

# Nebelfilter im Test

## ZWÖLF UHC- UND [OIII]-FILTER IM VERGLEICH

von Carsten Reese



Nebelfilter gelten als Wunderwaffen für Deep-Sky-Beobachter. Galt bis vor fünf Jahren noch der Lumicon-Standard, so haben sich in den letzten Jahren eine Reihe neuer Modelle etabliert. Seit dem letzten Beitrag zum Thema in interstellarum 20 hat sich die Produktpalette derart erweitert, dass ein aktueller Vergleich notwendig erscheint. Je sechs Schmalbandfilter und [OIII]-Linienfilter wurden dazu einem Test im Labor und unter dem Nachthimmel unterzogen.

Abb. 1: Die Filter im Test. Oben v.l.n.r. Lumicon UHC, Astronomik UHC, Televue Bandmate Nebustar, Astronomik UHC-E, Meade Narrowband, Baader UHC-S, unten v.l.n.r. die [OIII]-Filter: Astronomik, Televue, Meade, Baader, Thousand Oaks, Lumicon.

### Grundlagen

UHC («Ultra High Contrast») und [OIII]-Filter werden eingesetzt, um den Himmelshintergrund durch Ausblenden von unerwünschten Wellenlängenbereichen abzudunkeln und damit den Kontrast bei der Beobachtung zu erhöhen. Dies funktioniert insbesondere dann gut, wenn die zu beobachtenden Objekte nur in wenigen Wellenlängenbereichen Strahlung emittieren, die diese Filter praktisch komplett passieren lassen. Die wichtigsten Wellenlängen sind die  $H\alpha$ - und  $H\beta$ -Strahlung (656nm und 486nm) des Wasserstoffs sowie zwei [OIII]-Übergänge (496nm und

501nm) und zwei [NII]-Linien bei 658 und 655nm. Die  $H\alpha$ -Linie wie auch die [NII]-Linien sind tiefrot und werden vom dunkeladaptierten Auge nicht mehr wahrgenommen, jedoch kann beim fotografischen Einsatz der Filter das Durchlassverhalten bei diesen Wellenlängen von großer Bedeutung sein.

### Produktvergleich

UHC-Filter sind so genannte Schmalbandfilter und lassen mehrere Emissionslinien passieren, so die  $H\beta$ - und die beiden [OIII]-Linien, meist auch die  $H\alpha$ -

Strahlung. [OIII]-Filter sind als Linienfilter schmalbandiger und nur um die beiden [OIII]-Linien durchlässig, manchmal allerdings auch wieder im Roten (siehe Messungen). Linienfilter sind z.B. auch als  $H\beta$ -,  $H\alpha$ - und [SII]-Filter erhältlich. Sie erlauben die Bestimmung der Verteilung der entsprechenden Elemente (Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff oder Schwefel) in den interessierenden Objekten.

Objekte mit ausgeprägten Emissionslinien sind Galaktische Nebel, Planetarische Nebel und Supernova-Überreste. Auf die Beobachtung dieser Objekte zielt die Verwendung der Filter ab. Sterne, Reflexionsnebel und Galaxien zeigen ein vor-

wiegend kontinuierliches Spektrum. Hier wird bei Verwendung der Filter auch die Intensität der Beobachtungsobjekte reduziert, sie sind hier eher nachteilig. Zur allgemeinen Abdunkelung des Himmels hintergrundes kommen daher die so genannten CLS- («City Light Suppression») oder Breitband-Filter zum Einsatz. Sie lassen einen Großteil des Spektrums passieren, blocken aber mehr oder weniger effektiv urbane Linienstrahlung und den atmosphärischen Airglow.

### Testarrangement

Für diesen Vergleich von Schmalband- und [OIII]-Filtern wurde ein Großteil der in Deutschland erhältlichen Filter herangezogen. Alle Filter wurden in der 1¼"-Variante untersucht, die 2"-Filter sollten sich in ihrer Wirkung, außer im Rahmen der Serienstreuung, nicht von den kleineren Varianten unterscheiden. Die Filter stammen sämtlich aus aktueller Produktion.

Für visuelle Beurteilung der Schmalbandfilter wurden Objekte mit nennenswerten Emissionsanteilen in den Wasserstoff- und Sauerstoff-Emissionslinien ausgewählt. Dies waren der Hantelnebel (M 27) und der Nordamerikanebel (NGC 7000).

Die [OIII]-Filter wurden an einem Supernovaüberrest (Cirrusnebel) und an lichtschwachen Planetarischen Nebeln eingesetzt. Hier sind die [OIII]-Linien so dominant (bis mehr als 90% der sichtbaren Emission liegt in diesen beiden Linien), dass diese Filter die beste Alternative darstellen.

[OIII]- und Schmalbandfilter zusammen wurden an M 97, dem Eulennebel, verglichen. Aufgrund des gewählten Objektes wurde allerdings von vornherein erwartet, dass die [OIII]-Filter hier besser abschneiden.

### Mechanische Qualität und Aufbau

Alle Filter kommen in einer Aufbewahrungsbox, wobei Thousand Oaks und Astronomik eine Weichplastikbox mit Scharnier verwenden, Lumicon, Meade, Televue und Baader Hartplastik. Meade verzichtet auf ein Scharnier an der Box.

Abb 1. zeigt die getesteten Schmalband- und [OIII]-Filter. Die Astronomik und auch der Thousand Oaks Filter bauen sehr flach, was die Handhabung beim Filterwechsel im Okular etwas erschwert. Thousand Oaks bietet als einzige Firma eine farbige Kennzeichnung der verschiedenen Filtertypen ([OIII] = grün), bei der Arbeit

mit verschiedenen Filtern erleichtert das etwas die Auswahl. Die Filterfassungen sind durchgehend ordentlich ausgeführt, jeweils aus Metall und schwarz eloxiert (Thousand Oaks grün eloxiert). Der in Tab. 1 ebenfalls angegebene Durchmesser der Filter ist wichtig für die Beobachtung mit Okularen, deren Feldlinsendurchmesser gleich oder größer ist. In diesen Fällen werden die Filter das Gesichtsfeld einschränken.

Die unterschiedlichen Gewichte sind im wesentlichen auf die mehr oder weniger massive Ausführung der Fassung, aber auch auf eine unterschiedliche Dicke des optischen Trägers zurückzuführen. Die Baader-Filter als Leichtgewichte fallen durch eine sehr dünne Gestaltung des Ringes auf, sie fühlen sich auch in der Hand deutlich weniger massiv an. Da das Material jedoch kaum schwer belastet werden dürfte ist auch die leichte Ausführung kein Nachteil.

Vom Aufbau her unterscheiden sich die Filter. Wenn auch nicht alle Hersteller hierzu Angaben machen, so gibt es zumindest zwei unterschiedliche Aufbauweisen: Lumicon wie auch Thousand Oaks beispielsweise bringen die Interferenzschicht auf eine Seite eines Glasträgers auf und decken diese Seite dann mit einem weiteren Glasträger ab. Es entsteht ein Sandwich, in dessen Mitte die Schicht gut geschützt ist, allerdings mit vier optischen Übergängen. Astronomik, Baader, Meade und Televue hingegen bringen auf einen Glasträger beidseitig unterschiedliche, sich ergänzende Interferenzschichten auf, die so hart sind, dass sie dem rauen Astronomiealltag gewachsen sein sollen. Astronomik wirbt sogar damit, dass die Schicht auch hartnäckigen Putzattacken widerstehen soll – was im Rahmen dieses Tests allerdings nicht geprüft wurde.

Alle Filter sind mit einem Gewinde versehen, das in die Gegenseite, nämlich das Gewinde einer Okularhülse, passen sollte. Leider gibt es keine Norm für diese Gewinde, so dass jeder Hersteller leicht abweichende Steigungen oder Durchmesser wählt. Es konnte aber festgestellt werden, dass alle Filter in Okulare der Firmen Televue, Meade, Soligor und diverse Standard-Plössls chinesischer oder taiwanesischer Herkunft problemlos passen. Lediglich bei Pentax-Okularen haben die Filter von Thousand Oaks und Lumicon Schwierigkeiten, es klemmt nach etwa einer Umdrehung. Auch Astronomik ist im Pentax-Okular recht schwergängig. Grundsätzlich verwendbar sind jedoch alle Filter in allen Okularen.

