



Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

a) Beschreibung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97252](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97252)

Wasserleitungen und Tunnelanlagen als ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel anzusehen.

II. Beziehung zwischen Luftdruck und Höhenunterschied.

Denkt man sich die Luft im ruhigen Zustande und von gleicher Wärme um die Meeres- und Erdoberfläche gelagert, so wird, da der Luftdruck nach oben gleichmäßig abnimmt, der Höhenunterschied zweier beliebiger Punkte im Bereiche der Lufthülle, also auch zweier Bodenpunkte, mit dem Luftdrucke in einem bestimmten gesetzmäßigen Zusammenhange stehen. Letzterer läßt sich in gewissen Grenzen auch dann feststellen, wenn die Luftschichten, in denen die Messungen stattfinden, eine verschiedene Wärme zeigen, deren Größe mit Hilfe eines Wärmemessers ermittelt wird. Für technische Arbeiten aller Art ist in Deutschland, wie in Mitteleuropa, dieser Zusammenhang durch die „Höhenformel“:

$$\Delta h = 18464 (\log B_1 - \log B_2) \cdot (1 + 0,003665 t)$$

sicher genug gegeben. In ihr bedeuten:

Δh den Höhenunterschied zweier Punkte, z. B. (1) und (2) in Abbil. 245 in m;

B_1 den Luftdruck im unteren Punkte (1) und B_2 den Luftdruck im oberen Punkte (2), beide in mm;

t das Mittel der Luft-Wärme in den beiden Punkten, also $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ in $^{\circ}\text{C}$.

Die Formel bleibt allgemein zutreffend für den Fall, daß größere Aenderungen der Luftschichten während des Messungsvorganges nicht eintreten, was nur mit einiger Sicherheit für Entfernungen bis etwa 5 km angenommen werden darf. Kleinere, während der Arbeit auftretende Verschiebungen bleiben nie aus; ihr Einfluß wird aber durch das Messungsverfahren selbst behoben, wie noch weiter (s. S. 221) mitgeteilt werden wird.

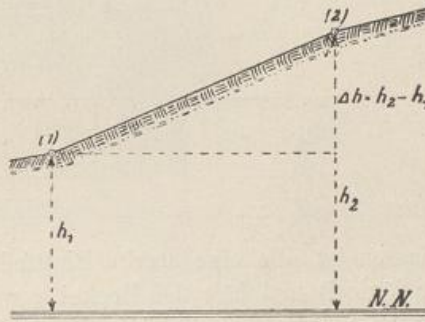
III. Meßwerkzeuge.

Die Ermittlung des Luftdruckes wird fast ausschließlich mit Hilfe der „Feder- oder Dosen-Luftdruckmesser“ vorgenommen im Gegensatz zu den mehr bekannten „Quecksilber-Schweremessern“, die wegen ihrer geringen Handlichkeit nur für bestimmte Zwecke (S. 207 und 214) in der Höhenmessung Verwendung finden.

1. Feder-Luftdruckmesser.

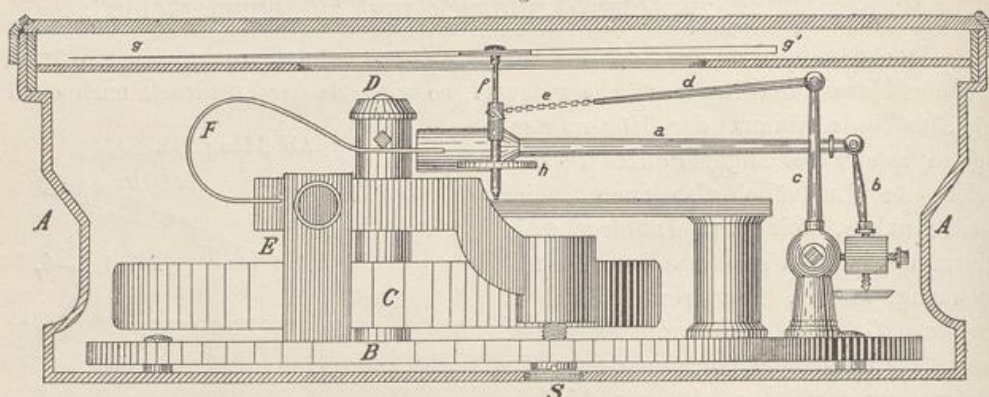
a) **Beschreibung.** In einer mit einer Glasscheibe geschlossenen Dose A (Abbil. 246) ruht auf einer Metallplatte B eine nahezu luftleere Büchse C mit einem leicht biegsamen, wellenförmigen Deckel, auf dem eine kurze Säule D mit

Abbildung 245.



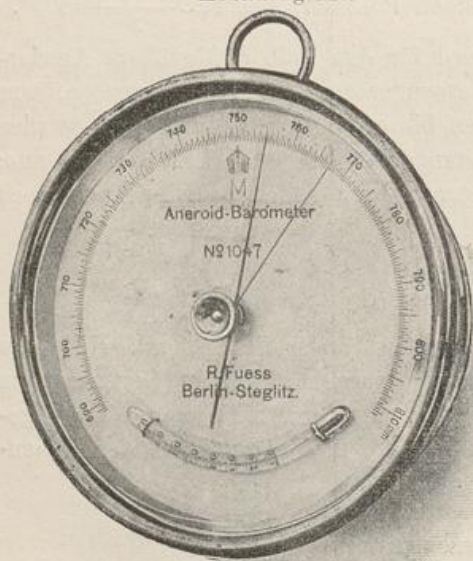
einem vierkantigen Querbalken aufsitzt. Zu beiden Seiten der Büchse sind weiter auf der Platte zwei Ständer E befestigt, in deren oberem Teile eine Achse ein-

