

# PENTAX

## TELESKOPE UND ZUBEHÖR IN PROFESSIONELLER QUALITÄT

### Erfahrungen mit Pentax SDHF-Refraktoren

Jan de Lignie

(Kurzfassung des Pentax-Testberichtes aus der Zeitschrift ORION, Nummer 216/Oktober 1996)

Pentax-Astrogeräte sind erst seit wenigen Jahren in Europa bei einer eigenen Vertretung [1] und in der Schweiz bei Foto Video Zumstein AG in Bern [2] erhältlich. Als Besonderheit gibt es von Pentax apochromatische Refraktoren, die ohne zusätzliche Bildfeldebnungslinse für Fotografie im Mittelformat korrigierte und ausgeleuchtete Bildfelder besitzen. Gleichzeitig sind sie aufgrund ihrer Apochromasie für Beobachtungen aller Art geeignet. Dabei ist der kleinste SDHF-Refraktor mit 75mm Öffnung für den schmaleren Geldbeutel von besonderem Interesse.

Folgende Astrogeräte von Pentax wurden getestet:

- Refraktoren 75 und 105 SDHF
- Sucherfernrohr 7x35 CI-F
- Okulare 5mm Orthoskopisch und XL 21mm, Zenitprisma 24.5mm
- Pentax 645 Mittelformatkamera mit Objektiv 2.8/75mm und 2fach Telekonverter

Der 75mm SDHF wurde direkt von der europäischen Generalvertretung zur Verfügung gestellt. Zusätzlich zum Tubus erhielt ich die Pentax-Montierung MS-3n. Ich werde sie kurz beschreiben und einige Eindrücke weitergeben.

Die Pentax 645-Mittelformatausrüstung wurde von Pentax Schweiz AG zur Verfügung gestellt. Alle restlichen Produkte stammen von Foto Video Zumstein AG. Ich möchte vor allem Herr Michel Figi für seine umfassenden Bemühungen herzlich danken.

### Die SDHF-Refraktoren

Die SDHF-Refraktoren werden als dreilinsige Apochromaten bezeichnet.

Echte Triplets (Dreilinsler) sind es jedoch nicht, denn jeder SDHF besteht aus einem zweilinsigen Objektiv und einer dritten Linse ungefähr in der Mitte des Tubus. Das zweilinsige Objektiv ist ein sogenanntes SD-Objektiv, ein Kürzel für Super extra low Dispersion. Die dritte Linse mit der Bezeichnung HF für High Flattening ebnet das gekrümmte Bildfeld des SD-Objektivs, damit im Primärfokus mit einer Mittelformatkamera fotografiert werden kann.

Technische Daten und Preise der getesteten SDHF-Refraktoren:

Refraktor	75 SDHF	105 SDHF
Freie Öffnung	75mm	105mm
Brennweite	500mm	700mm
Öffnungsverhältnis	f/6.7	f/6.7
Länge	530 (480) mm	743mm
Gewicht	2.2kg	5.3kg
Preis Stand Mai 2001 (Tubus)	CHF 2100.-	CHF 6097.-

### **Mechanische Eigenschaften und Verarbeitung**

Die Verarbeitung ist wie zu erwarten für Geräte dieser Preisklasse hervorragend. Die Taukappe des 75 SDHF lässt sich zurückschieben, was die Transportlänge auf 48cm verkürzt. Das Tubusgewicht beträgt 2.2kg, mit Sucher 7x35 CI-F 2.7kg. Im Tubusinnern befinden sich zwischen Objektiv und Bildfeldebnungslinse zwei Blenden. Okularseitig können jedoch keine weiteren Blendenringe eingebaut werden, weil dazu bei gleichzeitiger Ausleuchtung eines 6x4.5cm-Filmformates der Tubusdurchmesser grösser sein müsste. Zwecks Streulichtunterdrückung wurde die Tubusinnenwand mit Rillen versehen. Bei der Durchsicht bei Tage durch den Refraktor (ohne Okular) sind dennoch Reflexe zu beobachten. Objektiv und Bildfeldebnungslinse wurden bei den beiden getesteten SDHF-Modellen spiel- und verspannungsfrei gefasst. Selbst 45-minütige Aufnahmen ergaben beim 75 SDHF punktförmige Sterne. Die Beugungsbilder intra- und extrafokal wiesen auch bei ca.  $-10^\circ$  keine Verspannungen auf.

