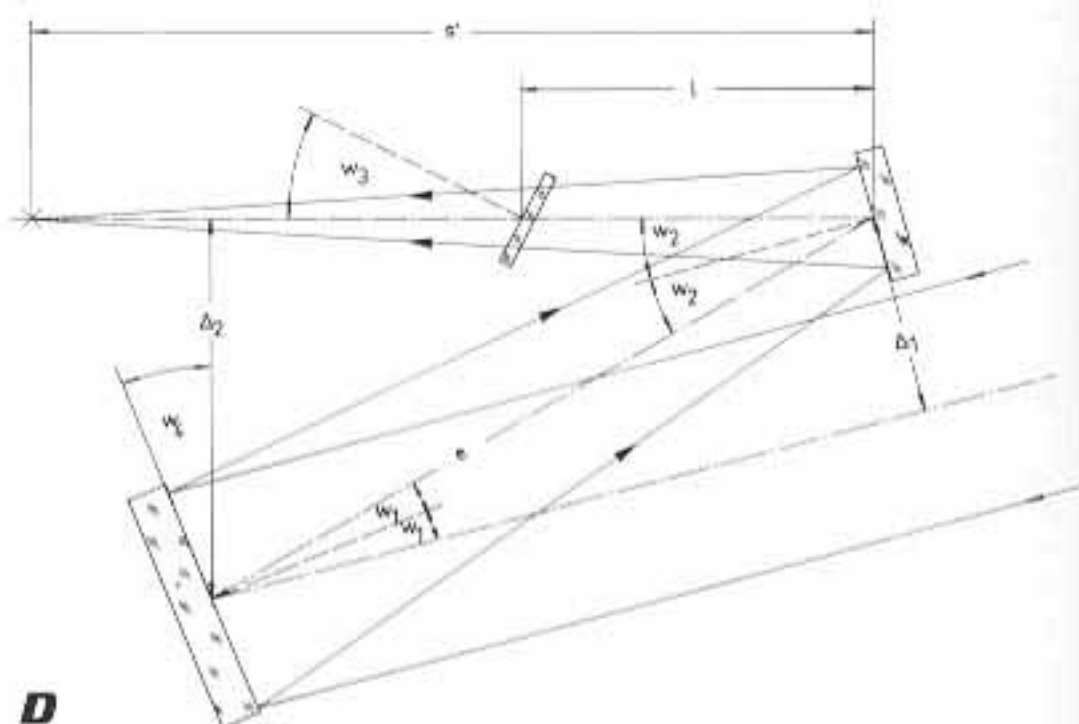
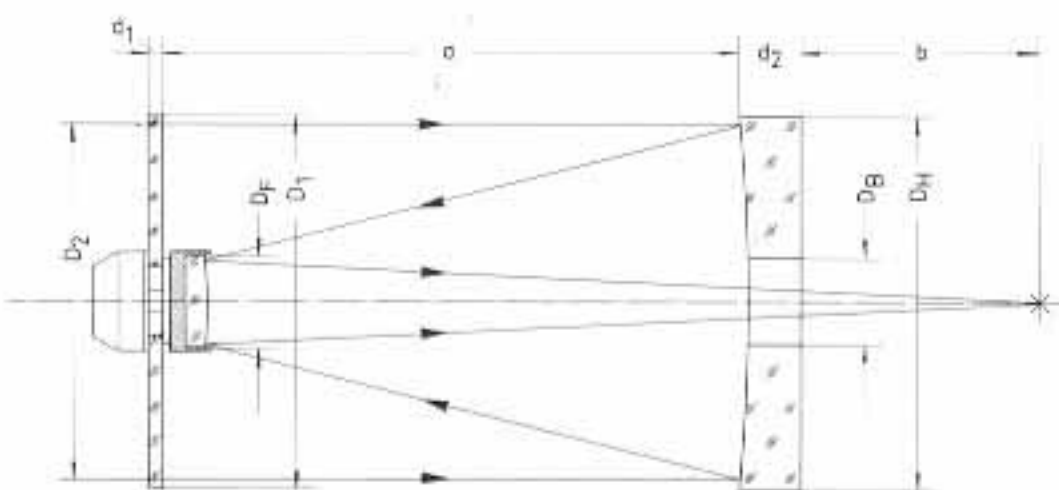
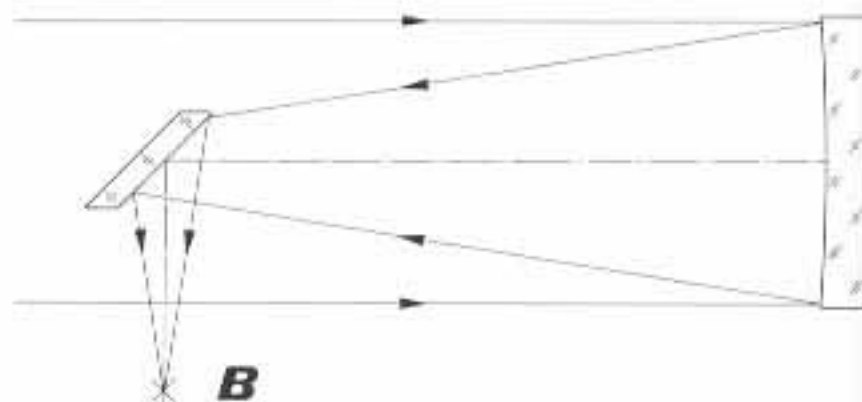
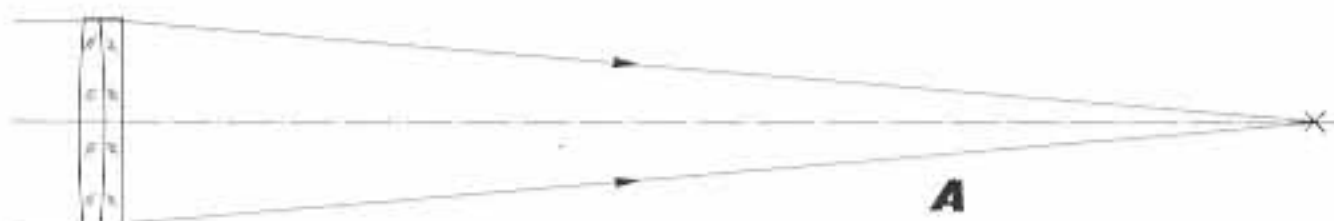
Linsenfernrohre sind in erster Linie durch ihre geringe Justierempfindlichkeit gekennzeichnet. So sind speziell unsere Objektive von 70 mm und 90 mm freier Öffnung als leistungsfähige Optiken für den Anfänger gedacht. Für Volks- und Schulsternwarten sind Linsenfernrohre ebenfalls vorzuziehen, da sie, im Gegensatz zu den reinen Spiegelfernrohren mit ihrer Anfälligkeit gegen Luftturbulenzen, „ein größeres Publikum um sich herum“ vertragen. Es darf noch erwähnt werden, daß die besten Mond- und Planetenaufnahmen, die im letzten Jahrzehnt von Amateuren gemacht wurden, mit Linsenfernrohren gewonnen wurden.

Katadioptrische Fernrohre, deren Optiken wir in der Bauart Schmidt-Cassegrain fertigen, sind eine neuere

Entwicklung auf dem Gebiet der Fernrohroptik. Es sind Fernrohrsysteme mit einer im Verhältnis zu ihrer Brennweite extrem kurzen Bauweise. Wer sein Fernrohr auch mit in den Urlaub nehmen möchte, der sollte diesem System seine spezielle Aufmerksamkeit schenken. Aber auch der „stationäre“ Amateur wird die Vorteile dieses optischen Systems erkennen, welches bei gleicher Öffnung gegenüber einem anderen Instrument eine kleinere Montierung und ggf. auch einen kleineren und damit billigeren Schutzbau erfordert.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß alle Spiegelfernrohre, und auch die nach Schmidt-Cassegrain, kein beliebig großes Bildfeld zulassen, da der Fangspiegel (sowie die Bohrung im Hauptspiegel) hier eine Grenze setzt.

Unser Okularprogramm mit seinem extremen Brennweitenbereich läßt wohl bei fast allen von uns angebotenen Fernrohrsystemen die Erreichung der minimal möglichen und der maximal vertretbaren Vergrößerung zu.



**A Refraktor-System**

**B Newton-System**

**C Schmidt-Cassegrain-System**

**D Kutter-System**



## Die Vergrößerung

Die Vergrößerung eines Fernrohres läßt sich sehr einfach nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Objektivbrennweite}}{\text{Okularbrennweite}}$$

Es ist also ganz offensichtlich, daß sich mit einem Fernrohr beliebig hohe Vergrößerungen erzielen lassen, sofern nur die Objektivbrennweite möglichst lang und die Okularbrennweite tunlichst kurz gewählt wird. In der Praxis ist aber der beliebigen Vergrößerungssteigerung eine Grenze gesetzt, die ihre Ursache in der Wellennatur des Lichtes hat.

## Das Auflösungsvermögen

Selbst ein technisch vollkommenes Objektiv ist nicht in der Lage, ein punktförmiges Objekt wieder als Punkt abzubilden, vielmehr entsteht in der Brennebene ein kleines von feinen Ringen umgebenes Scheibchen, dessen Durchmesser von der Wellenlänge des Lichtes, ganz besonders aber von dem Durchmesser des verwendeten Objektivs abhängt. Dieses durch Lichtbeugung am Objektivrand entstehende „Beugungsscheibchen“ ist um so kleiner, je größer der Durchmesser des Objektivs ist. Ganz allgemein gilt:

$$\text{Auflösungsvermögen (in Bogenmaß)} = \frac{1,22 \lambda}{D}$$

Darin ist  $\lambda$  die Wellenlänge des Lichtes (bei visueller Beobachtung  $\lambda = 0,00056 \text{ mm}$ ) und  $D$  der Durchmesser des Objektivs oder Spiegels. Multipliziert man das aus dieser Formel gewonnene Ergebnis mit 206 265, so erhält man das Auflösungsvermögen des Fernrohres in Bogensekunden. Da die genannte Wellenlänge, für die das Auge seine maximale Empfindlichkeit hat, nicht geändert werden kann, bleibt zur Steigerung des Auflösungsvermögens nur eine Vergrößerung des Objektivdurchmessers übrig. Eine Steigerung der „Öffnung“ des Fernrohres bietet aber außer einem höheren Auflösungsvermögen auch noch einen Gewinn an zusätzlichem Licht. Die vorstehende kleine Formel gestattet uns die Berechnung des „theoretischen Auflösungsvermögens“. Zwischen Theorie und Praxis stehen oft witterungsbedingte atmosphärische Verhältnisse. Aber immer muß die Kluft durch die Kunst des Optikers überbrückt werden, der die Flächen der Linsen oder Spiegel so genau schleifen und retuschieren muß, daß eventuelle Restfehler stets so klein bleiben, daß sie das theoretische Auflösungsvermögen nicht mehr beeinflussen können. Das ist erreicht, wenn das Objektiv oder der Spiegel die sog. RAYLEIGH-Bedingung erfüllt. In die Sprache des Physikers übersetzt: die auf den Brennpunkt konvergierende Wellenfront darf keine größere „Beule“ (Deformation!) als  $\frac{1}{4}$  Lichtwellenlänge aufweisen. Wir aber wollen sicher gehen und lassen deshalb bei der Endkontrolle unserer Optiken keine größeren „Beulen“ als  $\frac{1}{5}$  Lichtwellenlänge zu. Und somit nutzen wir die zur Verfügung stehende Toleranz überhaupt nur zu maximal 80 % aus!

## Das Öffnungsverhältnis

Das Öffnungsverhältnis eines Objektivs (oder Spiegels) ist das Verhältnis seines Durchmessers zu seiner Brennweite; ein Objektiv von 100 mm Durchmesser und einer Brennweite von 1000 mm hat demnach ein Öffnungsverhältnis von 1:10. Zweckmäßiger ist die Angabe des reziproken Öffnungsverhältnisses, der sogenannten „Öffnungszahl“, die mit  $N$  bezeichnet wird. Bei einem Öffnungsverhältnis von 1:8 ist die Öffnungszahl  $N$  also 8, bei 1:15 ist  $N = 15$  usw. **Die Öffnungszahl  $N$  ersetzt in diesem Katalog alle das Öffnungsverhältnis betreffenden Angaben.**

## Die Austrittspupille

Bei einem Fernrohr bezeichnet man die freie Öffnung des Objektivs als Eintrittspupille. Die Austrittspupille ist nun nichts weiter als das durch das Okular entworfene (verkleinerte) Abbild der Eintrittspupille. Der Durchmesser der Eintrittspupille, dividiert durch die Fernrohrvergrößerung, ergibt den Durchmesser der Austrittspupille, dem bei einem Fernrohr besondere Bedeutung zukommt. Die Austrittspupille entsteht wenige Millimeter bis Zentimeter hinter dem Okular. Das Auge des Beobachters ist soweit an das Okular heranzuführen, bis sich die Augenpupille am Ort der Austrittspupille befindet. In diesem Fall bilden dann Okular und Auge gemeinsam das von dem Objektiv entworfene Bild optimal auf der Netzhaut des Auges ab.

## Die Bildhelligkeit

Bei astronomischem Gebrauch eines Fernrohres muß besonders zwischen punktförmigen Objekten (Sternen) und Objekten mit flächenhafter Ausdehnung unterschieden werden.

Bei punktförmigen Objekten ist der Helligkeitsgewinn gegenüber dem bloßen Auge in erster Linie durch die Größe des verwendeten Objektivs oder Spiegels bedingt. Bezeichnet man die Helligkeit eines eben noch mit bloßem Auge erkennbaren Sternes mit  $m_0$ , den Durchmesser der Augenpupille mit  $A$  und den Durchmesser des Objektivs mit  $D$ , so ist die mit dem Fernrohr gerade noch wahrnehmbare Grenzhelligkeit  $m$ :

$$m = m_0 + 2,5 \log \left( \frac{D}{A} \right)^2$$

Nimmt also ein Beobachter mit einer Augenpupille von 6 mm Durchmesser noch Sterne der Größen  $m_0 = 5,5$  wahr, so erreicht er mit einem Objektiv von 150 mm Durchmesser die Grenzgröße  $m = 12,5$ .

Die angegebene Formel kann aber nur Richtwerte liefern, denn sie berücksichtigt nicht die Lichtverluste im Instrument, die durch Reflexion und Absorption an den Optikoberflächen und im Glas entstehen. Auch bleiben Umwelteinflüsse (Helligkeit des Himmelshintergrundes z. B.) und schwer erfaßbare physiologische Effekte unberücksichtigt.



Bei der visuellen Beobachtung flächenhafter Objekte (Nebelflecken, Planetenoberflächen) ist ebenfalls nur der Durchmesser des Objektivs von Bedeutung, in keiner Weise aber seine Öffnungszahl  $N$ ! **Bei der visuellen Beobachtung flächenhafter Objekte ist es widersinnig, von „lichtstarken“ und „lichtschwachen“ Objektiven zu sprechen, da zwei von der Öffnungszahl her noch so unterschiedliche Objektive ein Bild gleicher Helligkeit auf der Netzhaut des Auges erzeugen, sofern sie nur bei gleichen Durchmessern gleiche Austrittspupillen haben.** Durch geeignete Wahl der Okulare ist diese Forderung zu erfüllen.

Bei fotografischer Beobachtungsweise hingegen entspricht die Öffnungszahl eines Objektivs den aus der allgemeinen Fotografie her bekannten Blendenwerten eines Fotoapparates. Hier ist also eine Klassifizierung nach „lichtstark“ und „lichtschwach“ sinnvoll, sofern die Beobachtungsobjekte nicht punktförmig sind sondern wiederum flächenhafte Ausdehnung haben.

### Die vernünftigen Vergrößerungen

Ist bei einem Fernrohr dessen Austrittspupille kleiner als die Augenpupille des Beobachters, so wird die gesamte von dem Objektiv aufgenommene und von dem Instrument durchgelassene Lichtmenge auf die Netzhaut des beobachtenden Auges transportiert. Haben Austrittspupille und Augenpupille gleichen Durchmesser, dann hat das Fernrohr seine Mindestvergrößerung erreicht. Ist  $A$  wieder der Durchmesser der Augenpupille des Beobachters,  $N$  die Öffnungszahl des Objektivs, dann darf das „schwächste“ Okular maximal folgende Brennweite haben:

$$f_{\max} = A \cdot N$$

Bei einem Durchmesser der Augenpupille von 7 mm und einer Öffnungszahl des Fernrohres von  $N = 5$  darf also für die schwächste Vergrößerung ein Okular von maximal 35 mm Brennweite verwendet werden. Ist die instrumentelle Austrittspupille größer als die beobachtende Augenpupille, so wirkt die Iris des Auges wie eine den Durchmesser des Objektivs beschneidende Blende.

Wird die Austrittspupille verkleinert (die Vergrößerung also erhöht), so wird das Fernrohr proportional der Vergrößerung mehr Details an dem Beobachtungsobjekt zeigen. Ein Grenzfall tritt ein, wenn die Austrittspupille einen Durchmesser von einem Millimeter erreicht. Bei der dieser Austrittspupille entsprechenden Vergrößerung wird das vom Objektiv entworfene Beugungsscheibchen eines punktförmigen Objektes durch Okular und Auge in der Größe eines Netzhautelementes auf diesem abgebildet; das Auge sieht einen Stern also „eben noch“ punktförmig. Eine Vergrößerung mit einer Austrittspupille von 1 mm wird als „Optimalvergrößerung“ bezeichnet. Diese Vergrößerung wird erreicht, wenn die Brennweite des Okulares bei der Öffnungszahl  $N$  des Objektivs folgender Bedingung genügt:

$$f_{\text{opt}} = N$$

(Bei  $N = 6$  genügt also ein Okular mit  $f = 6$  mm dieser Bedingung, für  $N = 20$  ist ein solches mit  $f = 20$  mm er-

forderlich usw.) Bei stärkeren Vergrößerungen bedeckt das Beugungsbild mehrere Netzhautelemente des Auges, es kann also die Struktur der Beugungsringe erkennen. Bei der Beobachtung ausgedehnter Objekte (Mond- und Planetenoberflächen) wird das Objekt dem Auge zwar größer dargeboten, ohne daß jedoch mehr Details sichtbar werden. **Man spricht deshalb in diesem Fall auch von „toten“ oder „leeren“ Vergrößerungen.** Nur unter besonders guten atmosphärischen Verhältnissen kann eine Vergrößerung bis zu Austrittspupillen von 0,5 mm an besonderen Beobachtungsobjekten (Mond, Doppelsterne) zugelassen werden. Als etwas extremer Vergleich soll angeführt werden, daß es zwecks Erkennung von mehr Einzelheiten sinnlos ist, sich den Bildschirm eines Fernsehgerätes mit einer Lupe betrachten zu wollen.

### Fernrohr-Objektive

Wir fertigen Fernrohr-Objektive von einfachen preiswerten Typen für Amateurastronomen angefangen über hervorragend korrigierte Objektive für Privat-, Schul- und Volkssternwarten bis zu hochwertigsten Breitband-Apochromaten, deren Verwirklichung erst durch die Produkte der modernen Glasschmelzkunst und die Verwendung von programmierbaren Rechenautomaten ermöglicht werden konnte. Für unsere Fertigung stehen uns modernste Maschinen zur Verfügung – **und doch wird jede so produzierte Linsenkombination erst durch handwerkliches Können und Erfahrungen unserer Optiker zu einem Fernrohr-Objektiv von höchster Qualität.**

Alle unsere Objektive sind in ihrer Abbildungsgüte in der Bildmitte gleichwertig, sofern nur die Farbe zur Beurteilung herangezogen wird, für welche das Auge seine größte Empfindlichkeit hat. Alle anderen Farben des Spektrums haben eine mehr oder weniger andere Brennweite, so daß sich dem eigentlichen Brennpunkt verschieden große und unterschiedlich gefärbte Unschärfekreise überlagern. Der Optiker nennt diesen unvermeidbaren Effekt „Sekundäres Spektrum“ oder Restchromasie, für den wir eine Maßeinheit, den „RC-Wert“ angeben, dessen Definition der Umfang dieses Kataloges nicht zuläßt.

**Wir geben in unseren Tabellen den RC-Wert jedes Objektivs für eine Austrittspupille von 1 mm Durchmesser an.** Für eine andere Austrittspupille (AP) läßt sich dann die effektive Restchromasie wie folgt berechnen:

$$RC_{\text{eff}} = \frac{RC}{AP}$$

Das bedeutet nun nichts weiter, als daß die Auswirkung des Restfarbfehlers proportional der Vergrößerung zunimmt. Folgende kleine Tabelle soll die Auswahl eines Objektivs erleichtern

RC 0 bis RC 3: Hervorragende Abbildung  
(Apochromasie)  
RC 3 bis RC 6: Sehr gute Abbildung  
RC 6 bis RC 12: Gute Abbildung  
RC 12 bis RC 20: Brauchbare Abbildung.

Werte darüber sollten vermieden werden. Kurzbrennweitige Objektive haben grundsätzlich einen hohen RC-Wert, sie sollten deshalb nur für schwächere Vergrößerungen als sogenannte „Kometensucher-Objektive“ verwendet werden. Der Wunsch nach größerer Farbreinheit läßt sich entweder durch ein apochromatisches Objektiv oder aber durch ein Langbrennweitiges der Typen AK, FH oder HA erfüllen. Die scheinbar geringere Lichtstärke läßt sich durch unsere langbrennweitigen Großfeld-Okulare kompensieren, die unhandlich große Baulänge durch „Falten“ des Strahlenganges mittels Planspiegel umgehen.

Die Abbildungen 1–4 sind Querschnittzeichnungen unserer Objektive für die Astronomie, die Abbildungen 2a–4a zeigen in grafischer Darstellung den Farblängsfehler unserer Objektive. Der fehlenden Grafik für das AK-Objektiv entspricht die des FH-Objektives gemäß Abb. 2a.

Unsere Objektive des Types AK sind auf Öffnungsfehler und Farblängsfehler (für zwei Farben) korrigiert. Durch „Aufspalten“ des Innenradius eines solchen Objektives entsteht der Typ FH (Fraunhofer-Objektiv); die zusätzliche Korrekturmöglichkeit wird zur Behebung der achsnahen Koma genutzt. Ein FH-Objektiv aus Sondergläsern, welche eine Verringerung des RC-Wertes erlauben, nennen wir HA-Objektiv. Das VA-Objektiv ist ein klassischer Apochromat, der Farblängsfehler ist für drei Farben korrigiert, wobei unser besonderes Interesse dem gesamten sichtbaren Spektralbereich gewidmet war; Öffnungsfehler und achsnahe Koma sind für den mittleren Spektralbereich behoben.

### AK-Objektive

Wir liefern in unsere Fernrohre eingebaut diese zweilinigen Objektive. Speziell die mit 70 mm und mit 90 mm freier Öffnung, für die Anfänger unter den Amateurastronomen oder für diejenigen, die sich mit einem kleinen Instrument begnügen wollen. Mit 125 mm freier Öffnung bieten wir zwei AK-Objektive an.

### FH-Objektive

Standard-Objektive für alle jene Amateurastronomen, die „etwas höher hinaus“ wollen. Das Objektiv aus dieser Reihe von 110 mm freier Öffnung und  $N = 13,6$  ist der „klassische Vierzöller“ der Sternfreunde. Die besten Mond- und Planetenaufnahmen, die unseres Wissens in den letzten Jahren von Amateuren gemacht und veröffentlicht wurden, erzielte G. Nemec, München, mit einem Lichtenknecker-FH-Objektiv, freie Öffnung 200 mm,  $N = 20$ .

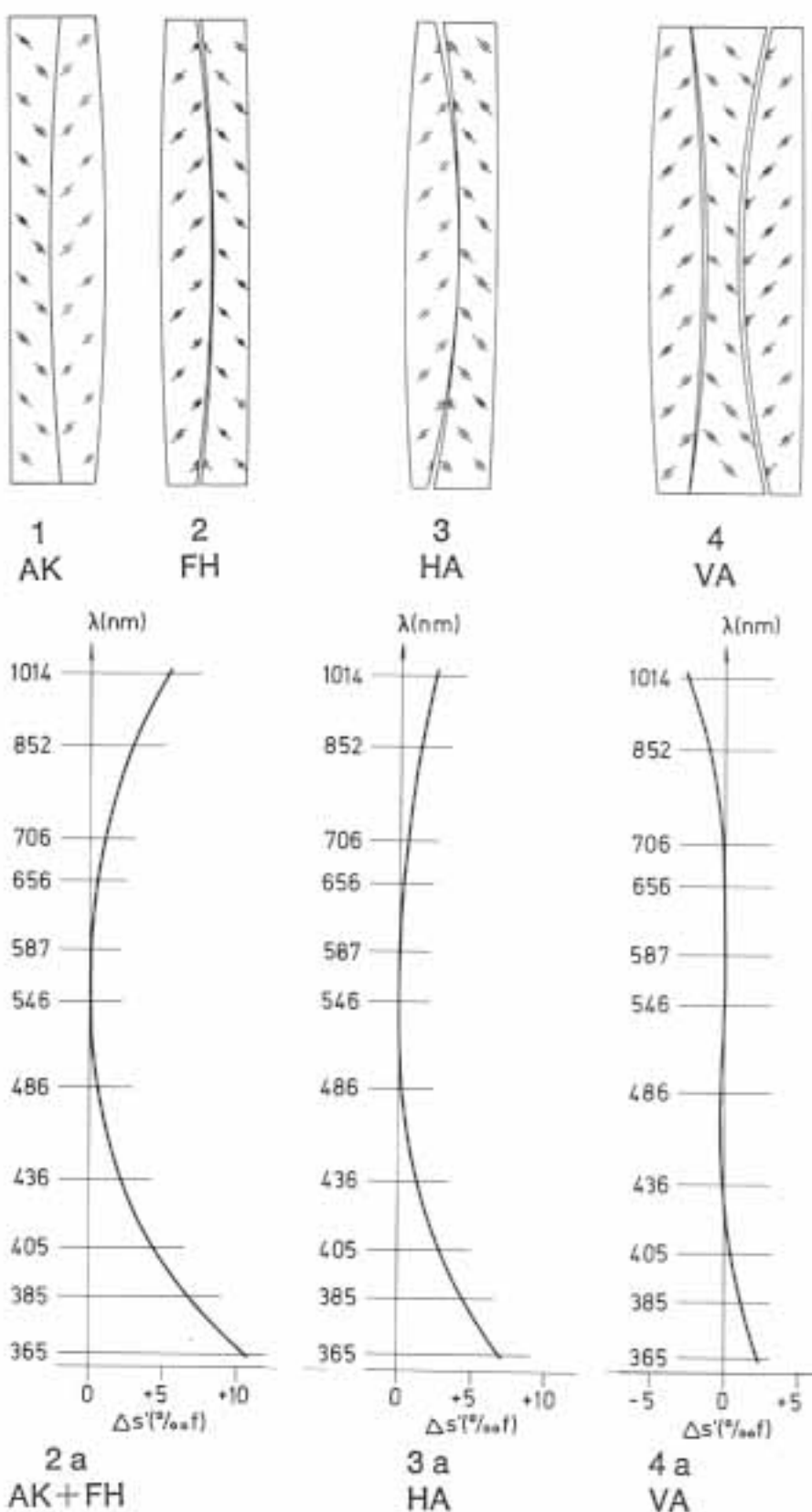
### HA-Objektive

Objektive aus Sondergläsern für gehobene Ansprüche, die sich gegenüber FH-Objektiven gleichen Durchmessers und gleicher Öffnungszahl durch einen ganz wesentlich verbesserten RC-Wert auszeichnen. HA-Objektive werden von ernsthaften Amateurastronomen bevorzugt, sind aber auch von besonderem Interesse dort,

wo z. B. beim Bau einer kompletten Volkssternwarte der Mehrpreis gegenüber einem gleichdimensionierten FH-Objektiv nicht mehr ins Gewicht fällt.

### VA-Objektive

Diese dreilinigen VA-Objektive bestechen durch ihre fast absolute Farbreinheit innerhalb des sichtbaren Spektralbereiches, Objektive dieses Typs werden für die Mehrzahl der Amateure ein Wunschtraum bleiben. Wir empfehlen das VA-Objektiv profilierten Amateuren und renommierten Volkssternwarten.





## Teleskop-Spiegel

Waren bei einem Fernrohr-Objektiv aus Linsen alle Linsenflächen und die (mindestens zwei) verschiedenen Glasarten an der Bildentstehung beteiligt, so ist es bei einem Teleskopspiegel nur dessen Oberfläche. Eigentlich ist es gleichgültig, welches Material als Träger dieser Oberfläche dient. Wenn dazu heute vorwiegend Glas verwendet wird, so deshalb, weil im gesamten Bereich der Technik wohl nur der Optiker Flächen mit so hoher Genauigkeit herzustellen vermag – und dessen Werkstoff ist eben das Glas.

Eine Glasfläche allein reflektiert aber nicht genügend Licht, und deshalb wird dem Teleskopspiegel im Hochvakuum eine hauchdünne Schicht aus Aluminium aufgedampft. Da diese aber nicht wischfest und auch nicht widerstandsfähig gegen atmosphärische Einflüsse ist, wird sie – ebenfalls im Hochvakuum – mit einer extrem dünnen Schicht aus Quarz überzogen.

Als Material für die Teleskopspiegel verwenden wir das DURAN 50, ein in der Optik ausschließlich für Spiegel verwendetes Material, welches bei Temperaturschwankungen sein Volumen nur etwa um die Hälfte des entsprechenden Wertes eines normalen Glases ändert. Das ist sehr wichtig, denn Spiegelteleskope müssen am Beobachtungsort erst völlig der Umgebungstemperatur angeglichen sein, damit der wertvolle Teleskopspiegel wieder die Form angenommen hat, die ihm in der optischen Werkstatt gegeben wurde.

In dem Kapitel über das Auflösungsvermögen haben wir erfahren, daß die zulässige „Beule in der Wellenfront“ nicht größer als  $\frac{1}{5}$  Wellenlänge sein darf. Für den vorliegenden Fall des Spiegelteleskops bedeutet das aber, daß seine Oberfläche um maximal  $\frac{1}{10}$  Wellenlänge von dem mathematisch geforderten Ideal abweichen darf. Das Licht, für welches unser Auge seine größte Empfindlichkeit aufweist, hat eine Wellenlänge von 0,00056 mm. und der zehnte Teil davon sind 0,000056 mm! Das ist die Toleranzgrenze hinsichtlich Flächenabweichungen bei unseren Teleskopspiegeln aus DURAN 50.

Der heutige hohe Stand unserer optischen Produkte ist aber auch den großen Erfolgen der Kunst des Glaschmelzers zu verdanken. Und hier hat uns das weltberühmte Glaswerk SCHOTT in neuester Zeit ein Material für Teleskopspiegel geschaffen, dessen temperaturbedingte Volumenänderung praktisch Null ist. Dieses Material mit dem Namen ZERODUR gestattet die Herstellung von Teleskopspiegeln, die keinerlei Zeit mehr zum Ausstemperieren benötigen – Ihr damit ausgerüstetes Spiegelteleskop ist ständig beobachtungsbereit. Aber mehr noch: wir fertigen Ihnen Spiegel aus ZERODUR mit der extrem hohen Genauigkeit von  $\frac{1}{20}$  Lichtwellenlänge, d. h. die maximal größte Abweichung gegen das mathematische Spiegelideal beträgt nur noch 0,000028 mm!

Auch unsere Teleskopspiegel haben damit einen Standard, der allen, auch den extremsten Forderungen gerecht wird. Und wir liefern Ihnen unsere Spiegelteleskope mit Spiegeln aus DURAN 50 oder aus ZERODUR – ganz nach Ihrem Wunsch!

## Himmelsfotografie

In Verbindung mit einem Fernrohr kann man auf drei verschiedene Arten Himmelsfotografie betreiben.

1. **Die Großfeldfotografie.** Hier dient das Fernrohr und seine Montierung nur als Nachführhilfe. Die vorhandene Kamera (je langbrennweitiger desto besser) wird parallel zum Fernrohr montiert, wobei es egal ist, ob man die Kamera direkt auf den Fernrohartubus setzt, oder sie an der gegenüberliegenden Gegengewichtsachse befestigt. Wichtig ist nur, daß man den Gewichtsausgleich wieder herstellt. Im Fernrohr bringt man dann ein Fadenkreuzokular an, so daß man jederzeit mit dem Auge das sehen kann, was auch die Kamera gerade „sieht“. Mit dieser Methode fotografiert man vorwiegend Sternhaufen, Sternfelder, Nebel usw., also größere Himmelsausschnitte.
2. **Die Fokalfotografie** ist die bei Amateuren gebräuchlichste und problemloseste Methode. Am besten eignet sich eine Spiegelreflex-Kleinbildkamera. Dabei wird sowohl die Optik aus der Kamera als auch das Okular aus dem Fernrohr entfernt. Das vom Fernrohr-objektiv entworfene Bild wird direkt auf die Filmebene geworfen. Man benötigt zur Befestigung der Kamera am Okularauszugsrohr einen Adapter, der einerseits das Gewinde der Kamera, andererseits das Gewinde des beweglichen Okularauszugsrohrs hat.
3. **Die Projektionsfotografie.** Diese Methode wird dann angewandt, wenn bei der Fokalfotografie das auf dem Film entstehende Bild noch zu klein ist – z. B. bei der Fotografie der Planeten. Mit Hilfe eines Fernrohr-okulares wird das vom Fernrohr-objektiv entworfene Bild stark vergrößert auf den Film der Kamera projiziert – vergleichbar etwa dem einfachen Projektionsverfahren bei der Sonnenbeobachtung. Diese Methode erfordert schon etwas astrofotografische Praxis – und eine Spiegelreflexkamera, aus der sich nach Möglichkeit das Objektiv entfernen läßt.

Diese kurze Beschreibung kann natürlich nur wesentliche Unterschiede zeigen. Im übrigen bleibt das Studium der einschlägigen Literatur. Es sei noch angefügt, daß man bei Astro-Fotografie eine gehörige Portion Geduld und den Nerv für Mißerfolge mitbringen muß. Bevor man damit beginnt, sollte man sein Gerät sehr gut kennen und längere Zeit visuelle Beobachtungen gemacht haben. Dies erspart Ärger und Enttäuschungen.

## Mechanische Ausstattung

Mindestens genau so wichtig wie eine gute optische Ausstattung ist beim Fernrohr die mechanische Ausstattung. Hierzu zählen zuerst einmal die zum eigentlichen Rohr gehörenden Teile, also Tubus und Okularauszug mit Zahn und Trieb. Bei unseren fertigen Instrumenten sind diese Teile in der jeweils passenden Ausführung und in bester Verarbeitung vorhanden. Für den Bastler haben wir eine reichhaltige Auswahl an Okularauszügen für die verschiedenen Fernrohrsysteme sowie an Okularsteckhülsen.

Dann zählt zur mechanischen Ausstattung eines Fernrohres vor allem die sogenannte Montierung mit dem Achsensystem, dem Bewegungsmechanismus und dem Stativ. Eine sehr wichtige Frage, von deren richtiger Beantwortung der Erfolg bei den Beobachtungen mindestens ebenso abhängt wie von einer guten Optik, lautet:

## Welche Montierung soll man wählen?

Bei einem kleinen und billigen selbstgebauten Fernrohr kann man sich noch behelfen, etwa mit einem kräftigen Fotostativ, das gerade vorhanden ist. Aber man muß sich darüber im klaren sein, daß es eben nur ein Notbehelf ist. Wenn man, besonders bei größeren Instrumenten, an die Anschaffung einer Montierung denkt, sollte man im Rahmen der verfügbaren Mittel von den angebotenen, zum Fernrohr passenden Modellen, die kräftigste und am besten ausgestattete Montierung wählen, die man sich leisten kann. Eine gute Montierung ist das halbe Fernrohr und die beste Optik nützt nichts, wenn die Montierung zu schwach ist, um das Rohr möglichst schwingungsfrei zu halten. Grundsätzlich gilt die Regel: **Montierung möglichst schwer und standfest**, um eine ruhige Beobachtung zu gewährleisten.

Man unterscheidet zwei Arten von Montierungen: die azimutale und die parallaktische. Bei der azimutalen Montierung erfolgt die Drehung des Fernrohres um eine senkrechte Achse für die horizontale Verstellung und um eine waagrechte für die Höhenverstellung. Azimutal montiert sind z. B. Aussichtsfernrohre, die man an viel besuchten Aussichtspunkten findet.

Die parallaktische Montierung bietet beim Beobachten der sich infolge der Erddrehung bewegenden Himmelskörper, die man im Gesichtsfeld behalten will, den gro-

ßen Vorteil, daß man das Fernrohr nur noch um eine Achse, die sogenannte Stundenachse, zu drehen braucht, während die andere Achse, die Deklinationsachse, hierbei festgeklemmt bleibt.

Bei einer gut ausgestatteten parallaktischen Montierung wird die Stundenachse mit einer von Hand zu betätigenden biegsamen Welle bewegt, und es besteht gewöhnlich auch die Möglichkeit einer automatischen Nachführung, sei es mittels eines Uhrwerks oder eines Synchronmotors, was bei längeren Beobachtungen sehr vorteilhaft und bei Astrofotografie unbedingt erforderlich ist. Die KOSMOS-Montierungen der Orion-Serie erfüllen höchste Anforderungen an Stabilität, Genauigkeit und bequemer Handhabung; sie werden den Bedürfnissen des Sternfreundes in jeder Hinsicht gerecht.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß astronomische Fernrohre stets umgekehrte, also auf dem Kopf stehende Bilder zeigen. Für astronomische Beobachtungen ist das belanglos, weil es im Weltraum kein „oben“ und „unten“ gibt. Will man ein astronomisches Fernrohr einmal zu Beobachtungen im Gelände benutzen, so legt man sich einen Prismen- oder Linsenumkehrsatz zu.

Alle unsere Montierungen werden in bester handwerklicher Verarbeitung und nach unseren besonderen Wünschen gebaut. In Konzeption und Ausführung genügen sie den höchsten Ansprüchen und wurden von uns selbst zahlreichen Tests unterworfen, bevor wir sie in unser Programm aufgenommen haben.

Wir stellen nun die KOSMOS-Instrumente vor und empfehlen bei jedem Fernrohr eine nach unseren Erfahrungen besonders zweckmäßige Grundausstattung. Selbstverständlich sind hierbei Änderungen möglich, und Sie können die Ausstattung des gewählten Instrumentes nach eigenen Wünschen selbst zusammenstellen.

Das KOSMOS-Astroprogramm findet auch bei der Fachwelt lebhaftes Interesse. Mancher junge Sternfreund, der mit einem KOSMOS-Fernrohr angefangen hat, wurde durch seine Beobachtungen mit diesem Instrument veranlaßt, sich dem Studium des Weltraumes als Lebensaufgabe zu widmen und ist KOSMOS auch später treu geblieben.

Sehr nützlich kann für den Sternfreund der Kontakt zu einer Astronomischen Vereinigung oder einer Volksternwarte sein, die es in allen Teilen der Bundesrepublik gibt. Wir geben umseitig die Anschriften an.



**Achtung:** Diese Tabelle ist wichtig und entscheidend für die Auswahl Ihrer Fokussiereinheit bzw. Ihres Fernrohres.

## Wie lese ich die folgende Kombinationstabelle?

Warum ist diese Kombinationstabelle so wichtig?

Weil hier schon bei der Auswahl der Fokussiereinheit die Weichen dafür gestellt werden, ob Sie später das ganze System 64 verwenden können oder nicht. Sie entscheiden also selbst beim Kauf der Fokussiereinheit wie weit Ihr Fernrohr später (oder sofort) ausgebaut werden kann.

Sie gehen also wie folgt vor:

1. Zuerst wählen Sie ein Fernrohr aus, das in optisch-technischer und finanzieller Form auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Die Beschreibungen im Prospekt erleichtern Ihnen diese Entscheidung ganz wesentlich. Da die Fokussiereinheiten nicht fest mit dem Rohr verbunden sind wie bei anderen Herstellern, sondern mit Hilfe eines Schnellverschlusses gekoppelt werden können, brauchen Sie dabei noch keine Rücksicht auf den weiteren Ausbau zu nehmen.

2. Haben Sie sich entschieden, dann suchen Sie das Fernrohr Ihrer Wahl in der Spalte 2 der Kombinationstabelle.

3. Darunter, in Spalte 3, sind nun alle Fokussiereinheiten angeboten, die an diesem Fernrohr verwendbar sind.

Bei den Fernrohren LW 90, LW 110, LW 125 und K 125 sind das z. B. fünf verschiedene Möglichkeiten die Sie haben, FOK, FM 1, FM 2, FO 60, FO 18.

4. In der Spalte 7 ist nun das ganze Zubehör aufgeführt, das es gibt. Unter der entsprechenden Fokussiereinheit ist jeweils dort ein x eingesetzt, wo das Zubehörteil an die gewählte Fokussiereinheit angesetzt werden kann. Sie sehen sofort, daß bei obigem Beispiel die Fokussiereinheiten FOK und FM 1 die meisten Möglichkeiten bieten.

Wenn Sie „Ihr“ Fernrohr und „Ihre“ Fokussiereinheit gefunden haben, dann rahmen Sie am besten diese ganze Spalte rot ein, was Ihnen eine spätere Auswahl von Zubehör erleichtert.

5. In Spalte 4 unter der Fokussiereinheit steht nun eine Abbildungsnummer, z. B. 5 a, 5 c, 5 d, 5 e. Merken Sie sich bitte diese Nummer, die unter Ihrer Fokussiereinheit steht.

6. Über jeder Spalte steht eine Zahl, 141 mm, 220 mm, 256 mm, 352 mm. Die Zahl, die über Ihrem Fernrohr steht, merken Sie sich ebenfalls, es ist die Brennpunktlage Ihres Fernrohres.

7. Die Spalte 5 sagt aus, wie das Anschlußstück der Fokussiereinheit an das Fernrohr beschaffen ist.

Aus der Rubrik „fernrohrseitig“ sehen Sie den Durchmesser des Anschlußflansches (Schnellwechselkupplung).

Die Spalte „okularseitig“ sagt Ihnen, ob diese Fokussiereinheit eine Kupplung für das System 64 hat (64) oder das Gewinde M 36,5 x 1 (36).

8. Nun blättern Sie um und finden dort die verschiedenen Brennpunktlagen und darüber jeweils Strichzeichnungen. Bitte suchen Sie Ihre Brennpunktlage, lesen Sie das Darunterstehende. Danach suchen Sie darüber die für Sie zuständige Strichzeichnung, die Sie in Abschnitt 5 Spalte 4 ermittelt haben.

Aus der nun vor Ihnen liegenden Abbildung sehen Sie

- a) was Sie außer dieser Fokussiereinheit noch benötigen um die Brennpunktlage Ihres Fernrohres zu erreichen (bei Abb. 5 b z. B. Fokussiereinheit FM 1, Verlängerung V 105, Verlängerung V 77, Verlängerung V 26 und Adapter A 1).
- b) Sie sehen daraus auch, in welcher Folge die Teile aneinandergefügt werden.

Wenn Sie später ein Zubehörteil kaufen, das ja eine bestimmte optische Dicke hat, wird nur die entsprechende Verlängerung abgenommen und schon ist wieder alles homofokal und in der gleichen Brennpunktlage wie zuvor.

Sie sehen aber noch mehr aus der Kombinationstabelle. Auf der ersten Seite, untere Hälfte, sind diejenigen Zubehörteile aufgeführt, die noch ein Anschlußteil benötigen, das Sie gleich mitbestellen müssen. Haben Sie die Fokussiereinheit FOK oder FM 1 (also die vollen Möglichkeiten für das „System 64“), so sehen Sie unter dem Übertitel „System 64“, daß dafür noch der Adapter A 4 bzw. A 5 nötig ist. Haben Sie eine Fokussiereinheit mit dem Anschlußgewinde M 36,5 x 1 gewählt, also FM 2, FO 60, FO 18, so benötigen Sie anstatt des Adapters A 4 bzw. A 5 einen Positionswinkelring PW 70, PW 80 oder PW 100. Zubehörteile die hier nicht aufgeführt sind, benötigen weder Adapter noch Positionswinkelring, sofern diese bei Ihrer Fokussiereinheit mit einem x versehen, also montierbar sind. So einfach zu lesen und so aufschlußreich ist diese Tabelle!

Sie sollten diese Tabelle bei Ihren Akten gut verwahren und immer dann zu Rate ziehen, wenn Sie ein Zubehörteil nachbestellen wollen.

Daß Sie bei den Okularauszügen FM 2, FO 60 und FO 18 nur Okulare mit 31 mm Einsteckdurchmesser verwenden können, sehen Sie aus Spalte 6.



Kombinationstabelle

Brennpunktlage "FL" (siehe auch die nächsten Seiten)		141 mm		220 mm			256 mm				352 mm					①
Vorkommend an den Fernrohren		N 150		LW 70			200 S, <u>LW 90K</u>				LW 90, LW 110, LW 125, K 125 - <u>LW 125K</u>					②
Verwendbare Fokussiereinheit		FO 18	FM 2	FO 60	FO 18	FM 2	FM 1	FO 60	FO 18	FM 2	FOK	FM 1	FM 2	FO 60	FO 18	③
Mögliche Kombination gemäß Abbildung Nr. (nächste Seiten)		2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b	4c	4d	5a	5b	5c	5d	5e	④
Anschluß fernrohrseitig okularseitig		64 36	64 36	64 36	64 36	64 36	89 64	89 36	89 36	89 36	89 64	89 64	89 36	89 36	89 36	⑤
ZUBEHÖR	Okul.	Fernrohrokulare ø 31 mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	⑥
		Grosfeldokulare ø 64 mm					x				x	x				
	SYSTEM 64	Adapter A1, Adapter A2					x				x	x				
		Zenitspiegel Z31			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Zenitspiegel Z61					x				x	x				
		Kleiner 4-facher Okularrevolver R31			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Großer 4-facher Okularrevolver R61					x				x	x				
		Kleines Pentaprisma P32			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Großes Pentaprisma P45									x	x				
		Penta-Okularrevolver 6-fach, R32P					x				x	x	x	x	x	
		60°-Umlenkprisma F32					x				x	x				
		Terrestrischer Umkehrsatz T32			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Binokular B24					x				x	x				
		Demonstrationsokular D32									x	x	x	x	x	
		Kleines Sonnen-Pentaprisma P32S			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Großes Sonnen-Pentaprisma P45S									x	x				
		Kleiner Sonnenprojektionsschirm S1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Großer Sonnenprojektionsschirm S2					x				x	x				
		Kameraansatz K42					x				x	x				
		Barlowlinse M3					x				x	x				
		Shapley-Linse M0, 6					x				x	x				
		Adapter A3 (Okularprojektions-Fotografie)					x				x	x				
		Spektroskop SPK					x				x	x				
		Spektrograf SPG					x				x	x				
		Terrestrischer Umkehrsatz T25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Kombination Zenitspiegel Z61 + Zenitspiegel Z 31									x	x				
		Kombination Zenitspiegel Z 61 + Okularrevolver R31									x	x				
		Kombination 60°-Umlenkprisma + Binokular B24									x	x				
		Kombination Okularrevolver R61 + Okularrevolver R31									x	x				
		Such-Leit-Kopf D32B			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sonstiges	Kameraring KR42	x	x	x	x	x		x	x	x			x	x	x	⑦
	Barlowlinse M2, 5	x	x	x	x	x	(x)	x	x	x	(x)	(x)	x	x	x	

 = Für diese Fernrohre ist aus optischen Gründen (Abschaltung der Randstrahlen) die Fokussiereinheit FO60 nicht verwendbar.

Zubehörtteil	Erforderlicher Anschluß für	
	System 64 Adapter	Gewinde M36, 5 x 1 Positionswinkelring
Zenitspiegel Z31 (140 gr.)	A5	PW 70
Kleiner 4-facher Okularrevolver R31 (450 gr.)	A5	PW 80
Terrestrischer Umkehrsatz T32 (610 gr.)	A5	PW 80
Kleines Pentaprisma P32 (470 gr.)	A5	PW 80
Kleines Sonnen-Pentaprisma P32S (600 gr.)	A5	PW 80
Penta-Okularrevolver 6-fach, R32P (750 gr.)	A5	PW100
Kleiner Sonnenprojektionsschirm S1 (530 gr.)	A4	PW 80
Demonstrationsokular D32 (500 gr.)	A4	PW 80
Such-Leit-Kopf D32B (550 gr.)	A4	PW 80

Mit dieser Druckschrift geben wir Ihnen die benötigten Informationen, mit denen Sie unsere Astro-Fernrohre mit den verschiedenen Fokussiereinheiten im Hinblick auf das von Ihnen gewünschte Zubehör kombinieren können.

Bei der Konstruktion unserer Fernrohre waren wir darauf bedacht, die erforderlichen Fokussiereinheiten getrennt zu entwickeln und als eine Gruppe für sich zu betrachten. Der damit verbundene Vorteil liegt in erster Linie in der Austauschbarkeit dieser Fokussiereinheiten. Sie sind vom Aufwand und damit auch vom Preis her recht unterschiedlich – aber auch in ihrer Verwendbarkeit mit dem Zubehör. Der aber wohl größte Vorteil unseres Konstruktionsprinzips ist darin zu sehen, daß zumindest theoretisch der Sternfreund mit nur einer einzigen (richtig gewählten) Fokussiereinheit alle Fernrohre unseres Programms bestücken kann – sehen wir einmal von dem kleinen Anfängergerät LW 50 ab.

Unter den „technischen Daten“ unserer Astro-Fernrohre finden Sie stets die Angabe der freien Öffnung der okularseitigen Schnellwechseleinrichtung sowie die Brennpunktlage „FL“. Zum Verständnis dieser Angaben betrachten Sie nun bitte die Abb. 1, die stilisiert das hintere Ende unserer Astro-Fernrohre zeigt. Der Fernrohrkörper endet in einer Schnellwechselvorrichtung, die entweder einen freien Durchmesser von 64 mm (Fernrohre LW 70 und N 150) oder einen solchen von 89 mm aufweist (alle anderen Fernrohre unseres Programms). Weiterhin ist mit „FL“ die Entfernung des Brennpunktes von der hinteren Fernrohrkante angegeben.

