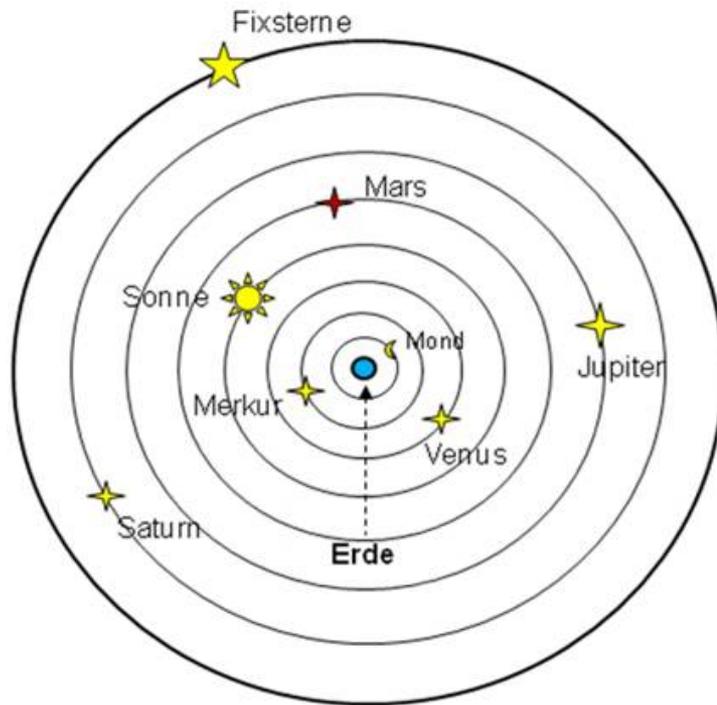


# Die Wende vom geozentrischen zum heliozentrischen Planetensystem

1. Planetensysteme der Antike
2. Bewegungen in verschiedenen Bezugssystemen
3. Welches ist das "richtige" Bezugssystem?
4. Nikolaus Kopernikus und die kopernikanische Wende
5. Tycho Brahe und sein Observatorium
6. Messgenauigkeit und Auflösungsvermögen
7. Keplers Analyse der Braheschen Daten
8. Johannes Kepler - Leben und Persönlichkeit
9. Die Entstehung unseres Planetensystems

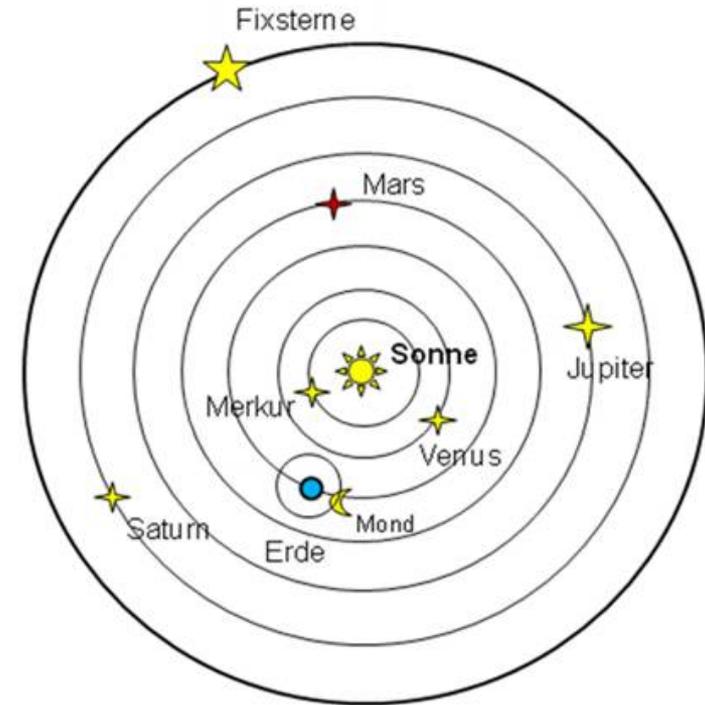
## Geozentrisches oder Ptolemäisches Planetensystem



Aristoteles (384 – 322 v. Chr.)  
Ptolemäus (ca. 90 – 168 n.Chr.)



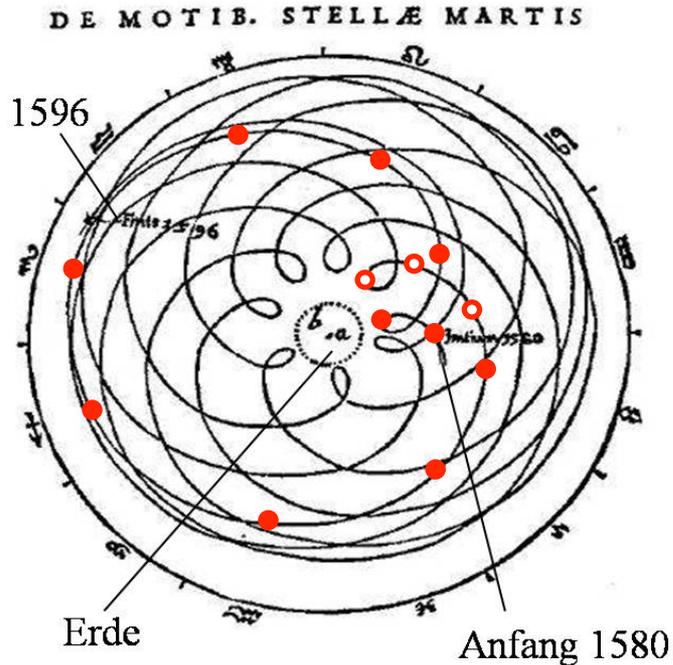
## Heliozentrisches oder Kopernikanisches Planetensystem



