

Quecksilber- Normal - Barometer



R. FUESS, BERLIN-STEGLITZ

FABRIK FÜR WISSENSCHAFTL. UND TECHN. PRÄZISIONS-MESSINSTRUMENTE

FERNSPRECHER: STEGLITZ 65 u. 729

TELEGRAMME: FUESS BERLINSTEGLITZ

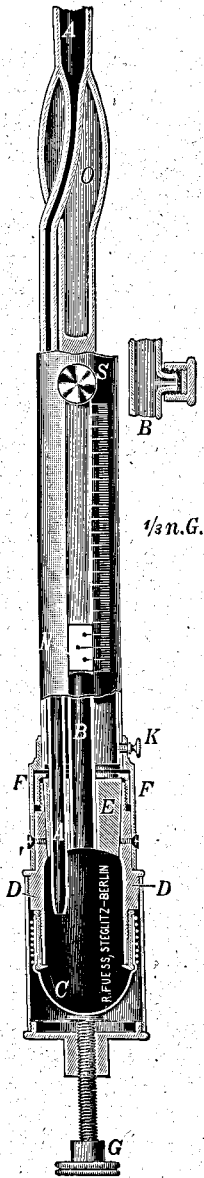


Fig. 1.

Den Normal-Barometern*) liegt das Prinzip des Gefäßbarometers zugrunde, welches das gleichzeitige Anheben der beiden Schenkel der Quecksilbersäule und damit — sofern die Innenwand der Glasröhre des kurzen Schenkels frei von Verschmutzung gehalten wird — auch eine gleichwertige Wölbung der beiden Menisken gewährleistet. Diese Eigenschaften sind für die genaue Messung der Länge der Quecksilbersäule unbedingt erforderlich.

Die exakte Bewertung der Torricelli'schen Leere wird bei dieser Barometerkonstruktion ermöglicht, indem die Bestimmung des Barometerstandes an verschiedenen Punkten der Skala ausgeführt werden kann. Man beginnt an dem Nullpunkt der Skala und nach erfolgter Ablesung verkleinert man durch Anheben der Quecksilbersäule mittels der Feinstellschraube G (Fig. 1) den luftleren Raum über dem geschlossenen Schenkel und nimmt eine zweite und dritte Ablesung vor. Diese Resultate miteinander verglichen, müssen, wenn das Vakuum ein vollkommenes ist, den gleichen Barometerstand ergeben. Das untere Nullpunktvisier N läßt sich nach Herausnahme der Klemmschraube K längs der Skala verschieben. Die Uebereinstimmung der Ebene des Nullpunktvisiers mit der am oberen Nonius läßt sich nachprüfen, indem man zuerst eine Einstellung mit dem Nullpunktvisier vornimmt, dieses dann nach Lockerung der Klemmschraube etwas nach oben schiebt und hierauf dieselbe Einstellung mit dem oberen Nonienschieber vornimmt. Der Nullpunkt desselben muß dann ebenfalls mit dem Nullstrich der Skala übereinstimmen.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß die Normalbarometer in sich kontrollierbar sind, also ein Vergleich mit dem Normal-Barometer einer Hauptstation fortfallen kann. Es ist

*) Bericht ü. d. wissensch. Instrum. a. d. Berliner Gewerbe-Ausstellung 1879, S. 222. Berichterstatter L. Loewenherz. Verlag Jul. Springer, 1880.

Wild, Kontrollbarometer. Mélanges physiques et chimiques St. Petersburg, 1883.

nur nötig, über den wirklichen Wert der Skala unterrichtet zu sein. Mehrfache Prüfungen der Skalen dieser Barometer durch die Reichsanstalt für Maß und Gewicht haben einen größeren Gesamtfehler als 0,01 mm zwischen den Punkten 0 bis 720 und 0 bis 780 mm nicht ergeben.

Diese Barometer haben ferner den Vorzug der Zerlegbarkeit für den Transport.

Präzisionsbarometer Nr. 1a Gefäßheberbarometer nach System Wild-Fuess

in Sonderausführung nach Pernet.