### Qualität des optischen Trägers

Die Qualität des optischen Trägers kann anhand von Schärfemessungen am optischen System ermittelt werden. Das gewählte optische System waren ein Pentax XW 5mm-Okular, als Objektiv wurde ein Vivitar 135mm-Teleobjektiv eingesetzt. Verglichen wurde, wie viele Linien pro mm der optische Aufbau ohne und mit Filter auflösen konnte. Dabei wurden die Filter auf zwei Arten eingesetzt: einmal in der üblichen Verwendung als Okularfilter, also nahe am Brennpunkt, und zum zweiten vor dem Objektiv, so dass die komplette Filterfläche zur Abbildung eines Punktes beiträgt.

Beim Einsatz als Okularfilter war das erfreuliche Ergebnis, dass bis auf den Thousand Oaks-Filter sich die Abbildungsleistung des Systems nicht verschlechterte. Im Gegenteil: Durch die Beschränkung auf einen kleineren Wellenlängenbereich wurden Farbfehler vermindert, die Abbildung daher eher besser als schlechter. Besonders bei lichtstarken Fraunhofer-Achromaten ist dieser Effekt nicht zu unterschätzen, werden diese Geräte zusammen mit den Filtern bei der Beobachtung geeigneter Objekte doch praktisch zu Apochromaten. Der Thousand Oaks-Filter konnte dagegen nicht überzeugen. Eine nicht optimale Qualität des Trägers führt zu einer leichten, aber merklichen Abnahme in der Schärfe.

Auch beim Einsatz vor dem Objektiv sind alle Filter, abgesehen vom Modell von Thousand Oaks, als voll tauglich zu bezeichnen, da sie die Abbildungsqualität tatsächlich nicht einschränken. War Lumicon zumindest einmal der Ruf nach etwas »schwammigen« Sternabbildungen vorausgeeilt, so gehört dies anscheinend der Vergangenheit an. Auch der UHC-E-Filter, bei dem von Astronomik selbst bei der Verwendung als Objektivfilter Bedenken angemeldet werden, schneidet sehr gut ab. Der Thousand Oaks-Filter jedoch offenbart hier, was sich beim Einsatz im Okular schon andeutete: Die Auflösungsleistung des hier verwendeten optischen Aufbaus wird um etwa den Faktor 3 verschlechtert, von einem Einsatz des Filters entfernt vom Brennpunkt muss eindeutig abgeraten werden.

### Transmissionskurven

Die Transmissionskurven wurden von interstellarum-Mitarbeiter André Knöfel vermessen. Zum Einsatz kam hierbei ein UV-VIS-Spektrophotometer von Vari-

an, Typ Cary 400. Vermessen wurde der Wellenlängenbereich von 175 bis 900nm. Aus den grafischen Transmissionskurven der Hersteller wurden die Halbwertsbreiten (HWB) sowie die Transmissionswerte der Filter entnommen und in den Tab. 2 und 3 den Messwerten gegenübergestellt. Televue macht als einzige Firma keine Angaben hierzu. Eine Bemerkung zum Durchlass der Emissionslinien von  $H\alpha$  bzw. [NII] bei den Schmalbandfiltern wurde ebenfalls hinzugefügt. Dies kann für fotografische Zwecke wichtig sein. Alle Filter haben neben den  $H\beta$ - und [OIII]-Linien laut Herstellern keinen weiteren Durchlass im Bereich 400 bis 600nm, also im Bereich des Empfindlichkeitsspektrums des dunkeladaptierten Auges.

Bereits im direkten Vergleich der Filter vor einem hellen Hintergrund offenbaren sich deutliche Unterschiede. So ist der Baader-Filter am durchlässigsten, der Astronomik UHC-E etwas dunkler, Astronomik UHC wie Meade nochmals dunkler, wobei der Meade-Filter mehr ins Blaue geht, und Televue und Lumicon weisen fast schon [OIII]-Charakter auf, wobei der Lumicon-Filter aber deutlich blauer zeichnet.

Groß die Unterschiede auch bei den [OIII]-Filtern: Der Baader-[OIII]-Filter ist klar der dunkelste Filter, die Modelle von Astronomik, Televue und Lumicon etwas heller, wobei der Lumicon-Filter etwas blauer wirkt, das Glas von Meade ist noch etwas heller; ebenso der Thousand Oaks-Filter mit dem größten Durchlass bei allerdings deutlich anderer Farbgebung.

