

Telescoop (optica)

Uit Wikipedia, de vrije encyclopedie

Een **telescoop** of *verrekijker* is een optisch instrument waarmee verre voorwerpen dichtbij kunnen worden waargenomen. De naam komt uit het Grieks en betekent "ver kijker". Het bestaat uit minstens 2 lenzen of groepen van lenzen, het objectief en het oculair. Een andere naam voor een telescoop met twee lenzen is refractor. Grotere astronomische telescopen hebben als objectief meestal een telescoopspiegel. Dit soort telescopen wordt ook wel reflector genoemd. Een kleine uitvoering van een telescoop is de verrekijker.

Een telescoop die bestaat uit twee positieve lenzen keert het beeld om; voor het verkrijgen van een rechtopstaand beeld zijn extra optische hulpmiddelen noodzakelijk, zoals omkeerprisma's, deze zijn voor astronomische toepassingen echter niet noodzakelijk. De naam "prismakijker" die ook wel voor een verrekijker gebruikt wordt is van deze omkeerprisma's afgeleid. De zogenaamde "Hollandse kijker" heeft een negatieve lens als oculair en geeft een rechtopstaand beeld, de beeldkwaliteit en maximale vergroting zijn echter minder dan met een positief oculair. De ouderwetse "telescopische" uitschuifkijkers zijn vaak van dit type.



Een Maksutov spiegeltelescoop (diameter 105 mm)

Inhoud

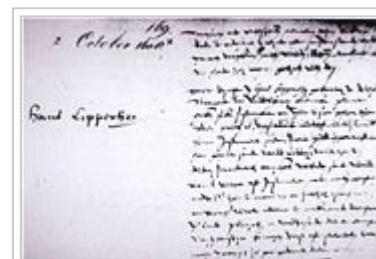
- 1 Ontstaan
- 2 Soorten telescopen
- 3 Kenmerken van telescopen
- 4 De opstelling
- 5 Moderne ontwikkelingen
- 6 Zie ook
- 7 Externe links

Ontstaan

In het jaar 1608 was het mogelijk ofwel Zacharias Jansen of Johannes Lipperhey die de telescoop uitvond. Beide woonden in Middelburg, toentertijd een belangrijke stad in de Nederlanden. Wie nu daadwerkelijk de eerste was, is onbekend.

Jacob Adriaanszoon Metius uit Alkmaar wordt ook genoemd als de mogelijk feitelijke uitvinder, eveneens in 1608. Zijn octrooiaanvraag kwam echter dagen na die van Lipperhey binnen en werd afgewezen.

De theorie dat Lipperhey de eerste was, vindt ondersteuning bij een patentaanvraag. Lipperhey was namelijk bij Prins Maurits geweest om de uitvinding te tonen. Vanuit Den Haag kon toen met de voor huidige



Het document waarop de patentaanvraag van Lipperhey vermeld staat.

begrippen kleine telescoop de kerkklok in Delft afgelezen worden. Maurits zag meteen in wat voor revolutie dit zou betekenen in de oorlogvoering; de vijand, in die tijd Spanje, zou hiermee van verre bekeken kunnen worden. Wat hij echter ook zag was dat de telescoop veel te gemakkelijk na te bouwen was en dus werd er geen patent verleend. Natuurlijk werd er wel een notitie gemaakt van de patentaanvraag voor de *buyse waarmede men verre kan sien*.

Nu gaat het verhaal dat eigenlijk Zacharias Jansen de eerste was die een telescoop bouwde. Jansen en Lipperhey waren beide brillenslijpers, woonden bij elkaar om de hoek en waren dus directe concurrenten. Het zou kunnen dat Lipperhey er met Jansens uitvinding vandoor is gegaan, toen Jansen naar de Frankfurter Messe was. Uit gegevens blijkt dat er daadwerkelijk een Hollander met een buis was op de Messe. Had Jansen zijn uitvinding meegenomen naar Duitsland?