### Die Brennpunktlage FL = 141 mm

Diese Brennpunktlage hat unser Newton-Spiegelteleskop N 150. Als normale Fokussiereinheit dient hier die FO 18 (Abb. 2a). Wollen Sie aber Ihr Gerät bis zum Letzten

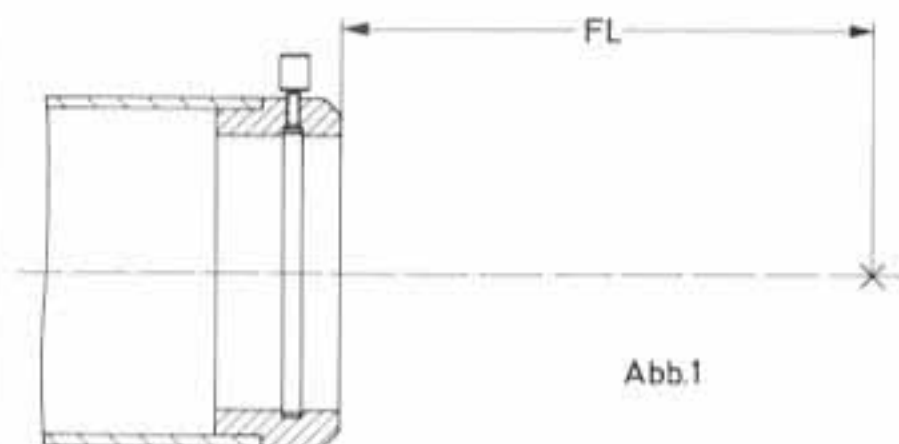
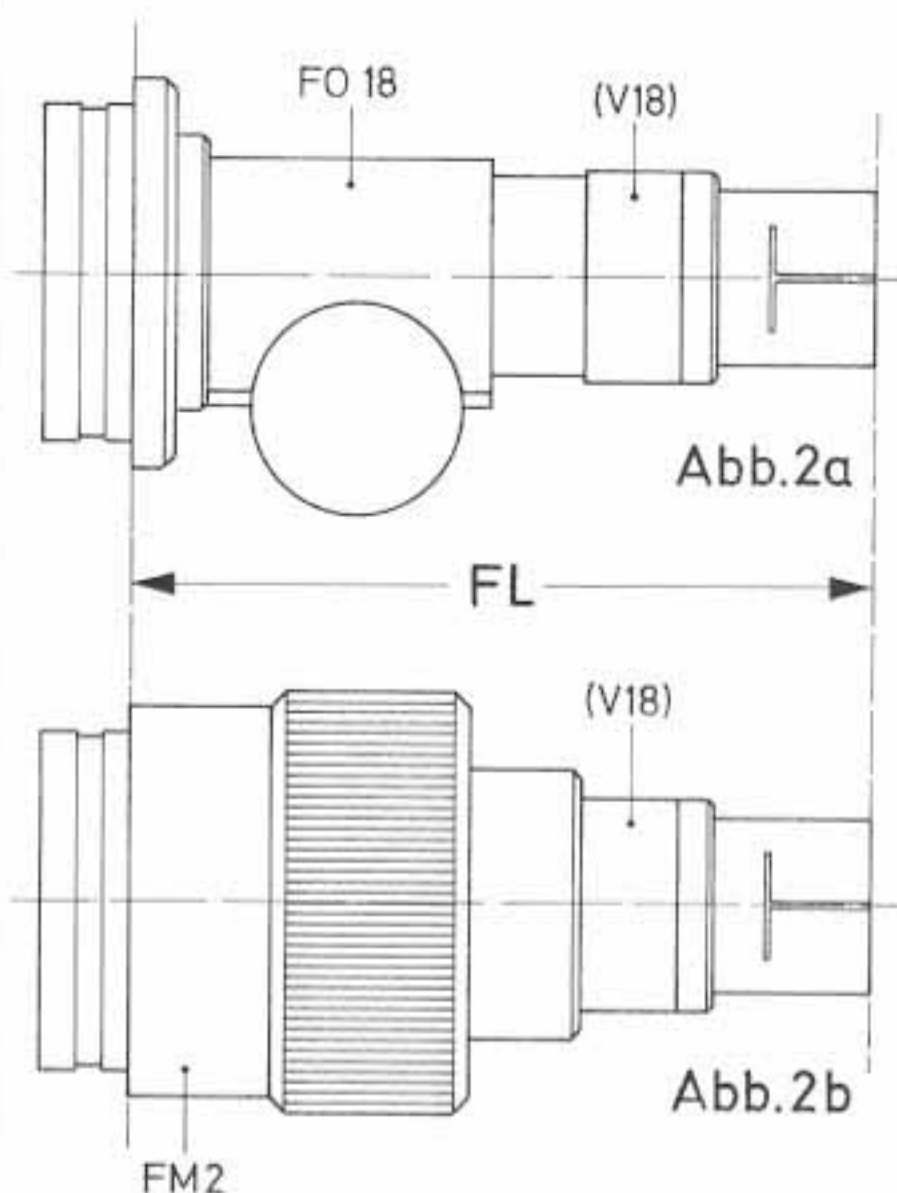
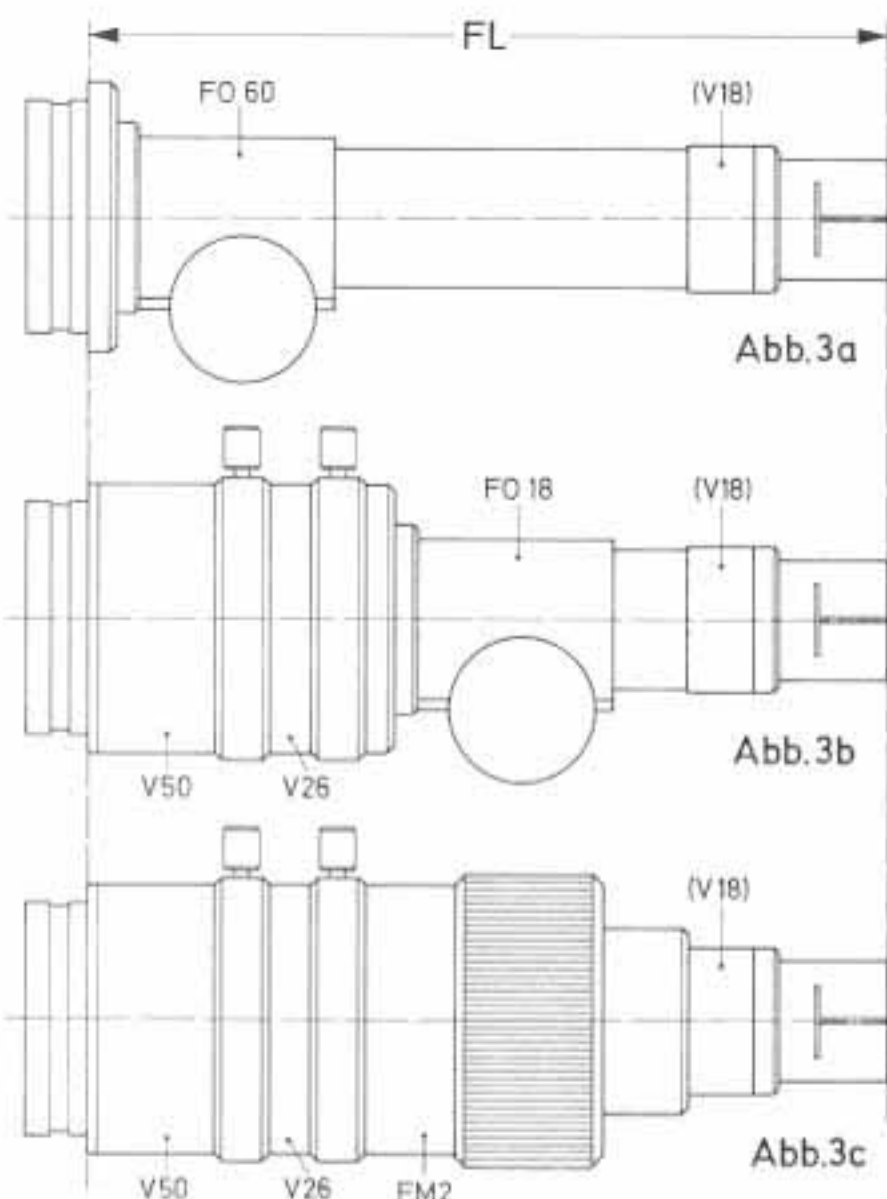


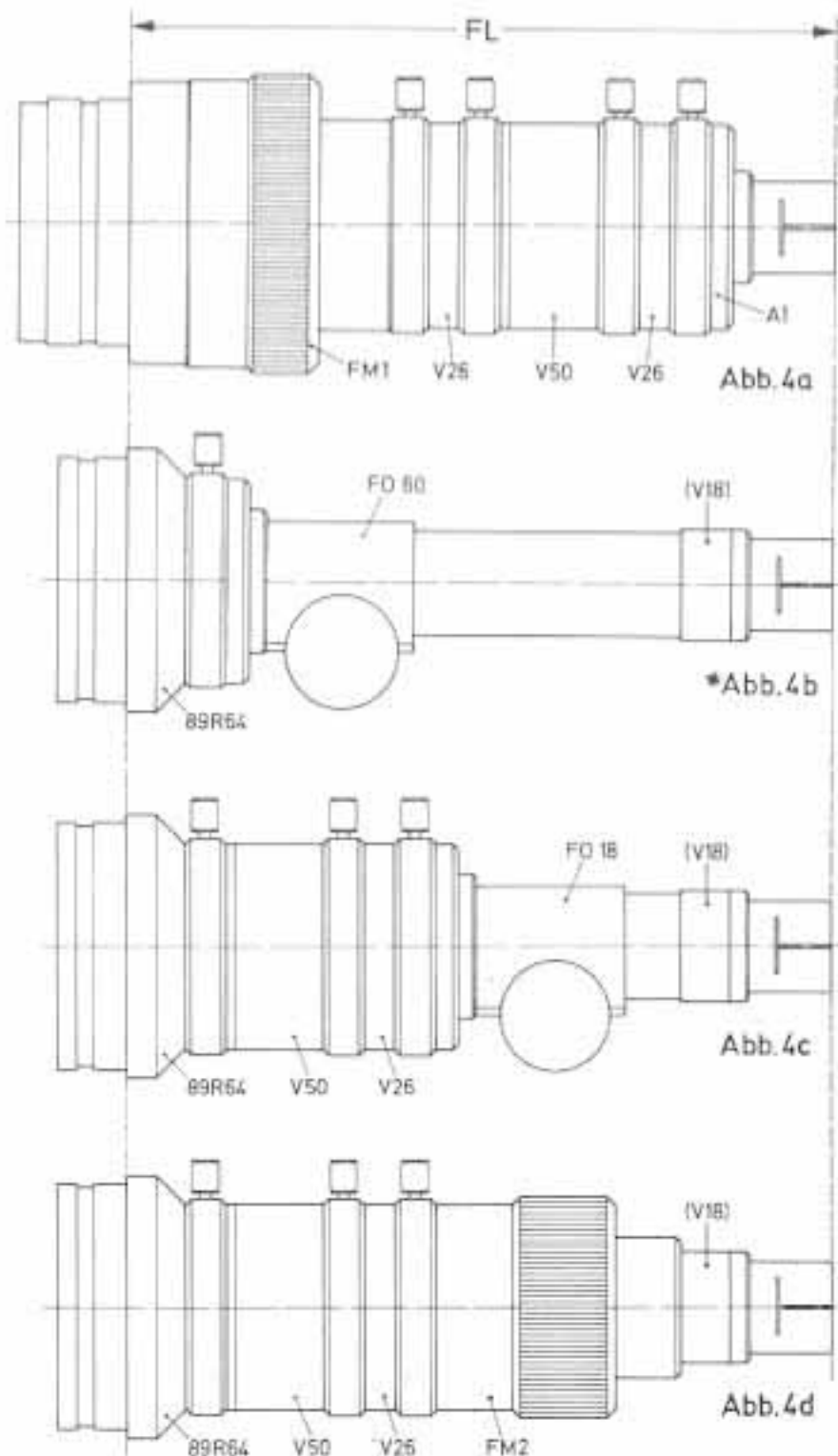
Abb.1

ausnutzen, womöglich unter Verwendung eines Objektivprismas fotografische Spektraluntersuchungen an Sternen anstellen, dann benötigen Sie die Fokussiereinheit FM 2 (Abb. 26), die durch ihre mikrometrische Verstellung und ihre genaue Skalenablesung eine größtmögliche Scharfeinstellung erlaubt.

### Die Brennpunktlage FL = 220 mm

Ebenfalls wie das Teleskop N 150 hat auch unser Fernrohr LW 70 einen freien Durchmesser der Schnellwechselvorrichtung von 64 mm, nur daß zu letzterem die Brennpunktlage FL = 220 mm gehört. Die zu diesem Wert gehörende normale Fokussiereinheit ist die FO 60, in der in Abb. 3a dargestellten Anordnung. Möchten Sie aber parallel zu dem LW 70 das Newton-Teleskop N 150 erwerben, so können Sie die geforderte Brennpunktlage von 220 mm auch mit den Fokussiereinheiten FO 18 und FM 2 (Abb. 3b und 3c) realisieren, sofern Sie die Längendifferenz mit den Distanzrohren V 50 und V 26 überbrücken. Diese beiden Verlängerungen sind Bestandteile des SYSTEMS 64. Die in Abb. 3c gezeigte Anordnung gestattet Ihnen auch an dem Fernrohr LW 70 das Arbeiten mit einer Präzisionsfokussiereinheit.

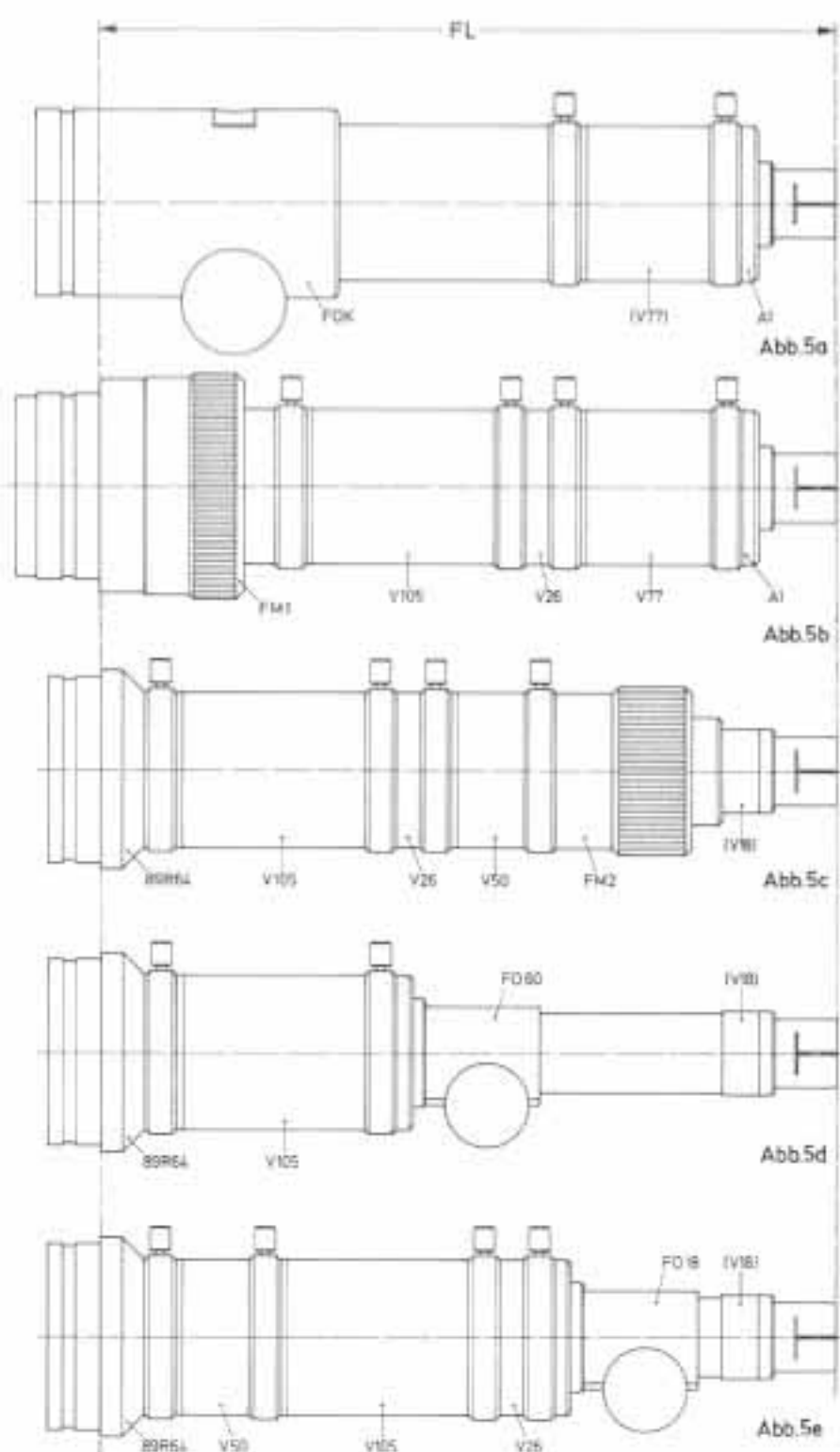




\* Diese Abb. 4 b entfällt bei den Fernrohren LW 90 K und LW 125 K

## Die Brennpunktage FL = 256 mm

Bei der Entwicklung unseres Schmidt-Cassegrain-Teleskopes 200 S haben wir diese schon recht große und damit „zubehörfreundliche“ Brennpunktage gewählt, die Ihnen auch bei unserem in vieler Hinsicht recht bemerkenswerten Fernrohr LW 90 K begegnet. Zu dieser Brennpunktage gehört der freie Durchmesser der Schnellwechselvorrichtung von 89 mm. Die Abb. 4 a zeigt eine Anordnung unter Verwendung der eigens für unser Gerät 200 S entwickelten Fokussiereinheit FM 1, die ebenfalls nach dem Mikrometerprinzip arbeitet. Sie können aber diese ziemlich aufwendige Fokussiereinheit umgehen, wenn Sie eine der drei Kombinationen (4 a–4 d) wählen. In diesen Abbildungen erkennen Sie jeweils die kleineren Fokussiereinheiten FO 60\*, FO 18 und FM 2, die Ihnen schon von den kleineren Brennpunkttagen her bekannt sind. Die Abbildungen 3 a–3 c unterscheiden sich von den Kombinationen 4 b–4 d lediglich dadurch, daß bei letzteren zur Adaptierung von dem Durchmesser 64 mm auf 89 mm das Reduzierstück 89 R 64 zwischengeschaltet ist, welches gleichzeitig noch die Differenz der Brennpunkttagen von 220 mm zu 256 mm ausgleicht.



## Die Brennpunktage FL = 352 mm

Die in Abb. 5 a gezeigte Kombination ist nichts weiter als die große Fokussiereinheit FOK, das Kernstück aus dem SYSTEM 64. Zur Umgehung dieser Fokussiereinheit eignen sich nun die in den Abbildungen 5 b bis 5 e dargestellten Kombinationen, welche alle uns bereits bekannte Fokussiereinheiten beinhalten. –

Bei dem Studium der vorangegangenen Abbildungen werden Sie festgestellt haben, daß Sie alle Brennpunkttagen mit den Fokussiereinheiten FO 18 und FM 2 realisieren können – aber, dann müssen Sie auch mit einer Einschränkung des möglichen Zubehörs rechnen.

**Welches** unserer Fernrohre, ausgerüstet mit einer der Fokussiereinheiten oder Kombinationen der Abb. 2 a bis 5 e **welches** Zubehör aufzunehmen vermag, das ersehen Sie aus der KOMBINATIONSTABELLE (Tabelle 1).

Die Kopfleiste dieser Tabelle enthält die Ihnen aus den vorangegangenen Ausführungen bereits bekannten Angaben. Zu jeder der 14 verschiedenen Kombinationen ist durch ein „x“ gekennzeichnet das verwendbare Zubehör angegeben, wobei die ausführliche Beschreibung dieses Zubehörs unserer Broschüre SYSTEM 64 zu ent-



nehmen ist. Den Informationsinhalt dieser Tabelle wollen wir an einigen Beispielen überprüfen.

1. Welches Zubehör läßt sich am Fernrohr LW 70 verwenden?

Unabhängig von der gemäß Abb. 3 a—3 c verwendeten Fokussiereinheit lassen sich verwenden: Okulare mit Steckfassung  $\varnothing$  31 mm, der kleine Zenitspiegel Z 31, der kleine Okularrevolver R 31, das kleine Pentaprisma P 32, der terrestrische Umkehrsatz T 32, das kleine Sonnen-Pentaprisma P 32 S, der kleine Sonnenschirm S 1, der Such-Leit-Kopf D 32 B, der Kameraring KR 42 und die Barlowlinse M 2,5.

2. An welchen Fernrohren und mit welcher Fokussiereinheit läßt sich der Spektrograf SPG einsetzen?

Offenbar nur dort, wo eine Fokussiereinheit mit dem okularseitigen Anschluß von 64 mm Durchmesser (SYSTEM 64!) verfügbar ist. Das ist bei den beiden Fokussiereinheiten FOK und FM 1 der Fall. Die Tabelle lehrt ferner, daß sich der Spektrograf SPG an folgenden Fernrohren verwenden läßt: 200 S, LW 90 K, LW 90, LW 110, LW 125, LW 125 K und K 125.

3. Bei Führungen an Schul- und Volkssternwarten ist das Demonstrationsokular D 32 besonders interessant. An welchen Fernrohren läßt es sich verwenden?

Die Tabelle zeigt, daß dieses Zusatzteil an allen unseren Fernrohren mit der Brennpunktlage  $FL = 352$  mm verwendbar ist, und zwar unabhängig von der dabei verwendeten Fokussiereinheit!

Die Tabelle lehrt also nicht nur, welches Zubehör für ein bestimmtes Fernrohr geeignet ist, sie zeigt auch, welches Fernrohr für Sie ggf. **nicht** in Frage kommt, wenn Sie sich als Amateur-Astronom für ein ganz bestimmtes Arbeitsgebiet interessieren.

Die Tabelle 1 bedarf aber noch einer zusätzlichen Erklärung. In der fünften Spalte der Kopfleiste entnehmen Sie die Anschlüsse, wobei wie bereits erwähnt der fernrohrseitige Anschluß entweder einen Durchmesser von 64 oder von 89 mm hat. Der okularseitige Durchmesser ist nun entweder 64 mm (SYSTEM 64!) oder aber 36, wobei diese Zahl symbolisch für ein Einschraubgewinde M 36,5 x 1 steht. Dabei endet ein fernrohrseitiger Anschluß von 64 mm Durchmesser immer in einem okularseitigen von M 36,5 x 1, während ein fernrohrseitiger Anschluß von 89 mm Durchmesser okularseitig mit 64 mm Durchmesser oder mit einem Gewinde von M 36,5 x 1 enden kann, ganz abhängig davon, für welche Fokussiereinheit Sie sich entscheiden.

Ferner mag Ihnen auf den ersten Blick z. B. bei den Kombinationen in den Abb. 4 a, 5 c usw. die Verwendung mehrerer kurzer Verlängerungsstücke statt eines einzigen längeren aufgefallen sein. Der Grund dafür ist der, daß die Zubehörteile unterschiedliche Strecken von dem jeweiligen Maß „FL“ schlucken, die Fokussiereinheiten FO 18, FM 1 und FM 2 aber nur einen begrenzten Verstellbereich haben. Die Anhäufung mehrerer kurzer Verlängerungsstücke in der (jeweils gezeichneten) Grundstellung gestattet Ihnen ein stufenloses Verkürzen der angegebenen Brennpunktlage „FL“, wie es für den Einsatz der unterschiedlichen Zubehörteile erforderlich ist.

Nach der Drucklegung unserer Broschüre SYSTEM 64 ist es uns gelungen, eine Reihe der dort beschriebenen Zubehörteile konstruktiv so zu gestalten, daß sie sich sowohl innerhalb des Systems 64 als auch an den Fokussiereinheiten mit dem okularseitigen Anschluß M 36,5 x 1 verwenden lassen. Beachten Sie bitte die Abb. 6, die Ihnen am Beispiel des kleinen Zenitspiegels

Z 31 die Variationsmöglichkeit aufzeigt. Der Zenitspiegel Z 31 hat an seiner Eintrittsseite einen Gewindestutzen M 36,5 x 1, auf den Sie den Adapter A 5 aufschrauben können, um das Zubehörteil innerhalb des SYSTEMS 64 verwenden zu können. Alternativ können Sie aber auch den Positionswinkelring PW 70 aufschrauben, mit dem sich nun dieses Zubehörteil an den Fokussiereinheiten mit dem Innengewinde M 36,5 x 1 aufnehmen läßt.

Die Tabelle 2 gibt Ihnen einen Überblick über diejenigen Teile des SYSTEMS 64, die sich auch an den kleineren Fokussiereinheiten verwenden lassen. Sie können diese Zubehörteile Ihren Wünschen entsprechend entweder mit einem Adapter für das SYSTEM 64 oder mit einem geeigneten Positionswinkelring bestellen. Bitte entnehmen Sie der Tabelle, bei welchem Zubehörteil Sie die Wahl zwischen einem Adapter und einem Positionswinkelring haben. Dabei ist die Zahl hinter dem PW gleichzeitig der Durchmesser des Positionswinkelringes.

Sie können Adapter oder Positionswinkelringe auch einzeln beziehen. Damit ist es Ihnen durch einfachstes Umrüsten möglich, die in Tabelle 2 aufgeführten Zusatzteile wahlweise an den unterschiedlichsten Fokussiereinheiten zu verwenden. —

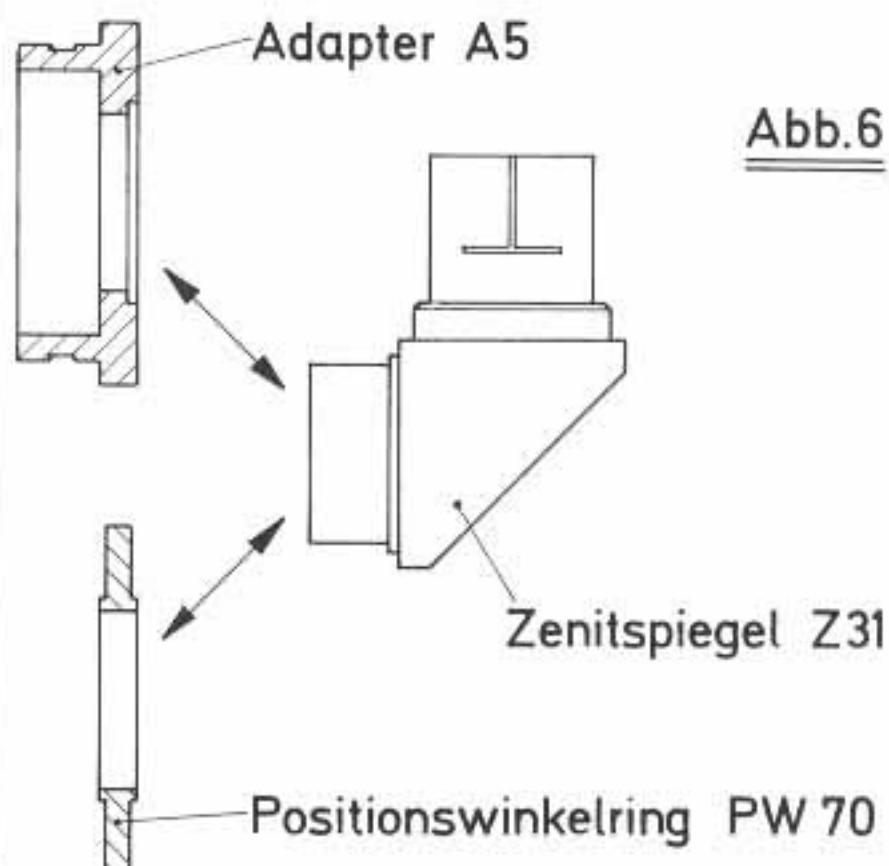


Abb. 6

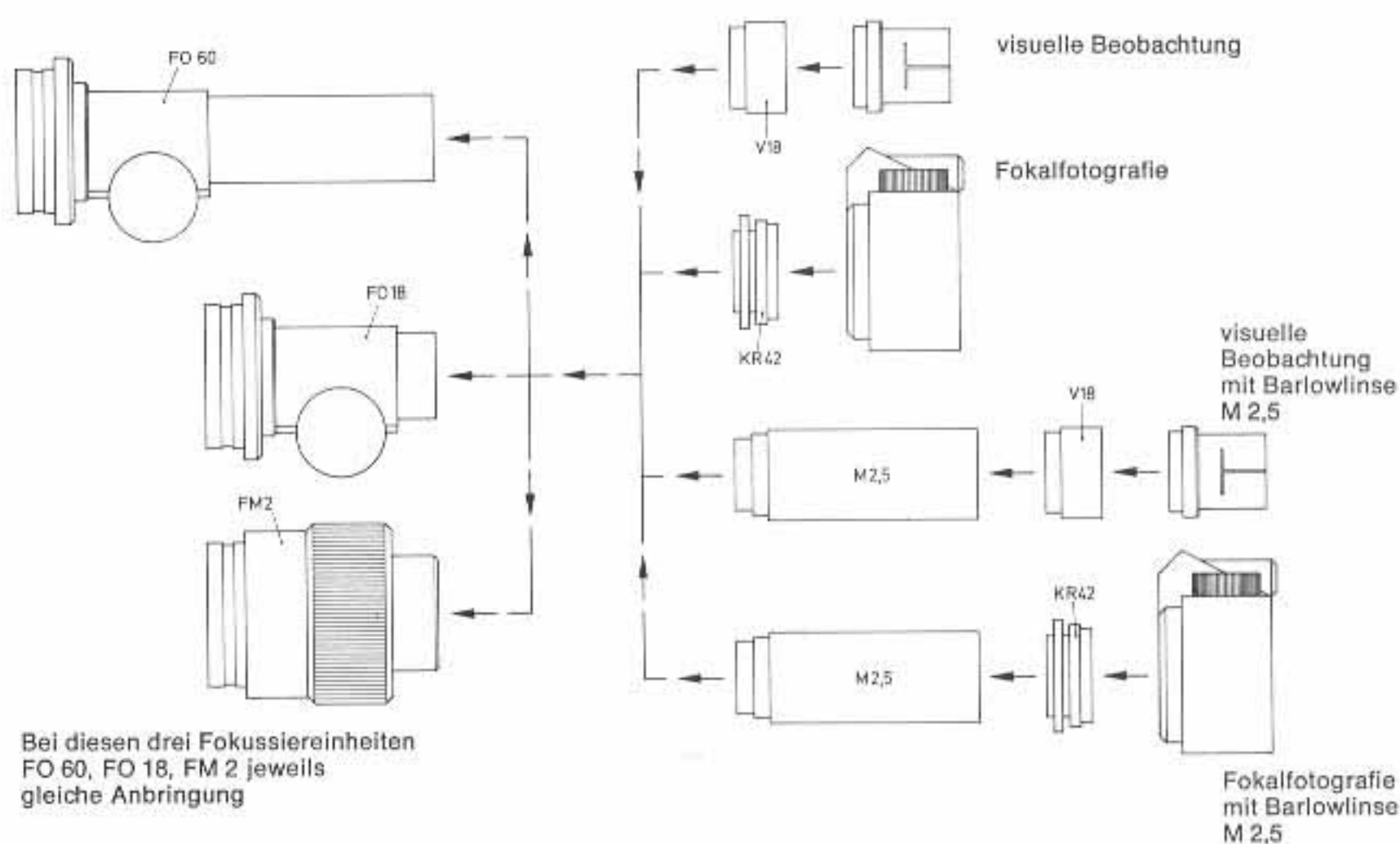
Betrachten Sie bitte abschließend die Abbildung 7, in der in Form eines Schaubildes die Verwendung weiterer Zubehöerteile an den kleinen Fokussiereinheiten gezeigt wird. Den links gezeichneten Fokussiereinheiten FO 60, FO 18 und FM 2 stehen rechts Zubehörkombinationen gegenüber. Rechts oben die normale Anordnung der Teile für die visuelle Beobachtung: Fokussiereinheit – Verlängerungsrohr V 18 – Okularsteckhülse. Darunter die Anordnung für Fokalfotografie mit der Kleinbildkamera: die Verlängerung V 18 wird durch den Kameraring KR 42 ersetzt, der Ihre Kleinbildkamera aufnimmt (die in dem Fall über ein Gewinde M 42 x 1 verfügen muß). Die beiden Kombinationen links unter der Abb. 7 zeigen Ihnen den Einsatz der Barlowlinse M 2,5, die in erster Linie für fotografische Arbeiten bestimmt ist, aber durchaus auch visuell benutzt werden kann. In den vor-

deren Teil der Barlowlinse M 2,5 lassen sich zusätzlich bei Bedarf unsere kleinen Filter und Dämpfungsgläser einschrauben.

Zum Schluß sei erwähnt, daß sich die Barlowlinse M 2,5 (die die Brennweite Ihres Fernrohres um den Faktor 2,5 verlängert) auch in den Adapter A 4 einschrauben läßt. Damit ist ihre Verwendbarkeit auch innerhalb des Systems 64 gewährleistet. –

Nach der ersten Lektüre mag Ihnen das vielleicht alles etwas kompliziert erscheinen. Haben Sie sich aber erst einmal in die Beschreibung unserer Fernrohre, unseres Zubehörs und in diese Kombinationstabelle hineingelesen, so werden Sie sehr bald feststellen, daß sich alles zu einem logischen und damit im Grunde einfachen Gesamtsystem zusammenfügt.

Abb. 7



Als Hilfe für die Einstellung der Polhöhe an den Montierungen geben wir hier die Daten einer Auswahl von Städten an.  
Wichtig ist vor allem die Spalte „Geographische Breite“.

## Magnetische Mißweisungen für Anfang 1976, geographische Lage und Zeitgleichung

Ort	Magnetische Mißweisung (Deklination) Anfang 1976	Geographische		Abweichung der MEZ von der Ortszeit
		Länge	Breite	
Aachen	− 4,1°	6°	50°47'	+ 36
Augsburg	− 1,7°	10°54'	48°22'	+ 16
Basel	− 3,0°	7°35'	47°34'	+ 29
Berlin	− 0,8°	13°22'	52°31'	+ 6
Bern	− 3,0°	7°26'	46°57'	+ 30
Bonn	− 3,4°	7°06'	50°44'	+ 31
Braunschweig	− 2,1°	10°31'	52°17'	+ 18
Bremen	− 2,8°	8°49'	53°05'	+ 25
Darmstadt	− 2,6°	8°39'	49°52'	+ 25
Dresden	− 0,7°	13°44'	51°03'	+ 5
Erfurt	− 1,8°	11°01'	50°59'	+ 16
Erlangen	− 1,7°	11°	49°36'	+ 16
Frankfurt/Main	− 2,7°	8°39'	50°07'	+ 25
Freiburg im Breisgau	− 2,9°	7°51'	48°	+ 28
Genf	− 3,5°	6°09'	46°12'	+ 35
Gießen	− 2,7°	8°41'	50°35'	+ 25
Göttingen	− 2,2°	9°57'	51°32'	+ 20
Graz	− 0,2°	15°27'	47°05'	− 2
Greifswald	− 0,8°	13°23'	54°06'	+ 6
Groningen (Holland)	− 3,9°	6°34'	53°13'	+ 34
Halle/Saale	− 1,4°	11°58'	51°29'	+ 12
Hamburg	− 2,3°	9°58'	53°33'	+ 20
Hannover	− 2,5°	9°43'	52°23'	+ 21
Heidelberg	− 2,4°	8°43'	49°24'	+ 25
Innsbruck	− 1,4°	11°24'	47°16'	+ 14
Jena	− 1,6°	11°35'	50°56'	+ 13
Karlsruhe/B.	− 2,7°	8°24'	49°	+ 26
Kassel	− 2,4°	9°30'	51°19'	+ 22
Kiel	− 2,4°	10°09'	54°28'	+ 19
Köln	− 3,6°	6°57'	50°56'	+ 32
Kopenhagen	− 1,2°	12°35'	55°41'	+ 9
Leiden/Holland	− 4,6°	4°29'	52°09'	+ 42
Leipzig	− 1,2°	12°23'	51°20'	+ 10
Lund/Schweden	− 0,9°	13°11'	55°42'	+ 7
Lübeck	− 2,0°	10°41'	53°51'	+ 17
Magdeburg	− 1,6°	11°38'	52°08'	+ 13
Mainz	− 2,9°	8°16'	50°	+ 27
Marburg/L.	− 2,6°	8°46'	50°49'	+ 25
München	− 1,4°	11°36'	48°09'	+ 13
Münster/Westfalen	− 3,2°	7°38'	51°58'	+ 29
Nürnberg	− 1,7°	11°05'	49°27'	+ 15
Prag	− 0,4°	14°25'	50°05'	+ 2
Rostock	− 1,6°	12°08'	54°05'	+ 11
Straßburg	− 3,1°	7°46'	48°35'	+ 29
Stuttgart	− 2,4°	9°10'	48°47'	+ 23
Tübingen	− 2,4°	9°04'	48°31'	+ 24
Utrecht	− 4,6°	5°08'	52°05'	+ 39
Wien	+ 0,4°	16°20'	48°14'	− 5
Würzburg	− 2,1°	9°56'	49°48'	+ 20
Zürich	− 2,6°	8°33'	47°23'	+ 26

Die magnetische Mißweisung ist in Altgrad (360°-Teilung) angegeben.  
+ = Abweichung der Magnetnadel nach Osten (östliche Deklination)  
− = Abweichung der Magnetnadel nach Westen (westliche Deklination)  
Die Angaben gelten für die Mitte des Jahres 1976. Die jährliche Änderung (Säcularvariation der Deklination) beträgt gegenwärtig 0,05° Abnahme der westlichen Deklination bzw. Zunahme der östlichen Deklination.  
Für die Verwendung dieser Zahlen in späteren Jahren sind die angegebenen Werte um diesen Betrag **pro Jahr** bei westlicher Deklination zu mindern, bei östlicher Deklination zu erhöhen.  
Die Zahlen der magnetischen Mißweisung verdanken wir der Freundlichkeit des Institutes für Geophysik der Universität Stuttgart.



## **Etwas Allgemeines zu unseren Astro-Fernrohren**

Mit unserem Fernrohr LW 50 haben wir ein Gerät für den Anfänger der Himmelskunde vorgestellt. Aus Preisgründen haben wir es möglichst einfach gestaltet, den technischen Notwendigkeiten entsprechend aber in der allen unseren Geräten eigenen hohen Qualität ausgeführt.

Nicht ohne Stolz wollen wir Ihnen nun die weiteren Fernrohre des neuen KOSMOS-Astro-Programms vorstellen – modernste Geräte für die Himmelskunde. Das Neue dabei sind nun im eigentlichen Sinne nicht die Fernrohre selbst, sondern ihre durch ein raffiniert ausgedachtes System von Zubehörteilen und Kombinationsmöglichkeiten erreichbare Einsatzmöglichkeit. Mit Hilfe unserer Fernrohre wird aus dem „Sterngucker“ ein mit allen Hilfsmitteln ausgerüsteter Amateur-Astronom!

Die bisher üblichen Astro-Fernrohre verfügten über ein meist individuelles und in seinem Umfang oft bescheidenes Zubehör, welches sich nur schlecht oder überhaupt nicht an anderen Geräten verwenden ließ. Ein Sternfreund, der über mehrere Fernrohre verfügte, sah sich oft gezwungen, für jedes seiner Geräte das erforderliche Zubehör neu kaufen zu müssen. Aus langjähriger Erfahrung kennen wir diesen Kummer, und wir wissen auch, daß ein Fernrohr nur soviel wert ist wie das an ihm verwendbare Zubehör.

## **KOSMOS hat diesem Neben- und Durcheinander endlich ein Ende gesetzt!**

Bei der Konzipierung unseres neuen Astro-Programms haben wir einen völlig neuen Weg beschritten, indem wir – unüblicherweise – zunächst das unbedingt erforderliche und darüber hinaus das von Ihnen erträumte Zubehör entwickelt haben. Erst als wir dessen Dimensionen festgelegt und die spezifischen optischen Eigenschaften ermittelt hatten, erfolgte die Konstruktion der „dazu passenden“ Fernrohre. Und zum Schluß erfolgte die „Verbindung“ von Fernrohren und Zubehör durch eine Gruppe von fünf sinnvoll aufeinander abgestimm-



ter Fokussiereinheiten. Dieser von uns eingeschlagene Weg erlaubte die Erstellung eines Programmes astronomischer Fernrohre von bisher nicht gekannter Homogenität. Ob Newton-Teleskop oder Refraktor, ob Schiefspiegler oder das ultramoderne Schmidt-Cassegrain-Teleskop – alles ist aus einem Guß.

Um Ihnen die besonderen Eigenschaften unserer Fernrohre und deren Einsatzbreite vorstellen zu können, müssen wir in unseren Druckschriften neue Wege der Gerätebeschreibung gehen. Sehen wir einmal von den parallaktischen Montierungen und den Säulen ab (sie sind ja „nur“ Träger der Geräte), so gliedert sich die Beschreibung der Fernrohre in unseren Druckschriften nach folgendem Schema:

### **1. Beschreibung des eigentlichen Fernrohres und seiner spezifischen Eigenschaften**

So finden Sie in der jeweiligen Fernrohrbeschreibung allgemeine Angaben, wie z. B. Gewicht, Länge, Durchmesser usw., ferner optische Angaben über die Art des Objektivs bzw. der Spiegel. Und wir nennen Ihnen Angaben über die Leistung des Fernrohres hinsichtlich Trennvermögen an Doppelsternen und über die erreichbare „Grenzgröße“. Unter letzterem ist die in einer Zahl (der „Sterngrößenklasse“) ausgedrückte Sternhelligkeit zu verstehen, die das Fernrohr eben noch sehen kann.

Fernrohr LW 50				Fernrohr LW 110				Fernrohr 200 S			
$m_v$ A	5	6	7	$m_v$ A	5	6	7	$m_v$ A	5	6	7
5,0	10,0	9,6	9,3	5,0	11,7	11,3	11,0	5,0	13,0	12,6	12,3
5,5	10,5	10,1	9,8	5,5	12,2	11,8	11,5	5,5	13,5	13,1	12,8
6,0	11,0	10,6	10,3	6,0	12,7	12,3	12,0	6,0	14,0	13,6	13,3

Bei den Leistungsangaben finden wir bei den Fremdfabrikaten oft Werte, deren Größenordnung wohl mehr den wirtschaftlichen Interessen des Herstellers als den physikalischen Gegebenheiten entspricht. Letzteren entsprechen unsere Geräte auf jeden Fall, denn die Qualität unserer Optiken ist stets den maximalen Erfordernissen angepaßt. Ganz allgemein dürfen wir Sie bezüglich der optischen Leistung unserer Geräte auf Kapitel „Einführung in die Astronomie“ verweisen. Die unter dem Absatz „Bildhelligkeit“ dort angegebene Formel mag Ihnen als Anfänger vielleicht wenig sagen, und deshalb haben wir Ihnen einmal für drei ausgewählte Fernrohre unseres Programms die erreichbare Grenzhelligkeiten in Form kleiner Tabellen dargestellt. In der waagrechten Kopfleiste dieser Tabellen finden Sie den Durchmesser Ihrer Augenpupille, in der linken senkrechten Reihe die unter Ihren Beobachtungsbedingungen erkennbare Grenzhelligkeit der schwächsten eben noch mit bloßem Auge sichtbaren Sterne.

Nehmen wir als konkretes Beispiel unseren Refraktor LW 110. In dem entsprechenden Kapitel nennen wir Ihnen für dieses Fernrohr eine erreichbare Grenzhelligkeit von 11,8 Sternengrößenklassen. Die Tabelle sagt sofort, daß das nur ein Mittelwert ist. Ein Sternfreund, der mit bloßem Auge bei einem Pupillendurchmesser von 5 mm fernab dem störenden Licht der Großstadt noch die Sternengrößenklasse 6,0 wahrnehmen kann, wird mit unserem Fernrohr LW 110 bis zur 12,7ten Sternengrößenklasse vordringen können. Bei solchen günstigen Beobachtungsbedingungen können Sie mit dem gleichen Gerät über 50% weiter in den Weltraum hinausblicken, das überschaubare **Volumen** des Universums wächst entsprechend auf das 3,46fache!

Mit diesem kleinen Beispiel wollten wir Ihnen verdeutlichen, daß alle unsere zahlenmäßigen Leistungsangaben nur sehr bescheidene Mittelwerte sind, denn unser Hauptanliegen bei der Gestaltung unserer Werbemittel ist die sachliche Information.

## 2. Angabe der Brennpunktlage „FL“ unserer Fernrohre

Diese Angabe „FL“ in Verbindung mit dem jeweils genannten Durchmesser (64 mm oder 89 mm) der am Fernrohr angebrachten Schnellwechselvorrichtung gestattet Ihnen die Wahl der geeigneten Fokussiereinheiten. Diese sind nicht nur in Dimension und Preis recht unterschiedlich, sie entscheiden auch über

## 3. Das okularseitige Zubehör

Wir geben Ihnen für die Erstausrüstung nur bescheidene Empfehlungen. Was Sie mittels geeigneten Zubehörs aus Ihrem Fernrohr „machen“ können, das haben wir gesondert in unserer Broschüre SYSTEM 64 ausführlich behandelt. Und bitte beachten Sie auch unsere „Kombinationstabelle“, die Ihnen sagt, welches unserer Fernrohre sich bei gegebener Fokussiereinheit mit welchem Zubehör ausrüsten läßt.

## 4. Objektivseitiges Zubehör

Ihr Fernrohr läßt sich auch durch Zubehör universeller gestalten, welches **vor** dem Objektiv angebracht wird. Wir geben Ihnen bei der Beschreibung unserer Fernrohre diesbezügliche kurze Hinweise, genaueres lesen Sie in den Kapiteln:

„Objektivsonnenfilter“

## 5. Sonstiges optisches Zubehör

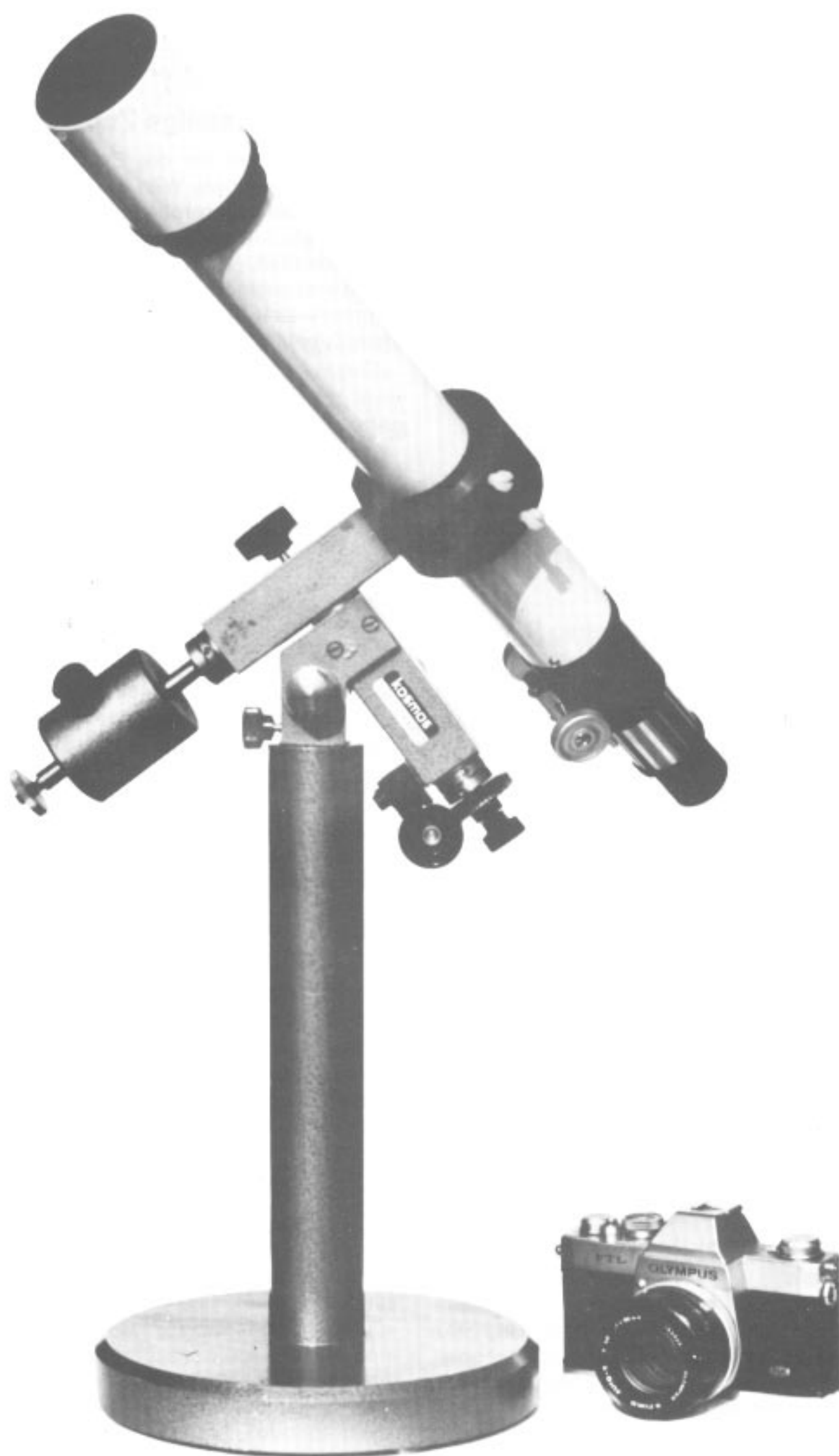
Unter diesem Punkt empfehlen wir Ihnen ein Grundsortiment an Okularen sowie ein geeignetes Sucherfernrohr nebst Halterung.

## 6. Die Aufstellung des Fernrohres

Hier empfehlen wir Ihnen eine geeignete parallaktische Fernrohrmontierung, ggf. mit elektronisch regelbarem Nachführmotor sowie ein Stativ oder eine Säule. —

Diese Zeilen mögen Ihnen nicht nur als „Wegweiser“ durch unsere Fernrohrbeschreibung nützlich sein, sondern wir möchten Sie bereits erahnen lassen, daß Sie mit einem KOSMOS-Astro-Fernrohr ein Gerät erwerben, dessen weiterer Ausbau nahezu unbegrenzt ist!

# KOSMOS-Fernrohr LW 50





Das ideale Instrument für Anfänger und Schüler, die mit relativ geringem finanziellem Einsatz praktische Astronomie betreiben wollen.

Schon in der von uns empfohlenen Grundausrüstung (die Sie selbstverständlich auch nach eigenem Gutdünken im Rahmen unseres Programmes zusammenstellen können) bietet Ihnen das Instrument ausgezeichnete Möglichkeiten zur Beobachtung zahlreicher Himmelsobjekte wie z. B. Mondkrater, Mare, Planeten, Sternhaufen und Nebel; auf der Sonne lassen sich visuell Fleckenbildungen beobachten. Wenn Sie, angeregt durch die Eindrücke, die Ihnen dieses Rohr vermittelt hat, später einmal auf ein größeres Instrument umsteigen wollen, haben Sie mit dieser Anschaffung nicht vergeblich investiert. Das Kosmos-Fernrohr LW 50 eignet sich durch seine kurze Baulänge hervorragend als Leit- bzw. Sucherfernrohr auf größeren Instrumenten.

#### Technische Daten:

Vergütetes achromatisches Doppelobjektiv, Typ Fraunhofer (unverkittet) in abschraubarer schwarz lackierter Metallfassung. Abschraubbare Taukappe aus Metall, innen matt schwarz außen weiß lackiert mit Kunststoff-Objektivschutzdeckel. Tubus aus Metall mit einer eingebauten Blende, innen matt schwarz außen weiß lackiert.

Okularauszug mit Zahn und Trieb, einstellbar durch beidseitig montierte Triebknöpfe. Gängigkeit durch Justierschrauben einstellbar. Vernickeltes Okularauszugrohr aus Metall mit drei eingebauten Blenden, innen matt schwarz lackiert. Abschraubbare Okularsteckhülse aus Metall mit federndem T-Schlitz versehen zur Aufnahme von Okularen mit 31 mm  $\phi$ .

Objektiv, freie Öffnung	50 mm
Objektiv Brennweite	500 mm
Objektiv zeigt Sterne bis zur	10,1 Größenklasse
Objektiv trennt Doppelsterne mit	2,4" Abstand
Länge des Fernrohres einschließlich Taukappe	500 mm
Tubus Außendurchmesser	50 mm
Tubus Innendurchmesser	47 mm
Taukappe Außendurchmesser	63 mm
Taukappe Innendurchmesser	60 mm
Taukappe Länge	70 mm
Auszugsrohr Außendurchmesser	38 mm
Auszugsrohr Innendurchmesser	36 mm
Auszugsrohr Verstellbarkeit	120 mm
Gewicht des kompletten Rohres, ohne Okular	800 g

**Nachstehend sind die an diesem Fernrohr sinnvollerweise verwendbaren Okulare mit ihren optischen Daten aufgeführt.**

	Okular f =	Vergrößerung	wahres Gesichtsf. in Bogenmaß	relative Bildhelligkeit	Rest-Chromasie RC
Mzw	f = 40	12,5	3° 11'	16,0	1,14
Mzw	f = 35	—	—	—	—
Mzw	f = 30	16,7	3° 2'	9,0	1,51
Plössl	f = 25	20	2°	6,25	1,82
Mzw	f = 20	25	2° 1'	4,0	2,27
Ww	f = 17,5	29	2° 21'	3,06	2,60
Plössl	f = 16	31	1° 16'	2,56	2,84
Plössl	f = 15	33	1° 31'	2,25	3,03
Plössl	f = 12,5	40	1°	1,56	3,64
Plössl	f = 10	50	0° 48'	1,0	4,55
Plössl	f = 8	62	0° 38'	0,64	5,68
Plössl	f = 6	83	0° 29'	0,36	7,58
Plössl	f = 5	100	0° 24'	0,25	9,09

## Himmelsfotografie

Ein Großteil der Himmelsobjekte ist so lichtschwach, daß eine fotografische Aufnahme eine extrem lange Belichtungszeit benötigt. Da sich innerhalb dieser Belichtungszeit die Himmelsobjekte aber bewegen, muß das Fernrohr bzw. die Kamera präzise nachgeführt

werden. Für diesen Zweck benötigt man an der Montierung eine äußerst genau arbeitende motorische Nachführung nebst Getriebe. Diese aufwendige Einrichtung wurde für die Kosmos Montierung Orion 30 nicht vorgesehen um den Charakter einer preisgünstigen Ausrüstung zur Einführung in die Astronomie zu erhalten. Trotzdem gibt es schon bei diesem Fernrohr zwei Möglichkeiten zur Himmelsfotografie.



## 1. Fokalfotografie

(siehe Einführung)

Der lichtstarke Mond, bei dem die Belichtungszeit kurz sein kann, stellt eine Ausnahme von vorstehender Regel dar. Die Belichtungszeit beträgt hier Sekunden-Bruchteile, deshalb erübrigt sich eine Nachführung. Wir gehen davon aus, daß eine handelsübliche Kleinbild-Spiegelreflexkamera vorhanden ist. Diese Einrichtung ermöglicht Ihnen sogar terrestrische Telefotografie.

Zusätzlich benötigen Sie aus unserem Programm folgende Teile:

- a) Adapterring zur Befestigung der Kamera am Okularauszug. Dieser Adapterring wird serienmäßig mit dem gebräuchlichen Kameraobjektivgewinde M 42 x 1 geliefert. Sollte Ihre Kamera einen andern Anschluß (wie z. B. Bajonettverschluß) besitzen, so besorgen Sie sich bitte bei Ihrem Fotohändler einen für Ihre Kamera passenden Zwischenring. Diesen Zwischenring schicken Sie uns bitte ein und wir passen diesen dann an unser Okularauszugsgewinde an. Den Preis für diesen Sonderaufwand ersehen Sie unter Best.-Nr. 857 901 in unserer Preisliste.
  - b) Ausgleichsgewicht zum Aufschieben auf die Taukappe.
  - c) Extra schweres Gegengewicht zum Austausch gegen vorhandenes an der Gegengewichtsachse.
- Dieser Satz „Fokalfotografie-Zubehör“ wird nur komplett abgegeben.  
Best.-Nr. 857 520



## 2. Großfeldfotografie

(siehe Einführung)

Lichtschwächere Objekte wie z. B. Kometen, Sternhaufen, ganze Sternbilder und Nebel können auf diese Art deshalb fotografiert werden, weil hier die Kamera mit ihrem kurzbrennweitigen Originalobjektiv kürzere Belichtungszeiten benötigt. Die Kamera wird hierzu auf das an der Gegengewichtsachse vorhandene Gewinde geschraubt, nachdem zuvor das Gegengewicht abgenommen wurde. Zum Ausgleich des Kameragewichtes muß das abgenommene Gegengewicht mittels einer zweiten Gegengewichtsstange gegenüber der Kamera an der Rohrschelle befestigt werden. Bei dieser Art der Fotografie dient das Fernrohr nur als Leitrohr.

Sie benötigen aus unserem Programm:

- a) Zweite Gegengewichtsstange, Best.-Nr. 857 521.
- b) Getriebesatz zur Handnachführung, Best.-Nr. 857 023.



## Empfohlene Grundausrüstung

(selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen)

Kosmos Fernrohr LW 50	Best.-Nr. 856 812
Montierung Orion 30 (siehe Orion 30)	Best.-Nr. 857 020
Mzw Okular $f = 40$ mm	Best.-Nr. 857 201
Mzw Okular $f = 15$ mm	Best.-Nr. 857 204
Plössl Okular $f = 8$ mm	Best.-Nr. 857 208
Filter NG 10 + KG 3 für die Sonnenbeobachtung	Best.-Nr. 857 226

### Anmerkung!

Vom später aufgeführten „Fernrohrzubehör“ lassen sich am LW 50 folgende Geräte verwenden:

1. Der Zenitspiegel Z 31 in Verbindung mit dem Positionswinkelring PW 70  

Z 31  
PW 70

Best.-Nr. 857 492  
Best.-Nr. 857 496
2. der terrestrische Linsenumkehrsatz T 25 für Erdbeobachtungen  

Best.-Nr. 857 502
3. die Barlowlinse M 2  

Best.-Nr. 857 227
4. sämtliche Okulare mit 31 mm Durchmesser
5. alle kleinen Filter.

Eine nähere Beschreibung dieser Teile finden Sie bei „Fernrohrzubehör“.

Falls Sie das LW 50 als Leitrohr auf Ihr Fernrohr montieren möchten, bieten wir Ihnen dazu justierbare Lagerböcke an. Die Anpassung der Lagerböcke an den Durchmesser Ihres Rohres und die Montage müssen Sie selbst vornehmen.

Gewicht ca. 200 g

Best.-Nr. 857 544

Lagerböcke



# KOSMOS-Fernrohr LW 70 (Refraktor)





## KOSMOS-Fernrohr LW 70 (Refraktor)

Freie Öffnung 70 mm, Brennweite 1000 mm, zeigt Sterne bis zur 10,8ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1,8" Abstand.

Das LW 70 kann als typisches Schulfernrohr und als das Standard-Instrument des Astro-Amateurs betrachtet werden. Mit ihm lassen sich selbst anspruchsvolle Wünsche erfüllen, und es ist auch für Astro-Fotografie geeignet.

Die Anschaffung dieses Instruments stellt auf jeden Fall eine lohnende Investition dar, selbst wenn später wegen gestiegener Ansprüche ein noch größeres Instrument erworben wird. Dank der idealen Kombinationsmöglichkeiten beim gesamten neuen KOSMOS-Astroprogramm läßt sich nämlich das LW 70 unter anderem als ausgezeichnetes Leitfernrohr verwenden. Seine Wandelbarkeit ersehen Sie aus der Tabelle, in der die Zubehörteile aufgeführt sind.

Die abgebildete Kombination mit Pyramidenstativ stellt nur einen Vorschlag dar. Es können auch andere Stative und Säulen im Rahmen unseres Angebots gewählt werden.

