



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

45. Scheinbare Bewegung der Planeten

---

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

## Viertes Capitel.

# Die Planeten.

**Scheinbare Bewegung der Planeten.** Ausser der Sonne 45 und dem Monde giebt es noch andere Gestirne, welche zwar im Ansehen den Fixsternen ähnlich, dennoch ihre Stellung unter denselben fortwährend ändern, und deshalb Wandelsterne oder Planeten genannt werden.

Den Alten waren nur diejenigen Planeten bekannt, welche mit blossen Auge sichtbar sind. Es sind deren fünf: Mercur ☿, Venus ♀, Mars ♂, Jupiter ♃ und Saturn ♄.

Die scheinbaren Bahnen dieser älteren Planeten liegen der Sonnenbahn so nahe, dass sie sich nur um einige Grade nördlich oder südlich von der Ekliptik entfernen. Die Gestalt dieser Bahnen ist aber weit verwickelter als die der Sonnenbahn, wie man sich aus der Betrachtung von Fig. 1, Tab. 3, Tab. 4, Tab. 5 und Tab. 6 überzeugen kann.

Fig. 1, Tab. 3 stellt die Bahn der Venus im Jahre 1847 dar. Vom 1. Januar bis zum 5. September erscheint sie noch ziemlich einfach; die Venus bewegte sich während dieser Zeit wie die Sonne von West nach Ost und ihre Bahn ist der Sonnenbahn ziemlich ähnlich; dann aber bildet sie, eine Zeit lang sich in entgegengesetzter Richtung, d. h. von Ost nach West bewegend, eine förmliche Schleife.

Aehnliche Erscheinungen bieten alle Planeten. Im grössten Theil ihrer Bahn bewegen sie sich von West nach Ost, sie sind dann rechtläufig, während eine kürzere Zeit hindurch ihre Bewegung die entgegengesetzte Richtung hat, d. h. rückläufig ist.

Bei dem kleinen Maassstabe der Fig. 1 auf Tab. 3 ist natürlich keine grosse Genauigkeit möglich, deshalb ist ein Theil der Venusbahn des Jahres 1847, und zwar gerade derjenige, welcher die Schleife enthält, auf Tab. 4 in grösserem Maassstabe dargestellt.

Auf Tab. 5 findet man die scheinbare Bahn des Saturn für die Jahre 1852 und 1853. Dieselbe Figur zeigt auch ein Stück der Mercursbahn von 1852.

Ein Planet erscheint stationär zur Zeit, wo seine rechtläufige Bewegung in eine rückläufige, oder umgekehrt die rückläufige Bewegung

wieder in die rechtläufige übergeht; denn in dieser Zeit sind die Ortsveränderungen der Planeten sehr unbedeutend.

Den Winkelabstand eines Planeten von der Sonne nennt man seine Elongation.

Zwei der genannten Planeten, Mercur und Venus, entfernen sich nie weit von der Sonne. Für den Mercur ist die grösste Elongation  $22^{\circ}$ , für die Venus kann sie bis auf  $48^{\circ}$  wachsen. Deshalb sind diese beiden, welche die unteren Planeten genannt werden, auch nur kurz vor Sonnenaufgang am östlichen, oder nach Sonnenuntergang am westlichen Himmel sichtbar.

Die übrigen Planeten, welche die oberen Planeten genannt werden, können sich dagegen um alle Winkeldistanzen von der Sonne entfernen.

Wenn ein Planet gleiche Rectascension mit der Sonne oder mit einem anderen Planeten hat, wenn sie also zusammen durch den Meridian gehen, so sagt man, sie seien in Conjunction, und bezeichnet dies durch  $\odot$ . Wenn man z. B. in einem astronomischen Jahrbuche findet, dass für den 17. Juli 1890  $\text{♀}\odot\text{♄}$ , so heisst das, dass an dem genannten Tage Venus und Saturn in Conjunction sind, also (fast) gleichzeitig durch den Meridian gehen.

