



Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

d) Standverbesserung

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

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.

sächlichen Luftdrucke. Es stellt sich meist eine Abweichung γ ein, die bei jeder Ablesung mit dem vollen Betrage und dem entsprechenden Vorzeichen zu berücksichtigen ist. Dieser Betrag, den man „Standverbesserung“ nennt, ist, wenn die Feder-Luftdruckmesser die Werkstätten verlassen, gewöhnlich sehr klein oder gleich Null, da er mit Hilfe einer Schraube (S in Abbil. 246) leicht beseitigt werden kann. Die Schraube sitzt in einem Ansätze, der mit der Achse in den Ständern E und damit auch mit der Blattfeder F in unmittelbarer Verbindung steht. Durch Anziehen oder Nachlassen ergibt sich eine Einwirkung auf den Zeiger, wodurch die Standverbesserung ganz beseitigt werden kann (s. a. S. 208). Leider hält die Beseitigung nicht lange an; die Standverbesserung stellt sich bald wieder ein, hervorgerufen durch unbeabsichtigte Erschütterungen oder Stöße, oder auch durch große Luftdruckunterschiede, die auf die Bestandteile des Werkzeuges nach dieser Richtung einwirken. Da hiernach die Größe γ einem steten Wechsel unterworfen ist, sollten die Feder-Luftdruckmesser vor und nach jeder Höhenaufnahme auf die „Standverbesserung“ hin untersucht werden. Die Vergleichung erfolgt am besten mit einem Quecksilber-Schweremesser, der auch zur Feststellung der beiden anderen Verbesserungen dient, oder aber mit Hilfe eines zweiten Feder-Luftdruckmessers, der während der Arbeit vor allen Erschütterungen bewahrt bleibt (s. S. 214).

Werden die drei Verbesserungen berücksichtigt, so erhält man aus der rohen Ablesung A und der im Innern des Feder-Luftdruckmessers herrschenden Wärme T den Luftdruck B, der einer Bestimmung des Luftdruckes bei einer Innenwärme des Werkzeuges von $T=0^\circ$ entspricht.

Beispiel. Die Untersuchung eines Feder-Luftdruckmessers ergab:

für die Wärmeverbesserung: $\alpha = -0,086$ mm

für die Teilungsverbesserung: $\beta = -0,015$ mm

für die Standverbesserung: $\gamma = +1,22$ mm.

Der verbesserte und damit auf 0° des Werkzeuges zurückgeführte Luftdruck ist nach Obigem allgemein:

$$B = A + \alpha \cdot T + \beta (760 - A) + \gamma.$$

Erhält man auf Punkt (1) und (2) der Abbildung 245 nacheinander die Ablesungen zu $A_1 = 729,3$ mm und $A_2 = 721,3$ mm, dazu die Innenwärme $T_1 = +15,3^\circ$ bzw. $T_2 = +17,1^\circ$ und die Wärme der Luft zu $t_1 = +18,0^\circ$ bzw. $t_2 = +20,0^\circ$, so erhält man den bezüglichen endgültigen Luftdruck zu

$$\begin{aligned} B_1 &= A_1 + \alpha \cdot T_1 + \beta (760 - A_1) + \gamma \\ &= 729,30 - 0,086 \cdot 15,3 - 0,015 (760 - 729,3) + 1,22 = 729,30 - \\ &\quad 1,32 - 0,46 + 1,22 \\ &= 728,74 \\ &= 728,7 \text{ mm,} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} B_2 &= A_2 + \alpha \cdot T_2 + \beta (760 - A_2) + \gamma \\ &= 721,30 - 0,086 \cdot 17,1 - 0,015 (760 - 721,3) + 1,22 = 721,30 - \\ &\quad 1,47 - 0,58 + 1,22 \\ &= 720,47 \\ &= 720,5 \text{ m.} \end{aligned}$$

