

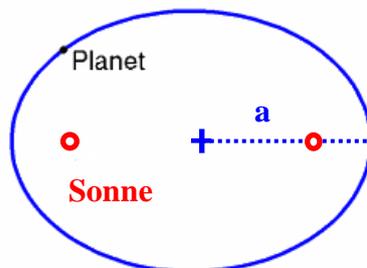
Q12 * Astrophysik * Die Keplergesetze

Heliozentrisches Weltbild:	Kopernikus	(um 1500)
Gesetze der Planetenbewegung:	Kepler	(um 1600)
Gravitation als Ursache der Planetenbewegung:	Newton	(um 1700)

Keplersche Gesetze:

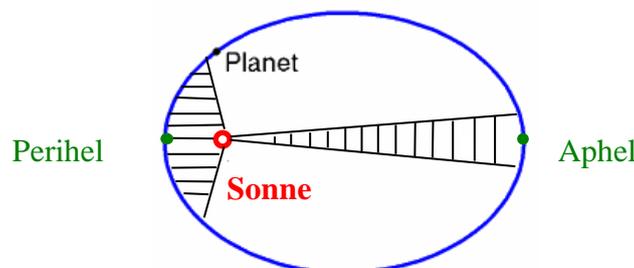
1. Keplergesetz:

Die Planeten bewegen sich auf Ellipsen, in deren einem Brennpunkt \odot die Sonne steht.



2. Keplergesetz (Flächensatz):

Der Fahrstrahl Sonne Planet überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen.

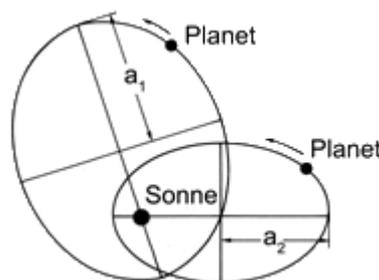


(Folgerung: Planeten bewegen sich im Perihel schneller als im Aphel.)

3. Keplergesetz:

Die Quadrate der Umlaufzeiten T zweier Planeten verhalten sich wie die Kuben der großen Halbachsen a dieser Planeten:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \quad \text{d.h.} \quad \frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$$



Mathematische Eigenschaften der Ellipse:

Bezeichnungen:

große Halbachse a , kleine Halbachse b

lineare Exzentrizität e , numerische Exzentrizität $\varepsilon = e/a$

Brennpunkte F_1 und F_2

Für jeden Punkt P auf der Ellipse gilt:

$$\overline{F_1P} + \overline{PF_2} = \text{konstant}$$

Zeigen Sie: $\overline{F_1P} + \overline{PF_2} = 2a$ und $a^2 = b^2 + e^2$

$$\varepsilon = \frac{e}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} \quad \text{ist ein Maß für die Exzentrizität}$$

$0 \leq \varepsilon < 1$ und für einen Kreis gilt $\varepsilon = 0$