Vor der Bewertung ein paar Worte zu den wesentlichen Beurteilungskriterien der Spektren. Wichtig ist natürlich die Transmission im gewünschten Bereich, da jedes fehlende Prozent im Durchlass die Erkennbarkeit lichtschwacher Objekte verschlechtert. Trans-

missionen unter 90% können als schlecht gelten.

Die Durchlassbereiche sollten, außer bei den gewünschten Wellenlängen, außerhalb des sichtbaren Wellenlängenbereiches liegen, ansonsten wird Kontrastleistung verschenkt.

Eine schwierige Frage: Sind Filter mit sehr engem Durchlassbereich denen mit breiterer Transmission vorzuziehen? Der Kontrast wird grundsätzlich besser, je schmalbandiger ein Filter ist, denn die Emissionslinienbreite liegt weit unterhalb der Filterdurchlassbreiten. Damit bleibt auch bei schmalbandigen Filtern die volle Objektivhelligkeit erhalten, während Störlicht effektiver herausgefiltert wird. Zu bedenken ist allerdings auch, dass sich mit änderndem Einfallswinkel die Transmissionskurven verbreitern und zu kürzeren Wellenlängen hin verschieben. Bei einem Grad Verkippung bzw. Einfallswinkel beträgt der Effekt weniger als 0,1nm, bei 7°, das entspricht einer f/4-Optik, dagegen bereits einige Nanometer. Etwas »Luft« auf der Seite der längeren Wellenlängen kann also von Vorteil sein.

Nachteilig ist auch, dass die Sterne als Kontinuumsstrahler sehr stark abgedunkelt werden und damit immer weniger als Orientierungshilfe zum Aufsuchen der Objekte und als Fokussierhilfe benutzt werden können. Abhilfe schafft nur das Ein- und Ausschrauben. Auch das ist aber nicht unproblematisch, denn mit Filter ist der Schärfepeak ein anderer als ohne. Weiterhin kann, je nach Lichtverschmutzung des Himmels, die Abdunklung des Hintergrundes bereits bei breitbandigeren Filtern so gut sein, dass der Kontrastgewinn durch einen engeren Durchlassbereich nur noch theoretisch besteht. Daher wird man in stark lichtverschmutzten Gegenden sowie bei größeren Teleskopöffnungen eher engbandige, in sehr dunklen Or-

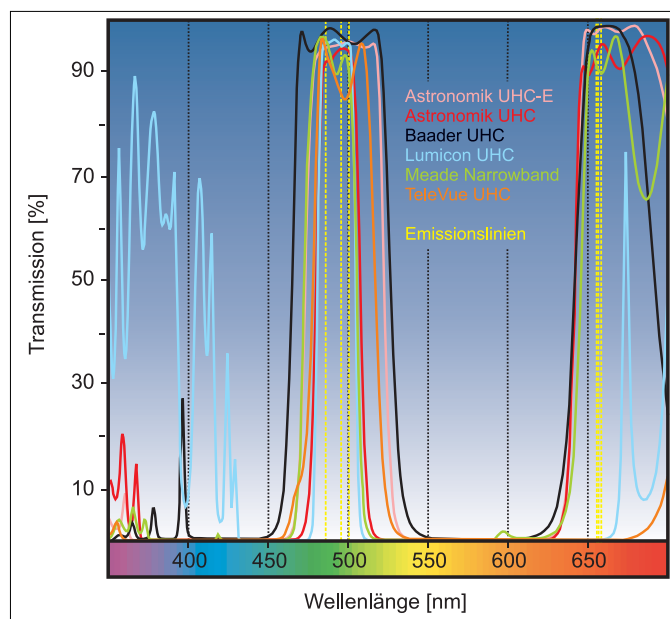


Abb. 2 (links): Die Transmissionskurven der Schmalbandfilter. Die Lumicon- und Televue-Filter blocken als einzige den roten Bereich. Abgesehen vom Televue-Filter in den [OIII]-Linien und mit leichten Einschränkungen auch beim Meade-Filter ist die Transmission der Filter sehr gut. Die Astronomik UHC-E, der Baader UHC-S und als Grenzfall der Televue-Filter sind vom Charakter her eher noch Breitband-Filter. Perfekt auf maximalen Kontrast ausgelegt ist der Lumicon UHC, der neben der [OIII]-Hauptlinie und auf der anderen Seite neben der  $H\beta$ -Linie in wenigen Nanometer Abstand schließt.