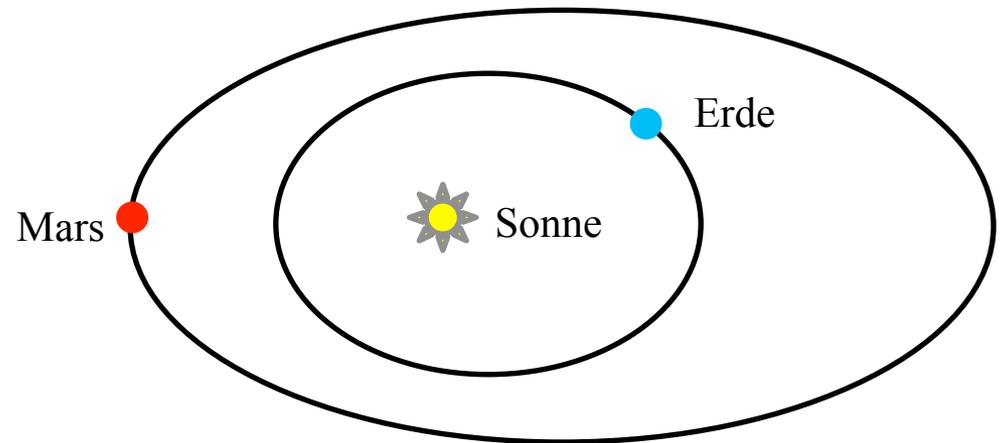
Aristarch (um 300 v. Chr.)  
Kopernikus (1473 - 1543)



# Die Bewegung des Mars um die Erde und um die Sonne

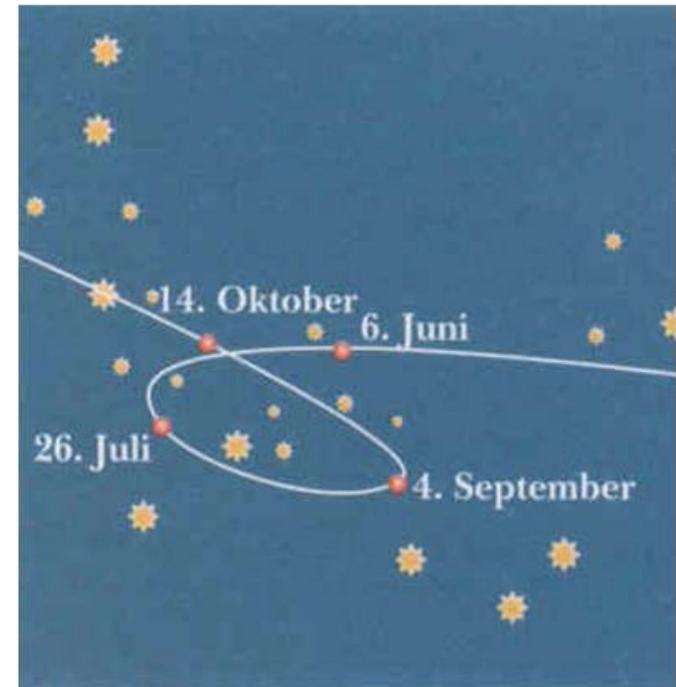
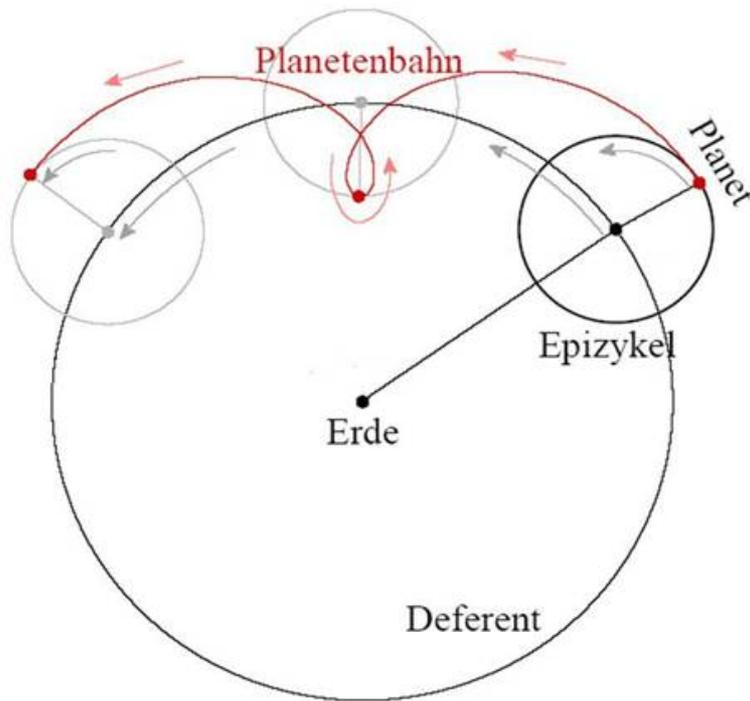


