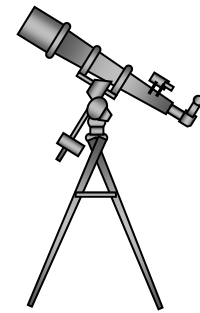




ASTRONOMIE WAHLFACH



EXOPLANETEN

Grafiken: S. Hanssen

ZPG Astronomie

S. Hanssen



Beispiele zur Detektion extrasolarer Planeten (Exoplaneten)

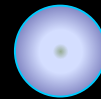
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Zwei Körper umkreisen einen gemeinsamen **Schwerpunkt S**.

Dieser liegt bei zwei massegleichen Kugeln genau in der Mitte zwischen den beiden Mittelpunkten der Kugeln:

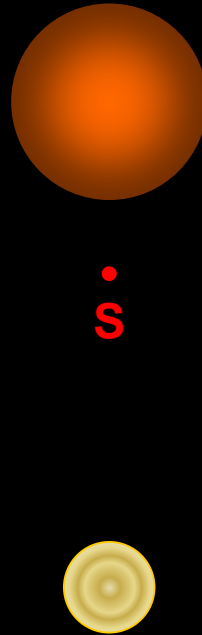


•
S



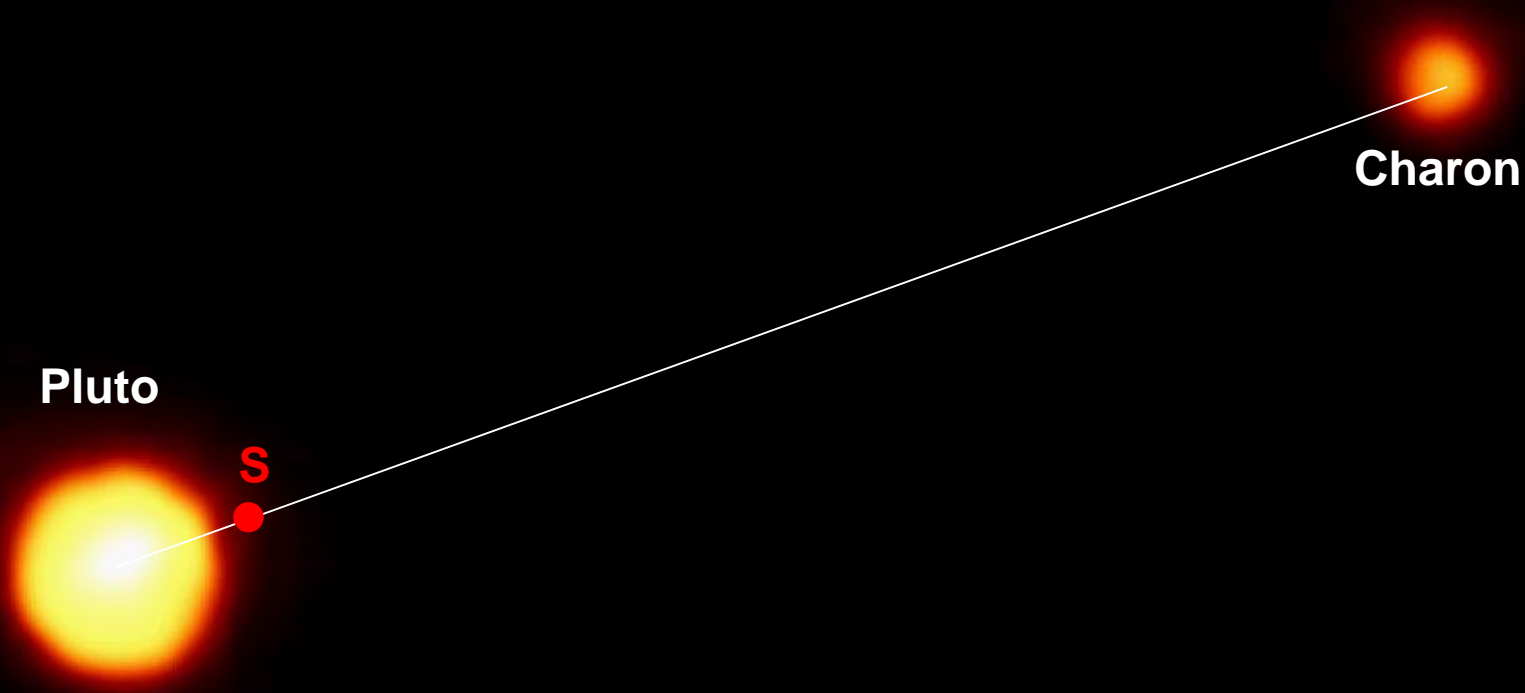
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Je größer das Massenverhältnis, desto mehr verschiebt sich der **Schwerpunkt S** in Richtung des massereicheren Körpers:



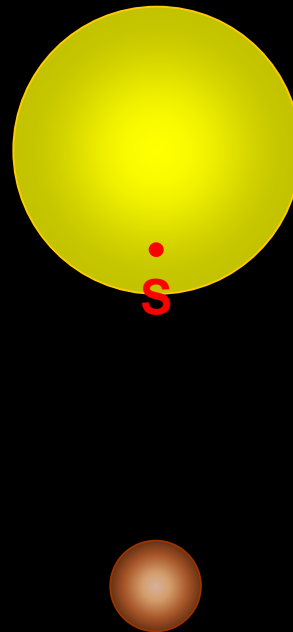
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Bei Pluto und seinem Mond Charon (Abstand 19 500 km) liegt der Schwerpunkt 1170 km oberhalb der Oberfläche von Pluto



1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

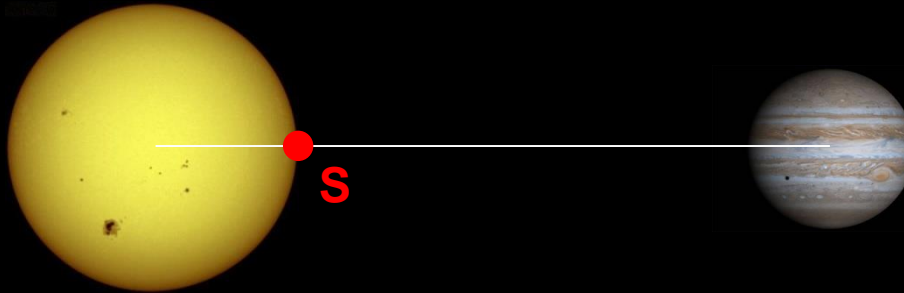
Bei sehr großen Masseverhältnissen befindet sich der **Schwerpunkt S** innerhalb des massereicheren Körpers:



1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Bei sehr großen Masseverhältnissen befindet sich der **Schwerpunkt S** innerhalb des massereicheren Körpers:

Sonne – Jupiter: Sonnenoberfläche



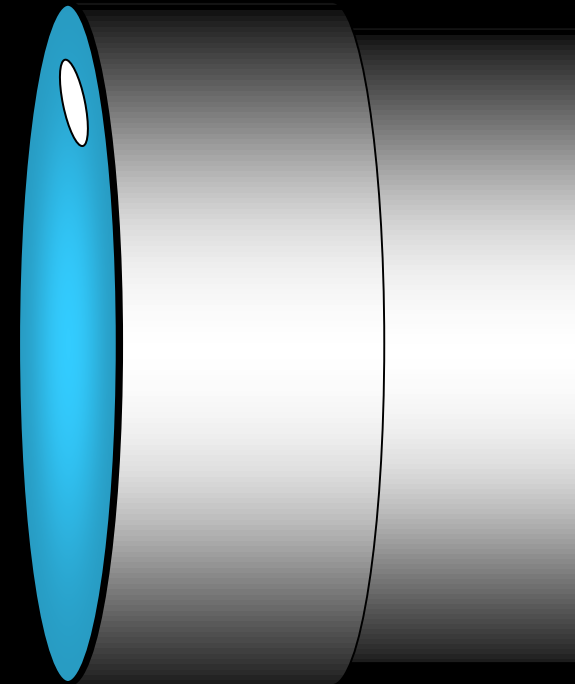
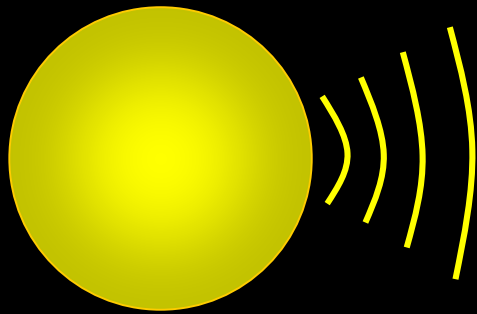
Erde – Mond: 4740 km vom Erdmittelpunkt
(Erdradius 6378 km)



