

# fokussiert

Liebe Leserinnen und Leser,

ein Themenheft zu Teleskopen war lange überfällig auf dem deutschsprachigen Markt – das zeigte uns die überwältigende Resonanz auf die erste Ausgabe vor einem Jahr, die das bis dahin beste Verkaufsergebnis in der Geschichte unserer Zeitschrift erzielte. In unserer aktuellen Online-Leserumfrage bewerteten 93% von Ihnen das Themenheft positiv: Ein Traumwert, auf den wir nicht zu hoffen gewagt hatten. Was lag also näher, als Ihnen diesen Service jährlich anzubieten: Eine umfassende lückenlose Marktübersicht, ausführliche Vorstellungen von aktuellen Neuheiten, und unsere bewährten Produktvergleiche in einem Heft.

**Aufgegriffen haben wir viele Ihrer Vorschläge**, die Sie uns in der Online-Umfrage ans Herz gelegt hatten. Mit 53 Vorstellungen enthält dieses Heft noch mehr als die letzte Ausgabe, was sich auch in einem um 20% gesteigerten Umfang widerspiegelt. Bei den Marktübersichten wurden die Preiskategorien durch die unverbindlichen Preisempfehlungen bzw. Listenpreise ersetzt, so dass nun genauere Vergleiche möglich sind. Schließlich wurde die Übersicht der Okulare erheblich erweitert, so dass nun jedes einzelne Modell erfasst ist. Die von einigen Lesern gewünschte Besprechung aller Teleskope am Markt können wir leider nicht erfüllen. Sie finden nun aber in den Tabellen Hinweise auf interstellarum-Hefte, in denen Tests oder Kurzvorstellungen zu den jeweiligen Modellen zu lesen sind.

**Okulare sind das Schwerpunktthema** dieses Heftes. In unserer großen Umfrage zur Kundenzufriedenheit haben die interstellarum-Leser über 5000 Okulare bewertet – getrennt nach Typ und Marke (Seite 10). Zwei ausgewiesene Deep-Sky-Praktiker unterzogen die Königsklasse der Okulare einem harten Test: Sechs Ultra-Weitwinkelokulare wie das Televue Ethos, Meade UWA oder Pentax XW mussten sich am Nachthimmel beweisen (Seite 14). Und für die weniger betuchten Sternfreunde haben wir im selben Brennweitenbereich um 8mm sechs preiswertere Okulare verglichen (Seite 22). Der dritte Produktvergleich widmet sich schließlich Goto-Montierungen, die sich vor allem an Einsteiger wenden (Seite 26).

Viel Spaß beim Vergleichen wünscht

Ihr

*Ronald Stoyan*



Ronald Stoyan, Chefredakteur

## Haftungsausschluss

Die Informationen in diesem Heft wurden von der Redaktion nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Dabei beruhen die Daten in den Tabellen der Marktübersicht auf Angaben der Hersteller bzw. Generalvertretungen. Preise geben die unverbindlichen Empfehlungen bzw. Listenpreise der Hersteller bzw. Generalvertretungen wieder. Wo keine Angaben zu erhalten waren, ist dies vermerkt, als Preise wurden marktübliche Werte zum Zeitpunkt der Recherche verwendet.

Redaktion und Verlag übernehmen keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der Preise und sonstigen Informationen. Haftungsansprüche gegen die Redaktion oder den Verlag, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Markennamen und Handelsbezeichnungen sind, auch wenn nicht als solche kenntlich gemacht, Eigentum der jeweiligen Marken-Inhaber.



Die bessere Hälfte?

10



Hundert Euro Okular

22



Per Knopfdruck zu den Sternen

26



Astroneuheit des Jahres

36

## Hintergrund

- **Umfrage**
- 10 **Die bessere Hälfte?**  
Wie zufrieden sind Sternfreunde mit ihren Okularen?
- **Wissen**
- 13 **Welche Okulartypen gibt es?**
- 21 **Welcher Okularsatz ist sinnvoll?**
- 43 **Refraktor oder Reflektor?**
- 58 **Wie kann man Billigangebote erkennen?**

## Test

- **Test**
- 14 **Non-plus-ultra**  
Sechs Ultraweitwinkelokulare im Vergleich
- 22 **Hundert Euro Okular**  
Sechs Mittelklasse-Okulare im Vergleich
- 26 **Per Knopfdruck zu den Sternen**  
Drei preiswerte Goto-Montierungen im Test

## Markt

- **Neuheiten**
- 36 **Astroneuheit des Jahres**  
Direct Drive Mount 85 von Astro Systeme Austria
- 37 **Refraktoren**
- 44 **Newton-Spiegelteleskope**
- 52 **Katadioptrische Teleskope**
- 56 **Sonstige Spiegelteleskope**
- 60 **Azimutale Montierungen**
- 62 **Parallaktische Montierungen**
- 67 **Okulare**
- 75 **Optisches Zubehör**
- 76 **Fotografisches Zubehör**
- 78 **Sonstiges Zubehör**

aktuell auf [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de)

**astroeinstieg.de**

by [interstellarum](http://www.interstellarum.de) Zeitschrift für praktische Astronomie

Die interstellarum-Einsteigerseiten

 **AstronomieNewsletter**

Beobachtungen, Forschung, Szene  
aktuell informiert alle 14 Tage

 **Astroschnäppchen AstronomyNewsletter**

ausgewählte Angebote für  
interstellarum-Leser

## Online-Ressourcen

Kaufhausfernrohre in der Praxis Teil 3:  
Besser ausgestattet als Galileo Galilei.

Kaufhausfernrohre in der Praxis Teil 4:  
Besser ausgestattet als Galileo Galilei.

Kaufhausfernrohre in der Praxis Teil 5:  
Besser ausgestattet als Galileo Galilei.

Kaufhausfernrohre in der Praxis Teil 6:  
Besser ausgestattet als Galileo Galilei.

- **Marktübersicht**
- 40 **Refraktoren**
- 49 **Newton-Spiegelteleskope**
- 54 **Katadioptrische Teleskope**
- 57 **Sonstige Spiegelteleskope**
- 65 **Azimutale Montierungen**
- 66 **Parallaktische Montierungen**
- 70 **Okulare**

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Teleskope

37

Die große Marktübersicht:  
alle Marken – alle Modelle.  
Plus: 53 aktuelle Neuheiten



## Service

- Verzeichnisse
- 86 Händlerverzeichnis
- 87 Herstellerverzeichnis
- Astromarkt
- 88 Weihnachtsschnäppchen
- 96 Astromarkt

- |    |                     |
|----|---------------------|
| 1  | fokussiert          |
| 2  | Inhaltsverzeichnis  |
| 94 | Vorschau, Impressum |

## Produktvergleich: Sechs Ultraweit- winkelokulare im Vergleich

14



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.













# Die bessere Hälfte?

## Wie zufrieden sind Sternfreunde mit ihren Okularen?

VON RONALD STOYAN



»Das Okular ist die Hälfte des Teleskops« lautet ein Werbespruch aus den 1980er Jahren. Nach dem großen Erfolg der interstellarum-Leserumfrage zu Teleskopen (vgl. Themenheft Teleskope 2008) lag es nahe, eine zweite Umfrage zu Okularen folgen zu lassen. Wir wollten wieder wissen, wie viel Geld die interstellarum-Leser ausgeben, welche Modelle sie bevorzugen und wie zufrieden sie mit ihrem Astro-Material sind. Wie schon letztes Jahr gibt es eindeutige Ergebnisse – und Überraschungen.

Tab. 1: Verteilung der verschiedenen Okulartypen

Typ	Marktanteil	Verbreitung
Huygens	4,0%	10,9%
Kellner	8,5%	23,2%
Orthoskopisch	14,2%	38,7%
Plössl	27,3%	74,1%
Weitfeld (<70°)	29,3%	79,7%
Ultraweitfeld (>70°)	16,7%	45,5%

Zwischen März und Juni 2009 waren interstellarum-Leser aufgerufen, an der Okular-Online-Umfrage teilzunehmen. Die Teilnehmer konnten insgesamt 28 Fragen rund um ihre Okulare beantworten. Dabei war jeweils nur eine einmalige Teilnahme möglich.

Zur Umfrage war wieder über den interstellarum-Newsletter eingeladen worden. Insgesamt nahmen 522 Sternfreunde teil – zusammen wurden über 5000 Okulare bewertet! Im Mittel hat also jeder Sternfreund zehn Okulare, nur 5% aller Befragten gab an, lediglich drei Okulare zu besitzen. Der Anteil der »Sammler« mit mehr als 20 Okularen ist mit 8% erstaunlich hoch.

### Okulartypen

Mindestens 1420 Okulare unterschiedlichen Typs besitzen die Umfrageteilnehmer. Die Differenz zur Gesamtzahl von 5000 ergibt sich aus der Möglichkeit, dass sich mehrere Okulare gleichen Typs im Besitz eines Teilnehmers befinden. Die Verbreitung zeigt jeweils, wie viele der Umfrageteilnehmer ein entsprechendes Okular besitzen. Der Marktanteil gibt hingegen an, welcher Anteil an der Zahl aller von den Umfrageteilnehmern besessenen Okulare erreicht wird.

Plössl und die gemäßigten Weitfeldokulare führen diese Rangliste an, beide finden sich in drei von vier Okularkoffern. Immerhin die Hälfte leistet sich teure Ultraweitwinkelokulare mit Gesichtsfeldern von 70° und mehr. Der frühere Standard, die orthoskopischen Okulare, sind nur noch bei knapp 40% der Sternfreunde zu

finden. Kellner und Huygens sind Auslaufmodelle mit 9% bzw. 4% Marktanteil. 95% der Umfrageteilnehmer arbeiten mit dem 1/4"-Steckanschluss. Jedoch verwenden schon fast 70% auch den 2"-Durchmesser. Die kleinen 24,5mm-Steckhülsen sind dagegen nur noch bei einem Viertel der Sternfreunde verbreitet.

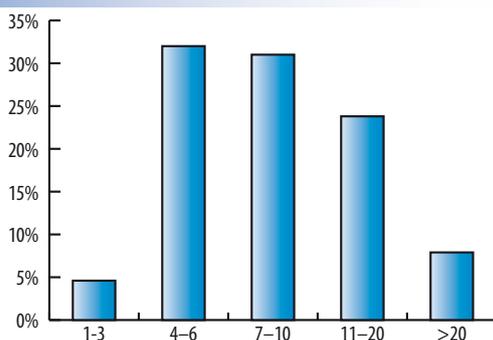
Über 500 Sternfreunde, mehr als 5000 Okulare: Das sind die Eckdaten der Teilnehmer bei der großen interstellarum-Umfrage zu Okularbesitzern und ihrer Zufriedenheit.

### Okularbrennweiten

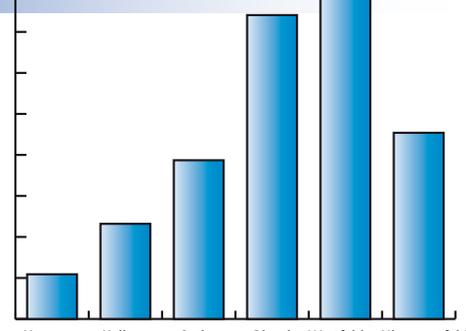
Interessant ist die Verteilung der Okularbrennweiten – und welche davon am meisten verwendet werden. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer besitzen Okulare mit 12mm/13mm (54%) und 24mm/25mm (51%). Wenig gebräuchlich sind dagegen die Brennweiten 18mm/19mm (17%), 22mm/23mm (15%), 28mm/29mm (6%) sowie die Modelle >50mm (10%) und >60mm (3%). Die Okulare <10mm sind gleichmäßiger verteilt, die Modelle mit 9mm, 6mm und 5mm sind am meisten verbreitet (je um die 45%), 8mm und 3mm gibt es dagegen weniger (29% bzw. 21%). Zoom-Okulare besitzen 29% aller Sternfreunde, sie machen jedoch weniger als 4% aller Okulare aus.

Die mit Abstand am meisten tatsächlich verwendete Okularbrennweite ist 12mm/13mm: 33% aller Umfrageteilnehmer zählen diese Modelle zu ihren drei am häufigsten eingesetzten Okularen. Es folgen 24mm/25mm (23%) und 20mm/21mm (21%). Kaum verwendet werden 3mm (1,3%), 4mm (2,9%), 28mm/29mm (1,7%)

### 1 Wieviele Okulare besitzen Sie?



### 2 Welche Typen sind unter ihren Okularen vertreten?



und die Brennweiten >50mm (2,5%). Auch die Zoomokulare nennen nur 12,5% der Befragten als eines ihrer meistgenutzten Okulare – mehr als die Hälfte der Besitzer von Zoom-Okularen verwenden diese offenbar recht wenig.

## Kauf

Insgesamt 850000€ haben die Teilnehmer der Umfrage für ihre Okulare ausgegeben. 84% der Befragten – noch deutlich mehr als bei den Teleskopen – haben beim Fachhändler gekauft, 9% von privat. Ebay-Händler und Versandhäuser haben fast keinen Anteil am Markt der interstellarum-Leser. Und sie kaufen oft: 74,7% der Okulare sind weniger als fünf Jahre alt – Okulare werden also noch häufiger als Fernrohre ersetzt! Nur 5,7% der Okulare werden mehr als 10 Jahre benutzt – diese Angaben beziehen sich jeweils auf das meistbenutzte Okular.

172€ und damit etwa ein Zehntel des Betrags für ein Teleskop wird im Durchschnitt also für ein neues Okular bezahlt. Rechnet man 2,9 Jahre als mittlere Zeit bis zum nächsten Okularverkauf, ergibt sich allein daraus ein Betrag von knapp 30000€, den die Teilnehmer der Umfrage Jahr für Jahr für neue Okulare ausgeben!

Preise zwischen 150€ und 300€ wurden am häufigsten bezahlt, 9,7% der Teilnehmer zahlten jedoch maximal nur 50€ – für das meistbenutzte Okular. Fragt man nach dem billigsten Stück in der Sammlung, liegt der mittlere Preis bei 60€, fast 60% konnten Schnäppchen unter 50€ machen. Für das teuerste Okular waren die Sternfreunde zu 32% bereit mehr als 300€ auszugeben, 15% wollten jedoch auch dafür nicht mehr als 100€ berappen. Das Mittel für den teuersten Okularverkauf liegt bei 240€.

Brennweite und Gesichtsfeld waren die wichtigsten Kaufkriterien, gefolgt von der Randschärfe. Kosten spielten nur für 40% eine Rolle, Gewicht, Aussehen und Wiederverkaufswert sind 95% der Teilnehmer egal.

## Zufriedenheit mit Typen

Wie bei den Teleskopen ließen wir die Umfrageteilnehmer getrennt

nach Okulartyp und Okularmarke Noten von 1 bis 6 für ihr Okular vergeben.

Auch bei den Okularen zeigt sich: Am zufriedensten sind offensichtlich diejenigen, die auch am meisten Geld ausgegeben haben: 94% der Besitzer von Ultraweitwinkelokularen verteilen Bestnoten, fast 70% sind sogar »sehr zufrieden« – das ist mit Abstand der höchste Wert aller Okulartypen! Kein einziger Besitzer von Ultraweitwinkelokularen vergab die Note 5 oder 6. Nicht ganz so oft die Note 1 wählten die Besitzer der Weitwinkelokulare mit maximal 70° Gesichtsfeld (50%), aber auch hier liegt die Zufriedenheit bei über 85%.

Mit ihrem orthoskopischen Okular sind 39% sehr und 30% ziemlich zufrieden, diese Werte sind höher als bei den Plössl-Okularen mit 16% und 43% – obwohl also viel mehr Plössl-Okulare gekauft werden, ist die Zufriedenheit damit geringer als mit den seltener werdenden orthoskopischen Okularen! Huygens- und Kellner-Okulare werden von den Lesern kritisch gesehen, 26% bzw. 38% sehen einzelne Kritikpunkte bei beiden Okulartypen, 7,5% und 4,0% sind sogar absolut unzufrieden! Mehr Wohlwollen finden Zoom-Okulare, 41% vergeben hier die Note 1 und 25% die Note 2, 5% sind nicht zufrieden.

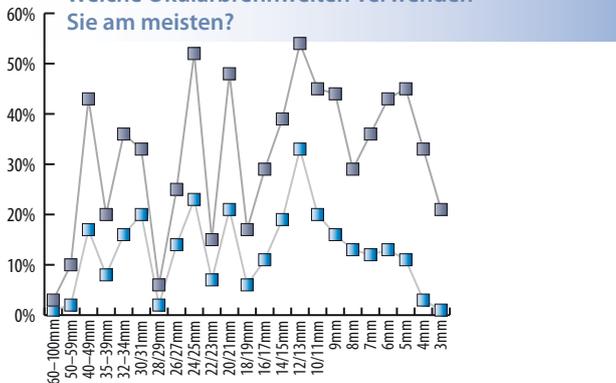
Insgesamt sind 33% Teilnehmer sehr zufrieden und 30% zufrieden mit ihren Okularen. Nur 3,3% von allen vergeben die Note 5, 2,2% die Note 6 – deutlich weniger als bei Teleskopen.

## Marken

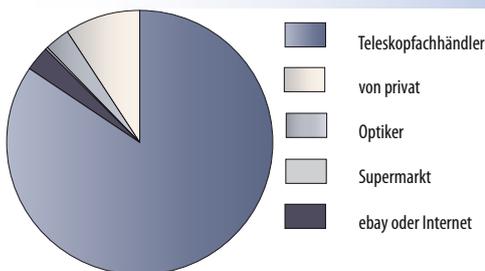
Für insgesamt 1665 Okulare wurde der Hersteller angegeben. Viele Sternfreunde besitzen also mehrere Okulare eines Herstellers. Für den Marktanteil ergeben sich somit Minimalwerte, während über die Verbreitung eine absolute Aussage getroffen werden kann.

Bis auf das Okular genau sind Baader Planetarium und Teleskop-Service Marktführer, dicht gefolgt von Televue – über 40% der Umfrageteilnehmer besitzen jeweils Okulare dieser Marken! Es folgen Meade (37%), Vixen (29%) und Celestron (23%). Pentax-Okulare haben 17% der Befragten, Antares (Speers-

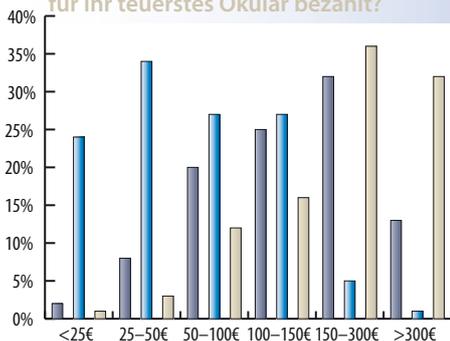
### 3 Welche Okularbrennweiten besitzen Sie? Welche Okularbrennweiten verwenden Sie am meisten?



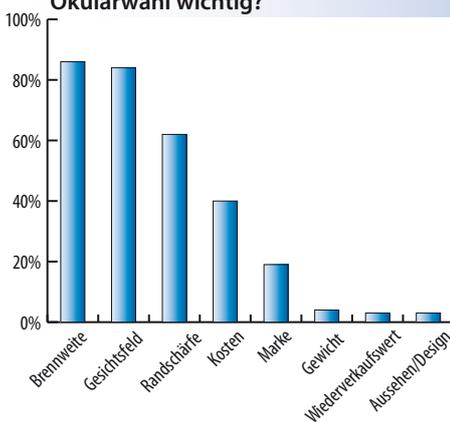
### 4 Wo haben Sie Ihre meistbenutzten Okulare gekauft?



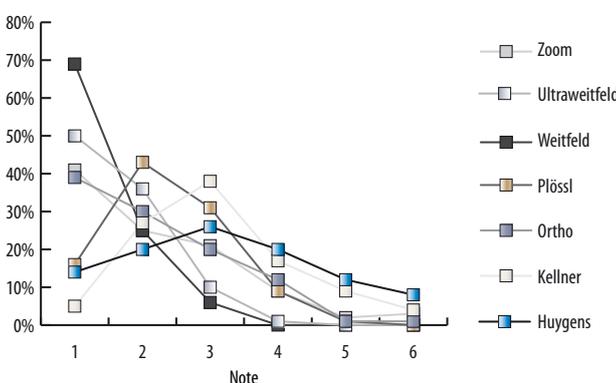
### 5 Was haben Sie für Ihre meistbenutzten Okulare gezahlt? / Was haben Sie für Ihr billigstes Okular bezahlt? / Was haben Sie für Ihr teuerstes Okular bezahlt?



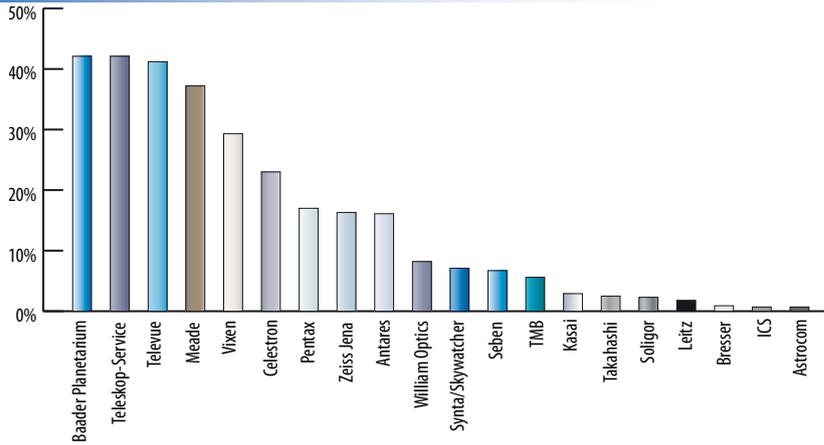
### 6 Welche Kriterien waren bei der Okularwahl wichtig?



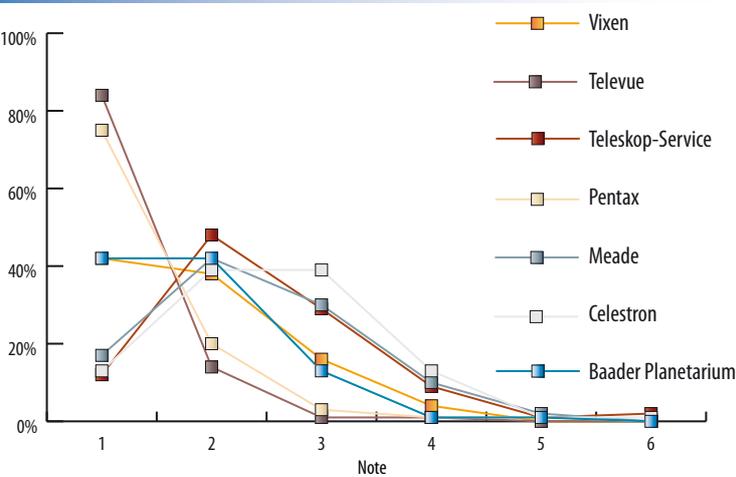
### 7 Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Okular?



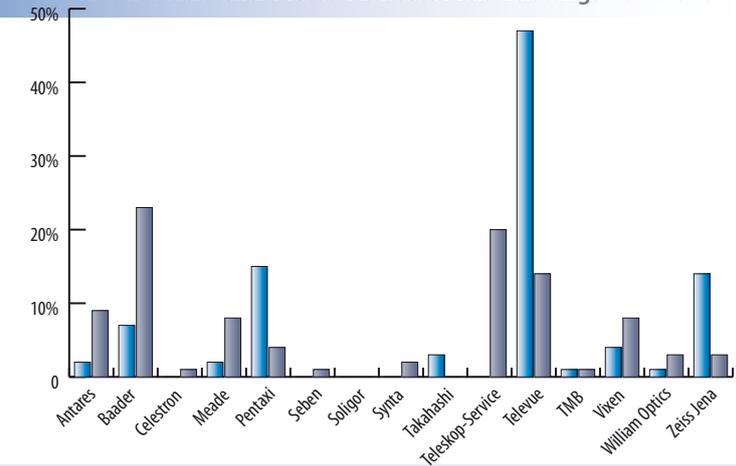
8 Welche Hersteller befinden sich unter Ihren Okularen?



9 Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Okularmarke?



10 Welcher Hersteller produziert die Okulare mit der höchsten Qualität? / Welcher Hersteller bietet das beste Preis-Leistungs-Verhältnis?



Tab. 2: Verteilung der Okularmarken

Marke	Marktanteil	Verbreitung
Baader Planetarium	13,2%	42,1%
Teleskop-Service	13,2%	42,1%
Televue	12,9%	41,2%
Meade	11,7%	37,2%
Vixen	9,2%	29,3%
Celestron	7,2%	23,0%

Pentax	5,3%	17,0%
Zeiss Jena	5,1%	16,3%
Antares	5,0%	16,1%
William Optics	2,6%	8,2%
Synta/Skywatcher	2,3%	7,1%
Seben	2,1%	6,7%
TMB	1,8%	5,6%

Kasai	1,0%	2,9%
Takahashi	0,8%	2,5%
Soligor	0,7%	2,3%
Leitz	0,6%	1,8%
Bresser	0,3%	0,9%
ICS	0,2%	0,7%
Astrocom	0,2%	0,7%

Waler) 16,1%. An siebenter Stelle liegt Zeiss – 16% aller Teilnehmer besitzen noch eines der klassischen Okulare aus Jena, die seit mehr als 10 Jahren nicht mehr hergestellt werden.

Zufriedenheit der Marken

Auch bei den Okularmarken waren die Umfrageteilnehmer aufgerufen, ihre Zufriedenheit auszudrücken. Höchste Zufriedenheit herrscht bei den Televue-Okularbesitzern: 84% vergeben die Note 1, 14% die Note 2 – 98% der Nutzer sind mit Televue-Okularen zufrieden!

Nur drei Teilnehmer bewerteten mit 3 oder 4, die Noten 5 oder 6 wurden gar nicht vergeben – ein Traumergebnis. Ebenfalls sehr beliebt sind Pentax-Okulare, hier geben 75% Note 1 und 20% Note 2. Baader- und Vixen-Okulare werden jeweils zu 42% mit der Note 1 bewertet, 42% vergeben eine 2 für Baader, 38% für Vixen. Immer noch überwiegend zufrieden sind die Sternfreunde mit Meade-Okularen (Note 1: 17%, Note 2: 42%), die Noten 3 und 4 kreuzen hier jedoch schon insgesamt 39,1% an. Celestron-Nutzer sind noch etwas kritischer (Note 1: 13%, Note 2: 39%, Note 3 und 4: 46,5%), bei Teleskop-Service wird zwar Note 1 mit 12% am wenigsten vergeben, Note 2 kreuzen aber 48% an. Die Wertungen 3 und 4 kommen deshalb mit 37,4% weniger vor als bei Meade und Celestron.

Markenprestige

Fragt man alle Teilnehmer unabhängig von ihren eigenen Erfahrungen mit Okularen bestimmter Marken danach, welcher Hersteller die Okulare mit der höchsten Qualität anfertigt, ist Televue mit 50% einsamer Spitzenreiter. 15% halten Pentax-Okulare für die besten, ebenso viele Zeiss Jena. Das beste Preis-Leistungsverhältnis sehen jedoch nur 14% bei Televue, hier führt Baader mit 23% vor Teleskop-Service (20%).

Fazit und Ausblick

Qualität zählt – das ist das Ergebnis der weltweit größten Umfrage zu Fernrohr-Okularen. Wer teure Markenokulare kauft ist überdurchschnittlich zufrieden mit seiner Erwerbung. Konjunktur haben ebenso teure Ultraweitwinkelokulare – ihre Anschaffung lohnt sich überdurchschnittlich. Häufig gekauft, aber nicht geliebt werden die Plössl-Okulare, sie sind sogar unbeliebter als ihre orthoskopischen Vorgänger. Huygens- und Kellner-Okulare können in der Gunst der Sternfreunde mit keinem der anderen Typen mithalten.

Auch bei den Marken herrscht die größte Zufriedenheit bei den hochpreisigen Herstellern. Billig-Importe aus China überzeugen nicht alle Amateure, auch wenn bei Schnäppchen von unter 50€ gerne zugeschlagen wird.

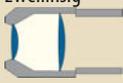
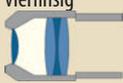
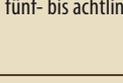
von Ronald Stoyan

## Welche Okulartypen gibt es?

Okulare sind Lupen, mit denen das vom Fernrohr erzeugte Bild vergrößert betrachtet wird. Man braucht Okulare verschiedener Brennweiten, um verschiedene Vergrößerungen zu erreichen.

Ein Okular besteht aus mindestens zwei Linsen, die in einer gemeinsamen Hülse untergebracht sind. Um es zu benutzen, wird es in den Okularauszug gesteckt und dort festgeklemmt. Die Steckdurchmesser von Okularauszügen sind normiert und betragen entweder 24,5mm (0,96"), 31,8mm (1 1/4") oder 50,8mm (2").

Okulare besitzen je nach Konstruktion unterschiedlich große Eigengesichtsfelder (auch scheinbare Gesichtsfelder genannt). Bei Okularen mit weniger als 40° Eigengesichtsfeld hat man den Eindruck, durch einen Tunnel zu blicken. Bei Okularen mit mehr als 65° Eigengesichtsfeld kann man das gesamte Feld nicht mehr mit einem Blick überschauen, diese Okulare werden als Weitwinkelokulare bezeichnet.

Okulartypen			
Typ	Konstruktion	Eigengesichtsfeld	Verwendung
Huygens (H)	zweilinsig 	ca. 40°	für niedrige Vergrößerungen
Kellner (K)	dreilinsig 	ca. 45°	für niedrige und mittlere Vergrößerungen
Orthoskopisch (O)	vierlinsig 	ca. 40°	für mittlere und hohe Vergrößerungen
Plössl (Pl)	vierlinsig 	ca. 50°	für mittlere und hohe Vergrößerungen
Weitwinkel (Ww)	fünf- bis siebenlinsig 	ca. 65°	für niedrige und mittlere Vergrößerungen
Ultraweitwinkel (UWA)	sechs- bis achtlinsig 	ca. 80°	für mittlere und hohe Vergrößerungen
Zoom (Z)	fünf- bis achtlinsig 	je nach Vergrößerung	variable Vergrößerung

# Non-plus-ultra

## Sechs Ultraweitwinkelokulare im Vergleich

VON UWE GLAHN UND FRIEDL LAMPRECHT



Noch vor wenigen Jahren galten kurzbrennweitige Okulare mit Gesichtsfeldern größer 80° als Exoten und waren dadurch auf dem Markt entsprechend wenig verbreitet. Lediglich die beiden amerikanischen Firmen Televue und Meade boten die in den neunziger Jahren entwickelten Okulartypen Nagler und UWA («Ultra Wide Angle») an. Doch mit dem Aufkommen fernöstlicher Astroprodukte wuchs auch das Angebot der Ultraweitwinkelokulare. So entstand in den letzten Jahren eine Vielzahl neuer Okulartypen, entwickelt sowohl von jungen, als auch von auf dem Markt etablierten Firmen.

**Abb. 1: Sie sind die Könige des Okularkoffers:** Ultraweitwinkel-Okulare sind das feinste und teuerste, was man im Teleskop unterbringen kann. Im interstellarum-Test mussten sich sechs Modelle dem Vergleich stellen (v.l.n.r.): Televue 8mm Ethos, Antares 7,2mm Speers-Waler, Pentax 7mm XW, Meade 6,7mm UWA, William Optics 7mm UWAN und Televue 7mm Nagler Typ 6.

In den mittlerweile weit verbreiteten kurzbrennweitigen Newtonfernrohren mit Öffnungsverhältnissen von  $f/4 - f/5$  bieten Okulare mit 7mm bis 8mm Brennweite eine ideale Vergrößerung und Austrittspupille (AP) für die Erkennbarkeit von Details bei Deep-Sky-Objekten. Doch auch bei den längerbrennweitigen Teleskoptypen bieten entsprechende Okulare bei hohen Vergrößerungen einen großen Beobachtungskomfort, zeigen diese doch den maximal möglichen Bildausschnitt. Daher sind die Ultraweitwinkelokulare nicht nur bei

den mit Dobsonteleסקopen ausgestatteten Sternfreunden sehr beliebt. Doch wie leistungsfähig sind diese Okulare wirklich und können sie sich gar mit einer klassischen Okularkonstruktion messen?

### Testarrangement

Ausgewählt für den Vergleich wurden sämtliche auf dem Markt angebotenen Ultraweitwinkelokulare mit scheinbaren Gesichtsfeldern über 80°, deren Brennweiten im Bereich um 8mm liegen. Mit

Tab. 1: Sechs Ultraweitwinkelokulare im Vergleich

Okular	Brennweite	Scheinbares Gesichtsfeld	Augenabstand	Länge × Durchmesser	Gewicht	Durchmesser Augenlinse	Listenpreis
Antares Speers-Waler	7,2mm	82°	13mm	120mm × 49mm	314g	23mm	169€
Meade UWA	6,7mm	82°	15mm	88mm × 54mm	275g	18mm	195€
Pentax XW	7mm	70°	20mm	117mm × 61mm	388g	35mm	299€
Televue Nagler Typ 6	7mm	82°	12mm	87mm × 42mm	231g	18mm	295€
Televue Ethos	8mm	100°	15mm	127mm × 55mm	433g	28mm	598€
William Optics UWAN	7mm	82°	12mm	83mm × 47mm	212g	18mm	159€

dem Antares Speers-Waler, Meade UWA, Televue Nagler Typ 6 und William Optics UWAN wurden vier Okulare mit einem herstellereitig angegebenen scheinbaren Gesichtsfeld von 82° getestet, das Televue Ethos weist sogar 100° Feld auf. Neben den fünf Ultraweitwinkelokularen wurde mit dem Pentax XW ein Okular mit nur 70° scheinbarem Feld ausgesucht und mit in den Test aufgenommen. Speziell zur Überprüfung der optischen Leistungsfähigkeit wurde ein klassisches Plössl-Okular der Firma Televue mitgetestet.

Zunächst wurden wichtige, die Ultraweitwinkelokulare charakterisierende Kenndaten wie Okularbrennweite und scheinbares Gesichtsfeld bestimmt und überprüft. Im Praxistest wurden die Okulare von beiden Autoren unabhängig und ohne Wissen voneinander an zwei 16"-Newton (f/4,3 und f/4,5) getestet. Besonderer Wert galt den für die Deep-Sky-Beobachtung so wichtigen Eigenschaften wie Einblickverhalten, Transmission, Streulicht und Reflexverhalten, sowie der an den verwendeten Teleskopen kritischen Randabbildung.

**Verarbeitung**

Sämtliche am Test beteiligten Okulare weisen eine gute äußerliche Verarbeitung auf. Besonders positiv fallen dabei die Modelle Pentax XW und William Optics UWAN auf. Während beide sowie das Meade UWA drehbare und somit in der Höhe verstellbare Gummiaugenmuscheln aufweisen, lässt sich diese bei den anderen Okularen umklappen. Negativ ist hier jedoch beim Meade UWA zu vermerken, dass für die Verstellung der Muschel auf ein dünnflüssiges Fett zurückgegriffen wird, das konstruktionsbedingt auf die Augenlinse gelangen kann. Die Muschel des Nagler-Okulars fällt den Autoren als etwas zu starr auf. Beste Lösung bietet hier das Pentax XW, da die Verstellung der Muschel bei jeder Temperatur leichtgängig und über einen sehr großen Bereich möglich ist. Alle Okulare weisen soweit erkennbar geschwärzte Linsenkanten sowie

geschwärzte Innenbereiche auf. Lediglich das Speers-Waler-Modell zeigt eine nicht so dunkle Linsenkante mit Fehlstellen der Schwärzung. Alle Okulare besitzen eine Nut an der Stechkülse sowie ein 1/4"-Filtergewinde. Eine Besonderheit bietet das William Optics UWAN-Okular: Neben der komplett in schwarz eloxierten Stechkülse fällt die Nut konisch aus, was in der Praxis einen positiven Eindruck hinterlässt. Als einziges Okular bietet das Pentax XW außerdem ein M43×0,75-Gewinde nahe der Augenlinse an, das beim Abschrauben der okularseitigen Gummimuschel zum Vorschein kommt und für die Benutzung als Projektionsokular für die Fotografie nützlich sein kann. Das Ethos-Okular weist zudem eine Nut auf, die beim Entfernen der Gummiaugenmuschel zum Vorschein tritt. Diese bietet die Möglichkeit sowohl die von Televue angebotenen Korrekturgläser gegen Astigmatismus (Dioptrix [1]) als auch Kameras zu adaptieren. Während das Ethos mit 433g das schwerste getestete Okular ist, bringt das William Optics-Okular lediglich 212g auf die Waage. Für die Verwendung an Binokularansätzen könnte mit einer Breite von 61mm das Pentax-Okular problematisch für enge Augenabstände sein. Dagegen bietet es mit 35mm Durchmesser die größte Augenlinse aller getesteten Okulare.

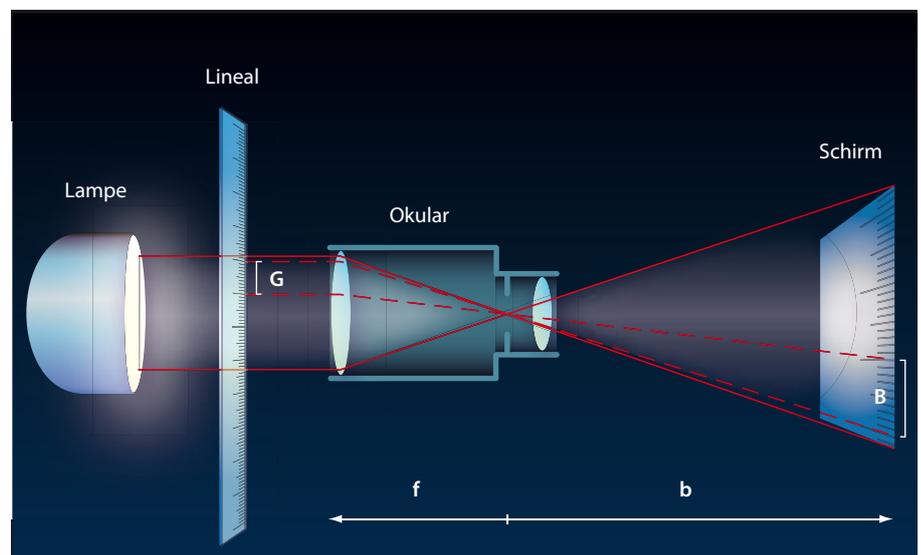
**Brennweitenmessung**

Um die Herstellerangaben der Ultraweitwinkelokulare, insbesondere die scheinbaren Gesichtsfelder zu überprüfen bzw. ermitteln zu können, ist zunächst die Kenntnis der exakten Brennweite f der Okulare vonnöten. Die Messung der Brennweite kann mit Hilfe der Linsengleichung und dem Strahlensatz berechnet werden. Kombiniert man beide Gleichungen, kann man die Brennweite bestimmen:

$$f = 1/(B/(G \times b) + 1/b)$$

Die Brennweite kann daher mittels Messung der Bildhöhe B, der Gegenstandshöhe G, sowie der Bildweite b bestimmt werden. Der Messaufbau besteht aus einer hellen LED-Beleuchtungseinheit und einem zur Kartografie genutzten Lineal mit exakter und sehr feiner Unterteilung. Das Licht der Lampe beleuchtet dabei die Millimeteereinheit (~G), welche wiederum durch das Okular an eine etwa 1m entfernte Wand projiziert wird. Durch die Kenntnis der Hauptpunktlage, also der effektiven Feldblende innerhalb des Okulars, welche durch Messungen an einem bekannten Okular sowie Fokusdifferenzen zu anderen Okularen exakt ermittelt werden kann, sind alle

Abb. 2: Schematischer Messaufbau zur Brennweitenbestimmung.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

relevanten Unbekannten mittels einfachem Messaufbau zu ermitteln. Die Genauigkeit der Brennweitenbestimmung liegt bei ca. 0,1 Millimeter.

Die Ergebnisse bestätigen bis auf wenige Zehntelmmillimeter die Angaben der Hersteller (vgl. Tab. 2). Einzig das UWAN-Okular von William Optics weist eine größere Differenz auf. Das mit 7mm ausgezeichnete Okular wurde mit 7,8mm gemessen und würde daher besser zu einer gerundeten Brennweitaufschrift von 8mm passen.

### Bestimmung des Scheinbaren Gesichtsfeldes

Um auf das scheinbare Gesichtsfeld  $S$  schließen zu können, benötigt man den Wert des realen Gesichtsfelds  $R$  am Himmel. Mit diesem, der Kenntnis der exakten Brennweite des Teleskops  $F$ , sowie der vorher bestimmten Brennweite des Okulars  $f$  kann auf das scheinbare Gesichtsfeld geschlossen werden. Dieses errechnet sich durch  $S = (F/f) \times R$ . Das reale Gesichtsfeld wurde mittels mehrerer Messungen des Sterndurchlaufes am Stern Mintaka ( $\delta$  Ori) bestimmt. Die Genauigkeit der Bestimmung der scheinbaren Gesichtsfelder liegt bei etwa  $1^\circ$ .

Die Ergebnisse bestätigen ähnlich wie bei der Brennweite die herstellerseitig angegebenen scheinbaren Gesichtsfelder (vgl. Tab. 2), alle Okulare weichen nur wenige Grad ab. Lediglich das Speers-Waler-Okular zeigt ein geringfügig kleineres

Feld. Am Ethos-Okular hingegen kann das beworbene  $100^\circ$  scheinbare Gesichtsfeld messtechnisch bestätigt werden.

### In der Praxis

Neben dem großen scheinbaren Gesichtsfeld aller Ultraweitwinkelokulare entscheidet gerade die optische Leistung unter dem Sternhimmel über die Güte einer Okularonstruktion. Entgegen der Meinung vieler Sternfreunde fordern gerade Deep-Sky-Objekte jedes Okular heraus. Durch vergleichende Beobachtungen an typischen Objekten sollte überprüft werden, welche Schwachstellen, bzw. welche Stärken die Okulare aufweisen. Mit einem Televue 8mm-Plössl-Okular wurde ein einfach aufgebautes und in der Astronomieszene seit Jahrzehnten verbreitetes und beliebtes Okular design vergleichend untersucht.

Der geringe Brennweitenunterschied aller getesteten Okulare von maximal 1,3mm ergibt eine unterschiedliche AP von 0,2mm. Da dieser geringe Unterschied weder zahlenmäßig am Himmel zu verifizieren, noch von den restlichen Eigenschaften der Okulare zu unterscheiden ist, wurde er vernachlässigt. Eine Systematik dieser AP-Unterschiede konnte jedenfalls im Verlauf des Tests nicht festgestellt werden.

### Einblickverhalten

In die Gesamtbewertung eines Okulars darf das Einblickverhalten nicht zu niedrig eingehen. Erst durch einen bequemen

Einblick kann sich das Auge auf das Wesentliche konzentrieren und die Leistungsfähigkeit eines Okulars voll abgerufen werden. Durch die kurze Brennweite ist die Verwendung einer Brille – um Augenfehler wie Astigmatismus zu korrigieren – nur bedingt notwendig. Wer jedoch gewohnt ist, ständig mit Brille zu beobachten, wird einen angenehmen Einblick, der primär auf einem großen Augenabstand basiert, positiv bewerten. Hauptproblem eines zu geringen Augenabstandes ist jedoch das Beschlagen des Okulars: Muss das Auge sehr dicht an die Augenlinse, um das Gesichtsfeld überblicken zu können, beschlägt jedes ausgekühlte Okular und die Beobachtung kann nur noch sehr eingeschränkt fortgeführt werden. Das Einblickverhalten wird subjektiv jedoch stark unterschiedlich empfunden und bewertet. Auch durch das große scheinbare Gesichtsfeld fällt das Überblicken des Feldes ungleich schwerer als bei kleineren Feldern.

Das Gesichtsfeld des Speers-Waler-Okulars kann bei hochgeklappter Augenmuschel weder mit noch ohne Brille vollständig überblickt werden. Erst nach dem Umklappen gelingt das Erfassen der Gesichtsfeldblende. Mit Brille ist dies aber leider nicht einmal ansatzweise möglich. Ansonsten ist der Einblick gutmütig. »Kidney Beaning« tritt nur bedingt auf. Der etwas knappe Augenabstand wird durch die angenehme Gummiaugenmuschel und die 23mm große Augenlinse wettgemacht.

**Abb. 3: Blick auf die Augenlinsen der sechs Ultraweitwinkel-Okulare:** Antares 7,2mm Speers-Waler (a), Meade 6,7mm UWA (b), Pentax 7mm XW (c), Televue 7mm Nagler Typ 6 (d), Televue 8mm Ethos (e) und William Optics 7mm UWAN (f).



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Ähnlich wie beim Speers-Waler-Okular kann beim Meade UWA das Gesichtsfeld mit Brille nicht überblickt werden. Als gewöhnungsbedürftig wird die im Durchmesser kleine Gummiaugenmuschel empfunden: Zwar ist es möglich bei mittlerer Stellung ohne Brille das gesamte Feld zu erfassen, die Muschel bedingt aber durch ihre kleinen Abmessungen ein unangenehmes Auflegen des Auges. Vorsicht geboten ist bei der Minimalstellung der Muschel, hier kommt ein Metallring zum Vorschein, der bei Brillenträgern zum Verkratzen der Brillengläser führen könnte.

Das Pentax XW begeistert sofort mit einem unter allen getesteten Okularen einzigartig großen Augenabstand. Sogar mit Brille ist es möglich das gesamte, jedoch vergleichbar kleine Gesichtsfeld zu überblicken. Auch die 35mm große Augenlinse lässt einen beeindruckenden Einblick zu. Empfindlich reagiert das Okular auf die Stellung der drehbaren Augenmuschel. Diese muss exakt eingestellt werden, um keine »Black Out«-Effekte zu provozieren. Einzig negativ fällt ein fehlender seitlicher Streulichtschutz auf.