Der 75 SDHF besitzt einen sehr guten Okularauszug mit Zahnstange und Ritzel. Die griffigen Einstellknöpfe sind weder zu klein noch zu gross, es ist insgesamt eine sehr feinfühlig Fokussierung möglich. Desweiteren erfreulich ist die Herstellungspräzision des Okularstutzens. Während dem Fokussieren ist ein feines Zischen zu hören, was auf eine passgenaue Herstellung hindeutet. Zudem kann auch bei höchster Vergrösserung nur eine minime Bildwanderung bei Umkehr der Fokussierichtung festgestellt werden. Gut konzipiert wurde auch die Klemmvorrichtung des Okularstutzens. Sie dient gleichzeitig als Einstellung der Fokussier-Feingängigkeit. Einziger Wermutstropfen bilden die andersartigen Steckdurchmesser - der lichte Durchmesser des Stutzen beträgt 60.2mm und der des mitgelieferten Reduktionsadapters 38mm! Zusätzliche Reduktionsadapter für 2" und 1¼" sind bei den Pentax-Verkäufern erhältlich.

Der 105 SDHF unterscheidet sich kaum von seinem kleineren Bruder. Fertigung und Finish sind wie schon beim 75 SDHF vom Feinsten. Das Tubusgewicht beträgt 5.3kg und die Länge über alles 74cm (die Taukappe lässt sich nicht zurückschieben). Der 105 SDHF ist mit einem grösseren Okularauszug ausgestattet (Durchmesser 84mm!), da er für die Fotografie mit einer 6x6- oder 6x7-Kamera korrigiert ist. Er ist für diesen enormen Durchmesser noch sehr feingängig, eine leichte Bildwanderung bei Umkehr der Fokussierichtung war ebenfalls festzustellen. Im Tubusinnern befindet sich zwischen Objektiv und Bildfeldebnungslinse ein zusätzliches Innenrohr. An dessen Ende sitzt die Bildfeldebnungslinse. Gegen helles Licht können wie schon beim 75 SDHF diverse Reflexbildungen an den Innenwänden des Tubus beobachtet werden. Ich konnte jedoch bei allen Beobachtungsarten mit beiden SDHF-Modellen keine Beeinflussung der Bildqualität durch diese Reflexe bemerken. Bei genauer Betrachtung der Tubuskonstruktion zeigte sich, dass das vollständig ausgeleuchtete Feld bei beiden SDHF-Modellen im Fokus nur einen Durchmesser von ca. 40mm hat. Ausserhalb dieses Feldes wird der Lichtkegel des Objektivs konstruktionsbedingt beschnitten. Der Lichtverlust beträgt jedoch bei einem Durchmesser von 60mm nicht mehr als 30%; erfahrungsgemäss bleibt diese schwache Vignettierung auf Fotos unsichtbar.

### **Die Montierung MS-3n**

Zum 75 SDHF wurde zusätzlich die kleinste Montierung von Pentax, die MS-3n, als Komplettsset mitgeliefert. Die Montierung, die Steuerung und der 75 SDHF mit Sucher 7x35 CI-F waren in einem stabilen Alutransportkoffer von Pentax verpackt. Der Koffer samt Inhalt wiegt ca. 20kg und leer immer noch 7kg. Die Stativbeine aus stabilem Aluminium erhält man in einem separatem Tuchsack mit Tragriemen (Gewicht 3.5kg). Meiner Meinung nach ist der Koffer zu schwer - man trägt die gesamte Ausrüstung nur unter grösster Anstrengung 100m weit einen Berg hinauf!

