



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Universitätsbibliothek Paderborn

### **Das Sternenzelt und seine Wunder, die unsere Jugend kennen sollte**

**Plassmann, Joseph**

**Berlin, [1924]**

17. Abend: Bewegungen des Mondes 2.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-47182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-47182)

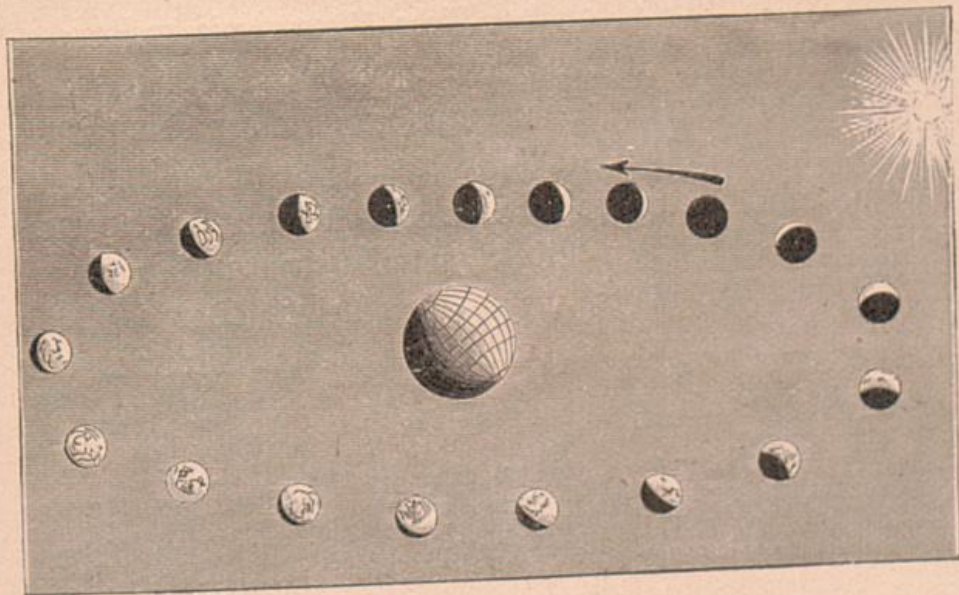
---

---

Siebzehnter Abend  
Bewegungen des Mondes

2.

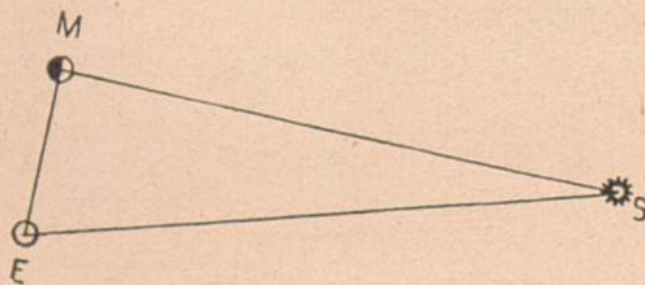
Vor wenigen Tagen haben wir den schönen, großen Luftballon gesehen, der langsam und in geringer Höhe über unsere Stadt hinwegflog. Die Sonne stand schon tief; eine Zeitlang war der Ball rechts von ihr und zeigte links eine helle, scharfe Sichel; dann ging er an ihr vorbei und wandte uns die dunkle Seite zu; gleich darauf erschien die Sichel rechts, und nun wurde sie allmählich größer im Verhältnis zur dunklen Kugel, bis der Ball zu klein wurde, um weiter verfolgt zu werden. Die Ähnlichkeit mit den Lichtgestalten des Mondes fiel uns sofort auf. Offenbar ist dieser keine Scheibe, sondern eine von der Sonne beleuchtete Kugel, und was sich



Entstehung der Lichtgestalten des Mondes.  
Die Erde steht in der Mitte, die Sonne in viel größerem Abstände, als es das Bild andeutet.

beim Ballon in wenigen Minuten abspielte, nämlich der vollständige Wechsel der Lichtgestalt, braucht beim Monde viele Tage. Wenn wir die weiße und schwarze Oberfläche des Gummiballes hier als Tages- und Nachtseite der Mondkugel ansehen, können wir die Erscheinungsreihe bequem ableiten.

