

De collimatie van een newtontelecoop.

Over collimatie methodes voor een newton is erg veel geschreven maar naar mijn mening wordt dikwijls niet direct genoeg to the point gegaan waar het hier nu eigenlijk om gaat. Daarom pas ik al jaren een methode toe die nergens beschreven staat maar waarvan de directheid een stuk duidelijker is. Echter mag je het niet als een beginnersmethode beschouwen.

Zo is mijn eerste stap het juist instellen van de primaire spiegel. Dit kan uitgevoerd worden door een lasercollimator aan de voorkant precies in het midden van de OTA te plaatsen en de spiegel in de centrummarkering aan te stralen en goed af te stellen via de teruggekaatste bundel. Dit kan door een (precieze) mal te gebruiken die de collimator precies in het midden plaatst en bij een verwijderde vangspiegel. Ook moet de spider in het midden een gat hebben (waarin de vangspiegel wordt vastgezet) zodat de centrummarkering aangestraald kan worden. Ik ga er uiteraard vanuit dat de spiegel zelf precies midden in de OTA staat en ook dat de centrummarkering op de correcte plaats zit.



Hier zie je de centrumcollimatie hulpstukken

Hier een barlowed laser gebruiken heeft voordelen want dan is de mogelijke fout die ontstaat door het niet precies aanstralen van het midden van de spiegel geëlimineerd.

-- Als bij de hier besproken werkwijze de centrummarkering moet worden aangestraald is dat een facet die met de nodige nauwkeurigheid moet gebeuren. Dit omdat de onnauwkeurigheid die hierbij eventueel gemaakt wordt zich 2 x versterkt gaat manifesteren. Voorbeeld; als bij een juiste stand van de spiegel de laserspot 0,5 mm afwijkt van het midden van de markering zal de collimator aangeven dat voor de juiste stand een correctie van 1 mm nodig is. --

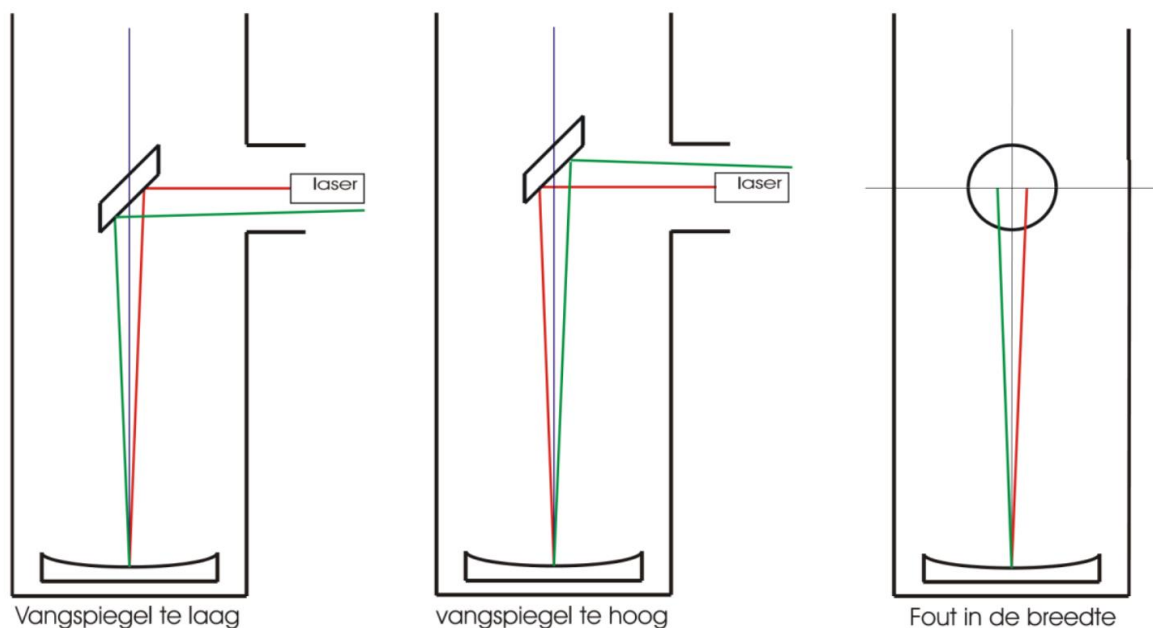
Ik beschrijf hier de uitvoering van deze eerste stap door het gebruik van een lasercollimator. Maar in plaats van een laser collimator kan ook een Cheshire collimator oculair worden gebruikt. Bij een juist gebruik van dat hulpmiddel en de centrummal kan hetzelfde resultaat bereikt worden. Ik heb echter de lasermethode beschreven omdat naar mijn idee hiermee beter het principe van de gevolgde werkwijze en bedoeling daarvan duidelijk naar voren komt.

