

Einführung in die astronomische Beobachtung



BERNHARD THALER, 13.12.2025

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.



Beobachtergruppe

Sternwarte Deutsches Museum

Die Beobachtergruppe ist ein an das Deutsche Museum München angegliederter Verein, der sich die Aufgabe gestellt hat, das Deutsche Museum im Bereich Astronomie zu unterstützen.

Die ca. 20 aktiven Mitglieder der Gruppe bieten Besuchern regelmäßig die Möglichkeit, bei abendlichen Führungen die Teleskope der Ost-Sternwarte des Deutschen Museums live in Aktion zu erleben. Bei den Führungen werden die interessantesten zur Zeit sichtbaren Himmelsobjekte beobachtet und Fragen der Besucher beantwortet.

www.beobachtergruppe.de



www.beobachtergruppe.de

Überblick:

- Beobachtende Astronomie
- Das Fernrohr
- Funktion des Okulares
- Achromate, Apochromate
- Spiegel statt Linse
- Weitere Teleskoptypen
- Montierung
- Nachführung
- Beobachtung mit Fernglas oder Spektiv

Beobachtende Astronomie

- Astronomie bedeutet „Sternenkunde“. Nicht Astrologie - „Sterndeutung“!
- Untersucht Himmelskörper anhand der von ihnen ausgehenden elektromagnetischen Strahlung (z.B. Licht)
- Einfallsrichtung und Eigenschaften der Strahlung erlauben Rückschlüsse auf Eigenschaften der aussendenden oder Licht absorbierenden Himmelsobjekte
- Bis 1609 nur mit freiem Auge!
- Wirkung von Linsen schon seit der Antike bekannt
- Brechungsgesetze im 9. Jahrhundert (arabische Wissenschaft)
- Lesebrillen in Europa ab dem 13. Jahrhundert

Beobachtende Astronomie



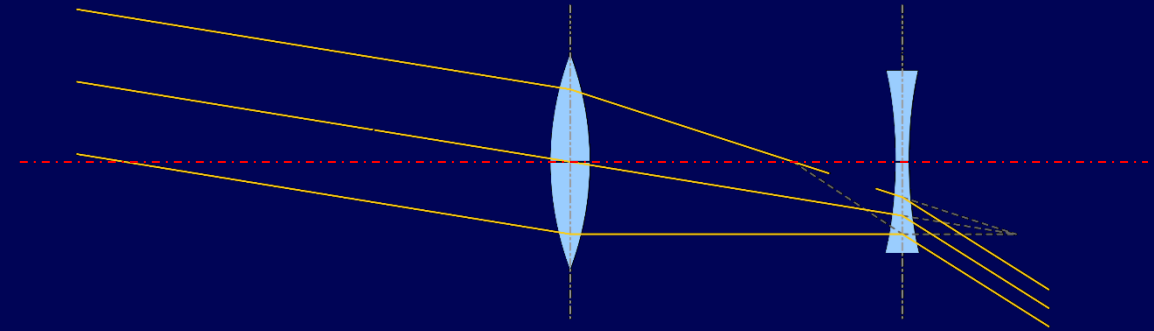
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.



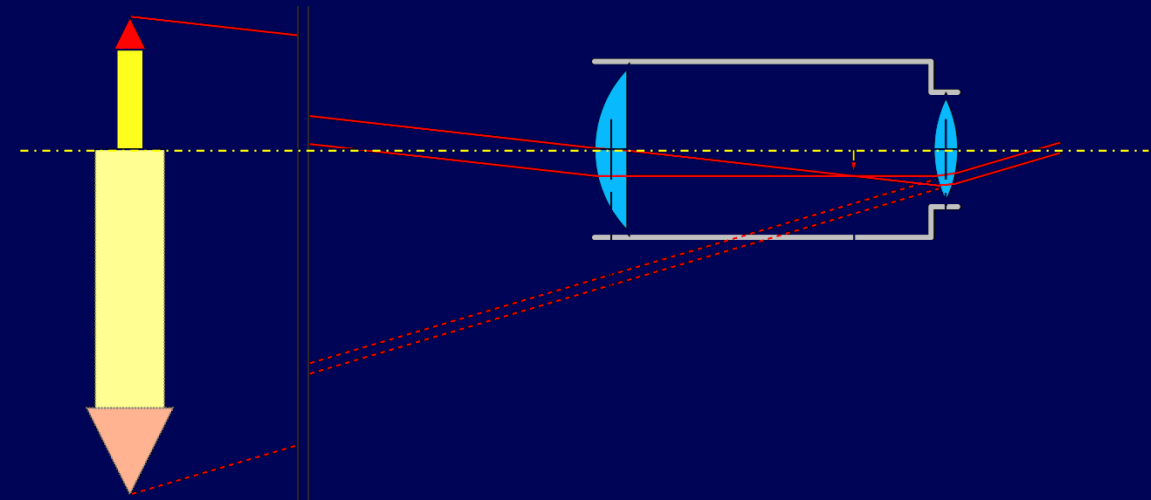
Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum

Das Fernrohr

- Erste Vorstellung durch Hans Lipperhey, ca. 1608
- Erste astronomische Beobachtungen durch Galileo ab Dez. 1609
- Erscheinen des „Sidereus Nuncius“ im März 1610
- Weiterentwicklung durch Kepler
Erscheinen des „Dioptrice“ 1611



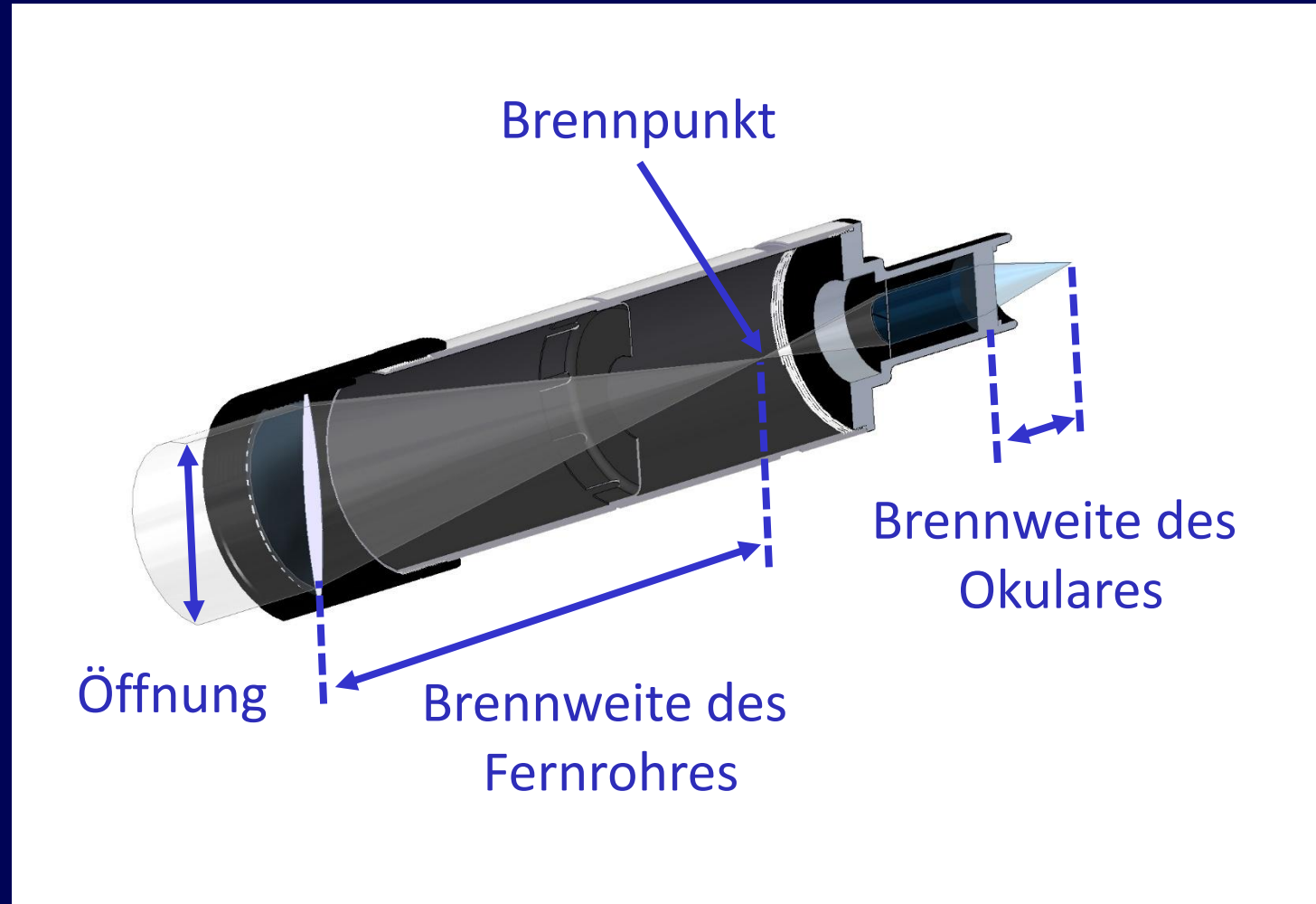
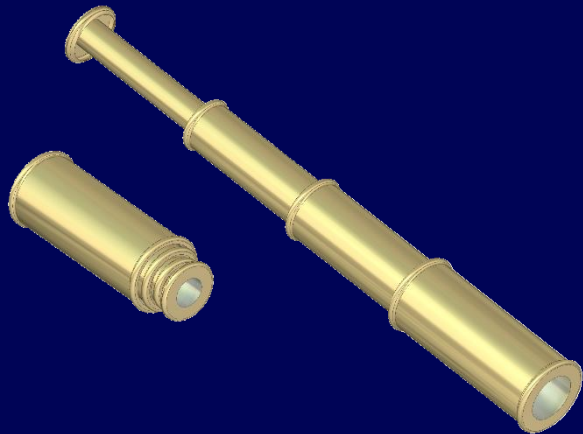
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galilei_telescope.svg



