

Der Werdegang der Entdeckungen und Erfindungen

Unter Berücksichtigung
der Sammlungen des Deutschen Museums und
ähnlicher wissenschaftlich = technischer Anstalten

herausgegeben von

Friedrich Dannemann

2. Heft:

Die Astronomie von ihren Anfängen
bis auf den heutigen Tag



München und Berlin 1925
Druck und Verlag von R. Oldenbourg

Die Astronomie von ihren Anfängen bis auf den heutigen Tag

Von

Dr. E. Silbernagel

Observator an der staatlichen Sternwarte
in München

Mit 22 Abbildungen im Text



München und Berlin 1925
Druck und Verlag von R. Oldenbourg

Vorbemerkung.

An der Schilderung der älteren Perioden (bis Kopernikus etwa) war der Herausgeber beteiligt. Der letzte Abschnitt, der von dem Verhältnis der Astronomie zur Optik handelt, wurde von einem hervorragenden Kenner der deutschen optischen Industrie zur Verfügung gestellt.

Einleitung.

Wo die ersten Anfänge der Astronomie zu suchen sind, ist schwer zu entscheiden. Sicher ist, daß alle Spuren nach dem Süden führen. Wem es einmal vergönnt war, das Diadem, das sich in klaren Nächten dort über uns ausbreitet, zu schauen, der wird begreifen, welch tiefen Eindruck der gestirnte Himmel in südlichen Ländern schon in den frühesten Zeiten gemacht haben muß. Versetzen wir uns einmal an die Ufer des Nils. Nach einem heißen Tage bricht der Abend an. Rasch geht die Dämmerung über in das tiefe Dunkel einer milden, klaren Nacht und ebenso rasch flammen tausend glänzende Lichter am Himmel auf. Zuerst die ganz hellen, die sich sogar recht deutlich im Wasser spiegeln, dann die lichtschwächeren. Und endlich erblicken wir alle Abstufungen der Lichtfülle bis hinab zum halbverschwindenden Funkeln. Dieses wunderbare Schauspiel wiederholt sich hier Abend für Abend in immer gleicher Pracht, während es die Bewohner nördlicher Länder oft monatelang entbehren müssen. Darum mußte in Ländern wie Ägypten und Vorderasien, wo über der trockenen Luft der Wüste selbst Sterne, die sich dicht über dem Horizont befinden, deutlich Nacht für Nacht zu sehen sind, der Mensch schon in Urzeiten mit dem Sternenhimmel so vertraut werden, daß er einander benachbarte, hellere Sterne als Gruppen, als Sternbilder, auffassen lernte, ihnen Namen gab und ihre Bewegungen verfolgte.

Die scheinbare tägliche Umdrehung des gesamten Himmels, die in stetem Wechsel sich wiederholenden Lichtgestalten (Phasen) des Mondes, sowie die scheinbare jährliche Bewegung der Sonne, mit dem dadurch bedingten Kreislauf der Jahreszeiten, waren wohl die ersten Erscheinungen, die dem Menschen in die Augen fielen. Einer etwas aufmerksameren Beobachtung konnte es nicht entgehen, daß bei weitem die Mehrzahl der Sterne ihre Stellung zueinander nicht verändert, während die Sonne, der Mond und einige der hellsten Sterne, die „Wandelsterne“, an den „Fixsternen“ vorüberziehen. Die Bewegung der Sonne erkannte

man daran, daß Sternbilder, die am Abendhimmel eine Zeitlang sichtbar sind, allmählich in den Strahlen der Sonne verschwinden und schließlich am Morgenhimmel wieder zum Vorschein kommen. Jene Sternbilder (Tierkreisbilder)¹⁾ nannten die alten Ägypter „die 12 Sterne für jeden der 12 Monate“. Einige von ihnen wie Stier, Zwillinge, Jungfrau, lassen sich noch heute identifizieren. An „nimmer ruhenden“ oder „lebenden“ Sternen, die wie die Sonne innerhalb des Tierkreises ihre Stellungen fortgesetzt, doch scheinbar an keine Regel gebunden, ändern, unterschied man: Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Die zwölf Tierkreisbilder verteilten die Astronomen Ägyptens und Babylons so über die Sonnenbahn, (Ekliptik), daß sie, den zwölf Monaten entsprechend, in zwölf gleiche Teile zerfällt. In jedem Bilde verharrt die Sonne etwa so lange, bis der Mond seine Phasen durchlaufen hat, also ein Monat verflossen ist. Daß der Mond sich in einer mit der Ekliptik nahe zusammenfallenden Bahn von West nach Ost bewegt und in 28 Tagen zu seiner ursprünglichen Stellung unter den Fixsternen wieder zurückkehrt, hatte man gleichfalls schon in den frühesten Zeiten erkannt. Da die Sonne innerhalb dieses Zeitraums (siderischer Monat genannt) in ihrer Bewegung von West nach Ost um ein Zwölftel ihres