Das Nagler-Okular weist wieder einen engen Augenabstand auf. Als brillenträgere tauglich kann das Okular daher nicht bezeichnet werden. Will man das gesamte Gesichtsfeld überblicken, muss das Auge sehr dicht an die Augenlinse. Dies ruft jedoch stärkere »Kidney Beaming«-Effekte hervor und lässt die Augenlinse durch die Wimpern verschmieren. Ein Globuseffekt, hervorgerufen durch starke Verzeichnung, tritt bei diesem Okular am intensivsten auf. Etwas zu hart wirkt die niedrig auf-

## Die Okulare in der Praxis

### Antares Speers-Waler

- + gutes Einblickverhalten
- + niedriger Preis
- geringe Transmission
- anfällig für Streulicht
- störende Reflexe

### Meade UWA

- + geringe Größe/Gewicht
- + niedriger Preis
- mangelhafte Verarbeitung
- unkomfortables Einblickverhalten
- störende Reflexe

### Pentax XW

- + gute Verarbeitung
- + angenehmes Einblickverhalten
- + kein Streulicht
- + hohe Transmission
- kleines Gesichtsfeld
- hoher Preis
- Größe/Gewicht

### Televue Nagler Typ 6

- + gute Verarbeitung
- + kein Streulicht
- + keine Reflexe
- + geringe Größe/Gewicht
- unkomfortables Einblickverhalten
- geringe Transmission

### Televue Ethos

- + gute Verarbeitung
- + angenehmes Einblickverhalten
- + großes Gesichtsfeld
- + hohe Transmission
- + kein Streulicht
- Preis
- Größe/Gewicht

### William Optics UWAN

- + angenehmes Einblickverhalten
- + hohe Transmission
- + geringe Größe/Gewicht
- mangelhafte Verarbeitung (Dezentrierung)

Tab. 2: Vergleich der Messwerte von Brennweite und scheinbarem Gesichtsfeld

Okular	Brennweite (Angabe)	Brennweite (Messwert)	Scheinbares Gesichtsfeld (Angabe)	Scheinbares Gesichtsfeld (Messwert)
Antares Speers-Waler	7,2mm	7,4mm	82°	78°
Meade UWA	6,7mm	6,5mm	82°	83°
Pentax XW	7mm	7,2mm	70°	71°
Televue Nagler Typ 6	7mm	6,7mm	82°	83°
Televue Ethos	8mm	7,8mm	100°	102°
William Optics UWAN	7mm	7,8mm	82°	83°





**Abb. 4: Führt zu schmutzigen Fingern:** Fett tritt unterhalb der Augenmuschel des Meade 6,7mm UWA aus.

bauende Gummiaugenmuschel, die aber umgeklappt werden kann.

Neben dem Pentax XW kann der Einblick am Ethos-Okular ebenfalls als sehr gut bewertet werden. Zunächst jedoch fällt das im Vergleich zu den anderen getesteten Okularen immens große Gesichtsfeld auf, immerhin gut 50% größer als bei den anderen Ultraweitwinkelokularen. Zur großen Überraschung lässt sich beim dichten Auflegen auf die aufgeklappte Augenmuschel die Gesichtsfeldblende vollständig überblicken. Das Bewegen vom Auge oder Kopf ist zwar hierfür nicht unbedingt erforderlich, eine bewusste Wahrnehmung des gesamten Feldes fällt aber schwer. Positiv fällt die weiche Augenmuschel auf, die auch seitliches Streulicht in geringem Maß abschirmen kann. Das Auge ist dabei aber immer noch so weit von der Augenlinse entfernt, dass diese nicht durch die Wimpern erreicht werden kann.

Zwar nicht ganz so beeindruckend, aber durchaus positiv fällt der Einblick des UWAN-Okulars auf. Zwar kann auch hier das gesamte Gesichtsfeld mit Brille nicht überblickt werden, die gut ausgeführte drehbare Gummiaugenmuschel relativiert dies jedoch. Einziger Wermutstrop-

fen bleibt die Schwergängigkeit der Muschel bei Minusgraden.

Auf den Einblick des Plössl-Okulars soll hier nur zur Vollständigkeit eingegangen werden: Problematisch sind neben dem sehr engen Augenabstand die kleine Abmessung der winzigen Augenlinse und die niedrige Bauhöhe des Okulars. Bei eingefahrenen 2"-Okularauszügen berühren die Augenbrauen bereits die Mechanik und/oder deren Klemmvorrichtungen. Insgesamt ergibt sich ein im Vergleich zu allen anderen Okularen sehr schlechtes Einblickverhalten, welches weder mit noch ohne Brille positiv bewertet werden kann.

### Kontrast und Transmission

Wichtigstes Kriterium eines vorwiegend für Deep-Sky-Beobachtungen eingesetzten Okulars ist dessen Kontrastleistung, die sich maßgeblich aus der Transmission definiert. Die Transmission am Himmel wurde dabei an zwei lichtschwachen flächigen Objekten sowie an einem schwachen Umgebungsstern geprüft: Die Erkennbarkeit des 22" große Planetarischen Nebel Abell 4 ohne Verwendung eines Nebelfilters und der nur 0,3' schmalen, aber mit 3,2' sehr lang gestreckten Galaxie UGC 3697 (»Integralzeichengalaxie«) mit ihren schwachen Ausläufer lassen Rückschlüsse

auf die Leistung der Okulare zu. Mit Hilfe eines 2' nordöstlich der Galaxie befindlichen 15<sup>m</sup>-Sterns sollte die Transmission außerdem an einem schwachen stellaren Objekt überprüft werden.

Überraschenderweise zeigten sich an beiden Objekten klare Unterschiede: Der Nebel konnte von beiden Autoren im Pentax XW am besten erkannt werden, sehr dicht gefolgt vom Ethos. Die Erkennbarkeit fiel mit diesen beiden Okularen klar am leichtesten, der Planetarische Nebel konnte mit direktem Sehen als runde Aufhellung gerade ständig gehalten werden. Die Okulare von William Optics, Meade und das Televue Plössl folgten mit kleinem, aber deutlich nachvollziehbarem Abstand. Zwar konnte der Nebel nicht mehr ständig direkt gesehen werden, war aber indirekt zu beobachten. Etwas schlechter empfunden wurde die Erkennbarkeit im Speers-Waler. Für eine große Überraschung sorgte das Nagler-Okular: Der PN konnte praktisch nur indirekt als sehr schwache Aufhellung wahrgenommen werden und schnitt daher bei der Erkennbarkeit von allen Okularen am schlechtesten ab.

Sehr ähnliche Ergebnisse ergaben die Beobachtungen von UGC 3697. Das Pentax-Okular konnte zusammen mit dem Ethos-Okular die Galaxie nahezu gleich gut zeigen. Diese war als gestreckte Aufhellung mit extremen Achsverhältnis zu erkennen. Im Pentax XW war sogar der leichte Knick am westlichen Ende zu sehen. Spürbar schlechter zeigte sich die Galaxie im William Optics UWAN und Televue Plössl. Zwar noch problemlos als zarte Aufhellung zu erkennen, zeigte sich nicht mehr die typische extreme Ausdehnung der Galaxie. Knapp dahinter und in etwa vergleichbar wurde die Leistung des Meade UWA und des Speers-Waler bewertet. Die Beobachtungen des Planetarischen Nebels bestätigend ergab das Nagler-Okular erneut das schwächste Bild. Auffällig war die deutlich kleinere Ausdehnung der Galaxie, sowie der schwieriger wahrzunehmende Kontrast der zarten Galaxie zum Hintergrund.

Etwas dichter lagen die Okulare bei der Erkennbarkeit des schwachen Sterns zusammen. Wie zu erwarten war bestätigten sich aber die Ergebnisse aus der Beobachtung des Nebels und der Galaxie. Der 15<sup>m</sup>-Stern konnte lediglich im Pentax XW, Televue Ethos, William Optics UWAN und Televue Plössl direkt gehalten werden. Im Meade UWA und Antares Speers-Waler war dieser nur noch indirekt zu erkennen, während das Televue Nagler den Stern nur

### interstellarum-Produktvergleich

**Wirklich neutrale Aussagen über Teleskope und Zubehör** – das wünschen sich viele Sternfreunde. Die vielfach veröffentlichten, fälschlicherweise als »Test« ausgegebenen Erfahrungsberichte in Zeitschriften und dem Internet sind nicht dazu geeignet. Oft hat man den Eindruck, dass Händlerinteressen die Artikel prägen.

**interstellarum geht einen anderen Weg:** In Zusammenarbeit mit den Herstellern und Händlern entstehen Produktvergleiche, die eine Relativierung der Aussagen erlauben. Bewusst wird auf subjektive Wertungen verzichtet und dem Leser selbst die Möglichkeit gegeben, anhand der geschilderten Eigenschaften sich für eines der Produkte zu entscheiden.

**Mehr über unsere Test-Grundsätze** und bereits erschienene Berichte können Sie auf [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de) nachlesen.

Die Okulare wurden zur Verfügung gestellt von Astroshop.de, Landsberg.

mit großer Mühe als zeitweise indirekt aufblitzend zeigte.

## Kontrast und Streulicht

Der durch die reine Transmission erreichte Kontrast von Okularen kann durch ungenügendes Streulichtverhalten gerade an oder in der Nähe von hellen Sternen drastisch verschlechtert werden. Um zu überprüfen inwieweit die jeweiligen Okulare Streulicht durch helle Sterne unterdrücken, wurden schwache Nebelstrukturen in unmittelbarer Nähe zu hellen Sternen gewählt. Hier wurden jeweils unabhängig der Planetarische Nebel Abell 12, 50" vom  $4^m$ 1 hellen Stern  $\mu$  Ori und die 3,5' von Merope entfernten Bögen des Plejadennebels NGC 1432 beobachtet. Den Stern galt es dabei im gleichen Feld zu halten.

Dieser für ein Okular anspruchsvolle Test zeigte zwar geringe, aber doch deutlich sichtbare Unterschiede in der Erkennbarkeit der Nebelstrukturen. Am besten schnitt hier das Ethos-Okular ab, es zeigte die Umrisse des Planetarischen Nebels am deutlichsten und die Nebelbögen am besten vom  $4^m$ 2 hellen Stern Merope getrennt. Dicht gefolgt zeigten das Pentax XW und das Nagler-Okular ähnlich gute Ergebnisse. Mit etwas größerem Abstand folgten Meade UWA und William Optics UWAN. Zwar immer noch sichtbar, aber doch deutlich schwieriger empfinden die Autoren die Bilddefinition im Speers-Waler-Okular. Im Televue Plössl fiel durch das deutlich kleinere Feld die indirekte Beobachtung ungleich schwerer und konnte daher kaum vergleichbar beurteilt werden.

## Reflexe

Was sich bei den Plejaden schon andeutete, sollte an dem  $0^m$ 2 hellen Stern Kapella genauer beobachtet werden. Gesucht wurden Reflexe in unmittelbarer Nähe zum Stern, sowie Reflexe im Abstand von bis zu mehreren Gesichtsfeldern. Auch hier offenbarten die Okulare gänzlich unterschiedliche Ergebnisse, was auf die verbauete Innenschwärzung und Blendenkonstruktion hinweist.

Einziges Okular ohne jegliche Reflexe war das Televue Plössl. Dass man ähnliche Ergebnisse auch mit deutlich aufwändigeren Konstruktionen mit mehreren Glas-Luft Flächen erzielen kann, zeigt das Televue Ethos. Nur mit großer Mühe ließen sich winzige, kaum sichtbare Reflexe neben Kapella ausmachen und ließen das Okular von alle weitwinkligen Konstruk-

**Abb. 5: Televues Ethos-Okular** kann sowohl an 2"- als auch 1¼"-Okularauszügen ohne Adapter verwendet werden.

tionen am besten abschneiden. Das Nagler-Okular folgte mit nur geringer Reflexanfälligkeit mit Kapella im Feld, außerhalb waren keine Störungen zu bemerken. Das Pentax XW zeigte zunächst außerhalb und innerhalb des Feldes sauberes Verhalten, doch an einer Stelle im Abstand von einem Gesichtsfeld konnte ein heller mittelgroßer Reflex eingefangen werden. Das UWAN-Okular zeigte im Feld wenig bis keine Reflexe, außerhalb wurden an mehreren Stellen große, aber wenig störende Geisterbilder beobachtet. Das Speers-Waler- und das UWA-Okular schnitten in dieser Disziplin am schlechtesten ab: Beim Meade-Okular tauchte im Abstand von einem halben bis einem ganzen Gesichtsfeld ein heller Reflex auf. Das Speers-Waler-Modell zeigt einen sehr störenden, strahlenförmig von Kapella ausgehenden Schein, sobald der Stern aus dem Gesichtsfeld gestellt wurde. Auch in sehr großer Entfernung vom Stern selbst waren noch schwache Reflexe einzufangen. Als einziges Okular zeigte es auch beim Schwenk durch die Plejaden störende und große Geisterbilder der hellen Plejadensterne.

## Axiale Sternabbildung

Für die Beurteilung der Güte der zentrumsnahen und somit für ein Newtonsystem innerhalb der optisch fehlerfreien Zone gelegenen Abbildung wurde das Dreifachsystem 12 Lyncis gewählt, dessen enge Komponenten 1,7" Abstand und Helligkeiten von  $5^m$ 4 und  $6^m$ 0 aufweisen.

Trotz guter Bedingungen war es den Autoren nicht möglich Unterscheide auszumachen. Alle Okulare trennten den Doppelstern mit sichtbarem Zwischenraum. Die Sternabbildung der Okulare konnte also nicht unterschieden werden. Der begrenzende Faktor war hier klar das Seeing: Ob bei überdurchschnittlich ruhiger Luft Unterschiede wahrnehmbar sind, kann nicht ausgeschlossen werden. Nach den Beobachtungen liegen aber alle Kandidaten sehr eng zusammen.



## Randschärfe

Die oft etwas überbewerteten Fehler der Randschärfe an schnellen Newtonsystemen setzen sich aus hauptsächlich zwei Faktoren zusammen: Zum einen der Koma, die sich bei großem Öffnungsverhältnis als außeraxialer Bildfehler darstellt und als konisch vom Stern Richtung Rand auffächernder Schweif auftritt, der nach außen hin intensiver wird. Der Komafehler kann weder von den getesteten, noch von anderen aktuell auf dem Markt erhältlichen Okularen korrigiert werden. Hier helfen nur spezielle Komakorrektoren, die aber im Test nicht verwendet wurden. Zweiter Faktor ist der Astigmatismus. Dieser ist ebenfalls ein Produkt des optischen Systems, kann aber im Gegensatz zur Koma vom Okular korrigiert werden. Er zeigt sich als eine elliptisch und parallel zum Rand verlaufende Verformung des Sterns und

nimmt genau wie die Koma zum Rand hin an Intensität zu.

Bei allen Okularen wurde die systembedingte Koma sichtbar. Je heller ein Stern ist, desto besser wird die typische Verformung des Sterns erkennbar. An dem etwa 2<sup>m</sup> hellen Polarstern wird dieser Randfehler ab dem äußeren Drittel des Gesichtsfeldes auffällig. Der Übergang ist fließend, so dass es kaum möglich ist die Koma auf exakte Bereiche im Feld festzulegen. Durch das geringere scheinbare Gesichtsfeld des Pentax XW kann die Koma erst am äußersten Bildrand erkannt werden, während sie im 100° messenden Feld des Ethos-Okulars bereits bei etwa der Hälfte des Gesichtsfeldes auffällt. Alle Okulare weisen unabhängig vom scheinbaren Gesichtsfeld entsprechend der Theorie der Optik ein gleich großes komafreies Gesichtsfeld auf. Bei gewöhnlichen Deep-Sky-Objekten, auch bei helleren Sternhaufen ist die Koma kaum auffällig und wurde von beiden Autoren nicht als störend empfunden. Wie zu erwarten waren nur marginale Unterschiede in den mit f/4,5 und f/4,3 eingesetzten Newton-Teleskopen zu bemerken.

Erstaunlicherweise zeigen alle Okulare nur geringe Spuren von Astigmatismus. Grund dafür sind die relativ kleinen Okularbrennweiten, die nur einen begrenzten Bereich des Koma-behafteten Bildfeldes abbilden müssen. Auch die aufwendigen Okularkonstruktionen mit den verbauten Negativelementen sind im Stande diesen Fehler in gewissen Maße zu korrigieren. Ein Blick durch das 8mm-Plössl-Okular bestätigt dies: Hier ist zwar im Gegensatz zu allen anderen Okularen auf Grund seines kleinen Bildfeldes ein geringer bis kein Komafehler zu erkennen, dafür verformt sich der Stern im äußeren Drittel parallel zum Rand, ein klares Zeichen für den nicht von der Okularkonstruktion korrigierten Astigmatismus.

Wenig bis keine Bedeutung für die praktische Deep-Sky-Beobachtung hat die Farbverschiebung am Gesichtsfeldrand. Diese zeigt sich bei allen Okularen als farbige Aufspaltung der neutralen Sternfarbe. Je nach Vergütung sind die Fehler in unterschiedlichen Farben ausgeprägt, an Intensität jedoch bei allen Okularen vergleichbar. Einzig das William Optics UWAN zeigt einen asymmetrisch verteilten Farbfehler, welcher auch mit der Intensität der Koma einhergeht und auf eine leichte Dezentrierung der Linsenkonstruktion hindeutet.

**Abb. 6: Dunkel eloxiert** ist die Steckhülse des William Optics UWAN.



**Fazit**

Als wichtiges Ergebnis bleibt zunächst festzustellen, dass moderne Ultra-Weitwinkelokulare durchaus mit klassischen bzw. einfachen Okular designs mithalten können, diese sogar von der Leistung her übertreffen. Um das »Maximum herauszuholen« ist es also nicht notwendig, einfache Okularkonstruktionen mit einem möglichst einfachen Linsenaufbau zu nutzen, an schnellen Newtons ist dies wegen der schlechten Randabbildung sogar kontraproduktiv. Ebenfalls festzustellen bleibt, dass die günstigen Alternativen aus asiatischer Produktion zwar bei Qualität und der optischen Leistung dicht mit den Testsiegern aufschließen können, diese aber letztendlich nicht erreichen. Die Unterschiede bleiben gerade am Himmel sichtbar.

Als klarer Sieger geht das neue Ethos-Okular der Firma Televue aus dem Test hervor. Es beeindruckt neben seinem immens großen Gesichtsfeld vor allen Dingen durch seine optische Leistung. Bis auf das Einblickverhalten, das beim Pentax XW besser war, erreicht das Televue Ethos in allen Einzeldisziplinen die besten Ergebnisse. Einzig das etwas höhere Gewicht, die gewöhnungsbedürftige Kombi-Steckhülse und natürlich der im Vergleich zu den anderen Kandidaten hohe Preis bleiben als Wermutstropfen. Auch für nüchterne Hobbyastronomen besteht bei diesem Okular »Suchtgefahr«.

Das aufgrund seines kleineren Gesichtsfeldes nicht zu den eigentlichen Ultra-Weitwinkelokularen zählende Pentax XW beeindruckt jedoch ähnlich wie das Ethos. Am Himmel ist es als Referenz zu bezeichnen: Als einziges Okular bietet es einen großen Augenabstand und macht mit seiner sehr großen Augenlinse das fehlende Gesichtsfeld wieder wett. Doch bleiben hier auch die Größe und das Gewicht als negativer Punkt bestehen.

Von den günstigen Alternativen macht das sehr leichte William Optics UWAN die beste Figur. Die Verarbeitung hinterlässt einen sehr guten Eindruck, auch wenn diese in der Endwertung aufgrund

der Dezentrierung ein Minus erhält. Optisch überzeugt es und ist trotz seines kurzen Augenabstandes bequem zu nutzen. Zu beachten ist die große Brennweitendifferenz zwischen gemessenen und beworbenen Werten.

Das Meade UWA besitzt durch seine kleine Gummiaugenmuschel einen gewöhnungsbedürftigen Einblick. Neben dem Fett auf der Augenmuschel bleibt auch der Metallring bei eingeschraubter Muschel als Kritikpunkt. Das geringe Gewicht jedoch lässt es gerade für binokulare Beobachtung geeigneter erscheinen.

Das Antares Speers-Waler besitzt einen sehr gutmütigen Einblick. Leider kann es bei Transmission und Streulicht nicht punkten. Besonders negativ fallen starke Reflexe auf, die eine Beobachtung von einigen Objekten gänzlich unmöglich machen können.

Das Televue Nagler Typ 6 ist einer der Klassiker unter den getesteten Okularen. Neben seinem geringen Gewicht punktet es in der gewohnt guten Verarbeitung und den geringen Reflexen. Enttäuschend jedoch fällt die Leistung bei der Transmission auf. Hier ist es sogar hinter allen anderen Kandidaten einzustufen. Der enge Augenabstand macht es so gut wie unmöglich, das gesamte Gesichtsfeld ohne Berühren der Augenlinse zu erfassen.

[1] Schmidt, N.: Geschärfter Blick, Die Dioptrix-Vorsatzlinsen in der Praxis, interstellarum 57, 56 (2008)  
 [2] Okulardaten der Televue-Okulare: [www.televue.com/engine/page.asp?ID=144](http://www.televue.com/engine/page.asp?ID=144)

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

von Ronald Stoyan

## TELESKOPWISSEN

## Welcher Okularsatz ist sinnvoll?

Mindestens drei verschiedene Okularbrennweiten werden empfohlen, wenn man das Leistungsvermögen seines Teleskops ausnutzen will:

- **Okular für die 1–2fache Minimalvergrößerung:**  
Okularbrennweite = Öffnungszahl  $\times$  7
- **Okular für 3fache Minimalvergrößerung:**  
Okularbrennweite = Öffnungszahl  $\times$  1,5
- **Okular für förderliche Vergrößerung:**  
Okularbrennweite = Öffnungszahl  $\times$  0,7

Um die entsprechenden Werte zu berechnen, sollte man die beiden wichtigsten Vergrößerungswerte des Fernrohrs kennen:

**Minimalvergrößerung** = Fernrohröffnung/7: Kleinste sinnvolle Vergrößerung mit maximal möglichem Gesichtsfeld

**Förderliche Vergrößerung** = Fernrohröffnung/0,7: Vergrößerung, ab der das Auflösungsvermögen genutzt werden kann

Am meisten benötigt wird das Okular für die kleinste Vergrößerung, da man damit den besten Überblick hat und Himmelsobjekte am besten findet. Mit der mittleren Vergrößerung lassen sich die meisten Deep-Sky-Objekte sowie Mond und Planeten beobachten. Bei letzteren sollte man jedoch zum dritten Okular greifen, um Details auflösen zu können.

Hat man fünf statt drei Okulare zur Verfügung, sind eine zusätzliche Brennweite zwischen erstem und zweitem Okular sowie jenseits der förderlichen Vergrößerung zu empfehlen, damit auch in seltenen Momenten ruhiger Luft das gesamte Leistungsvermögen des Teleskops ausgeschöpft werden kann.

### Okularsätze für gängige Einsteiger-Fernrohre

Öffnung	Brennweite	Öffnungszahl	1. Okular	2. Okular	3. Okular
60mm	700mm	11,7	40mm (18 $\times$ )	18mm (39 $\times$ )	8mm (88 $\times$ )
76mm	700mm	9,2	40mm (18 $\times$ )	14mm (50 $\times$ )	6mm (117 $\times$ )
90mm	1250mm	13,9	40mm (31 $\times$ )	20mm (63 $\times$ )	10mm (125 $\times$ )
100mm	1000mm	10	40mm (25 $\times$ )	15mm (67 $\times$ )	7mm (143 $\times$ )
114mm	900mm	7,9	40mm (23 $\times$ )	12mm (75 $\times$ )	6mm (150 $\times$ )
200mm	2000mm	10	40mm (50 $\times$ )	15mm (133 $\times$ )	7mm (286 $\times$ )

# Hundert Euro Okular

## Sechs Mittelklasse-Okulare im Vergleich

VON RONALD STOYAN

Nicht jeder kann oder will mehrere hundert Euro für ein Okular ausgeben. Oft ist einfach nur ein ordentliches »Arbeitspferd« zu akzeptablem Preis gefragt. Der Markt bietet unter einer verwirrenden Vielzahl von Bezeichnungen und Bauweisen Modelle an. Sechs Okulare für ca. hundert Euro sollten unter Beweis stellen, wieviel Qualität heute zu diesem Preis zu haben ist. Um Vergleiche mit den hochpreisigen Ultraweitwinkelokularen (Seite 14) zu ermöglichen, wurden Modelle des Brennweitenbereichs von 8mm bis 9mm ausgewählt.



Das Angebot an Okularen im Mittelklasse-Bereich ist unübersichtlich geworden. Dazu trägt nicht nur die Vielfalt der Hersteller bei, sondern auch zahlreiche Modelle, die baugleich oder ähnlich unter verschiedenen Marken angeboten werden. Der Okular-Produktvergleich kann daher ausnahmsweise keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, es wurde jedoch darauf geachtet typische Modelle der meistgekauften Hersteller zu berücksichtigen.

### Testarrangement

In die Auswahl im Preisbereich zwischen 80€ und 160€ fallen Okulare verschiedenster Bauweisen: das traditionelle Plössl-Okular in der Version von Televue, das seit 15 Jahren unverändert hergestellt wird, weiterentwickelte Plössl-Okulare wie das Modell der Serie 5000 von Meade,

**Abb. 1: Vernünftige Okulare zu einem vernünftigen Preis:** Welche der sechs Mittelklasse-Modelle erfüllen die Erwartungen? Von links nach rechts: Baader Hyperion, Astro Professional LE, Pentax XF, Vixen NLV, Meade Plössl Serie 5000, Televue Plössl.

Weitwinkelokulare verschiedenster Provenienz, darunter das NLV-Okular von Vixen und das XF-Okular von Pentax, das LE-Okular von Astro Professional (nicht zu verwechseln mit den eine Preisklasse höher angesiedelten LE-Originalen von Takahashi), das auch unter anderen Markenbezeichnungen zu haben ist, und die Hyperion-Serie von Baader Planetarium.

Alle Okulare wurden in drei verschiedenen Nächten an einem 70mm-f/8-Fluorit-Refraktor mittels eines Okularrevolvers direkt nebeneinander verglichen. Als Testobjekte dienten Mond, Jupiter, der Kleiderbügel (Cr 399) und der Cirrusnebel (NGC 6992/5) unter einem typischen Vorort-Standort (SQM 20<sup>m</sup>2). Zur Sonnenbeobachtung kamen die Okulare

an einem 60mm-Apochromat zum Einsatz. Die Gesichtsfeldbestimmung wurde anhand  $\alpha$  Aqr mit der Durchlaufmethode durchgeführt.

### Verarbeitung

Alle Okulare verfügen über 1/4"-Steckhülsen, lediglich das Hyperion-Okular kann auch direkt in 2"-Auszügen untergebracht werden. 1/4"-Filtergewinde ist in allen Okularen Standard.

### Astro-Professional

Das preiswerteste Okular im Testfeld begeistert durch seine exzellente Verarbeitung. Das komplett dunkel lackierte Okular besitzt eine konische Steckhülse ohne

Sechs Mittelklasseokulare im Vergleich							
Okular	Brennweite	Scheinbares Gesichtsfeld gemessen (Herstellerangabe)	Augenabstand	Länge × Durchmesser	Gewicht	Linse/n/Gruppen	Listenpreis
Astro Professional LE	9mm	56° (55°)	20mm	83mm × 46mm	198g	7/4	79 €
Baader Hyperion	8mm	75° (68°)	20mm	105mm × 58mm	380g	8/5	98 €
Meade Plössl Serie 5000	9mm	61° (60°)	k. A.	40mm × 39mm	72g	5/3	95 €
Pentax XF	8,5mm	61° (60°)	18mm	83mm × 42mm	148g	6/4	159 €
Televue Plössl	8mm	47° (50°)	6mm	31mm × 32mm	52g	4/2	89 €
Vixen NLV	9mm	49° (45°)	20mm	74mm × 47mm	157g	7/4	119 €

Nut, die effektiv ein Herausfallen verhindert. Eine griffige Gummiarmierung am Okularkörper ermöglicht auch bei kaltem Wetter einen sicheren Griff. Die 20mm große Augenlinse wird durch eine weiche umklappbare Muschel geschützt. Als einziges Okular bietet es eine Schwärzung der Linsenkanten. Die FMC-Vergrößerung zeigt sich durch einen blaugrünlischen Schimmer auf den Linsen.

### Baader Hyperion

Baaders Okular ist das mit Abstand größte und schwerste Okular im Feld. Entfernt man die beiden Augenmuscheln von der 35mm messenden Augenlinse, kommen zwei Gewinde zum Vorschein: Per T2- und SP54-Gewinde (M43×0,75 und M 54×1) können Kameras direkt angeschlossen werden – hier haben Praktiker mitgedacht! Das Okular ist auch wegen der immensen Augenlinsengröße und des 2"-Anschlusses für die fotografische Nutzung prädestiniert. Dies ist jedoch nicht alles: Die Barlow-Linsengruppe in der 1¼"-Steckhülse kann vom restlichen Okularkörper entfernt werden, man erhält auf diese Weise ein Okular mit einer Brennweite von 21,8mm. Da das 2"-Filtergewinde verwendet wird, lassen sich in dieser Version auch 2"-Filter einschrauben – man kann sogar die Barlow-Einheit wieder anschrauben, so dass man mit 2"-Filter und 1¼"-Steckhülse beobachtet. Statt eines Filters lassen sich auch sog. »Finetuning«-Ringe dazwischen schrauben, was Brennweiten von 6mm (14mm-Ring), 5mm (28mm-Ring) und 4,3mm (beide Ringe) erzeugt.

Leider wurde kein Wert auf geschwärzte Linsenkanten gelegt. Die Vergrößerung schimmert gelblich-weiß.

### Meade Plössl Serie 5000

Klein und leicht ist das modifizierte Plössl-Okular von Meade. Es besitzt keine Augenmuschel im herkömmlichen

Sinn, die obere Okularpartie ist jedoch von einer etwas überstehenden Gummiarmierung umgeben und kann nach oben geschraubt werden. Die 9mm große Augenlinse schimmert grün-weißlich. Entgegen der Aussage in der Werbung sind die Linsenkanten nicht geschwärzt.

Abb. 2: Ganz in schwarz gehalten ist das LE-Okular von Astro-Professional.



Abb. 3: Baaders Hyperion ist ein wahres Multitalent: Schraubt man die Augenmuscheln (unten) ab, werden zwei Gewinde zum Anschluss von Kameras sichtbar.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.



Abb. 4: Meades Plössl ist besonders klein und handlich trotz großem Gesichtsfeld.



Abb. 5: Geradlinig wirkt das XF-Okular von Pentax.

**Pentax XF**

Elegant und schlank wirkt das Pentax-Okular. Es besitzt eine starre, nicht entfernbare Augenmuschel, die in mehreren Raststufen ausgefahren werden kann.

## Die Okulare in der Praxis

**Astro Professional LE**

- + geschwärmte Linsenränder
- + effektive Augenmuschel
- + für Brillenträger geeignet
- + niedriger Preis

**Baader Hyperion**

- + großes Gesichtsfeld
- + Anschraubmöglichkeit für Kameras
- + modularer Aufbau
- + große Augenlinse
- starke Reflexe
- großes Gewicht

**Meade Plössl Serie 5000**

- + geringes Gewicht
- + geringe Bildfehler
- + kein Streulicht
- + hohe Transmission
- für Brillenträger nicht geeignet

**Pentax XF**

- + große Augenlinse
- + geringe Bildfehler
- + effektive Augenmuschel
- + für Brillenträger geeignet
- hoher Preis

**Televue Plössl**

- + exzellenter Kontrast
- + geringes Gewicht
- für Brillenträger nicht geeignet
- kleines Gesichtsfeld

**Vixen NLV**

- + große Augenlinse
- + geringe Bildfehler
- + effektive Augenmuschel
- + für Brillenträger geeignet
- starke Reflexe
- kleines Gesichtsfeld

Die Augenlinse misst stolze 27mm, leider sind auch hier die Linsenränder nicht geschwärtzt. Die SMC-Vergütung glänzt türkis-violett.

**Televue Plössl**

Aus einem vergangenen Zeitalter scheint das winzige, dafür auch sehr leichte Televue-Okular zu stammen. Die Augenlinse misst nur 6mm im Durchmesser, auch hier sind die Linsenränder nicht geschwärtzt. Die nur sehr mühsam abnehmbare Augenmuschel ist umklappbar. Die Vergütung schimmert in einem Blauton.

**Vixen NLV**

Ähnlich dem Pentax-Okular verfügt das Modell von Vixen über eine herausdrehbare starre Augenmuschel, allerdings ohne Zwischenraststufen. Die 23mm große Augenlinse besitzt eine blau-violette Vergütung, die Feldlinse hat einen rot-weißen Schimmer. Leider sind auch hier die Linsenränder nicht geschwärtzt.

**In der Praxis**

**Gesichtsfeld und Randschärfe**

Mit Abstand Spitzenreiter beim Gesichtsfeld ist das Hyperion-Okular. 75° misst das bequem überblickbare scheinbare Feld und ist damit noch deutlich größer als vom Hersteller angegeben – am 70mm-Refraktor ergibt das mehr als 1° am Himmel, ein deutliches Plus verglichen mit den 40' des Televue-Okulars.



Abb. 6: Televues Plössl besitzt die kleinste Augenlinse, aber auch das schärfste Bild aller getesteten Okulare.

Die Schärfe nimmt jedoch zum Rand hin schnell ab, wo auch eine deutliche Verzeichnung sichtbar wird. Nahezu gleich groß sind die scheinbaren Gesichtsfelder der Okulare von Meade und Pentax (je 61°), beide zeigen jedoch am Rand einen deutlichen Abfall der Schärfe. Ein nur wenig kleineres Feld weist das LE-Okular auf (56°), das zum Rand hin kaum unscharf wird, jedoch eine deutliche Verzeichnung zeigt. Die kleinsten Felder besitzen die Okulare von Vixen (49°) und Televue (47°),

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

jedoch kann von Tunnelblick keine Rede sein. Beide zeigen kaum Verzerrungen.

### Einblickverhalten

Ein wunderbar angenehmes Einblickverhalten bietet das Astro Professional LE-Okular, wenn die Augenmuschel ausgefahren ist, mit eingeklappter Muschel ist der Einblick »nervös« mit Anflügen von dunklen Schatten, dem sog. »Kidney-Beaning«. Identisches Verhalten ist beim Pentax-Okular zu beobachten, auch hier sollte die Augenmuschel ganz ausgefahren sein. Beide Okulare eignen sich aufgrund des großen Augenabstands von 20mm gut für Brillenträger.

Auch beim Hyperion-Okular ist ohne Brille das Ausklappen der Augenmuschel zu empfehlen, da sonst die Augenbraue nicht aufgelegt werden kann. Allerdings erfordert das Ausklappen Fingerspitzengefühl bzw. den Einsatz der Fingernägel, was nachts störend wirken kann. Das Vixen-Okular verlangt ebenfalls nach ausgezogener Augenmuschel, will man nicht Teile des Feldes ausblenden.

Ein gänzlich anderes Seh-Erlebnis bieten die beiden Plössl-Okulare, hier klebt man regelrecht an der Augenlinse, was besonders beim Televue-Okular nicht mehr als angenehm empfunden wird. Hier kann das Feld nur mit heruntergeklappter Augenmuschel ganz überblickt werden. Das Meade-Okular hat dieses Problem nicht.

### Kontrast und Reflexe

Die geschwärzten Linsenkanten beim LE-Okular von Astro-Professional zahlen sich aus: Es sind kaum Reflexe zu bemerken, selbst bei der diesbezüglich anfälligen Sonnenbeobachtung überzeugt das Okular dank der effektiven Augenmuschel. Gleich gut unterdrückt werden Reflexe im Pentax-Okular, allerdings wirkt die starre Augenmuschel nicht so angenehm. Gar keine Reflexe zeigt das klassische Plössl von Televue. Der Kontrast ist exzellent, der Hintergrund der dunkelste von allen Okularen. Auch das Meade-Okular zeigt keine Reflexe, trotz der nicht vorhandenen Augenmuschel gelangt kein Streulicht ins Gesichtsfeld.

Deutliche Reflexe zeigen sich im Vixen-Okular, noch stärker weist sie das Hyperion-Okular auf. Insbesondere bei der Sonnenbeobachtung gelangt trotz Augenmuschel Streulicht auf die Feldlinse, der Himmelshintergrund ist im Vergleich zu den anderen Okularen deutlich aufgehellt.

### Axiale Schärfe und Farbfehler

Jupiters Großer Roter Fleck liegt bei 70-facher Vergrößerung in einem idealen Grenzbereich, um die Schärfeleistung der Okulare zu beurteilen. Das schärfste Bild liefert deutlich das Televue-Plössl, der GRF ist auf Anhieb zu sehen und hebt sich kontrastreich vom benachbarten Südlichen Äquatorband (SEB) ab. Farbfehler sucht man auch am Rand vergebens. Ein scharfes Jupiterbild, jedoch nicht ganz so kontrastreich, bieten die Okulare von Meade, Astro Professional und Pentax. Alle drei zeigen jedoch am Rand merkliche Farbfehler. Deutlich unschärfer präsentiert sich Jupiter im Vixen-Okular, GRF und SEB verschwimmen zusehends, der Fleck ist dadurch schwieriger zu erkennen. Am Rand zeigt sich jedoch nur ein leichter Farbsaum. Dieser ist im Baader-Okular ebenfalls präsent, dessen Schärfeleistung diejenige des Vixen-Okulars jedoch etwas übertrifft.

### Fazit

Es ist erstaunlich, welche Qualität man heute für ein begrenztes Budget erhält – und welche Unterschiede es dennoch gibt. Das LE-Okular von Astro-Professional ist die große Überraschung im Test: Mit exzellenter Verarbeitung, guter optischer Leistung und niedrigstem Preis ist es ein wirkliches Schnäppchen. Baaders Hyperion ist ein innovatives Multitalent, erreicht aber für die ausschließlich visuelle Anwendung keinen Spitzenplatz. Die Okulare von Pentax und Vixen machen durchweg einen ordentlichen Eindruck und empfehlen sich für Brillenträger, wobei Pentax jeweils bessere Ergebnisse vorzuweisen hat. Meades Plössl bietet eine solide Leistung bei geringem Gewicht und kompakter Bauweise, das Plössl von Televue ist etwas für Kontrast-Puristen ohne Ansprüche an das Einblickverhalten.

**Abb. 7:** Das NLV-Okular von Vixen besitzt eine starre Muschel, die zur Beobachtung nach oben geschraubt wird.



# Per Knopfdruck zu den Sternen

## Drei preiswerte Goto-Montierungen im Test

VON RONALD STOYAN

Frustrierendes Umherirren am Nachthimmel statt genussreichem Beobachten – immer mehr Einsteiger setzen dieser Angst den Erwerb einer Computermontierung entgegen. »Goto« (dt. »Gehe zu«) ist das Zauberwort: Einfach den Namen des gewünschten Ziels eingeben und aufs Knöpfchen drücken. Goto-Montierungen haben in den letzten Jahren immer preisgünstigere Segmente erobert und sind nun im Einsteigerbereich angekommen. interstellarum hat drei Montierungen für unter 300€ getestet.

**G**oto-Montierungen gibt es schon mehr als 20 Jahre im Amateurbereich. Meade und Celestron begannen Ende der 1980er Jahre damit, die Positionierung ihrer Gabelmontierungen Computern zu überlassen. Heute schicken sich beide Firmen an, auch Einsteigerteleskope mit Goto-Montierungen auszurüsten. Bereits von interstellarum getestet wurde Meades ETX-Montierung (vgl. interstellarum 32).

Das Funktionsprinzip ist jeweils gleich: Ein Prozessor steuert die Schrittmotoren. Durch die feste Schrittweite kann die Position berechnet werden, wenn der Computer zuvor mit Uhrzeit und Datum sowie Referenzpunkten gefüttert worden ist. Dazu dienen verschiedene Initialisierungsroutinen, bei denen entweder das Teleskop in eine bestimmte Position gestellt werden muss, oder Sterne als Eichpunkte dienen. Üblich ist die Zwei-Stern-Initialisierung, bei der nacheinander zwei Sterne angefahren werden – entweder automatisch oder durch den Benutzer – und im Gesichtsfeld zentriert werden müssen.

Die Positioniergenauigkeit ist abhängig von der Qualität der Motoren und der Mechanik. Es stand deshalb im Zentrum des Interesses, die Fähigkeiten der Motoren zu testen und die Positioniergenauigkeit zu überprüfen – denn die größte Computerdatenbank ist sinnlos, wenn die Objekte nicht ausreichend genau eingestellt werden können.

### Testarrangement

Es gibt derzeit nur drei Montierungen mit Goto-Funktionalität unter 300€: Meades DS2000 Autostar, Celestrons Nextar SLT und den SmartStar des amerikanischen Herstellers iOptron. Die in Europa erst dieses Jahr erschienene Skywatcher AZ-S-Montierung entspricht dem Modell von Celestron.

Als Testteleskop diente ein Takahashi FS60-Refraktor, mit 2,0kg ein echtes Leichtgewicht, das keine der Montierungen an die Leistungsgrenze bringen sollte. Für jede Montierung ermittelt wurden Stromverbrauch, Getriebeispiel und Nachführgenauigkeit nach erfolgter Initialisierung. Unter dem Sternhimmel wurde die Initialisierung geprüft und anschließend ein Testparcours mit Sternen, Planeten und Deep-Sky-Objekten durchlaufen. Getestet wurde ebenfalls, ob sich durch eine Rekalibrierung ohne Neu-Initialisierung die Positioniergenauigkeit erhöhen ließ.

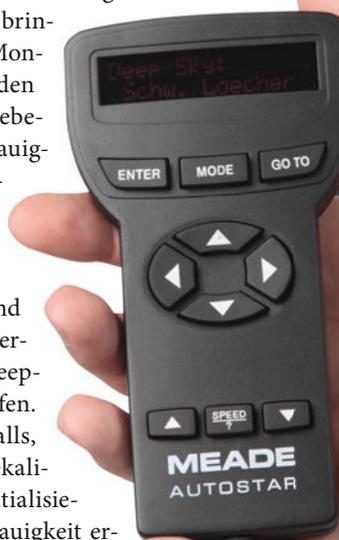
Neben den protokollierten Tests in drei Nächten wurden alle Montierungen über einen Zeitraum von drei Monaten regelmäßig verwendet, um die »Alltagstauglichkeit« zu prüfen und einen

besseren Eindruck der Möglichkeiten zu erhalten. Dabei wurden alle Montierungen mit einem Netzteil betrieben.

### Mechanik

#### Meade DS-2000 Autostar

Die Meade-Montierung besteht aus einer



**Abb. 1: Per Knopfdruck zu den Sternen** – das wünschen sich vor allem Einsteiger. Erfüllen Goto-Montierungen im unteren Preis-Bereich diesen Anspruch?

einarmigen Gabel, die auf ein mitgeliefertes Stativ aufgesetzt und mit einer Schraube gesichert wird. Gabel und Montierung lassen sich somit schnell trennen, was den mobilen Einsatz erheblich erleichtert. Leider ist das Stativ eine sehr leichte Kunststoff-Konstruktion, es lässt sich stufenlos in der Höhe verstellen. In die Mittenerstrebung wird eine Ablage aus Plastik aufgesetzt, die sich jedoch bei minimal ausgezogenem Stativ nahe des Bodens befindet.

Die Teleskopaufnahme besteht aus einer Schiene, besitzt jedoch keine Schwalbenschwanzaufnahme, so dass Rohrschellen benötigt werden. Teleskope fremder Hersteller lassen sich somit nur umständlich verwenden. Die Rohrschelle muss mit im Lieferumfang enthaltenen Schrauben an der Schiene befestigt werden.

Zur Montierung gehört ein Handgerät, das mit dem Montierungskopf durch ein ansteckbares Spiralkabel verbunden ist. Für die Ablage des Handgerätes ist eine Aussparung an der Ablage vorgesehen, das Kabel dafür aber viel zu kurz: Das Handgerät kann nirgends eingehängt werden, die Kabelbuchse droht bereits nach wenigen Nächten abzureißen. Neben dem Anschluss für die Handsteuerbox verfügt die

Montierung noch über eine zweite RS323-Buchse. Die Stromversorgung aus acht Mignonzellen ist im Montierungskopf integriert, ein Netzteil war zum Testzeitpunkt noch in Vorbereitung.

Das Handgerät besitzt eine zweizeilige Anzeige, die bei durchlaufender Schrift z.T. schlecht zu lesen ist, in der Geschwindigkeit jedoch angepasst werden kann. Der Datenaustausch mit anderen Autostar-Steuerungen von Meade ist möglich (z.B. um benutzerdefinierte Daten zu übernehmen). Positiv fällt auf, dass die Steuerung als einzige im Test in deutscher Sprache läuft. Auch die ausführliche Anleitung ist deutschsprachig.

### Celestron NexStar SLT

Auch die Celestron-Montierung besitzt eine einarmige Gabel, allerdings ist diese mit einer Schwalbenschwanzaufnahme ausgestattet – Teleskope vieler Hersteller lassen sich so problemlos und schnell anbringen.

Die Stativbeine und die zentrale Ablage werden einzeln an die Montierung angeschraubt, wie man es von der untersten Einstiegs-kategorie kennt – tatsächlich ist das Stativ identisch mit den bei Billigteleskopen verwendeten Ausführungen. Das

Stativ ist höhenverstellbar, bei 133cm Maximalauszug lässt sich auch mit längeren Tuben problemlos im Zenit beobachten.

Das Handgerät wird an der Montierungsbasis eingesteckt, weitere Anschlüsse sind hier nicht vorgesehen. Die Halterung erfolgt sehr praktisch an einem der Stativbeine – was allerdings dazu führen kann, dass sich das Verbindungskabel bei drehendem Montierungskopf aufwickelt und lösen kann.

Die Stromversorgung erfolgt durch acht Mignon-Zellen, die im Montierungskopf untergebracht sind, für den alternativen Anschluss an die Steckdose wird ein Netzteil mitgeliefert.

Die Handboxanzeige ist zweizeilig in dunkler Schrift vor rötlichem Hintergrund. Die Menüführung geschieht ausschließlich auf englisch, eine deutschsprachige Anleitung liegt bei.