Der Tubus wie auch die Taukappe bestehen aus einem Spezial-Kunststoff, dessen Eigenschaften wärmetechnisch und mechanisch vorteilhafter sind, als diejenigen von Metallrohren.

Zur raschen Befestigung an der Montierung ist am Tubus ein Schwalbenschwanz angebracht. Außerdem ist noch eine Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung vorhanden, an der Sucherfernrohre befestigt werden können. Ein besonderer Vorzug dieser Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung ist es, daß man an ihr rasch und pro-

blemlos auch andere Geräte, wie zum Beispiel eine Kamera oder ein kleines Leitrohr montieren kann.

Beide Teile sind aus Aluminium gefräst und schwarz eloxiert. Okularseitig ist das Rohr mit einer Schnellwechseleinrichtung für verschiedene Fokussiereinheiten (Okularauszüge) versehen. Diese Einrichtung ist wie auch die Taukappe mit einem samtgefütterten Lederdeckel staubdicht verschlossen.

## Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres mit Taukappe ohne Fokussiereinheit	= 900 mm
Länge der Taukappe	= 130 mm
Durchmesser des Tubusrohres außen	= 91 mm
innen	= 84 mm
Durchmesser der Taukappe außen	= 113 mm
innen	= 106 mm
Länge des Schwalbenschwanzes mit 60°	= 200 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	= 60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung okularseitig	= 64 mm $\phi$
Brennpunktlage „FL“	= 220 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	= 2,5 kg

Das Fernrohr LW 70 ist objektivseitig zur Aufnahme eines Objektivsonnenfilters ausgerüstet. (Näheres unter dem entsprechenden Kapitel.) Den Umfang des okularseitig verwendbaren Zubehörs entnehmen Sie bitte der „Kombinationstabelle“.

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenmaß	Relat. Bildhelligkeit	RC
70	—	—	—	—
50	—	—	—	—
45	—	—	—	—
40	25	1°35'	7,84	1,60
35	—	—	—	—
30	33	1°31'	4,41	2,14
25	40	1°0'	3,06	2,57
20	50	1°0'	1,96	3,21
17,5	57	1°11'	1,50	3,67
16	62	0°38'	1,25	4,02
15	67	0°45'	1,10	4,29
12,5	80	0°30'	0,77	5,13
10	100	0°24'	0,49	6,43
8	125	0°19'	0,31	8,08
6	167	0°15'	(0,18)	10,61
5	200	0°12'	(0,12)	(13,00)

## Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

Fernrohr LW 70 wie beschrieben	Best. Nr. 856 813
Standard Fokussiereinheit FO 60 (siehe Fokussiereinheiten)	490 g Best. Nr. 857 452
Achsenkreuz der Montierung Orion 45 ohne Getriebe (siehe Orion 45)	5,4 kg Best. Nr. 857 036
Pyramidenstativ (siehe Stative und Säulen)	17,3 kg Best. Nr. 857 024
Mittenzwey Okular 31 mm $\phi$ f = 40	Best. Nr. 857 201
Mittenzwey Okular 31 mm $\phi$ f = 15	Best. Nr. 857 204

Achromatisches Sucherfernrohr 6 x 30 (siehe Zubehör)  
120 g Best. Nr. 857 453

Halterung für obigen Sucher (siehe Zubehör)  
250 g Best. Nr. 857 454

Die Ware liefern wir in stabilen Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis berechnen.

Vor Auslieferung wird dieser Refraktor von uns nach modernsten Erkenntnissen unter Zuhilfenahme eines Lasers justiert.

# KOSMOS-Fernrohr LW 90 (Refraktor)

## KOSMOS Fernrohr LW 90 (Refraktor)

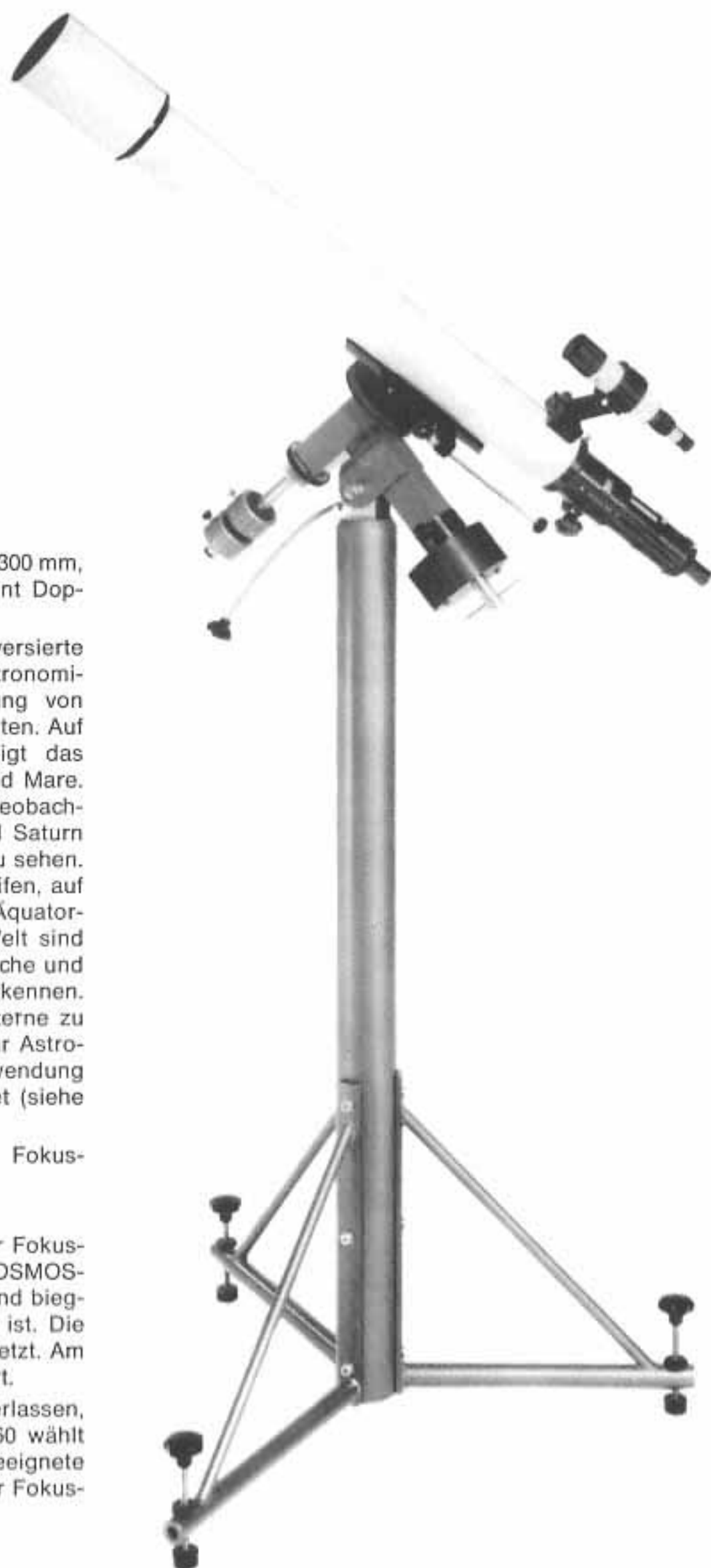
Freie Objektivöffnung 90 mm, Brennweite  $f = 1300$  mm, zeigt Sterne bis zur 11,4ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1,4" Abstand.

Der Refraktor für gehobene Ansprüche, für versierte Amateure, für Schulen, Jugendgruppen und astronomische Vereinigungen. Ideal für die Beobachtung von Sonne und Mond, Planeten, Kometen und Satelliten. Auf dem beliebten Beobachtungsobjekt Mond zeigt das Instrument eindrucksvoll Ringgebirge, Krater und Mare. Auf der Sonne lassen sich die Flecken genau beobachten. Bei den Planeten Mars, Jupiter, Venus und Saturn sind Oberflächenstrukturen und Begleitmonde zu sehen. Auf dem Mars erkennt man Polkappen und Streifen, auf Jupiter die Abplattung, den roten Fleck und Äquatorstreifen sowie Begleitmonde. In der Fixstern-Welt sind offene und kugelförmige Sternhaufen, planetarische und diffuse Nebel sowie Spiralnebel schön zu erkennen. Interessant ist es auch Doppel- und Mehrfachsterne zu trennen. Natürlich eignet sich das Instrument zur Astrofotografie. Es ist bereits zur Aufnahme und Verwendung aller Zubehöerteile des „Systems 64“ eingerichtet (siehe Broschüre „System 64“).

Wiederum können Sie zwischen verschiedenen Fokussiereinheiten (Okularauszügen) wählen.

Die Abbildung zeigt das Fernrohr LW 90 mit der Fokussiereinheit FOK des Systems 64 auf der KOSMOS-Montierung Orion 60, die diesmal mit Getriebe und biegsamer Welle zur Handnachführung ausgerüstet ist. Die Montierung ist auf das hohe Säulenstativ aufgesetzt. Am Rohr ist der achromatische Sucher 8 x 50 montiert.

Natürlich ist auch hier wieder dem Kunden überlassen, in welcher Baustufe er die Montierung Orion 60 wählt und welches für seine Zwecke am besten geeignete Stativ er aussucht. Dasselbe gilt für die Wahl der Fokussiereinheit oder des Sucherfernrohres.





## Lieferumfang

Dieses Fernrohr wird mit einem achromatischen Doppelobjektiv vom Typ AK 90/1300 geliefert. Die Fassung ist aus Aluminium, schwarz eloxiert und zentrierbar. Sie hat je ein Gewinde für Objektivfilter und Taukappe. Die Rohre für Tubus und Taukappe sind aus dem gleichen Spezial-Kunststoff wie bei Typ LW 70 und ebenfalls innen matt schwarz und außen weiß lackiert. Die Taukappe ist zum Schutz des Objektivs mit einem samtgefütterten Lederdeckel verschlossen. Im Tubusrohr sind vier Blenden optimal eingebaut, so daß kein störendes Streulicht ins Okular gelangen kann. Am Tubus anmontiert ist ein Schwalbenschwanz zur Befestigung auf der Montierung, nur ist dieser länger als beim LW 70 (siehe technische Daten). Am Tubus ist die gleiche Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung zur Aufnahme des Suchers aus schwarz eloxiertem Aluminium, wie beim LW 70 angebracht. Den okularseitigen Tubusabschluß bildet wieder eine Schnellwechseleinrichtung, die sich jedoch im Durchmesser von der des LW 70 unterscheidet (siehe technische Daten). Auch diese Einrichtung wird durch einen samtgefütterten Lederdeckel vor Staub geschützt.

## Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres mit Tauschutzkappe		
ohne Fokussiereinheit	=	1120 mm
Länge der Taukappe	=	200 mm
Durchmesser des Tubusrohres	außen	= 113 mm
	innen	= 106 mm
Durchmesser der Taukappe	außen	= 134 mm
	innen	= 127 mm
Länge des Schwalbenschwanzes mit 60°	=	300 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	=	60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung okularseitig	=	89 mm $\varnothing$
Brennpunktlage „FL“	=	352 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	=	3,5 kg

Unser Fernrohr LW 90 eignet sich objektivseitig zur Aufnahme eines Objektivsonnenfilters.

(Nähere Angaben ersehen Sie bitte aus dem entsprechenden Kapitel.)

Über das okularseitig verwendbare Zubehör unterrichtet Sie die „Kombinationstabelle“.

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenmaß	Relat. Bildhelligkeit	RC
70	18,6	2°27'	23,49	1,18
50	26	1°53'	11,98	1,65
45	29	1°33'	9,70	1,83
40	32	1°13'	7,67	2,06
35	37	1°46'	5,87	2,35
30	43	1°10'	4,31	2,75
25	52	0°46'	3,00	3,29
20	65	0°47'	1,92	4,11
17,5	74	0°54'	1,47	4,70
16	81	0°30'	1,23	5,14
15	87	0°35'	1,08	5,48
12,5	104	0°23'	0,75	6,58
10	130	0°18'	0,48	8,23
8	162	0°15'	0,31	10,24
6	217	0°11'	(0,17)	(13,82)
5	260	0°9'	(0,12)	(16,45)

## Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

Fernrohr LW 90 wie beschrieben	3,5 kg	Best. Nr. 856 814
Fokussiereinheit FO 60 (siehe Fokussiereinheiten)		
	490 g	Best. Nr. 857 452
Zwischenstück 89 R 64	290 g	Best. Nr. 857 524
Achsenkreuz der Montierung Orion 60 (siehe Orion 60)	10,3 kg	Best. Nr. 857 029
Getriebe für Orion 60	3,5 kg	Best. Nr. 857 030
Biegsame Welle	300 g	Best. Nr. 857 033
Hohes Säulenstativ (siehe Stative, Säulen und Glockenstative)	45 kg	Best. Nr. 857 025
Mittenzwey Okular 31 mm $\varnothing$ f = 40		Best. Nr. 857 201
Plössl Okular 31 mm $\varnothing$ f = 25		Best. Nr. 857 205
Plössl Okular 31 mm $\varnothing$ f = 12,5		Best. Nr. 857 206

Achrom. Sucherfernrohr 6 x 30	120 g	Best. Nr. 857 453
Halterung für obigen Sucher	250 g	Best. Nr. 857 454

Die Wahl der Fokussiereinheit und des anderen Zubehörs läßt sich den räumlichen Gegebenheiten und den finanziellen Möglichkeiten weitgehend anpassen.

**Die „Kombinationstabelle“ erleichtert es Ihnen, die richtige Fokussiereinheit zu finden.**

Bei Lieferung ist auch dieser Refraktor nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen Laser-justiert.

Der Versand erfolgt in stabilen Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis berechnen.

# KOSMOS-Fernrohr LW 110 (Refraktor)



## KOSMOS-Fernrohr LW 110 (Refraktor)

Freie Objektivöffnung 110 mm, Brennweite  $f = 1500$  mm, zeigt Sterne bis zur 11,8ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1,2" Abstand.

Ein Refraktor für sehr hohe Amateur-Ansprüche, für Schulsternwarten und astronomische Vereinigungen. Kurz ein Fernrohr höchster Präzision und Leistung. Hinsichtlich der Beobachtungsmöglichkeiten gilt dasselbe, was wir in der Beschreibung des LW 90 gesagt haben, nur sind hier die Objekte noch lichtstärker, brillanter und mit mehr Details zu beobachten. Außerdem sieht man damit Objekte, die fast eine halbe Sterngrößenklasse kleiner sind als beim LW 90, was natürlich die Beobachtungsmöglichkeiten enorm erweitert.



Dies ist auch das erste Gerät, das wir objektivseitig mit Wechseloptik liefern. Man kann also dieses Fernrohr wahlweise mit Objektiven vom Typ FH, HA oder VA beziehen. Was darunter zu verstehen ist, haben wir bereits im Einführungskapitel genau erläutert, und die Unterschiede der Objektivarten sind anhand einer grafischen Kurve genau definiert. Bei den kleineren Instrumenten ist die Verwendung von Wechseloptik nicht wirtschaftlich. Erst bei Fernrohren ab 110 mm Öffnung und ab Öffnungszahlen von N 14 und mehr sind auch von der optischen Seite her die Möglichkeiten so günstig, daß sich die Wechseloptik lohnt. Diese Voraussetzung ist auch bei unseren Instrumenten ab N 14 bis N 10 gegeben. In der angebotenen Standardausführung ist das Fernrohr mit dem FH-Objektiv ausgestattet. **Bei der Wahl eines der beiden anderen Objektive ist vorher die Lieferzeit und der Preis zu erfragen, da diese Super-Objektive verständlicherweise nicht in Serien am Lager liegen.**

Die Abbildung zeigt das Fernrohr LW 110 mit der Fokussiereinheit FOK des „Systems 64“ auf der Montierung Orion 60 (besser wäre es natürlich hier schon, die Orion 80 zu wählen) und auf der hohen Glockensäule. Aufmontiert ist der Sucher 8 x 50.

## Lieferumfang

Fernrohr mit Objektiv nach Wahl in zentrierbarer Fassung bestehend aus Tubus mit eingebauten Blenden, lackiert, Tauschutzkappe mit samtgefüttertem Leder-

deckel, Schnellverschluß okularseitig, ebenfalls mit samtgefüttertem Lederdeckel, Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung für Sucher usw. und Schwalbenschwanz zur Befestigung auf der Montierung. Nähere Erläuterungen siehe bei Beschreibung der Geräte LW 70 und LW 90.

## Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres mit Tauschutzkappe  
ohne Fokussiereinheit = 1350 mm  
Länge der Taukappe = 240 mm  
Durchmesser des Tubusrohres außen = 134 mm  
innen = 127 mm  
Durchmesser der Taukappe außen = 160 mm  
innen = 152 mm  
Länge des Schwalbenschwanzes mit 60° = 300 mm  
Größte Breite des Schwalbenschwanzes = 60 mm  
Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung okularseitig = 89 mm Ø  
Brennpunktlage „FL“ = 352 mm  
Gewicht des Rohres in beschriebenem Lieferumfang = 5,8 kg  
mit dem VA Objektiv = 6,2 kg  
Objektivseitig läßt sich an unserem Fernrohr LW 110 ein **Objektivsonnenfilter** anbringen.  
(Näheres ist dem entsprechenden Kapitel zu entnehmen.)  
Den Umfang des okularseitig verwendbaren Zubehörs entnehmen Sie bitte der „Kombinationstabelle“.

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenmaß	Relat. Bildhelligkeit	RC <sub>1</sub>	RC <sub>2</sub>	RC <sub>3</sub>
70	21,4	2°7'	26,35	1,44	0,79	0,13
50	30	1°38'	13,44	2,02	1,11	0,19
45	33	1°20'	10,89	2,24	1,23	0,21
40	37	1°3'	8,60	2,52	1,38	0,24
35	43	1°32'	6,59	2,88	1,58	0,27
30	50	1°0'	4,84	3,36	1,84	0,31
25	60	0°40'	3,36	4,04	2,21	0,38
20	75	0°41'	2,15	5,05	2,77	0,47
17,5	86	0°47'	1,65	5,76	3,16	0,54
16	94	0°25'	1,38	6,30	3,45	0,59
15	100	0°30'	1,21	6,73	3,69	0,63
12,5	120	0°20'	0,84	8,07	4,42	0,76
10	150	0°16'	0,54	10,07	5,52	0,94
8	188	0°13'	0,34	12,69	6,96	1,19
6	250	0°10'	(0,19)	(16,98)	9,31	1,59
5	300	0°8'	(0,13)	(20,52)	11,25	1,92

RC<sub>1</sub>: bei Standard-Objektiv FH 110/1500; RC<sub>2</sub>: bei Halbapochromat HA 110/1500; RC<sub>3</sub>: bei Apochromat VA 110/1500

## Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)  
Fernrohr LW 110 wie beschrieben (FH-Objektiv),  
5,8 kg Best. Nr. 856 815  
Montierung Orion 80 50 kg Best. Nr. 857 034  
Fokussiereinheit FOK 1,7 kg Best. Nr. 857 464  
Hohe Glockensäule 34,6 kg Best. Nr. 857 026  
(siehe Stative, Säulen, Glockensäulen)  
Mittenzwey Großfeldokular f = 50  
250 g Best. Nr. 857 237  
Mittenzwey Okular 31 mm Ø f = 30  
35 g Best. Nr. 857 202  
Weitwinkel Okular 31 mm Ø f = 17,5  
60 g Best. Nr. 857 210  
Plössl Okular f = 10 35 g Best. Nr. 857 207

Sucherfernrohr achromatisch 8 x 50  
350 g Best. Nr. 857 455  
Halterung zu obigem Sucher 430 g Best. Nr. 857 456  
Adapter A 1 120 g Best. Nr. 857 466  
Wie immer geben wir damit nur eine Empfehlung und es steht Ihnen frei, im Rahmen unseres Programmes Ihren Erfordernissen entsprechend zu wählen. Die für Sie geeignete Fokussiereinheit finden Sie anhand der „Kombinationstabelle“. Natürlich ist auch dieser Refraktor von uns Laser-justiert. Der Versand erfolgt in stabilen Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis in Rechnung stellen.  
Bitte vergessen Sie nicht bei der Bestellung extra anzugeben, wenn Sie ein HA oder VA Objektiv wünschen. Preise und Lieferzeit auf Anfrage.

# KOSMOS-Fernrohr LW 125 (Refraktor)



## KOSMOS-Fernrohr LW 125 (Refraktor)

Freie Öffnung 125 mm, Brennweite  $f = 1300$  mm, zeigt Sterne bis zur 12,1ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1,1" Abstand.

Ein Refraktor für höchste Ansprüche. Durch sein Öffnungsverhältnis von 1 : 10,4 besonders zur Beobachtung lichtschwacher Objekte und als Kometensucher geeignet. Dieser Typ wird in Fachkreisen oft als „Lichtkanone“ bezeichnet. Auch hiermit können Sie alle beim LW 90 aufgeführten Objekte beobachten. Selbstverständlich ist aber die Leistung noch wesentlich höher, entsprechend der viel größeren Objektiv-Fläche. Sie bietet beim LW 125 eine um 92,9 % vergrößerte Lichteintritts-Fläche gegenüber dem LW 90. Dieser Vergleich macht Ihnen klar, wie sich die wirksame Eintrittsöffnung selbst bei scheinbar kleinen Unterschieden im Durchmesser der Objektive sehr stark ändert.

Die Abbildung zeigt das Instrument mit der Fokussiereinrichtung FOK des „Systems 64“ auf der Montierung Orion 60 (wir empfehlen dafür jedoch die Orion 80. Diese Montierung ist auf die schwere Glockensäule aufgesetzt. Am Fernrohr ist der Sucher 8 x 50 angebracht.

Auch dieses Fernrohr liefern wir wahlweise mit einem AK-Objektiv oder einem HA-Objektiv. Das AK-Objektiv gehört zur Standardausführung. Bei Wahl des HA-Objektivs ist vorher die Lieferzeit und der Preis zu erfragen.



Lieferumfang

Ausrüstung wie bei unseren übrigen Refraktoren.  
Fernrohr mit dem Objektiv Ihrer Wahl in zentrierbarer Fassung. Tubus mit eingebauten Blenden, lackiert, mit angebautem Schwalbenschwanz und Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung für den Sucher. Okularseitiger Tubusabschluß mit Schnellwechseleinrichtung. Taukappe und Schnellwechseleinrichtung jeweils mit einem samtgefütterten Lederdeckel verschlossen. Einzelheiten wie beim LW 90 beschrieben.

Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres mit Tauschutzkappe ohne Fokussiereinheit	= 1170 mm
Länge der Tauschutzkappe	= 280 mm
Durchmesser des Tubusrohres	außen = 160 mm innen = 152 mm

Durchmesser der Taukappe	außen = 188 mm innen = 180 mm
Länge des Schwalbenschwanzes mit 60°	= 300 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	= 60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung okularseitig	= 89 mm Ø
Brennpunktlage „FL“	= 352 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	= 7,5 kg

Dieses Fernrohr kann objektivseitig ein **Objektivsonnenfilter** aufnehmen.  
(Näheres vermittelt Ihnen das entsprechende Kapitel.)

Über das okularseitig verwendbare Zubehör unterrichtet Sie die „Kombinationstabelle“.

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenmaß	Relat. Bildhelligkeit	RC <sub>1</sub>	RC <sub>2</sub>
70	18,6	2°27'	45,30	1,63	0,90
50	26	1°53'	23,11	2,29	1,25
45	29	1°33'	18,72	2,54	1,39
40	32	1°13'	14,79	2,86	1,57
35	37	1°46'	11,33	3,27	1,79
30	43	1°10'	8,32	3,81	2,09
25	52	0°46'	5,78	4,57	2,51
20	65	0°47'	3,70	5,72	3,13
17,5	74	0°54'	2,83	6,54	3,58
16	81	0°30'	2,37	7,14	3,92
15	87	0°35'	2,08	7,63	4,18
12,5	104	0°23'	1,44	9,17	5,02
10	130	0°18'	0,92	11,47	6,29
8	162	0°15'	0,59	(14,32)	7,85
6	217	0°11'	0,33	(19,15)	10,50
5	260	0°9'	0,23	(22,94)	12,57

RC<sub>1</sub>: bei Standard-Objektiv AK 125/1300    RC<sub>2</sub>: bei Halbapochromat HA 125/1300

Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

Fernrohr LW 125 wie beschrieben (AK-Objektiv)	7,5 kg	Best. Nr. 856 816
Fokussiereinheit FOK (siehe Fokussiereinheiten)	1,7 kg	Best. Nr. 857 464
Montierung Orion 80	50 kg	Best. Nr. 857 034
Hohe Glockensäule (siehe Stative, Säulen, Glockensäulen)	34,6 kg	Best. Nr. 857 026
Mittenzwey Großfeldokular f = 70 (für Kometenjäger und Nebelbeobachter)	280 g	Best. Nr. 857 236
Mittenzwey Okular f = 40	45 g	Best. Nr. 857 201
Plössl Okular f = 25	55 g	Best. Nr. 857 205
Plössl Okular f = 10	35 g	Best. Nr. 857 207

Sucherfernrohr 8 x 50	350 g	Best. Nr. 857 455
Halterung zu obigem Sucher	430 g	Best. Nr. 857 456
Adapter A 1	120 g	Best. Nr. 857 466

Auch dieses Fernrohr ist selbstverständlich, wie alle unsere Refraktoren, Laser-justiert.

Wir liefern dieses Rohr in Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis berechnen.

Bitte denken Sie daran, daß Sie bei der Bestellung angeben, wenn Sie ein HA-Objektiv haben wollen. Preis und Lieferzeit auf Anfrage. Im Einführungskapitel haben wir ja die verschiedenen Objektive und ihre Eigenschaften präzise beschrieben, so daß keine Frage offen bleiben dürfte.



# KOSMOS-Fernrohr LW 90 K (Refraktor)



Freie Objektöffnung 90 mm, Brennweite 540 mm, zeigt Sterne bis zur 11,4ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1,4" Abstand.

Mit diesem Gerät haben wir uns etwas ganz besonderes ausgedacht! Ein Zwerg in seiner Größe, aber ein Riese in seiner universellen Verwendbarkeit. Beginnen wir mit seiner Einsatzmöglichkeit als astronomisches Fernrohr.

Mit dem Fernrohr LW 90 K lassen sich die gleichen Objekte beobachten wie mit dem normalen Refraktor LW 90, und wir verweisen Sie auf die in dem entsprechenden Abschnitt gegebenen Hinweise. Nun aber ist bei herausgenommener Fokussiereinheit und abgeschraubter Taukappe das Fernrohr LW 90 K nur etwa 25 cm lang und hat somit in jeder größeren Fototasche Platz. Und in Verbindung mit einem stabilen Fotostativ ist das LW 90 K das ideale Reisefernrohr, das auch von Flugtouristen wegen seines geringen Gewichtes mit in den Urlaub genommen werden kann. Hat nicht gerade der Sternfreund im Urlaub zwar viel Zeit, aber kein vernünftiges Fernrohr zur Verfügung?

Unser Foto zeigt das Fernrohr LW 90 K mit dem Weitwinkel-Okular  $f = 35$  mm auf der Montierung Orion 60 und dem Pyramidenstativ. Mit diesem Okular hat das Fernrohr LW 90 K folgende optische Daten:

Vergrößerung 15,4-fach

Durchmesser der Austrittspupille 5,83 mm

Durchmesser des wahren Gesichtsfeldes  $4^{\circ}16'$  (!)

Mit diesen Werten zeigt sich das Fernrohr LW 90 K als der ideale Kometensucher! Aber das ist hinsichtlich seiner astronomischen Verwendbarkeit noch nicht alles! Kombinieren Sie nämlich unser Fernrohr LW 90 K mit dem Such-Leit-Kopf D 32 B (bitte entsprechendes Kapitel beachten), rüsten diesen mit den Fadenkreuzokularen  $f = 40$  und  $f = 10$  aus, so steht Ihnen ein Super-Sucher zur Verfügung! Im Haupteinblick eine 13,5-fache Suchervergrößerung, im Nebeneinblick eine 189-fache Leitrohrvergrößerung!

An dieser Stelle muß aber erwähnt werden, daß wegen der hohen Öffnungszahl  $N = 6$  des Objektives dieses ein größeres „sekundäres Spektrum“ aufweist als unser normaler Refraktor LW 90. Als astronomisches Fernrohr bei starken Vergrößerungen, wie sie der Mond- und Planetenbeobachter bevorzugt, ist das normale LW 90 seinem kleinen Bruder überlegen. Der außerordentliche Vorteil des Fernrohres LW 90 K liegt in seiner vielseitigen Verwendbarkeit begründet.

Aber auch für Erdbeobachtungen läßt sich das Fernrohr LW 90 K in Verbindung mit dem terrestrischen Umkehrsatz T 32 verwenden. Gegenüber einem normalen Feldstecher haben Sie zwar den Nachteil der „einäugigen“ Beobachtung, aber den entscheidenden Vorteil der Vergrößerungswahl durch Austausch der Okulare. Und stört Sie ein kopfstehendes Bild nicht, dann können Sie auch beidäugig beobachten – mit unserem Ansatz „Binokular B 24“.

LW 90 K ist aber nicht nur Fernrohr, es ist auch ein „Nahrohr“. Wenn Sie wissen wollen, wie es in einem Ameisenhaufen zugeht, mit dem LW 90 K kommen Sie bis auf 2 m heran. Und wenn Sie wollen noch näher. Das ermöglichen Ihnen die Verlängerungsrohre V 26, V 50, V 72, V 77, V 105 und V 133 aus unserem umfangreichen Zubehörprogramm System 64.

Was Sie mit dem LW 90 K sehen können, das können Sie auch mit ihm fotografieren, ganz gleich, ob es sich um einen Spiralnebel oder um ein Bergmassiv, um spielende Kinder oder um Insekten handelt. Die an dem LW 90 K verwendbaren Fokussiereinheiten sind zur Aufnahme entsprechender Fotoadapter eingerichtet.

Für Fernrohre mit hohem Öffnungsverhältnis (1 : 8 und höher) sind Mittenzwey-Okulare nicht mehr ideal. Wir empfehlen deshalb für die beiden kurzbrennweitigen Fernrohre LW 90 K (Öffnungsverhältnis 1 : 6) und LW 125 K (Öffnungsverhältnis 1 : 6) nicht, sich mehrere Okulare dieses Typs anzuschaffen. Die Abbildungsqualität der Mittenzwey-Okulare bei Fernrohren hoher Öffnungszahl kann nicht so gut sein wie bei Plössl-Okularen.

Für viele Zwecke, wie z. B. terrestrischer Beobachtung, ist das jedoch bedeutungslos.

## Lieferumfang

Dieses Fernrohr wird mit einem achromatischen Objektiv Typ AK von 90 mm freier Öffnung und 540 mm Brennweite geliefert. Die Fassung ist aus Aluminium, schwarz eloxiert und zentrierbar. Die Rohre für Fernrohrtubus und Taukappe sind aus dem gleichen Spezialkunststoff wie bei dem normalen Typ LW 90 und ebenfalls innen matt schwarz und außen weiß lackiert. Die Taukappe ist zum Schutz des Objektives mit einem samtgefütterten Lederdeckel verschlossen. Im Tubus sind zur Unterdrückung des Streulichtes zwei Blenden eingebaut. Ein anmontierter Schwalbenschwanz dient zur Aufnahme auf unseren Fernrohrmontierungen oder auf einem Fotostativ, wobei in letzterem Fall das Zwischenstück SSN-Foto zusätzlich bestellt werden muß. Den okularseitigen Tubusabschluß bildet wieder eine Schnellwechseleinrichtung von 89 mm Durchmesser, die durch einen samtgefütterten Lederdeckel vor Staub geschützt ist.

## Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres mit Tauschutzkappe	
ohne Fokussiereinheit	= 400 mm
Länge der Taukappe	= 150 mm
Durchmesser des Tubusrohres	außen = 113 mm innen = 106 mm
Durchmesser der Taukappe	außen = 134 mm innen = 127 mm
Länge des Schwalbenschwanzes mit $60^{\circ}$	= 300 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	= 60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechsel- einrichtung okularseitig	= 89 mm $\varnothing$
Brennpunktage „FL“	= 256 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	= 2,3 kg
Objektivseitig ist das Fernrohr LW 90 K zur Aufnahme eines <b>Objektivsonnenfilters</b> eingerichtet.	
(Nähere Angaben ersehen Sie bitte aus dem entsprechen- den Abschnitt.) Über das okularseitig verwendbare Zubehör unterrichtet Sie die „Kombinationstabelle“.	

## KOSMOS-Fernrohr LW 90 K (Refraktor)

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenminuten	Relat. Bildhelligkeit	RC-Wert
45	12	3°44'	56,25	1,83
40	13,5	2°56'	44,4	2,06
35	15,4	4°16'	34,0	2,35
30	18	2°48'	25,0	2,74
25	21,6	1°51'	17,4	3,29
20	27	1°52'	11,1	4,12
17,5	30,8	2°11'	8,5	4,70
16	34	1°11'	7,1	5,15
15	36	1°24'	6,2	5,51
12,5	43	0°55'	4,3	6,62
10	54	0°45'	2,8	8,20
8	68	0°36'	1,8	10,23
6	90	0°27'	1,0	13,72
5	108	0°22'	0,69	(16,52)
4	135	0°17'	0,44	(20,68)
3	180	0°13'	0,25	(27,44)

### Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

#### A) Als astronomischer „Kometensucher“:

Fernrohr LW 90 K wie beschr.	2,3 kg	Best. Nr. 856 817
Fokussiereinheit FM 1 (weitere Zwischenstücke s. Abb. in der „Kombinationstabelle“)	1,7 kg	Best. Nr. 857 457
Montierung Orion 45, ggf. mit Getriebe zur Handnachführung (siehe Orion 45)	5,4 kg	Best. Nr. 857 036
Pyramidenstativ	17,3 kg	Best. Nr. 857 024
Weitwinkel-Okular f = 35 mm	440 g	Best. Nr. 857 239
Weitwinkel-Okular f = 17,5 mm	60 g	Best. Nr. 857 210
Plössl-Okular f = 10 mm	35 g	Best. Nr. 857 207
Adapter A 1	120 g	Best. Nr. 857 466

#### B) Als astronomisches „Reise- und Urlaubsfernrohr“

Fernrohr LW 90 K wie beschr.	2,3 kg	Best. Nr. 856 817
Fokussiereinheit FO 18 (weitere Zwischenstücke s. Abb. in der „Kombinationstabelle“)	400 g	Best. Nr. 857 458
Zwischenstück SSN-Foto (das Vorhandensein eines guten Fotostatives setzen wir voraus)	170 g	Best. Nr. 857 459
Mittenzwey-Okular f = 40 mm	45 g	Best. Nr. 857 201
Weitwinkel-Okular f = 17,5 mm	60 g	Best. Nr. 857 210
Plössl-Okular f = 10 mm	35 g	Best. Nr. 857 207

#### C) Als astronomischer „Super-Sucher“

Fernrohr LW 90 K wie beschr.	2,3 kg	Best. Nr. 856 817
Fokussiereinheit FO 18 (weitere Zwischenstücke s. Abb. in der „Kombinationstabelle“)	400 g	Best. Nr. 857 458
Such-Leit-Kopf D 32 (siehe das entsprechende Kapitel)	500 g	Best. Nr. 857 470

Barlowlinse M 3,5	110 g	Best. Nr. 857 263
Fadenkreuz-Okular f = 40 mm	45 g	Best. Nr. 857 238
Fadenkreuz-Okular f = 10 mm	40 g	Best. Nr. 857 211

#### D) Als terrestrisches Fernrohr

Fernrohr LW 90 K wie beschr.	2,3 kg	Best. Nr. 856 817
Fokussiereinheit FO 18 (weitere Zwischenstücke s. Abb. in der „Kombinationstabelle“)	400 g	Best. Nr. 857 458
Terrestrischer Umkehrsatz T 32	610 g	Best. Nr. 857 487
Zwischenstück SSN-Foto (das Vorhandensein eines guten Fotostatives setzen wir voraus)	170 g	Best. Nr. 857 459
Mittenzwey-Okular f = 40 mm	45 g	Best. Nr. 857 201
Weitwinkel-Okular f = 17,5 mm	60 g	Best. Nr. 857 210
Plössl-Okular f = 10 mm	35 g	Best. Nr. 857 207

#### E) Als fotografisches Tele- bzw. Makroobjektiv

Zwischenstück SSN-Foto (das Vorhandensein eines guten Fotostatives setzen wir voraus)	170 g	Best. Nr. 857 459
---	-------	-------------------

Zur optimalen Scharfeinstellung empfehlen sich die Fokussiereinheiten FM 1 und FM 2, die beide über unterschiedliche Adapter zur Aufnahme von Kleinbildkameras verfügen. Ferner benötigen Sie Zwischenstücke, deren Anzahl und Länge Sie den von der jeweils verwendeten Fokussiereinheit abhängigen Angaben unserer „Kombinationstabelle“ entnehmen wollen.

Die von uns gemachten Angaben können wiederum nur Entscheidungshilfen sein. Wir verweisen Sie auf unsere verschiedenen Kapitel – besonders aber auf die Broschüre System 64.



# KOSMOS-Fernrohr LW 125 K



KOSMOS-Fernrohr LW 125 K

Freie Objektivöffnung 125 mm, Brennweite  $f = 750$  mm, zeigt Sterne bis zur 12,1-Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1,1 Abstand.

Das K hinter der Fernrohrbezeichnung bedeutet, daß es sich hier um ein Fernrohr handelt, das in seiner Baulänge ganz besonders kurz gehalten wurde (wie auch das LW 90 K). Es ist nicht zu verwechseln mit dem Fernrohr K 125, denn dort handelt es sich um ein Spiegelteleskop System Kutter (deshalb das K vor der Zahl), auch Schiefspiegler genannt. Der Unterschied des LW 125 K zum normalen LW 125 liegt vordergründig zunächst einmal in der wesentlich kürzeren Brennweite (und dadurch natürlich ganz augenfällig in dem Baulängen-Unterschied). Der Vorteil bei diesem Gerät liegt bei den großen, wahren Gesichtsfeldern, die sich in Verbindung mit unseren Großfeldokularen (s. Okular, Filter, Dämpfungsgläser) damit erzielen lassen. In welchen Fällen entsteht denn der Wunsch nach einem möglichst großen Gesichtsfeld auf Kosten der Vergrößerung? . . . bei allen flächenhaften Objekten wie z. B. Gasnebel, Spiralnebel, offenen Sternhaufen und natürlich bei Kometen, deren Schweif ja eine beachtliche Ausdehnung haben kann. Ferner ist es das ideale Gerät zur Beobachtung veränderlicher Sterne, weil man bei den erreichbaren großen Gesichtsfeldern alle benötigten Vergleichsterne gleichzeitig mit im Gesichtsfeld hat. Durch die kurze Baulänge (bei abgenommener Taukappe und Fokussiereinheit nur 410 mm) eignet sich dieses Fernrohr ausgezeichnet als Reisefernrohr und für Beobachter terrestrischer Objekte (lichtstark). Aus dem gleichen Grund benötigt dieses Fernrohr nur eine Montierung die eine Preisstufe tiefer liegt als beim normalen LW 125.

Allerdings wollen wir nicht verschweigen, daß auf Grund des hohen Öffnungsverhältnisses dieses LW 125 K gegenüber dem normalen LW 125 an hellen Objekten (Mond, Planeten) ein stärkeres sekundäres Spektrum (RC-Wert) zeigt. Es ist also Amateuren, die sich auf Mond und Planeten spezialisiert haben, nicht absolut zum LW 125 K zu raten. Abgesehen von dieser physikalisch bedingten Eigenart unterscheidet sich die Bildqualität nicht vom normalen LW 125.

Der Vorteil gegenüber dem LW 90 K liegt außer der größeren Öffnung auch noch darin, daß die Brennpunktlage von 352 mm gestattet, alle Teile des Systems 64 zu verwenden. Hier ist auch die Fokussiereinheit FOK in den Bereich Ihrer Wahl gerückt. Der textlich beim LW 90 K erwähnte Vorteil des „Nahrohres“ gilt auch für dieses LW 125 K.

Für Fernrohre mit hohem Öffnungsverhältnis (1 : 8 und höher) sind Mittenzwey-Okulare nicht mehr ideal. Wir empfehlen deshalb für die beiden kurzbrennweitigen Fernrohre LW 90 K (Öffnungsverhältnis 1 : 6) und LW 125 K (Öffnungsverhältnis 1 : 6) nicht, sich mehrere Okulare dieses Typs anzuschaffen. Die Abbildungsqualität der Mittenzwey-Okulare bei Fernrohren hoher Öffnungszahl kann nicht so gut sein wie bei Plössl-Okularen.

Für viele Zwecke, wie z. B. terrestrischer Beobachtung, ist das jedoch bedeutungslos.

Lieferumfang

Dieses Fernrohr liefern wir mit einem achromatischen Objektiv vom Typ AK mit 125 mm freier Öffnung und  $f = 750$  mm. Die Fassung ist aus schwarz eloxiertem Aluminium und zentrierbar. Die Rohre für Fernrohrtubus und Taukappe sind aus einem Spezialkunststoff wie beim LW 90 K außen weiß, innen mattschwarz lackiert. Zum Schutz des Objektivs ist auf der Taukappe ein mit Samt gefütterter Lederdeckel aufgesteckt. Das Streulicht wird durch eingebaute Blenden unterdrückt. Ein anmontierter Schwalbenschwanz dient der Aufnahme auf unseren Montierungen der Orion-Serie. Den okularseitigen Abschluß bildet die bei uns übliche Schnellwechseleinrichtung von 89 mm lichter Weite, die durch einen samtgefütterten, ledernen Einsteckdeckel verschlossen ist. Die Wahl der Fokussiereinheit wird Ihnen durch die „Kombinationstabelle“ erleichtert.

Optische Daten für Fernrohr LW 125 K

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenmaß	Relat. Bildhelligkeit	RC
45	16,7	2°41'	56,25	2,54
40	18,8	2°7'	44,44	2,86
35	21,4	3°5'	34,03	3,27
30	25	2°1'	25,00	3,81
25	30	1°20'	17,36	4,57
20	37,5	1°21'	11,11	5,72
17,5	43	1°34'	8,51	6,54
16	47	0°51'	7,11	7,14
15	50	1°0'	6,25	7,63
12,5	60	0°40'	4,34	9,17
10	75	0°32'	2,78	11,47
8	94	0°26'	1,78	(14,32)
6	125	0°20'	1,00	(19,15)
5	150	0°16'	0,69	(22,94)
4	188	0°12'	0,44	(28,60)
3	250	0°9'	0,25	(38,13)

## Empfohlene Grundausrüstung

Selbstverständlich können Sie die Grundausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.

Fernrohr LW 125 K wie beschrieben	ca. 5200 g	Best. Nr. 856 827
Fokussiereinheit FOK	ca. 1700 g	Best. Nr. 857 464
Montierung Orion 60 (siehe bei Montierungen)	ca. 12,5 kg	Best.-Nr. 857 029
Pyramidenstativ	ca. 17,3 kg	Best. Nr. 857 024
Weitwinkelokular WW f = 35 mm	ca. 440 g	Best. Nr. 857 239
Weitwinkelokular WW f = 17,5 mm	ca. 60 g	Best. Nr. 857 210
Plössl-Okular f = 10 mm	ca. 35 g	Best. Nr. 857 207
Sucherfernrohr 8 x 50	ca. 350 g	Best. Nr. 857 455
Halterung zum Sucherfernrohr	ca. 430 g	Best. Nr. 857 456
Adapter A 1	ca. 120 g	Best. Nr. 857 466

Das Fernrohr erhalten Sie, wie alle unsere Fernrohre, Laser-justiert. Wir liefern das Rohr in Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis berechnen.

Dieses Fernrohr liefern wir nur mit dem AK-Objektiv.

## Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres mit Tauschutzkappe ohne Fokussiereinheit	610 mm
Länge der Taukappe	230 mm
Durchmesser des Tubusrohres	außen 160 mm innen 152 mm
Durchmesser der Tauschutzkappe	außen 188 mm innen 180 mm
Länge des Schwalbenschwanzes mit 60°	220 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung okularseitig	89 mm Ø
Brennpunktlage „FL“	352 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	5,2 kg

Dieses Fernrohr kann objektivseitig Objektivsonnenfilter aufnehmen. Über das okularseitig verwendbare Zubehör unterrichtet Sie die „Kombinationstabelle“.



## Entgeisterte Fernrohre — Begeisterte Sternfreunde

Spiegelteleskope stehen in dem schlechten Ruf, daß durch das vorne offene Rohr Luftturbulenzen im Tubus auftreten, die die Beobachtungsergebnisse beeinträchtigen. So z. B. bei dem Newton-Teleskop oder bei dem Teleskop der Bauart Cassegrain. Beide Teleskoparten lassen sich nun vorne durch ein „Fenster“ abdichten. Ein solches Fenster hat mit einer Fensterscheibe aber nur noch eine entfernte namentliche Verwandtschaft. Das Abschlußfenster für ein astronomisches Teleskop muß eine mit allergrößter Präzision geschliffene genau planparallele Platte aus völlig homogenem optischen Glas sein, da ja die Leistung der eigentlichen Fernrohr-optik nicht durch das Fenster verringert oder gar unbrauchbar gemacht werden darf. Planparallele Abschlußplatten in hochgenauer Ausführung sind von Fall zu Fall schon als Sonderanfertigungen von optischen Spezialfirmen gefertigt worden, für Teleskope nach Newton wie auch nach Cassegrain.

Bei einem Cassegrain-Teleskop besteht nun die Möglichkeit, eine oder beide Seiten des Fensters nicht plan, sondern „asphärisch“ auszubilden — aus dem Fenster wird eine Schmidtplatte, aus dem Cassegrain-Teleskop somit ein Schmidt-Cassegrain-Teleskop. Die Planplatte vor dem Newton-Teleskop oder die (fast planparallele) Schmidtplatte vor dem Cassegrain-Teleskop haben aber einen Schönheitsfehler, den wir Ihnen nicht verschweigen dürfen: sie lassen „Geisterbilder“ entstehen!

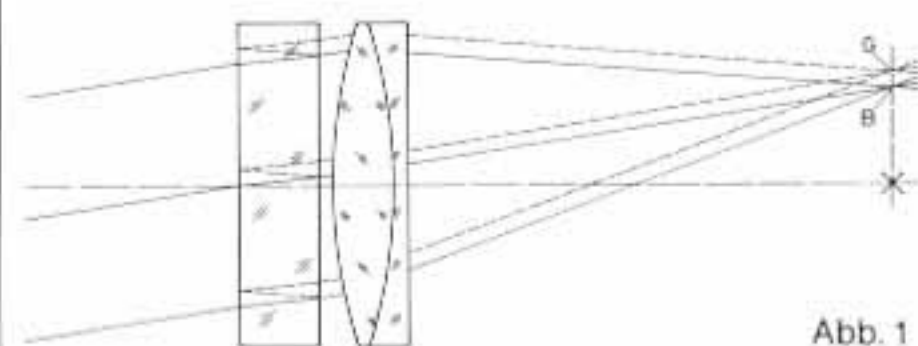


Abb. 1

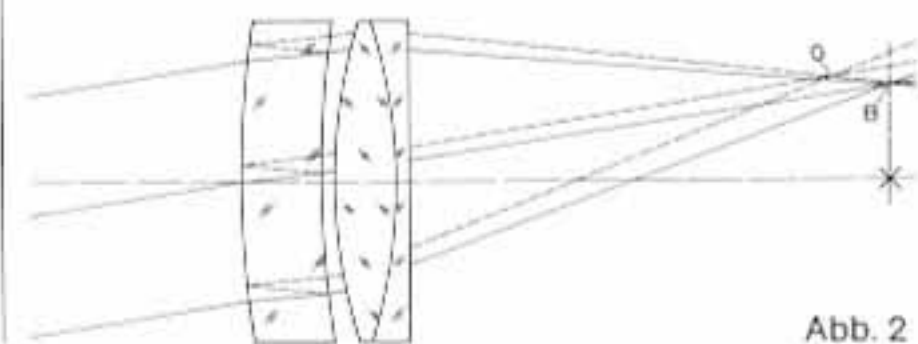


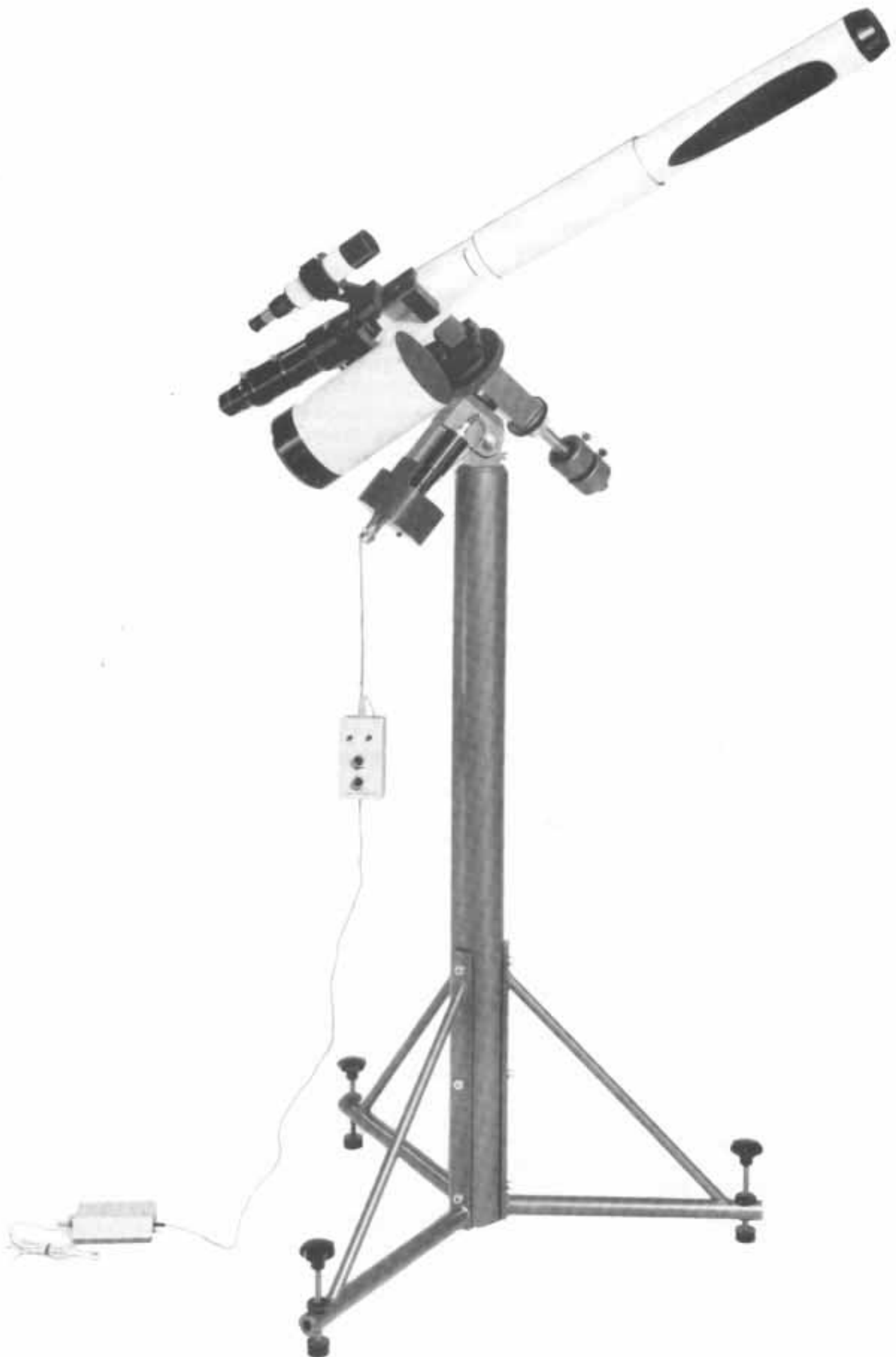
Abb. 2

Bitte betrachten Sie einmal die Abb. 1. Wir haben die komplizierter zu durchschauenden Spiegelsysteme in unserer Abbildung durch ein einfaches Objektiv ersetzt und diesem eine planparallele Platte vorangestellt. Verfolgen Sie nun die von links kommenden Strahlen: sie durchsetzen Planplatte und Objektiv und werden von diesem in Punkt B in der Fokalebene vereinigt. Aber — ein Teil des Lichtes wird an der zweiten Seite der Planplatte reflektiert und geht nun den Weg, der durch die gestrichelt gezeichneten Lichtstrahlen dargestellt ist. Diese Lichtstrahlen vereinigen sich — ebenfalls in der Fokalebene — in Punkt G in Form eines Geisterbildes. Sicher, die Intensität des Geisterbildes ist viel geringer als die des Hauptbildes, aber außer schwachen Doppelbildern führt diese Erscheinung auch zu einer Kontrastminderung und damit ganz allgemein zu einer unbefriedigenden Bildgüte.

Durch das beiderseitige Vergüten (Bedampfen mit einer reflexmindernden Schicht) läßt sich die Intensität des „Geistes“ um den Faktor 11 verringern, wodurch der Bildkontrast ganz ungemein gesteigert wird. Ist es daher nicht erstaunlich, wenn die Korrektionsplatten anderer handelsüblicher Schmidt-Cassegrain-Teleskope nicht beiderseitig vergütet sind? Aber vergüteter Geist hin oder unvergüteter her. **Wir haben das Problem völlig anders gelöst!** Und wir bitten Sie, nun die Abb. 2 zu betrachten. Wieder haben wir das Teleskop durch einen Achromaten ersetzt und wieder haben wir davor eine Platte gestellt — aber eine **durchgebogene** Platte. Die Krümmungsradien sind dabei so aufeinander abgestimmt, daß die durchgebogene Platte keinerlei Linsenwirkung hat! Was wir damit erreichen geht aus der Abb. 2 hervor: zwar formt sich immer noch das Geisterbild im Punkt G, aber dieser ist von der Fokalebene weggerückt! Neben dem eigentlichen scharfen Bildpunkt B befindet sich nur noch ein völlig defokussiertes und damit in seiner Intensität nicht mehr wahrnehmbares Geisterbild. Aber nicht genug damit, den ohnehin unscharfen, verwaschenen und nicht mehr wahrnehmbaren Geist mildern wir weiter um den Faktor 11, indem wir selbstverständlich unsere „Fenster“ vergütet liefern! Ein derartig „raffiniertes“ Fenster können Sie zu unserem Newton-Teleskop beziehen. Und unser Schmidt-Cassegrain-Teleskop ist selbstverständlich mit einer **durchgebogenen und vergüteten** Schmidtplatte ausgerüstet! Wir haben keinen Aufwand gescheut, um aus unseren Instrumenten die optimale Leistung herauszuholen.

Wir sind stolz auf unsere „entgeisterten“ Fernrohre, die auch Sie zu einem begeisterten Sternfreund machen werden!

# KOSMOS-Fernrohr K 125



(Spiegelteleskop System Kutter, auch Schiefspiegler genannt)

Freier Spiegeldurchmesser 125 mm, Äquivalentbrennweite 3500 mm, zeigt Sterne bis zur 12,1ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 1.0" Abstand.

Wir können Ihnen hier ein Instrument vorstellen, das in vieler Hinsicht tatsächlich „etwas ganz besonderes“ bietet.