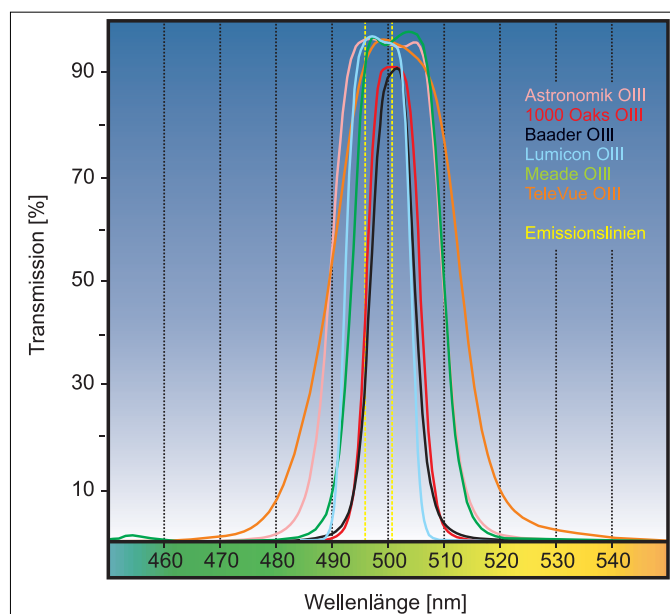


Abb. 3 (rechts): Messkurven der [OIII]-Filter. Sehr schmalbandig sind die Filter von Baader und Thousand Oaks. Leider haben beide Filter, der von Baader noch stärker als der von Thousand Oaks, den Nachteil, dass sie die zweite [OIII]-Linie, die aus atomphysikalischen Gründen  $1/3$  der Intensität der 500,7nm-Linie aufweist, schon merklich ausblenden. Der Thousand Oaks-Filter lässt die  $H\alpha$  und [NII]-Linien noch zu etwa 40% passieren. Die anderen vier Filter haben sämtlich eine sehr gute Transmission in beiden [OIII]-Linien. Der Lumicon-Filter weist einige spitze Transmissionsfenster bis 425nm auf, der Meade-Filter öffnet bereits ab etwa 640nm wieder und lässt damit als einziger [OIII]-Filter auch die  $H\alpha$  und [NII]-Strahlung fast ungehindert (zu ca. 80%) passieren. Televue hat den breitbandigsten Filter hergestellt, der zudem noch einen vergleichsweise flachen Anstieg in den Flanken hat.

ten und mit kleinen Instrumenten sowie bei höheren Vergrößerungen dagegen eher breitbandige Filter bevorzugen. Dies sollte man bei der Auswahl des »richtigen« Filters bedenken.

### Sternstest

An hellen Sternen sollte die Färbung des Filters sowie, als Ergänzung zum Labortest, die punktförmige Abbildung geprüft werden. Das Instrument war ein 6"-Fraunhofer-Refraktor mit 1200mm Brennweite. Bei den Schmalbandfiltern zeigen alle einen grünlichen Stern, der in allen Fällen auch scharf und punktförmig abgebildet wird. Bei den [OIII]-Filtern fällt der Thousand Oaks etwas aus der Reihe. Bedingt durch den Durchlass um 620nm erscheint  $\alpha$  CrB grünlich-weiß mit einem roten Hof, die Abbildungsqualität lässt aber sonst nichts zu wünschen übrig. Allerdings wurde die Abbildung weiter vom Brennpunkt entfernt hier auch nicht untersucht. Alle anderen Filter zeigen wiederum eine grüne Sternfarbe mit sehr guter punktförmiger Abbildung.

Bei helleren Sternen wird durch die Helligkeit der Empfindlichkeitsbereich des Auges ins Rote erweitert, denn hier zeigen alle H $\alpha$  durchlässigen Filter, also die Modelle von Astronomik, Baader und Meade UHC, sowie der Meade [OIII] und der Thousand Oaks den roten Hof.

### In der Praxis: Die Schmalbandfilter

Der Einsatz für die Schmalbandfilter fand unter erschwerten Bedingungen statt: Mondlicht, 3 Tage nach Vollmond, und eine Grenzgröße von etwa 4<sup>m</sup>. Wiederum genutzt wurde der Refraktor, zusammen mit einem Meade UWA 14mm-Okular. M 27 wurde aufgesucht und konnte auch ohne Filter problemlos aufgefunden werden. Der Nebel zeigte sich recht diffus, die Hantelform war bestenfalls zu erahnen.

