



Die Idee, störende Farbsäume bei Linsenteleskopen mit Filtern zu eliminieren, ist nicht neu. Neu hingegen ist deren großes Angebot, das speziell entwickelt wurde, um die Leistung preiswerter Refraktoren zu verbessern.

## Was tun gegen den »Refraktor-Blues«?

Neuartige Okularfilter können die Leistung von preiswerten Refraktoren entscheidend verbessern. Wir haben einige von ihnen getestet. >> **Thomas A. Dobbins**

Für viele Amateurastronomen sind nur Linsenfernrohre (Refraktoren) »richtige« Teleskope. In der Tat besitzen sie unbestreitbare Vorzüge. So müssen mechanisch gut gefertigte Geräte praktisch nie oder nur selten nachjustiert werden. Sie gleichen sich schnell ihrer Umgebungstemperatur an und behalten ihre Abbildungsqualität während dieser Phase bei. Anders als bei den meisten Spiegelteleskopen (Reflektoren) wird der Strahlengang bei einem Linsenteleskop nicht durch einen Fangspiegel abgeschat-

tet, was insbesondere bei der Planetenbeobachtung von Vorteil ist. Nicht zuletzt befriedigen diese Geräte durch ihr ästhetisches Erscheinungsbild auch allerhöchste Ansprüche.

### Farbig fing es an

Die Objektive der einfachsten und preiswertesten Refraktoren bestehen aus zwei Linsen. Eine aus gewöhnlichem Kron-, die andere aus Flintglas. Diese »Achromaten« (oder auch »Fraunhofer-Teleskope« – nach dem deutschen Physiker Joseph von

Fraunhofer, 1787 – 1826) leiden unter einem charakteristischen Bildfehler, der »chromatischen Längsaberration«, einer Art Farbfehler, der die natürlichen Farben verfremdet.

Der Grund hierfür liegt darin, dass achromatische Objektive für Wellenlängen von 555 Nanometer (abgekürzt nm; 1 nm entspricht einem milliardstel Meter), dem gelbgrünen Wellenlängenbereich, optimal korrigiert sind, da das menschliche Auge genau in diesem Bereich am empfindlichsten ist (siehe auch AH Juli/August 2004 S. 7). Sowohl blaues (486 nm) als auch rotes Licht (656 nm) haben ihren Brennpunkt an einem etwas entfernteren Punkt vom Objektiv. Der Fokus des violetten Lichts liegt gar noch weiter davon entfernt (siehe Diagramm auf Seite 62 oben). Und das hat Folgen. Wird ein heller Stern für das Auge im Okular scharf gestellt, so ist er von einem Farbsaum umgeben, der sich aus den unscharfen Abbildungen des

**Aberration:** Die chromatische Aberration ist ein Farbfehler, der aus der unterschiedlichen Brechkraft einer Linse für Licht verschiedener Wellenlängen resultiert. Die sphärische Aberration tritt auf, wenn verschiedene Zonen des Objektivs oder Spiegels unterschiedliche Brennweiten besitzen (Zonenfehler).

**Interferenz** nennt man die Überlagerung zweier oder mehrerer Wellen. Konstruktive Interferenz bewirkt eine Verstärkung, destruktive Interferenz eine Schwächung oder gar Auslöschung des Lichtsignals.

**Sekundäres Spektrum:** Ein bei einem achromatischen Objektiv (Zweilinsler) auftretender Fehler. Um das sekundäre Spektrum zu vermindern, kombiniert man drei oder mehr Linsen zu einem Apochromat oder verwendet Filter.

Die klassische Methode, um Farbfehler zu minimieren, ist die Herstellung von Objektiven mit sehr langen Brennweiten. Daraus resultieren oft unhandliche Teleskope wie dieses des New Yorker Amateurs Oliver Shipp mit zwölf Zoll Öffnung und einem Öffnungsverhältnis von  $f/16,7$ . Das Objektiv wurde von Henry Fitz Mitte des 19. Jahrhunderts gebaut.



