



1

# AG-Astro-Praxis-Sonne

Praktische Astronomie in der Wilhelm-Foerster-Sternwarte

Leitung : Dieter Maiwald und Matthias Kiehl

# Sonne im Weißlicht

# Sonne im Weißlicht

- Objektivsonnenfilter sind ein muss bei Newton- und bei allen Cassegrain-Teleskopen
- Prüfung ob das Objektivsonnenfilter unbeschädigt ist, kleine Löcher oder Risse. Das Sonnenfilter muss fest auch bei starkem Wind sitzen
- Bei Linsenteleskopen kann man auch mit dem Herschelkeil und Graufilter beobachten.
- Das Sucherfernrohr ist abgedeckt. Stattdessen ein Sonnensucher verwenden.
- Teleskop niemals unbeaufsichtigt lassen. Besucher könnten das Sonnenfilter für den Objektivdeckel halten...Zum Einstellen der Sonne die kleinste Vergrößerung nehmen. Als Einstellhilfe den Schatten des Teleskops beobachten und danach orientieren.
- Sonnenrelativzahl bestimmen.
- Hinweise dazu von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde VdS.

# Sonne im Ha-Licht

Die Lunt Teleskope

# Lunt-Teleskope

- Standard-Modell 60mm ED-Refraktor  $f=420\text{mm}$
- Als Komplettmodell oder als Aufsatz für vorhandene Teleskope
- Etalon Filter  $<0,65\text{\AA}$
- Pressure Tuner (Luftdruckausgleich)

# Beispielteleskop Lunt 60

Ein vorne aufgesetzter, nicht abgeschatteter Etalon-Filter erzeugt eine Halbwertsbreite von unter 0,75 Angström. Protuberanzen und Oberflächendetails können so gefahrlos beobachtet werden. Durch seine extrem kompakten Abmessungen ist es ein idealer Reisebegleiter. Der Zenitspiegel, in dem der Blockfilter eingebaut ist, ist mit einem Helikalfokussierer für 1,25" Okulare ausgestattet.

## **Wichtige Feature:**

- 60mm freie Öffnung ohne zentrale Obstruktion
- 420mm Brennweite
- interner Etalon mit Luftdruck-Tuning System: **"Pressure Tuner PT"**
- Halbwertsbreite **<0,75 Angström**

# Beispielteleskop Lunt 60

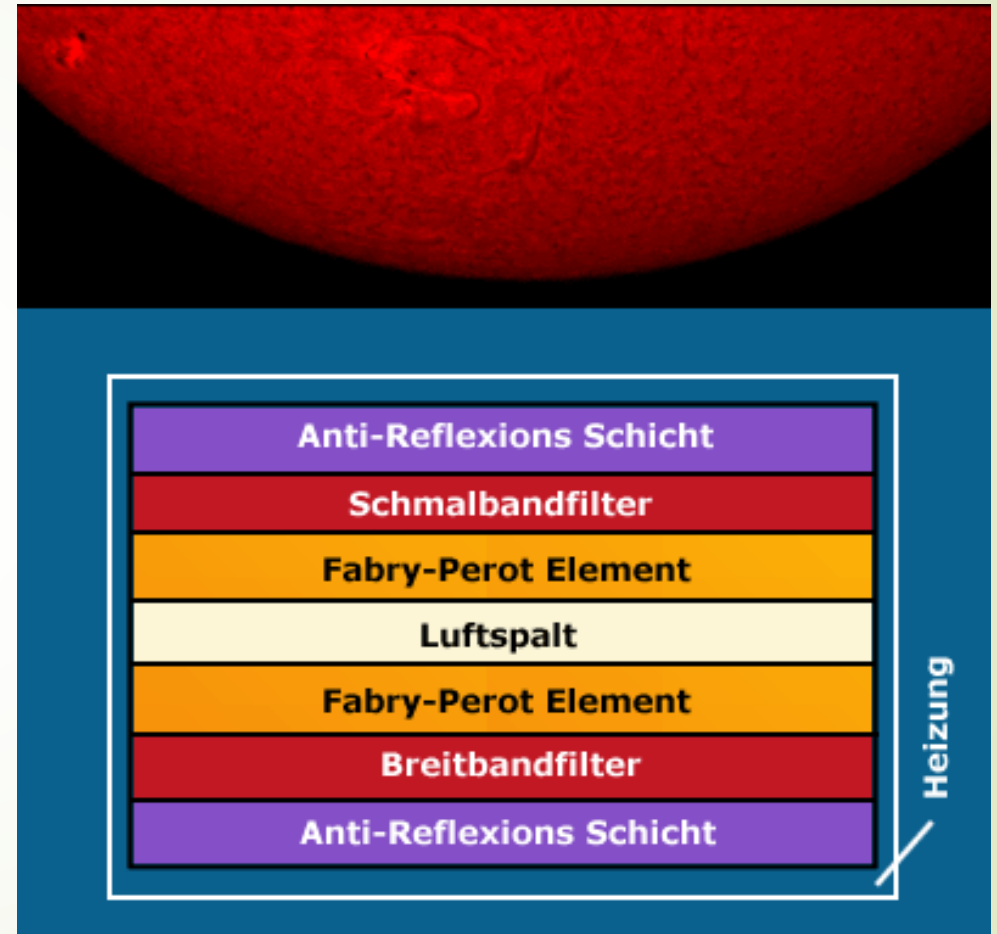
Auch **Double-Stacking** mit einer Verkleinerung der Halbwertsbreite auf  $<0,5$  Angström ist möglich. Dafür hat Lunt Solar Systems extra den neuen LS60C Double-Stack Filter in einem kompakten Gehäuse konstruiert (siehe unter "Empfohlenes Zubehör"). Dieser Filter kann direkt auf die LS60THa Teleskope aufgeschraubt werden und bietet wesentlich mehr Details und Kontrast auf der Sonnenoberfläche.