Der Baader-Filter brachte nur einen recht geringen Kontrastgewinn, die Hantelform wurde deutlicher, die Ohren waren aber eindeutig nicht sichtbar. Die nächste Stufe bildeten der Astronomik UHC-E und der Televue-Filter. Der Kontrast nahm etwas weiter zu, die Hantelform war nun gut sichtbar. Der Astronomik UHC, der Meade UHC und auch der Lumicon-Filter lagen praktisch gleichauf. Beim Lumicon-Glas ist zwar der Himmelshintergrund dunkler, aber im Kontrast bot er hier keinen merkbaren Vorteil. Mit allen drei Filtern wurden nun die Ohren gerade eben in Ansätzen sichtbar.

Tab. 1: Die Nebelfilter im Überblick

Filtermodell	Listenpreis (1¼"/2")	Filterdurchmesser	Gewicht	Bemerkung
<i>Schmalbandfilter</i>				
Astronomik UHC	99,- € / 199,- €	24,5mm	8,7g	baugleich mit ICS UHC
Astronomik UHC-E	65,- € / 125,- €	24,5mm	8,7g	baugleich mit ICS UHC-E
Baader UHC-S	69,- € / 112,- €	26mm	6,0g	
Lumicon UHC	119,- € / 239,- €	26mm	6,9g	
Meade Schmalband	159,- € / -	26mm	8,7g	
Televue Bandmate UHC	95,- € / 185,- €	26mm	7,7g	
<i>[OIII]-Linienfilter</i>				
Astronomik [OIII]	99,- € / 199,- €	24,5mm	8,9g	baugleich mit ICS [OIII]
Baader [OIII]	74,- € / 118,- €	26mm	6,0g	
Lumicon [OIII]	119,- € / 239,- €	26mm	6,9g	
Meade [OIII]	139,- € / 198,- €	26mm	8,5g	
Televue Bandmate [OIII]	95,- € / 185,- €	26mm	7,8g	
Thousand Oaks [OIII]	115,- € / 239,- €	23mm	6,9g	
Die Angaben beziehen sich auf die 1¼"-Variante. Alle Angaben ohne Gewähr (Stand Juli 2005).				

M 27 wurde unter wesentlich besseren Bedingungen noch einmal mit einem 8"-Newton besucht: Mit den Filtern mit engerem Durchlass (Astronomik UHC, Lumicon, Meade) stand nun ein hell strahlender Nebel scheinbar vor dem Sternenhintergrund, neben der Hantel nun die Ohren fast wie auf Fotos deutlich sichtbar. Etwas weniger imponierend, aber mit kleinerem Unterschied als unter schlechten Bedingungen, schnitten die anderen drei Filter ab. Ein dunklerer Himmelshintergrund ist auch bei der Verwendung von Filtern immer ein deutlicher Vorteil!

Der Nordamerikanebel ist normalerweise ein Objekt für sehr geringe Vergrößerungen. Da aber nur die 1¼"-Filter vorlagen, wurde auch hier ein Meade UWA 18mm-Okular benutzt. Bei leicht diesigem Himmel und einer Grenzgröße von ca. 4<sup>m</sup>5 wurde dieser Nebel zu einer echten Herausforderung. Ohne Filter bestand keine Chance darauf, etwas sehen zu können. Mit dem Astronomik UHC-Filter konnte sicher, aber sehr schwach der »Golf von Mexiko« bis hin zum Beginn von »Florida« erkannt werden. Mit dem Televue-Glas blieb davon bestenfalls ein Hauch übrig. Der Astronomik UHC-E zeigte hierzu ein sehr vergleichbares Bild. Der Lumicon-Filter war wiederum sehr vergleichbar mit dem Astronomik UHC, im Baader UHC-S konnte nichts von dem Nebel ausgemacht werden. Der Meade-Filter zeigte den Nebel zwar etwas eindeutiger als der Televue, reichte aber nicht an Lumicon bzw. den Astronomik UHC heran.