Wenn ein Planet um  $90^{\circ}$  von der Sonne absteht, so sagt man, er sei mit der Sonne in Quadratur, und bezeichnet dies durch  $\square$ . So war z. B. für den 6. April 1887  $\text{♄}\square\odot$ , d. h. an diesem Tage stand Saturn um  $90^{\circ}$  von der Sonne ab, die Differenz in der Culminationszeit der Sonne und des Saturn betrug also 6 Stunden.

Wenn ein Planet um  $180^{\circ}$  von der Sonne absteht, so dass er um Mitternacht culminirt, so sagt man, dass er in Opposition sei, und bezeichnet dies durch  $\oslash$ . Am 21. April 1887 war  $\text{♄}\oslash\odot$ .

Als erste Quadratur [1] wollen wir diejenige bezeichnen, bei welcher der Planet  $90^{\circ}$  westlich, als zweite Quadratur [2] diejenige, bei welcher er  $90^{\circ}$  östlich von der Sonne steht. Zur Zeit der ersten Quadratur ist ein Planet in der zweiten Hälfte der Nacht am östlichen Himmel, zur Zeit der zweiten Quadratur ist er in der ersten Hälfte der Nacht am westlichen Himmel sichtbar, während er zur Zeit der Opposition um Mitternacht culminirt, also die ganze Nacht durch sichtbar ist.

Nur die oberen Planeten können, dem oben Gesagten zufolge, mit der Sonne in Quadratur und in Opposition kommen; Mercur und Venus niemals. Dagegen unterscheidet man bei den unteren Planeten eine obere und eine untere Conjunction. Die erstere findet statt, wenn der Planet in rechtläufiger Bewegung die Sonne passirt, wenn er also von ihrer Westseite auf die Ostseite derselben tritt; die untere Conjunction dagegen ist diejenige, bei welcher der Planet in rückläufiger Bewegung an der Sonne vorbeizieht. Bei der oberen Conjunction ist der Planet von der Erde weiter entfernt als die Sonne, bei der unteren Conjunction steht er zwischen Erde und Sonne.

Betrachten wir den Lauf der Planeten näher, so bemerken wir, dass die Abwechselung zwischen recht- und rückläufiger Bewegung in enger Beziehung zur Constellation der Planeten mit der Sonne steht. Die rechtläufige Geschwindigkeit ist für die oberen Planeten zur Zeit der Conjunction, für die unteren zur Zeit der oberen Conjunction ein Maximum; dagegen ist die rückläufige Bewegung am schnellsten zur Zeit der Opposition bei den oberen, und der unteren Conjunction bei den unteren Planeten.

Die Bildung der Schleifen in den Planetenbahnen ist also an einen bestimmten Cyclus gebunden, sie wiederholt sich, so oft der Planet mit der Sonne in Opposition oder untere Conjunction kommt. Die Zeit von einer Opposition oder unteren Conjunction bis zur nächsten, also gewissermaassen ein scheinbarer Umlauf des Planeten in Beziehung auf die Sonne, wird die synodische Revolution oder die synodische Umlaufszeit genannt; sie hat für die einzelnen Planeten folgende Werthe:

Mercur . . .	115	Tage	21	Stunden
Venus . . .	583	"	22	"
Mars . . .	780	"	0	"
Jupiter . . .	398	"	22	"
Saturn . . .	378	"	2	"

Für die Venus beträgt also die Zeit zwischen zwei auf einander folgenden unteren Conjunctionen ungefähr 1 Jahr und 7 Monate, für den Mars beträgt die Zeit von einer Opposition bis zur nächsten beinahe 2 Jahre und 2 Monate.

Ferner sehen wir, dass die Planetenbahnen theilweise nördlich, theilweise südlich von der Ekliptik liegen. Das Stück der Saturnsbahn, welches auf Tab. 5 verzeichnet ist, liegt zwar ganz auf der Südseite der Sonnenbahn, allein im Laufe des Jahres 1857 ging es auf die Nordseite derselben über.

