

# OKULARE



## Eudiaskopische Okulare von BAADER PLANETARIUM mit kratzfester Multivergütung nach Militärnorm MIL-C-48497 A

Auf einer Ausstellung hat uns einst der Vertreter einer bekannten Okularmarke vorgeworfen: "Ihre 5-linsigen Okulare sind doch gar keine richtigen **Plössl-Okulare**". **Das ist vollkommen korrekt.**

Es ist ebenfalls richtig, daß eine höhere Linsenzahl zwangsläufig eine geringfügig niedrigere Bildfeldhelligkeit und mehr innere Reflexion nach sich zieht. Eine solche Argumentation führt sich jedoch selbst ad absurdum, denn sie würde bedeuten, daß dreilinsige Kellner- oder zweilinsige Huygens-Okulare besser sein müßten als die heutigen hochkorrigierten und mehrschichtvergüteten Optiken (unsere Okulare sind jeweils 7-fach vergütet!).

Das einfache 4-linsige Plössl-Okular - ganz gleich wie kostbares es von außen aussieht - ist der Traum eines jeden Herstellers:

Zwei gleiche achromatische Dubletts werden jeweils mit dem Kronglaselement nach innen montiert und ergeben ein wirklich hochwertiges Okular mit klangvollem Namen; d.h. preiswerte Herstellung, aber hoher Verkaufspreis.

Wir haben diese Okulare jedoch aus gutem Grund nie in unser Programm aufgenommen. Die Randschärfe ist zwar besser, als bei unseren 6-linsigen, klassischen Erfle-Okularen, aber das Gesichtsfeld ist - bei gleicher Okularbrennweite - **wesentlich** kleiner und die Einblickposition ist oft unbequem und auf einen engen Bereich fixiert, so daß, trotz grundsätzlich hoher Qualität diese Okularkonstruktion nach unserer Meinung die bisherigen Ortho- und Erfle-Okulare nicht übertroffen hat.

Unsere Okulare bilden einen grundsätzlich neuen Okulartyp, der die Vorteile der bisherigen 4-linsigen Plössl-Okulare (Randschärfe, helles Bildfeld) mit dem großen Gesichtsfeld und dem augenfreundlichen Einblickverhalten der 6-linsigen Erfle-Okulare vereint. Erst die Einführung des fünften Elementes ermöglicht eine weitergehende Korrektur von Randunschärfe und chromatischer Aberration - und ergibt dazu noch eine bessere Bildfeldebnung!

Darüber hinaus ist das Okular-Eigengesichtsfeld wesentlich größer, als bei den "einfachen" Plössl-Okularen. Vergleichen Sie bitte die **gemessenen** Daten des **wahren Gesichtsfeldes**, z.B. des 35 mm Okulares mit den Daten wesentlich langbrennweitigerer 1¼" Plössl-Okulare! Unser 35 mm Plössl-Okular erreicht fast das Gesichtsfeld (am C8 = 48' \*) eines 2" 32 mm Erfle- Okulares (am C8 = 51' \*) und ist somit die preiswerteste Alternative für das 2" System mit den bisherigen einfachen 2" Okularen (32 mm Erfle / 50mm Plössl u. a.). Ein wesentlich größeres Feld (C8 = 72'!) ergibt sich bei Verwendung unserer neuen 2" Okulare 40 mm Erfle und 60 mm Plössl. (\* = aus den Okulardaten berechnet.) **Eine Vergleichstabelle finden Sie am Ende des Dokumentes.**

Eine weitere Verbesserung, die sich durch geeignete Dimensionierung der 5. Linse einstellte, ist zugleich die wichtigste. Die **Austrittspupille** ist so positioniert, daß für das Auge bei jeder Okularbrennweite ein bequemer Einblick entsteht, das Auge hängt bei Okularen langer Brennweite nicht mehr im Leeren, bzw. muß man bei den kurzbrennweitigen Okularen nicht mehr "die Pupille auf das Glas pressen" (Kundenzitat!).