Die Bahn des Mars von der Erde aus  
gesehen zwischen 1580 und 1596



Die Ellipsen der Erd- und Mars-  
bahn im heliozentrischen System

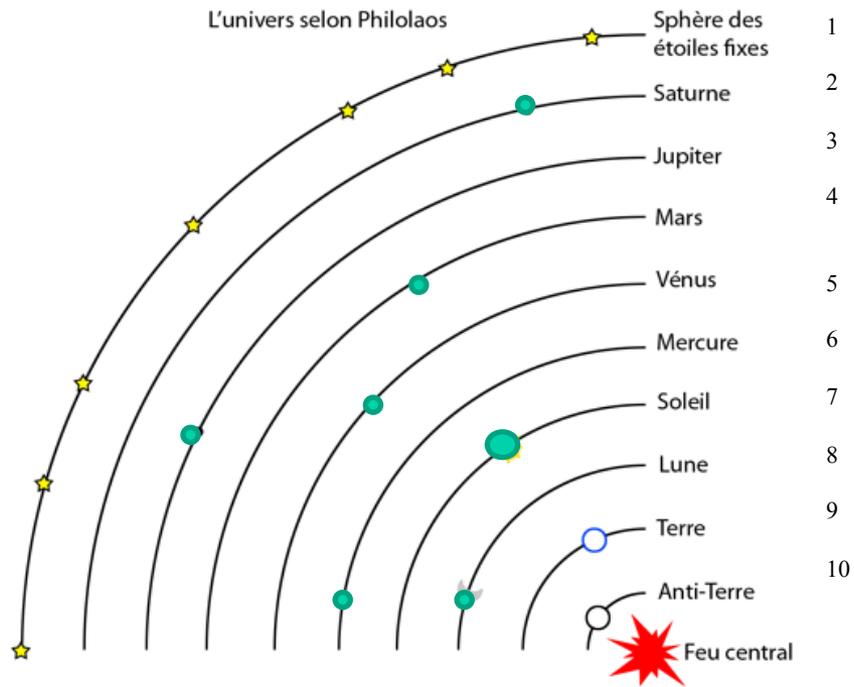
# Planetenbahnen und ihre Beschreibung mit Hilfe von Hauptkreisen (Deferenten) und Nebenkreisen (Epizyklen)



Entstehung von Schleifen durch das Zusammenwirken von Haupt- und Nebenkreisen

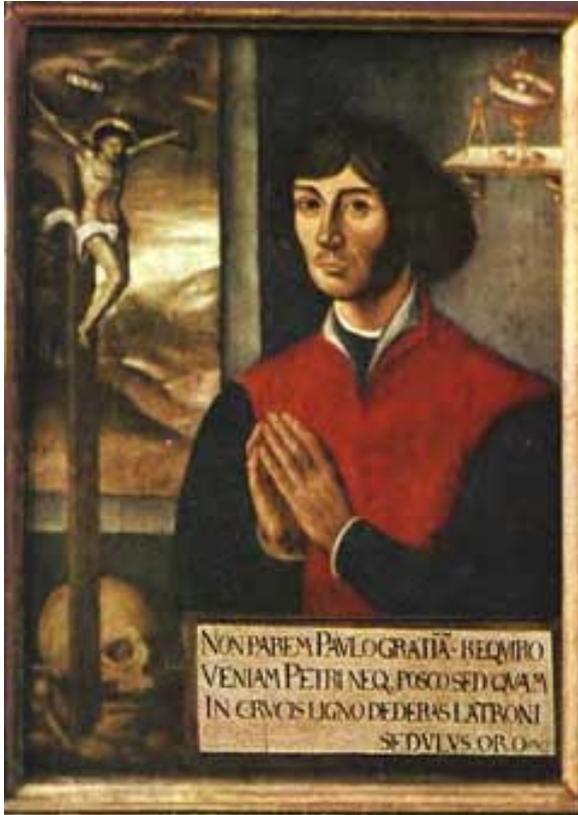
Beobachtete Schleifenbewegung des Mars

# Astronomische Weltmodelle der Griechen



Nach Philolaos (ca. 470-400 v.Chr)

