

Das heliozentrische Weltbild

Kopernikus war der erste Wissenschaftler, der die These vertrat, dass die Erde sich um die Sonne dreht. Er führt als Argumente folgendes dafür an:

- Die bereits beobachteten Planetenschleier ließen sich mit diesem Modell leichter erklären.
- Da sich die Erde um die Sonne rotiert, kann der Fixstern in Ruhe bleiben. Das deckt sich mit den bisher erzielten Beobachtungen.

Das Werk von Kopernikus fand nur geringe Verbreitung, aber wurde von Galileo wieder aufgegriffen, der mit astronomischen Entdeckungen endgültig das heliozentrische Weltbild als das richtige nachwies:

- Galileo entdeckte dass es mehr Sterne als man in der Antike vermutete.
- Galileo macht mit dem Fernrohr die Entdeckung, dass auf dem Mond Gebirge existierten.
- Galileo erkannte, dass die Venus ähnliche Phasen zeigte wie der Mond.
- Galileo fand außerdem heraus, dass um den Jupiter vier Trabanten kreisten.

Die Entdeckung der Jupiter- Trabanten hatte zur Folge, dass das Kugelschalenmodell der Himmelsmaterie falsch war. Die Venus- Phasen standen aber im eklatanten Widerspruch zum geozentrischen Weltbild.

Unter dem heliozentrischen Weltbilds versteht man das Weltbild, bei dem die Sonne das Zentrum darstellt. Alle Planeten bewegen sich auf Bahnkurven um die Sonne.

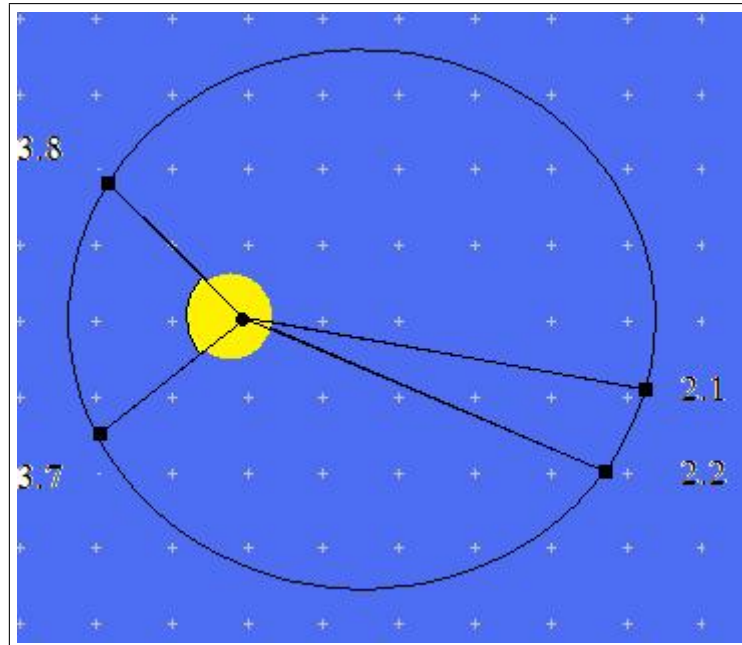
Das heliozentrische Weltbild wurde durch Johannes Kepler weiterentwickelt, der aufgrund von Himmelsbeobachtungen seine berühmten drei empirischen Gesetze formulierte.

Die Gesetze von Johannes Kepler

Aufgrund der Beobachtung des Planeten Mars erkannte Kepler, dass die Planeten sich nicht auf Kreisbahnen bewegen. Nach einigen Ovalen stellte Kepler fest:

Die Planeten umlaufen die Sonne auf elliptischen Bahnen. Jeweils ein Brennpunkt liegt in der Sonne.

Kepler fand bei Beobachtungen der Erdbahn sein zweites Gesetz heraus: Er beobachtet die Position 31 Tage im Januar und 31 Tage im Juni:



Er fand heraus, dass die Erde im Sommer einen Winkel von 83° überstreicht und im Winter einen Winkel von 78° überstreicht. Im Sommer dreht sich die Erde um die $150 \cdot 10^6$ km messende kleine Halbachse und im Winter um die $155 \cdot 10^6$ km messende große Halbachse. Die überstrichenen Flächen näherte er mit Kreissektoren an:

$$A_{Sommer} = \frac{83^\circ}{360^\circ} (150 \cdot 10^6 \text{ km})^2 \cdot \pi$$

$$A_{Sommer} = 1,63 \cdot 10^{16} \text{ km}^2$$

$$A_{Winter} = \frac{78^\circ}{360^\circ} (155 \cdot 10^6 \text{ km})^2 \cdot \pi$$

$$A_{Winter} = 163 \cdot 10^{16} \text{ km}^2$$

$$\Rightarrow A_{Winter} = A_{Sommer}$$

Das führte Kepler zu folgender These:

Die konstruierte Verbindungslinie zwischen Sonne und Planeten überstreicht in gleichen Zeitabständen gleich große Flächeninhalte.

Kepler stellte ferner die Umlaufzeiten der Planeten und die berechneten großen Halbachsen gegenüber:

Planeten	Große Halbachse a	Umlaufzeit T	$\frac{a^3}{T^2}$
Merkur	0,38710	0,20847	1,00
Venus	0,72333	0,615197	1,00
Erde	1,00000	1,0000	1,00
Mars	1,5237	1,88085	1,00
Jupiter	5,2034	11,8626	1,00
Saturn	9,5357	29,4475	1,00
Uranus	19,191	84,0168	1,00
Neptun	30,069	164,791	1,00

Aus dieser Tabelle ist das dritte Gesetz von Kepler zu entnehmen:

Die Quadrate der Umlaufzeiten der Planeten verhalten sich so wie die dritten Potenzen der großen Halbachsen:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$