



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

108. Dichtigkeit der Erde

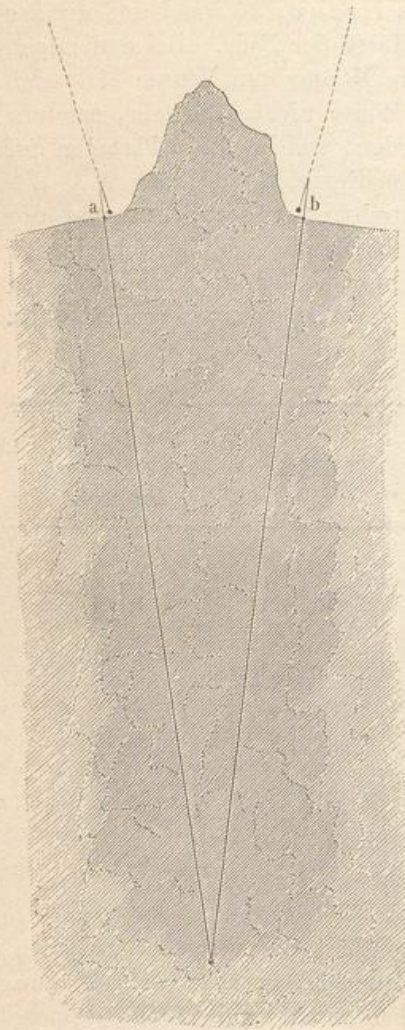
---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Dividirt man die Zahlen der dritten Columnne durch die entsprechenden Zahlen der zweiten, so findet man die Werthe des mittleren Eigengewichtes, wie sie in der letzten Verticalreihe aufgeführt sind. Die Sonne ist also nahezu viermal weniger dicht als die Erdmasse; der Jupiter ist nicht ganz so dicht wie die Sonne, noch weit weniger dicht aber sind Saturn und Uranüs.

108 **Dichtigkeit der Erde.** Wir haben eben das Eigengewicht der Sonne und mehrerer Planeten nur mit dem mittleren specifischen der

Fig. 165.



Sonne und mehrerer Planeten nur mit dem mittleren specifischen der Erde verglichen, wir wollen nun sehen, auf welche Weise man die Masse und das auf Wasser bezogene Eigengewicht der Erdkugel selbst bestimmen kann.

Wäre die Erde eine Kugel von homogener Masse, so würde ein Bleiloth, welches in einer vollkommen ebenen Gegend im Freien aufgehängt wäre, stets gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet sein; befände sich aber auf einer Seite des Bleiloths eine bedeutende, über die Oberfläche der Erde hervorragende Masse, etwa ein Gebirgszug, so würde diese gleichfalls anziehend auf die Kugel des Lothes wirken und eine Ablenkung desselben aus der Verticalen veranlassen.

In gleicher Weise wird die Nähe von Gebirgen auch eine Abweichung der freien Oberfläche der Gewässer von der wahren Horizontalen bewirken, da ja dieselbe stets rechtwinkelig 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 vielleicht 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 Hülfe 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. 165, 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 Bleiloths in *a* mit der Richtung des Bleiloths in *b* macht.

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

Durch geodätische Messungen wurde aber ferner ermittelt, dass *a* 3900 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 dass die Verticale von *a*, d. h. die von *a* nach dem Mittelpunkte der Erde gezogene Gerade, mit der Verticalen von *b* einen Winkel von 41 Sekunden macht.

Der Winkel, welchen die Bleiloths von *a* und *b* mit einander machen, ist also um 12" grösser, als der Winkel der Verticalen beider Orte; die Bleiloths 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 Bleiloths 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 specifische Gewicht des Gesteins bekannt ist, aus welchem es besteht.

Aus der Ablenkung des Bleiloths ergibt sich aber ferner, in welchem Verhältniss die anziehende Kraft des Berges zur Gesammtanziehung 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.

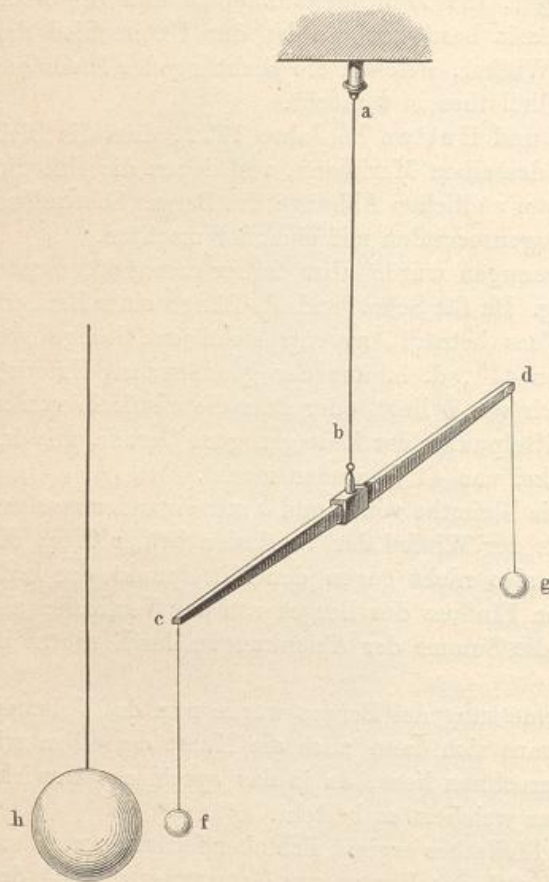
Maskelyne ermittelte auf diesem Wege, dass das mittlere specifische Gewicht der Erde 4,71 sei, ein Resultat, welches der Wahrheit schon sehr nahe kam.

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, als 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.

109 Anwendung der Drehwage und anderer Apparate zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. Ein englischer Physiker, Mitchell, construirte eine Drehwage, mit deren Hülfe

Fig. 166.



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. 166, hängt ein horizontaler, 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 herausgedreht, 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.