# Nikolaus Kopernikus (1473 – 1543)

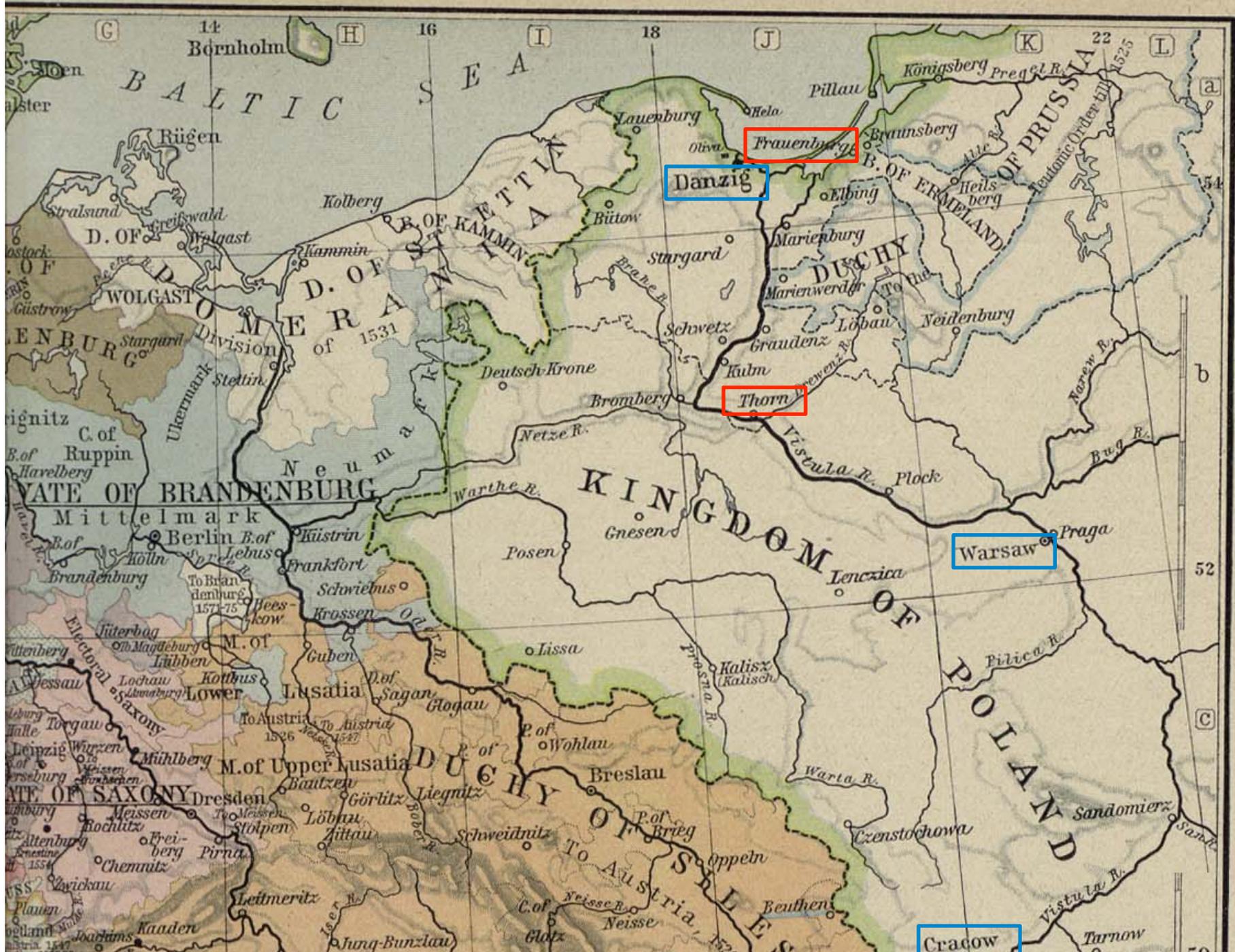


- 1473 Geboren in Thorn an der Weichsel
- 1491 - 1503 Studium der Astronomie, des Kirchenrechts und der Medizin in Krakau, Bologna, Padua und Ferrara
- 1510 Domherr in Frauenburg, nebenbei Beschäftigung mit der Astronomie
- um 1514 Vorstellung des heliozentrischen Systems im „Commentariolus“,
- 1529 – 1542 Arbeit an seinem Hauptwerk „De revolutionibus orbium coelestium“
- 1543 Kopernikus stirbt kurz nachdem er sein gedrucktes Werk in Händen gehalten hatte.

Weitere historische Daten:

1492 Columbus entdeckt Amerika

1517 Luther schlägt seine Thesen an die Kirchentür zu Wittenberg



Danzig

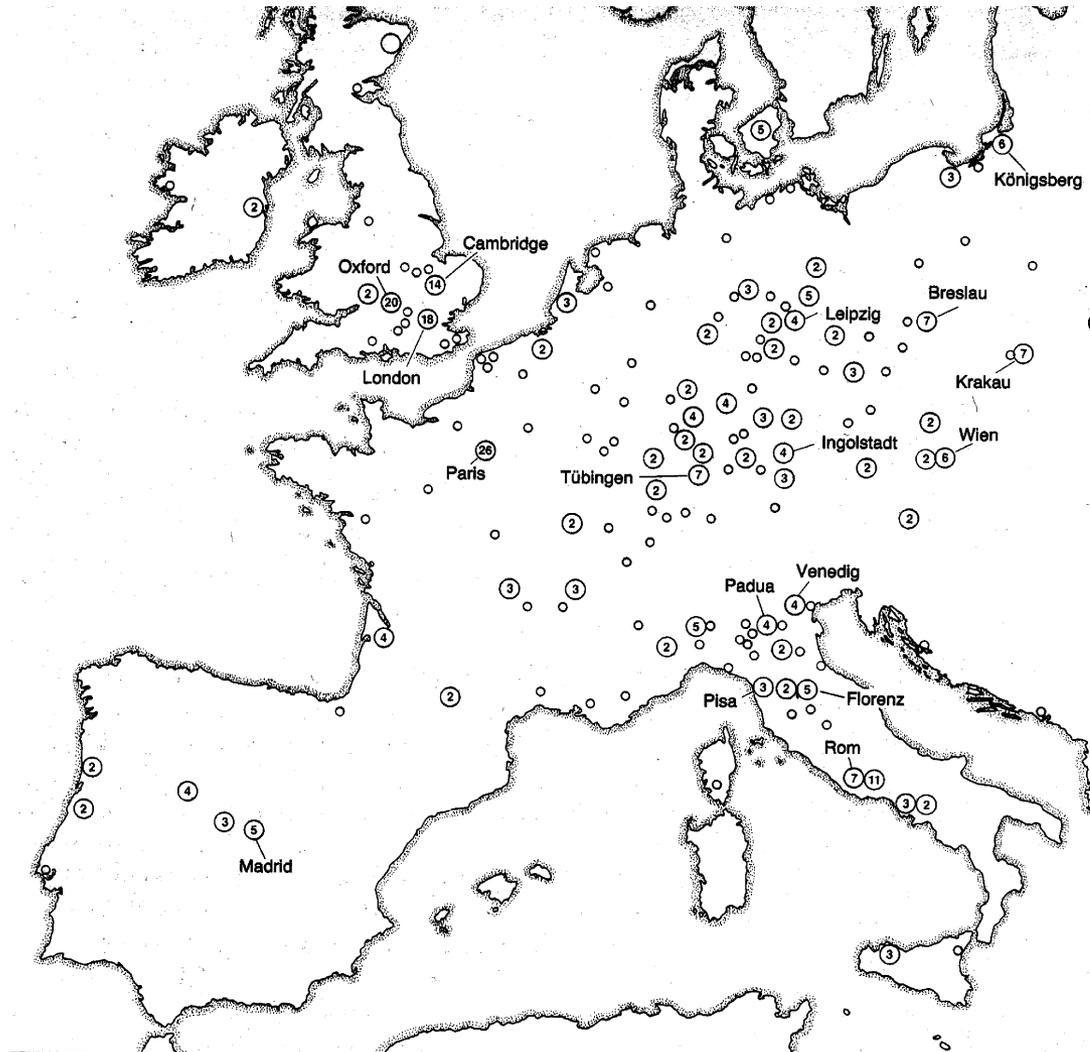
Frauenburg

Thorn

Warsaw

Cracow

# Verbreitung der Exemplare von „De revolutionibus“ in Europa Anfang des 17. Jahrhunderts

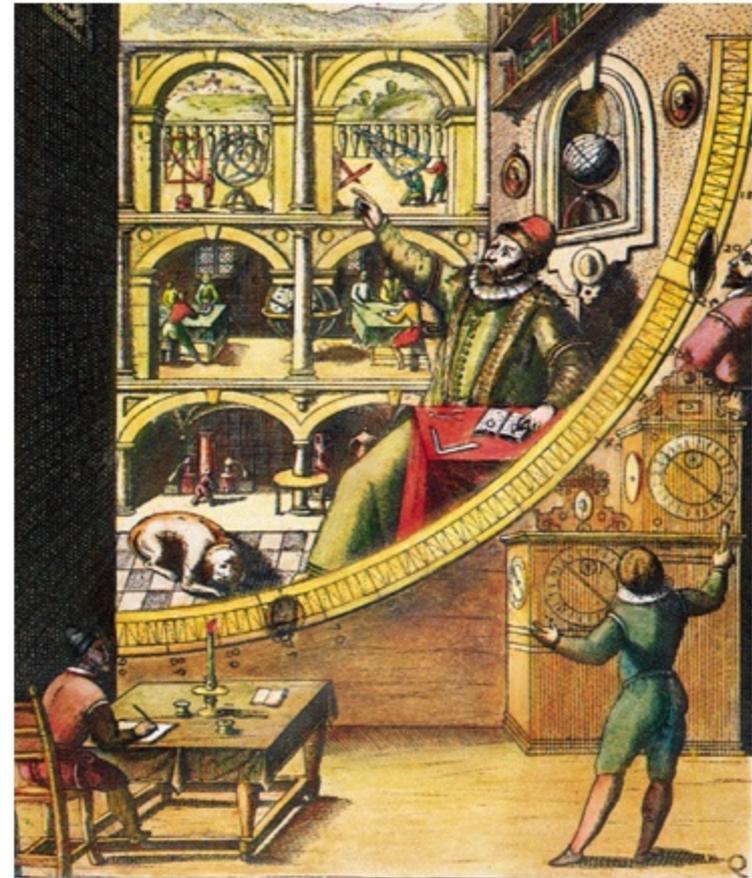


## Tycho Brahe (1546 – 1601)

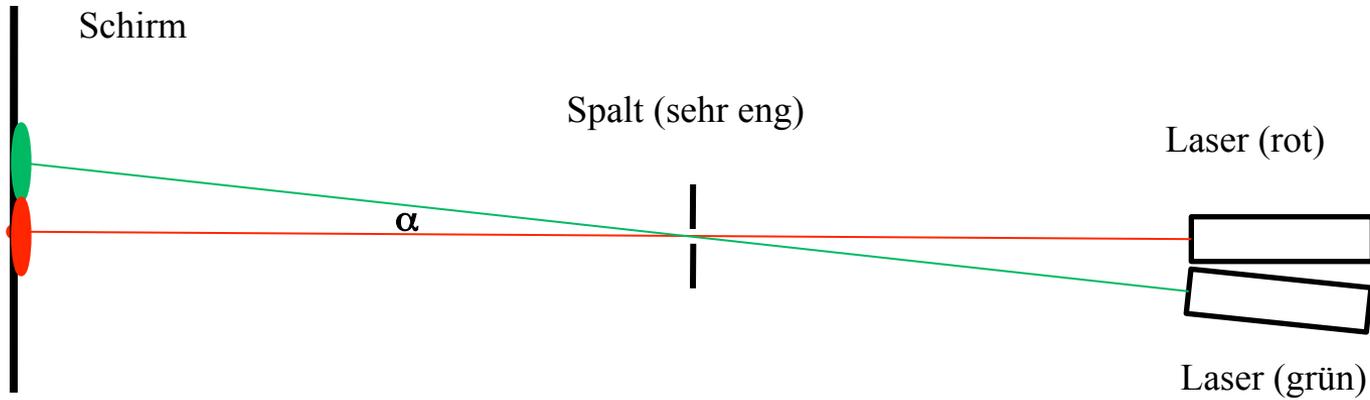
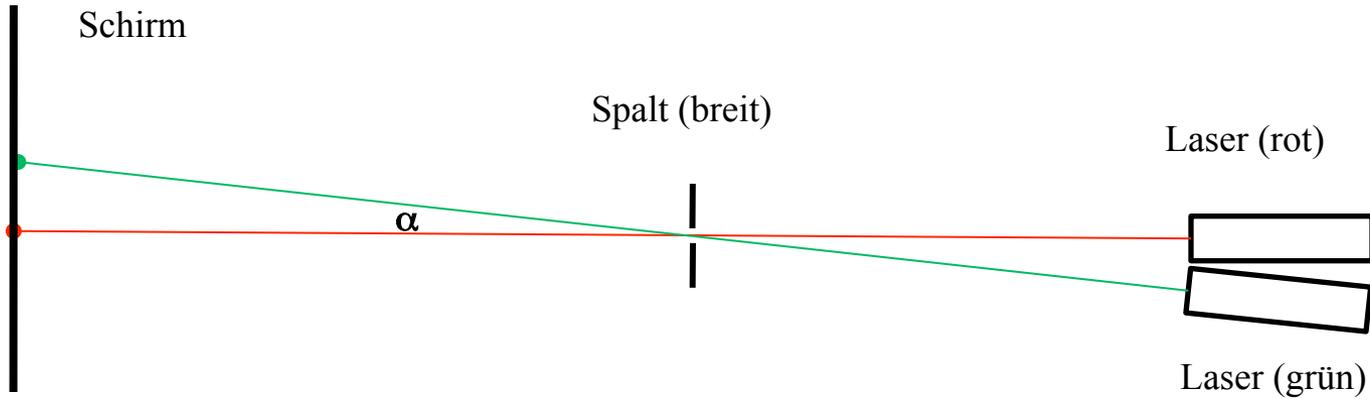


- 1546 Geboren in Knudstrup, Südschweden
- 1559 - 1566 Studien der Rhetorik, Philosophie, Astronomie, Medizin und Alchemie in Kopenhagen, Leipzig, Wittenberg und Rostock
- 1576 – 1597 Bau der beiden Sternwarten Uraniborg und Stjerneborg auf der Insel Hven und systematische Beobachtung der Gestirne
- 1599 – 1601 Kaiserlicher Mathematiker und Hofastronom am Hofe Rudolf II. in Prag.

