

Gegründet 1866.



# Preisliste

der  
WERKSTATT FÜR PRAECISIONSWAAGEN

von

## PAUL BUNGE

HAMBURG

EILBECK

Ottostrasse 13.

*Goldene Medaillen und Ehrendiplome*



Hamburg 1876.



Brüssel 1888.



Hamburg 1889.



Wien 1873.

*Chicago 1893: Diplom für ausgezeichnete Construction*

und höchste Vollendung der Ausführung.

Nur Original-Constructionen.

**Referenzen:** Die Autoritäten und ersten physikalischen und chemischen Institute, sowie die grössten Werke aller Länder.

**Vertreter:** Nur erste Häuser in den meisten Universitäts-Städten, des In- und Auslandes, sowie der grössten Handelsplätze.

**Conditionen:** Die Preisnotierungen verstehen sich loco hier in Mark deutscher Reichswährung. Ziel, wenn bei Ordre nicht anderen Wünschen Ausdruck gegeben, 3 Monate vom Tage der Factura oder bei Zahlung innerhalb 1 Monat 3% Sconto.

Kisten und Packungen werden zum Selbstkostenpreise berechnet und nicht zurückgenommen.

---

**Reparaturen**  
an Waagen und Gewichten werden sorgfältig ausgeführt.



Mit Gegenwärtigem gestatte ich mir Ihnen meine neueste Preisliste zur freundlichen Kenntnissnahme zu überreichen und verfehle ich nicht Sie auf die Neuconstructions und die nicht unerhebliche Preisermässigung der grösseren Waagen aufmerksam zu machen, welche letztere mir durch Anfertigung der Waagen in grösserer Anzahl möglich geworden ist.

Da seit einiger Zeit von verschiedenen Seiten Copieen meiner Preisliste versandt werden mit der Absicht durch minderwerthige Waagen als „Bunge'sche Constructionen“ zu täuschen, bemerke ich, dass die Original-Waagen stets den Stempel „**Paul Bunge**“ am Lineal tragen.

Die nachstehenden Maximalbelastungen verstehen sich für jede Schaafe. Unter Balkenlänge (Bl.) ist die Entfernung der beiden Endschneiden von einander und unter Schaaalenraum (Sr.) das Maass zwischen den Schaaalenstangen  $\times$  der freien Höhe über den Schaaalen in Metern (m) zu verstehen. Sollten grössere Schaaalendimensionen gewünscht werden, so wird gern jedem Wunsch, soweit der Raum es gestattet, genügt.

## Theorie der Waage.

### I. Statik.

Die Empfindlichkeit einer Waage, d. h. die Gewichtsgrösse, welche für den Beobachter noch erkennbar die Gleichgewichtslage derselben beeinflusst, ist abhängig von einer Anzahl von Factoren, von denen, den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend, der eine oder der andere beliebig bemessen werden kann, während dann die andern in ihren Werthen davon abhängig sind. Es sind dies bei einer gleicharmigen Waage:

## Nur Originalconstructionen.

### Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.

Die Länge des Balkens, d. h. die Entfernung ( $= 2 l$ ) der Endschnitten von einander,  
das Gewicht des Balkens ( $= G$ ),  
der Abstand ( $= a$ ), um welchen der Schwerpunkt des Balkens tiefer liegt, als die Mittelschneide,  
das Gewicht ( $= P$ ), dessen, was jede Endschneide trägt,  
der Abstand ( $= b$ ), um welchen die Mittelschneide über der Ebene der Endschnitten liegt,  
die Länge des Zeigers ( $= r$ ), welcher nach oben, unten oder seitwärts gerichtet, die Abweichungen der Waage anzeigt,  
das Maass ( $= s$ ), um welches der durch ein gewisses Zulagegewicht ( $= p$ ) veränderten Ruhelage entsprechend die Spitze des Zeigers event. dessen Verlängerung an einer zur früheren Lage des Zeigers rechtwinkligen Geraden (der Scala) abweicht, endlich die Anzahl von Secunden ( $= t$ ), welche von einem Passiren der Ruhelage der Waage bis zum nächsten beim Schwingen derselben verstreicht.

Angenommen, der Balken, oder besser, die Ebene der Endschnitten liege horizontal, die Waage stehe ein, wie man sagt, der Schwerpunkt des Balkens liege vertikal unter der Mittelschneide, um  $a$  von derselben entfernt. Der gemeinschaftliche Schwerpunkt der beiden gleichen Belastungen der Endschnitten liege in der Mitte ihrer Verbindungslinie und in einem Abstände  $= b$  ebenfalls vertikal unter der Mittelschneide.

Der gemeinsame Schwerpunkt der gesammten schwingenden Masse ( $G + 2 P$ ) liegt folglich ebenfalls vertikal unter der Mittelschneide und zwar in einem Abstände  $e = \frac{G a + 2 P b}{G + 2 P}$  von derselben.

Nun werde die eine Endschneide weiter mit  $p$  belastet.

Der Gesamtschwerpunkt wird in Folge dessen in der Richtung nach dieser Endschneide verschoben. Sein Abstand von der Drehaxe im bisherigen vertikalen Sinne wird jetzt

$$e' = \frac{G a + (2 P + p) b}{G + 2 P + p}$$

Sein Abstand vom Drehpunkt im früheren horizontalen Sinne dagegen

$$z' = \frac{p l}{G + 2 P + p}$$

In Folge dieser horizontalen Componente der Verschiebung des Schwerpunktes wird die Waage sich neigen und ihre neue Ruhelage erst wiederfinden, wenn der neue Schwerpunkt seine tiefste Lage vertikal unter dem Drehpunkt erreicht hat. Der Winkel  $\alpha$ , um welchen die neue Ruhelage von der vorherigen abweicht, drückt sich aus durch:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{z'}{e'} = \frac{s}{r} = \frac{p l}{G + 2 P + p} \cdot \frac{G + 2 P + p}{G a + (2 P + p) b} = \frac{p l}{G a + (2 P + p) b}$$

Da man gegenüber  $2 P$  die Grösse  $p$  als Summand in der Regel vernachlässigen kann, so kann man setzen:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{p l}{G a + 2 P b} \dots \dots \dots (1)$$

Für kleine Winkelwerthe kann man die Lagenänderungen der Waage an einer geradlinigen Scala ablesen.

