



Stereo-Astronomie preiswert

VIER BINOKULARE ANSÄTZE IM NIEDRIGPREIS-SEGMENT

von Sven Wienstein

Binokulares Sehen kommt in Mode, besonders seit vor gut zwei Jahren eine Reihe günstiger Bino-Ansätze aus Fernost auf dem Markt erschienen sind. Bei Preisen teilweise unter 200 Euro kann man der Neugierde auf die »Bino-Erfahrung« gern nachgeben und sich auf ein völlig neues Seherlebnis bei der visuellen Beobachtung freuen. Wir haben vier preiswerte Ansätze getestet.

Unser Gehirn ist von jeher nichts anderes gewohnt, als die Bilder beider Augen gemeinsam zu verarbeiten und zu einer Gesamtwahrnehmung unserer Umwelt zusammenzufügen. Nicht umsonst bewertet der Augenarzt den Verlust eines Auges mit 80% Verlust an Sehfähigkeit. Insofern ist das einäugige Beobachten am Teleskop für unsere Wahrnehmung eher unnatürlich. Beidäugige Beobachtung macht es leichter, feinste Details im Bild zu erkennen. Störungen durch das »Rauschen« des eigenen Auges oder durch Schwebeteilchen im Glaskörper kann das Gehirn einfach ausblenden. Durch das beidäugige Sehen entsteht auch ein räumlicher Eindruck und das Bild wirkt größer, als wenn es nur mit einem

Auge gesehen wird. Die Wirkung ist allerdings von Mensch zu Mensch verschieden, so dass sich nicht bei jedem Beobachter der maximale Gewinn einstellt.

Produktvergleich

Testarrangement

Neben den Anschaffungskosten für den Bino-Ansatz selbst muss der Sternfreund auch noch die Kosten für einige Okularpaare einplanen, will er der beidäugigen Beobachtung frönen. Die in der Vergangenheit angebotenen Binokularansätze für 500 Euro und mehr waren deshalb nur für eine Minderheit der Amateurastronomen

erschwinglich. In den letzten Jahren sind Ansätze aus fernöstlicher Produktion auf dem Markt erschienen, die die notwendige Investition deutlich herabsetzen und die binokulare Beobachtung für jeden Sternfreund möglich machen. Für den interstellareum-Produktvergleich wurde die Auswahl daher auf die vier preiswerten Ansätze für weniger als 250 Euro beschränkt: In diese Kategorie fielen das Astrocom AE Bino, das Baader Maxbright Binokular, der Soligor Binocular Viewer und das TS-Bino von Teleskop-Service.

Zur Beobachtung kamen die Bino-Ansätze hauptsächlich an vier Teleskopen zum Einsatz. Das Alter M 715 ist ein 7"-Planeten-Maksutov mit einem Öffnungsverhältnis von f/15. Beim Explorer 395

◀ Abb. 1: Vier preiswerte Binokularansätze für die astronomische Beobachtung mit beiden Augen: der Soligor Binocular Viewer, das TS-Bino von Teleskop-Service, der Baader Maxbright Binokularansatz und das Astrocom AE Bino (von links).

handelt es sich um einen 90/1000 Luftspalt-Achromaten. Einige Beobachtungen fanden am 8" f/6 GSO-Dobson statt. Schließlich erlaubten ein Vixen R200SS 200/800 und ein TS-Newton 300/1200 den Einsatz der Binos bei f/4, was sich als besonderer Härtestest herausstellen sollte.

Nur an den langbrennweitigen Geräten sind die Binokulare allein benutzbar. Bei Geräten mit großem Öffnungsverhältnis benötigt man einen sogenannten Glaswegkorrektor, der ähnlich einer Barlowlinse arbeitet und die Gesamtbrennweite verlängert. Zum Test kam ein spezieller Glasweg- und Komakorrektor von Baader mit dem Faktor 1,7x. Außerdem wurde die Verwendbarkeit einiger herkömmlicher Barlowlinsen geprüft.

