

können. Mit Hilfe des in § 303 ausgesprochenen Gravitationsgesetzes sind wir jedoch auch in den Stand gesetzt, die absolute Größe der Erdmasse zu berechnen. Bestimme ich nämlich nach diesem Gesetz das Verhältnis der Gesamtmasse der Erde zu einem Teil dieser Gesamtmasse, der mir seiner Größe nach bekannt ist, so erhalte ich eine Angabe, die nach der im gewöhnlichen Leben gebrauchten Gewichtseinheit bestimmt ist. Dazu nun sind die verschiedenartigsten Methoden angewandt worden.

Die Dichte der Erde durch Messung der ablenkenden Wirkung von Gebirgsmassen auf die Richtung des ruhenden Pendels oder des Lotes zu bestimmen, hatte schon Newton empfohlen. Man erhält nämlich (Fig. 251) durch die Abweichung der gefundenen Richtung des Meilotes EA bzw. EB von der astronomisch bestimmten normalen Richtung CA bzw. CB, also durch Winkel α bzw. β , ein Maß für das Verhältnis der anziehenden Kräfte von Erde und Berg, und damit, falls die Dichte der Masse des Berges ermittelt ist, eine Angabe über die Masse und Dichte der Erde. Da über den geologischen Bau im Innern eines Berges jedoch stets Unsicherheit bestehen wird, kann diese Methode nicht sehr zuverlässige Ergebnisse liefern. Angewandt wurde sie bei der ersten Bestimmung der Erddichte im Jahre 1774 von Maskelyne und Hutton am Berge Schhallian in der Grafschaft Perth und dabei die mittlere Dichte der Erde ziemlich richtig zu 4,7 bestimmt.

Ein anderes Mittel, die Anziehung eines Berges mit der der Gesamterde zu vergleichen, besteht darin, gleichlange Pendel auf dem Gipfel eines Berges und an dessen Fuß bezüglich ihrer Schwingungen miteinander zu vergleichen. Die Geschwindigkeit der Pendelschwingungen nimmt mit der Höhe über dem Erdboden ab, da die Intensität der Schwere mit der Entfernung vom Erdmittelpunkte sich vermindert. Versteht man das Pendel aber auf dem Gipfel eines Berges in Schwingung, so liegt zwischen der Erdoberfläche und dem Beobachtungspunkte die Masse des Berges, und es wird die Bergmasse ihrerseits beschleunigend auf die Pendelschwingungen einwirken. Man wird darum aus dem Unterschied zwischen Beobachtung und Rechnung, wieder vorausgesetzt, daß Volumen und Gesteinsdichte des Berges ermittelt sind, die mittlere Erddichte bestimmen können. Statt auf einen Berg zu steigen, kann man sich auch ins Innere der Erde begeben und z. B. auf dem Grunde tiefer Schächte die uns gestellte Aufgabe lösen. Als erster hat so Airy (1866) in der Kohlengrube Gaston bei Newcastle die mittlere Dichte der Erde zu 5,5 bestimmt. Auch bei dieser Methode besteht die Schwierigkeit darin, die Masse der auf das Pendel wirkenden Erdschichten hinlänglich genau festzustellen.

Diese Schwierigkeit ist bei den rein experimentellen Methoden, z. B. bei Anwendung der Drehwaage, nicht vorhanden. Der erste, der die Dichte der Erde mittels einer solchen Waage zu bestimmen suchte, war Cavendish (1798). Eine Drehwaage ist ein außen mit zwei gleichen Kugeln versehener, in der Mitte an einem Faden aufgehängter, möglichst gleichmäßig gearbeiteter Stab. Es wird nun die Ablenkung, die solche Waage durch Anziehung eines größeren Körpers von bekanntem Gewichte erfährt, und die der Anziehung dieses Körpers proportional ist, mit der Anziehung, die die Kugeln der Drehwaage von der Erde erleiden, also mit ihrem Gewicht, verglichen. Cavendish' Unterforschungen ergaben den Wert 5,48. Später ist die Drehwaage von Reich (1837) benutzt worden, der durch eine große Reihe sorgfältiger Messungen die mittlere Erddichte zu 5,6 feststellte.

Außer den genannten Wegen sind in unserer Zeit noch andere Wege zur Bestimmung der Erddichte eingeschlagen worden, so der, daß man einen und denselben Körper einmal unter dem bloßen Einfluß der Erdanziehung, sodann unter dem der vereinigten Anziehung der Erde und einer nahesten, dem Gewichte nach bekannten Masse wog.

Nach den neuesten Untersuchungen ergab sich der Wert:

$$\text{Mittlere Erddichte } D = 5,52 \text{ oder etwa } 5\frac{1}{2}.$$

Die Eigenwärme der Erde. Zustand der Atmosphäre. Die Erde ist also etwa $\frac{1}{2}$ mal so schwer als eine gleich große Wasserkugel. Da die Schichten, welche die