Entspricht ein Theil dieser Scala einem bestimmten  $p$ , so werden die übrigen Theile ganzen Vielfachen von  $p$  entsprechen, wenn die Theilung eine gleichmässige ist. Denn nach Obigem ist:

$$s = r \operatorname{tg} \alpha = \frac{p l r}{G a + 2 P b}, \text{ s demnach proportional } p.$$

Soll, wie dies bei der sogenannten Zeigerwaage geschieht, unter Benutzung eines grösseren Ausschlagwinkels ein grösseres Vielfaches von  $p$  allein durch die Neigung der Waage bestimmt werden, so ist eine Bogenscala vom Radius  $= r$  anzuwenden. Die Theilung dieses Bogens darf aber keine gleichmässige sein, sondern muss in der Weise ausgeführt werden, dass an dem Punkte des Bogens, welcher der horizontalen Lage der Schneidenebene (wo  $b = 0$  wird) entspricht, eine Tangente gelegt und diese passend gleichmässig eingetheilt wird. Von den Theilpunkten der Tangente

werden dann Radien nach dem Mittelpunkte der Bogenscala auf dieser gezogen. Die dadurch entstehende Theilung entspricht Vielfachen von  $p$ , ebenso, wie das die Theilung der Tangente thut, denn rechnen wir das Gewicht der einzigen Schaafe zu dem des Balkens, so fällt  $P$  weg,  $b$ , der Coefficient von  $p$ , ist = 0 und es wird  $s = \frac{p l r}{G a}$ .

## II. Dynamik.

Die Waage entspricht in ihren dynamischen Beziehungen dem physischen Pendel.

Für die Schwingungsdauer ( $t$ ) eines solchen in Secunden giebt die Dynamik folgende, namentlich für kleine Ausschlagwinkel sehr annähernde Formel:

$$t = \pi \sqrt{\frac{J}{m e g}}$$

wo  $\pi = 3,14$ ,  $J$  das Trägheitsmoment der schwingenden Masse  $m$  in Bezug auf die Drehaxe,  $e$  den Abstand des Gesamtschwerpunktes von dieser Drehaxe,  $g$  die Beschleunigung der Schwere = 9,81  $m$ , bedeuten. Bringen wir  $\pi$  anter das Wurzelzeichen und setzen für  $\frac{\pi^2}{g}$  den constanten Zahlenwerth 1,006, welcher übrigens in den meisten Fällen durch 1 vertreten werden und als Factor ganz in Wegfall kommen kann, so erhalten wir, vorausgesetzt, dass alle Abmessungen in Metern ausgedrückt sind:

$$t = \sqrt{\frac{1,006 \cdot J}{m e}}$$

Da in unserem Falle  $m = \frac{G + 2 P}{g}$ , so ist hier

$$t = \sqrt{\frac{1,006 \cdot J \cdot g}{(G + 2 P) e}} \dots \dots \dots (2)$$

Ich habe wiederholt die Trägheitsmomente von Waagebalken berechnet und dieselben stets wenig grösser als  $\frac{G \cdot e^2}{3 \cdot g}$  gefunden. Da die Berechnung solcher Trägheitsmomente eine sehr langwierige Arbeit ist, die Abweichungen derselben von obigem Werthe auf die Resultate der nachstehenden Formeln aber nur von geringem Einfluss sind, darf man wohl obigen Werth ein für alle Mal einsetzen.

Das Trägheitsmoment der Belastungen der Endschneiden ist genau  $= \frac{2 P l^2}{g}$ , dasjenige der gesammten schwingenden Masse setzen wir demnach gleich  $J = \frac{(G + 6 P) l^2}{3 g}$

Dieser Werth in Formel 2, Seite 6, substituirt, giebt

$$t = \sqrt{\frac{1,006 (G + 6 P) l^2 g}{3 g \cdot e (G + 2 P)}} = \sqrt{\frac{1,006 (G + 6 P) l^2}{3 e (G + 2 P)}}$$

Für  $e (G + 2 P)$  setzen wir als gleichwerthig  $G a + 2 P b$ .

$$t = \sqrt{\frac{1,006 (G + 6 P) l^2}{3 (G a + 2 P b)}}$$

$$t^2 = \frac{1,006 (G + 6 P) l^2}{3 (G a + 2 P b)}, \text{ hieraus folgt}$$

$$G a + 2 P b = \frac{1,006 l^2 (G + 6 P)}{3 t^2}. \text{ Dieser Werth in Formel 1, Seite 5,}$$

$$\text{substituirt, giebt: } t g \alpha = \frac{3 p l t^2}{1,006 l^2 (G + 6 P)}$$

$$t g \alpha = \frac{3 p t^2}{1,006 l (G + 6 P)} \dots \dots \dots (3)$$

Und man erhält durch Umformung:

$$\text{die Armlänge des Balkens: } l = \frac{3 r p t^2}{1,006 s (G + 6 P)} \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{die Länge des Zeigers: } r = \frac{1,006 \cdot s \cdot l (G + 6 P)}{3 p t^2} \dots \dots \dots (5)$$

das Ausschlaggeb. Uebergew.  $p = \frac{1,006. s. l (G + 6 P)}{3 r t^2} \dots\dots (6)$

die durch  $p$  bewirkte Ruhelageänderung der Zeigerspitze:

$$s = \frac{3 r p t^2}{1,006 l (G + 6 P)} \dots\dots (7)$$

Endlich d. Dauer ein. Schwingung:  $t = \sqrt{\frac{1,006 s. l (G + 6 P)}{3 r p}} \dots\dots (8)$

Da die Grössen  $a$  und  $b$  in der Regel unmessbar klein und in Folge der Durchbiegung des Balkens mit der Belastung variiren, bei der Construction der Waage und der Berechnung der statischen Momente = 0 gesetzt und erst später bei der fertigen Waage durch Justirvorrichtungen normirt werden, so hat man in den vorstehenden 5 Formeln (4—8) vollständig die Beziehungen der bei der Construction einer Waage in Betracht kommenden Werthe zu einander.

