

Es bezeichne:

t die Zeit, während welcher eine konstant wirkende Kraft frei gewirkt hat,

s den Weg in dieser Zeit,

c die Geschwindigkeit nach Verlauf der Zeit t (Endgeschwindigkeit),

f das Aenderungsmaafs,

so ist:

$$35) \quad \left\{ \begin{array}{l} s = \frac{1}{2}ft^2 = \frac{1}{2} \frac{c^2}{f} = \frac{1}{2}ct \\ c = ft = \sqrt{2fs} = \frac{2s}{t} \\ f = \frac{c}{t} = \frac{2s}{t^2} = \frac{c^2}{2s} \\ t = \frac{c}{f} = \frac{2s}{c} = \sqrt{\frac{2s}{f}} \end{array} \right.$$

Für $t=1$, also für die Zeiteinheit folgt hieraus:

$$f = c = 2s,$$

d. h. das Aenderungsmaafs einer konstant wirkenden Kraft ist gleich der Geschwindigkeit, welche die Kraft einem Massenelement nach Verlauf der ersten Zeiteinheit (Sekunde) ertheilt hat, oder gleich dem doppelten Wege, welchen das Massenelement vermöge der Einwirkung der Kraft in der ersten Sekunde zurückgelegt hat.

Schwerkraft.

§ 18. Unter der grossen Menge von mechanischen Kräften, welche in der Natur wirksam sind, nimmt eine besonders hervorragende Bedeutung die Schwerkraft in Anspruch. Die Schwerkraft ist eine mechanische Kraft, deren Einwirkung alle Körper im ganzen Universum unterworfen sind, und welche man gewöhnlich als eine Anziehung darzustellen pflegt, welche sämtliche Massenelemente im ganzen Weltall gegeneinander ausüben, und derzufolge jedes Massenelement sich nach jedem andern hin zu bewegen strebt. Die Grösse dieser Anziehungskraft zwischen je zwei Massenelementen ist nach Newtons Entdeckungen umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung derselben. Es ist hier nicht der Ort, in allgemeine Untersuchungen dieser interessanten und bedeutungsvollen Kraft einzugehen, welche als ein grosses Gesetz durch das Weltall wirkt, und jedem unendlich kleinen Theil desselben eine Bedeutung beilegt, indem sie ihn mit jedem andern und mit dem grossen Ganzen in Beziehung bringt: wir haben hier der

Schwerkraft nur Erwähnung gethan, um die Wirkung zu bezeichnen, welche sie zwischen dem Erdkörper und jedem Körper, welcher demselben unmittelbar angehört, ausübt. Jeder auf der Erde befindliche Körper wird von jedem Element des Erdkörpers angezogen, und das Resultat dieser verschiedenen Anziehungen ist, daß jedes Massenelement eines Körpers das Bestreben hat, sich nach dem Mittelpunkt der Erde zu bewegen. Dies führen wir hier vorläufig nur als Thatsache an; der Beweis, daß diese Thatsache eine nothwendige Folge allgemeiner Gesetze für die Wirkung mechanischer Kräfte ist, läßt sich hier noch nicht führen. Hiernach ist die Richtung der Erdschwerkraft überall die Richtung des Erd-Radius, und folglich für verschiedene Punkte eines Körpers verschieden. Die sehr geringe Abweichung der Radien des Erdkörpers für benachbarte Punkte berechtigt aber zu der Annahme, daß man selbst für größere Entfernungen die Richtungen der Erdschwerkraft als parallel ansehen kann. Wird die Wirkung der Schwerkraft auf einen Körper nicht durch eine Gegenkraft aufgehoben, so erfolgt Bewegung in der Richtung der Kraft, also in der Richtung des Erdradius; die Bewegung, welche die Schwerkraft in Körpern erzeugt, welche dem System des Erdkörpers angehören, nennen wir den Fall der Körper. Die Körper fallen. Da die Größe der Kraft, welche das Fallen bewirkt, nach dem oben angeführten Newtonschen Gesetz sich umgekehrt mit dem Quadrat der Entfernung vom Erdmittelpunkt ändert, folglich in verschiedenen Entfernungen eine verschiedene ist, und da andererseits die Thatsache feststeht, daß die Erde keine vollkommene Kugel, sondern an den Polen abgeplattet ist, so folgt daraus, daß die Größe der Schwerkraft an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche verschieden groß sein muß, je nachdem der Erdradius einen verschiedenen Werth hat. Die Wirkung der Schwerkraft ist hiernach an den Polen größer, als am Aequator. Aber auch an ein und demselben Ort der Erde muß die Wirkung der Schwerkraft mit der Entfernung von der Erdoberfläche abnehmen. In dieser letzten Beziehung ist aber zu bemerken, daß die Entfernungen von der Erdoberfläche, mit welchen man es gewöhnlich zu thun hat, gegen den Erdradius so verschwindend klein sind, daß man sie für einen gegebenen Ort der Erde für die gewöhnlich vorkommenden Fälle vollkommen vernachlässigen kann, und folglich die Schwerkraft der Erde für einen bestimmten Ort als Beispiel einer konstant wirkenden Kraft betrachten kann, welche also, wenn sie frei wirkt, eine gleichmäßig veränderte Bewegung erzeugen muß.