Bei der Montierung MS-3n handelt es sich um eine parallaktische Montierung nach Deutscher Bauart. Sie besitzt manuelle Feineinstellknöpfe für beide Achsen und ein eingebautes Polsucherfernrohr. Dazu gehört eine Handsteuerbox mit Batteriefach für die elektrische Nachführung. Allerdings können mit der Handsteuerbox nur Korrekturen in der Stundenachse vorgenommen werden, da die Montierung keinen Motor für die Deklinationsachse besitzt. Während dem Fotografieren muss man deshalb Deklinationskorrekturen von Hand am manuellen Feintrieb vornehmen. Dies geht aber nur, wenn es für die Montierung nicht zu kalt ist: Bei Temperaturen um den Gefrierpunkt waren beide Feintriebe sehr schwergängig, was auf ein bei diesen Temperaturen zäh werdendes Fett zurückzuführen ist. Deshalb kann die MS-3n nur bedingt für fotografische Zwecke empfohlen werden, obwohl sie ansonsten schnell aufgebaut, stabil und bedienungsfreundlich ist und auch noch ein kleines Nachführteleskop vertragen würde. Ich hätte eigentlich erwartet, dass eine 4000 Franken teure Montierung auch fotografisch tauglich ist (da es sich ja beim 75 SDHF um ein fotografisches Teleskop handelt). Als geeigneteres und dazu noch preisgünstigeres Komplettsset ist deshalb der 75 SDHF mit einer GP/DX-Montierung von Vixen zu empfehlen, mit dem exklusiv in der Schweiz erhältlichen stabilen Hartholzstativ G-3 (wird von den Pentaxverkäufern auch angeboten).

## **Beobachtung mit der SDHF-Optik und optische Qualität**

Heute werden an die optische Qualität amateurastronomischer Teleskope hohe Ansprüche gestellt. Der Fortschritt in der Glastechnologie war in den letzten Jahren derart gross, dass heutzutage apochromatische Optiken auch für uns Amateure zu halbwegs erschwinglichen Preisen erhältlich sind. Das vielfältige Angebot hat bereits zu einem grossen Konkurrenzkampf unter den Herstellern geführt. Uns Amateure beschäftigen hauptsächlich zwei Fragen: Wie gut ist die Farbkorrektur der verschiedenen Typen von Apochromaten tatsächlich und wie wirkt sie sich auf die Planetenbeobachtung aus?

Wie steht es mit der Schleifqualität, oder ist der hohe Preis für Apochromate gleichzeitig eine Garantie für perfekte Optik? Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass letzteres mit wenigen Ausnahmen nicht der Fall ist! Deshalb müssen auch teuerste optische Systeme immer auf ihre optische Qualität überprüft werden.

### **Der 75 SDHF**

Es ist (für mich) immer wieder erstaunlich, was sich alles mit einer „so kleinen“ Öffnung beobachten lässt. Auch Objekte wie Cirrus- oder Rosettennebel stellen bei sehr guter Durchsicht für den 75 SDHF keine Probleme dar. So bietet zB. der Nordamerikanenebel bei schwacher Vergrösserung mit einem OIII-Filter einen Anblick wie auf einer Foto. Verantwortlich hierfür ist die hervorragende Kontrastleistung des Refraktorprinzips. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um einen achromatischen oder apochromatischen Refraktor handelt. Und: Spiegelteleskope gleicher Öffnung gleichen die Lichtkontrastleistung eines 75mm-Refraktors aus! Anders sind die Bedingungen bei der Schärfleistung und bei der Beobachtung schwachkontrastiger Objekte wie zB. Planeten: Der Grad der Farbkorrektur und die Herstellungsgüte des Objektivs bestimmen jetzt die Schärf- und Kontrastleistung eines Refraktors. Die Abbildung des 75 SDHF ist praktisch frei von Farbfehlern; der residuale Farbfehler des Gesamtsystems macht sich nur noch an hellsten Sternen und Planeten als geringer blauer Halo bemerkbar, ist aber nie störend wie zB. beim Vixen-Achromaten 80/900 (Bezeichnung Vixen 80M). Besonders bei der Sonnen- und Planetenbeobachtung zeigt der Pentax eine wesentlich detailliertere und klarere Abbildung als der Vixen-Achromat. Zur Beurteilung der Herstellungsgenauigkeit betrachtete ich die Beugungsbilder an einem hellen Stern intra- und extrafokal sowie im Brennpunkt. Dabei fielen die intra- und extrafokalen Beugungsbilder unterschiedlich aus. Auf die eine Seite waren die Beugungsringe sehr scharf und deutlich, auf die andere Seite verwaschen und kaum sichtbar. Ein solches Erscheinungsbild wird im allgemeinen als sphärische Aberration interpretiert [5]. Desweiteren fiel bei der Betrachtung des Beugungsbildes im Brennpunkt auf, dass das Objektiv zwar eine klar definierte Beugungsscheibe besitzt, die Beugungsringe jedoch etwas heller erscheinen als in optisch perfekten und nicht obstruierten Systemen. Dies bedeutet, dass die Gesamtoptik mehr Licht in die Umgebung des zentralen Beugungsscheibchens streut als normal, was ebenfalls eine typische Auswirkung von sphärischer Aberration ist.