S&T

roten, blauen und violetten Lichts zusammensetzt. Auch bei flächenhaften Objekten macht sich das so genannte sekundäre Spektrum bemerkbar: Die Schatten auf dem Mond sind nicht rabenschwarz und feinste Planetendetails mit wenig Kontrast erscheinen verwaschen.

Der Farbfehler eines achromatischen Linsenteleskops lässt sich zwar nicht grundsätzlich vermeiden. Bei zunehmender Objektivbrennweite reduziert sich die chromatische Aberration jedoch bis auf fast nicht mehr wahrnehmbare Werte. Besitzt das unscharfe rote und blaue Beugungsscheibchen des Sterns maximal den dreifachen Durchmesser des auf Gelbgrün scharf gestellten, so empfindet man das sekundäre Spektrum nicht mehr als so störend. Dies steht in guter Übereinstimmung mit der alten Faustregel, die besagt, dass ein achromatischer Refraktor mindestens eine Brennweite haben muss, die dem Objektivdurchmesser in Zoll zum Quadrat und multipliziert mit drei entspricht. Sind diese Kriterien erfüllt, so mindert der Farbfehler die Leistungsfähigkeit des Teleskops bei visuellen Beobachtungen nicht mehr. In der Tabelle rechts haben wir einmal die entsprechenden Brennweiten für verschiedene Objektivdurchmesser zusammengestellt.

Viele der kleineren achromatischen Zweilinser erfüllen diese Forderung gut. Ab Öffnungen von mehr als fünf Zoll (zirka zwölf Zentimeter) werden die In-

strumente jedoch teuer, sperrig und unhandlich. Daher geht man als Beobachter nicht selten einen Kompromiss ein: Man begnügt sich mit Öffnungsverhältnissen von  $f/12$  bis  $f/16$  und nimmt den verbleibenden Farbfehler einfach in Kauf. Das sekundäre Spektrum großer Refraktoren mit einem zweilinsigen, achromatischen Objektiv ist nicht zu übersehen. Die meisten Beobachter von Spiegelteleskopen werden beim Blick durch ein solches Gerät regelmäßig enttäuscht sein.

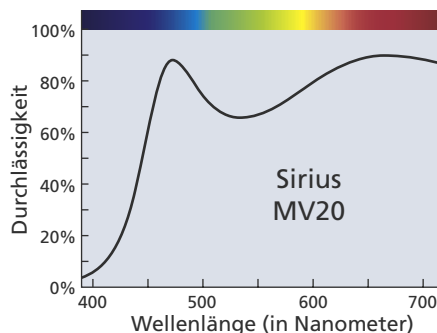
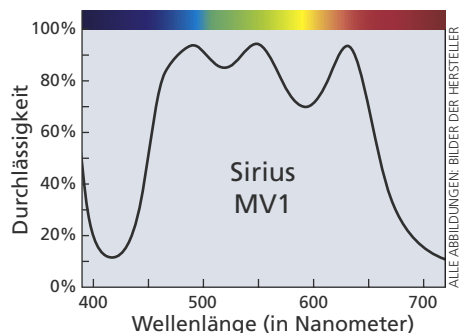
In den 1980er Jahren kamen apochromatische Refraktoren von Takahashi, Astro-Physics und Tele Vue auf den Markt. Die Objektive dieser Instrumente enthalten Linsen aus exotischen (und damit kostspieligen) Gläsern oder Fluorit. In der Tat lässt sich damit die chromatische Aberration beseitigen, sogar bei vergleichsweise »schnellen« Öffnungsverhältnissen von  $f/6$  bis  $f/9$ . Durch die kurze Brennweite ergeben sich relativ kompakte Geräte. Selbst ein Sieben-Zoll-Apochromat