Dat is een vraag waarvan het antwoord waarschijnlijk altijd in het ongewisse zal blijven. Desondanks vierde Middelburg in 2008 de uitvinding van de Hollandse kijker, die het wereldbeeld van de mens compleet veranderde, nadat de Italiaan Galileo Galilei zelf een kijker bouwde en hem op verschillende hemellichamen richtte.

Soorten telescopen

Voor (amateur) Astronomen is er een groot aantal telescopen te koop. Ze kunnen worden onderverdeeld in drie typen: De Refractor, de Reflector en de Catadioptrische Systemen. Refractoren werken in het primaire optische systeem alleen met Lenzen, Reflectoren alleen met spiegels en Catadioptrische Systemen met een combinatie van beiden.

Refractoren: - Achromaat - Apochromaat

Reflectoren: - Newton-telescoop - Kutter-telescoop

Catadioptrische Systemen: - Schmidt-Cassegrain - Maksutov - Ritchie-Chretien - Maksutov-Cassegrain

Kenmerken van telescopen

- Het belangrijkste nuttige kenmerk van een (astronomische) telescoop is de diameter van het objectief. Dit bepaalt niet alleen hoeveel licht er door de telescoop verzameld wordt, maar ook het maximale scheidend vermogen, en dus de maximaal bruikbare vergroting.
- De brandpuntsafstand van het objectief.
- Beide bovenstaande geven de openingsverhouding, als 'brandpuntsafstand'/objectiefdiameter'. Bij de fotografen is dit bekend als 'F-getal'
- De kwaliteit van de optiek. Voor optimale beeldkwaliteit moeten alle optische oppervlakken afgewerkt zijn met een nauwkeurigheid die een ordegrrootte beter is dan de golflengte van het licht. Dit komt overeen met ongeveer 50 nanometer.
- Correctie voor optische fouten, zoals sferische aberratie, chromatische aberratie en coma.
- Grootte van het beeldveld. Over het algemeen geldt dat hoe verder je van de optische as komt, hoe groter de beeldfouten worden. Voor een groter beeldveld moet de optiek beter gecorrigeerd worden, en zal deze dus duurder uitvallen.



Een 10"Schmidt-Cassegrain telescoop

- De mate van vergroting is op zich geen belangrijk kenmerk, deze wordt bepaald door de verhouding in brandpuntsafstand tussen objectief en oculair, bij gebruik van oculairs met verschillende brandpuntsafstanden krijg je dus verschillende vergrotingen. Wel is het zo dat bij een grote vergrotingsfactor de eventuele beeldfouten van de optiek duidelijker zichtbaar worden. Voor het waarnemen van lichtzwakke objecten zoals kometen, nevels en gaswolken wordt de optimale vergroting bepaald door de uitreepupil, deze moet ongeveer even groot zijn als de pupil van het oog van de waarnemer.

Door de Airy-limiet zijn bij een voor de objectiefdiameter te grote vergroting geen extra details meer te zien. Een vuistregel hiervoor is 2 keer vergroting per mm objectiefdiameter.

Een redelijke amateurtelescoop met een objectiefdiameter van 100 mm zal dus tot een vergroting van maximaal 200 keer bruikbaar zijn, bij nog sterkere vergrotingen verschijnen geen nieuwe details, je ziet alles alleen groter en vager.

De grootste 'professionele' telescopen hebben objectiefdiameters van meer dan 10 meter, en kunnen dus theoretisch tot 20000 keer vergroten.

'Professionele' telescopen worden zelden tot nooit gebruikt om gewoon doorheen te kijken, meestal worden er foto's mee gemaakt (tegenwoordig digitaal met CCD's), of er worden andere meetinstrumenten, zoals spectrografen achter gehangen om metingen aan het sterrenlicht te verrichten.

