

## Binokulares Beobachten in der Astronomie

Klaus Soja

Die Anregung zu diesem Artikel hat mir Stephan Plaßmann gegeben. In der Ausgabe Andromeda 2017/III erzählte er von seiner langen Suche nach dem endgültigen Teleskop. Am Ende ist es ein Doppelrefraktor geworden. Auch mich hat das Bino-Fieber gepackt. Seit gut zwei Jahren beobachte ich mit einem APM-Großfernglas 100/550 ED 90°-Umlenkung. Die damit gemachten Erfahrungen möchte ich weitergeben.

Das einäugige Beobachten war lange Zeit alternativlos. Die Gründe hierfür sind schnell aufgezählt. Die Ferngläser und Großferngläser der Jahre 1950 bis ca. 1990 waren für astronomische Zwecke nur bedingt brauchbar. Gleiches galt für die ersten Binokularansätze. Doppelrefraktoren wurden überhaupt nicht angeboten. Mittlerweile hat sich das geändert. Das Qualitätsniveau der vorgenannten Produktgruppen ist so gut geworden, dass viele Sternfreunde neugierig geworden sind bzw. das binokulare Sehen für sich entdeckt haben.

Bevor wir uns aber mit den am Markt erhältlichen Produkten beschäftigen, müssen einige Voraussetzungen geklärt werden. Die individuelle Eignung spielt beim binokularen Sehen eine überaus wichtige Rolle. Beim einäugigen Beobachten ist es einfacher. Man entscheidet sich instinktiv für das „bessere“ Auge, und das war's.

Fangen wir mit den Vorteilen des binokularen Beobachtens an.

1. Das räumliche Sehen ist umwerfend schön – lässt sich aber nur schwer beschreiben – man muss es erleben.
2. Die beobachteten Objekte erscheinen größer und heller.
3. Das Gesichtsfeld erscheint ebenfalls größer.
4. Die beobachteten Objekte zeigen mehr Details.
5. Binokulares Sehen ist ein außerordentlich entspanntes Sehen. Schon nach kurzer Zeit möchte man es nicht mehr missen.

Die Punkte 2 bis 4 habe ich „gefühl“ hundertmal mit einem Refraktor gleicher Brennweite überprüft und bin stets zu den angeführten Ergebnissen gekommen. Anfangs mag man diese Vorteile kaum glauben – vor allem dann nicht, wenn man sie nur vom Papier her kennt – aber nach längerem Nachdenken fällt einem so manches wieder ein. Unsere Augen empfangen ja nur „nichtssagende“ elektromagnetische Wellen und wandeln diese in elektrische Impulse um. Die eigentliche Bilderstellung geschieht in unserem Gehirn. Es gleicht den Input beider Augen ab, interpretiert, beseitigt Bildfehler, verstärkt die als richtig erkannten Signale, unterdrückt Bildrauschen, reichert Zwischenergebnisse mit gespeicherten Erfahrungen an und liefert am Ende ein Bild, das weit mehr enthält als nur die eins zu eins umgewandelten Eingangsdaten. Schaut man mit einem Auge, fallen viele der vorgenannten Gehirnprozesse weg oder werden nur unvollkommen ausgeführt.

Es gibt aber nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile. Das Wort „Nachteile“ trifft es nicht ganz. Die bessere Formulierung ist: Es existieren zwei Problemfelder, die sich nachteilig auswirken können. Das erste hängt mit unseren Augen zusammen, das zweite hat mit unserem Gehirn zu tun.

### Welche Probleme können die Augen uns bereiten?

#### Astigmatismus / Zylinderfehler

Kaum einer ist davon verschont. Es handelt sich um eine Hornhautverkrümmung, die zur Folge hat, dass punktförmige Objekte länglich verzogen gesehen werden. Dieser Fehler kann nur mit Brille korrigiert werden. Bis zu einem Zylinderfehler +/- 0,5 kann ohne Brille beobachtet werden. Auch Nicht-Brillenträger müssen damit rechnen, dass zumindest ein Auge mit Astigmatismus behaftet ist. Das Beobachten mit Brille ist in der heutigen Zeit aufgrund geeigneter Okulare kein Problem mehr, aber gewöhnungsbedürftig. Darüber hinaus schränkt es die Okularauswahl ein.

