

2"-Okulare im Vergleich

TEIL 1: VIER HIGH-END-OKULARE IM TEST

von Manuel Jung, Thomas Hugentobler und Peter Schlatter

Im Bereich der langbrennweitigen Okulare mit 2" (50,8mm) Steckanschluss der obersten Qualitätsklasse weisen Konstruktionen des Herstellers Televue zur Zeit in Amateurkreisen die weiteste Verbreitung auf. Nur wenige – zumeist unbezahlbare Konstruktionen – vermögen z.B. dem Televue 31mm Nagler Paroli zu bieten. Im Sommer 2003 hat jedoch Pentax im Rahmen seiner neuen XW-Okularserie zwei neue 2"-Okulare mit Brennweiten von 30 und 40mm auf den Markt gebracht, welche mit 70° Eigengesichtsfeld und dem bekannten komfortablen Einblickverhalten durchaus das Potential haben, die weitwinkligen Okulare von Televue herauszufordern. Ebenfalls im Jahr 2003 hat Televue zudem seine Panoptic-Okularserie (68° Eigengesichtsfeld) am langbrennweitigen Ende durch ein neues 2"-Okular von 41mm Brennweite ausgebaut.

Testarrangement

Was lag deshalb näher, als einen Vergleich der neuen Pentax XW-Okulare der Brennweiten 30 und 40mm mit den Televue-Okularen Nagler 31mm und Panoptic 41mm durchzuführen? Getestet wurden diese Okulare an zwei Refraktoren und zwei Newton-Teleskopen: einem Astro-Physics 155 EDF-Apochromat (Öffnungsverhältnis $f/7,1$), einem Pentax 75 SDHF Apochromat ($f/6,7$), einem Ninja-Dobson mit 320mm Öffnung ($f/4,5$) und einem Eigenbau-Dobson von 250mm Öffnung ($f/4,8$).

Der Deep-Sky-Bereich ist sicher die primäre Domäne der vier Okulare, weshalb wir uns im Praxisteil des Vergleichs auf die Beobachtung von ausgedehnten Gasnebeln, Sternhaufen und Galaxien konzentrierten. Um jedoch die Farbfehler der

Produktvergleich

Prüflinge auszuloten, richteten wir die Teleskope auch auf den Mond. In der Folge wurden jeweils die beiden Okulare derselben Brennweiten-Kategorie einander ge-

genübertestellt, damit potentielle Interessenten von Okularen der 30mm-Klasse, respektive 40mm-Klasse abschätzen können, welches der beiden jeweils nahezu gleichbrennweitigen Okulare für sie eher in Frage kommt.

Leistungsmerkmale

Tab. 1 fasst die Leistungsdaten der vier geprüften Okulare zusammen. Die Angaben zum wahren Gesichtsfeld am Himmel beziehen sich auf das in diesem Test beteiligte Ninja 320mm Dobson-Teleskop. Sie

Abb. 1: Die getesteten langbrennweitigen Pentax- und Televue-Okulare: Pentax XW 30mm, Televue Nagler 31 mm, (Televue Nagler Zoom 3–6mm zum Größenvergleich), Pentax XW 40mm, Televue Panoptic 41mm (v.l.n.r.).



Die Okulare wurden zur Verfügung gestellt von der Firma Foto Video Zumstein in Bern

sollen aufzeigen, dass einerseits das Pentax XW 40 und das Televue Panoptic 41 nahezu dasselbe wahre Gesichtsfeld am Himmel abbilden (dies trifft auf jede Teleskopbrennweite zu, beim Ninja 32 sind es $1,94^\circ$!), und dass andererseits das Televue Nagler 31 dank seines riesigen Eigengesichtsfeldes von 82° einen substantiell größeren wahren Himmelsausschnitt wiedergibt als das nahezu gleichbrennweitige Pentax XW 30 Okular mit seinen »nur« 70° Eigengesichtsfeld. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang zudem die Tatsache, dass das XW 40 sowie das Panoptic 41 beide das größtmögliche wahre Gesichtsfeld am Himmel abzubilden vermögen, welches sich mit 2"-Okularen überhaupt erzielen lässt. Der Augenabstand aller vier Okulare beträgt um die 20mm und mehr, was sie alle brillenträgertauglich macht. Die Okulare im 30mm-Bereich eignen sich auch für sehr »schnelle« Teleskope (z.B. Newtons) bis zu einem Öffnungsverhältnis von $f/4,3$ respektive $f/4,4$ (bei jeweils 7mm Austrittspupille). Die 40mm-Okulare sind dagegen nur an Teleskopen mit Öffnungsverhältnissen von maximal $f/5,7$ respektive $f/5,9$ sinnvoll einsetzbar. Würde man z.B. das Panoptic 41 am Ninja-Dobson mit einem Öffnungsverhältnis von $f/4,5$ benutzen, resultierte eine 9,1mm große Austrittspupille (41mm/4,5), was bei den allermeisten Menschen dazu führte, dass ein Teil des vom Teleskop gesammelten Lichts selbst bei voller Dunkeladaptation des Auges (ca. 7mm Pupillenöffnung) an der Pupille vorbeistreichen würde und damit verloren ginge.