Durch besondere Verfeinerung aller mechanischen Teile und die dadurch gesteigerte Präzision in der Meßgenauigkeit ersetzt dieses Barometer die für fundamentale Untersuchungen vielfach benutzten sogen. „Hauptnormale“ mit kathetometrischer Ablesung.

Die Einrichtung der Nullpunktvisiere und Nonien geht aus der Fig. 2 hervor. Der obere Nonius No ist an einem Schlitten befestigt, welcher das Skalenrohr des Barometers vollständig umfaßt. Mit K wird der Nonienschieber am Skalenrohr festgeklemmt, während die Feinstellschraube F zur Einstellung der Ablesekanten auf den Meniskus dient. Links am Nonienschieber ist, zwischen Spitzenschrauben gelagert, ein drehbarer Arm Mo angebracht, der rechts ein gabelförmiges Plättchen

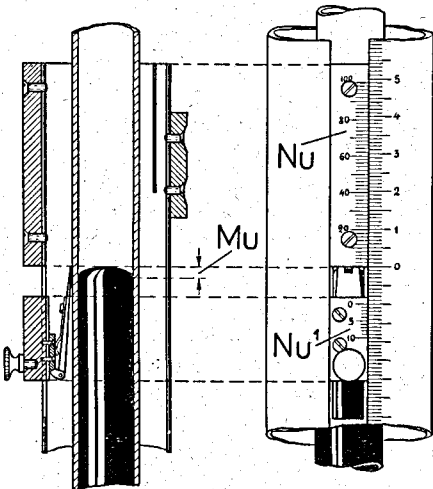
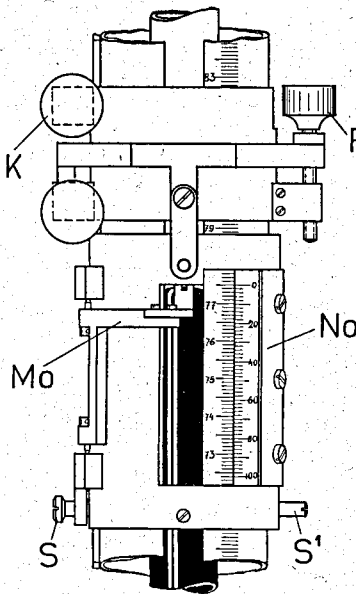


Fig. 2.

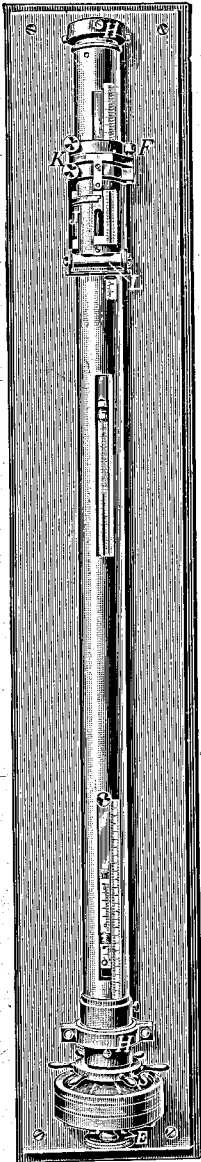


Fig. 3.

trägt, dessen obere Kante genau mit der Ablesekante des Nonienschiebers zusammenfällt. Der Arm läßt sich soweit drehen, daß das Plättchen an der Glasröhre anliegt. Hat man mit der Ablesekante des Nonienschiebers die Höhe der Quecksilberkuppe bestimmt, so geht man mit dem Nonienschieber soweit nach unten, bis die Oberkante des Plättchens mit dem Rand der Quecksilberkuppe zur Deckung gelangt, der Höhenunterschied ist die Höhe des Meniskus.

Die gleiche Messung kann auch am unteren Meniskus ausgeführt werden, nur ist hier für die Messung der Meniskushöhe ein besonderer Nonius Nu^1 vorgesehen, an welchem sich das Ablesefenster befindet.