### iOptron SmartStar

Völlig anders als die beiden Gabelmontierungen der Weltmarktführer Meade und Celestron wirkt »The Cube«, die Goto-Montierung von iOptron. Das würfelförmige Gehäuse wird auf das Stativ aufgeschraubt und lässt sich somit für den

**Abb. 2: Unterschiedliche Konzepte** verfolgen die Montierungen von Meade (a), Celestron (b) und iOptron (c).



Preiswerte Goto-Montierungen im Vergleich			
Modell	Meade DS-2000 Autostar	Celestron NexStar SLT	iOptron SmartStar
Alignment-Methoden	1-Stern 2-Stern Auto 2-Stern	1-Stern 2-Stern Auto 2-Stern Sonnensystem	1-Stern 2-Stern
Geschwindigkeiten	9 Stufen, 2× bis >480×	9 Stufen, 2× bis 960×	5 Stufen, 2×, 16×, 64×, 256×, Max.
Objekte in Datenbank	1586 Mond 8 Planeten 26 Kleinplaneten 15 Kometen 110 Messier 109 Caldwell 395 Doppelsterne 189 Veränderliche 943 SAO 66 DSO mit Namen 50 Satelliten	4033 Sonne Mond 8 Planeten 109 Messier 109 Caldwell 42 Doppelsterne 19 Veränderliche 13 Sternmuster 1165 NGC 2823 SAO 40 Sterne mit Namen 50 DSO mit Namen	ca. 5000 Sonne Mond 8 Planeten 110 Messier 60 DSO mit Namen 191 Sterne mit Namen 40 Doppelsterne
Stromquelle	8× AA, 12V Netzteil optional	8× AA, 9V	8× AA, Netzteil optional
Stromverbrauch (gemessen)	Ruhe: 0,020A Nachführung: 0,035A Maximum: 0,060A	Ruhe: 0,039A Nachführung: 0,042A Maximum: 0,045A	Ruhe: 0,035A Nachführung: 0,045A Maximum: 0,052A
Nachführarten	siderisch lunar benutzerdefiniert	siderisch solar lunar	siderisch solar lunar benutzerdefiniert
Re-Alignment	»Hochpräzision« fährt auf Stern nahebei	Referenzsterne oder eingestelltes Objekt	beliebiges Objekt/ Position
Getriebeispiel (gemessen)	2×: Motoren reagieren nicht 64×: 3s bis 5s	2×: 5s bis 10s 64×: 1s bis 2,5s	2×: 1,5s bis 2s 64×: 0s
optionales Zubehör	Netzteil	Netzteil	Netzteil, GPS-Modul
Höhe	120cm bis 76cm	133cm bis 84cm	114cm bis 76cm
Gewicht	4,4kg	3,6kg	3,8kg
Listenpreis	199€	198€	269€

Transport leicht von diesem trennen. Das Teleskop findet seitlich am Kubus in einer Schwalbenschwanzklemmung Platz.

Das Stativ besteht aus Alurohren und ist bis 114cm höhenverstellbar – etwas wenig für lange Instrumente. Die Klemmungen sind mit großen griffigen Schrauben ausgeführt, eine Ablage ist in das Stativ eingespannt.

Während eine große manuelle Klemmung die Höheneinstellung erlaubt, gibt es keine manuelle Bewegungsmöglichkeit für den Azimut, das Stativ muss dazu losgeschraubt werden.

Die Stromversorgung erfolgt wie bei den anderen Montierungen durch acht Mignon-Batteriezellen, die in den Kubus eingesetzt werden. Alternativ ist der Betrieb an der Steckdose möglich, ein Netzteil dafür wird jedoch nicht mitgeliefert. Das Handgerät wird seitlich an der Montierung eingesteckt, als Halterung dient ein kleiner Nagel direkt neben der Teleskopaufnahme – bei drehender Montierung dreht sich das Handgerät automatisch mit, Kabelprobleme sind ausgeschlossen.

Die Handboxanzeige ist vierzeilig, Helligkeit der Anzeige und der Tasten sind einstellbar. Das Menü ist in englischer Sprache gehalten, auch die Anleitung gibt es nicht in deutscher Sprache.

### Elektronik

#### Meade DS-2000 Autostar

Der Meade Autostar-Computer ist mehr als nur ein Positionierungssystem: Mit Ereignisrechner, Glossar, Stoppuhr, Alarm

Abb. 3: Die Meade-Montierung verlangt eine extra Adaption auf ihre Aufnahmeschiene (a), während die Montierungen von Celestron (b) und iOptron (c) mit herkömmlichen Schwalbenschwanzschienen (Vixen-Standard) verwendbar sind.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Die Montierungen wurden zur Verfügung gestellt von Meade Europe, Borken, und Teleskop-Werkstatt, München.

und Okularberechnung verfügt er über zahlreiche Funktionen, die insbesondere Einsteiger zu schätzen wissen. Die Datenbank enthält ca. 1400 Objekte, Ziele mit Messier-, Caldwell-, NGC- oder IC-Nummer lassen sich einzeln aufrufen. Die Menüstruktur ist allerdings etwas umständlich, so benötigt man sieben Klicks um M 1 einzustellen.

Eine Besonderheit der Meade-Montierung ist die Funktion, Satelliten zu verfolgen – die aktuellen Bahndaten dafür lassen sich ebenso aus dem Internet über einen angeschlossenen Computer herunterladen und aufspielen wie diejenigen für Kleinplaneten und Kometen. Negativ fällt auf, dass die Sonne nicht enthalten ist, zu dem

gibt es einige unsinnige Kategorien wie Sternbilder und sogar »Schwarze Löcher« – die mit Amateurteleskopen natürlich nicht zu sehen sind.

Der Meade Autostar bietet als einzige Steuerung nicht nur Daten zu jedem Objekt, sondern auch Texte. Die Qualität dieser Angaben ist jedoch erschütternd gering. So steht bei M 33 u.a. zu lesen: »...erscheint eine dunkle Wolke, die leicht übersehen werden kann. (...) Suchen Sie das Gesichtsfeld nach jedem Leuchten der entfernten dunklen Galaxie ab.« Gerade Einsteiger, für die diese Informationen gedacht sind, werden mit diesen Texten in die Irre geführt. Der folgende Hinweis. »Es ist möglich einzelne Sterne innerhalb der Galaxie

mit einem 12-Zoll oder größeren Teleskop aufzulösen.« ist sogar schlichtweg falsch – ebenso wie fast alle Helligkeits- und Größenangaben, die der Computer ausgibt.

Es gibt drei Initialisierungsroutinen, mit »Auto« werden dem Benutzer zwei Ziele vorgegeben und angefahren – man muss diese Sterne lediglich in die Mitte des Gesichtsfeldes bewegen. Sonne, Mond und Planeten können für die Initialisierung nicht verwendet werden, Tagbeobachtung ist deshalb nur über den Umweg möglich, feste Landmarken einzuprogrammieren.

#### Celestron NexStar SLT

Celestrons Computer kennt ca. 4000 Objekte, jedoch keine IC-Objekte, Ko-

**Abb. 4:** Die einfachen Stative sind Probleme bei allen drei Montierungen.





**Abb. 5: Fehlplanung:** Auf dem Ablagebrett der Meade-Montierung ist zwar eine Aussparung zum Einhängen der Handsteuerbox vorhanden, das Anschlusskabel ist jedoch viel zu kurz.

meten und Kleinplaneten. Tasten auf der Handsteuerbox erlauben die direkte Eingabe für Planeten, Messier-, Caldwell- und NGC-Objekte, nur drei Klicks sind notwendig bis man M 1 im Okular positioniert hat: Schneller geht's nicht. Überzeugend ist die einfache Menüstruktur, störend jedoch das englische Datumsformat, was häufig zu Fehleingaben führt. Im Gegensatz zu den beiden anderen Steuerungen merkt sich der Computer Datum und Zeit nicht – beides muss jedes Mal neu eingegeben werden. Nicht vergessen darf man dabei, die Sommerzeit eigens zu berücksichtigen.

Die Sonne ist als Zielobjekt freischaltbar. Zwei der vier Initialisierungsmethoden, »Sky Align« und »Solar System Align«, sind auch mit Sonnensystemobjekten möglich. »Sky Align« entspricht dabei der »Auto«-Initialisierung von Meade.

Wird die Montierung über einen PC gesteuert, lassen sich mehr als 40000 Objekte aus der Celestron-Software »Observer List« ansteuern.

## Die Montierungen in der Praxis

### Meade DS-2000 Autostar

- + hohe Genauigkeit im »High-Precision«-Modus
- + Menüführung auf deutsch
- + Umfangreiche Zusatzfunktionen
- + leicht zu transportieren
- sehr laut
- keine Schwalbenschwanzaufnahme
- Initialisierung am Taghimmel umständlich
- großes Getriebeispiel
- Handbox nicht ablegbar
- Einnordung erforderlich
- irreführende Menütexte

### Celestron NexStar SLT

- + einfache Menüführung
- + große Datenbank
- + Initialisierung am Taghimmel möglich

- + umfangreicher Support im Internet
- hohe Fehleranfälligkeit
- Zeit muss neu eingegeben werden
- Stromkabel kann sich verhaken
- geringe Genauigkeit
- Stativ nicht schnell abnehmbar

### iOptron SmartStar

- + lässt sich einfach vom Stativ trennen
- + GPS-Modul nachrüstbar
- + fast kein Getriebeispiel
- keine Initialisierung am Taghimmel möglich
- keine NGC-Objekte
- Einnordung erforderlich trotz Initialisierung große Ungenauigkeit

### iOptron SmartStar

Der SmartStar besitzt eine einfache, aber nicht benutzerfreundlich angelegte Menüstruktur. Fünf Klicks sind notwendig um zu M 1 zu gelangen, die Eingabe für Messier-Objekte ist recht umständlich. NGC-Objekte sind gar nicht in der Datenbank enthalten, um  $h$  und  $\chi$  einzustellen, muss man den englischen Eigennamen (»Double Cluster«) kennen. Auch hier muss man die Sommerzeit manuell umschalten.

Die Sonne ist im Menü enthalten, allerdings können Planeten, Mond und Sonne nicht für die Initialisierung verwendet werden – die Tagbeobachtung wird damit stark erschwert. Insgesamt sind nur zwei Ausrichtungsmethoden vorgesehen, die mit jeweils einem oder zwei Referenzsternen arbeiten – diese werden automatisch angefahren, entsprechen also den Routinen »Auto« und »Sky Align« bei der Konkurrenz.

### Praxis

#### Meade DS-2000 Autostar

Sehr störend im nächtlichen Umgang fallen sofort die fehlende Ablage für das Handgerät und die extrem lauten Motoren auf. Auch im »Leise«-Modus dürften Nachbarn in eng angelegten Wohngebieten nicht erfreut über die Geräuschkulisse sein.

Zur Initialisierung ist eine Einnordung des Stativs nötig. Die Initialisierung klappt mit der herkömmlichen Zwei-Stern-Methode und der »Auto«-Routine auf Anhieb.

Die Einstellgenauigkeit beträgt je nach Schwenkweite  $0,5^\circ$  bis  $1,5^\circ$  – es empfiehlt sich also, die Positionierung immer mit einer sehr geringen Vergrößerung vorzunehmen. Wird die Option »High Precision« gewählt, steuert die Montierung vor jedem Zielobjekt einen nahe gelegenen Stern an, der im Okular zentriert werden muss – die Genauigkeit steigt dabei auf  $0,2^\circ$  im Durchschnitt. Während des Betriebes gibt es jedoch keine Möglichkeit die Ausrichtung generell nachzubessern.

Unerfreulich ist das große Getriebeispiel der Motoren, bei 2-facher Nachführgeschwindigkeit sprechen diese überhaupt nicht an, bei  $64\times$  beträgt die Verzögerung immer noch bis zu 5s. Die exakte Positionierung eines Objektes, z.B. in einem Messokular, ist somit überhaupt nicht möglich. Astrofotografie macht auch die ungenaue Nachführung unmöglich:  $18'$  beträgt die Abweichung bereits nach 5 Minuten, nach einer halben Stunde ist das Objekt mit  $2^\circ$  bereits weit aus dem Gesichtsfeld gewandert.

#### Celestron NexStar SLT

Auch die Celestron-Gabel ist laut, aber bei weitem nicht so störend wie beim Modell von Meade. Zur Initialisierung ist keine Einnordung nötig.

Die Initialisierung klappt nur in etwa zwei Dritteln der Fälle, aufgrund fehlender Fehlermeldungen ist es nicht möglich, dem gezielt entgegen zu wirken. Sicherer als

»Sky Align« und »Auto 2 Star« ist das herkömmliche »2 Star«, bei dem beide Referenzsterne manuell angesteuert werden. Die Tagbeobachtung ermöglicht »Solar System Align«, zwar wird die Venus nach Initialisierung an der Sonne regelmäßig um etwa  $2^\circ$  verfehlt, nach »Realignment« beträgt die Genauigkeit jedoch  $0,5^\circ$ , was zum Aufsuchen von Merkur auf Anhieb ausreicht! Ein Sucherteleskop ist jedoch auch bei kleinen Refraktoren in jedem Fall nötig.

Enttäuschend ist die geringe Präzision der Positionierung nachts mit  $4^\circ$  bis  $5^\circ$ , was auch weitwinkliger Sucher teilweise überfordert. Nach dem Realignment kann die Genauigkeit auf  $0,7^\circ$  bis  $0,2^\circ$  gesteigert werden. Vor allem bei automatischer Initialisierung ist Aufmerksamkeit am Netzteilkabel erforderlich, denn es kann an den Schrauben der Stativbeine hängen bleiben und sich lösen, was zum Abbruch der Initialisierung führt. Im Betrieb kommt es manchmal zu unkontrollierten Rotierfahrten, diese können nur durch Steckerziehen angehalten werden. Rutschkuppelungen verhindern Schaden bei Anstoßen des Teleskops an das Stativ, für die maximal und minimal zulässige Höhe lassen sich auch Grenzwerte einstellen.

Das Getriebeispiel liegt bei  $2\times$  bei unerträglichen 10s, auch bei  $64\times$  sind immer noch 2,5s zu beobachten – hier ist die exakte Feinpositionierung ebenfalls nicht möglich. Auch die Nachführung arbeitet nicht ganz genau:  $2,5'$  Abweichung treten nach 5 Minuten auf, mehr als  $20'$  nach einer halben Stunde.

### iOptron SmartStar

Auch diese kleine Goto-Montierung ist laut. Zur Initialisierung muss das Teleskop manuell in eine »Parkposition« gestellt werden: Der Tubus weist dabei in den Zenit, die Azimutachse nach Süden – die Kenntnis der Himmelsrichtungen ist also nötig.

Beide Sterne werden beim 2-Stern-Alignment automatisch angefahren, trotz Parkposition liegen diese jedoch immer weit daneben. Auch nach erfolgter Initialisierung ist die Genauigkeit enttäuschend groß, mit  $2^\circ$  bis  $5^\circ$  muss gerechnet werden – fast nie steht das Zielobjekt im Okular. Erst nach einem Realignment wird dieser Wert auf unter  $1^\circ$  gedrückt. Schade ist, dass die Tagbeobachtung effektiv nicht möglich ist, weil keine der Initialisierungsmethoden mit Mond und Sonne arbeiten kann.

Großen Spaß machen die exakt arbeitenden Servomotoren, das Getriebeispiel misst bei  $2\times$  nur 1,5s bis 2s, bei  $64\times$  tritt gar kein Spiel auf! Hier kann tatsächlich

**Abb.: 6: Vergleich der Handsteuerboxen** von Meade (a), Celestron (b) und iOptron (c).

punktgenau positioniert werden! Jedoch ist auch hier die Nachführung ungenau, nach 5 Minuten ist das Ziel bereits  $10'$  von der Sollposition entfernt, nach 30 Minuten sogar  $30'$ .

### Fazit

Für erstaunlich wenig Geld sind heute Computer-Montierungen zu bekommen. Allerdings muss man mit kleineren und größeren Problemen auskommen, wenn man preiswert automatisch am Himmel unterwegs sein will.

Meades DS-2000 Autostar funktioniert solide, ist aber sehr laut. Die Informationen des Autostar-Computers sind zumindest teilweise fragwürdig, das Getriebeispiel untolerierbar. Einsteiger haben mit dieser Montierung mehr Mühe als Freude, diesen Eindruck kann auch die Vielfalt der zur Verfügung stehenden Anwendungen nicht umkehren.

Für Celestrons Nexstar SLT benötigt man Geduld bei der Initialisierung, dann sind jedoch auch am Taghimmel Entdeckungen möglich. Die hohe Fehleranfälligkeit und das minderwertige Stativ sorgen aber für Sorgenfalten.

iOptrons SmartStar überzeugt durch sein kompaktes Konzept und die vorbildlichen Motoren. Die Initialisierung funktioniert jedoch nicht exakt, auf NGC-Objekte muss der Beobachter verzichten.

Festzuhalten ist, dass mit keiner der Montierungen verlässlich so präzise positioniert werden kann, dass schwache unbekannt Objekte eingestellt werden können – die Gefahr, dass sich diese gar nicht im Gesichtsfeld befinden ist groß. Äußerst empfehlenswert ist deshalb ein weitwinkliges Sucherteleskop, das auch bei der Initialisierung wertvolle Dienste leistet.

### Surftipps

NextStar Resource Site:

[www.nextstarsite.com](http://www.nextstarsite.com)

NextStar User Group:

[groups.yahoo.com/group/NextStar](http://groups.yahoo.com/group/NextStar)

Autostar Support & Updates:

[www.meade.de/support/autostar-update.html](http://www.meade.de/support/autostar-update.html)

Smart Star Support:

[www.ioptron.com/support.aspx](http://www.ioptron.com/support.aspx)

iOptron User Group:

[tech.groups.yahoo.com/group/ioptron](http://tech.groups.yahoo.com/group/ioptron)











# Direct Drive Mount 85 von Astro Systeme Austria

Was war die wichtigste Produktneuheit im Bereich der Amateurastronomie im vergangenen Jahr?

Wie jedes Jahr stellten wir unseren Lesern diese Frage per Online-Abstimmung. Insgesamt 14 Neuheiten standen zur Auswahl – doch das Ergebnis ist eindeutig:

1. Platz	36,2%	DDM85-Montierung von ASA
2. Platz	10,3%	UltraCompact-Dobsons von Obsession
3. Platz	8,1%	Ritchey-Chrétien-Teleskope von GSO

## Direct Drive Mount 85 von Astro Systeme Austria

Bei der Entwicklung der neuen Montierung DDM85 sollte nach Angaben von Astro Systeme Austria (ASA) eine astrofotografisch einsetzbare Montierung für den Amateurastronomen zugänglich gemacht werden, die für den Antrieb und dessen Kontrolle die Technologie der Großobservatorien benutzt. Durch die Verwendung von getriebelosen, absolut spielfreien Direktantrieben (Torquemotoren) auf den Achsen und Renishaw-Encodern mit Winkelauflösungen von 0,02" kann auf konventionelle Nachführkontrollen wie Autoguiding verzichtet werden. Durch die von Philipp Keller entwickelte Software Autoslew werden Soll- und Istposition der Achsen mehr als hundertmal pro Sekunde verglichen und bei Bedarf durch die Motoren korrigiert, die sogar im hundertstel Bogensekundenbereich operieren können. Die Software eliminiert alle reproduzierbaren Fehler, wie z.B. Einnordungsfehler, Tubusdurchbiegung, Kollimationsfehler und kann selbst den Einfluss von Windböen ausgleichen. Da es kein Getriebeispiel gibt, entstehen auch keine periodischen Antriebsfehler. Laut Hersteller wird mit der DDM85-Montierung das Nachführen von Aufnahmen der Vergangenheit angehören, es werden weder Leitrohr noch Nachführkamera benötigt. Ohne Guiding soll eine Nachführgenauigkeit von 0,2"–0,4" erreicht werden, die damit weit unterhalb des Seeings bleibt.

Bei 38kg Eigengewicht (ohne Gegengewichtsstange und Gewichte) wird die Tragfähigkeit mit 65kg angegeben. Die gesamte Elektronik ist in der Montierung verbaut und alle Kabel werden durch die 85mm dicken Stahlhohlachsen geführt. Zum Transport kann die Deklinationsachse einfach abgenommen werden. Mit einem neuen Autopointingverfahren können Pointingfiles automatisch mit einer CCD-Kamera aufgenommen werden, so dass die Montierung auch im Feld schnell aufgestellt und eingerichtet ist. USB-Anschluss und Stromversorgung sind an der Montierungsplatte zugänglich. Dank ASCOM2-Standard besteht eine Schnittstelle zu allen gängigen Astronomieprogrammen wie MaximDL, TheSky, CCD Autopilot, ACP, Starry Night Pro usw. Optional ist auch eine Steuerung über Pocket-PC, WLAN oder Internet möglich. Der Basispreis für die DDM85 beträgt 15000€ ohne Versand. Außerdem ist eine kleinere Version ASA DDM60 mit 25kg Tragkraft (7500€) und ein größeres Modell ASA DDM150 mit 150kg Tragkraft (24000€) angekündigt.

■ Frank Gasparini

Abb. 1: Das begeistert trotz des stolzen Preises viele interstellarum-Leser: Die DDM85 von ASA, eine Deutsche Montierung mit Direktantrieb, der eine Nachführkontrolle mit Fadenzug oder Autoguiding überflüssig macht.



Abb. 2: 65 Kilogramm kann die DDM85 von ASA tragen und per mitgelieferter Software oder PC, WLAN oder Internet bewegen.

# Refraktoren

VON FRANK GASPARINI

## Astro Professional: ED 66 Carbon-Refraktor



Der neue ED66 Carbon-Refraktor von Astro Professional bringt nur ca. 1,7kg auf die Waage.

Ein neuen ultraleichten Refraktor stellte im Sommer 2009 die Firma Beyersdörfer GmbH unter der Marke Astro Professional vor. Es handelt sich um einen ED-Refraktor mit vollvergütetem Objektiv von 66mm Öffnung und 400mm Brennweite (f/6). Die Optik besteht aus einem 2-linsigen ED-System mit Luftspalt in justierbarer Fassung. Geschwärzte Linsenränder tragen zur Verringerung von Lichtstreuung bei. Das geringe Gewicht von 1700g wird durch Verwen-

dung eines handgefertigten Carbon-Tubus erreicht, der zudem auch hohe mechanische Qualitäten verspricht. Als Auszug wird ein 2"-Crayford mit 1:11-Untersetzungstrieb verbaut, der um 360° rotierbar ist. Ein 1¼"-Reduziererring ist im Lieferumfang enthalten. Die Taukappe lässt sich einschieben und macht das Teleskop mit 31cm Transportlänge extrem kompakt. Durch die kurze Bauform und das geringe Gewicht ist dieses Teleskop für den Urlaub und Flugtransport prädesti-

niert, aber auch für den terrestrischen Einsatz (z.B. Vogelbeobachtung) ist die handliche Größe von Vorteil. Der mitgelieferte Aluminium-Transportkoffer ist 39cm × 25cm × 29cm groß und damit im Flugzeug handgepacktauglich. Zur Montage weist der Refraktor einen L-Sockel mit Photostativ- und Montierungsanschluss auf. Als optionales Zubehör wird ein passender Bildfeldebner für die Astrofotografie angeboten. Der Preis des Refraktors beträgt 459€.

## Vixen: AX103S Apochromat

Im Juni 2009 hat die Firma Vixen Europe GmbH ihren neuen Triplett-Apochromaten mit 103mm Öffnung bei 825mm Brennweite (f/8) vorgestellt. Das dreilinsige Objektiv enthält ein mittig angeordnetes ED-Element, das laut Vixen eine gute Reduzierung der chromatischen Aberration bei gleichzeitig unübertroffen scharfer und kontrastreicher Bildwiedergabe ermöglicht. Ein nahe am Okularauszug in den Tubus integrierter Bildfeldebner soll für verzeichnungsfreie Sternabbildung bis in die Bildecken sorgen. Vixen bewirbt die Größe des abgebildeten Sternscheibchens mit 20µm. Ein neues Multicoating-Verfahren soll im Wellenlängenbereich von 400nm bis 700nm eine Transmission von 99,5% an allen Glas-Luft Flächen ermöglichen. Für ein dreilinsiges Objektiv ergibt sich damit rein rechnerisch eine Gesamttransmission von ca. 98%. Der AX103S ist mit einem »Dual-



Vixen kehrt zurück in die erste Liga der Refraktorhersteller mit dem AX103, einem dreilinsigen f/8-Apochromaten.

Speed-Focuser« ausgestattet, einem Zahn-und-Trieb-Auszug, der über einen zusätzlichen Feintrieb mit 1:7-Untersetzung verfügt. Der Okularauszug mit 60mm freier Öffnung verfügt über einen 2"-Steckanschluss bzw. über ein T2-Gewinde und soll auch schwere Lasten ohne Fokusdrift halten. Der Tubus wiegt 4,6kg, mit dem standardmäßigen Zubehör (7×50-Sucher, Rohrschellen, Metalltraggriff, Montageplatte) ergibt sich ein Gesamtgewicht von 6,4kg. Der Preis des AX103S beträgt 3239€.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## William Optics: FLT 98CF

Im Mai 2009 hat die Firma William Optics einen neuen Refraktor aus der FluoroStar-Serie angekündigt, den FLT 98CF. Mit einem Triplett-Apochromaten mit Luftspalt und 98mm Öffnung bei 618mm Brennweite ( $f/6,3$ ) handelt sich quasi um den »kleinen Bruder« des bekannten FLT 110. Der FLT 98CF ist jedoch mit einem Kohlefasertubus auf geringes Gewicht getrimmt und bringt nur 3,5kg auf die Waage. Laut Hersteller zeigt die Optik selbst bei hohen Vergrößerungen so gut wie keinen Farbfehler und richtet sich damit vorwiegend an Beobachter und Fotografen, die ein hochwertiges, leichtes und kompaktes Reisetoteleskop suchen. Mit einem rotierbaren 2,5"-Okularauszug mit 10:1-Untersetzung und 80mm Fokussierweg ist der Refraktor auch gut für die Astrofotografie geeignet, zumal der Kohlefasertubus einen



**Der Fluorit-Refraktor FLT-98** von William Optics wiegt dank Carbondubus nur 3,5kg.

sehr geringen Temperaturexpansionskoeffizienten und damit eine ebenso minimale Fokussdrift bei Temperaturwechseln aufweist. Für beste fotografische Ergebnisse wird jedoch die Nutzung eines Bildfeldebners empfohlen. Die minimale Tubuslänge mit eingeschobener Tauchschildkappe beträgt 505mm, bei vollem Auszug der Tauchschildkappe beträgt die Länge 600mm. Im Lieferumfang sind Rohrschellen, Okularadapter auf 1¼"/2" und ein Aluminiumkoffer enthalten. Der Preis liegt bei 1795€.

Neben dieser Leichtbauversion bietet William den FLT 98 auch in einer für die Astrofotografie

optimierten Version mit hohen Ansprüchen an die mechanische Steifigkeit und guter Feldausleuchtung an. Der kräftig dimensionierte und damit sehr steife Tubus ist mit einem System aus Innenblenden und einem überdimensionierten 3,5"-Okularauszug ausgestattet. Dieser Crayford-Auszug weist eine 10:1-Untersetzung auf, ist an der Antriebswelle mit Edelstahl-Lauflächen ausgerüstet, kann um 360° rotiert werden und soll laut Hersteller bis zu 4kg shiftingfrei belastbar sein. In dieser Version wiegt das Teleskop 4,7kg und kostet ebenfalls 1795€.



Eines der vielen neuen Skywatcher-Modelle ist der 120/1000mm-Achromat.

Schwarz glänzende Tuben mit weißen Tauchschilden und Okularauszügen sind das auffälligste Merkmal der optisch sehr eleganten »Black Diamond«-Teleskopserie von Skywatcher. Neben kompletten Teleskopen verschiedenster Bauart mit Montierung und Stativ werden in dieser Serie auch Refraktoren angeboten. Es handelt sich dabei zum einen um achromatische Objektive nach Fraunhofer, die in einer justierbaren Metallfassung montiert sind. Als Größen sind ein 102/1000mm-Objektiv ( $f/9,8$ ) und eine 120/1000mm-Optik ( $f/8,3$ ) erhältlich, die nach Angaben des Her-

## Skywatcher: »Black Diamond«-Refraktoren

stellers eine kontrastreiche Abbildung bei stark reduziertem Farbfehler liefern. Die Teleskope verfügen über einen 2"-Okularauszug mit Zahnstangentrieb inklusive eines 1¼"-Reduzier-Adapters, so dass beide üblichen Okularsteckmaße eingesetzt werden können. Das kleinere Modell weist einen Aluminiumtubus von 940mm Länge auf, der mit Rohrschellen, 6x30-Sucher mit Schnellkupplung und Piggyback-Kamerahalterung zum Preis von 228€ geliefert wird. Das Gewicht beträgt 3,5kg. Das größere Modell ist neben den Rohrschellen und der Kamerahalterung mit einem 9x50-Sucherfernrohr und einer Prismenschiene zur schnellen Montage der Optik ausgestattet. Der Preis liegt bei 290€.

Neben diesen achromatischen Refraktoren wurde auch die Black Diamond »EvoStar«-ED-Serie aufgelegt, die drei apochromatische

Refraktoren mit 80mm, 100mm und 120mm Öffnung beinhaltet. Es handelt sich um Neuentwicklungen für visuelle und fotografische Anwendungen, deren Farbfehler nach Angaben des Herstellers deutlich reduziert ist. In den Objektiven sind Sondergläser des deutschen Herstellers Schott verbaut, das auf den Linsen aufgebraute »Metallic High Transmission Coating« soll einen besonders hohen Lichtdurchlass bieten. Die Refraktoren verfügen über einen 2"-Crayford-Okularauszug mit 1:11-Untersetzung. Im Lieferumfang sind weiße Rohrschellen mit einer Prismenschiene, eine Reduzierung 2" auf 1¼" und ein 2"-Zerospiegel enthalten. Die Preise liegen bei 590€ für 80/600mm, 830€ für 100/900mm und 1305€ für 120/900mm.

## Meade: ED-Apochromat 102

Nach der erfolgreichen Markteinführung des ED-Apos 127 im vergangenen Jahr hat Meade im Mai 2009 ein kleineres Modell der Serie 5000, den ED 102 vorgestellt. Die dreilinsige Optik des Refraktors mit 102mm Öffnung ( $f/7$ ) ist aus ED-Glas gefertigt und

Ein dreilinsiges ED-Objektiv besitzt der neue vierzöllige Refraktor von Meade.

vollständig multivergütet. Laut Meade liefert das Teleskop damit eine brillante Bildschärfe und einen guten Kontrast bei gleichzei-



tig farbsaumfreier Abbildung. An den 78cm langen und 5,8kg schweren Tubus ist ein Aluminium Crayford-Okularauszug mit 10:1-Untersetzungsgetrie-

be montiert, die Taukappe ist vollständig einschiebbar.

Aufgrund des geringen Gewichts und der kompakten Maße ist das Gerät sicher für den Urlaub und speziell zum Transport auf Flugrei-

sen prädestiniert. Durch seine kürzere Brennweite können fotografisch größere Felder aufgenommen werden, gemäß Herstellerangabe beträgt im Kleinbildformat 24x36mm das Bildfeld 1,57°x2,55°. In der Basisversion

für 999€ ist ein Aluminium-Transportkoffer im Lieferumfang enthalten, für 1099€ in der Deluxeversion werden zusätzlich ein 2"-Zenit-  
spiegel der Serie 5000 mit 99% Reflektivität und ein beleuchteter 8x50-Sucher geliefert.

## Omegon: AP 102/714 ED-Triplett

Auch die Firma Omegon bietet einen neuen ED-Triplett-Refraktor mit 102mm Öffnung und 714mm Brennweite (f/7) an. Wie schon im Jahr zuvor beim Omegon 127 ED-Triplett gleicht das Gerät rein äußerlich, mit Ausnahme der Farbgebung und Schriftzüge, dem Konkurrenzmodell von Meade, so dass hier die Fertigung bei einem identischen Produzenten vermutet werden kann. Laut Hersteller soll der Farbsaum gegenüber zweilinsigen ED-Optiken deutlich vermindert werden. Der

**Der neue ED-Refraktor von Omegon** besitzt identische Daten wie das Teleskop von Meade.

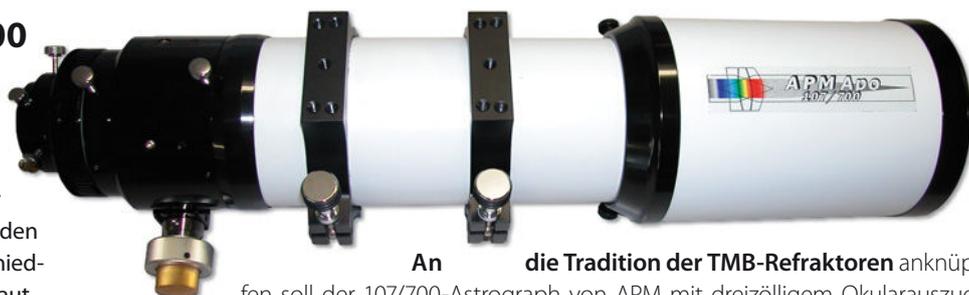
Tubus ist mit einem 2"-Crayfordauszug mit 10:1-Feingetriebe ausgestattet, die Taukappe ist vollständig einschiebbar. Im Lieferumfang enthalten sind ein 2"-Zenit-  
spiegel mit 99% Reflexion und ein beleuchteter 8x50-Sucher mit aufrechtem und seitenrichtigem Bild. Weiterhin beinhaltet der Grundpreis von 999€ Rohrschellen

mit Handgriff, eine Montagेशchiene für die gängigsten Montierungen (EQ, GP) und einen aluminiumverstärkten Transportkoffer. Die optische Qualität des Gerätes wird durch ein interferometrisches Messprotokoll dokumentiert.



## APM: Astrograph 107/700

Im Juni 2009 hat die Firma APM Telescopes einen neuen 107/700mm-Refraktor (f/6,5) vorgestellt. Das voll multivergütete Objektiv ist als dreilinsiger Luftspalt-Apochromat aufgebaut, für den Fluorit-FD-Glas des Typs FPL-53 mit niedriger Dispersion Verwendung findet. Laut Auskunft von APM ist die Optik besser als beugungsbegrenzt und reicht qualitativ an die LZOS-Optiken (früher TMB) heran. Mit seiner Ausstattung ist der Refraktor speziell auf die fotografische Anwendung zugeschnitten, kann aber ebenso visuell genutzt werden. Für die Verwendung als Astrograph sprechen der große 3"-Crayford-Okularauszug mit 1:11-Untersetzungsgetriebe und 76mm frei-



An die Tradition der TMB-Refraktoren anknüpfen soll der 107/700-Astrograph von APM mit dreißigligem Okularauszug und serienmäßigem Bildfeldebner.

em Durchlass, der in Kombination mit dem serienmäßigen 2,5"-Bildfeldebner nach Auskunft des Herstellers ein voll korrigiertes und ausgeleuchtetes Bildfeld von über 50mm Durchmesser ermöglicht. Damit ist die Nutzung auch großer CCD-Chips problemlos möglich. 180mm Fokussierweg erlauben zu-

dem die Verwendung von Zubehör, das eine große optische Bautiefe aufweist. Das mit eingeschobener Taukappe 575mm lange Gerät wiegt inklusive der mitgelieferten CNC-Rohrschellen 6,1kg (Tubus 5,45kg). Der Preis beträgt mit dem bereits erwähnten Zubehör und einem Alu-Transportkoffer 2195€.

## Takahashi: 120mm-Apochromat

Auf der Astro-Messe AME im September 2009 ist das neueste Produkt der japanischen Edelschmiede Takahashi vorgestellt worden. Der TSA-120 besitzt ein Triplett-Objektiv mit 120mm Öffnung; bei einem Öffnungsverhältnis von f/7,5 beträgt die Brennweite 900mm. Der Refraktor weist mit 227mm einen enorm großen Fokusbereich auf und ist damit bestens für den Einsatz von Binokularansätzen oder fotografischem Zubehör gerüstet. Für fotografische Zwecke sind zudem ein Flat-

tener und ein Reducer/Flattener verfügbar. Der Bildkreis des Flatteners beträgt 40mm bei 60% Ausleuchtung, das Öffnungsverhältnis wird geringfügig auf f/7,3 bei 882mm Brennweite reduziert. Der Reducer senkt das Öffnungsverhältnis auf f/5,6 bei 672mm Brennweite. Auch hier ist der Bildkreis 40mm groß und besitzt am Rand noch eine Ausleuchtung von 60%.

Das Gewicht des 710mm langen Tubus (Taukappeeingefahren) beträgt erstaunlich geringe 6,7kg. Als Preis für den optischen

Tubus mit 2"-Okularanschluss und 1 1/4"-Adapter werden 3948€ genannt, wird das Paket mit zusätzlich Rohrschelle, 7x50-Sucher und Halter gewählt, beträgt der Preis 4398€.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist ot.

## Refraktoren

- 2- zweilinsige Konstruktion
- 3- dreilinsige Konstruktion
- ED Halbapochromat oder Vollapochromat mit mindestens einer Linse aus ED-Glas
- SD Halbapochromat oder Vollapochromat mit mindestens einer Linse aus SD-Glas
- FL Halbapochromat oder Vollapochromat mit mindestens einer Linse aus Fluorit
- Apo nicht näher bezeichnete apochromatische Konstruktion
- Achr nicht näher bezeichnete achromatische Konstruktion
- FH Fraunhofer
- neues Modell
- Billigangebot (vgl. S. 58)
- weitere Informationen in interstellarum

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Typ	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
<b>Antares</b>							
Elite 127	127	1200	2-Achr	nur Optik	8	498€	
<b>APM</b>							
APO 100/800	100	800	3-Apo	nur Optik	4,7	3995€	
APO 105/650	105	650	3-Apo	nur Optik	4,7	3480€	
APO 107/700	107	700	3-FL	nur Optik	5,5	2195€	S.39
APO 115/805	115	805	3-Apo	nur Optik	6,5	3695€	is 52
APO 130/780	130	780	3-Apo	nur Optik	7	5320€	
APO 130/1170	130	1170	3-Apo	nur Optik	7	5350	
APO 152/1200	152	1200	3-Apo	nur Optik	k. A.	8795€	
APO 175/1400	175	1400	3-Apo	nur Optik	17,8	14795€	
APO 180/1260	180	1260	3-Apo	nur Optik	19,6	19100€	
APO 203/1420	203	1420	3-Apo	nur Optik	24,9	29995€	
APO 203/1800	203	1800	3-Apo	nur Optik	31	27795€	
APO 228/2050	228	2050	3-Apo	nur Optik	36	36250€	
APO 254/2250	254	2250	3-Apo	nur Optik	45	44990€	
APO 280/2400	280	2400	3-Apo	nur Optik	65	125000€	
APO 304/3600	304	3600	3-Apo	nur Optik	80	145000€	
APO 356/4270	356	4270	3-Apo	nur Optik	110	295000€	
APO 530/6500	530	6500	3-Apo	nur Optik	k. A.	825000€	
<b>Astro Optik Martini</b>							
80mm	80	560	k. A.	nur Optik	k. A.	980€	T08
90mm	90	630	k. A.	nur Optik	k. A.	1210€	T08
105mm	105	735	k. A.	nur Optik	k. A.	1760€	T08
130mm	130	910	k. A.	nur Optik	k. A.	3400€	T08
<b>Astro-Physics</b>							
Starfire EDFGT	130	820	3-Apo	nur Optik	k. A.	6450€	
Starfire EDF	140	1050	2-Apo	nur Optik	k. A.	7075€	
Starfire EDF	160	1200	3-Apo	nur Optik	k. A.	k. A.	
<b>Astro Professional</b>							
Vega	60	700	2-Achr	azim. Gabel	k. A.	69€	
Andromeda	70	900	2-Achr	EQ-2	k. A.	119€	
Jupiter	90	1000	2-Achr	EQ-3	k. A.	199€	
80mm-Refaktor	80	900	2-Achr	nur Optik	2,6	279€	
ED 66 Carbon	66	400	2-ED	nur Optik	1,7	659€	S.37

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Typ	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
ED 80	80	560	2-ED	nur Optik	2,3	429€	
ED 102	102	714	2-ED	nur Optik	3,4	799€	
ED 110	110	770	2-ED	nur Optik	4,6	1099€	T08
APO 115	115	800	3-Apo	nur Optik	6	1799€	T08
<b>Borg</b>							
Mini-Borg 50Achr	50	250	2-Achr	nur Optik	0,3	220€	
Mini-Borg 60Achr	60	324	2-Achr	nur Optik	0,5	330€	
77Achr SWII	77	500	2-Achr	nur Optik	4,4	540€	
Mini-Borg 45EDII	45	325	2-ED	nur Optik	0,3	380€	
Mini-Borg 60ED	60	350	2-ED	nur Optik	0,4	640€	
Serie80 77ED SWII	77	500	2-ED	azim. Gabel	4,4	985€	
Serie80 101ED	101	650	2-ED	azim. Gabel	5,3	1890€	
<b>Bresser</b>							
AC 50/600 Junior	50	600	2-Achr	AZ1	k. A.	40€	
AC 60/700 Junior	60	700	2-Achr	AZ1	k. A.	70€	
Sirius	70	900	2-Achr	azim. Gabel	3	79€	
Lyra	70	900	2-Achr	parall. deutsch	6	199€	
AC 80/900	80	900	2-Achr	parall. deutsch	k. A.	199€	
Messier R-90	90	900	2-FH	MON-1	12,3	299€	
Messier R-102	102	1000	2-FH	MON-2	18,1	399€	
Messier R-127L	127	1200	2-FH	MON-2	21	649€	
Messier R-127S	127	635	2-FH	MON-2	20,3	699€	
Messier R-152S	152	760	2-FH	MON-2	24,8	799€	
ED 102/700	102	700	2-ED	nur Optik	k. A.	1099€	
<b>Bushnell</b>							
Sky Tour 60	60	700	2-Achr	azim.	k. A.	179€	
Sky Tour 70	70	800	2-Achr	azim.	k. A.	199€	
<b>Celestron</b>							
Powerseeker 50 AZ	50	600	2-Achr	azim.	2,7	45€	
Powerseeker 60 AZ	60	700	2-Achr	azim. Gabel	3,2	59€	
Powerseeker 60 EQ	60	900	2-Achr	parall. deutsch	4,5	94€	
Powerseeker 80 EQ	80	900	2-Achr	parall. deutsch	8,6	135€	
Travelscope AZ	70	400	2-Achr	azim. Neiger	k. A.	69€	
Astromaster 70 AZ	70	900	2-Achr	azim. Neiger	8,2	95€	
Astromaster 70 EQ	70	900	2-Achr	CG-3	8,2	125€	
Astromaster 90 AZ	90	1000	2-Achr	azim. Neiger	9,1	195€	
Astromaster 90 EQ	90	1000	2-Achr	CG-3	10,4	205€	
Skyscopescope	90	660	2-Achr	azim. Goto	6,5	195€	
Omni XLT 102	102	1000	2-Achr	CG-4	19,5	395€	
Omni XLT 120	120	1000	2-Achr	CG-4	20,9	449€	
C6 RGT	150	1200	2-FH	AS-GT	30,8	1195€	
NexStar 60 SLT	60	700	2-Achr	NexStar SLT	4,3	285€	
NexStar 80 SLT	80	900	2-Achr	NextStar SLT	6,4	359€	
NexStar 102 SLT	102	660	2-Achr	NextStar SLT	6,4	445€	
C80ED	80	600	2-ED	AS-GT	19,1	795€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Typ	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
C100ED	100	900	2-ED	AS-GT	22,7	1595€	
<b>Dörr/Danubia</b>							
Pluto LX	50	600	2-Achr	AZ1	2,8	59€	
Jupiter 60	60	700	2-Achr	AZ1	7	89€	
Mars 66	60	700	2-Achr	AZ2	3	79€	
Merkur 60A	60	910	2-Achr	AZ2	2,7	99€	
Wega 800	60	800	2-Achr	EQ1	6,5	k. A.	
Taurus 80	80	900	2-Achr	EQ2	11	449€	
Orbit 100	102	1000	2-Achr	EQ3	14	749€	
<b>Galaxster</b>							
GX70F300	70	300	2-Achr	azim. Neiger	2	49€	
GX50F600	50	600	2-Achr	azim. Neiger	2,3	59€	
GX60F900	60	900	2-Achr	azim. Gabel	2,5	89€	
GX70F700	70	700	2-Achr	azim. Gabel	3,5	119€	
GX70F800	70	800	2-Achr	azim. Gabel	3,5	129€	
GX60F900EQ-H	60	900	2-Achr	EQ3	7,5	139€	
GX70F900EQII-H	70	900	2-Achr	EQ3	6,5	149€	
GX102F600EQ-IV	102	600	2-Achr	EQ3	k. A.	399€	
GX102F900EQ-IV	102	900	2-Achr	EQ3	k. A.	449€	
GX127F700EQ-IV	127	700	2-Achr	EQ3	27	529€	
GX127F1200EQ-IV	127	1200	2-Achr	EQ3	30	569€	
GX150F750EQ-IV	150	750	2-Achr	EQ3	31	749€	
GX150F1200EQ-IV	150	1200	2-Achr	EQ3	38	799€	
<b>Meade</b>							
RB-60	60	700	2-Achr	azim. Gabel	2	99€	
DS-2080	80	800	2-Achr	azim. Gabel Goto	6	349€	
LXD75 5" AR	127	1143	2-FH	LXD75	23	999€	
LXD75 6" AR	152	1219	2-FH	LXD75	33	1099€	
80mm Serie 5000	80	480	3-ED	nur Optik	3	499€	
102mm Serie 5000	102	700	3-ED	nur Optik	5,8	999€	S.38
127mm Serie 5000	127	950	3-ED	nur Optik	7	1499€	T08
<b>Pentax</b>							
SDHF	75	500	3-SD	nur Optik	2,2	1199€	
SDUF	100	400	4-SD	nur Optik	4,2	3499€	
SDP	105	672	4-SD	nur Optik	6	4799€	
SDP	125	800	4-SD	nur Optik	10	8699€	
<b>Omegon</b>							
AC 50/500	50	500	2-Achr	AZ1	k. A.	25€	
AC 60/700	60	700	2-Achr	AZ1	k. A.	49€	T08
AP 66/400	66	400	2-ED	nur Optik	k. A.	289€	
102ED	102	714	3-ED	nur Optik	k. A.	999€	S.38
127ED	127	953	3-ED	nur Optik	k. A.	1989	T08
<b>Orion/USA</b>							
60/700 Observer	60	700	2-Achr	AZ1	k. A.	129€	
70/700 Observer	70	700	2-Achr	AZ1	k. A.	159€	
70/700 Observer	70	700	2-Achr	EQ1	k. A.	209€	
70/350 GoScope	70	350	2-Achr	azim. Neiger	k. A.	159€	
90/910 Astroview	90	910	2-Achr	Skyview	k. A.	439€	
80/400 AC	80	400	2-Achr	nur Optik	k. A.	149€	