Verarbeitung

Was die äußere Konstruktion angeht, unterscheiden sich die beiden Pentax XW-Okulare von den Televues insbesondere durch die fast den ganzen Okularkörper überspannenden verstellbaren (drehbaren) Gummiaugenmuscheln, welche die exakte Anpassung des Augenabstandes an die individuellen Bedürfnisse erlauben und die XW-Okulare zudem wirksam gegen Kratzer schützen (Brillenträger z.B. schrauben die Augenmuschel hinein). Beim aufmerksamen Lesen der mitgelieferten Gebrauchsanleitung entdeckt man auch beim Panoptic 41 eine in der Höhe um 6mm verstellbare Augenmuschel. Allerdings hat sich die etwas umständliche Fixierung mittels eines Konterrings in der Praxis nicht sonderlich bewährt. Einzig für Brillenträger kann es nützlich sein, wenn die obere Okularabdeckung mit der Augenmuschel ganz abgeschraubt

is-Grundlagen: Tipps zur Okularwahl

Die hier vorgestellten Okulare bewegen sich im Bereich der Minimalvergrößerung eines Teleskops. Da flächenhafte Himmelsobjekte (Nebel, Galaxien) bei der kleinsten Vergrößerung am hellsten sind, und mit dem verbundenen größtmöglichen Gesichtsfeld das Aufsuchen am leichtesten fällt, ist die Minimalvergrößerung die wichtigste Okularvergrößerung eines Fernrohrs. Sie ist dann erreicht, wenn die Austrittspupille (das Bündel Licht, das aus dem Okular des Teleskops ins Auge fällt) etwa 7mm erreicht.

Austrittspupille = Öffnung/Vergrößerung = Okularbrennweite/Öffnungszahl

Ist die Austrittspupille größer als 7mm (kleinere Vergrößerung), wird gesammeltes Licht verschwendet, weil es am Auge vorbei fällt und nicht in die Augenpupille gelangt. Ist die Austrittspupille kleiner als 7mm (höhere Vergrößerung), wird das gesammelte Licht auf eine größere scheinbare Fläche gestreut, flächenhafte Himmelsobjekte werden dunkler. Es gilt also, möglichst genau ein Okular für 7mm Austrittspupille zu finden:

Öffnungsverhältnis des Fernrohrs	Okularbrennweite für 7mm Austrittspupille
f/4 (z.B. 100/400mm)	28mm
f/6 (z.B. 100/600mm)	42mm
f/8 (z.B. 100/800mm)	56mm
f/10 (z.B. 100/1000mm)	70mm
f/12 (z.B. 100/1200mm)	84mm

Okulare mit Brennweiten länger als 50mm gibt es aber kaum. Teleskope mit im Verhältnis zur Öffnung langen Brennweiten sind deshalb benachteiligt, wenn es um die Beobachtung schwacher Nebel und Galaxien geht, weil man mit ihnen die geringen Vergrößerungen für eine maximale Austrittspupille gar nicht erreichen kann.