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telescope-schematic-A.svg>

Das Fernrohr

- Brennweite Fernrohr
- Öffnung
- Öffnungsverhältnis:
 $\text{Brennweite} / \text{Öffnung}$



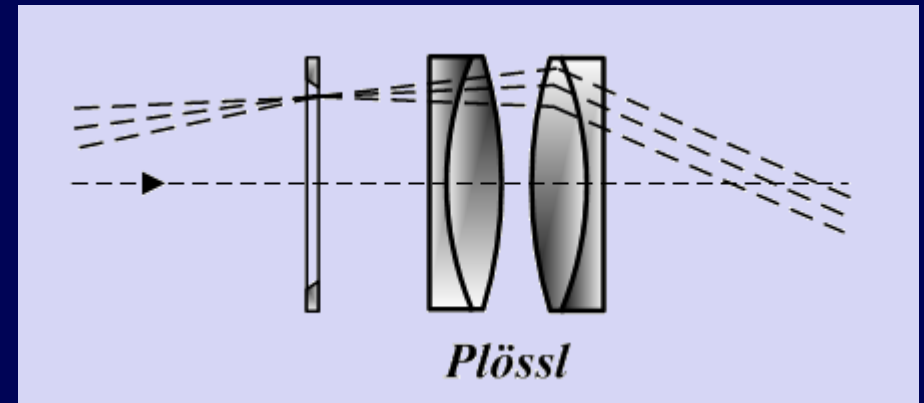
Okular

- Ermöglicht die Beobachtung mit einem Teleskop
- Wird in einen Okularauszug am Teleskop gesteckt
- Verschiedene Ausführungen und Brennweiten
- Zoom und Weitwinkel verfügbar

Vergrößerung = Brennweite Fernrohr / Brennweite Okular

Beispiel: 500mm / 25mm = 20

Die Kombination vergrößert also um den Faktor 20



<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9839340>

Achromate, Apochromate



Eigenes Foto

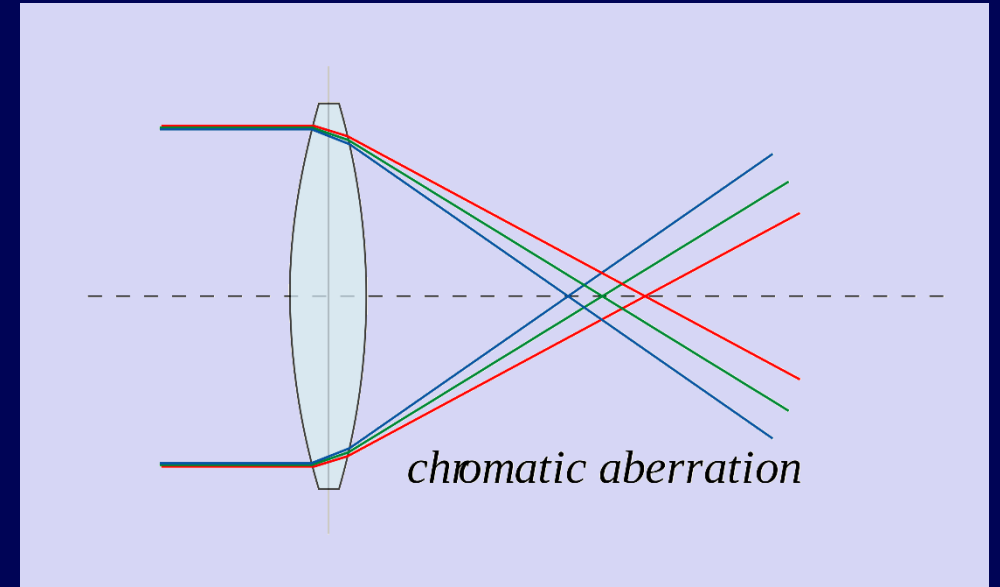
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.