Abbildung 246.



gelassen ist, die eine starke Blattfeder F trägt. Diese faßt unter den Balken der Säule D und hält den Deckel der Büchse, die sonst von der Luft eingedrückt werden würde, im Gleichgewicht. Entsprechend der Aenderung des äußeren Luftdruckes wird nun eine geringe auf- und niedergehende Bewegung des Büchsendeckels entstehen, deren Größe zu ermitteln ist. Hierzu ist die genannte Blattfeder, die an der Bewegung teilnimmt, mit einem Hebelwerk a, b, c und d verbunden. Von d reicht ein Arm mit einem Kettchen e bis zu einer Welle f, die an einem Ende einen Zeiger gg' trägt. Auf diese Weise wird jede Veränderung des Büchsendeckels durch den Zeiger angegeben.

Abbildung 247.



Bei der beschriebenen Einrichtung muß der Zeiger, wenn eine Zunahme des Luftdruckes, d. h. ein Zusammenpressen der Büchse stattfindet, nach rechts ausschlagen; dagegen wird der Zeiger, wenn der Luftdruck abnimmt, seine Lage nicht verändern, da die Hebelanordnung nur eine ziehende Wirkung ausübt. Um den Zeiger auch zur rückwärtigen Bewegung zu zwingen, ist um die Welle f eine Spiralfeder h gelegt, so daß das Kettchen e stets gespannt bleibt.

Die Stellung des Zeigers gibt an einem Zifferblatt (Abbil. 247) die Größe des Luftdruckes an, der für die Höhenbestimmung der Bodpunkte festzustellen ist.

In der Regel ist die Einteilung des Zifferblattes so getroffen, daß eine Ablesung bis auf Zehntel des Millimeters, z. B. in Abbil. 247 755,0 mm, möglich ist.

Die neueren Feder-Luftdruckmesser der Werkstätte Otto Böhne Nachfolger in Berlin, Prinzenstr. 90, die für technische Höhenmessungen in erster Linie zu empfehlen sind, lassen noch eine Schätzung von 0,01 mm zu, so daß die Ablesungen auf 0,05 mm ziemlich sicher sind, vorausgesetzt, daß eine sehr sorgfältige Behandlung des Werkzeuges stattfindet, die mit Rücksicht auf die äußerst feine Einrichtung*) für alle Feder-Luftdruckmesser gefordert werden muß.

Die Ablesung A, wie sie dem Luftdruckmesser entnommen wird, läßt sich ohne weiteres nicht in der Höhenformel (S. 197) verwerten. Sie bedarf noch gewisser Verbesserungen, die man als „Wärmeverbesserung“, als „Teilungsverbesserung“ und „Standverbesserung“ bezeichnet und die mit Hilfe eines Quecksilber-Schweremessers (s. S. 207) abgeleitet werden.

b) Wärmeverbesserung. Die Wärme beeinflusst die Einrichtung des Luftdruckmessers und damit den Zeigerstand, wodurch eine Berichtigung der Ablesung A nach

$$\alpha \cdot T$$

notwendig wird. Die Größe α hat meist das Vorzeichen — und schwankt zwischen den Beträgen — 0,07 und — 0,17. Unter T ist die Wärme im Innern des Luftdruckmessers zu verstehen, die durch einen Wärmemesser (Abbil. 247) in $^{\circ}\text{C}$ angezeigt wird. Der Wert für α wird von den Werkstätten bestimmt und beim Ankauf angegeben. Da aber gerade neue Feder-Luftdruckmesser in den ersten Jahren den Wert leicht ändern, muß der Betrag von Zeit zu Zeit von neuem bestimmt werden (s. S. 207).

Von den schon genannten Werkstätten Otto Böhne Nachfolger werden auf Wunsch Luftdruckmesser geliefert, bei denen der Wärmeeinfluß durch zwei verschiedene Metalle in dem Hebel a (Abbil. 246) „ausgeglichen“ ist. Der Hebel wird an der unteren Seite aus einem stärker sich ausdehnenden Metall hergestellt, so daß sich der Arm bei steigender Wärme nach oben krümmt und dadurch ein Weitergehen des Zeigers verhindert. Die Einrichtung hat sich in den Wärmegrenzen von 0° bis 30° gut bewährt.

c) Teilungsverbesserung. Da die Zifferblätter der Feder-Luftdruckmesser nach einem Muster hergestellt werden und daher nicht genau der einzelnen Innen-Einrichtung angepaßt sind, erhält die Teilung eine Verbesserung, die gewöhnlich in der Form

$$\beta (760 - A)$$

eingeführt wird. Hierin ist A die betreffende Zeiger-Ablesung und β wieder ein Wert, der von den Werkstätten mitgeteilt wird. Eine sichere Nachprüfung des Betrages, der + oder — sein kann, läßt man zweckmäßig durch die Werkstätten vornehmen oder durch eine der auf Seite 207 näher bezeichneten Anstalten, die mit den hierzu erforderlichen Hilfsmitteln versehen sind.

d) Standverbesserung. Wenn an die Ablesung die beiden vorgenannten Verbesserungen angebracht sind, entspricht das Ergebnis fast ohne Ausnahme noch nicht dem durch ein Quecksilber-Schweremesser beobachteten tat-

*) Es empfiehlt sich, jeden Luftdruckmesser wenigstens alle 2 bis 3 Jahre durch eine Werkstätte (s. Anm. S. 207) nachsehen zu lassen, da durch Staub, Festwerden von Öl usw. der feine Gang der Einrichtung leicht beeinträchtigt wird.