Mit der Erhöhung der Vergrößerung sinkt der Durchmesser des aus dem Okular austretenden Lichtbündels, der Austrittspupille.

wird. Der Augenabstand wird dann um 9mm verlängert und gibt einen noch besseren Einblick auf das große Gesichtsfeld. Leider fehlt in dieser Konfiguration ein Gummischutz am oberen Okularrand. Die obere Okularabdeckung lässt sich auch bei den Pentax XW-Okularen abschrauben. Die augenseitige Linse wird dann in ihrer vollen Größe zugänglich, was deren Reinigung erheblich erleichtert. Zudem kommt ein 43mm-Außengewinde zum

Vorschein, das mit einem geeigneten Adapter als stabile Befestigungsmöglichkeit für digitale Fotokameras und Camcorder dienen kann.

Alle vier Okulare vermögen durch ihre äußeren Abmessungen und ihr Gewicht zu beeindrucken, wobei die zwei Okulare von Televue ihre Konkurrenten von Pentax jeweils sowohl bezüglich Außenabmessungen als auch bezüglich Gewicht leicht übertreffen. Insbesondere bei Dobson-Te-



Abb. 2: Das Pentax 30mm XW am Astro Physics 150mm EDF-Refraktor.



Abb. 3: Das Televue Nagler 31mm am taubeschlagenen Ninja 320mm Dobson.

leskopen können sich deshalb mit diesen Okularen Balanceprobleme ergeben, die sich aber in der Regel durch Gegengewichte und/oder Versetzen des Hauptspiegels nach hinten lösen lassen. Preislich sind alle vier Testkandidaten im obersten Preissegment angesiedelt.

In der Praxis: Pentax XW 30mm und Tele Vue Nagler 31mm

Am Pentax 75mm-Refraktor zeigen beide Okulare bis zum Rand scharfe Sternpunkte und ein kontrastreiches Bild. Beim XW 30 war das zu erwarten, da es mit 70° Eigengesichtsfeld zwar ein weites, nicht jedoch ein extrem weites Gesichtsfeld aufweist, wie dies beim Nagler 31 der Fall ist. In der Disziplin des weitesten, rand-

scharfen Eigengesichtsfeldes bleibt also die Nagler-Konstruktion ungeschlagen. Allerdings sei hier an die bekannte Tatsache erinnert, dass nicht die ganzen 82° auf einmal überblickt werden können. Dies muss jedoch nicht unbedingt ein Nachteil sein, führt doch gerade dieser Umstand zu dem von vielen Beobachtern geschätzten »Space-Walk«-Gefühl, d.h. dem Eindruck, durch die Luke eines im All schwebenden Raumschiffs zu blicken. Der Preis für diesen weiten Blick ist beim Nagler-Okular eine tonnenförmige Verzeichnung (d.h. gerade Linien werden krumm) im Randbereich – aber wer will schließlich mit einem 31 mm Nagler den Mond am Rand des Gesichtsfeldes beobachten? Nach längerer Beobachtung hatten alle drei Tester den Eindruck, dass das Nag-

ler 31 noch eine Spur kontrastreicher und transparenter zeichnet als das XW 30. Es handelt sich dabei um einen subtilen Unterschied, der z.B. nicht dazu führt, dass man mit dem Nagler schwächere Sterne zu Gesicht bekäme. Die etwas kontrastreichere Abbildung des Nagler 31 ist sicher auch auf seine perfekte Farbkorrektur zurückzuführen. Im Zentrum des Gesichtsfeldes zeigte sich der Mondrand ohne jeglichen Farbsaum. Hingegen schimmerte mit dem XW 30 die Hell-Dunkel-Grenze in einem bläulichen Farbton. Aber nochmals: Die Unterschiede sind so gering, dass sie bei der Deep-Sky-Beobachtung kaum wahrgenommen werden können.

Tab. 1: Die 2"-Okulare im Vergleich

	Pentax XW 30mm	Televue Nagler 31mm	Pentax XW 40mm	Televue Panoptic 41mm
Linsenzahl	7	6	6	6
Eigengesichtsfeld	70°	82°	70°	68°
Wahres Gesichtsfeld bei 1000mm Brennweite	2,10°	2,55°	2,80°	2,79°
Augenabstand	20mm	19mm	20mm	27mm
Geeignet bis Öffnungsverhältnis von maximal*	f/4,3	f/4,4	f/5,7	f/5,9
Augenmuschel	verstellbar	fix	verstellbar	verstellbar
Anschlussdurchmesser	50,8mm	50,8mm	50,8mm	50,8mm
Filterdurchmesser	48mm	48mm	48mm	48mm
Höhe	123mm	136mm	117mm	126mm
Breite	76mm	84mm	76mm	76mm
Gewicht	740g	997g	700g	951g
Listenpreis	549,- €	748,- €	549,- €	598,- €

