

## Justieranleitung für Skywatcher Newtons – ohne Justierhilfen

Teleskope werden vom Hersteller und manchmal auch vom Händler vorjustiert, die Justage kann sich aber durch den Transport verstellen. Hier eine kleine Anleitung wie man vorgehen kann, wenn keine Justierhilfe zur Hand ist. Mit einer Justierhilfe wie dem Cheshire Okular kann die Justage natürlich genauer vorgenommen werden.

Was ist Justage? Das genaue Ausrichten des Fang- und des Hauptspiegels auf die optische Achse und den Okularauszug.

Wann sollte justiert werden? Wenn der Stern in der Bildfeldmitte bei hoher Vergrößerung nicht symmetrisch aussieht und daher nicht die optimale Schärfe erreicht wird. Durch Luftturbulenz erscheint der Stern manchmal auch nicht scharf, ist aber symmetrisch – hier kann durch Justieren nichts gewonnen werden.

Am Anfang werden einige wichtige Begriffe erklärt, und wie ein gut justiertes Instrument aussieht. Am besten richtet man den Newton zum Himmel, damit man weniger durch die Reflektionen von Gegenständen in den Spiegeln verwirrt wird. Aber in einem möglichst flachen Winkel, damit ein irrtümlich hineinfallender Gegenstand wie ein Inbusschlüssel nicht frontal auf den Hauptspiegel trifft.

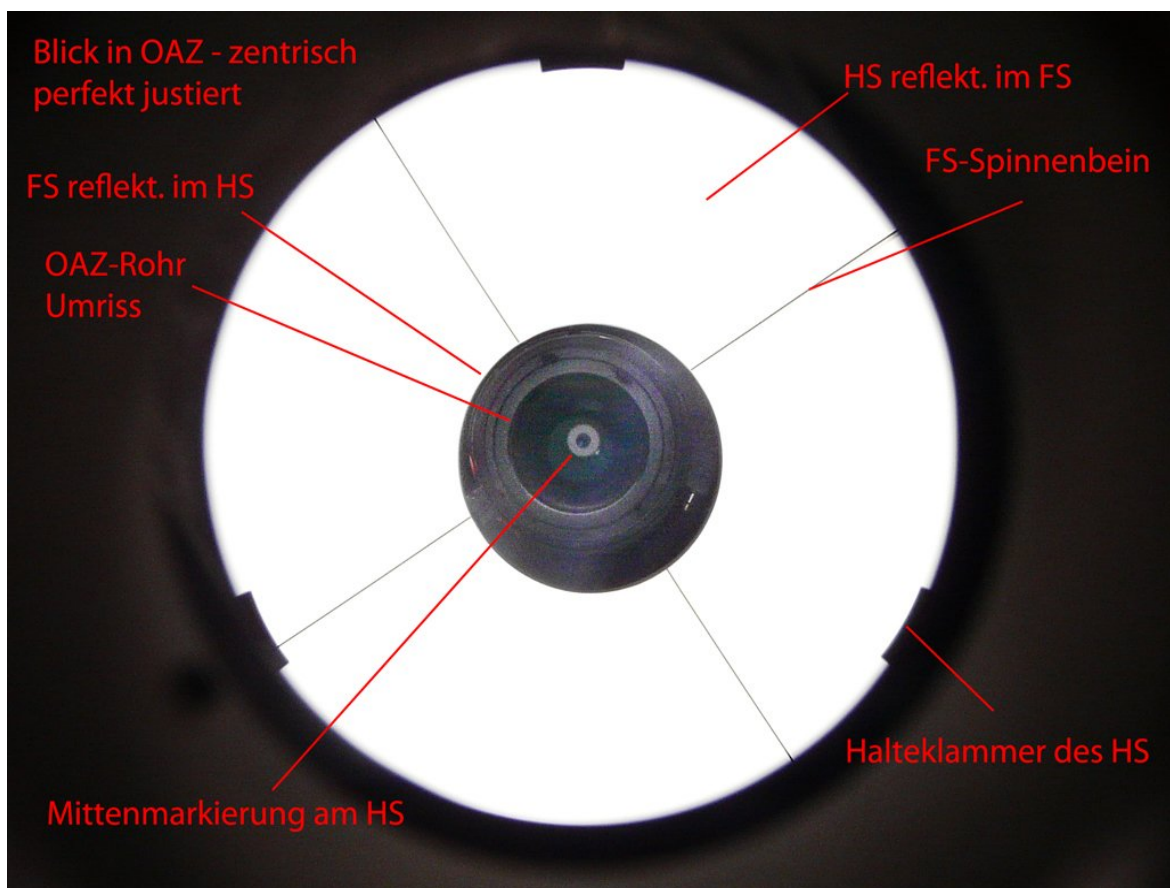
Hier dient ein Skywatcher 200/800 Newton als Anschauungsbeispiel, bei anderen Modellen wird es aber ähnlich aussehen. Newtons anderer Hersteller weichen in einigen Details davon ab, wie z.B. dem Fangspiegel und den Justageschrauben, hier kann das Aussehen stärker von den gezeigten Bildern abweichen.