Bilder: NASA

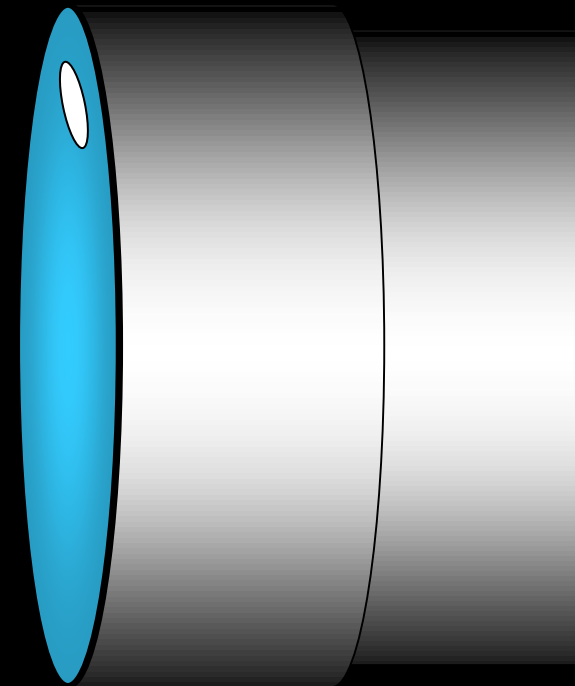
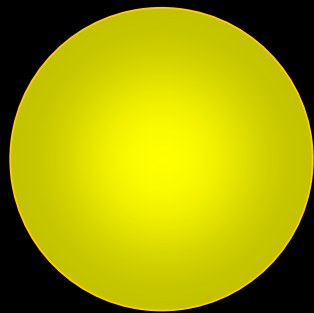
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Steht ein Stern still, bzw. bewegt er sich mit einer konstanten Geschwindigkeit relativ zu uns, so empfangen wir immer die gleichen Lichtwellenlängen (Farbe).



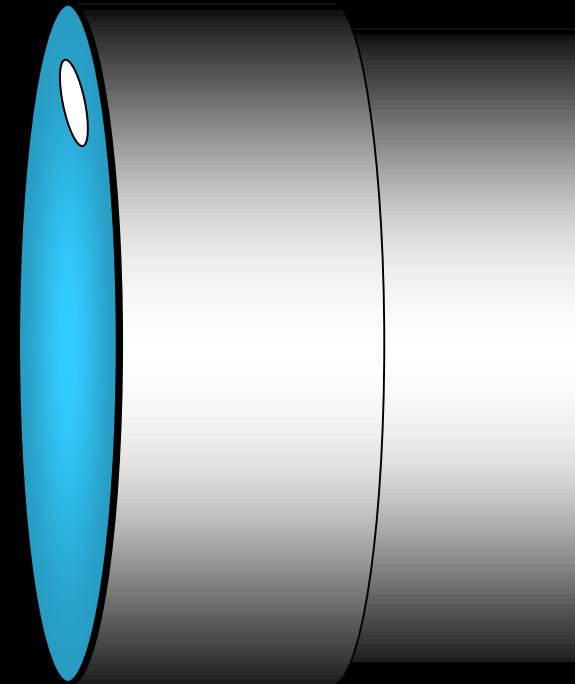
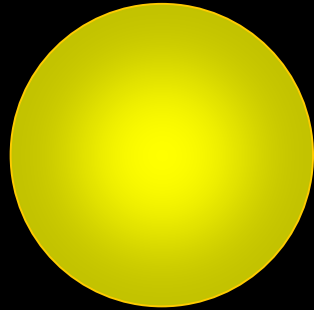
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Bewegt sich ein Stern von uns weg, so sehen wir sein Licht langwelliger (**rotverschoben**).



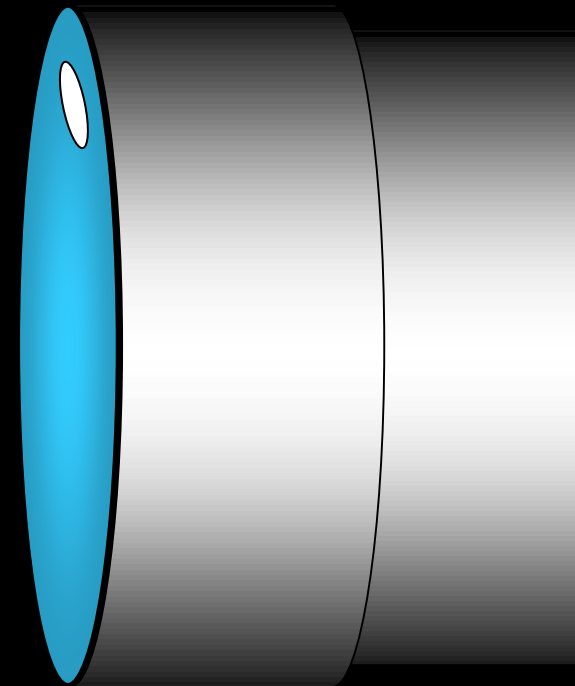
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Bewegt sich ein Stern von uns weg, so sehen wir sein Licht langwelliger (**rotverschoben**).