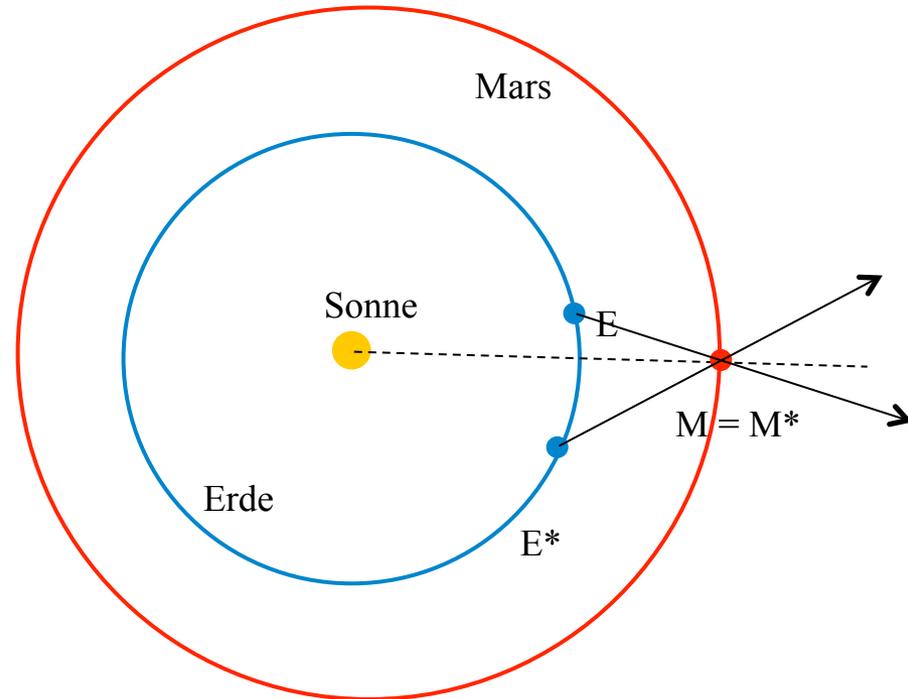
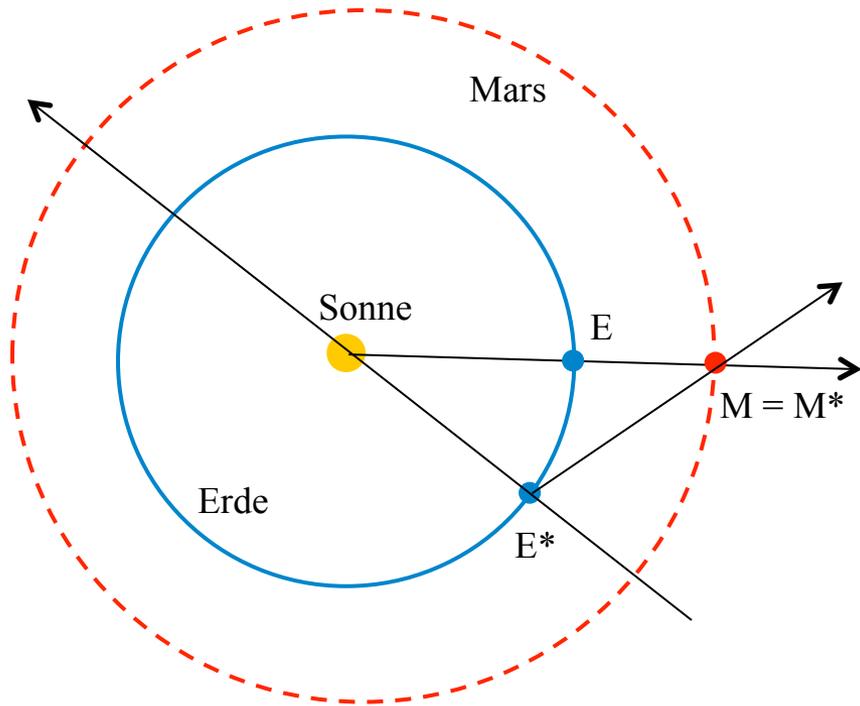
# Brahes Mauerquadrant



# Versuch zum Auflösungsvermögen von Teleskopen

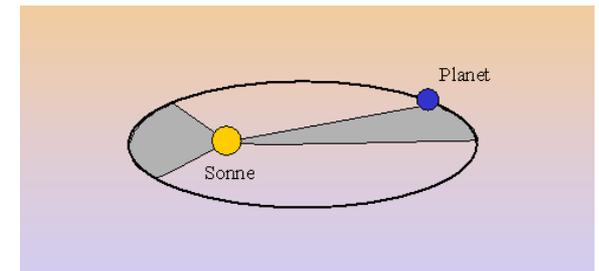
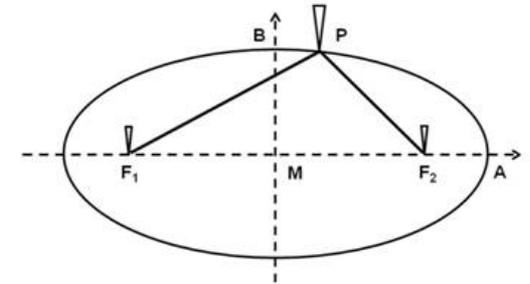