Die sorgfältige Herstellung der Umschlußröhre gewährleistet eine sehr exakte Geradeführung der Nonienschieber. Zur Kontrolle der parallelen Verschiebung der Nonienschieber können Libellen auf diese gesetzt werden. Da die Umschlußröhre außerdem drehbar in ihren Haltern gelagert ist, so kann man durch Drehen und Beobachten der Libellen die senkrechte Lage des Barometers kontrollieren.

Das Anheben der Quecksilbersäule geschieht durch Betätigung eines oberhalb des eisernen Gefäßes befindlichen Handrades, welches einen Ledersack zusammendrückt. Die feinere Einstellung der Quecksilbersäule auf das untere Einstellvisier erfolgt durch die Feinstellschraube E.

Präzisionsbarometer Nr. 1 a (Fig. 3)

Ablesung der Nonien: 0,02 mm
Innendurchmesser der Quecksilberröhre = 15 mm
Gewicht: 16,000 kg

Normalbarometer Nr. 2, 4 und 5.

Die Nonienablesevorrichtungen an den Gefäßheberbarometern Nr. 2, 4 und 5 (siehe Fig. 4) sind ähnlich der vorher beschriebenen Einrichtung, jedoch in der Ausführung einfacher gehalten. Mit

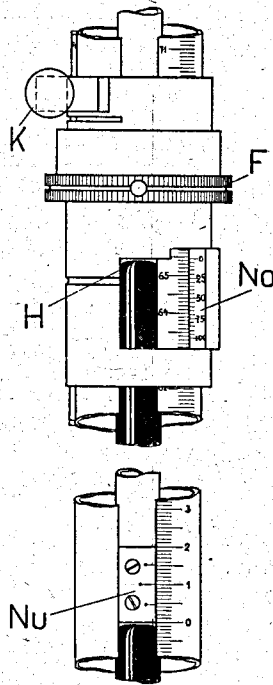


Fig. 4.

der Schraube K wird der Schieber festgestellt, die Feinstelleinrichtung ist mit F bezeichnet. Die Ablesung der unteren Kuppe geschieht an dem Nullpunktvisier Nu. Eine Einrichtung zur Messung der Meniskushöhe besitzen die Barometer Nr. 2, 4 und 5 nicht.



Normal-Barometer Nr. 2 (Fig. 5)

Ableseung der Nonien: 0,05 mm
Innendurchmesser der Quecksilberröhre = 14 mm
Gewicht: 7,500 kg

Normal-Barometer Nr. 4
(Konstruktion wie Nr. 2)

Ableseung der Nonien: 0,05 mm
Innendurchmesser der Quecksilberröhre = 10–11 mm
Gewicht: 6,000 kg

Normal-Barometer Nr. 5

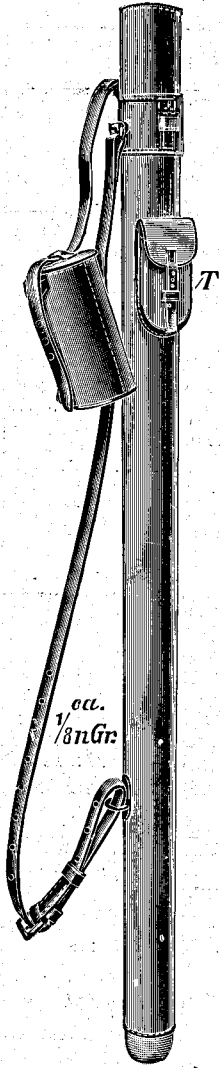
Die Verschiebung der oberen Ableseeinrichtung erfolgt hier aus freier Hand, im übrigen Konstruktion wie Nr. 2.

Ableseung der Nonien: 0,1 mm
Innendurchmesser der Quecksilberröhre = 8–9 mm
Gewicht: 5,500 kg

Fig. 5.

Gefüllte Reserveröhren.

	mit aufge kittetem Eisenkonus	
	für Barometer Nr. 2	Gewicht 2,200 kg
Nr. 5 a	desgl., für Barometer Nr. 4	Gewicht 1,800 kg
Nr. 5 b	desgl., für Barometer Nr. 5	Gewicht 1,600 kg



Nr. 5 c. Lederfutteral für Reisezwecke. (Fig. 6.)

