Siebentes Capitel.

Die allgemeine Schwere.

Mechanische Erklärung der Planetenbewegung durch Newton. Nachdem Kepler die wahren Gesetze der Planetenbewegung aus den Beobachtungen abgeleitet hatte, war es die nächste Aufgabe der Astronomie, die mechanischen Ursachen derselben aufzusuchen, die Planetenbewegung auf mechanische Gesetze zurückzuführen. Es ist Newton's unsterbliches Verdienst, diese große Aufgabe gelöst zu haben. 85

Schon früher hatte es nicht an Versuchen gefehlt, die Kräfte auszumitteln, welche bei der Planetenbewegung thätig sind; man kam aber nicht zu einem Resultate, weil die Vorbedingungen fehlten, ohne welche ein solcher Schritt nicht gemacht werden konnte. Um eine mechanische Erklärung der Planetenbewegung geben zu können, mußte man nicht allein wissen, welches die wahren Gestalten der Planetenbahnen sind und mit welcher Geschwindigkeit sie durchlaufen werden, sondern es mußten die Grundgesetze der Mechanik selbst erst ermittelt sein. So lange man das Wesen und die Gesetze der krummlinigen Bewegung überhaupt nicht kannte, war auch eine mechanische Erklärung der Planetenbewegung nicht möglich.

Die Begründung der Mechanik ist mit der Entdeckung der wahren Gesetze der Planetenbewegung fast gleichzeitig. Es ist Galiläi, welcher die Gesetze des freien Falles, der Pendelbewegung, der Wurfbewegung erkannte, welcher das Gesetz der Trägheit begründete und dadurch gerade der Schöpfer der Mechanik wurde. Das Gesetz der Trägheit zeigt, wie ein Körper, welcher einmal in Bewegung ist, diese Bewegung unverändert beibehält, wenn nicht äußere Kräfte sie aufheben oder modificiren; wie jede krummlinige Bewegung durch die Combination der dem Körper bereits inwohnenden und durch das Beharrungsvermögen ihm verbleibenden Geschwindigkeit mit den Wirkungen irgend einer continuirlich wirkenden beschleunigenden Kraft entsteht.

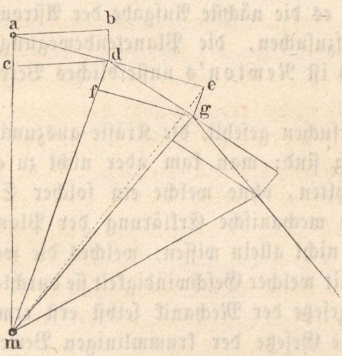
Kepler und Galiläi sind es also, welche den Grund zu dem wissenschaftlichen Gebäude legten, welches durch Newton's Entdeckung der allgemeinen Schwere vollendet wurde.

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, 5. Aufl. 1. Bd. Seite 218). 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.

86 **Die Planeten werden durch Centralkräfte angetrieben.** Nach dem ersten Kepler'schen Gesetze sind die Flächenräume gleich, welche der die Sonne und den Planeten verbindende Leitstrahl in gleichen Zeiten zurücklegt. Aus diesem Gesetze folgt aber, daß die beschleunigende Kraft, welche auf die Planeten wirkt, stets gegen die Sonne hin gerichtet sei.

Wenn ein Körper in a, Fig. 145, mit einer solchen Geschwindigkeit ankommt, daß er in dem nächsten kleinen Zeittheilchen vermöge dieser Geschwindigkeit den Weg ab zurücklegen würde, so wird er, wenn ein gegen den Centralpunkt m gerichteter Stoß auf ihn einwirkt, welcher ihn in demselben Zeittheilchen für sich allein von a nach c führen würde, in diesem Zeittheilchen in der That den Weg ad zurücklegen; der von dem fraglichen Körper nach m gezogene Leitstrahl hat also das Dreieck amd zurückgelegt.

Fig. 145.



Wenn nun auf den in d angekommenen Körper keine beschleunigende Kraft weiter einwirkte, so würde er im nächsten gleichgroßen Zeittheilchen den Weg de zurücklegen, und da $de = da$ sein würde, so ist auch das Dreieck dem gleich dem Dreieck dam. Sobald aber auf den in d angekommenen Körper abermals ein gegen m hin wirkender Stoß wirkt, welcher ihn in der Zeiteinheit für sich allein von d nach f führen würde, so wird nun der Körper in diesem zweiten Zeittheilchen den Weg dg zurücklegen. Da nun aber eg parallel ist mit dm, so hat das Dreieck dgm gleiche Grundlinie dm und gleiche Höhe mit dme, es ist also:

$$\triangle\, dgm = \triangle\, dem,$$

und da das Dreieck dem gleich ist dem Dreieck dam, so haben wir auch:

$$\triangle\, dgm = \triangle\, dam.$$