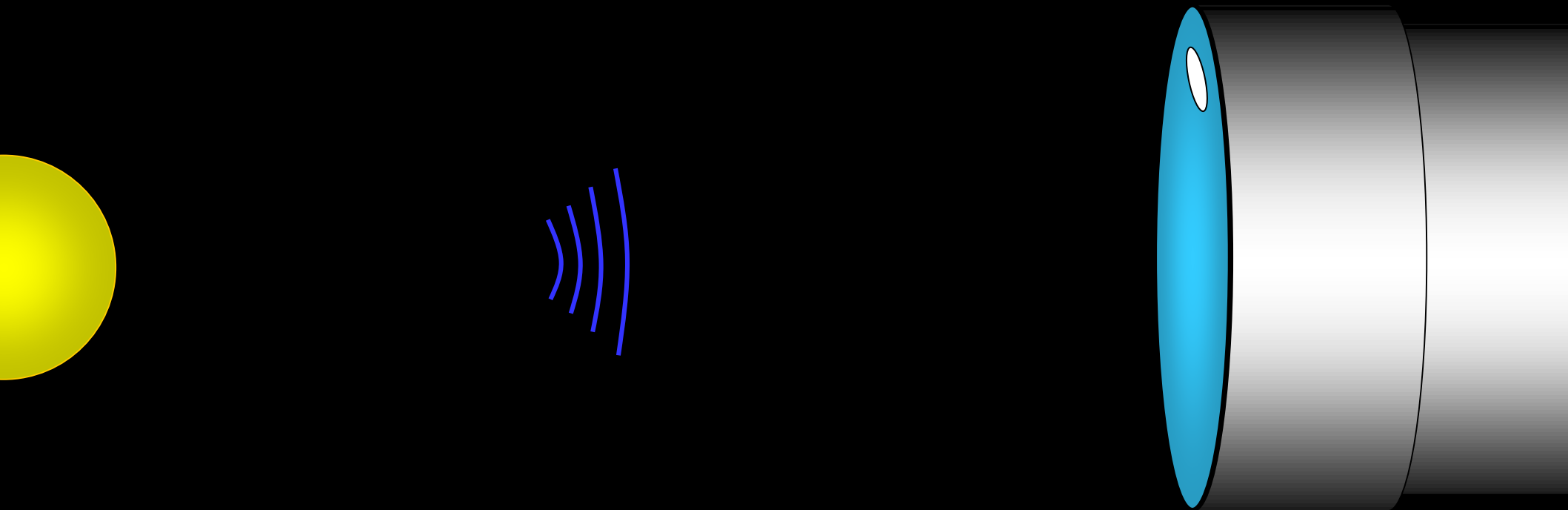
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Bewegt sich ein Stern von uns weg, so sehen wir sein Licht langwelliger (**rotverschoben**).



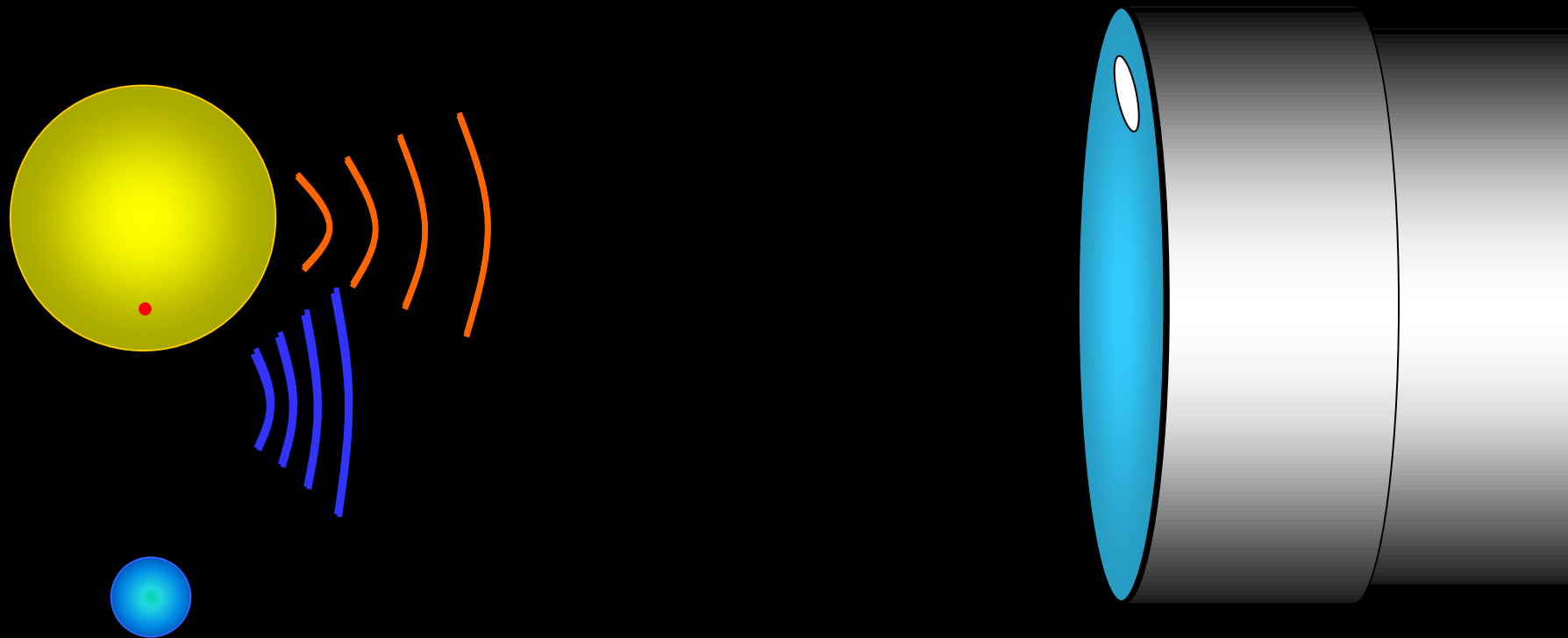
1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Bewegt sich ein Stern von uns weg, so sehen wir sein Licht kurzwelliger (**blauverschoben**).