Preis ab 3,5K



## Wie funktioniert ein H-alpha-Filter?

- Die Grafik zeigt Ihnen schematisch den Aufbau eines engbandigen H-alpha Filters der modernen Generation. Zuerst trifft das Licht im Filter auf eine Anti-Reflexions-Schicht (die Lichtintensität der Chromosphäre ist ungefähr 1 Million mal schwächer als das der Photosphäre, deshalb darf kein oder kaum Streulicht im Filter entstehen). Danach passiert das Licht ein Filter, welches ein Großteil des unerwünschten Lichtes aus dem Spektrum herausfiltert.
- Es folgt das Herz des Filters, ein Fabry Pérot Interferometer, auch Fabry Pérot Etalon genannt.
- Anschließend folgt ein weiteres Filter, welches Nebenlinien ausfiltert und die H-alpha Linie isoliert und eine weitere Anti-Reflexionsschicht. Der ganze Filterblock sitzt in einem Gehäuse und wird auf eine ganz bestimmte Temperatur geheizt.



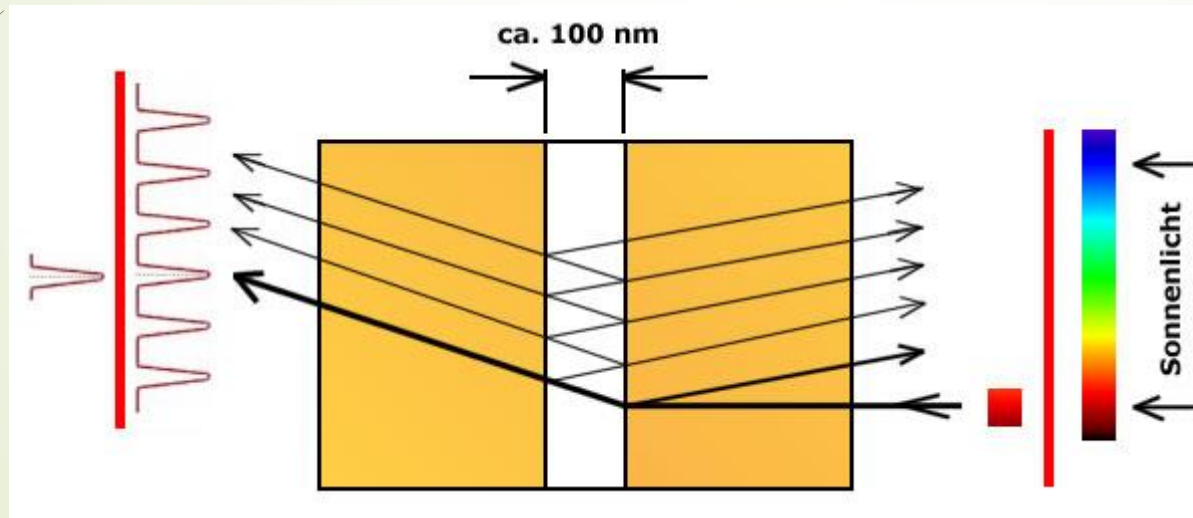


## Fabry-Pérot-Interferometer

- Das **Fabry-Pérot-Interferometer**, auch **Pérot-Fabry-Interferometer**, wurde 1897 von den französischen Physikern Charles Fabry und Alfred Pérot entwickelt. Es ist ein optischer Resonator, der aus zwei teildurchlässigen Spiegeln gebildet wird. Ist der Spiegelabstand unveränderbar (bspw. Glas mit aufgedampften Spiegeln), so werden diese Aufbauten auch als Maßverkörperung benutzt und dann als **Fabry-Pérot-Etalon** bezeichnet. Ein eintreffender Lichtstrahl wird nur dann durch diesen Aufbau geleitet (transmittiert), wenn er dessen Resonanzbedingung erfüllt.

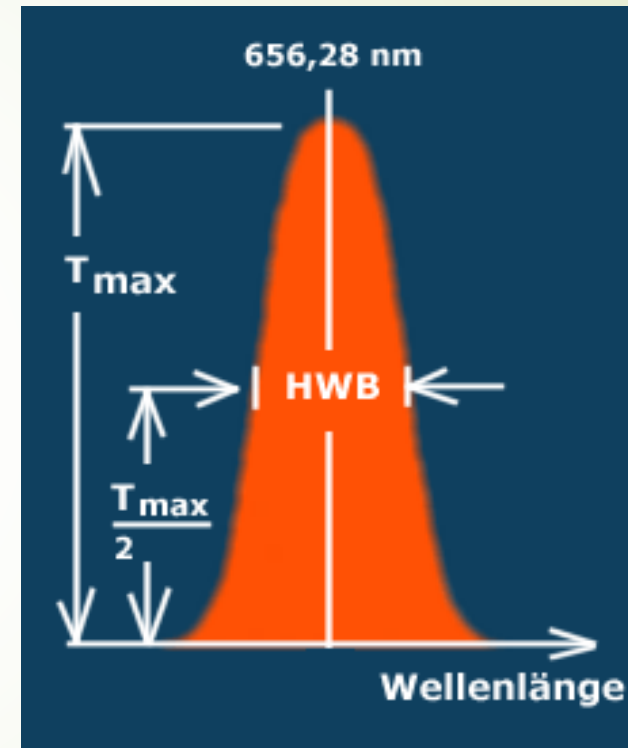