Beobachtet wurde mit den beim Astrocom-Binokular gleich mitgelieferten Okularen, also 25mm und 10mm Plössl-Konstruktionen. Außerdem kam ein Satz russischer 18mm Mikroskopokulare zum Einsatz, die für binokulare Mikroskopie gedacht sind. Weiterhin fanden ED-Okulare mit 12,5mm und 14mm Brennweite Verwendung. Zur Bewertung der Vignettierung kam ein einzelnes 32mm Plössl zum Einsatz, da es das Feld des 1¼"-Auszuges voll ausnutzt.

Beim Test kamen an unterschiedlichen Abenden drei Beobachter zum Zuge. Bewertet wurden neben der Detailerkennbarkeit der Objekte auch die Ergonomie, also Einblickverhalten und Handhabung.

Lieferumfang und Verarbeitung

Das Astrocom AE Bino wird in einem kleinen Kunststoff-Koffer geliefert, in dem es recht gut aufgehoben ist. Ebenfalls zum Lieferumfang gehören zwei Paar einfacher Plössl-Okulare mit 25mm und 10mm Brennweite, die ebenfalls gut im Koffer Platz finden. 500g bringt das Bino (ohne Deckel) auf die Waage. Der Anschluss ans Teleskop erfolgt über eine 1¼"-Steckhülse.



Abb. 2: Das Astrocom-Binokular kommt mit zwei Okularpaaren und einem Transportkoffer.

Für einen Dioptrienausgleich sind beide Okulare getrennt fokussierbar, indem die Okularklemmung in einem Feingewinde gedreht wird. Die okularseitigen Verschlussdeckel sind aus Aluminium und wirken recht edel. Die Verarbeitung der beigelegten Plössl-Okulare ließ hingegen zu wünschen übrig. Bei einem der beiden 10mm-Okulare war zudem eine Okularlinse nicht ganz auspoliert und das Okular war nicht sauber zentriert, so dass sich am Bino Doppelbilder zeigten. Es dürfte sich um Fehler handeln, die bei Okularen mit Verkaufspreisen um 20 Euro hin und wieder auftreten. Nach Abschluss unseres Testes gab Astrocom an, die ungenügende Qualität der Okulare erkannt zu haben und neuere Modelle seines Binokulars mit höherwertigen Plössl-Okularen gleicher Brennweite auszuliefern.

Das Baader Maxbright Binokular wird in einem Aluminium-Köfferchen geliefert.

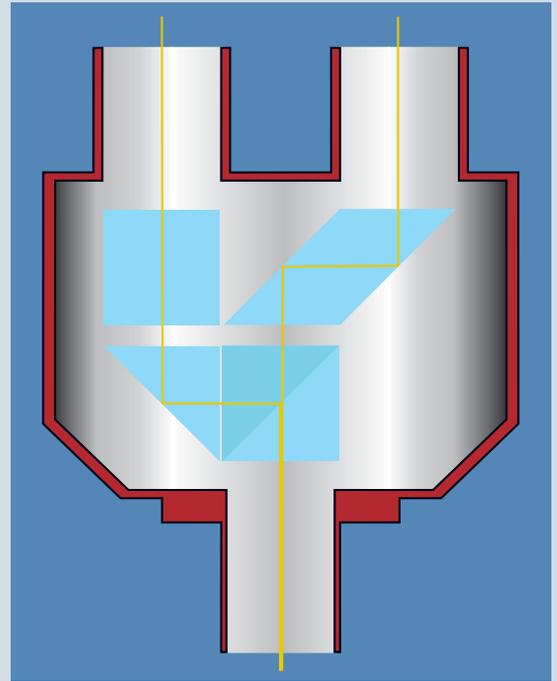
Eine Besonderheit ist der teleskopseitige Anschluss. Hier hat das Maxbright ein T2-Innengewinde an einem Überwurfring. Dazu erhielten wir einen optionalen Adapter vom T2-Gewinde auf die 1¼"-Steckhülse, der auch ein Filtergewinde enthält. Mit diesem Adapter wiegt das gesamte Gerät 520g. Der T2-Anschluss kann je nach Teleskopmodell interessant sein, weil sich dadurch etwas Fokussierweg sparen lässt, wenn das Binokular direkt am Okularauszug angeschraubt werden kann. Durch den Überwurf-Ring ist das Bino auch dann noch passend zur Gesichtsstellung drehbar. Zur Okularklemmung kann man beim Maxbright-Bino drei Klemmschrauben verwenden. Für das dejustierte 10mm-Plössl aus dem Astrocom-Set war dies nützlich, denn so ließ es sich ein wenig zurecht schieben. Auch beim Maxbright-Bino sind beide Okulare getrennt fokussierbar. Die Multivergütungen beider