# Keplers Überlegungen zum Auffinden der Erdbahn und der Marsbahn

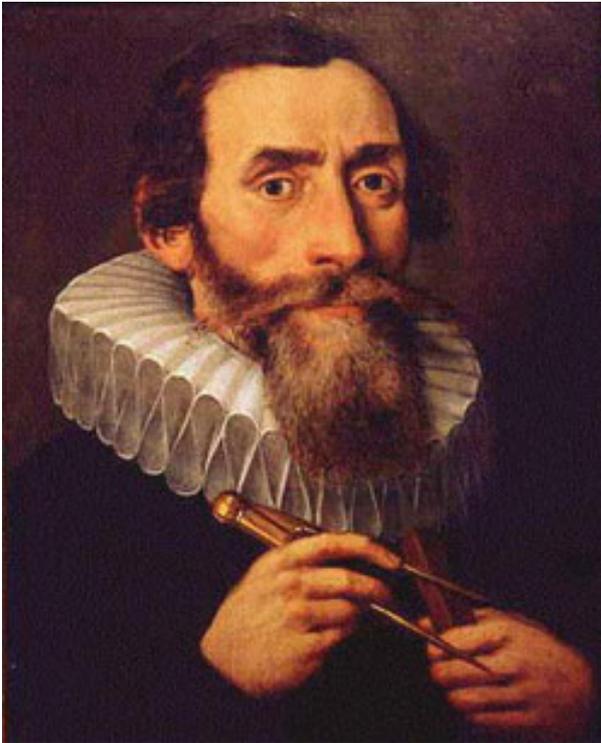


# Die drei Keplerschen Gesetze

1. Die Planeten bewegen sich auf elliptischen Bahnen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.
2. Ein von der Sonne zum Planeten gezogener "Fahrstrahl" überstreicht in gleichen Zeiten gleich große Flächen.  
(Drehimpulserhaltung)
3. Die Quadrate der Umlaufzeiten zweier Planeten verhalten sich wie die dritten Potenzen (Kuben) der großen Bahnhalbachsen.



# Johannes Kepler (1570 – 1630)

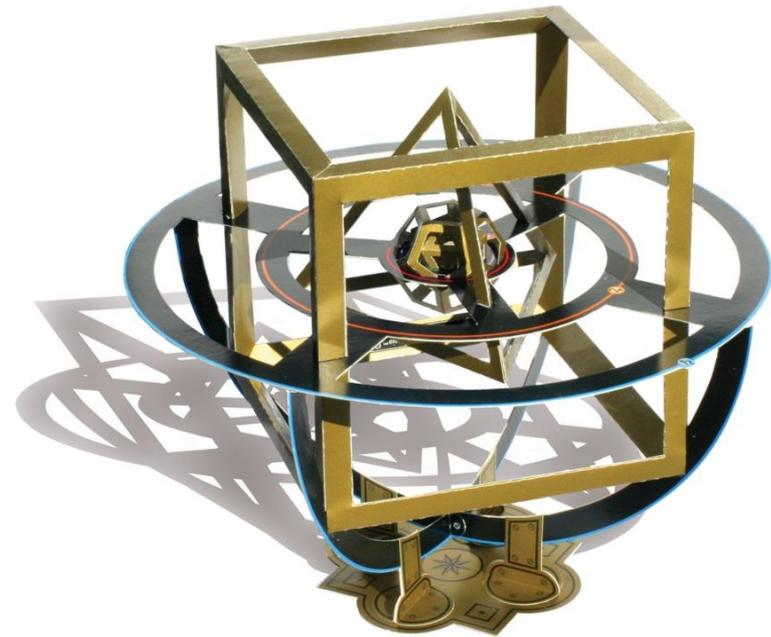


- 1570 Geboren in Weil der Stadt
- 1589 - 1593 Studium in Tübingen, zunächst alte Sprachen, dann Physik, Mathematik und Astronomie und später auch Theologie
- Ab 1600 arbeitet Kepler in Prag an der Auswertung der Braheschen Beobachtungen.
- 1609 Veröffentlichung der beiden ersten Keplerschen Gesetze in der „Astronomia Nova“,
- 1612 Kepler muss Prag aus religiösen Gründen verlassen, arbeitet zunächst in Linz, später in Sagan im Dienste Wallensteins.
- 1630 Tod in Regensburg
- 1618 – 1648 Dreißigjähriger Krieg

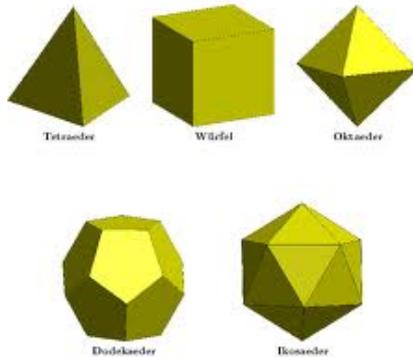
# Keplers Bauplan des Planetensystems aus den 5 Platonischen Körpern