# Etalon

- Etalons funktionieren wie ein Fabry-Pérot-Interferometer und sind extrem planparallele Substrate ( $\parallel < 1''$ ) definierter Dicke. Je nach Anwendungsfall sind die beiden Seitenflächen identisch mit einem teilreflektierenden Spiegel beschichtet. Der Abstand zweier Transmissionsmaxima ist abhängig von der Etalondicke.



# Was ist die Halbwertsbreite (HWB) eines (H-alpha) Filters

- Die Grafik zeigt den Begriff der Halbwertsbreite. Auf der waagerechten Achse ist die Wellenlänge in Nanometer angegeben und auf der senkrechten die Transmission (Lichtdurchlässigkeit) eines Filters. Die HWB ist definiert als Wert in Nanometer oder Ångström bei einer Transmission von  $T/2$  max.
- Um Oberflächendetails im H-alpha Licht sehen zu können, bedarf es Halbwertsbreiten  $< 1 \text{ Å}$  ( $0.1 \text{ nm}$ ). Als Beispiel: Die Deep-Sky-H-alpha-Filter, die in der CCD Technik zur Aufnahme von H-II Regionen eingesetzt werden haben HWBs von um die 10 bis 50 Å ( $1 \text{ bis } 5 \text{ nm}$ ).
- Zudem muss natürlich das Filter bis auf einige Zehntel Nanometer genau auf der Wellenlänge der H-alpha Linie liegen. Deshalb werden diese Filter beheizt, weil man über die Temperatur das Filter genau auf die Linie schieben kann.
- Mit abnehmender HWB werden die Protuberanzen schwächer und mehr Oberflächendetails treten hervor



# Merkmale der Sonne im H-alpha Licht

- Chromosphäre
- Protuberanzen
- Filamente
- Spikulen
- Feldübergangsbögen
- Sonnenfackeln

# Der Spektroheliograph

13

Alternative zu den Etalon-Filtern im Foliensatz  
„Spektroheliograph.pdf“