### Fehlstellung der optischen Achsen

Unsere Augen sind leider nicht so gebaut, dass beide optischen Achsen hundertprozentig parallel zueinander sind. Abweichungen von 1-2 Grad sind normal. Es kann auch mehr sein. Das erschwert das binokulare Beobachten – insbesondere bei höheren Vergrößerungen. Großferngläser sind bis ca. 50-fach weitgehend unproblematisch. Geht es darüber hinaus, muss man damit rechnen, dass das Sehen anstrengend wird bzw. Doppelbilder auftreten. Wo die genaue Grenze liegt, muss jeder selbst herausfinden. Wer mit einem Doppelrefraktor (also kein Großfernglas) beobachtet, kann diesen Augenfehler durch eine Korrektur (minimale Verstellung der Zenitspiegel) ausgleichen.

### Schielen

Es handelt sich um eine extreme Augenfehlstellung, die in der Regel jedes binokulare Beobachten mit Ferngläsern / Großferngläsern unmöglich macht.

### Nystagmus

Dahinter verbirgt sich ein (angeborenes) Zittern der Pupillen. Ich habe damit zu kämpfen, fühle mich aber beim binokularen Beobachten nur unwesentlich gestört.

### Sonstige Augenfehler

Es gibt noch andere Augenfehler, die das binokulare Sehen erschweren können. Zum Beispiel gibt es Menschen mit einem dominanten Führungsauge. Ich bin aber kein Augenarzt. Deshalb beende ich an dieser Stelle das undankbare Thema „Augenfehler“.

### Okularauswahl

Die Okularauswahl ist schon beim einäugigen Beobachten alles andere als einfach. Jeder schwört auf seine Okulare, denen in der Regel zahlreiche Fehlkäufe vorausgegangen sind. Das aber heißt noch lange nicht, dass die für das einäugige Sehen für gut befundenen Okulare auch für das binokulare Sehen taugen. Das Suchen und Experimentieren geht wieder von vorn los. Ich selbst habe mich nach einigen Fehlkäufen für TeleVue

Panoptic 24 mm sowie für die TeleVue Nagler T6-Reihe entschieden. Die Nagler T6-Reihe ist auch für Brillenträger geeignet. Die Beschneidung des Gesichtsfeldes ist minimal.

### Schlussfolgerung

Wer sich für das binokulare Beobachten interessiert, sollte auf jeden Fall – bevor er seine Portokasse plündert und am Markt zuschlägt – diesbezügliche Erfahrungen sammeln. Es gibt immer einen Sternfreund, der über ein entsprechendes Bino verfügt und einen durchgucken lässt.

### Welche Probleme kann uns das Gehirn bereiten?

Unser Gehirn bereitet uns vielerlei Probleme – zum Beispiel beim „Verstehen wollen“ der Allgemeinen Relativitätstheorie – aber das ist ein anderes Thema. Unser Gehirn kann uns auch beim binokularen Beobachten einen gehörigen Strich durch die Rechnung machen. Die Bilderstellung ist ja ein individueller Vorgang, der stark von der individuellen Augenleistung abhängt. Mit anderen Worten: jeder sieht anders. Das wiederum bedeutet: Die Vorteile (Punkte 1-5) werden von jedem Beobachter unterschiedlich wahrgenommen. Im Extremfall werden einzelne Vorteile überhaupt nicht als solche erkannt. Auch hier gilt: Nur eine Testbeobachtung kann Klarheit schaffen.

### Der Bino-Markt

Sind die Testbeobachtungen erfolgreich verlaufen, kann man sich mit ruhigem Gewissen mit dem Markt beschäftigen. Grundsätzlich kommen vier Produktgruppen in Frage: Binokularansätze, Ferngläser, Großferngläser, Doppelrefraktoren. Es gibt aber auch Sternfreunde, die sich große Newton-Binos bzw. Doppelrefraktoren selbst bauen.