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Typ	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
80/910 AC	80	910	2-Achr	nur Optik	k. A.	149€	
120/600 AC	120	600	2-Achr	nur Optik	k. A.	385€	
80/600 ED	80	600	2-ED	nur Optik	2,6	649€	
100/900 ED	100	900	2-ED	nur Optik	3,6	999€	
80/500 EON	80	500	2-ED	nur Optik	3	959€	
102/714 EON	102	714	2-ED	nur Optik	k. A.	1220€	
120/900 EON	120	900	2-ED	nur Optik	k. A.	2680€	
<b>Seben</b>							
900-60	60	900	2-Achr	azim. Gabel	k. A.	69€	
<b>Skywatcher</b>							
607AZ-2	60	700	2-Achr	AZ2	3,8	69€	
707AZ2	70	700	2-Achr	AZ2	4	95€	
705EQ-1	70	500	2-Achr	EQ1	8	129€	
709EQ2	70	900	2-FH	EQ2	10	119€	
804EQ1	80	400	2-Achr	EQ1	7	159€	
102/500	102	500	2-Achr	AZ3	10	284€	
909EQ2	90	900	2-Achr	EQ2	11,7	199€	
1201EQ5	120	1000	2-FH	EQ5	18	474€	
1206AZ-3	120	600	2-FH	AZ3	12	355€	
15012EQ6	150	1200	2-FH	EQ6	20,9	648€	
150750H EQ5	150	750	2-FH	HEQ5	18	439€	
Black Diamond 102/1000	102	1000	2-FH	NEQ3	k. A.	497€	S.38
Black Diamond 120/1000	120	1000	2-FH	NEQ5	k. A.	499€	S.38
ED 66/400 Equinox	66	400	2-ED	nur Optik	1,7	549€	is 51
ED 80/500 Equinox	80	500	2-ED	nur Optik	k. A.	789€	is 51
ED 100/900 Equinox	100	900	2-ED	nur Optik	k. A.	1069€	is 51
ED 120/900 Equinox	120	900	2-ED	nur Optik	k. A.	1498€	
ED 80/600 Evostar	80	600	2-ED	nur Optik	2,6	592€	
ED 100/900 Evostar	100	900	2-ED	nur Optik	3,6	830€	
ED 120/900 Evostar	120	900	2-ED	nur Optik	6	1305€	
<b>TAL</b>							
TAL-75	75	600	2-FH	nur Optik	2	219€	
TAL-100R	100	1000	2-FH	nur Optik	k. A.	399€	
TAL-125	125	1124	2-FH	nur Optik	k. A.	699€	
<b>Takahashi</b>							
FS 60C	60	355	2-FL	nur Optik	1	675€	
FSQ-85EDX	85	450	4-ED	nur Optik	3,8	2999€	T08
Sky90	90	500	2-FL	nur Optik	3,2	2098€	is 31
TSA-102	102	816	3-ED	nur Optik	4,9	2298€	is 53
FSQ-106ED	106	530	4-ED	nur Optik	6	4199€	
TSA-120	1120	900	3-ED	nur Optik	6,7	3948€	S.39
TOA-130	130	1000	3-ED	nur Optik	11	5450€	
TOA-150	150	1100	3-ED	nur Optik	15	9490€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Typ	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
<b>Tasco</b>							
Specialty 100×50	50	500	2-Achr	azim.	2,3	40€	
Specialty 200×50	50	600	2-Achr	azim.	3,2	65€	
Novice 350×50	50	625	2-Achr	azim. Gabel	3,6	99€	
Novice 402×60	60	700	2-Achr	azim. Gabel	4,5	109€	
Luminova 578×60	60	700	2-Achr	azim. Gabel	5	129€	
Luminova 660×60	60	800	2-Achr	azim. Gabel	5	125€	
Luminova 675×60	60	900	2-Achr	azim. Gabel	8,4	199€	
Spacestation 525×60	60	700	2-Achr	azim. Gabel	5	149€	
Spacestation 600×70	70	800	2-Achr	azim. Gabel	8,4	189€	
<b>TEC</b>							
Apo 140	140	980	3-ED	nur Optik	8,6	5560€	
Apo 160FL	160	1120	3-FL	nur Optik	11,5	12895€	
Apo 160ED	160	1280	ED	nur Optik	12	9275€	
Apo 180FL	180	1260	3-FL	nur Optik	15,9	18550€	
Apo 200	200	1818	3-ED	nur Optik	23	k. A.	
Apo 200FL	200	1600	3-FL	nur Optik	20	k. A.	
<b>Teleskop-Service</b>							
Luna 2	60	900	2-Achr	EQ1	k. A.	115€	
Jupiter 1	70	900	2-Achr	EQ1	k. A.	129€	
152/990	152	990	2-FH	nur Optik	k. A.	798€	
TSR905	90	500	2-Achr	nur Optik	2,2	478€	
RFT1007	100	700	2-Achr	nur Optik	3,7	299€	
Observer 62	62	560	4-Achr	nur Optik	1,4	199€	
Individual ED 70	70	420	ED	nur Optik	2,1	289€	T08
ED Apo 66	66	400	3-ED	nur Optik	1,8	348€	
TL805	80	560	3-Apo	nur Optik	k. A.	625€	is 46
TL906	90	600	3-Apo	nur Optik	k. A.	998€	
TS Apo 1006	100	600	2-ED	nur Optik	k. A.	1099€	
TS Apo 1155S	115	800	2-ED	nur Optik	k. A.	1599€	
Individual ED 127	127	925	2-ED	nur Optik	k. A.	1598€	
<b>Televue</b>							
TV-60	60	360	2-Apo	nur Optik	1,6	825€	is 47
TV-76	76	480	2-Apo	nur Optik	2,9	1725€	is 20
TV-85	85	600	2-Apo	nur Optik	3,6	2150€	is 31

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Typ	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
TV-102	102	877	2-Apo	nur Optik	4,6	2685€	
TV-NP101	101	504	4-Apo	nur Optik	4,9	3685€	
TV-NP127	127	660	4-Apo	nur Optik	7,7	6985€	is 29
<b>Vixen</b>							
A70Lf	70	900	2-FH	nur Optik	1,9	199€	
A80Mf	80	910	2-FH	nur Optik	2,5	259€	
A80SS	80	400	2-FH	nur Optik	2,3	459€	
A80M	80	910	2-FH	nur Optik	2,5	539€	
A102M	102	1000	2-FH	nur Optik	3,8	959€	
Nature Eye	50	360	2-Achr	azim.	1,3	54€	
Space Eye 50M	50	600	2-Achr	azim.	5	149€	
Space Eye 70M	70	700	2-Achr	azim.	5,5	175€	
Star Pal 50L	50	800	2-FH	azim.	2,5	179€	
Star Pal 60L	60	910	2-FH	azim.	3,9	289€	
NA120S	120	800	4-Achr	nur Optik	5,3	1599€	
NA130SS	130	800	4-Achr	nur Optik	6	1999€	
NA140SSf	140	800	4-Achr	nur Optik	6,6	1799€	
ED81SWT	81	625	2-ED	parall. deutsch Goto	16,2	1199€	is 40
ED103SWT	103	795	2-ED	parall. deutsch Goto	19,4	2239€	is 40
ED80Sf	80	600	2-ED	nur Optik	9	939€	
ED100Sf	100	900	2-ED	nur Optik	12	1299€	
ED115S	115	890	ED	nur Optik	4,4	3189€	is 40
AX193S	103	825	3-ED	nur Optik	6,4	3239€	S. 37
<b>William Optics</b>							
Zenith Star 66	66	410	2-SD	nur Optik	1,6	348€	
ZenithStar 70	70	430	2-ED	nur Optik	2,2	348€	
Megrez 72	72	430	2-ED	nur Optik	2,2	375€	
Megrez 90	90	621	2-Apo	nur Optik	3,2	929€	
Zenithstar 80II	80	545	2-ED	nur Optik	2,5	485€	
Megrez 88 FD	88	498	2-Apo	nur Optik	3,4	681€	
Fluorostar 98	98	618	3-Apo	nur Optik	3,5	1785€	S. 38
Fluorostar 110	110	770	3-FL	nur Optik	6,6	2198€	is 52
Fluorostar 132	132	925	3-FL	nur Optik	9	3628€	is 52
Fluorostar 152	152	1200	3-FL	nur Optik	14	6895€	
Fluorostar 158	158	1121	3-Apo	nur Optik	15	6790€	

## Achromat oder Apochromat?

Immer mehr Hersteller gehen dazu über, ihre Refraktorobjektive mit dem Adjektiv apochromatisch auszustatten. Eigentlich ist ein Apochromat ein Objektiv, das drei Farben im selben Brennpunkt fokussieren kann (statt zwei wie beim Achromaten). Dazu wird der Durchmesser der Sternabbildung in bestimmten Wellenlängen ins Verhältnis gesetzt zur Schärfentiefe, also

dem Bereich im Strahlengang zu beiden Seiten des Brennpunkts, in dem das Sternbild kleiner als das Beugungsscheibchen der Optik ist. Aufgrund der Geometrie des Strahlengangs ist der Bereich der Schärfentiefe bei »schnellen« Refraktoren mit großen Öffnungsverhältnissen (z.B. f/6) kleiner als bei Objektiven mit kleinen Öffnungsverhältnissen (etwa f/10). Leider ist die Überprüfung, ob

sich die Farbfehler innerhalb des Bereichs der Schärfentiefe bewegt, nicht ohne weiteres möglich und bedarf wenigstens eines Tests auf der optischen Bank (vgl. interstellarum 52). Wir sind deshalb dazu übergegangen keinen Unterschied mehr zwischen achromatischen und angeblich apochromatischen Objektiven zu machen und alle Refraktoren gemeinsam zu betrachten.

von Ronald Stoyan

## Refraktor oder Reflektor?

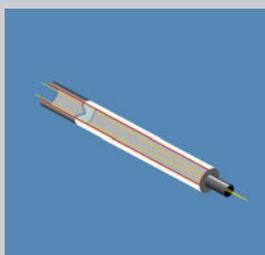
Astronomische Teleskope gibt es in drei unterschiedlichen Arten – je nachdem, mit welcher Optik das Licht von Sonne, Mond und Sternen gesammelt wird:

- **Refraktoren** sind Linsenteleskope. Eine Objektivlinse aus Glas sammelt das Licht und vereinigt es in einem Brennpunkt. Da dies nicht für alle Wellenlängen des Lichts (Farben) gleichzeitig möglich ist, besitzt ein Linsenfernrohr Farbfehler. Diese werden durch die Kombination mehrerer verschiedener Linsen wesentlich (achromatisch) oder ganz (apochromatisch) zurückgedrängt.
- **Reflektoren** sind Spiegelteleskope. Eine bedampfter Glasspiegel sammelt das Licht und vereinigt es in einem Brennpunkt. Man unterscheidet Newton-Reflektoren, bei denen das Licht zurück in die Ausgangsrichtung geworfen und mittels eines Fangspiegels zur Seite abgelenkt wird, und Cassegrain-Reflektoren, bei denen der Fangspiegel das Licht durch ein Loch im Hauptspiegel wirft.
- **Katadioptrische Teleskope** sind Teleskope, die sowohl Linsen als auch Spiegel zur Bilderzeugung nutzen. Beim Schmidt-Cassegrain- und Maksutov-Cassegrain-Teleskop wird ein Cassegrain-System zusätzlich mit einer Korrektorlinse vor der Teleskopöffnung ausgestattet, beim Schmidt-Newton- oder Maksutov-Newton-Teleskop dient als Grundanordnung ein Newton-Reflektor.

Jede Bauweise hat ihre eigenen Vor- und Nachteile, die es gegeneinander abzuwägen gilt. Katadioptrische Teleskope kombinieren sowohl die Vor- als auch Nachteile.

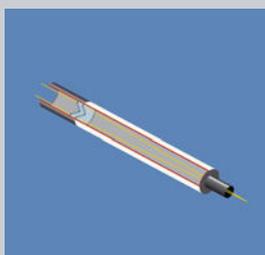
### Achromatischer Refraktor

- + robuste Konstruktion
- + geschlossener Tubus
- + keine Hindernisse im Strahlengang
- + transportabel bis 130mm Durchmesser
- deutlicher Farbfehler
- langer Tubus
- Zenitprisma wird benötigt



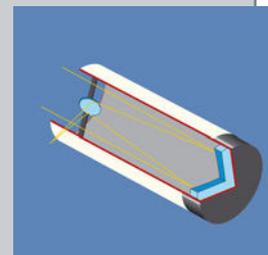
### Apochromatischer Refraktor

- + robuste Konstruktion
- + geschlossener Tubus
- + keine Hindernisse im Strahlengang
- + transportabel bis 130mm Durchmesser
- + kein Farbfehler
- + sehr großer Vergrößerungsbereich
- sehr teuer pro mm Öffnung
- Zenitprisma wird benötigt



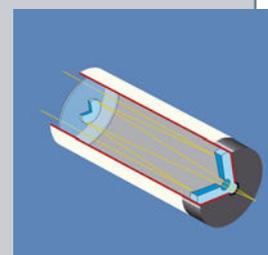
### Newton-Reflektor

- + preiswert pro mm Öffnung
- + transportabel bis 500mm Durchmesser
- + kein Farbfehler
- + Blende von f/4 bis f/8 für Astrofotografie
- + kein Zenitprisma notwendig
- langer Tubus
- offener Tubus mit Anfälligkeit für Temperaturschwankungen
- Fangspiegel im Strahlengang
- Bildfehler bei großem Öffnungsverhältnis



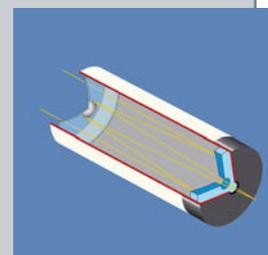
### Schmidt-Cassegrain-Teleskop

- + kompakter Tubus
- + geschlossener Tubus
- + transportabel bis zu Öffnungen von 280mm
- + Optik auf Fotografie optimiert
- + umfangreiches Zubehörsortiment
- zusätzliche Taukappe nötig
- großer Fangspiegel im Strahlengang
- Zenitprisma notwendig



### Maksutov-Cassegrain-Teleskop

- + kompakter Tubus
- + geschlossener Tubus
- + transportabel bis zu Öffnungen von 200mm
- + teuer pro mm Öffnung
- Fangspiegel im Strahlengang
- Zenitprisma notwendig



Die Auswahl geschieht deshalb vorrangig nach Einsatzbereichen:

- **Einsteiger-Allroundgerät:** Achromatischer Refraktor, Newton-Reflektor
- **Visuelle Deep-Sky-Beobachtung:** Apochromatischer Refraktor, Newton-Reflektor
- **Visuelle Mond- und Planetenbeobachtung:** Apochromatischer Refraktor, Newton-Reflektor, Maksutov-Cassegrain-Teleskop
- **Deep-Sky-Astrofotografie:** Apochromatischer Refraktor, Newton-Reflektor, Schmidt-Cassegrain-Teleskop, Maksutov-Cassegrain-Teleskop
- **Mond- und Planetenfotografie:** Apochromatischer Refraktor, Newton-Reflektor, Schmidt-Cassegrain-Teleskop, Maksutov-Cassegrain-Teleskop
- **Sonnenbeobachtung:** Achromatischer Refraktor

# Newton-Spiegelteleskope

VON FRANK GASPARINI

## Obsession: Ultrakompakte Dobsons

Die Firma Obsession erlangte weltweite Bekanntheit durch die von Dave Kriege in den 1980er Jahren entwickelten Dobson-Teleskope, welche die bis dahin übliche Volltubusbauweise durch Verwendung von Gitterrohrkonstruktionen ablösten und es damit ermöglichten auch sehr große Teleskopöffnungen transportabel zu halten. Leichtgewichte waren die Teleskope von Obsession aber nie, fanden jedoch aufgrund ihrer soliden Bauweise und der sauberen Verarbeitung eine weltweite Fangemeinde. Dem zunehmenden Trend zu leichten und kompakten Konstruktionen im Dobsonbau konnte oder wollte sich die Firma Obsession jedoch nicht länger entziehen und hat zwei Modelle in ultrakompakter Ausführung mit 14" und 18" Öffnung entwickelt.

Herzstück des 18 UC ist ein 18" f/4,2-Pyrex-Hauptspiegel von Galaxy Optics bzw. OMI. Mit 50mm Dicke des Hauptspiegels widersetzt sich Obsession dem zumindest im ATM-Bereich zunehmenden Trend zu ultradünnen Spiegeln, mit dem Vorteil eines geringeren Risikos astigmatischer Abbildungsfehler, jedoch dem Nachteil des höheren Gewichtes. Das schwerste Teleskopteil mit Hauptspiegel wiegt deshalb immer noch ca. 29kg. Die gewohnte untere Spiegelbox ist gänzlich verschwunden: Der Spiegel sitzt völlig frei auf der Spiegelfassung, an welche die sichelförmigen Höhenräder direkt montiert sind. Zur Verringerung des Volumens kann das vordere Drittel der Höhenräder im Transportmodus in Richtung Spiegel eingeklappt werden. Der Tubus besteht aus einer 6-Stangen-Konstruktion, die alle an den oberen und unteren Berührungspunkten zu einem Bündel zusammengefasst sind. Bei der Montage müssen damit lediglich sechs Rändelschrauben eingedreht werden. Das obere Tubuselement ist als Monoring ausgeführt, an dem ein Okularauszug von Feather Touch und ein Telrad-Sucher montiert sind. Die Einblickhöhe im Zenit liegt bei ca. 1,78m. An der Haltevorrichtung des Telrad können zudem unterschiedliche Balancegewichte eingesteckt werden, um das Teleskop auch bei unterschiedlicher Okularzuladung im Gleichgewicht zu halten. Der Hauptspiegel weist eine Beschichtung mit 96% Reflektivität auf, der Sekundärspiegel besitzt 98%. Für beide Spiegel wird ein interferometrisches Prüfprotokoll mitgeliefert. Zum Lieferumfang gehören weiterhin Streulichtblenden und Schubkarrengriffe mit Rädern. Das Gesamtgewicht beträgt 45kg. Optional erhältlich sind eine gepolsterte Kunststofftransportbox und eine Lichtschutzhülle.

Das kleinere 14" UC f/4,2 weist identische Konstruktionsmerkmale bei einem Gesamtgewicht von 32,5kg und einer Einblickhöhe von 1,55m im Zenit auf. Ein größeres Modell mit 22" f/4,2 ist angekündigt.

**Obsession genießt als Pionier** kommerzieller Dobson-Teleskope einen weltweiten Ruf. Mit den »Ultra Compact«-Modellen wird auch die Transportabilität stärker berücksichtigt. Das 18"-Modell (a) verzichtet auf eine Spiegelbox (b) und kann mit den Transporträdern (c) leicht von einer Person bewegt werden.

## Litescope: 12"-Reiseteleskope

Völlig neue Wege wurden bei der Konstruktion des Litescope unter Verwendung moderner Materialien eingeschlagen. Als Resultat steht dem Sternfreund nun ein ultraleichtes und ultrakompaktes 12"-Reiseteleskop in vier unterschiedlichen Varianten zur Verfügung. Laut Hersteller ist allen gemeinsam, dass kein massiver Werkstoff zum Einsatz kommt, sondern immer Verbundmaterialien, deren unterschiedliche Festigkeiten und Dämpfungseigenschaften punk-

tuell so eingesetzt werden, dass maximale Steifigkeit und minimale Vibrationsneigung bei geringstem Gewicht der Gesamtkonstruktion erreicht werden. Mechanisch sind alle vier Bauweisen sehr ähnlich in Funktion, jedoch unterschiedlich in Gewicht und Verarbeitung. Das Basismodell »Scout« wird aus Glas- und Kohlefaser mit Leichtfüllstoff in einer Vollkernstruktur gebaut und wiegt ohne Optik 3,4kg. Das »Eco« ist aus Basalt/Kohlefaser mit Füllstoff/Faser-Kern-

**Litescope heißt die Firma** hinter diesem wegweisenden Einarm-Dobson, der ohne 12,5"-Optik bis zu 1,6kg leicht ist.



sandwich aufgebaut, das Gewicht beträgt 2,9kg. Durch Kohlefaser-Hohlbauweise mit Füllstoff/Faser-Kernsandwich und Verwendung von Aluminium- und Titanschrauben kann das Gewicht beim »IYA« auf 2,4kg reduziert werden. Das »Ultimate« schließlich in Kohlefaser-Hohlbauweise mit Vakuum-Kevlar-Kernsandwich bringt gerade noch 1,6kg auf die Waage.

Grundsätzlich handelt es sich bei allen Modellen um Dobson-Teleskope in Einarmbauweise für Optiken bis f/4 oder schneller. Der Hauptspiegel ruht auf einer dreieckigen Basisplatte, die gegen einen unteren Rahmen kollimiert wird. Der Einarmtubus trägt den Fangspiegel und Okularauszug und

kann zusätzlich mit zwei Stahlseilen nach unten verspannt werden. Die Dobsonmontierung ist auf einen schmalen Laufkranz in Azimut und ein Halbkreissegment in Verbindung mit einer Kugelbüchse als Höhenlager reduziert. Laut Hersteller ist die Montierung ausreichend steif und kann Lastwechsel bei Höhenschwenks bis  $\pm 40^\circ$  ohne Veränderung der Kollimation abfangen. Damit ist lediglich bei horizontnaher Beobachtung mit sehr schweren Okularen evtl. ein Nachkollimieren erforderlich. Die Nachführung wird als sehr genau und weich im Anlauf beschrieben. Zudem kann die Höhenfriktion eingestellt werden und die Balance mit einem Gummizug genau getrimmt werden.

Gegengewichte können bei Bedarf am unteren Tubus angeschraubt werden, optional ist auch ein »Wassergewicht« erhältlich, das individuell befüllt werden kann. Die Preise reichen von 689€ bis 1752€ (ohne Optik). Optional können Spiegel von Orion UK oder sehr schnelle Optiken (bis f/3!) von Normand Fullum aus Kanada verbaut werden. In Kürze soll auch ein »ATM Scout« für 359€ zur Verfügung stehen, das bis auf den Okularauszug und den Peilsucher alle Werkstoffe für den Selbstbau enthält. Weiterhin sind ein Modell mit 6-Stangentubus und einem Monoring aus CFK-Wabensandwichplatte mit Rovingverstärkung, sowie eine Version für 16"-Optiken in Planung.

## Bresser: Messier PN203

Im Verlauf des Jahres wurde die Bresser Messier-Baureihe mehrfach ergänzt, u.a. um das Modell Messier PN 203, ein »schnelles« Newtonsystem mit 203mm Öffnung und 800mm Brennweite. Das Gerät ist als fotooptimiertes Teleskop konzipiert, dessen Fokallage 150mm über dem Tubus liegt und damit für den Anschluss einer Kamera ausgelegt ist. Für die visuelle Beobachtung liegt eine 35mm lange Verlängerungshülse bei, damit auch mit Okularen der Fokus erreicht werden kann. Ein 70mm großer Fangspiegel (kleine Achse) garantiert bei fotografischem Einsatz eine saubere Ausleuchtung bis in die Bildecken. Der 2"-Crayford-Okularauszug ist mit einem 10:1-Untersetzungsgewinde ausgerüstet und wird mit einer 1/4"-Reduzierhülse geliefert. Zum Standardzubehör gehören weiterhin ein 8x50-Sucher mit Schnellwechselhalterung, Rohrschellen mit Prismenschiene, ein 2"/T2-Adapter sowie ein Batteriefach für den Hauptspiegellüfter. Das Gewicht des 700mm langen Tubus beträgt 9,3kg. Meade gibt den Preis mit 498€ an.



Neu in der Bresser-Messier-Reihe ist dieser für die Astrofotografie optimierte 8"-Newton.

## Orion: CT-Newtons mit Kohlefasertubus

Die englische Firma Orion – nicht zu verwechseln mit dem amerikanischen Teleskophändler – bietet als Neuheit ergänzend zu ihrem Standardsortiment nun eine Reihe besonders aufwendig konstruierter Newton-Systeme an. Der Tubus der CT-Newtons besteht aus Kohlefaser, was sich laut Hersteller in einem geringen Eigengewicht und einer hohen Steifigkeit für das gesamte Gerät niederschlägt. Ein weiterer Vorteil des Kohlefasertubus soll die Fokusstabilität selbst bei großen Temperaturunterschieden sein, was speziell in der Astrofotografie von Bedeutung ist. Als Rohrschellen werden CNC-gefräste Tubusringe aus Alu verbaut. Die Hauptspiegel sitzen in einer 9-Punkt Flotation-Spiegelzelle mit Spiegelbelüf-

fung, was zur schnellen Auskühlung des Gerätes beiträgt. Haupt- und Fangspiegel weisen eine Verspiegelung mit 97% Reflexionsvermögen auf. Die Teleskope werden mit der »Ultra Grade-Optik« von Orion ausgeliefert, für die der Hersteller eine Genauigkeit des Hauptspiegels von  $\lambda/10$  pTV mit Zertifikat und Zygo-Testprotokoll garantiert. An die Teleskope sind 2"-Okularauszüge und 50mm-Sucher montiert. Optional kann gegen Aufpreis ein 3"-Crayford-Auszug an-



**Kohlefasertuben** setzt Orion (UK) für seine neue Reihe von Newton-Teleskopen ein.

gebracht werden. Die Modellpalette umfasst Geräte von 200mm, 250mm, 300mm, 350mm und 400mm Öffnung mit unterschiedlichen Öffnungsverhältnissen. Die Preise reichen von 1704€ für den Achtzöler bis zu 5798€ für das Teleskop mit 400mm Öffnung.

## Meade: Lightbridge Modelle verbessert

Die Meade Lightbridge-Dobsons erfreuen sich seit der Markteinführung großer Beliebtheit, da dem Sternfreund hier viel Teleskopöffnung für erschwingliches Geld geboten wird. Trotz dieses positiven Aspektes sind die Teleskope nicht von Kritik verschont geblieben, was Meade zum Anlass für Nachbesserungen und Ergänzungen der Ausstattung genommen hat.

Um die Montage des oberen Tubussegments zu erleichtern, wurden Zentrierklammern an den Stangenpaaren als Montagehilfen eingebaut, die ein mögliches Abrutschen verhindern, auch wenn die Schrauben noch nicht fest angezogen sind. Zur Verbesserung des Kontrastes wurden die ehemals weißen Montageringe an den Tubussegmenten und die weißen Montageklammern durch geschwärzte Bauteile ersetzt, so dass nun die Tubusinnenflächen mit Ausnahme der Stangen schwarz sind. Als Reflektionsschutz ist für das Gestänge inzwischen eine Moosgummiummantelung für 29,90€ bis 49,90€ je nach Teleskopgröße erhältlich. Weiterhin wurde auch das Auszugsrohr des Okularauszugs geschwärzt, der generell verbessert wurde: Bei allen Modellen ist jetzt serienmäßig ein 2"-Crayford-Auszug

**Auf Kundenwunsch nachgebessert hat Meade** bei seinen Lightbridge-Dobson-Teleskopen (a). Neu sind u.a. geschwärzte Bauteile, eine Höhenlagerbremse und der Okularauszug. Für Okulare mit besonders langem Lichtweg gibt es einen extra Verlängerungsadapter (b).

mit 10:1-Untersetzung montiert. Für Okulare mit ungewöhnlicher Fokallage legt Meade außerdem einen 35mm-Verlängerungsadapter mit 2"-Steckdurchmesser bei. Zur weiteren Verbesserung der Kontrastleistung des gesamten Teleskops ist außerdem eine Stoffhülle als Streulichtschutz erhältlich. Damit die Teleskope auch bei unterschiedlichen Zuladungen am Okularauszug nicht aus der Balance kommen, hat Meade zusätzlich eine Höhenlagerbremse angebracht. Neu ist ebenfalls eine Verbesserung der Spiegelbeschichtung, die jetzt 96% Reflektionsvermögen aufweist und mit einer optimierten Quarzschicht belegt ist. Nachdem der Preis für die 16"-Ausführung nochmals gesenkt wurde, sind die aktuellen Preise wie folgt: 8" f/6 499€, 10" f/5 699€, 12" f/5 998€, 16" f/4,5 2249€.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## Galaxy: Gitterrohr-Dobson-Teleskope

Die Firma Intercon SpaceteC hat im Frühjahr 2009 eine neue Serie von Galaxy-Dobsons in Gitterrohrbauweise vorgestellt, die als Fertigteleskope oder Bausatz erhältlich sind. Alle Holzkomponenten wie die Rockerbox, der untere Tubus und der obere Tubus sind aus Mehrschicht-Sperrholz für eine hohe Steifigkeit und hohe Belastbarkeit ausgelegt. Die acht Gitterrohrstangen, die an den Ecken des unteren Teils angeordnet sind, ergeben laut Hersteller eine steife Gitterstruktur. Dabei sind jeweils zwei Stangen an der oberen Verbindung zu einem Paar zusammengefasst und werden mit Schnellspannhebeln am oberen Tubusring befestigt. Dieser ist klassisch aus zwei Ringen aufgebaut, die hier mit Holzleisten verbunden und mit einem Lichtschutz aus-

gekleidet sind, außerdem ist ein 2"-Crayford-Okularauszug montiert. Aufgrund der eher üppigen Dimensionierung des oberen Tubusrings steht genügend Platz zur Anbringung eines Telrad-Suchers und eines Filterschiebers zur Verfügung, die im Lieferumfang bereits enthalten sind. Auch die Höhenräder sind laut Intercon so groß dimensioniert, dass sie eine steife Verbindung und ein optimal funktionsfähiges Gleitlager in der Höhenachse ermöglichen.

Bei den Fertigteleskopen sind alle Holzteile fertig verleimt, verschliffen und mit Klarlack behandelt. Der Hauptspiegel und der Fangspiegel müssen jedoch vom Kunden noch montiert werden, ebenso wie der Fangspiegelhalter und der Telrad. Die Lieferung erfolgt in einer Holz-Transportkiss-

te, die Spiegel werden separat verschickt. Neben der Optik mit hochreflektiver Beschichtung sind im Lieferumfang weiter-

**Hochqualitative Gitterrohr-Dobsons aus Holz** bietet Intercon SpaceteC unter dem Markennamen Galaxy in drei verschiedenen Öffnungen an.



hin enthalten: Adapter 2" auf 1¼", Streulichtkappe, Justierokular, Montagematerial, Betriebsanleitung.

Die Bausätze umfassen neben der Optik und allem oben genannten Zubehör natürlich alle notwendigen Bauteile in industrieller Fertigung. Die Holzteile sind einzeln, fertig gefräst und leicht entgratet. Alle not-

wendigen Bohrungen sind vollständig und maßgenau vorhanden. Der Kunde muss die Teile verleimen, schleifen und lackieren. Im Lieferumfang sind Schrauben, Kleinteile und Leim enthalten, ebenso alle notwendigen Einzelteile, die alle oberflächenbehandelt, verklebt oder montiert werden müssen.

Die Preise der Fertigteleskope sind: 300mm f/5 mit BK7-Glas 3999€, 300mm f/5 mit Pyrex-Glas 4250€, 400mm f/4,5 mit BK7-Glas 4999€, 450mm f/4,5 mit Pyrex-Glas 8250€. Die entsprechenden Bausätze kosten: 300mm/BK7 2500€, 300mm/Pyrex 2750€, 400mm/BK7 2999€.

## Mini-Dobsons zum Internationalen Astronomiejahr

Zum Internationalen Jahr der Astronomie 2009 wurden zwei kleine Dobson Teleskope vorgestellt, die sich aufgrund ihrer kompakten Abmessungen, des geringen Gewichts und der intuitiven Bedienung an Sternfreunde richten, die sich erstmals mit der praktischen Himmelsbeobachtung befassen.

Dem First Scope der Firma Celestron sieht man schon rein äußerlich den besonderen Anlass an, denn auf dem Tubus finden sich die Namen vieler berühmter Astronomen aus allen Jahrhunderten wieder, die mit einem besonderen Teleskop an diesem Ereignis geehrt werden sollen. Es handelt sich um ein Newton-Spiegelteleskop mit 76mm Öffnung und 300mm Brennweite (f/3,9). In der Grundausstattung sind zwei Okulare mit 20mm und 4mm Brennweite enthalten, die eine Vergrößerung von 15x und 75x ermöglichen. Die Okulare weisen einen Steckdurchmesser von 1¼" auf und sind damit kompatibel zu dem in der Amateurastronomie üblichen Standard. Der Antrieb des Okularauszugs erfolgt über eine Zahnstange. Montiert ist das First Scope an einer einarmigen Dobson-Tischmontierung mit Rutschkupplungen in beiden Achsen, die nach Herstellerangaben eine einfache aber dennoch exakte Positionierung des kleinen Teleskops erlaubt. Im Lieferumfang enthalten ist die Redshift 7-Planetariumssoftware in einer Celestron-Sonderversion, mit der u.a. gewünschte Beobachtungsziele dargestellt und als Karte ausgedruckt werden können. Das Gerät ist im Handel für 59€ erhältlich. Ein Zubehör-Kit für 25,90€ beinhaltet Okulare mit 12,5mm und 6mm, ein Mondfilter, einen optischen Sucher 5x24 mit Halterung, eine Tragetasche und die Planetariums Software The Sky-X in englischer Version.

Weitgehend baugleich ist das Skywatcher Heritage-76 für 55€ erhältlich. Es handelt sich ebenfalls um ein Newton-Teleskop mit 76mm Öffnung und 300mm Brennweite auf einer Einarm-Gabelmontierung. In der Grundausstattung sind Okulare mit 10mm (30x) und 25mm (12x) Brennweite sowie ein 5x24-Sucher enthalten.

■ Frank Gasparini

**Vor allem junge Neueinsteiger** ansprechen sollen diese beiden Kleinst-Dobsons von Celestron (a) und Skywatcher (b), die anlässlich des internationalen Astronomiejahrs aufgelegt wurden.



## Skywatcher: »Black Line«-Dobsons

Auch bei der Dobsons der Black Line-Serie von Skywatcher sind schwarz glänzende Tuben mit weißen Montageringen und Okularauszügen das gemeinsame Designmerkmal. Neu bei den so genannten »Flex Tube«-Dobsons ist die Konstruktion des Gittertubus: Durch ein patentiertes Schiebegerüst aus nur drei Stangen kann das Teleskop binnen Sekunden auseinander oder zusammen geschoben werden. Trotz der einfachen Konstruktion verspricht der Hersteller eine hohe Steifigkeit und eine besonders hohe Justierstabilität. Vorteilhaft ist, dass es mit diesem

System keine Probleme mit der Fokussage gibt, da die Position des Brennpunktes flexibel angepasst werden kann. Im Transportmodus ist das kompakte Gerät besonders leicht zu transportieren und die komplette Optik

ist gut geschützt im unteren Tubusegment aufgehoben. Die waagrechte und senkrechte Verstellung erfolgt Dobson-typisch über Gleitlager, wobei das Höhenlager über eine so genannte »Tension Control« verfügt, mit der die Gängigkeit eingestellt und sogar komplett geklemmt werden kann. An den Teleskopen ist ein kugelgelagerter 2"-Crayford-Okularauszug mit einer Reduzierung für 1¼"-Zubehör verbaut, der laut Hersteller auch schweres Zubehör shiftingfrei trägt. Im Lieferumfang enthalten sind weiterhin ein 9×50-Sucher mit Schnellkupplung, zwei Plössl-Okulare (1¼") mit 25mm und 10mm Brennweite und eine Bedienungsanleitung in deutscher Sprache. Die Serie enthält Teleskope mit 200mm f/6 (399€), 254mm f/4,7 (652€) und 305mm f/5 (949€).

Eine Erweiterung der Black Line-Dobsons stellt die »Auto«-Serie dar. Hinsichtlich der optischen und mechanischen Eigenschaften identisch mit den oben genannten Geräten, unterscheiden sie sich durch eingebaute Encoder und leistungsstarke 12V-Servomotoren in beiden Achsen. Als Verstellgeschwindigkeiten können 1×, 4×, 8×, 32×, 64× und für die schnelle Positionierung bis zu 800× gewählt werden, wobei der Hersteller auch im maximalen Geschwindigkeitsmodus eine geräuscharme Bewegung verspricht. Nach der Eichung des Computers ist eine genaue Objektnachführung möglich, wobei ein Handcontroller laut Hersteller für einfache Bedienung sorgt. Die Geräte sind ausbaufähig für GoTo mit automatischer Objektpositionierung. Der »SkyScan«-Computer, der auch in der EQ6 SkyScan Pro-Montierung zum Einsatz kommt, kann hier optional angeschlossen werden, so dass dann Zugriff auf über 40000 Objekte in der Datenbank besteht, die automatisch angefahren werden können. Die Teleskope werden für 699€ (8"), 949€ (10") und 1299€ (12") im Handel angeboten. Der »SkyScan«-Computer kann für 298€ zusätzlich erworben werden.

Mit neuen Dobson-Modellen steigt Skywatcher in den Markt für große Spiegelteleskope ein.



## Newton-Teleskope

- Bk-7** Spiegelmaterial Borsilikat
- Pyx** Spiegelmaterial Pyrex
- Dur** Spiegelmaterial Duran
- Zer** Spiegelmaterial Zerodur
- Sux** Spiegelmaterial Suprax

 neues Modell  Billigangebot  
 weitere Informationen in interstellarum

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Glasorte	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
<b>Astro-Optik Kohler</b>							
AOK 200/1200	200	1200	Dur	nur Optik	9	3150 SFr	
AOK 250/1500	250	1500	Dur	nur Optik	k. A.	4750 SFr	
<b>Astro Professional</b>							
Pollux	76	700	k. A.	azim. Gabel	k. A.	89€	
Galaxius	114	900	k. A.	EQ-2	k. A.	139€	
Centaurus	127	900	k. A.	EQ-2	k. A.	175€	
8"-Newton	203	900	k. A.	nur Optik	8,7	479€	
10"-Newton	254	1150	k. A.	nur Optik	15,5	549€	
<b>Astro-Systeme Austria</b>							
ASA8N	200	720	Sux	nur Optik	k. A.	5400€	
ASA10N	250	900	Sux	nur Optik	k. A.	6480€	
ASA12N	300	1080	Sux	nur Optik	k. A.	8940€	
ASA16N	400	1440	Sux	nur Optik	k. A.	16200€	
<b>Bresser</b>							
Venus	76	700	k. A.	azim. Gabel	3		
Galaxia	114	900	k. A.	parall. deutsch	11	219€	
Pluto	114	500	k. A.	parall. deutsch	8	199€	
Messier N-130	130	1000	k. A.	MON-1	17,3	299€	
Messier N-150	150	1200	k. A.	MON-2	22,5	499€	
Messier N-203	203	900	k. A.	MON-2	25,1	599€	
Messier PN-203	203	800	k. A.	nur Optik	9,3	498€	S.48
<b>Bushnell</b>							
Skytour 76	76	500	k. A.	azim.	k. A.	209€	
Northstar 76	76	700	k. A.	azim. Goto	k. A.	399€	
Skytour 114	114	500	k. A.	azim.	k. A.	299€	
Northstar 114	114	900	k. A.	azim. Goto	k. A.	469€	
<b>Celestron</b>							
Firstscope	76	300	k. A.	azim. Dobson	2	59€	S.47
Powerseeker 114EQ	114	900	k. A.	parall. deutsch	8,6	134€	
Powerseeker 127EQ	127	1000	k. A.	parall. deutsch	7,7	155€	
Astromaster 76 EQ	76	700	k. A.	CG-3	7,3	119€	
Astromaster 114 EQ	114	1000	k. A.	CG-3	7,7	139€	
Astromaster 114 AZ	114	1000	k. A.	azim. Neiger	7,7	159€	
Astromaster 130 EQ	130	650	k. A.	CG-3	10,9	195€	

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Glasorte	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
Nexstar 114SLT	114	1000	k. A.	Nexstar SLT	6,8	345€	
Nexstar 130SLT	130	650	k. A.	Nexstar SLT	8,2	395€	
Omni XLT150	150	750	k. A.	parall. deutsch	20,6	375€	
C6 NGT	150	750	k. A.	AS-GT	24,5	795€	
C8 NGT	200	1000	k. A.	AS-GT	30,4	849€	
C10 NGT	254	1200	k. A.	AS-GT	k. A.	1295€	
<b>Discovery</b>							
10" PDHQ	254	1500	Pyx	azim. Dobson	37	1599€	
12,5" PDHQ	317	1600	Pyx	azim. Dobson	53	2049€	
15" PDHQ	381	1900	Pyx	azim. Dobson	61	2890€	
17,5" PDHQ	445	2225	Pyx	azim. Dobson	95	3990€	
<b>Dörr/Danubia</b>							
Venus 30	76	600	k. A.	azim.	k. A.	109€	
Meteor 31	75	1000	k. A.	azim. Gabel	3,2	99€	
Saturn 50	114	900	k. A.	EQ2	11,6	349€	
Delta 20	114	1000	k. A.	EQ1	6	449€	
Atlas 2000	130	900	k. A.	EQ3	17	549€	
Sirius 150	150	750	k. A.	EQ3	17,6	679€	
Orion 200	200	1000	k. A.	EQ5	19	899€	
<b>Galaxster</b>							
GX76F900EQII-H	76	900	k. A.	EQ2	8	129€	
GX114F500EQIII	114	500	k. A.	EQ3	11	199€	
GX114F900EQIII	114	900	k. A.	EQ3	12	229€	
GX114F1000EQIII	114	1000	k. A.	EQ3	11	249€	
GX150F750EQIII	150	750	k. A.	EQ3	13	299€	
GX150F1400EQIII	150	1400	k. A.	EQ3	13	319€	
GX203F800EQ	203	800	k. A.	parall. deutsch	22	449€	
<b>Galaxy</b>							
Galaxy D8	200	1200	Bk-7	azim. Dobson	20	299€	is 23
Galaxy D8W	200	800	Bk-7	azim. Dobson	18	399€	
Galaxy D10	250	1250	Bk-7	azim. Dobson	26	499€	
Galaxy D12	300	1500	Bk-7	azim. Dobson	34	899€	
Galaxy D16	400	1800	Bk-7	azim. Dobson	60	1599€	
Galaxy G300	300	1500	Bk-7	azim. Dobson	40	3999€	S.46
Galaxy G400	400	1800	Bk-7	azim. Dobson	50	4999€	S.46
Galaxy G450	450	2000	Bk-7	azim. Dobson	k. A.	8250€	S.46
<b>Geoptik</b>							
Formula 200PRO	200	1200	Bk-7	azim. Dobson	24	1178€	
Formula 250PRO	250	1250	Bk-7	azim. Dobson	29	1333€	
Formula 300PRO	300	1500	Bk-7	azim. Dobson	32	2309€	
Redstar 200	200	1200	k. A.	azim. Dobson	k. A.	k. A.	
Redstar 250	250	1250	k. A.	azim. Dobson	k. A.	k. A.	
Redstar 300	300	1500	k. A.	azim. Dobson	k. A.	2819€	
Redstar 350	350	k. A.	k. A.	azim. Dobson	k. A.	k. A.	
Redstar 400	400	2032	k. A.	azim. Dobson	k. A.	5824€	
<b>Guan Sheng</b>							
GSN150	150	750	Bk-7	Skyview	k. A.	399€	is54
GSN2008	200	800	Bk-7	nur Optik	k. A.	498€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Glasorte	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
GSN2001	200	1000	Bk-7	nur Optik	k. A.	798€	
GSN2541	254	1250	Bk-7	nur Optik	k. A.	548€	
GS0200	200	1200	Bk-7	azim. Dobson	k. A.	319€	
GS0250	250	1250	Bk-7	azim. Dobson	27,7	498€	
GS0300	300	1500	Bk-7	azim. Dobson	33	688€	
GSD400	400	1800	k. A.	azim. Dobson	56	1998€	T08

## Hofheim Instruments

Reisedobson	200	800	Bk-7	azim. Dobson	8	990€	is 38
Reisedobson	300	1500	Bk-7	azim. Dobson	12	2140€	T08

## Intercon SpaceteC

ICS AT 8"	203	1220	Pyx	azim. Dobson	24	2475€	
ICS AT 10"	254	1250	Pyx	azim. Dobson	33	3075€	
ICS AT 12,5"	317	1250	Pyx	azim. Dobson	38	4250€	
ICS GND 14,5"	368	1750	Pyx	azim. Dobson	46	7975€	
ICS GND 18"	457	2030	Pyx	azim. Dobson	60	9350€	
ICS GND 20"	508	2030	Pyx	azim. Dobson	70	14200€	
ICS GND 20"	508	2540	Pyx	azim. Dobson	75	11500€	

## Meade

DS-2130	130	1000	k. A.	azim. Goto	7	429€	
N152	152	762	k. A.	LXD-75	30	699€	
Lightbridge 8"	203	1200	Bk-7	azim. Dobson	20	549€	S. 46
Lightbridge 10"	254	1250	Bk-7	azim. Dobson	29	699€	S. 46
Lightbridge 12"	305	1500	Bk-7	azim. Dobson	36	998€	S. 46
Lightbridge 16"	406	1800	Bk-7	azim. Dobson	58	2249€	S. 46

## Martini Astro Optik

Reisedobson 203	203	k. A.	k. A.	azim. Dobson	k. A.	1046€	is 56
Reisedobson 250	250	1250	k. A.	azim. Dobson	10	1253€	is 56
Reisedobson 305	305	k. A.	k. A.	azim. Dobson	k. A.	1778€	T08
Reisedobson 318	318	k. A.	k. A.	azim. Dobson	k. A.	1778€	
Reisedobson 350	350	1610	k. A.	azim. Dobson	k. A.	3320€	
Reisedobson 400	400	1600	k. A.	azim. Dobson	k. A.	4302€	
Reisedobson 460	460	2024	k. A.	azim. Dobson	k. A.	5486€	
Reisedobson 500	500	2000	k. A.	azim. Dobson	k. A.	6875€	
Reisedobson w600	600	2400	k. A.	azim. Dobson	k. A.	11112€	

## Module für das Astrohobby

8" f/6	200	1200	Bk-7	azim. Dobson	8,5	920€	T08
10" f/5	250	1270	Bk-7	azim. Dobson	11	1130€	T08
12" f/5	305	1555	Bk-7	azim. Dobson	15	1580€	T08

## Obsession

12,5" f/5	318	1590	k. A.	azim. Dobson	k. A.	3890€	
15" f/4,5	281	1710	k. A.	azim. Dobson	k. A.	5749€	
18" f/4,5	457	2060	k. A.	azim. Dobson	k. A.	7819€	
20" f/5	508	2540	k. A.	azim. Dobson	k. A.	13986\$Fr	
25" f/4	635	2540	k. A.	azim. Dobson	k. A.	24639\$Fr	
15 UC	381	1600	k. A.	azim. Dobson	k. A.	5999€	S. 44
18 UC	457	1920	k. A.	azim. Dobson	k. A.	7999€	S. 44

