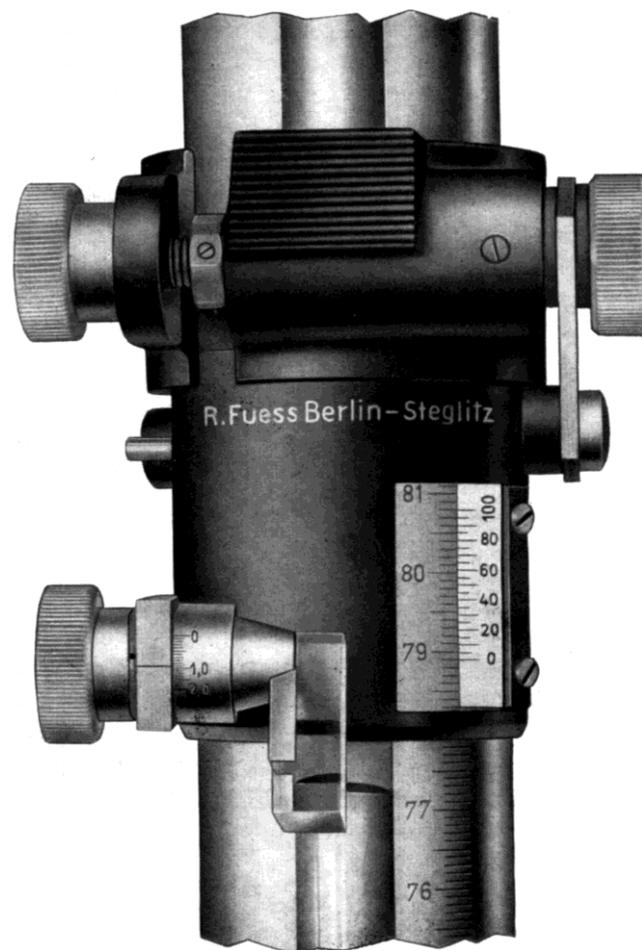


MERCURY (Hg) - BAROMETER



Normalbarometer 2k

Das Normalbarometer 2k zeichnet sich durch folgende Vorzüge aus:

Es ist ohne Verwendung eines Vergleichsgerätes jederzeit in sich kontrollierbar in bezug auf die Güte des Vakuums und die Übereinstimmung der beiden Visiere - daher die Kennzeichnung als Absolutinstrument.

Es ist ferner von der eingefüllten Quecksilbermenge unabhängig - ein etwaiger geringer Quecksilberverlust ist ohne Einfluß auf die Höhe der Quecksilbersäule.

Das Normalbarometer wird aufgrund seiner hohen Messgenauigkeit überall dort verwendet, wo eine genaue Bestimmung des Luftdrucks von Bedeutung ist. Es stellt im Prinzip ein zwischenklügeliges Gefäßbarometer dar, dessen kurzer und langer Schenkel in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß mit ledernem Boden eintauchen (Gefäßbarometer). Der lange Schenkel ist oben geschlossen und bildet das Torricellische Rohr mit der Vakuumkammer.

Der Luftdruck wirkt auf die Quecksilbersäule im kurzen offenen Schenkel. Zwei auf einem Mantelrohr verschiebbare Visiere in Verbindung mit einer Präzisionsteilung dienen zur Ermittlung des Barometerstandes, wobei der Höhenunterschied zwischen dem oberen und unteren Quecksilberspiegel ein Maß für den jeweils herrschenden Luftdruck darstellt (Bild 1 und 2).

Die Änderungen des Luftdrucks bewirken Änderungen der Höhe der Quecksilbersäule in beiden Schenkeln. Mittels der Feinstellschraube am Gefäß kann das Gefäßvolumen und somit die Höhenlage der beiden Quecksilberkuppen feinfühlig verändert werden. Auf diese Weise werden vor der Messung die Nullniveauschwankungen - die Schwankungen des unteren Quecksilberspiegels im offenen Schenkel - ausgeschaltet. Ein weiterer Vorteil ist, die Vakuumprüfung nach der Methode von Arago anwenden zu können, wobei das Kammervolumen im langen Schenkel beliebig verändert werden kann.