Mit B_1 und B_2 , die zunächst auf 2 Stellen hinter dem Komma gerechnet, dann aber auf **Zehntel Millimeter abgerundet** werden, wird der Höhenunterschied der beiden Punkte gemäß Seite 197 berechnet nach

$$\begin{aligned}\Delta h &= 18464 (\log B_1 - \log B_2) \cdot \left(1 + 0,003665 \frac{t_1 + t_2}{2}\right) \\ &= 18464 (\log 728,7 - \log 720,5) \cdot \left(1 + 0,003665 \frac{18,0 + 20,0}{2}\right) \\ &= 18464 (2,86255 - 2,85763) \cdot (1 + 0,003665 \cdot 19,0) \\ &= +97,2 \text{ m.}\end{aligned}$$

Würde Punkt (1) die Höhe $h_1 = 160,7$ m über N.N. haben, so ergibt sich, wie bekannt, für (2) die Höhe $h_2 = h_1 + \Delta h = 160,7 + 97,2 = 257,9$ m über N.N.

Die Auswertung der Verbesserungen nach α und β wird entweder durch eine Zahlentafel oder weit einfacher durch ein Schaubild*) nach Abbil. 248 ersetzt.

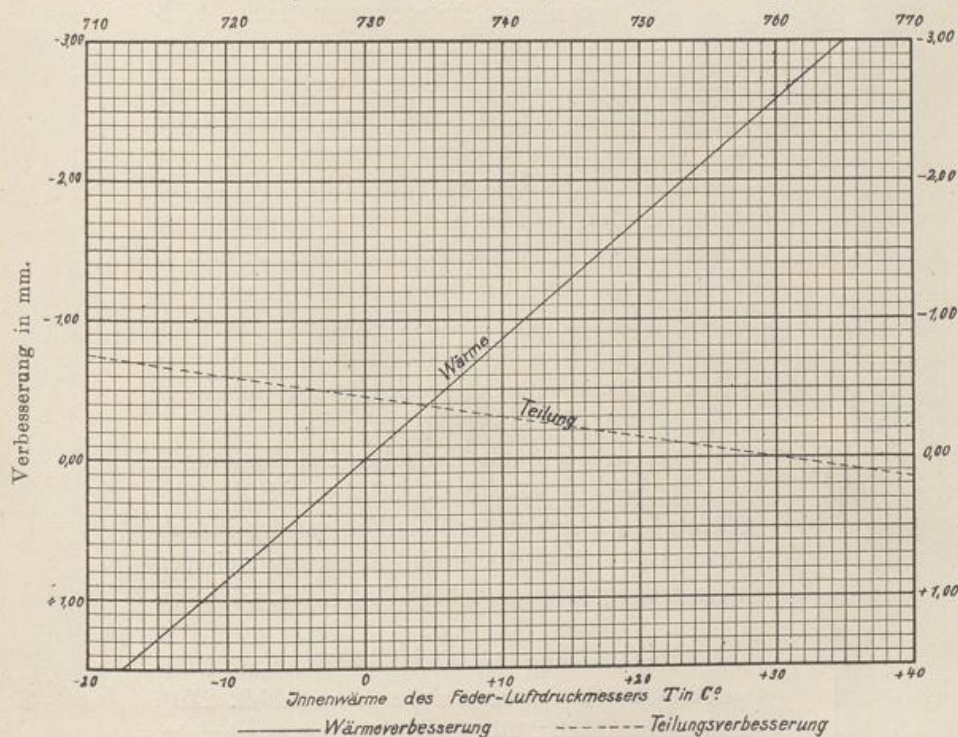
Für B_1 z. B. wird dem Schaubilde mit $T_1 = +15,3^\circ$ und $A_1 = 729,3^\circ$ dasselbe Ergebnis, wie vor, nämlich

$$\alpha \cdot T_1 = -1,32 \text{ und } \beta (760 - A_1) = -0,46$$

unmittelbar entnommen.

Abbildung 248.

Wärme- und Teilungsverbesserung (s. S. 199). Luftdruck-Ablesung A in mm.