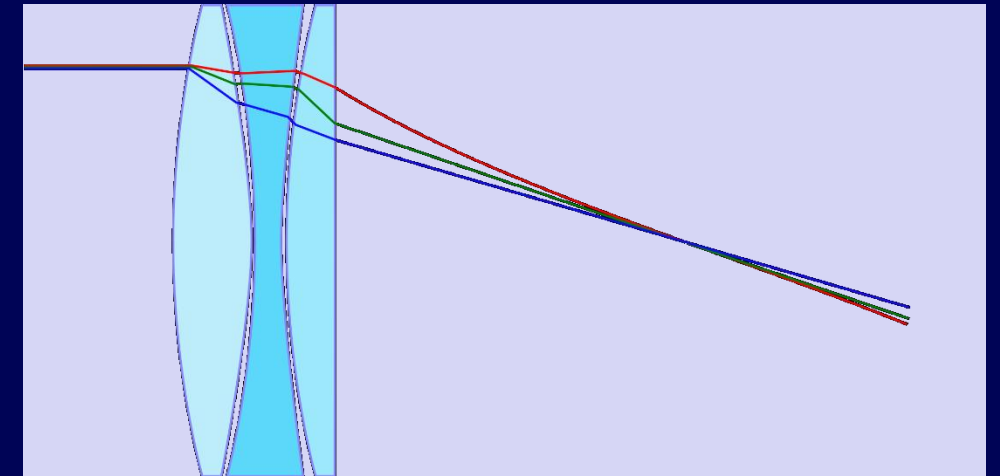
Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum

Achromate, Apochromate

- Bei einfachen Linsen treten Farbfehler auf
- Grund ist die unterschiedliche Beugung verschiedener Wellenlängen
- Korrektur durch Kombination von Linsen aus unterschiedlichem Material
- 2 Linsen hintereinander: „Achromat“
- 3 Linsen hintereinander: „Apochromat“



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromatic_aberration_convex.svg



