



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

52. Modell zur Erklärung des Planetenlaufs

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Wir haben für einen speciellen Fall nach dem Copernicanischen System ein Stück der scheinbaren Bahn eines Planeten durch Construction abgeleitet. Soll eine solche Construction genaue Resultate liefern, so muss die Zeichnung in grösserem Maassstabe ausgeführt werden, wozu für die nächsten Jahre die Tafeln VIII und X dienen können.

Tab. VIII enthält die Bahnen der Erde und der beiden unteren Planeten, eingetheilt nach täglicher Bewegung; man kann also auf dieser Tafel ersehen:

1. an welcher Stelle ihrer Bahn die Erde an jedem Tage des Jahres Mittags um 12 Uhr steht;

2. an welchen Stellen ihrer Bahnen der Mercur und die Venus an den einzelnen Tagen der nächsten Jahre stehen. Der Zwischenraum zwischen je zwei Theilstrichen der Venusbahn ist der Weg, welchen dieser Planet an einem Tage zurücklegt.

Auf Tab. X sind auf der Erdbahn die Stellen angegeben, in welchen sich die Erde am 1., 11. und 21. eines jeden Monats befand; für dieselben Monatstage findet man auf dieser Tafel die Stellung des Mars für die nächsten Jahre angegeben.

Die Eintheilung der Marsbahn bedarf noch einiger Erläuterung. Die längeren Theilstriche, bei welchen eine Jahreszahl steht, bezeichnen die Stelle, an welcher sich Mars am 1. Januar der genannten Jahre befindet; der Raum zwischen je zwei auf einander folgenden längeren Theilstrichen aber ist der Weg, welchen der Mars im Laufe eines Monats zurücklegt, wonach die Ortsbestimmung des Mars während der genannten Periode wohl keine Schwierigkeit haben wird.

Die an den Bahnen des Jupiter, Saturn und Uranus angebrachten Theilstriche bezeichnen die Stelle, an welcher sich die genannten Planeten am 1. jedes Monats in den beigeschriebenen Jahren befinden.

Nach den oben mitgetheilten Principien unterliegt es nun keiner Schwierigkeit, aus dem auf Tab. VIII und X dargestellten wahren Lauf der Planeten den scheinbaren Lauf abzuleiten.

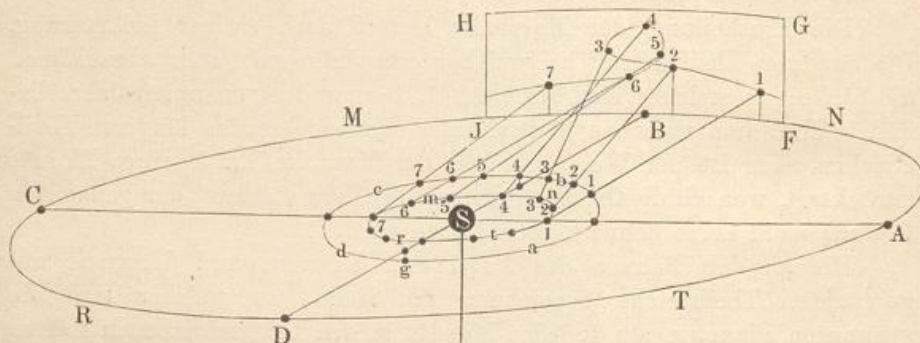
Es versteht sich indessen von selbst, dass man den scheinbaren Lauf der Planeten, von denselben Principien ausgehend, auch durch Rechnung ermitteln kann, und zwar werden die Resultate der Rechnung ungleich genauer sein, als die durch Zeichnung erhaltenen.

**Modell zur Erklärung des Planetenlaufs.** Um sich anschaulich zu machen, wie die scheinbare Bahn der Planeten das Resultat einer gleichzeitigen Bewegung des Planeten und der Erde im Sinne des Copernicanischen Systems ist, kann man sich eines aus starkem Draht und Bleikugeln gefertigten Modelles bedienen, welches Fig. 89 (a. f. S.) in etwa  $\frac{1}{10}$  der natürlichen Grösse schematisch darstellt. Auf einem Eisenstab ist eine Metallkugel  $S$  befestigt, welche die Sonne repräsentirt. In  $S$  stecken rechtwinklig zu einander vier horizontale Eisenstäbchen  $SA, SB, SC$

und  $SD$ , welche aussen durch einen Messingring  $NMRT$  verbunden sind, welcher den Durchschnitt der Ebene der Erdbahn mit dem Himmelsgewölbe, also die Ekliptik darstellt. Concentrisch mit diesem äusseren Ring ist ein kleinerer in derselben Ebene befindlicher Ring  $nmrt$  von Messingdraht gelegt, welcher die Erdbahn darstellt. Auf dieser Erdbahn sind in gleichen Zwischenräumen 12 Bleikugeln angebracht, welche die Stellen bezeichnen, an welchen sich die Erde in 12 verschiedenen, stets um 30 Tage aus einander liegenden Zeitpunkten befindet. — Die sieben ersten dieser Stellungen sind mit den Zahlen 1, 2, 3 u. s. w. bis 7 bezeichnet.

