

Das Barometer.

Seit Toricelli im Jahre 1643 seinen ersten Versuch machte, ist das Quecksilber-Barometer immer mehr aus dem Handel verschwunden, um dem Vidischen Aneroid-Barometer Platz zu machen. Ein eigenartiges Bild gewährt doch immer eine Optikerwerkstatt, in der meist einige von diesen Instrumenten schön in Reih und Glied aufgehängt sind, und niemand hat den Mut, diesen gefährlichen Ungetümen an den Leib zu gehen. Worauf beruht denn das Prinzip des Quecksilberbarometers? Der Versuch Toricellis beruhte darauf, daß er eine 90 cm lange, auf der einen Seite zugeschmolzene Röhre mit Quecksilber füllte und das offene Ende in ein mit etwas Quecksilber gefülltes Gefäß tauchte; als der verschließende Finger die Oeffnung freigab, lief das Quecksilber nur bis ungefähr 76 cm Höhe aus. Der Rest wurde durch den Luftdruck in der Röhre gehalten. Wenn wir uns diesen Vorgang bei der Reparatur eines solchen Instrumentes vergegenwärtigen, ist die Arbeit bei weitem nicht mehr so schwierig. Ein Gefäß benötigen wir nicht, da das eine Ende der Röhre meist umgebogen ist und mit einem porösen Korken verschlossen wird und so den Anforderungen genügt, die bei dem vorbeschriebenen Versuch dem Gefäß zukamen. Um ein solches Barometer zu reparieren, entleeren wir die ganze Röhre und reinigen sie mit Sodawasser, eventuell unter Zuhilfenahme einer kleinen Zylinderbürste. Dann wäre das Quecksilber zu reinigen, indem man es durch ein sauberes Leder preßt. Man nimmt das Leder an den vier Enden und gießt das Quecksilber hinein, durch Wringen kann man es dann am einfachsten durchpressen. Verwandt darf es erst werden, wenn nicht der geringste weiße Hauch mehr auf seiner Oberfläche liegt. Sind Röhre und Flüssigkeit nun soweit sauber, dann beginnt man mit der Füllung. Man gießt einiges Quecksilber in das Gefäß und verschließt dieses; durch Klopfen auf eine weiche Unterlage bringt man die Flüssigkeit dann dem zugeschmolzenen Ende zu. Man fährt mit der Füllung solange fort, bis daß die ganze Röhre gefüllt ist. Darauf halte man das Instrument aufrecht und die Füllung sinkt bis zum mittleren Barometerstand. Bevor man aber die überflüssige Flüssigkeit entleert, müssen sämtliche Luftbläschen aus der Röhre entfernt sein. Man erreicht dies entweder durch fortgesetztes Aufstoßen der Röhre oder aber, indem man die Flüssigkeit im Rohr auskocht. Ist das Barometer nun soweit gefüllt, dann ist darauf zu achten, daß das Gefäß nicht mehr als halb mit Quecksilber gefüllt ist. Auch hier ist der überflüssige Rest zu entfernen. Darauf ist dann die Skala anzubringen, und zwar so, daß der Veränderlichkeitspunkt mit dem mittleren Barometerstand für die entsprechende Ortshöhe zusammenfällt.

Wenn ich als bekannt voraussetze, daß mit je 11 Meter der Luftdruck um 1 mm fällt, so ist der Barometerstand für die Ortshöhe leicht zu errechnen. Wir teilen die bekannte Ortshöhe durch 11 und ziehen das Resultat von 760, dem mittleren Barometerstand für den Meeresspiegel, ab. Das so gefundene Resultat ist der Veränderlichkeitspunkt für die Ortshöhe. Soll das nun fertig reparierte Barometer verschickt werden, so läßt man die ganze Flüssigkeit in das Barometerrohr laufen und steckt einen Wattebausch dahinter, damit die Flüssigkeit nicht wieder zurücklaufen kann. Natürlich ist der Wattebausch mit einem Faden zu versehen, daß der Empfänger ihn ohne Anstrengung entfernen kann.

Da die Quecksilbersäule aber auch zum Messen der Temperatur benutzt wird, ist es erklärlich, daß auch diese einen Einfluß auf das Barometer ausübt, daß also die abgelesene Millimeterzahl erst um einen bestimmten Betrag reduziert werden muß. Aber auch dieses Resultat ist noch nicht das richtige. Auch der Durchmesser des Rohres hat einen Einfluß. Je enger das Rohr ist, desto weniger steigt

die Quecksilbersäule. Diese sogenannte Depression ist dem Resultat wieder zuzuzählen. Erst dieser, nach zwei Tabellen geänderte Stand ist der endgültige.