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apochromat.svg>

Achromate, Apochromate



Eigenes Foto

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

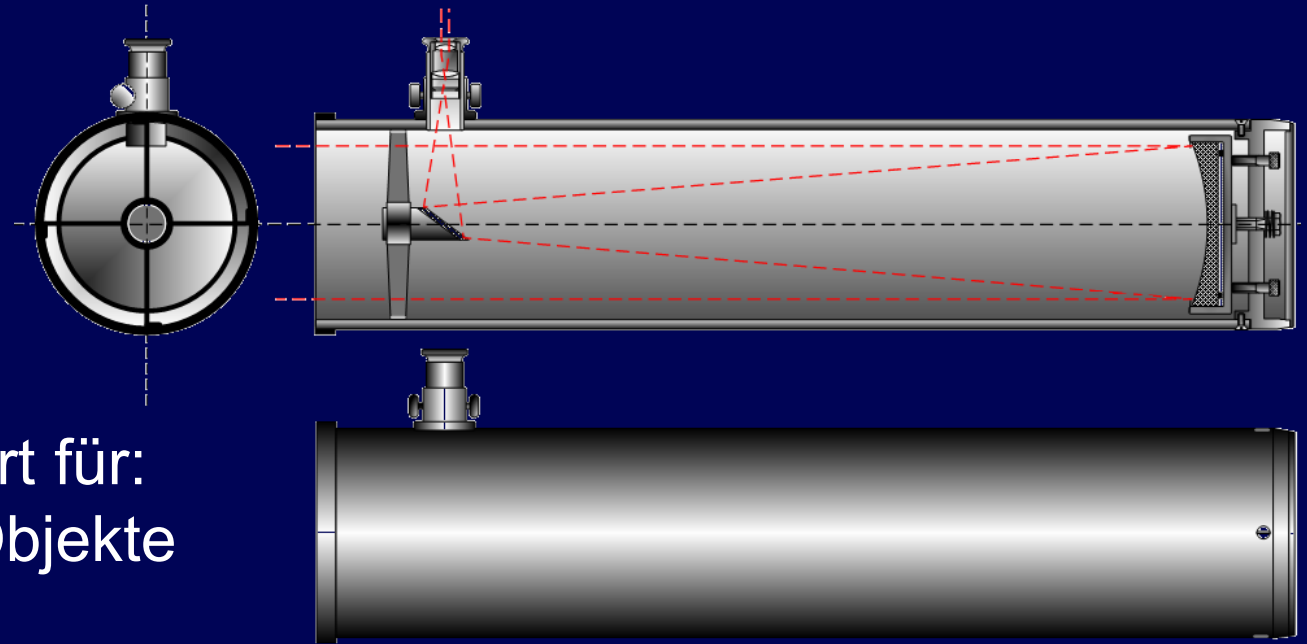
© munichspace.de



Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum

Spiegel statt Linse

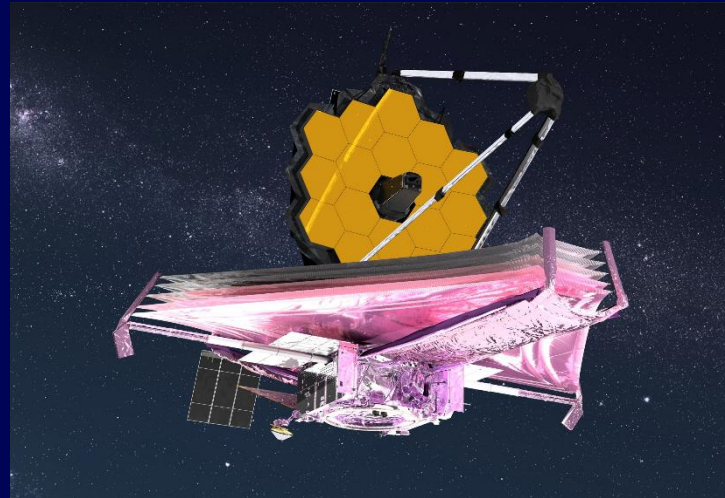
- Durchmesser von Linsen ist physikalisch begrenzt
- Noch größere Öffnung wünschenswert für:
 - lichtschwächere (weiter entfernte) Objekte
 - höhere sinnvolle Vergrößerung



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Newtontelelescope.png>

➡ Hohlspiegel statt Linse

- Nur eine Seite muss optische Qualität aufweisen
- Schwerkraftbedingte Verformung durch Stützstrukturen eliminierbar



Credit: NASA GSFC/CIL/Adriana Manrique Gutierrez

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.



Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum

Spiegel statt Linse



© Bernhard Thaler | www.beobachtergruppe.de

NGC 2244 (Rosettennebel), 2. Feb. 2022, Eichenau, mit Newton 200mm f/5 und Sony a6000

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

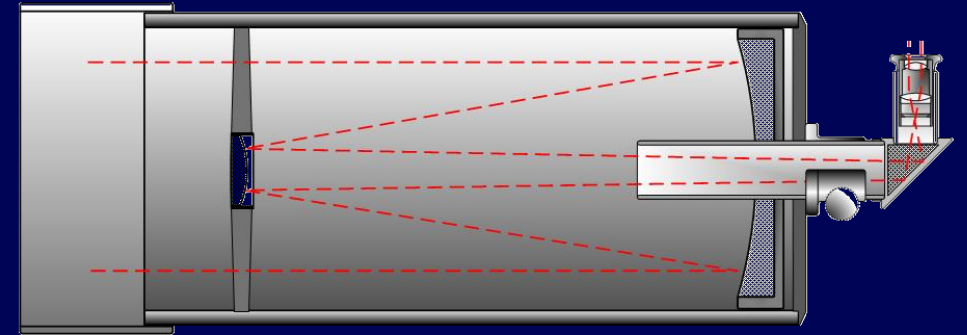
NGC 346, NASA's James Webb Space Telescopes Near-Infrared Camera (NIRCam), Jan 11. 2023
Credits: NASA, ESA, CSA, O. Jones (UK ATC), G. De Marchi (ESTEC), and M. Meixner (USRA).



Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum

Weitere Teleskoptypen

- Kombination von Linsen und Spiegeln (Schmidt-Cassegrain, Maksutov, Kutter Schiefspiegler)
- Radioteleskope
- Infrarotteleskope
- Röntgen- und Gammateleskope
- Erdgebunden, luft- oder weltraumgestützt



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schmidt-Cassegrain.png>

Montierung

Soll das Fernrohr tragen und eine einfache Ausrichtung auf das Beobachtungsobjekt ermöglichen.

Je länger die Brennweite, desto höher die Anforderungen an die Stabilität

Zwei Typen sind üblich:

- Azimutale Montierung: Preisgünstig, keine Gegengewichte erforderlich, meist für manuelle Ausrichtung
- Parallaktische Montierung: Einfache Nachführung möglich, keine Bildfelddrehung bei Nachführung, zweckmäßig für Astrofotografie



Quelle: Astroshop – www.astroshop.de

Nachführung

- Erde dreht sich in 24h einmal um sich selbst
- Bei einem Bildfeld von 1 Bogenminute ist das Objekt nach 2 Sekunden verschwunden
- Abhilfe: Nachführen des Teleskopes über Uhrwerk oder Motor(-en)

Ablauf bei der parallaktischen Montierung:

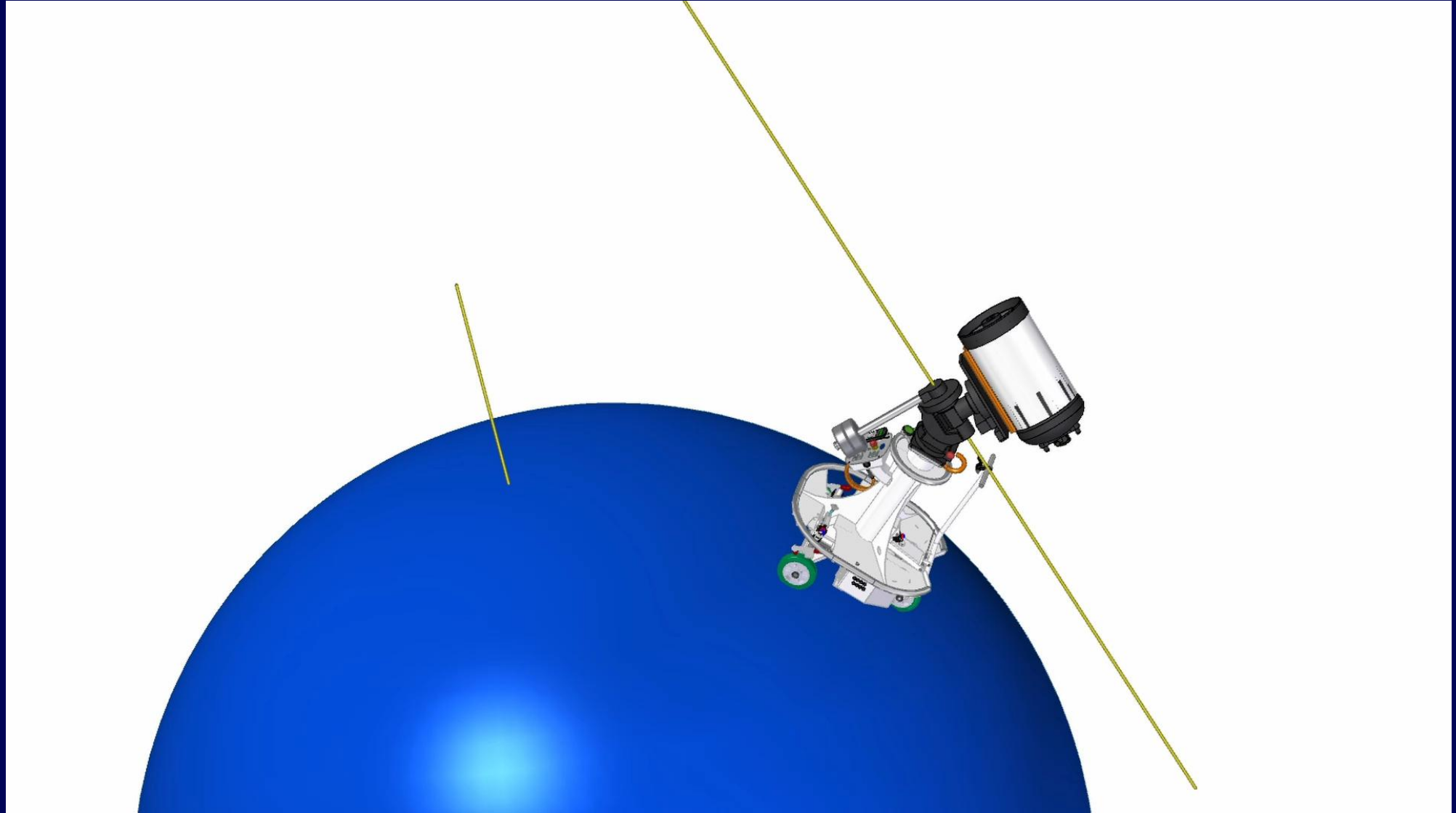
- Aufstellen der Montierung mit Teleskop
- Einstellen der korrekten Polhöhe
- „Einnorden“ – Ausrichten auf Polarstern
- Anfahren des Beobachtungsobjektes
- Nachführen der Rektaszensionsachse mit $15^\circ/\text{Stunde}$ (360° in 24h)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freiheitsgrade_Teleskop.jpg



