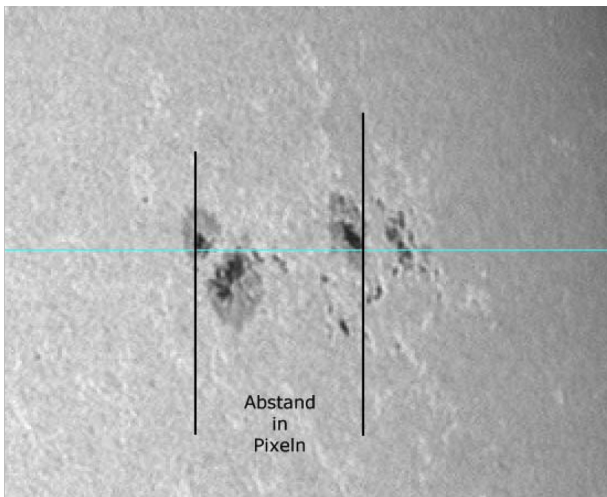


## Das Baader Telezentrische System TZ-2 – wie kritisch ist der Abstand des Linsenelements zur Bildebene einzuhalten?

Zur erfolgreichen Sonnenbeobachtung mit schmalbandigen Linienfiltern (Halbwertbreiten (HWB) unter 1 Angström) der Marken "Solar Spectrum" und "Day Star" ist ein Teleskop mit einem Öffnungsverhältnis von mindestens  $f/30$  und parallelem Strahlengang die Voraussetzung. Dieses Öffnungsverhältnis lässt sich entweder durch Abblenden der Objektivöffnung – oder vorzugsweise durch Brennweitenverlängerung mit einem "Telezentrischen System" (kurz: Telezentrik oder TZ) – erzielen.



*Brennweite = 1,085mm, EDF fokal, abgeblendet auf 100 mm Öffnung, Baader Herschel Prisma und D-ERF Filter.*

Telezentrische Systeme sind nicht mit Barlowlinsen gleich zu setzen! Nur mit einem TZS entsteht ein paralleles Strahlenbündel und nur so ist eine gleichmäßige Darstellung der chromosphärischen Strukturen über das gesamte Bildfeld des Teleskops gewährleistet. Selbst in einem auf  $f/30$  abgeblendetes Teleskop laufen die Lichtstrahlen leicht konisch zu und treffen somit unter unterschiedlichen Winkeln auf den Etalon. Im – nur  $\sim 2/10$  mm dicken – Etalon werden sie bis zu 1000 mal hin und her gespiegelt, um durch Interferenz die H-alpha-Linie herauszufiltern. Schräg auftreffende Strahlen am Bildrand legen dann einen längeren Weg durch den Etalon zurück, und die Filterwirkung ändert sich zum Rand.

Zur Bestimmung der entsprechenden Brennweite und damit des Verlängerungsfaktors der TZ wurde als Referenz eine Sonnenfleckengruppe mit einer exakt bekannten Brennweite aufgenommen. Der Abstand zweier Sonnenflecken wurde im Photoshop bestimmt und anschließend wurden Aufnahmen durch das an das TZ adaptierte H-alpha Filter aufgenommen und mit der Sollbrennweite verglichen.

Als Referenz diente die Sonnenfleckengruppe AR 2335 am 2. Mai 2015. Die Aufnahmen wurden als avifiles mit einem Celestron Skyris Videomodul 445 M erstellt. Durch die vielen Einzelbilder werden Seingeffekte im Rohsummenendbild gemittelt, sodass die Brennweitenbestimmung recht genau ausfällt. Vor der Vermessung werden die unterschiedlichen Rohsummenbilder im Photoshop rotationsymmetrisch zueinander ausgerichtet.

Die TZ-2 ist bei mir zur besseren Stabilität in das Baader M68 Kompendium eingebaut (siehe Abb. rechts, hier zur besseren Sichtbarkeit offengelegt).



Der Sollabstand für die TZ-2 (2-fache Brennweitenverlängerung) soll vom Ende der Hülse der Linsengruppe bis zur Bildebene 200 mm betragen und dann den Verlängerungsfaktor von 2,0 liefern.