Diese Eigenschaft der SDHF-Optik hat dieselbe Wirkung wie der Fangspiegel im Newton-Teleskop: Die Kontrastleistung bei der Abbildung von kleinen, schwachkontrastigen Objekten (zB. feine Details auf Planetenoberflächen) wird gemindert. Leider konnte der 75 SDHF bzgl. seiner Planetenabbildung nur unbefriedigend mit anderen Instrumenten verglichen werden. Beobachtungen von Jupiter und Saturn zeigten jedoch, dass der 75er im Vergleich zum Vixen 80M eine deutlich kontrastreichere und schärfere Abbildung besitzt. Im allgemeinen beeindruckt der 75 SDHF trotz seiner kleinen Öffnung mit einer guten Planetenabbildung. Die einzige Einschränkung mag darin bestehen, dass von einem perfekten Apochromaten gleicher Öffnung eine noch etwas bessere Abbildung erwartet werden kann. Bei der Beobachtung von Doppelsternen erbrachte der 75 SDHF die Leistung, die man von ihm erwarten würde. Bei ca. 310facher Vergrösserung erschien zB. Castor in den Zwillingen mit 2.5" weit getrennt, der lichtschwächere Stern von Bootis (Abstand 2.8") lag auf dem ersten Beugungsring des helleren Sterns. Virginis dagegen mit einem Abstand von 1.8" zeigte zwei sich gerade berührende Beugungsscheibchen. Zu guter letzt testete ich den 75 SDHF noch an Bootis mit einem Abstand von 1"; mehr als ein deutlich elliptisches Beugungsscheibchen war nicht zu erkennen.

### **Der 105 SDHF**

Die Optik des 105 SDHF besitzt im wesentlichen dieselben Eigenschaften wie die des 75 SDHF. Der residuale Farbfehler macht sich etwas stärker bemerkbar, wirkt aber nie störend. Der Vergleich mit echten dreilinsigen Apochromaten (Zeiss APQ 100/1000 und Takahashi FCT 100/640) zeigte, dass bei diesen Instrumenten die Farbkorrektur besser gelingt. Der 105 SDHF wies zudem einen typischen Effekt auf, der mir schon an anderen zweilinsigen Apochromaten aufgefallen war: Die Farbfehler sind im leicht unscharfen Bereich stärker als man erwarten würde, sie verschwinden jedoch schlagartig, wenn man sich exakt im Fokus befindet. Bei echten dreilinsigen Apochromaten sind dagegen selbst im unscharfen Bereich kaum Farbfehler auszumachen.

Desweiteren ist das Auflösungsvermögen bei Tagesbeobachtungen und am Mond auffallend höher als beim 75 SDHF. Der 105 SDHF begeistert ebenfalls mit einer hervorragenden Kontrastleistung an Deep Sky-Objekten und mit der refraktortypischen, nadelfeinen Sternabbildung. Bei der Begutachtung der Abbildungsqualität intra- und extrafokal fiel auf, dass die Optik des 105 SDHF dieselben Eigenschaften aufweist, wie der 75 SDHF. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da es sich ja um dasselbe optische System handelt.