Ein anderer Kunde kommt zu einem ähnlichen, nach unserer Meinung zum wichtigsten Urteil: Lutz Läßle/Arbeitsgemeinschaft Astrophotographie am Gymnasium Weingarten: "Seit ich anstatt des bisher benutzten 40 mm Weitwinkelokular eines bekannten Okularherstellers das von Ihnen vertriebene **40 mm Widefield** einsetze, haben die Schüler meiner Astronomie-Grundkurse und die meist erwachsenen Teilnehmer meiner Volkshochschulkurse keine Probleme mehr, ihr Auge relativ zum Okular **richtig zu platzieren**. Sie finden sehr schnell die richtige, nicht »kritische« Position für das Auge und überblicken dann sofort das ganze Bildfeld - ganz im Gegensatz zu »früher«."

**Wir haben unsere Okularserie sofort nach der Fertigstellung der Firma Celestron vorgestellt. Die Prüfung ist so positiv ausgefallen, daß Celestron seit September 1990 unsere eudiaskopischen Okulare unter dem Handelsnamen ULTIMA in den USA vertreibt (und natürlich auch wieder nach Deutschland exportiert) - ein besseres Qualitätszeugnis kann man sich kaum wünschen.**

### **Warum 2"-Okulare?**

Der wahre Himmelsausschnitt, den ein Okular zeigen kann, bemisst sich **ausschließlich** nach dem linearen Durchmesser der Okular-Feldblende (mithin nach dem Durchmesser des Lichtbündels, das vorn in das Okular **"hineingeht"**). Oft suggerieren phantasievolle Angaben zu "Eigengesichtsfeldern" von 80 (und mehr) Grad, einen riesigen Himmelsausschnitt. Tatsache ist jedoch, daß auch ein Okular mit 50 Grad scheinbarem Gesichtsfeld (daher die korrekte Benennung **scheinbar** ... ) den gleichen Himmelsausschnitt zeigen kann wie ein Okular mit 80 Grad. Noch dazu belohnt das unscheinbarere Okular den Beobachter mit einem ruhigen, augenfreundlichem Einblickverhalten, wo der ganze Himmelsausschnitt "auf einen Blick" zu übersehen ist, ohne die Notwendigkeit das Auge bewegen zu müssen. Die einzige Möglichkeit wirklich "mehr Himmel" zu sehen, ist folglich die Anschaffung eines 2" Okulares, unter Kontrolle des Feldblendendurchmessers (Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser)! Wenn Sie vorn in das Okular hineinsehen, so hat unser 35 mm Okular 29 mm Feldblendendurchmesser, das 40 mm 2" Weitfeld-Erfle-Okular jedoch sogar 46 mm freie Öffnung an der Feldblende. Beide Okulare zeigen den größten **wahren** Himmelsausschnitt für den jeweiligen Okular-Steckdurchmesser.

### **Okularwahl:**

Die Auswahl des jeweils am besten geeigneten 2"-Okulares richtet sich nach dem Öffnungsverhältnis des Fernrohres, bzw. nach der resultierenden Größe der **Austrittspupille (AP)**.

Austrittspupillendurchmesser über 6,5mm sind nach unserer Erfahrung nicht sinnvoll - die nutzbare Fernrohröffnung - und damit die Auflösung (!) werden verringert. Falls der ständige Beobachtungsort nicht völlig frei von Streulicht ist, tritt keine völlige Dunkeladaption des Auges (volle Pupillenöffnung, Bildung von zusätzlichem Sehpurpur) ein. Eine weitere Verringerung der Austrittspupille des Okulares auf ca. 4 mm ist hier empfehlenswert.

Für **alle** Schmidt-Cassegrain-Teleskope bzw. Geräte mit Öffnungsverhältnissen von  $f/6$  -  $f/12$  ist daher unser 7-linsiges 2"-Erfle-Weitwinkel-Okular (AP am C 8 = 4 mm) ideal geeignet und dies wird in den Testberichten besonders herausgestellt! Dieses Okular liefert ein großes, lichtstarkes Gesichtsfeld bei **gleichzeitig** hoher Vergrößerung. Es entsteht dadurch der visuelle Eindruck räumlichen Sehens, der sich in ähnlicher Weise auch mit unserem Binokular-Ansatz (bei höheren Vergrößerungen/Mond- und Planetenbeobachtung) einstellt, nämlich mitten im Bildfeld zu stehen".

