

gemacht wird (Querschnitt meist  $1 \text{ cm}^2$ ), muß man bei höheren Drucken darauf bedacht sein, daß die Zahl der belastenden Gewichtsstücke nicht zu hoch wird. Das kann beispielsweise durch Verwendung eines Hebelarmes erreicht werden, wie das bei der Druckwaage geschieht.

Es ist aber auch möglich, den Querschnitt des Kolbens zu verkleinern ( $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{20} \text{ cm}^2$ ). Diesem Weg ist aber bald eine Grenze gesetzt, da der Kolben dann zu dünn wird.

Um ohne diese Durchmesserverringerung einen kleinen Belastungsquerschnitt zu erhalten, hat man auch einen Differentialkolben eingeführt. Dieser hat zwei verschiedene Durchmesser. Der Druck wirkt auf die Differenz der beiden Kolbenflächen, die nun sehr klein gemacht werden kann, ohne daß der Durchmesser des Kolbens selbst zu klein wird.

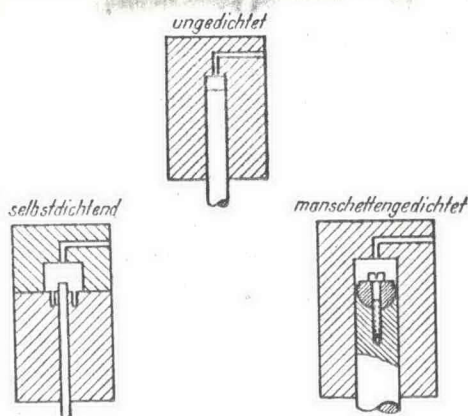


Abb. 9. Die verschiedenen Kolbendichtungen.

Ein Nachteil dieser Kolbenform ist die Tatsache, daß 2 Dichtungen bzw. 2 Einschleifstellen, die zueinander laufen müssen, notwendig sind.

#### b<sub>2</sub>) Kolbendichtung.

α) Ohne zusätzlichen Dichtungsstoff. Kann während einer Druckmessung ein geringer Flüssigkeitsverlust in Kauf genommen werden, so ist der Verzicht eines völligen Abdichtens z. B. durch eine Manschette möglich. Es wird alsdann der Kolben besonders sorgfältig in den Hohlzylinder eingeschliffen, so daß der Flüssigkeitsverlust durch Austritt zwischen Kolben und Hohlzylinder auf ein Minimum herabgesetzt wird (ungedichteter AMAGATScher Kolben) (s. Abb. 9, Mitte oben).

β) Mit Manschetten. Zwecks völliger Verhinderung eines Flüssigkeitsaustritts aus dem Spalt zwischen Kolben und Hohlzylinder wird zwischen beiden letzteren eine Manschettendichtung angebracht. Dabei kann die dichtende Manschette entweder am Kolben sitzen — das ist bei den STÜCKRATHSchen Druckwaagen der Fall (s. Abb. 9 rechts unten), — oder am Hohlzylinder.

γ) Mit Nutdichtung. Die Manschettendichtung ist für Drucke oberhalb 2000 at nicht mehr brauchbar. Auch der AMAGATSche Kolben läßt etwa vom gleichen Druck ab zu viel Flüssigkeit durch. Es ist daher auf Vorschlag von BRIDGMAN eine andere Dichtungsart üblich geworden, indem konzentrisch zum Kolben im Hohlzylinder eine Nut gefräst wird, in die hinein der Druck wirken kann. Letzterer preßt die zum Kolben hin

Dadurch wird der Spalt zwischen ihm und dem Hohlzylinder mit wachsendem Druck kleiner (Abb. 9 links unten) ja, kann sogar zum völligen Abschluß führen, so daß darauf geachtet werden muß, daß sich der Kolben nicht festfrißt.

B<sub>2</sub>. Die an den unter B<sub>1</sub> aufgeführten Druckmeßgeräten anzubringenden Berichtigungen.

#### 1. Flüssigkeitsmanometer.

Die an einem Flüssigkeitsmanometer abgelesenen Höhen sind nur dann untereinander vergleichbar und für die Angabe eines Druckwertes brauchbar, wenn zuvor entsprechende Berichtigungen angebracht worden sind. Diese beziehen sich

##### a) auf den Einfluß der Temperatur.

Es ist sowohl die Temperatur der Manometerfüllflüssigkeit wie die des Maßstabes zu berücksichtigen. Grundsätzlich wäre auch der Quecksilberdampfdruck zu beachten. Indes ist die dadurch bedingte Berichtigung bei den in Betracht kommenden Temperaturen vernachlässigbar.

Die Temperatur selbst darf höchstens auf  $\pm 0,1^\circ \text{C}$  unsicher bestimmt sein.

##### a<sub>1</sub>) Die Manometerfüllflüssigkeit.

Ist der kubische Wärmeausdehnungskoeffizient der Füllflüssigkeit gleich  $\gamma$  (für Hg ist  $\gamma = 0,000182$  je  $1^\circ$ ), so wird die bei der Temperatur  $t$  abgelesene Flüssigkeitshöhe  $h$  auf  $0^\circ \text{C}$  bezogen durch

$$\frac{h}{1 + \gamma t} = h_0 \quad (1)$$

oder, unter Vernachlässigung Glieder höherer Ordnung:

$$h(1 - \gamma t) = h_0. \quad (1a)$$

##### a<sub>2</sub>) Der Maßstab.

Ablesungen am Maßstab sind ebenfalls auf  $0^\circ$  zu beziehen, da das die Bezugstemperatur für die Längeneinheit ist.

Es ist aber dabei auf die bei der Herstellung der Maßstabteilung zugrunde gelegte Temperatur zu achten.

Ist die Maßstabbezugstemperatur  $0^\circ \text{C}$ , so muß  $h_0$  mit  $(1 + \beta t)$  multipliziert werden, wo  $\beta$  der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient des Maßstabskalenträgers ist.

Dann gilt näherungsweise:

$$h_0(1 + \beta t) = h\{1 - (\gamma - \beta)t\}. \quad (2)$$

$\gamma - \beta$  ist der sog. scheinbare Wärmeausdehnungskoeffizient der Füllflüssigkeit gegen den des Werkstoffs der Skale. Für Quecksilber gegen Messing ist  $\gamma - \beta = 0,000163$  und für Quecksilber gegen Glas  $= 0,000174$  je Grad.

Ist dagegen die Maßstabbezugstemperatur  $t'^\circ$ , so ist der Faktor  $1 + \beta(t - t')$ . Die Gleichung für die Umrechnung lautet dann

$$h_0\{1 + \beta(t - t')\} = h\{1 - (\gamma - \beta)t + \beta t'\}. \quad (3)$$

##### b) Einfluß der Kapillarität.

Da bei der Verwendung von Flüssigkeitsmanometern nicht haltbare weite Röhren verwendet werden können, ist die Berücksichtigung der Kapillarität zu