Tabelle 1:

Temperatur	Stand	Temperatur	Stand	Temperatur	Stand
- 15 C	+ 1,9	- 1	+ 0,1	+ 14	- 1,7
- 13	+ 1,6	0	0	+ 16	- 2,0
- 11	+ 1,4	+ 2	- 0,2	+ 18	- 2,2
- 10	+ 1,2	+ 4	- 0,5	+ 20	- 2,5
- 8	+ 1,0	+ 6	- 0,7	+ 22	- 2,7
- 6	+ 0,7	+ 8	- 1,0	+ 26	- 3,2
- 4	+ 0,5	+ 10	- 1,2	+ 28	- 3,5
- 3	+ 0,4	+ 12	- 1,5	+ 30	- 3,7

Tabelle 2:

Rohrdurchmesser	Depression	Rohrdurchmesser	Depression
6 mm	1,17 mm	14 mm	0,17 mm
8 mm	0,71 mm	16 mm	0,10 mm
10 mm	0,44 mm	18 mm	0,06 mm
12 mm	0,28 mm	20 mm	0,03 mm

Lesen wir z. B. bei einer Temperatur von 26° Celsius und einem Rohrdurchmesser von 6 mm auf unserem Barometer 765 ab, so ist der eigentliche Stand:

$$765 - 3,2 + 1,17 = 762,97 \text{ mm.}$$

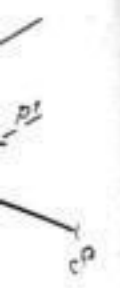
Wir erkennen schon daran die Umständlichkeit der Ablesung eines solchen Barometers. Eine Vereinfachung desselben wurde erst im Jahre 1847 durch Vidi versucht, der, statt den Luftdruck auf eine Quecksilbersäule wirken zu lassen, diesen auf ein luftleeres Metallgefäß wirken ließ. Durch ein Hebelwerk wurde die Veränderung durch einen Zeiger auf einer Skala kenntlich gemacht. Im Laufe der Jahre wurde dieses Instrument so verbessert, daß es fast keine Temperaturfehler mehr aufweist. Eine Gegenüberstellung von verschiedenen Metallen bewirkte diese fast vollständige Kompensation. Eine richtig eingestellte Vidische Dose, das sogenannte Aneroid-Barometer, kann heute eher als Präzisionsinstrument angesehen werden als das Quecksilberbarometer. Und doch die vielen Klagen, das Barometer zeige nicht richtig. Dieser Fehler liegt aber in den meisten Fällen am Beobachter und nicht am Instrument. Wenn der Zeiger auf schön Wetter steht, ist es noch lange nicht Grund, daß es auch schön Wetter ist. Zunächst ist für den Beobachter einmal zu beachten, daß das Barometer seine Perioden hat, d. h. der Luftdruck nimmt täglich einmal einen tiefsten Stand ein, und zwar nachmittags 4 Uhr, und ebenso einen höchsten, vormittags 4 Uhr. Aus diesem Grunde sollte man ein Barometer immer zwischen diesen Zeiten, also morgens und abends um 8 Uhr, ablesen. Eine andere, und zwar eine jährliche Periode ist noch zu beachten, deren tiefster Stand meistens Ende Juli, anfangs August liegt. Die Ablesung hat nun in der Weise zu erfolgen, daß man das Barometer fortlaufend beobachtet und erst aus den ständigen Beobachtungsergebnissen seine Wetterprognose stellt.

Ein stetig fallender Zeiger läßt auf anhaltenden Regen schließen, während ein wenig fallender Zeiger nur leichtere Niederschläge anzeigt. Plötzliches Fallen des Barometers deutet auf Gewitter und Sturm. Veränderlich ist der Stand des Barometers vor Wind mit Regenfällen. Ein ständig steigendes Barometer zeigt gutes Wetter und starken Frost an.

Wenn wir mit diesem Instrument die Apparate des Polymeters noch vergleichen, so wird man unbestreitbar zugeben, daß man mit Hilfe dieser beiden Instrumente

gibt für
rismen-
nenten
dieser
g vom
iedene
kennen
rismen-
nehmen
ponent
ten wir:

r in der



er Satz:
Summe
swinkel
obigen
Figur 6.
ndlicher
n S auf
unserer
ometrie,

igen wir
e Licht-
streben,
en Fall
Katheten
twinklig
rden sie
prochen.



ig. 7

