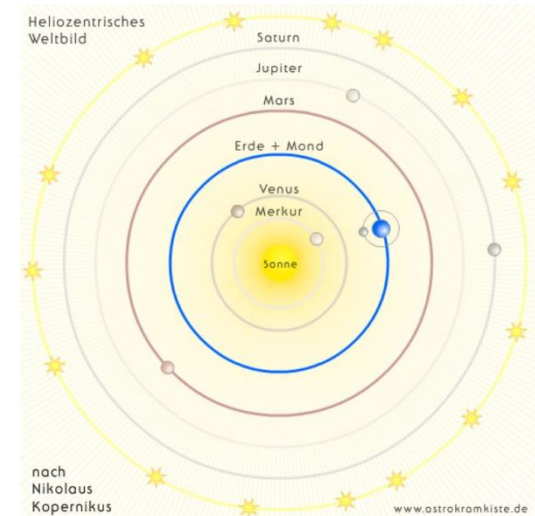
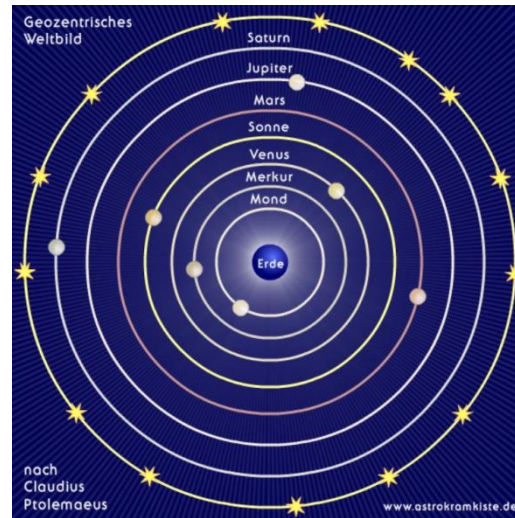


2.1 Der Wandel des astronomischen Weltbilds im Laufe der Zeit

Als astronomische Weltbilder sind das geozentrische und das heliozentrische die zwei bekanntesten.

Ordne die folgenden Aussagen auch mit Hilfe der Bilder dem geozentrischen oder dem heliozentrischen Weltbild zu.



Aussage	Geozentrisches Weltbild	Heliozentrisches Weltbild
Die Erde ist das Zentrum des Universums.		
Die Planeten bewegen sich um die Sonne.		
Die Erde selbst bewegt sich nicht auf einer kreisförmigen Bahn, sondern ruht.		
Alle Planeten bewegen sich ausschließlich um die Erde.		
Die Sonne ist das Zentrum unseres Sonnensystems.		
Die Erde kreist um die Sonne und um sich selbst.		
Eine Fixsternsphäre bildet den äußeren Abschluss.		
Der Mond ist nahe dem Zentrum.		
Der Merkur ist nahe dem Zentrum.		

Auf der Basis der genaueren Daten von Tycho Brahe gelang Johannes Kepler der entscheidende Schritt zur mathematischen Beschreibung der Planetenbahnen: die Abkehr vom der "göttlichen" Kreisform und die Nutzung der Ellipse.

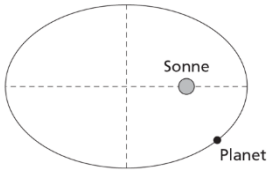
Alle drei Keplergesetze sind auf den Leifseiten animiert unter Teilgebiet Astronomie – Planetensystem.

2.2 Die Kepler-Gesetze

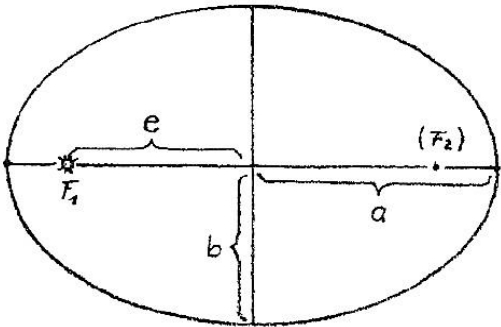
1. Keplersches Gesetz

Die Planeten bewegen sich um die Sonne.

Dabei steht die Sonne in einem der der Ellipse.