Trotz seines relativ großen Spiegeldurchmessers ist es uns nach umfangreichen Berechnungen unter Zuhilfenahme des Computers gelungen, dieses Teleskop als anastigmatische Anlage auszuführen, d. h. **ohne Korrektionslinse**.

Dieses Spiegelteleskop besitzt nicht nur die guten Eigenschaften des Refraktors (wir machen in diesem Zusammenhang noch einmal auf unsere ausführliche Einführung aufmerksam, in der auch die verschiedenen Instrumententypen behandelt werden), sondern besticht ganz besonders durch seine ungewöhnlich vielseitigen Ausbaumöglichkeiten. **Alle** Zubehörteile des „Systems 64“ lassen sich daran verwenden. Derzeit dürfte es daher keinen anderen Schiefspiegler mit derart umfangreichem Zubehör geben.

Oft wird der Schiefspiegler bevorzugt nur für Mond- und Planeten-Beobachtung eingesetzt, weil er fälschlicherweise in dem Rufe steht, wegen seines Öffnungsverhältnisses weniger lichtstark zu sein. Dies ist jedoch nicht der Fall, da sich die Lichtstärke mit Hilfe des richtigen Zubehörs variieren läßt. Wenn die in unserer Broschüre „System 64“ erwähnte Shapley-Linse verwendet wird, erhöht sich die Öffnungszahl unseres Kutter-Teleskops von N 28 auf N 16,8.

Wenn Sie **flächenhafte Objekte fotografieren** wollen, so benötigen Sie bei Benutzung der Shapley-Linse nur noch etwa  $\frac{1}{3}$  der sonst erforderlichen Belichtungszeit. Und bei der **visuellen** Beobachtung können Sie mit den Großfeldokularen unseres Systems 64 aus dem Schiefspiegler K 125 fast einen Kometensucher machen! Rüsten Sie beispielsweise das Instrument mit dem Großfeldokular  $f = 70$  aus, das sich ohne weiteres anbringen läßt, dann erhalten Sie eine Austrittspupille von 2,5 mm und ein wahres Gesichtsfeld von 55 Bogenminuten. Dies ist nahezu der doppelte scheinbare Monddurchmesser. Mit dem Schiefspiegler lassen sich also auch **schwache Vergrößerungen** erzielen. Damit dürfte der einzige, uns bekanntgewordene Anlaß zur Kritik an diesem Instrument ausgeräumt sein.

Wir zählen Ihnen jetzt noch einige technische Feinheiten auf, die Sie wohl an anderen Schiefspiegler vergeblich suchen werden.

Beide Spiegel (Hauptspiegel und Fangspiegel) sind kardänisch aufgehängt. Dieses Konstruktionsprinzip hat mehrere Vorzüge:

1. Der Kipp-Punkt geht bei beiden Spiegeln durch den Spiegelscheitelpunkt. Der Brennpunkt kann also bei der Justierung nicht mehr wandern.
  2. Es sind für jeden Spiegel nur noch zwei Justierschrauben notwendig, eine meridionale und eine sagittale Justierschraube. Sie sind auf der Fassung entsprechend mit einem eingravierten M bzw. mit einem S gekennzeichnet. Dadurch wird die Justierung so einfach, daß sie selbst von einem Laien vorgenommen werden kann. Die beiden Justierschrauben sind immer direkt zugänglich, jedoch durch Einsenken davor geschützt, unbeabsichtigt verstellt zu werden.
- Die Fassung für den Hauptspiegel ist so gehalten, daß ein ständiger Luftdurchzug entsteht (Kaminwirkung), was einen Wärmestau im Rohr verhindert.
- Die Öffnung im Fangspiegelrohr mußte man bisher nach Gebrauch mit allerlei Behelfsmitteln verschließen, um den Fangspiegel vor Verschmutzung zu bewahren.
- Auf unserem Fangspiegelrohr befindet sich eine elegante, weiß lackierte Schiebehülse, die man während der Beobachtung zurück- und danach vorschiebt, so daß der empfindliche Spiegel sofort wieder geschützt ist.
- Am Kolben (Verbindungsteil zwischen Hauptspiegelrohr und Fangspiegelrohr) sind beidseitig Schwalbenschwänze angebracht.
- Man kann dieses Instrument daher sowohl horizontal auf deutschen Montierungen in jeder gewünschten Lage, als auch vertikal in Gabelmontierungen anbringen. Dieses Gerät ist auch aus der entsprechenden Gabelmontierung leicht und schnell abzunehmen. Bisher waren Instrument und Gabelmontierung nur mit viel Aufwand und Werkzeug voneinander zu trennen.
- Die Abbildung zeigt den Schiefspiegler auf der Montierung Orion 60 und dem hohen Säulenstativ. Auf dem jeweils freien Schwalbenschwanz wird der Sucher montiert, wie die Abb. zeigt.
- Diese Schwalbenschwänze sind so montiert, daß sie zum Objekt zeigen (was weder beim Hauptspiegel, noch beim Fangspiegel der Fall ist).
- ### Lieferumfang
- Schiefspiegler komplett montiert und lackiert. Hauptspiegel und Fangspiegel in zentrierbaren Fassungen kardänisch gelagert. Schiebehülse zum Abdecken der parabolischen Fangspiegelrohr-Aussparung. Okularseitig am Fangspiegeltubus eine Schnellwechseleinrichtung für die Fokussiereinheit. Hauptspiegeltubus mit einem samtgefütterten Lederdeckel verschlossen. Am Kolben beidseitig Schwalbenschwänze anmontiert.
- ### Technische Daten, Maße und Gewichte
- |  |         |         |
|--|---------|---------|
| Länge über alles ohne Fokussiereinheit           | =       | 1270 mm |
| Durchmesser                                      | außen = | 160 mm  |
| des Hauptspiegelrohres                           | innen = | 152 mm  |
| Durchmesser                                      | außen = | 91 mm   |
| des Fangspiegelrohres                            | innen = | 84 mm   |
| Länge der beiden Schwalbenschwänze mit 60 °      | =       | 200 mm  |
| Größte Breite der beiden Schwalbenschwänze       | =       | 60 mm   |
| Größte Breite des Instrumentes                   | =       | 410 mm  |
| Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung      | =       | 89 mm Ø |
| Brennpunktlage „FL“                              | =       | 352 mm  |
| Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang | =       | 7,7 kg  |



Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenminuten	Relat. Bildhelligkeit
70	50	54,6	6,25
50	70	41,2	3,19
45	78	34,6	2,57
40	88	27,3	2,02
35	100	39,6	1,56
30	117	26,0	1,14
25	140	17,1	0,80
20	175	17,3	0,51
17,5	200	20,1	0,39
16	219	10,9	0,33
15	233	12,9	0,29
12,5	280	8,5	0,20

## Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

Als ideales Zubehör für die visuelle Beobachtung empfiehlt sich der große Vierfach-Revolver R 61 mit den Okularen  $f = 70$ ,  $f = 35$ ,  $f = 17,5$  und  $f = 12,5$ . (Dieser Revolver liefert jedoch **seitenverkehrte** Bilder.)

Ferner lassen sich alle Zusatzteile, die unter den Begriff „System 64“ zusammengefaßt sind, an dem Schiefspiegler K 125 verwenden.

Fernrohr K 125 wie beschrieben (DURAN-Spiegel) 7,7 kg Best. Nr. 856 818

Fokussiereinheit FOK 1,7 kg Best. Nr. 857 464  
(siehe Fokussiereinheiten)

Montierung Orion 60 (s. Orion 60) 10 kg Best. Nr. 857 029

Hohes Säulenstativ (siehe Stative, Säulen, Glockensäulen) 45 kg Best. Nr. 857 025

Großer Vierfachrevolver R 61 1,4 kg Best. Nr. 857 481  
(siehe Zubehör)

Mittenzwey-Großfeldokular  $f = 70$  mm 280 g Best. Nr. 857 236

Weitwinkel-Großfeldokular  $f = 35$  mm 440 g Best. Nr. 857 239

Weitwinkel-Okular 31 Ø  $f = 17,5$  60 g Best. Nr. 857 210

Sucherfernrohr 8 x 50 350 g Best. Nr. 857 455  
(siehe Zubehör)

Halterung zu obigem Sucher 430 g Best. Nr. 857 456  
(siehe Zubehör)

Dazu die Doppel-Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung 210 g Best. Nr. 857 460

Adapter A 1 120 g Best.-Nr. 857 466

Unsere Spiegelteleskope liefern wir in vorjustiertem Zustand. Eine genaue Justierung muß nach dem Transport an Ort und Stelle vorgenommen werden.

Wir liefern das Instrument in Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis berechnen.

## Achtung

Wahlweise liefern wir das Instrument entweder mit Spiegeln aus Duranglas (Standardausführung) oder aus Zerodur. Die Erklärung des Unterschiedes finden Sie in der Einführung. Wenn in der Bestellung nicht ausdrücklich erwähnt „mit Zerodur-Spiegeln“, wird das Instrument mit Duran-Spiegeln geliefert.

Preise und Lieferzeiten für Zerodur-Spiegel auf Anfrage.

# KOSMOS-Fernrohr N 150



## KOSMOS-Fernrohr N 150 (Spiegelteleskop System Newton)

Freier Spiegeldurchmesser 150 mm, Brennweite 1200 mm, zeigt Sterne bis zur 12,5ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 0,9" Abstand.

Trotz des sehr günstigen Verhältnisses von Preis und Leistung war dieser Fernrohr-Typ bisher wegen seiner speziellen Eigenschaften nicht bei allen Amateuren gleichermaßen beliebt. Durch konstruktive Maßnahmen ist es uns gelungen, beim N 150 verschiedene Nachteile zu beseitigen, die man sonst bei Newton-Systemen findet. Im Interesse eines günstigen Preises konnte trotzdem die einfache Version des Instruments erhalten bleiben, ohne daß aber die Ausbaufähigkeit behindert wird. Der Spiegeldurchmesser von 150 mm wurde gewählt, weil bei dieser Größe der richtige Kompromiß zwischen einem möglichst großen und dabei möglichst preiswerten Instrument gefunden werden konnte.

Auf folgende Vorzüge sei besonders hingewiesen: wie beim Schiefspiegler ist eine Hauptspiegelfassung vorhanden, die den Spiegel kardanisch hält. Die Fassung gestattet es, daß der Hauptspiegel ständig von Luft umflossen sein kann, wodurch ein Wärmestau im Rohr mit all seinen nachteiligen Folgen ausgeschlossen ist.

Der Tubus des Instruments besteht aus einem langen Hauptspiegelteil und aus einem kurzen Fangspiegelteil. Der hintere Hauptspiegelteil ist mit Schwalbenschwanzstarr an der Montierung befestigt. Ein Schnellverschluß verbindet nun den hinteren mit dem vorderen Teil in der Weise miteinander, daß sich der Fangspiegelteil drehen läßt. Durch entsprechende Einstellungen einer Rändelmutter kann erreicht werden, daß eine leicht- oder schwergängige Drehverbindung bzw. eine feste Verbindung entsteht.

Der entscheidende Vorteil dieser Konstruktion wird Ihnen sofort einleuchten. Sie erlaubt es, das Okular stets in die Stellung zu bringen, in der man am besten beobachten kann, ohne daß die früher üblichen Rohrschellen erst gelöst werden müssen.

Da sowohl links, als auch rechts des Okulareinblicks je eine Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung angebracht ist, kann der Sucher entsprechend der Beobachtungsgewohnheit mit dem linken oder mit dem rechten Auge stets an der passenden Seite befestigt werden.

Der Fangspiegel ist in einem Kreuz aus nur 0,5 mm starkem, aber 16 mm breitem Stahlband aufgehängt. Dadurch werden die gefürchteten Beugungserscheinungen dieses Kreuzes auf ein Mindestmaß bei trotzdem sehr guter mechanischer Stabilität begrenzt.

Es wurde eine Viererteilung und keine Dreierteilung gewählt, weil die Beugungserscheinungen um 180° versetzt noch einmal auftreten. Bei unserer Viererteilung

fallen sie also ineinander, während bei Dreiteilung die unerwünschte Erscheinung sechsfach auftreten würde.

Wen auch dieses hier erreichte Mindestmaß an Beugung noch stören sollte, kann eine Spezialglas-Abschlußplatte des Rohres von uns beziehen, in deren Bohrung sich der Fangspiegel einsetzen läßt. Es entfällt dann die Spiegelhalterung aus Stahlband. Außerdem wird der Tubus nach außen völlig abgeschlossen. Es können weder Staub eindringen, noch Luftturbulenzen im Rohr entstehen. Normalerweise werden **planparallele** Glasplatten als Spiegelhalterungen angeboten. Von uns erhalten Sie jedoch eine Platte mit gekrümmter Oberfläche, die so wesentliche Vorteile bietet, daß wir sie Ihnen im einzelnen in einem besonderen Kapitel erläutern (siehe „Entgeisterte Fernrohre – begeisterte Sternfreunde“). Dasselbe optische Prinzip wird auch bei den Fernrohren vom Typ Schmidt-Cassegrain angewandt.

Auch zu diesem Instrument gibt es verschiedene Fokussiereinheiten. Die Schnellwechseleinrichtung hierfür ist am Tubus angebracht. Näheres ist aus dem Blatt „Fokussiereinheiten“ zu ersehen. Was das sonstige Zubehör an weiteren vielseitigen Möglichkeiten eröffnet, kann der Tabelle entnommen werden.

Besonders interessant ist es, daß auch an der anderen Tubus-Seite, wo das Licht eintritt, Anschlußmöglichkeit für Zubehör besteht. In dem Aluminiumteil an dieser Seite befindet sich ein Steilgewinde. Dort kann unter anderem eine Taukappe eingeschraubt werden, um zum Beispiel die durch Wärme verursachte Schlierenbildung der Luft zu verringern. Ferner läßt sich auch ein Adapterring eindrehen, der ein Innengewinde besitzt. Er kann das **Objektiv-Sonnenfilter** aufnehmen (Siehe Kapitel „Objektiv-Sonnenfilter“).

### Lieferumfang

In der empfohlenen Grundausrüstung liefern wir das Instrument fertig montiert, lackiert bzw. eloxiert. Hauptspiegel kardanisch aufgehängt in justierbarer Fassung. Fangspiegel in zentrierbarer Fassung mit Stahlbandkreuz. Tubus zweiteilig, axial drehbar. Schnellwechseleinrichtung für die Fokussiereinheit. Beidseitig anmontierte Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtungen zur Aufnahme des Suchers. Tubus durch samtgefütterten Lederdeckel verschlossen. Instrument vorjustiert. Am Tubus ist ein Schwalbenschwanz zur Befestigung an der Montierung angebracht.

### Technische Daten, Maße und Gewichte

Hauptspiegel parabolisch 150 Ø	f = 1200 mm
Fangspiegel elliptisch 35/49 mm	plan
Länge des Instrumentes ohne Tauschutzkappe	= 1140 mm
Durchmesser des Tubusrohres	außen = 188 mm innen = 180 mm
Länge des Schwalbenschwanzes 60°	= 300 mm
Größe Breite des Schwalbenschwanzes	= 60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechseleinrichtung	= 64 mm Ø
Brennpunktlage „FL“	= 141 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	= 8,7 kg



# KOSMOS-Fernrohr N 150

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenminuten	Relat. Bildhelligkeit
40	30	1°20'	25
30	40	1°16'	14,06
25	48	0°50'	9,76
20	60	0°51'	6,25
17,5	69	0°59'	4,78
16	75	0°32'	4,00
15	80	0°38'	3,52
12,5	96	0°25'	2,44
10	120	0°20'	1,56
8	150	0°16'	1,00
6	200	0°12'	0,56
5	240	0°10'	0,39
4	300	0°8'	0,25

## Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

Fernrohr N 150 wie beschrieben (DURAN-Spiegel)

8,7 kg Best. Nr. 856 819

Fokussiereinheit FO 18 400 g Best. Nr. 857 458

Montierung Orion 60 (s. Orion 60) 10 kg Best. Nr. 857 029

Niedrige Säule 30,6 kg Best. Nr. 857 027  
(siehe Stative, Säulen, Glockensäulen)

Mittenzwey-Okular 31 Ø f = 40 45 g Best. Nr. 857 201

Plössl-Okular 31 Ø f = 16 45 g Best. Nr. 857 231

Plössl-Okular 31 Ø f = 8 30 g Best. Nr. 857 208

Barlowlinse M 2,5 130 g Best. Nr. 857 256  
(speziell für fotografische Arbeiten)

Kameraring KR 42 100 g Best. Nr. 857 525  
(nur für fotografische Arbeiten)

Sucherfernrohr 6 x 30 120 g Best. Nr. 857 453  
(siehe Zubehör)

Halterung zu obigem Sucher 250 g Best. Nr. 857 454

## Als Erweiterungs- und Ausbauteile stehen zur Verfügung:

Gewölbte Glasplatte für den Fangspiegel in Fassung  
(anstelle des Kreuzes aus Stahlband)

500 g Best. Nr. 857 461

Objektiv-Sonnenfilter 1,3 kg Best. Nr. 857 261  
(dafür der große Adapterring N 150—OF 150 erforderlich)

Taukappe 300 g Best. Nr. 857 522

Statt der hier vorgeschlagenen Ausstattung kann auch die Fokussiereinheit FM 2 mit den daran anzubringenden Zubehörtteilen gewählt werden (siehe „Kombinationstabelle“).

Wenn nicht anders bestellt, liefern wir das Gerät mit DURAN-Spiegeln. In diesem Falle ist der Fangspiegel in der typischen Halterung aufgehängt, die man als „Spinne“ bezeichnet (Kreuz aus Stahlband).

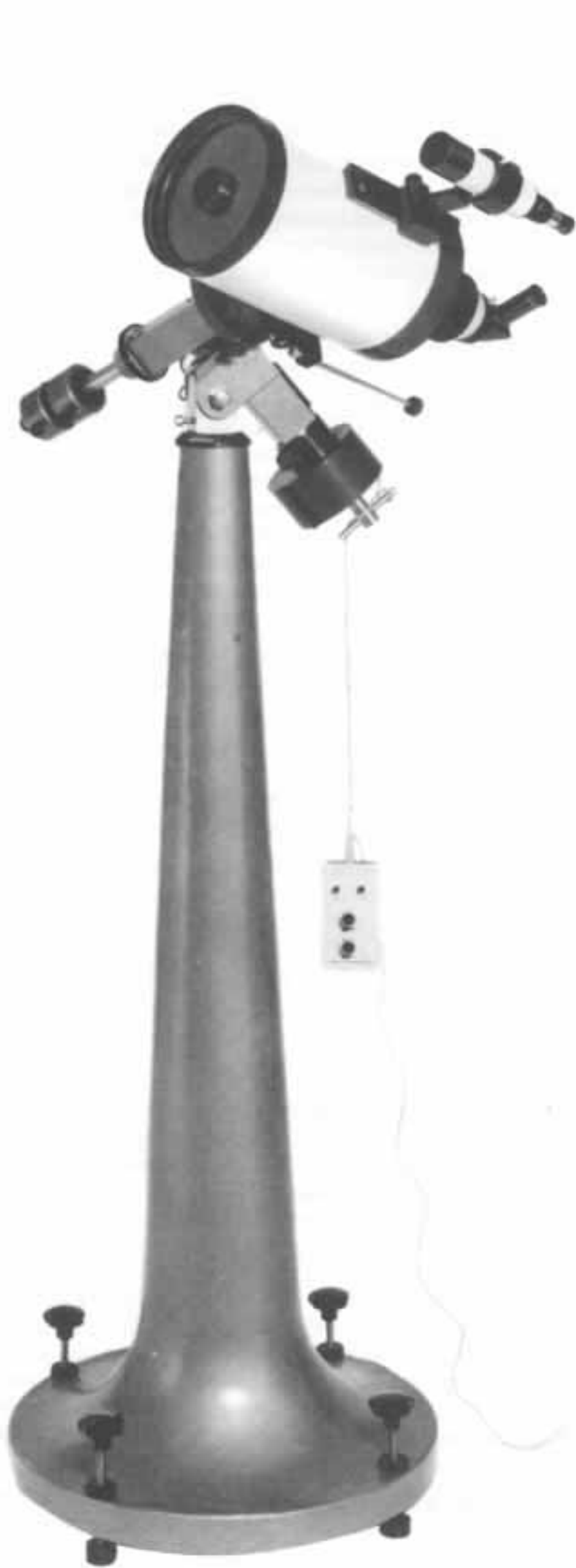
Wird das Gerät mit Zerodur-Spiegeln gewünscht, so wird automatisch diese Fangspiegelhalterung durch die gewölbte Glasplatte ersetzt und der entsprechende Preis berechnet.

Zerodur-Spiegel und Stahlband-Kreuz als Fangspiegelhalterung liefern wir nicht.

Der Versand erfolgt in Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis berechnen.



# KOSMOS-Fernrohr 200 S



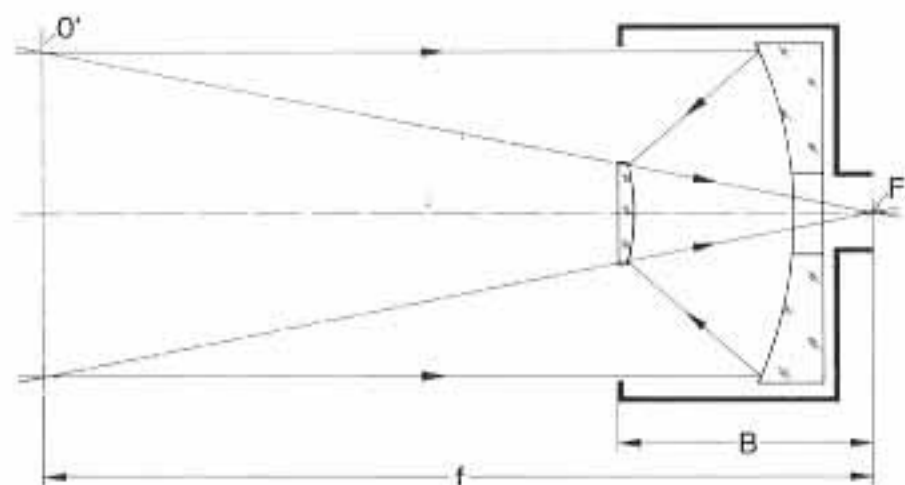
## KOSMOS-Fernrohr 200 S (Schmidt-Cassegrain-Teleskop)

Freie Objektivöffnung 200 mm, Brennweite 2400 mm, zeigt Sterne bis zur 13,1ten Größenklasse, trennt Doppelsterne mit 0,7" Abstand.

In jüngster Zeit ist ein Fernrohr-Typ in den Vordergrund des Interesses gerückt, der sich in vieler Hinsicht von den bisher bekannten Arten von Fernrohren sehr wesentlich unterscheidet. Sein für den Laien augenfälligstes Merkmal ist die im Verhältnis zu seiner Brennweite extrem kurze Baulänge. Unser Instrument besitzt zum Beispiel bei einer Brennweite von 2400 mm nur eine Länge von 420 mm (ohne Fokussiereinheit und Taukappe). Bei einem Gewicht von 8,3 kg (ohne Fokussiereinheit und Taukappe) eignet sich das Gerät daher durchaus, auf Reisen und Exkursionen mitgenommen zu werden. Das ist für ein Fernrohr mit 200 mm freiem Objektiv-Durchmesser sehr beachtlich.

Die nachfolgende Zeichnung veranschaulicht das Konstruktionsprinzip, das eine so lange Baulänge ermöglicht:

Das von links einfallende Lichtbündel (ausgezogene mit Pfeilen versehene Linie) trifft auf den Hauptspiegel des Systems. Von dort reflektiert, erreicht es unter einem starken Konvergenzwinkel den Fangspiegel, der es seinerseits unter einem weit weniger starken Konvergenzwinkel zum Punkt F reflektiert, dem Brennpunkt des Sy-



stems. Der Zeichnung ist zu entnehmen, daß B die Baulänge des Fernrohrs darstellt.

Was ist nun aber die Brennweite des Instruments? Man erhält sie, indem man die vom Fangspiegel zum Punkt F laufenden Strahlen rückwärts (ab Fangspiegel gestrichelt gezeichnet) verlängert, bis sie in der Ebene O' das einfallende Lichtbündel schneiden. Die Entfernung O' bis F stellt die Äquivalentbrennweite „f“ des Systems dar.

Um störende Beugungserscheinungen einer Fangspiegel-Halterung weitgehend zu vermeiden, wird der Fangspiegel in ein Glasfenster mit zentraler Bohrung eingesetzt. Dies bietet den zusätzlichen Vorteil, daß das Teleskop nach vorne hin völlig abgeschlossen ist. Gibt man nun dem „Fenster“ eine ganz bestimmte „asphärische“ Oberflächenform, so wird diese Scheibe erst zur „Schmidt-Platte“. Sie übernimmt die Aufgabe, die Abbildungsfehler zu beheben und damit die für astronomische Geräte erforderliche Abbildungsqualität zu gewährleisten. Erst diese Korrekturplatte macht das seit langem bekannte Cassegrain-Teleskop zum hochmodernen „Schmidt-Cassegrain“-Fernrohr.

Beim KOSMOS-Fernrohr 200 S sind nun aber noch entscheidende weitere Verfeinerungen und Verbesserungen gelungen!

Durch eine sorgfältig berechnete, ausgeklügelte Verteilung der Korrektionswirkungen auf den Fangspiegel und die Schmidt-Platte wird nicht nur eine gute Bilddefinition in der Gesichtsfeldmitte erreicht, sondern über das gesamte Gesichtsfeld eine hervorragende Abbildungsqualität erzielt. Beim Vergleich mit anderen Geräten dieses Typs werden Sie möglicherweise feststellen, daß der Außendurchmesser unserer Version vielleicht etwas größer ist. Diese Vergrößerung hat ihren besonderen Grund. Der dadurch gewonnene Innenraum erlaubt die Anbringung von drei Streulichtblenden. Diese unterbinden streifende Reflektionen, die zu einer allgemeinen Gesichtsfeldaufhellung und damit zu einer Minderung des Bildkontrastes führen. Aber das hat noch nichts mit der sogenannten „Tagblindheit“ zu tun, die so oft diesem Fernrohrtyp nachgesagt wird und die es für die Beobachtung am Tage ungeeignet machen soll.

### Das KOSMOS-Schmidt-Cassegrain-Teleskop ist tagblindfrei!

Zur völligen Behebung dieses Fehlers und damit zu einer beträchtlichen Verbesserung des Bildkontrastes trägt nicht nur die sinnvolle Kombination einer in der Hauptspiegelbohrung angebrachten Kegel-Stufenblende mit einem Fangspiegel-Blendrohr bei, sondern auch die besondere „Verbiegung“ der Schmidt-Platte, die zu einem so interessanten Effekt führt, daß wir darüber in einem Sonderkapitel „Entgeisterte Fernrohre – begeisterte Sternfreunde“ ausführlich berichten.

Zur weiteren Steigerung des Bildkontrastes trägt außerdem die **Vergütung der Spezial-Schmidtplatte** bei.

Bereits bei der Berechnung und Konstruktion des Fernrohrs wurde darauf geachtet, daß soviel Zubehör wie irgend möglich verwendet werden kann. Daher lassen sich die meisten Teile des „System 64“ daran anbringen, so z. B. auch der spaltlose Spektrograph.

Eine eigene mikrometrische Fokussiereinheit, dem Arbeitsdurchmesser des Systems 64 angepaßt, gestattet Ablesegenauigkeiten von 0,05 mm. Beide Spiegel des Instruments sind voll justierbar, was eine optimale Ausnutzung der hohen Präzision aller Funktionsteile erlaubt.

### Lieferumfang

Wir liefern dieses Fernrohr komplett aufgebaut mit Hauptspiegel und Fangspiegel in jeweils zentrierbaren Fassungen. Schmidt-Platte in Fassung beidseitig vergütet. Tubus mit eingebauten Blenden, außen weiß, innen matt schwarz lackiert. Alle Aluminiumteile eloxiert. Am Tubus fest montiert zwei Schwalbenschwänze einander gegenüberliegend. Okularseitig ist der Tubus durch die Hauptspiegelfassung verschlossen, die gleichzeitig eine Schnellwechseleinrichtung für die Fokussiereinheit trägt. In der Hauptspiegelbohrung ist eine Kegel-Stufenblende gegen Tagblindheit eingebaut. Die Justierschrauben des Fangspiegels sind durch eine Aluminium-Steckkappe abgedeckt, damit eine versehentliche Dejustierung ausgeschlossen ist.

Der Tubus ist auf der Seite der Schmidt-Platte durch einen großen, samtgefütterten Lederdeckel geschützt.

Die Schnellwechseleinrichtung auf der Okularseite ist ebenfalls durch einen samtgefütterten Leder-Einsteckdeckel verschlossen.



## Technische Daten, Maße und Gewichte

Länge des Rohres ohne Taukappe und Fokussiereinheit	= 420 mm
Länge der Taukappe (Sonderzubehör)	= 200 mm
Durchmesser des Tubusrohres	außen = 234 mm innen = 225 mm
Durchmesser der Taukappe	außen = 234 mm innen = 225 mm
Länge der beiden Schwalbenschwänze mit 60°	= 220 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	= 60 mm
Freie Öffnung der Schnellwechsell-einrichtung okularseitig	= 89 mm Ø
Brennpunktlage „FL“	= 256 mm
Gewicht des Rohres im beschriebenen Lieferumfang	= 8,3 kg

Auch das Schmidt-Cassegrain-Teleskop ist objektivseitig zur Aufnahme von Objektivsonnenfiltern ausgerüstet. Nähere Einzelheiten ersehen Sie bitte aus den speziellen Kapiteln. Über den Umfang des okularseitig verwendbaren Zubehörs unterrichtet Sie die „Kombinationstabelle“.

Dem hohen technischen Aufwand entsprechend, den wir in dieses Gerät investiert haben, liefern wir dieses Teleskop ausschließlich mit Spiegeln aus Zerodur, dem besten gegenwärtig für Spiegeloptiken zur Verfügung stehenden Material!

Okular f =	Vergrößerung	Wahres Gesichtsfeld in Bogenminuten	Relat. Bildhelligkeit
70*	34,3	1°20'	34,02
50*	48	1°2'	17,36
45	53,3	0°50'	14,06
40	60	0°40'	11,11
35	69	0°58'	8,51
30	80	0°38'	6,25
25	96	0°25'	4,34
20	120	0°26'	2,78
17,5	137	0°30'	2,13
16	150	0°16'	1,78
15	160	0°19'	1,56
12,5	192	0°12'	1,09
10	240	0°10'	0,69
8	300	0°8'	0,44
6	400	0°6'	0,2-
5	(480)	0°5'	(0,17)

\* Diese Okulare können nur Beobachtern mit relativ großer altersbedingter Augenpupille bei **Nachtbeobachtung** empfohlen werden. Andernfalls kann sich das Abbild

des Fangspiegels in der Austrittspupille sehr störend bemerkbar machen.

## Empfohlene Grundausrüstung

(Selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach eigenem Gutdünken zusammenstellen.)

Fernrohr 200 S wie beschrieb.	8,3 kg	Best. Nr. 856 820
Fokussiereinheit FO 18	400 g	Best. Nr. 857 458
Zu obiger Einheit das Zwischenstück 89 R 64	290 g	Best. Nr. 857 524
Montierung Orion 80 (siehe Orion 80)	50 kg	Best. Nr. 857 034
Hohe Glockensäule (siehe Stative)	34 kg	Best. Nr. 857 026
Sucherfernrohr 8 x 50 (siehe Zubehör)	350 g	Best. Nr. 857 455
Halterung zu obigem Sucher	430 g	Best. Nr. 857 456
Doppel-Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung	210 g	Best. Nr. 857 460

Zur Fokussiereinheit FO 18 empfehlen wir folgende Okulare und Verlängerungen:

V 50	Best. Nr. 857 488
V 26	Best. Nr. 857 489
Mittenzwey-Okular 31 mm Ø f = 40	45 g Best. Nr. 857 201
Plössl-Okular 31 mm Ø f = 16	45 g Best. Nr. 857 231
Plössl-Okular 31 mm Ø f = 10	35 g Best. Nr. 857 207

Das zur genannten Fokussiereinheit passende Zubehör finden Sie in der „Kombinationstabelle“ aufgeführt.

Sollten Sie es vorziehen, gleich die Fokussiereinheit FM 1 zu beziehen, dann ersehen Sie aus der gleichen Tabelle die Einsatzmöglichkeiten des „Systems 64“ an diesem Gerät.

Das Gerät liefern wir in Spezial-Kartons, die wir zum Selbstkostenpreis in Rechnung stellen.

## KOSMOS-Fernrohr 200 S (Schmidt-Cassegrain-Teleskop)

### Wie verhält sich das Gerät 200 S bei terrestrischer Beobachtung?

**Ein Beispiel:** Ist das Gerät mit der Fokussiereinheit FM 1 ausgestattet und der terrestrische Umkehrsatz T 32 vorhanden, so sind die für einen bestimmten Beobachtungsbereich zusätzlich benötigten Verlängerungen notwendig wie folgende Tabelle anführt.

Kombination	Beobachtungsbereich	
	von	bis
FM 1 + T 32	$\infty$	— 523 m
FM 1 + V 26 + T 32	$\infty$	— 156 m
FM 1 + V 50 + T 32	274 m	— 94 m
FM 1 + V 50 + V 26 + T 32	122 m	— 66 m
FM 1 + V 50 + V 26 + V 26 + T 32	79 m	— 51 m
FM 1 + V 133 + T 32	55 m	— 40 m
FM 1 + V 133 + V 26 + T 32	44 m	— 34 m
FM 1 + V 133 + V 50 + T 32	37 m	— 29,7 m
FM 1 + V 133 + V 50 + V 26 + T 32	32 m	— 26,2 m
FM 1 + V 133 + V 50 + V 26 + V 26 + T 32	28,2 m	— 23 m

Sie ersehen daraus den Sinn der Verlängerungen und die Vielseitigkeit der Okularseite.

Wir möchten nicht verschweigen, daß sich dieses Instrument wegen seiner relativ komplizierten Optik und der damit verbundenen Schwierigkeit bei der Selbstjustierung **nur für versierte Amateure eignet**. Anfängern empfehlen wir unbedingt einen Refraktor. Fangspiegel und Schmidt-Platte sind asphärisch, an die Herstellung werden deshalb höchste Anforderungen gestellt. Der damit verbundene Preis lohnt sich nur für sehr ernsthafte Astro-Amateure, die auf ein Instrument mit kurzer Baulänge angewiesen sind.

Wir können nicht dafür garantieren, daß das bei uns Laser-justierte Gerät auf dem Transport nicht dejustiert wird. In keinem Falle kommt der Amateur auf die Dauer um eine Justierung des Instrumentes herum.

### Bildfeldebnungslinse zum Fernrohr 200 S



Bei jedem Spiegelteleskop nach dem Cassegrain-Prinzip ist das Bildfeld nicht eben, sondern gekrümmt. Diese Krümmung ist umso stärker, je kürzer die Baulänge im Verhältnis zur Brennweite ist. Diese physikalisch bedingte Eigenart wird in Prospekten meist verschwiegen. **Bei visueller Beobachtung hat diese Tatsache keine weitere Bedeutung**, weil die Akkomodationsfähigkeit unserer Augen dies nicht in Erscheinung treten läßt. Da bei jeder Kamera der Film planliegt, würden bei der Astro-Fotografie die Sterndurchmesser zum Rande hin größer werden. Wie kann man nun das auf einer gekrümmten Fläche hervorragende Bild des Schmidt-Cassegrain dem planliegenden Film anpassen? Auch dieses Problem ist bei Kosmos mit dem Flat-field-corrector SC 200 gelöst.

Es handelt sich dabei um eine achromatische Doppellinse von 40 mm Durchmesser die so raffiniert berechnet ist, daß sie nicht nur das Bildfeld ebnet, sondern auch keine neuen Fehler wie z. B. Koma und Astigmatismus hinzufügt. Wie bei unserem weiteren Zubehör schon gewohnt, ist auch diese Linsenkomination vergütet.

Den Fachleuten sei gesagt, daß zur Erzielung der erforderlichen negativen Petzvalsumme diese Linsenkomination eine negative Brennweite hat, was zu einem geringen Barlowlinseneffekt führt. Die Brennweite des Schmidt-Cassegrain 200 S wird dadurch von 2400 mm auf 3400 mm verlängert. Das bedeutet, daß der Mond ohne diese Linse einen Durchmesser von 20,9 mm auf einer gekrümmten Bildfläche hat und mit der Linse einen Durchmesser von 29,7 mm auf einer planen Fläche. Die Linsenkomination ist wieder in einer schwarz eloxierten Aluminiumfassung eingebaut und trägt die Gravur „Flat-field-corrector SC 200“. Beim Gebrauch wird diese Linse in den Kamera-Adapter K 42 eingeschraubt. Durch die Brennweiten-Verlängerung wandert das Bild um ca. 20 mm nach hinten, deshalb ist die Verlängerung V 26 zu empfehlen.

**Diese Linse ist nur beim Fernrohr 200 S zu verwenden und nur dann, wenn die Fokussiereinheit FM 1 vorhanden ist.**

150 g Best. Nr. 857 503

# Die Fokussiereinheiten





## Die Fokussiereinheiten

Zwischen unseren so verschiedenartigen astronomischen Fernrohren einerseits und unserem umfangreichen Zubehörprogramm andererseits bilden die Fokussiereinheiten die Verbindung. Sie dienen nicht nur der „Scharfeinstellung“ sondern sie unterscheiden sich auch erheblich in Aussehen, Aufwand und Preis. **Ihre richtige Auswahl entscheidet weitgehend darüber, welches Fernrohr sich mit welchem Zubehör ausstatten läßt. Ausführliche Auskünfte darüber erteilt unsere „Kombinationstabelle“.**

Zunächst wollen wir Sie mit einigen Charakteristiken unserer Fokussiereinheiten vertraut machen:

1. Alle Fokussiereinheiten mit einem fernrohrseitigen Anschluß von 89 mm Durchmesser enden okularseitig mit dem Schnellwechselanschluß von 64 mm Durchmesser (System 64!).
2. Alle Fokussiereinheiten mit einem fernrohrseitigen Anschluß von 64 mm Durchmesser enden okularseitig mit einem Innengewinde von M 36,5 x 1.
3. Wir bieten Ihnen Fokussiereinheiten mit Feinstverstellung (nach dem Prinzip der Mikrometerschraube) und solche mit der „klassischen“ Verstellmöglichkeit durch Ritzel und Zahnstange.
4. Unser Prinzip bei der Konstruktion war es, Ihnen einerseits preiswerte, bei Bedarf aber auch sehr hochwertige und dem Aufwand entsprechend kostspieligere Fokussiereinheiten zur Verfügung zu stellen.

Unsere Fokussiereinheiten verfügen über folgende Eigenschaften:

### Fokussiereinheit „FOK“

Fernrohrseitiger Anschluß-Durchmesser 89 mm, okularseitiger Anschluß-Durchmesser 64 mm, größter Außendurchmesser 89 mm, totaler Verstellbereich 120 mm, Verstellung durch Ritzel und Zahnstange, eingestellte Position durch Skala mit Nonius auf 0,1 mm ablesbar, Auszugsrohr in jeder beliebigen Position durch Klemmung arretierbar, Verlängerungsstück „V 77“ wird stets mitgeliefert und ist im Preis enthalten. Geeignet für unsere Fernrohre LW 90, LW 110, LW 125, LW 125 K und K 125. **Diese Fokussiereinheit ist das Kernstück des Systems 64!** Gewicht incl. „V 77“: 1,7 kg. Best. Nr. 857 464

### Fokussiereinheit „FM 1“

Fernrohrseitiger Anschluß-Durchmesser 89 mm, okularseitiger Anschluß-Durchmesser 64 mm, größter Außendurchmesser 108 mm, totaler Verstellbereich 40 mm, Verstellung nach dem Mikrometerprinzip, eingestellte Position auf 0,05 mm ablesbar und auf 0,01 mm schätzbar. Diese Fokussiereinheit ist speziell für unser Schmidt-Cassegrain-Teleskop 200 S entwickelt worden, läßt sich aber auch für die Fernrohre LW 90, LW 90 K, LW 110, LW 125, LW 125 K und K 125 verwenden. Gewicht 1,75 kg. Best. Nr. 857 457

### Fokussiereinheit „FO 60“

Fernrohrseitiger Anschluß-Durchmesser 64 mm, okularseitiger Anschluß, Innengewinde M 36,5 x 1, totaler Verstellbereich 120 mm, Verstellung über Ritzel und Zahnstange, Verlängerungsrohr V 18 (zur Kompensation des Kamerarings KR 42) wird stets mitgeliefert und ist im Preis enthalten. Standard-Fokussiereinheit für unser Fernrohr LW 70, durch entsprechende Zwischenstücke (siehe Kombinationstabelle) auch an folgenden Fernrohren einsetzbar: LW 90, LW 110, LW 125, K 125. Gewicht 0,49 kg. Best. Nr. 857 452

### Fokussiereinheit „FO 18“

Diese ist mit der „FO 60“ völlig identisch bis auf den Verstellbereich, der hier nur insgesamt 36 mm beträgt. Fernrohrseitig zur Aufnahme unserer großen Filter und Dampfgläser eingerichtet. Die Fokussiereinheit FO 18 ist für unser Newton-Teleskop N 150 bestimmt, läßt sich aber mit entsprechenden Zwischenstücken auch an allen unseren anderen Fernrohren verwenden (siehe „Kombinationstabelle“). Auch hier ist das Verlängerungsrohr V 18 im Lieferumfang und Preis enthalten. Für unsere Fernrohre LW 90 K – LW 125 K, 200 S. Gewicht 0,4 kg. Best. Nr. 857 458

### Fokussiereinheit „FM 2“

Fernrohrseitiger Anschluß-Durchmesser 64 mm, okularseitiger Anschluß Innengewinde M 36,5 x 1, größter Außendurchmesser 80 mm, totaler Verstellbereich 30 mm, Verstellung nach dem Mikrometerprinzip, eingestellte Position auf 0,1 mm ablesbar und auf 0,02 mm schätzbar. Fernrohrseitig zur Aufnahme unserer großen Filter und Dampfgläser eingerichtet. Die „FM 2“ kann ohne Zwischenstücke usw. gegen die Fokussiereinheit „FO 18“ ausgetauscht werden und sollte bei der Astrofotografie besondere Beachtung finden. Auch hier ist wieder das Verlängerungsrohr V 18 in Lieferumfang und Preis enthalten. Gewicht 1,2 kg. Best. Nr. 857 523

### Reduzierstück 89 R 64

Alle Fernrohre enden okularseitig mit einer Schnellwechseleinrichtung, die eine freie Öffnung von 89 mm hat. An dieser Öffnung kann man **direkt** die Fokussiereinheiten FM 1 und FOK ankuppeln (sofern diese für das entsprechende Fernrohr in Frage kommen, siehe Kombinationstabelle). Für die Fokussiereinheiten FM 2, FO 60, FO 18 muß diese Öffnung zuerst reduziert werden und dieses Reduzierstück muß wieder die Schnellwechseleinrichtung enthalten. Auf diese Art bleiben die Fernrohre variabel, d. h. Sie können jederzeit auf eine andere Fokussiereinheit „umsteigen“. Gewicht 300 g Best.-Nr. 857 524

# KOSMOS-Montierungen der Orion-Serie

## Allgemeine Hinweise

Alle die hier aufgeführten Montierungen (der Laie sagt oft irrtümlich Stative dazu) sind parallaktisch. Das heißt, diese Montierungen sind auf den Breitengrad des Beobachtungsortes einstellbar, danach kann man einem eingestellten Himmelsobjekt lediglich durch Nachführung in der Stundenachse folgen. Im Gegensatz dazu sind Ausichtsfernrohre, die an landschaftlich schönen Plätzen für die „terrestrische Beobachtung“ aufgestellt sind, **azimutal** montiert, d. h. sie bewegen sich nur in den Koordinaten senkrecht und waagrecht. Parallaktische Montierungen sind also für den Sternfreund maßgeschneidert.

Alle Orion-Montierungen sind auf Grund langjähriger Erfahrung und praktischer Erprobung konzipiert und konstruiert, d. h. Sie ziehen den Nutzen aus dem Lehrgehalt das wir einmal bezahlen mußten. Naturgemäß handelt es sich hier nicht um Massenware, sondern um handwerkliche Fertigung mit bester Ausrüstung, die mit viel Liebe für Details ausgeführt wird.

Alle Materialien sind nach den Gesichtspunkten der Schwingungstechnik und der Beanspruchung unter unterschiedlichen Temperaturverhältnissen ausgewählt.

Besonders beachtet wurde hier die alte aber wahre Regel: „Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied“ d. h. das beste Fernrohr taugt nichts auf einer schlechten Montierung. Naturgemäß sind jeder Montierungsgröße und Stärke bezügl. der Belastbarkeit Grenzen gesetzt. Diese Grenzen geben wir bei jeder Montierung an indem wir sagen, geeignet für Fernrohre bis zu

einem Rohrdurchmesser von ? mm und bis zu einer Brennweite bzw. Baulänge von ? mm. **Nicht nur das Gewicht, sondern vor allem die Baulänge (der Hebelarm an dem Winddruck und Masseschwingung ansetzt) ist für die Montierungsgröße maßgebend.** Wir sind mit unseren Angaben an den unteren Grenzen geblieben. In Einzelfällen kann man unter günstigen Voraussetzungen noch weiter gehen, nur müssen wir die Entscheidung dem Kunden überlassen und können dafür dann auch nicht die Gewähr übernehmen.

**Alle Kosmos-Montierungen sind auch für etwa vorhandene Fremdfernrohre verwendbar, nur muß dann an diesem Rohr ein passender Schwalbenschwanz, der von uns zu beziehen ist, angebracht werden.**

Für alle Montierungen stehen verschiedene Stative bzw. Säulen zur Auswahl; die richtige Wahl hängt von den Verhältnissen beim Kunden (Platzfragen, Transportierbarkeit usw.) ab. Alle diese Stative sind so konstruiert, daß sie nicht das oben zitierte schwache Glied in der Kette darstellen. Alle Montierungen sind weitgehendst wartungsfrei, was natürlich eine sorgfältige Pflege nicht erspart. Die Montierungen sind im äußeren Bild quadratisch gehalten. Dies ist nicht nur schön und modern, sondern für den Bastler geradezu ideal. Überall lassen sich, im Gegensatz zu runden oder gar konischen Außenformen, problemlos zusätzliche Einrichtungen anbringen und welcher Amateur erfindet nicht selbst Zusatz-Einrichtungen, die ihm praktisch erscheinen und die er selbst anbringen möchte.

# KOSMOS-Montierung Orion 30



Eine kleine, stabile und formschöne parallaktische Montierung für das Fernrohr LW 50. Diese handliche Montierung ist für den Schüler und Anfänger mit schmäler Geldbörse maßgeschneidert. An dieser praktischen Montierung, bei der bewußt auf jede Art von Raffinesse, die der Beobachter, der nur „am Himmel spazierengeht“ nicht benötigt, verzichtet wurde, wird jeder Benutzer seine Freude haben. **Teuere Teilkreise und Feineinstellungen in Deklination sind nicht vorgesehen und auch später nicht anbaubar.**

Montierung mit angearbeiteter Rohrschelle zur Aufnahme des Kosmos-Fernrohres LW 50. Polhöhe von  $20^\circ$  bis  $65^\circ$  einstellbar. Mit Gegengewicht und Fotogewinde  $\frac{1}{4}$  Zoll an der Gegengewichtsstange sowie einer Kontermutter zur Fixierung der Kleinbildkamera. Achsen aus Edelstahl 119 CR V 3 14 mm  $\varnothing$ , Gleitlagersitz.

Schwere Tischsäule aus Vollstahl gedreht, mit 3 Kunststoff-Fußpunkten. Ein Anschlußzapfen nimmt das Achsenkreuz auf. Lackierung mit solidem Hammerschlag Einbrennlack.

## Ausbauteile

Die Höhe der Tischsäule kann man durch Einfügen eines oder mehrerer Verlängerungsstücke nach Belieben ver-

ändern. Diese Verlängerung wird mit der Seite, die eine 20 mm Bohrung trägt, auf den Zapfen der Tischsäule gesteckt und mit der seitlichen Druckschraube fixiert. Auf der anderen Seite befindet sich der Zapfen auf den dann wieder das Achsenkreuz aufgesteckt wird. Ob Sie 1, 2 oder 3 Verlängerungsstücke verwenden hängt lediglich von der Höhe Ihres stabilen Tisches oder Sockels ab auf den Sie die Tischsäule stellen wollen.

Denken Sie dabei daran, daß die stabilste Montierung auf einem wackligen Tisch nichts taugt. Am besten eignen sich natürlich Beton-Balkonbrüstungen oder ähnliche Stützpunkte. Aber auch ein stabiler Holztisch oder Hocker kann gute Dienste leisten.

Einfaches Getriebe, bestehend aus Schneckenrad und Schnecke sowie Lagerbock mit Befestigungsschrauben. Die entsprechenden Gewindebohrungen zur nachträglichen Befestigung dieses Getriebes an der Stundenachsenführung sind dort schon angebracht.

Eine motorische Nachführung ist hier nicht vorgesehen und auch später nicht anzubringen. Diese verhältnismäßig teuren Nachführungen sind erst ab Orion 45 sinnvoll anwendbar und auch vorgesehen.



## Technische Daten

Achsenkreuz:	
Achsendurchmesser Deklinationsachse	14 mm
Achsendurchmesser Stundenachse	14 mm
Profil der Achsenführungen aus Al Cu Mg Pb	30 x 30 mm
Lagerung der Achsen	Gleitlager
Polhöhenverstellung	ca. 20°–65°
Rohrschelle für Fernrohr mit Außendurchmesser	50 mm
Gegengewicht 50 mm $\phi$ x 50 lg x 14 Bohr- $\phi$	
Gewicht des Achsenkreuzes ohne Gegengewicht	1500 g
Gewicht des Gegengewichtes	ca. 850 g
Tischsäule:	
Fußdurchmesser	220 mm
Stativrohrdurchmesser	45 mm

Höhe der Tischsäule	340 mm
Anschlußzapfen für das Achsenkreuz	20 mm $\phi$ x 15 mm lg
Gewicht der Tischsäule	9500 g
Höhe bis zur waagrecht gestellten Rohrwiege	500 mm

Getriebe:	
Schneckenrad aus Bronze	Modul 0,7
Schneckenrad	Durchmesser 37 mm
Schneckenrad	Zähnezahl 50
Schnecke aus Stahl	Modul 0,7
Schnecke	Durchmesser 15 mm
Schnecke	Zähnezahl eingängig
Übersetzungsverhältnis des Getriebes	50:1
Schneckenachse aus 115 Cr V 3 Edelstahl	$\phi$ 7 mm
Gewicht des Getriebes	150 g

Montierung geeignet für **Fremdfabrikate**  
 bis zu einem Rohr-Außendurchmesser von 60 mm  
 bis zu einer Brennweite von 750 mm  
 Extrakosten für das Ausdrehen der Rohrschellen (bis  
 60 mm möglich) auf Anfrage.

## Empfohlene Grundausrüstung

(selbstverständlich können Sie Ihre Ausrüstung auch nach  
 eigenem Gutdünken zusammenstellen)

Montierung Orion 30	
kompl. ohne Getriebe	Best.-Nr. 857 020
Tischsäule für Montierung Orion 30	Best.-Nr. 857 021

Zubehör:	
Tischsäulen-Verlängerung um 100 mm	450 g Best. Nr. 857 022
Getriebe f. Montierung Orion 30	150 g Best. Nr. 857 023
Satz Fokalfotografie für Kosmos-Fernrohr LW 50	2,6 kg Best. Nr. 857 520
Zweite Gegengewichtsstange für Kosmos-Fernrohr LW 50	120 g Best. Nr. 857 521

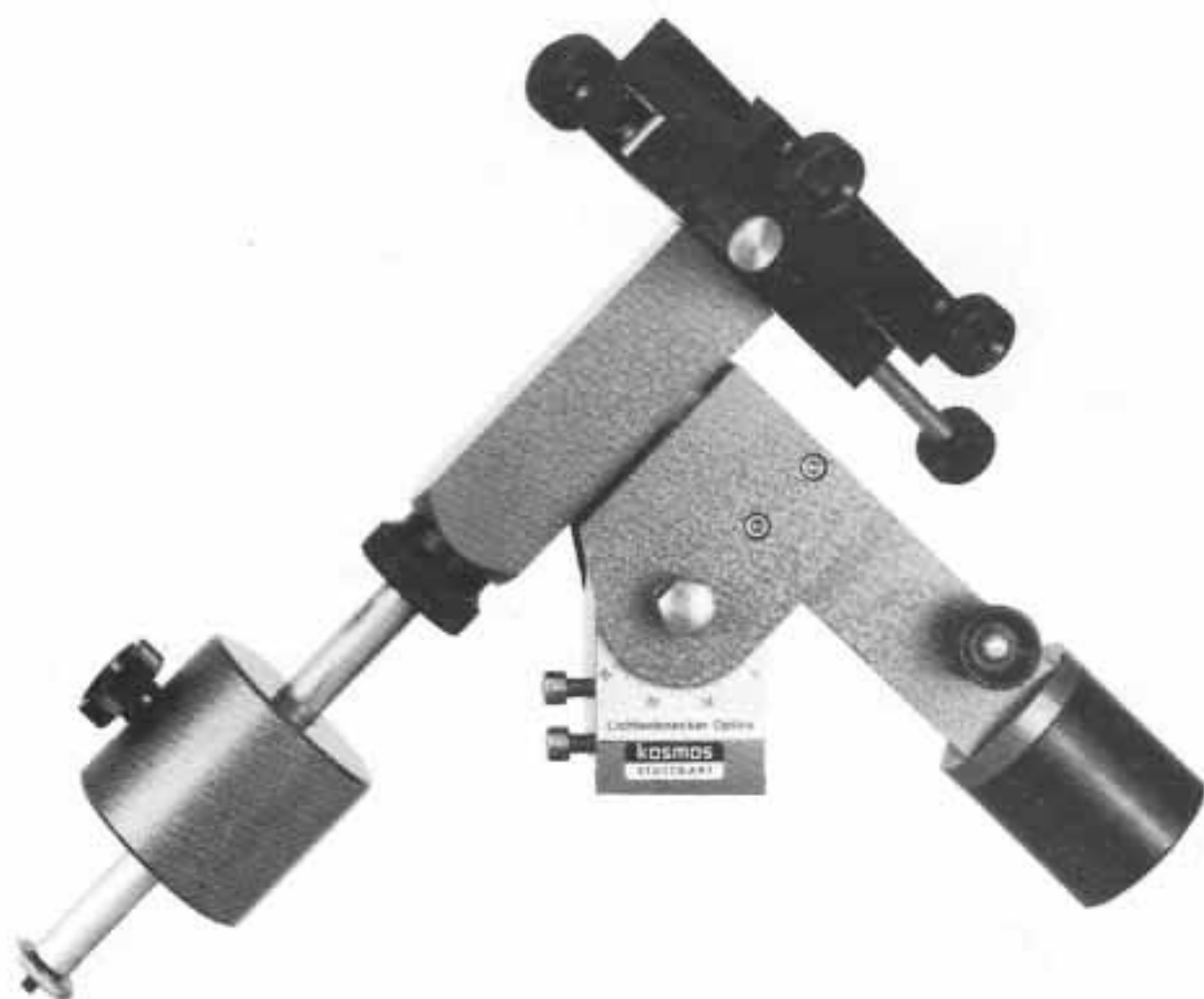


Orion 30 mit Rohr-  
schelle für Selbst-  
baufernrohr auf  
Tischsäule.