Preiswerte Binokularansätze						
	benötigter Lichtweg	minimaler Augenabstand	maximaler Augenabstand	Gewicht	Eintrittsblende / Austrittsblende	Listenpreis
<i>Baader Maxbright</i>	109mm	51mm	75mm	520g	23mm/21mm	215,- Euro
<i>Astrocom AE Bino</i>	~8mm	51mm	74mm	500g	23mm/19mm	199,- Euro
<i>Soligor Binocular Viewer</i>	99mm	52mm	76mm	730g	k.A.	169,- Euro
<i>Teleskop-Service TS-Bino</i>	99mm	51mm	74mm	500g	23mm/21mm	129,- Euro

Funktionsweise eines Binokularansatzes

Technisch erzeugt ein Bino-Ansatz das doppelte Bild mit Hilfe eines Strahlteilers. Dieser enthält eine Fläche, die im Idealfall nur die Hälfte des eintreffenden Lichtes passieren lässt, während die andere Hälfte umgelenkt wird. Auf diese Weise wird der Lichtstrahl des Teleskops aufgeteilt und kann so in zwei Okulare gelenkt werden. Da aber das Licht nun auf zwei Okulare verteilt wird, ist das Bild auch nur noch halb so hell. Es ist übrigens ganz normal, dass der Strahlteiler das Licht nicht exakt verteilt. Meist ist eine Seite des Binos etwas heller als die andere. Solange der Unterschied nicht zu stark ausfällt, stört dies bei der Beobachtung nicht.

Die geringere Bildhelligkeit ist bei der Beobachtung von Mond, Jupiter, Mars, Venus und Merkur eigentlich recht nützlich, da so die Blendung vermindert wird und feine Details besser erkannt werden können. Bei der Beobachtung schwächerer Objekte ist es jedoch ein Nachteil. Vor allem Deep-Sky-Objekte leiden darunter, so dass man einen Bino-Ansatz zur Deep-Sky-Beobachtung nicht ohne einige Vorüberlegungen anschaffen sollte. Eine schwache Galaxie, die am eigenen Teleskop im 10mm-Okular am besten erscheint, wird im Bino-Ansatz mit einem 15mm-Okular gleich hell erscheinen. Als Faustregel ist die Okularbrennweite gegenüber der monokularen Beobachtung um den Faktor 1,5 zu steigern, damit das Objekt nicht zu dunkel erscheint. Trotzdem lässt sich dadurch nicht alles ausgleichen. Die maximal erkennbare Sterngrößenweite sinkt. Sie hängt von der Öffnung ab; so zeigt ein Teleskop mit 150mm Öffnung im Bino-Ansatz in etwa die Größengrenze eines Teleskops mit 120mm, also etwa der 0,8fachen Öffnung.



Aufbau eines Binokularansatzes. Die beiden Strahlengänge legen einen unterschiedlichen, aber gleich langen Weg zurück.

Strahlengänge zeigten einen leichten Farbunterschied der Reflexe, der allerdings keine Auswirkungen in der Praxis hatte.