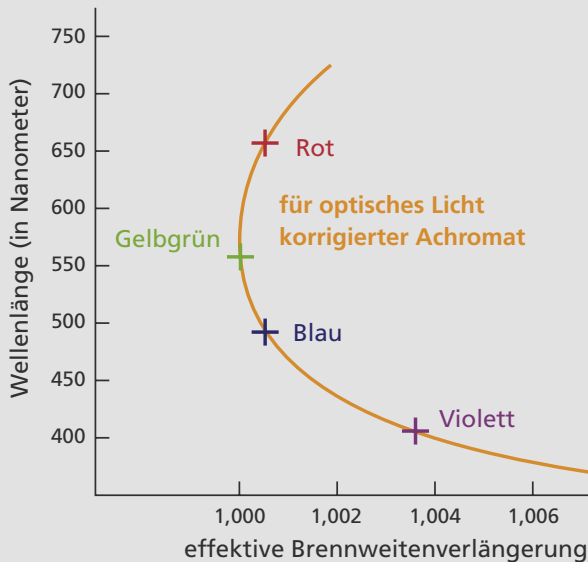
Linsfernrohre mit geringem Farbfehler

Öffnung in Zoll	Öffnung in mm	Brennweite in mm	Öffnungsverhältnis
3	7,62	686	$f/9$
4	10,16	1220	$f/12$
5	12,7	1900	$f/15$
6	15,24	2740	$f/18$
8	20,32	4875	$f/24$

lässt sich so noch zu einem Teleskoptreffen oder an einen dunklen Beobachtungsplatz transportieren. Die Leistungsfähigkeit dieser »Apos«, wie sie kurz genannt werden, wurde schon bald legendär. Allerdings hat diese Qualität auch ihren Preis: Mit 350 bis 2000 Euro pro Zoll Öffnung sind diese Geräte recht teuer.

Celestron, Meade, Orion, Syntha und andere Hersteller bieten seit einiger Zeit achromatische Refraktoren an, die bei Öffnungen von vier bis sechs Zoll verhältnismäßig schnelle Öffnungsverhältnisse von  $f/8$  bis  $f/10$  aufweisen. Nie zu-





Eine Methode, um die chromatische Aberration eines Objektivs darzustellen, ist ein solches Diagramm. Das Objektiv müssen Sie sich links, außerhalb des Diagramms vorstellen. Die Kurve zeigt die Distanz zum Objektiv, in der Licht mit unterschiedlichen Wellenlängen (Farben) den Brennpunkt erreicht. Bei einem Objektiv mit perfekter Farbkorrektur wäre die »Kurve« eine gerade, vertikale Linie.

AUS: TELESCOPE OPTICS; H. RUTTEN; M. VAN VENROOIJ; WILLMANN-BELL

Manche der neuen Minus-Violett-Filter blockieren auch absichtlich einen sorgfältig ausgewählten Bereich des gelbgrünen Spektrums, um einer störenden Färbung des Bilds entgegenzuwirken und um dessen natürlichen Farbeindruck zu erhalten. Die Firma Sirius Optics verwendet hierzu einen komplexen Schichtaufbau seiner Filter, um im gelbgrünen Bereich ein lokales Transmissionsminimum zu erreichen. Baader Planetarium dagegen hat einen Gelb absorbierenden Filter aus einer speziellen Glassorte im Angebot, in dem das seltene chemische Element Neodym enthalten ist. Dabei gibt es Unterschiede im Anreicherungsgrad des Elements.

Das Neodym in den Baader-Filtern ist so optimiert, dass ein maximaler Nutzen für astronomische Anwendungen entsteht. Dieser Filter wird auch als »Mond & Skyglowfilter« bezeichnet, da er sich sehr gut als Mehrzweckfilter zur Unterdrückung von irdischem Streulicht bei der Deep-Sky-Beobachtung und zur Kontraststeigerung bei der Planetenbeobachtung eignet. In Kombination mit dem »Fringe-Killer« (Farbsaum-Killer) von Baader erreicht man einen ähnlichen Effekt wie beim Sirius-Filter.