Im allgemeinen werden die Barometer Nr. 2, 4 und 5 mit einfachem Holzkasten geliefert. Für diese Instrumente stehen jedoch auch starke Lederfutterale mit Metalleinlage zur Verfügung.

Gewicht ca. 2,000 kg.

Fig. 6.

Fortin-Barometer



R. FUESS, BERLIN-STEGLITZ

FABRIK FÜR WISSENSCHAFTL. UND TECHN. PRÄZISIONS-MESSINSTRUMENTE

FERNSPRECHER: STEGLITZ 7100-7102

TELEGRAMME: FUESS BERLINSTEGLITZ

Beim Fortin-Barometer läßt sich die Höhe des Quecksilbers im Gefäß stets auf die Höhe des Nullpunktes der Skala bringen. Das Instrument Nr. 9 eignet sich ganz besonders für den Gebrauch auf Forschungsreisen u. dergl. und ist für diese Zwecke mit einem Stativ versehen, welches ein kardanisches Gehänge zur Aufnahme des Barometers besitzt. Dadurch ist die Benutzung dieses Barometers auf jedem Gelände möglich.

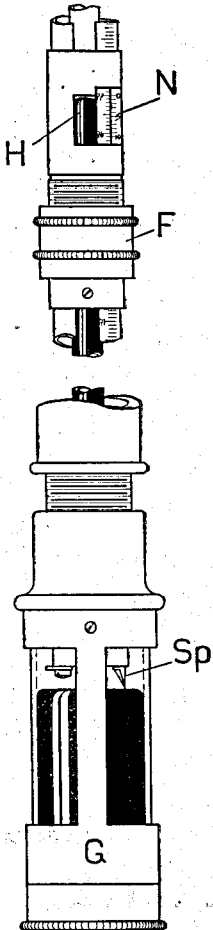
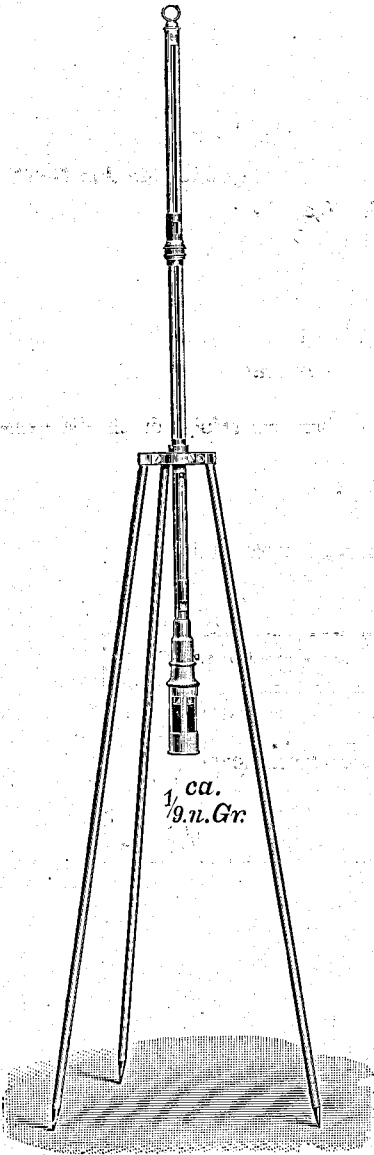