Leider war es nicht möglich, den 105 SDHF direkt mit anderen Apochromaten auf die Kontrastleistung an Planeten zu vergleichen. Es wäre interessant gewesen, mal wirklich zu sehen, wie stark sich die beobachteten Abbildungsfehler (chromatische und sphärische Aberration) tatsächlich auswirken. Eine Einzelbeobachtung an Jupiter mit verschiedenen Vergleichsinstrumenten zeigte nämlich, dass der 105 SDHF eine so gute Abbildungsleistung besitzt, dass er jeden Achromaten oder Fraunhofer aus dem Rennen wirft. Mit dieser Abbildungsqualität wären die meisten Beobachter vollauf zufrieden. Erst direkte Vergleiche mit anderen Apochromaten könnten zeigen, dass bezüglich der Kontrastleistung an Planeten noch etwas mehr herauszuholen wäre.

### **Fotografischer Teil**

Fotografisch wurden folgende Geräte getestet: Die Mittelformatkamera Pentax 645 mit Objektiv 2.8/75mm, der zugehörige Telekonverter A645 2fach und die Refraktoren 75 und 105 SDHF.

#### **Die Pentax 645 als Astrokamera**

Bei der Pentax 645 (Filmformat 6x4.5cm) handelt es sich um eine einäugige Spiegelreflexkamera nach dem Vorbild der modernen Kleinbildkameras. Sie besitzt eine elektronische Belichtungssteuerung mit umfassenden Automatikmöglichkeiten. Blende und Belichtungszeit können auch manuell eingestellt werden. Der Filmtransport geschieht motorisch. Der Sucher ist hell und auch in der Nacht gut einsehbar. Für ihre Grösse wirkt die Pentax 645 noch leicht, was auf die konsequente Verwendung von Elastomeren für das Gehäuse herrührt (sie wiegt ohne Objektiv ca. 1300g). Gut ist auch die Filmplanlage; ich konnte auf keiner Aufnahme Anzeichen von Filmwölbung feststellen.

Leider ist die Pentax 645 nur bedingt für die Astrofotografie geeignet, da kein mechanischer Betrieb der Kamera, d.h. keine Belichtung ohne Batteriestrom möglich ist. So passierte es mir auch, dass während einer kalten Winternacht bei Temperaturen unter 0° C die Stromversorgung zusammenbrach. Glücklicherweise benötigt die Kamera dieselbe Spannung, wie die Steuerung meiner Montierung: In der nächsten kalten Winternacht verbinde ich deshalb die Kamera mit dem Stromkreis meiner Montierung!

#### **Fotografische Abbildung der Objektive zur Pentax 645**

Der Test des 2.8/75mm-Normalobjektivs ergab nur eine leichte Randunschärfe bei voll offener Blende. Durch Schliessen der Blende um zwei Stufen (Blende 4.5) verschwand auch diese. Die Himmelsaufnahmen mit dem 2fach-Telekonverter bestätigten bestehende Erfahrungen mit anderen Telekonvertern: Die Abbildungsqualität steigt mit dem Schliessen der Blende, bzw. mit längerem Primärfokusverhältnis des Teleskops und nichtapochromatische Telekonverter erzeugen starke Farbhöfe an Sternen. Schon bald ausserhalb der Bildmitte macht sich Koma bemerkbar und starke blau-violette Farbsäume begleiten die Sternbilchen über das gesamte Bild. Eine zweite Aufnahme bei Blende 4.5 am 75mm-Objektiv (ergibt ein effektives Öffnungsverhältnis von f/9), wies zwar deutlich schwächere Koma und Farbfehler auf, der einigermaßen brauchbare Bildkreis war jedoch nicht grösser als ca. ein Drittel der Bilddiagonale. Der Einbezug eines Telekonverters in den Test hatte andere Gründe:

