

Die gleichförmige Bewegung können wir uns entstanden denken, entweder:

a) dadurch, daß Kräfte, die eine Zeit lang auf einen Punkt einwirkten, aber nicht im Zustand des Gleichgewichts waren, plötzlich zu wirken aufhören, oder plötzlich in den Zustand des Gleichgewichts gelangen; in diesem Fall wird die Bewegung, die sie dem Punkte ertheilt haben, bestehen bleiben, aber keine Aenderung weiter erleiden; oder

b) dadurch, daß mechanische Kräfte auf einen Punkt, der nicht in Bewegung war, momentan einwirkten; in diesem Falle wird der Punkt Bewegung erhalten, aber die Bewegung wird nach § 10 in jedem folgenden Zeittheil ungeändert bleiben.

Die momentane Einwirkung mechanischer Kräfte auf einen materiellen Punkt nennen wir Stofs, und die gleichförmige Bewegung pflegt man daher auch wohl Stofsbewegung zu nennen.

Geschwindigkeit.

§ 15. Das Verhältnifs $\frac{ds}{dt}$, d. h. das Verhältnifs zwischen dem Wegelement zu der Dauer eines Zeitelementes nennt man die Geschwindigkeit, bezeichnen wir dieselbe mit c , so hat man:

$$23) \frac{ds}{dt} = c.$$

$$24) ds = c dt.$$

Diese Ausdrücke sind nicht zu verwechseln mit den sehr ähnlichen für das Aenderungselement und für das Aenderungsmaafs einer Kraft (S. 10. No. 1 und 2), welche wir gleich brauchen werden. Da wir dt als absolut konstant ansehen, so wird bei einer gleichförmigen Bewegung, in welcher also auch ds für jedes Zeitelement konstant ist, $\frac{ds}{dt} = c$ ebenfalls konstant sein. Es läßt sich also eine gleichförmige Bewegung auch so definiren, daß es eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit sei. Für die gleichförmige Bewegung folgt aus 24) durch Integriren:

$$25) \left\{ \begin{array}{l} s = ct \\ c = \frac{s}{t} \\ t = \frac{s}{c} \end{array} \right.$$

Wenn s der Weg in der Zeit t ist, so ist offenbar bei einer gleichförmigen Bewegung $\frac{s}{t}$ der Weg in einer Zeitein-

heit; da aber (zufolge 25) $\frac{s}{t} = c$ ist, so kann man allgemein die Geschwindigkeit auch definiren als den Weg, welchen ein Punkt in einer Zeiteinheit zurücklegen würde, falls er von irgend einem Augenblick ab sich gleichförmig bewegte.

Geschwindigkeits-Aenderung; Veränderte Bewegung, Acceleration.

§ 16. Wir haben oben gesehen, daß, wenn auf einen Punkt eine Kraft allein einwirkt, oder, wenn mehre Kräfte, welche nicht im Zustande des Gleichgewichts sich befinden, auf den Punkt einwirken, eine gleichförmige Bewegung nicht stattfinden kann. Es wird vielmehr in diesem Falle das Wegelement ds in jedem Zeitelement ein anderes sein. Die Bewegung eines Punktes unter diesen Umständen nennen wir eine ungleichförmige oder eine veränderte. Da zufolge der Gleichung 24) ds sich ausdrückt durch:

$$ds = c \cdot dt,$$

so muß, da dt absolut konstant ist, die Veränderung, welche durch den Einfluß jener mechanischen Kräfte erzeugt wird, sich auf den Werth c beziehen. Das heißt: die Veränderungen, welche mechanische Kräfte in dem Beharrungszustande eines Körpers hervorbringen, lassen sich als Geschwindigkeitsänderungen ansehen. Das Aenderungselement $d\varphi$ einer mechanischen Kraft ist hiernach nichts anders, als die Geschwindigkeitsänderung, welche die Kraft einem Massenelement in einem Zeitelement zu ertheilen vermag. Nennen wir dieselbe dc , so ist $d\varphi = dc$ und nach S. 10 No. 1):

$$d\varphi = dc = f \cdot dt;$$

es ist folglich die Geschwindigkeit c nach Verlauf einer gewissen Zeit t , oder die Endgeschwindigkeit für die Zeit t :

$$26) \quad c = \sum f \cdot dt.$$

Das veränderliche Wegelement ds drückt sich hiernach aus (24) durch:

$$27) \quad ds = (\sum f \cdot dt) dt.$$

Ist f eine Funktion von t , so ist:

$$28) \quad c = \int f \cdot dt$$

$$29) \quad ds = \left(\int f \cdot dt \right) dt,$$

und es ändern sich folglich die in den einzelnen Zeitelementen stattfindenden Geschwindigkeiten nach dem Gesetze des Werthes $\int f \cdot dt$.