## Omegon

76/700	76	700	k. A.	AZ1	k. A.	69€	
114/900	114	900	k. A.	EQ1	12	129€	

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Glasorte	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
130/920	130	920	k. A.	EQ2	16	149€	
150/750	150	750	k. A.	EQ3	k. A.	229€	

## Orion/England

Europa 150	150	750	Sux	nur Optik	k. A.	345€	
Europa 200	200	900	Sux	nur Optik	k. A.	606€	
Europa 200	200	1200	Sux	nur Optik	k. A.	606€	
Europa 250	250	1200	Sux	nur Optik	k. A.	889€	
CT8	200	900	k. A.	nur Optik	k. A.	1704€	S. 45
CT10	250	1200	k. A.	nur Optik	k. A.	2328€	S. 45
CT10L	250	1575	k. A.	nur Optik	k. A.	2640€	S. 45
CT12	300	1400	k. A.	nur Optik	k. A.	3276€	S. 45
CT12L	300	1590	k. A.	nur Optik	k. A.	3698€	S. 45
CT14	350	1575	k. A.	nur Optik	k. A.	4898€	S. 45
CT16	400	1600	k. A.	nur Optik	k. A.	5790€	S. 45
OD150S	150	1200	Sux	azim. Dobson	k. A.	673€	
OD150L	150	1600	Sux	azim. Dobson	k. A.	673€	
OD200S	200	1200	Sux	azim. Dobson	k. A.	970€	
OD200L	200	1600	Sux	azim. Dobson	k. A.	970€	
OD250S	250	1200	Sux	azim. Dobson	k. A.	1315€	
OD250L	250	1600	Sux	azim. Dobson	k. A.	1315€	
OD300S	300	1200	Sux	azim. Dobson	k. A.	1740€	
OD300L	300	1600	Sux	azim. Dobson	k. A.	1740€	
OD350	350	1600	Sux	azim. Dobson	k. A.	2435€	
OD400	400	1600	Sux	azim. Dobson	k. A.	3454€	
OD500	500	2000	Sux	azim. Dobson	k. A.	7194€	

## Orion/USA

StarBlast 4,5	114	450	k. A.	EQ1	k. A.	249€	
StarBlast 6	150	750	k. A.	azim. Dobson	k. A.	329€	
SpaceProbe 3	76	700	k. A.	AZ1	k. A.	129€	
SpaceProbe 130	130	900	k. A.	EQ1	k. A.	348€	
AstroView 130	130	650	k. A.	Skyview	k. A.	398€	
AstroView 150	150	750	k. A.	Skyview	k. A.	560€	
Atlas 203	203	1000	k. A.	parall. deutsch	k. A.	1530€	
Atlas 254	254	1200	k. A.	parall. deutsch	k. A.	2198€	
SkyQuest 4,5	114	910	k. A.	azim. Dobson	k. A.	268€	
SkyQuest 6	150	1200	k. A.	azim. Dobson	k. A.	335€	
SkyQuest 8	203	1200	k. A.	azim. Dobson	k. A.	439€	
SkyQuest 10	250	1200	k. A.	azim. Dobson	k. A.	598€	
Intelliscope 6	150	1200	Pyx	Dobson+ Encoder	k. A.	545€	
Intelliscope 8	203	1200	Pyx	Dobson+ Encoder	k. A.	729€	
Intelliscope 10	254	1200	Pyx	Dobson+ Encoder	k. A.	685€	
Intelliscope 12	305	1200	Pyx	Dobson+ Encoder	k. A.	1690€	

## Seben

700-76	76	700	k. A.	AZ-1	k. A.	79€	
900-76	76	900	k. A.	EQ1	k. A.	159€	
1000-114	114	1000	k. A.	EQ2	11	179€	

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Glasorte	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
1400-150	150	1400	k. A.	EQ3	14	239€	
1000-203	203	1000	k. A.	EQ2	24	479€	
<b>Starsplitter</b>							
15"	381	1715	Pyx	azim. Dobson	k. A.	5900€	
16"	406	2058	Pyx	azim. Dobson	k. A.	6700€	
18"	457	2058	Pyx	azim. Dobson	k. A.	7700€	
20"	508	2541	Pyx	azim. Dobson	k. A.	9200€	
25"	635	3176	Pyx	azim. Dobson	k. A.	14900€	
30"	762	3430	Pyx	azim. Dobson	k. A.	21900€	
<b>Skywatcher</b>							
Heritage-76	76	300	k. A.	azim. Dobson	k. A.	55€	S. 47
130/900	130	900	Float	EQ2	22,1	189€	
150750PEQ3-2	150	750	Float	EQ2	k. A.	299€	
254/1200	254	1200	Float	EQ6	68	1298€	
304/1500	304	1500	k. A.	EQ6	k. A.	1899€	
150/1200	150	1200	k. A.	azim. Dobson	25	229€	
200/1200	200	1200	Bk-7	azim. Dobson	26	379€	is 23
250/1200	250	1200	Pyx	azim. Dobson	32	533€	
304/1500	304	1500	Bk-7	azim. Dobson	k. A.	899€	
Black Diamond 130	130	650	k. A.	nur Optik	k. A.	119€	S. 48
Black Diamond 150	150	750	k. A.	nur Optik	k. A.	175€	S. 48
Black Diamond 150L	150	1200	k. A.	nur Optik	k. A.	175€	S. 48
Black Diamond 200	200	1000	k. A.	nur Optik	k. A.	329€	S. 48
Black Diamond 254	254	1200	k. A.	nur Optik	k. A.	548€	S. 48
Black Diamond 304	304	1500	k. A.	nur Optik	k. A.	898€	S. 48
Black Diamond 203 Dob	203	1200	k. A.	azim. Dobson	k. A.	399€	S. 48

Modell	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Glasorte	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
Black Diamond 254 Dob	254	1200	k. A.	azim. Dobson	k. A.	652€	S. 48
Black Diamond 304 Dob	304	1500	k. A.	azim. Dobson	k. A.	949€	S. 48
<b>TAL</b>							
TAL-1	110	800	k. A.	nur Optik	4,4	185€	
TAL-120	120	800	k. A.	nur Optik	4	179€	
TAL-2	150	1200	k. A.	nur Optik	10	399€	
TAL-150P	150	750	k. A.	nur Optik	k. A.	399€	
<b>Tasco</b>							
Specialty 30x76	76	300	k. A.	azim.	2,3	k. A.	
Luminova 420x76	76	700	k. A.	azim. Gabel	9	k. A.	
Luminova 675x114	114	900	k. A.	EQ1	14,5	279€	
Spacestation 525x76	76	700	k. A.	parall. deutsch	12,2	249€	
Spacestation 375x114	114	500	k. A.	azim. Gabel	10,2	229€	
Spacestation 675x114	114	900	k. A.	parall. deutsch	14,5	329€	
<b>Teleskop-Service</b>							
Starscope 767	76	700	k. A.	azim. Gabel	k. A.	69€	T08
Starscope 114/900	114	900	k. A.	parall. deutsch	k. A.	149€	
TS Megastar 1550	150	1400	k. A.	parall. deutsch	k. A.	159€	
<b>Traveldob</b>							
12"	305	1650	k. A.	azim. Dobson	10	3150€	
14"	354	1700	k. A.	azim. Dobson	13	4200€	
16"	406	1800	k. A.	azim. Dobson	17	5350€	
<b>Vixen</b>							
R130Sf	130	650	k. A.	nur Optik	4	329€	
R150S	150	750	k. A.	nur Optik	4,8	959€	
R200SS	200	800	k. A.	nur Optik	5,3	1559€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Katadioptrische Teleskope

VON FRANK GASPARINI

## Meade: ETX Lightswitch mit 6"-Optik

Mit der Markteinführung des ETX-LS baut Meade sein Programm an hochtechnisierten computerunterstützten Teleskopen aus. Das ETX ist mit einem integrierten Sensor-Modul (ISM) ausgestattet, das neben GPS auch Sensoren für die »Level North Technology« (LNT) und eine CCD-Kamera (ECLIPS) enthält. Mit dieser so genannten »Lightswitch-Technologie« berechnen die elektronischen Sensoren nach dem Einschalten des Teleskops den Standort des Geräts und die aktuelle Zeit. Danach wird die Ausrichtung nach Norden mit Hilfe von zwei Sternen präzisiert, die von der »ECLIPS«-Kamera aufgenommen und mit einer intern generierten, aktuellen Sternkarte verglichen wird. Laut Aussage von Meade ist dies das einzige im Bereich der Amateurlinien erhältliche Ausrichtungsverfahren, das keinerlei Benutzereingabe erfordert. Das Teleskop richtet sich damit speziell an Einsteiger, da es mögliche Probleme bei der Teleskopausrichtung von vorne herein ausschließen soll. Weiterhin stellt das Gerät eine Himmelszyklopädie bereit, die mit Audio- und Videomaterial eine interaktiv geführte Deep-Sky-Tour ermöglicht. Die Ausgabe erfolgt über einen eingebauten Lautsprecher und einen Videoausgang. Über die visuelle Beobachtung hinaus können mit der integrierten CCD-Kamera aber

auch Aufnahmen des Nachthimmels erstellt werden, die auf SD-Karte gespeichert oder über den Videoausgang des Teleskops abgerufen werden können.

Meade Instruments Europe bewirbt das Gerät in einer Vorankündigung mit einer Advanced Coma-Free (ACF) Optik, in den USA wird das Teleskop mit ACF-Optik (1499\$) und optional auch mit der Schmidt-Cassegrain-Optik (1299\$) angeboten. Bei beiden Ausführungen handelt es sich um Teleskope mit 152mm Öffnung (f/10) und UHTC-Vergütung. Neben der Montierung gehören ein AutoStar III-Handcontroller und ein Stahlrohrstativ zum Lieferumfang. Weitere technische Details und Preise für den europäischen Markt standen bei Redaktionsschluss noch nicht fest. Erstes Zubehörmaterial ist bereits in den USA erhältlich: So bietet JMI für 339\$ einen speziell für das ETX-LS angefertigten Transportkoffer an, der das Teleskop mit Montierung und Zubehör (ohne Montierung) aufnimmt.



**Der Beobachter** muss bei der neuen Meade-Lightswitch-Montierung nur den Ein/Aus-Schalter kennen – Uhrzeit, Himmelsrichtungen und Initialisierung erledigt die Montierung mithilfe einer eingebauten CCD-Kamera.

## Bresser: Maksutov-Newton mit Carbontubus

Als weitere Ergänzung der Bresser Messier-Baureihe wurde im Jahresverlauf der Maksutov-Newton MN 152 mit Carbonfaser-Volltubus vorgestellt, eine Eigenentwicklung der inzwischen vom amerikanischen Mutterkonzern Meade unabhängigen Europa-Tochter. Laut Hersteller besticht das Teleskop aufgrund der aufwendigen Korrektur durch seine sehr saubere fotografische Abbildung. Die Meniskuslinse weist eine MgF<sub>2</sub>-Multivergütung auf. Auch an diesem Teleskop ist ein 2"-Crayford Okularauszug mit 10:1-Untersetzung verbaut. Die Baulänge des 7,3kg schweren Tubus beträgt 690mm. Im Lieferumfang sind Rohrschellen mit Prismenschiene und Handgriff, eine 1¼"-Reduzierhülse, eine Verlängerungshülse für den Okularauszug, ein 2"/T2-Adapter, ein 8x50-Sucher und ein Super Plössl-Okular mit 26mm Brennweite enthalten. Der Preis beträgt 998€.



**Ganz neue Wege geht Bresser** mit dem 6"-Maksutov-Newton, der mit einem Carbonfasertubus ausgestattet ist.

## GSO: Ritchey-Chrétien Teleskope

Das Ritchey-Chrétien-Teleskop ist eine Modifikation des Cassegrain und geht auf einen Entwurf des Franzosen Chrétien zurück, der mit dem Amerikaner Ritchey im Jahr 1923 das erste Gerät dieses Typs gebaut hat. RC-Systeme sind für ihre gute Abbildungsleistung, speziell für die Farbreinheit und Komafreiheit, bei gleichzeitig großem Gesichtsfeld bekannt. Allerdings ist der Fertigungs- und Prüfaufwand für die beiden hyperbolischen Spiegel hoch, so dass RC-Systeme aufgrund der damit verbundenen Kosten im Amateurbereich bisher wenig anzutreffen sind.

Um dieses Teleskopsystem auch dem Amateursektor stärker zugänglich zu machen, beauftragte die US-Firma Astro-Tech den Hersteller Guan Sheng Optical (GSO) mit der Produktion von RC-Teleskopen. Als Ergebnis stehen seit Anfang 2009 zwei Astrographen mit 8" bzw. 6" Öffnung zur Verfügung. Das optische Design ist als echtes RC-System ausgelegt, bestehend aus einem hyperbolischen Haupt- und einem hyperbolischen Fangspiegel, das ohne weitere Korrektoren auskommt.

Das 8"-Gerät (203mm Öffnung) besitzt bei einem Öffnungsverhältnis  $f/9$  eine Brennweite von 1827mm. Der Astrograph leuchtet das komplette Kleinbildformat von 24x36mm aus und ist damit auch für Vollformat-Chips geeig-

net. Für größere Chips empfiehlt der Hersteller die Verwendung einer Feldebnungslinse. Haupt- und Fangspiegel sind aus Quarzglas mit einer 99% Reflektionsschicht versehen und dielektrisch vergütet. Der Hauptspiegel wird mit einer Oberflächenqualität  $\lambda/12$  oder besser beworben. Er ist in seiner Spiegelzelle im Tubus fixiert eingebaut. Die Justierung des Systems erfolgt nur über den Sekundärspiegel, montiert in einer metallenen Spiegelzelle. Untergebracht sind die Zellen in einem Kohlefasertubus, der mit einem computeroptimierten System von Innenblenden zur Reduzierung von Streulicht ausgestattet ist. Ein kugelgelagerter Crayford-Okularauszug mit 10:1-Untersetzungsgetriebe soll laut Hersteller bis 5kg Zuladung shiftingfreies Fokussieren ermöglichen. Der Auszug nimmt 2", mit Reduzierung auch 1¼"-Zubehör auf, das schonend mit Messingringen geklemmt wird. Als weiteres Zubehör ist eine Prismenschiene mit GP-Standard montiert. Das Gewicht des Tubus beträgt 6,1kg, als Preis werden 1398€ genannt.

Das kleinere Modell mit 6" Öffnung und 1370mm Brennweite ( $f/9$ ) weist identische Eigenschaften bezüglich der Konstruktion und Ausstattung auf. Als wesentlicher Unterschied wird hier auf BK7-Glas als Spiegelmaterial zu-



**GSO versucht** als erster fernöstlicher Hersteller, Ritchey-Chrétien-Optiken für den Massenmarkt anzubieten. Im Programm sind zwei Optiken mit 6" und 8" Öffnung.

rückgegriffen. Das 5,4 kg schwere Teleskop ist mit Metalltubus, 2"-Okularauszug und GP-Montageschiene für 695€ erhältlich.

Ein weiteres RC-System mit 10" Öffnung und 2000mm Brennweite ist seit Sommer 2009 angekündigt. Abgesehen von den größeren Abmessungen sind die Eigenschaften der Optik und des Tubus identisch mit dem 8"-Modell. Als Unterschied ist ein 4"-Crayford-Okularauszug mit 10:1-Untersetzungsgetriebe montiert, der einen abschattungs-freien Durchlass für das ausgeleuchtete Feld von 60mm ermöglicht. Die Montageschiene entspricht Losmandy-Standard und ist damit auch für die Montierungen Celestron-CGE und -CGEM geeignet.

## Celestron modifiziert SCT-System

Die Firma Celestron hat bei ihren bekannten SC-Teleskopen das optische Konzept überarbeitet und stellt mit der »EdgeHD«-Serie das »aplanatische Schmidt-Cassegrain-Teleskop« vor. Das visuell und fotografisch nutzbare Gesichtsfeld dieses Optiksystems soll laut Herstellerangabe unverzerrte scharfe Bilder bis zum Rand abbilden, da nicht nur die Koma außerhalb der optischen Achse korrigiert wird, sondern auch die Bildfeldwölbung. Der bekannte Effekt, dass Sterne zum Bildfeldrand zwar kreisförmig abgebildet, aber zu kleinen Ringen aufgebläht werden, soll damit vollständig unterbunden werden. Laut Celestron handelt es sich bei dem neuen Teleskopsystem damit um echte Astrographen, so dass selbst Aufnahmen mit großen CCD-Chips scharf gelingen, mit gleichförmiger Sternabbildung über den ganzen Chip bis in die Ecken des Bildfeldes. Dadurch sollen

auch Auflösung und Grenzgröße im Vergleich zu Optiksystemen ähnlicher Öffnung deutlich verbessert werden. Für eine weitere Steigerung der optischen Leistung sorgt die Celestron XLT-Multivergütung.

Auch die Mechanik und der Tubus der EdgeHD-Teleskope wurde von Grund auf überarbeitet. Spiegelfeststeller halten den Hauptspiegel in jeder beliebigen Fokussposition fest und beseitigen damit das bekannte Problem des Spiegelshifting. Dies gelingt laut Celestron, ohne Druck auf die optischen Elemente auszuüben. Als Folge bleibt das Bild auch bei langen Belichtungszeiten immer stabil auf dem Chip. Belüftungsöffnungen hinter dem Hauptspiegel sorgen für einen besseren Luftaustausch, sodass die Optik rascher aus-

kühlt. Ein Luftfiltersystem verhindert an dieser Stelle das Eindringen von Staub in den Tubus. Die Optiken sind voll kompatibel zum neuen HyperStar-Konzept: Durch den einfachen Wechsel des Sekundärspiegels gegen diese Korrekturoptik in der Schmidtplatte entsteht eine ultraschnelle Schmidt-Kamera ( $f/2$ ) zur Großfeld-Astrofotografie.

Die neuen Teleskope der EdgeHD-Serie werden sowohl als optischer Tubus angeboten und, je nach Öffnung, als Komplettpaket auf der CGEM- bzw. CGE-Pro-Montierung. Speziell angepasste Telekompressoren ( $f/7,5$ ) und Barlowlinsen ( $f/20$ ) befinden sich in der Entwicklung. Die optischen Tuben sind zu folgenden Terminen und Preisen angekündigt: EdgeHD 800 (8") ab September 2009 für 1595€, EdgeHD 925 (9¼") ab Januar 2010 für 2395€, EdgeHD 1100 (11") ab September 2009 für 3725€, EdgeHD1400 (14") ab November 2009 für 7995€.

■ Frank Gasparini

**EdgeHD** bezeichnet ein neues optisches Konzept von Celestron, das »aplanatische Schmidt Cassegrain Teleskop«.



# Orion (USA): 6"- und 8"-Ritchey-Chrétien-Teleskope

Nachdem GSO bereits zu Jahresbeginn 2009 zwei RC-Teleskope mit 6" und 8" Öffnung im Programm führt, hat nun auch die amerikanische Firma Orion für Herbst 2009 zwei Ritchey-Chrétien Teleskope angekündigt. Im Gegensatz zu Newton- oder Cassegrain-Systemen, die sehr anfällig für Komafehler abseits der Mitte des Bildfeldes sind, nutzt das RC-System einen hyperbolischen Primär- und Sekundärspiegel und erreicht ein praktisch komafreies, ebenes Bildfeld. Damit eignet es sich besonders für die Astrofotografie mit CCD- und DSLR-Kameras. Laut Hersteller sollen die beiden Teleskope ein sehr großes, voll ausgeleuchtetes und dennoch flaches Bildfeld mit feinen Sternabbildungen bis an den äußersten Rand liefern.

Beim kleineren Modell mit 152mm Öffnung und 1370mm Brennweite (f/9) sind die optischen Spezifikationen identisch mit dem Modell von GSO, so dass der Verdacht nahe liegt,

dass es sich um baugleiche Optiken handelt. Wie bei GSO ist der Spiegel aus BK-7 Glas hergestellt und mit einer Aluminiumbeschichtung mit 94% Reflektionsvermögen belegt. Der Sekundärspiegel besitzt eine Mittenmarkierung zur exakten Kollimation. Die Fokussierung erfolgt über einen 2"-Crayford-Okularauszug mit 10:1-Feintrieb. Eine eingravierte Millimeterskala erleichtert das wiederholte Einstellen der exakten Fokusslage, wobei drei mitgelieferte Erweiterungsringe je nach fotografischer Ausrüstung Möglichkeiten zur Anpassung bieten. Der 5,8kg schwere Tubus ist zur Kontraststeigerung im Inneren aufwendig verblendet, ebenso wurden das Lichtschild des Sekundärspiegels sowie die Lichtröhre des Hauptspiegels mit Blenden versehen. Im Preis von 1049€ sind eine Schwalbenschwanz-Montageschiene und die Software Starry Night in einer Spezialiedition enthalten.

Abgesehen von der größeren Optik (200mm

Öffnung bei 1600mm Brennweite, f/8) und dem größeren Gewicht (7,2kg) ist das 8"-Modell hinsichtlich der technischen Ausstattung identisch, es entspricht jedoch nicht dem 8"-Modell von GSO, das eine längere Brennweite hat. Der Preis liegt bei 1598€.



Nicht nur äußerlich den Geräten von GSO sehr ähnlich sind die RC-Optiken von Orion (USA).

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## Katadioptische Teleskope

- SCT Schmidt-Cassegrain
- SN Schmidt-Newton
- MN Maksutov-Newton
- MC Maksutov-Cassegrain
- mDK modifizierter Dall-Kirkham
- mRC modifizierter Ritchey-Chrétien

neues Modell  Billigangebot  
 weitere Informationen in interstellarum

Name	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Bauart	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
<b>Bosma</b>							
MK150	150	1800	MC	nur Optik	k. A.	k. A.	
MK200	200	2400	MC	nur Optik	k. A.	1998€	
<b>Bresser</b>							
MN152	152	740	MN	nur Optik	k. A.	998€	S. 52
<b>Bushnell</b>							
Northstar 90	90	1200	MC	azim. Goto	7,3	579€	
Northstar 100	100	1300	MC	azim. Goto	7,5	699€	
Northstar 127	125	1550	MC	azim. Goto	9,5	k. A.	
<b>Celestron</b>							
Omni XLT 127	127	1250	SCT	CG-4	18,1	575€	
C6	152	1500	SCT	nur Optik	5	680€	

Name	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Bauart	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
C8	203	2000	SCT	nur Optik	5,7	1075€	
C9 1/4	235	2350	SCT	nur Optik	9,1	1795€	
C11	280	2800	SCT	nur Optik	12,5	2995€	
C14	356	3460	SCT	nur Optik	20,4	6995€	
NexStar 4 SE	102	1325	MC	NexStar SE	9,5	445€	
NexStar 5 SE	127	1250	SCT	NexStar SE	12,7	795€	
NexStar 6 SE	152	1500	SCT	NexStar SE	13,6	995€	
NexStar 8 SE	203	2000	SCT	NexStar SE	15	1995€	
EdgeHD800	200	2000	mod SCT	nur Optik	k. A.	1595€	S. 53
EdgeHD925	235	2350	mod SCT	nur Optik	k. A.	2395€	S. 53
EdgeHD1100	280	2800	mod SCT	nur Optik	k. A.	3725€	S. 53
EdgeHD1400	350	3500	mod SCT	nur Optik	k. A.	7995€	S. 53
CPC 800	203	2000	SCT	azim. Gabel Goto	27,7	1795€	is 40
CPC 925	235	2350	SCT	azim. Gabel Goto	34,9	2250€	is 40
CPC 1100	280	2800	SCT	azim. Gabel Goto	38,1	3995€	is 40
<b>Guan Sheng</b>							
GSRC6	152	1370	RC	nur Optik	5,4	898€	S. 53
GSRC8	203	1624	RC	nur Optik	6,1	1898€	S. 53
GSRC10	254	2000	RC	nur Optik	k. A.	2498€	S. 53
<b>Intes-Micro</b>							
M500	127	1270	MC	nur Optik	3,4	895€	

Name	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Bauart	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
M603	150	1500	MC	nur Optik	6	1495€	
M606	152	912	MC	nur Optik	k. A.	1595€	
M615	150	2250	MC	nur Optik	6	1595€	
M706	180	1080	MC	nur Optik	7	3350€	
M715	180	2700	MC	nur Optik	7	2380€	
M806	203	1218	MC	nur Optik	k. A.	4895€	
M809	200	2000	MC	nur Optik	13	3630€	
M815	200	3045	MC	nur Optik	13	3895€	
MN56	127	760	MN	nur Optik	5,5	950€	
MN58	127	1020	MN	nur Optik	6,6	1060€	
MN66	152	900	MN	nur Optik	7,3	1595€	
MN68	152	1200	MN	nur Optik	12	1650€	
MN74	180	720	MN	nur Optik	8,5	2395€	
MN78	180	1440	MN	nur Optik	14	2650€	
MN86	203	1200	MN	nur Optik	19	3700€	
<b>Lomo</b>							
Astele 60	60	600	MC	nur Optik	1,1	210€	
Astele 70	70	890	MC	nur Optik	1,5	230€	
Astele 133,5	133	1335	MC	nur Optik	4,2	1430€	
Astele 150	150	2134	MC	nur Optik	6,4	1692€	
<b>Meade</b>							
DS-2090	90	1200	MC	azim. Gabel Goto	6	399€	T08
DS-2102	102	1356	MC	azim. Gabel Goto	7	499€	
ETX-90	90	1250	MC	azim. Gabel Goto	14	699€	
ETX-125	127	1900	MC	azim. Gabel Goto	20	999€	
ETX-Lights-witch	152	1524	mod SCT	azim. Goto	k. A.	1599€	S. 52
LXD75 6" SN	152	762	SN	parall. deutsch Goto	22	1449€	is 36
LXD75 8" SN	203	812	SN	parall. deutsch Goto	31	1649€	is 36
LXD75 10" SN	254	1016	SN	parall. deutsch Goto	40	1899€	is 36
LXD75 ACF 8"	203	2000	mod SCT	parall. deutsch Goto	21	1995€	is 36
ACF 8"	203	2000	mod SCT	nur Optik	9	1379€	
ACF 10"	254	2032	mod SCT	nur Optik	18,2	1849€	
ACF 12"	305	3000	mod SCT	nur Optik	22,4	2949€	
ACF 14"	356	3500	mod SCT	nur Optik	54	k. A.	
LX90 ACF 8"	203	2000	mod SCT	azim. Gabel Goto	15	2399€	T08
LX90 ACF 10"	254	2500	mod SCT	azim. Gabel Goto	22	3499€	T08
LX90 ACF 12"	305	3000	mod SCT	azim. Gabel Goto	27	3999€	T08
LX200 ACF 8"	203	2000	mod SCT	azim. Gabel Goto	33,1	3599€	
LX200 ACF 10"	254	2032	mod SCT	azim. Gabel Goto	40,8	4199€	

Name	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Bauart	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
LX200 ACF 12"	305	3000	mod SCT	azim. Gabel Goto	56,6	5999€	
LX200 ACF 14"	356	3500	mod SCT	azim. Gabel Goto	75,2	8999€	
LX200 ACF 16"	406	4000	mod SCT	parall. deutsch Goto	144,1	32900€	
LX400 ACF 20"	508	4000	mod SCT	parall. deutsch Goto	320	43800€	
<b>Orion (UK)</b>							
OMC140	140	2000	MC	nur Optik	k. A.	748€	is 22
OMC200	200	4000	MC	nur Optik	k. A.	999€	
DK10	250	1700	mod DK	nur Optik	9,5	5112€	
DK12	300	2040	mod DK	nur Optik	15	7140€	
DK14	350	2380	mod DK	nur Optik	22	8904€	
DK16	400	2720	mod DK	nur Optik	30	10392€	
<b>Orion (USA)</b>							
MK90	90	1250	MC	nur Optik	k. A.	259€	
MK102	102	1300	MC	nur Optik	k. A.	358€	
MK127	127	1540	MC	nur Optik	k. A.	478€	
MK150	150	1800	MC	nur Optik	k. A.	750€	
MK180	180	2700	MC	nur Optik	k. A.	1495€	
RC152	152	1370	MN	nur Optik	5,8	1049€	S. 54
RC200	200	1600	MN	nur Optik	7,2	1598€	S. 54
<b>Seben</b>							
Comet	90	1200	MC	azim. Neiger	7	199€	
<b>Skywatcher</b>							
SKM70	70	900	MC	nur Optik	1,1	119€	
SKM90	90	1250	MC	nur Optik	9,3	177€	
SKM102	102	1300	MC	nur Optik	16,2	236€	
SKM127	127	1500	MC	nur Optik	22,9	348€	
SKM150	150	1800	MC	nur Optik	35	652€	
SKM180	180	2230	MC	nur Optik	38,5	949€	
Black Diamond M90	90	1250	MC	nur Optik	k. A.	177€	
Black Diamond M102	102	1300	MC	nur Optik	k. A.	236€	
Black Diamond M127	127	1500	MC	nur Optik	k. A.	433€	
MN190	190	1000	MN	nur Optik	k. A.	1186€	
<b>STF</b>							
Mirage 7	178	1800	MC	nur Optik	8	1665€	
Mirage 8	200	2000	MC	nur Optik	k. A.	2490€	
<b>Takahashi</b>							
Epsilon 180	180	500	SCT	nur Optik	10,7	4188€	
Mewlon180	180	2160	mod DK	nur Optik	6	2097€	
Mewlon210	210	2415	mod DK	nur Optik	8	2768€	
Mewlon250	250	3000	mod DK	nur Optik	15	6371€	
Mewlon300	300	3572	mod DK	nur Optik	k. A.	14692€	
<b>Ylena</b>							
150	152	2130	MC	nur Optik	6,2	1490€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Sonstige Spiegelteleskope

VON FRANK GASPARINI

## Liebers: 6"-Schiefspiegler »made in Germany«



**Abb. 1: Der 6"-Schiefspiegler von Liebers** mit 4200mm Brennweite. Die Verbindung zwischen Hauptspiegel- und Fangspiegeltubus zeichnet sich durch ein filigranes Erscheinungsbild aus.

**A**nton Kutter, der Erfinder des anastigmatischen und kadioptrischen Schiefspieglers, nannte ihn ein »Spiegelteleskop für hohe Bilddefinition«. Damit war die Überlegenheit des unobstruierten Strahlengangs gemeint, der die Bildschärfe und das Kontrastverhalten eines Spiegelteleskops denen eines Refraktors ebenbürtig macht. Der anastigmatische Sechszöller stellt das

**Abb. 2: Bei geringem Gewicht** kann der LTT 150 auch von preisgünstigen Montierungen getragen werden.



obere Ende einer Reihe von Schiefspiegler in anastigmatischer Anlage der originalen, Kutterschen Zweispiegel-Entwürfe dar. Merkmal dieser Konzeption sind die geringeren

Kippwinkel zwischen einfallendem Strahlengang und dem zur Seite gerückten Fangspiegel. Als Folge entstehen sehr schlanke Geräte, bei denen der auftretende Astigmatismus vollständig kompensiert wird, und die Restkoma so klein ist, dass sie im Airy-Scheibchen verschwindet.

Nach Markteinführung eines 5-zölligen Schiefspieglers (vgl. interstellarum Thema Teleskope 2008) hat die Firma Liebers Teleskop-Technik, die ihren Sitz vor kurzem nach Leipzig verlegt hat, nun die Idee eines 6-zölligen anastigmatischen Schiefspieglers nach Originalangaben Kutters aufgegriffen und als LTT 150 in zeitgemäßer Umsetzung zur Serienreife entwickelt. Wie schon beim Vorgängermodell stammen die Spiegelsysteme aus eigener feinoptischer Fertigung von Herrn Liebers. Als Material findet Borofloat-Glas von Schott-Jena Verwendung, die Spiegel sind Aluminium-beschichtet mit SiO-Überzug. Bei der Konstruktion des LTT 150 wurde Wert auf ein geringes Gesamtgewicht gelegt. Durch den Einsatz moderner Fertigungstechniken, wie z.B. CNC-Technik in der Holz- und Metallbearbeitung, die Verwendung moderner Werkstoffe (Phenol-verdichtetes Buchensperholz) bei gleichzeitiger Reduzierung auf mindestnotwendige Materialquerschnitte und die Nutzung recht dünner Spiegel, konnte ein geringes Gesamtgewicht von ca. 6kg erreicht werden. Zur einfachen Handhabung des Teleskops trägt ein teilbares Fangrohr

mit Präzisionsverschraubung bei, welches nach Angaben des Herstellers eine leichtere Transportierbarkeit ohne Kollimationsverlust bewirkt. Das abnehmbare vordere Stück lässt sich in Halterungen im Verbindungskörper zwischen Hauptspiegeltubus und Fangspiegeltubus einführen und wird mittels eines Klemmhebels in definierter Lage arretiert. Als Packmaß ergeben sich im Transportmodus ca. 90cm × 50cm × 22cm. An dem Gerät wird ein von Herrn Liebers eigenentwickelter 2"-Okularauszug verbaut, der einen Auszugsweg von 200mm bietet, wodurch die nächtliche Handhabung von Zwischenhülsen bei Gebrauch von Zenit Spiegel oder Binokularansätzen entfällt. Der Auszug soll bei guter Steifigkeit der Führung auch eine hohe Sicherheit gegen Durchrutschen bei zenitnaher Beobachtung durch die Verwendung einer schrägverzahnten Zahnstange bieten. Herr Liebers weist auf die meridionale Anordnung der Prismenschiene (Vixen-Standard) in der Symmetrieebene des Gerätes hin, wodurch eine Schwerlinie immer durch die Deklinationsachse der Montierung läuft. Durch Schieben der Prismenschiene innerhalb der Klemmung lässt sich der Schwerpunkt leicht auf das Zentrum der Deklinationsachse legen. Im Lieferumfang ist neben einem Schutzdeckel für das Hauptspiegelrohr auch ein Leuchtpunktsucher enthalten, der sich für die Beobachtung aus dem Chassis herauschwenken und um ca. 25cm zum Fangspiegel hin verschieben lässt, wodurch auch bei zenitnahem Aufsuchen eine rüchenschonende Haltung gesichert wird. Optional ist eine 12-Volt-Heizung für Haupt- und Fangspiegel vorgesehen. Als Termin für die Markteinführung wird der Jahresanfang 2010 genannt, der Preis beträgt 2499€.

## Sonstige Spiegelteleskope

Schief	Schiefspiegler
Cass	Cassegrain
Klev	Klevstov-Cassegrain
RC	Ritchey-Chrétien
DK	Dall-Kirkham

 neues Modell
  Billigangebot  
 weitere Informationen in interstellarum

Name	Öffnung (mm)	Brennweite (mm)	Bauart	Montierung	Gewicht (kg)	Preis	
<b>Astro-Optik Kohler</b>							
Kutter 110/2720	110	2720	Schief	nur Optik	k. A.	1530Sfr	
Kutter 150/3000	150	3000	Schief	nur Optik	9	1850Sfr	
AOK 460/5625	460	5625	Cass	nur Optik	k. A.	27500Sfr	
<b>Liebers</b>							
LTT 125	125	3500	Schief	nur Optik	6,5	1550€	T08
LTT 150	150	4200	Schief	nur Optik	6	k. A.	S. 56
<b>Orion (UK)</b>							
OMC300	300	2700	Cass	nur Optik	13	4498€	
<b>Orion (USA)</b>							
CLANT	91	1240	Schief	nur Optik	k. A.	449€	
<b>PlaneWave</b>							
12,5" CDK	317	2541	DK	nur Optik	21	12450€	
17" CDK	432	2939	DK	nur Optik	49	21450€	
20" CDK	508	2454	DK	nur Optik	64	33950€	
<b>TAL</b>							
150-K	150	1550	Klev	parall. deutsch	23	860€	
200-K	200	2000	Klev	parall. deutsch	30	1230€	
250-K	250	2130	Klev	parall. deutsch	38	2799€	
<b>Takahashi</b>							
CN 212	212	805/2630	Cass/ Newt	nur Optik	8,5	3780€	
BRC 250	250	1250	RC	nur Optik	15,6	12287€	
<b>Vixen</b>							
VC 200L	200	1800	Cass	GPD	29,5	1779€	
VMC 95L	95	1054	mod. Cass	azim.	1,6	259€	
VMC 110L	110	1035	mod. Cass	nur Optik	5	279€	
VMC 200L	200	1800	mod. Cass	GPD	29,5	3299€	
VMC 260L	260	3020	mod. Cass	nur Optik	11	4599€	
VMC 330L	330	4320	mod. Cass	nur Optik	20	14799€	
<b>WolterScope</b>							
WS 140	140	1540	Schief	nur Optik	11	1450€	is 26
WS 150	150	1650	Schief	nur Optik	12	1650€	is 26
WS 180	180	1980	Schief	nur Optik	17	2750€	is 26
WS 200	200	2200	Schief	nur Optik	20	3450€	is 26

## Wie kann man Billigangebote erkennen?

**B**illigangebote mit hohem Frustpotential lassen sich relativ einfach von Qualitätsfernrohren unterscheiden, insbesondere durch die Art der Bewerbung und dem beigegebenen Zubehör.

### 1. Bewerbung mit unrealistischen Vergrößerungswerten.

- sinnvoll ist ein Vergrößerungswert, der der Öffnung in mm entspricht, d.h. ein 60mm-Teleskop kann ca. 60× gut leisten
- bei Qualitätsfernrohren lässt sich dieser Wert auf das doppelte steigern, d.h. ein 60mm-Teleskop kommt also auf 120×
- jede angepriesene höhere Vergrößerung ist sinnlos und offenbart die Unkenntnis des Anbieters. In der Praxis ist die geringste erreichbare Vergrößerung wesentlich wichtiger!

**2. Zubehörteile ohne Nutzen, um dem Anfänger das Gefühl einer besonders reichhaltigen Ausstattung zu geben.** Qualitätsfernrohre werden bis auf wenige Okulare meist ganz ohne Zubehör angeboten, Barlowlinsen und Umkehrlinsen kommen dort niemals im Angebot vor.

- Barlowlinse
- Umkehrlinse
- Okulare mit Brennweiten <7mm
- Okulare der Typen H, HM, SR, F, Super
- Sucher mit 24mm Öffnung

**3. fehlende wichtige Teile für eine sinnvolle Grundausstattung. Oft fehlen:**

- Okular mit langer Brennweite für Übersichtsvergrößerung (35mm–25mm)
- Peilsucher oder optischer Sucher mit mindestens 30mm Durchmesser

**Angebote, die mindestens zwei dieser drei Kennzeichen aufweisen, sind in der Marktübersicht in diesem Heft markiert.**

**Unsinnige Zubehörteile wie Barlow- oder Umkehrlinsen** erwecken den Eindruck einer besonders reichhaltigen Ausstattung, sind aber fast immer von unbrauchbarer Qualität und ein untrügliches Zeichen für Billigangebote, die man besser meidet!

### Das sollte ein Fernrohr aufweisen:

- Feinbewegungen in beiden Achsen
  - drei sinnvolle Okulare, z.B. 35mm, 15mm, 8mm
  - Kellner- oder Plössl-Okulare statt Billigtypen
  - Amici-Prisma statt Zenitprisma und Umkehrkular
  - Peilsucher statt optische »Möchte-gerne-Sucher«
- Sprechen Sie Ihren Astrohändler auf diese Mindestanforderungen an!





# Azimutale Montierungen

VON FRANK GASPARINI

## JMI: Motornachführung für Lightbridge-Dobsons



Da große Newton-Teleskope als Dobsons am einfachsten zu montieren und transportieren sind, die Nachführung per Hand aber nicht jedermanns Geschmack ist, kann eine motorisierte Nachführung eine wesentliche Beobachtungserleichterung darstellen. Hier knüpft das »Train-n-Track-System« (TNT) der amerikanischen Firma Jim's Mobile (JMI) an, ein alt-azimutaler Motorantrieb zum Nachrüsten der Lightbridge-Dobsons von Meade. Die Bewegung in Azimut erfolgt über zwei Motoren mit Reibrädern an der runden Bodenplatte der Rockerbox, dennoch bleibt die freie Beweglichkeit der Achse erhalten. Die Höhenachse wird mit einer Gewindespindel bewegt, die über einen Tangentialarm an ein Höhenlager angreift. Die Rückstellung geschieht einfach durch Entkoppeln der Spindel (»One-Touch«-Rückpositionierung). Das TNT-System ermöglicht einstellbare Geschwindigkeiten auf beiden Achsen. Zu Beginn der Beobachtung muss die Nachführung trainiert werden, d.h. ein Objekt ist für ca. 30 Sekunden in der Okularmitte zu halten. Die lernfähige Nachführung speichert die Korrekturen, mittelt sie und berechnet daraus die weiteren Nachführparameter. Nach Herstellerangaben ist die Nachführung dann in der Lage ein Objekt ca. zehn Minuten nachzuführen. Neben den Antriebsmotoren sind im Lieferumfang ein wiederaufladbarer Akku und ein Ladegerät enthalten. Die Preise liegen je nach Modellgröße zwischen 405€ und 488€.

Eine automatische Nachführung wünschen sich viele Dobson-Besitzer; für die Meade Lightbridge-Teleskope (a) kann dieser Traum mit dem TNT-System von JMI durch eine motorische Nachführung in Höhe (b) und Azimut (c) Realität werden.



## AOK: ayo!traveler-Reisemontierung

Die Firma Astro Optik Kohler (AOK) aus der Schweiz stellt mit der traveler-Reisemontierung ein neues Mitglied ihrer ayo-Montierungsreihe vor. Es handelt sich um eine extra leichte Alt/Azimutalmontierung ohne jeglichen Antrieb. Die Einheit besteht aus zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Lagerscheiben, die die Achsen beinhalten. Nach Angaben des Herstellers lassen sich die Achsen dank der Teflonlager gleichmäßig ohne Ruckeln oder Rückschwingen bewegen. Eine Klemmung der Achsen in ihren Kunststoffgleitlagern erfolgt indirekt über Klemmbüchsen, die mittels einer großen Rändelschraube eingestellt werden können. Nach Angaben von AOK ist jedoch eine vollständige Klemmung der Achsen nicht möglich. Die Montierung weist an der Unterseite eine flache Montagefläche mit einer 3/8"-Gewindebohrung (große Fotoschraube) auf, so dass die Montierung auf jedem Standard-Fotostativ direkt aufgesetzt werden kann. Zur Montage auf ein Vixen-GP- oder kompatibles Stativ ist ein entsprechender Adapter erhältlich. An der Höhenachse sitzt ein Aufnahmevlansch zur Montage von Vixen-GP/GPD-Schienen. Man kann diesen Schwalbenschwanzhalter aber auch abschrauben

und u.a. Rohrschellen von Takahashi direkt montieren. Als weiteres Zubehör ist eine Gegengewichtsstange erhältlich, die die Aufnahme von Laufgewichten mit 20mm Bohrung erlaubt. Zu beachten ist aber, dass das Gegengewicht nur dazu dient, das Stativ zu entlasten, wenn es wegen des Teleskops zu einseitig belastet wird und eventuell zu kippen droht. Auf die Lagerung der Montierung selbst hat das Gegengewicht keinen Einfluss. Als weiteres Zubehör kann die Montierung ohne großen Aufwand mit Encodern mit 5000 Impulsumdrehung nachgerüstet und dann mit einem Astro-Computer betrieben werden.

Die Grundeinheit der Montierung wiegt 800g, der Vixen-Stativadapter 400g und das Encoder-Set 150g. Als Belastungsobergrenze der Montierung werden 4"-Refraktoren mit ca. 5kg genannt. Als Nettopreise ohne MwSt. in der Schweiz werden genannt: Montierung 180€, Stativadapter 41€, Encoder-Set 156€, Gegengewichtsstange 24€.

**Mit der ayo!traveler-Montierung** können bis zu 5kg Teleskopgewicht platzsparend bewegt werden.



## GSO: Azimutale Montierung

Die Firma Guan Sheng Optical (GSO) hat zu Jahresbeginn eine alt-azimutale Montierung vorgestellt. Bei dem Modell ATZ handelt es sich um eine Einarmgabel inklusive höhenverstellbarem Aluminiumstativ, die äußerlich an die Porta-Montierung von Vixen erinnert. Laut Hersteller kann die Beweglichkeit in beiden Achsen über eine Friktionsbremse eingestellt und damit den jeweiligen Anforderungen angepasst werden, eine Klemmung ist nicht nötig. Das Zielgebiet wird mit groben Schwenks erreicht und kann dann mit der Getriebefeinverstellung zentriert und nachgeführt werden, wobei die Feinverstellung auch hohe Vergrößerungen bis 300-fach problemlos bewältigen soll. Die ATZ verfügt am Gabelarm über eine Schnellkupplung (Vixen-Standard), an der mittels geeigneter Adapterschienen astronomische Teleskope, Spektive, Ferngläser und Teleobjektive befestigt werden können. Die Bauweise der Adapter ermöglicht gleichzeitig einen exakten Gewichtsausgleich der montierten Geräte. Die Montierung eignet sich damit gleichermaßen für Hobbyastronomen, Naturbeobachter und Fotografen.

Als Besonderheit der ATZ kann die Neigung des Gabelarms verändert und mit 90°, 70° oder 45° Position den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden. Die senkrechte Stellung ist ideal für Erdbeobachtungen, die anderen Positionen ermöglichen bei astronomischer Anwendung das freie Durchschwenken von längeren Teleskopen bis in den Zenit. Der Gabelkopf ist nach Herstellerangaben mit wenigen Griffen von der Basis abzunehmen, womit die Transportierbarkeit verbessert wird. Das Gewicht der Montierung mit Stativ beträgt 6,2kg, als Belastbarkeit werden 6kg Gerätegewicht angegeben. Die Beobachtungshöhe bei waagrecht Einblick liegt je nach Stativauszug und Gabelneigung bei 90cm–130cm. Als Transportlänge werden 79cm für das Stativ mit Basis genannt, für den Gabelarm 63cm. Die Montierung wird für 275€ im Handel angeboten.