Orion 30 mit  
SSN-Foto auf  
Tischsäule.

# KOSMOS-Montierung Orion 45



## Kosmos-Montierung Orion 45

Ähnlich der Kosmos-Montierung Orion 30 ist diese Montierung in der Ausstattung möglichst einfach gehalten, erlaubt aber größere Fernrohre darauf zu montieren. Es ist die maßgeschneiderte Montierung für die Kosmos-Fernrohre LW 70 und LW 90 K wenn der Wunsch nach einem größeren Fernrohr als LW 50 verlangt, der Geldbeutel aber nicht zulässt, gleich nach der Orion 60 zu greifen. Man kann an diese Montierung zwar ein Getriebe und einen Nachführmotor anmontieren (nämlich denselben wie an Orion 60) aber **Teilkreise sind nicht vorgesehen und lassen sich auch nachträglich nicht an-**

**bringen.** Diese Montierung eignet sich auch für Fernrohre anderer Hersteller, soweit nur ein von uns zu liefernder Schwalbenschwanz daran montiert wird.

Sie ist geeignet  
f. Refraktoren m. ca. 80 mm Öffn. u. ca. 1200 mm Baulänge  
f. Refraktoren m. ca. 100 mm Öffn. u. ca. 1000 mm Baulänge  
Gleichfalls geeignet für Refraktoren größerer Öffnung, aber kurzer Baulänge (Kometensucher) wie z. B. das Kosmos-Fernrohr LW 90 K.

Diese Montierung liefern wir in drei Baustufen. Sie haben also die Möglichkeit, einfach zu beginnen und später auszubauen.

**Baustufe 1** (siehe Titelbild) bestehend aus dem parallaktischen Achsenkreuz mit verstellbarer Polhöhe durch Skala und Strichmarke von  $2^\circ$  zu  $2^\circ$  ablesbar. Achsführungen aus schwingungsdämpfendem Al Mg Cu Pb (Aluminiumlegierung), Achsen aus 119 CR V3 (Chrom-Vanadiumstahl). Beide Achsen oben und unten jeweils in Spezial-Schräggrollenlagern eingebettet, also reibungslose Bewegung bei hoher Präzision. Für die Grobeinstellung in Deklination ist eine Klemmstange angebracht, die ihrerseits auf einen Stahlfederring drückt und vom Okularende aus mit der Hand gut erreichbar ist. Der Stahlring schützt nicht nur die präzise Führung vor Druckstellen, sondern bewirkt auch eine Tangentialklemmung. Die Feineinstellung in Deklination wird durch die für kleinere Montierungen klassische Methode bewirkt bei der die Rückstellkraft durch einen Federbolzen erfolgt. Gedreht wird an einem Rändelknopf, der auf Sonderwunsch durch eine biegsame Welle ersetzt wird (siehe Sonderzubehör).

Die Festklemmung der Stundenachse wird ebenfalls mit Hilfe eines Rändelknopfes bedient, der seinerseits eine Tangentialklemme betätigt. Die für spätere Baustufen bereits vorgesehene Aufnahme für am Stundenachsenende ist durch einen mit Samt gefütterten Lederdeckel geschützt.

Die Rohrwiege besteht aus einer Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung, bei der zwei Schrauben mit Rändelknopf direkt auf den Schwalbenschwanz des Fernrohres drücken. Am Ende der Gegengewichtsachse ist ein Gewindestummel mit Fotogewinde 1/4 Zoll und einer Kontermutter angebracht. Dieser Gewindestummel dient der Aufnahme der Kamera bei der Großfeldfotografie.

Das Achsenkreuz wird auf einen Zapfen von 40 mm  $\varnothing$  aufgesteckt und durch zwei Druckschrauben fixiert. Bei dieser Baustufe ist wegen noch fehlender Nachführung noch keine Astro-Fotografie möglich.

**Baustufe 2 und 3** (siehe Abbildung beim Titelbild Orion 60) Getriebe und biegsame Welle mit Baustufe 2 der Orion 60 identisch. Beschreibung siehe Orion 60.

#### Sonderzubehör

1. Kunststoffgehäuse für Flachbatterien wie bei Orion 60 (Sonderzubehör)
2. Biegsame Welle mit Adapter für die Feineinstellung in Deklination (siehe unter Baustufe 1). Diese biegsame Welle erleichtert das hantieren bei längeren Fernrohren. Es handelt sich um die gleiche biegsame Welle die auch für das Getriebe (Baustufe 2) notwendig ist.

Wer diese biegsame Welle bereits bezogen hat und sich die Baustufe 3 (Motor) zulegt, bei dem wird diese biegsame Welle frei. In diesem Falle steht die freigewordene biegsame Welle für die Feineinstellung zur Verfügung und es muß nur noch ein Gewindeadapter nachbezogen werden.

Die Montierung liefern wir in einer Spezial-Aufbewahrungskiste, in der auch die notwendigen Schraubenschlüssel enthalten sind. Diese Kiste verbleibt beim Kunden, eine Rücknahme ist nicht möglich.

#### Technische Daten

Außendurchmesser Deklinationsachse (aus Chrom-Vanadiumstahl)	17 mm
1 Umdrehung der Feinbewegung Deklination bewirkt eine Bewegung von	$1^\circ 13'$
Außendurchmesser Stundenachse (aus Chrom-Vanadiumstahl)	17 mm
Profil der Achsführungen (aus Al Cu Mg Pb)	45 mm
Lagerung der beiden Achsen in je 2 Stück	Spezial-Schräggrollenlagern
Polhöhenverstellung von bis (mit Getriebe)	ca. $20^\circ$ – $60^\circ$
Gegengewichtsachse (starr mit Deklinationsachse)	17 mm
Gegengewicht I (klein)	1,2 kg
Gegengewicht II (groß)	2,1 kg
Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung	
Länge 140 mm – $60^\circ$ –	60 mm breit
Bohrung für den Aufnahmezapfen	40 $\varnothing$ x 60 tief
max. Länge in Deklinationsachsenrichtung einschl. Gegengewichtsstange	ca. 408 mm
max. Länge in Stundenachsenrichtung einschl. montiertem Getriebe	ca. 455 mm
Gewicht des Achsenkreuzes ohne Gegengewicht	ca. 5,4 kg
<b>Getriebe</b>	
Großes Schneckenrad aus Bronze	
Modul	1
Durchmesser	103 mm
Zähnezahl	100
Kleines Schneckenrad aus Messing	
Modul	0,5
Durchmesser	26,5 mm
Zähnezahl	50
Große Schnecke aus Stahl, eingängig	
Modul	1
Durchmesser	22 mm
Kleine Schnecke aus Stahl, eingängig	
Modul	0,5
Durchmesser	11 mm
Übersetzungsverhältnis des Gesamtgetriebes	5000:1
Höhe u. Durchm. d. Gesamtgehäuses	160 $\varnothing$ x 75 mm
Länge der biegsamen Welle mit Knopf	500 mm
Gewicht des Getriebes	ca. 3,6 kg
Gewicht der biegsamen Welle	ca. 0,3 kg
<b>Motor</b> mit regulierbarer Rutschkupplung (Gleichstrommotor)	12 V = 0,7 W
Gewicht des Motors	ca. 0,5 kg



# KOSMOS-Montierung Orion 60



## Kosmos-Montierung Orion 60

Eine sehr stabile, mittelschwere, parallaktische Montierung. Für den Amateur in Handlichkeit und Ausbaumöglichkeit auf den Leib geschneidert. Wir haben diese Montierung so konzipiert, daß sie noch für „transportable Instrumente“ geeignet ist und trotzdem hinsichtlich der Stabilität keine Wünsche offen bleiben.

Diese Montierung ist absolut geeignet für die Kosmos-Fernrohre LW 70 — LW 90 — LW 90 K — LW 125 K.

Außerdem für die Kosmos-Fernrohre LW 110 — LW 125 — K 125, wenn nicht die Absicht besteht, diese Fernrohre mit Leitrohren und sonstigem Zubehör sehr stark zusätzlich zu belasten.

Wer die Absicht hat, diese letzteren Rohre mit viel Zusatz zu belasten, sollte gleich zur Kosmos-Montierung Orion 80 greifen. Wir empfehlen die Orion 60 für Fremdfabrikate bis zum Refraktor und Reflektor mit 110 mm  $\varnothing$  und ca. 1300 mm Brennweite.

Bitte beachten Sie zu den allgemeingültigen Punkten auch das unter „Kosmos-Montierungen der Orion-Serie“ gesagte. Damit man nicht sofort viel Geld investieren muß, liefern wir diese Montierung in 3 Baustufen. Ein nachträgliches anmontieren der Baustufen ist völlig problemlos.

**Baustufe 1** (siehe Titelbild beim Fernrohr LW 70) bestehend aus dem soliden Achsenkreuz parallaktisch montiert. Die Polhöhe besteht aus einer stabilen Gabel mit Skala und Strichmarke, ablesbar von  $2^\circ$  zu  $2^\circ$ . Die Polhöhe ist mit einer praktischen Verstellerschraube ausgerüstet, die diesen etwas komplizierten, aber einmaligen Einstellvorgang wesentlich erleichtert und zusätzliche Schwingungsdämpfung bewirkt. Die Achsführungen sind aus schwingungsdämpfendem Al Mg Cu Pb (Alu-Legierung), die Achsen aus 119 CR V 3 (also Chrom-Vandiumstahl) jeweils oben und unten in einstellbare Spezial-Schräggrollenlager eingebettet. Teilkreise in Schutzschalen mit neuartiger Kugeldruck-Justiereinrichtung. Ablesung über einen Zeiger. Dieser Zeiger kann ab Ende 1978 durch ein gekapseltes Prisma in Spezialausführung mit Beleuchtungseinrichtung ausgetauscht werden, dies erleichtert die Ablesung bei Nacht.

Teilkreis in Stunde (Rektaszension) 24 Stunden von 5 Min. zu 5 Min. geteilt. Teilkreis in Deklination  $4 \times 90^\circ$  von Grad zu Grad geteilt.

Die Grobeinstellung in Deklination erfolgt über eine bequem erreichbare Gewindestange, die wiederum auf einen Tangential-Druckring wirkt und dadurch Druckstellen vermeidet.

Die Feineinstellung in Deklination erfolgt über ein raffiniertes System. Die Differenz zweier Gewindesteigungen bewirkt eine sehr feine Verstellung bei hoher Stabilität. Das dazugehörige Mutternschloß ist geschlitzt und kann nachjustiert werden. Man kann also die Gängigkeit der Feineinstellungs-Gewindestange selbst regulieren. Diese ist vom Okularauszug leicht erreichbar. Solange die Baustufe 2 (Getriebe) nicht vorhanden ist, erfolgt die Klemmung der Rektaszensionsachse über eine Rändelschraube in der Achsführung, die ihrerseits wieder auf eine Tangentialklemme einwirkt. So wird erreicht, daß erstens die Achse nicht beschädigt wird und zweitens die Leicht- bzw. Schwergängigkeit regulierbar ist. Nachgeführt wird in Baustufe 1 von Hand durch Schieben am Okularauszug.

An der Rohrwiege befinden sich nicht die beiden sonst üblichen Rohrschellen, sondern eine Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung. Damit kann man Fernrohre unterschiedlichen Durchmessers nach Belieben, in Sekunden-schnelle auswechseln, sofern diese den passenden Schwalbenschwanz anmontiert haben.

Am Ende der Gegengewichtsachse befindet sich ein Gewindestummel mit dem Fotogewinde 1/4 Zoll und eine Rändel-Kontermutter. Man kann darauf eine vorhandene Spiegelreflex-Kleinbildkamera anbringen um Großfeld-Astrofotografie zu betreiben. Zwei Gegengewichte erlauben es, auch nach Anschaffung von weiterem Zubehör, den Gewichtsausgleich zu erzielen. Das Achsenkreuz wird auf einen Zapfen, mit dem die Säule endet, aufgesteckt und mit seitlichen Druckschrauben fixiert. Es ist also auch bei Selbstbausäulen aus Beton oder Stahl verwendbar, sofern diese nur oben einen Zapfen von 40 mm ø haben.

Die Baustufe 1 ist für Sternfreunde konzipiert, die vorläufig nicht fotografieren möchten, bei visueller Beobachtung genügt durchaus die Nachführung von Hand.

**Baustufe 2** (siehe Titelbild dieses Textes). Gekapseltes Getriebe mit der Untersetzung 5000:1 in Gehäuse aus solidem eloxiertem Aluminiumguß. Zwei Schneckenräder und zwei Schnecken sind in Kugellagern geführt. Die Hauptschnecke ist **von außen** so einstellbar, daß man Zahnluft maximal ausjustieren kann. Eine biegsame Welle erlaubt eine feine Nachführung von Hand.

Die Grobeinstellung in Rektaszension der Baustufe 1 bleibt dann immer gelöst. Sie erfolgt bei Baustufe 2 über den Kreuzschlüssel am Getriebeende. Die Schnecken sind aus Stahl, die Schneckenräder aus Bronze bzw. Messing, denn diese beiden Werkstoffe gleiten gut aufeinander. Diese Baustufe erlaubt (obwohl noch von Hand nachgeführt wird) bereits die Fotografie von Objekten mit hoher Lichtstärke, weil man dabei noch nicht sehr lange belichten und deshalb auch nicht sehr lange nachführen muß.

**Baustufe 3** (siehe Titelblatt beim Fernrohr LW 90). Ein Gleichstrom-Nachführmotor in Spezialgehäuse aus eloxiertem Aluminium. Man kann diesen Motor bequem gegen die biegsame Welle der Baustufe 2 auswechseln. Eine Rutschkupplung bietet Schutz vor mechanischer Überlastung. Der Motor hat die ungefährliche Spannung von 12 V Gleichstrom und deshalb ist das Netzumwandlergerät von 220 V Netz auf 18 V Ausgang gleich beigefügt. Gleichfalls gehört noch ein Reglergerät mit der nötigen Elektronik dazu. Beide Geräte sind in eleganten, schlagfesten Gehäusen aus Kunststoff feuchtigkeitsgeschützt.

Zwei Drehknöpfe dienen der Grob- bzw. Feinregulierung der Geschwindigkeit. Zwei Druckknöpfe erlauben Schnell- bzw. Verzögerungslauf beim einstellen eines Objektes. Ferner gehören die notwendigen Kabelsätze mit Spezial-

steckern dazu. Die Stufe 3 (Motor-Trafo-Regelelektronik) wird nur zusammen abgegeben.

Wenn sofort alle 3 Baustufen zusammen bestellt werden, so werden die Teile hier im Hause montiert und über einen längeren Zeitraum an ein Oszilloskop mit Blattschreiber angeschlossen. Das Datenblatt wird mitgeliefert und garantiert eine einwandfreie Funktion bei verlassen unseres Hauses. Jede höhere Leistungsaufnahme des Motor, und das wäre bei mechanischen Hemmungen unvermeidlich, würde sich auf diesem Datenstreifen sofort durch eine Kurve bemerkbar machen.

### Sonderzubehör

1. Kunststoffgehäuse für 4 Flachbatterien à 4,5 Volt mit Spezial-Klemm- und Kupplungseinrichtung. Zur Nachführung des Motors bei Baustufe 3 an Orten wo kein Netzstrom vorhanden ist. Die Regelelektronik ist auch hier erforderlich, jedoch entfällt in diesem Falle das Netzumwandlergerät. Auch hier ist die Ausgangsleistung  $4 \times 4,5 \text{ V} = 18 \text{ V}$  obwohl der Motor nur 12 V hat. Diese Überspannung ist für den Schnellgang des Motors erforderlich. Normale Batterien, wie sie für Taschenlampen üblich sind, reichen ungefähr für eine exakte Nachführung über 15 bis 20 Stunden.
2. Ableseprismen für die Teilkreise. Diese werden anstelle der Zeiger montiert, die bei der Normalausstattung vorhanden sind, deshalb sind diese auch so „breitspurig“ befestigt. Die Ableseprismen sind mit einer Beleuchtungseinrichtung versehen.

Egal, in welcher Ausstattung die Orion 60 geliefert wird, in jedem Falle ist sie in einer Spezial-Verpackungs- und Aufbewahrungskiste verpackt, in der sich auch die notwendigen Schraubenschlüssel befinden. Diese Kiste verbleibt als Aufbewahrungskasten beim Kunden, eine Rücknahme ist nicht möglich.

### Technische Daten

Außendurchmesser Deklinationsachse (aus Chrom-Vanadiumstahl)			25 mm ø
1 Umdrehung der Feinbewegung Deklination bewirkt eine Bewegung von			15 Bogenminuten
Außendurchmesser Stundenachse (aus Chrom-Vanadiumstahl)			25 mm ø
Profil der Achsführungen (aus Al Mg Cu Pb)			60 x 60 mm
Lagerung d. beiden Achsen in je 2 St. Schrägrollenlagern			
Polhöhenverstellung von bis (mit Getriebe)			ca. 20°–60°
Gegengewichtsachse (starr mit Deklinationsachse)			25 mm ø
Gegengewicht I (klein)	ca. 1,7 kg	80 ø x 45 mm	
Gegengewicht II (groß)	ca. 2,8 kg	80 ø x 78 mm	
Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung			
Länge 160 mm		60° x 60 mm breit	
Bohrung für den Aufnahmezapfen			40 ø x 60 mm tief
max. Länge in Deklinationsachsenrichtung einschl. Gegengewichtsstange			ca. 485 mm
max. Länge in Stundenachsenrichtung einschl. Getriebe			ca. 500 mm
Gewicht des Achsenkreuzes ohne Gegengewichte			ca. 10,3 kg
Gewicht des Getriebes			ca. 3,5 kg
Gewicht des Motors			ca. 0,3 kg
Abmessungen der Aufbewahrungs- kiste			55 x 55 x 27 cm, ca. 9 kg
Gewicht der Montierung mit Kiste ohne Getriebe			ca. 25 kg



# KOSMOS-Montierung Orion 80





## Kosmos-Montierung Orion 80

Eine sehr stabile, schwere, parallaktische Montierung. Für den Amateur mit größeren Instrumenten, für Schulsternwarten und Vereinigungen. Dem angegebenen Verwendungszweck zufolge ist bei dieser Montierung das Getriebe und der Nachführmotor gleich anmontiert. Sie ist geeignet für die Kosmos-Fernrohre LW 110 – LW 125 – N 150 – 200 S. Wir empfehlen sie für Fremdfabrikate bis zum Refraktor oder Reflektor bis 150 mm Öffnung und einer Baulänge von ca. 1500 mm.

Bei Verwendung für Fremdfabrikate muß an diesem Instrument ein Schwalbenschwanz von uns bezogen und angebracht werden.

Beschreibung der Montierung (siehe auch Titelbild). Parallaktisches Achsenkreuz mit verstellbarer Polhöhe. Auch bei dieser Montierung ist, wie bei der Orion 60, zur Einstellung der Polhöhe eine Einstellschraube angebracht. Achsführungen aus schwingungsdämpfendem Al Mg Cu Pb (Aluminiumlegierung) Achsen aus hochwertig legiertem Edelstahl (42 CR MO 4). Die an die Deklinationsachse angeschraubte Gegengewichtsstange ist aus nichtrostendem Inox. Auch hier ist am Ende ein Gewindestummel 1/4 Zoll Fotogewinde mit Kontermutter angebracht, so daß man eine vorhandene Kamera anbringen kann. In diesem Falle dient das Fernrohr als Leitrohr zur Nachführung. Beide Achsen oben und unten jeweils in nachstellbaren Spezial-Schräggrollenlagern eingebettet. Auch hier ist ein reibungsloser Lauf bei hoher Präzision garantiert. Die Polhöhereinstellung ist selbstverständlich wie bei der Orion 60 mit einer Skala ausgestattet. Zusätzlich hat diese Montierung jedoch nicht nur eine Strichmarke, sondern einen Nonius, der eine Ablesung von 0,2° zu 0,2° ermöglicht. Die Bohrung für den Säulen-Anschlußzapfen beträgt auch hier 40 mm ø und 55 mm Tiefe, so daß ab Montierung Orion 45 die gleichen Säulen verwendbar sind.

Wegen der beiden Teilkreise, sowie Grob- bzw. Feineinstellung in Deklination verweisen wir auf die Beschreibung der Montierung Orion 60, nur daß diese Teile den vergrößerten Dimensionen angepaßt sind. Auch die Beschreibung der Rohrwiege entspricht der Montierung Orion 60.

Das Getriebe ist in einem sehr stabilen, schwarz eloxierten Gehäuse aus Aluminiumguß gekapselt. Dadurch sind die empfindlichen Teile Wasser- und Staubgeschützt. Das Spiel der Schnecke ist von **außen** einstellbar, so daß es nie nötig sein wird, das Getriebe zu öffnen. Die Klemmung der Stundenachse wird durch ein bequemes Handrad getätigt. Das Handrad ist mit einem Innenkonus versehen und wirkt über eine konische, geschlitzte Steckhülse auf den Umfang der Stundenachse. Damit können an dieser präzise bearbeiteten Achse keinerlei Beschädigungen auftreten. Die Längsrichtung des Schneckenrades ist durch zwei Drucklager gegen lästiges Verkanten gesichert. Die Schnecke ist mit ihren Kugellagern in einem separaten Lagerbock noch einmal extra gekapselt. Dieser ganze Bock läßt sich über einen Exzenter von **außen** mehr oder weniger gegen das Schneckenrad verstellen. Dies ermöglicht dem Benutzer das Spiel zwischen Schnecke und Schneckenrad maximal zu justieren.

Der 24 V Synchronmotor ist am Getriebe mittels einer griffigen, gerändelten Überwurfmutter angeflanscht. Der Motor selbst ist in einem schwarz eloxierten Aluminiumgehäuse vollständig gekapselt. Dieses Gehäuse trägt auch die Spezialkupplung zum Anschluß des Kabels.

Die Kraftübertragung auf das Getriebe erfolgt mittels eines Kegelpaares. Der Kegel des Motors ist aus Nylon, das Gegenstück im Getriebe aus Messing gefertigt. Dies

verhindert nicht nur Oxydation, sondern garantiert auch einen satten Kraftschluß. Der Messingkegel im Getriebe ist in zwei Kugel-Drucklagern aufgehängt und trägt gleichzeitig das erste Kegelzahnrad. Zwischen diesem Kegelzahnrad und der Kegelwelle ist aus Tellerfedern eine Rutschkupplung eingebaut die verhindert, daß bei mechanischen Hemmungen der Motor Schaden nimmt.

Die Montierung wird in einer Spezial-Verpackungs- und Aufbewahrungskiste geliefert in der auch die notwendigen Schraubenschlüssel enthalten sind. Diese Kiste verbleibt als Aufbewahrungskiste beim Kunden, eine Rücknahme ist nicht möglich. Am Motor befinden sich ein Anschlußkabel mit 4 m Länge, einerseits mit Spezial-Anschlußstecker für den Motor, andererseits freie, verzinnte Enden für Stecker zum selbst zu stellenden Transformator 24 V.

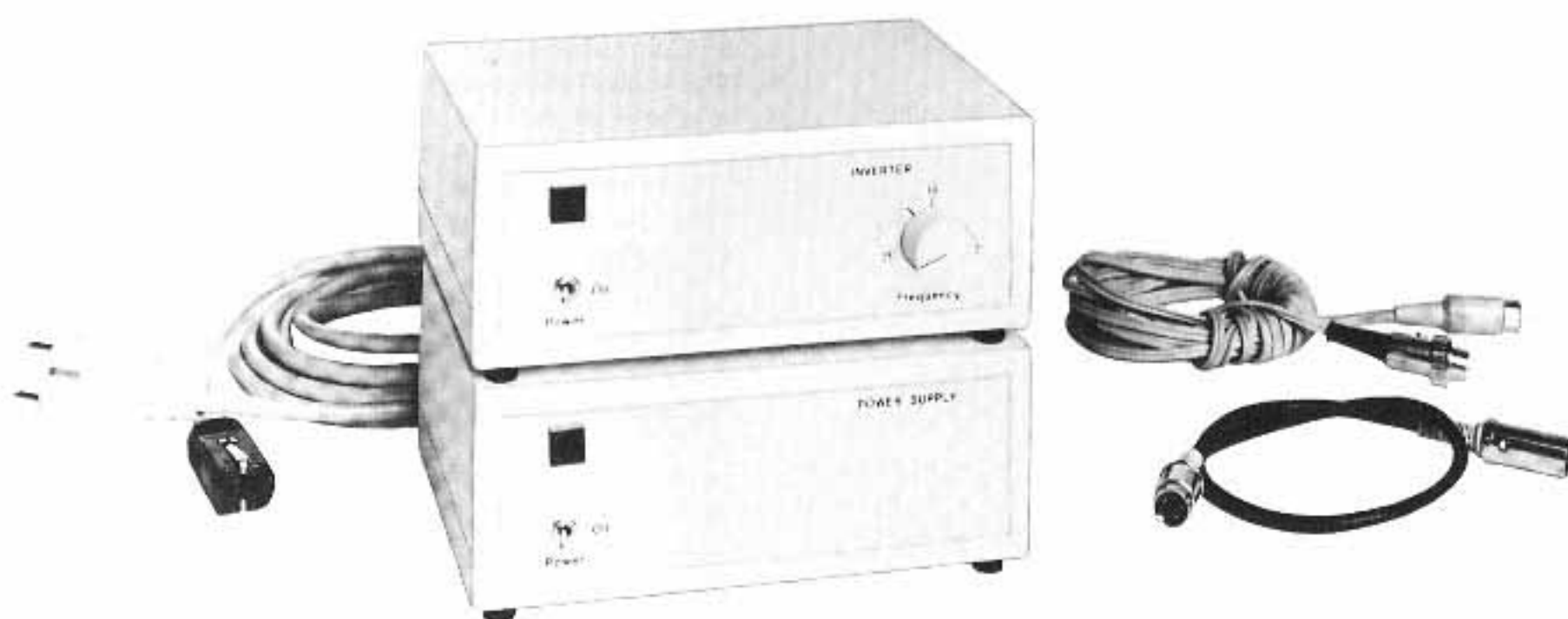
## Technische Daten

Achsendurchmesser Deklinationsachse und Stundenachse (aus 42 CR MO 4)	40 ø mm
1 Umdrehung der Feinbewegung Deklination bewirkt eine Bewegung von	11,3 Bogenmin.
Profil der Achsführungen aus Al Mg Cu Pb	80 mm
Lagerung der beiden Achsen in je 2 Stück	Schräggrollenlagern
Polhöhenverstellung von bis	ca. 20°–60°
Gegengewichtsachse (an Deklinationsachse angeschraubt)	32 ø mm
Gegengewicht I (klein)	ca. 3,4 kg 120 ø x 42 mm
Gegengewicht II (groß)	ca. 6,0 kg 120 ø x 73 mm
Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung	
Länge 180 mm	60° x 60 mm breit
Bohrung für den Aufnahmezapfen	40 ø x 60 mm tief
max. Länge in Deklinationsachsenrichtung einschl. Gegengewichtsstange	658 mm
max. Länge in Stundenachsenrichtung einschl. Getriebe	653 mm
Gewicht des Achsenkreuzes mit Getriebe und Motor, ohne Gegengewicht	ca. 35 kg

### Getriebe

Großes Schneckenrad aus Bronze	
Modul	0,75
Durchmesser	144 mm
Zähnezahl	192
Schnecke aus Stahl eingängig	
Modul	0,75
Durchmesser	20 mm
Großes Kegelzahnrad aus Stahl	
Modul	1,5
Durchmesser	36 mm
Zähnezahl	24
Kleines Kegelzahnrad aus Stahl	
Modul	1,5
Durchmesser	24 mm
Zähnezahl	16
Übersetzungsverhältnis des Gesamtgetriebes	288:1
Durchmesser und Höhe des Getriebegehäuses	255 ø mm x 106 mm
Motor (Synchronmotor) gekapselt	24 V, 4 W
Abmessungen der Holzkiste	17,5 kg, 78 x 74 x 34 cm
Gewicht der Montierung einschl. Verpackung	~ 53 kg

## Frequenzwandler (Inverter) mit Speisegerät



Ein Frequenzwandler dient der Fernrohrnachführung. Am Getriebe Ihrer Kosmos-Montierungen Orion 80 und Orion 100 ist ein sogenannter Synchronmotor angebracht.

Solche Motoren haben die Eigenschaft, ihre Drehzahl – unabhängig von Schwankungen in der Eingangsspannung – immer nur nach der Frequenz zu richten. Will man diese Motorenart also in der Drehzahl regulierbar machen, hilft kein Potentiometer, das die Spannung verändert wie etwa bei einem Gleichstrommotor, sondern die Frequenz muß verändert werden.

Die Lichtnetze aller Staaten, die am europäischen Verbundnetz hängen, haben eine Frequenz von 50 Hz (in Amerika 60 Hz). Sie haben die Möglichkeit, Ihren Motor direkt (ohne Frequenzwandler) an einen Wechselstromtransformator anzuschließen, der die 220-V-Spannung aus dem Lichtnetz auf 24 V Wechselstrom reduziert. In diesem Falle läuft Ihr Motor konstant nach dieser Frequenz von 50 Hz, d. h. er dreht das Fernrohr über das Getriebe in 24 Stunden um 360°. Ein Sterntag ist aber nur 23<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 4.09<sup>s</sup> lang. Der Motor läuft also mit Trafo für die Sonne richtig, nicht aber für die Sterne. Um diese Differenzen auszugleichen und um Korrekturmöglichkeiten zu haben, was vor allem bei der Astro-Fotografie nötig ist, muß man den Motor mit Hilfe eines Frequenz-

wandlers regulieren können. Unser Frequenzwandler (Inverter) besteht aus zwei Geräten:

1. dem Netz-Speisegerät Type PS 03
2. dem Frequenzwandler (Inverter) Type IV 03.

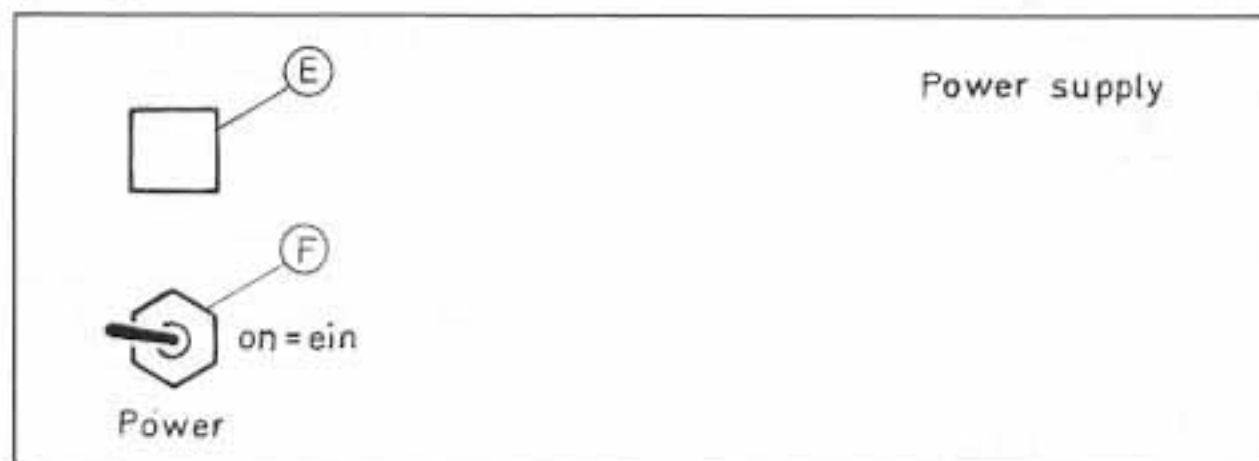
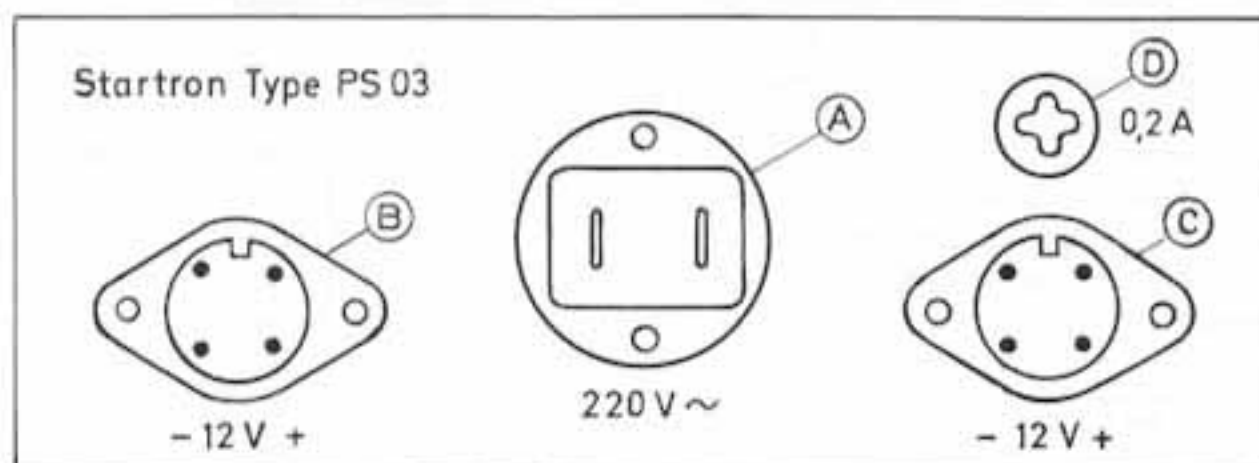
Wir beschreiben die beiden Geräte nacheinander, zuerst:

### Das Speisegerät PS 03

In die Dose (A) wird das mitgelieferte Netzkabel mit seiner Kupplung eingeführt. Das kurze Verbindungskabel zwischen Speisegerät und Frequenzwandler führt man mit seinen Spezialsteckern einerseits in die Dose (C) des Speisegerätes, andererseits in die Dose (5) des Frequenzwandlers ein. Aus dieser Dose (C), wie auch aus der Dose (B), liefert das Speisegerät eine elektronisch stabilisierte Gleichspannung von 12 V. Natürlich können Sie das Speisegerät auch für andere Zwecke einsetzen, eben überall da, wo Sie eine Gleichspannung von 12 V benötigen, die eine Stromentnahme von 2 Amp. nicht übersteigt. Für unseren Motor ist das Gerät mit 0,2 Amp. abgesichert (siehe bei D).

Auf der Geräte-Vorderseite befindet sich der Ein- und Ausschalter des Gerätes (F). Steht der Schalterknebel nach rechts (Stellung „on“), so ist das Gerät eingeschaltet. In diesem Falle leuchtet die Leuchtanzeige (E) auf.





**Der Frequenzwandler (Inverter)** kann von zwei Quellen gespeist werden:

1. Von dem angebotenen Speisegerät, sofern das Fernrohr an einem Platz aufgestellt ist, an dem Netzentnahme möglich ist.

2. Von einem Akku (also einer Autobatterie), sofern das Fernrohr einmal irgendwo verwendet wird, wo es keine Netzanschlußmöglichkeit gibt.

Je nachdem, welche Spannung Ihr Akku liefert (bei älteren Autos noch 6 Volt, bei neueren Wagen 12 V), ist der Schalter (6) in die entsprechende Stellung zu bringen.

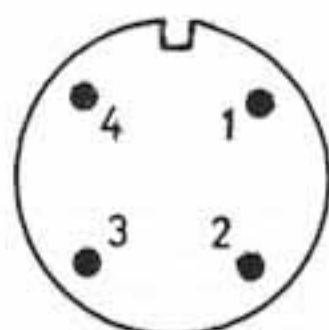
Im übrigen ist die Rückseite wie folgt ausgestattet:

**Steckdose (1)** ist ein variabler Ausgang zu allerlei Zwecken. Zwischen den Kontakten 1 und 4 haben Sie einen Wechselstromausgang von 12 V. Die Frequenz dieses Ausgangs ist genau so, wie man sie vorn am Drehknopf eingestellt hat.

Zwischen den Kontakten 3 und 2 haben Sie entweder 6 oder 12 Volt Gleichstrom, je nachdem, mit welchem Akku oder Netzgerät Sie speisen.

**Bitte beachten Sie:**

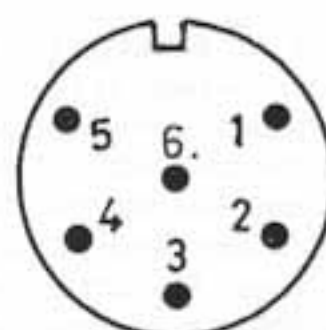
**Kontakt 2 ist der Pluspol, Kontakt 3 der Minuspol.**



**Steckdose (2)** ist die Steckdose, deren Kabel zu Ihrem Synchronmotor führt. Das Kabel, das wir mitliefern, ist so angeschlossen (an die Kontakte 5 und 6), daß die Dose 24 V Wechselstrom liefert, weil unser Synchronmotor (der Montierung Orion 80) 24-V-Speisung benötigt. Wollen Sie für ein Fremdgerät das Kabel umpolen, so erhalten Sie folgende Spannungen aus der Dose:

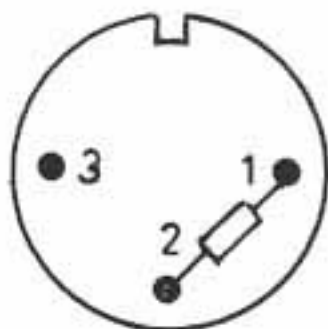
- zwischen Kontakt 1 und 2 = 6 Volt Wechselstrom
- zwischen Kontakt 3 und 4 = 12 Volt Wechselstrom
- zwischen Kontakt 5 und 6 = 24 Volt Wechselstrom (mitgeliefertes Kabel).

Die Frequenz ist jeweils so, wie sie auf dem Drehknopf (10) der Vorderseite eingestellt ist.



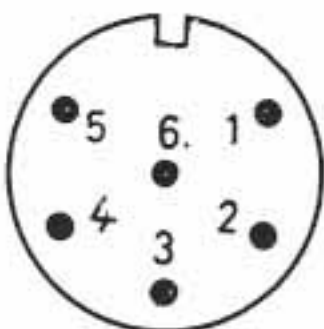


**Die Steckdose (3)** ist ein Ausgang für Synchronmotoren, die mit 220 V gespeist werden. Auch hier können Sie wieder wählen. Schließen Sie Ihr Kabel an den Kontakten 1 und 3 an, so können Sie einen 220-V-Synchronmotor speisen, dessen maximale Entnahme 12 Watt beträgt. Zwischen den Kontakten 2 und 3 können Sie einen 220-V-Synchronmotor speisen, dessen maximale Entnahme 3 Watt beträgt. Auch diesen Ausgang können Sie mit dem Drehknopf (10) auf der Vorderseite auf die gewünschte Frequenz einstellen.



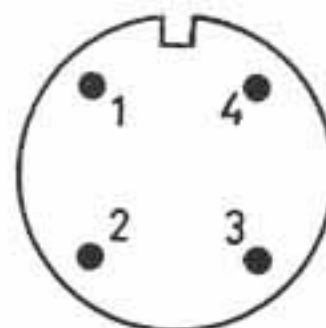
**Die Steckdose (4)** ist für eine Drucktaste konzipiert, die Schnellgang bzw. Verzögerungslauf bringt. Diese Drucktaste ist von uns beziehbar. Man kann damit das Fernrohr korrigieren oder ein anderes Objekt einstellen. Das von uns gelieferte Kabel ist so angeschlossen, daß es die Kontakte 2 bis 4 erfaßt.

Zwischen den Kontakten 2 und 3 erzielt man einen Schnellgang, zwischen den Kontakten 3 und 4 erzielt man einen Langsamgang. Drücken Sie also den entsprechenden Knopf nieder, so läuft der Synchronmotor so lange, wie Sie diesen Knopf gedrückt halten, entweder langsamer (mit 35 Hz) oder schneller (mit 70 Hz), und zwar unabhängig davon, was am vorderen Drehknopf (10) für eine Geschwindigkeit eingestellt ist. Sobald Sie den Knopf loslassen, stellt sich der Motor sofort wieder auf die am Drehknopf (10) eingestellte Frequenz ein. Der Ordnung halber wollen wir noch die anderen Kontakte aufzählen. Zwischen den Kontakten 5 und 1 haben Sie einen Gleichstromausgang von 12 V, wobei 5 Minus und 1 Plus ist. Die Kontakte 3 und 5 dienen der Proportionalsteuerung der Frequenz durch fremde Gleichspannung. Der Kontakt 6 ist leer gelassen.



**Die Steckdose (5)** ist der Eingang. Dort wird das mitgelieferte Kabel – vom Speisegerät her – eingesteckt. Die Kontakte 1 und 4 sind leer gelassen. Bei den Kontakten 2 und 3 erfolgt der Eingang von 6 V oder 12 V Gleichstrom. Dabei ist zu beachten, daß der Kontakt 2 der Pluspol und der Kontakt 3 der Minuspol ist. **Dies ist besonders dann wichtig, wenn Sie selbst ein Kabel machen und das Gerät mit der Autobatterie speisen. Beachten**

**Sie auch unbedingt, daß Sie den Schalter (6) entsprechend Ihrer Batterie stellen.**



**Der Schalter (6)** dient, wie schon erwähnt, dazu, den Eingang (5) auf die gegebene Speisespannung einzustellen. Vergessen Sie also niemals, diesen Schalter richtig einzustellen, bevor Sie mit einer Batterie oder sonstigen Gleichstromquellen den Frequenzwandler speisen. Das Speisegerät, das wir liefern (Type PS 03), liefert 12 Volt Gleichspannung. **Wenn Sie also dieses Speisegerät verwenden, muß der Schalter in der 12-V-Stellung stehen.**

**In der Dose (7)** befindet sich eine Sicherung von 3 Amp. Falls Ihr Gerät einmal nicht funktioniert, prüfen Sie zuerst, ob diese Sicherung noch gut ist.

**Dabei ist unbedingt der Netzstecker vorher zu ziehen.**

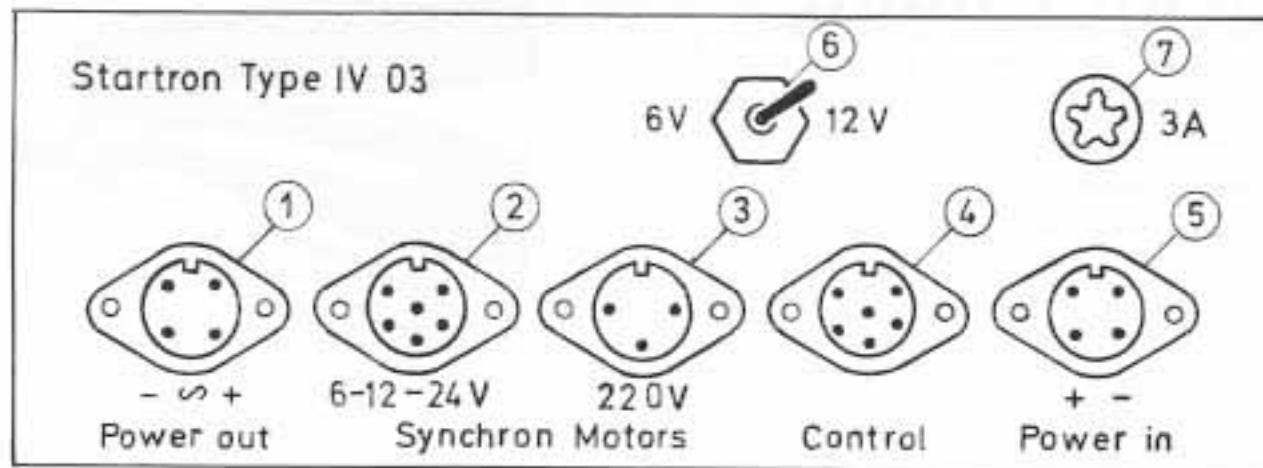
### Frequenzwandler (Inverter) Vorderseite

An Schalter (9) schalten Sie Ihr Gerät ein bzw. aus. In der Schalterstellung „on“ ist das Gerät eingeschaltet. Sie können das noch an der Kontroll-Leuchte (8) überprüfen. In eingeschaltetem Zustand leuchtet dieses rote Warnlicht auf. An dem Drehknopf (10) stellen Sie die gewünschte Frequenz bzw. die Geschwindigkeit Ihres Synchronmotors ein. Bei 70 Hz läuft Ihr Motor doppelt so schnell wie bei 35 Hz. Sie müssen die Einstellung finden, bei der Ihr Fernrohr genauso schnell nachgeführt wird, wie die Sterne (bzw. die Sonne) mit fortschreitender Zeit durch das Gesichtsfeld wandern. In der Gegend des Markierungsstriches haben Sie den Sternentag, bei der 50-Hz-Marke den Sonnentag.

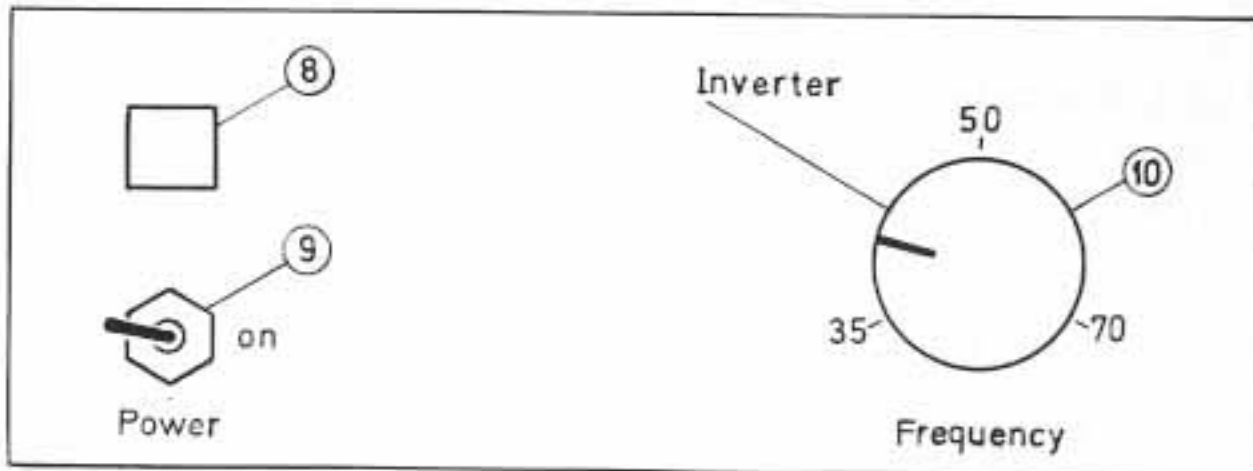
Bitte behandeln Sie Ihre elektronischen Geräte so, wie es deren komplizierter Aufbau erfordert, also pfleglich und sorgsam. Sie haben inzwischen sicher mitgekriegt, daß die Möglichkeiten schier unerschöpflich sind, also auch für Eigeninitiativen genügend Spielraum gelassen ist.

Wenn Sie das Kabel einstecken, achten Sie immer darauf, daß „Kerbe“ in der Steckdose und „Noppe“ im Stecker übereinstimmen, anders läßt sich der Stecker nicht einführen. Ihre Geräte sind zwar weitgehend feuchtigkeitsgeschützt, aber im Regen müssen Sie diese nicht gerade stehen lassen, zumal dann der Himmel bedeckt ist und keine Sterne zu sehen sind.

## Inverter (Frequenzwandler) Rückseite



## Inverter (Frequenzwandler) Vorderseite



**Achtung!** Der Frequenzwandler (Inverter) kann so stark belastet werden, als es das Speisegerät erlaubt. Also bei dem von uns angebotenen Speisegerät PS 03 mit 2 Amp. Diese Belastbarkeit ist die Summe des an den beiden Ausgängen zu entnehmenden Stroms, also entweder an beiden Ausgängen je 1 Amp. oder an einem Ausgang 2 Amp.

Die Gleichspannungsausgänge am Frequenzwandler können so stark belastet werden, als es das Speisegerät (Netzspeisegerät, Batterie oder Akku) erlauben. Die Ausgänge sind untereinander ohne Sicherung durchverbunden.

Die Gesamtbelastbarkeit der Wechselspannungsausgänge beträgt max. 12 Watt. Auch diese Ausgänge sind durchverbunden und es ist egal, ob Sie auf 2 Ausgänge verteilen oder an einem Ausgang 12 Watt ausnützen. In jedem Falle ist Kurzschluß zu vermeiden.

Wir bieten Ihnen folgende Ausrüstung an:

Satz Frequenzwandler, bestehend aus:

- a) Speisegerät PS 03
- b) Frequenzwandler (Inverter)
- c) 3 m Netzkabel vom Speisegerät zum 220 V Lichtnetz
- d) 3 m Kabel vom Motor zum Frequenzwandler

Dieser Satz wird nur komplett abgegeben.

Best. Nr. 857 037

dem Verzögerungslauf. Solange diese Taste gedrückt ist, läuft der Motor mit seiner niedrigsten Frequenz von 35 Hz. Die andere Taste bewirkt, daß der Motor mit der höchsten Frequenz von 70 Hz läuft. Läßt man die Tasten los, so läuft der Motor automatisch mit der vorher eingestellten Frequenz (Geschwindigkeit) weiter.

Best. Nr. 857 038



## Sonderzubehör

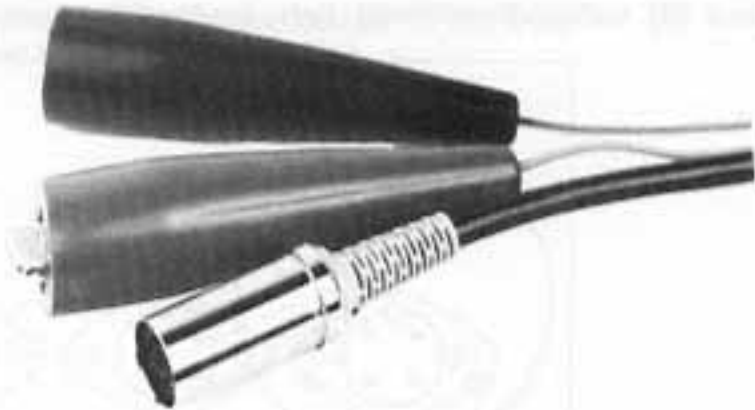
### Druckastenanschluß

Besteht aus einem Kästchen mit 2 Drucktasten und dient der Korrektur bzw. Einstellung eines Objektes. Das Kabel wird mit seinem Spezialstecker in die Steckdose (4) des Frequenzwandlers eingesteckt. Eine Drucktaste dient

**Batterie­kabel**

Wenn Sie irgendwo sind, wo es keinen Netzanschluß gibt, so können Sie den Frequenzwandler an eine Auto-Batterie anschließen wobei es egal ist, ob diese Batterie nun 6 V oder 12 V hat, denn der Eingang ist ja umschaltbar, wie Sie bereits gelesen haben.

3 m Kabel mit Batterie­klemmen und Kupplung für den Frequenzwandler.  
Best. Nr. 857 039



**Technische Daten und Gewichte**

**Frequenzwandler**

Breite	210 mm
Höhe	80 mm
Tiefe	150 mm

Eingangsspannungen: 6 Volt und 12 Volt Gleichstrom (Dose 5)  
Ausgangsspannungen: 6 Volt - 12 Volt - 24 Volt - 220 Volt (Dosen 2 und 3)  
Frequenz: stufenlos einstellbar zwischen 35 Hz und 70 Hz  
Frequenzstabilität: 0,005 % ° C  
Gewicht: ca. 1,8 kg

**Speisegerät**

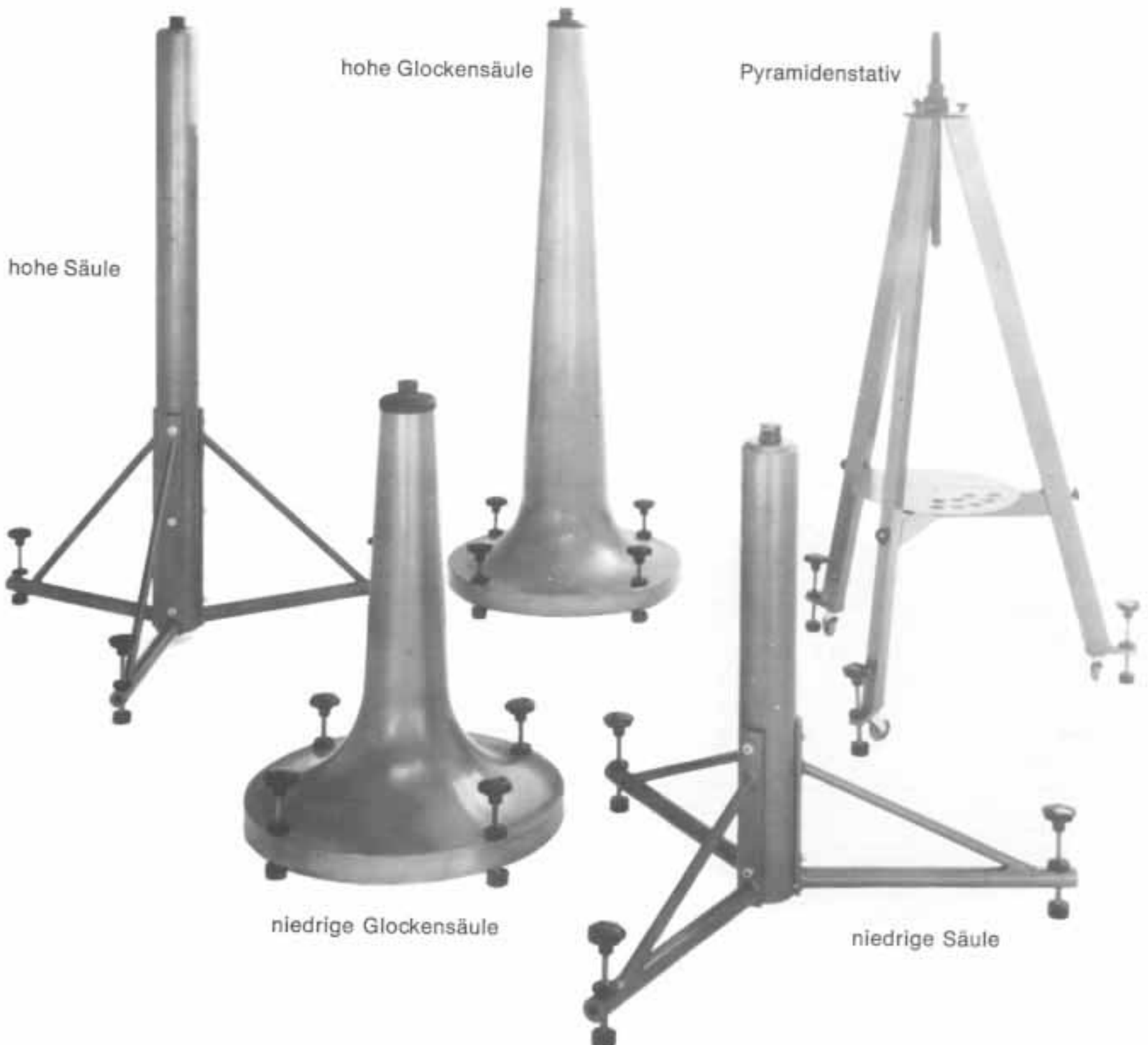
Breite	210 mm
Höhe	80 mm
Tiefe	150 mm

Eingangsspannung: 220 Volt Wechselstrom (Dose A)  
Ausgangsspannung: 12 Volt 2 Amp. stabiler Gleichstrom (Dose C und B)  
Gewicht: ca. 1,8 kg





# Stative, Säulen, Glockensäulen



Wir bieten Ihnen sechs Säulen zur Auswahl an.