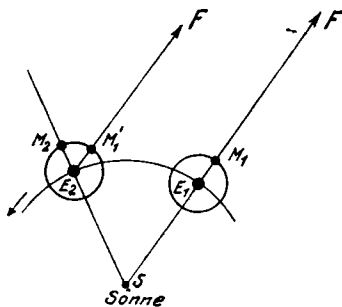


Abb. 1
Siderischer und synodischer Monat

ganzen Umlaufs fortgeschritten ist, so muß der Mond, um zur selben Lichtgestalt (z.B. von Neumond zu Neumond) zu gelangen, etwas länger gebrauchen. Muß er doch die Sonne nach jedem seiner Umläufe gewissermaßen wieder einholen. So gelangte man zur Aufstellung des „synodischen Monats“, dessen Dauer 29 Tage, 12 Stunden 44 Minuten beträgt. Wie weit die Genauigkeit einer Bestimmung durch die über lange Zeiträume fortgesetzte Beobach-

tung einer periodischen Erscheinung gesteigert werden kann, ergibt sich aus folgendem: Die Astronomen Babylons hatten

¹⁾ Eine aus dem Altertum stammende Darstellung des Tierkreises hat man in Denderah (Ägypten) an der Decke eines Tempels gefunden. Auch die graphischen Darstellungen der Tierkreiszeichen sind sehr alt. Einige bezeugen uns schon auf den in Mesopotamien aufgefundenen Grenzsteinen.

ermittelt, daß der Mond in 669 Monaten $723\frac{32}{360}$ Umläufe (von Vollmond zu Vollmond gerechnet) macht. Daraus ergab sich für die Dauer eines synodischen Monats der obige Wert von 29 Tagen 12 Stunden und 44 Minuten, der nur in den Sekunden von dem wahren Werte abweicht.

In der Abb. 1 ist der Unterschied zwischen der siderischen und synodischen Umlaufszeit des Mondes näher erläutert. Steht der Mond in M_1 , so haben wir auf der Erde E_1 Vollmond, da der Mond der Sonne gerade gegenübersteht. In dieser Stellung werde sein linker Rand gerade von einem Fixstern F , der in der Richtung des Pfeiles steht, berührt. Nach einem siderischen Monat ($27\frac{1}{4}$ Tagen) befindet der Mond sich wieder in derselben Stellung zu dem Fixstern, in M_1' . Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, ist aber hier noch nicht Vollmond. Dieser tritt erst ein, wenn der Mond in M_2 und die Erde in E_1 angelangt sind. Der Mond hat also noch die Strecke $M_1'M_2$ zurückzulegen, um seinen vollen Phasenwechsel, einen synodischen Mond, zu durchlaufen. Dazu braucht er noch $2\frac{1}{4}$ Tage.

Die Zeiteinteilung und der Kalender.

Große Schwierigkeiten machte es, auf Grund der Beobachtungen der Mond- und Sonnenbewegung eine brauchbare Zeiteinteilung zu erhalten. Um zu einem kleineren Zeitmaß zu gelangen, teilte man den Tag in 12 Stunden. Die alte babylonische Stunde war also doppelt so lang wie die heutige. Sie zerfiel in 60 Minuten (Doppelminuten) und jede Minute in 60 Sekunden (Doppelsekunden). Man bestimmte die alte Minute, indem man die Zeit beobachtete, welche die Sonne braucht, um ihren eigenen Durchmesser zurückzulegen. Dieser läßt sich, wie die alten Astronomen gleichfalls schon ermittelten, 720 mal auf den Umfang eines größten Kreises am Himmel abtragen. In südlichen Ländern erhielt man den Wert der Doppelminute dadurch, daß man den Sonnenuntergang von seinem Beginn, d. h. von der ersten Berührung der Sonnenscheibe mit dem Horizont bis zu ihrem völligen Verschwinden beobachtete. Für die Festsetzung längerer Zeiträume eignete sich zunächst der Ablauf der Mondphasen und weiterhin die scheinbare jährliche Bewegung der Sonne. Der Versuch, die Zeitrechnung gleichzeitig nach den in keiner einfachen zahlenmäßigen Beziehung stehenden Perioden der Sonnen- und Mondbewegung zu regeln, führte zur Festsetzung eines