Zuerst der Blick in den Okularauszug bei perfekter Justage, aber ohne ein Okular einzusetzen:



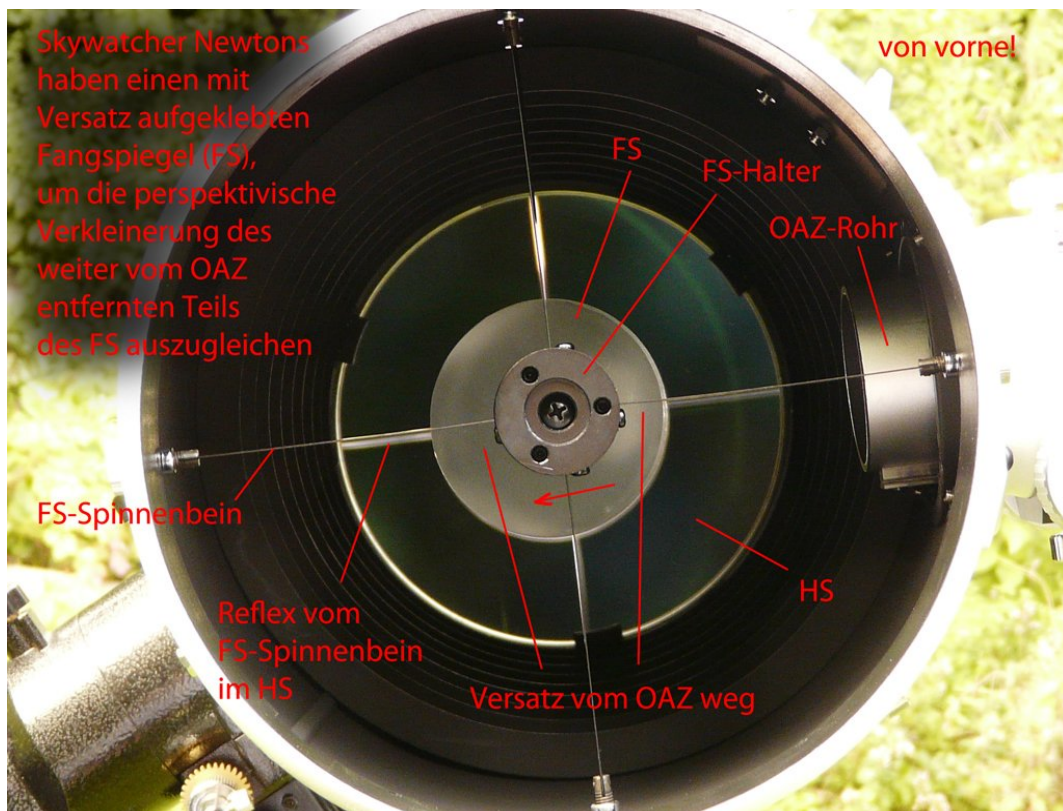
Nun werden einige Begriffe erklärt:



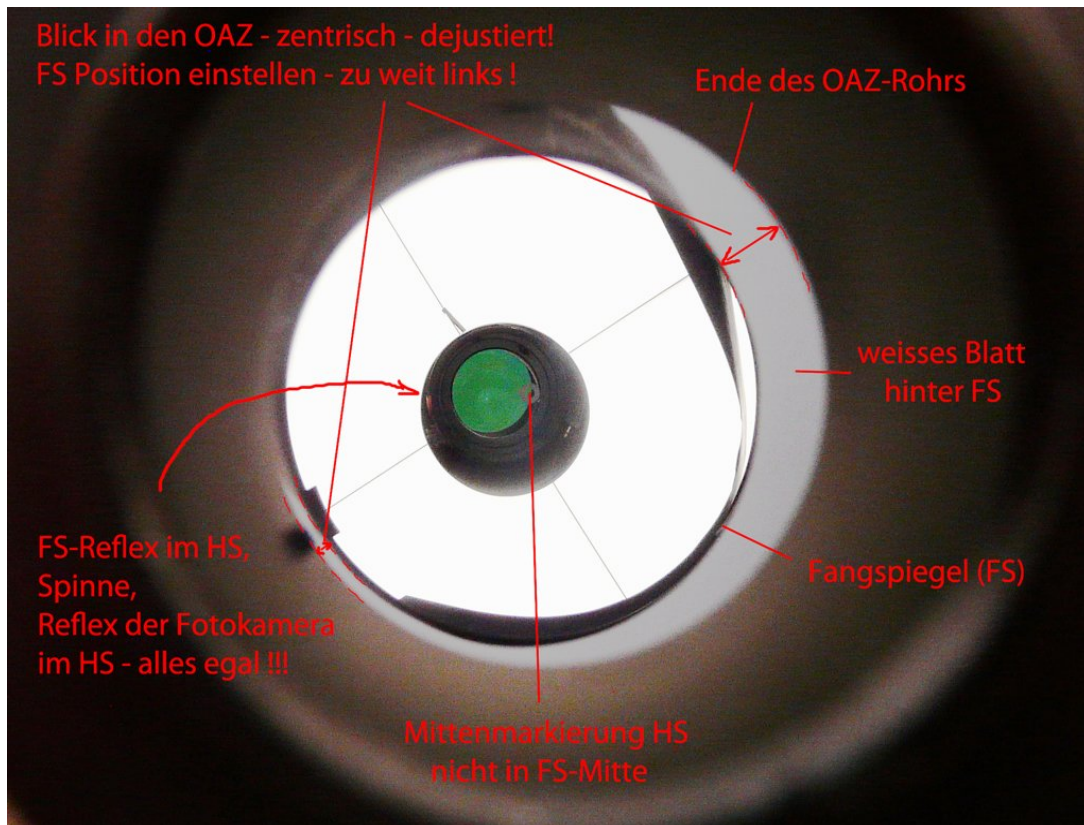
Der wirkliche Anblick ist anders, weil nicht eine Fotokamera wie hier fotografiert, sondern die Reflexion des eigenen Auges zu sehen ist, genau zentrisch über der Mittenmarkierung des HS, etwa so:



Jetzt schauen wir mal genau von vorne in den Tubus:



Nun wurden der FS und der HS dejustiert, das kann, nun wieder durch OAZ geguckt, so aussehen - statt dem grünen Kameraobjektiv sieht man wieder das eigene Auge:



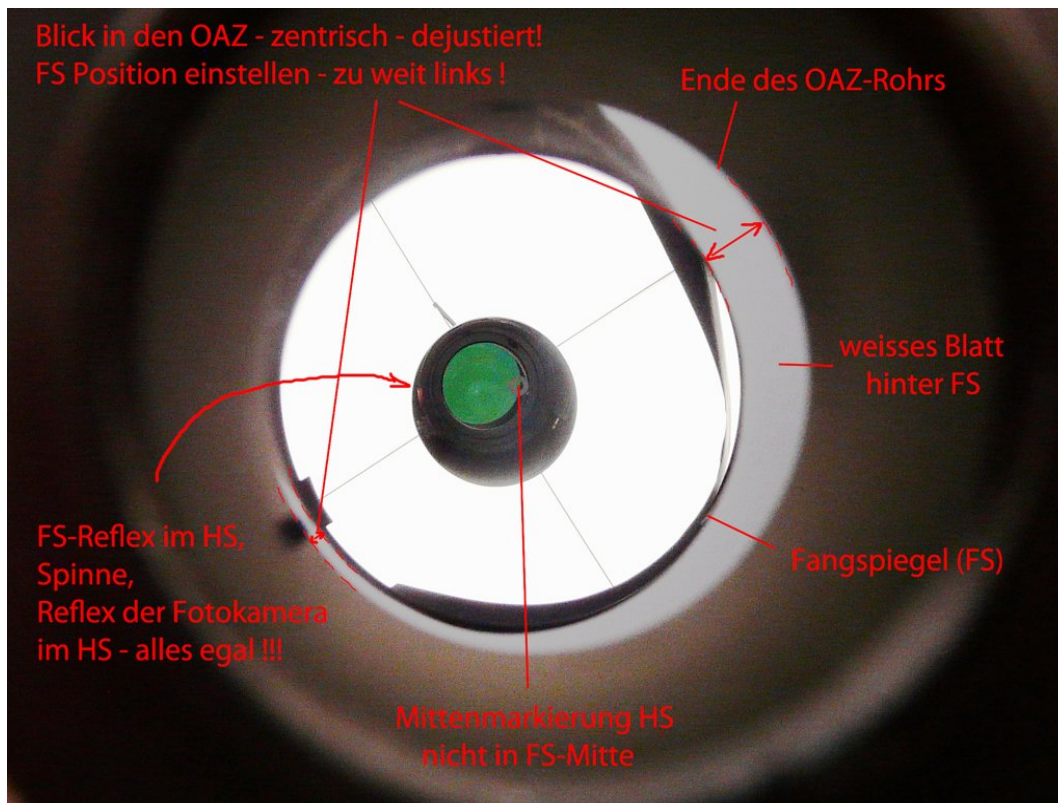
Es erfolgt zuerst die Einstellung des FS, bei neueren Skywatcher OAZ muss man aber noch etwas beachten – der OAZ kann genau ausgerichtet werden, und hat selber auch paarweise Justageschrauben. Manchmal ist eine nicht festgezogen, und eine Justage ist dann vielleicht gleich wieder dahin:



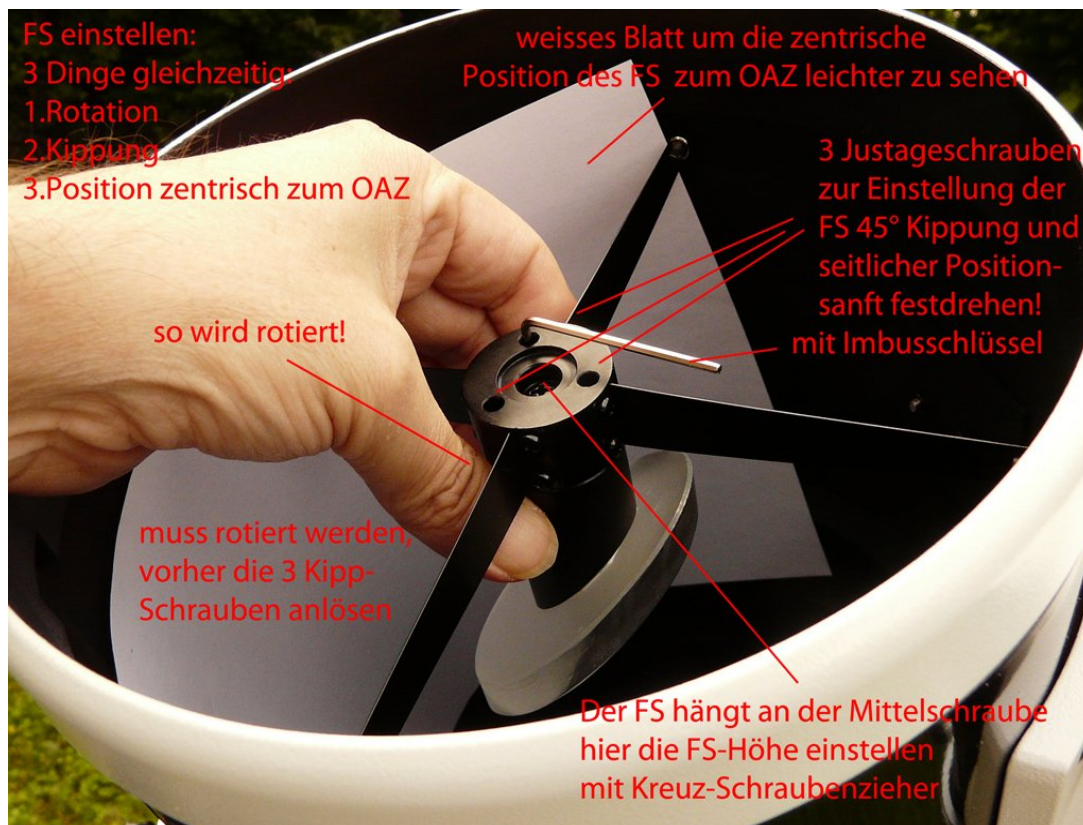
Also zuerst prüfen ob die Druckschrauben festgezogen sind! Später mal kann man die zur genauen Ausrichtung des OAZ zum Tubus benutzen. Jetzt kommt die Hauptaufgabe, die Einstellung des FS. Auf drei Dinge gleichzeitig muss man achten:



Ein weisses Blatt Papier, gegenüber dem OAZ angeklebt, hilft sehr um die Position des FS zentrisch zum OAZ zu machen. Sonst ist das vor lauter Schwärze im Tubus kaum zu sehen. Man muss in den OAZ schauen und sehr Acht geben, mit dem Auge möglichst auf der Achse des OAZ-Rohrs zu sein. Das OAZ-Rohr muss ganz symmetrisch rund aussehen. Hier tut man sich mit einem Cheshire Okular viel leichter. Mit einigem Gefühl bekommt mans hin:



Mit den 3 Justageschrauben wird zuerst versucht, die FS Position zum OAZ zentrisch zu machen. Meist gelingt dies damit, aber nun soll auch die Mittenmarkierung des HS (besser gesagt ihr Reflex im HS) in die Mitte gebracht werden. Dazu ist es manchmal nötig den FS auch um seine Längsachse zu drehen – das geht nur wenn man die 3 Justageschrauben etwas anlöst. Dann ist es am besten, den FS in der richtigen Position festzuhalten, und mit Fingerspitzengefühl die Justageschrauben wieder Kontakt bekommen lassen. Sollte gar der FS zu hoch oder zu niedrig im Tubus sitzen, muss man nach Lösen der Justageschrauben mit einem Kreuz-Schraubenzieher die Mittelschraube, an welcher der FS hängt, hinein oder hinausdrehen. Zum Glück muss man so eine "von Grund auf" Justage nur einmal machen, weil sie dann bestehen bleibt. Das Foto zeigt wie man es anstellt:

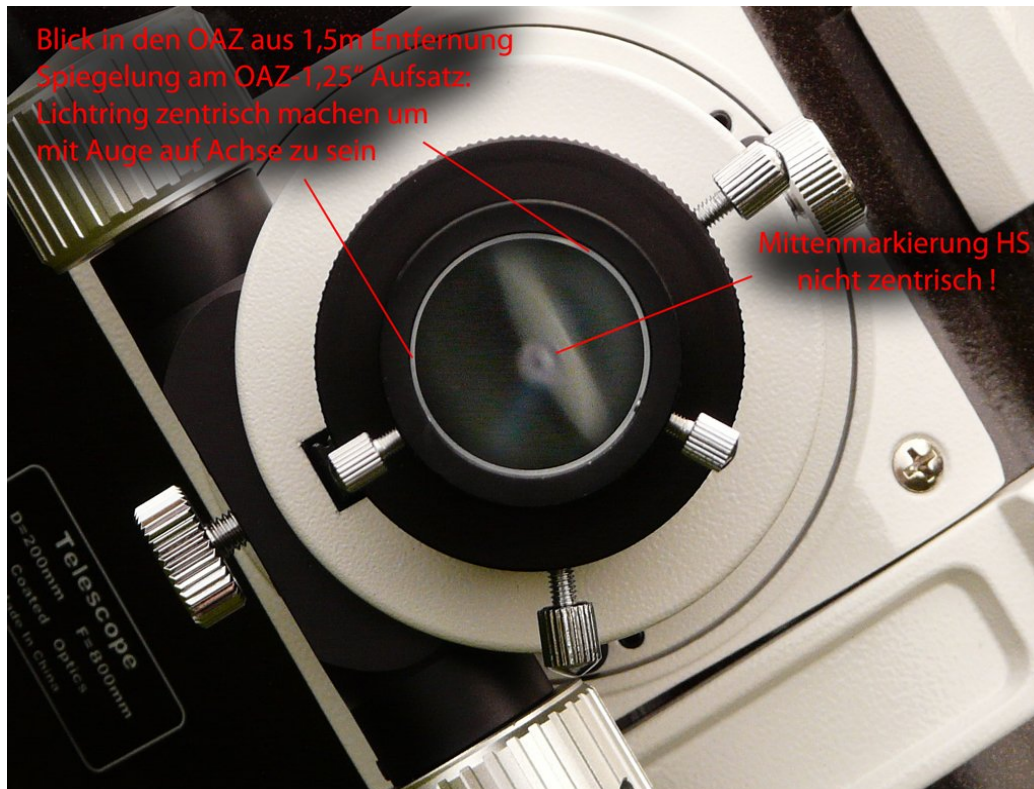


Um ein Gefühl für die Vorgehensweise zu bekommen, am besten erst mal mit dem Imbusschlüssel eine der beiden Justageschrauben, die dem OAZ gegenüber stehen, gegen den Uhrzeigersinn ein wenig anlösen (1/8 Umdrehung) und zentrisch in den OAZ schauen um zu sehen was sich verändert. Anfangs sind die Schrauben relativ fest gezogen, so sollen sie am Schluss auch wieder sein, damit sich nichts von selbst bewegen kann. Mit einigem Probieren und Beobachten was die Verdrehungen bewirken bekommt man rasch heraus wie man zielgerichtet vorgeht.