**Bei der azimutalen Gabelmontierung ATZ von GSO** kann die Neigung des Gabelarms verstellt werden.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Parallaktische Montierungen

VON FRANK GASPARINI

## Celestron: CGE Pro-Montierung

Die CGE Pro ist mit einer Tragkraft von 45kg die stärkste computergesteuerte GoTo-Montierung von Celestron. Sie wurde komplett neu entwickelt

und soll ab Mitte September 2009 verfügbar sein. Auch diese Montierung verfügt über das »All-Star«-Alignmentverfahren, das eine softwareunterstützte Ausrichtung auf den Himmelspol ohne Sichtbarkeit von Polaris erlaubt. Damit ist die Montierung für den mobilen Einsatz besonders geeignet, zumal der Montierungskopf in kleinere, einfach zu transportierende Teile zerlegt werden kann und die Feineinstellung von Polhöhe und Azimut ohne Werkzeug über großzügig dimensionierte Griffschrauben möglich ist. Da alle Anschlüsse im Sockel unter der Montierung untergebracht sind, ist eine komfortable Bedienung auch im Feldeinsatz ohne Kabelwirrwarr gewährleistet. Mit der einfachen Standard-Ausrichtung über die Handbox ist die CGE Pro-Montierung laut Herstellerangaben in der Lage, einen Stern mit einer Genauigkeit von 5' zu zentrieren. Mit den erweiterten »NexStar Advanced«-Positionierungsmöglichkeiten wie Sternkalibration und Hochpräzisions-GoTo soll sich eine Genauigkeit <1' erreichen lassen. Die Genauigkeit der Nachführung mittels 12V DC-Servomotoren mit integrierten optischen Encodern wird mit 9" angegeben, die mit dem programmierbaren Ausgleich des periodischen Schneckenfehlers noch weiter gesenkt werden kann. Mit der Handsteuerbox steht auch ein Pointing-Modell zur Verfügung, mit dessen Hilfe laut Celestron auch sehr kleine Objekte sicher auf einem CCD-Chip oder bei hoher Vergrößerung im Okular positioniert werden können.

Mit Hilfe von mehreren Eichsternen errechnet dabei der Computer ein Modell der optischen und mechanischen Ungenauigkeiten, wie sie bei einer parallaktischen Montierung immer auftreten, und bezieht diese in die Berechnung der Positionierung mit ein. Die CGE-Montierung ist kompatibel zum Celestron CN16-GPS-Zubehör, bei Anschluss eines GPS-Moduls erkennt die Montierung automatisch den genauen Ort und die Zeit. Die Astrofotografie ist mit dem »Meridian Tracking« besonders komfortabel, das eine Nachführung bis zu 20° über die Meridianpassage hinaus ohne Umschlagen ermöglicht. Die CGE Pro verfügt über eine 3"-Klemmung (Losmandy Level), die eine stabile Montage auch größerer Lasten erlaubt.

Die CGE Pro-Montierung ist von 10° bis 65° geographischer Breite einsetzbar und kann auf Nord- oder Süd-Betrieb umgestellt werden. Das Gewicht inkl. Stativ beträgt ca. 69kg. Im Lieferpreis von ca. 6000€ ist neben dem genannten Zubehör auch ein Gegengewicht von 9kg enthalten.



a



b

**Komplett neu und komplett GoTo-fähig:** Celestrons CGE Pro-Montierung (a). Bis zu 20° kann man die Montierung über den Meridian hinaus ansteuern, ohne dass ein Umschlagen notwendig ist (b).

## Teleskop-Service: WS240GT-Montierung

Eine neue parallaktische Montierung aus russisch/ukrainischer Produktion wurde von Teleskop-Service als Generalimporteur im Frühjahr 2009 vorgestellt. Es handelt sich bei der WS240GT um eine GoTo-Montierung, die aufgrund ihrer Leistungsdaten den gehobenen Ansprüchen der Astrofotografie mit hochauflösenden Chips Rechnung trägt. Die Tragekapazität wird mit 70kg angegeben, der Einsatzbereich reicht von 20°–70° nördlicher bzw. südlicher Breite. Als Antriebe der 60mm dicken Achsen dienen Bronze-Schneckenräder mit 240mm Durchmesser/300 Zähnen in Rektaszension bzw. 180mm Durchmesser/225 Zähnen in Deklination, die über Escap P530-Schrittmotoren angetrieben werden. Neben der sehr hohen mechanischen Fertigungsgenauigkeit (radialer Fehler  $\pm 0,001\text{mm}$ ) wird ein periodischer Fehler von deutlich kleiner als  $\pm 5''$  vom Hersteller garantiert. Die Montierung wird betriebsbereit mit der FS2-Steuerung vom Michael Koch (30V-

Version) ausgeliefert und erreicht damit Positioniergeschwindigkeiten von ca.  $4^\circ$  pro Sekunde. Die Steuerung kann auch mit 12V betrieben werden, die Einstellgeschwindigkeit wird dadurch etwas langsamer. Über 3700 Objekte sind fix eingespeichert, andere Objekte können problemlos über Koordinaten gefunden werden. Die Autoguiding-Schnittstelle ist ST4-kompatibel, es erfolgt ein Ausgleich des periodischen Schneckenfehlers. Obwohl die WS240GT aufgrund ihrer Abmessungen (Höhe des Montierungskopfes 600mm) und Masse (48kg) primär für den stationären Sternwartenbetrieb konzipiert ist, kann die Montierung zerlegt (R.A.-Kopf 19kg, Dekl.-Achse 29kg) und durchaus von einer Person transportiert und aufgebaut werden. Ein geeignetes Stativ ist optional erhältlich.

Im Preis von 8990€ sind neben dem Montierungskopf und der FS2-Steuerung auch zwei Gegengewichte mit 50mm Bohrung (12kg und 8kg), eine 3"-Edelstahl-Prismen-

klemme mit Schnellkupplung nach Losmandy-System und eine Säulenadaption enthalten.

**Ein gewichtiges Stück aus Russland:** die neue WS240GT-Montierung im Programm von Teleskop-Service.



## Celestron: CGEM-Montierung

Bei der Entwicklung der neuen CGEM-Montierung haben die Entwickler laut Celestron konkurrierende Montierungen genau analysiert und alles unternommen um bisherige Schwachstellen im Montierungsbau zu vermeiden. So sollen speziell die massive Verbindung von Stativ zum Montierungs-Polblock, die groß dimensionierten Azimut- und Polhöhen-schrauben, selektierte Schneckengetriebe mit Stahl-Schneckenrad (90mm Durchmesser) und Messing-Schnecke sowie die 3"-Tubus-Prismenklemmung zu einer wesentlich besseren mechanischen Leistung in dieser Montierungsklasse bis 18kg Tragkraft beitragen. Hochwertige Servomotoren mit Planetengetrieben und integrierten optischen Encodern sollen die antriebstechnische Grundlage für fotografische Nachführgenauigkeit liefern, wobei die innen liegende Motorverkabelung und die gekapselte, kältefesteste Antriebselektronik Kabelwirrwarr vermeiden hilft und Kurzschlüsse im Feldbetrieb verhindert. Die CGEM weist mit dem »All-Star«-Alignmentverfahren eine, so der Hersteller, innovative und eine besonders effektive Einnordungsprozedur auf: Nach der Eichung des Computers genügt es einfach einen hellen Stern anzufahren, die Software kalkuliert dann die

Abweichung von der optimalen Einnordung und teilt mit, wie weit die Montierung im Azimut und in der Polhöhe noch korrigiert werden muss. Ein Polsucher ist daher nicht mehr nötig. Ein 16-Kanal GPS-Empfänger ist optional erhältlich. Die CGEM kommt mit einer kompletten GoTo-Steuerung mit ca. 40000 eingespeicherten Objekten. Für die Nachführung stehen mehrere Pointierungs- und periodische Schneckenkorrekturverfahren (PEC, Periodic Error Correction) zur Auswahl. Besonders interessant für Astrofotografen ist die Tatsache, dass die Montierung das Nachführen mechanisch und softwaretechnisch bis  $30^\circ$  über den Meridiandurchgang hinaus unterstützt, das sonst übliche Umschlagen Deutscher Montierungen entfällt. Die Nachführmotoren unterstützen Positioniergeschwindigkeiten von 0,5x, 1x, 4x, 8x, 16x und 64x, als Nachführgeschwindigkeiten stehen siderisch, solar und lunar zur Verfügung. Ein RS232-Port an der 16-Zeichen LCD-Handsteuerung ermöglicht auch die Steuerung des Geräts mit einem PC. Im Preis von 1649€ enthalten ist dazu die ASCOM-kompatible NexRemote Pointierungssoftware auf CD, mit der alle Funktionen vom Haus oder Auto aus per Laptop gesteuert werden können. Anschlüsse für SBIG-Auto-

**Celestrons CGEM-Montierung** vereint den klassischen Entwurf einer Deutschen Montierung mit den Fähigkeiten moderner GoTo-Steuerungen.

guider oder LVI Smart-Guider ermöglichen jedoch auch ohne PC eine genaue CCD-Nachführkorrektur. Die Steuerungssoftware und Motorsteuerung kann bei Produktupdates per Flashupdate über das Internet aktualisiert werden. Das Gewicht des Montierungsblocks beträgt ca. 18,6kg, das mitgelieferte Edelstahlstativ ist ausfahrbar bis 140cm Höhe und wiegt ca. 7,7kg. Ein Gegengewicht mit ca. 5kg ist in der Grundausstattung dabei.



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## Astelco: NTM-500 verbessert



Bei der Astelco NTM-500 handelt es sich um eine High-End-Montierung, die seit 2006 produziert wird und im Einsatz ist. Sie verfügt über getriebelose Direktantriebe, die im Hinblick auf den Anwendungszweck einer astronomischen Montierung optimiert wurden. Mit den absolut spielfreien Direktantrieben entfallen jegliche Nachführfehler durch Getriebe- oder Schneckenfehler. Hochauflösende Präzisionsencoder mit einer Winkelauflösung kleiner 0,01" ermöglichen mit den leistungsfähigen Antrieben laut Hersteller höchste Nachführgenauigkeiten. In Verbindung mit der Steuersoftware ist die Montierung in der Lage Einnordungsfehler, Schiefstand der Optik, Durchbiegung im System, atmosphärische Refraktion und den Einfluss von Windböen zu korrigieren und ohne Autoguiding eine Seeing-begrenzte Nachführung besser als 1" Abweichung innerhalb zwei Stunden zu ermöglichen. Die Steuersoftware läuft auf Linux-Basis, erlaubt jedoch eine Kommunikation mit allen ASCOM-kompatiblen Windows-Programmen. Ein komplett ferngesteuerter Robotik-Betrieb, z.B. via Internet ist möglich. Daher wurde laut Hersteller auch großes Augenmerk auf die Sicherheit gelegt: So beinhaltet die Montierung neben einigen Software-Sicherheitsstufen auch eine interne mechanische Bremse, die das Instrument bei Stromausfall rasch und sicher abbremst.

Die Astelco NTM-500 wurde aktuell verbessert und mit größeren Motoren ausgestattet, wodurch sich die Tragkraft von 60kg auf 100kg Instrumentengewicht erhöhte. Der Preis wurde von ehemals 29600€ auf 22500€ gesenkt.

Seit 2006 ist sie der Pionier der kommerziellen Direktantriebs-Montierungen: Die NTM-500 von Astelco wurde nun verbessert.

## Meade: Telescope Drive Master

Das für parallaktische Montierungen im Herbst 2008 vorgestellte Nachführsystem »Telescope Drive Master« (TDM) wird zukünftig von Meade vertrieben. Die Entwicklerfirma MDA-TelesCoop LLC hat mit der Meade Instruments Europe GmbH eine exklusive und weltweite Kooperationsvereinbarung getroffen, die Verkauf und Marketing des TDM regelt.

Beim Telescope Drive Master handelt es sich um eine hochpräzise und hochauflösende Encoder-Einheit, die direkt auf die Stundenachse einer vorhandenen Montierung adaptiert wird, sowie eine elektronische Steuerung, welche die elektrischen Signale des Encoders verarbeitet und entsprechende

Meades Telescope Drive Master soll ungeahnte Nachführ-Genauigkeiten mit vielen parallaktischen Montierungen bewirken.

Korrekturbefehle direkt an die Antriebseinheit weiterleitet. Dieses System beseitigt periodische und aperiodische Getriebefehler von parallaktischen Montierungen so vollständig, dass auch mit handelsüblichen Großserienmontierungen, deren Nachführfehler durchaus  $\pm 20''$  betragen kann, Langzeitaufnahmen mit einer Genauigkeit möglich sind, die nur noch durch das vorhandene Seeing begrenzt wird. Die vorhandenen Restfehler bewegen sich je



nach Genauigkeit der Montierungsmechanik zwischen 1" und 2", und damit weit unterhalb der in Europa üb-

lichen Luftunruhe. Weitere Vorteile des Systems sind der Verzicht auf ein kostspieliges Autoguidersystem und eine PEC-Korrektursoftware.

Meade hat für Juni 2009 die Markteinführung des TDM angekündigt, der Preis beträgt 1349€. Adaptionmöglichkeiten bestehen zunächst für die Montierungen Celestron CGE,

Losmandy G11, Meade HEQ5, EQ6 alte und neue Version, Vixen GP-DX, Meade LXD75, Astrophysics 1200. Die Preise der Adapter reichen je nach Modell von 249€ bis 379€.

## Geoptik: Poncet-Nachführplattform

Das Konstruktionsprinzip einer Nachführplattform besteht aus einer Bodenplatte mit einem darauf montierten Tisch, der drehbar gelagert ist. Ein südliches Lager, das auf den Himmelspol ausgerichtet ist, dient als Drehachse des Tisches. Auf der Nordseite wird ein Kreissegment senkrecht zur Drehachse an der Unterseite des Tisches montiert, das auf schräg gestellten Rollen auf der Bodenplatte aufliegt. Mit dieser Lagerkombination wird die Abrollbewegung eines Kegelsegmentes simuliert, die meist ca. einer Stunde Nachführdauer entspricht.

Eine neue Nachführplattform mit der Modellbezeichnung 30A600 wurde von Geoptik vorgestellt, die handelsübliche Dobsons bis 16" Öffnung mit einem Gewicht bis ca. 60kg aufnehmen kann. Dazu wird die Bodenplatte

der Rockerbox entfernt und diese direkt auf die Plattform gestellt. Für beste Ergebnisse und die Reduzierung von Schwingungen soll der Masseschwerpunkt des Teleskops idealerweise in ca. 500mm Höhe und damit innerhalb der virtuellen Nachführachse des Systems liegen. Die Azimut-Führung wird über einen zentralen Bolzen oder drei verstellbare Zentrierungen gewährleistet. Die Lagerung ist mittels Stahlkugellagern auf Alu-Kreissegmenten und einem Polyamid Frikionsantrieb umgesetzt. Ein 12V-Schrittmotor mit geringer Stromaufnahme (275mAh) und Feinregulierung der Geschwindigkeit gewährleistet den Antrieb von ca. einer Stunde, dann ist die Kegelfläche abgerollt und der drehbare Tisch muss in die Startposition zurück gestellt werden, was ca. 10 Sekunden in Anspruch neh-

### Macht aus jedem Dobson

ein parallaktisch montiertes Fernrohr: die Poncet-Plattform von Geoptik.



men soll. Die Plattform ist zum Preis von 924€ in vier Versionen für den Einsatzbereich von 32° bis 63° geographischer Breite erhältlich. Es besteht laut Geoptik auch die Möglichkeit, Kegelsegmente für unterschiedliche geographische Breitenzonen zu kaufen, so dass die Plattform in einem weiten Bereich eingesetzt werden kann. Ein interstellarum-Praxistest dieser interessanten Neuheit ist in Vorbereitung.

### Azimutale Montierungen

 neues Modell  
weitere Informationen in interstellarum

Name	Gewicht (kg)	Tragkraft (kg)	Bauart	Steuerung	Preis	
<b>Astro-Optik Kohler</b>						
ayo!	2,9	k. A.	Achsen	manuell	430SFr	is 50
ayo!nd	k. A.	k. A.	Achsen	manuell	840SFr	
ayodigi	k. A.	k. A.	Achsen	manuell; Encoder	1790 SFr	
ayomaster	13	60	Achsen	manuell; Encoder	2750SFr	
ayo!traveler	0,8	5	Achsen	manuell	2855SFr	S. 61
<b>Celestron</b>						
Nexstar SLT	k. A.	3,5	Gabel	Goto	198€	S.26
Nexstar SE1	3,1	4	Gabel	Goto	445€	is 48
Nexstar SE2	4,5	6	Gabel	Goto	698€	
<b>Giro</b>						
Giro Mini	1,9	9	Achsen	manuell	169€	
Giro III	2,9	18	Achsen	manuell	259€	is 50

Name	Gewicht (kg)	Tragkraft (kg)	Bauart	Steuerung	Preis	
<b>GSO</b>						
GsAZ	6,2	6	Gabel	manuell	275€	S. 61
<b>ICS</b>						
SkyDob3	1,7	k. A.	Gabel	manuell	299€	is 50
SkyDob3 Deluxe	k. A.	k. A.	Gabel	manuell	375€	
<b>ioptron</b>						
Mini Tower	5	11	Gabel	Goto	879€	
Smart Star	k. A.	4,5	Gabel	Goto	269€	S. 26
<b>Synta/Skywatcher</b>						
AZ3	4,1	3,5	Achsen	manuell	99€	
AZ4	k. A.	k. A.	Gabel	manuell	148€	
SkyTee	k. A.	20	Achsen	manuell	484€	
<b>Teleskop-Service</b>						
Triton	12	10	Gabel	manuell	199€	
<b>Televue</b>						
Gibraltar	7,7	6	Gabel	(Goto)	1073€	
<b>Vixen</b>						
Mini Porta	2,7	3	Gabel	manuell	259€	T08
Porta II	5,5	k. A.	Gabel	manuell	399€	is 50
Skypod	2,8	5	deutsch	Goto	959€	is 47
<b>William Optics</b>						
EazyTouch	3,5	k. A.	Achsen	manuell	320€	T08

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## Parallaktische Montierungen

**1-Motor** Nachführung an der R. A.-Achse

**2-Motor** Nachführung an beiden Achsen

 neues Modell  weitere Informationen in interstellarum

Name	Gewicht (kg)	Tragkraft (kg)	Bauart	Steuerung	Ausbau-stufe	Preis	
<b>10 Micron</b>							
GM2000	25	40	deutsch	Goto	–	9065€	is 38
GM4000	120	150	deutsch	Goto	–	17600€	is 38
<b>Alt</b>							
5-ADN	33	50	deutsch	2-Motor	Goto	6620€	
6-ADN	60	70	deutsch	2-Motor	Goto	7630€	
7-ADN	91	100	deutsch	2-Motor	Goto	8950€	
<b>ASA</b>							
DDM60	19	25	deutsch	2-Goto	–	7800€	
DDM85	38	65	deutsch	2-Goto	–	15000€	S.36
<b>Astelco</b>							
NTM-500	85	100	deutsch	2-Goto	–	22500€	S.64
<b>Astro-Optik Kohler</b>							
WAM 8000	60	100	deutsch	2-Motor	Goto	6730€	
LM 300	100	100	deutsch	2-Goto	–	9620€	
<b>Astro-Physics</b>							
MACH1GTO	12	20	deutsch	Goto	–	7800€	
900GTO	22,2	32	deutsch	Goto	–	9680€	
1200GTO	47	70	deutsch	Goto	–	11950€	
<b>Astrotrac</b>							
TT320 Set 1	1,3	10	tangential	1-Motor	–	695€	is 60
TT320 Set 2	1,1	15	tangential	1-Motor	–	895€	
<b>Bresser</b>							
MON1	17	k. A.	deutsch	manuell	1-Motor	199€	
MON2	19	k. A.	deutsch	manuell	2-Motor	269€	
<b>Celestron</b>							
ADM	5,9	12	deutsch	manuell	2-Motor	298€	
CAM	5,9	12	deutsch	2-Goto	–	595€	is 32
AS-GT	14,1	10	deutsch	Goto	–	595€	
CGEM	40,4	29,5	deutsch	2-Goto	–	1495€	S. 63
CGE-Pro	69	45	deutsch	2-Goto	–	6275€	S. 62
<b>Gemini</b>							
Gemini 42	22	40	deutsch	2-Motor	Goto	4990€	
<b>Geoptik</b>							
30A600	k. A.	60	Plattform	1-Motor	–	924€	S. 65
<b>GSO</b>							
Sky-View	3,5	6	deutsch	manuell	2-Motor	149€	
<b>Losmandy</b>							
GM8	8	14	deutsch	2-Motor	Goto	1999€	
G11	16	30	deutsch	2-Motor	Goto	2905€	
Titan	34	50	deutsch	Goto	–	9039€	is 27
<b>Meade</b>							
LXD75	5	25	deutsch	manuell	2-Motor	729€	
<b>Seben</b>							
EQ EM10	19	9	deutsch	2-Motor	–	359€	is 36

## Software Bisque

Paramount ME	30	57	deutsch	Goto	–	13900€	
<b>Skywatcher</b>							
EQ1	1,6	2	deutsch	manuell	1-Motor	39€	
EQ2	2,4	3,5	deutsch	manuell	1-Motor	89€	
EQ3-2	4,1	5,5	deutsch	manuell	2-Motor	179€	
NEQ3	3,2	8	deutsch	manuell	2-Motor	239€	
EQ5	5,5	8	deutsch	manuell	2-Motor	272€	
NEQ5	k. A.	10	deutsch	manuell	2-Motor	299€	
HEQ5	10	12	deutsch	2-Motor	Goto	588€	is 33
EQ6	15	18	deutsch	2-Motor	Goto	798€	is 50
<b>Takahashi</b>							
Sky Patrol III	1	2	deutsch	1-Motor	k. A.	878€	
P2Z	3	5	deutsch	1-Motor	k. A.	1833€	
EM-11	7,5	8	deutsch	2-Motor	Goto	215€	
EM-200	19	16	deutsch	2-Motor	Goto	3914€	
EM-400	30	40	deutsch	2-Motor	Goto	8958€	
160 NJP / JP-Z	24	30	deutsch	2-Goto	–	4995€	
<b>Teleskop-Service</b>							
WS240GT	48	70	deutsch	2-Goto	–	8999€	S. 63
<b>Vixen</b>							
Great Polaris 2	4	7	deutsch	manuell	2-Motor	469€	is 33
Great Polaris D2	8,5	10	deutsch	2-Motor	Goto	1029€	
Sphinx	7	15	deutsch	2-Goto	–	1440€	is 30
Sphinx SXD	8,8	17	deutsch	2-Goto	–	2669€	is 54
New Atlux	18	22	deutsch	Goto	–	5899€	
Gaiax	50	44	deutsch	Goto	–	11979€	

# Okulare

VON FRANK GASPARINI

## Omegon: LE-Okularserie

Unter dem Kürzel »LE« oder »Long Eye« werden von verschiedenen Anbietern Okulare angeboten, die teilweise baugleich sind, teilweise jedoch nichts miteinander zu tun haben. Bei der LE-Serie von Omegon, Hausmarke des Landsberger Astroshops, handelt es sich um 1¼"-Okulare mit 55° Eigengesichtsfeld, die sich bis auf das äußere Erscheinungsbild nicht von den gleichnamigen Okularen des Konkurrenten Astro-Professional unterscheiden (vgl. Produktvergleich S. 22). Der Aufbau besteht aus sieben Linsenelementen in vier Gruppen (bei 18mm Brennweite fünf Elemente zu drei Gruppen). Alle Linsenkanten sind geschwärzt und die Glas-Luft-Flächen mit einer Antireflexvergütung aus mehreren Schichten bedampft. Ein inneres Blendensystem reduziert Reflexionen. Damit sollen die LE-Okulare selbst bei lichtstarken Newton Teleskopen ein kon-

trastreiches und verzeichnungsfreies Bild bieten. Der Hersteller weist auf einen gleichmäßigen Augenabstand von 20mm hin, damit auch Brillenträger ohne Gesichtsfeldverlust beobachten können. Zudem sollen die Augenlinsen mit 21mm Durchmesser ein sehr angenehmes Einblicksverhalten bieten, das wenig anfällig gegen seitliche Abschattung bei Abweichen von der optischen Achse ist. Die Omegon LE-Okulare sind in

den Brennweiten 3mm, 5mm, 6mm, 9mm, 12,5mm, 14,5mm und 18mm erhältlich. Die Preise liegen durchgängig bei 79€.

Die LE-Okulare von Omegon – auch unter anderen Markennamen erhältlich – bieten 55° Gesichtsfeld, das mit 20mm Augenabstand auch für Brillenträger voll überblickbar ist.



## Docter: 12,5mm-Okular neu aufgelegt

Schon seit langem genießt das von Docter (ehemals Zeiss Eisfeld) entwickelte 12,5mm-XXW-Weitwinkelokular mit 90° Eigengesichtsfeld einen hervorragenden Ruf. Der patentierten Optik werden eine hervorragende Abbildungsleistung und Brillanz nachgesagt, was jedoch aufgrund des knappen Augenabstandes für Brillenträger nicht nutzbar ist. Seit Jahresbeginn ist nun eine Weiterentwicklung des bewährten XXW-Okulars am Markt erhältlich, das Docter 12,5mm UWA. Das Eigengesichtsfeld ist mit 84° etwas geringer, aber dank des großzügig bemessenen Pupill-

lenabstands von 20mm auch für Brillenträger voll nutzbar. Eine umstülpbare Gummiaugenmuschel sichert einen komfortablen Einblick und verhindert Fremdlichteinfall. Das Okular soll ein bisher unerreichtes Maß an Transparenz und Randschärfe bieten. Das Gehäuse weist bei 525g Gewicht einen 1¼"- und 2"-Steckanschluss mit 28,5x0,5mm Filtergewinde auf. Der Preis liegt bei 599€.

Aus deutschen Landen kommt das 12,5mm-Okular von Docter, jetzt in einer neuen brillenträgerfreundlichen Ausführung erhältlich.



## Omegon: SWAN-Okularserie

Neue Weitwinkelokulare mit 70° Eigengesichtsfeld hat die Firma Astroshop unter ihrer Marke Omegon im Jahresverlauf vorgestellt. Der Name SWAN deutet bereits auf die Verwandtschaft mit der gleichnamigen Baureihe von William Optics hin, denen die Omegon-Okulare auch äußerlich sehr ähnlich sehen. Die Okulare sind wie ihre William-Vorbilder aus fünf Glaselementen aufgebaut, die je nach Brennweite in drei oder vier Gruppen angeordnet sind. Damit soll eine randscharfe und fast verzerrungsfreie Abbildung auch bei relativ schnellen, kurzbrennweitigen Teleskopsystemen gewährleistet sein. Nach Herstellerangaben ist durch eine neue Breitband-Multivergütung die Transmission erhöht worden und die geschwärzten Linsenkanten sowie ein inneres Blendensystem tragen zur Streulichtreduzierung bei. Als Folge der hohen Transparenz der Glasflächen und den verminderten Reflexionen sollen sehr kontrastreiche Bilder gewährleistet sein.

Die Omegon SWAN-Serie besteht aus sechs Okularen mit 38mm, 32mm, 26mm, 20mm, 15mm und 10mm Brennweite. Die 38mm-, 32mm- und 26mm-Okulare werden in 2"-Ausführung geliefert, die kürzeren



Die SWAN-Okularserie von Omegon entspricht den gleichnamigen Okularen von William Optics und bietet bezahlbare 70° Gesichtsfeld.

Brennweiten sind mit einer 1¼"-Steckhülse ausgestattet. Alle Okulare dieser Serie sind homofokal, so dass ein Nachfokussieren beim Okularwechsel nicht mehr nötig ist. Das Okulargehäuse ist mit einer griffigen Gummierung versehen. Die Augenmuscheln lassen sich stufenlos verstellen, womit der Augenabstand nach Belieben eingestellt

werden kann. Laut Hersteller ist damit ein sehr effektiver Streulichtschutz gesichert und selbst Brillenträger sollen noch das gesamte Gesichtsfeld von 70° überblicken können. Die Preise der 1¼"-Okulare liegen bei 89€, die 2"-Okulare kosten 109€.

## Televue: Ethos 10mm und 21mm erweitern 100°-Okularserie

Jahrelang galten die Nagler Okulare von Televue als das Maß der Dinge bei Weitwinkelokularen. Mit 82° bieten sie ein sehr großes Gesichtsfeld bei gleichzeitig angenehmem Einblickverhalten und bedingt brillenträgertauglichem Augenabstand. Auch lichtstarke Optiken schneller als f/5 werden am Rand noch gut korrigiert. Mit der Aufsehen erregenden Einführung des Televue Ethos 13mm im Herbst 2007, dem ersten Okular mit 100° Gesichtsfeld, hat die Optikschieme erneut Maßstäbe gesetzt. Dieses Okular hat aufgrund seiner Eigenschaften bei Sternfreunden weltweit

für großes Aufsehen gesorgt – die interstellarum-Leser wählten es 2007 zur Astro-Neuheit des Jahres. Für Verblüffung sorgt immer wieder das riesige Gesichtsfeld: Viele Beobachter sind der Auffassung, dass im direkten Vergleich ein Nagler fast wie ein Okular mit zu kleinem Gesichtsfeld wirkt. Besonders gelobt wird auch die hervorragende Randabbildung an schnellen Newton-Systemen, die bei 82° die Leistung von Nagler-Okularen übertreffen und selbst bei 100° mindestens so scharfe Sterne zeigen soll, wie bei einem Nagler bei 82° Gesichtsfeld.

Seit der Markteinführung des ersten Ethos hat Televue diese Okularserie konsequent ausgebaut. Mit dem neuen 10mm-Okular stehen nun fünf Brennweiten mit 17mm, 13mm, 10mm, 8mm und 6mm zur Verfügung. Wie seine Vorgänger weist das 10mm-Ethos ein Eigengesichtsfeld von 100° auf, der Feldblendendurchmesser wird mit 17,7mm angegeben. Der Augenabstand beträgt 15mm, Fehlsichtigkeit des Beobachters kann auch bei diesem Modell über entsprechende DIOPTRX-Vorsätze korrigiert werden (vgl. interstellarum 57). Das Gehäuse weist einen 2"- und 1¼"-Steckanschluss

## Explore Scientific: Neue Okularserien mit 82° und 100° Eigengesichtsfeld

Seit der aufsehenerregenden Markteinführung des Televue Ethos 13mm, dem ersten Okular mit 100° Gesichtsfeld, steht diese Okularserie alleine auf dem Olymp der Ultraweitwinkelokulare. Doch nun scheint an diesem Thron gerüttelt zu werden: Explore Scientific hat zwei neue Okularserien mit 82° und 100° Eigengesichtsfeld angekündigt. Sämtliche Glas-Luft Flächen der verbauten Linsen sind vollständig multivergütet. Die 100°-Okulare sind außerdem aufwendig gedichtet und mit Stickstoff gefüllt. Damit wird das Eindringen von feinen Staubpartikeln oder möglicher Pilzbefall der internen Glasoberflächen verhindert und eine lange Lebensdauer der Vergütung gesichert. Jedes Okular wird laut Hersteller 30 Minuten in 1m Wassertiefe auf Druckdichtheit getestet. Das zuerst angekündigte 100°-Okular mit 14mm Brennweite weist einen Augenabstand von 14,5mm auf und trägt eine umstülpbare Gummiaugenmuschel, sein Gewicht wird mit 900g angegeben. Zusätzlich sind Okulare mit 9mm und 20mm Brennweite angekündigt.

Die 82°-Okularserie besteht aus sieben Modellen der Brennweiten 4,7mm, 6,7mm, 11mm, 14mm, 18mm, 24mm und 30mm. Es handelt sich um sechs- bzw. siebenlinsige Konstruktionen mit 1¼"- bzw. 2"-Hülsen (ab 18mm-Modell). Der Augenabstand beträgt zwischen 14mm und 21mm.

Wann diese Okularserien auf dem deutschen Markt erhältlich sein werden stand zu Redaktionsschluss noch nicht fest, ebenso waren deutsche Preise nicht zu erfahren – in Deutschland wird Bresser den Vertrieb übernehmen. In Amerika war das 14mm-100°-Okular bis 31.8.2009 zu einem Einführungspreis von 399US\$ erhältlich, der reguläre Preis danach beträgt 499\$. Das 20mm-Modell kostet regulär 599US\$. Für die 82°-Serie liegen die Preise zwischen 349\$ und 149\$. Der Hersteller gewährt nach Registrierung auf das Okular eine 5-jährige Garantie, die bei Verkauf des Okulars auch übertragbar ist. Über weitere Entwicklungen halten wir Sie im interstellarum-Newsletter auf dem Laufenden.

■ Frank Gasparini, Ronald Stoyan



Abb. 1: Konkurrenz für Ethos: Die 100°-Okulare von Explore Scientific mit 14mm (a) und 20mm (b).

Abb. 2: Den Naglern Paroli bieten sollen die 82°-Okulare mit Brennweiten zwischen 4,7mm und 30mm.



Mit dem 10mm-Okular vervollständigt Televue seine Ethos-Okularserie mit 100° Eigengesichtsfeld, ein weiteres Modell mit 21mm Brennweite ist angekündigt (ohne Bild).

auf, das Okulargewicht beträgt 500g. In Deutschland wird das Okular aktuell zum Preis von ca. 550€ angeboten.

Zum Dezember 2009 hat die Optikschmiede nun das nächste Ethos-Okular mit 21mm Brennweite bei 100° Eigengesichtsfeld angekündigt. Es weist eine 2"-Steckhülse auf und stößt mit seinen optischen Eigenschaften an die Grenze dieser Gehäusegröße: Der Feldblenden-durchmesser beträgt 36,2mm (zum Vergleich: 35mm-Panoptic 38,7mm,

31mm-Nagler 42mm), trotz des großen Gesichtsfeldes soll laut Televue auch bei dieser Brennweite keine signifikante Vignettierung am Gesichtsfeldrand auftreten. Das Okular ist homofokal mit dem 31mm-Nagler Typ5 und benötigt daher ca. 12mm intrafokalen Fokusweg. Nach Herstellerangaben sind dank moderner Vergütungstechniken und aufwendiger interner Blendenanordnungen die Kontrast- und Transmissionsleistungen maximiert. Der Augenabstand be-

trägt 15mm, das Okular ist kompatibel zu den Dioptrix-Korrekturlinsen. Das Gewicht wird mit 1020g angegeben, ein Verkaufspreis wurde bei Redaktionsschluss noch nicht genannt.



Okulare

- H Huygens-Okular, 2-linsig
- R Ramsden-Okular, 2-linsig
- K Kellner-Okular, 3-linsig
- O Orthoskopisches Okular, 4-linsig
- PI Plössl-Okular, 4-linsig
- Ww Weitwinkelokular, 5- bis 9linsig
- Zoom Vario-Okular

neues Modell  
 weitere Informationen in interstellarum

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
<b>Antares</b>						
Speers-Waler	k. A.	17	80°	1¼"	165€	
Speers-Waler	k. A.	13,4	80°	1¼"	165€	
Speers-Waler	k. A.	9,4	80°	1¼"	165€	
Speers-Waler	k. A.	7,2	80°	1¼"	165€	
Speers-Waler	k. A.	4,9	80°	1¼"	165€	
Speers-Waler Zoom	Zoom	8–5	80°	1¼"	288€	is 34
Speers-Waler Zoom	Zoom	8,5–12	84°	1¼"	288€	
<b>APM</b>						
SWA	Ww	38	70°	2"	69€	
SWA	Ww	32	70°	2"	69€	
SWA	Ww	26	70°	2"	69€	
SWA	Ww	20	70°	1¼"	69€	
SWA	Ww	15	70°	1¼"	69€	
SWA	Ww	10	70°	1¼"	69€	
UWA	Ww	9	58°	1¼"	59€	
UWA	Ww	8	58°	1¼"	59€	
UWA	Ww	6	58°	1¼"	59€	
UWA	Ww	5	58°	1¼"	59€	
UWA	Ww	4	58°	1¼"	59€	
UWA	Ww	3,2	58°	1¼"	59€	
UWA	Ww	2,5	58°	1¼"	59€	
UWA 70°	Ww	3,5	70°	1¼"	129€	
<b>Astro-Physics</b>						
Super Planetary	k. A.	12	42°	1¼"	239€	is 35
Super Planetary	k. A.	10	42°	1¼"	239€	is 35
Super Planetary	k. A.	8	42°	1¼"	239€	is 35
Super Planetary	k. A.	6	42°	1¼"	239€	is 41
Super Planetary	k. A.	5	42°	1¼"	239€	is 35
<b>Astro Professional</b>						
Kellner	K	25	k. A.	1¼"	13€	
Kellner	K	20	k. A.	1¼"	10€	
Kellner	K	12	k. A.	1¼"	10€	
Kellner	K	9	k. A.	1¼"	10€	
Kellner	K	6	k. A.	1¼"	10€	
Plössl	PI	40	k. A.	1¼"	45€	
Plössl	PI	30	k. A.	1¼"	43€	
Plössl	PI	25	k. A.	1¼"	40€	
Plössl	PI	20	k. A.	1¼"	39€	
Plössl	PI	15	k. A.	1¼"	38€	

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
Plössl	PI	10	k. A.	1¼"	35€	
Plössl	PI	6,5	k. A.	1¼"	30€	
Plössl	PI	4	k. A.	1¼"	30€	
SWA	Ww	38	70°	2"	89€	
SWA	Ww	32	70°	2"	69€	
SWA	Ww	26	70°	2"	65€	
SWA	Ww	20	70°	1¼"	59€	
SWA	Ww	15	70°	1¼"	55€	
SWA	Ww	10	70°	1¼"	49€	
EF Flatfield	Ww	27	60°	1¼"	65€	
EF Flatfield	Ww	19	60°	1¼"	55€	
EF Flatfield	Ww	16	60°	1¼"	55€	
EF Zoom	Zoom	22,5–7,5	42°–66°	1¼"	189€	
LE	Ww	18	55°	1¼"	79€	
LE	Ww	14,5	55°	1¼"	79€	
LE	Ww	12,5	55°	1¼"	79€	
LE	Ww	9	55°	1¼"	79€	S. 22
LE	Ww	6	55°	1¼"	79€	
LE	Ww	5	55°	1¼"	79€	
LE	Ww	3	55°	1¼"	79€	
UWA	Ww	28	82°	1¼"	279€	
UWA	Ww	16	82°	1¼"	159€	
UWA	Ww	7	82°	1¼"	149€	
UWA	Ww	4	82°	1¼"	139€	
<b>Baader Planetarium</b>						
Genuine Ortho	0	18	40°	1¼"	98€	
Genuine Ortho	0	12,5	40°	1¼"	98€	
Genuine Ortho	0	9	40°	1¼"	98€	
Genuine Ortho	0	7	40°	1¼"	98€	
Genuine Ortho	0	6	40°	1¼"	98€	
Genuine Ortho	0	5	40°	1¼"	98€	
Hyperion asphärisch	Ww	36	68°	1¼"	185€	T08
Hyperion asphärisch	Ww	31	68°	1¼"	185€	T08
Hyperion	Ww	24	68°	1¼"	109€	is 43
Hyperion	Ww	21	68°	1¼"	109€	is 43
Hyperion	Ww	17	68°	1¼"	109€	is 43
Hyperion	Ww	13	68°	1¼"	109€	is 46
Hyperion	Ww	8	68°	1¼"	109€	S. 22
Hyperion	Ww	5	68°	1¼"	109€	is 43
Hyperion	Ww	3,5	68°	1¼"	109€	is 43
Gen II	Ww	14	60°	1¼"	49€	
Gen II	Ww	18	60°	1¼"	49€	
Hyperion Zoom	Zoom	24–8	68°	1¼"	185€	
<b>Celestron</b>						
Omni	PI	40	52°	1¼"	48€	
Omni	PI	32	52°	1¼"	48€	
Omni	PI	20	52°	1¼"	38€	
Omni	PI	15	52°	1¼"	38€	
Omni	PI	12	52°	1¼"	38€	
Omni	PI	9	52°	1¼"	38€	
Omni	PI	6	52°	1¼"	38€	
Omni	PI	4	52°	1¼"	38€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
X-CEL	Ww	25	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	21	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	18	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	12,5	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	10	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	8	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	5	55°	1¼"	79€	
X-CEL	Ww	2,3	55°	1¼"	79€	
Ultima LX	Ww	32	70°	2"	255€	is 54
Ultima LX	Ww	22	70°	2"	255€	is 54
Ultima LX	Ww	17	70°	1¼"+2"	195€	is 54
Ultima LX	Ww	13	70°	1¼"	195€	is 54
Ultima LX	Ww	8	70°	1¼"	195€	is 54
Ultima LX	Ww	5	70°	1¼"	195€	is 54
Axiom LX	Ww	31	82°	2"	435€	is 54
Axiom LX	Ww	23	82°	2"	375€	is 54
Axiom LX	Ww	19	82°	2"	345€	is 54
Axiom LX	Ww	15	82°	1¼"	235€	is 54
Axiom LX	Ww	10	82°	1¼"	235€	is 54
Axiom LX	Ww	7	82°	1¼"	235€	is 54
<b>Coronado</b>						
Cemax	PI	25	50°	1¼"	129€	is 23
Cemax	PI	18	50°	1¼"	129€	is 23
Cemax	PI	12	50°	1¼"	129€	is 23
<b>Docter</b>						
XXW	Ww	12,5	90°	1¼"+2"	475€	
UWA	Ww	12,5	84°	1¼"+2"	599€	S. 67
<b>Intercon Spacetec</b>						
Plössl	PI	40	50°	1¼"	49€	
Plössl	PI	32	50°	1¼"	49€	
Plössl	PI	25	50°	1¼"	39€	
Plössl	PI	20	50°	1¼"	39€	
Plössl	PI	15	50°	1¼"	39€	
Plössl	PI	12	50°	1¼"	39€	
Plössl	PI	9	50°	1¼"	39€	
Plössl	PI	7,5	50°	1¼"	39€	
Plössl	PI	4	50°	1¼"	39€	
Super View	Ww	50	65°	2"	89€	
Super View	Ww	20	65°	1¼"	59€	
Super View	Ww	15	65°	1¼"	59€	
Widefield	Ww	42	65°	2"	89€	
Widefield	Ww	30	65°	2"	89€	
<b>Meade</b>						
Serie4000 QX	Ww	36	70°	2"	105€	
Serie4000 QX	Ww	30	70°	2"	95€	
Serie4000 QX	Ww	26	70°	2"	85€	
Serie4000 QX	Ww	20	70°	1¼"	75€	
Serie4000 QX	Ww	15	70°	1¼"	75€	
Serie4000 SPL	PI	56	52°	2"	99€	
Serie4000 SPL	PI	40	52°	1¼"	69€	
Serie4000 SPL	PI	32	52°	1¼"	59€	
Serie4000 SPL	PI	26	52°	1¼"	39€	

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
Serie4000 SPL	PI	20	52°	1¼"	39€	
Serie4000 SPL	PI	15	52°	1¼"	39€	
Serie4000 SPL	PI	12,4	52°	1¼"	39€	
Serie4000 SPL	PI	9,7	52°	1¼"	39€	
Serie4000 SPL	PI	6,4	52°	1¼"	39€	
Serie5000 Plössl	Ww	40	60°	2"	175€	
Serie5000 Plössl	Ww	32	60°	1¼"	145€	
Serie5000 Plössl	Ww	26	60°	1¼"	105€	
Serie5000 Plössl	Ww	20	60°	1¼"	95€	
Serie5000 Plössl	Ww	14	60°	1¼"	95€	
Serie5000 Plössl	Ww	9	60°	1¼"	95€	S. 22
Serie5000 Plössl	Ww	5,5	60°	1¼"	95€	
Serie5000 SWA	Ww	40	68°	2"	345€	
Serie5000 SWA	Ww	34	68°	2"	305€	
Serie5000 SWA	Ww	28	68°	2"	275€	
Serie5000 SWA	Ww	24	68°	1¼"	235€	
Serie5000 SWA	Ww	20	68°	1¼"	205€	
Serie5000 SWA	Ww	16	68°	1¼"	165€	
Serie5000 UWA	Ww	30	82°	2"	495€	
Serie5000 UWA	Ww	24	82°	2"	415€	
Serie5000 UWA	Ww	18	82°	1¼"	295€	
Serie5000 UWA	Ww	14	82°	1¼"	215€	is 46
Serie5000 UWA	Ww	8,8	82°	1¼"	195€	S. 14
Serie5000 UWA	Ww	4,7	82°	1¼"	195€	
Serie 4000 Zoom	Zoom	8–24	40°–55°	1¼"	145€	is 28
<b>Omegon</b>						
ED	Ww	25	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	18	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	9,5	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	7,5	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	5,2	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	3,8	50°	1¼"	59€	
LE	Ww	18	55°	1¼"	79€	S. 67
LE	Ww	14,5	55°	1¼"	79€	S. 67
LE	Ww	12,5	55°	1¼"	79€	S. 67
LE	Ww	9	55°	1¼"	79€	S. 67
LE	Ww	6	55°	1¼"	79€	S. 67
LE	Ww	5	55°	1¼"	79€	S. 67
SWAN	Ww	38	70°	2"	109€	S. 67
SWAN	Ww	32	70°	2"	109€	S. 67
SWAN	Ww	26	70°	2"	109€	S. 67
SWAN	Ww	20	70°	1¼"	89€	S. 67
SWAN	Ww	15	70°	1¼"	89€	S. 67
SWAN	Ww	10	70°	1¼"	89€	S. 67
<b>Orion</b>						
Q70	Ww	38	70°	2"	108€	
Q71	Ww	32	70°	2"	108€	
Q72	Ww	26	70°	2"	108€	
Sirius Plössl	PI	40	52°	1¼"	55€	
Sirius Plössl	PI	32	52°	1¼"	55€	
Sirius Plössl	PI	25	52°	1¼"	49€	
Sirius Plössl	PI	20	52°	1¼"	49€	