### Binokularansätze

Sie können bei Teleskopen ab 8“ Öffnung gewinnbringend eingesetzt werden. Die Nutzung ist aber nur für Mond- und Planetenbeobachtungen sinnvoll. Dort kann man sich den Lichtverlust (Faustformel: wirksame Öffnung =

$\frac{1}{2}$  x Teleskopöffnung x 1,41) leisten. Für Deep Sky Beobachtungen ist dieser Lichtverlust eher hinderlich. Darüber hinaus sollte man den „back-focus“ im Auge behalten. Oft reicht er nicht. Eine Glaswegkorrektur kann Abhilfe schaffen. Wichtig ist auch, dass der Binokularansatz einen Dioptrienausgleich hat.

Gute Binokularansätze sind teuer (zum Beispiel Baader Mark V oder Denkmeier). Hinzu kommen die Kosten für die Verdoppelung der Okulare / Filter. Für das Geld kann man sich auch schon ein brauchbares Großfernglas kaufen.

### Ferngläser

Die Anzahl der angebotenen Gläser ist gewaltig – die Qualitätsunterschiede ebenfalls. Deshalb fasse ich mich kurz. So gut wie alle Gläser sind in erster Linie für den Tagesgebrauch konzipiert – und dafür sollte man sie auch nutzen. Der astronomische Einsatz ist mehr ein willkommener Zusatznutzen. Man kann schöne Übersichtsbeobachtungen machen – mehr aber auch nicht. Lichtmenge, Vergrößerungsleistung und Qualität sind für anspruchsvolle astronomische Beobachtungen unzureichend. Hinzu kommt, dass das geringe Auflösungsvermögen meist weggezittert wird.

### Großferngläser

Das Einsatzgebiet für Großferngläser ist „Deep Sky“. Das bedeutet: relativ große Öffnung und schnelles Öffnungsverhältnis ( $f/4,5 - f/5,5$ ). Mond und Planeten gehen zwar auch – aber nur mit Einschränkungen. Die sinnvolle Vergrößerung liegt bei 20 - 90fach und ist im oberen Vergrößerungsbereich mit einem deutlichen Schärfe- und Kontrastverlust behaftet. Der Schärfe- und Kontrastverlust entsteht durch die in den Großferngläsern eingebauten Prismen.

Auch in diesem Produktsegment herrscht große Vielfalt. Diese Vielfalt lässt sich aber sinnvoll reduzieren, indem man Mindestanforderungen aufstellt. Aus meiner Sicht sollte ein Großfernglas für astronomische Beobachtungen folgende Anforderungen erfüllen:

- ED-Objektiv (FH macht nur Sinn, wenn man sich auf 50 - 70-fache Vergrößerung beschränkt.)
- 90°-Umlenkung
- Wechselokulare
- Gesichtsfeld  $> 2^\circ$
- Objektive und Prismen müssen justierbar sein

Nimmt man diese Anforderungen wörtlich, bleiben nur die APM-Großferngläser (70/400 – 82/470 – 100/550 – 120/660) übrig. Aufgrund meiner Erfahrungen mit dem 100/550 Glas kann ich sie empfehlen.

### Was leistet ein 100/550 ED-Glas der Firma APM?

Die größte Stärke ist sicherlich sein Lichtsammelvermögen. Es entspricht einer 140 mm Öffnung (Der Lichtverlust durch die Prismen ist dabei nicht eingerechnet). Definition und Kontrast können mit einem guten 100 mm Refraktor nicht mithalten, übertreffen aber die Definitions- und Kontrastleistung eines ähnlich dimensionierten Newton. Die nicht optimierte Version liefert bis ca. 100fach gute Ergebnisse, die optimierte Version bis ca. 180fach. Für ein Großfernglas sind das erstaunlich gute Werte. Erfreulich ist auch der geringe Farbfehler. Die Objektive sind so gerechnet und geschliffen, dass sich Objektiv-Farbfehler und Prismen-Farbfehler weitgehend aufheben.