Das Aenderungsmaafs der Schwerkraft ist für unsere Gegenden durchschnittlich

$$f = 31,25 \text{ preufsische Fufs.}$$

Wir bezeichnen dies Aenderungsmaafs künftig überall mit g .
 g bedeutet also künftig überall das Aenderungsmaafs (die Acceleration) der Schwerkraft an einem bestimmten Orte. Für unsere Gegenden ist hiernach:

$$36) \left\{ \begin{array}{l} g = 31,25 \text{ preufs. Fufs,} \\ g = 9,81 \text{ Mètres,} \\ g = 30,20 \text{ pariser Fufs,} \\ g = 32,20 \text{ englische Fufs,} \\ g = 31,03 \text{ wiener Fufs *)} \end{array} \right.$$

Mit Berücksichtigung dieser Werthe nehmen die Formeln (S. 20) für die durch die Schwerkraft gleichmäfsig veränderte Bewegung folgende Gestalt an, wenn die Bedeutung der Buchstaben dieselbe bleibt, wie auf S. 20.

$$37) \left\{ \begin{array}{ll} \text{für } g = 31,25 \text{ preufs. Fufs:} & \text{für } g = 9,81 \text{ Mètres:} \\ s = 15,625 t^2 = 0,016 c^2 = \frac{1}{2} ct, & s = 4,905 t^2 = 0,0510 c^2 = \frac{1}{2} ct, \\ c = 31,25 t = 7,906 \sqrt{s} = \frac{2s}{t}, & c = 9,81 t = 4,429 \sqrt{s} = \frac{2s}{t}, \\ g = \frac{c}{t} = \frac{2s}{t^2} = \frac{c^2}{2s}, & g = \frac{c}{t} = \frac{2s}{t^2} = \frac{c^2}{2s}, \\ t = 0,032 c = 0,253 \sqrt{s} = \frac{2s}{c}, & t = 0,1019 c = 0,4514 \sqrt{s} = \frac{2s}{c} \end{array} \right.$$

Druck; Gewicht.

§ 19. Nachdem wir in Vorstehendem die Veränderungen, welche mechanische Kräfte hervorbringen, im Allgemeinen untersucht haben, schreiten wir nun zur Bestimmung der Gröfse der mechanischen Kräfte.

Wir haben oben gesehen, dafs Kräfte im Zustande des Gleichgewichts sich im Allgemeinen der Wahrnehmung durch unsere Sinne entziehen. Die mechanischen Kräfte machen in gewisser Beziehung eine Ausnahme. Wirkt eine mechanische Kraft auf unsern Körper ein, und sind wir veranlafst, dieselbe durch unsern Körper im Gleichgewicht zu halten, so erregt sie unser sinnliches Gefühl in einer Weise, welche wir im Allgemeinen Druck nennen. Der Druck ist also vorläufig das Gefühl, welches in uns durch die Ausübung der Gegenkraft hervorgerufen wird. Wir gehen von

*) Weisbachs Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik. II. Aufl. I. S. 54.