Der Soligor Binocular Viewer wird in einem gut gepolsterten Karton geliefert. Er ist deutlich größer und mit 730g auch deutlich schwerer als die anderen Testkandidaten. Der Anschluss erfolgt auch hier über eine 1¼"-Steckhülse. Durch eine spezielle Optikkonstruktion ist kein zusätzlicher Fokussierweg nötig. Dies ist auch der Grund für das höhere Gewicht. Außerdem liefert dieser Bino-Adapter ein aufrechtes, seitenrichtiges Bild, wenn er am Refraktor ohne Zenitspiegel eingesetzt wird.

Dies ist allerdings nur für Tagbe-

obachtungen interessant und spielt astronomisch keine Rolle, zumal man bei den meisten Beobachtungspositionen einen Zenitspiegel braucht. Auch bei diesem Bino sind beide Okulare getrennt über ein Feingewinde fokussierbar. Ein Problem trat bei der Okularklemmung des Soligor-Gerätes auf. Das eingeschnittene Gewinde für die Klemmschraube war etwas zu weit, und so fasste die Schraube nur dann im Gewinde, wenn sie in die Sicherungsnut eines Okulars eintauchen konnte. Bei Okularen ohne Sicherungsnut oder wenn

die Sicherungsnut nicht getroffen wurde, fiel die Schraube heraus und es musste mit ungeklemmten Okularen beobachtet werden. Der Effekt trat sowohl bei der rechten als auch bei der linken Klemmschraube auf.

Das TS-Bino wird ebenfalls in einem gut gepolsterten Karton geliefert. Es gleicht äußerlich genau dem Astrocom AE Bino. Auch das Gewicht ist gleich. Bei genauer Betrachtung ließ sich als einziger Unterschied feststellen, dass das TS-Bino zwar auf dem rechten Prisma eine grüne Multivergütung, auf dem linken Prisma jedoch eine bläuliche Vergütung trägt – in der Praxis lässt sich kein Unterschied bemerken. Beim Astrocom AE Bino waren beide Seiten grün multivergütet.

Anschluss ans Teleskop

Bevor die Beobachtungen beginnen konnten, musste für jedes Bino der korrekte Anschluss ans Teleskop bewerkstelligt werden. Mechanisch reicht es zwar aus, den Bino-Ansatz einfach in die 1¼"-Steckfassung des gewünschten Teleskops zu stecken, aber damit ist leider nicht gewährleistet, dass das Teleskop auch genug Fokussierweg hat. Relativ zur Fokusposition bei normaler Beobachtung brauchen die Binokulare grob 100mm Lichtweg. Die große Ausnahme bildet das Modell



Abb. 3: Für das Baader-Maxbright-Binokular gibt es ein großes Angebot an passenden Glaswegkorrektoren. Hier abgebildet ist der 1,7× Glasweg- und Komakorrektor.

von Soligor, damit verlagerte sich der Fokus nämlich um 8mm nach außen. Die baugleichen Ansätze von Teleskop-Service und Astrocom benötigen dagegen 99mm Fokussierweg und das Modell von Baader braucht 109mm, wenn es mit dem 1/4"-Adapter zum Einsatz kommt.

Diesen großen Fokussierweg bieten bei weitem nicht alle Teleskope. Problemlos sind normalerweise Refraktoren mit längerer Brennweite, wie zum Beispiel der beim Test zum Einsatz gekommene 90/1000-Achromat. Cassegrain-Teleskope mit Hauptspiegel-Fokussierung, allen voran das klassische SC, sind im Normalfall auch problemlos – man sollte aber den Zenitspiegel dabei nicht vergessen.