Der Sollabstand der TZ-2 wurde bei den Testaufnahmen auf 160 mm, 200 mm (Sollwert) und 230 mm variiert. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

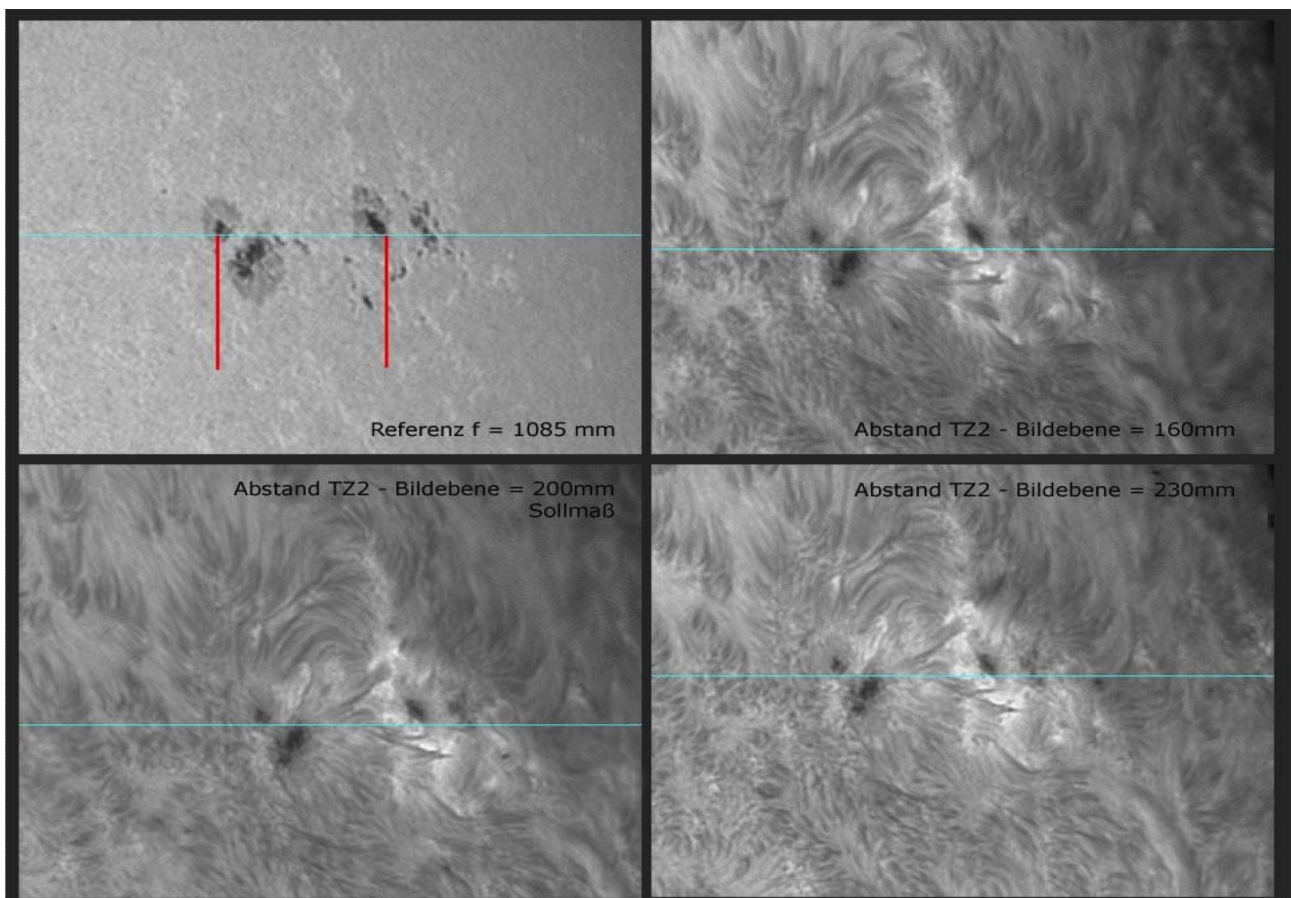
Bei einem Abstand von

- 160 mm ergibt sich ein brennweitenverlängernder Faktor von 2,07,
- 200 mm ergibt sich ein brennweitenverlängernder Faktor von 1,98 und bei
- 230 mm ergibt sich ein brennweitenverlängernder Faktor von 1,96.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Abstand zwischen Linsenelement der TZ-2 und Bildebene ziemlich unkritisch ist. Der Fokus verschiebt sich mit zunehmenden Abstand Linsenelement – Bildebene nach innen, also Richtung Objektiv. Eine Verschlechterung der Abbildungsleistung bei 160 mm und 230 mm Abstand konnte ich nicht feststellen – allerdings waren die Seeingbedingungen ziemlich miserabel.

Es ergeben sich so an meinem EDF folgende Brennweiten und Öffnungszahlen (bezogen auf 75 mm Öffnung):

- 160 mm = 2.246 mm, f/30
- 200 mm = 2.148 mm, f/28.7 und bei
- 230 mm = 2.127 mm, f/28.4



Zusammenstellung der Vergleichsbilder: Oben links die Referenzbrennweite, dann Aufnahmen bei den drei verschiedenen Abständen zwischen Linsenelement und Bildebene