### Die Arretirung.

Der Balken stützt sich nur in seiner Mitte vor und hinter der Mittelachse, in gleicher Weise wie die Gehänge, mit Achatkugelflächen in einen Hohlconus und in eine von vorn nach hinten gerichtete Einkerbung der Achatköpfe von Pfeilern, welche mit den gleichgeformten Pfeilern für die Arretirung der Gehänge auf demselben horizontalen Träger justierbar befestigt sind. Ausserdem werden die Balken der besten Waagen noch kurz vor den Endachsen durch scharfkantige Pfeiler gestützt, so dass die Arretirung eine absolute ist.

Beide Schaaalen werden von unten durch halbkugelförmige Achatsteine gestützt. Bei der ruhenden Waage hat die seitlich links angebrachte Kurbel eine ca. 30° schräge Richtung von der Verticalen nach vorn und wird in dieser Stellung durch einen Federanschlag fühlbar fixirt, ohne dadurch die Drehung nach vorn oder hinten im Geringsten zu erschweren, da der Federanschlag

x für gegeb. Waage Perioden  $\sqrt{\frac{1,006 s. l (G + 6 P)}{3 r p}}$  Empf. x Belast.

durch eine leicht bewegliche Rolle vermittelt wird. Zur Beruhigung der Schaalen senkt man die Kurbel so oft wie nöthig nach vorn. Hierdurch werden die Achatstützen der Schaalen gesenkt und ausser Wirkung gesetzt, so dass die Schaalen unbehindert ihre Ruhelage einnehmen können.

Beim Auslösen der Waage werden nach Beruhigung der Schaalen, welche natürlich beim Arbeiten mit dem Reiter unnöthig ist, durch Drehung der Kurbel bis zur Horizontalen nach hinten das Mittellager und in ganz langsamem Tempo auch die Schaalenstützen gehoben. Wird nun die Waage in geneigter Lage von der Arretirung getroffen, so geschieht dies nur, indem eine Schaafe auf ihre Stütze stösst. Die Gehänge werden durch die Arretirung nur dann berührt und von den Endschnitten abgehoben, wenn die Waage sich bereits auf den Schaalenstützen horizontal gestellt hat. Ein Gleiten der Schnitten auf ihren Lagern oder das vermuthete Drehen des Balkens um die Verticale sind hier absolut ausgeschlossen. Die Auslösung ist eine äusserst ruhige und der erste Ausschlag immer der Ruhelage entsprechend gerichtet und ausgedehnt. Ausserdem erfolgen hier die Auflegungen der Schnitten auf ihre Lager nicht im Verlauf, sondern beim Beginn der Drehung der Kurbel nach hinten, es bedarf also kaum geringer Vorsicht, um jeden Stoss zu vermeiden.

## **Der Waagebalken.**

Der beste Beweis für die Güte des hochabgesteiften Dreiecksbalkens ist die fast allgemeine Anwendung desselben für kurzarmige Waagen. In der That lässt sich keine andere Form construiren, welche alle Vorzüge in derselben Weise in sich vereint. Für die besseren Waagen werden zweierlei Arten von Balken ausgeführt, deren Güte fast dieselbe ist. Die eine ist ein aus Argentan ff., einem silberweissen Material, welches sich durch eine ausserordentliche Starrheit auszeichnet, mehrfach zusammengeschaubter Balken von 45 g Eigengewicht (f. 200 g). Bei diesem Balken sind die Endachskörper, der Träger für die Mittelachse, sowie

der Ausleger aus fest gewalztem Argentanblech, die Verbindungen der Theile aus fest gezogenem Argentandraht hergestellt und absolut unveränderlich mit einander verbunden. Die andere Art der Balken, gleichfalls aus dem vorzüglichen Material Argentan, bestem Messing oder Aluminium verfertigt, hat den Ausleger und die Endachskörper aus einem Stück, mit welchem der Mittelachsträger durch seitliche Streben unveränderlich verbunden ist. Durch die Vorzüglichkeit des Materials und die genaue Justirung der Achsen, welche für sämtliche Waagen nur aus bestem Achat geschliffen werden, ist die Empfindlichkeit der Waagen bei allen Belastungen nahezu, bei den besten Waagen direct constant. Die drei Schneiden sind absolut gerade und unter einander parallel und berühren die genauen Planlager auf ihrer ganzen Länge. Die Unveränderlichkeit der Achsen zu einander ist durch einen Druck von 9—12 kg gegen die Achsflächen garantirt. Um die Waage in jeder Weise, selbst bei nicht ganz genauer Einstellung nach dem Loth, constant zu erhalten, habe ich trotz der genauesten Justirung der Achsen hinsichtlich ihrer Parallelität noch ein einfaches und doch höchst vollkommenes Kreuzschneidengehänge bei meinen Waagen angewandt. Das Reiterlineal ist nicht durch Striche, sondern durch maschinell genau ausgeführte Einkerbungen getheilt, wodurch ein unbeabsichtigtes Verrücken des Reiters ausgeschlossen ist. Die Theilung beginnt genau in Achslinie der linken Seitenachse und ist die Entfernung bis zur anderen Endachse in 100 absolut gleiche Kerben getheilt, so dass das Versetzen eines Reiters von 0,005 g um eine Kerbe =  $\frac{1}{10}$  mg = 1 Grad der Scala, das Versetzen von Zahl zu Zahl = 1 mg und um die ganze Länge = 1 ctgr. ist. Auf diese Weise fällt die Benutzung der Gewichte der dritten Decimale fort. **Der 0-Punkt des Reiterlineals befindet sich am linken Ende, so dass die ganze Länge des Lineals einheitlich zu benutzen ist und die früher häufigen Verwechselungen von + und ÷ hier wegfallen. Die Waage soll nur einspielen, wenn der Reiter auf 0 steht.**

