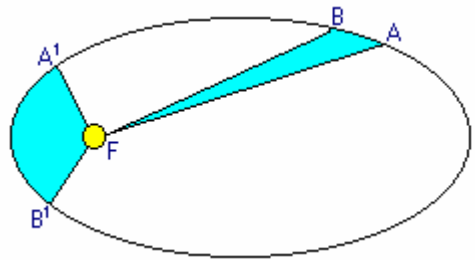


## Die drei Keplerschen Gesetze

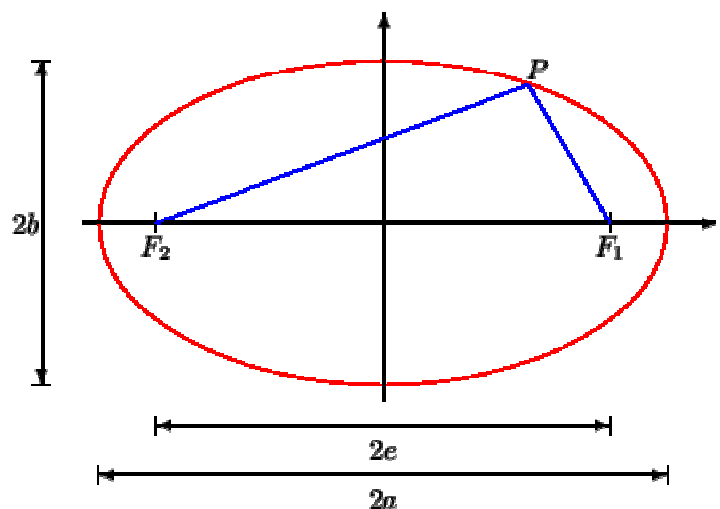
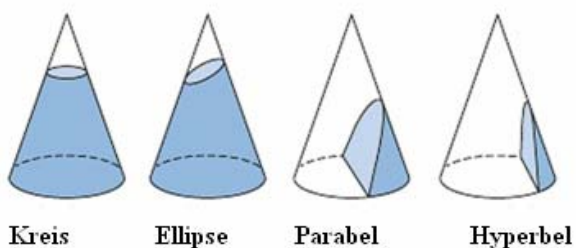
Die von J. Kepler (1609/18) hergeleiteten (näherungsweise gültigen) Gesetze der Planetenbewegung:

1. Die Planeten bewegen sich auf **Ellipsen**, in deren einem **Brennpunkt** die **Sonne** steht.
2. Die von der Sonne zu einem Planeten gezogene Verbindungslinie (**Fahrstrahl**) **überstreicht** in **gleichen Zeiten gleiche Flächen** (Flächensatz).
3. für alle Planetenbewegungen um die Sonne gilt näherungsweise  $\frac{r^3}{T^2} = konst.$ ,  
mit  $T$  der Umlaufdauer der Planeten und  $r$  der großen Halbachse der jeweiligen Bahnellipse.



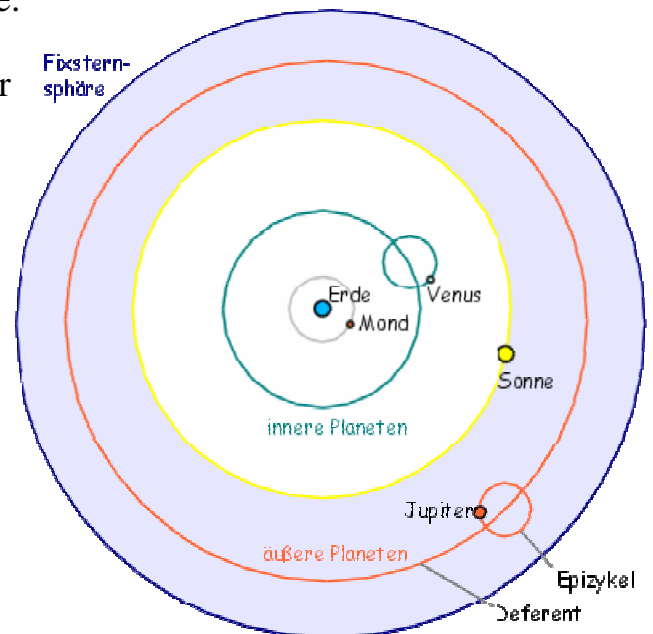
### Exkurs: Ellipsen

Unter einer Ellipse versteht man den geometrischen Ort aller Punkte, für die die Summe der Abstände von zwei gegebenen festen Punkten konstant gleich  $2a$  ist. Die beiden festen Punkte sind die Brennpunkte der Ellipse und werden mit  $F_1$  und  $F_2$  bezeichnet.



## Das geozentrische Weltbild

- Im **geozentrischen Weltbild** steht die Erde im Zentrum des Universums.
- Mond, Sonne und Planeten umkreisen die Erde auf Kreisbahnen - jedoch müssen zusätzlich „Epizykel“ eingeführt werden.
- Das geozentrische Weltbild wurde im klassischen Altertum in Griechenland eingeführt und setzte sich gegen frühe Meinungen z.B. des Aristarchos von Samos durch, der bereits in der Antike das Heliocentrische Weltbild vertreten hatte.
- Bis zum Ende des Mittelalters war es in Europa allgemein verbreitet. Auch im alten China und in der islamischen Welt wurde ein geozentrisches Weltbild gelehrt.
- Ptolemäus (85~165 N.U.) gilt als der wichtigste und einflussreichste Verfechter des geozentrischen Weltbildes, weshalb es auch **ptolemäisches Weltbild** genannt wird.
- Große Schwäche des geozentrischen Weltbildes: die so genannte retrograde Bewegung, d.h. die rückwärtigen Bewegungen der äußeren Planeten (etwa Jupiter) gegen den Sternhintergrund.



## Das heliozentrische Weltbild

- Im heliozentrischen Weltbild steht die Sonne im Zentrum und wird von den Planeten (einschließlich der Erde) umkreist
- Die Idee des heliozentrischen Weltbildes zählt keinesfalls zu den Leistungen der Neuzeit. Schon die Griechen vertraten die Meinung, dass sich nicht die Erde, sondern die Sonne im Mittelpunkt des Universums befindet!
- Erst durch die Arbeiten von Nikolaus Kopernikus (*De Revolutionibus Orbium Coelestium*, 1543), Tycho Brahe und Johannes Kepler erwies sich das geozentrische Weltbild als überholt und wurde durch das letztendlich einfachere und leichter (mathematisch) benutzbare heliozentrische Weltbild ersetzt, das sich mit Isaac Newtons Gravitationstheorie hervorragend erklären ließ.
- Das heliozentrische Weltbild leistet unter anderem: einfache Erklärung der Jahreszeiten und einfache Erklärung der retrograden Bewegungen.
- In der Fassung von Kopernikus wird jedoch noch irriger Weise behauptet, die Planetenbewegung findet auf Kreisbahnen statt!

