

Die dritte Columne dieser Tabelle enthält die eben besprochenen Werthe für die Massen der genannten Himmelskörper. Man sieht nun sogleich, daß die Massen dem körperlichen Inhalte keinesweges proportional bleiben; während z. B. der cubische Inhalt des Jupiter 1491mal größer ist als der der Erde, so ist die Masse des Jupiter doch nur 340mal so groß als die Masse der Erde, es ist also klar, daß Jupiter weniger dicht sein muß als die Erde.

Dividirt man die Zahlen der dritten Columne durch die entsprechenden Zahlen der zweiten, so findet man die Werthe der Dichtigkeit, wie sie in der letzten Verticalreihe aufgeführt sind. Die Sonne ist also nahezu 4mal weniger dicht als die Erdmasse; der Jupiter ist nicht ganz so dicht wie die Sonne, noch weit weniger dicht aber sind Saturn und Uranus.

Dichtigkeit der Erde. Wir haben eben die Dichtigkeit der Sonne 90 und mehrerer Planeten nur mit der mittleren Dichtigkeit der Erde verglichen, wir wollen nun sehen, auf welche Weise man die Masse und die Dichtigkeit der Erdkugel selbst bestimmen kann.

Ein Bleiloth, welches in einer vollkommen ebenen Gegend im Freien aufgehängt wird, ist stets gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet; wenn sich aber auf einer Seite des Bleiloths eine bedeutende, über die Ebene hervorragende Masse, etwa ein Gebirgszug, befindet, so wird diese gleichfalls anziehend auf die Kugel des Lothes wirken und eine Ablenkung desselben aus der Verticalen veranlassen.

In gleicher Weise wird auch die Nähe von Gebirgen eine Abweichung der freien Oberfläche der Gewässer von der wahren Horizontalen bewirken, da ja dieselbe stets rechtwinklig auf der Richtung des Bleiloths steht.

Bouguer war der Erste, welcher die Idee hatte, in der Anziehung der Gebirge einen Beweis für die allgemeine Anziehung der Materie zu suchen. Er stellte seine Versuche an den Abhängen des Chimborasso an und fand eine Ablenkung des Bleiloths von 7" bis 8". Daß bei der bedeutenden Ausdehnung des Gebirges keine größere Ablenkung gefunden wurde, rührt wahrscheinlich daher, daß sich große Höhlungen im Inneren jener vulcanischen Berge befinden.

Sehen wir nun zunächst, wie man im Stande ist, eine Ablenkung des Bleiloths von der Verticalen (d. h. von der nach dem Mittelpunkte der Erde gerichteten Geraden) nachzuweisen.

An unseren astronomischen Höhenkreisen bestimmen wir die Richtung der Horizontalen mit Hilfe der Wasserwage, folglich fällt die Richtung des Zeniths, wie sie uns der Höhenkreis angiebt, zusammen mit der Richtung des Bleiloths. Die durch den Höhenkreis gemessene Zenithdistanz eines Gestirnes ist der Winkel, welchen die nach dem Sterne gerichtete Visirlinie mit der Richtung des Bleiloths macht.

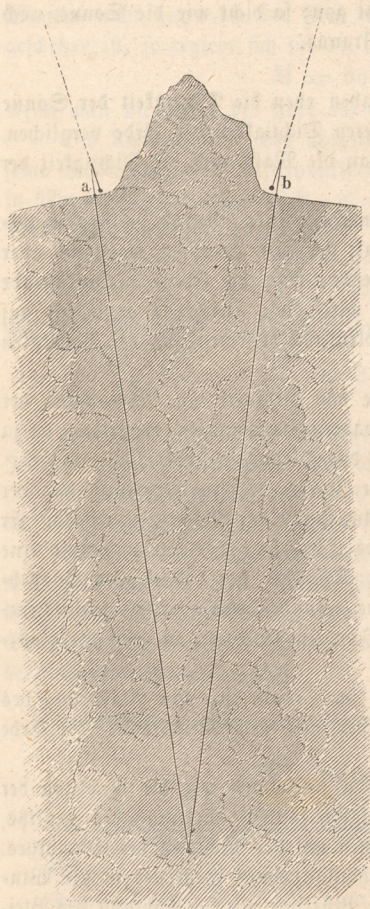
Wenn man nun an zwei Orten *a* und *b*, Fig. 146 (a. f. S.), welche auf demselben Erdmeridian liegen, die Zenithdistanz eines und desselben Fixsternes zur Culminationszeit bestimmt, so ist der Unterschied der beiden Zenithdistanzen

der Winkel, welchen die Richtung des Bleilothes in *a* mit der Richtung des Bleilothes in *b* macht.

So fanden Maskelyne und Gutton im Jahre 1772, daß die Bleilothe zweier Orte *a* und *b* desselben Meridians, von denen die eine auf dem nördlichen, die andere am südlichen Abhange des Berges Schefhallien lag, einen Winkel von 53 Bogensekunden mit einander machten.