Vor jeder Ablesung sind zwei Einstellungen erforderlich. Mittels der Stellschraube werden zunächst beide Quecksilbersäulen gehoben, bis der Scheitel der unteren Kuppe mit der unteren Visierkante des auf den festen Skalennullpunkt eingestellten Nonienschiebers übereinstimmt, dann wird der obere Nonienschieber mittels Feineinstellung auf die obere Kuppe eingestellt und endlich der rohe Barometerstand am Nonius abgelesen (Titelbild). Nach entsprechenden Korrekturen erhält man den wahren Luftdruck (siehe Anweisung K 111-6: Korrekturtabellen für Quecksilberbarometer).

Durch Hebung beider Kuppen beim Messvorgang und die Gleichheit der Schenkeldurchmesser wird eine gleichförmige Wölbung der beiden Menisken erreicht, so dass eine Kapillarkorrektur meist entfallen kann.

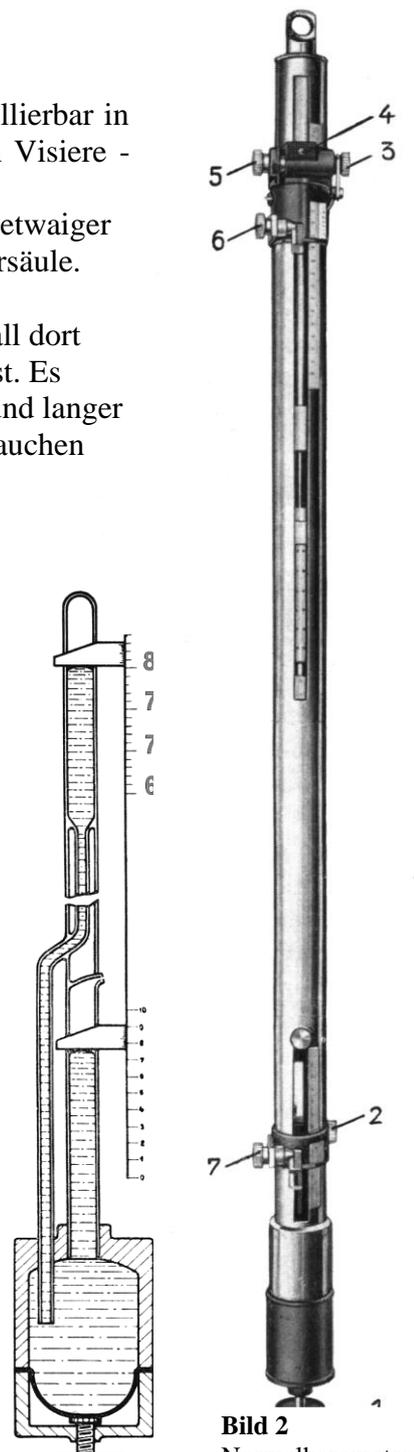


Bild 1
Schema eines
Normalbarometers

Bild 2
Normalbarometer
2k

Zur Kontrolle des Vakuums läßt sich nach der Methode von Arago die Messung bei veränderter Höhenlage der Menisken wiederholen. In diesem Falle erhält man den Barometerstand aus der Differenz der Ablesung am oberen und am unteren Visier. Unterschiedliche Resultate deuten auf unvollkommenes Vakuum, das aufgrund der Differenz rechnerisch eliminiert werden kann (siehe Anweisung 2k-2).

Zur Kontrolle der Parallelität beider Visierebenen läßt sich das eine Visier an die Stelle des anderen bringen; hierbei müssen beide die gleiche Ablesung liefern.