### In der Praxis: Die [OIII]-Filter

Die [OIII]-Filter durften ihre Leistungsfähigkeit zunächst an schwachen Planetarischen Nebeln zeigen. Erstes Objekt war NGC 6781 (11<sup>m</sup>5, 2'). Beobachtet wurde mit einem 8" f/5-Newton und einem 9mm-Nagler-Okular. Ohne Filter war der Nebel äußerst schwach erkennbar, an der Grenze der Wahrnehmung. Tatsächlich wurde er ohne Filter erst erkannt, nachdem die Position mit Filter klar identifiziert werden konnte. Der Televue-Filter zeigte ihn eindeutig, aber mit schwachem Kontrast als kreisrunden Nebelfleck. Der Astronomik-Filter war etwas besser, auch der Meade-Filter war hierzu sehr ähnlich. Das Modell von Baader dunkelte stärker ab, aber auch der Nebel erschien nun dunkler. Dementsprechend war er nicht kontrastreicher als in den Gläsern von Astronomik oder Meade. NGC 6781 war im Thousand Oaks-Filter ebenfalls recht dunkel, wirkte aber besser als beim Baader-Glas. Er dunkelte den Nebel eindeutig weniger ab. Der Lumicon war der einzige Filter, der andeutungsweise Struktur in dem Nebel zu erkennen gab. Durch den besten Kontrast im Feld erschien hier die Mitte des Nebels etwas dunkler, es deutete sich eine Ringform an, die jedoch längst nicht so eindeutig ist wie bei M 57.

NGC 6804 (12<sup>m</sup>, 1'), ebenfalls im Adler, ist etwas schwächer und auch kleiner. Mit der Ausrüstung wie vor war der Nebel auch ohne Filter schwach, aber eindeutig auszumachen. Er wirkte sofort deutlich kleiner als NGC 6781. Der Televue-Filter

Tab. 2: Transmission und Halbwertsbreiten der Schmalbandfilter

Filtermodell	Transmission 486,1nm (H $\beta$ )	Transmission 495,9nm ([OIII]-Nebenlinie)	Transmission 500,7nm ([OIII]-Hauptlinie)	HWB	Transmission H $\alpha$ , [NII]
Astronomik UHC	92%	95%	94%	27,4nm	94%
Astronomik UHC-E	95%	96%	96%	49,2nm	98%
Baader UHC-S	98%	97%	96%	61,3nm	99%
Lumicon UHC	96%	95%	95%	23,6nm	0%
Meade Schmalband	96%	92%	90%	32,7nm	90%
Televue Bandmate UHC	94%	85%	86%	38,7nm	0%

Tab. 3: Transmission und Halbwertsbreiten [OIII]-Filter

	Transmission 495,9nm ([OIII]-Nebenlinie)	Transmission 500,7nm ([OIII]-Hauptlinie)	$\Sigma$ [OIII]*	HWB	Integral 450-550nm**
Astronomik [OIII]	96%	95%	95%	20,2nm	20,7
Baader [OIII]	31%	90%	75%	7,9nm	8,4
Lumicon [OIII]	96%	96%	96%	11,9nm	11,7
Meade [OIII]	91%	96%	95%	16,5nm	17,2
Televue Bandmate [OIII]	92%	96%	95%	23,6nm	25,0
Thousand Oaks [OIII]	44%	91%	79%	9,6nm	9,6

\*) Die Summe [OIII] ergibt sich nach der Formel  $(T_{495,9nm} + 3 \times T_{500,7nm})/4$ . \*\*) Maß für die Abdunkelung des Himmelshintergrundes bzw. von Kontinuumsstrahlern. Je kleiner der Wert, desto dunkler wirkt der Filter im Einsatz bei Nacht. Ein Wert von 100 entspräche der Beobachtung ohne Filter.

brachte ihn besser heraus, aber der Gewinn war nicht sehr groß. Der Baader-Filter dunkelte stark ab, wiederum aber auch den Nebel. Der Kontrast war daher ähnlich wie beim Televue-Glas. Die anderen Filter waren hier sehr nahe beieinander, lediglich die Abdunkelung der Sterne ist bei den Modellen von Thousand Oaks und Lumicon stärker als bei Meade und Astronomik. Sie zeigten einen etwas besseren Kontrast als die Filter von Televue und Baader, aber die Steigerung war gegenüber der Beobachtung ohne Filter nicht so beachtlich wie bei NGC 6781.