*) bei einer Austrittspupille von 7 mm

Tab. 2: Scheinbares Gesichtsfeld in Abhängigkeit von Okularhülse und Brennweite*

Einsteckdurchmesser	Okularbrennweite	maximales scheinbares Gesichtsfeld
24,5mm	15mm	78,5°
	20mm	63,0°
	25mm	52,2°
	30mm	44,4°
	40mm	34,1°
31,8mm (1 1/4")	15mm	93,3°
	20mm	77,0°
	25mm	64,9°
	30mm	55,8°
	40mm	43,4°
50,8mm (2")	25mm	90,9°
	30mm	80,5°
	40mm	64,8°
	50mm	53,9°
	80mm	35,2°

*) Daten nach Dr. Reese, www.astro-okulare.de

Warum 2"-Okulare?

Gewöhnliche Astro-Okulare haben einen Steckdurchmesser von 31,8mm Durchmesser (1¼"). Bauartbedingt wird ab einer bestimmten Brennweite das Gesichtsfeld von der Okularhülse beschnitten: Es entsteht der Effekt des Tunnelblicks. Ein Eigengesichtsfeld von 55° kann mit einer 31,8mm-Hülse bis zu einer Brennweite von 32mm ausgenutzt werden, ein 40mm-Okular kann nicht mehr Gesichtsfeld bieten als ein 32mm-Okular. Große Gesichtsfelder bei kleinen Vergrößerungen können somit nicht gezeigt werden.

Die großen Okulare mit 50,8mm Steckdurchmesser erweitern die Möglichkeiten, große Eigengesichtsfelder auch in Okularen mit langen Brennweiten unterzubringen. So ist – wie der Vergleich zeigt – bei 30mm Brennweite sogar ein Feld von 80° möglich, während mit 40mm immer noch stattliche 65° drin sind. Den enormen Unterschied zeigt die Gegenüberstellung der wahren Gesichtsfelder, wenn eine Standardbrennweite des Teleskops von 1000mm vorausgesetzt wird:

Tab. 3: Vergleich 1¼" und 2"

Steckdurchmesser	Brennweite	Eigengesichtsfeld	wahres Gesichtsfeld
1 1/4"	30mm	55,8°	1,67°
1 1/4"	40mm	43,4°	1,73°
2"	30mm	80,5°	2,42°
2"	40mm	64,8°	2,59°

Wenn man an lichtstarken Newton-Teleskopen Weitwinkelokulare einsetzt, machen sich am Rand des Gesichtsfeldes Bildfehler bemerkbar. Es handelt sich hauptsächlich um den Komafehler und in geringerem Ausmaß um Astigmatismus und Bildfeldwölbung. Sterne am Bildrand erscheinen nicht mehr punktförmig, sondern aufgefächert wie ein Kometenschweif, der sich von der optischen Achse weggerichtet nach außen öffnet. Dieser Effekt ist wohlgermerkt durch die Eigenschaften des Newton-Teleskops und nicht durch die Okulare bedingt. Einzig aufgrund dieses Problems auf den Einsatz solcher Weitwinkelokulare zu verzichten, wäre jedoch schade. Jeder Beobachter sollte deshalb für sich selber entscheiden, ob er mit den kleinen Kometen am Rand des Gesichtsfeldes leben kann, oder ob er diesem optischen Effekt mit einem Komakorrekter (z.B. Paracorr von Televue oder Comakorrekter von Baader) zu Leibe rücken möchte. Ein solches Zusatzgerät bedeutet natürlich noch mehr Gewicht und noch höhere Kosten.