## Die Filter im Praxiseinsatz

Mein 14-Zoll-Schmidt-Cassegrain-Teleskop ist zusammen mit einigen in China gefertigten Refraktoren auf einer deutschen Montierung befestigt. Darunter auch ein Vier-Zoll-f/9,8- und ein 6-Zoll-f/8-Achromat – beide von Celestron. Meistens diente der größere Refraktor als Testinstrument zur Beurteilung der hier beschriebenen Filter, die wir bei den jeweiligen Herstellern für den Test ausgeliehen haben. Die Optik des Testgerätes ist sowohl in Bezug auf sphärische Aberrationen gut korrigiert als auch frei von Astigmatismus und deutlichen Zonenfehlern. Trotz der hohen Qualität dieser Optik lässt sich das Bild auf Grund des

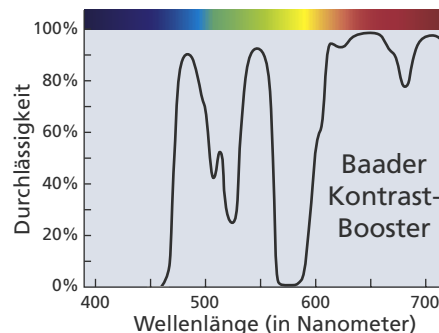
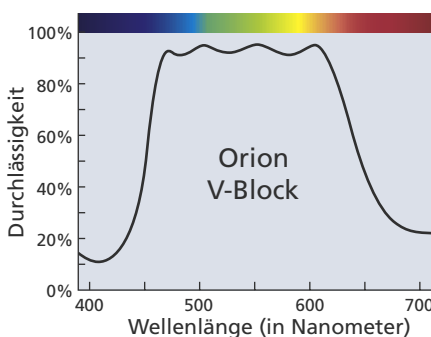
> vor waren Refraktoren dieser Öffnungs-kategorie so preiswert wie diese in China gefertigten Instrumente. Ihre Farbkorrektur ist bestenfalls mittelmäßig, insbesondere bei dem mit Abstand beliebtesten Modell mit sechs Zoll Öffnung und f/8.

Jahrzehntelang verwendeten Besitzer von achromatischen Linsenteleskopen Farbfilter, um die unscharfen Rot-, Blau- und Violettanteile des sekundären Spektrums zu unterdrücken. Die hierbei üblicherweise verwendeten Wrattenfilter enthalten gelöste organische Farbpigmente, die bestimmte Wellenlängen des Lichts durchlassen, andere dagegen absorbieren.

## Rettende Filter

Der Übergang zwischen den durchgelassenen und den gesperrten Wellenlängen erfolgt dabei nicht schlagartig. Um das sekundäre Spektrum zu blockieren, bedarf es eines Filters mit erheblicher Dichte, was nicht nur das Bild spürbar abdunkelt, sondern auch kräftig gelb oder grün einfärbt. Manche Beobachter tolerieren solche Farbverschiebungen, andere empfinden sie als sehr unangenehm.

Heute werden bereits technisch weiterentwickelte Filter angeboten, deren Hauptzweck die Unterdrückung des sekundären Spektrums bei Achromaten ist. Oft werden sie unter dem Sammelbegriff »Minus-Violett-Filter« gehandelt. Sie enthalten eine Vielzahl dünner Schichten, die im Vakuum aufgebracht werden. Durch diese Technik lassen sich sehr genau bestimmte Wellenlängen herausfiltern, ähnlich wie bei den vor etwa 25 Jahren eingeführten Deep-Sky- und Nebelfiltern. An den Grenzflächen der Beschichtung finden konstruktive und destruktive Interferenzphänomene statt. Das bedeutet, manche Wellenlängen werden komplett ausgelöscht, andere fast vollständig durchgelassen. So können einerseits abrupte Übergänge zwischen durchgelassenen und gefilterten Wellenlängen realisiert werden, andererseits nimmt die Durchlässigkeit (Transmission) des Filters zu, da die nicht gesperrten Lichtanteile den Filter fast ungehindert passieren. Gegenüber herkömmlichen Glasfiltern ergibt sich so eine deutlich verbesserte Farbbalance des Bilds.