Durch geodätische Messungen wurde aber ferner ermittelt, daß *a* 3900

Fig. 146.



Fuß nördlich von *b* lag. Da für Schottland die Länge eines Breitengrades ungefähr 342500 Fuß beträgt, so entspricht jene Länge von 3900 Fuß einem Bogen von 41", d. h. aus der geodätischen Messung folgt, daß *a* um 41" nördlich von *b* liegt, oder mit anderen Worten, daß die Verticale von *a* mit der Verticalen von *b* einen Winkel von 41 Sekunden macht.

Der Winkel, welchen die Bleilothe von *a* und *b* mit einander machen, ist also um 12" größer als der Winkel der Verticalen beider Orte; die Bleilothe von *a* und *b* sind also nicht gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet, sie sind durch den Einfluß des Berges von der Verticalen abgelenkt, und zwar beträgt die Summe der Ablenkungen der Bleilothe in *a* und *b* 12".

Durch eine genaue Vermessung des Berges wurde nun das Volumen des Gebirges bestimmt, woraus sich dann auch die Masse desselben mit annähernder Genauigkeit berechnen ließ, da ja das spezifische Gewicht des Gesteins bekannt ist, aus welchem es besteht.

Aus der Ablenkung des Bleilothes ergibt sich aber ferner, in welchem Verhältniß die anziehende Kraft des Berges zur Gesamtanziehung der Erde steht, und da die Masse des Berges bekannt ist, so läßt sich daraus auch auf die Masse und die mittlere Dichtigkeit der ganzen Erdkugel schließen.

Maskelyne ermittelte auf diesem Wege, daß die mittlere Dichtigkeit der Erde 4,71 sei, ein Resultat, welches der Wahrheit schon sehr nahe kam.

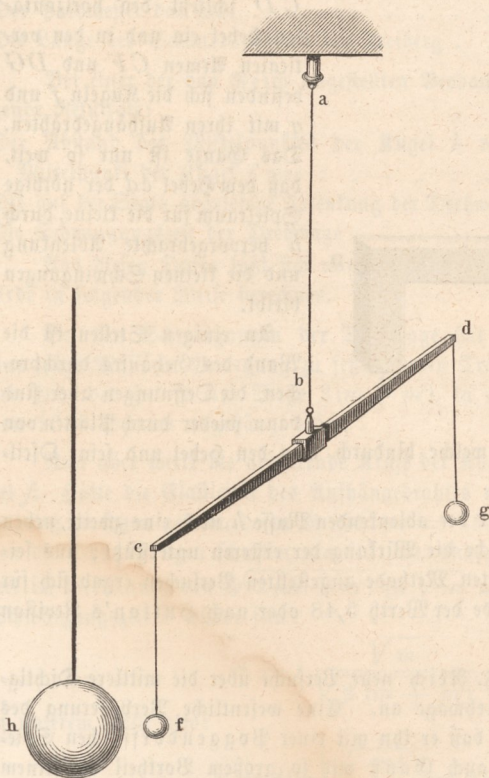
Wir begnügen uns hier, die Methode nur anzudeuten, welche Maskelyne

anwandte, um die Masse und die mittlere Dichtigkeit der Erde zu bestimmen, und zwar um so mehr, da die Berechnung auf diesem Wege eine ziemlich schwierige ist, ohne deshalb so genaue Resultate liefern zu können, wie die Methode, welche im nächsten Paragraphen besprochen werden soll.

Anwendung der Drehwage zur Bestimmung der mittleren 91 Dichtigkeit der Erde. Ein englischer Physiker, Michell, construirte eine Drehwage, mit deren Hülfe er die mittlere Dichtigkeit der Erde zu bestimmen gedachte; er starb aber, ehe er zur Anstellung der Versuche kam, welche erst nach seinem Tode von Cavendish ausgeführt wurden. Der Grundgedanke des Apparates ist folgender:

An einem dünnen Metalldraht *ab*, Fig. 147, hängt ein horizontaler,

Fig. 147.



gleicharmiger Hebel *cd*, welcher an seinen Enden die Kugeln *f* und *g* trägt. Dem Einfluß aller störenden Kräfte entzogen, wird die ganze Vorrichtung eine solche Stellung annehmen, daß der Draht *ab* ohne Torsion ist.

Bringt man nun neben der Kugel *f* eine Kugel *h* von bedeutender Masse an, so wird *h* anziehend auf *f* wirken, und dadurch wird der horizontale Hebel *cd* um einen Winkel aus seiner früheren Gleichgewichtslage heraus gedreht, welcher der anziehenden Kraft *k* proportional ist, mit welcher die Kugeln *h* und *f* gegenseitig auf einander wirken.

Die Größe dieser Kraft *k* läßt sich aber berechnen, wenn man die Schwingungszeit kennt, mit welcher der horizontale Hebel *cd* um seine Gleichgewichtslage

oscillirt, sobald er auf irgend eine Weise aus derselben herausgebracht worden ist.

Aus dem Verhältniß der Kraft *k* zu dem Gewichte *m* der Kugel *f* (der