

Untersuchung der Kräfte.

§ 5. Sobald wir in derartige Untersuchungen eingehen, tritt uns die Nothwendigkeit entgegen von einander zu unterscheiden: a) die Körperelemente, welche einer Veränderung in ihrem Beharrungszustande durch die Einwirkung von Kräften unterworfen sind; b) die Kräfte, welche diese Veränderungen hervorbringen, und endlich c) die hervorgebrachten Veränderungen selbst.

Begriff von Masse.

§ 6. a) Die Körperelemente, welche durch die Einwirkung von Kräften einer Veränderung in ihrem Beharrungszustande unterworfen sind, erscheinen uns im Gegensatz zu den Kräften, welche wir uns als thätig (aktiv) denken, als das Leidende (Passive). Sie sind das Bleibende in den Veränderungen, dasjenige, dessen Zustand nur geändert wird, welches aber, seiner Quantität nach, keiner Aenderung unterworfen ist. Die Menge dieser beharrenden, aber einer Aenderung ihres Beharrungszustandes fähigen Elemente in einem Körper, nennen wir die Masse (fr. *masse* — engl. *masse*) des Körpers. Wir bezeichnen sie in der Folge mit m . Es ist dabei vorläufig gleichgiltig, durch welche Einheit wir die Masse eines Körpers messen wollen. Die absolute Zahl, welche das Maas für die Masse eines Körpers angiebt, und welche wir künftig für m in die Rechnung einzuführen haben, richtet sich natürlich nach dem Werthe der angenommenen Einheit.

Das Wesen der Masse ist uns eben so unzugänglich, wie das der Kräfte; wir erkennen das Vorhandensein der Masse nur aus den Kräften, welche auf sie einwirken. Wir setzen aber voraus, daß die Masse in einem gegebenen Körper etwas Konstantes sei; ein Werth, der unabhängig ist von dem Zustande, in welchem sich der Körper befindet, und unabhängig von den Veränderungen, welche dieser Zustand erleidet.

Begriff von »Größe einer Kraft«; »Größe ihrer Wirkung«.

§ 7. b) Die Kräfte, welche Veränderungen in dem Beharrungszustande der Körper erzeugen, sind unserer Wahrnehmung nur vermöge jener Veränderungen zugänglich. Sind die Kräfte lebendig, so bieten uns ihre Wirkungen Mittel zu ihrer Beurtheilung dar. Wir können diese Wirkungen messen, und pflegen aus der Größe der Wirkung auf die Größe der Kraft zurückzuschließen. Allein niemals können wir uns darauf einlassen, die Kräfte selbst messen zu wollen. Kräfte, welche im Gleichgewicht sind, brin-

gen keine Veränderungen hervor; ihre Wirkung ist aufgehoben, und in diesem Zustande sind die Kräfte unserer direkten Wahrnehmung im Allgemeinen entzogen; wir können nur durch Vernunftschlüsse auf das Vorhandensein von Kräften geführt werden, die sich im Zustande des Gleichgewichts befinden. Dennoch bietet sich selbst für diesen Zustand ein Mittel dar, auf die Gröfse der Kräfte zu schliessen. Wir pflegen nämlich die Wirkung zu betrachten, welche die Kräfte hervorbringen würden, wenn plötzlich der Zustand des Gleichgewichts aufgehoben würde. Bei der Beurtheilung der Wirkung lebendiger Kräfte sind immer die wirklich hervorgebrachten Veränderungen mit in Betracht zu ziehen; bei der Beurtheilung einer Kraft im Zustande des Gleichgewichts hat man es dagegen niemals mit wirklich hervorgebrachten, sondern nur mit vorausgesetzten, gedachten Veränderungen zu thun. Man stellt sich daher die Sache oft auch so vor, als habe man bei der Untersuchung einer Kraft im Zustande des Gleichgewichts die Kraft selbst, abgesehen von ihren Wirkungen einer Beurtheilung zu unterziehen, während man bei der Untersuchung einer lebendigen Kraft die Kraft in Verbindung mit ihren Wirkungen zu betrachten habe. Wenn man nun für den Zustand des Gleichgewichts aus der Wirkung, welche die Kraft hervorbringen würde, wenn sie plötzlich frei würde, auf die Gröfse der Kraft schliesst, so pflegt man diesen Schluss vorzugsweise als Messen der Kraft, und die Gröfse jener gedachten Wirkung, als Gröfse oder Werth der Kraft zu bezeichnen. Wir wollen diese Bezeichnungen, da sie allgemein üblich sind, beibehalten, dabei aber niemals vergessen, was wir eigentlich darunter zu verstehen haben. Wenn wir dagegen die Wirkungen einer lebendigen Kraft untersuchen, und dieselben durch Messen bestimmen, so nennen wir im Gegensatz zu jenem Falle, das Maafs für dieselben die Wirkungsgröfse, auch die Leistung oder Arbeit der Kraft (fr. *travail* — engl. *work done*).

Maafs der Veränderungen, welche eine Kraft erzeugt.

§ 8. c) Die Veränderungen, welche Kräfte in dem Beharrungszustande der Körper hervorbringen, sind für unser Vorstellungsvermögen nur in einer gewissen Folge denkbar. Diese Folge bedingt, dafs wir uns jene Veränderungen nur in einer bestimmten Zeit denken können. Ist nun $d\varphi$ die Veränderung, welche eine Kraft in dem Beharrungszustande eines Massenelementes dm während eines Zeitelementes dt hervorgebracht hat, so können wir im Allgemeinen setzen: