Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

104. Die Planeten werden durch Centralkräfte angetrieben

urn:nbn:de:hbz:466:1-96939

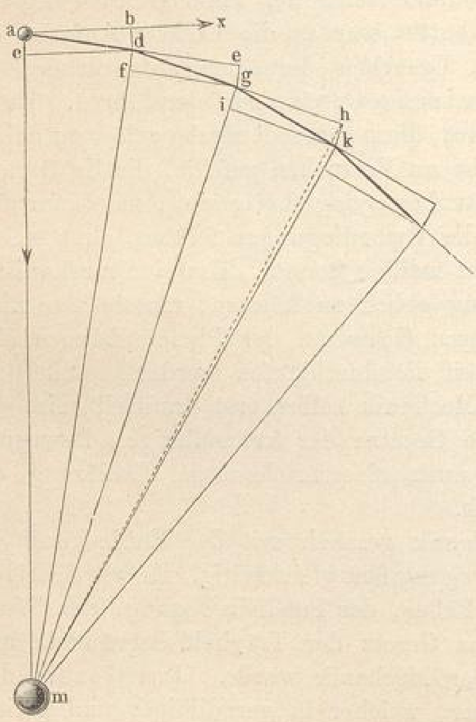
Kepler und Galilei sind es also, welche den Grund zu dem wissenschaftlichen Gebäude legten, welches durch Newton's Entdeckung der allgemeinen Schwere vollendet wurde.

Wie durch die Combination irgend einer beschleunigenden Kraft mit der Geschwindigkeit, welche ein Körper bereits hat, überhaupt eine krummlinige Bewegung entsteht, wie der Körper beständig um einen festen Anziehungsmittelpunkt kreist, wenn die beschleunigende Kraft stets gegen diesen Anziehungsmittelpunkt hin gerichtet ist, wird hier als bekannt vorausgesetzt (Lehrbuch der Physik, 9. Aufl., 1. Bd., S. 142). In den folgenden Paragraphen sollen nun die mechanischen Gesetze der Planetenbewegung überhaupt näher betrachtet, zunächst aber aus den Kepler'schen Gesetzen die Natur der beschleunigenden Kräfte abgeleitet werden, welche auf die Planeten wirken.

104 Die Planeten werden durch Centralkräfte angetrieben.

Nach dem zweiten Kepler'schen Gesetze sind die Flächenräume gleich, welche der die Sonne und den Planeten verbindende Leitstrahl in gleichen Zeiten zurücklegt. Aus diesem Gesetz folgt aber, dass die beschleunigende Kraft, welche auf die Planeten wirkt, stets gegen die Sonne hin gerichtet sein muss.

Fig. 163.



Wenn der Planet in einem kleinen Zeittheilchen t den Weg dg, Fig. 163, zurücklegt, so beschreibt der Leitstrahl während dieses Zeittheilchens das Dreieck dgm, wo m den Mittelpunkt der Sonne bezeichnet. Im nächsten gleich grossen Zeittheilchen würde der Planet unter dem alleinigen Einflusse der Geschwindigkeit, mit welcher er in g ankommt, den Weg gh zurücklegen, welcher in der Verlängerung von dg liegt und gleich dg ist. Nehmen wir nun an, eine in m befindliche Kraft bestrebt sich, den Planeten fortwährend nach m hinzuziehen, und diese Kraft sei so beschaffen, dass sie für sich allein den Planeten in dem Zeittheilchen t von g nach i bewegen würde, so wird der Planet in Wirklichkeit den Weg gk, d. h. die Diagonale des durch gh und gi

bestimmten Parallelogramms durchlaufen. Während des zweiten Zeittheilchens t beschreibt also der Leitstrahl das Dreieck gkm. Denken wir uns nun den Punkt h mit m durch eine gerade Linie verbunden, so ist das $\triangle\ gkm = \triangle\ ghm$, weil sie eine Seite gm gemeinschaftlich haben, und die gegenüber liegenden Spitzen der Dreiecke auf einer der Seite gm parallelen Linie liegen. Ferner ist aber auch $\triangle\ ghm = \triangle\ dgm$, weil dg und gh auf einer geraden Linie liegen und einander gleich sind, sowie auch die Spitze von beiden Dreiecken zusammenfällt. Es ist also auch $\triangle\ gkm = \triangle\ dgm$, d. h. der Leitstrahl hat in zwei gleichen Zeittheilchen gleiche Flächenräume beschrieben.

Wir haben hier allerdings das Zeittheilchen t so klein angenommen, dass die in demselben zurückgelegten Wege als geradlinig angesehen werden konnten; es ist indessen klar, dass der Satz, welcher für jedes einzelne Zeittheilchen t gilt, auch für die Summe vieler solcher Zeittheilchen Gültigkeit behält. Wir erhalten demnach den Satz, dass die in gleichen Zeiten von dem Leitstrahl beschriebenen Flächenräume einander gleich sind, wenn nur die beschleunigende Kraft stets gegen denselben Punkt hin gerichtet ist, nach welchem Gesetze im Uebrigen die beschleunigende Kraft mit der Entfernung von m sich ändern mag.

Die Eigenthümlichkeit, dass der Leitstrahl in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume beschreibt, findet nur dann statt, wenn der Mittelpunkt, von dem aus man die Leitstrahlen nach dem beweglichen Körper gezogen denkt, zugleich der Punkt ist, nach welchem die beschleunigende Kraft stets hinwirkt. Wirkte z. B. auf den in g angekommenen Körper eine beschleunigende Kraft, deren Richtung nicht in die Linie gm fällt, so würde der Körper am Ende des nächsten Zeittheilchens in irgend einem Punkte p ankommen, welcher nicht auf der mit gm parallelen Linie hk, sondern diesseits oder jenseits derselben liegt, das Dreieck gmp würde also grösser oder kleiner sein als dgm.

Da nun in der That der von dem Planeten zur Sonne gezogene Leitstrahl in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume beschreibt, so ist klar, dass die Sonne den Centralpunkt bildet, gegen welchen die auf die Planeten einwirkenden beschleunigenden Kräfte stets gerichtet sind.

Abnahme der Centralkraft mit wachsender Entfernung von der Sonne. Aus dem zweiten Kepler'schen Gesetze (nach welchem der Leitstrahl des Planeten in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume zurücklegt) konnte man nur den Schluss ziehen, dass die Planeten stets gegen die Sonne hingetrieben, wir können also auch sagen, von der Sonne angezogen werden; in welchem Verhältnisse aber diese anziehende Kraft der Sonne zu dem Abstande der Planeten von derselben stehe, das lässt das zweite Kepler'sche Gesetz, wie schon bemerkt wurde, völlig unentschieden, denn es findet statt, welches auch das Gesetz sein mag, welchem dieses Verhältniss unterworfen ist. Dieses Gesetz ergiebt sich aber als nothwendige Folge aus dem dritten Kepler'schen Gesetze. 105