Das untere Visier (Nullpunktvisier) besteht aus einem durch die Schraube 2 festklemmbaren Ring mit Strichmarken für die Einstellung auf den Skalen-Nullpunkt. Das obere Visier mit dem Nonius ist durch zwei Gelenkhebel mit dem Klemmring 4 verbunden, der von Hand verschoben und durch Schraube 5 festgeklemmt werden kann. Durch Drehen des Stellknopfes 3 wird das Visier mit dem Nonius gegenüber dem Klemmring feinfühlig mittels einer Exzenterfeineinstellung (nach Prof. Kleinschmidt) bewegt. Die Feineinstellung mittels Exzenter erhöht die Einstellgenauigkeit, da das Visier rasch auf und ab bewegt werden kann. Temperaturerhöhungen durch die Körperwärme können vermieden werden.

An jedem Visier ist eine Einrichtung 6, 7 zum Messen der Meniskushöhe angebracht, besteht aus einer planparallelen, drehbaren Glasplatte, die den halben Meniskus überdeckt (Bild 4). Die Glasplatte wird gedreht, bis der durch sie betrachtete untere Meniskenrand infolge der Brechung der Lichtstrahlen in gleicher Höhe mit dem daneben liegenden Meniskenschenkel erscheint. Die Meniskushöhe ist dann an der Teiltrommel ablesbar.

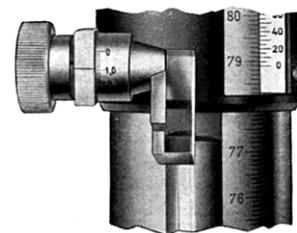


Fig. 4:

Das Barometer ist in mm Hg- oder hPa-Teilung lieferbar. Die gewünschte Teilungsart ist bei Bestellung anzugeben. Es ist ferner mit einem Beithermometer ausgerüstet; Messbereich -10 bis +50 °C. Eine Anweisung

sowie Korrekturtabellen zur Berücksichtigung von Temperatur, Schwerebeschleunigung und Kapillardepression werden jedem Barometer beigegeben.

Zusammenstellung

2k

Normalbarometer

Messbereich: 650 ... 820 mm Hg / 865 ... 1090 hPa

Verwendbar für Ortshöhen bis 1000 m über NN

Messrohrdurchmesser: 14 mm

Skalenteilung: 1/1 mm Hg oder hPa

Ablesegenauigkeit: $\pm 0,05$ mm Hg bzw. hPa

Messbereich des Beithermometers -10 bis +50 °C, in 1/1 °C geteilt

Kostenloses Zubehör:

Transportkasten, Abmessungen: 1200 x 125 x 100 mm

Oberer und unterer Halter

Anweisung 2k-2 und Korrekturtabellen K 111-6

Gewicht einschließlich Zubehör: ca. 9,7 kg

Ersatzteile:

5a

Ersatz-Messrohr, mit Quecksilber gefüllt (ohne Konus) in Transportkasten mit Polsterung

B17 T091

Ersatz-Beithermometer, Messbereich: -10 °C bis +50 °C

(=Nr. 45a)

Kontrollbarometer 20k (Bild 3)

Dieses Instrument unterscheidet sich von dem Normalbarometer 2k hauptsächlich nur durch seine Verwendung als Eichgerät entsprechend erweiterten Messbereich. Oberes und unteres Visier sind gleichartig mit Exzenterfeineinstellung, Nonius und Vorrichtung zum Messen der Meniskushöhe ausgebildet, wie das obere Visier von Nr. 2k.

Bei häufig benutzten Eichanlagen verwendet man zweckmäßigerweise das leichter und schneller zu handhabende Prüfbarometer 11i und setzt dann das Kontrollbarometer 20k zu dessen gelegentlicher Kontrolle ein.

Zusammenstellung

20k

Kontrollbarometer

Messbereich: 40 ... 820 mm Hg / 55 ... 1090 hPa
Verwendbar u.a. für Höhenmessereichungen bis 20 km
Messrohrdurchmesser: 11 mm
Skalenteilung: 1/1 mm Hg oder hPa
Ablesegenauigkeit: $\pm 0,05$ mm Hg bzw. hPa
Messbereich des Beithermometers -10 bis +50 °C, in 1/1 °C geteilt

Kostenloses Zubehör:

Transportkasten, Abmessungen 1220 x 145 x 140 mm,
oberer und unterer Halter,
Anweisung 2k-2 und Korrekturtabellen K 111-6
Gewicht einschließlich Zubehör: ca. 13,0 kg

20b

Ersatzteile:

Ersatz-Messrohr mit Quecksilber gefüllt (ohne Konus) in
Transportkasten mit Polsterung

B17 T091

Ersatz- Beithermometer, Messbereich: -10 bis +50 °C

(=Nr. 45a)

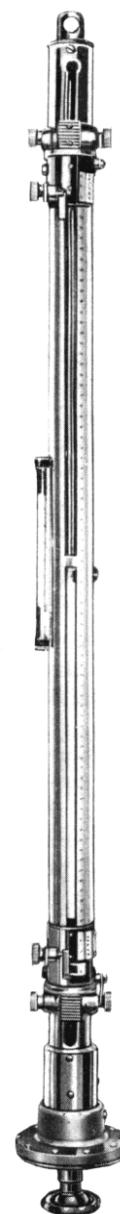


Bild 3
Kontrollbarometer
20k

Stationsbarometer 11a9 und 11b9 (Bild 5 und 6)

Diese Barometer sind einschenklig Gefäßbarometer und daher bequem einzustellen und schnell abzulesen, da nur ein Visier zu beobachten ist. Bei diesen Barometern ist die Quecksilbermenge so abgestimmt, dass die Kapillarkorrektur entfällt. Sie finden auf meteorologischen Stationen, Flugwetterkarten, Prüfständen, in technischen und wissenschaftlichen Laboratorien, ferner als Prüf- und Eichgeräte Verwendung.

Das Messrohr taucht mit seinem unteren, offenen Ende in das Quecksilbergefäß ein, und der Luftdruck wirkt auf den Quecksilberspiegel im Gefäß. Der Nullpunkt der Teilung am Mantelrohr fällt mit der Spiegelhöhe zusammen, die sich beim Luftdruck Null im Gefäß einstellen würde. Die Spiegel-Senkung im Gefäß bei steigendem Luftdruck ist in der Teilung berücksichtigt, weshalb diese Geräte auch als "Barometer mit reduzierter Teilung" bezeichnet werden.

Zur Messung ist lediglich das Visier durch Drehen eines seitlichen Rändelknopfes auf den oberen Meniskus einzustellen, worauf der Barometerstand mittels Nonius an der Teilung ablesbar ist (Bild 6).

Der Nonius wird durch Trieb und Zahnstange eingestellt.

Die Barometer sind in mm-Hg-, in. Hg- und hPa-Teilung lieferbar, gegen Mehrpreis auch mit zwei Teilungen nach Wahl. Die gewünschte Teilungsart ist bei Bestellung anzugeben.

Das Messprinzip bedingt eine Abhängigkeit der Anzeige von der eingefüllten Quecksilbermenge, so dass ein Quecksilberverlust vermieden werden muss. Im Gegensatz zu den Normalbarometern besteht auch keine Möglichkeit, den Einfluss etwa eingedrungener Luft zu berücksichtigen.

Um den Eintritt von Luft in die Vakuumkammern zu verhindern, ist eine Luftfalle (Buten'sche Spitze) im unteren Teil des Rohres vorgesehen. Etwa aufsteigende Luftbläschen werden in der Erweiterung zurückgehalten.