Um  $S$  ist aber noch ein dritter Messingring  $abcdg$  gelegt, welcher die Bahn eines oberen Planeten, etwa des Mars, repräsentirt. Die Ebene dieser Bahn fällt nicht mit der Ebene der Erdbahn zusammen, denn der Punkt  $g$  derselben liegt unter  $SD$ , während der mit 4 bezeichnete Punkt dieser Bahn ebenso hoch über  $SB$  liegt. Auf diesem Ring sind nun gleichfalls 7 Bleikugeln befestigt, welche in unserer Figur auch mit

Fig. 89.



1, 2, 3 u. s. w. bezeichnet sind, und welche die Orte angeben, in welchen sich der Planet in denselben Zeitpunkten befindet, in denen die Erde die mit gleichen Ziffern bezeichneten Orte der Erdbahn einnimmt.

Der Uebersicht wegen ist es zweckmässig, in dem ausgeführten Modell die entsprechenden Kugeln mit gleichen Farben anzustreichen, also etwa weiss die beiden mit 1 bezeichneten Kugeln, roth die beiden mit 2 bezeichneten u. s. w.; die folgenden Kugelpaare grün, gelb, blau, violett und schwarz.

Die Abstände zweier auf einander folgenden Kugeln, also 1 bis 2, 2 bis 3 u. s. w., müssen natürlich auf der Bahn  $abcd$  kleiner sein als auf der Erdbahn, weil ja jeder fernere Planet langsamer in seiner Bahn sich fortbewegt als die der Sonne näheren. In unserem Modell verhalten sich die Abstände zweier auf einander folgenden Kugeln auf den beiden Ringen  $abcd$  und  $nmrt$  wie 17 zu 23.

Denken wir uns nun von einem bestimmten Orte der Erde über den gleichzeitigen Ort des Mars, also z. B. von 1 der Erdbahn über 1 der

Marsbahn, eine gerade Linie gezogen, so wird diese das Himmelsgewölbe in einem bestimmten Punkte treffen, der in unserem Modell mit derselben Ziffer bezeichnet ist, wie die entsprechenden Oerter der Erde und des Mars. In unserem Modell ist, um diese Projectionen des Mars auf das Himmelsgewölbe aufzeichnen zu können, ein Blechstück *FGHJ* an dem äusseren Ringe befestigt, auf dieses sind die Projectionen des Mars aufgetragen, und zwar mit gleicher Farbe bezeichnet, wie die entsprechenden Positionen der Erde und des Mars, und endlich die drei zusammengehörigen Orte, also z. B. 2 auf der Erdbahn, 2 auf der Marsbahn und 2 auf dem Himmelsgewölbe, durch ein gerade gestrecktes Drahtstück verbunden, welches die von der Erde über den Mars nach dem Himmelsgewölbe gerichtete Visirlinie repräsentirt.

Werden die Marsprojectionen 1, 2, 3...7 auf *FGHJ* durch eine Curve verbunden, wie es in unserer Figur geschehen ist, so stellt diese nun einen Theil der scheinbaren Marsbahn dar. Um die nöthige Anschaulichkeit zu erreichen, muss man von den wahren Grössenverhältnissen abweichen und namentlich die Neigung der Marsbahn bedeutend vergrössern, wie es auch in dem Fig. 89 dargestellten Modell geschehen ist.

**Elemente der Planetenbahnen nach dem Copernicani- 53  
schen System.** Nimmt man die Bahnen der Planeten als Kreise an, in deren Mittelpunkt die Sonne steht, und setzt man voraus, dass die Planeten sich auf den Peripherien dieser Kreise mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegen, so ist zur vollständigen Bestimmung der Bahnen die Kenntniss der folgenden Elemente erforderlich:

- 1) der Halbmesser der Bahn (der mittlere Abstand von der Sonne);
- 2) die siderische oder wahre Umlaufzeit;
- 3) die Neigung der Bahn;
- 4) die Länge des aufsteigenden Knotens;
- 5) die heliocentrische Länge des Planeten zu einer bestimmten Epoche.

Diese fünf Elemente sind für die sechs älteren Planeten folgende:

	Mittlerer Abstand von der Sonne	Siderische Umlaufzeit	Neigung der Bahn	Länge des auf- steigenden Knotens	Länge, am 1. Jan. 1850 0 <sup>h</sup> mittlerer Pariser Zeit
Mercur . . .	0,3871	87 <sup>t</sup> 23 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	7 <sup>o</sup> 0,1'	46 <sup>o</sup> 33'	327 <sup>o</sup> 15,3'
Venus . . .	0,7233	224 16 49	3 23,6	75 16	245 33,2
Erde . . .	1,0000	365 6 9	0 0		100 46,7
Mars . . .	1,5237	686 23 30	1 51,0	48 24	83 40,5
Jupiter . . .	5,2028	4332 14 2	1 18,7	98 56	160 1,2
Saturn . . .	9,5389	10759 5 16	2 29,7	112 21	14 52,5