Die beiden niedrigen Säulen sind für Spiegelteleskope vom System Newton gedacht, weil sich hier der Okulareinblick seitlich oben am Rohr befindet.

Das Pyramidenstativ eignet sich vor allem für Geräte, die häufig transportiert werden müssen. Die drei Beine sind mit Gummirollen versehen, die sich um 360° schwenken lassen. Bei der Beobachtung werden diese Rollen durch Standschrauben außer Betrieb gesetzt und damit eine schwingungsfreie Aufstellung ermöglicht. Dieses Stativ läßt sich ohne Werkzeug leicht und schnell zerlegen, also gut transportieren. Ein Blechteller dient zur Ablage von Okularen und Zubehör. Ein verstellbarer Mittelstab kann auf einer Seite (Zapfen) die Montierung Orion 30 aufnehmen. Umgedreht kann man an den Gewindestummel  $\frac{3}{8}$ " eine Kamera aufschrauben. Das Pyramidenstativ wird dann zum höhenverstellbaren Fotostativ mit absoluter Stabilität.

Für Amateure, die viel selbst bauen und den Platz haben Säule und Montierung stehen lassen zu können, haben wir noch eine sechste Säule (ohne Abb.). Äußerlich gleicht sie den Glockensäulen, ist aber im Standkreis etwas kleiner und auch etwas niedriger. Im Glockenfuß sind nur 3 Fußschrauben M 12 eingebaut, die zueinander um je 120° versetzt sind. Diese Säule ist für Leute gedacht, die entweder einen Sockel aus Beton, aus Mauersteinen oder aus Holz bauen. Es ist dabei egal, ob das für einen Refraktor oder ein Newton-Teleskop gedacht

ist, man gleicht einfach die Sockelhöhe dem Instrumententyp und der Körpergröße an. Wie die anderen Säulen auch, endet diese Säule ebenfalls mit einem Zapfen, auf den die Kosmos-Achsenkreuze aufgesteckt werden. Natürlich ist auch diese Säule hammerschlag-lackiert.

Damit aber alle Wünsche restlos befriedigt sind, bieten wir auch noch den oberen Flansch des Pyramidenstatives einzeln an. Dieser Flansch ist aus Aluminium gedreht (nichtrostend) und schwarz eloxiert. Der angedrehte Zapfen nimmt die Kosmos-Montierungen auf. Der in der Abb. beim Pyramidenstativ gezeigte Mittelstab (zur Aufnahme der Kosmos-Montierung Orion 30) ist im Lieferumfang nicht enthalten.

Der Unterschied zwischen den Säulen und den Glockensäulen besteht vor allem darin, daß sich bei den Säulen die Standbeine samt Verstrebung abschrauben lassen, was ggf. für den Transport des Gerätes von Wichtigkeit ist. Die Glockensäulen sind eleganter und gewähren mehr Fußfreiheit, sind aber auch in der Herstellung viel aufwendiger und teurer. Welche Säule bzw. welches Stativ benutzt werden soll hängt im wesentlichen davon ab, welches Instrument Sie verwenden, wie Ihre räumlichen Verhältnisse sind und ob Sie das Instrument öfters transportieren wollen. Zum Teil ist es auch eine Geschmacksfrage.

Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die angegebenen Gewichte.

### Maße und Gewichte

Stativ	Standkreis- $\phi$ mm	Höhe mm	Gewicht	Best. Nr.
Pyramidenstativ	900 mm	1400 mm	17,3 kg	857 024
Hohe Säule	1040 mm	1500 mm	45,0 kg	857 025
Hohe Glockensäule	600 mm	1500 mm	34,6 kg	857 026
Niedrige Säule	1040 mm	860 mm	30,6 kg	857 027
Niedrige Glockensäule	600 mm	860 mm	25,0 kg	857 028
Tisch-Glockensäule	450 mm	700 mm	18,0 kg	857 040
Flansch einzeln	150 mm	75 mm	0,75 kg	857 548

## Zenitspiegel Z 31 bzw. Z 61

Bei Beobachtung zenitnaher Objekte wird man oft zu unbequemer Körperhaltung gezwungen. Ein Zenitspiegel der den Strahlengang kurz vor dem Brennpunkt um  $90^\circ$  ablenkt, vermeidet dieses Ärgernis. Die optische Einrichtung besteht lediglich aus einem genau plangeschliffenen, oberflächenbedampftem Glasspiegel. Weil nur eine Reflektion stattfindet, liefert der Zenitspiegel ein auf dem Kopf stehendes, aber seitenverkehrtes Bild (ähnlich wie bei einem Toilettenspiegel). Da unser Okularangebot sehr groß ist und aus zwei Gruppen unterschiedlicher Größe besteht, war die Konzeption von zwei Zenitspiegeln, ebenfalls unterschiedlicher Größe, notwendig.

**Der Zenitspiegel Z 31** eignet sich für alle Okulare mit 31 mm  $\varnothing$ . Bei den Okularauszügen FO 18, FO 60 und FM 2 (Gewinde M 36,5 x 1) ist zusätzlich der Positionswinkelring PW 70 nötig.

Bei den Okularauszügen FM 1 und FOK ist der Adapter A 5 erforderlich. Auch dieses Gerät ist schwarz eloxiert und graviert. Die beiden Öffnungen sind bei Lieferung durch Schutzkappen verschlossen.

Gewicht von Z 31 = ca. 150 g

Best. Nr. 857 492

Z 31



Z 61

**Der Zenitspiegel Z 61** eignet sich sowohl für die Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  als auch für die Großfeldokulare. Für die kleinen Okulare benötigt man den Adapter A 1, die großen Okulare werden direkt angeschlossen.

Seinen Dimensionen entsprechend kann man den Z 61 nur an den Okularauszügen FM 1 und FOK verwenden. Der Z 61 ist an einer Öffnung mit einem Innengewinde versehen, in das man die großen Filter einschrauben kann. Das formschöne Äußere des Z 61 ist ebenfalls schwarz eloxiert und graviert. Die beiden Öffnungen sind bei Lieferung durch samtgefütterte Lederdeckel geschützt. Die Verwendbarkeit der Zenitspiegel wollen Sie bitte der „Kombinationstabelle“ des Prospektes entnehmen.

Gewicht von Z 61 = ca. 750 g

Best. Nr. 857 493





R 31



### Okularrevolver R 31 bzw. R 61

Diese Geräte haben gleich zwei Vorteile in sich vereint. Sie dienen, wie die Zenitspiegel, einer Ablenkung des Strahlenganges um  $90^\circ$  und ersetzen dadurch diese; des weiteren erlauben sie die gleichzeitige Bereitstellung von vier verschiedenen Okularen (und damit verschiedener Vergrößerungen) zum raschen Wechsel. Auch hier besteht die optische Einrichtung aus dem bei den Zenitspiegeln Z 31 und Z 61 beschriebenen optischen Spiegeln. Der Okularwechsel erfolgt durch einfaches drehen, wobei das nächste Okular spürbar, als Folge eines sinnreichen Kugelrastersystems, in der richtigen Position einrastet. Die Härte dieser Raster läßt sich individuell, durch drehen an dafür vorgesehenen Schrauben, vom Benutzer regulieren.

Das bei den Zenitspiegeln Z 31 und Z 61 Beschriebene gilt auch für diese beiden Geräte (Seitenverkehrte Bilder, unterschiedliche Größe wegen zwei Okularsorten). Zusätzlich wäre noch zu erwähnen, daß beim R 61 durch die Verwendung beliebig vieler Adapter A 1 kleine und große Okulare gemischt verwendbar sind. Sie sollten jedoch darauf achten, daß bei Verwendung des Großfeldokulares  $f = 70 \text{ mm}$  dieses dort eingesetzt wird, wo bei dem R 61 die Blendenöffnung besonders groß gehalten wurde.

Außen sind die Geräte wieder schwarz eloxiert und graviert.

Beim R 31 befinden sich in den mitgelieferten vier Okularsteckhülsen je ein Verschlußdeckel aus Kunststoff.

Beim R 61 ist die Öffnung, die vor dem Spiegel liegt, mit einem samtgefütterten Lederdeckel verschlossen. Die Anschlußseite ist zusätzlich mit einem samtgefütterten Lederüberwurfdeckel geschützt.

Gewicht von R 31 = ca. 450 g

Best. Nr. 857 480

Gewicht von R 61 = ca. 1400 g

Best. Nr. 857 481

R 61



## Terrestrische Beobachtung mit den KOSMOS-Fernrohren

Möchten Sie Ihr Fernrohr auch für die Erdbeobachtung verwenden, dann stört es natürlich, daß bei astronomischen Fernrohren die Bilder alle auf dem Kopf stehen. Aber das ist kein Problem. KOSMOS bietet Ihnen zwei Geräte an, die dieses Problem beseitigen. Bei dem einen Gerät werden die Bilder mit Hilfe von Linsen und beim anderen durch Prismen aufgerichtet. Der Weg, die Bilder durch Prismen aufzurichten, ist optisch besser und eleganter aber auch teurer. Durch die Faltung des Lichtwegs im Prismenumkehrsatz muß bei diesem Gerät der Okularauszug ziemlich weit nach innen verstellt bzw. dort vorhandene Verlängerungen herausgenommen werden.

Bei der Art die Bilder durch Linsen umzukehren, fällt dieser Falteffekt weg. Ein solches Gerät ist auch in der Herstellung billiger.

T 32



T 25



### Terrestrischer Linsenumkehrsatz T 25

Grundsätzlich ist dieser Umkehrsatz an allen Kosmos-Fernrohren verwendbar. Bei den Okularauszügen FO 18 – FO 60 und FM 2 wird dieser Umkehrsatz direkt auf das bewegliche Auszugsrohr (Gewinde M 36,5 x 1) aufgeschraubt. Zuvor wird davon die Okularsteckhülse vom Auszugsrohr ab- und auf den Umkehrsatz aufgeschraubt. Entsprechend der Steckhülse ist der T 25 nur für Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  geeignet. Bei den langbrennweitigen Okularen  $f = 30$  und  $f = 40$  mit ihren großen Feldlinsen ist eine leichte Abschattung des Gesichtsfeldes am Rande möglich. Nach dem Aufschrauben des T 25 an das vorher fokussierte Fernrohr erscheint das nunmehr richtig stehende Bild sofort wieder scharf (Homofokalität). Bei den großen Okularauszügen FM 1 und FOK ist der Adapter A 4 mitzubeziehen, damit der Anschluß an das System 64 gegeben ist. Das optische Innenleben des T 25 besteht aus zwei Linsensystemen (mit insgesamt 4 Linsen), deren Flächen alle vergütet sind. Auch der T 25 wurde auf dem Computer optimiert. Das Äußere des T 25 ist schwarz eloxiert und mit einer Kennzeichnung graviert. Da der T 25 das Bild im Maßstab 1:1 nur umdreht, bleibt die Tabelle optische Daten (im Prospekt bei jedem Fernrohr angegeben) unverändert gültig.

Gewicht von T 25 = ca. 330 g

Best. Nr. 857 502

### Prismenumkehrsatz T 32

Das optische Innenleben des T 32 besteht aus einem sogenannten „Porro-Prisma“, dabei handelt es sich um drei miteinander verkitteten  $90^\circ$  Reflektionsprismen von jeweils 32 mm Kantenlänge.

Dies erscheint auf den ersten Blick ein bißchen überdimensioniert zu sein, aber das ist wohlberechnet, denn dadurch sind Sie vor unliebsamen Reflexbildern geschützt, wie sie bei zu klein bemessenen Prismen gerne auftreten. Natürlich sind bei Prismen dieser Größe auch unsere Okulare  $f = 30$  und  $f = 40$  mit ihren großen Feldlinsen ohne jegliche Abschattung am Bildfeldrand verwendbar. Zusätzlich haben wir noch alle Ein- und Austrittsflächen vergütet. Es sind also alle Maßnahmen getroffen, um die Bildqualität Ihres Fernrohres nicht an dieser Stelle herabzumindern. Der Prismenumkehrsatz T 32 dreht das Bild nur um, so daß es, wie bei der Normalbeobachtung, nur davon abhängt, welches Okular Sie wählen, um die gewünschte Vergrößerung zu erhalten. Es lassen sich daran nur Okulare mit 31 mm Einsteckdurchmesser verwenden. Das Gehäuse ist aus schwarz eloxiertem Aluminium und trägt die Gravur T 32. Einerseits (Anschlußseite am Fernrohr) befindet sich ein Außengewinde M 36,5 x 1, andererseits ist eine Okularsteckhülse für Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  aufgeschraubt. Beide Öffnungen sind mit Kunststoffdeckel verschlossen, um die Prismen vor Staub zu schützen. Für die Fokussiereinheiten FOK und FM 1 benötigen Sie zusätzlich den Adapter A 5, für die FM 2, FO 60 und FO 18 benötigen Sie den Positionswinkelring PW 80.

Gewicht ca. 610 g

Best. Nr. 857 487

### Prisma 60°, nach Bauernfeind, F 32

Wer sich bei zenitnahen Objekten nicht gerne den Hals verrenkt, benützt ein Zenitprisma. Ob man nun wie beim Z 31 bzw. Z 61 und bei den Okularrevolvern R 31 und R 61 rechtwinklig abgelenkt oder nur um 60° ist die Entscheidung des Individualisten. Wir bieten Ihnen auf jeden Fall die Möglichkeit zu wählen. Seine besondere Bedeutung bekommt das F 32 auf jeden Fall in Verbindung mit dem binokularen Einblick B 24. Das Bauernfeind-Prisma F 32 hat zwei Reflektionen und das bedeutet (wie an anderer Stelle bereits erläutert), daß es „astronomisch richtige“ Bilder liefert. Die Eintrittsfläche ist vergütet und hat, wie auch beim terrestrischen Prismenumkehrsatz T 32 schon erklärt, eine Abmessung von 32 x 32 mm. Die lange Kathetenfläche, die ja bei 60° keine Totalreflektion hätte, ist deshalb verspiegelt. Das Bauernfeind-Prisma F 32 ist ebenfalls in einem Gehäuse aus schwarz eloxiertem Aluminium gefaßt. Auf einer Seite befindet sich die Kupplung und auf der anderen Seite die Schnellwechseleinrichtung für das System 64. Das bedeutet, daß dieses Prisma nur an den Fokussiereinheiten FOK und FM 1 angebracht werden kann.

Da das Prisma nur für Okulare von 31 mm  $\varnothing$  verwendet werden kann, muß dafür der Adapter A 1 vorhanden sein oder mitbezogen werden. Die Schnellwechseleinrichtung des Systems 64 ist aber trotzdem notwendig, denn dort werden ja Teile des Systems 64 angekuppelt wie z. B. der binokulare Einblick B 24.

Im Preis inbegriffen ist ein Leder-Stülpedeckel und ein Leder-Einsteckdeckel, die beide Öffnungen vor Staub schützen.

Gewicht ca. 490 g

Best. Nr. 857 471

### Pentaprisma P 32 bzw. P 45

Wie die beiden Zenitspiegel Z 31 und Z 61 lenken auch diese Prismen den Strahlengang um 90° ab. Wie diese ermöglichen sie eine bequeme Kopfhaltung bei der Beobachtung zenitnaher Objekte. Der entscheidende Unterschied liegt darin, daß einfache Spiegel kein astronomisch richtiges Bild liefern, sondern seitenverkehrt abbilden, während Pentaprismen mit einer geraden Anzahl von Spiegelungen wieder ein „astronomisch richtiges“ Bild abgeben. Wie schon der Name sagt, handelt es sich um ein fünfeckiges Prisma mit vier optisch genutzten Flächen. Übrigens nennt man deshalb auch das amerikanische Verteidigungsministerium „das Pentagon“. Wie beim Bauernfeind-Prisma F 32 tritt hier, nicht wie beim Porro-Prisma, automatisch eine Totalreflektion auf, deshalb sind zwei Flächen verspiegelt, die anderen Flächen vergütet.

Das Pentaprisma P 32 eignet sich nur für unsere Okulare mit 31 mm  $\varnothing$ . Die Kantenlänge beträgt wieder 32 mm und unterdrückt, wie beim Prismenumkehrsatz T 32 erläutert, unerwünschte Reflexe. Seine optische Dicke beträgt 143 mm. Was das in bezug auf das Herausnehmen von Verlängerungen, die bei Normalbeobachtung vor oder hinter dem Okularauszug angebracht sind, bedeutet, wissen Sie inzwischen. Die Anschlußseite am Fernrohr ist wieder mit dem Außengewinde M 36,5 x 1 versehen und das bedeutet, daß Sie für die Fokussiereinheiten FOK und FM 1 noch den Adapter A 5 und bei den Fokussiereinheiten FM 2, FO 60 und FO 18 den Positionswinkelring PW 80 benötigen. Beide Öffnungen sind bei Lieferung mit Kunststoffdeckeln verwahrt, um das Prisma vor Staub zu schützen. Das Gehäuse ist wieder sorgfältig aus Aluminium herausgearbeitet, schwarz eloxiert und mit der Gravur P 32 versehen. Die Okularsteckhülse ist im Preis inbegriffen.

Gewicht ca. 470 g

Best. Nr. 857 475

F 32



P 32





**Das Pentaprisma P 45** haben wir deshalb geschaffen, weil wir wissen, welche Freude Sie an unseren Großfeldokularen haben. Die Kantenlängen dieses Prismas betragen 45 mm (deshalb P 45). Dieses kostbare Stück ist nur an den Fokussiereinheiten FOK und FM 1 anzubringen. Einerseits hat es die Kupplung, andererseits die Schnellwechseleinrichtung des Systems 64. Dort können Sie also die Großfeldokulare einstecken oder aber auch den Adapter A 1, um dann die Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  verwenden zu können.

Eine Ausnahme wollen wir nicht verschweigen. Die Feldlinse des Großfeldokulars MZW  $f = 70$  hat einen Durchmesser von 54 mm, während das Prisma eine Kantenlänge von 45 mm hat. Bei dem genannten Okular ist also mit einer Einbuße des Gesichtsfelddurchmessers zu rechnen. Mit der Qualität des abgebildeten Bildes hat das aber nichts zu tun. Das ohnedies sehr kostspielige Prisma (nebst Gehäuse) wegen dieses einen Okulares noch wesentlich zu verteuern, hieße mit Kanonen nach Spatzen schießen. Geliefert wird das P 45 mit Lederstülpedeckel und Leder-Einsteckdeckel, die jeweils die Öffnungen abschließen und das Prisma vor Staub schützen.

Nun ... wenn Sie dieses Prisma haben, wird das ein ganz besonderes Schmuckstück in Ihrer Zubehörsammlung sein. Wir haben uns deshalb zu diesem kostbaren Prisma noch etwas ganz besonderes ausgedacht ... aber das lesen Sie unter dem Titel Lichtwegkorrektor PK 45.

Die optische Dicke des P 45 beträgt 154 mm. Das Gehäuse ist wie immer sorgfältigst aus Aluminium gearbeitet und schwarz eloxiert, sowie mit der Gravur P 45 versehen.

Gewicht ca. 1320 g

Best. Nr. 857 477

**Der Lichtwegkorrektor PK 45** ist nun das besondere Zubehörteil von dem wir beim P 45 sprachen. PK 45 bedeutet etwas vereinfacht Penta-Korrektur für 45 mm Kantenlänge. Eine kleine Rückblende auf das P 45 ist deshalb notwendig.

Jedes Reflektionsprisma kann man sich auch als eine zusammengefaltete, planparallele Glasplatte vorstellen, die in unserem Falle 154 mm dick wäre. So eine dicke Platte beeinflusst aber das durch sie hindurchgehende, konvergierende Lichtbündel etwas und dadurch wird die „sphärische Korrektur“ Ihres Objektivs zur „Überkorrektur“ und auch die chromatische Korrektur erleidet eine kleine Störung. Dies alles ist jedoch ziemlich harmlos und liest sich viel schlimmer als es ist und bei Normalobjektiven sollte man eigentlich gar nicht darüber sprechen. Sind Sie aber ein Pflanzenbeobachter und ein Freund sehr starker Vergrößerungen oder haben Sie gar ein Sonderobjektiv, dann könnte Ihnen der Effekt doch auffallen. Schalten Sie nun den PK 45 **vor** das Prisma P 45, so werden die optischen Eigenschaften dieses Prismas so korrigiert, als wären sie überhaupt nicht vorhanden.

Beim PK 45 handelt es sich um eine verkittete Doppel linse aus optischen Spezialgläsern mit 48 mm freier Öffnung. Der Bildort bleibt unverändert, weil wir ihn in unser homofokales System eingeordnet haben. Der PK 45 wird in einer schwarz eloxierten Aluminiumfassung geliefert und trägt die Gravur PK 45. Mit dem vorhandenen Außengewinde wird er einfach in das am P 45 vorhandene Innengewinde eingeschraubt, dort kann man übrigens auch die großen Filter einschrauben, das Gewinde ist identisch. Das Innengewinde am P 45 befindet sich auf der Seite des Gehäuses, das am Okularauszug angeschlossen wird und bei Lieferung den Überwurfdeckel aus Leder trägt.

Gewicht ca. 100 g

Best. Nr. 857 479

P 45



PK 45



## Sechsfacher Okularrevolver R 32 P

Warum jetzt noch ein Revolver? Wir haben ja bereits die Revolver R 31 und R 61 kennengelernt. Nun, inzwischen wissen wir wohl zu unterscheiden zwischen den Zusatzgeräten die nicht astronomisch richtige Bilder liefern und solchen, die das können. Natürlich muß man das immer im Zusammenhang mit dem Preis sehen. Diesem Unterschied haben wir bei den Spiegeln Z 31 und Z 61 damit abgeholfen, daß wir Ihnen als Alternative die Pentaprismen P 32 und P 45 anbieten. Warum eigentlich sollten wir Ihnen bei den Revolvern nicht auch eine Alternative bieten? Wir tun es mit dem Revolver R 32 P, denn dessen Kernstück ist das Pentaprisma P 32. Der Revolver R 32 P ist nur für Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  geeignet (ein Pentaprismenrevolver für die Großfeldokulare ergäbe einen Riesenapparat und so wollen wir es dann doch nicht auf die Spitze treiben) und kann sechs Stück dieser Okulare aufnehmen. Die dazu notwendigen 6 Steckhülsen sind im Preis inbegriffen. Er bringt uns also „astronomisch richtige“ Bilder und hat eine optische Dicke von 157 mm. Die Anschlußseite für den Okularauszug besteht wieder aus dem Gewinde M 36,5 x 1 und deshalb benötigt man für die Fokussiereinheiten FOK und FM 1 den Adapter A 5 bzw. für die Fokussiereinheiten FM 2, FO 60, FO 18 den Positionswinkelring PW 100. Bei Lieferung sind die beiden Öffnungen, die bis auf das Prisma durchgehen, mit Kunststoffdeckeln abgedichtet. Das schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse trägt die Gravur R 32 P. Die Kantenlänge des Prismas, mit 32 mm etwas überdimensioniert, ist wieder deshalb so gewählt, weil dadurch störende Reflexe vermieden werden. Natürlich sind an dem Pentaprisma wieder zwei Flächen verspiegelt und die anderen Flächen vergütet, bitte lesen Sie die Texte der Pentaprismen P 32 und P 45.

Gewicht ca. 750 g

Best. Nr. 857 482

R 32 P



## Einfache Sonnenbeobachtung

Es ist immer interessant die Sonne zu beobachten, auch dann noch wenn man weiß, daß man z. B. Protuberanzen nur mit einem Spezialfernrohr sehen kann, das die Sonnenscheibe abdeckt und eine künstliche Sonnenfinsternis erzeugt. Beliebte Beobachtungsgegenstände sind z. B. die Sonnenflecken. Als Einzelbeobachter verwendet man dazu meist Objektivfilter, Okulardämpfgläser und Sonnenprismen wie z. B. das P 32 S oder P 45 S. Alle diese Geräte stellen wir ja in diesem Katalog ebenfalls vor. Für ganze Gruppen aber, wie es bei Schulen, astronomischen Vereinigungen usw. üblich ist, ist die oben genannte Methode zu umständlich. In diesem Falle benutzt man einen Sonnenprojektionsschirm und arbeitet mit dem „Okularprojektionsverfahren“. Hier wirkt das Fernrohrökular als Projektionsobjektiv, vergrößert das am Fernrohr entstehende Sonnenbild und wirft es vergrößert

auf den Sonnenprojektionsschirm. Es gilt dabei die Regel, daß das Sonnenbild umso größer wird, je weiter der Schirm vom Okular entfernt ist und je kürzer die Okularbrennweite gewählt wird. Natürlich nimmt auch hier bei zunehmender Vergrößerung die Bildhelligkeit ab. Für den Einzelbeobachter ist der Projektionsschirm dann reizvoll, wenn er auf den Schirm ein Blatt Papier (oder eine vorbereitete Schablone) aufspannt, die Sonnenflecken mit einem Bleistift einzeichnet und die Veränderungen dieser Flecken und Fleckengruppen verfolgt.

Wir bieten Ihnen zwei Projektionsschirme zur Auswahl an. Der grundsätzliche Unterschied liegt in deren Größe. Bei einem Schirm können Sie das Papierblattformat von DIN A 5, am anderen Schirm ein solches von DIN A 4 verwenden.



Wir beginnen mit dem

## Sonnenprojektionsschirm S 1

Der Scheibendurchmesser beträgt hier 195 mm und der maximale Projektionsabstand 260 mm. Dieser Projektionsschirm ist an allen unseren Okularauszügen verwendbar, man muß nur daran denken, das entsprechende Zubehör mitzubestellen (falls nicht schon vorhanden). Bei den Fokussiereinheiten FM 2, FO 60 und FO 18 schraubt man die Okularsteckhülse und den S 1 dafür an dieser Stelle auf. Die abgeschraubte Steckhülse wird dann in das Innengewinde des Projektionsschirmes eingeschraubt. Mit Hilfe der beigefügten Magnete befestigt man im Bedarfsfalle das Papier auf dem Projektionsschirm. Aus Sicherheitsgründen wird der Schirm zerlegt angeliefert. Der Zusammenbau ist völlig problemlos, wenn Sie nach der Abbildung vorgehen. Eine Zusammenbauanleitung beizugeben hieße mit Kanonen auf Spatzen schießen.

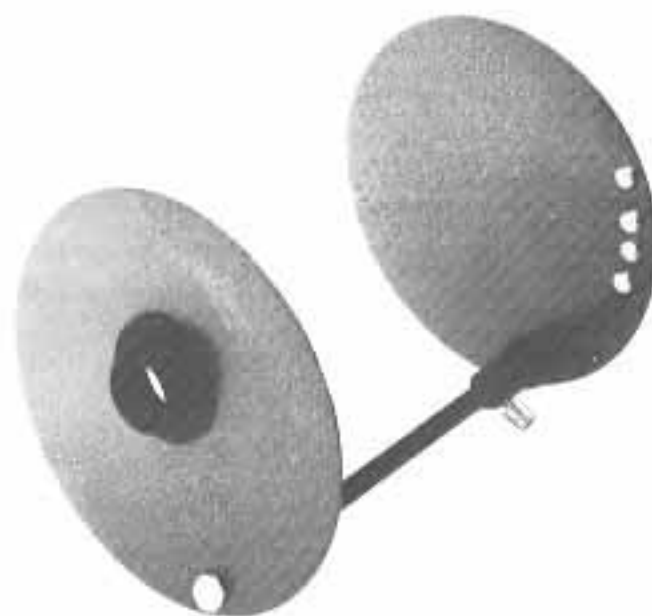
Zwei Scheiben sind deshalb vorgesehen, weil die obere Scheibe (aus Aluminium und unmagnetisch) die Aufgabe hat, auf die untere Scheibe (aus Stahlblech) einen Schlag Schatten zu werfen, was natürlich den Kontrast erhöht.

Verwendet man den S 1 an den Fokussiereinheiten FOK oder FM 1, so muß man (den vorhandenen oder hinzugekauften) Adapter A 1 auseinanderschrauben. Die Steckhülse wird wieder in das Innengewinde am Projektionsschirm eingeschraubt, den Adapter schraubt man auf das Außengewinde und hat dann wieder den Schnellverschluß des Systems 64.

Für die Verwendung des S 1 an den Fokussiereinheiten FM 2, FO 60 und FO 18 empfehlen wir Ihnen (zur starren Befestigung) den Positionswinkelring PW 80.

Gewicht ca. 530 g

Best.-Nr. 857 483

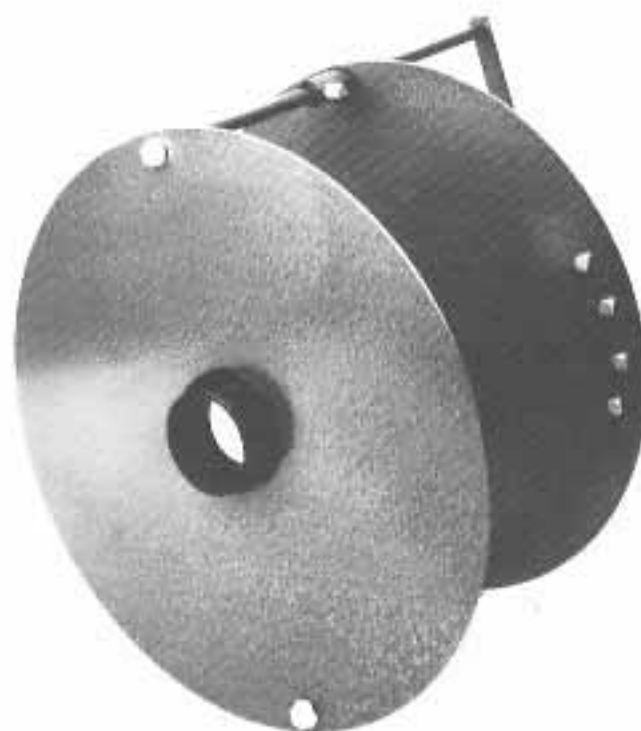


## Sonnenprojektionsschirm S 2

Dieser Schirm ist nur verwendbar, wenn die Fokussiereinheit FOK oder FM 1 vorhanden ist. In beiden Fällen benötigt man den Adapter A 3. Auch diesen Schirm liefern wir zur Vermeidung von Transportschäden zerlegt. Der Zusammenbau geht so klar aus der Abbildung hervor, daß sich eine Beschreibung erübrigt. Der Projektionsschirm hat bereits die Schnellwechseleinrichtung des Systems 64 und wird am Adapter A 3 angekuppelt, der seinerseits die Steckhülse für das Projektionsokular trägt. Alle angebotenen Okulare mit 31 mm sind verwendbar. **Bitte denken Sie aber daran: wenn Sie ohne Filter arbeiten (was hier ja möglich ist), dann verwenden Sie nur Mittenzwey-Okulare, denn verkittete Plössl-Okulare könnten Schaden nehmen.** Der Durchmesser dieses Schirmes S 2 beträgt 370 mm und der maximale Projektionsabstand 350 mm. Die Scheibe kann, mit Hilfe der vier beigefügten Permanentmagnete, ein Blatt Papier der Größe DIN A 4 aufnehmen. Aus der Broschüre System 64 ersieht man klar die Anordnung am Okularauszug bzw. am Adapter A 3.

Gewicht ca. 1850 g

Best. Nr. 857 484





## Die Sonnenbeobachtung mit den Pentaprismen P 32 S und P 45 S

Wie Sie gelesen haben, sind für die Beobachtung der Sonne besondere Schutzmaßnahmen nötig. Für die gleichzeitige Beobachtung einer ganzen Gruppe kennen wir bereits die Sonnenprojektionsschirme. Bei den Kapiteln „Okulare, Filter und Dämpfgläser“ lernen Sie noch Sonnenfilter kennen, die man einfach vor die Feldlinse des Okulares setzt. Diese Methode ist zwar einfach,

stellt aber noch einen Kompromiß dar, denn es werden nur 90 % des ankommenden Lichtes (und der Wärme) absorbiert und auch dieser Vorgang findet im Fernrohr statt. Die restliche Energiemenge von 10 % führt noch, vor allem bei großen Fernrohren, zu einer kräftigen, unerwünschten Aufheizung des Filters.

Um auch hier bessere Möglichkeiten bieten zu können, haben wir dafür eigens zwei Pentaprismen, nämlich P 32 S und P 45 S, konstruiert. Sie erinnern sich, daß bei den normalen Pentaprismen P 32 und P 45 (ohne S) eigens die beiden reflektierenden Flächen verspiegelt wurden, um die „Totalreflektion“ zu erreichen. Gerade das haben wir bei den Sonnenpentaprismen nicht getan und deshalb gehen 96 % des eintretenden Lichtes durch die unverspiegelten Flächen hindurch, fallen auf einen eingebauten Spiegel und werden von diesem durch eine Öffnung aus dem Gerät gespiegelt. Von den restlichen 4 %, die noch auf die zweite unverspiegelte Fläche des Prismas fallen, werden noch einmal 96 % auf diese Art vernichtet, so daß nur noch 0,16 % der ursprünglichen Lichtmenge durch das Okular dem Auge zugeführt werden. Diese 0,16 % entsprechen einer Lichtschwächung von 7 Sterngrößenklassen, was oft noch zu stark ist. Durch Verwendung von Okularfiltern kann man nun, je nach Wahl, die Lichtmenge ganz individuell regulieren.

**Das P 32 S** mit einer optischen Dicke von 143 mm ist wieder für alle Okulare mit einem Außendurchmesser von 31 mm geeignet. Für die Verwendung an den Fokussiereinheiten FM 1 und FOK benötigen Sie dazu zusätzlich noch den Adapter A 5. Wenn Sie aber eine der Fokussiereinheiten FM 2, FO 60 oder FO 18 haben, dürfen Sie nicht vergessen, den Positionswinkelring PW 80 mitzubestellen.

**Das P 45 S** haben wir wieder, wie bei den normalen Zenitprismen auch, für die Sternfreunde geschaffen, die unsere Großfeldokulare oder den gemischten Satz 31 mm  $\varnothing$  und Großfeldokulare verwenden. Mit den Großfeldokularen haben Sie also die Möglichkeit, auch bei langbrennweitigen Fernrohren (mit schwachen Vergrößerungen) die ganze Sonnenscheibe im Gesichtsfeld zu haben. Eine kleine Einschränkung müssen wir uns für das Großfeldokular  $f = 70$  vorbehalten. Dort entsteht, selbst bei diesem sehr großen Prisma, ein gewisser Gesichtsfeldbeschnitt. Das P 45 S trägt in der Eingangsöffnung das Innengewinde zum Einschrauben der großen Okularfilter, die kleinen Okularfilter werden wie üblich auf das Okular selbst aufgeschraubt. In dieses Innengewinde läßt sich aber auch der Lichtwegkorrektor PK 45 einschrauben, der bei starken Vergrößerungen die optischen Nebenwirkungen eines so großen Pentaprismas kompensiert. Das P 45 S eignet sich nur für die großen Fokussiereinheiten FM 1 und FOK, deshalb ist es bereits fest mit dem Adapter A 5 gekoppelt, der im Preis enthalten ist. Die optische Dicke dieses Prismas beträgt 154 mm.

Beide Geräte haben Schutzdeckel vor den Öffnungen, wie schon bei den normalen Pentaprismen beschrieben, zusätzlich haben diese Prismen noch eine Lederhaube mit der man die Öffnung zum Spiegel nach der Beobachtung verschließen kann. Beide Geräte zeigen „astronomisch richtige“ Bilder.

P 32 S



P 45 S



## Die Barlowlinsen

Barlowlinsen sind achromatische Linsensysteme mit negativer Brennweite. Sie werden in der Nähe des Brennpunktes an einem Fernrohr angebracht und verlängern dann die Objektivbrennweite des Fernrohres um einen bestimmten Faktor. Dabei wird die Baulänge des Gerätes kaum verändert. Bei der visuellen Beobachtung kann eine Barlowlinse Okulare einsparen. Bei einem vorhandenen Okular lassen sich in Verbindung mit der Barlowlinse zwei verschiedene Vergrößerungen erzielen, bei

zwei Okularen vier, bei drei Okularen sechs usw. Bevor Sie sich aber jetzt verleiten lassen und der ungesunden Vergrößerungssucht frönen, lesen Sie bitte ganz genau das, was wir in der „Einführung in die Instrumentenkunde“ gesagt haben und ziehen Sie daraus für Ihr Fernrohr die Konsequenzen. Besonders sinnvoll können die Barlowlinsen bei der Fokalfotografie eingesetzt werden. Im folgenden wollen wir Ihnen unsere Barlowlinsen mit ihren spezifischen Eigenschaften vorstellen.

### Die Barlowlinse M 2

Diese ist ausschließlich für die visuelle Beobachtung an allen unseren Fernrohren gedacht. Dabei bedeutet M 2 „Multiplikator 2“. Die Brennweite jedes Fernrohres, dem dieses Linsensystem zwischengeschaltet ist, wird scheinbar verdoppelt. Das bedeutet, daß auch die jeweiligen Vergrößerungen der verschiedenen Okulare verdoppelt werden. Diese Universal-Barlowlinse ist in unser homofokales System eingegliedert, die Bildebene bleibt erhalten, es muß also nach Einfügen der M 2 nicht nachfokussiert werden. Die Linsen sind vergütet und die Fassung so gestaltet, daß die Barlowlinse lediglich in die Okularsteckhülse des Fernrohres eingeschoben wird. Das vorher daraus entfernte Okular wird dann einfach in die an der Fassung angearbeitete Steckhülse der Barlowlinse eingesteckt ... fertig. Diese Barlowlinse ist auch an allen Fremdfabrikaten zu verwenden, die eine Okularsteckhülse für 31-mm-Ø-Okulare haben. Die Fassung ist aus schwarz eloxiertem Aluminium.

Gewicht ca. 40 g

Best. Nr. 857 227



Barlowlinse M 2

### Barlowlinse M 2,5

hat einen Faktor mit 2,5 und verlängert die Brennweite des Fernrohres um das 2,5fache und damit auch die Vergrößerungen. Diese Barlowlinse wurde speziell für jene Fokussiereinheiten entwickelt, deren bewegliches Auszugsrohr mit dem Innengewinde M 36,5 x 1 endet. Auch sie wurde von uns homofokal gestaltet. Aus diesem Grunde muß auch der Okularauszug nicht verstellt werden, nachdem die Barlowlinse anstelle der Okularsteckhülse aufgeschraubt wurde. Dieser Umstand hat vor allem für die Okularauszüge entscheidende Bedeutung, die eine geringe Verstellmöglichkeit haben (z. B. FO 18) wie sie an Newton-Spiegelteleskopen vorkommen. Entgegen der Barlowlinse M 2 ist die Barlowlinse M 2,5 sowohl visuell als auch fotografisch einzusetzen. Aus der umseitigen Strichzeichnung ersehen Sie anschaulich die Anwendungsmöglichkeiten dieser Barlowlinse. Die Verlängerung V 18, die sich an unseren Fokussiereinheiten FM 2, FO 60, FO 18 befindet, ist in jedem Falle vorher von dem beweglichen Auszugsrohr abzuschrauben (schwarz eloxierter Teil auf dem vernickelten Auszugsrohr).

**Bei visueller Verwendung der Barlowlinse wird dann auf diese nacheinander zuerst die Verlängerung V 18 und dann die Okularsteckhülse aufgeschraubt.**

**Bei fotografischer Verwendung wird die V 18 durch den Kameraring KR 42 ersetzt und daran dann die Kamera angeschraubt (Kameragewinde M 42 x 1).**

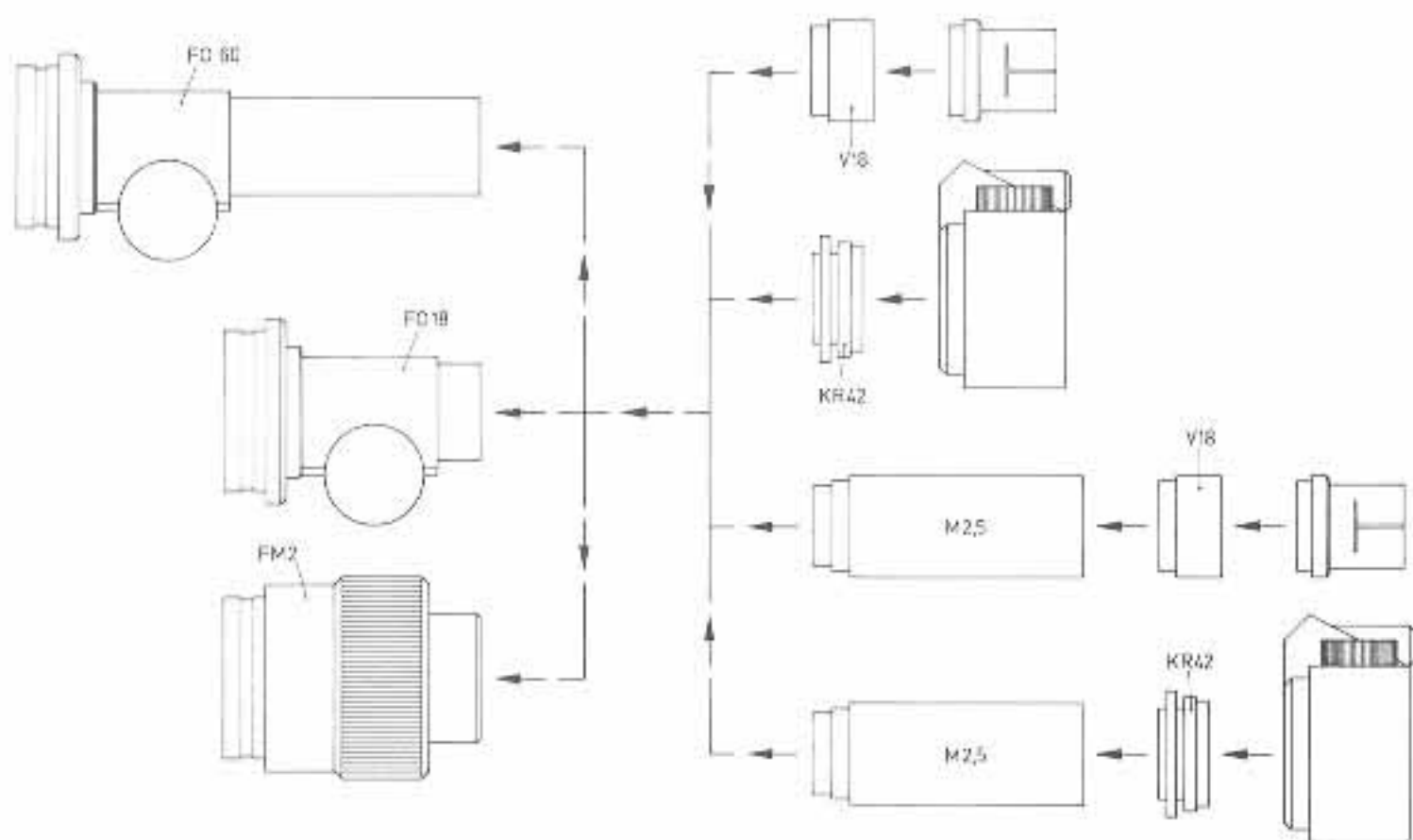
Die Fassung der achromatischen und vergüteten Barlowlinse M 2,5 mit ihrem freien Linsendurchmesser von 27 mm ist an der Vorderseite zur Aufnahme unserer kleinen Dämpfgläser und Filter eingerichtet.

Gewicht ca. 550 g

Best. Nr. 857 256



Barlowlinse M 2,5



### Die Barlowlinse M 3

hat den Faktor 3 und verdreifacht also die Brennweite des Fernrohres. Diese Barlowlinse ist in unser System 64 eingepaßt und ganz speziell für fotografische Arbeiten gedacht. Die freie Öffnung beträgt 40 mm und der Faktor 3 zaubert aus einer bisherigen Fernrohrbrennweite von 1500 mm nunmehr eine solche von 4500 mm und aus einem Mondbilddurchmesser von (bei 1500 mm Brennweite) 13,1 mm, ein Mondbild mit dem imponierenden Durchmesser von nicht weniger als 39,3 mm.

Die Barlowlinse M 3 ist nur an den Fokussiereinheiten FOK und FM 1 zu verwenden. Die optische Dicke beträgt 199 mm, das bedeutet, daß man hinter der M 3 die Verlängerung V 133 ankuppeln muß und dahinter dann den Kameraansatz K 42, der eine Länge von 66 mm hat, dies ergibt dann addiert genau 199 mm.

Fernrohrseitig ist wieder die Kupplung und okularseitig der Schnellverschluß des Systems 64 angearbeitet. Die Fassung aus schwarz eloxiertem Aluminium trägt die Gravur M 3. Die Linsen der M 3 sind vergütet und die Öffnung mit einem Leder-Stülppdeckel bzw. Leder-Einsteckdeckel gegen Beschädigungen geschützt.

Gewicht ca. 260 g

Best. Nr. 857 474

### Die Barlowlinse M 3,5

ist speziell für den Such-Leitkopf D 32 B konstruiert. Eine Verwendung zu sonstigen Zwecken ist nicht vorgesehen. Deshalb haben wir diese Barlowlinse auch im Text des Such-Leitkopfes D 32 B beschrieben. Hier wollen wir diese Barlowlinse nur der Vollständigkeit halber erwähnen, um unnötige Fragen zu vermeiden.

Gewicht ca. 110 g

Best. Nr. 857 263

Alle diese Barlowlinsen haben eine Brennweitenverlängerung bewirkt. Für bestimmte Zwecke wäre aber eine Brennweitereverkürzung wünschenswert, die wir Ihnen im folgenden anbieten.

Barlowlinse M 3



Barlowlinse M 3,5





## Die Shapley-Linse M 0,6

Auch hier bedeutet das 0,6 wieder den Faktor, mit dem die Brennweite multipliziert wird. So entsteht aus einer Brennweite (z. B. die des Schiefspieglers K 125) von 3500 mm nunmehr eine Brennweite von 2100 mm und aus einem Öffnungsverhältnis von 1:28 ein solches von 1:16,8. Noch ein anderes Beispiel, das für die Fotografie wichtig ist. Aus dem Refraktor LW 125 mit 1300 mm Brennweite wird eine neue Brennweite von 780 mm, hier steigt das für die Fotografie wichtige Öffnungsverhältnis von 1:10,4 auf 1:6,24 an und bewirkt, daß sich die erforderliche Belichtungszeit um 64 % verringert, also nur noch 36 % der ursprünglichen Belichtungszeit erfordert. Eine kurze Belichtungszeit und damit verbunden auch ein größeres Bildfeld ist genau das, was Sie sich beim Erscheinen eines Kometen so sehr wünschen. Da die optische Dicke nur 66 mm beträgt, wird der Kameraansatz K 42 mit seinen 66 mm Länge direkt auf diese Linse aufgesteckt. Auch dieses Linsensystem ist vergütet und in schwarz eloxiertem Aluminium gefaßt. Es trägt die Gravur M 0,6 und ist nur an den Fokussiereinheiten FOK und FM 1 verwendbar. Die Kupplungsseite und der Schnellverschluß für das System 64 sind mit Lederdeckeln abgedeckt.

Ein Einbau in Fremdfabrikate ist selbst dann, wenn das Problem des Anbaues vom Kunden gelöst werden kann, nur bei Fernrohren längerer Brennweite möglich und das ist bei Spiegelteleskopen nach Newton in aller Regel nicht der Fall. Auch bei Fernrohren (Refraktoren), bei denen das der Fall ist, muß das Objektiv die Sinusbedingungen erfüllen. Noch etwas für diejenigen, die alles genau wissen wollen und es sich zutrauen, trotz unseres Abratens die Linse an Fremdfabrikate zu montieren. Die vordere konvexe Fläche der Linse kommt objektivseitig zu liegen und muß genau 174,6 mm vom Instrumentenfokus entfernt sein. Das Bild entsteht dann genau 93,4 mm hinter der hinteren (also okularseitigen) konvexen Linsenfläche.

Sowohl bei den Barlowlinsen als auch bei der Shapley-Linse ist bei Astro-Fotografie die genaue Lage des Brennpunktes durch Probeaufnahmen zu ermitteln. Eine gute Annäherung erhalten Sie aber bereits durch Kontrolle der Bildschärfe auf der Mattscheibe Ihrer Spiegelreflexkamera.

**Achtung! Wenn Sie die Barlowlinse oder die Shapley-Linse einmal für die visuelle Beobachtung verwenden wollen, so tauschen Sie jeweils den Kameraansatz K 42**

Shapley-Linse M 0,6



gegen den Adapter A 2 aus. Beide Teile haben die gleiche optische Dicke, so daß das homofokale Prinzip wieder gewahrt ist. Sie können dann mit allen 31-mm-Okularen visuell beobachten.

Gewicht ca. 280 g

Best. Nr. 857 473

## Positionswinkelringe

Wie schon in der „Kombinationstabelle“ erwähnt, sind für bestimmte Zusatzgeräte solche Klemmringe notwendig, die es erlauben das Gerät so zu fixieren, daß man in einer bequemen Haltung beobachten kann. Diese Positionswinkelringe sind immer dann zusätzlich notwendig, wenn eine Fokussiereinheit mit dem Gewinde M 36,5 x 1 vorhanden ist. Im Kosmos-Programm sind dies die Fokussiereinheiten FM 2, FO 60, FO 18. Da wir nicht in jedem Bestellfalle überprüfen können, welche Fokussiereinheit vorhanden ist, müssen wir es unseren Kunden überlassen, entweder (bei den erwähnten Fokussiereinheiten) einen Positionswinkelring, oder bei den Fokussiereinheiten FM 1, FOK einen entsprechenden Adapter (z. B. A 5) mitzubestellen.

**Näheres dazu lesen Sie in der Kombinationstabelle und deren erläuterndem Text.**

PW 70

Gewicht ca. 40 g

Best.-Nr. 857 496

PW 80

Gewicht ca. 60 g

Best.-Nr. 857 500

PW 100

Gewicht ca. 80 g

Best.-Nr. 857 501



PW 70



PW 80



PW 100

# Verlängerungen

Die Verlängerungen sind notwendig, um die jeweilige Brennpunktage „FL“ zu erreichen (bitte lesen Sie dazu unbedingt den erläuternden Text und die Kombinationstabelle selbst). Die zu jedem Fernrohr passende Brennpunktage „FL“ wurde von uns so festgelegt, daß möglichst viel okularseitiger Zubehör verwendet werden kann. Da die Fokussiereinheiten eine unterschiedliche Länge haben, müssen die Verlängerungen teils zwischen Fernrohr und Fokussiereinheit, teils hinter der Fokussiereinheit eingebaut werden. Dies ist für jede Fokussiereinheit aus den Abbildungen der Kombinationstabelle klar ersichtlich. Das Fernrohr-Zubehör hat verschiedene optische Dicken und deshalb müssen je nach dieser Dicke Verlängerungsringe entnommen werden, um das homofokale Prinzip zu wahren, d. h. um wieder in die gleiche Brennpunktage zu kommen.

Verlängerung V 26 Gewicht ca. 150 g Best.-Nr. 857 488

Verlängerung V 50 Gewicht ca. 210 g Best.-Nr. 857 489

Verlängerung V 72 Gewicht ca. 230 g Best.-Nr. 857 490

Verlängerung V 77 Gewicht ca. 270 g Best.-Nr. 857 499

Verlängerung V 105 Gewicht ca. 320 g Best.-Nr. 857 495

Verlängerung V 133 Gewicht ca. 370 g Best.-Nr. 857 491

V 72



V 77



V 26



V 105



V 50



V 133



## Die Adapter A 1, A 2, A 3, A 4, A 5

kennen Sie meist schon aus den Gerätebeschreibungen. Wir möchten deren Einsatzgebiete hier noch einmal kurz zusammenfassen.

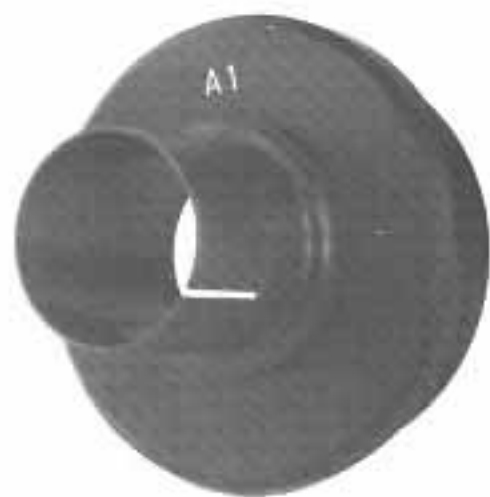
**Der Adapter A 1** wird überall dort verwendet, wo bei Zusatzgeräten oder Fokussiereinheiten die Möglichkeit zur Anwendung von den Großfeldokularen geschaffen wurde. Beim Einsatz der Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  müssen deshalb die entsprechend großen Öffnungen auf 31 mm Durchmesser reduziert werden.

**Der Adapter A 2** dient dem gleichen Zweck, ist aber noch mit einer Verlängerung versehen, so daß für bestimmte Zwecke (vor allem beim Einsatz von Strahlenteilern z. B. D 32) die Lichtwege beider Ausgänge im gleichen Brennpunkt enden.

**Der Adapter A 3** hat sowohl eine Okularsteckhülse für Okulare mit 31 mm  $\varnothing$ , als auch einen Schnellverschluß für das System 64. Dieser Adapter ist notwendig, wenn man z. B. die Sonnenprojektionsschirme verwenden will oder bei der Sternfotografie die Projektionsmethode bevorzugt. Eben immer dann, wenn gleichzeitig Okulare mit 31 mm  $\varnothing$  und das „Überstülpen“ des Systems 64 notwendig wird.

**Die Adapter A 4 und A 5** unterscheiden sich wie A 1 und A 2 lediglich durch die unterschiedlichen Baulängen. Beide sind als Adapter für Zusatzgeräte, die das Gewinde M 36,5 x 1 haben und an allen Fokussiereinheiten einsetzbar sind. Beim Einsatz innerhalb des Systems 64 muß einer dieser beiden Adapter verwendet werden. Welcher der beiden Adapter in Frage kommt, geht aus der Kombinationstabelle hervor.

Adapter A 1	Gewicht ca. 110 g	Best.-Nr. 857 466
Adapter A 2	Gewicht ca. 190 g	Best.-Nr. 857 467
Adapter A 3	Gewicht ca. 190 g	Best.-Nr. 857 468
Adapter A 4	Gewicht ca. 90 g	Best.-Nr. 857 497
Adapter A 5	Gewicht ca. 90 g	Best.-Nr. 857 498



A 1



A 2



A 3



A 4



A 5



# Der Such-Leit-Kopf D 32 B



## Demonstrationsokular D 32 (ohne B)

Was darunter zu verstehen ist, zeigt Ihnen die Abb. Getrennte Einblicke für 2 Beobachter an einem Fernrohr! Das geradsichtige Bild ist „astronomisch richtig“, während das um 90° umgelenkte Bild zuerst seitenverkehrt ist, aber durch den Spiegel Z 31 wieder richtig gestellt wird. In der Durchgangsrichtung ist das D 32 beidseitig mit der Schnellwechseleinrichtung des Systems 64 ausgerüstet und mit Lederschutzdeckeln abgedeckt. Die drei optisch wirksamen Flächen des Strahlenteilungswürfels mit 32 mm Kantenlänge sind vergütet.