Problematisch wird das Fokussieren hingegen an Newton-Teleskopen, die üblicherweise kurze Fokussierwege haben. Selbst bei fotografisch ausgelegten Teleskopen reicht der Fokussierweg praktisch nie aus. Gleiches gilt für kurz Brennweitige Refraktoren, also kleine Apochromaten und Richfield-Teleskope. An diesen Geräten muss ein Glasweg-Korrektor für Abhilfe sorgen. Ein solcher Korrektor ähnelt in seiner Funktion einer Barlowlinse. Er wird in das Filtergewinde des Binos eingeschraubt und bewirkt, dass die Fokalebene hinter dem Korrektor weiter nach außen wandert. Dies geschieht aber auf Kosten einer längeren Brennweite, was gegebenenfalls bei der Deep-Sky-Beobachtung unerwünscht ist. Die allein bei Baader Planetarium erhältlichen Glaswegkorrektoren unterscheiden sich vor allem im Verlängerungsfaktor. Wem nur wenig Fokussierweg fehlt, der kommt wahrscheinlich mit einem 1,25x-Korrektor aus. Wer mehr braucht, muss zu höheren Faktoren 1,7x oder 2,6x greifen. Die Baader-Glaswegkorrektoren kosten jeweils 85 Euro zusätzlich.

Der 1,7x-Koma- und Glaswegkorrektor von Baader ist speziell für den Einsatz an schnellen Newtons konzipiert und dient hier gleichzeitig als Komakorrektor. Er hat 2"-Format und wird mit einem Adapter an das T2-Gewinde des Maxbright-Binokulars angepasst, für Newtons kann die Fassung auch verkürzt werden. Diese schöne Lösung ist leider mit 218 Euro extra auch relativ teuer.

Wer einen günstigen Bino-Ansatz erwirbt, kann vor der Anschaffung eines Glaswegkorrektors auch eine eventuell vorhandene Barlowlinse ausprobieren. Ein

Glaswegkorrektor funktioniert aber im allgemeinen besser, weil normale Barlowlinsen nicht für eine Okularposition 100mm hinter der Brennebene gerechnet sind. Ein echter Glaswegkorrektor soll übrigens auch den leichten Farbfehler ausgleichen, der durch die stumpfen Strahlenkegel schneller Öffnungsverhältnisse an den Prismen im Bino entsteht. Der erhoffte Vorteil des Soligor Binocular Viewers ist also,



Abb. 4: Das Soligor-Binokular fällt schon äußerlich aus der Reihe. In ihm stecken optische Komponenten, die den Strahlengang nicht nur aufspalten, sondern auch um 180° drehen und den Brennpunkt verlängern.



Abb. 5: Das Binokular von Teleskop-Service gleicht äußerlich und innerlich dem Astrocom-Bino.

ein Glaswegkorrektor selbst am Newton nicht benötigt werden soll.

Probleme machte die Okularklemmung in den Okularstutzen der binokularen Ansätze. Bei allen Modellen sitzt die Klemmschraube zu nah an der oberen Kante der Okularaufnahme. Bei vielen Okularen drückt daher die Schraube auf die Kante der Steckhülsen-Sicherungsnut, was bewirkt, dass das Okular hochgedrückt wird

und nicht ganz gerade geklemmt ist. Dies wiederum kann zu Doppelbildern führen, weil die Okulare unterschiedlich schräg sitzen. Meist wird dies zwar durch unser Gehirn ausgeglichen, aber es macht die Beobachtung anstrengend und verursacht bei manchen Beobachtern Kopfschmerzen. Bei einigen Okularen war aber die Verkipfung so stark, dass man nur noch Doppelbilder sah.

Die genaue Betrachtung der Klemmschrauben zeigte auch, dass die Wandstärke der Okularfassung bei den Geräten von Soligor, Astrocom und Teleskop-Service recht dünn ist, so dass wie beim Modell von Soligor beschrieben, Probleme mit dem Gewinde der Klemmschraube auftreten können. Die Wandstärke beträgt nur 2mm, wohingegen es beim Baader-Bino 4mm sind.