1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

Umkreist ein Stern einen Schwerpunkt, so bewegt er sich abwechselnd von uns weg und wieder auf uns zu. Das Licht ist abwechselnd **rot-** bzw. **blauverschoben**.



1. RADIALGESCHWINDIGKEITSMETHODE

„Verschiebung“ bedeutet nur, dass sich die Absorptionslinien verschieben:

Hier: Rotverschiebung

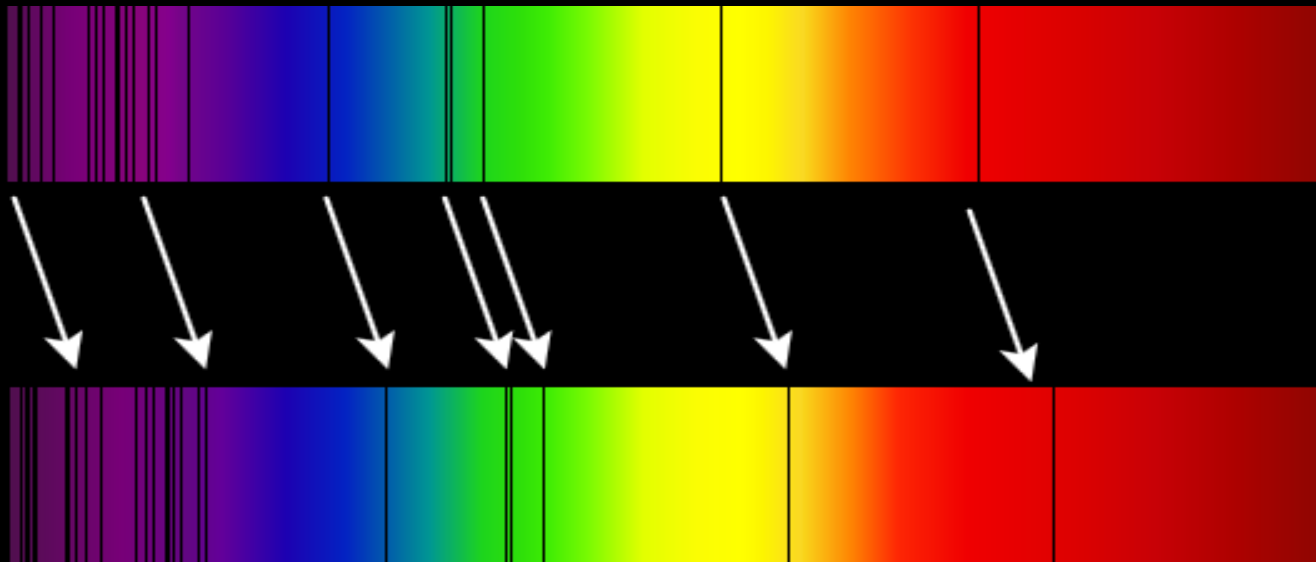
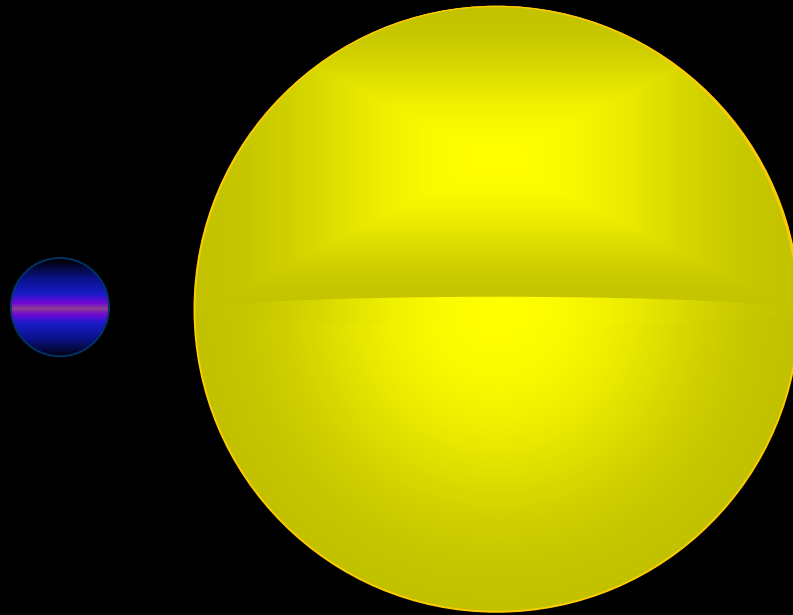