Die seit einem Jahr angewandte und durchaus bewährte Rohrreiter-Verschiebung ist dem Evan'schen Lenker ähnlich construirt und zeichnet sich durch Einfachheit, Genauigkeit des senkrechten

Hubes und dauernde Leichtigkeit der Bewegung aus. Selbst nach langem Gebrauch ist ein unregelmässiges oder schweres Verschieben ausgeschlossen.

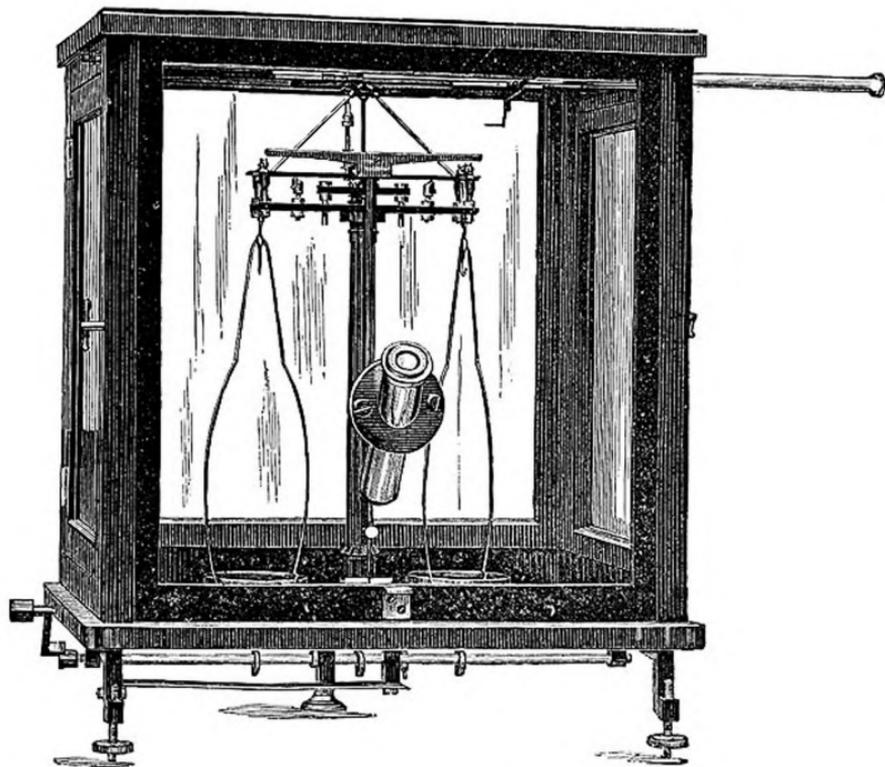
Die Gehäuse aus Mahagoniholz sind, ausser mit Seitenthüren, mit Klappen, Schiebern oder ausbalancirten Vorderschiebern versehen, doch erhöht sich der Preis der Waagen bei letzterem für 200 gr.-Waagen um *M.* 10.—, 500 gr.-Waagen um *M.* 15.—, 2 Ko.-Waagen *M.* 20.—, grössere Waagen *M.* 25.—. **Falls nicht ausdrücklich anders bestellt, wird ein einfaches Schiebergehäuse genommen.**

Metallgehäuse werden aus hartem Aluminium, Aluminium-bronce oder Goldin hergestellt und zwar berechne ich für Gehäuse der 200 gr.-Waagen *M.* 80.—, der 500 gr.-Waagen *M.* 100.—, der 20 gr.-Waagen *M.* 80. Die Gehäuse sind stets mit Seitenthüren, Schiebern und event. ausbalancirtem Vorderschieber versehen.



## Waage mit neuester Ablesevorrichtung.

D.-R. Musterschutz No. 20891.



No. 0 **Physikalisch-analytische Waage für 200 g Maximalbelastung.**  
Ausserordentlich empfehlenswert für schnellste Arbeiten auf  $\frac{1}{10}$  mg  
oder höchste Genauigkeit auf  $\frac{1}{200}$  mg, direct als ganze Scalenteile  
abzulesen.

*Ab.*

Ca. 40 mm oberhalb der Zeigerspitze befindet sich an der Zunge,  
in einem Winkel von  $45^\circ$  befestigt, ein weisses Glasmicrometer,  
10 mm in 100 Teile geteilt, und die ganzen mm mit Zahlen ver-

No.

№

sehen, welches durch ein einfaches 10 mal vergrößerndes Fadenkreuz-Mikroskop betrachtet wird. Die gewöhnliche Ablesung an der Elfenbeinscala wird absolut nicht beeinträchtigt und ist so eine technische, gleichzeitig beste analytische oder physikalische Waage geschaffen, welche den höchsten Anforderungen gerecht wird.