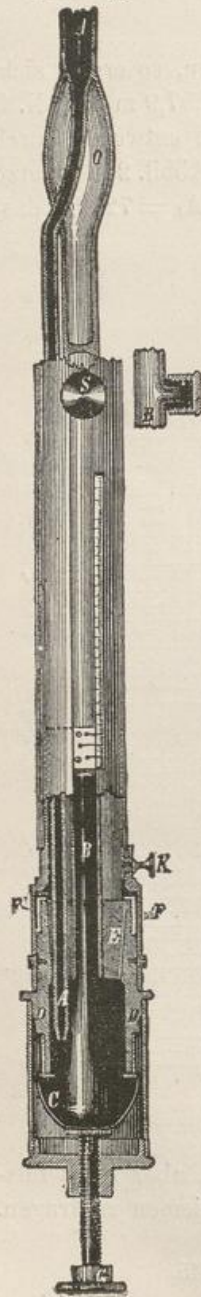


Die Feder-Luftdruckmesser sind im Felde in einem festen, aber nicht luftdichten Kasten auf der Brust an einem um den Hals gelegten Riemen zu tragen.

* Ueber die Anfertigung siehe sinngemäß die Angaben auf Seite 245.

Der Kasten, in dem sie ruhen, ist gegen Einwirkung der Luftwärme mit Filz oder Watte gut auszupolstern. Erschütterungen, auch die Bestrahlung durch die Sonnenstrahlen sind sorgfältig zu vermeiden. Der Kasten ist nur für die Ablesungen zu öffnen, nachdem man 1 bis 2 Minuten über dem betreffenden Bodenpunkte, aufrecht stehend, gewellt und kurz vor dem Ablesen durch leises Klopfen des Gehäuses mit der Fingerspitze den Luftdruckmesser ein wenig erschüttelt hat.

Abbildung 249 a.



2. Quecksilber-Schweremesser.

Abbil. 249 b.

Von den verschiedenen Anordnungen seien hier nur drei für Höhenaufnahmen erprobte Luftdruckmesser beschrieben. Die Quecksilber-Schweremesser werden weniger bei der Messung im Gelände (S. 214) als vielmehr zur ständigen Untersuchung der Feder-Luftdruckmesser benutzt. Auch ihre Angaben sind, um eine einfache Vergleichung des Ergebnisses zu ermöglichen, auf 0°C. des Werkzeuges zurückzuführen, wozu ein besonderer Wärmemesser in unmittelbarer Nähe der Quecksilbersäule angebracht ist.

a) Quecksilber-Schweremesser nach Wild-Fuess (Abbild. 249a). Ein Glasrohr A (Abbil. 249a), das einseitig geschlossen und mit reinem Quecksilber gefüllt ist, taucht mit seinem unteren, offenen Ende in einen Ledersack C ein, der ebenfalls Quecksilber enthält. Der Sack steht durch ein Glasrohrstück B, das durch die Schraube S abgeschlossen werden kann, mit der Außenluft in Verbindung. Wird die Schraube gelöst, so sinkt das Quecksilber im Rohre A und steigt in B so hoch, bis ein Gleichgewicht zwischen der Quecksilbersäule und dem Luftdruck eintritt, wobei der Abstand der Quecksilberkuppen im Rohre A und B die Höhe H der Säule darstellt. Das Maß für H wird an einem bei 0°C. richtigen Millimeter-Maßstabe, der sich an der Metallfassung des Ganzen befindet (Abbil. 429b), ermittelt, um der weiteren Bestimmung der gesuchten Luftdruckgröße zu dienen.

Zur Messung des Abstandes H ist am Nullpunkte des Maßstabes, siehe N in Abbil. 249b und N_1 in Abbil. 249b, ein Rohr-Ring angebracht, dessen untere Kante genau mit dem Nullpunkte zusammenfällt. Durch Heben oder Senken des Ledersackes mittels der Schraube G wird nun die untere Quecksilberkuppe (im Rohre B) so eingestellt, daß diese genau in der Verbin-