Bild: "Redshift" von Georg Wiora (Dr. Schorsch) - created this image from the original JPG. Derivative work: Kes47 (talk) [CC BY-SA 2.5] via <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12881381>

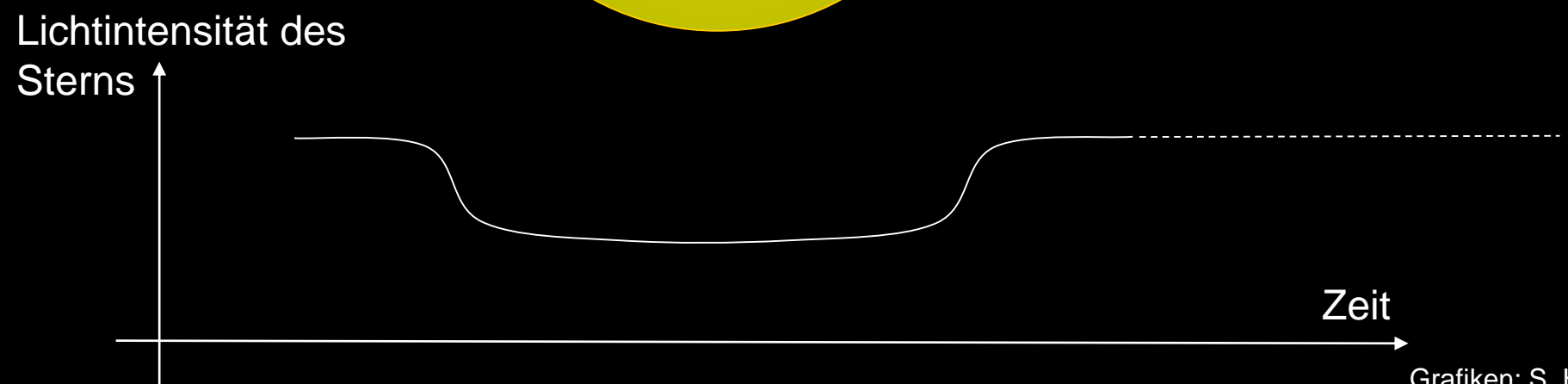
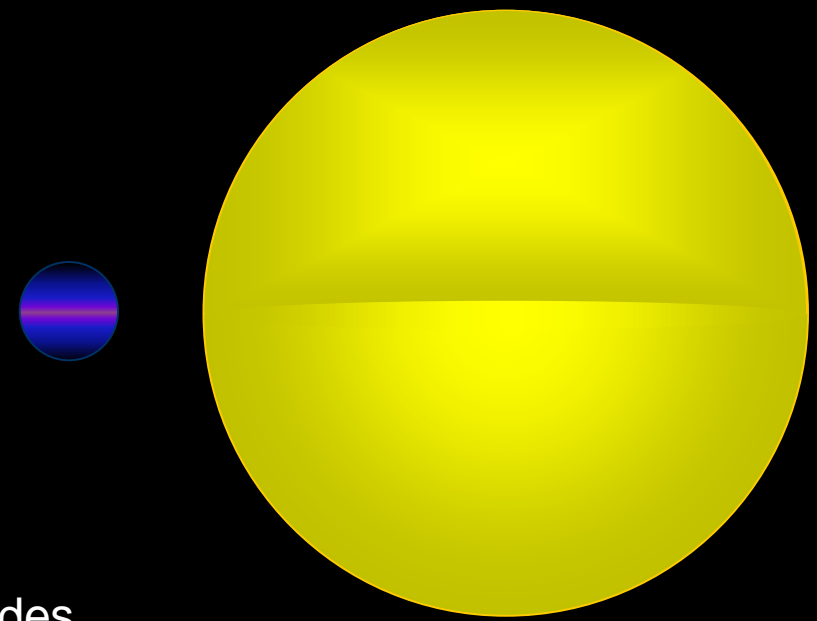
2. TRANSITMETHODE

Liegt die Bahnebene eines Exoplaneten in der Sichtlinie zwischen Erde und Stern, so verdeckt der Planet den Stern ein wenig, wenn er vor ihm vorüberzieht.



