

# INFORMATIONEN ZU FILTERN UND FILTERFASSUNGEN VON BAADER PLANETARIUM



## Zu den Filtern ...



Das Anwendungsspektrum von Filtern im Bereich der Amateurastronomie hat sich in den letzten Jahren durch optisch immer präziser hergestelltes Zubehör – vor allem aber durch die „Digitale Revolution“ – ganz erheblich erweitert.

Früher wurden z.B. Farbfilter für die visuelle Planetenbeobachtung nicht vorne in die Okularsteckhülse eingeschraubt, sondern sie wurden einfach zwischen Okular und Auge platziert. Dementsprechend ungenau konnte die Planparallelität dieser Filtergläser sein, da sie nicht in den Strahlengang des optisch abbildenden Systems integriert waren.

Heute werden Filter jedoch im Strahlengang des Teleskops – oft sogar weit vor der Fokalebene – eingesetzt. Und genau dies erfordert ein gewisses Maß an Planparallelität und präziser Herstellung der Filtergläser.

Jedes einzelne Filter, das an unsere Kunden ausgeliefert wird, wurde als Rundscheibe im Format 1 1/4" oder 2" zugeschnitten und auf Autodeck-Poliermaschinen beidseitig auf eine Genauigkeit von 1/4 Lambda planparallel poliert, bevor die feinoptisch polierten Gläser den aufwendigen Beschichtungsverfahren unterzogen werden (dies gilt auch für alle größeren ungenau gefassten Filter!).

Wir vermeiden ganz bewusst das „Ausbohren“ von Filtern aus großen Platten, weil dabei die Vergütungsschichten am Rand verletzt werden und mikroskopisch feine Risse bekommen, sodass sich Feuchtigkeit einlagern kann und die Filter „altern“. Besonders bei den aufwändigen dielektrischen Vergütungen von Nebelfiltern, von UV/IR-Sperrfiltern und von Emissionslinien-Filtern sind sehr viele Vergütungsschichten notwendig. Verletzungen des Schichtsystems am Filterrand wirken sich dann wesentlich stärker aus, als bei einer einfachen Entspiegelung. Unsere Filter werden deshalb nicht ausgebohrt, sondern **jede Filterscheibe wird einzeln hartbeschichtet**, damit das Schichtsystem nicht ganz bis an den Glasrand reicht und dadurch an der Schichtkante versiegelt bleibt. Auf diese Weise kann keine Feuchtigkeit in die Vergütungsschichten eindringen. Auch teuerste Schmalbandfilter bleiben daher frei von Alterung und können bedenkenlos und beliebig oft gereinigt werden.

Der kommerzielle Nachteil dieser Technik liegt darin, dass wir nicht beliebige Filtergrößen einfach durch entsprechendes Ausbohren aus einer Platte herstellen können. Wir können Sondergrößen von Filtern nur ab einer Mindeststückzahl von 250 Stück anbieten. Unsere UV/IR-Sperrfilter wurden u.a. bei Fa. B+W (Schneider Kreuznach) getestet und dabei eine Stunde lang in kochendes Wasser gelegt. Dieser absolute Härtestest entspricht ca. 5 Jahren Filteralterung, verkürzt auf eine Stunde. **Im Gegensatz zu ausgebohrten Filtern wiesen unsere randversiegelten Filter bei den nachfolgenden Prüfungen keine Alterung und vor allem keinerlei Veränderungen bei den gemessenen Transmissionskurven auf.**

Filter, die vor der Lichteintrittsöffnung des Teleskops montiert werden, z.B. unsere D-ERF Filter für die Sonnenbeobachtung, müssen noch wesentlich genauer sein, damit

das Brennpunktbild keinerlei Qualitätseinbußen erleidet; sie werden planparallel geläpft und anschließend auf 1/10 Lambda optisch feinpoliert.

- Diese hohe optische Qualität sorgt dafür, dass die Wellenfront des Lichtes beim Passieren durch das Filter nicht deformiert, bzw. bei lambda/4 Oberflächen nur zulässig deformiert wird;
- zudem verhindert die optische Feinpolitur die Entstehung von Streulicht an der durchtretenden Wellenfront des Lichtes.



Baader D-ERF Filter

Optische Qualität hat ihren Preis, daher ist es auch kein Wunder, wenn Beobachter beim Einsatz von Billigfiltern vor einem Binokular, vor Telekompressoren oder Barlowlinsen visuell und fotografisch über „unerklärliche“ Bildverschlechterung klagen. Je höher die Vergrößerung wird, desto weicher und „zermatschter“ erscheint bei einem Billigfilter das Bild, egal ob es sich um visuelle oder fotografische Beobachtung handelt.