Für Teleskope mit Öffnungsverhältnissen ab  $f/10$  -  $f/15$  ist wiederum das 60mm eudiaskopische Plössl-Okular am besten geeignet und das 80 mm **eudiaskopische** Plössl wird vielen Besitzern langbrennweitiger Refraktoren oder Schiefspiegler die Möglichkeit bieten, "ihren" Himmel ganz neu kennenzulernen.

### **Blendschutz / Brauenauflage**



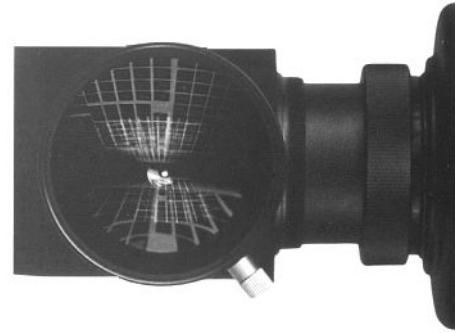
Bei den einfachen, 4-linsigen 2"- Plössl-Okularen wird es als unabänderlich hingenommen, daß das Auge vor dem Okular im Leeren schwebt! Nicht nur aus diesem Grund geht bei diesen Plössl-Konstruktionen mit jeder Körperbewegung die richtige Einblickposition verloren und die Augenpupille kann sich nicht dunkel adaptieren.

Bei der Konstruktion unserer Okulare war daher unsere erste Anforderung, daß sowohl für Normalsichtige, als auch für Brillenträger eine Seitenlichtblende und Augenbrauenauflage geschaffen wird. Die Lösung ist aufwendig ausgefallen! Für das 80-mm-Plössl-Okular bieten wir zwei unterschiedlich hohe Seitenlichtblenden an. Bei dem 40-mm-Erfle- und dem 60-mm-Plössl-Okular war ein bequemer Einblick bereits mit einer Blende möglich. Brillenträger können diesen Seitenlichtschutz abnehmen und haben eine Auflage an der augenseitigen Linsenfassung. Das Resultat ist u.a. ein "entspanntes Sehen" - ein Effekt, der gleichermaßen in allen Kundenurteilen zum Ausdruck kommt.

### Zur Erläuterung der Abbildung:

Die farbigen Reflexe in unserem 60 mm eudioskopischen Okular sind kein Werbetrick, sondern schlicht das Abbild unseres Diaschrankes mit vier Tageslicht Neonröhren je 18 Watt. Durch die aufwendige mehrschichtenvergütung ist auf den Linsengruppen ein zweifarbigiger Reflex (rot/grün) zu sehen – so prüft man ein Okular auf seine Vergütung!

Die sich überlagernden Rastergrößen entstehen durch die unterschiedlichen Radien der Linsen. Es wurden keine weiteren „Hilfsmittel“ für diese Reflexe verwendet



### Hier noch einmal die Eigenschaften unserer Eudioskopischen Okulare in der Übersicht:

#### Das sind die Unterschiede:



Auf der letzten Seite dieses kurzen Textes finden Sie eine Vergleichstabelle aller unserer Eudioskopischen Okulare. **Bitte beachten Sie dabei**, dass die 2 Zoll Okulare mit den Brennweiten 80- und 60 mm und das 1 1/4" Okular mit  $f = 12.5$  mm zur Zeit nicht lieferbar sind.

**Zusätzlich** zu den in der Tabelle aufgezählten Okulare liefern wir unter der Bestellnummer 240 4040 ein 2" Weitfeld-Erfle Okular mit 25 mm Brennweite.