2. TRANSITMETHODE

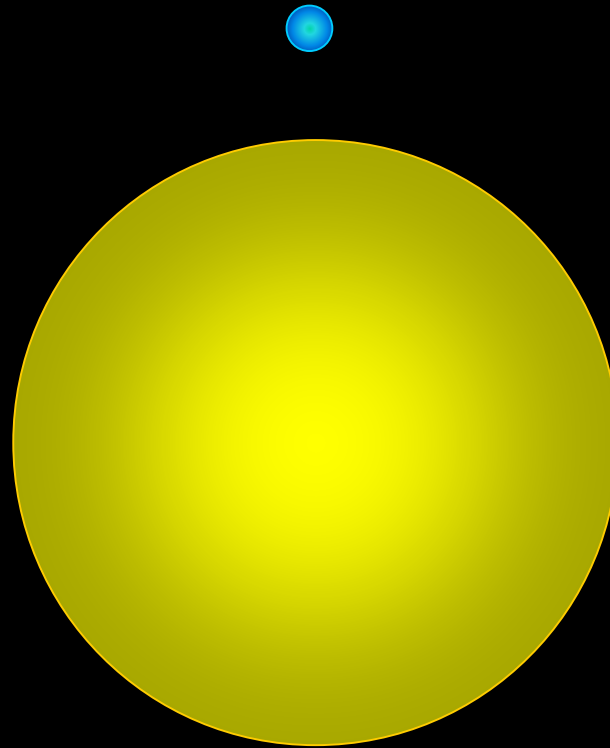
Liegt die Bahnebene eines Exoplaneten in der Sichtlinie zwischen Erde und Stern, so verdeckt der Planet den Stern ein wenig, wenn er vor ihm vorüberzieht.



Grafiken: S. Hanssen

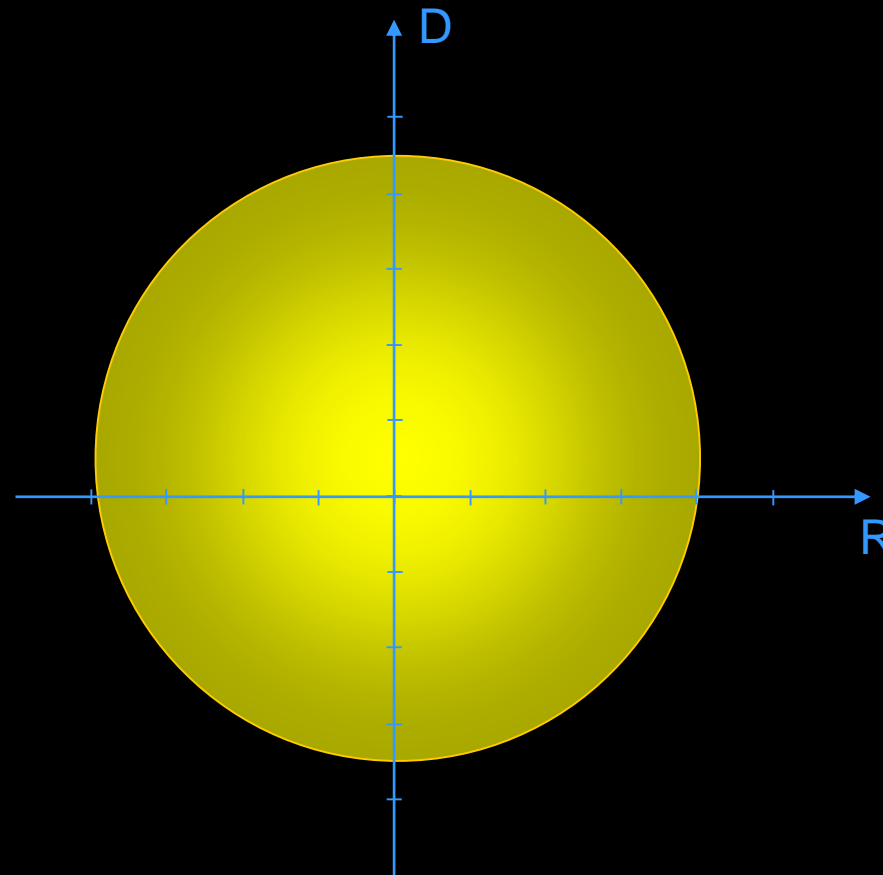
3. ASTROMETRISCHE METHODE

Da der Zentralkörper (Stern) ebenfalls um den Schwerpunkt rotiert, kann diese Bewegung gegebenenfalls gemessen werden.



3. ASTROMETRISCHE METHODE

Da der Zentralkörper (Stern) ebenfalls um den Schwerpunkt rotiert, kann diese Bewegung gegebenenfalls gemessen werden.