BEIDE BILDER: THOMAS A. DOBBINS

deutlich sichtbaren Farbfehlern nie richtig scharf stellen, was die Leistung der Teleskope bei der Mond- und Planetenbeobachtung beeinträchtigt.

Ende 2003 und Anfang dieses Jahres nutzte ich einige Nächte mit gutem Seeing für vergleichende Beobachtungen von Mond, Mars, Jupiter und Saturn. Dabei standen mir folgende Filter zur Verfügung: Orion V-Block, Sirius Optics MV1 und MV20, Baader Planetarium Kontrast-Booster, Fringe-Killer und Neodymium-Filter. Alle Filter wurden in ein Filterrad eingebaut, um einen schnellen Wechsel für den Vergleich zu ermöglichen.

Nachfolgend möchte ich meine Eindrücke beim Beobachten schildern.

**Mond:** Trotz des violetten Farbsaums um den Mondrand, um isolierte Bergspitzen und an den Kraterrändern in der Nähe des Terminators empfinde ich den ungefilterten Anblick eines kühlen, bläulich-grauen Halbmondes bei niedrigen und mittleren Vergrößerungen als ästhetischen Genuss. Um auch kleinste Details nahe der Auflösungsgrenze bei Vergrößerungen ab 150fach zu erkennen, sind oben genannte Filter jedoch unverzichtbar. Ohne sie sind beispielsweise die

Kleinkrater innerhalb von Plato, die feinen Verzweigungen der Rillen nahe des Kraters Ramsden und die winzige Grube auf dem Gipfel des Kiesdomes immer nur für kurze Augenblicke zu sehen. Setzt man jedoch einen der getesteten Filter ein, so werden diese Details dauerhafter und deutlicher sichtbar.

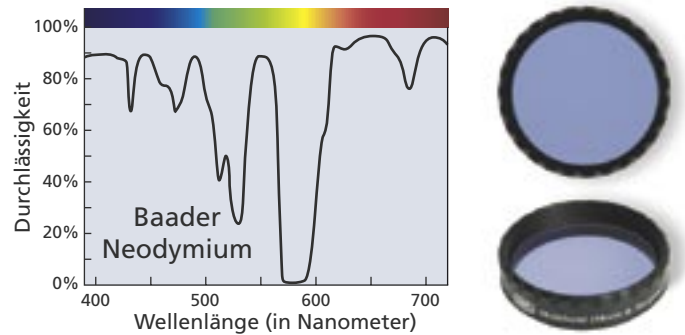
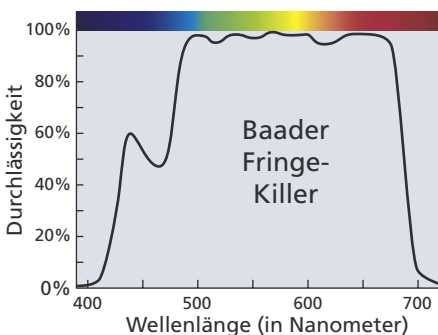
Früher verwendete ich einen Wratten-12-Filter, um schärfere Mondbilder zu erhalten. Erwartungsgemäß nimmt der Mond dabei eine zitronengelbe Farbe an. Die getesteten Filter liefern vergleichbar scharfe und klare Ergebnisse, jedoch ein sichtbar helleres Bild bei gleichzeitig stark reduziertem Farbstich: Strohgelb durch den Baader Kontrast-Booster, ein fast nicht mehr wahrzunehmendes Hellgelb durch den Fringe-Killer, Gelbgrün beim Sirius MV1 und dem Orion V-Block. Der Sirius MV20 und die Kombination aus Baader Fringe-Killer und Neodym-Filter zeigten die neutralsten Farben – eine überraschend dezente lachsfarbene Tönung.

