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:

$$ds = c.dt,$$

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):

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

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

$$26)\quad c = \Sigma f.dt.$$

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

$$27)\quad ds = (\Sigma f.dt)dt.$$

Ist f eine Funktion von t, so ist:

$$28)\quad c = \int f_t dt$$

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

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

Wenn man dagegen eine konstant wirkende Kraft betrachtet (S. 10), so findet man:

$$30)\ c = ft.$$

$$31)\ ds = c\,.\,dt = ft\,.\,dt,$$

d. h. bei konstant wirkenden mechanischen Kräften ändern sich die Geschwindigkeiten wie die Zeiten. Erfolgt die Bewegung nach diesem Gesetz, so nennen wir sie eine gleichmäſsig veränderte Bewegung, und zwar eine gleichmäſsig beschleunigte, wenn die Geschwindigkeiten wachsen, und eine gleichmäſsig verzögerte, wenn die Geschwindigkeiten fortwährend abnehmen. Erfolgt eine veränderte Bewegung nach einem andern Gesetze, so nennen wir sie eine ungleichmäſsig veränderte, und zwar bei fortwährendem Wachsthum der Geschwindigkeiten eine ungleichmäſsig beschleunigte, bei fortwährender Abnahme der Geschwindigkeiten eine ungleichmäſsig verzögerte. Das Aenderungsmaaſs f nennt man bei mechanischen Kräften auch wohl die Acceleration oder die Beschleunigung, beziehlich Verzögerung.

Aus den Gleichungen 24), 29) und 31) ergiebt sich der Gesammtweg s für eine bestimmte Zeit t:

für den allgemeinsten Fall:

$$32)\ s = \Sigma(c\,.\,dt),$$

d. h. man hat jedes Zeitelement mit der Geschwindigkeit, welche während desselben stattgefunden, zu multipliziren, und die Produkte zu summiren.

Ist $c = \int f_t dt$ (28), so folgt aus 29):

$$33)\ s = \int\left(\int f_t dt\right) dt.$$

und endlich für eine konstant wirkende Kraft, also für die gleichmäſsig veränderte Bewegung:

$$34)\ s = \int_{t'}^{t} ft\,.\,dt = \tfrac{1}{2} f(t^2 - t'^2),$$

worin s den Weg bezeichnet, welcher während der Zeitdauer $(t - t')$ zurückgelegt wird.

Gleichmäſsig veränderte Bewegung.

§ 17. Die gleichmäſsig veränderte Bewegung ist in der Mechanik von besonderer Wichtigkeit. Es mögen daher die eben gefundenen Resultate nebst einigen leicht herzuleitenden hier zusammengestellt werden.