Weiterhin muss erwähnt werden, dass bei allen Bino-Ansätzen keine Sicherungsnut in der Steckhülse vorhanden war. Da mit Okularen durchaus 1,5kg Gesamtgewicht von der Okularklemmung gehalten werden müssen, ist eine Klemmung mit nur einer Klemmschraube üblicherweise überfordert. Das Bino neigt zum Verkippen und kann sogar zu rutschen beginnen, wenn die Schraube nicht sehr fest angezogen wird. Auch bei anderen Klemmungen besteht noch genügend Gefahrenpotenzial. Sorglos benutzbar ist nur das Maxbright, wenn es über das T2-Gewinde direkt ans Teleskop oder an den Baader Glaswegkorrektor angeschlossen wird, der eine Sicherungsnut besitzt. Dem Adapter von T2 auf die 1/4"-Steckhülse fehlt die Sicherungsnut allerdings auch.

In der Praxis

Erstes Beobachtungsobjekt war der Mond. Besonders eindrucksvoll war in allen Binos das räumliche Seherlebnis. Am 90/1000-Achromaten lagen alle Binos gleich auf. Bei bis zu 100facher Vergrößerung waren keine Unterschiede in der Abbildung erkennbar, was sowohl für harte Kontraste am Terminator, wie auch für schwache Kontraste an Verwerfungen innerhalb der Mare galt. Der in diesem Jahr tiefstehende Jupiter bot ebenfalls ein praktisch gleiches Bild in allen Binos, war aber durch Seeing stark gehandicapt. Dieses Bild wiederholte sich bei der Beobachtung mit dem f/15 Maksutov.

Optisch war an keinem Gerät etwas auszusetzen. Beim Soligor-Bino war aber eine



Abb. 6: Ein vergleichender Blick auf die Okularsteckhülsen des Baader-Maxbright-Binos (links) und des Astrocom AE Binokulars (rechts). Auffällig ist die etwas größere Eintrittsblende des Modells von Baader.

starke Verlagerung der Einblickposition nach außen zu bemerken: Während diesen Einblick in die 10mm Plössl-Okulare wesentlich angenehmer machte, wurde der Einblick in die 25mm Plössl sehr schwierig, weil man sich nicht mehr leicht an die Gummiaugenmuschel anlehnen konnte. Es war damit schwierig, am Binokular den richtigen Augenabstand einzustellen und die Kopfposition hinter dem Bino zu halten. Die Vergrößerung schien mit dem Soligor-Modell leicht geringer zu sein als mit den anderen Binos.

Bei der Deep-Sky-Beobachtung an den drei Newtons litten die Binos vor allem am Helligkeitsverlust, sowohl durch die Aufteilung des Lichts auf zwei Okulare, als auch durch die stärkere Vergrößerung mit dem jeweiligen Glaswegkorrektor. Sehenswert waren der Kugelsternhaufen M 13 und der Orionnebel. Weniger schön wirkte die Spiralgalaxie M 51, die stark unter dem Helligkeitsverlust litt. Auch der Cirrusnebel konnte aus diesem Grund nicht überzeugen.

Bei einem Öffnungsverhältnis von $f/4$ traten Probleme mit dem Soligor Binocular Viewer auf. Sterne zeigten einen einseitigen Lichtausbruch, der bei der Jupiter- und Mondbeobachtung kräftig Kontrast kostete. Erst wenn das Soligor-Bino mit einer Barlowlinse als Glaswegkorrektor kombiniert wurde, stimmte die Abbildung wieder. Der Effekt zeigte sich stetig schwächer werdend bis zu einem Öffnungsverhältnis von $f/8$. Je nach Okular konnte durch einen schrägen Einblick das Bild verbessert werden, bei einigen Okularen aber verlor das Auge das Bild, bevor eine Besserung eintrat. Der Ursache war nicht recht auf die Spur zu kommen, auch Verkippen des Binos in der Okularklemmung schien nicht die Ursache zu sein. Eventuell könnte eine Dejustage der Grund sein. Der

Vorteil des Soligor-Binos, ohne einen Glaswegkorrektor auszukommen, lässt sich somit gerade an den Teleskopen, bei denen diese Eigenschaft am wichtigsten gewesen wäre, nicht nutzen.