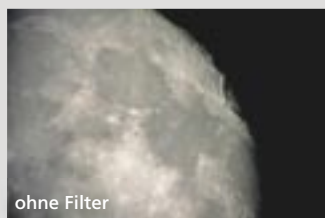
**Mars:** Die Beobachtung des Roten Planeten mit dem Sechs-Zoll-Refraktor und diesen Filtern ist einfach überwältigend. Durch die hohe Oberflächenhelligkeit des Mars stört der violette Schimmer des

**Reduziert man den Blauschleier mit einem Filter, sind deutlich schärfere Bilder des Mondes und der Planeten möglich. Das linke Bild des Mondkraters Theophilus entstand ohne Filter, das rechte dagegen mit dem Baader Kontrast-Booster.**

sekundären Spektrums besonders stark. Sobald jedoch einer der Filter zum Einsatz kommt, springen einem die radialen Streifen um Solis Lacus und die fleckige Marmorierung im Mare Erythraeum geradezu ins Auge. Der Rand der abschmelzenden Polkappe erscheint ohne Filter diffus und nicht klar definiert. Mit Filter sieht man einen schärferen Übergang und andeutungsweise sogar unregelmäßige Einbuchtungen der marsianischen Polkappen. Die besten Ergebnisse lieferte hier der Baader Kontrast-Booster, der insbesondere kurze Wellenlängen stark blockt, auch wenn die Farbverschiebung ziemlich offensichtlich ist.

**Jupiter:** Ohne Filter erscheinen die Details auf Jupiter schon bei Vergrößerungen oberhalb von 180fach verwaschen – selbst bei gutem Seeing. Alle untersuch-





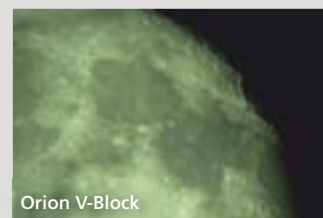
ohne Filter



Sirius MV1



Sirius MV20



Orion V-Block



S & T DENNIS DICICCO

ten Filter erlauben mindestens 250fache Vergrößerung und treiben damit den Bereich der nutzbaren Vergrößerung in Nächten mit ruhiger Luft stark nach oben. Die hellen Bereiche der Jupiteratmosphäre färben sich beim Einsatz des Kontrast-Boosters und des Fringe-Killers von Baader gelblich. Die Farbverschiebung beim Fringe-Killer ist jedoch so gering, dass ich seinen Einfluss schon nach kurzer Zeit nicht mehr wahrnahm. Der Sirius MV1 und der Orion V-Block-Filter neigen zu einem grüngelben Farbton, während der MV20 dem Bild einen bleichen, gelblich-rosafarbenen Stich verleiht.

### Besserer Kontrast

Auch der Kontrast verbessert sich durch den Einsatz der Filter merklich, was an den schwach ausgebildeten Strukturen wie den weißen Ovalen im »Großen Roten Fleck« und an den zerfransten Rändern und Spalten der äquatorialen Wolkenbänder Jupiters sichtbar wird. Beobachtet man einen Transit vom Jupitermond

Europa ohne Filter, verschwindet das kleine Mondscheibchen relativ rasch, nachdem es sich vor die Jupiterkugel geschoben hat. Mit allen getesteten Filtern konnte ich den Mond während des Transits auf mehr als der Hälfte seines Wegs zum Zentralmeridian verfolgen.

Der Baader Fringe-Killer und der Sirius MV20 retten einen überraschend hohen Anteil der natürlichen Farben, während das sekundäre Spektrum nicht gänzlich verschwindet. Beide Filter erhalten das pastellfarbene Rot der Wolkenbänder Jupiters. Sogar das charakteristische Blau der Girlanden, die vom Nordrand des südlichen Äquatorbands in die Äquatorzone hineinragen, konnte ich damit erkennen. Diese Feinheiten erscheinen durch ein Wratten-12-Filter und durch den Baader Kontrast-Booster nur in gelbgrauen Halbtönen.