Der Schwerpunkt des Balkens ist so tief gelegt, dass der Zeiger an der Elfenbeinscala per 1 mg einen Grad angiebt. Durch die Lupe werden die Schwingungen des Zeigers, unter absoluter Vermeidung der Parallaxe, von der in  $\frac{1}{10}$  Grade getheilten Glasscala beobachtet, welchen  $\frac{1}{10}$  Graden genau  $\frac{1}{10}$  mg entsprechen. Die Schwingungsdauer dieser Waage ist durch die tiefe Lage des Schwerpunktes derart reducirt, dass sie sich wie 1 :  $\sqrt{10}$  zu derjenigen einer gleichen ebenso empfindlichen Waage verhält, also bei 100 g Belastung 9 Secunden beträgt. Entsprechend ist die Empfindlichkeit bei wechselnder Belastung eine zehnfach genauere.

Als physikalische Waage giebt der Zeiger an der Elfenbeinscala pro  $\frac{1}{10}$  mg — in der Lupe pro  $\frac{1}{100}$  mg — einen Grad Ausschlag. Es lassen sich also die  $\frac{1}{10}$  mg an dem Reiterlineal, die  $\frac{1}{100}$  in der Lupe direct in ganzen Graden ablesen.

Balken aus hartgewalztem Argentanblech, vergoldet oder verplatinirt. Sämmtliche schwingenden Teile aus Argentan ff., die Achsen und Lager sowie die Contactstellen des Balkens, der Gehänge und der Schaaalen aus Achat.

Das Reiterlineal durch maschinell genau ausgeführte Einkerbungen geteilt, so dass ein unbeabsichtigtes Verrücken des Reiters unmöglich ist, oder aus Elfenbein mit schwarzen Strichen geteilt.

Die Zunge dreieckig gestanzt, so dass ein Vibriren der Spitze vollständig vermieden ist.

Auf schwarzer, heller oder weisser Glasplatte od. weissem Marmor

Mit Schaaalen ganz aus Bergcrystal, 60 mm Durchm. . . . .

» » » » Argentan ff. . . . .

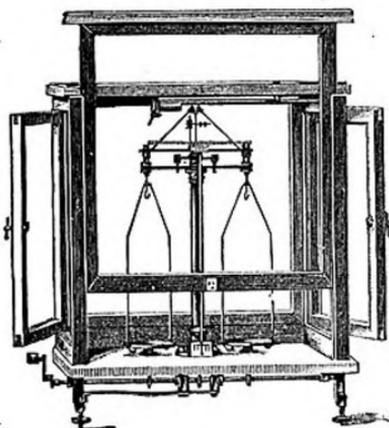
330.—

310.—

Mit Einrichtung, den Schwerpunkt der physikalischen Waage von  $\frac{1}{100}$  mg Empfindlichkeit auf  $\frac{1}{10}$  mg zur Schnellwaage herabzumindern, so dass die Waage von einer physikalischen leicht in eine analytische, und umgekehrt zu verändern ist + № 20.—

No.

*N.*



1 **Analytische Waage für 200 g Maximalbelastung, bequemste und meistverlangte Grösse für Laboratorien.**

Balken und sämtliche schwingenden Teile aus Argentan ff., die Achsen und Lager, sowie die Contactstellen des Balkens, der Gehänge und der Schalen aus Achat.

Das Reiterlineal durch maschinell genau ausgeführte Kerben geteilt, so dass ein unbeabsichtigtes Verrücken des Reiters unmöglich ist, oder aus Elfenbein mit schwarzen Strichen oder Kerben geteilt.

Die Zunge dreieckig gestanzt, so dass selbst bei grösseren Störungen ein Vibrieren vollständig ausgeschlossen ist.

Bl. = 0.13 m. Sr. =  $0.09 \times 0.2$  m. Bei allen Belastungen bis zum Maximum per  $\frac{1}{10}$  mg einen Grad Ausschlag gebend.

Auf schwarzer, heller oder weisser Glasplatte od. weissem Marmor

Schalen aus Bergcrystall, 60 mm Durchmesser . . . . . 320.—

» » Argentan ff., vergoldet . . . . . 300.—

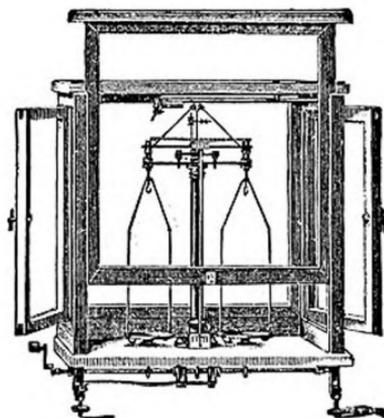
Sämtliche schwingenden Teile gut vergoldet oder verplatinirt,  
Schalen Argentan vergoldet . . . . . 310.—

Ein Dreifuss, bei Dichtebestimmungen zur Aufnahme des Standgefässes über die frei darunter schwingende Schale zu stellen

+ *N.* 3.—

No.

M.



1 a Analytische Waage für 200 g Maximalbelastung.

Balken aus hartgewalztem Argentanblech, vergoldet oder verplatinirt, sämtliche schwingende Theile aus glänzend polirtem Argentanblech ff.

Die Achsen, Lager, sowie sämtliche Contactstellen des Balkens, der Gehänge und der Schaaalen aus Achat.

Das Reiterlineal mit Einkerbungen oder, aus Elfenbein, mit schwarzen Strichen geteilt.

Die Zunge dreieckig gestanzt, so dass jedes Vibrieren ausgeschlossen ist.

Bl. = 0.13 m. Sr. =  $0.09 \times 0.2$  m. Bei allen Belastungen bis zum Maximum pr.  $\frac{1}{10}$  mg. einen Grad Ausschlag gebend.