Zunächst stellen wir fest, daß uns der Mond sehr viel näher ist als die Sonne. Wenn die Naht, die die weiße Seite des Balles von der schwarzen trennt, so gestellt wird, daß sie dem etwas entfernten Betrachter als gerade Linie erscheint und die helle Seite die rechte ist, so haben wir das Erste Viertel dargestellt, wo der Mond, links von der Sonne stehend, uns die halbe Scheibe erleuchtet zeigt. In dem Dreieck, das von den drei Himmelskörpern gebildet wird, ist also der Winkel am Monde nun jedenfalls ein Rechter. Wir wissen aber, daß die Winkel eines Dreiecks zusammen zwei Rechte ausmachen. Den Winkel an der Erde können wir messen: es ist der Winkel, den die Richtungen vom Beobachter zu den Mittelpunkten der Sonne und des Mondes beim Ersten Viertel bilden. Man hat ihn oft gemessen und allemal gefunden, daß er auch fast genau gleich einem Rechten war, so daß für den dritten Winkel, nämlich den an der Sonne gemessenen, fast nichts mehr übrigbleibt. Der Abstand



Die Sonne S ist von der Erde E viel weiter entfernt als der Mond M.

des Mondes von der Erde erscheint also von der Sonne aus unter einem sehr kleinen Winkel; d. h. die Sonne ist sehr viel weiter entfernt als

der Mond. Da man wegen der Gestalt der Mondoberfläche, über die wir uns nachher unterhalten wollen, den Zeitpunkt des Ersten Viertels nicht genau bestimmen kann, so ist auch das Verhältnis der Abstände auf diesem Wege nicht zu bestimmen, sicherlich aber kann man so finden, daß die Sonne über 40mal so weit entfernt ist als der Mond. Da sie uns nun ebenso groß erscheint wie er, so muß ihr Halbmesser über 40mal so groß sein wie der seinige, d. h. immerhin weit über 10mal größer als der der Erde (vgl. S. 95); ihr Rauminhalt ist also über 1000mal so groß als der der Erde, und es erscheint wunderbar, daß sie doch in einem Jahr um die Erde laufen soll.

Im übrigen sehen wir leicht, wie die Lichtgestalten des Mondes zustande kommen. Der wahre Neumond ist die Zeit, wo der Mond vor der Sonne steht und uns die ganze Nachtseite zuwendet. Warum er uns dann für gewöhnlich doch nicht die Sonne verdeckt, erfahren wir später. Etwa 2 Tage nach dem wahren Neumonde sehen wir abends links von der Sonne die junge Sichel; das ist der scheinbare Neumond. Wieviel Zeit verfließt, bis sich diese Erscheinungen wiederholen?

Der Mond gebraucht zunächst, wie errechnet wurde, um den Tierkreis zu durchlaufen, etwa  $27\frac{1}{3}$  Tage; aber wenn er heute vor der Sonne steht, wird er das nach dieser Zeit doch nicht wieder tun, weil diese selbst auf ihrer Jahreswanderung durch den Tierkreis weiter gekommen ist. Es ist also ähnlich wie mit dem großen Zeiger der Uhr, der den kleinen um  $12^h$  bedeckt, um  $1^h$  aber noch nicht wieder, sondern erst um  $1\frac{1}{11}^h$ ,  $2\frac{2}{11}^h$ ,  $3\frac{3}{11}^h$  usw. Von einem wahren Neumonde bis zum nächsten verfließen durchschnittlich  $29^d 12^h 44^m 3^s = 29,530589^d$ . Das ist der s y n o =

dische Monat<sup>1)</sup> oder die Lunation<sup>2)</sup>, die seit den ältesten Zeiten zur Zählung der Tage benutzt worden ist. Auch unser Osterfest richtet sich noch nach dem Monde. Der Kalender bezeichnet die Hauptphasen so:

Neumond	☉	Bollmond	☾
Erstes Viertel	☾	Letztes Viertel	☾

Da  $29\frac{1}{2} : 4 = 7\frac{3}{8}$ , so sehen wir, daß vom wahren Neumond bis zum Ersten Viertel  $7\frac{3}{8}^d$  verfließen, dann weitere  $7\frac{3}{8}^d$  bis zum Bollmonde, der der Sonne gegenüber steht, also mit aufgehender Sonne unter- und mit untergehender Sonne aufgeht. Wieder  $7\frac{3}{8}^d$ , und wir haben das Letzte Viertel, das um Mitternacht auf- und um Mittag untergeht. Die Lichtgestalt wird nun immer enger; zulezt geht morgens in der Dämmerung eine ganz schmale Sichel kurz vor der Sonne auf, die jedoch etwa  $2^d$  vor dem wahren Neumonde verschwunden ist. Diese alte Sichel hat die Wölbung nach links, nämlich zur Sonne hin gerichtet; die junge Abendsichel, die ja links von der Sonne steht, hat ihr die Wölbung auch zugekehrt, d. h. die Wölbung nach rechts gewandt. Der abnehmende Mond erinnert also an den Buchstaben  $\alpha$ , wie er meistens geschrieben wird, der zunehmende an den Buchstaben  $\beta$ <sup>3)</sup>. Übrigens gilt das nur auf der nördlichen Halbkugel; auf der südlichen geht ja die tägliche scheinbare Drehung nach links, die Eigenbewegung des Mondes und der Sonne nach rechts; die alte Sichel steht hier links, die neue rechts von der Sonne.

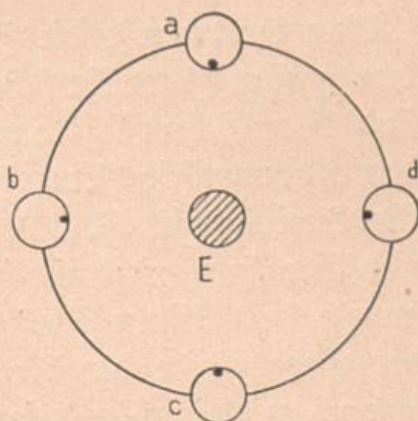
<sup>1)</sup> Das griechische Wort, das hier benutzt wird, heißt Zusammenkunft, *synodos*, nämlich des Mondes mit der Sonne; wir haben aus diesem Worte Synode gemacht, weiterhin Send für einen Jahrmart.

<sup>2)</sup> Lateinisch *lunatio* (von *luna*, der Mond).

<sup>3)</sup> Im Lateinischen: *Luna mendax* (Der Mond ist ein Lügner): *quia cresco dicit, si decreseit; decreseo, si crescit.*

Vorhin sagte ich, daß sich die beiden Viertel nicht streng beobachten lassen wegen der Gestalt der Mondoberfläche. Was diese angeht, so zeigt der Vollmond dem freien Auge mehrere größere und kleinere schwarze Flecke, die sogenannten Meere. Diese sind jedoch auch in den Vierteln und überhaupt in allen Phasen sichtbar, jeder Fleck an seiner Stelle. Es fehlen nur eben die, die gerade der Nachtseite angehören. Der Mond wendet uns also immer dieselbe Seite zu.

Gerade deshalb sagen nun die Sternkundigen, daß er sich in  $27\frac{1}{3}$  Tagen um seine Achse dreht. Nun sollt ihr auch erfahren, weshalb unser Hausmütterchen Maria die Kaffeemühle aus der Küche hat heraufbringen müssen. Die Kurbel der Mühle hat einen Knopf, und dieser ist nicht festgeschraubt, sondern sitzt drehbar auf seiner Achse. Drehe ich nun die Kurbel, so kann ich den Knopf ruhig in der Hand behalten, denn mit ihr dreht er sich nicht, und er würde sich auch nicht drehen, wenn man ihn aus unermesslichem Abstände betrachtete. Ich klemme ihn nun mit einem Nagel fest, so daß er der Mühle immer dieselbe Seite zuwendet. Wir fühlen jetzt beim Drehen der Mühle, daß sich der Knopf in derselben Zeit, in der die Kugel einmal umläuft, gleich dem Monde, um seine Achse gedreht hat.