Bei den Stationsbarometern 11a9 und 11b9 ist die Quecksilbermenge so abgestimmt, dass die Barometer bei 0 °C mit dem Normalbarometer übereinstimmen

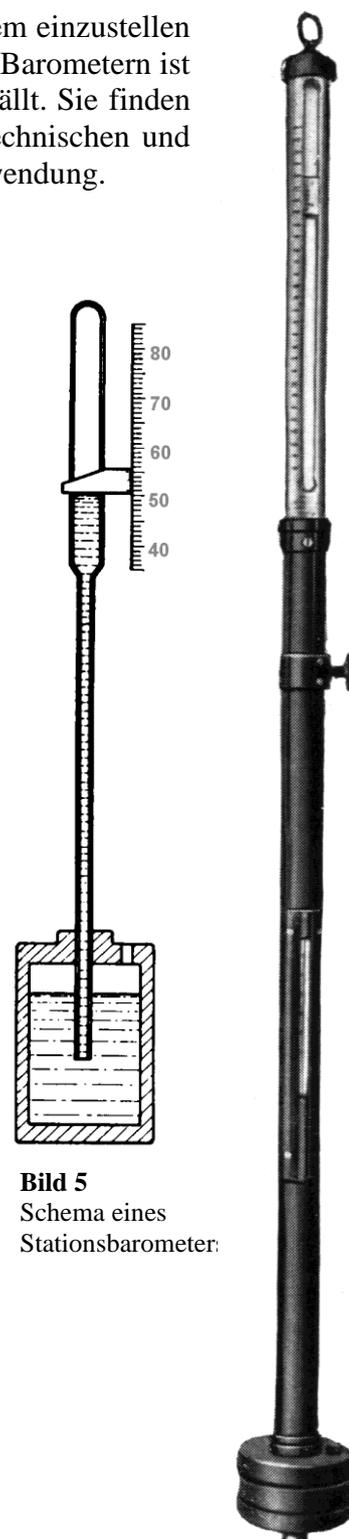


Bild 5
Schema eines
Stationsbarometer:

Bild 6
Stationsbarometer
11a9

Zusammenstellung

11a9

Stationsbarometer

Messbereich 600...805 mm Hg / 23,6...31,6 in. Hg / 800...1070 hPa
Verwendbar für Ortshöhen bis 1500 m über NN
Messrohrinnendurchmesser: 9 mm
Skalenteilung: 1/1 mm Hg, 1/1 hPa oder 1/20 in. Hg
Ablesegenauigkeit: $\pm 0,1$ mm Hg bzw. hPa oder 0,005 in. Hg
Messbereich des Beithermometers: -15 °C bis $+50\text{ °C}$, in 1/1 C geteilt

Kostenloses Zubehör:

Transportkasten, Abmessungen: 975 x 110 x 110 mm
Aufhänger, Schlüssel
Anweisung 11a1 und Korrekturtabellen 111-6
Gewicht einschl. Zubehör: ca. 5,9 kg

Ersatzteile

- B31 UG08A VP** Ersatz-Messrohr, mit Quecksilber gefüllt, mit Verschraubung, in Al-Schutzrohr
(=Nr. 11e)
B31 T085A Ersatz-Glasschutzrohr
(=Nr. 11as)
B31 T081 Ersatz- Beithermometer, Messbereich: -15 °C ... $+50\text{ °C}$
(=Nr. 45b)

11b9

Stationsbarometer

wie Nr. 11a9, jedoch mit
Messbereich: 430...770 mm Hg / 580...1025 hPa / 16,9...30,0 in. Hg
Verwendbar für Ortshöhen bis 4000 m über NN
Weitere technische Daten und kostenloses Zubehör wie Nr. 11a9

Ersatzteile

- B31 UG08B VP** Ersatz-Messrohr, mit Quecksilber gefüllt, mit Verschraubung, in Al-Schutzrohr
(=Nr. 11o)
B31 T085B Ersatz-Glasschutzrohr
(=Nr. 11bs)
B31 T081 Ersatz- Beithermometer, Messbereich: -15 °C bis $+50\text{ °C}$
(=Nr. 45b)

Prüfbarometer 11i

In gleicher Weise wie das Stationsbarometer Nr. 11a9 aufgebaut, hat dieses Instrument jedoch einen erweiterten Messbereich, so dass es vornehmlich zur Eichung von Aneroid- Barometern, Barographen, Höhenmessern, Manometern usw. verwendet wird.