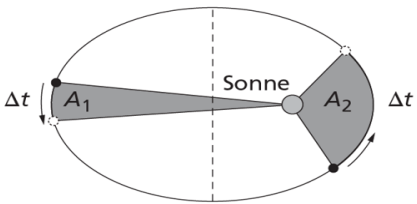
Exkurs: Geometrie der Ellipsen



- a: Halbachse (= mittlerer Abstand)
- b: Halbachse
- F_1 und F_2 :
- e:
(e = 0:)

2. Keplersches Gesetz

Der Fahrstrahl Sonne-Planet überstreicht in

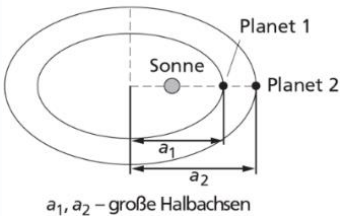


Beachte:

Die Gesetze gelten jeweils für alle Körper, die dasselbe Zentralgestirn (z.B. die Sonne) umrunden, also auch Raumsonden oder Kometen. Bei der Umrundung eines anderen Gestirns (z.B. Satelliten um die Erde) ergibt sich ein anderer Wert.

3. Keplersches Gesetz

Die der Umlaufzeiten zweier Planeten verhalten sich wie die der großen Halbachsen der Ellipsen:



Typisch misst man die Umlaufdauer eines Planeten und berechnet daraus den Abstand zur Sonne zu berechnen. **Für Saturn misst man eine Umlaufdauer von 29,5 a. Berechne daraus den mittleren Abstand zur Sonne (= Länge der großen Halbachse).**

Basic: Berechnung von Planetenbahnen

Beachte:

Die Längeneinheit bei dieser Berechnung ist 1 AE (Astronomische Einheit).
Dabei entspricht 1 AE genau dem Abstand Erde - Sonne.

Der Maler Giotto stellte 1306 nach einer Beobachtung dieses Kometen die typische Kometenform in seinem berühmten Bild "Anbetung der Könige" dar.

Halley umläuft die Sonne auf einer stark elliptischen Bahn mit einer Umlaufdauer von 76,1 a und erreicht dabei einen maximalen Abstand von der Sonne von 35,4 AE.

- a) Berechne die große Halbachse seiner Bahn.
- b) Skizziere seine Bahn.
- c) Berechne den kleinsten Abstand von der Sonne.
- d) Beurteile unter Berücksichtigung der Ergebnisse, ob Halley eine Gefahr für die Erde darstellen könnte.

Musteraufgabe: Komet Halley



Training:

a) Die Skizze stellt die Bahn der Erde um die Sonne dar. Dabei sind verschiedene Stellungen der Erde eingetragen.

Vergleiche die Geschwindigkeiten der Erde in den Punkten am 21. Juni und am 21. Dezember und erkläre, wie sich die unterschiedlichen Bahngeschwindigkeiten der Erde auf die Jahreszeiten auswirken.

b) Ein Satellit umkreist die Erde in 500 km Höhe. Der $a_M = 384000$ km entfernte Mond läuft in $T_M = 27,3$ Tagen um die Erde (Erdradius $r_E = 6370$ km).

Berechnen Sie die Umlaufdauer T des Satelliten.

c) Die Umlaufszeit der internationalen Raumstation ISS um die Erde beträgt etwa 92 min.

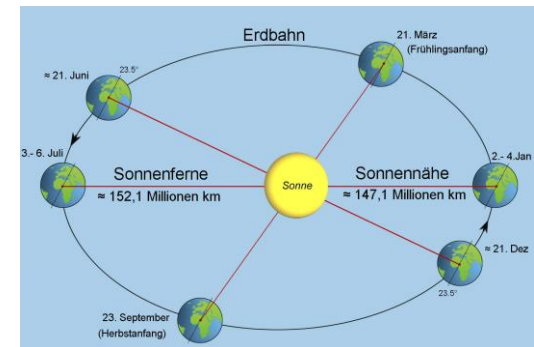
Berechnen Sie die Höhe, in welcher Höhe sich die Raumstation über der Erdoberfläche etwa bewegt und berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit der ISS.

Selbst-Check:

- Ellipsenbahn
- Flächensatz
- Abstandsberechnung
- Astronomische Einheit

Aufgaben:

Auf Leifiphysik findet man zu diesem Thema einen schwierigen Test sowie ein paar Aufgaben unter Teilgebiet Mechanik - Weltbilder, Keplersche Gesetze - Aufgaben. Die einfachen (grünen) reichen dabei vollkommen aus.



Quelle: <https://sonnen-sturm.info/entfernung-der-erde-zur-sonne-3993>