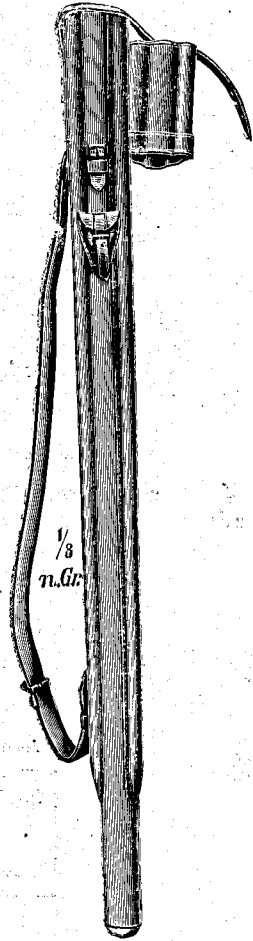
Abb. 1

Der **Nonienschieber** (siehe Abb. 1) haftet durch Friktion in seiner Lage; die Feinstellung erfolgt durch Betätigung der Einstellmutter F. Eine feine Spitze Sp aus Elfenbein bildet den Nullpunkt für den offenen Barometerschenkel und ist durch Drehen des Gehäuses G von der Quecksilberkuppe abzuheben. Die genaue Nullpunkt-Einstellung wird ermöglicht durch Beobachtung des Spiegelbildes der Elfenbeinspitze; im Augenblick, wo die Spitze die Quecksilberoberfläche eben zu berühren scheint, ist die Einstellung vollzogen, und es kann dann die Ablesung der Höhe der Quecksilbersäule mit Hilfe des Nonius N erfolgen.



*1 ca.
1/9 n. Gr.*

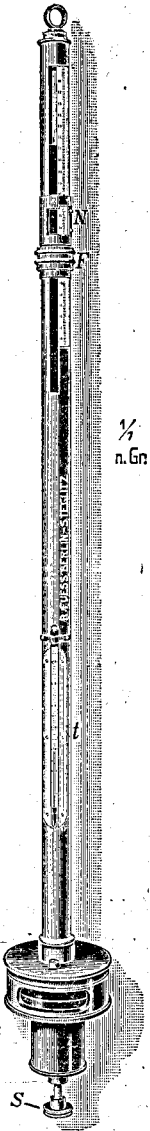
Abb. 2



*1/8
n. Gr.*

Nr. 9 Fortinbarometer (Abb. 2)
 Reiseinstrument mit Metallstativ und Lederfuttural zum Transport.

Skala bis	400 mm Q. S.
Nonienablesung:	0,1 mm
Innendurchmesser der Quecksilber- röhre:	6 mm
Gewicht:	4,000 kg



Nr. 10a Gefüllte Ersatzröhre und Glaszylinder für das Gefäß
Gewicht 0,550 kg

Nr. 10b Fortinbarometer, großes Modell (Abb. 3)
Stationsinstrument

Das Anheben der Quecksilbersäule erfolgt durch die Feinstellschraube S.

Zubehör: Holzkasten (kein Stativ).

Skala	bis 600 mm Q. S.
Nonienablesung:	0,05 mm
Innendurchmesser der Quecksilber- röhre:	10 mm
Gewicht:	4,500 kg

Abb. 3



$\frac{1}{8}$
nat. Gr.

Heberbarometer

Das Heberbarometer besteht aus einer U-förmig gebogenen Glasröhre von ca. 8 mm lichter Weite. Der längere Schenkel des Rohres ist derart ausgebogen, daß die beiden Quecksilberenden in einer geraden Linie liegen. Das Barometer ist auf einem Holzbrett montiert, das an den Ablesestellen Ausbrüche besitzt, die mit Glasscheiben für die diffuse Beleuchtung der Quecksilberkuppen ausgelegt sind.

Die Barometerteilung ist auf den Rohrenden direkt eingezägt; zur Ablesung sind Glasnonien vorgesehen. Das Instrument eignet sich daher besonders für Laboratorien usw., wo das Oxydieren metallischer Skalen befürchtet werden muß. Die Glasnonien sind in Metallfassungen untergebracht und lassen sich durch Zahn und Trieb verstellen. Die Metallfassungen sind in ihrer Längsachse um 90° drehbar und mit zwei besonderen Oeffnungen versehen, die den Zweck haben, einmal das Visier für die Einstellung des Nonius auf die Quecksilberkuppen zu bilden und dann nach Drehung um 90° (bis zum Anschlag) den eigentlichen Nonius für die Ablesung freizugeben.

Das Instrument ist so aufzuhängen, daß das Licht auf die oben erwähnten mattierten Scheiben fällt, damit ein bequemes und genaues Einstellen der Nonienschieber und auch ein genaues Ablesen der Skalen ermöglicht wird.