Verlängert man die Brennweite eines Teleskops mittels einer Barlowlinse oder einem langbrennweitigen Okular, sind die beobachtbaren Bildfehler ausgeprägter als bei Verwendung eines speziell für die Fotografie hergestellten Telekonverters. Für die Brennweitenverlängerung an Pentax-Teleskopen werden deshalb von der Europavertretung die Verwendung von Pentax-Fotokonvertern empfohlen. Zudem ist es oft so, dass man bei Fotografie im Primärfokus die Auflösungsfähigkeit des Teleskops nicht ganz ausnutzen kann. Dies ist eine Folge der begrenzten filmischen Auflösung. Mit dem 75 SDHF können deshalb im Primärfokus nur Sterne mit einem Abstand von ca. 8" fotografisch getrennt werden. Die apochromatische Optik des Refraktors sollte jedoch in der Lage sein, lichtschwache Sterne ca. 4-5" gross abzubilden (entspricht etwa dem zweifachen Durchmesser des Beugungsscheibchens). Um dies zu testen, machte ich Aufnahmen der Orionnebelregion mit und ohne 2fach-Telekonverter. Tatsächlich waren nun starke Auflösungsunterschiede zu bemerken: Die Aufnahme mit Telekonverter zeigte mehr feine Sternchen im Gasnebel, als die Aufnahme im Primärfokus. Auch ein mir gut bekannter Doppelstern in M42 wurde als Doppelsternchen abgebildet. Die Aufnahme im Primärfokus wies an derselben Stelle nur ein kaum sichtbares Sternchen auf! Desweiteren überzeugt die Aufnahme mit Telekonverter durch eine hohe Detailsichtbarkeit und grossem Kontrastumfang; die Bildqualität erinnert sogar an diejenige meiner 20 und 25cm-Newton-Teleskope. Leider ist die Abbildungsqualität des Konverters am 75 SDHF nicht ganz perfekt. Etwa die Hälfte des 6x4.5cm-Formates ist komafrei, ausserhalb dieses kreisrunden Feldes werden die Sterne zu radialgerichteten Strichlein verzogen. Der Farbfehler macht sich noch schwach als blau-violetter Farbsaum um helle Sterne bemerkbar.

## Die fotografische Abbildung der SDHF-Optik

Als erstes hatte ich die Scharfstellproblematik an den Refraktoren zu lösen. Ich versuchte es mit dem Objektiv der 645er-Kamera als Scharfstellhilfe: Mit einem kurzbrennweitigen Okular fokussiert man genaustens einen mittleren Stern im auf unendlich eingestellten Objektiv. Danach wird mit feststehendem Scharfpunkt das Teleskop mit dem Trieb am Okularauszug fokussiert. Das hierzu notwendige Gerät kann einfach selbst gebaut werden. Man nimmt einen durchbohrten Objektivrückdeckel und befestigt daran eine Hülse, in der das Okular hin- und hergeschoben und arretiert werden kann. Ich hatte Glück, denn diese Scharfstellmethode erwies sich als ausreichend für die SDHF-Refraktoren. Wichtigste Voraussetzung hierzu ist nämlich, dass das Objektiv korrekt justiert ist.

Ich will nicht zu viele Worte über die Abbildungsqualität verlieren, da die fotografierten Bilder für sich selbst sprechen. In fotografischen Belangen sind beide getesteten SDHF-Modelle hervorragend. Die apochromatische Abbildung erstreckt sich über das gesamte Bildfeld einer 6x4.5cm-Kamera. Auch die hellsten Sterne weisen keine blauen Farbsäume auf. Hier macht sich der etwas grössere Farbfehler vergleichbarer ED-apochromatischer Optiken anderer Hersteller bemerkbar: Die hellsten Sterne weisen noch blaue Farbsäume auf. Die hervorragende Schärfe garantiert auch für hohes Auflösungsvermögen. zB. wurde der offene Sternhaufen NGC 2158, der feine Begleiter von M35, in Einzelsterne aufgelöst! Leider ist auf allen Aufnahmen mit dem 75 SDHF eine kaum auffallende Randunschärfe zu entdecken. Sie macht sich aber erst ausserhalb eines Kreises von ca. 50mm Durchmesser bemerkbar. Nach Auskunft von Herrn Jürgen Thomaier von der Europavertretung, handelt es sich dabei um einen noch im System vorhandenen Restastigmatismus, der innerhalb der Toleranzen liegen soll.