Das Pentax XW weist eine handlichere und nachttauglichere Konstruktion (die Hände können am Gummiokularkörper nicht anfrieren) sowie ein etwas besseres Einblicksverhalten auf als das Nagler, was sich auf die lange, drehbare Gummiaugenmuschel zurückführen lässt. Für Brillenträger ist das Pentax XW ideal, jedoch lässt sich auch am Nagler 31 mit aufgesetzter Brille gut beobachten. Beim

Einsatz der beiden Okulare am 250mm-Selbstbau-Dobson fiel weiter auf, dass der Brennpunkt des Nagler 31 sehr weit innen liegt (ca. 5mm weiter innen als beim XW 30): Es verblieben damit nur noch ca. 1mm Toleranz bis zum Anschlag, was schnell zu wenig ist, um komfortabel scharfstellen zu können. D.h. für einen Einsatz des Nagler 31 an diesem Dobson müsste der Brennpunkt des Teleskops etwas hinausverlegt werden (z.B. durch Heraufsetzen des Hauptspiegels im Tubus). Der weit innenliegende Brennpunkt des Nagler 31 stellt allerdings nur für Besitzer von Newton-Teleskopen ein potentielles Problem dar – Refraktor- und (Schmidt-) Cassegrain-Besitzer werden keine diesbezüglichen Erfahrungen machen. Potentielle Käufer des Nagler 31, welche dieses Okular an einem Newton mit relativ weit innenliegendem Brennpunkt einsetzen möchten, sollten daher das Okular vor einem Kauf einmal an ihrem Instrument ausprobieren.

In der Praxis: Pentax XW 40mm und Tele Vue Panoptic 41mm

Diese Okulare wurden vor allem mit den Refraktoren (Astro-Physics 155 EDF und Pentax 75 SDHF) getestet, da ihr Einsatz in Verbindung mit den zur Verfügung stehenden Newton-Teleskopen nicht wirklich sinnvoll ist (Lichtverluste wegen Öffnungsverhältnissen von f/4,5, respektive f/4,8, vgl. oben). Beide Okulare weisen mit 68°, respektive 70° nahezu identi-

sche Eigengesichtsfelder auf. Das Panoptic 41 verzeichnet zum Rand hin recht stark tonnenförmig, während gerade Linien beim Pentax XW 40 immer gerade bleiben. Dieser Bildfehler fällt in der praktischen Deep-Sky-Beobachtung jedoch kaum ins Gewicht. Die Sterne werden in beiden Okularen bis zum Rand scharf abgebildet. Allerdings waren sich die Tester schon nach ein paar kürzeren Beobachtungssequenzen einig, dass das Panoptic 41 eine in diesem Brennweitebereich geradezu unglaublich hohe Schärfeleistung an den Tag legt, mit welcher das Pentax XW 40 und auch die beiden hier getesteten Okulare der 30mm-Klasse nicht ganz mitziehen können. Die Farbreinheit des Panoptic kann als perfekt bezeichnet werden. Wie beim kleinen Bruder waren mit dem XW 40 am Mondrand blaue Farbsäume auszumachen (allerdings sehr schwache), die beim Panoptic vollständig fehlten. Um nicht falsch verstanden zu werden: Auch das XW 40 liefert sehr scharfe und farbreine Bilder, welche auch anspruchsvolle Beobachter vollauf zufrieden stellen können. Aber Televue ist mit dem Panoptic 41 in punkto Schärfeleistung und Farbreinheit eben wiederum ein Meisterstück gelungen. Pluspunkte kann dafür das XW 40 im Vergleich zum Panoptic beim Einblickverhalten, der Nachttauglichkeit (langer gummierter Okularkörper) und der Handlichkeit verbuchen. Das Panoptic 41 ist nämlich ähnlich voluminös und schwer wie das Nagler 31. Brillenträger können jedoch auch mit dem Panoptic angenehm beobachten.

Fazit

In der 30mm-Klasse gibt es keinen eigentlichen Testsieger. Sowohl das Pentax XW 30 als auch das Televue Nagler 31 sind exzellente Okulare. Das XW 30 punktet mit genialem Einblickverhalten, einem sehr nachttauglichen gummierten Gehäuse sowie einer auch für Newton-Besitzer sicher nicht zu weit innenliegenden Fokusslage. Das Nagler 31 hat dagegen leichte Vorteile bei Kontrast und Größe des Gesichtsfeldes zu verbuchen, was das bei vielen Beobachtern so beliebte »Space-Walk«-Gefühl erzeugt. In der 40mm-Klasse ist nach unserer Meinung das Televue Panoptic 41 aufgrund seiner herausragenden Schärfeleistung dem Pentax XW 40 vorzuziehen, obwohl das XW 40 über ein etwas angenehmeres Einblickverhalten sowie ein besseres Handling verfügt.