Das Torricellische Rohr hat hierbei über der ganzen Länge den gleichen Querschnitt. Demzufolge ist auch das Barometergefäß verlängert, um die größere Quecksilbermenge aus dem Messrohr aufnehmen zu können. Das Gefäß ist quecksilber- und luftdicht ausgebildet, da bei kleinen Drücken ein beträchtlicher Unterdruck gegenüber dem Aussendruck auftreten kann. Eine verschließbare Schlauchhülle dient zum Anschluss an einen Rezipienten bzw. an eine Prüfkammer.

Das Einstellvisier mit Nonius befindet sich auf einen Schieber, der mit Reibung auf dem Mantelrohr gleitet und ist zusätzlich durch einen Schneckengang feinfühlig auf der Quecksilberkuppe einstellbar. Für häufige Eichungen in bestimmten Druckstufen sind verkürzte Nonienschieber ohne

Feinstellung lieferbar, die in Abständen von 27 mm Hg bzw. 35 hPa auf festgelegte Eichwerte eingestellt werden können.

Bei diesem Prüfbarometer ist die Quecksilbermenge so abgestimmt, dass das Barometer bei 20 °C mit dem Normalbarometer übereinstimmt.

Das Barometer ist in mm-Hg- oder hPa- oder in. Hg-Teilung lieferbar, gegen Mehrpreis auch mit zwei Teilungen nach Wahl. Die gewünschte Teilungsart ist bei Bestellung anzugeben.

Zusammenstellung

- 11i Prüfbarometer**
 Messbereich: 40...820 mm Hg / 55...1090 hPa / 1,5...32,2 in. Hg
 Verwendbar u. a. für Höhenmessereichungen bis 20 km
 Messrohrinnendurchmesser: 8 mm
 Skalenteilung 1/1 mm Hg / hPa oder 1/20 in. Hg
 Ablesegenauigkeit: ±0,1 mm Hg bzw. hPa oder 0,005 in. Hg
 Messbereich des Beithermometers: -20 °C bis +50 °C, in 1/1 geteilt

Kostenloses Zubehör:

Transportkasten, Abmessungen: 1050 x 105 x 105 mm
 Oberer und unterer Halter, Schlüssel
 Anweisung 11a-1 und Korrekturtabellen 111-6
 Gewicht einschließlich Zubehör: ca. 6,4 kg

- 11n Ergänzungsteile:**
 Kurznonienschieber

- Ersatzteile:**
11h Ersatz-Messrohr, mit Quecksilber gefüllt, mit Verschraubung, in Al-Schutzrohr
B23 T028 Ersatz- Beithermometer, Messbereich -20 °C bis +50 °C
 (=Nr. 45c)

Zusammenstellung der Barometer

Nr.	Benennung	Messbereich			Messrohrinnen- durchmesser in mm	Ablesung auf mm Hg
		mm Hg	hPa	in. Hg		
2k	Normalbarometer	650...820	865...1090	- - -	14	±0,05
20k	Kontrollbarometer	40...820	55...1090	- - -	11	±0,05
11a9	Stationsbarometer	600...805	800...1070	23,6...31,6	9	±0,1
11b9	Stationsbarometer	430...770	580...1025	16,9...30,0	9	±0,1
11i	Prüfbarometer	40...820	55...1090	1,5...32,3	8	±0,1

DR. ALFRED MÜLLER
METEOROLOGISCHE INSTRUMENTE KG
 Chausseestraße 39 / 42c
 D-15712 Königs Wusterhausen

Tel.: +49 3375 9025-32
Fax: +49 3375 9025-36
e-mail: info@meteomueller.de
www.rfuess-mueller.de