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
Sirius Plössl	PI	17	52°	1¼"	49€	
Sirius Plössl	PI	12,5	52°	1¼"	49€	
Sirius Plössl	PI	10	52°	1¼"	49€	
Sirius Plössl	PI	7,5	52°	1¼"	49€	
Sirius Plössl	PI	6,3	52°	1¼"	49€	
Stratus	Ww	24	68°	1¼"+2"	148€	
Stratus	Ww	21	68°	1¼"+2"	148€	
Stratus	Ww	17	68°	1¼"+2"	148€	
Stratus	Ww	13	68°	1¼"+2"	148€	is 46
Stratus	Ww	8	68°	1¼"+2"	148€	
Stratus	Ww	5	68°	1¼"+2"	148€	
Stratus	Ww	3,5	68°	1¼"+2"	148€	
Expanse	Ww	20	66°	1¼"	68€	
Expanse	Ww	15	66°	1¼"	68€	
Expanse	Ww	9	66°	1¼"	68€	
Expanse	Ww	6	66°	1¼"	68€	
Epic	Ww	25	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	22	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	18	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	14	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	12,3	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	9,5	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	7,5	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	5,1	55°	1¼"	82€	
Epic	Ww	3,7	55°	1¼"	82€	
Edge On Flat Field	Ww	27	65°	1¼"	108€	
Edge On Flat Field	Ww	19	65°	1¼"	108€	
Edge On Flat Field	Ww	16	65°	1¼"	108€	
Edge On Planetary	Ww	12,5	55°	1¼"	108€	
Edge On Planetary	Ww	6	55°	1¼"	108€	
Edge On Planetary	Ww	3	55°	1¼"	108€	
Highlight Plössl	PI	40	52°	1¼"	68€	
Highlight Plössl	PI	32	52°	1¼"	68€	
Highlight Plössl	PI	25	52°	1¼"	59€	
Highlight Plössl	PI	20	52°	1¼"	59€	
Highlight Plössl	PI	17	52°	1¼"	59€	
Highlight Plössl	PI	12,5	52°	1¼"	59€	
Highlight Plössl	PI	10	52°	1¼"	59€	
Highlight Plössl	PI	7,5	52°	1¼"	59€	
Highlight Plössl	PI	6,3	52°	1¼"	59€	
Deep View	Ww	42	52°	2"	89€	
Deep View	Ww	35	52°	2"	89€	
Explorer	Zoom	7–21	30°–43°	1¼"	75€	

## Pentax

XF	k. A.	12	60°	1¼"	159€	
XF	k. A.	8,5	60°	1¼"	159€	S. 22
XO	mod. 0	5	44°	1¼"	349€	is 41
XO	mod. 0	2,5	44°	1¼"	349€	
XW	Ww	40	70°	2"	599€	is 34
XW	Ww	30	70°	2"	599€	is 34
XW	Ww	20	70°	1¼"	369€	
XW	Ww	14	70°	1¼"	369€	is 46

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
XW	Ww	10	70°	1¼"	369€	
XW	Ww	7	70°	1¼"	369€	S. 14
XW	Ww	5	70°	1¼"	369€	
XW	Ww	3,5	70°	1¼"	369€	

## Questar

Brandon	Ww	32	k. A.	1¼"	325€	
Brandon	Ww	24	k. A.	1¼"	325€	
Brandon	Ww	16	k. A.	1¼"	325€	
Brandon	Ww	12	k. A.	1¼"	325€	
Brandon	Ww	8	k. A.	1¼"	325€	
Brandon	Ww	6	k. A.	1¼"	325€	

## Skywatcher

Apex	K	42	56°	2"	49€	
Apex	K	35	56°	2"	55€	
Apex	K	28	56°	2"	49€	is 35
LE	Ww	25	50°	1¼"	39€	
LE	Ww	26	50°	1¼"	39€	
LE	Ww	27	50°	1¼"	49€	
LE	Ww	28	50°	1¼"	49€	
LE	Ww	29	50°	1¼"	49€	
LE	Ww	30	50°	1¼"	49€	
UWA	Ww	20	66°	1¼"	49€	
UWA	Ww	21	66°	1¼"	49€	
UWA	Ww	22	66°	1¼"	49€	
UWA	Ww	23	66°	1¼"	49€	
Turbo Wide	Ww	30	80°	2"	149€	
Turbo Wide	Ww	31	80°	2"	179€	
LET	k. A.	25	45°	1¼"	39€	
LET	k. A.	20	45°	1¼"	39€	
LET	k. A.	15	45°	1¼"	45€	
LET	k. A.	9	45°	1¼"	45€	
LET	k. A.	5	45°	1¼"	45€	
LET	k. A.	2	45°	1¼"	45€	
Zoom	Zoom	7–21	30°–43°	1¼"	39€	
Zoom	Zoom	8–24	40°–60°	1¼"	79€	

## Takahashi

LE	Ww	50	50°	2"	520€	
LE	Ww	30	52°	1¼"	199€	
LE	Ww	24	52°	1¼"	199€	
LE	Ww	18	52°	1¼"	189€	
LE	Ww	12,5	52°	1¼"	225€	
LE	Ww	10	52°	1¼"	189€	T08
LE	Ww	7,5	52°	1¼"	219€	
LE	Ww	5	52°	1¼"	219€	
HiLE	Ww	3,6	40°	1¼"	269€	is 24
HiLE	Ww	2,8	40°	1¼"	269€	is 24

## Teleskop-Service

Super Plössl	PI	40	52°	1¼"	39€	
Super Plössl	PI	32	52°	1¼"	39€	
Super Plössl	PI	25	52°	1¼"	29€	
Super Plössl	PI	20	52°	1¼"	29€	
Super Plössl	PI	15	52°	1¼"	29€	

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
Super Plössl	PI	12	52°	1¼"	29€	
Super Plössl	PI	9	52°	1¼"	29€	
Super Plössl	PI	6	52°	1¼"	29€	
Super Plössl	PI	4	52°	1¼"	29€	
HR Planetary	k. A.	9	k. A.	1¼"	59€	
HR Planetary	k. A.	8	k. A.	1¼"	59€	
HR Planetary	k. A.	7	k. A.	1¼"	59€	
HR Planetary	k. A.	6	k. A.	1¼"	59€	
HR Planetary	k. A.	5	k. A.	1¼"	59€	
HR Planetary	k. A.	4	k. A.	1¼"	59€	
HR Planetary	k. A.	2	k. A.	1¼"	59€	
SWM	Ww	20	66°	1¼"	50€	
SWM	Ww	15	66°	1¼"	50€	
SWM	Ww	9	66°	1¼"	50€	
SWM	Ww	6	66°	1¼"	50€	
WA	Ww	38	70°	2"	64€	
WA	Ww	32	70°	2"	69€	is 35
WA	Ww	26	70°	2"	69€	
WA	Ww	20	70°	1¼"	44€	
WA	Ww	17	70°	1¼"	44€	
WA	Ww	12	70°	1¼"	44€	
TSOr	0	24	48°	1¼"	59€	
TSOr	0	16	48°	1¼"	59€	
TSOr	0	10	48°	1¼"	59€	
TSOr	0	7	48°	1¼"	59€	
TSOr	0	4	48°	1¼"	59€	
ED	Ww	25	50°	1¼"	49€	
ED	Ww	21	50°	1¼"	49€	
ED	Ww	18	50°	1¼"	49€	
ED	Ww	14	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	12,5	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	9,5	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	7,5	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	5,2	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	3,8	50°	1¼"	59€	
ED	Ww	2,3	50°	1¼"	59€	
WAE	Ww	50	55°	2"	59€	
WAE	Ww	42	60°	2"	59€	
WAE	Ww	30	68°	2"	59€	
ED Paragon	Ww	40	68°	2"	148€	
ED Paragon	Ww	35	68°	2"	148€	
ED Paragon	Ww	30	68°	2"	148€	
SuperView	k. A.	42	46°-68°	2"	99€	
SuperView	k. A.	40	46°-68°	1¼"	89€	
SuperView	k. A.	32	46°-68°	1¼"	89€	
SuperView	k. A.	30	46°-68°	2"	99€	
TSZoom	Zoom	21-7	45°-54°	1¼"	49€	
<b>Televue</b>						
Plössl	PI	55	50°	2"	217€	
Plössl	PI	40	46°	1¼"	109€	
Plössl	PI	32	50°	1¼"	109€	
Plössl	PI	25	50°	1¼"	89€	

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
Plössl	PI	20	50°	1¼"	89€	
Plössl	PI	15	50°	1¼"	79€	
Plössl	PI	11	50°	1¼"	79€	
Plössl	PI	8	50°	1¼"	79€	S.22
Radian	Ww	18	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	14	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	12	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	10	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	8	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	6	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	5	60°	1¼"	219€	is 41
Radian	Ww	4	60°	1¼"	219€	
Radian	Ww	3	60°	1¼"	269€	
Panoptic	Ww	41	68°	2"	459€	is 34
Panoptic	Ww	35	68°	2"	349€	
Panoptic	Ww	27	68°	2"	299€	
Panoptic	Ww	24	68°	1¼"	279€	
Panoptic	Ww	19	68°	1¼"	225€	
Nagler	Ww	31	82°	2"	575€	
Nagler	Ww	26	82°	2"	599€	
Nagler	Ww	22	82°	2"	429€	
Nagler	Ww	20	82°	2"	399€	
Nagler	Ww	17	82°	2"	349€	
Nagler	Ww	16	82°	1¼"	299€	
Nagler	Ww	13	82°	1¼"	259€	is 46
Nagler	Ww	12	82°	1¼"	259€	
Nagler	Ww	11	82°	1¼"	259€	
Nagler	Ww	9	82°	1¼"	259€	S. 14
Nagler	Ww	7	82°	1¼"	259€	is 20
Nagler	Ww	5	82°	1¼"	259€	is 20
Nagler	Ww	3,5	82°	1¼"	259€	
Nagler	Zoom	3-6	50°	1¼"	359€	is 41
Nagler	Zoom	2-4	50°	1¼"	359€	is 31
Nagler	Ww	2,5	82°	1¼"	259€	
Ethos	Ww	21	100°	2"	k. A.	S. 68
Ethos	Ww	17	100°	1¼"+2"	675€	T08
Ethos	Ww	13	100°	1¼"+2"	570€	is 53
Ethos	Ww	10	100°	1¼"+2"	570€	is 68
Ethos	Ww	8	100°	1¼"+2"	525€	S. 14
Ethos	Ww	6	100°	1¼"+2"	525€	T08
<b>Vixen</b>						
Plössl	PI	40	40°	2"	39€	
Plössl	PI	32	40°	2"	39€	
Plössl	PI	25	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	20	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	17	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	15	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	12	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	10	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	8	52°	1¼"	39€	
Plössl	PI	6	52°	1¼"	39€	
NPL	PI	40	50°	1¼"	49€	T08

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
NPL	PI	30	50°	1¼"	49€	T08
NPL	PI	25	50°	1¼"	41€	T08
NPL	PI	20	50°	1¼"	41€	T08
NPL	PI	15	50°	1¼"	34€	T08
NPL	PI	10	50°	1¼"	33€	T08
NPL	PI	6	50°	1¼"	31€	
SV	Ww	50	42°	2"	99€	
SV	Ww	42	45°	2"	89€	
SV	Ww	30	65°	2"	69€	
LV	Ww	50	45°	2"	119€	
LV	Ww	25	50°	1¼"	99€	
LV	Ww	20	50°	1¼"	99€	
LV	Ww	18	50°	1¼"	99€	
LV	Ww	15	50°	1¼"	89€	
LV	Ww	12	50°	1¼"	89€	
LV	Ww	10	50°	1¼"	89€	
LV	Ww	9	50°	1¼"	89€	
LV	Ww	6	45°	1¼"	89€	
LV	Ww	5	45°	1¼"	89€	
LV	Ww	2,5	45°	1¼"	89€	
LV	Zoom	24-8	40°-60°	1¼"	189€	
NLV	Ww	40	42°	1¼"	149€	T08
NLV	Ww	25	50°	1¼"	149€	T08
NLV	Ww	20	50°	1¼"	149€	T08
NLV	Ww	15	50°	1¼"	129€	T08
NLV	Ww	12	50°	1¼"	129€	T08
NLV	Ww	10	50°	1¼"	129€	T08
NLV	Ww	9	50°	1¼"	129€	S. 22

Modellname	Typ	Brennweite (mm)	Gesichtsfeld	Steckdurchmesser	Preis	
NLV	Ww	6	50°	1¼"	129€	T08
NLV	Ww	5	50°	1¼"	129€	T08
NLV	Ww	4	50°	1¼"	129€	T08
NLV	Ww	2,5	50°	1¼"	129€	T08
LVW	Ww	42	65°	2"	325€	
LVW	Ww	22	65°	1¼"	229€	
LVW	Ww	17	65°	1¼"	229€	
LVW	Ww	13	65°	1¼"	229€	
LVW	Ww	8	65°	1¼"	229€	
LVW	Ww	5	65°	1¼"	229€	
LVW	Ww	3,5	65°	1¼"	229€	

**William Optics**

SPL	Ww	12,5	55°	1¼"	98€	
SPL	Ww	6	55°	1¼"	98€	
SPL	Ww	3	55°	1¼"	98€	
SWAN	Ww	40	72°	2"	98€	
SWAN	Ww	33	72°	2"	98€	
SWAN	Ww	25	72°	2"	98€	
SWAN	Ww	20	72°	1¼"	69€	
SWAN	Ww	15	72°	1¼"	69€	
SWAN	Ww	9	72°	1¼"	69€	
UWAN	Ww	28	82°	2"	379€	is 49
UWAN	Ww	16	82°	1¼"	229€	is 49
UWAN	Ww	7	82°	1¼"	199€	S. 14
UWAN	Ww	4	82°	1¼"	199€	is 49
Zoom	Zoom	22,5-7,5, 24-8	42°-66°, 40°-60°	1¼"	195€	

## Lunt Solar Systems: Neue Teleskope zur H $\alpha$ -Sonnenbeobachtung



Das Angebot an Lunt-Sonnenteleskopen wurde seit der Vorstellung des 60mm-Modells LS60THa im Jahr 2008 kontinuierlich ausgebaut, so dass heute eine ganze Teleskopserie unterschiedlicher Öffnung und Bandbreite zur Verfügung steht. Gemeinsam ist allen die Verwendung eines einlinsigen Objektivs, das in Verbindung mit einem präzise angepassten Kollimationslinsen-Set ein sphärisch auskorrigiertes Bild liefert, ohne Koma, Astigmatismus und andere optische Fehler bei gleichzeitiger Verminderung von Streulicht um die

Die neuen Modelle von Lunts H $\alpha$ -Teleskopen besitzen eine Wellenlängenstabilisierung mittels Luftdruck, die durch eine große Schraube geregelt werden kann.

Hälfte eines normalen Achromaten. Dabei ist die Abbildung auf eine möglichst hohe Schärfe im roten Bereich des Spektrums optimiert. Die Filterung erfolgt durch ein Etalon, ein System aus zwei planparallelen Platten mit einer verspiegelten Oberfläche. Ein solches System weist frequenzabhängige, periodische Transmissionsmaxima und Verlustminima auf. Die Etalon-Filter der Lunt-Teleskope isolieren die Wellenlänge des angeregten Wasserstoffs zur monochromatischen Sonnenbeobachtung im H $\alpha$ -Licht. Das optische System arbeitet abschattungsfrei und eignet sich sowohl für die Beobachtung der Sonnenoberfläche, als auch für Protuberanzen.

Neu entwickelt wurde ein Luftdrucksystem zur Feinregulierung des Etalon-Filters. Durch die Erhöhung des Luftdrucks im Inneren des Filters kann die Wellenlänge ex-

akt auf 656,28nm eingestellt werden, so dass laut Hersteller auch feinste Details auf der Sonnenoberfläche sichtbar werden. Dieses System allein erreicht eine Bandbreite von 0,07nm, durch Vorschalten eines externen Etalons vor das Objektiv («Double Stacking») wird diese auf 0,05nm reduziert, so dass noch mehr Details der Sonnenoberfläche hervortreten. Die Teleskope sind mit einem 2"-Crayford-Auszug mit Untersetzungsgetriebe und Rohrschellen ausgestattet und werden mit B600- (visuell) oder B1200-Blockfilter (fotografisch) angeboten. Optional ist auch ein 2"-FeatherTouch-Auszug mit 10:1-Untersetzung von Starlight Instruments erhältlich. Zum Lieferumfang gehört neben dem optischen Tubus und dem Double Stack-Etalon auch ein Transportkoffer. Die Preise liegen je nach Modellvariante zwischen 2915€ und 3659€.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

# Optisches Zubehör

VON FRANK GASPARINI

## Teleskop-Service: 2,5"-Bildfeldebner für Refraktoren

Dem Trend zu immer größeren Chips in der digitalen Astrofotografie trägt der neue 2,5"-Flattener von Teleskop-Service Rechnung. Bereits Vollformat-Chips werden durch das übliche T2-Gewinde am Rand abgeschattet und auch 2"-Auszüge führen bei Verwendung von größeren Chips zu deutlicher Vignettierung. Teleskop-Service hat daher einen neuen 2,5"-Bildfeldebner entwickelt, der auch bei »schnellen« Refraktoren den Einsatz von großen Sensoren bei gleichzeitig sehr guter Korrektur des Feldes erlauben soll. Er ist für alle Refraktoren von f/5 bis f/9 mit einem Auszug größer 2" geeignet. Der TS-Bildfeldebner wurde laut Aussage

des Herstellers bewusst ohne Brennweitenverkürzung gerechnet, da bei ausschließlicher Bildfeldebner ein hervorragendes Ergebnis erreicht werden konnte, ohne dass Sekundärfehler wie Koma oder Astigmatismus entstehen. Der Abstand zur Feldebene wurde mit 91,5mm bewusst großzügig gewählt, so dass die Adaption von Off-Axis-Guidern, Filterrädern oder anderem Zubehör problemlos möglich ist. Die freie Öffnung beträgt 61,5mm, fernrohrseitig sind ein M68-Außengewinde und ein M63-Innengewinde angebracht. An der Kameraseite dient ein M69-Innengewinde als Anschluss. Adapter für Okularauszüge (z.B. Feather Touch, Astro-



**61,3mm freie Öffnung** besitzt der neue Bildfeldebner von Teleskop-Service, gerechnet für Refraktoren mit Öffnungsverhältnissen von f/5 bis f/9.

Physics, William Optics, Astro Professional, TS) und unterschiedlichste Kameramodelle stehen zur Verfügung. Der Preis für den Bildfeldebner ohne weitere Adaption beträgt 299€.

## AstroProfessional: [OIII]- und UHC-Filter

Die Firma Beyersdörfer GmbH vertreibt seit Sommer 2009 unter der Marke AstroProfessional eigene [OIII]- und UHC-Nebelfilter, jeweils in 1¼"- und 2"-Filterfassungen. Der UHC-Filter sorgt speziell bei Supernovaüberresten, Emissionsnebeln und Planetarischen Nebeln für eine Kontraststeigerung. Er bietet nicht den harten Kontrast eines [OIII]-Filters, kann aber aufgrund des

geringeren Lichtverlustes auch schon bei kleineren Teleskopöffnungen gewinnbringend eingesetzt werden. [OIII]-Filter hingegen liefern eine stärkere Kontrastverbesserung bei Planetarischen Nebeln und Supernova-Resten. Sie sind in der Regel erst bei Öffnungen größer als 6" sinnvoll einzusetzen, machen dann aber teilweise den Unterschied zwischen Sehen und nicht Se-



**Preiswerte Nebelfilter** hat nun auch Astro Professional im Programm.

hen. Die Preise der 1¼"-Filter betragen 39€, die größeren 2"-Filter kosten 69€.

## Gerd Neumann: Methanband-Filter

Ein neuer Spezialfilter zur Planetenfotografie wird von Gerd Neumann angeboten. Es handelt sich um ein Interferenzfilter mit 50nm Halbwertsbreite bei einer Zentralwellenlänge von 880nm ( $\pm 10$ nm), die maximale Transmission beträgt 55%. Mit diesem »Methan-Filter«, so Gerd Neumann, lassen sich ungewöhnliche Aufnahmen von den großen Planeten erstellen. Die Gasplaneten selbst sind bei 880nm sehr dunkel, da hier ein Absorptionsband des Methans liegt. Somit lassen sich längere Belichtungszeiten realisieren,

bei denen die Planeten quasi ausgeblendet werden und somit schwache Monde, Ringe und Ring-Fragmente nachgewiesen werden können, da diese das Sonnenlicht vollständig reflektieren. Für den erfolgreichen Einsatz sind Instrumente größer 10" Öffnung und ausreichend empfindliche Kameras notwendig. Der 5,1mm dicke Filter ist in einer 1¼"-Schraubfassung mit 21,4mm freiem Durchlass gefasst, der Preis beträgt 159€. Ungefasste Filter (1¼"/25,4mm) sind ebenfalls lieferbar.



**An Planetenfotografen** richtet sich Gerd Neumanns Methanbandfilter.

# Fotografisches Zubehör

VON FRANK GASPARINI

## Geoptik: CCD-Fotoadapter

Ein neuen Adapter um vorhandene Objektiv von Spiegelreflexkameras auf das T2-System zu adaptieren stellt Geoptik vor. Der Objektivadapter lässt sich direkt an das Objektiv anschließen und adaptiert auf das T2-Außengewinde (M42×0,75). Die optische Baulänge des Adapters beträgt 19mm, die freie Öffnung 35mm. Damit können nahezu alle CCD-Kameras oder Videokameras mit C-Mount-Gewinde angeschlossen werden. Da die meisten Kameras einen recht geringen Abstand zwischen Chip und dem Anschlussgewinde haben, sind unter Umständen noch T2-Verlängerungsringe erforderlich, um den korrekten Abstand Objektiv-Kamera herzustellen. Somit können Astro-CCD-Kameras nun auch für die Fotografie großer Himmelsfelder mit kurzbrennweitigen Optiken genutzt werden.



Derzeit ist der Adapter für Objektiv der Marken Canon und Nikon verfügbar. Er weist an der Unterseite einen 1/4"-Fotostativanschluss und 3×M5-Gewinde auf, damit kann die komplette Einheit auf einem Fotostativ befestigt oder über eine passende Prismenschiene parallel zum Teleskop montiert werden. Der Preis beträgt 119€.

CCD-Chips lassen sich mit dem Geoptik T2-Adapter direkt an Kameraobjektive von Canon und Nikon anschließen.

## LVI: SmartGuider

Eine unkomplizierte, aber effektive und genaue Montiernachführung während der Astrofotografie ohne Verwendung eines Computers (PC oder Laptop) verspricht der LVI-SmartGuider. Dieser »Stand Alone Auto-guider« ist für alle Montierungen mit SBIG ST4-kompatiblen Steuereingang geeignet und besteht lediglich aus dem Kamerakopf (752×480 Pixel, 6µm), der Handsteuerbox, einem Kontrollokular und drei Verbindungskabeln (12V-Stromversorgung, Verbindung Steuerung/Kamera und Steuereingang zur Montierung). Gerade beim mobilen Einsatz von DSLR in der Astrofotografie, die keinen PC zur Ansteuerung benötigen, kann die Reduzierung der zu transportierenden Ausrüstung eine Erleichterung darstellen. Zur

Anwendung werden lediglich der CCD-Kopf und die Handsteuerung angeschlossen, mit dem Kontrollokular, das zum CCD-Chip homofokal ist, ein Leitstern gesucht und fokussiert, der CCD-Kopf gegen das Okular getauscht und die Handsteuerung eingeschaltet. Nun besteht die Möglichkeit einer Feinfokussierung über eine Ziffernanzeige im Display, dann erfolgt eine automatische Kalibrierung der Motoren und die automatische Nachführung kann starten. Trotz dieser einfachen Handhabung wird der SmartGuider mit einer sehr hohen Genauigkeit beworben, ein interstellarum-Praxistest wird in einer der nächsten Ausgaben erscheinen. Der SmartGuider wird für 428€ im Handel angeboten.



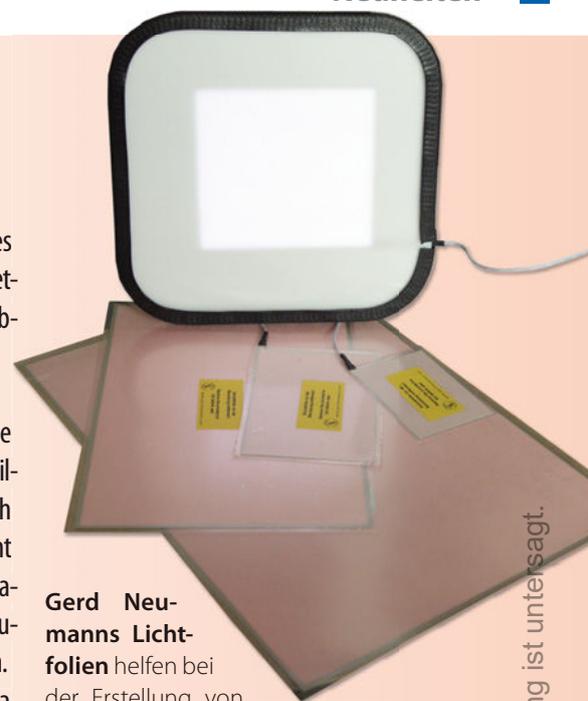
Macht den Computer für Astrofotografen überflüssig: Der SmartGuider von LVI.

## Gerd Neumann: Flatfield-Leuchtfolien DeLuxe

Bei der digitalen Astrofotografie sind die Aufnahmen stets mit Mängeln behaftet, die z.B. durch Staub auf dem Deckglas des Chips oder durch Vignettierung der Aufnahmeoptik verursacht werden. Zur Korrektur solcher Fehler wird ein so genanntes Flatfield beleuchtet, wozu eine gleichmäßig ausgeleuchtete Fläche fotografiert wird, so dass ausschließlich diese Abbildungsfehler auf dem Chip abgebildet werden. Während der Bildbearbeitung wird das Foto vom gewünschten Himmelsobjekt mittels dieser Aufnahme korrigiert.

Zu diesem Zweck bietet Gerd Neumann Flatfield-Leuchtfolien an. Es handelt sich dabei um eine dünne Folie, die durch das Anlegen einer Spannung völlig gleichmäßig leuchtet. Die Folien werden mit Hochspannung und speziell dazu passenden Invertern betrieben, die für stationären Betrieb (240V) oder auch für den mobilen Einsatz (12V) verfügbar sind. Laut Aussage von Herrn Neumann strahlen die von

ihm vertriebenen Folien ein sehr gleichmäßiges Kontinuum ab, in dem nur einige Bereiche etwas stärker leuchten. Lücken sollen im Farbspektrum nicht enthalten sein, so dass diese Folien auch mit engbandigen Linienfiltern ohne Probleme verwendet werden können. Die Helligkeit der Folien ist für Aufnahmen mit Filtern ideal, für Aufnahmen im Weißlicht jedoch zu groß. Eine Regelung der Helligkeit ist nicht möglich, durch Einlegen von ein oder zwei Lagen weißen Papiers zwischen Folie und Instrument kann sie aber einfach angepasst werden. In der neuen DeLuxe-Version sind die quadratischen Folien in einem Rahmen aus unzerbrechlichem Kunststoff mit abgerundeten Ecken und Kantenschutz gefasst. Die Frontplatte sorgt für eine noch gleichmäßigere Helligkeitsverteilung und die kostbaren Folien sind gut geschützt. Papierbögen zur Helligkeitsanpassung können einfach in den Rahmen eingelegt werden. Die DeLuxe-Folien sind in Größen für Instru-



**Gerd Neumanns Lichtfolien** helfen bei der Erstellung von Flatfields in der Astrofotografie.

mente bis 148mm (43€), 210mm (69€), 297mm (139€) und 420mm (389€ inkl. Inverter) erhältlich. Für die kleineren Folien sind noch die Preise der passenden Inverter hinzuzurechnen (23€ bis 60€).

## Teleskop-Service: 2,5"-Off-Axis-Guider

Off-Axis-Guider finden Anwendung bei der Langzeit-Astrofotografie und erübrigen damit die Verwendung von Leitfernrohren. Mit einem kleinen Prisma, das außerhalb des Aufnahmebildfeldes sitzt, wird ein randnaher Leitstern seitlich ausgelenkt und per Fadenkreuzokular oder CCD-Guiding-Kamera kontrolliert. Als vorteilhaft erweist sich, dass Aufnahmeoptik und Leitoptik identisch sind und Strahlengangabweichungen von Leitfernrohr und Aufnahmeoptik z.B. durch Verbiegungen in der Mechanik nicht entstehen können. Außerdem wird die Montierung weniger durch Gewicht belastet. Nachteilig ist, dass

gelegentlich das Auffinden eines geeigneten Leitsterns erschwert ist.

Passend zu ihrem 2,5"-Bildfeldebner bietet die Firma Teleskop-Service nun auch einen 2,5"-Off-Axis-Guider mit 60mm freiem Durchlass an, so dass auch Kameras mit großen Sensoren mit diesem Nachführprinzip abschattungsfrei genutzt werden können. Der Guider baut mit 31mm optisch wirksamer Länge recht kurz, so dass die Kombination mit weiterem Zubehör möglich ist. Fernrohrseitig befindet sich ein M69x1-Außengewinde (in das z.B. direkt der TS 2,5"-Flattener eingesetzt werden kann), kameraseitig ein M69x1-Innengewinde. Als seitlicher Anschluss für die

**Nur 9mm Lichtweg** »kostet« der Off-Axis-Guider von Teleskop-Service.



Nachführkontrolle dient eine 1/4"-Steckhülse. Damit das Finden eines Leitsterns erleichtert wird, kann das Auslenkprisma über eine Mikrometerschraube verkippt werden. Außerdem kann die Position des seitlichen Einblicks um ca. 100° verdreht werden, so dass ein großer Suchbereich für Leitsterne zur Verfügung steht. Der Preis ohne weitere Adaption beträgt 329€.

## Gerd Neumann: WideT-Adapter für DSLR Kameras



**46mm Öffnung bietet Neumanns »Wide-T«** Adapter zum Anschluss von Kameras an Teleskope.

Werden digitale Spiegelreflexkameras über einen handelsüblichen

T2-Adapter mit 38mm Durchmesser an lichtstarke Teleskope angeschlossen, dann führt diese Engstelle vor der Kamera zu einer Vignettierung, die an einem Helligkeitsabfall zu den Bildecken hin erkennbar ist. Zur Lösung dieses Problems hat Gerd Neumann den neuen WideT-Adapter entwickelt, dessen kleinster Durchmesser 46mm bei einer Ein-

stecklänge von 35mm beträgt. Ein Gewinde für die Verwendung von 2"-Filtern ist integriert. Der Adapter ist standardmäßig für die Bajonette für Canon EOS, Nikon, Pentax/Sigma und Sony/Minolta zum Preis von 42€ verfügbar. Außerdem bietet Herr Neumann Sonderanfertigungen für weitere Anschlüsse an.

# Sonstiges Zubehör

VON FRANK GASPARINI

## Sky Shed: POD-Sternwarten

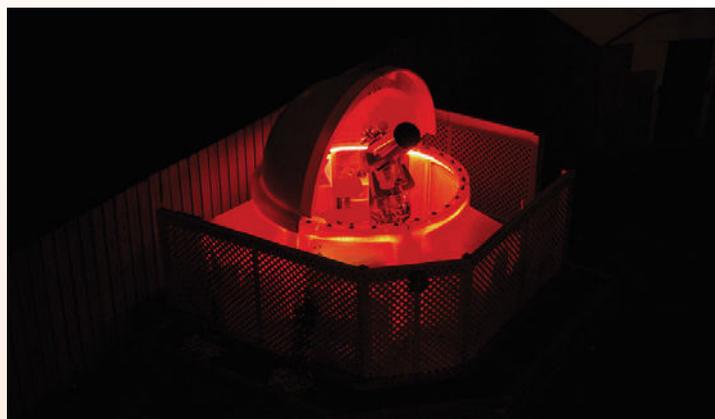
Die POD-Sternwarten (»Personal Observatory Dome«) mit Kuppeldach des kanadischen Herstellers Sky Shed wurden auf der Astronomiemesse AME vergangenes Jahr dem deutschen Publikum vorgestellt. Es handelt sich dabei um eine Konstruktion aus vorgefertigten doppelwandigen Polyethylen-Segmenten. Der Hersteller weist auf den bereits langjährigen Einsatz dieses Materials im Behälterbau hin (z.B. für die Landwirtschaft) und betont dessen hohe UV-Resistenz, die Hitze- und Kältebeständigkeit und die Ungiftigkeit. In der Basisversion besteht der Schutzbau aus fünf Wandteilen und einer Tür, die den Unterbau bilden. Darauf ruht die Kuppel, die sich in Form einer Halbschale öffnen und schließen lässt, wobei die kleinere Innenkuppel vollständig in die größere Außenkuppel geklappt wird. Die Drehung erfolgt auf einem Rollenkranz per Hand, eine

aufwendige motorische Steuerung des Kuppelkranzes ist nicht vorgesehen und auch bei Langzeitbelichtungen wegen des großen einseharen Himmelsausschnittes nicht erforderlich. In einer erweiterten Version können die Wandsegmente des Unterbaus durch containerartige Stauraumwände ersetzt werden, so dass innerhalb mehr Raum für die Unterbringung von Zubehör zur Verfügung steht. Die Sternwarte wird in die Einzelsegmente zerlegt angeliefert und soll sehr einfach zu montieren sein. Das Gewicht der Einzelsegmente beträgt 13kg bis 25kg. Aktuell wird die Sternwartenkonstruktion von Sky Shed weiter ausgebaut und verbessert. Waren die Segmente zu Beginn nur in weiß und grau erhältlich, stehen inzwischen zahlreiche Farben zur Auswahl. Als weitere Verbesserung steht nun auch optional eine Hartschaumfüllung der doppelwandigen

Wände und der größeren Außenkuppel zur Verfügung. Dadurch wird deren Stabilität erhöht; die Isolation des Kuppelinneren und der Schutz vor Hitzeeinstrahlung sind jedoch der primäre Grund dieser Maßnahme. Außerdem sind die Stauraumwände mit einer mattschwarzen Polyethylen-Innenbeschichtung erhältlich, was das Eindringen von Licht und die Erwärmung reduzieren soll. Als weitere Ergänzung ist der »POD Zenith Table« erhältlich, womit die geöffnete Halbkuppel einfach zur Seite geschoben werden kann und somit der Zenit für alle Montierarten frei zugänglich ist.

Der Vertrieb erfolgt in Deutschland durch Meade Europe. Der Preis für die einfache Basisversion beträgt 2890€, für die XL3-Version mit drei Stauraumwänden müssen 3595€ bezahlt werden.

Eine halbkugelförmige Öffnung erlauben die POD-Sternwartenkuppeln des kanadischen Herstellers Sky Shed.



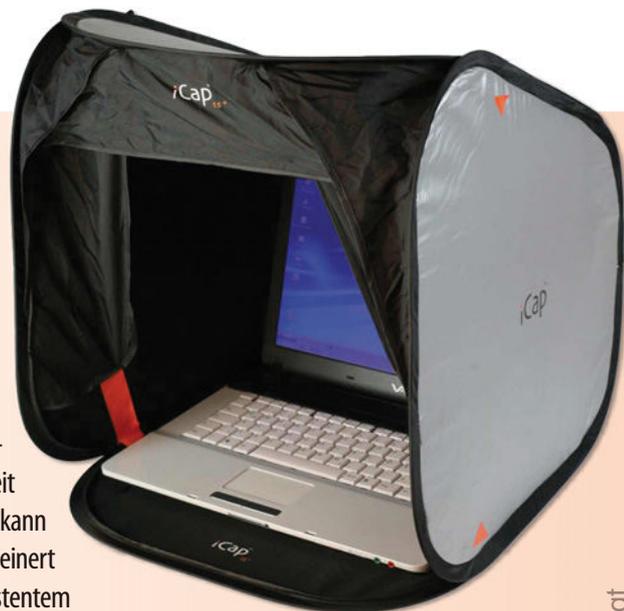
## iCap: Laptopschutz

**T**ragbare Computer sind im astronomischen Geländeeinsatz vielfältigen Witterungseinflüssen wie Sonneneinstrahlung, Hitze, Kälte, Taubeschlag oder Staub ausgesetzt. Nicht selten entstehen dadurch Komplettausfälle z.B. durch Feuchtigkeitsschäden. Zudem ist das Monitorbild im hellen Sonnenschein kaum lesbar bzw. stört ein helles Display nachts die Dunkeladaptation von Mitbeobachtern.

Zum Schutz von Notebooks und zur Verbesserung ihrer Nutzung im Gelände stehen jetzt Schutzhüllen von iCap zur Verfügung. Es handelt sich quasi um ein Notebook-Zelt aus lichtundurchlässigem Material, das mit wenigen Handgriffen aufgestellt ist. Es schirmt Fremdlicht ab und verhindert mit einer silberfarbenen,

**Schützt den Laptop** für Streulicht und Tau: das iCap-Schutzzelt.

reflektierenden Oberfläche starkes Aufheizen bei Nutzung in der Sommerhitze. Die schwarze Innenfarbe bewirkt eine gute Erkennbarkeit des Bildschirms, mit drei Klappen kann die Frontöffnung bei Bedarf verkleinert werden. Ein Boden aus wasserresistentem PU-Material erlaubt auch den Einsatz auf verschmutztem, feuchtem Untergrund. Das Stoffgehäuse schützt den Computer vor Taubeschlag und soll auch leichten Regen abhalten können. Drei Kabelöffnungen erlauben die Zuleitung von Stromversorgung und anderen Anschlüssen.



Bei Wind kann das iCap an sechs Schlaufen gesichert werden. Die Konstruktion soll so stabil sein, dass ein Notebook darin auch getragen werden kann. Das iCap ist in zwei Größen zum Preis von jeweils 59€ erhältlich.

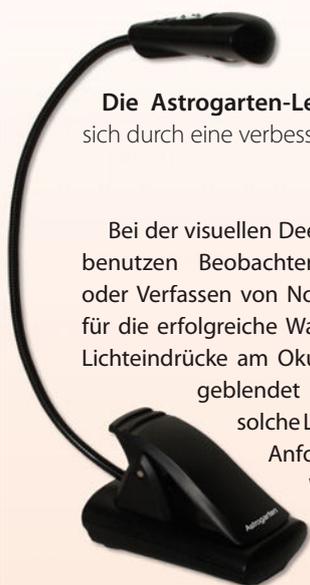
## Vixen: Dual Speed Focuser

Vixen hat ein Untersetzungsgetriebe in sein Programm aufgenommen, das an vorhandene Okularauszüge adaptiert werden kann, um diese mit einem 1:7-Feintrieb nachzurüsten. Besonders bei der Astrofotografie und beim Beobachten mit hohen Vergrößerungen kann solch ein Zubehör das Finden des korrekten Fokuspunktes erheblich erleichtern. Das neueste Refraktormodell AX103S ist bereits serienmäßig damit ausgerüstet (vgl. S. 37), die Refraktoren der ED-Serie sollen auch demnächst damit ausgeliefert werden. Der Dual-Speed-Focuser kann nachträglich an folgende Vixen-Optiken adaptiert

**Mit dem Dual Speed Focuser** lassen sich viele Vixen-Teleskope mit einer Fokussieruntersetzung von 1:7 nachrüsten.

werden: Refraktoren: A80M, A102M, A105M, NA120SS, NA130SS, NA140SSf, FL102S, ED81S, ED103S, ED115S, Reflektoren: VC200L, VM-C200L, R200SS. Bei älteren Refraktoren, bei denen der Fokussierknopf mit einer axialen Schraube mittig an der Fokussierwelle befestigt wird, ist der Dual-Speed-Focuser nicht direkt montierbar. Für diese Modelle bietet Vixen eine Ersatzfokussierwelle für 29€ an, die dann das Untersetzungsgetriebe aufneh-

men kann. Für eine Adaption generell ungeeignet sind: A70Lf, A80Mf, ED80Sf, R150S, R130Sf, VMC95L, VMC110L, VMC260L, VMC330L. Der Feintrieb ist zum Preis von 239€ erhältlich, im Lieferumfang sind neben dem Dual-Speed-Focuser noch eine Adapterplatte, Befestigungsschrauben, drei Inbusschlüssel und eine Bedienungsanleitung enthalten.



**Die Astrogarten-Leseleuchte** zeichnet sich durch eine verbesserte LED-Lampe aus.

Bei der visuellen Deep-Sky-Beobachtung benutzen Beobachter zum Kartenlesen oder Verfassen von Notizen rotes Licht, da für die erfolgreiche Wahrnehmung feinsten Lichteindrücke am Okular die Augen nicht geblendet werden dürfen. An solche Lampen werden hohe Anforderungen gestellt. Wichtig sind neben einer gleichmäßig diffusen Ausleuch-

## Astrogarten: LED-Kartenlampe Deluxe

tung und einer guten Dimmbarkeit eine Beschränkung des abgestrahlten Lichtspektrums möglichst auf den tiefroten Spektralbereich, damit die Dunkeladaptation der lichtempfindlichen Stäbchen erhalten bleibt (vgl. interstellarum Thema Teleskope 2008).

Eine neue Kartenlampe bietet die Firma Astrogarten an, laut deren Auskunft die Lampe mit einer Lumineszenz-Diode eine verbesserte Technologie gegenüber handelsüblichen LED-Lampen besitzt. Durch eine spezielle Linse soll die Kartenlampe

DX einen abschattungsfreien und gleichmäßigen Leuchtkreis von mindestens 30cm Durchmesser erreichen. Das Batteriefach für drei Micro-Batterien vom Typ AAA sitzt am Lampenfuß, der eine Klemme mit maximal 30mm Öffnungsweite aufweist. Die Leuchtdauer wird mit ca. 60 Stunden angegeben. Der Lampenkopf sitzt an einem flexiblen Arm und weist einen großen, griffigen Ein-/Ausschalter auf. Die Lampe ist als reine Rotlicht- oder Weißlichtversion zum Preis von 19€ erhältlich.

## Gerd Neumann: »Atlas«-Motorfokus

Insbesondere bei der Astrofotografie bedarf es zur Erzielung guter Bilderergebnisse einer exakten und vor allem reproduzierbaren Fokussierung am Teleskop. Eine wesentliche Arbeitserleichterung kann ein motorbetriebener Okularauszug sein. Für diesen Zweck hat Gerd Neumann den Atlas-Motorantrieb entwickelt, der zum Nachrüsten von Okularauszügen für die Astrofotografie mit CCD-Kameras, DSLRs oder Webcams dient, also für alle Anwendungen, bei denen es um eine genaue und reproduzierbare Scharfstellung der Kamera geht. Der Antrieb besteht aus Schrittmotor, Getriebe, einem Controller, zwei Endschaltern, den nötigen Verbindungskabeln zwischen Controller und Motor und einem seriellen Anschlusskabel mit Einspeisung der Versorgungsspannung. Der Motor und das Getriebe werden über eine Wellenkupplung, die kleine Längen-, Winkel-

und auch Querfehler ausgleichen kann, mit der Antriebswelle des vorhandenen Okularauszuges verbunden. Der Motorantrieb kann mittels eines Universal-Montagewinkels an allen handelsüblichen Okularauszügen (z.B. Vixen, GSO, Orion) adaptiert werden. Laut Auskunft des Herstellers, kann der Atlas-Motorantrieb auch schwerste Kameras samt Zubehörteilen sicher und genau fokussieren und halten. Das Fokussieren erfolgt entweder über den Handcontroller oder vom Computer über die eingebaute serielle Schnittstelle. Dafür unterstützt der Controller das weit verbreitete RoboFocus-Protokoll, wodurch die volle ASCOM-Kompatibilität gewährleistet und eine problemlose Ansteuerung von allen gängigen Programmen möglich ist. Das komplette Set mit Motor, Getriebe, Wellenkupplung, Montagmaterial, Endschalter, Handcontroller, Anschlusskabel, Software-



**Bewegt auch schwere Okularauszüge automatisch:** Der Atlas-Motorfokus von Gerd Neumann.

CD und gedrucktem Handbuch kostet 429€, alle Komponenten sind aber auch einzeln erhältlich.

## Neue Beobachtungsstühle für Amateurastronomen

Die in der Hobbyastronomie durch ihre Holzstative bekannte Firma Berlebach hat erstmals zur Photokina 2008 drei Beobachtungsstühle vorgestellt, die seit Jahresbeginn auch lieferbar sind. Laut Hersteller zeichnen sich die Stühle besonders durch ihr geringes Eigengewicht, eine einfache Bedienung mit schneller Verstellbarkeit der Sitzhöhe und platzsparende Transportmaße aus.

Das kleinste Modell namens Hydra bietet bei 2,5kg Gewicht eine Sitzhöhe von 10cm–80cm, die stufenlos eingestellt werden kann. Das größere Modell namens Nix bietet bei 3kg Eigengewicht eine stufenlose zu verändernde Sitzhöhe von 10cm–110cm. Beide Modelle sind aus Eschenholz gefertigt, als Belastbarkeit werden jeweils 100kg angegeben. Als Sonderzubehör ist optional eine Fußstütze erhältlich.

Das dritte Stuhlmodell mit dem Namen Charon ist aus Furniersperrholz gefertigt und ermöglicht in zwölf Stufen Sitzhöhen von 10cm–93cm. Der Hersteller gibt eine Belastbarkeit von 120kg bei 5,8kg Eigengewicht an. Allen drei Stuhlmodellen gemeinsam sind die gepolsterten und mit Leder überzogenen Sitzflächen. Berlebach weist darauf hin, dass die Holzquerschnitte so gewählt sind, dass die Sitze leicht federn und somit ein entspanntes,

ergonomisches und gesundes Sitzen gewährleisten. Die Preise sind: Hydra 125€, Nix 155€, Charon 145€.

Zur Astronomiemesse ATT 2009 hat die Firma Intercon Spacetec den Füssener Astrostuhl

vorgestellt. Die Konstruktion geht auf einen Entwurf von Sternfreunden des Füssener Astrovereins zurück. Die Lehne, der Sitz und die Fußstütze sind aus 21mm-Birken-Multiplexsperrholz ge-

**Neue Astrostühle braucht das Land:** Die drei Modelle Charon (a), Hydra (b) und Nix (c) sind genauso höhenverstellbar wie das von Füssener Sternfreunden entwickelte Modell, hier in der »Magnum-Version« (d).



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.

## Horst Becker: Reduziererring

Neben Produkten wie Justierlasern, Leitrohrschellen, einem Stativ, Staubschutzdeckeln und Fangspiegelspinnen bietet der Homberger Amateurastronom Horst Becker auch einen vielseitigen Reduziererring von 2" auf 1¼" an. Das besondere an dieser Reduzierung ist das Verwenden eines Klemmrings aus Messing, welcher mit einer Spannmutter eine axiale Klemmung der eingesteckten Hülsen ermöglicht. Nach Auskunft des Herstellers wird mit dieser voll anliegenden und kraftschlüssigen Klemmung jedwedes Wackeln von eingestecktem Zubehör vermieden, außerdem gehören verkratzte Steckhülsen damit der Vergangenheit an. Besonders vielseitig wird der Adapter dadurch, dass nach Entfernen von Spannmutter und Klemmring ein T2-Gewinde (M42x0,75) zum Vorschein kommt, das für andere astronomische Geräte (z.B. Fokaladapter) genutzt werden kann. Die Höhe des T2-Gewinde über der 2"-Auflage beträgt 17mm. Fernrohrseitig weist der Adapter ein M48x0,5-Filtergewinde auf. Somit steht eine universelle Reduzierung für vielfältige Anwendungen zur Verfügung. Der Adapter ist aus Aluminium gefertigt und matt schwarz eloxiert, die Reduzierungsauflage und Spannmutter sind zur Verbesserung der Griffbarkeit an der Außenseite gerändelt. Als Preis werden 40,50€ genannt.