Bei der Ablesung ist darauf zu achten, daß die Bezifferung bei dem untersten Strich der Teilung mit „Null“ beginnt und gleichmäßig bis oben — natürlich unter Berücksichtigung der Zwischenstrecke, die aber nicht geteilt ist, — fortschreitet. Es ist deshalb zuerst der obere Stand der Quecksilbersäule zu notieren und hiervon die Ablesung des unteren Standes zu subtrahieren.

Für den Transport wird der offene Barometerschenkel durch einen kleinen Korkkolben, der an einer kleinen Stahlstange befestigt ist, verschlossen. Die Fixierung des Verschlusses geschieht in geneigter Lage des Barometers, sodas das Quecksilber die Röhre und ihren oberen Teil ganz ausfüllt.

Nr. 6 HEBERBAROMETER

Nonienablesung:	0,1 mm
Innendurchm. der Glasröhre:	8 mm
Gewicht:	1,700 kg

Quecksilber-Barometer



R. FUESS, BERLIN-STEGLITZ

FABRIK FÜR WISSENSCHAFTL. UND TECHN. PRÄZISIONS-MESSINSTRUMENTE

FERNSPRECHER: STEGLITZ 65 u. 729

TELEGRAMME: FUESS BERLINSTEGLITZ

A. Stationsbarometer.

Diese Instrumente finden vorwiegend Verwendung im meteorologischen Dienst bei Terminbeobachtungen. Die Konstruktion ist so gewählt, daß der Nullpunkt der Skala mit dem Quecksilberspiegel im Gefäß zusammenfällt. Eine besondere Bestimmung desselben fällt hier fort, und es ist lediglich die Höhe der Quecksilbersäule mit Hilfe des Nonienschiebers N (Abb. 2)

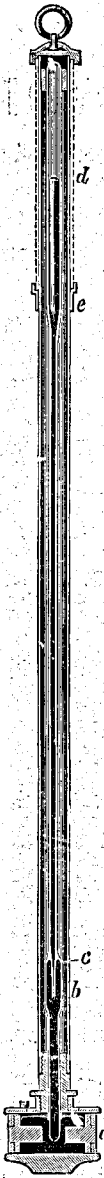


Abb. 1

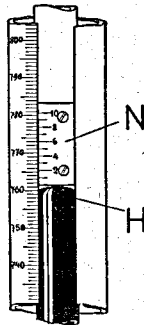


Abb. 2

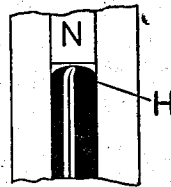


Abb. 3

abzulesen. Dieser ist durch Zahn und Trieb zu verstellen. Abbildung 3 zeigt, wie der Nonienschieber N mit dem Scheitel des Quecksilbermeniskus H in scheinbare Berührung zu bringen ist. Von der Feineinstellung zwischen der Scheitellinie und den Ablesekanten des Nonienschiebers hängt im wesentlichen der Wert einer jeden barometrischen Messung ab. Es ist deshalb besonders darauf zu achten, daß das Barometer, um störende Bewegungen der Quecksilbersäule zu vermeiden, erschütterungsfrei aufgehängt wird.

Da sich der Quecksilberspiegel im Gefäß bei Luftdruckschwankungen hebt und senkt, so muß die Größe dieser Niveauänderung bei der Herstellung der Skala berücksichtigt werden. Man bezeichnet diese Barometer daher auch als solche mit „reduzierter Skala“.

Nr. 11 a Stationsbarometer
 (Modell des Preuß. Meteorol. Instituts und im Gebrauch auf fast allen in- und ausländischen Meteorolog. Stationen.)

Skala bis 600 mm Q. S. *)
Nonienablesung: 0,1 mm
Innendurchmesser der Röhre: 8 mm
Gewicht: 4,250 kg

*) benutzbar bis 1350 m ü. d. Meer

Nr. 11 b Stationsbarometer
 wie vorstehend, jedoch benutzbar für Höhen bis 4500 m über dem Meere. (400 mm Q. S.)