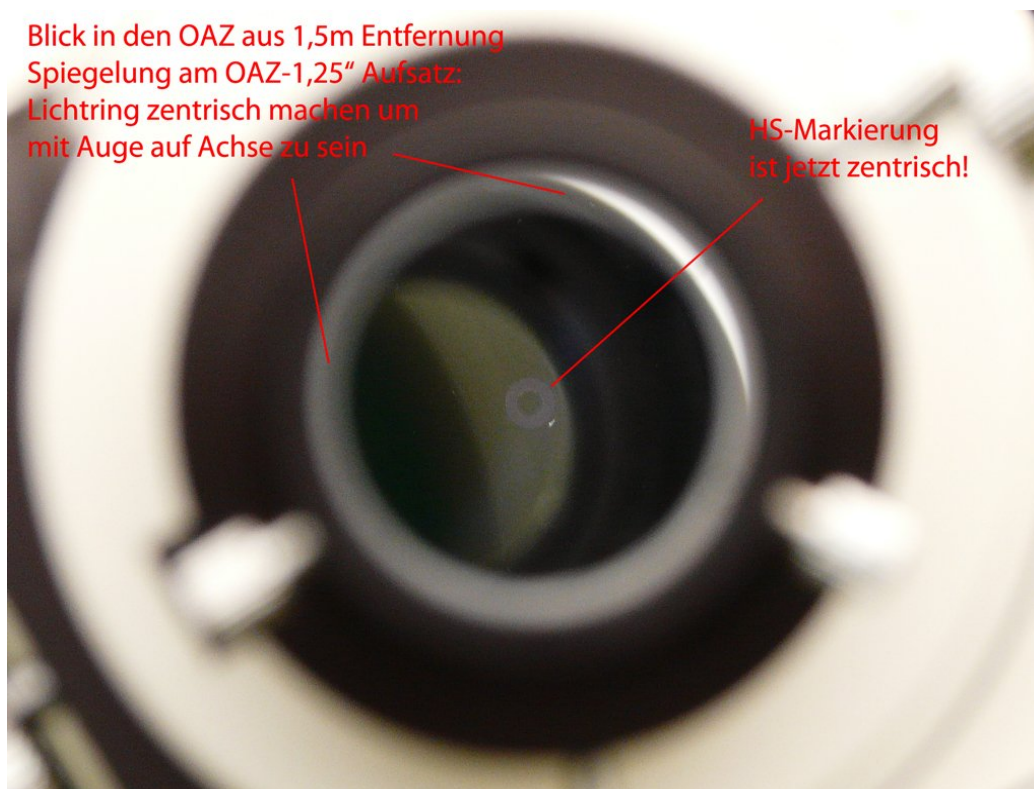
Es ist auch eine gute Idee, vor der Justage des FS die Rändelschrauben aussen am Tubus, mit denen die Beine der FS-"Spinne" festgeschraubt sind, handwarm anzuziehen, aber so dass der FS in der Mitte bleibt. Wenn die Spinnenbeine zu locker sind, kann sich der FS beim Schwenken des Fernrohrs etwas bewegen. Nachher die Spinnenbeine aber schön auf 90° stellen, damit sie möglichst flach gegen das einfallende Licht stehen. Die Spinnenbeine sollen gerade sein, in einer Linie, und die Aufhängung des FS in der Mitte.

Newtons, bei denen der FS ohne Versatz angebracht ist, sind schwieriger zu justieren und der Anblick entspricht nicht ganz den hier gezeigten Fotos. Verbogene Spinnenbeine sollten vermieden werden, sie machen fette Beugungserscheinungen am Stern.

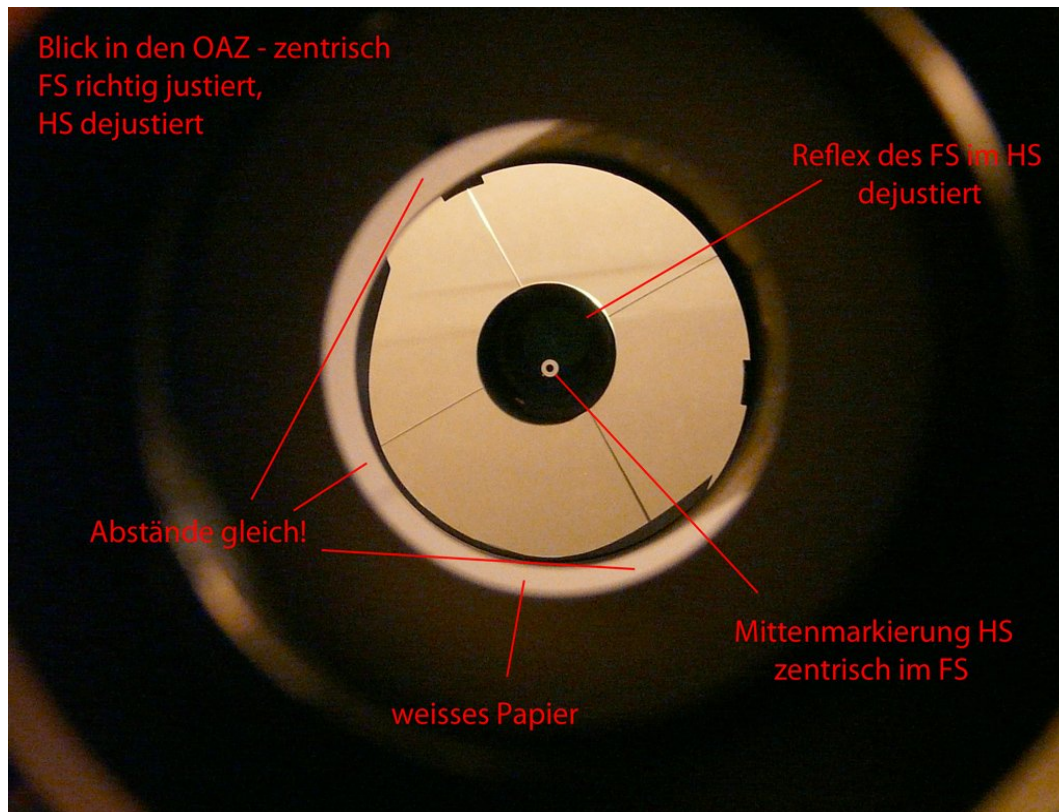
Die richtige Kippung, um die Mittenmarkierung des HS genau in die Mitte des FS zu bringen, ist besonders heikel ohne Justagehilfe. Hier kann man sich behelfen, indem man 1-2m zurückweicht und wieder das Auge genau auf die OAZ-Achse bringt. So kann man sich helfen: Der Lichtreflex am 1,25" Aufsatz, der innen etwas glänzt, soll zu einem genau gleichmässigen Ring werden. Solange den Kopf hin und her bewegen bis das der Fall ist:



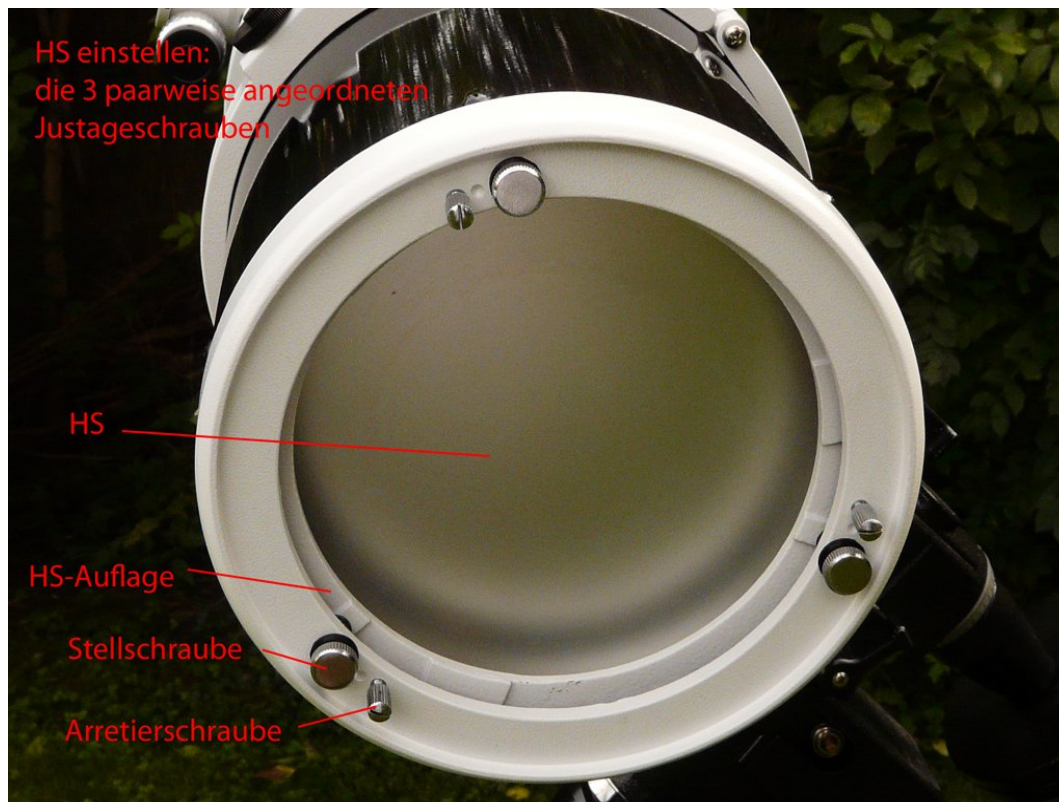
Mit etwas Geduld und Fingerspitzengefühl gelingt dies:



Dabei darf man auf die Reflexe die im HS zu sehen sind überhaupt nicht achten, nur auf die Mittenmarkierung! Hat man alles richtig gemacht, ist rundherum um den FS gleich viel vom weissen Papier zu sehen, und die HS-Markierung ist mittig im FS, aber der dunkle FS-Reflex im HS (und das eigene Auge) sind noch exzentrisch. Das sieht dann so aus:

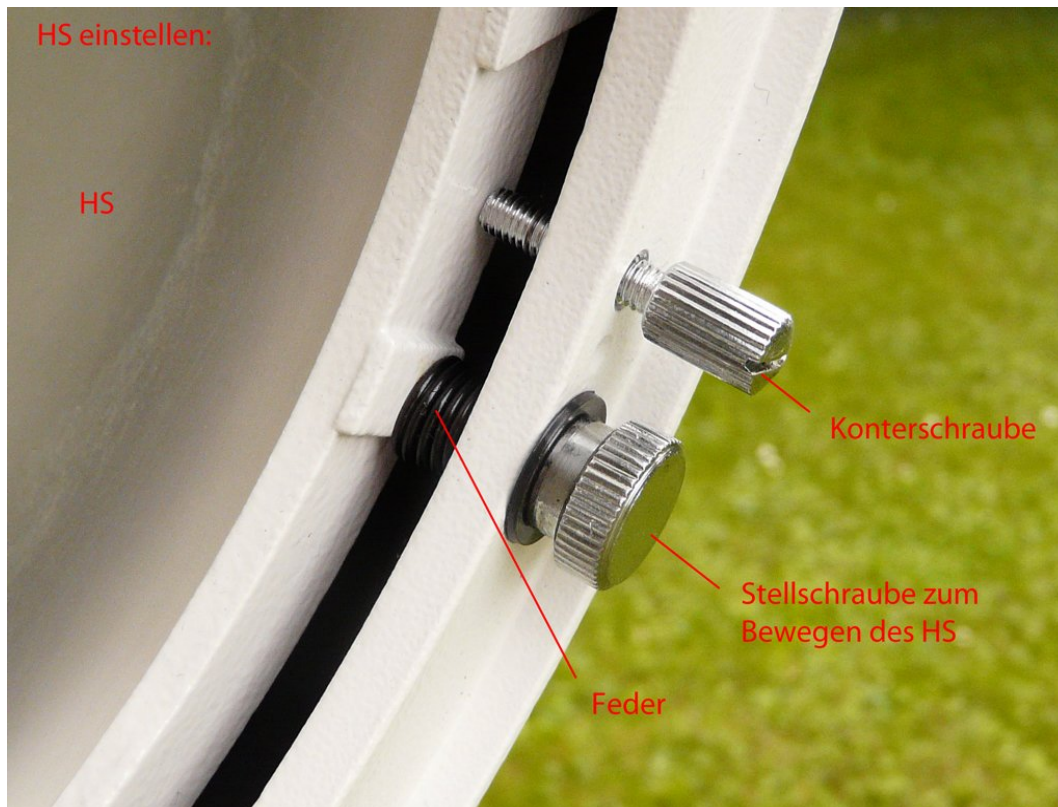


Das war der heikelste Teil der Justage, es ist nicht einfach 3 Dinge gleichzeitig einzustellen ohne Justierhilfe. Nun kann man an die HS-Justage gehen, und die ist dagegen einfach:





Hier noch genauer ein Schraubenpaar: Die Stellschraube verschiebt den HS, eine Feder sorgt für Verspreizung, die Konterschraube fixiert ihn wieder.



Am besten ist es, erst mal alle Konterschrauben zuzudrehen, um von einem stabilen Zustand auszugehen. Dann öffnet man immer nur eine Konterschraube und dreht die zugehörige Stellschraube ein wenig, und beobachtet wie sich der FS-Reflex, die Spinne und der Reflex des eigenen Auges bewegen. Dadurch die richtige Schraube finden, damit der Reflex des eigenen Auges sich auf die Mittenmarkierung zu bewegt. Wenn er vorbei zu gehen droht, auf ein anderes Schraubenpaar wechseln. So fällt es leicht, schnell das Auge in die Markierung zu bringen. Nicht vergessen, dabei möglichst zentrisch in den OAZ zu blicken! Endresultat:



Man beachte, dass nun alles zentrisch erscheint, ausser dem Reflex des FS im HS. Denn der ist ja mit Versatz (offset) aufgeklebt.

Es ist eine gute Idee, dann einen Stern bei hoher Vergrößerung in die Mitte des Bildfeldes zu stellen und zu prüfen ob er wirklich symmetrisch ist. Man kann dazu ganz leicht aus dem Fokus herausgehen, so wird Asymmetrie leichter sichtbar. Dann ist nur am HS so zu justieren, dass das Bild vom Stern im Okular sich in die Richtung der Asymmetrie bewegt, und der Stern wieder in die Mitte zu stellen und erneut zu prüfen. Wenn dann der Stern rund erscheint, und die letzte Konterschraube festgezogen ist, ist die Justage beendet.

Mit einer Justierhilfe wie dem Cheshire-Okular gelingt die Justage wesentlich rascher und genauer, besonders die heikle FS-Justage. Von der genauen FS-Justage hängt die Schärfelistung eines Newtons wesentlich ab. Ist die Grundjustage einmal erledigt, kann auch mit einem Laser gut einjustiert werden.

Es ist wie mit dem Radfahren: Der erste Versuch ist mühsam und holprig, bald aber hält man das Gleichgewicht von selbst und denkt gar nicht mehr darüber nach, dass es mal kompliziert war. Mit der Zeit werden die Handgriffe ganz selbstverständlich, und erfahrene Newton Anwender justieren auch zwischendurch mal am Stern den HS nach, um immer die überlegene Abbildungsleistung einer grossen Optik voll nutzen zu können.

Eine weitere Anleitung wird sich mit den Justierhilfen und ihrer Anwendung befassen.

viel Erfolg!

Tommy Nawratil

[www.teleskop-austria.com](http://www.teleskop-austria.com)

Alternative Justieranleitungen im Internet:

ausführlich und mit deutscher Gründlichkeit:

<http://www.pteng.de/astro/justage/justage.htm>

englisch, mit sehr verständlichen Skizzen:

<http://www.propermotion.com/jwreed/ATM/Collimate/Collimate.htm>

ausführlich und sehr um das Verständnis des Justiervorgangs bemüht:

<http://home.arcor.de/piu58/justg.pdf>