Die Punkte, in welchen eine Planetenbahn die Sonnenbahn schneidet, werden die Knoten genannt, und zwar ist der aufsteigende Knoten ( $\odot$ ) derjenige, in welchem der Planet von der Südseite der Ekliptik auf die Nordseite übertritt, während der Punkt, in welchem die bis dahin nördliche Breite des Planeten in eine südliche übergeht, mit dem Namen des niedersteigenden Knotens ( $\oslash$ ) bezeichnet wird.

Die Zeit zwischen je zwei auf einander folgenden Durchgängen eines Planeten durch den aufsteigenden Knoten wird die siderische Umlaufszeit (Revolution) des Planeten genannt. Die folgende Tabelle enthält (jedoch nur bis auf Stunden genau) die siderische Umlaufszeit für die mit blossem Auge sichtbaren Planeten:

Mercur . . . . .	87	Tage	23	Stunden,
Venus . . . . .	224	"	17	"
Mars . . . . .	1 Jahr	321	"	22
Jupiter . . . . .	11	"	315	"
Saturn . . . . .	29	"	161	"

Die nächsten Durchgänge der Venus durch den aufsteigenden Knoten finden statt:

am 3. Januar 1894,  
 am 5. August 1894,  
 am 28. März 1895,  
 am 8. November 1895.

Mars passirt zunächst den niedersteigenden Knoten

am 26. Januar 1894,

den aufsteigenden Knoten:

am 26. November 1894.

Der letzte Durchgang des Jupiter durch den aufsteigenden Knoten fand am 19. Mai 1883 statt; der nächste wird im März 1895 stattfinden.

Am 17. April 1887 passirte Saturn den aufsteigenden Knoten und im Jahre 1902 wird er den niedersteigenden Knoten passiren.

Die Knoten einer Planetenbahn fallen nicht immer genau auf dieselbe Stelle der Ekliptik, wohl aber liegt die Stelle, in welcher die Planetenbahn die Sonnenbahn schneidet, immer in der Nähe von demjenigen Punkte, in welchem die vorige gleichgerichtete Durchschneidung stattfand. Die siderische Umlaufszeit giebt uns also wenigstens annäherungsweise auch die Zeit, welche der Planet braucht, um scheinbar das ganze Himmelsgewölbe zu umlaufen, und so giebt uns denn die siderische Umlaufszeit einen Anhaltspunkt, um zu beurtheilen, wie schnell sich im Allgemeinen die einzelnen Planeten am Himmel fortbewegen. Mercur braucht, um seinen Umlauf durch den ganzen Thierkreis zu vollenden, ungefähr drei Monate; er verändert also seine Stellung am Himmel schneller als alle anderen Planeten. Die Geschwindigkeit der Ortsveränderung unter den Sternen nimmt in dem Maasse ab, als die Umlaufszeit des Planeten grösser wird. Jupiter schreitet im Laufe eines ganzen Jahres nur um ungefähr  $30^\circ$  unter den Gestirnen weiter, Saturn nur um  $12^\circ$ .

- 46 **Die scheinbare Bahn des Mars in den Jahren 1870 — 1871 und die nächsten Sichtbarkeitsperioden grösserer Planeten.** Um die scheinbare Bahn eines Planeten am Himmel selbst zu verfolgen, ist keiner geeigneter als der Mars. Von Mercur kann in dieser Beziehung nicht die Rede sein, weil er überhaupt nur selten sichtbar wird. Venus glänzt zwar herrlich am Morgen- oder Abendhimmel, sie legt in kurzer Zeit eine grosse Bahn am Himmelsgewölbe zurück, allein man kann diese Bahn unter den Fixsternen nicht verfolgen, weil Venus nur in der Dämmerung erscheint, also zu einer Zeit, in welcher kaum Sterne erster Grösse in ihrer Nähe sichtbar werden. Jupiter und Saturn erscheinen allerdings am vollen Nachthimmel, ihre Bewegung unter den Fixsternen ist aber bei weitem nicht so rasch und auffallend wie die des Mars.

Eine sehr instructive Sichtbarkeitsperiode dieses Planeten war die vom October 1870 bis zum August 1871.