

Bewegung eines Punktes, Bahn, Weg.

§ 13. Die Masse eines Körpers erfüllt den Raum, welchen der Körper einnimmt. Ein Massenelement können wir uns als die Masse denken, welche ein Raumelement erfüllt; als Raumelement gilt aber der körperliche Punkt. Ein Massenelement ist also die Masse, welche ein Punkt des Körpers besitzt. Man pflegt daher, anstatt der Bezeichnung Massenelement eines Körpers, häufig auch die Benennung „materieller Punkt“ oder kurz die Bezeichnung „Punkt“ zu brauchen, und wir wollen uns diesem Gebrauch anschließen, indem wir künftig unter Punkt, sobald nicht eine andere Bedeutung ausdrücklich hervorgehoben wird, überhaupt ein Massenelement verstehen.

Die Linie, welche ein Punkt bei seiner Bewegung beschreibt, nennen wir die Bahn des Punktes.

Die Bahn eines Punktes ist geradlinig, wenn der Punkt nur der Einwirkung einer einzigen Kraft, oder auch mehrerer Kräfte, welche in derselben Richtung wirken, folgt. Eine krummlinige Bahn setzt immer die Einwirkung mehrerer (wenigstens zweier) Kräfte voraus, deren Richtung nicht dieselbe ist.

Die absolute Länge der Bahn, welche ein Punkt in einer bestimmten Zeit zurücklegt, nennt man den Weg des Punktes für diese Zeit. Der Weg eines Punktes in einem Zeitelement heißt das Wegelement des Punktes. Wir bezeichnen dasselbe in der Folge mit ds .

Gleichförmige Bewegung.

§ 14. Das Wegelement eines Punktes ist entweder in jedem Zeitelement gleich groß, oder es unterliegt einer Aenderung. Wenn das Wegelement in jedem Zeitelement denselben Werth hat, so sagen wir, die Bewegung sei gleichförmig. Nach dem Früheren können wir uns eine gleichförmige Bewegung nur als möglich denken, wenn auf einen bewegten Punkt entweder gar keine mechanische Kräfte einwirken, oder wenn die auf denselben einwirkenden Kräfte sich im Zustande des Gleichgewichtes befinden, denn, wenn mechanische Kräfte auf den Punkt einwirken, und dieselben sind nicht im Zustande des Gleichgewichts, so müssen sie nothwendiger Weise eine Aenderung im Beharrungszustande des Punktes erzeugen, und da die Aenderungen, welche mechanische Kräfte erzeugen, Ortsveränderungen sind, die Ortsveränderungen aber durch die Wege gemessen werden, so muß unter der zuletzt gemachten Annahme nothwendiger Weise in jedem Zeitelement eine Wegänderung stattfinden.

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 Verhältniß $\frac{ds}{dt}$, d. h. das Verhältniß 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-