De opstelling

Andere factoren in de bruikbaarheid van een telescoop zijn de volgende:

- De stabiliteit van de opstelling. Iedereen die wel eens door een sterke verrekijker gekeken heeft weet dat bij 10 keer vergroting het beeld al nauwelijks stil te houden is, hoe sterker de vergroting hoe stabiel het statief moet zijn.
- De kwaliteit van het volgmechanisme. Door de draaiing van de aarde lijken alle objecten aan de hemel een baan te beschrijven. Met het blote oog is de beweging nauwelijks te zien, met een sterke vergroting zal een ster zichtbaar bewegen en in vrij korte tijd door het beeldveld heen bewegen. Ter illustratie: bij een redelijke vergroting zal de diameter van het beeldveld 15' zijn, half zo groot als de volle maan. Een object zal in een minuut van de ene naar de andere rand van het beeld trekken. Hierom worden telescopen voorzien van een volgmechanisme dat de draaiing van de aarde compenseert en de telescoop in de dezelfde richting houdt. Tegenwoordig zijn veel duurdere amateur-telescopen voorzien van computersturing en GPS-systemen, die het gebruiksgemak proberen te vergroten. Langdurige afstellingstijden om de positionering van de montering precies goed te krijgen is nu (voor waarnemingen) niet meer nodig. Voor Astrofotografie luistert het echter nog steeds nauw.
- Ook de locatie is van belang, strooilicht van steden of glastuinbouw en turbulentie in de atmosfeer kunnen het voordeel van een goede telescoop geheel teniet doen. Hierom zijn grote telescopen vaak op bergtoppen gebouwd, ver weg van de bewoonde wereld, en met zo weinig mogelijk atmosfeer om doorheen te kijken. De ultieme oplossing voor dit probleem is een telescoop in de

noot: de 'speelgoed'telescoopjes die met een vergroting van 600 keer aangeboden worden hebben een objectiefdiameter van 50 of 60 mm, en zijn dus hooguit tot 100 keer vergroting bruikbaar. Daarbij komt nog dat de kwaliteit van de optiek en die van de opstelling matig is, wat de bruikbaarheid nog verder beperkt.

noot: Een astronomische CCD-camera is erg duur. Als beginnende amateur zijn ook goede resultaten te behalen door gewoon een webcam of gewoon digitaal fototoestel achter het oculair te houden (zie ook digiscoping). Met een aangepaste webcam en speciale software zijn zelfs spectaculaire resultaten te behalen.

ruimte, de Hubble telescoop is een goed voorbeeld hiervan.

Moderne ontwikkelingen

Om beeldvervalsingen door de onrust in de aardatmosfeer te omzeilen zijn er tegenwoordig telescopen met "actieve optiek". Hierbij wordt het beeld door computers continu geanalyseerd en de vorm van het objectief (in dit geval altijd een spiegel) onmiddellijk bijgesteld. Dit gebeurt tientallen malen per seconde.

Verwant hiermee is het maken van een hele serie opnamen met korte belichtingstijd en deze later digitaal te combineren. Voor amateurs is dit een goed bruikbare methode omdat een beeldsensor van een webcam van enige tientallen euro's al goed genoeg is, en omdat de bijgeleverde software vaak al de mogelijkheid biedt om filmpjes met 15 of 30 beelden per seconde te maken. Deze methode is echter alleen geschikt voor vrij heldere objecten, zoals planeten en manen.

Er bestaan ook astronomische telescopen die niet in het zichtbare frequentiegebied van het elektromagnetisch spectrum opereren, een voorbeeld hiervan zijn radiotelescopen.

Zie ook

- hoekvergroting
- microscoop

Externe links

- Informatie over telescopen (<http://www.sterrenkijker.nl/>)
- Uitleg over telescopen (<http://www.urania.be/sterrenkunde/optica/index.php>)
- (en) Heretic's guide to choosing and buying your first telescope (<http://findascope.com/>)

Categorie: Telescoop

- Deze pagina is het laatst bewerkt op 4 feb 2009 om 01:06.
- De tekst op Wikipedia is zonder enige vorm van garantie beschikbaar onder de GNU Free Documentation License.
Wikipedia® is een geregistreerd handelsmerk van de Wikimedia Foundation, Inc., een in de Verenigde Staten geregistreerde organisatie zonder winstoogmerk.