Als de primaire via deze eerste stap juist is ingesteld staat de primaire spiegel in de meest aan te bevelen positie en **wordt er nooit meer iets aan deze instelling veranderd**. Want nu staat de optische as en de mechanische as precies op elkaar afgesteld en dat is het beste uitgangspunt. Nu kan dus alleen door de verstellingen van de vangspiegel de verdere collimatie verzorgd worden want de primaire is hiervoor niet meer beschikbaar want die staat goed en mag dus niet meer versteld worden.

Het vervolg gebeurt met een lasercollimator en is de tweede stap in deze methode met dit belangrijke uitgangspunt;

Alleen als de laserstraal de vangspiegel raakt op het snijpunt van vangspiegel en optische as is de situatie zodanig dat als via de vangspiegel de centrummarkering wordt aangestraald de teruggekaatste straal precies dezelfde richting terug volgt.

Dit kan bereikt worden door de vangspiegel in hoogte te verstellen totdat op de gebruikelijk manier zichtbaar is dat de instelling juist is. Staat de vangspiegel te hoog of te laag dan moet de hoek van de vangspiegel aangepast worden om de laserbundel in het midden van de centrummarkering te laten vallen en dan zal de teruggekaatste straal niet meer dezelfde weg als de inkomende straal kunnen volgen.



Bij sommige ota's is voorzien de focusser in de lengterichting van de ota te kunnen verplaatsen en daarmee kan ook de hierboven genoemde uitlijning worden verkregen. Hierbij is het aanstralen van de vangspiegel precies op de optische as zowel in de hoogte maar ook in de breedte nodig. Als in de breedte gezien de laserstraal niet precies op het snijpunt van vangspiegeloppervlak en optische as valt zal dat ook veroorzaken dat de teruggekaatste straal niet dezelfde weg terug kan gaan. Dit kan je oplossen door de focusser te kantelen en zo ook in de breedte het midden te treffen. Dikwijls is met stelschroeven de mogelijkheid daarvoor voorzien. In de praktijk vind ik dat niet prettig werken en kan dat beter bereikt worden door de focusser in de breedte iets te verschuiven. Uiteraard kan dat alleen als de focusser op een vlak is gemonteerd want een verplaatsing op de ronde kant van een ota geeft in deze geen resultaat. Ik heb daarom bij de camera- c.q. oculairhouder steeds een verstelmogelijkheid (van maximaal 1 mm) in de breedte

voorzien. Hierdoor kan als het nodig is op een stabielere manier ervoor gezorgd worden dat de laserstraal ook in de breedte de vangspiegel op de juiste plaats treft.

Bij deze instellingprocedure mag geen barlowed laser worden gebruikt want daarmee kun je een foutieve instelling krijgen omdat deze laser ook als de vangspiegel te hoog of te laag staat licht zal laten vallen op het snijpunt van vangspiegel en optische as.

Als tot nu toe alle handelingen tot het juiste resultaat hebben geleid is de collimatie zodanig dat het sterbeeld zonder fouten weergegeven zal worden maar er blijft toch nog een instelling nodig om tot een perfecte collimatie te komen. Er is namelijk nog een controle op de offset van de vangspiegel nodig. Dat kan met een Cheshire collimator of simpele kijkbuis. Via dit hulpstuk moet de vangspiegel goed gecentreerd te zien zijn. Als hier een verstelling in de hoogte nodig is betekent dat daarna de uitkomst van stap 2 niet meer klopt en dat betekent dat de vangspiegel vanuit het oculair gezien naar voren of naar achteren moet worden verplaatst wat met de spider kan worden gerealiseerd. Daarna moet opnieuw stap 2 worden herhaald om de vangspiegel zo in te stellen totdat het gewenste resultaat is bereikt. Hierbij komt dan mogelijk het probleem dat de twee spidervanen niet meer in dezelfde richting staan en er dus een dubbele spike ontstaat. Door de bevestiging van de spidervanen op de ota aan te passen (gaten een weinig verplaatsen) kan daar meestal een oplossing voor gevonden worden. Deze soort problemen voorkom ik door de vangspiegelhouder zo uit te voeren dat de offset kan worden ingesteld door de vangspiegel in het vlak van de spiegel te kunnen verschuiven zodat die verstelling de eerdere instellingen niet beïnvloed (zie foto hieronder).