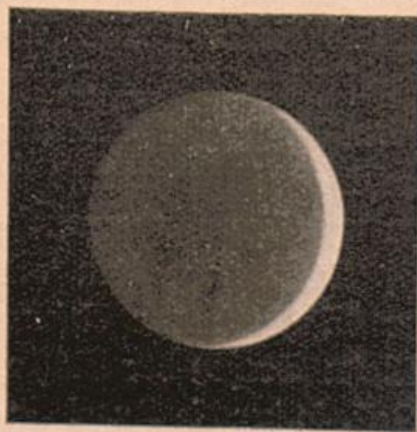


K

## Achsendrehung des Mondes.

E ist die Erde. Bei den vier Stellungen a b c d ist nahezu immer dasselbe Ringgebirge der Erde zugewandt. Es ist durch einen schwarzen Punkt bezeichnet. Von dem Punkte K aus sähe man den Mond um seine Achse laufen.

Nun wollen wir die junge Mondsichel auch einmal in dem großen Fernrohr sehen; sie ist gerade 4<sup>d</sup> alt, d. h. es sind 4<sup>d</sup> nach dem letzten wahren Neumond verflossen. Daß das astronomische Fernrohr die Gegenstände umkehrt, wißt ihr bereits (vgl. S. 40). Die Wölbung der Sichel steht also hier links, nicht nur in dem großen Fernrohr, sondern auch in dem kleinen Sucher, der zum rascheren Auffinden der Gegenstände der Beobachtung dient. Er vergrößert schwach, zeigt indessen besonders schön, daß auch die größere dunklere, d. h. die von der Sonne nicht unmittelbar beleuchtete, Hälfte der Mondscheibe nicht unsichtbar ist. Darnämlich der wahre Neumond zwischen Erde und Sonne gestanden hat, so wandte ihm die Erde die volle Tagseite zu, und auch jetzt noch, 4<sup>d</sup> nachher, den größten Teil davon. Der Mond wird aber auch von der Erde bestrahlt, und da ihre Oberfläche, wie wir wissen, 13mal so groß ist wie die des Mondes, so ist diese Bestrahlung stark genug, um die dunkle Mondhälfte in aschgrauem Lichte sichtbar zu machen. Besonders schön ist dieses an den Abenden des Vorfrühlings sichtbar; im allgemeinen jedoch ist es morgens bei der alten Sichel heller als abends bei



Das aschgraue Mondlicht.

der jungen, weil, wenn wir in Europa frühen Morgen haben, die großen Landflächen von Asien in der Mittagssonne liegen; haben wir Abend, so hat der Atlantische Ozean Mittag. Nun werfen aber die Gewässer viel weniger Sonnenlicht zurück als die Festländer, weil sie einen großen Teil eindringen lassen. Darum ist, wie ich

sagte, und wie das zuerst der schwäbische Gelehrte Möstlin, der Lehrer Keplers, gefunden hat, das aschgraue Licht morgens im allgemeinen heller als abends. Es ist auch für freie Augen bequem sichtbar, wenn die Sichel nicht allzu groß ist.

Der Sucher des Fernrohrs zeigt uns im aschgrauen Lichte deutlich die größeren Mondmeere; zugleich zeigt er die Lichtgrenze, worin sich die Sonnenbeleuchtete Hälfte der Mondoberfläche von der unbeleuchteten scheidet, deutlich ausgezackt. Das sehen wir nun besonders schön im großen Fernrohr. Woher kommt dies? Bei einer glatten Kugel, wie bei diesem Gummiball und dem Luftballon, ist die Grenze eine glatt gezogene Linie, genauer gesagt, die Hälfte einer Ellipse. Bei der Mondkugel kann sie das nicht sein. Die Lichtgrenze ist ja offenbar der halbe Hauptkreis der Mondoberfläche, für den die Sonne gerade aufgeht. Sind auf dem Monde Berge, so erscheint von ihnen aus der Horizont herabgedrückt, und die Sonne geht für sie schon auf, während die Täler noch schwarz sind. Die einzelnen hellen Punkte, die wir schon beleuchtet sahen, sind also Bergspitzen. Ja, ihr seht hier neben einem Berge auch seinen langen Schatten. Die Astronomen messen im Fernrohr die Länge dieser Schatten in Bogenmaße und können daraus die Höhe der Mondberge berechnen. Mit höher steigender Sonne werden die Schatten kürzer, und im Vollmonde sehen wir überhaupt keine mehr. Die Lichtgrenze ist ja dann dasselbe wie der scheinbare Umring der Scheibe, und die langen Schatten hier werden nun durch die Gegenstände selber ersetzt.

---