Modell aus dem Keplermuseum

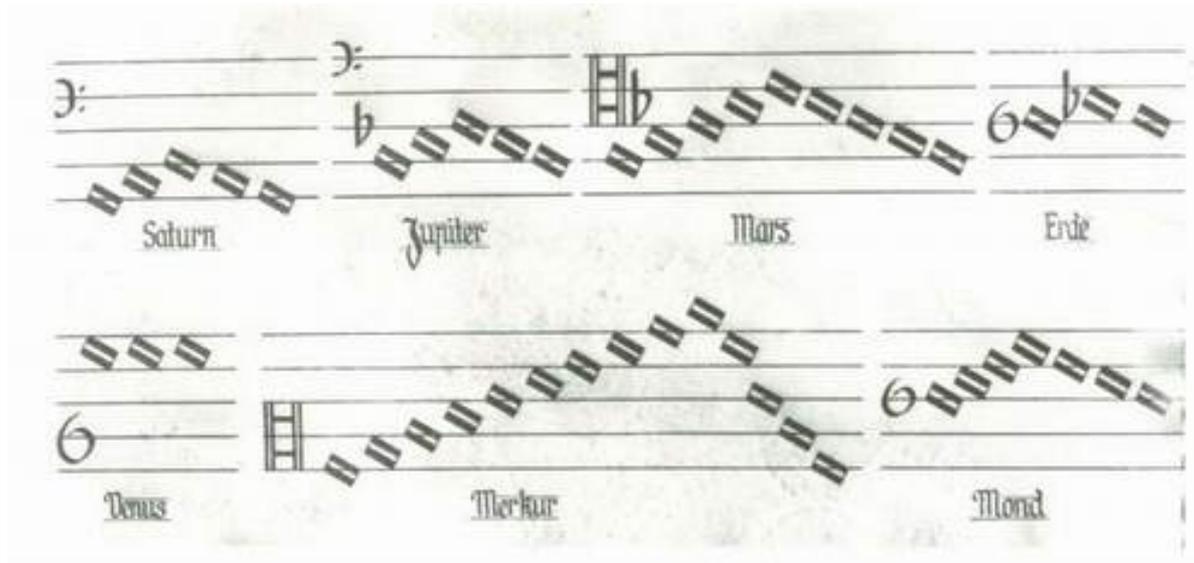


Selbstbaumodell für Kinder



Die 5 platonischen Körper

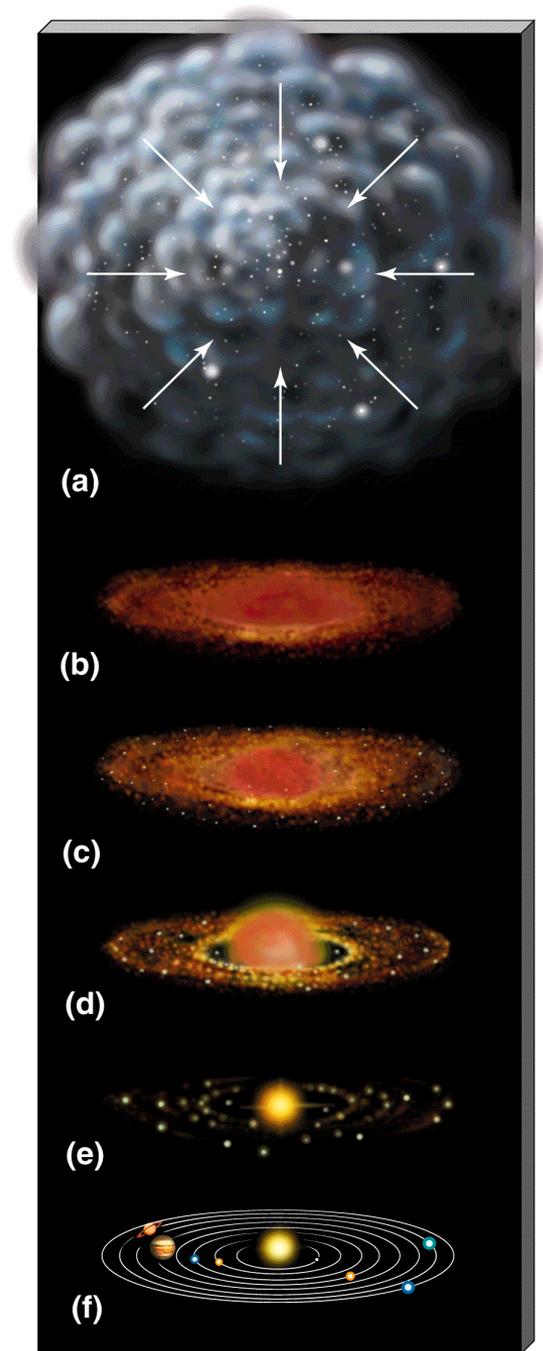
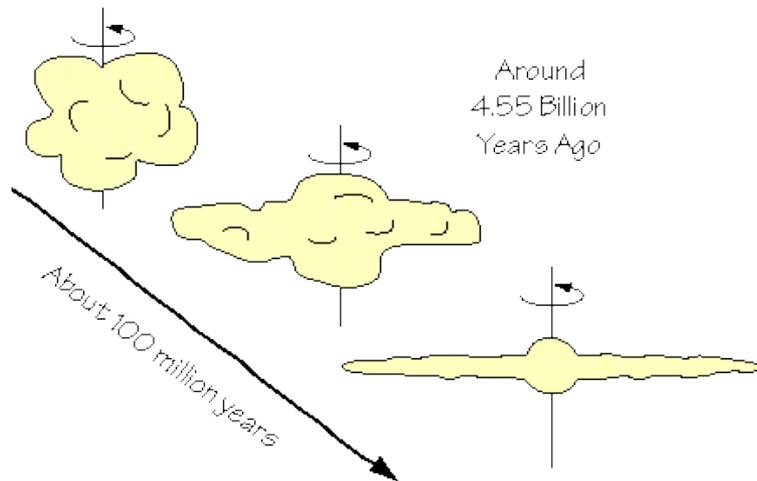
# Keplers „Sphärenmusik“



In seinen Harmonices mundi ordnete Kepler jeder Planetenbahn eine entsprechende Melodie zu, die er aus den Bahndaten entwickelte.

# Die Entstehung unseres Planetensystems

■ The Solar System coalesced from a rotating gas cloud formed during a supernova.



# Die Verteilung der Asteroiden in unserem Sonnensystem

