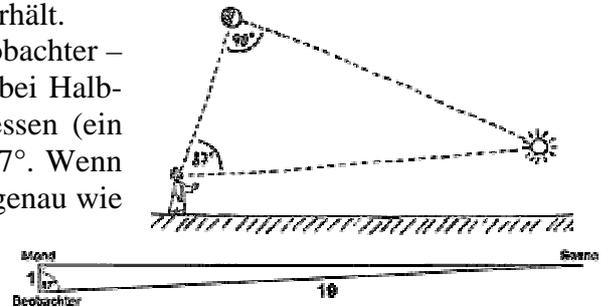


Die Bestimmung des Mondabstands: nach Aristarch (310-250 v. Chr.)

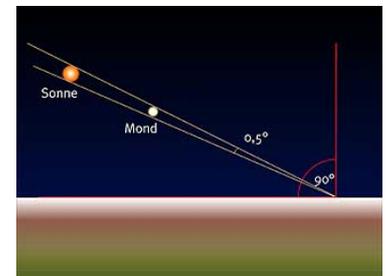
Aristarch von Samos ist einer der griechischen Naturphilosophen, die zur Erklärung der Natur nicht Götter und Mythologien herangezogen haben, sondern begonnen haben, die Welt „mit den Augen der Wissenschaft“ zu sehen. Aristarch hielt die Sonne für ein großes Feuer. Er hat erkannt, dass der Mond kein eigenes Licht hat, sondern das Licht von der Sonne erhält.

Wenn genau Halbmond herrscht, dann ist der Winkel Beobachter – Mond – Sonne genau 90° . Aristarch bemühte sich nun, bei Halbmond den Winkel Mond – Beobachter – Sonne zu messen (ein ungemein schwieriges Unterfangen !) und fand ihn zu 87° . Wenn man nun dieses Dreieck Mond – Beobachter – Sonne so genau wie möglich konstruiert, erhält man Folgendes:

Die Sonne ist etwa 19x weiter entfernt von der Erde als der Mond.

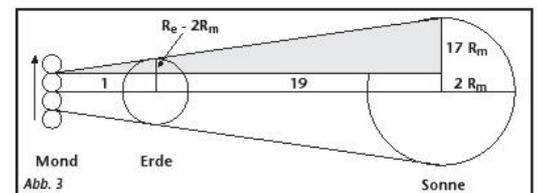


Dies allein macht jedoch keine Aussage über das Verhältnis der Größe des Mondes und der Sonne möglich. Aber eine andere Himmelsbeobachtung half: die Sonnenfinsternis. Nun war bei allen Sonnenfinsternissen festgestellt worden, dass die Mondscheibe gerade die Sonne verdeckte. Sonne und Mond erschienen bei der Sonnenfinsternis von der Erde aus also gleich groß. Da ihr Abstandsverhältnis von der Erde sich wie 1 zu 19 verhält, kann man sofort schließen, dass die 19fach weiter entfernte Sonne in Wirklichkeit auch 19mal so groß sein muss wie der Mond.



Nun ging Aristarch noch einen Schritt weiter. Er überlegte, in welchem Größenverhältnis die Erde zum Mond und zur Sonne steht. Wieder half eine Himmelsbeobachtung: die Mondfinsternis.

Die Zeit, welche vom Eintauchen in den Erdschatten bis zur vollständigen Verdunkelung vergeht, ist genauso lang, wie der Mond völlig verdunkelt bleibt - und natürlich auch so lang, wie sein völliges Wiederauftauchen aus dem Erdschatten dauert.



Achtung: Dreiecke nicht maßstabsgetreu

Der Erdschatten ist an der Stelle wo der Mond sich befindet also genau vier Mondradien breit. Hätte Aristarch den Erdradius gekannt so hätte er den Abstand Erde Mond als 20-facher Erdradius berechnen können. Die Bestimmung des Erdradius aber war Eratosthenes vorbehalten.

Und mit dem bekannten Wert für den Sonnenradius (19x Mondradius) erhielt er, dass den Radius der Sonne als das 6,65fache des Erdradius. Aristarch schloss aus diesen Größenverhältnissen, dass nicht die kleine Erde das ruhende Zentrum der Welt sein könne, sondern dass diese um die viel größere Sonne kreise. Er entwarf somit als erster das heliozentrische Weltbild - eine Leistung, die zu unrecht dem Kopernikus zugeschrieben wird, der 17 Jahrhunderte später gelebt hat.

Übrigens: bei diesen Rechnungen haben schon kleine Messfehler große Wirkung. Der Winkel Mond – Beobachter – Sonne beträgt exakt $89,51^\circ$. Damit ist die Sonne 60x weiter von der Erde als der Mond entfernt, und die Entfernung Erde-Mond das 60fache des Erdradius.

Thema: Die Bestimmung des Abstands Erde - Mond



1. Beantworte folgende Fragen (in deinem Heft):

- Berechne den Abstand Erde – Mond mit dem Erdradius von Eratosthenes und dem heute bekannten Erdradius.
- Unter Kenntnis des Sinussatzes ergibt sich eine andere Möglichkeit zur Bestimmung des Mondabstands.

Der Mond wird von den Orten A und B gleichzeitig angepeilt. A sieht in am Horizont, B $0,97^\circ$ darüber. Wie weit ist der Mond entfernt (in Erdradien)?