## Zubehör

Ich möchte noch über die Verwendbarkeit von Okularen und Zenitprismen an den SDHF-Refraktoren schreiben. Man sollte unbedingt Okulare verwenden, die für kurze Öffnungsverhältnisse korrigiert sind. Bei Okularbrennweiten von 10mm und mehr lohnt sich in jedem Fall der Einsatz von weitwinkligen Okularen. Die pentaxeigenen XL-Okulare scheinen für die kurzen Öffnungsverhältnisse der SDHF nicht so gut korrigiert zu sein. Erst ab etwa  $f/9$  erhält man mit den XL-Okularen vollständig randscharfe Bilder. An den SDHF begeistern dafür Nagler- und Panoptic-Okulare von Tele Vue mit randscharfen Sternabbildungen. Für höhere Vergrößerungen (Austrittspupillen von ca. 1mm und kleiner) wird die Verwendung Orthoskopischer Okulare empfohlen (auch im Pentax-Programm erhältlich).

Zum Pentax 75 SDHF wurde das kleine Zenitprisma für 24.5mm-Okulare mitgeliefert. Es hat sich jedoch gezeigt, dass das Zenitprisma an hellen Sternen, Mond, Sonne und Planeten eine deutliche Verstärkung des sekundären Spektrums bewirkt. Dies ist eine Folge des kurzen Öffnungsverhältnisses von  $f/6.7$ . An den SDHF sollte deshalb für höchstauflösende Beobachtungen ein hochwertiger Zenitspiegel verwendet werden.

Von Pentax gibt es auch passende Sucherfernrohre. Ich konnte das 7x35CI-F testen. Es besitzt als Besonderheit ein aufrechtes und seitenrichtiges Bild. Das Gesichtsfeld beträgt 5.5 Grad. Ein Fadenkreuz ist ebenfalls eingebaut. Das scheinbare Gesichtsfeld ist etwas klein, dafür aber gut einsehbar sowie klar und scharf. Mich hat der kleine Sucher begeistert, weil er tatsächlich eine echte Such- und Einstellhilfe beim Fotografieren war. Es war das erste Mal, dass ich mich wegen des aufrechten und seitenrichtigen Bildes mit einem Sucherfernrohr am Himmel zurechtfinden konnte!

## Zusammenfassung

Bei den SDHF-Modellen von Pentax handelt es sich um hervorragend verarbeitete Refraktoren. Die fotografische Leistungsfähigkeit ist höchst beeindruckend, auch wenn das Öffnungsverhältnis von  $f/6.7$  noch nach recht langen Belichtungszeiten verlangt. Als visuelle Teleskope haben die SDHF ebenfalls ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt. Sie besitzen eine hervorragende Kontrastleistung an Deep Sky-Objekten und zeigen an Mond, Sonne und Planeten eine gute Abbildung. Durch das sehr gute Preis/Leistungsverhältnis ist der 75 SDHF ein echter Geheimtip, zu dem in dieser Preisklasse kein Konkurrenzprodukt existiert.

[1] Optische Geräte/Feinmechanik, Hard-/Software Jürgen Thomaier, Auf der Selle 13, D-63776 Mömbris 1 (BRD)

[2] Foto Video Zumstein AG, Casinoplatz 8, CH-3001 Bern

[3] Pentax Schweiz AG, Industriestrasse 2, CH-8305 Dietlikon

[4] Fankhauser, B. (1995): Planetare Kontrastleistung von Teleskopen. astro sapiens 2/95.

[5] Suiter, H.R. (1994): Star Testing Astronomical Telescopes. Verlag Willmann-Bell, Inc.