## Vergleichstabelle:

Brennweite in mm, Typ/ $\phi$	80 mm ED-Plössl 2"	60 mm ED-Plössl 2"	40 mm Erfle 2"	35 mm ED-Plössl 1 1/4"	30 mm ED-Plössl 1 1/4"	25 mm ED-Plössl 1 1/4"	20 mm ED-Plössl 1 1/4"	15 mm ED-Plössl 1 1/4"	12,5 mm Ortho 1 1/4"	10 mm ED-Plössl 1 1/4"	7,5 mm ED-Plössl 1 1/4"	5 mm ED-Plössl 1 1/4"	3,8 mm ED-Plössl 1 1/4"
Durchgangszeit t in s *	C14: 149 C 8: 290 R80: 671	C14: 149 C 8: 290 R80: 671	C14: 149 C 8: 290 R80: 695	C14: 91 C 8: 208+ R80: 443	R80M: 396	R80M: 318	R80M: 264	R80M: 188	R80M: 129	R80M: 123	R80M: 100	C14: - C 8: 30 R80M: 60	C14: - C 8: 25 R80M: 50
Wahres Gesichtsfeld $\phi_w$ C14: in Bogenminuten C8:** berechnet aus s.o. R80M:	37' 72' 2° 48'	37' 72' 2° 48'	37' 72' 2° 54'	23' 52'+ 1° 51'	22' 43' 99'	17,5' 35' 80'	14,5' 29' 66'	10,5' 20' 47'	6,7' 13,5' 32'	6,6' 13' 31'	5,5' 11' 25'	- 7,5' 15'	- 6,3' 12,5'
Vergrößerung: C14 (f = 3910 mm) } C8 (f = 2000 mm) } Nennwert R80M (f = 910 mm)	49x 25x 11x	65x 33x 15x	98x 50x 23x	112x 57x 26x	130x 67x 30x	156x 80x 36x	196x 100x 45x	260x 133x 61x	313x 160x 73x	391x 200x 91x	521x 266x 121x	- 406x 182x	- 534x 239x
Eigengesichtsfeld $\phi_g$ in Grad mit der Durchlaufzeit gemessen: aus den Okulardaten berechnet:	32 32	42 42	60 59,8	45,6 45,0	47,3 46,9	45,8 45,6	47,3 46,8	45,2 44,9	37,8 36,5	44,4 43,6	47,7 46,2	44 -	45 -
Durchmesser der Austrittspupille für: f12 / f10 / f8	6,7/8/10	5/6/7,5	3,3/4/5	2,9/3,5/4,4	2,5/3/3,7	2,1/2,5/3,1	1,6/2,0/2,5	1,2/1,5/1,9	1,0/1,25/1,6	0,8/1,0/1,2	0,6/0,75/ 0,9	0,4/0,5/0,6	0,3/0,4/0,5
Linsezahl/Vergütung:	5 MC	5 MC	7 MC	5 MC	5 MC	5 MC	5 MC	5 MC	4 MC	5 MC	5 MC	7 MC	7 MC
Durchmesser der Feldblende in mm:	46	46	46	29	26	21	17,3	12,4	9	8	6,4	innen- liegend	innen- liegend
Homofokal mit:	60 mm	80 mm	-	-	allen 1 1/4" - ohne 35 mm	allen 1 1/4" - ohne 35 mm	allen 1 1/4" - ohne 35 mm	allen 1 1/4" - ohne 35 mm	-	allen 1 1/4" - ohne 35 mm	allen 1 1/4" - ohne 35 mm	allen 1 1/4" - ohne, 35 mm	allen 1 1/4" - ohne 35 mm

\* Ein Äquatorstern bewegt sich in einer Sternzeitsekunde um 15 Bogensekunden vorwärts. 1 Sternzeitsekunde = 1 Sekunde in mittlerer Zeit / 0.997271. Die Instrumentenbezeichnung gibt an, mit welchem Gerät die Messung durchgeführt wurde. Um konstante Werte zu bekommen wurde bei den 1 1/4" Okularen ein Refraktor verwendet (Erläuterung siehe Informationsschrift „OKULARE“). \*\* Bei allen 8" Schmidt-Cassegrain-Teleskopen beträgt der Lichtdurchlaß (Hauptspiegelbohrung) 38 mm! Dadurch wird bei den 2" Okularen das Gesichtsfeld um ca. 10% eingeschränkt - es wird jedoch in solchen Fällen der effektiv gemessene Wert angegeben! + Werte wurden am 1 1/4"-Okularstutzen ermittelt. Die 2"-Okulare wurden am BAADER 2"- Zenit Spiegel vermessen.



copyright 2001 by Baader Planetarium GmbH

# BAADER PLANETARIUM GmbH

Zur Sternwarte • 82291 Mammendorf • Tel. 08145 – 8802 • Fax 08145 - 8805