Aufschwarzer, heller oder weisser Glasplatte od. weissem Marmor

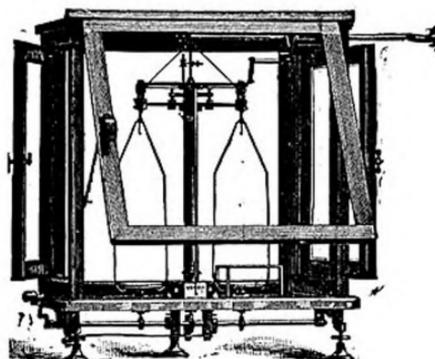
Mit Schaaalen aus Argentan ff., glänzend polirt . . . . .	280.—
» » » » vergoldet . . . . .	283.—
» » » Bergcrystall, 60 mm Durchmesser . . . . .	300.—

Sämmtliche schwingenden Teile gut vergoldet oder verplatinirt

+ M. 10.—.

No.

№.



1b

**Analytische Waage für 200 g Maximalbelastung.**

Balken wie No. 1 a, jedoch aus hartgewalztem prima Messingblech, stark vergoldet oder verplatinirt, sämtliche schwingenden Teile aus glänzend polirtem Argentan ff.

Die Achsen, Lager, sowie sämtliche Contactstellen des Balkens, der Gehänge und der Schaaalen aus Achat.

Das Reiterlineal gekerbt.

Die Zunge aus hartgehämmertem Argentandraht rund.

Bl. = 0.13 m. Sr. = 0.09 × 0.2 m. Bei Mittelbelastung pr. 1/10 mg einen Grad Ausschlag gebend.

Falls nicht ausdrücklich anders bestellt, wird ein Schiebergehäuse wie Fig. 1 genommen.

Auf weisser Marmorplatte.

Schaaalen aus Argentan ff., glänzend polirt . . . . . 250.—

» » » vergoldet . . . . . 253.—

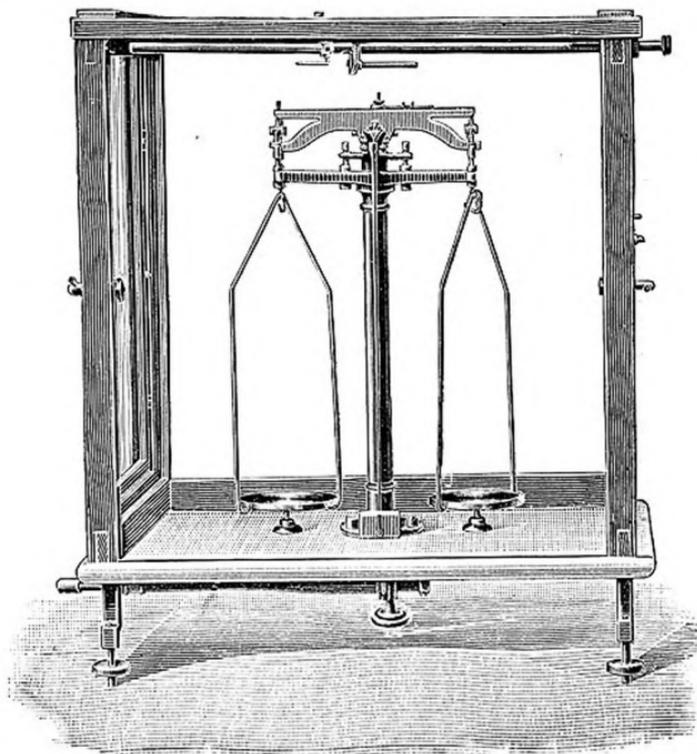
Auf Glasplatte + № 5.—

No.  
1 c

Analytische Waage für 200 g Maximalbelastung  
 Balken wie vorhergehend, jedoch aus hartgewalztem Aluminium-  
 blech, sämtliche schwingenden Teile aus Argentan ff.  
 Die Achsen, Lager, sowie sämtliche Contactstellen der Balken,  
 der Gehänge und der Schaaalen aus Achat.  
 Die Ausrüstung genau wie vorhergehende Waagen. Die Zunge rund  
 Bl. = 0.13 m. Sr. = 0.09 m.  $\times$  0.2 m. Bei Mittelbelastung  
 per  $\frac{1}{10}$  mg einen Grad Ausschlag gebend.  
 Auf weisser Marmorplatte.  
 Schaaalen aus Argentan ff., glänzend polirt . . . . . 230.—  
 » » » vergoldet . . . . . 233.—  
 Auf Glasplatte + *M.* 5.—

*M.*

230.—  
233.—



1 d Technische Präcisionswaage für 200 g Maximalbelastung.

## Nur Originalconstructions.

### Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.

No.

№.

Ausserordentlich empfehlenswerth für schnelle sichere Analysen.

Balken aus hartgewalztem Aluminiumblech, mit runder Zunge, statt des Reiterlineals ist der Balken selbst scharfkantig gefeilt und in 100 Teile durch Einkerbungen geteilt, so dass durch Versetzung eines 50 mg-Reiters um die ganze Länge des Balkens eine Veränderung der Gleichgewichtslage um ein deg erreicht wird. **Auf diese Weise werden die etg-Gewichtsstücke überflüssig und es entsprechen einem etg 10, jedem mg eine Einkerbung.**

**Die Schwingungsdauer beträgt bei Mittelbelastung nur 9 Secunden, die kürzeste Zeit, um noch mit Sicherheit die Schwingungen ablesen zu können.**

Durch die tiefe Lage des Schwerpunktes ist die **Empfindlichkeit bei allen Belastungen gleich.**

Achsen und Lager aus Achat, die Achsen genau parallel und in eine Ebene gestellt.

Ausrüstung wie vorhergehende Waage, doch ohne Federarretirung.

Bl. = 0.13 m. Sr. =  $0.09 \times 0.2$  m. Bei allen Belastungen constant per 1 mg zwei Grad Ausschlag.