B. Ballon- und Schiffsbarometer

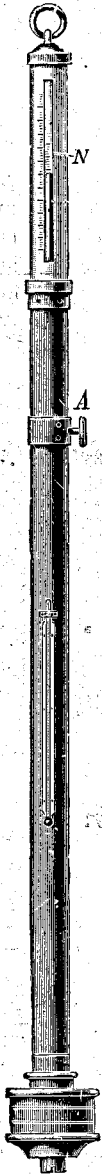
Hinsichtlich der Konstruktion sind diese Barometer den vorherbeschriebenen Stationsbarometern völlig gleich. Dem Verwendungszweck entsprechend ist der Meßbereich abgestuft.

Nr. 11 c Ballonbarometer

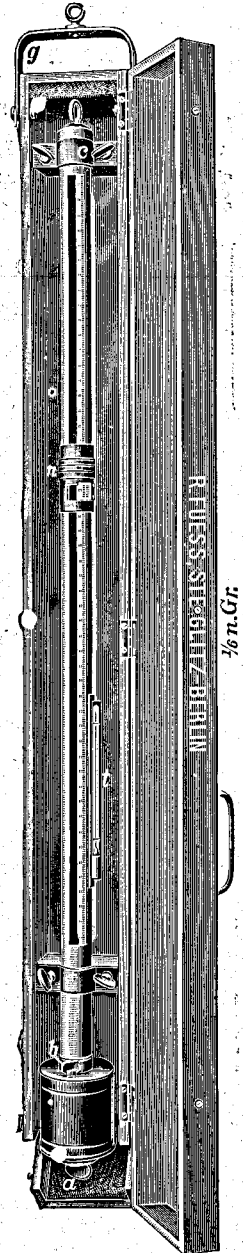
Skala bis 250 mm Q. S. *)
Nonienablesung: 0,1 mm
Innendurchm. der Glasröhre: 8 mm
Gewicht: 3,400 kg

*) benutzbar bis 8000 m ü. d. Meer

Die Nonius-Verschiebung erfolgt aus freier Hand.



11 a



11 d

**Nr. 11 d Ballonbarometer
mit Transportkasten.**

Der Kasten ist auf der Rückseite mit einem durch Schieber verschließbaren Spalt für die Beobachtung versehen.

Skala bis 200 mm Q. S. *)
Nonienablesung: 0,1 mm
Innendurchm. der Glasröhre: 8 mm
Gewicht: 4,800 kg

*) benutzbar bis 8500 m ü. d. Meer

Nr. 11 e Gefüllte Reserveröhren

mit aufgekitteter Metallmuffe für die Instrumente Nr. 11 a bis 11 d

Gewicht: 0,650 kg.

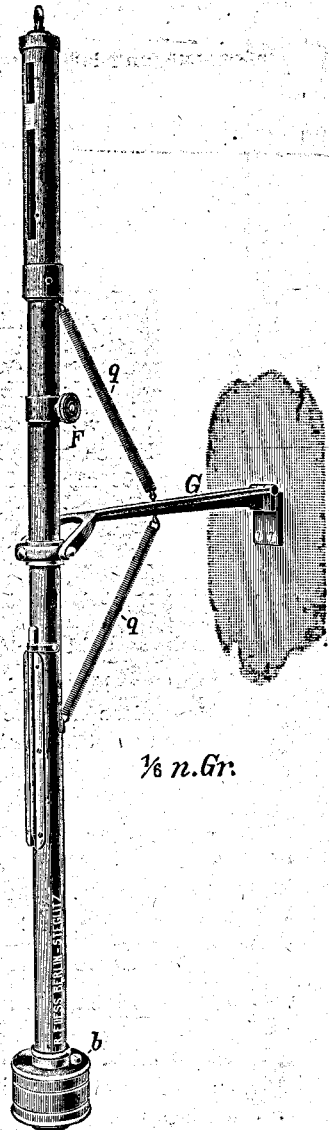
**Nr. 12 Schiffsbarometer
(nach dem Kew-Modell)**

in der deutschen, englischen, russischen, italienischen und schwedischen Marine eingeführt.

Skala bis 690 mm Q. S.
Nonienablesung: 0,1 mm*)
Innendurchm. der Glasröhre: 8 mm
Gewicht: 5,700 kg

Nr. 12 a Reserveröhre dazu

Gewicht 0,650 kg.



1/8 n.Gr.