**Saturn:** Bei Saturn ist die Verbesserung durch die Filter ebenso eindrucksvoll wie bei Jupiter. Ohne Filter sind abgesehen von den unscharf abgegrenzten,

äquatorialen Bändern und einer dunkleren Stelle um den Pol keinerlei Details auf der Planetenkugel erkennbar. Die Filter jedoch ermöglichen die Sichtung schwacher, kontrastarmer Wolkenbänder und verbessern die Schärfe der Polarkappe. Auch die Saturnringe werden hierdurch bedeutend schärfer abgebildet. Die Cassinische Teilung in den Ringen tritt sehr markant hervor. In Momenten mit absolut ruhiger Luft konnte ich konzentrische Helligkeitsabstufungen im B-Ring und eine zentrale Verdunklung in der Mitte des A-Rings sehen.

Ohne Filter ist der Raum zwischen der Saturnkugel und dem B-Ring von einem purpurfarbenen Schleier ausgefüllt, der das schwache Glimmen des dort befindlichen Crêpe-Rings überdeckt. Bei Saturn empfinde ich den durch die Filter verursachten Farbstich in keinem Fall als unangenehm. Das ist jedoch vermutlich der spezifisch gelben Färbung Saturns zuzuschreiben. Nur der Sirius MV20 und die Kombination des Baader Fringe-Killers mit dem Neodymium-Filter waren in der Lage, den Unterschied in der Färbung von Saturnkugel und seinen Ringen richtig darzustellen. Zwar ist die Abbildung auch mit den anderen Filtern gestochen scharf, doch erinnern einen die Farben dann eher an historische, braun getönte Fotografien.

### Für jede Öffnung den richtigen Filter

Mein Sechs-Zoll-f/8-Achromat sammelt mehr als doppelt so viel Licht wie sein kleinerer Bruder mit Vier-Zoll-f/9,8 und zeigt ein viel stärkeres sekundäres Spektrum. Licht ist für das Gerät mit der kleineren Öffnung ein wahrlich wertvolles Gut. Deshalb sind die Filter, die am

## Bezugsquellennachweis

**Sirius MV1:** APM Telescopes, Goebenstraße 35, D-66117 Saarbrücken, 1,25 Zoll: 99 €, 2 Zoll: 149 €  
[www.apm-telescopes.de](http://www.apm-telescopes.de)

**Sirius MV20:** APM Telescopes, Goebenstraße 35, D-66117 Saarbrücken, 1,25 Zoll: 99 €, 2 Zoll: 149 €  
[www.apm-telescopes.de](http://www.apm-telescopes.de)

**Orion V-Block:** O.S.D.V. Göttker/Pietsch, Herbert-Wehner-Str. 1, D-59174 Kamen, 1,25 Zoll: 69 €, 2 Zoll: 119 €, [www.osdv.de](http://www.osdv.de)

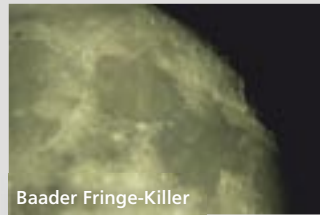
**Baader Kontrast-Booster:** Baader Planetarium, Zur Sternwarte, D-82291 Mammendorf, 1,25 Zoll: 49 €, 2 Zoll: 79 €, [www.baader-planetarium.de](http://www.baader-planetarium.de)

**Baader Fringe-Killer:** Baader Planetarium, Zur Sternwarte, D-82291 Mammendorf, 1,25 Zoll: 48 €, 2 Zoll: 78 €, [www.baader-planetarium.de](http://www.baader-planetarium.de)

**Baader Neodymium:** Baader Planetarium, Zur Sternwarte, D-82291 Mammendorf, 1,25 Zoll: 35 €, 2 Zoll: 64 €, [www.baader-planetarium.de](http://www.baader-planetarium.de)



Baader Kontrast-Booster



Baader Fringe-Killer



Baader Neodymium



Fringe-Killer & Neodymium



Sechs-Zoll-Instrument die beste Wirkung erzielen, nicht unbedingt auch für den Einsatz an kleineren Teleskopen geeignet. Für einen Vierzöller ist jedoch der Baader Fringe-Killer die beste Wahl, da er die höchste Lichtdurchlässigkeit hat und damit die hellsten Abbildungen ermöglicht. In guten Nächten kann ich damit durchaus Vergrößerungen von 160- bis 200fach benutzen.