**Horst Beckers Reduziererring** von 2" auf 1¼" besitzt zusätzlich T2- und 2"-Filtergewinde.

fertigt, die ausklappbaren Standfüße aus zäher, aber dennoch elastischer Esche hergestellt. Alle Teile sind wetterfest oberflächenbehandelt. Die Sitzhöhe lässt sich von 31cm–86cm in Stufen von 7,5cm einstellen. Der Sitz misst 30cm x 25cm, die Rückenlehne ist 30cm breit. Zur bequemen Nutzung der hohen Sitzpositionen gibt es

zudem eine Fußstütze. Die weit ausklappbaren hinteren Standfüße können erhebliche Bodenunebenheiten ausgleichen und garantieren einen stabilen und kippsicheren Stand. Der Bedarf an Standfläche beträgt 85cm x 70cm, eine Standsicherung verhindert das versehentliche Einklappen der Füße. Laut Aussage des Herstellers ist der Stuhl enorm robust und stabilisiert sich automatisch selbst, wenn man ihn belastet.

Zum Transport werden die Stuhlbeine flach hinter die Lehne geklappt. Der 7kg schwere Stuhl hat dann eine Dicke von rund 40mm und kann an den Stecklöchern leicht getragen werden. Der Stuhl wird in Einzelteilen geliefert und muss gemäß der Montageanleitung zusammengesetzt werden. Der Preis beträgt 198€.

Im Juli 2009 wurde eine »Magnum-Version« vorgestellt, die gegenüber der normalen Version noch drei höhere Steckplätze für die Sitzfläche aufweist. Zudem ist die Fußstütze genauso groß wie die Sitzfläche (30cm x 25 cm) und kann deshalb auch bequem als Trittstufe benutzt werden, um die oberen Sitzpositionen zu erreichen. In der höchsten Position (ca. 113cm Sitzhöhe) lässt sich laut Hersteller eine Einblickhöhe von ca. 190cm erzielen, was auch für die meisten größeren Dobsons reicht. Das Gewicht beträgt 10kg, Transportmaße sind 124cm x 68cm x 5cm, als Preis werden 219€ genannt.

■ Frank Gasparini







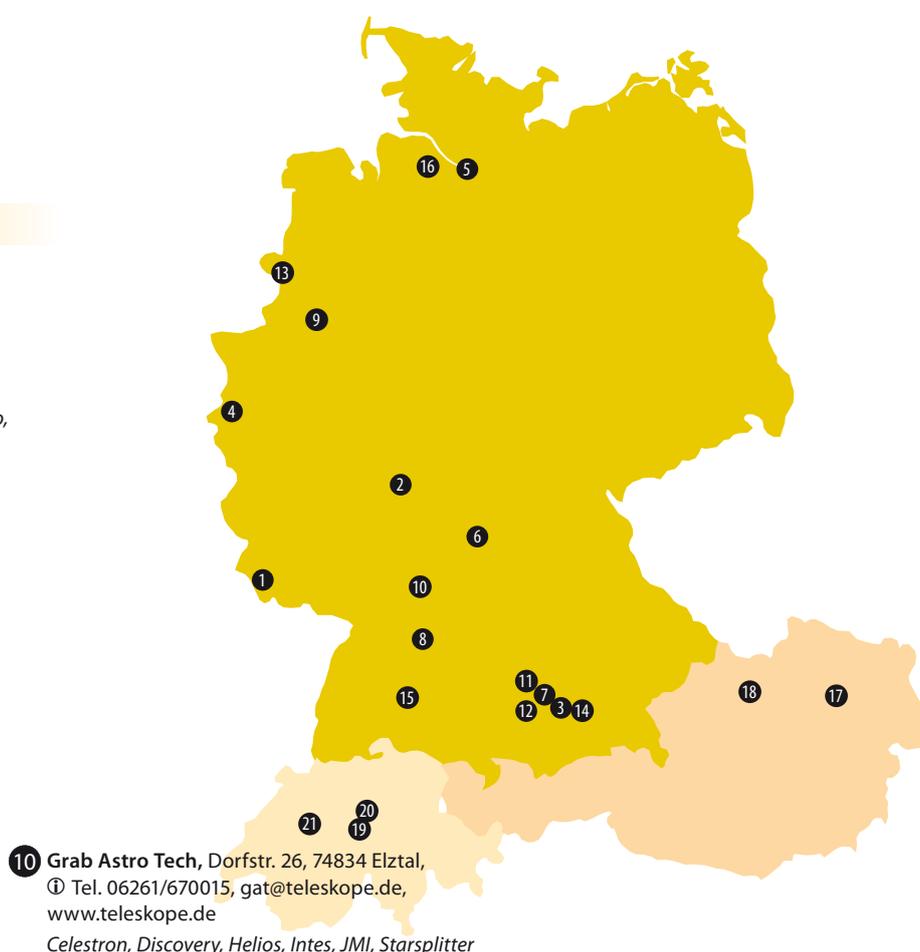




## Händlerverzeichnis

## Deutschland

- 1 **APM Telescopes Markus Ludes**, Poststr. 79, 66780 Rehlingen, ☎ Tel.: 0681/9541161, Fax: 0681/9541169, Tel.: 06835/9239490, Fax: 06835/9239499, info@apm-telescopes.de, www.apm-telescopes.de  
*Borg, Bresser, Coronado, Guan-Sheng, Intes Micro, JMI, Losmandy, Meade, Pentax, Questar, Skywatcher, Stellarvue, STF, TAL, Televue, TMB, Teleskop-Service, TZM, Vixen, William Optics; Gebraucht- und Schnäppchenmarkt*
- 2 **APN AstroProdukte-Nidderau**, Ostheimer Str. 49, 61130 Nidderau, ☎ Tel.: 0179/7726638, bestellung@astromann.de, www.astroprodukte-nidderau.de  
*Bresser, Meade, Pentax, Eigenentwicklungen*
- 3 **Astrocom GmbH**, Fraunhoferstraße 14, 82152 Martinsried, ☎ Tel.: 089/8583660, Fax: 089/85836677, service@astrocom.de, www.astrocom.de  
*Astelco, Bresser, Meade, William Optics*
- 4 **Astrolumina Michael Breite**, Gewerbestr. Süd 41, 41812 Erkelenz, ☎ Tel.: 02431/9867974, Fax: 02431/9867976, info@astrolumina.de, www.astrolumina.de  
*Borg, Celestron, Meade, Pentax, Vixen; Gebraucht- und Schnäppchenmarkt*
- 5 **Astro-Shop Eric Vesting**, Eiffeustr. 426, 20537 Hamburg, ☎ Tel.: 040/5114348, Fax: 040/5114594, astro@astro-shop.com, www.astro-shop.com  
*Astronomik*
- 6 **Astro-Theke Ralf Mündlein**, Obere Bux 9, 97236 Randersacker /OT. Lindelbach ☎ Tel.: 09303/8885, info@astro-theke.de, www.astro-theke.de  
*Bresser, Celestron, Meade*
- 7 **Baader Planetarium GmbH**, Zur Sternwarte, 82291 Mammendorf, ☎ Tel.: 08145/8802, Fax: 08145/8805, kontakt@baader-planetarium.de, www.baader-planetarium.de  
*Astro-Physics, Baader, Celestron, Pentax, Planewave, TEC*
- 8 **Fernrohrland**, Photo Universal Kleiber GmbH + Co.KG, Max-Planck-Str. 28, 70736 Fellbach, ☎ Tel.: 0711/9576017, Fax: 0711/9576040, info@fernrohrland.de, www.fernrohrland.de  
*Astronomik, Astro-Optik Keller, Baader, Berlebach, Bresser, Celestron, Coronado, Edmund Scientific, Intes Micro, Meade, Pentax, Skywatcher, TAL, TMB, Televue, Teleskop-Service, Vixen, William Optics; Gebraucht- und Schnäppchenmarkt*
- 9 **Gerd Neumann**, Nottulner Landweg 104, 48161 Münster-Roxel, ☎ Tel.: 02534/977455, Fax: 02534/977446, gerd@neumann.net, www.gerd.neumann.net  
*Astronomik, Eigenentwicklungen*



- 10 **Grab Astro Tech**, Dorfstr. 26, 74834 Elztal, ☎ Tel. 06261/670015, gat@teleskope.de, www.teleskope.de  
*Celestron, Discovery, Helios, Intes, JMI, Starsplitter*
- 11 **Intercon Spacetec GmbH**, Gablinger Weg 9k, 86154 Augsburg ☎ Tel.: 0821/414081, Fax: 0821/414085, info@intercon-spacetec.de, www.intercon-spacetec.de  
*Celestron, Edmund Scientific, Helios, Intercon Spacetec, JMI, Pentax, Takahashi, Televue, Vixen*
- 12 **Nimax GmbH**, Otto-Lilienthal-Str. 9, 86899 Landsberg am Lech, ☎ Tel.: 08191/940491, Fax: 08191/940499, service@astroshop.de, www.astroshop.de  
*Bresser, Bushnell, Dörr/Danubia, Geoptik, Guan-Sheng, Meade, Omegon, Seben, Soligor, Skywatcher, Tadco, Teleskop-Service, Vixen*
- 13 **Tele-Optic Nordhorn Rolf Klemme**, Adlerstr. 26, 48527 Nordhorn ☎ Tel.: 05921/320644, Pentax
- 14 **Teleskop-Service Ransburg GmbH**, Keferloher Marktstr. 19c, 85640 Putzbrunn-Solalinden, ☎ Tel.: 089/1892870, Fax: 089/18928710, info@teleskop-service.de, www.teleskop-express.de  
*Baader, Celestron, Coronado, Guan-Sheng, Orion, Pentax, Synta, Televue, Teleskop-Service, William Optics; Gebraucht- und Schnäppchenmarkt*
- 15 **Vegaoptics**, Ziegelplatz 3, 72458 Albstadt ☎ Tel.: 07431/5912156, Fax: 07431/408563, info@vegaoptics.de, www.vegaoptics.de  
*Bresser, Coronado, Meade, Skywatcher, Tasco, Televue, Vixen, William Optics*
- 16 **Wolfgang Lille**, Kirchweg 43, 21726 Heinbockel, ☎ Tel.: 04144/606996, Fax: 04144/606997, lille-sonne@gmx.de, mitglied.lycos.de/LilleSonne  
*Eigenentwicklungen; Gebraucht- und Schnäppchenmarkt*

## Österreich

- 17 **Astro Optik Beck**, Schuhmeierstr. 1, 3100 St. Pölten, ☎ Tel.: 02742/882492, Fax: 02742/86593, office@teleskope.at, www.teleskope.at  
*Bresser, Celestron, Guan-Sheng, Meade, Synta, Teleskop-Service, Vixen; Gebraucht- und Schnäppchenmarkt*
- 18 **Teleskop & Sternwarte Zentrum**, Firma Szanthy p.n.E.U., Kapuzinerstr. 1, 4020 Linz u. Operngasse 23, 1040 Wien ☎ Tel.: 0699/11970808, info@teleskop-austria.com, www.teleskop-austria.com  
*GSO, Skywatcher, TAL, Teleskop-Service, William Optics*

## Schweiz

- 19 **Astro Optik GmbH von Bergen**, Grundacher 1, 6060 Sarnen, ☎ Tel.: 041/6611234, info@astrooptik.ch, www.astrooptik.ch  
*AOK, Astronomik, Bresser, Coronado, Guan-Sheng, Hofheim Instruments, Intes Micro, Meade, Televue, Vixen*
- 20 **Astro Optik Kohler**, Stolberggrain 14, 6003 Luzern ☎ Tel.: 041/5345116, sales@aokswiss.ch, www.aokswiss.ch  
*Astro-Optik Kohler, Borg, Coronado, Guan-Sheng, Televue, William Optics*
- 21 **Foto Video Zumstein AG**, Casinoplatz 8, 3001 Bern ☎ Tel.: 031/3112113, info@foto-zumstein.ch, www.foto-zumstein.ch  
*Celestron, Coronado, Meade, Orion, Pentax, Skywatcher, Teleskop-Service, Vixen*

# Herstellerverzeichnis

**10Micron**, COMEC snc, via Archimede, 719, 21042 Caronno Pertusella (VA), Italien, [www.10micron.com](http://www.10micron.com)

**Alt** Montierungen, Eckhard Alt, Brunckstr. 40, 67117 Limburgerhof, Deutschland, <http://freenet-homepage.de/eckhard.alt/>

**Antares Sky Instruments**, M.P.O. 2037, Vancouver, B.C., V6B 3R6, Kanada, [www.antaresoptical.com](http://www.antaresoptical.com)

**APM Telescopes** Markus Ludes, Poststr. 79, 66780 Rehlingen, Deutschland [www.apm-telescopes.de](http://www.apm-telescopes.de)

**Astro Systeme Austria** GmbH, Traklstr. 21, 4600 Wels, Österreich, [www.astrosysteme.at](http://www.astrosysteme.at)

**Astelco Systems** GmbH, Fraunhofer Str. 14, 82152 Martinsried, Deutschland, [www.astelco.com](http://www.astelco.com)

**Astro-Optik Kohler**, Stolberggrain 14, 6003 Luzern, Schweiz, [www.aokswiss.ch](http://www.aokswiss.ch)

**Astro Optik Martini**, Apollonienstr. 4, 54492 Zelting-Rachting, Deutschland, [www.dietermartini.de](http://www.dietermartini.de)

**Astro-Physics Inc.**, 11250 Forest Hills Road, Machesney Park, IL 61115, USA, [www.astro-physics.com](http://www.astro-physics.com)

**Astro-Professional**, Beyersdörfer GmbH, Hauptstr. 1c, 66130 Saarbrücken, Deutschland, [www.astro-professional.de](http://www.astro-professional.de)

**Baader Planetarium**, Zur Sternwarte, 82291 Mammendorf, Deutschland, [www.baader-planetarium.de](http://www.baader-planetarium.de)

**Horst Becker**, Am Köppel 4, 35315 Homburg / Ohm, Deutschland, [www.drehen-und-mehr.de](http://www.drehen-und-mehr.de)

**Berlebach** Stativtechnik Wolfgang Fleischer, Chemnitzer Str. 2, 09619 Mulda, Deutschland, [www.berlebach.de](http://www.berlebach.de)

**Borg**, Japan, [www.tomytec.co.jp/borg/](http://www.tomytec.co.jp/borg/)

**Bresser** Optik, Gutenbergstr. 2, 46414 Rhede, Deutschland, [www.bresser.de](http://www.bresser.de)

**Bushnell** Optics, 9200 Cody, Overland Park, KS 66214-1734, USA, [www.bushnell.com](http://www.bushnell.com)  
Deutsche Vertretung: Bushnell Performance Optics Deutschland GmbH, An der alten Spinnerei 1, 83059 Kolbermoor, [www.bushnell.de](http://www.bushnell.de)

**Celestron**, 2835 Columbia St., Torrance, CA 90503, USA, [www.celestron.com](http://www.celestron.com)  
Deutsche Vertretung: Baader Planetarium, Zur Sternwarte, 82291 Mammendorf, [www.celestron.de](http://www.celestron.de)

**Discovery Telescopes**, 28752 Marguerite Pkwy. Unit 12, Mission Viejo, CA 92692, USA, [www.discovery-telescope.com](http://www.discovery-telescope.com)

**Dörr** GmbH Foto Marketing, Postfach 1280, 89202 Neu-Ulm, Deutschland, [www.doerrfoto.de](http://www.doerrfoto.de)

**Edmund Scientifics**, 60 Pearce Ave., Tonawanda, NY 14150, USA, [www.scientificsonline.com](http://www.scientificsonline.com)

**Galaxster** Johannes Schreiber, Tulpenweg 1, 85238 Petershausen, Deutschland, [www.galaxster.de](http://www.galaxster.de)

**Geoptik** Telescopes, Via Garofoli 187, 37057 S. Giovanni Lupatoto, Italien, [www.geoptik.com](http://www.geoptik.com)

**Guan Sheng** Optical Co. Ltd., No. 152, Huei An St., Chu Tung Town, Hsinchu Hsien, Taiwan, [www.gs-telescope.com](http://www.gs-telescope.com)

**Hofheim Instruments** M. Tennigkeit, Hattersheimer Str. 29a, 65719 Hofheim, Deutschland, [www.hofheiminstruments.com](http://www.hofheiminstruments.com)

**Intercon Spacetec** GmbH, Gablinger Weg 9k, 86154 Augsburg, Deutschland, [www.intercon-spacetec.de](http://www.intercon-spacetec.de)

**Intes Micro**, Shvernika 4, 117036 Moskau, Russland, [www.intes.ru](http://www.intes.ru)

**Ningbo Jinghua** Optics Co. Ltd., Moushan Town, Yutiao City, 315456 Zhejiang Province, China, [www.cn-jinghua.com](http://www.cn-jinghua.com)

**JMI Telescopes**, Jim's Mobile Inc., 8550 West 14th Avenue, Lakewood, CO 80215, USA, [www.jimsmobile.com](http://www.jimsmobile.com)

**Liebers** Teleskop-Technik Dipl.-Ing. Lutz Liebers, Im Johannelstal 64a, 46240 Bottrop, Deutschland, [www.schiefs.com](http://www.schiefs.com)

**Litescope**, Vivian Bock, Friedzaunweg 7, 82431 Kochel am See, Deutschland, [www.litescope.eu](http://www.litescope.eu)

**Lomo** PLC, 20 Chugunnaya St., 194044 St. Petersburg, Russland, [www.lomopl.com](http://www.lomopl.com)

**Losmandy**, Hollywood General Machining Inc., 1033 N. Sycamore Avenue, Los Angeles, CA 90038, USA, [www.losmandy.com](http://www.losmandy.com)

**Lunt Solar Systems** LLC, 2520 N. Coyote Drive, Suite 111, Tucson AZ 85745, USA, [www.luntsolarsystems.com](http://www.luntsolarsystems.com)

**Meade** Instruments Corp., 27 Hubble, Irvine, CA 92618, USA, [www.meade.com](http://www.meade.com)  
Deutsche Vertretung: Meade Instruments Europe, Gutenbergstr. 2, 46414 Rhede / Westfalen, [www.meade.de](http://www.meade.de)

**Module für das Astrohobby** Reinhard Schulten, In der Vorstadt 34, 72768 Reutlingen, Deutschland, [www.reise-teleskop.de](http://www.reise-teleskop.de)

**Obsession Telescopes**, PO Box 804, Lake Mills, WI 53551, USA, [www.obsessiontelescopes.com](http://www.obsessiontelescopes.com)

**Omegon** Nimax GmbH, Siemensstr. 12, 86899 Landsberg, Deutschland, [www.omegon.de](http://www.omegon.de)

**Orion Optics UK**, Units 21&22, Third Avenue, Crewe, CW1 6XU, Großbritannien, [www.orionoptics.co.uk](http://www.orionoptics.co.uk)

**Orion Telescopes & Binoculars**, 89 Hangar Way, Watsonville, CA 95076, USA, [www.telescope.com](http://www.telescope.com)

**Pentax**, 2-36-9 Maeno-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8639, Japan, [www.pentax.jp](http://www.pentax.jp)

**Questar**, 6204 Ingham Road, New Hope, PA 18938, USA, [www.questarcorporation.com](http://www.questarcorporation.com)

**Seben** GmbH, Ollenhauerstr. 73, 13403 Berlin, Deutschland, [www.seben.com](http://www.seben.com)

**Software Bisque** Inc., 912 12th St. Golden, CO 80401-1114, USA, [www.bisque.com](http://www.bisque.com)

**Starsplitter**, 3228 Rikkard Drive, Thousand Oaks, CA 91362, USA, [www.starsplitter.com](http://www.starsplitter.com)

**Synta**, 89 Lane 4, Chia An W. Road, Long Tan Tao Yuan, Taiwan

**Takahashi**, 41-7 Ohraracho, Itabashiku, Tokio 174-0061, Japan

**TAL**, 179/2 D. Kovalchuk St., Novosibirsk 630049, Russland, [www.telescopes.ru](http://www.telescopes.ru)

**Tasco**, 9200 Cody, Overland Park, KS 66214, USA, [www.tasco.com](http://www.tasco.com)

**TEC Telescope Engineering Company, Inc.**, 15730 W. 6th Ave., Golden, CO 80401, USA, [www.telescopeengineering.com](http://www.telescopeengineering.com)

**Teleskop-Service** Ransburg GmbH, Keferloher Marktstr. 19c, 85640 Putzbrunn-Solalinden, Deutschland, [www.teleskop-service.de](http://www.teleskop-service.de)

**Televue** Optics Inc., 32 Elkay Drive, Chester, NY 10918, USA, [www.televue.com](http://www.televue.com)

**Traveldob**, Hohenstein 9, 51766 Engelskirchen, Deutschland, [www.traveldob.de](http://www.traveldob.de)

**Vixen**, 5-17 Higashitokorozawa, Saitama 359-0021, Japan, [www.vixen.co.jp](http://www.vixen.co.jp)  
Deutsche Vertretung: Vixen Europe, Kleinhül- sen 16/18, 40721 Hilden, Deutschland, [www.vixen-europe.com](http://www.vixen-europe.com)

**William Optics**, 28 Fl., No. 29-5, Sec. 2, Jung- jeng E. Rd., Danshuei, Taipei, 251, Taiwan, [www.williamoptics.com](http://www.williamoptics.com)

**WolterScope** H. Wolter, Domplatz 4a, 06108 Halle, Deutschland, [www.wolterscope.de](http://www.wolterscope.de)

# Weihnachtsschnäppchen

## Teleskope

### Meade LXD-75 AT 6"-Newton f/5



Das Meade LXD-75 AT 6"-Newton ist ein Teleskop, welches hervorragend für den ambitionierten Einsteiger und auch für den langjährige Hobbyastronomen geeignet ist! Mit diesem Teleskop kann man schon erste fotografische Erfahrungen sammeln kann und weiter ausbauen. Die Montierung ist bereits mit einer automatischen Goto-Einrichtung versehen und erleichtert den Einstieg in die Astronomie.

regulärer Preis: ~~849 Euro~~, bis zum 31.12.2009 nur: 599 Euro!

Vegaoptics, Ziegelplatz 3, info@vegaoptics.de  
www.vegaoptics.de/Meade-LXD-75-AT-6-Newton\_p3162\_x2.htm

### Vixen VMC95L-Porta



Optimum an Mobilität. Die Optik ist so kompakt, dass sie in fast jeden Rucksack hineinpasst. Die Klappspiegeleinheit ermöglicht den gleichzeitigen Anschluss von Okular und Kamera. Zum Lieferumfang gehören die Mini-Porta-Montierung (2,7kg, Stativbeine ausziehbar von 70cm bis 130cm) mit Rutschkupplungen und manuellen Feinbewegungen in beiden Achsen, sowie je ein 20mm- und ein 6mm-NPL 1¼"-Okular.

regulärer Preis: ~~518 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 488 Euro!

Vixen Europe GmbH, Kleinhülsen 16/18, 40721 Hilden, info@vixen-europe.com  
www.vixenshop.eu

### TS Jupiter

Ein komplettes Fernrohr mit einfacher Bedienung und leistungsstarker Optik für Sternfreunde ab 7 Jahren. Der Jupiter ist ein komplettes astronomisches Fernrohr, welches bereits betriebsfertig für erfolgreiche astronomische Beobachtungen geliefert wird. Vom Stativ bis zu verschiedenen Vergrößerungen ist alles für erfolgreiche Astronomie dabei.

regulärer Preis: ~~129 Euro~~, bis zum 31.12.2009 nur: 119 Euro!

Teleskop-Service, Keferloher Marktstraße 19c, 85640 Putzbrunn, rm@teleskop-service.de  
www.teleskop-express.de/shop/product\_info.php/info/p670\_Einsteiger-Fernrohr-70-900mm-mit-Montierung---Stativ---ab-7-J-.html

### Skywatcher Refraktor 70/500

Der Refraktor bietet einen soliden Einstieg in die Astronomie. Er ist ein kompaktes und leistungsstarkes Reise-Teleskop. Viele Deep-Sky-Objekte, aber auch Sonne, Mond und die hellen Planeten sind bereits in der Reichweite dieses Gerätes. Lieferumfang: Refraktor mit zwei Rohrschellen, Leuchtpunkt-Sucher, Montierung EQ1, höhenverstellbares Alu-Stativ, 10mm- und 25mm-Okular, 90°-Zenitspiegel.

regulärer Preis: ~~119 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 99 Euro!

APM-Telescopes, Poststraße 79, 66780 Rehlingen, anfrage@apm-telescopes.de  
www.apm-telescopes.de

### SkyWatcher Horizont 80/400 AZ3

Im Gegensatz zu den berühmten Kaufhausteleskopen haben die Horizont-Refraktoren Vollmetall-Okularauszüge. Ein aufgesetztes T2-Gewinde ermöglicht das Fotografieren durch das Teleskop. Die Systemmontierung zu den Horizont-Teleskopen ist die AZ-3. Sie ist eine azimutale Schwenkmontierung in sehr solider Bauweise, die auch noch größere Geräte verkraftet.

regulärer Preis: ~~195 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 159 Euro!

Teleskop & Sternwarte Zentrum, A-1040 Wien, Operngasse 23, info@teleskop-austria.com  
www.teleskop-austria.com

### Bresser Pluto Newton 114/500



Die große Öffnung ermöglicht die Beobachtung einer großen Anzahl von Objekten innerhalb und außerhalb unseres Sonnensystems. Durch die parallaxische Montierung können die Objekte problemlos nachgeführt werden. Lieferumfang: Reflektor, Stahlrohr-Stativ, 3-fach Barlowlinse, drehbare Zubehörablage, LED-Sucher, drei Kellner-Okulare, Umkehrlinse, Astro-Software, Mondfilter.

regulärer Preis: ~~139 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 119 Euro!

APM-Telescopes, Poststraße 79, 66780 Rehlingen, anfrage@apm-telescopes.de  
www.apm-telescopes.de

### Starscope 1149



Ein hochwertiges Einsteiger Teleskop mit guter optischer Leistung – der klassische Einstieg für Sternfreunde, die etwas am Himmel sehen und trotzdem die Kosten überschaubar halten wollen.

regulärer Preis: ~~149 Euro~~, bis zum 24.12.2010 nur: 129 Euro!

Teleskop-Service, Keferloher Marktstraße 19c, 85640 Putzbrunn, rm@teleskop-service.de  
www.teleskop-express.de/shop/product\_info.php/info/p684\_Einsteiger-Newton-114-900mm-mit-Montierung---Stativ---ab-8-J-.html

### Omegon N150/750 EQ-3



Eine gute Optik und eine bereits sehr stabile Montierung zeichnen dieses Teleskop aus. Kugelsternhaufen wie M 13 oder M 92 werden bis ins Zentrum hinein aufgelöst. Viele Galaxien können beobachtet werden. Gasnebel wie der Omega- oder Orion-Nebel zeigen bereits viele Filamente und werden mit diesem Teleskop zu prachtvollen Objekten des Sommer- und Winterhimmels.

regulärer Preis: ~~229 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 119 Euro!

Astroshop.de, Otto-Lilienthal-Str.9, 86899 Landsberg, Anita.Maier@astroshop.de  
www.astroshop.de/omegon-teleskop-n-150-750-eq-3/p,13764?sid=a6c2da32b7504fcd95e2cdbc8f27f09

### Skywatcher Heritage 76



Ein komplettes Fernrohr für den Einstieg in die Astronomie. Elegantes Design und solide Mechanik – für erfolgreiche astronomische Beobachtungen. Lieferumfang: 76/300mm-Newton auf einer soliden Montierung, 5x24-Sucher für ein unkompliziertes und schnelles Auffinden, 25mm-»Super«-Okular ergibt 12x – Vergrößerung für den Überblick, 10mm-»Super«-Okular ergibt 30x – Vergrößerung für mehr Details.

regulärer Preis: ~~55 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 49 Euro!

APM-Telescopes, Poststraße 79, 66780 Rehlingen, anfrage@apm-telescopes.de  
www.apm-telescopes.de

## Ferngläser

### 25x150EM-SX

Lust auf einen Ausflug ins Weltall? Ganz gleich ob Sie einen Kometen entdecken wollen oder einfach nur den Sternenhimmel beobachten möchten: Fujinon Astronomie- Gläser erfüllen Ihre Ansprüche! Neben lichtstarken 25x150MT-SX-Achromaten gibt es die besondere farbreine ED-Variante 25x150EM-SX, die auch mit 45°-Schrägeinblick lieferbar ist.

regulärer Preis: ~~1620 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 1575 Euro!

Fujinon Europe GmbH, Halske Strasse 4, D-47877 Willich, fujinon@fujinon.de  
www.fujinon.de/de/optische-produkte/fernblaeser/produkte/astronomische-fernblaeser/lb150-serie/

### Omegon Nightstar 20x80

Ein sehr schönes Fernglas mit hoher Auflösung. Durch den integrierten Anschluss für Fotostative können Sie das Großfernglas auf jedes handelsübliche Fotostativ mit 1/4"-Anschluss befestigen. Mit 80mm Öffnung, die fast 20% mehr Licht als eine 70mm-Öffnung sammelt, erkennen Sie mehr Himmelsobjekte und erkennen somit weit entfernt liegenden Galaxien und Einzelsterne.

regulärer Preis: ~~129 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 119 Euro!

Astroshop.de, Otto-Lilienthal-Str.9, 86899 Landsberg, http://www.astroshop.de, Anita.Maier@astroshop.de  
www.astroshop.de/omegon-fernblas-nightstar-20x80/p,12461?sid=a6c2da32b7504fcd95e2cdbc8f27f09

### 7x50FMTR-SX2

Idealer Begleiter bei Sternbeobachtung! Lieferbar sind auch die Varianten 10x50, 10x70 und 16x70!

regulärer Preis: ~~580 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 550 Euro!

www.fujinon.de/de/optische-produkte/fernblaeser/produkte/astronomische-fernblaeser/fmt-serie/

Diese Angebote von interstellarum-Inserenten speziell für Leser gelten bis Weihnachten. Für den Inhalt der Anzeigen übernimmt die Redaktion keine Gewähr.

## Montierungen

### ASA DDM85

Vollrobotische Montierung mit Autoslew-Software von Dipl. Phys. Philipp Keller. Direktantriebe und hochauflösende Encoder erreichen eine so hervorragende Positionierungs- und Nachführungsgenauigkeit, dass Autoguiding überflüssig wird! Tragfähigkeit: 65kg Instrumentenlast.

regulärer Preis: ~~15000 Euro~~, bis zum 31.12.2009 nur: 13500 Euro!

ASA Astrosysteme GmbH, Traklstr. 21, A-4600 Wels, office@astrosysteme.at www.astrosysteme.at



### Gemini-42

G-42 erhielt ein völlig neu designtes CNC-maschinengefrästes Alu-Deklinationsgehäuse und Achsensäfte. Kapazität: 40kg, Gewicht: 22kg, Geschwindigkeit: maximal 7°/s, Periodischer Schneckenfehler maximal 5", Schnecke Rotationsperiode 200s.

regulärer Preis: ~~4990 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 4490 Euro!

Teleskop & Sternwarte Zentrum, A-1040 Wien, Operngasse 23, info@teleskop-austria.com www.teleskop-austria.at/prod.php?tid=14&lng=de#goto-g42-g

### Meade LXSD75

Deutsche Montierung mit Motoren und AutoStar-Computersteuerung. Die bewährte Montierung aus der LXSD75-Reihe ist auch separat erhältlich! Ausgestattet mit einem soliden Stahlrohr-Felddreibeinstativ sowie Antrieben in beiden Achsen bietet sie die solide Basis für visuelle Beobachtungen und Astrofotografie bis max. ca. 10" Öffnung.

regulärer Preis: ~~729 Euro~~, bis zum 31.12.2009 nur: 529 Euro!

Meade Instruments, Gutenbergstr. 2, 46414 Rhede, mst@meade.de www.bressershop.de/item.php?lang=de&id=0440205



## Sonstiges

### Lacerta 1:10-Untersetzung

Die Mikrofokuseinheit ist entgegen bisheriger Upgrade-Versionen nicht nur mit einer einzigen Schraube befestigt: Wir tauschen nun die ganze Druckplatte des Crayfordauszuges auf eine neue, welche sich mehrfach justieren lässt. Die Druckplatte ist kippar und sogar die Achse der Mikrofokuseinheit lässt sich einstellen.

regulärer Preis: ~~59 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 49 Euro!

Teleskop & Sternwarte Zentrum, A-1040 Wien, Operngasse 23, info@teleskop-austria.com www.teleskop-austria.at/prod.php?lng=de&tid=35#sbau-micro10-la

### Meade Teleskop Server WTS 1.0

Der Meade Europe Wireless Telescope Server ermöglicht Astroamateuren, die etwas tiefer in die Materie einsteigen, ein vorher unbekanntes Komfortniveau. Die kabellose und einfache Steuerung von Teleskop und Kamera setzt neue Maßstäbe bei der Arbeit auf dem Feld und im festen Observatorium. Nun sind wir in der Lage den Preis deutlich zu reduzieren.

regulärer Preis: ~~399 Euro~~, bis zum 31.12.2009 nur: 199 Euro!

Meade Instruments, Gutenbergstr. 2, 46414 Rhede, www.meade.de, gwe@meade.de www.meadeshop.de/item.php?lang=de&id=751000



## Optisches Zubehör

### Omegon Farbfilter-Set

Farbfilter-Set bestehend aus sechs verschiedenen Farbfiltern zu einem unschlagbar günstigen Preis. Im Set sind folgende Filter enthalten: 21 Orange, 25 Rot, 82A Hellblau, 12 Gelb, 56 Hellgrün, 47 Violett.

regulärer Preis: ~~49 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 39 Euro!

Astroshop.de, Otto-Lilienthal-Str.9, 86899 Landsberg, Anita.Maier@astroshop.de www.astroshop.de/omegon-farbfilter-set-1-25----6-teilig-/p,11333?sid=a6c2da32b7504fcd95e2cdbc8f27f09



### Astro-Professional 2"-Zenitprisma 45°



Höchste Qualitätsstufe für den seitenrichtigen und aufrechten Einblick durch das Teleskop. Kann in jeden 2"-Okularauszug gesteckt werden. Ideal für die Erdbeobachtung,

aber auch für astronomische Beobachtungen geeignet. Durch den herausnehmbaren Reduzierring auf 1 1/4" können Sie auch kleinere Okulare problemlos verwenden. Die Okularbefestigung erfolgt per Ringklemmung.

regulärer Preis: ~~139 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 129 Euro!

Beyersdörfer GmbH, Hauptstr. 1c, 66130 Saarbrücken, info@astro-professional.de www.astro-professional.de/html/zenitspiegel.html

### 3"-Wynne-Korrektor



Design von Dipl. Phys. Philipp Keller. Ideal in der Verwendung des ASA OK3 und für das Öffnungsverhältnis von f/3 bis f/5. Brennweitenfaktor: 0,95, korrigiertes Feld: 50mm, Backfokus: ca. 57mm.

regulärer Preis: ~~1020 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 920 Euro!

ASA Astrosysteme GmbH, Traklstr. 21, A-4600 Wels, office@astrosysteme.at www.astrosysteme.at

### Astro-Professional 14x80-Winkelsucher

Seitenrichtiges und aufrecht stehendes Bild! Jedes 1 1/4"-Okular kann verwendet werden! Brennweite: 329 mm, Multivergütung aller Linsen, Alu, weiß, Blendensystem, 90°-Winkelprisma, um 360° drehbar, Lieferumfang: 14x80 Sucher mit Winkelprisma, WA 23mm-Fadenkreuzokular 55°, Sucherschellen ohne Sucherschuh; es sind 2 verschiedene Sucherschuhe erhältlich, Fadenkreuzbeleuchtung optional erhältlich.

regulärer Preis: ~~199 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 179 Euro!

Beyersdörfer GmbH, Hauptstr. 1c, 66130 Saarbrücken, info@astro-professional.de www.astro-professional.de/html/zenitspiegel.html



## Okulare

### Omegon ED-Okular 7,5mm



Hervorragende Schärfe, Brillanz und Kontrast für einen relativ geringen Preis – das zeichnet die ED-Okularserie aus. Durch die Verwendung von hochwertigem ED-Glas (»Extra Low Dispersion«) konnte der Brechungsindex trotz niedriger Dispersion erhöht werden. Es treten also keine Farbsäume auf, welche die Schärfe verringern und den Kontrast mindern würden.

regulärer Preis: ~~59 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 39 Euro!

Astroshop.de, Otto-Lilienthal-Str.9, 86899 Landsberg, http://www.astroshop.de, Anita.Maier@astroshop.de www.astroshop.de/omegon-ed-okular-7-5mm-1-25-/p,1525?sid=a6c2da32b7504fcd95e2cdbc8f27f09

## Fotografisches Zubehör

### Lacerta MGEN Autoguiden

Lacerta MGEN mit Sony CCD-Chip kann ohne Computerhilfe alle Funktionen eines Autoguiders übernehmen: Autokalibration, EOS-Auslöseranschluss, Mess-Modus aber auch vollmanuelle Einstellmöglichkeit. Als Neuheit bietet der Autoguiden den Befehl »Dithering« an: Der Autoguiden verstellt die Montierung um einige Pixel, damit die Dunkelrausch-Strukturen nicht aufeinander zu liegen kommen.

regulärer Preis: ~~529 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 479 Euro!

Teleskop & Sternwarte Zentrum, A-1040 WIEN, Operngasse 23, info@teleskop-austria.com www.teleskop-austria.at/prod.php?tid=30&lng=de#ccd-standalone-hu

### 2"-Kamera Adapter mit T2-Anschluss

Die Außenseite ist mit einem High Glossy Finish bezogen. Auf der Innenseite gibt es ein hochwertiges Blendensystem mit einer Mattlackierung, um Lichtstreuung zu vermeiden. Durch dieses spezielle Anti-Reflexionsdesign erhält man mit dem Astro-Professional 2"-Kamera-Adapter immer gute Ergebnisse in der Fotografie. Mit T2-Gewinde.

regulärer Preis: ~~35 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 29 Euro!

Beyersdörfer GmbH, Hauptstr. 1c, 66130 Saarbrücken, info@astro-professional.de www.astro-professional.de/html/kamera-adapter.html



### I-Tec Tracer CCD-Webcam

iCam Tracer 1,3 MP CCD Webcam inkl. 1,25"-Adapter & IR-Sperrfilter. Die i-Tec iCam Tracer ist ein würdiger Nachfolger der Philips SPC900 NC. Sie ist sicherlich eine der preiswertesten Möglichkeiten hochwertige Mond- und Planetenaufnahmen zu erstellen. Obwohl bei der iCam Tracer derselbe Chip der SPC900 NC Verwendung fand, konnte die Kamera nochmals verbessert werden.

regulärer Preis: ~~69 Euro~~, bis zum 24.12.2009 nur: 65 Euro!

APM-Telescopes, Poststraße 79, 66780 Rehlingen, anfrage@apm-telescopes.de www.apm-telescopes.de









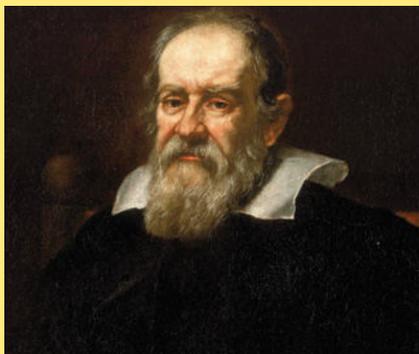


# Demnächst in interstellarum

Aktueller Stand der Planungen für die nächsten Ausgaben. Aufgrund von aktuellen Ereignissen können sich Verschiebungen ergeben.

## Was sah Galileo Galilei?

Vor 400 Jahren richtete Galilei zum ersten Mal ein Teleskop auf den Himmel – was konnte er durch sein Fernrohr sehen? Wir stöbern in alten Quellen, und vollziehen anhand eines modernen Nachbaus nach, was die ersten astronomischen Teleskope zeigten.



## Ein Teleskop für 20€

Ein astronomisches Fernrohr, das sich wirklich jeder leisten kann: Das ist die Idee hinter dem »Galileoscope«, interstellarum hat das einzigartige Gerät getestet und zeigt die erstaunlichen didaktischen Möglichkeiten.



## Äquatoriale Plattform selbstgebaut

Keine Lust mehr auf Dobson-Schubsen? Es gibt Abhilfe: Eine äquatoriale Plattform gibt auch großen Newton-Teleskopen den Komfort einer automatischen Nachführung. Ein versierter Praktiker zeigt den Selbstbau.



Heft 67 ab 20.11.2009 im Zeitschriftenhandel erhältlich!

Aktuelle Berichte, Meldungen aus der Forschung und Neuigkeiten aus der Astroszene erhalten Sie alle 14 Tage im kostenlosen interstellarum-Newsletter.

### Inserenten dieser Ausgabe

APM Telescopes	7/90	Astrotheke	93	Meade Instruments	U4
ASA Astroysteme GmbH	35	Berlebach Stativtechnik	66	Münze Österreich	34
Astrocom	U3	Beyersdörfer GmbH	84/85	nimax GmbH	8/9
Astrolumina	58	Der Foto-Treff GmbH	92	Oculum-Verlag	21/57/91/95
AstroNative GbR	93	Farm Tivoli	92	Orion	82/83
Astronomie.de	92	Fujinon Europe	6	Teleskop-Service	59
Astroversicherung.de	92	Grab Astro Tech	92	Teleskop & Sternwarten	
Astro Optik Beck	93	Hofheim Instruments	51	Zentrum	32/33
Astro Optik Kohler	93	Intercon Spacotec	4/5	Vegaoptics	13
AP Nidderau	93	Kiripotib Astrofarm	93	Vixen Europe	96
Astro-Shop	U2	Litescope	93	Wolfgang Lille	92

## Impressum

www.interstellarum.de | ISSN: 0946-9915

**Verlag:** Oculum-Verlag GmbH, Westliche Stadtmauerstr. 30a, D-91054 Erlangen

**WWW:** www.oculum.de

**E-Mail:** info@oculum.de

**Tel.:** 09131/970694

**Fax:** 09131/978596

**Abo-Service:** Oculum-Verlag GmbH, Westliche Stadtmauerstr. 30a, D-91054 Erlangen

**E-Mail:** aboservice@interstellarum.de

**Tel.:** 09131/970694 (Mo–Do 10:00–15:00)

**Fax:** 09131/978596

**Bezug:** Jahresbezugspreise 2009 inkl. Zustellung frei Haus: 54,90 € (D), 59,90 € (A, CH), 59,90 € (Ausland), erscheint zweimonatlich Anfang Feb., Apr., Jun., Aug., Okt., Dez., zusätzlich 2 Hefte interstellarum »Thema«



interstellarum erhalten Sie im Presse-Fachhandel mit dem »blauen Globus«. Dort können Sie auch Hefte nachbestellen, wenn sie nicht im Regal stehen.

**Vertrieb:** für Deutschland, Österreich, Schweiz  
Verlagsunion KG, Am Klängenweg 10, D-65396 Walluf

**Grafik und Layout:** Frank Haller, Diana Hoh

**Redaktion:** redaktion@interstellarum.de

Ronald Stoyan (Chefredaktion), Daniel Fischer, Susanne Friedrich, Frank Gasparini

**Mitarbeit:** Peter Friedrich (Schlagzeilen), Kay Hempel (Astronomie mit bloßem Auge), Manfred Holl (Sonne aktuell), Matthias Juchert (Objekte der Saison), André Knöfel (Himmelsereignisse), Matthias Kronberger (Objekte der Saison), Burkhard Leitner (Kometen aktuell), Uwe Pilz (Praxis-Wissen), Thomas Rattei (Rezensionen), Martin Schoenball (Deep-Sky-Herausforderung), Stefan Seip (First Light, Technik-Wissen), Lambert Spix (Astronomie mit dem Fernglas), Wolfgang Vollmann (Veränderlicher aktuell)

**Astrofotografie:** Siegfried Bergthal, Stefan Binnewies, Radek Chromik, Michael Deger, Ullrich Dittler, Torsten Edelmann, Bernd Flach-Wilken, Michael Hoppe, Bernhard Hubl, Michael Jäger, Bernd Koch, Erich Kopowski, Walter Koprolin, Bernd Liebscher, Norbert Mrozek, Gerald Rhemann, Andreas Rörig, Johannes Schedler, Rainer Sparenberg, Sebastian Voltmer, Mario Weigand, Volker Wendel, Dieter Willasch, Peter Wienerroither, Thomas Winterer

**Manuskriptannahme:** Bitte beachten Sie unsere Hinweise unter [www.interstellarum.de/texte.asp](http://www.interstellarum.de/texte.asp)

**Copyright/Einsendungen:** Für eingesandte Beiträge, insbesondere Fotos, überlassen Sie uns das Recht für einen einmaligen Abdruck im Heft und auf der Archiv-CD. Weitere Nutzungen in Büchern sind nicht gleichzeitig gegeben und bedürfen der Genehmigung durch den Autor. Ausgenommen davon ist der Abdruck ausgewählter Bilder in der Vorschau für die nächste Ausgabe und unter [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de).

Prinzipiell drucken wir nur unveröffentlichte Fotos und Texte. Parallelveröffentlichungen bereits eingesandter Materialien sind gesetzlich für den Zeitraum eines Jahres nach Abdruck untersagt (§ 2-1 Verlagsgesetz) – **wir bitten um Beachtung.**

Bitte informieren Sie uns, ob Ihre Beiträge schon an anderer Stelle veröffentlicht worden sind.

Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern, sowie orthografische und sprachliche Korrekturen vorzunehmen. Eingesandte Beiträge werden nicht sinnenstehend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Verlag übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.

**Private Kleinanzeigen:** können kostenlos unter [www.interstellarum.de/kleinanzeigen.asp](http://www.interstellarum.de/kleinanzeigen.asp) aufgegeben werden

**Geschäftliche Anzeigen:** es gilt Preisliste Nr. 10 vom 1.11.2008

Britta Friedsam, Anzeigenleitung, Fax: 09131/978596, E-Mail: [werbung@interstellarum.de](mailto:werbung@interstellarum.de)

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist untersagt.