4. VISUELLE DETEKTION

Aufnahmen des HST von 2004 und 2006:
Ein sich bewegender Lichtpunkt, auf einer Keplerbahn: Planet
Dagon (~ drei Jupitermassen). Umrundet Formalhaut in 113AE.

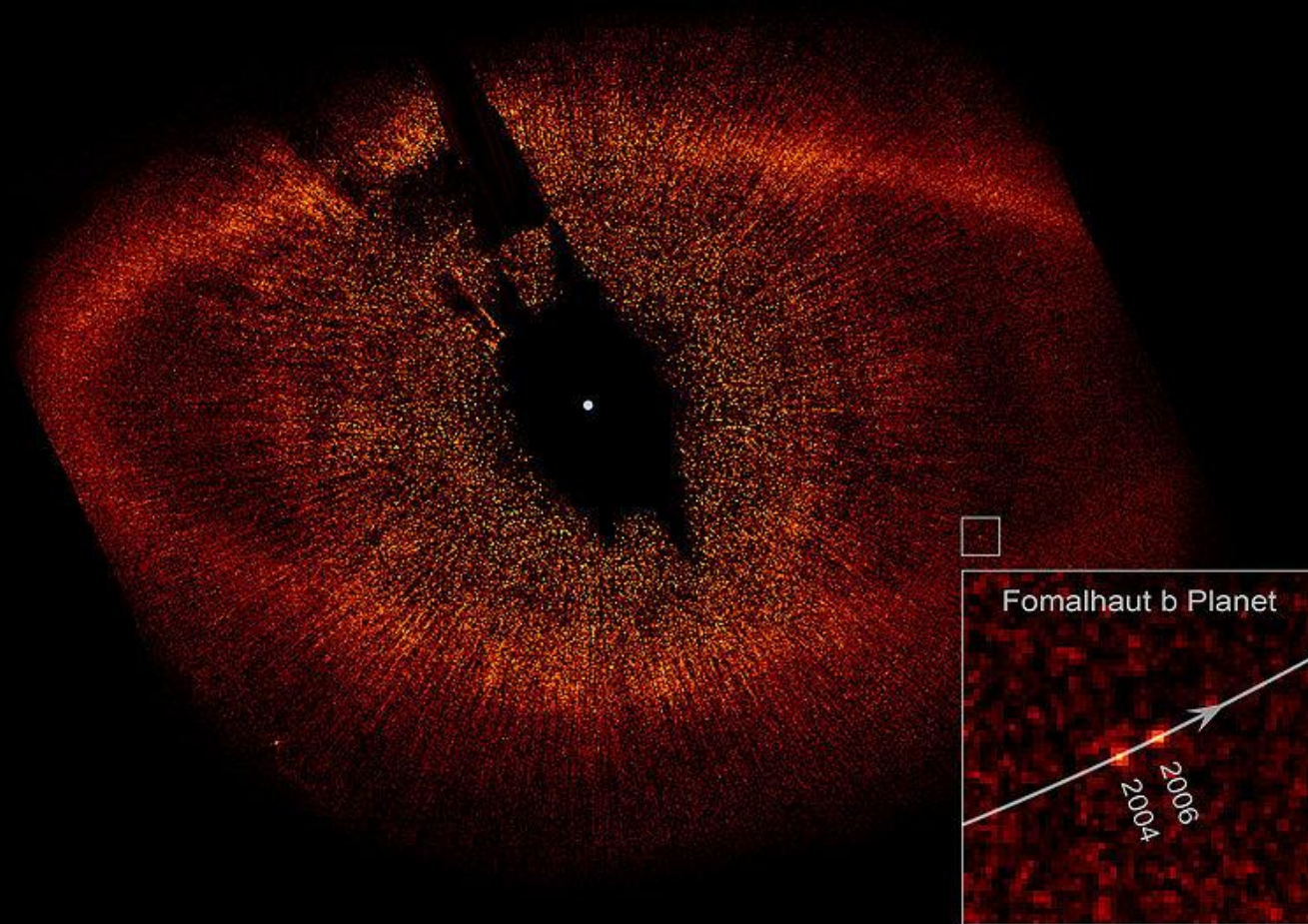


Bild: „Fomalhaut with Disk Ring and extrasolar planet b” von NASA, ESA, P. Kalas, J. Graham, E. Chiang, E. Kite (University of California, Berkeley), M. Clampin (NASA Goddard Space Flight Center), M. Fitzgerald (Lawrence Livermore National Laboratory), and K. Stapelfeldt and J. Krist (NASA Jet Propulsion Laboratory) via https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fomalhaut_with_Disk_Ring_and_extrasolar_planet_b.jpg [Public Domain (PD-USGov)]