Glaswegkorrektoren oder Barlowlinsen?

Bei Teleskopen mit großem Öffnungsverhältnis spielt der verwendete Glaswegkorrektor eine immer größere Rolle. Mit dem Baader Koma- und Glaswegkorrektor stand uns nur ein einziger echter Glaswegkorrektor zur Verfügung, der durch seinen speziellen Anschluss auch nur an das Maxbright-Bino anzuschließen war. Stattdessen kamen verschiedene Barlow-Linsen zum Einsatz, die von einigen Händlern üblicherweise anstelle eines Glaswegkorrektors angeboten werden. Eine TeleVue 3×-Barlowlinse arbeitete gut, führte aber zu einer unangenehm starken Brennweitenverlängerung. Eine Noname-1,6×-Barlow, die von einigen Händlern explizit anstelle eines Glaswegkorrektors beigelegt wird, führte zu einem kräftigen Farbfehler: Jupiter zeigte auf einer Seite einen roten, auf der anderen Seite einen grünen Rand. Zufriedenstellend, aber nicht optimal, arbeitete die Skywatcher »APO Barlow« 2×. Generell waren die Barlowlinsen beim Einsatz am $f/6$ -Newton ganz problemlos verwendbar und führten zu keiner merklichen Bildverschlechterung. Erst bei Öffnungsverhältnissen von $f/5$ und besonders stark bei $f/4$ wurden Unterschiede erkennbar.

Schließlich wurden die Bino-Ansätze bei einer Mondbeobachtung am dämmerigen Himmel auf Vignettierung überprüft. An allen Binos waren die 25mm Plössl-Okulare brauchbar ausgeleuchtet. Ein 32mm Plössl zeigte, dass das Max-

bright etwas mehr Feld ausleuchtet als die anderen Kontrahenten. Einen großen Unterschied macht dies allerdings nicht, denn das 32mm Plössl zeigte an allen Binos eine Randabschattung.

Fazit

Auf weiter Strecke liegen die verglichenen Bino-Ansätze optisch gleichauf. Daher fällt der Blick vor allem auf die unterschiedlichen Möglichkeiten der Verwendung. Das Soligor-Modell kann ohne Sorge um den Fokussierweg verwendet werden, scheint aber für schnelle Optiken nicht gut geeignet. Das Baader Maxbright Binokular lässt sich dank des T2-Gewindes besonders stabil montieren, wenn das Teleskop einen eigenen T2-Anschluss bietet. Der spezielle Glasweg- und Komakorrektor erlaubt die problemlose Benutzung auch an Teleskopen mit kürzerem Fokussierweg, verdoppelt jedoch die Anschaffungskosten von 215 Euro auf 433 Euro. Die identischen Modelle von Teleskop-Service (129 Euro) und Astrocom (199 Euro mit zwei Okularpaaren) bieten neben den günstigsten Preisen das geringste Gewicht und sind mit 99mm benötigtem Fokussierweg genügsamer als das Baader. Die beim Astrocom-Modell mitgelieferten Okulare können nicht überzeugen.

Wer mit den Bino-Ansätzen Planeten- und Mondbeobachtung durchführen will, kann mit dem Gebotenen sehr zufrieden sein. Deep-Sky-Freunde hingegen sind bei den meisten Teleskopen darauf angewiesen, dass ein relativ schwach vergrößernder Glaswegkorrektor (Faktor 1,3×) genügend Fokusspielraum liefert, damit auch im 25mm-Okular noch ausreichend Bildhelligkeit und wahres Gesichtsfeld zur Verfügung stehen.

Die Binokularansätze wurden zur Verfügung gestellt von den Firmen Astrocom, München, Baader Planetarium, Mammendorf, Soligor, Leinfelden-Echterdingen und Teleskop-Service, Putzbrunn.