Nachführung



Eigene Animation

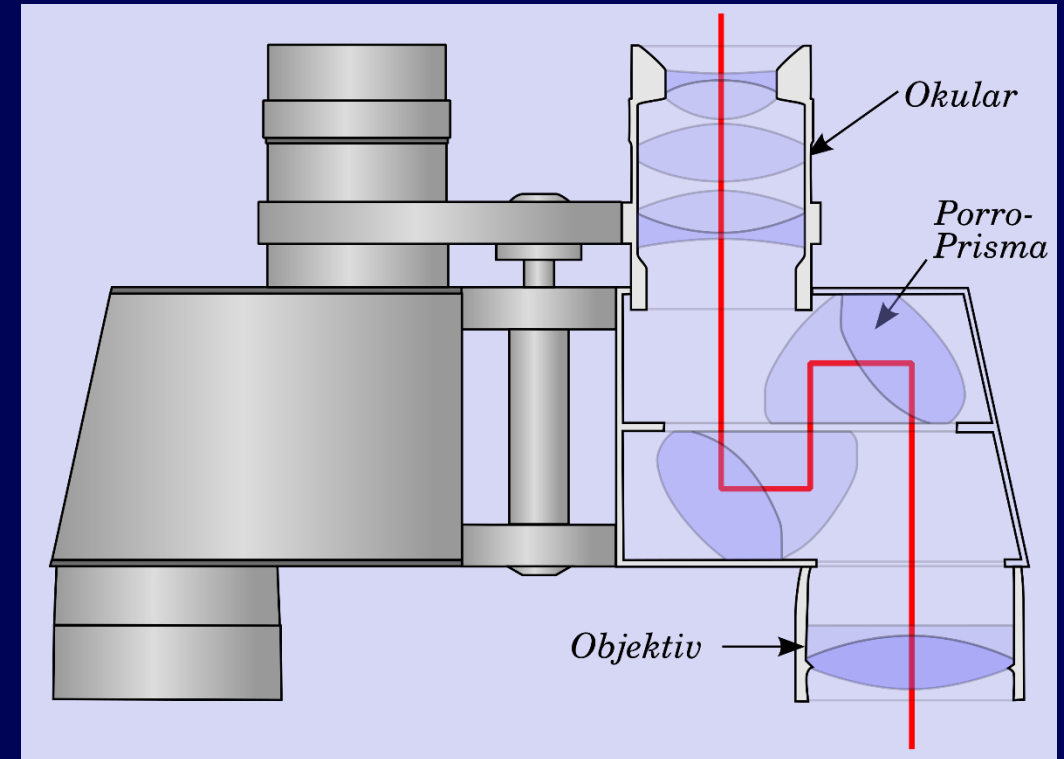
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.



Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum

Fernglas, Spektiv

- Interessante Beobachtungen möglich
- Vergrößerung bis ca. 8x freihändig
- Bei großen Ferngläsern Stativ erforderlich
- Angabe auf dem Fernglas:
Vergrößerung x Objektivdurchmesser
- Z.B. 8 x 30:
Vergrößerung 8-fach
30 mm Objektivdurchmesser



Quelle: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5696896>

Fernglas, Spektiv



Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.



Beobachtergruppe
Sternwarte Deutsches Museum