

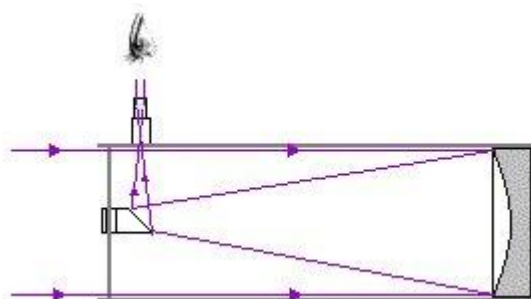
DE KIJKERS IN TOLDIJK



De grote kijker die Henk Olthof begin jaren tachtig van de vorige eeuw bouwde, is een spiegeltelescoop. Om de telescoop gemakkelijker te kunnen richten op een hemellichaam monteerde hij een aantal lenzenkijkers om de telescoop, waarvoor hij als telescoopbuis regenpijp gebruikte. Vandaar de naam 'Rainpipe Refractor'.

Beide typen telescoop kennen vele varianten. In dit artikel wordt heel kort de twee soorten telescoop die Henk Olthof gebouwd heeft, besproken: een eenvoudige lenzentelescoop en een spiegeltelescoop.

Spiegeltelescoop



Bij een spiegeltelescoop komt er aan de voorkant van de telescoopbuis licht binnen dat weerkaatst op een holle spiegel achterin de telescoop. Na terugkaatsing wordt de lichtbundel via een klein spiegelkje aan de voorkant naar opzij geëkaatst, waarna het door een kleine opening de telescoopbuis verlaat. Aan de buitenkant bevindt zich het oculair¹ waardoor gekeken wordt.

Dit uitvinding van dit type kan toegeschreven worden aan de Britse fysicus Sir Isaac Newton (1643-1727). Vandaar dat de telescoop in Toldijk een Newtonspiegeltelescoop wordt genoemd.

De diameter van de hoofdspiegel zegt iets over de lichtopbrengst. Hoe groter de spiegel hoe meer licht de telescoop kan 'vangen'. De Olthof-telescoop heeft een door Henk Olthof zelf geslepen hoofdspiegel van 325 mm.

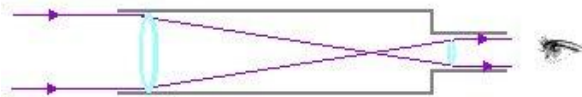
De vergroting is in theorie onbeperkt. De combinatie van de brandpuntsafstand en de grootte van het oculair bepaalt de vergroting. De brandpuntsafstand (de afstand van de hoofdspiegel onderin de telescoop tot het oculair) is onveranderlijk en bepaald bij de bouw; oculairs zijn er daarentegen in een scala van diameters en brandpuntsafstanden. De brandpuntsafstand (f) van de Toldijkse telescoop is ongeveer 1500 mm (anderhalve meter). Bij een oculair met $f = 10$ mm vergoot de telescoop dan $1500/10 = 150x$, bij een oculair van 4 mm $1500/4 = 375x$, enz. Dit laatste klinkt indrukwekkend, maar met teveel vergroten gaat de beeldkwaliteit snel achteruit. Vergelijk het met een foto die op een scherm wordt 'opgeblazen', met als gevolg dat het grove pixels oplevert.

¹ Zie verderop in dit artikel.

Vuistregel is dat de maximale vergroting tussen de 0,5 en 1x de diameter van de hoofdspiegel ligt oftewel een vergroting van maximaal zo'n 160 tot 325x. De spiegel van de telescoop van het Achterhoeks Planetarium is wat gedateerd. We houden dus een vergroting aan van maximaal zo'n 200x.

Met een oculair $f = 8,0$ mm bereiken we een vergroting van 188x ($1500/8$).

Lenzenkijker



De richtkijkers op de spiegeltelescoop in het planetarium zijn lenzenkijkers, een uitvinding van de Middelburgse lenzenlijper Hans Lipperhey. We weten zelfs het exacte jaartal, 1608, omdat Lipperhey toen bij de Staten van Zeeland octrooi aanvraag voor zijn kijker.

Een lenzenkijker (of refractor) is goed te vergelijken met een verrekijker. Alleen bij een verrekijker kijk je met twee ogen. Een lenzenkijker is dus eigenlijk een halve verrekijker, maar dan met een sterkere vergroting. Aan de voorkant (waar het licht binnenkomt) zit het objectief en aan de achterkant het oculair. Ook nu bepaalt de diameter van het objectief hoeveel licht er kan worden opgevangen.

Een verrekijker van 7 x 50 heeft een objectiefdiameter van 50 mm en vergroot 7 keer, want een verrekijker heeft een vast oculair en dus een vaste vergroting. Bij een lenzenkijker kun je net als bij de spiegeltelescoop van oculair wisselen.

De oculairs die gebruikt worden voor de spiegeltelescoop passen ook op de lenzenkijkers. Het hulsje waar het oculair inzit, heeft namelijk een standaarddiameter.

Een oculair

Hierboven is beschreven hoe een beeld dat wordt opgevangen door de hoofdspiegel of objectief samengebracht wordt in een brandpunt. Het brandpunt of focus is dus het punt waar de lichtstralen van een ster in een kijker bij elkaar komen. Maar het moet natuurlijk in je oog komen. Daarom zit er achter het brandpunt nóg een lens in de kijker, het oculair. Deze lens is veel kleiner dan de hoofdlenzen van de kijker. Meestal maar een paar millimeter in doorsnee.

Dit lensje zorgt er voor dat de lichtstralen van een ster weer evenwijdig uit de kijker komen.

Het objectief (voorkant) maakt een 'lichtbeeld' aan de achterkant van de kijker dat we niet kunnen

zien. Met het oculair kijken we als door een loep van heel dichtbij naar dit 'lichtbeeld' en zien het daardoor sterk vergroot.



In de telescoopruimte van ons Planetarium hangt een kistje aan de wand met een reeks van oculairs, allemaal met een verschillende diameter.