### Was heißt das in der Praxis?

- Offene Sternhaufen, Emissionsnebel, Dunkelwolken, Milchstraßenausschnitte, Sternfelder, Planetarische Nebel, Galaxien usw. gehen sehr gut.
- Mond ebenfalls ok. Die relativ großen und gut erkennbaren Strukturen leiden nur wenig unter der Kontrastschwäche.
- Planeten gut bis befriedigend. Die Kontrastschwäche kann aber bei genauerem Hinsehen nicht gezeugnet werden.
- Anspruchsvolle Doppelsterne sind schwierig. Die durch die Prismen vergrößerten und weichgezeichneten Sterne bedeuten nicht nur Kontrastverlust, sondern reduzieren

auch das Auflösungsvermögen. „Double-Double“ lässt sich trennen – besser geht selten. Hinzu kommt, dass der Kontrastverlust die schwächere Komponente (Helligkeitsdifferenz  $> 3$  mag) regelmäßig absaufen lässt.

- Kugelsternhaufen sind enttäuschend, was aber auch der bescheidenen 4“-Öffnung zuzuschreiben ist

Im Großen und Ganzen ist das Großfernglas 100/550 sehr gut gelungen. Es ist ja als Deep-Sky-Gerät konzipiert worden – weder ein Planetengerät noch ein Doppelsternspezialist war beabsichtigt.

### Doppelrefraktoren

Sie sind die Königsklasse. Ihre herausragenden Eigenschaften sind nadelspitze Sterne, maximaler Kontrast und randscharfe Abbildungen. Besser geht es nicht. Die wesentlichen Gründe hierfür sind:

- hochwertige Objektive (aber auch ein gutes FH- bzw. ED-Objektiv liefert zufriedenstellende Ergebnisse)
- langsamere Öffnungsverhältnisse ( $f/6$  bis  $f/8$ )
- für die Umlenkung werden Zenitspiegel eingesetzt (also keine Prismen)
- Korrekturmöglichkeit für die Augenfehlstellung
- Einzelfertigung auf hohem Niveau

Gern würde ich über diese hervorragenden Doppelrefraktoren mehr erzählen, verkneife es mir aber, da es keine mehr zu kaufen gibt. Die Firma BINOPTIC (identisch mit Markus Schumann) existiert nicht mehr. Stephan Pläßmann hat darüber berichtet.

Ich will aber nicht verschweigen, dass AOK Swiss kleine Doppelrefraktoren als Bausatz anbietet. Empfehlen kann ich sie nicht. Nach meiner Einschätzung funktionieren sie nur im unteren Vergrößerungsbereich.

### Ein Doppelrefraktor zum Träumen:

Das schöne Teil wurde von der Firma APM für einen chinesischen Kunden gefertigt. Verbaut sind LZOS-Objektive, 304 mm,  $F/7,5$ , Triplet. Es

wiegt einschließlich Montierung rund 2000 kg. Hat wirklich ein reicher Chinese diesen schönen Doppelrefraktor gekauft? Es gibt ein nicht



totzukriegendes Gerücht, dass ein Münsteraner Sternfreund, den wir alle gut kennen, diesen Winzling in seinem Garten stehen hat. Er redet aber nicht über seine Neuerwerbung, da er nicht möchte, dass in jeder sternklaren Nacht ständig an seiner Tür geklingelt wird. Wer mehr weiß, kann ja in der nächsten Ausgabe darüber berichten.

### Schlussbemerkung

Da auf absehbare Zeit keine Doppelrefraktoren in der Preisklasse 4000 bis 11000 Euro zu erwarten sind (die von TEC und APM geplanten Doppelrefraktoren liegen deutlich über 20000 Dollar), bleiben uns nur die APM-Großferngläser. Sie sind derzeit das Beste, was man kaufen kann, sofern man einfachen Transport, Vergrößerungsfähigkeit, optische Leistung und Preis/Leistungsverhältnis gemeinsam heranzieht.

Stets daran denken:

**Mit zwei Augen sieht man besser.**