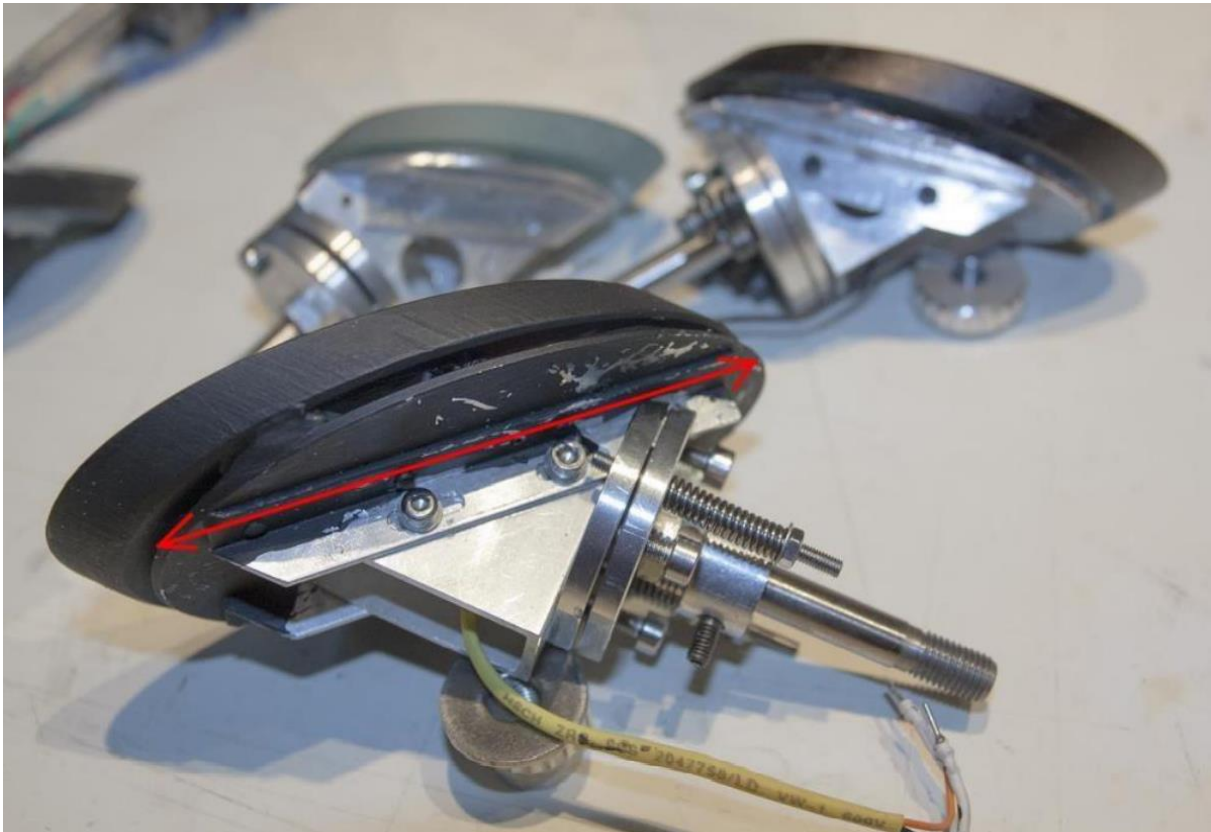
Realiseer je dat een niet juiste offset geen beeldfouten veroorzaakt maar dat daardoor alleen maar de verlichtingssterkte over het beeldveld een ongelijke verdeling krijgt. Als de sterafbeelding fouten laat zien zal dat dus nooit door een niet juiste offset worden veroorzaakt.

Merk op dat bij deze methode niet aan de orde komt hoe je de cirkels van de begrenzing van voorkant ota, primaire spiegel e.d. onderling gepositioneerd zijn. Dit omdat deze gevolgde methode automatisch lijdt dat dit allemaal in orde is.

Omdat ik steeds de symmetrie goed in de gaten houd en ervoor zorg dat de houder van de stift van de vangspiegel precies in de midden staat heb ik ondertussen een setje vangspiegels die gedeeltelijk onderling uitwisselbaar zijn. Hierdoor kan ik de meest geschikte afmeting van de vangspiegel kiezen voor een bepaald gebruik van de kijker. Een kleine vangspiegel voor hoge resolutie en een grote voor deepsky.



Verschillende vangspiegels voor verschillende toepassingen.



De ideale verstelmogelijkheid om de offset van de vangspiegel correct in te stellen.

In de loop der tijd heb ik verschillende newtons gebouwd volgens bovenstaande uitgangspunten.

Te weten een 114mm f/4 astrograaf waarbij de scherpstelling gebeurt door de primaire spiegel te verstellen.

Een 150mm f/5 universele newton met verschillende vangspiegels.

Een 200mm f/4 astrograaf waarvan de bouwbeschrijving ook op deze site te vinden is.

Een 250mm f/4,8 universele newton die mijn hoofdinstrument is.

Deze heeft ook twee verschillende vangspiegels. Een grote voor deepsky en een kleinere voor planeetobservaties.

Met dit instrument kan ik op mijn semipermanente eigenbouw montering in prime focus zo nodig (toen wegens overstap van Windows Vista naar Win 10 PHD2 niet wilde werken) 10 minuten unguided fotograferen. Bij planeetfotografie blijft b.v. Jupiter zonder correcties langer dan 1 uur op de chip van een DMK21. Dit is dan met een brandpuntsafstand van 7,2 mtr. Dit is mogelijk omdat mijn periodieke fout beperkt is en een zeer serieuze pooluitlijning is gerealiseerd. Deze precieze pooluitlijning is vroeger met de driftmethode verkregen maar kan tegenwoordig vlot met de huidige beschikbare tools die de uitlijning direct meten gemakkelijk gecontroleerd worden. Wat dat betreft ben ik zeer te spreken over de tool van SharpCap die snel en zeer nauwkeurig werkt.