Auf Marmorplatte montirt . . . . .

180.—

Auf Glasplatte + №. 5.—

Die Einstellung dieser Waage für  $\frac{1}{10}$  mg Empfindlichkeit in ganzen Graden abzulesen, bewirkt keinen Preisunterschied.

1e

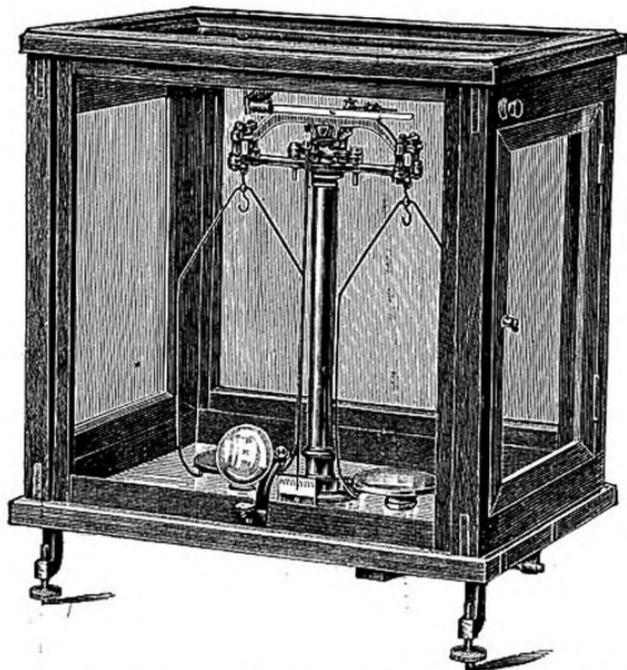
**Dieselbe Waage.** doch Säule und Bodenträger aus bestem schmiedbaren Eisenguss . . . . .

150.—

No.

16.

1f



**Technisch-Analytische Waage für 200 g Maximalbelastung.**  
Balken und Ausrüstung wie 1 d.

Um die  $\frac{1}{10}$  mg bei der schnell schwingenden Waage 1 d direct ablesen zu können ist an der Vorderscheibe eine grosse Linse drehbar befestigt, welche die in ganze und  $\frac{1}{5}$  mm geteilte Celluloidscala vorzüglich erhellt und vergrössert und zwar in ihrem ganzen Umfange.

Die Wägungen auf mg werden in den ganzen Graden abgelesen und ist nur bei Bestimmung der  $\frac{1}{10}$  mg ein Blick durch die Linse zu werfen um mit voller Sicherheit die  $\frac{1}{10}$  mg zu constatieren.

Da also nur im letzten Augenblick die Linse vor die Scala gedreht und die mit beiden Augen abzulesende Vergrösserung benutzt wird, werden die Augen in keiner Weise angestrengt und ist die Waage durch ihre schnellen und exacten Schwingungen sehr zu empfehlen.

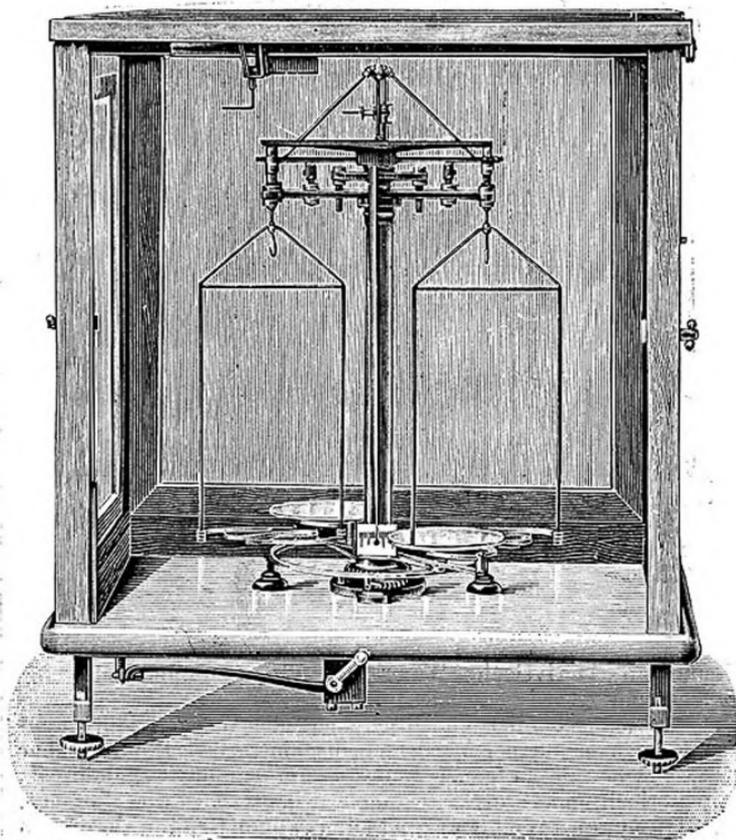
Bl. = 0.13 m. Sr. =  $0.09 \times 0.2$  m. Bei allen Belastungen in der Linse 10 Grad pro mg, ohne Vergrösserung 2 Grad pro mg.

Achsen und Lager aus bestem Achat. Auf Marmorplatte . .

Auf Glasplatte + *N.* 5.—. Soll die Waage statt der Linse die vorzügliche Mikroskop-Ablesung erhalten wie No. 0, so ist der Preis der Waage *N.* 10.— höher.

190.—

No.



16.

Die Original-Waagen tragen stets den Stempel  
„Paul Bunge, Hamburg“.

1g

Physikalisch-Analytische Waage mit Vorrichtung zur Vertauschung der Waagschalen bei geschlossenem Gehäuse.