# PENTAX

## TELESKOPE UND ZUBEHÖR IN PROFESSIONELLER QUALITÄT

### Pentax Refraktoren

Alle zur Zeit von Pentax gefertigten Refraktoren verwenden zur verbesserten Farbkorrektur sogenannte SD-Gläser. Diese Gläser sind die Nachfolger der ED-Gläser (Extra Low Dispersion) und stehen für SD (Super Excellent Low Dispersion). Schon seit einiger Zeit ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal bei Refraktoren nicht mehr die Zahl der verwendeten Linsen, sondern in erster Linie die Wahl der verwendeten Glassorten.

Bei jedem Linsenobjektiv werden Linsen mit unterschiedlichen Dispersionscharakteristiken miteinander kombiniert, um eine achromatische oder apochromatische Korrektur zu erreichen. Generell kann man sagen, dass es dabei günstig ist, wenn die Dispersionen der Gläser sehr unterschiedlich sind, da dann mit längeren Krümmungsradien gearbeitet werden kann und damit auch meist eine bessere Korrektur möglich ist. In der Tat können mit SD-Gläsern 2-linsige Objektive in einer Farbreinheit hergestellt werden, die man bis vor kurzer Zeit nicht einmal mit 3-linsigen Apochromaten erreichen konnte.

### Pentax SMC-Okulare

SMC Pentax Okulare wurden entwickelt, um der erstklassigen optischen Leistung der Objektive im visuellen Bereich gerecht zu werden. Die Erzielung maximaler Schärfe Transmission, Kontrast sowie Vermeidung optischer Abbildungsfehler wie etwa Distortion am Bildfeldrand, die nahezu alle Wide- Superwidefield- oder sonstige Okulare aufweisen, und ein über das normale Mass hinausgehender Bedienungskomfort waren die obersten Entwicklungsziele.

### Pentax XL-Okulare

Hier sind die feinsten Weitwinkelokulare, die Sie sich vorstellen können:

SMC-Vergütung auf allen optischen Flächen, Transmissionsleistung bei ca. 98%, 5-7-linsige Konstruktionen in 4-5 Gruppen. Optimales Einblickverhalten, Schwärzung der Linsenränder. Beseitigung sämtlicher Abbildungsfehler auf das Minimum, Augenabstand 20mm bei allen Brennweiten, ideal für Brillenträger.

Variabler Augenabstand von 15mm bei allen Brennweiten durch Fokussieren der Gummiaugenmuschel individuell einstellbar. Eigengesichtsfeld von 65° (bzw. 55° bei 28mm). Einschraubfiltergewinde, komplette Gummierung des Okularkörpers für optimale Handhabung bei grimmiger Kälte und hervorragender Schutz gegen Kratzer.

### Pentax XP-Okulare

Als Spezialist für schwierige Spezialaufnahmen in der Fotografie konnte es Pentax nicht hinnehmen, dass Okulare, die für visuelle Beobachtung konstruiert wurden, auch optimale Ergebnisse für die Okularprojektion an Mond, Planeten und hellen Doppelsternen erbringen sollten. Sicherlich können Sie mit den vorherbeschriebenen Okularen und auch anderen handelsüblichen Okularen hervorragende Aufnahmen machen, jedoch bedenken Sie bitte, dass die Empfindlichkeit von Filmemulsionen eine ganz andere als die des menschlichen Auges bei Nacht ist und die Filmemulsion im Unterschied zum Auge die Fähigkeit zur Addition des Lichtes bei steigender Belichtungsdauer hat, d.h., dass sich Fehler in der optischen Konstruktion zwangsläufig dann mitaddieren müssen. Die optimale Lösung konnte also nur darin bestehen, einen eigenständigen Okulartyp zu schaffen, der fotografischen Gegebenheiten perfekt gerecht wird. Bei der XP-Reihe wurde Bildfeldwölbung und Distortion auf ein absolutes Minimum reduziert. Eingebaute Streulichtblenden sorgen für reflexfreie Bilder, es werden auch hier spezielle ED-Gläser verwendet, das komplette Innenleben und alle Linsenränder sind zur Vermeidung von Reflexen geschwärzt. Alle Glasluftflächen sind mit der Pentax SMC-Vergütung versehen.

## Ihr Astropartner:



**Alleinvertrieb für die Schweiz**

Tel. 031-311 21 13

Fax 031-312 27 14