Der seitliche Zweiteinblick geht über einen etwas modifizierten Zenitspiegel Z 31 in eine Steckhülse zur Aufnahme von Okularen mit 31 mm Durchmesser über. Dieser Zenitspiegel ist drehbar angeordnet und läßt sich durch einen Positionsklemmring in beliebiger Position arretieren. In der Steckhülse des Zweiteinblickes befindet sich bei Lieferung eine Kunststoffkappe als Staubschutz.

Bei der Verwendung des Demonstrationsokulars D32 ist es erforderlich, daß Sie zunächst die Verlängerung V77 aus dem Auszugsrohr der Fokussiereinheit entfernen. Danach klemmen Sie das Demonstrationsokular D32 in gewünschter Position in die Schnellwechselaufnahme des Auszugsrohres. Die frei gewordene Verlängerung V77 klemmen Sie nun in die Schnellwechselaufnahme des D32. Zur Aufnahme der Okulare mit 31 mm Durchmesser ist nun aber nicht mehr der bekannte Adapter A1 zu verwenden, jetzt benötigen Sie den Adapter A2, der ebenfalls zur Aufnahme der Okulare mit dem Durchmesser von 31 mm verwendet wird. Bei der Kombination dieser Teile sind beide Lichtwege vom Teilungspunkt bis zu den Brennpunkten der beiden Okulare gleich. Die Scharfeinstellung für den Einblick in der Durchsicht erfolgt mit der Fokussiereinheit, eventuelle geringe Schärfendifferenzen bei dem Okular des Zweiteinblicks lassen sich ausgleichen, indem der Zenitspiegel im Einblickstutzen geringfügig hinein- oder herausgedreht wird. Dafür steht das Gewinde zur Verfügung, welches auch den Positionswinkel-Klemmring trägt.

Bei der Beobachtung mit dem Demonstrationsokular D32 kann der Beobachter an dem geradsichtigen Einblick bei der Betrachtung zenitnaher Objekte wieder die Unannehmlichkeiten der unbequemen Körperhaltung

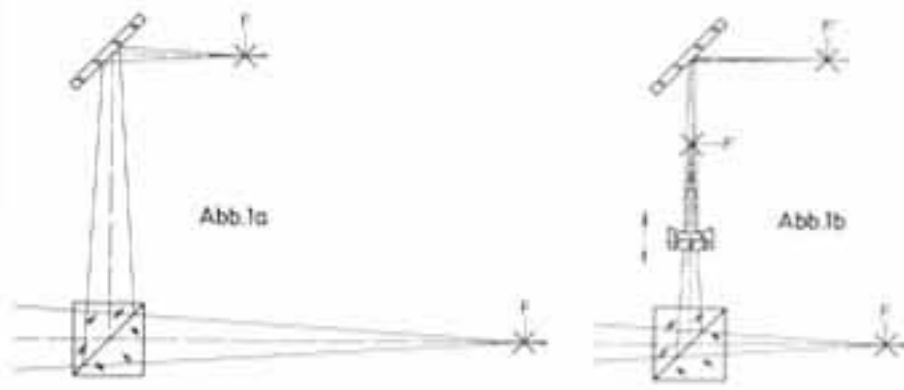


zu spüren bekommen. Sollte das für Sie ein Problem sein, für das SYSTEM 64 ist es das nicht!

Das Demonstrationsokular D32 haben wir konstruktiv nämlich gerade so dimensioniert, daß die „optischen Dicken“ der Verlängerung V77 und des Adapters A2 zusammen gleich der des Pentaprismas P32 sind. Und das bedeutet nun nichts weiter, als daß Sie die V77 und den A2 entfernen und beides lediglich durch das Pentaprisma P32 ersetzen. War das Bild vorher „astronomisch richtig“, so ändert das Pentaprisma bekanntlich nichts daran. In dieser Kombination lassen sich durch drei voneinander unabhängige Positionswinkel-Klemmen beide Einblicke immer in eine bestmögliche Lage bringen.

Das Demonstrationsokular D32 läßt sich aber auch für die Erdbeobachtung verwenden, und zwar in Verbindung mit dem Terrestrischen Umkehrsatz T32, den Sie bereits kennenlernten. Die gezeigte Kombination ermöglicht es z. B., daß Sie in dem Zweiteinblick (parallaxenfrei!) „suchen“ und durch den T32 beobachten, mit sehr unterschiedlichen Vergrößerungen natürlich. Oder es können zwei Personen gleichzeitig beobachten. Aber denken Sie bitte daran, daß nur das Bild in dem T32 aufrecht ist, das Bild in dem Zweiteinblick ist „astronomisch richtig“, d. h. es steht auf dem Kopf!

Der Strahlenteilungswürfel in dem D32 teilt natürlich nicht nur das ankommende Bild in zwei gleiche Hälften, sondern auch die Bildhelligkeit. In jedem der beiden Okulare des D32 sind die Bilder deshalb nur halb so hell wie bei der normalen Beobachtung mit nur einem Okular. –



Unter dieser Bezeichnung stellen wir Ihnen ein Zusatzgerät vor, auf das Sie ganz sicher nicht verzichten wollen, wenn Sie sich als Sternfreund besonders der Astrofotografie verschrieben haben. Sucher und Leitrohr in einem Fernrohr vereinigt, wir haben es ermöglicht.

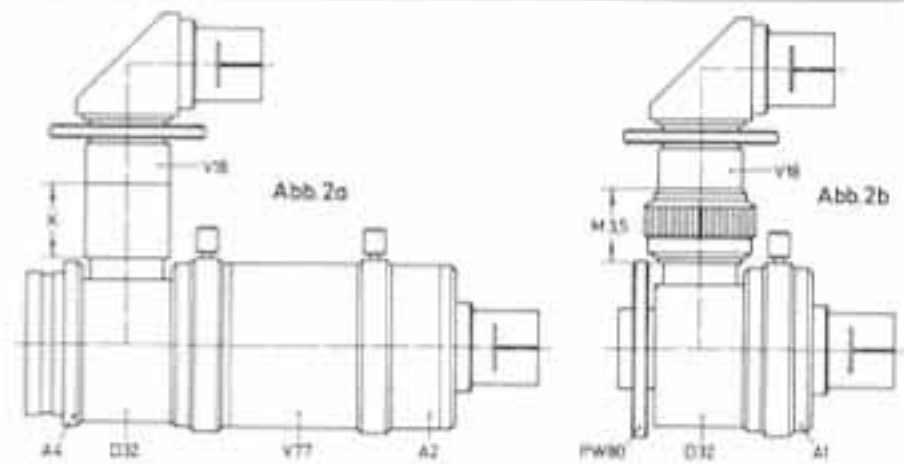
Bitte betrachten Sie die Abb. 1a, die Ihnen den Strahlengang in dem aus dem SYSTEM 64 bekannten Demonstrationsokular zeigt. In einer etwas anderen Anordnung ist dieser Strahlengang auch in der Abb. 44 unserer Broschüre SYSTEM 64 wiedergegeben, auf die wir Sie zum besseren Verständnis des Such-Leit-Kopfes D 32 B ganz besonders hinweisen wollen – auch wir müssen in dieser Beschreibung mehrmals auf die genannte Broschüre zurückgreifen. So ist die dort wiedergegebene Abb. 43 auch identisch mit unserer Abb. 2a: beide zeigen das Demonstrationsokular D 32 in seiner „Normalstellung“.

Und nun rüsten wir das D 32 zum Such-Leit-Kopf D 32 B um!

Zunächst das optische Prinzip. In der Abb. 1a durchsetzt ein von links kommendes Strahlenbündel einen Strahlenteilungswürfel, der es in zwei Komponenten aufteilt und in den beiden Punkten F zu zwei identischen Brennpunkten vereinigen läßt. Dabei ist natürlich bei beiden Strahlenbündeln der Abstand vom Strahlenteilungswürfel bis zu den Brennpunkten F identisch. Nun verschieben wir den Strahlenteilungswürfel längs der optischen Achse nach rechts, also näher an den Brennpunkt F heran. In der Abb. 1b ist das dargestellt, und es ist ganz offensichtlich, daß der seitlich herausgelenkte Brennpunkt F ebenfalls näher an den Strahlenteilungswürfel heranrückt. **Und nun bringen wir zwischen dem Strahlenteilungswürfel und dem seitlichen Brennpunkt F eine kleine Barlowlinse an!** Diese Barlowlinse „schiebt“ den seitlichen Brennpunkt F bis zu dem neuen Brennpunkt F', wogegen natürlich der unabgelenkte Brennpunkt F seine Lage behält.

Nun verändert eine Barlowlinse die Brennweite, und in diesem Fall besorgt sie das besonders gründlich! Die dem seitlichen Brennpunkt F' zugeordnete „neue“ Brennweite beträgt nämlich das 3,5fache der ursprünglichen und im geraden Durchblick im Brennpunkt F noch erhaltenen Brennweite. Schließen Sie beispielsweise den Such-Leit-Kopf D 32 B an unser Fernrohr LW 70 an, so bleibt im geraden Durchblick die Brennweite von 1000 mm erhalten, wogegen Ihnen im seitlichen Einblick eine Fernrohrbrennweite von 3500 mm zur Verfügung steht!

Der Umbau des Demonstrationsokulares D 32 in den Such-Leit-Kopf D 32 B ist sehr einfach. Entfernen Sie aus der Kombination gemäß Abb. 2a die Verlängerung V 77 und den Adapter A 2 und ersetzen Sie beides lediglich durch den Adapter A 1. Mit Hilfe der dem SYSTEM 64 eigenen Schnellwechselvorrichtungen geht das blitzschnell. Nun schrauben Sie aus dem seitlichen Einblick-



stutzen das Kompensationsrohr „K“ heraus (Abb. 2 a) und ersetzen es ebenso einfach mittels Einschrauben durch die Barlowlinse M 3,5. Ihr Such-Leit-Kopf D 32 B ist einsatzbereit!

Die Scharfeinstellung für den Haupteinblick erfolgt an der Fokussiereinheit Ihres Fernrohres. Unabhängig davon läßt sich der seitliche Einblick fokussieren. Die Fassung der Barlowlinse ist nämlich so gestaltet, daß sich die Barlowlinse von außen mittels einer sehr feinen Verstellung mit Rändelring axial verschieben läßt, womit der seitliche Brennpunkt exakt für sich allein scharfgestellt werden kann.

In den Zeichnungen 2 a und 2 b sehen Sie einmal den Fernrohranschluß mit einem Adapter A 4 und einmal mit einem Positionswinkelring PW 80. Nähere Einzelheiten hierzu siehe in unserer Druckschrift „Die Kombinationstabelle“.

Und nun kombinieren Sie bitte einmal den Such-Leitkopf D 32 B mit unserem in vieler Hinsicht so bemerkenswerten Fernrohr LW 90 K und LW 125 K! Den geraden Einblick reservieren Sie für unser Fadenkreuzokular  $f = 40$ , während der seitliche Einblick mit dem Fadenkreuzokular  $f = 10$  bestückt wird. Das LW 90 K z. B. hat eine Brennweite von 540 mm und ergibt somit im geraden Durchblick mit dem Okular  $f = 40$  eine 13,5fache Suchervergrößerung mit der enormen Austrittspupille von 6,7 mm Durchmesser, und das bei einem wahren Gesichtsfeld von nahezu  $3^\circ$  Durchmesser. Das ist ein Super-Sucher! Und die Barlowlinse im seitlichen Einblick verlängert die Objektivbrennweite von 540 mm auf 1890 mm, mit dem Fadenkreuzokular  $f = 10$  erhalten Sie somit eine 189fache Vergrößerung. Der Durchmesser der Austrittspupille beträgt ca. 0,5 mm, für ein Leitfernrohr ideal! Damit haben wir Ihnen wieder einmal die Kombinations- und Wandlungsfähigkeit unserer Fernrohre und Zubehörteile demonstriert, auf die wir so stolz sind. Und das D 32 B kann natürlich noch mehr. Bitte betrachten Sie die Abb. 72 in der Broschüre SYSTEM 64: ersetzen Sie die dort abgebildete V 77 einfach durch den D 32 B (ohne Adapter A 1) und Sie erhalten die höchstmögliche Kontrollmöglichkeit bei der Okularprojektionsfotografie mit dem SYSTEM 64.

Den Such-Leit-Kopf D 32 B in Verbindung mit dem Fernrohr LW 90 K können Sie als „Super-Sucher“ montiert auf unserem Schmidt-Cassegrain-Teleskop 200 S in den Abbildungen des Prospektes zu letzterem Gerät sehen. Ein letzter Hinweis:

Der Such-Leit-Kopf D 32 B setzt die Anschaffung unseres Demonstrationsokulares D 32 voraus. Die Umrüstung in den D 32 B erfolgt durch die weitere Anschaffung der Barlowlinse M 3,5 (und ggf. des Adapters A 1, sofern dieser an Ihrem Fernrohr mit dem SYSTEM 64 noch nicht zur Verfügung steht).

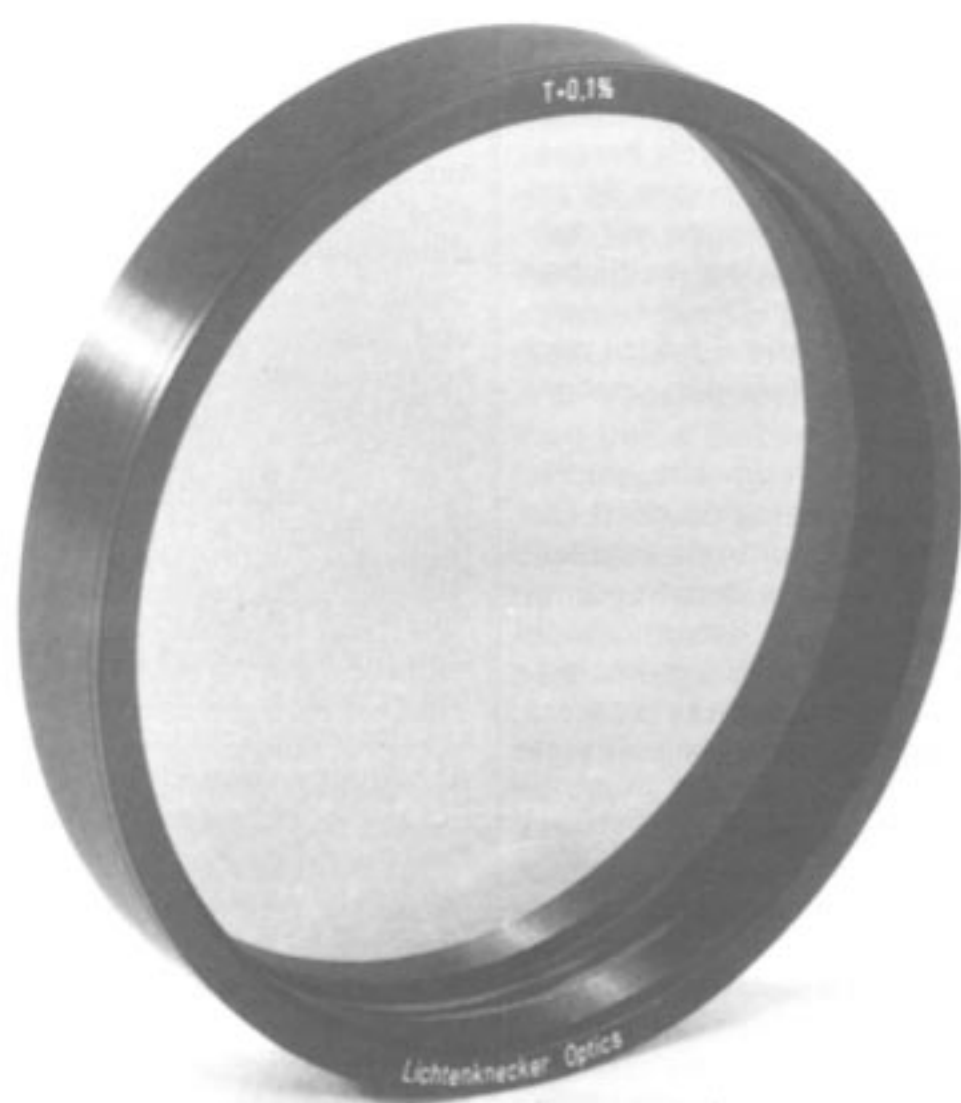
D 32

Gewicht ca. 600 g Best.-Nr. 857 470

Barlowlinse M 3,5

Best.-Nr. siehe Barlowlinsen

# Objektiv-Sonnenfilter





## Objektiv-Sonnenfilter

Die Beobachtung der Sonne mit ihrer enormen Licht- und Wärmestrahlung erfordert besondere Schutzvorkehrungen für den Sternfreund und seine Kamera. Vorwiegend für die visuelle Sonnenbeobachtung liefern wir spezielle Dämpfgläser, die in unsere Okulare eingeschraubt werden können, aber auch speziell konstruierte Prismen (Sonnenpentaprismen) und Projektionsschirme stehen zur Verfügung. Wir dürfen Sie auf unser Kapitel „Filter und Dämpfgläser“ sowie auf unsere Broschüre SYSTEM 64 aufmerksam machen.

Bei allen diesen Beobachtungsmethoden ist es aber von Nachteil, daß die gesamte vom Objektiv aufgefangene Wärme in das Fernrohr gelangt und in Brennpunktnähe eine sehr starke Hitze erzeugt, die trotz aller konstruktiven Vorsichtsmaßnahmen die okularseitigen Zubehörteile erwärmt und deren optische Eigenschaften vorübergehend qualitätsmindernd beeinflussen kann.

Von allen Methoden der Sonnenbeobachtung ist diejenige am elegantesten, die nur soviel Licht und Wärme in das Instrument gelangen läßt, wie für die Beobachtung erforderlich ist. Unsere Objektivsonnenfilter erfüllen diese Bedingung.

Ein solches Objektivsonnenfilter ist eine Glasplatte mit einer teildurchlässigen Verspiegelung, die 99,9 % des Lichtes reflektiert. Vor das Objektiv oder Spiegelsystem Ihres Fernrohres montiert gelangen also nur die restlichen 0,1 % der einfallenden Licht- und Wärmemenge im Brennpunkt zur Vereinigung. So einfach dieses Prinzip ist, so schwierig ist die Herstellung eines solchen Objektivsonnenfilters. Bitte bedenken Sie, daß diese „Glasplatte“ so genau geschliffen und poliert sein muß, daß das nachfolgende hochgenaue Objektiv oder Spiegelsystem keinerlei Einbuße an Abbildungsqualität erfährt. Der Herstellungsaufwand entspricht dem der Fertigung astronomischer Objektive, diese Mühen schlagen sich in den Kosten nieder.

Andererseits bieten derartige Objektivfilter bei der Sonnenbeobachtung eine Reihe von nicht zu unterschätzenden Vorteilen, die alle ihre Ursache darin haben, daß das Fernrohr „kalt“ bleibt. Ein derartiges Objektivsonnenfilter kann nicht zerplatzen, das Auge des Beobachters hat also den größtmöglichen Schutz. Aber auch bei der fotografischen Beobachtung kann nicht durch eine Unachtsamkeit der Verschuß der wertvollen Kamera „durchschmoren“ und diese somit zerstören. Und ein „kaltes“ Fernrohr verändert durch Erwärmung auch nicht seine Länge und damit seine Fokussierung. Der einmal ermittelte Punkt größter Bildschärfe behält stets seine Lage – und das interessiert besonders bei der Fotografie.

Wir haben den Durchlaßgrad unserer Objektivsonnenfilter mit 0,1 % so gewählt, daß bei der Fotografie der Sonnenoberfläche Belichtungszeiten in der Größenordnung von  $\frac{1}{1000}$  sec. möglich sind. Diese extrem kurzen Zeiten sind erforderlich, um die Luftunruhe der am Tage aufgewärmten Atmosphäre zu umgehen. Da aber ein Lichtdurchlaß von 0,1 % gleichzeitig einer Lichtschwächung von 7,5 Sterngrößenklassen entspricht, ist die resultierende Bildhelligkeit bei visueller Beobachtung meist noch zu groß. Hier empfiehlt sich die zusätzliche Verwendung eines hellen oder mittleren Dämpfglases, das in das Okular eingeschraubt werden kann.

Folgende Objektivsonnenfilter sind für unsere Fernrohre lieferbar:

**Achtung!** An Fremdfabrikate lassen sich die Objektivfilter nur anschrauben, wenn die Objektivfassung mit einem Gewinde versehen ist. Das jeweils notwendige Gewinde ist in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Freie Öffnung Sonnenfilter	Sonnenfilter Best. Nr.	Verwendbar an Fernrohr	Sonnenfilter Gewinde	Erforderlicher Adapterring	Adapterring Best. Nr.
70 mm } 70 mm }	857 257	LW 70 LW 90	M 74 x 1,5 M 74 x 1,5	entfällt 90-OF 70	857 526
90 mm	857 258	LW 90, LW 90 K	M 94 x 1,5	entfällt	
110 mm } 110 mm }	857 259	LW 110 LW 125	M 115 x 1,5 M 115 x 1,5	entfällt 125-OF 110	857 527
125 mm	857 260	LW 125	M 130 x 1,5	entfällt	
150 mm } 150 mm }	857 261	N 150 200 S	M 156 x 1,5 M 156 x 1,5	N 150-OF 150 200 S-OF 150	857 463 857 528
200 mm	857 262	200 S	M 210 x 2	200 S-OF 200	857 529

Die Objektivsonnenfilter werden in Fassungen aus schwarz eloxiertem Aluminium geliefert, die sich entweder direkt oder mit Hilfe eines Zwischenringes in die Fassungen der Objektive unserer Linsenfernrohre oder

aber mittels eines Zwischenringes in die vordere Öffnung unserer Spiegelfernrohre einschrauben lassen. Das „Titelfoto“ zeigt ein Objektsonnenfilter von 150 mm freier Öffnung.

# Binokular B 24



Es ist nicht jedermanns Sache einäugig zu beobachten. Dieses Problem taucht ja auch in der Mikroskopie immer wieder auf. Dort hat man sich mit einem binokularen Einblick geholfen, warum sollen wir das eigentlich nicht auch bei der Makroskopie tun?

Unser Binokular B 24 erfüllt diesen Wunsch. Das B 24 enthält als Kernstück zunächst einen sogenannten Strahlenteiler, darunter sind zwei miteinander verkittete Prismen zu verstehen, die teildurchlässig verspiegelt sind. Zwei weitere Rhombus-Prismen sorgen dann dafür, daß die beiden Lichtbündel im entsprechenden Abstand voneinander dem Auge des Beobachters zugeführt werden. Ein weiterer Glasblock, die sogenannte Kompensation, sorgt dafür, daß das Licht auf beiden Seiten den gleich langen Weg zurücklegt. Selbstverständlich sind alle Ein- und Austrittsflächen der Prismen vergütet. Die Menschen haben einen sehr verschiedenen Augenabstand, deshalb war es notwendig, bei dem Gerät eine Okularseite verstellbar zu halten, ohne dabei die optischen Bedingungen zu verändern. Der Verstellbereich des B 24 liegt zwischen 57 mm und 70 mm, was den Pupillenabstand von mindestens 97 % aller erwachsenen Personen einschließt. Nun kann es auch noch vorkommen, daß bei Beobachtern die Sehkraft der beiden Augen unterschiedlich ist, in diesem Falle zieht man eines der beiden Okulare etwas weiter heraus. In der federnden Steckhülse gleiten die Okulare selbsthemmend. Durch einen kleinen Druck mit dem Daumen auf einen Teil der geschlitzten Steckhülse kann man erzielen, daß die Okulare mehr oder

weniger leicht in dieser verschiebbar sind. An der Anschlußseite des B 24 befindet sich wieder die Kupplung des Systems 64. In dieser Kupplung befinden sich zwei Innengewinde, bei denen man die kleinen bzw. großen Filter einschrauben kann. Die beiden Okularsteckhülsen sind am Sockel exzentrisch gearbeitet und schon vom Werk aus in der optimalen Einstellung fixiert.

Das B 24 teilt das vom Objektiv herkommende Licht in zwei gleiche Teile auf. Jedes einzelne Okular des B 24 hat deshalb eben nur die halbe Lichtmenge. Bitte vergessen Sie auch nicht, daß Sie beim Binokular stets zwei gleiche Okulare mit der gleichen Brennweite benötigen. Bei den langbrennweitigen Okularen  $f = 30$  und  $f = 40$  ist eine leichte Abschattung am Rande des Gesichtsfeldes möglich. Auf die Bildqualität ist das jedoch ohne Einfluß.

Als sinnvolle Ergänzung bei der Beobachtung zenitnaher Sterne empfehlen wir noch das Bauernfeind-Prisma F 32. Nähere Angaben siehe bei der entsprechenden Beschreibung.

Bei Lieferung ist die Öffnung bei der Kupplung mit einem samtgefütterten Lederschutz-Überwurfdeckel und die Okularöffnungen mit Kunststoffdeckeln abgedeckt.

Auch dieses Zusatzgerät ist nur in Verbindung mit den Fokussiereinheiten FOK und FM 1 verwendbar. Die optische Dicke des B 24 beträgt 126 mm. Als Bezieher sollten Sie die Broschüre System 64 haben oder mit anfordern.

Gewicht ca. 730 g

Best Nr. 857 469

## Kameraadapter KR 42 und K 42

Wer mit den Kosmos-Fernrohren Astro-Fotografie betreiben will, benötigt ein Verbindungsstück, das es ihm erlaubt, die vorhandene Kamera fest mit der Fokussiereinheit oder den Zubehörteilen zu verbinden. Es ist aus begreiflichen Gründen nicht möglich, für die Vielzahl verschiedener Kameras mit ihren Spezial-Kupplungen jeweils den dazu passenden Adapter anzubieten. Aus diesem Grund haben wir uns auf die Verwendung der gebräuchlichen einäugigen Spiegelreflexkameras mit dem Gewinde M 42 x 1 festgelegt. Falls Sie eine Kamera mit Bajonett- oder einem anderen Anschluß haben, benötigen Sie von Ihrem Fotohändler ein Zwischenstück, das von Ihrem Spezialanschluß auf dieses Gewinde adaptiert.

Diese Verbindung zwischen Ihrer Kamera und unseren Fernrohren bieten wir in zwei Ausführungen an.

### Kameraring KR 42

Ein Adapter aus schwarz eloxiertem Aluminium, der einerseits das Kameragewinde M 42 x 1, andererseits das Anschlußgewinde unserer Okularauszüge (FM 2, FO 60, FO 18) M 36,5 x 1 hat. Aufgeschraubt ist ein Positionswinkelring der es Ihnen erlaubt, die Kamera in einer gewünschten Lage zum Fernrohr zu fixieren.

Gewicht ca. 60 g

Best. Nr. 857 525

KR 42



### Kamera-Ansatz K 42

Ein Adapter aus schwarz eloxiertem Aluminium, der einerseits das Kameragewinde M 42 x 1, andererseits aber die Spezial-Schnellwechseleinrichtung unseres Systems 64 (für unsere Fokussiereinheiten FM 1 und FOK) hat. Der Positionswinkelring erübrigt sich bei dieser Ausführung, weil unser System 64 ja ohnedies jede gewünschte Lage ermöglicht. Dieser Adapter ist so eingerichtet, daß jederzeit unsere großen Dämpfgläser und Filter eingeschraubt werden können. Der Abstand des K 42 von seiner Anschlagkante bis zur Filmebene beträgt 66 mm.

Gewicht ca. 130 g

Best. Nr. 857 472

K 42





## Spektroskopie

Unter Spektralanalyse versteht man in der Astronomie das Zerlegen des Sternlichtes in seine Spektralfarben. Dabei lassen sich dann Rückschlüsse auf die chemische Zusammensetzung der Sterne ziehen. Die dazu benötigten Geräte nennt man Spektroskope oder Spektrographen. Kosmos bietet als Zusatz zu seinen Astro-Fernrohren solche Geräte an. Es ist dabei zu beachten, daß diese Fernrohre entweder mit der Fokussiereinheit FOK oder FM 1 ausgerüstet sein müssen. An den Fokussiereinheiten FM 2, FO 60 und FO 18 sind diese Geräte nicht anzubringen. Bei den beiden Fernrohren LW 90 K und LW 125 K müssen wir wegen des hohen Öffnungsverhältnisses der Objektive eine Einschränkung machen. Bei diesen beiden Fernrohren wird das fadenförmige Spektrum nach den beiden Enden hin nicht mehr scharf abgebildet.

Die detaillierte Beschreibung der beiden folgenden Geräte und deren Anwendung wäre für einen Prospekt zu umfangreich. Beim Benutzer dieser Geräte muß deshalb die Broschüre „System 64“ vorhanden sein oder mitbestellt werden.

### Das Spektroskop SPK

ist vorwiegend für die visuelle Beobachtung von Sternspektren gedacht. Eingebaut sind zwei miteinander verkittete Prismen aus Spezialglas. Die Eigenschaften und Form der Prismen bewirkt, daß das Licht nicht abgelenkt, wohl aber in die Spektralfarben zerlegt wird. Die Prismen sind so groß gehalten, daß das gesamte Gesichtsfeld aller von uns angebotenen Okulare mit 31 mm Durchmesser ausgeleuchtet wird. Die Länge des erzeugten Spektrums – völlig unabhängig von der Brennweite Ihres Fernrohres – ist gering, sie beträgt zwischen den Farben rot (656 nm) und Violett (436 nm) nur 1,3 mm. Das bedeutet, daß man zur Beobachtung schon ein recht kräftig vergrößerndes Okular (etwa  $f = 6$  bis  $f = 10$ ) verwenden sollte. Man kann mit dem SPK auch Astrofotografie betreiben, aber das lesen Sie in der Broschüre „System 64“ nach. Das SPK ist wieder in einer schwarz eloxierten Aluminiumfassung mit Gravur SPK, hat einerseits die Kupplung für das System 64, andererseits die Schnellwechseleinrichtung dieses Systems. Beide Öffnungen sind durch samtgefütterte, lederne Überwurf- bzw. Einsteckdeckel geschützt.

Gewicht ca. 490 g

Best. Nr. 857 485

Das vom SPK erzeugte Spektrum ist, wie schon erwähnt, fadenförmig. Um es zu einem schmalen Band auseinanderziehen zu können, benötigt man

### Die Zylinderlinse ZY 1

in einer schwarz eloxierten Aluminiumfassung mit Gravur ZY 1. Die Linse hat einen Durchmesser von 28,5 mm und eine Brechkraft von 1 Dioptrie. Da die Fassung das gleiche Gewinde wie die kleinen Filter hat, kann man die ZY 1 in alle unsere 31-mm-Okulare einschrauben. Dreht man nun das Okular (mit der eingeschraubten ZY 1), so findet man die Stellung, die das Spektrum senkrecht zur Dispersionsrichtung verbreitert.

Gewicht ca. 12 g

Best. Nr. 857 494

SPK



ZY 1



## Der Spektrograph SPG 25

Ist ausschließlich für die Fotografie konzipiert. Sein Innenleben besteht aus einem 60°-Prisma aus Schwerflintglas und zwei achromatischen Doppelobjektiven. Diese vorberechnete Kombination zieht das Spektrum des Wasserstoffs von der roten H-alpha-Linie bei 656 nm bis zur Balmer-Grenze bei 364 nm auf eine Länge von 13,64 mm aus. Auch hier müssen wir noch einmal daran erinnern, daß die Broschüre „System 64“ wesentlich mehr über Wirkungsweise und Funktion des Spektrographen enthält und unbedingt vorhanden sein sollte. Das schwarz eloxierte Gehäuse mit Gravur SPG 25 hat wieder einerseits die Kupplung des Systems 64, auf der anderen Seite ist der Kameraadapter K 42 eingesetzt, der seinerseits bereits eines der genannten Objektive (Kollimator) enthält. Im Lieferumfang ist also zwangsläufig der K 42 enthalten. Diese Seite ist durch einen passenden Kunststoffdeckel verschlossen.

Verwendbar ist auch dieses Gerät nur an den Fokussiereinheiten FOK und FM 1.

Gewicht ca. 1530 g

Best. Nr. 857 486

SPG 25



Spektrum der Wega ( $\alpha$  Lyrae) aufgenommen von Herrn Carl Albrecht, Kronberg Ts., mit einem 200 mm Schmidt-Cassegrain in Verbindung mit dem Spektrographen SPG 25.

Das Spektrum zeigt anschaulich die Wasserstoff-Spektrallinien der Balmer-Serie. Es handelt sich um ein typisches Spektrum der sogenannten Spektralklasse AO, der auch die Wega angehört.



## Sucherfernrohr 6 x 30 und 8 x 50

Sucherfernrohre dienen dem besseren Auffinden bestimmter Objekte. Das Auffinden dieser Objekte mit dem Fernrohr ist schwierig, weil das Fernrohr mit seiner langen Brennweite und somit starker Vergrößerung nur ein sehr kleines Gesichtsfeld zeigt (je nach Vergrößerung). Unsere Sucherfernrohre werden mit Hilfe einer Schwalbenschwanz-Spezialhalterung justierbar an einer Klemmvorrichtung angebracht, die bereits an allen von uns lieferbaren Fernrohren montiert ist. Vergessen Sie also nicht zu jedem Sucherfernrohr die passende Haltevorrichtung mitzubestellen, die allerdings nur dort montiert werden kann, wo am Fernrohr die besagte Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung aufmontiert ist.

### Justierung der Sucherfernrohre

Richtig justiert wird der Sucher indem man das Fernrohr auf einen Punkt einrichtet, der mindestens 3 km vom Beobachtungsort entfernt ist. Dies kann entweder der Wetterhahn eines Kirchturmes, der Isolator eines Telefonmastes (bei Tage), oder ein heller Stern bei Nacht sein. Hat man dieses Objekt genau in der Objektmitte, so justiert man den Sucher, indem man die Schrauben an seiner Halterung entsprechend bedient, bis dieses Objekt auch in der Fadenkreuzmitte des Sucherfernrohres ist. Bei einem Stern ist die Sache deshalb etwas schwieriger, weil dieser seine Lage ja dauernd verändert und man deshalb auch das Fernrohr immer wieder nachführen muß.

### Sucherfernrohr 6 x 30

Dieses Sucherfernrohr mit 6facher Vergrößerung hat einen Fix-Fokus. Man stellt es wie folgt auf das eigene Auge ein.

Die Objektivseite besteht aus einer Objektivfassung (glatter, schwarzer Rohrteil) und aus einem Konterring (gerändelter schwarzer Ring).

Zuerst löst man die Objektivfassung, indem man entgegen dem Uhrzeigersinn dreht. Danach schraubt man diese Fassung mit Objektiv auf dem weißen Tubus so lange raus und rein, bis man ein Objekt, das sich im Unendlichen befindet, scharf sieht.

In dieser Stellung kontert man dann den Rändelring gegen die Objektivfassung, so daß eine feste Einheit daraus wird.

Diese Einstellung bleibt dann so lange bestehen, bis entweder ein fremder Beobachter mit wesentlich anderen Augenfehlern beobachtet, oder bis man selber auf nahe Abstände einstellen will (das Sucherfernrohr also nicht mehr für astronomische Zwecke verwendet wird).

Kurzfristig kann man geringe Differenzen auch durch drehen am gerändelten Okularring (Feingewinde) ausgleichen, dabei ist dann der schwarze Okularteil, der in dem weißen Tubus eingeschraubt ist, festzuhalten, sonst drehen Sie das ganze Okular aus dem weißen Tubus heraus und das ist natürlich nicht erwünscht.

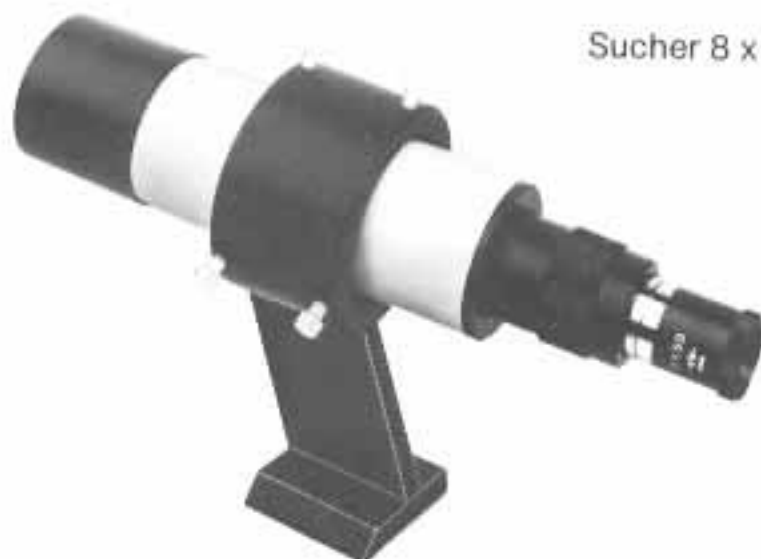
### Sucherfernrohr 8 x 50

Zu diesem Sucher muß nicht viel gesagt werden. Die Scharf-Einstellung erfolgt okularseitig an dem schwarzen Rändelring, durch den das Okular deutlich sichtbar bewegt wird. Die Justierung erfolgt so, wie oben beschrieben.

Sucher 6 x 30



Sucher 8 x 50



Adapter M 63/S 64



	Gew. ca.	Best.-Nr.
Sucher 6x30	120 g	857 453
Halierung für Sucher 6x30	250 g	857 454
Sucher 8x50	350 g	857 455
Halierung für Sucher 8x50	430 g	857 456
Adapter M 63 auf S 64	100 g	857 540

### Adapter M 63 auf S 64

Dieser Adapter ist nur dann für Sie aktuell, wenn sie im Besitze eines Fernrohres sind, das einen Okularauszug mit dem Gewinde M 63 hat (Fa. Wachter) und Sie jetzt auf den neuen Kosmos-Schnellverschluß des Systems 64 „umsteigen“ wollen. Für Sie kann das dann interessant sein, wenn Sie an Ihrem vorhandenen Fernrohr das neue okularseitige Zubehör von uns verwenden wollen.



# Fernrohrökulare, Filter und Dämpföläser

Die Funktion des astronomischen Fernrohres besteht aus zwei Teilen. Zunächst hat das Objektiv (es kann aus Linsen, Spiegeln oder aus einer Kombination von beiden bestehen) die Aufgabe, die aus dem Weltall zu uns kommenden Informationen zu ordnen – und im wahren Sinne des Wortes – zu einem (optischen) Bild zusammenzusetzen. Dieses Bild wird nun durch die Beobachtung „ausgewertet“, wobei die Art der Beobachtung fotografisch, spektroskopisch, optisch-elektronisch oder aber – und das ist der für die Amateurastronomie weit-aus wichtigste Fall, visuell, also mit dem Auge, erfolgt.

Bestünde unser Auge nur aus der Netzhaut, so könnten wir diese direkt in die Brennebene des Fernrohres bringen und unmittelbar beobachten. Da unser Auge aber nicht mit einer „Wechseloptik“ ausgerüstet ist, wir seine Linse also nicht entfernen können, müssen wir ihr Vorhandensein mit einer weiteren Optik so kompensieren, daß das in der Brennebene des Fernrohres entstehende Bild nochmals auf der Netzhaut des Auges abgebildet wird. Diese zusätzlich erforderliche Optik wird OKULAR genannt.

Astronomische Fernrohre gibt es hinsichtlich Durchmesser, Länge und optischer Bauart in mannigfaltigster Form – das menschliche Auge hingegen ist in seiner Dimensionierung als ziemlich konstant anzusehen. Das astronomische Fernrohrökular muß optisch nun so beschaffen sein, daß es zwischen dem Objektiv des Fernrohres und dem beobachtenden Auge eine optimale Verbindung herstellt. Dabei ist nicht nur auf eine richtige Dimensionierung zu achten, sondern auch darauf, daß das vom Objektiv entworfene Bild möglichst ohne Qualitätsverlust der Netzhaut des Beobachters zugeführt wird. Je nach Bauart des astronomischen Fernrohres können dabei in ihrem optischen Aufbau recht unterschiedliche Okulare erforderlich sein.

Kleines Okular



Großes Okular



Fernrohrokulare liefern wir schon seit langer Zeit. Aber noch niemals zuvor konnten wir Ihnen ein derart reichhaltiges Sortiment anbieten, reicht es doch in seinem Brennweitenbereich von den Extremen 3 mm bis 70 mm! Wir sind damit in der Lage, Ihr astronomisches Fernrohr – von welcher Größe und Beschaffenheit es auch sein mag – mit den jeweils günstigsten Okularen auszustatten. Aber außer der Quantität des Sortiments war für uns natürlich die Qualität der optischen Eigenschaften das größte Anliegen.

Innerhalb eines bestimmten Okulartyps ist die Abbildungsqualität abhängig von der Qualität der verwendeten Gläser und von der Sorgfältigkeit der optischen Berechnung – eine einwandfreie handwerkliche Herstellung setzen wir ohnehin voraus. Bei der Auswahl der optischen Gläser entschieden wir uns für solche mit einem möglichst hohen „Brechungsindex“ und haben damit die Regel befolgt: je höher die Brechungseigenschaften des optischen Glases, desto günstiger die Ausgangsbasis für die Bildfehlerbeseitigung bei der optischen Berechnung. Für die Sammellinsen unserer langbrennweitigen Okulare verwenden wir als Material „Schwerkron“, während die Sammellinsen unser kurz-brennweitigen Okulare durchweg aus LANTHAN-Gläsern hergestellt sind. Dieses Material ist nicht nur recht kostspielig, es läßt sich auch optisch schlecht bearbeiten, aber wir haben bereits bei der Auswahl der Materialien die maximale Leistung des fertigen Produktes als einziges Ziel gesehen.

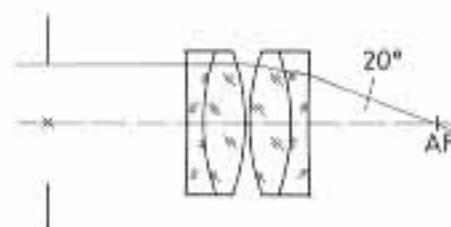
Die Qualität der verwendeten Materialien ist eine Voraussetzung für ein gutes Okular, die zweite ist die sorgfältige optische Berechnung der Linsenkrümmungen. Diese Arbeit hat uns der Computer abgenommen, und diejenigen Okulare, die wir schon länger im Programm haben, wurden von der gleichen Maschine nochmals optimiert. Wir haben uns um den bestmöglichen Qualitätsstandard bei unseren Okularen bemüht, damit Ihr wertvolles astronomisches Fernrohr an einer für den Laien scheinbar unwichtigen Stelle keine Qualitätseinbuße erfährt.

Wir stellen Ihnen nunmehr die verschiedenen Typen unserer Okulare vor und beginnen dabei mit dem

## Orthoskopischen Okular nach Plössl

Die Abb. zeigt Ihnen die optischen Elemente dieses Okulares in einer Schnittzeichnung. Das Okular ist vierlinsig, zwei verkittete achromatische Linsen stehen sich durch einen kleinen Luftabstand gegenüber. Links in der Abbildung ist durch ein kleines Kreuz der Brennpunkt des Okulares symbolisiert – im astronomischen Fernrohr der gemeinsame Brennpunkt von Objektiv und Okular! Ein wesentlicher Bestandteil des Okulares ist aber auch die Gesichtsfeldblende, die bestimmt, „wieviel“ Sie mit dem Okular sehen können. Am Ort des Brennpunktes ist diese Gesichtsfeldblende durch zwei senkrechte Striche angedeutet. Was sich innerhalb dieser Öffnung befindet, das kann Ihr Auge sehen. Weiter

in dieser Abbildung sehen Sie fast parallel zur optischen Achse und den Blendenrand berührend einen Lichtstrahl eingezeichnet, der die Linsen durchsetzt, von diesen abgelenkt wird und schließlich im Punkte AP (Austrittspupille) die optische Achse schneidet. Dieser Winkel, in der Zeichnung mit  $20^\circ$  angegeben, ist der **halbe scheinbare Gesichtsfelddurchmesser**. Das totale scheinbare Gesichtsfeld beträgt also  $40^\circ$ . Unter diesem Winkel sehen Sie die Beobachtungsobjekte, die sich innerhalb der Gesichtsfeldblende befinden. Der Durchmesser der Gesichtsfeldblende in Millimetern ist nun nichts weiter als der Durchmesser des **wahren Gesichtsfeldes** in Millimetern. Für alle unsere Okulare geben wir außer dem scheinbaren Gesichtsfeld in unserer Tabelle stets **auch das wahre Gesichtsfeld an**, und das ist eine sehr wichtige Orientierungshilfe für Sie.



Unsere orthoskopischen Okulare nach Plössl haben ein scheinbares Gesichtsfeld von  $40^\circ$ , ausgenommen das Okular  $f = 45$ , welchem wir ein scheinbares Gesichtsfeld von  $45^\circ$  geben konnten.

Ein normales orthoskopische Okular verträgt ein maximales Öffnungsverhältnis des Objektivs oder Spiegels von 1:5. Durch Verwendung der extrem hochbrechenden Gläsern konnten wir diese Grenze bis auf 1:4 ausdehnen. Bei normalen Fernrohren, vielleicht mit dem Öffnungsverhältnis 1:10, können Sie dieses Plus als beträchtliche Leistungsreserve für die ohnehin hervorragende Bildschärfe verbuchen.

Durch die Kombination von zwei sammelnden und zwei zerstreulenden Linsen im orthoskopischen Okular nach Plössl wird aber auch eine ausgezeichnete Bildfeldebnung bei diesem Okulartyp erreicht. Somit ist dieses Okular auch ganz besonders für alle Arten der Beobachtung im Projektionsverfahren geeignet, ausgenommen Beobachtungen der Sonne mit den Sonnenprojektionsschirmen.

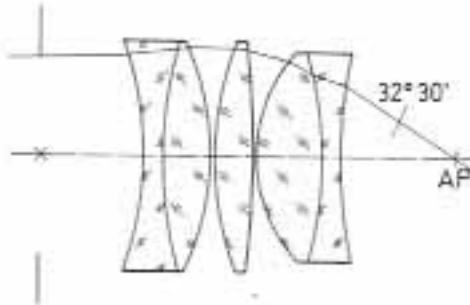
Eine Weiterentwicklung des orthoskopischen Okulars nach Plössl ist das fünf-linsige

## Weitwinkel-Okular

dessen optischer Aufbau gemäß Abb. wiedergegeben ist. Wie schon sein Name andeutet, handelt es sich hierbei um einen Okulartyp mit einem besonders großen scheinbaren Gesichtsfeld. Ausgangspunkt für die optische Berechnung war wieder das orthoskopische Okular nach Plössl, nur daß wegen den außergewöhnlichen Anforderungen aus zwei identischen Sammellinsen bei diesem Typ drei wurden, jedoch mit recht verschiedener Form. Die Abb. sagt Ihnen, daß der halbe scheinbare Gesichtsfeldwinkel  $32^\circ 30'$  beträgt, das gesamte scheinbare Gesichtsfeld also einen Durchmesser von  $65^\circ$  hat.



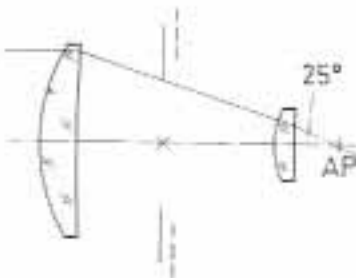
Die beiden Weitwinkel-Okulare unseres Programms vereinigen die Vorteile eines extrem großen Gesichtsfeldes mit den hervorragenden optischen Eigenschaften der orthoskopischen Okulare nach Plössl. Wohl kaum ein Sternfreund wird diesen Okulartyp in seiner instrumentellen Ausrüstung vermissen wollen.



Das orthoskopische Okular nach Plössl und unser fünf-linsiges Weitwinkel-Okular sind in ihrer optischen Wirkungsweise verwandt. Von völlig anderem Aufbau hingegen ist das

### Mittenzwey-Okular

Den Querschnitt durch den optischen Aufbau dieses Okulares zeigt Ihnen die Abb. Das Okular besteht nur aus zwei einfachen sammelnden Linsen, die in einem größeren Abstand voneinander angeordnet sind. Das Mittenzwey-Okular ist als ein modifiziertes Huygens-Okular anzusehen, wobei gegenüber diesem die plankonvexe Form der Linsen zugunsten der Meniskform geändert wurde. Dadurch konnte die Randschärfe gegenüber dem klassischen Huygens-Okular verbessert und das scheinbare Gesichtsfeld vergrößert werden. Das Mittenzwey-Okular hat aber auch als Besonderheit noch die zwischen den Linsen befindliche Gesichtsfeldblende aufzuweisen, die in der Zeichnung als ausgezogener Strich angedeutet ist. Im Gegensatz zu den vorher besprochenen Okulartypen kann der Durchmesser dieser Blende nicht unmittelbar zur Bestimmung der Größe des wahren Gesichtsfeldes herangezogen werden. Für die Kenntnis der Größe des „durch die Feldlinse vergrößerten virtuellen Abbildes“ ist die Kenntnis der reellen Gesichtsfeldblende erforderlich. In der Abb.



ist diese „vergrößerte virtuelle Blende“ gestrichelt gezeichnet. Das mag alles für Sie etwas kompliziert sein, und so lassen Sie uns bitte nur sagen, daß Sie in unserer Tabelle der Okulare in der Rubrik „wahres Gesichtsfeld“ das tatsächliche wahre Gesichtsfeld mit seiner Durchmesserangabe in Millimetern finden.

Der Laie mag vielleicht meinen, daß dieser Okulartyp nicht achromatisch sei, da er nur aus zwei einfachen Linsen besteht. Das ist nicht richtig, denn für die Beurteilung des Farbfehlers von Okularen ist nur der sog. Farbvergrößerungsfehler maßgebend, und der ist bei unseren Okularen dieses Types völlig auskorrigiert. Der Rand der zwischen den Linsen befindlichen Blende erscheint allerdings mit einem blauen Saum umgeben, da bei der Betrachtung dieses Blendenrandes ja nur eine einfache Linse beteiligt ist, das eigentliche optische Bild jedoch ist völlig farbrein.

Normalerweise können Mittenzwey-Okulare nur bis zu einem Öffnungsverhältnis von 1:10 belastet werden, unsere Okulare dieses Typs vertragen wegen der Verwendung hochbrechender Gläser noch das Öffnungsverhältnis von 1:8!

Die nachstehende Tabelle informiert Sie nun über unser Okularprogramm:

Bestell-Nr.	Bauart und Brennweite			Gesichtsfeld		Fernrohr-			Gewichte in gr.
	Orth	Mzw	Ww	(Grad)	(mm)	a	b	c	
857 234	3			40	2,1	x			20
857 233	4			40	2,7	x			20
857 232	5			40	3,5	x			25
857 209	6			40	4,3	x			25
857 208	8			40	5,6	x			30
857 207	10			40	7,0	x			35
857 206	12,5			40	8,7	x			45
857 204		15		50	13,2	x			30
857 231	16			40	11,1	x			45
857 210			17,5	65	20,5	x			60
857 203		20		50	17,6	x			30
857 205	25			40	17,4	x			55
857 202		30		50	26,5	x			35
857 239			35	65	40,3		x		440
857 201		40		40	27,8	x			45
857 230	45			45	35,2		x		410
857 237		50		50	43,0		x		250
857 236		70		45	55,6		x		280
857 235		100		50	86,9			x	800
857 238		40		40	27,8				45
857 211	10				7,0				40

Die Rubrik „Bauart und Brennweite“ ist dreispaltig, so daß Sie auf einen Blick erkennen können, welche Brennweiten innerhalb eines bestimmten Okulartypes erhältlich sind. Die Angaben über das Gesichtsfeld sind unterteilt in „scheinbares“ und „wahres“. Am Ende der technischen und optischen Erläuterungen finden Sie dann noch einmal diese Tabelle, damit Sie sich (nunmehr informiert) in Ruhe die für Ihre Verhältnisse passenden Okulare auswählen können, ohne zurückblättern zu müssen. Die beiden letzten Okulare der Aufstellung, durch einen Querstrich von den übrigen getrennt sind Okulare mit einem Fadenkreuz. Dabei entspricht das Fadenkreuz-Okular-f = 40 mm unserem normalen Mit-



tenzwey-Okular von 40 mm Brennweite, nur enthält es zusätzlich eine in der Blendenebene eingebaute Fadenplatte mit einem recht kräftigen Kreuz, wodurch dieses Okular seine besondere Bedeutung als Sucherokular findet. Von anderem Aufbau und für einen anderen Zweck ist dagegen unser Fadenkreuzokular  $f = 10$  mm gedacht. Es handelt sich hier um ein orthoskopisches Okular mit einer Brennweite von 10 mm, in dessen Brennebene eine Strichplatte mit einem Doppelfadenkreuz mit einem Strichabstand von 0,06 mm angebracht ist. Mit diesem Okular, welches als Nachführoktular bei fotografischen Beobachtungen gedacht ist, kann also ein Leitstern in einem Quadrat mit einer Seitenlänge von  $0,06 \times 0,06$  mm „gehalten“ werden. Bei diesem Okular lassen sich, ähnlich wie bei einem Feldstecher, die Linsen unabhängig von der Fernrohrfokussierung scharf auf die Strichplatte einstellen.

Die Rubrik „Fernrohranschluß“ in unserer Tabelle bedarf noch einiger Erklärung. In der Spalte „a“ sind zunächst alle Okulare enthalten, die in einer zylindrischen Steckfassung von 31 mm Durchmesser geliefert werden. Diese Fassungen sind nach dem „homofokalen Prinzip“ gestaltet, d. h. bei dem Wechsel dieser Okulare untereinander ist es nicht erforderlich, die Fernrohrfokussierung zu verändern, eine Bequemlichkeit, die besonders bei der Verwendung der Okulare an einem Okularrevolver sehr angenehm ins Gewicht fällt. Ferner sei darauf hingewiesen, daß alle unsere Okulare mit einem Außen-

durchmesser von 31 mm objektivseitig mit einem Einschraubgewinde M 29,5 x 0,5 zur Aufnahme unserer kleinen Filter und Dämpfungsgläser versehen sind.

In der Spalte „b“ sind diejenigen Okulare zu finden, bei denen die Durchmesser der Linsen bereits so groß sind, daß sie nicht mehr in Steckfassungen von 31 mm Durchmesser zu montieren sind. Diese vier Okulare, die wegen der beträchtlichen Größe des wahren Gesichtsfeldes von uns „Großfeldokulare“ genannt werden, werden mit dem für das System 64 (bitte beachten Sie unsere entsprechende Druckschrift) spezifischen Aufnahmeelement geliefert. Diese vier Großfeldokulare können objektivseitig unsere großen Filter- und Dämpfungsgläser aufnehmen, wofür sie mit einem Einschraubgewinde von M 59 x 0,75 ausgestattet sind.