Baader wirbt mit der Aussage, dass seine Filter aus homogenem, schlierenfreien Glas gefertigt werden und planoptisch auf ein Viertel der Wellenlänge genau poliert sind. Während meiner Testreihe waren die Filter in einem Filterrad untergebracht, das sich nahe dem Brennpunkt befand. Unterschiede in der Abbildungsqualität, die man dem Filtersubstrat hätte zuordnen können, waren dabei nicht feststellbar.

Als ich jedoch die Filter in die Eintrittsöffnung eines Binokular-Ansatzes schraubte, wo sie mehr als 13 Zentimeter

**Der Farbeindruck** der beschriebenen Filter wird hier anhand von Aufnahmen des Mondes und der Tageslichtaufnahme eines Keramisolators demonstriert. Auch wenn die Kamera die feinsten, durch die Filter hervorgerufenen Farbnuancen nicht so gut unterscheiden kann wie das menschliche Auge, wird deutlich, dass der Sirius MV20 und die Kombination des Baader Fringe-Killers mit dem Neodymium-Filter die natürlichsten Farben liefern.

von der Fokalebene entfernt waren, zeigte sich bei etlichen Filtern und 210facher Vergrößerung eine klare Bildverschlechterung – außer bei den Filtern von Baader. Bedenken Sie das, wenn Sie einen Binokular-Ansatz verwenden oder den Filter in der Eintrittsöffnung eines Zenitprismas installieren wollen.

### Wärmerer Farbton

Getreu dem Songtext auf der neuesten CD von Sheryl Crow: »Man hat nicht das, was man sich wünscht, aber man wünscht sich, was man bereits hat«, könnte man sagen: Ein 50-Euro-Filter verwandelt Ihren 500-Euro-Achromaten zwar nicht in einen 5000-Euro-Apochromaten. Der Farbfehler wird durch den Einsatz von Filtern zwar reduziert, aber nicht komplett beseitigt.

Bei den Filtern, die das sekundäre Spektrum besonders nachhaltig beeinflussen, muss man einen wärmeren Farbton des Bilds in Kauf nehmen. Manche Beobachter gewöhnen sich recht schnell

an die Farbverschiebung, anderen gelingt das nie. Den mit Abstand geringsten Farbstich erzeugen der Sirius MV20-Filter und die Kombination aus Baader Fringe-Killer und Neodymium-Filter.

Bei den meisten Beobachtungsobjekten und dem Einsatz des Sechszöllers waren diese Filter deshalb auch meine klaren Favoriten. Das Farbempfinden ist bekanntlich sehr subjektiv und zudem noch eine Frage des persönlichen Geschmacks.

Sind Sie bereit, zugunsten der Bildschärfe auf eine naturgetreue Wiedergabe der Farben zu verzichten? Wenn ja, dann ermöglichen Ihnen alle oben beschriebenen Filter den Einsatz höherer Vergrößerungen und die Auflösung einer Fülle sonst unerreichbarer Details auf dem Mond und den Planeten. Die lichtstarken Vier- bis Sechszoll-Achromaten aus China sind sicher nicht die einzigen Linsenteleskope, bei denen sich diese Filter Gewinn bringend einsetzen lassen.

Auch die Leistungsfähigkeit der historischen, langbrennweitigen Zweilinser aus dem 19. Jahrhundert, insbesondere die Prachtstücke der legendären Teleskopbauer Fraunhofer und Merz, die bei vielen Sternwarten so beliebt sind, ließe sich damit verbessern. <<

**Thomas A. Dobbins** ist von Beruf Chemiker. Sein astronomisches Interesse gilt der Beobachtung des Mondes und der Planeten.



THOMAS A. DOBBINS

**Versuchsobjekt** An einem Vier- und einem Sechszoll-Achromaten aus chinesischer Fertigung führte der Autor seinen Filtertest durch. Ein Filterrad gestattete den schnellen Wechsel und damit die bessere Erkennbarkeit der feinen Filterunterschiede.