Der letzte Kandidat zum Vergleich war der Cirrusnebel (NGC 6960, NGC 6992-5). Es wurde wiederum mit dem 8"-Newton beobachtet, als Okular für den Vergleich diente ein 18mm-Meade UWA. Besser für diesen Nebel geeignet sind natürlich 2"-Filter, die ein größeres wahres Gesichtsfeld erlauben. Der östliche Teil des Cirrusnebels (NGC 6992-5), in dem die »Cirren« den bekannten Bogen bilden, ist etwas größer als das hier erreichte Bildfeld.

Ohne Filter war der Nebel nicht sichtbar. Alle Filter brachten ihn aber zum Vorschein, wenn auch nicht leicht, so doch sicher direkt erkennbar. Der Televue-Filter wirkte bei dieser Vergrößerung zu hell, so dass der Nebel gegen den Hintergrund schwierig erkennbar war. Beim Baader-Glas schaute man dagegen erst einmal ins Dunkle, der Nebel wurde schwach sichtbar, wobei die Form ähnlich wie beim Televue hervortrat. Der Meade-Filter zeichnete etwas heller als der Lumicon, beide

zeigten den Nebel gut in seiner Bananenform mit einem dunkleren Abschnitt zwischen einem Nord- und einem Südteil. Der Astronomik-Filter ist zwar noch etwas heller als der Meade, aber die Nebelstruktur war mindestens genau so gut sichtbar. Der Thousand Oaks-Filter wirkte auf den ersten Blick ähnlich dunkel wie der Baader, aber der Nebel erschien deutlicher. Bis auf die Gläser von Televue und Baader zeigten die Filter ein gut strukturiertes Objekt, die unregelmäßige Helligkeit der Wolkenstruktur war gerade erkennbar. Die Gesamtform war mit allen Filtern eindeutig festzustellen.

### Fazit

Generell sind die Nebelfilter ausgesprochen empfehlenswert für Astronomiefreunde, die Freude an Deep-Sky-Beobachtungen haben. Natürlich können die Filter keine Wunder vollbringen und zusätzliches Licht bereitstellen, aber der Kontrastgewinn durch die Abdunkelung des Hintergrundes ist ordentlich bis erstaunlich.

Die Filter der verschiedenen Hersteller zeigen bei den Messungen und auch nachvollziehbar bei der Beobachtung am Teleskop deutlich unterschiedliche Charakteristika. Bei den Schmalbandfiltern ist der Lumicon-UHC knapp die erste Wahl, wenn man kein sehr kleines Instrument sein eigen nennt und visuell beobachten möchte. Beim fotografischen Einsatz ist zu bedenken, dass er H $\alpha$  und [NII] nicht

passieren lässt. Ebenfalls sehr empfehlenswert der Astronomik-UHC und auch noch der Meade-Schmalbandfilter, der allerdings deutlich teurer angeboten wird. Die Modelle Baader UHC-S und Astronomik UHC-E sind definitiv etwas für kleine Optiken, bei denen man mit stärkeren Filtern die Orientierung verlieren könnte; dazu passt auch der niedrige Einstiegspreis.

Die [OIII]-Filter liegen insgesamt näher beieinander als die Schmalbandfilter. Auch hier ist der Filter von Lumicon, rein unter dem Gesichtspunkt der Kontrastverstärkung, die beste Wahl. Der Baader-Filter ist zwar schmalbandiger, schneidet aber die [OIII]-Nebenlinie recht kräftig ab, was sich in einem merkbaren Verlust an der Objektivhelligkeit zeigt. Dadurch ist der Filter dunkler, erzeugt aber keinen besseren Kontrast mehr. Theoretisch gilt gleiches für den Thousand Oaks-Filter, bei der Beobachtung schnitt er aber besser ab als das Baader-Modell. Nachteilig bei diesem Filter ist, je nach Anwendung, allerdings die weniger gute optische Qualität des Trägers. Die Astronomik- und Meade-Filter stellen gute Mittelwege dar, die oft ebenso gut wie der Lumicon abschnitten, aber weniger stark abdunkeln. Nicht recht überzeugen konnte der Televue-Filter, der mit seiner Bandbreite dem Lumicon-UHC entspricht, jedoch als [OIII]-Filter die H $\beta$ -Linie nicht mehr ungehindert passieren lässt und damit auch nicht als Ersatz für den Lumicon UHC gelten kann.