Die letzte Spalte „c“ unserer Tabelle enthält nur ein Okular, nämlich den „Riesen“ mit der Brennweite von 100 mm. Der Außendurchmesser dieses Okulares beträgt 104 mm, die freie Öffnung der Feldlinse bereits 90 mm! Dieses Okular paßt in keinen handelsüblichen Okularauszug, aber wir sind gerne bereit, innerhalb der angegebenen Maße dieses Okular Ihren individuellen Wünschen entsprechend zu adaptieren. Wer weiß, vielleicht gehören Sie zu den Sternfreunden, die über ein 300 mm-Schiefspiegler-Teleskop verfügen, und dieses Gerät mit einem 100 mm-Okular zu einem „Kometensucher“ machen möchten?



Okularaufbewahrungskasten  
für 11 Okulare mit 31 mm  $\varnothing$

1 Barlowlinse M 2

6 Filter mit 31 mm  $\varnothing$

Best.-Nr. 857 264

## Winke und Tips

Wir dürfen Sie darauf hinweisen, daß alle Linsenflächen unserer Okulare und der Barlowlinse vergütet, d. h. mit einer Anti-Reflexschicht versehen sind. Die Fassungen dieser Teile bestehen aus Aluminium und sind schwarz eloxiert. Die Fassungen der Okulare sind mit einer Gravur versehen, die den Okulartyp und die Brennweite angibt.

Sie stehen nun vor der Frage: welche Okulare sind denn für mein Fernrohr sinnvoll? Wir möchten Ihnen die Auswahl erleichtern, indem wir Sie mit einigen grundlegenden Gegebenheiten vertraut machen wollen.

Die vielleicht wichtigste Frage für Sie ist die nach der Fernrohrvergrößerung. Diese läßt sich ganz einfach wie folgt berechnen:

$$\text{Fernrohrvergrößerung} = \frac{\text{Brennweite des Objektivs (oder Spiegels)}}{\text{Brennweite des Fernrohrokulares}}$$

Ein Refraktorobjektiv von 1300 mm Brennweite ergibt somit in Verbindung mit einem Okular von 70 mm „nur“ eine 18,6fache Vergrößerung, wogegen mit einem Kutter-Schiefspiegler von 3500 mm Brennweite und einem Okular mit der Brennweite von 3 mm eine 1167fache Vergrößerung erzielt werden kann. Aber, das erste Beispiel ist durchaus sinnvoll, das zweite ist es nicht.

Der Erzielung starker Vergrößerungen sind nämlich Grenzen gesetzt, die in der Wellennatur des Lichtes begründet sind. Selbst ein technisch vollkommenes Objektiv (oder Spiegel) ist nicht in der Lage, ein punktförmiges Objekt wieder als Punkt abzubilden, vielmehr entsteht in der Brennebene ein kleines von feinen Ringen umgebenes Lichtscheibchen, dessen Durchmesser von der Wellenlänge des Lichtes, ganz besonders aber von dem Durchmesser des verwendeten Objektivs abhängt. Dieses durch Lichtbeugung am Objektivrand entstehende „Beugungsscheibchen“ ist um so kleiner je größer der Durchmesser des Objektivs ist. Ganz allgemein gilt:

$$\text{Auflösungsvermögen (in Bogenmaß)} = \frac{1,22 \lambda}{D}$$

Darin ist  $\lambda$  die Wellenlänge des Lichtes (bei visueller Beobachtung ist  $\lambda = 0,00056 \text{ mm}$ ) und  $D$  der Durchmesser des Objektivs oder Spiegels. Multipliziert man das aus dieser Formel gewonnene Ergebnis mit 206265, so erhält man das Auflösungsvermögen des Fernrohres in Bogen Sekunden. Da die genannte Wellenlänge, für die das Auge seine maximale Empfindlichkeit hat, nicht geändert werden kann, bleibt zur Steigerung des Auflösungsvermögens nur eine Vergrößerung des Objektivdurchmessers übrig. Diese kleine Formel, die uns das Auflösungsvermögen des Objektivs nennt, ist die Erklärung für die Entwicklung der riesigen Fernrohre der Astronomen!

Die freie Öffnung des Fernrohres, die in der obigen Formel mit  $D$  bezeichnet wurde, wird „Eintrittspupille“ des Fernrohres genannt. Das Gegenstück dazu, die

„Austrittspupille“, ist nun nichts weiter als durch das Okular entworfene (verkleinerte) Abbild der Eintrittspupille. Der Durchmesser der Austrittspupille, einem bei einem astronomischen Fernrohr ganz wichtigen Maß, läßt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Durchmesser d. Austrittspupille} = \frac{\text{Durchm. d. Objektivs (o. Spiegels)}}{\text{Fernrohrvergrößerung}}$$

Bei der Beobachtung mit dem Fernrohr ist nun das Auge des Beobachters soweit an das Okular heranzuführen, bis sich die Augenpupille am Ort der Austrittspupille befindet. Das geschieht ganz unbewußt und ist erreicht, wenn der Beobachter das ganze von der Gesichtsfeldblende begrenzte Gesichtsfeld überblickt. In diesem Fall bilden dann Okular und Auge gemeinsam das von dem Objektiv entworfene Bild optimal auf der Netzhaut des Auges ab. Optimal aber nur dann, wenn die Austrittspupille des Fernrohres kleiner ist als die Augenpupille des Beobachters, denn nur dann wird die gesamte von dem Objektiv des Fernrohres aufgenommene Lichtmenge auf die Netzhaut des beobachtenden Auges transportiert. Ist die Austrittspupille des Fernrohres größer als die beobachtende Augenpupille, so wirkt die Iris des Auges wie eine den Durchmesser des Objektivs beschneidende Blende. Und haben Austrittspupille und Augenpupille gleichen Durchmesser, so hat das Fernrohr seine Mindestvergrößerung erreicht.

Die Größe der menschlichen Augenpupille hängt vom Lebensalter ab, und wir entnehmen der Fachliteratur folgende Werte:

Lebensalter in Jahren	10	20	30	40	50	60	70	80
Durchmesser der Augenpupille in mm	8	8	7	6	5	4	3	2,3

Wir wollen nun konkret untersuchen, welches Okular für einen 50jährigen Sternfreund der über einen Refraktor von 125 mm Öffnung und 1300 mm Brennweite verfügt, eben noch „augengerecht“ ist. Dieser Sternfreund verfügt über eine Augenpupille von 5 mm Durchmesser und eine „Eintrittspupille“ des Fernrohres von 125 mm. Wir berechnen:

$$\text{Mindestvergrößerung} = \frac{\text{Eintrittspupille}}{\text{Augenpupille}}$$

Durch Einsetzen der numerischen Daten ergibt sich somit eine 25fache Mindestvergrößerung. Und die Brennweite des Okulares für die schwächste Vergrößerung läßt sich berechnen zu

$$\text{Maximale Okularbrennweite} = \frac{\text{Fernrohrbrennweite}}{\text{Mindestvergrößerung}}$$

Wir dividieren also 1300 mm durch 25 und erhalten somit als Brennweite für das „schwächste Okular“ 52 mm. Aus unserer Tabelle wird der Sternfreund ersehen können, daß unser Mittenzwey-Okular  $f = 50$  für ihn eine sinnvolle Grenze darstellt.



Nun tritt sofort die Frage auf, „wieviel wahres Gesichtsfeld“ zeigt denn dieses Okular mit dem genannten Fernrohr? Zwischen dem Durchmesser des wahren Gesichtsfeldes in Millimetern, welches Sie der Tabelle der lieferbaren Okulare entnehmen können und der Brennweite des Fernrohres besteht nämlich folgende Beziehung:

Durchmesser des wahren Gesichtsfeldes  
(in Bogenminuten) =

$$= 3438 \times \frac{\text{Durchmesser d. wahren Gesichtsfeldes in mm}}{\text{Fernrohrbrennweite}}$$

Wir setzen wieder die numerischen Werte ein und rechnen

$$3438 \times \frac{43,0}{1300} = 113,7$$

Mit dem genannten Refraktor kann der 50jährige Sternfreund, „augengerecht“ mit dem Mittenzwey-Okular  $f = 50$  mm also ein wahres Gesichtsfeld mit einem Durchmesser von 113,7 Bogenminuten überblicken!

Die Konstante 3438 gilt für alle unsere Okulare, und wir wollen nun gleich noch die folgende Frage stellen: welches Okular ist erforderlich, um mit dem Kutter-Schiefspiegler von 125 mm Öffnung und 3500 mm Brennweite den ganzen Mond zu überblicken?

Wir stellen unsere Formel um:

Erforderlicher wahrer Durchmesser des Gesichtsfeldes in Millimetern =

$$= \frac{\text{Geforderter Gesichtsfelddurchmesser in Bogenminuten} \times \text{Fernrohrbrennweite}}{3438}$$

Der Mond hat in größter Erdnähe einen Durchmesser im Winkelmaß von 32 Bogenminuten, die Fernrohrbrennweite beträgt 3500 mm, und wir rechnen

$$\frac{32 \cdot 3500}{3438} = 32,6 \text{ mm}$$

Ein Blick in die Tabelle der lieferbaren Okulare lehrt, daß keines mit dem Fernrohranschluß „a“, also mit der Steckfassung von 31 mm Durchmesser, ein wahres Gesichtsfeld von 32,6 mm haben kann. Wir müssen also auf die Großfeldokulare ausweichen und finden in dem Okular  $f = 45$  mm dasjenige, welches der geforderten Bedingung am nächsten kommt.

Von den schwachen Vergrößerungen nun zu den starken, die ja besonders auf den Anfänger so faszinierend wirken.

Wird durch Wechseln der Okulare die Vergrößerung erhöht, so wird das Fernrohr zunächst proportional zur Steigerung der Vergrößerung mehr Detail an dem Beobachtungsobjekt zeigen. Ein Grenzfall tritt aber ein, wenn durch weitere Vergrößerungssteigerung der Durchmesser der Austrittspupille auf 1 Millimeter sinkt. Bei der dieser Austrittspupille entsprechenden Vergrößerung wird das vom Objektiv entworfene Beugungsscheibchen eines punktförmigen Objektes (und alle Fix-

sterne sind für unsere Fernrohre punktförmige Objekte) durch Okular und Auge in der Größe eines Netzhaut-elementes auf diesem abgebildet; das Auge sieht also einen Stern „eben noch“ punktförmig.

Die Brennweite, die ein Okular haben muß, um diese sog. „Normalvergrößerung“ zu erzielen, ist ganz einfach zu bestimmen. Ihr Wert in Millimetern entspricht nämlich gerade der Öffnungszahl des Objektivs bzw. Spiegels! Und die Öffnungszahl ist nichts weiter als das reziproke Öffnungsverhältnis. Einem Öffnungsverhältnis von 1:8 entspricht also die Öffnungszahl 8, einem von 1:15 die Öffnungszahl 15. Das als Beispiel für unsere Berechnungen mehrfach genannte Fernrohrobjektiv von 125 mm Öffnung und 1300 mm Brennweite hat also die Öffnungszahl 10,4, da ja  $1300:125 = 10,4$  ist. Das Okular mit einer Brennweite, die diesem Wert am nächsten kommt, ist gemäß der Tabelle das Okular  $f = 10$  mm.

Und bei noch stärkeren Vergrößerungen? Bei der Beobachtung ausgedehnter Objekte (Mond- und Planetenoberflächen) wird das Objekt dem Auge zwar größer dargeboten, ohne daß jedoch mehr Details sichtbar werden. Man spricht deshalb in diesem Fall auch von „toten“ oder „leeren“ Vergrößerungen. Nur unter besonders guten atmosphärischen Verhältnissen kann eine Vergrößerung bis zu Austrittspupillen von 0,5 mm an besonderen Objekten (Mond, Doppelsterne) zugelassen werden.

Gehen Sie nun bei der Auswahl Ihres Okularsortiments wie folgt vor: wählen Sie

1. ein Okular mit einer Brennweite, welches in Verbindung mit Ihrem Fernrohr eine Austrittspupille von ca. 1 mm ergibt (Normalvergrößerung),
2. ein Okular mit der schwächsten Vergrößerung, die sich aus den Gegebenheiten Ihres Fernrohres einerseits und der Größe Ihrer altersbedingten Augenpupillen andererseits ergibt.
3. ein Okular für stärkste Vergrößerungen, die Brennweite sollte so bemessen sein, daß die Austrittspupille in Verbindung mit Ihrem Fernrohr einen Durchmesser von 0,5 bis 0,7 mm hat.
4. Wollen Sie darüber hinaus Ihr Okularsortiment erweitern, so wählen Sie bitte Okulare mit solchen Brennweiten, bei denen Sie Austrittspupillen zwischen 1 mm und der altersbedingten Maximalpupille erreichen.

Bei der unter 2. gestellten Forderung müssen Sie ggf. Einschränkungen machen, nämlich dann, wenn Ihr Fernrohr nur über einen Okularauszug verfügt, der ausschließlich zur Aufnahme der Okulare mit 31 mm Durchmesser vorgesehen ist (Fernrohranschluß „a“). Wählen Sie dann das Okular, welches den gestellten Forderungen am nächsten kommt. Es wird dann fast immer das Okular  $f = 40$  mm vom Typ Mittenzwey sein. Ist Ihr Fernrohr mit dem System 64 ausgerüstet (siehe unsere entsprechende Broschüre), so werden Ihnen keinerlei Einschränkungen auferlegt.



Es bleibt noch abschließend die Frage zu klären: welchen Okular-Typ sollen Sie wählen? Diese Frage ist einfach zu beantworten, denn sie hängt nur von der Öffnungszahl Ihres Fernrohres ab. Hat Ihr Fernrohr eine hohe Öffnungszahl, also ein geringes Öffnungsverhältnis (z. B. Öffnungszahl 15 entsprechend dem Öffnungsverhältnis von 1/15), so können Sie alle unsere Okulartypen verwenden. Haben Sie dagegen ein Newton-Spiegelteleskop von 1:8, so sind Sie auf die orthoskopischen Okulare nach Plössl oder auf die Weitwinkelokulare angewiesen. Die Grenze der Verwendbarkeit der Mittenzwey-Okulare liegt bei der Öffnungszahl 8, wogegen der Einsatz der vier- und fünflinsigen Okulare bei den sonstigen in der Amateur-Astronomie üblichen Fernrohren nicht an Grenzen stößt.

Tabelle zum Aussuchen der für Sie passenden Okulare aus unserem reichhaltigen KOSMOS-Okularprogramm.

Bestell-Nr.	Bauart und Brennweite			Gesichtsfeld		Fernrohranschluß		
	Orthos. nach Plössl	Mzw Mittenzwey	Ww Weitwinkel	scheinbares in Grad	wahres in mm	a	b	c
857 234	f = 3			40	2,1	×		
857 233	f = 4			40	2,7	×		
857 232	f = 5			40	3,5	×		
857 209	f = 6			40	4,3	×		
857 208	f = 8			40	5,6	×		
857 207	f = 10			40	7,0	×		
857 206	f = 12,5			40	8,7	×		
857 204		f = 15		50	13,2	×		
857 231	f = 16			40	11,1	×		
857 210			f = 17,5	65	20,5	×		
857 203		f = 20		50	17,6	×		
857 205	f = 25			40	17,4	×		
857 202		f = 30		50	26,5	×		
857 239			f = 35	65	40,3		×	
857 201		f = 40		40	27,8	×		
857 230	f = 45			45	35,2		×	
857 237		f = 50		50	43,0		×	
857 236		f = 70		45	55,6		×	
857 235		f = 100		50	86,9			×
857 238		f = 40		40	27,8	×		
857 211	f = 10			40	7,0	×		
857 227	Barlowlinse					×		

#### Erläuterungen:

Die verschiedenen Okulartypen sind bereits erklärt worden. Der Unterschied zwischen „scheinbarem“ Gesichtsfeld und „wahrem“ Gesichtsfeld ist ebenfalls vorher ausführlich beschrieben worden. Hier sollen nur noch einmal die Fernrohranschlüsse kurz aufgeführt werden, damit man nicht mehr im Text suchen muß.

a = Okulare, die für Fernrohre bestimmt sind, die am Okularauszug eine Steckhülse mit 31 mm lichter Weite haben.

b = Okulare, die nur an unserem Okularauszug „System 64“ mit Hilfe eines Schnellverschlusses angebracht werden können. Diese Okulare haben einen Einsteckdurchmesser von 64 mm und sind an kleinen Fernrohren nicht verwendbar.

c = Dieses eine Okular hat 104 mm Einsteckdurchmesser und paßt an keinen handelsüblichen Okularauszug, auch nicht an „System 64“. Es kann nur von Sternwarten usw. verwendet werden und muß individuell angepaßt werden.



### Filter und Dämpfgläser

Der Sternfreund wird oft vor die Aufgabe gestellt, das in sein Fernrohr einfallende Licht der Gestirne hinsichtlich Qualität und Quantität verändern zu müssen. Der ersten Aufgabe dienen die farbigen Filtergläser, während der zweiten Anforderung neutral gefärbte Dämpfgläser genügen.

Das Angebot der Glaswerke an Farbfiltern ist außerordentlich umfangreich, grundsätzlich lassen sich diese Gläser in zwei große Gruppen ordnen, in die Anlaufgläser und in die Gläser mit Ionenfärbung. Von beiden Arten stellen wir dem Sternfreund ein ausgesuchtes Sortiment zur Verfügung.

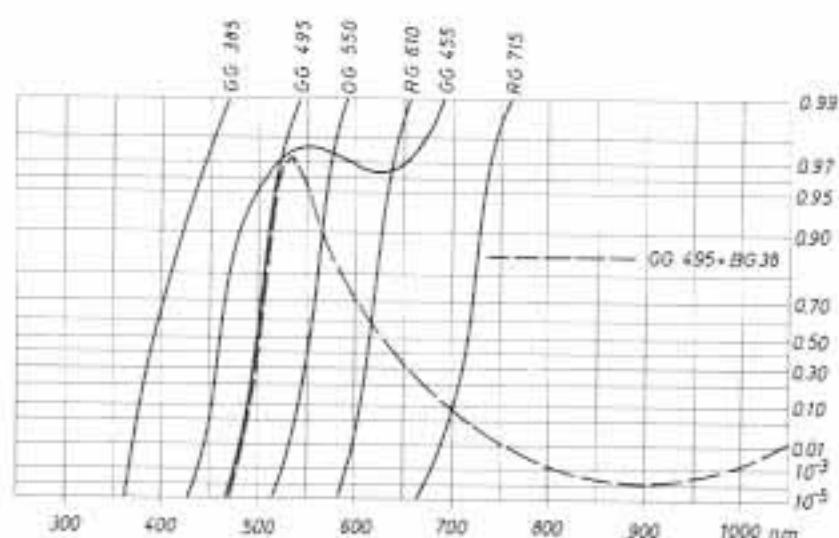


Filter 31 mm Ø

Filter 64 mm Ø

### Anlaufgläser

Darunter verstehen wir hellgelbe bis dunkelrote Farbgläser mit der speziellen Eigenschaft, Licht der kurzen Wellenlängen völlig zu absorbieren, oberhalb einer gewissen Grenzwellenlänge jedoch das Licht ungeschwächt hindurchzulassen. Bitte beachten Sie die Abb., die für sechs verschiedenen Anlaufgläser unseres Programms die spektralen Durchlaßkurven wiedergibt. Der dargestellte Spektralbereich ist dabei wesentlich größer als der vom Auge erfassbare, der etwa von 400 nm bis 800 nm reicht. Die Glasbezeichnung sagt bei den Anlaufgläsern unmittelbar etwas über die Art der Lichtdurch-



lässigkeit aus: GG 495 bedeutet, daß dieses Glas bei der Wellenlänge von 495 nm einen Durchlaß von 50 % hat, entsprechend einem Durchlaßgrad von 50 % des Glases RG 715 bei der Wellenlänge 715 nm. Wie aus den Kurven abgelesen werden kann, werden Anlaufgläser immer dort verwendet, wo Licht unterhalb einer bestimmten Grenzwellenlänge nicht mehr erwünscht ist. Die einzelnen Anlaufgläser und ihre Verwendung:

### GG 385

Dieses Glas hat seine Absorptionskante am kurzwelligen Ende des sichtbaren Spektrums, es läßt also das gesamte sichtbare Licht hindurch und sieht demzufolge auch ungefärbt aus. Es findet dort Verwendung, wo aus dem Lichtbündel die ultraviolette Komponente herausgehalten werden soll. Das ist besonders bei der farbigen Astro-Fotografie der Fall.

### GG 455

Ein sehr helles Gelbfilter mit der Absorptionsgrenze bei 455 nm. Dieses Filter findet bei der fotografischen Beobachtung mit Refraktoren Verwendung, wenn die visuell nicht mehr sichtbaren aber fotografisch evtl. störenden Violettanteile des Lichtes (Beschneidung des sekundären Spektrums) ausgefiltert werden sollen.

### GG 495

Ein kräftiges Gelbfilter. Auch dieses Filter dient der Reduzierung des sekundären Spektrums von Objektiven. Es kann visuell bei der Beobachtung von Planeten mit starken Vergrößerungen benutzt werden, fotografisch besonders auch bei der Arbeit mit Nachvergrößerungen (Barlowlinse, Okularprojektion usw.).

### OG 550

Dieses Orangefilter kann sowohl bei der visuellen wie auch bei der fotografischen Beobachtung als Kontrastfilter dienen. Bei der terrestrischen Beobachtung (auch fotografisch) findet es als Dunstfilter Verwendung.

### RG 610

Ein Rotfilter für die visuelle und fotografische Planetenbeobachtung (Marsglas!). Besonders bei fotografischer Beobachtung beträchtliche Kontraststeigerung auf den Planetenflächen möglich.

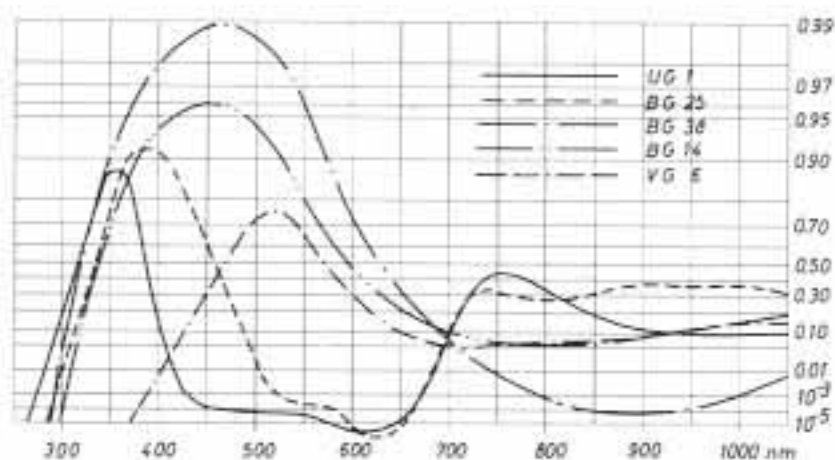
### RG 715

Sehr dunkelrotes Filter für fotografische Beobachtungen im infraroten Licht. Da dieses Glas kaum noch sichtbares Licht hindurchläßt sieht es fast schwarz aus. Mit diesem Filter können Sie fotografisch das sichtbar machen, was Ihr Auge nie sehen kann.



## Gläser mit Ionenfärbung

Die Gläser dieser Gruppe zeigen ein völlig anderes spektrales Verhalten als die Anlaufgläser. Die Abb. zeigt Ihnen die Durchlaßkurven derjenigen Gläser mit Ionenfärbung, die wir für Sie ausgewählt haben. Aus der Abb. können Sie ersehen, daß diese Gläser einen bestimmten Bereich aus dem Spektrum hindurchlassen, mit einer ziemlich eindeutigen Begrenzung zum kurzwelligen Teil hin, wobei die Abgrenzung zum langwelligen Teil nicht so steil ist.



### UG 1

Dieses Glas ersetzt das Glas UG 12 aus unserem früheren Programm. UG 1 ist ein Glas mit hervorragender Durchlässigkeit im Ultraviolett, mit einem Maximum bei 355 nm. Im sichtbaren Bereich ist dieses Material praktisch undurchlässig, wodurch es ein schwarzes Aussehen hat. Ähnlich wie das Glas RG 715 für das infrarote Licht vermag Ihnen das Glas UG 1 fotografisch im ultravioletten Bereich Objekte sichtbar machen, die Ihrem Auge sonst verborgen bleiben.

### BG 25

Dieses Violettglas hat gegenüber dem UG 1 ein zum langwelligeren Teil hin verschobenes Durchlaßmaximum bei etwa 385 nm, auch ist der hindurchgelassene Spektralbereich breiter. Ähnlich dem UG 1 ist auch das BG 25 nur fotografisch zu verwenden, da der durchgelassene Anteil der sichtbaren Strahlen zu gering ist.

### BG 14

Ein kräftiges Blaufilter mit einem Durchlaßmaximum bei 450 nm. Die Durchlaßbreite ist ziemlich groß, so daß es auch visuell benutzt werden kann. Sowohl visuell wie auch fotografisch dient es der Planetenbeobachtung.

### BG 38

Dieses Glas mit einem Durchlaßmaximum bei 470 nm hat einen sehr breiten Durchlaßbereich, die Art seiner Lichtdurchlässigkeit verleiht ihm ein türkisfarbenes Aussehen. Wir haben dieses Glas in unser Programm aufgenommen, weil es kombiniert mit den Gläsern UG 1 und

BG 25 deren unerwünschte Rotanteile eliminiert. Ferner lassen sich aus der Kombination des BG 38 mit einem der Anlaufgläser Doppelfilter mit relativ engem Durchlaßbereich zusammenstellen.

### VG 6

Ein kräftiges Grünfilter mit einem Durchlaßmaximum bei etwa 520 nm. Einsatzbereich ist die visuelle und fotografische Planetenbeobachtung. Störende Durchlaßreste im roten Bereich lassen sich durch das Filter BG 38 ausfiltern.

## Verkittete Kombination

Aus dem Programm unserer Filtergläser haben wir Ihnen eine verkittete Kombination der Gläser GG 495 und BG 38 geschaffen, deren Durchlaßkurve in der Abb. 1 zu finden ist. Diese Kurve entspricht in groben Zügen der spektralen Empfindlichkeit des Auges, nur daß der violette Teil stark unterdrückt ist. Diese verkittete Kombination GG 495 + BG 38 ist speziell geschaffen worden, um das sekundäre Spektrum von zweilinsigen Objektiven zu unterdrücken. Die bei der Beobachtung mit Refraktoren von hohem Öffnungsverhältnis bei starker Vergrößerung auftretenden kleinen Farbsäume an Mond und Planeten werden völlig unterdrückt, wobei die Filterkombination nur diejenigen Teile des Spektrums hindurchläßt, für die unsere Objektive optimal korrigiert sind.

Die Kombination GG 485 + BG 38 ist aber auch bei der fotografischen Beobachtung mit Refraktoren, ganz speziell bei der Nachvergrößerung durch Barlowlinsen oder Okularprojektionen von Bedeutung!

Schließlich findet die verkittete Kombination auch bei der Beobachtung der Venus und des Merkur am Morgen- oder Abendhimmel Verwendung. Diese beiden Planeten sind nur in Horizontnähe zu beobachten, wobei deren Licht einen weiten Weg durch die Atmosphäre zurückzulegen hat. Dabei wird das weiße Licht der Planeten nach seinen Wellenlängen geordnet zu einem farbigen Fleck auseinandergezogen – dem atmosphärischen Spektrum. Diese unerwünschte Erscheinung läßt sich durch die Kombination GG 485 + BG 38 ausfiltern!

## Neutralgläser

Im Gegensatz zu den Farbfiltern sollen die Neutralgläser das Licht über den gesamten Spektralbereich möglichst gleichmäßig schwächen. Neutralgläser benötigt der Sternfreund zur Dämpfung des Lichtes sehr heller Beobachtungsobjekte, sie verleihen diesen nützlichen Zusatzteilen daher den Namen „Dämpfgläser“. Unser Programm stellt Ihnen drei unterschiedliche Dämpfgläser zur Verfügung.

### NG 4

Ein sehr helles Neutralglas, dem wir eine solche Dicke gaben, daß es nur noch 15 % des einfallenden Lichtes hindurchläßt. Das entspricht einer Lichtschwächung um zwei Sternengrößenklassen.



## NG 3

Ein mittleres Neutralglas mit einer Lichtschwächung um fünf Sternengrößenklassen, entsprechend einem Lichtdurchlaß von nur noch 1 %.

Diese beiden Neutralgläser benötigen Sie, wenn Sie – vor allem mit einem größeren Fernrohr – den Mond beobachten wollen, dessen Lichtfülle bei schwachen Vergrößerungen Ihr Auge blenden wird. Ferner werden diese Dämpfgläser in Verbindung mit unseren Sonnenpentaprismen P 32 S und P 45 S (siehe unsere Broschüre System 64) interessant. Beide Dämpfgläser sollten nicht in Ihrer Standardausrüstung fehlen.

Zur Beobachtung der Sonne treten ganz spezielle Probleme auf, die durch unsere Kombination

## NG 10+ KG 3

gelöst werden. Das vom Objektiv kommende gebündelte Sonnenlicht fällt zunächst auf das Glas KG 3, dessen Oberfläche so verspiegelt ist, daß 90 % der gesamten Licht- und Wärmemenge reflektiert werden und somit überhaupt nicht ins Filter gelangen. Von den restlichen 10 %, die in das KG 3 eindringen, wird von diesem der gesamte Wärmeanteil absorbiert, denn das KG 3 ist ein sog. „Wärmeschutzfilter“. Das restliche aus dem KG 3 austretende Licht ist seines Wärmeanteiles beraubt, es ist „kaltes Licht“. Dieses wird nun durch ein nachgeschaltetes sehr dunkles Neutralglas NG 10 soweit abgeschwächt, daß es dem Auge gefahrlos dargeboten wird. Die gesamte Lichtschwächung dieser Kombination beträgt 16 Sternengrößenklassen, was einer Reduzierung der Sonnenhelligkeit auf die des Vollmondes entspricht. Die Beobachtung der Sonne mit Dämpfgläsern in der Nähe des Brennpunktes ist immer problematisch, aber wir glauben, mit unserer Kombination NG 10 + KG 3 ein Optimum geschaffen zu haben. Das Glas KG 3 erhitzt sich stark während der Beobachtung, und damit es nicht zerspringt, sitzt es nur locker in seiner Fassung. Wir liefern diese Kombination also ganz absichtlich so, daß die Gläser in ihrer Fassung leicht „klappern“. Und sollte das KG 3 trotzdem bei der Beobachtung einmal durch die Hitzeeinwirkung zerspringen, so ist das Auge durch das nachgeschaltete sehr dunkle Dämpfglas NG 10 immer geschützt!

## Allgemeine technische Angaben

Unsere kleinen Filter werden in einer Fassung geliefert, die mit einem Gewinde M 29,5 x 0,5 versehen und zum Einschrauben in unsere Okulare von 31 mm Durchmesser bestimmt sind. Die freien Öffnungen der Filter betragen 27 mm. Da die Filter an Ihrer Vorderseite wiederum mit einem Innengewinde von M 29,5 x 0,5 ausgestattet sind, lassen sich in diese wieder weitere Filter einschrauben. Somit können beliebige Kombinationen aus Farbfiltern oder aus Neutralgläsern und Farbfiltern zusammengestellt werden.

Die großen Filter unseres Programms haben ein Gewinde von M 59 x 0,75, sie sind deshalb nicht nur zur Aufnahme in unsere Großfeldokulare geeignet, sondern sie lassen sich ebenso für die entsprechenden Zusatzteile des Systems 64 verwenden, z. B. bei der Shapley-Linse, der dreifachen Barlowlinse, dem Kameraansatz usw. Und natürlich lassen sich diese Filter – ebenso wie die kleinen – untereinander beliebig kombinieren. Der freie Durchmesser unserer großen Filter beträgt 54 mm.

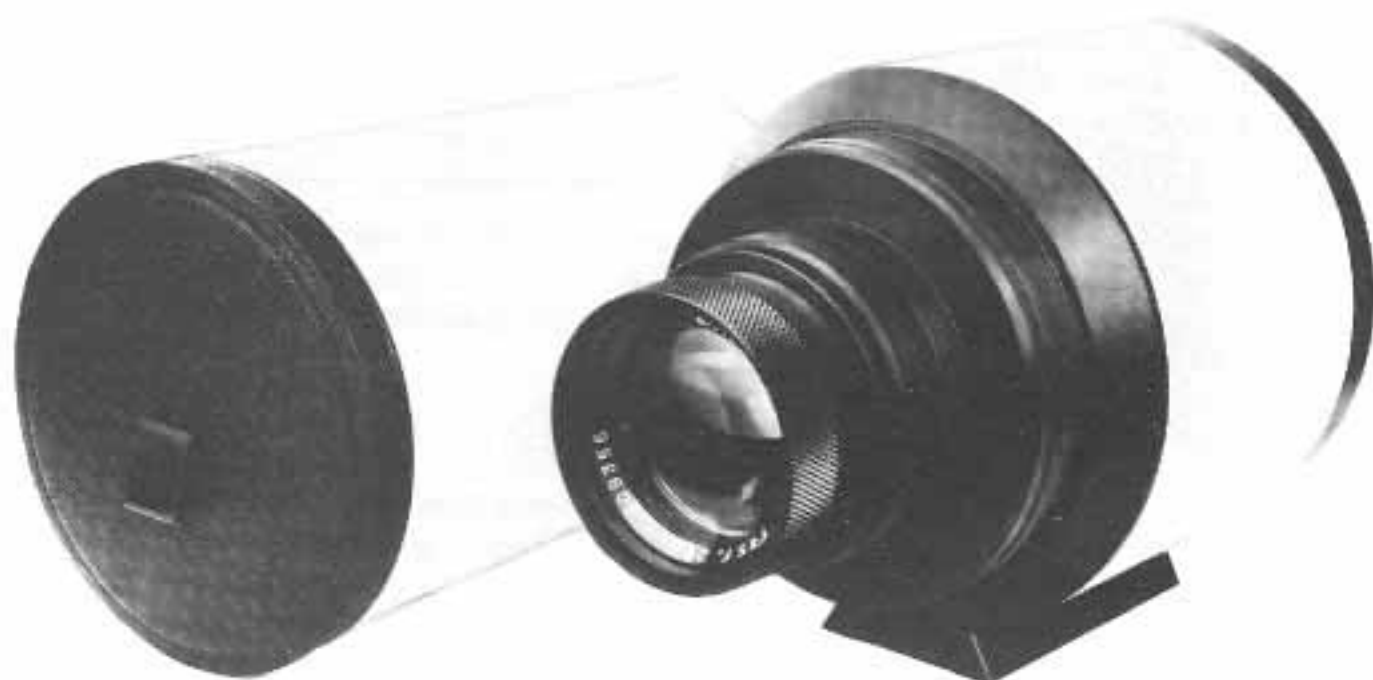
Die Fassungen beider Filter bestehen aus Aluminium und sind schwarz eloxiert. Sie tragen zur Kennzeichnung eine Gravur, die die Glasart angibt. Die Gravur der drei neutralen Dämpfgläser bezeichnet die Lichtschwächung in Sternengrößenklassen.

Die nachstehende Tabelle gibt Ihnen eine Zusammenfassung unseres Programmes an Filtern und Dämpfgläsern:

Gruppenzugehörigkeit	Glasart (Schott)	Dicke (mm)	Bestell-Nr.	
			Kleine Filter	Große Filter
Anlaufgläser	GG 385	3	857 213	857 241
	GG 455	3	857 214	857 242
	GG 495	3	857 215	857 243
	OG 550	3	857 216	857 244
	RG 610	3	857 217	857 245
	RG 715	3	857 218	857 246
Gläser mit Ionenfärbung	UG 1	2	857 219	857 247
	BG 25	2	857 220	857 248
	BG 14	2	857 221	857 249
	BG 38	2	857 223	857 250
	VG 6	2	857 222	857 251
Verkittete Kombination	GG 495+ BG 38	3+2	857 240	857 252
Neutralgläser	NG 4	(x)	857 224	857 253
	NG 3	(x)	857 225	857 254
	NG 10+			
	KG 3	(x)	857 226	857 255

(x) Die Dicke wird von uns den Erfordernissen angepaßt.

## Die KOSMOS Astro-Kamera 260



Benützt man sein vorhandenes Fernrohr zur Fokalfotografie, so erzielt man ein relativ kleines Bildfeld, selbst wenn das Fernrohr schon eine recht lange Brennweite hat. Erstens begrenzen die Fokussiereinheiten das Bildfeld und zweitens zeichnen Fernrohrobjektive bzw. Spiegel nur ein kleineres Bildfeld fotografisch in genügender Qualität. Zur Fotografie von Sternfeldern eignen sich am besten Astro-Kameras mit speziell konstruierten Objektiven, mit denen es möglich ist, große Himmelsausschnitte zu erfassen.

Mit der Kosmos-Astro-Kamera 260 haben wir ein Gerät erschaffen, das nicht nur oben erwähnte Vorteile hat, sondern darüber hinaus eine ganze Reihe von Raffinessen aufweist, die Sie an anderen Geräten wohl vergeblich suchen werden.

Wir beschreiben deshalb diese Astrokamera 260 sehr ausführlich. Das Kernstück der Kamera bildet ein vierlinsiges Objektiv vom „Tessar“-Typ mit einer Brennweite von 260 mm (deshalb auch der Name Kosmos-Astro-Kamera 260) und einem Öffnungsverhältnis von 1:4,5. Diese Brennweite bewirkt, daß 1 Grad am Himmel auf dem Film 4,54 mm groß abgebildet wird.

Die Objektivfassung trägt ein Gewinde, mit dem das Objektiv in das Kameragehäuse eingeschraubt ist und das gleichzeitig der Fokussierung (Scharfeinstellung) dient. Ein Gewinding erlaubt es, das Objektiv in der gewünschten Stellung zu kontern (festzustellen). Bei der Fokussierung schraubt man die Taukappe ab, damit man besser an das Objektiv herankommt. Diese Taukappe ist mit einem samtgefütterten Lederdeckel abgedeckt, der zwei Funktionen hat:

- a) staubdichte Abdeckung des Objektivs,  
b) ersetzt einen komplizierten Verschuß.

Bei Sternfeldfotografie hat man es in aller Regel mit Belichtungszeiten zwischen 5 Minuten und einer Stunde zu tun. Es wäre deshalb wenig sinnvoll, hier einen teuren Verschuß einzubauen, der zusätzlich noch die Gefahr bergen würde, das Gerät in Schwingungen zu versetzen.

Eine parallaktische Montierung mit Nachführmotor ist hier natürlich Voraussetzung.

Alle Metallteile sind aus Aluminium herausgearbeitet und schwarz eloxiert. Die Tuben bestehen aus dem gleichen Spezialkunststoff wie unsere Fernrohre und sind wie diese außen weiß, innen mattschwarz lackiert.

Am Gerätetubus ist ein Schwalbenschwanz montiert, so daß Sie diese Kamera auf den Kosmos-Montierungen Orion 45, 60, 80 und 100 montieren können, denn diese Montierungen haben ja für die Fernrohre eine entsprechende Schwalbenschwanz-Klemmvorrichtung.

Der Schwalbenschwanz hat außerdem noch drei freie Gewindebohrungen. Zwei Bohrungen davon mit dem Gewinde M 8 sind als Befestigungsmöglichkeit vorgesehen, falls Sie die Kamera an einer Fremdmontierung anbringen wollen. Die Mittelbohrung M 12 dient zur Aufnahme eines Sonderzubehörs (KL 45, KL 60, KL 80–100), dessen Beschreibung noch folgt.

Das Kameragehäuse endet mit einem schwarz eloxierten Aluminiumring. Die Außenkante dieses Ringes ist aber noch genau 57,5 mm von der Bildebene entfernt.

Warum das so ist, erfahren Sie später.

Es handelt sich hier um eine der Raffinessen, die wir Ihnen versprochen haben. Zunächst aber die technischen Daten, Maße und Gewichte der Grundausrüstung:

Länge der Kamera mit Taukappe	324 mm
Objektiv Tessar $f = 260$ mm, 1:4,5	
Länge der Taukappe	190 mm
Durchmesser der Taukappe innen	127 mm
außen	134 mm
Durchmesser des Kameragehäuses innen	152 mm
außen	160 mm
Länge des Schwalbenschwanzes mit $60^\circ$	104 mm
Größte Breite des Schwalbenschwanzes	60 mm
Gewicht der Kamera in Grundausrüstung	ca. 2,45 kg

Best. Nr. 857 504



## Klemmen 45, 60, 80, 100

Wenn Sie eine Kosmos-Montierung Orion 45, 60, 80 oder 100 haben, müssen Sie aber Ihr Fernrohr nicht unbedingt abmontieren, um dort die Kamera anzubringen, es geht auch anders.

Mit Hilfe von Klemmen können Sie die Kamera am Deklinationsachsenende Ihrer Montierung, parallel zum Fernrohr anbringen. Bei leichteren Fernrohren nimmt man zuvor das Gegengewicht ab. Wir haben bei diesen Klemmen gleich eine doppelte Sicherung vorgesehen, um Ihre wertvolle Kamera vor Schaden zu bewahren. Einmal werden die Klemmen auf den Gewindestummel  $\frac{1}{4}$ " der Deklinationsachse aufgeschraubt, zum Zweiten werden sie noch durch eine seitliche Druckschraube auf der Achse gesichert. Die Klemme besteht wieder aus schwarz eloxiertem Aluminium. Das Gewinde M 12 wird in die vorhandene Gewindebohrung des Schwalbenschwanzes an der Kamera eingeschraubt. **Welche Klemme benötigen Sie?**

KOSMOS-Montierung Orion 45	Klemme KL 45 45 g Best. Nr. 857 505
KOSMOS-Montierung Orion 60	Klemme KL 60 90 g Best. Nr. 857 506
KOSMOS-Montierung Orion 80	Klemme KL 80–100 150 g Best. Nr. 857 507
KOSMOS-Montierung Orion 100	Klemme KL 80–100 150 g Best. Nr. 857 507

Wir haben schon erwähnt, daß die Bildebene noch immer 57,5 mm hinter dem Kameragehäuse-Ende liegt. Dieser Umstand erlaubt es Ihnen, auf Ihre vorhandene Kamera Rücksicht zu nehmen oder einer ganz bestimmten Art den Vorzug zu geben. Wir bieten Ihnen drei verschiedene Rückwände für diese Kamera an.

## Rückwand RW 1

Wenn Sie Fotoplatten im Format 9 x 12 cm den Vorzug geben, dann ist diese Rückwand genau das Richtige. Fotoplatten sind eigentlich das „klassische“ Aufnahme-material der Fachastronomen, nur... im Fotohandel nicht leicht zu erhalten. Die Rückwand der RW 1 ist aber auch dann richtig, wenn Sie aus Mangel an Fotoplatten auf Planfilm 9 x 12 cm umsteigen.

Die RW 1 besteht aus einem Aluminiumzylinder schwarz eloxiert, der genau die 57,5 mm Differenz ausgleicht. Angearbeitet ist eine Kassettenhalterung mit acht federnden Druckstücken, die die Kassette sicher und fest gegen die Anschlagfläche drücken. Diese Druckstücke lassen sich von der hinteren Abschlußfläche aus, mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers, mehr oder weniger hart einstellen. Eine Anschlagschraube sorgt dafür, daß die Kassette an der richtigen Stelle abgestoppt wird, d. h. wenn die Kassette dort anschlägt fluchten optische Achse der Kamera und Kassettenmitte. Für Sonderkassetten mit anderen Längen kann man diese Anschlagschraube in ein anderes, bereits vorgesehenes Gewindeloch versetzen. Die RW 1 läßt sich **ohne Werkzeug** um 90° versetzen, so daß es Ihnen anheim gestellt wird, entweder im Hochformat oder Querformat zu arbeiten. Ein Zentrier-

KL 45



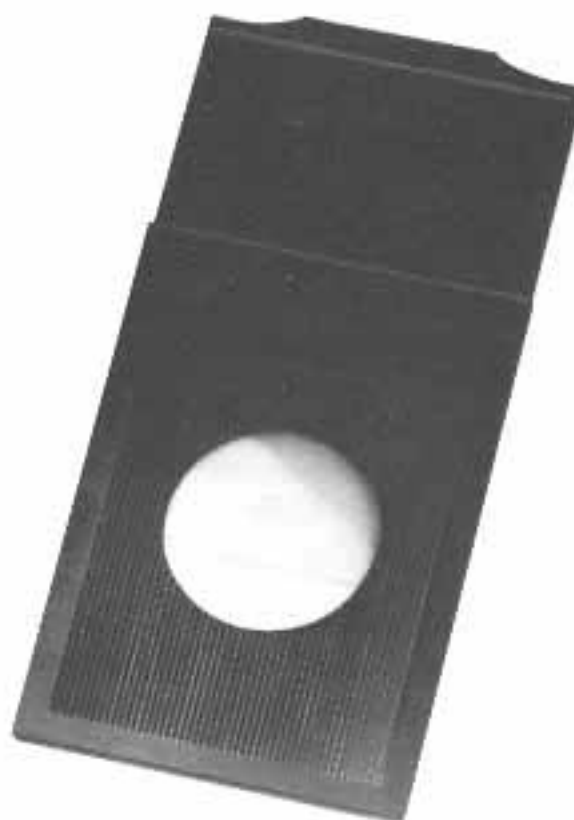
KL 60



KL 80–100



Kassette





bund sorgt dafür, daß beim Umstellen kein seitlicher Versatz entsteht. Mit RW 1 werden immer zwei Plattenkassetten 9 x 12 mit Einlage für Planfilm 9 x 12 cm mitgeliefert.

Länge von RW 1 samt Kassettenführung	72 mm
Gewicht von RW 1 (ohne Kassette)	ca. 1090 g
Best. Nr. 857 508	

Falls Sie weitere Kassetten benötigen, können Sie diese samt Einlage für Planfilm 9 x 12 cm von uns nachbezahlen.  
Best. Nr. 857 509

Sie können nun die beste Bildschärfe durch Probeaufnahmen ermitteln, so ist es allgemein üblich. Es geht aber auch anders, nämlich mit dem Sonderzubehör.

### Scharfstell-Set RE 1 - S

Dieses Set besteht aus einer Plattenkassette mit eingelegerter, optisch geschliffener Mattscheibe und Ausstanzung (Fenster) in der Kassette. Ferner aus einer geschlitzten Steckhülse mit Gewinde, die sich in das vorbereitete Gewinde der Rückwand RW 1 einschrauben läßt. Beigefügt ist noch eine vierlinsige, orthoskopische Lupe mit einer 10fachen Vergrößerung. Sie können also zuerst die Kassette mit Fenster einschieben und die Scharfeinstellung auf der Mattscheibe mit Hilfe der Lupe genau regulieren, was Ihnen Zeit und Fotomaterial erspart.  
Best. Nr. 857 510

### Rückwand RW 2

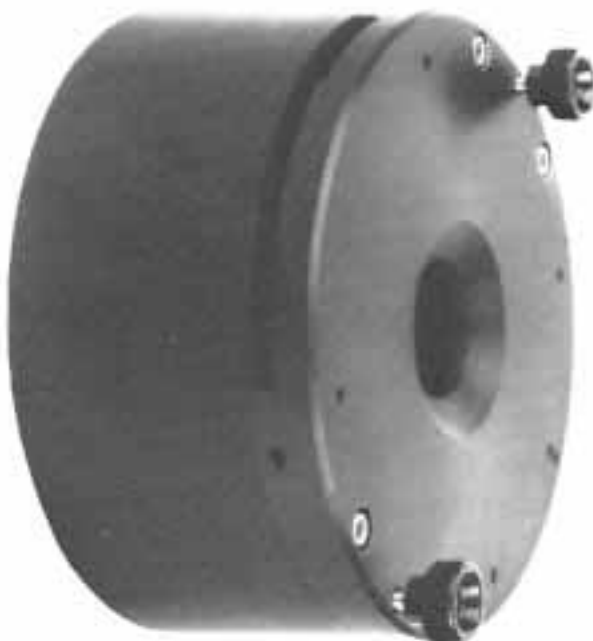
Äußerlich und im Aufbau sowie im Material und der Arbeitsweise entspricht diese Rückwand ziemlich genau der RW 1. Im Gegensatz dazu ist diese Rückwand aber mit einer Führung für die **Polaroid-Kassette Nr. 405** eingerichtet. **Die Kassette beschaffen Sie sich bitte im Fotohandel.** Sie können also bei dieser Astrokamera auch Sofortbild-Filmmaterial verwenden.

Länge von RW 2 samt Kassettenführung	88,5 mm
Gewicht von RW 2 (ohne Kassette)	1070 g
Best. Nr. 857 511	

### Rückwand RW 3

Viele Astro-Amateure besitzen bereits eine Kleinbild-Spiegelreflexkamera mit Wechseloptik. Warum sollten wir nicht die Möglichkeit bieten, diese ebenfalls an der Kamera anzubringen? Gegenüber den Fotoplatten oder Planfilmen 9 x 12 cm „verschenken“ Sie zwar zunächst viel Bildfeld, aber diese Art bietet auch ihre Vorteile. Sie können nicht nur ausgedehnte Objekte sehr „preiswert“ auf dem Kleinbilddfilm konservieren, sondern auch „formatfüllend“ Objekte wie z. B. Orionnebel und Andromedanebel auf Ihren Kleinbilddfilm bannen. Immerhin erhalten Sie mit der Kosmos-Astro-Kamera 260 ein Bild mit 42 Quadratgrad. Was daran noch reizvoll wirkt ist der Umstand, daß Sie damit nicht nur schwarz-weiß, sondern auch Ihre eigene Dia-Serie von stellaren, galaktischen und extragalaktischen Objekten anlegen können. Die RW 3 ist eine verhältnismäßig flache Platte aus Aluminium, schwarz eloxiert. Hier muß ja die Dicke der Kleinbildkamera kompensiert werden und deshalb mußten die anderen Rückwände so tief sein. An der Rückwand befindet sich das übliche Kameragewinde M 42 x 1. Wer einen anderen Anschluß hat muß sich im Fotohandel einen Adapter besorgen.

RW 1  
RW 2



Scharfstell-Set



RW 3



Die Lage der Kamera können Sie selbst bestimmen. Der Gewinding an der Rückwand hat drei seitliche Schrauben. Nach dem Lösen dieser Schrauben läßt sich der ganze Gewinding, und damit auch die Kamera, drehen. Hochformat und Querformat lassen sich so frei wählen. **Vergessen Sie aber nicht, die Schrauben wieder festzudrehen.**

Eine Besonderheit wollen wir aber nicht vergessen. Bei RW 3 lassen sich innen alle unsere großen Filter einschrauben.

Gewicht der RW 3 ca. 340 g

Best. Nr. 857 512

Die beschriebenen Rückwände waren **eine** Besonderheit der Kosmos-Astro-Kamera 260. Nun... sie hat auch noch eine andere Besonderheit, Sie können nämlich damit Stern-Spektren fotografieren. Dazu benötigen Sie das

## Spektral-Prisma 80

Der „optische Kern“ wird durch einen runden Glaskeil (Objektivprisma) von 80 mm Durchmesser und einer lichten Weite von 75 mm gebildet, dessen Keilwinkel  $30^\circ$  beträgt. Dieser Glaskeil aus Flintglas hat die Aufgabe, das von einem Stern einfallende Licht nach seinen Wellenlängen zu sortieren, also in seine Spektralfarben aufzulösen. Diese verschiedenen Farben werden als Lichtband auf der Fotoschicht abgebildet. Die Abbildung erstreckt sich von der roten Wasserstofflinie H-alpha bis zum äußersten Violett bei ca. 400 nm auf 5,5 mm Länge. Dies ist genau das Spektrum, das auch das menschliche Auge noch sehen kann. Mit einem Farbfilm und der Rückwand RW 3 können Sie also eine ganze Dia-Serie von Spektren der unterschiedlichsten Klassen erstellen. Noch ein kleiner Tip dazu: Verwenden Sie dabei noch den großen Filter GG 385, damit der Farbfilm nicht „aus Versehen“ mehr sieht als Ihr Auge.

Bei einem s/w-Film oder einer Fotoplatte ist das Spektrum aber länger (ca. 8 mm), da auch das langwellige Ultraviolett noch zur Abbildung kommt.

Gefaßt ist das Spektral-Prisma 80 in einer eigens für die Kosmos-Astro-Kamera konstruierten Spezialfassung. Dort entfernen Sie zunächst die Taukappe und schieben das Prisma mit seiner Fassung über das Kamera-Objektiv bis zum Anschlag ein. Durch Drehen des Prismas erreichen Sie einen Punkt, an dem die Prismenfassung leicht einrastet. In dieser Stellung ziehen Sie die seitliche Stellschraube leicht an, die ihrerseits wieder auf einen eingebauten Spannring drückt, der ja in unserem System 64 üblich ist. Übrigens... das Prisma kann während einer ganzen Umdrehung viermal einrasten ( $4 \times 90^\circ$ ) und das hat seinen besonderen Grund.

Das Prisma spaltet nicht nur das weiße Licht in seine Spektralfarben auf, sondern lenkt es auch um einen Winkel von  $20^\circ$  ab. Die Kamera schaut also etwas „um die Ecke“. Je nach gewählter Stellung des Prismas (4 Rasterpunkte) schaut nun in Rektaszension die Kamera gegenüber dem Leitfernrohr „voraus“ oder „zurück“. Was Ihnen davon lieber ist, können Sie selbst wählen. Wenn Sie die Ablenkung in Rektaszension wählen, können Sie das „Schielen“ der Kamera leicht dadurch ausgleichen, daß Sie die an der Gegengewichtsachse (Deklination) angebrachte Kamera einfach leicht verdrehen. Das von Natur aus fadenförmige Spektrum können Sie „verbreitern“, indem Sie während der Belichtungszeit das Fernrohr (nebst Kamera) mit der Deklinations-Feinbewegung **leicht** bewegen.

Spektral-Prisma



Wenn Sie die Ablenkung aber in Deklination wählen, so können Sie das Spektrum dadurch „verbreitern“, daß Sie die Nachführung etwas schneller (oder langsamer) laufen lassen. Hier können Sie allerdings das „Schielen“ der Kamera gegenüber dem Leitrohr nicht ausgleichen, das Leitrohr blickt also in eine andere Richtung ( $20^\circ$  versetzt). Was nun für Sie günstiger ist zeigen nur persönliche Versuche (man soll auch nicht alles reglementieren). Die Taukappe bleibt bei allen Arbeiten mit dem Prisma von der Kamera abgenommen.

Der Lieferumfang des Spektral-Prismas 80 umfaßt:

Ein beiderseits vergütetes Objektivprisma  $30^\circ$  mit 80 mm Durchmesser und 75 mm freier Öffnung in Spezialfassung mit vier federnden Rasterpunkten und Feststellvorrichtung, Gehäuse aus Aluminium schwarz eloxiert.

### Technische Daten

Länge der Fassung	144 mm
Größter Durchmesser der Fassung	107 mm
Objektivprisma mit $30^\circ$ brechendem Winkel	
Ablenkung für 486 nm	$20^\circ 6'.5$
Dispersionswinkel zwischen 656 nm und 365 nm	$1^\circ 44'.2$
Freie Öffnung	75 mm
Gewicht 1,22 kg	Best. Nr. 857 513