Wir legen bei unseren Filtern deshalb so großen Wert auf **einwandfreie optische Fertigung**, damit Sie ein Baader Filter jeweils nur einmal kaufen müssen, da es für alle Anwendungsarten optimal nutzbar sein wird, die Sie für Ihre astronomischen Beobachtungen jetzt UND in der Zukunft planen.

Seitdem wir eigene Filter und Filterserien produzieren, lassen wir immer wieder an einem breiten Querschnitt von „Billigfiltern“ der verschiedensten Hersteller Kontrollmessungen der optischen Qualität durchführen (siehe Abbildung rechts).



Interferogramm des Neodymium Filters eines US Anbieters

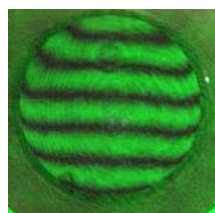
Viele Filterhersteller – vor allem in Asien – sind offenbar noch immer der Ansicht, dass ein Filter ohnehin nur unmittelbar vor dem Brennpunkt eingesetzt wird und dass daher kein homogenes Glassubstrat nötig ist und dies auch nicht feinoptisch poliert werden muss.

Wenn doch nur eine kosmetisch einwandfreie, spiegelglatte Glasoberfläche gewünscht ist, muss man diese ja nicht aufwendig polieren, hier genügt es eine große Farbglasscheibe zu schneiden – üblicherweise im Format 20x20 cm – und diese Platte beidseitig „abzuflammen“. Durch diesen Vorgang (die sogenannte „Rohpolitur“) wird die Glasoberfläche leicht angeschmolzen und alle Sägekratzer und Oberflächenunregelmäßigkeiten werden unsichtbar eingeebnet. **Allerdings hat eine derart „rohpolierte“ Glasplatte eine völlig irreguläre Oberflächengenauigkeit, welche die Wellenfront des Lichts stark deformiert.**

Die so „polierte“ Platte wird sodann als ganzes beschichtet, und anschließend werden die Filter im gewünschten Durchmesser aus der Platte „herausgebohrt“. Die Fertigungsart solcher Filter ist drastisch preiswerter als die wesentlich aufwändigere Fertigung eines Baader Filters, u.a. weil man verschieden große Filter „nach Bedarf“, jeweils passend aus den beschichteten Platten bohren kann und dadurch erheblich an Lagerhaltung spart.

Ein solches „Billigfilter“ mit irregulärer Glasoberfläche MUSS immer direkt in das Okular eingeschraubt werden, ansonsten kommt es zwangsläufig zu einem Verlust an Schärfeleistung, vor allem bei Beobachtungen mit hohen Vergrößerungen oder bei der Fotografie mit langen Brennweiten mit zwischengeschalteten Barlowlinsen.

## Zu unseren Filterfassungen:

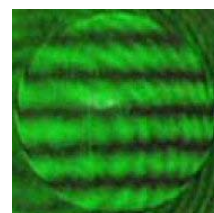


Interferogramm eines zu eng gefassten Baader-Filters

Nach Montage unserer hochpräzisen Filter in die handelsüblichen, fest verschraubten Filterfassungen haben wir bei der interferometrischen Prüfung entsetzt feststellen müssen, dass die aufwändig spannungsfrei planpolierten Filtergläser, die vor dem Einbau in die Fassung ein einwandfreies Bild lieferten, **nach der Montage im interferometrischen Prüfbild drastische Deformationen aufwiesen – hervorgerufen durch Verspannungen des Filters in der Fassung.**

Aus diesem Grund werden alle unsere Filter nicht mehr fest verschraubt eingebaut, sondern in der Fassung durch einen federnden Schraubring gehalten, der nur ganz leicht bis an die Glasfläche angestellt wird und nach Herausziehen des Setzwerkzeuges durch Federspannung vor dem Verdrehen gesichert ist.

Aus diesem Grund kann das Filterglas in der Fassung ganz leicht „klappern“, wenn sich der Federring bei Gebrauch noch etwas lockert. Eine leichte Bewegung des Filters ist dabei erwünscht und hat keinerlei Bildverschlechterung (oder Bildverlagerung...) zur Folge sondern genau das Gegenteil – wie links aufgeführt. Ein entspannt gefasstes Filter ist also kein Mangel sondern ein von uns absichtlich herbeigeführtes Konstruktionsmerkmal.



Interferogramm eines „klappernden“ Baader-Filters

Beobachtungen die visuell und fotografisch unter Anwendung von Baader-Filtern erzielt werden, erbringen weltweit Spitzenleistungen im Bereich der Amateurastronomie. Aktuelle Beispiele finden Sie z.B. für unsere Emissionslinien-Filter und die LRGB-Filter unter folgender URL: <http://panther-observatory.com/>