An den Schalenbügeln A (Fig. 1) hängen an der Stelle der gewöhnlichen Schalen die aus der Figur ersichtlichen, schlangenförmigen Metallbügel; jeder derselben trägt drei kleine Knöpfchen, welche den auf den Bügeln aufliegenden, (in der Figur fortgelassenen) schwach gewölbten Bergkristallschalen als Stützpunkte dienen. Bei meiner gewöhnlichen Waage werden nun durch dieselbe Exzenterwelle, die auch die ganze Arretirung in Thätigkeit setzt, unter den Mitten der Schalen zwei kleine Stützen auf- und abbewegt,

No.

16.

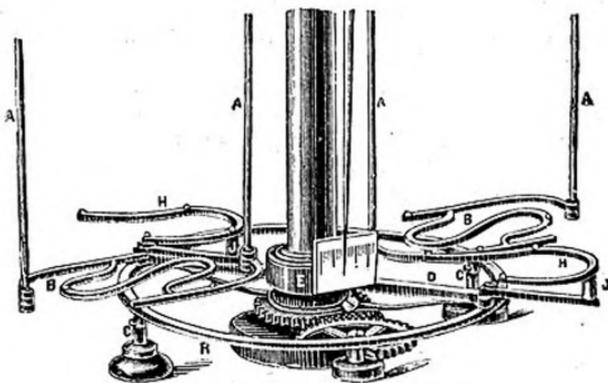


Fig. 1.

welche die Beruhigung der Schalen bewirken sollen. Die Stützen sind auch hier noch vorhanden (C, C), sie enden jedoch jetzt in zwei Röllchen und reichen in keiner Lage mehr bis an die Schalen heran. Auf diesen Röllchen ruht der Ring R, der seinerseits durch zwei kräftige Arme D mit einem um den Säulenfuß drehbaren und an demselben auf- und abgleitenden Ring E fest verbunden ist, sodass beim Bewegen der Stützen C das ganze System EDR stets gemeinsam gehoben und gesenkt werden kann. Eine Drehung um die Säulenachse kann ferner diesem System EDR in folgender Weise erteilt werden. Am Säulenfusse ist ein Zahnrad sichtbar, das selbst um die Säule drehbar, aber nicht in der Höhe verschiebbar ist. Mit diesem ist der Ring E durch einen (in der Figur nicht sichtbaren) Führungsstift gekuppelt. Ein zweites Zahnrad, welches durch eine unter der Grundplatte liegende Schraube ohne Ende in Umdrehung versetzt werden kann, greift in das erste Zahnrad ein. Der Handgriff für die Schraube ohne Ende liegt vorn am Waagekasten, der rechten Hand bequem zugänglich; beim Drehen an demselben gleitet der Ring R auf den Röllchen der Stützen C. Nun sind noch an den Armen D die gekrümmten Arme H durch kurze Zwischenstücke J in solcher Höhe befestigt, dass sie in der tiefsten Stellung des Systemes EDR unter die schlangenförmigen Schalenbügel geführt werden können. Wird dann das System EDR gehoben, so passiren die Bügel H zwischen den Schlangenumwindungen in gleich näher zu erörternder Weise hindurch und können in der höchsten Stellung von EDR oberhalb der Schalenbügel wieder frei zurückgeführt werden. Bei diesem Hindurchpassiren durch die Schalenbügel heben sie die Bergkristallschalen von ihren Stützknöpfchen ab und führen dieselben bei der

Die Original-Waagen tragen stets den Stempel  
„Paul Bunge, Hamburg“.

No.

Nr.

Drehung des Ringes R um  $180^\circ$  über die entgegengesetzten Schalenbügel, wo sie dieselben beim Senken von EDR in entsprechender Weise wieder auf die drei Knöpfchen niederlassen.

Die eigenthümliche Form der Schalenbügel und der Arme H ist durch die drei Anforderungen bestimmt, dass erstens die Arme H frei durch die Schalenbügel hindurchpassiren müssen, dass zweitens die Bergkristallschalen sowohl auf den Schalenbügeln als auf den Armen H auf je drei symmetrisch um ihre Mitte angeordneten Stützknöpfchen ruhen sollen und drittens die Verbindungsstücke zwischen H und D, wenn die Arme H sich höher als die Schalenbügel befinden, frei aus den Schalenbügeln heraus- und hineinpassiren müssen. Aus Fig. 2 wird ersichtlich sein, wie die angewandte Form diesen drei Forderungen genügt.

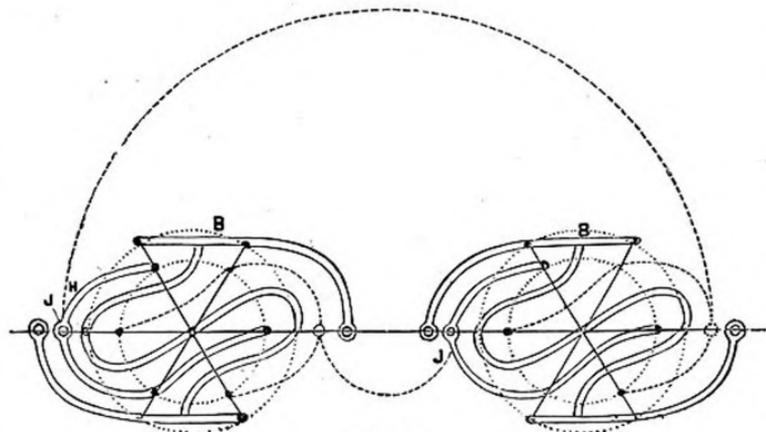


Fig. 2.

Die Ausführung einer Wägung mit dieser Vorrichtung gestaltet sich nun folgendermaassen. In der Haupttruhelage steht die an der linken Seite des Waagekastens liegende Arretirungskurbel senkrecht nach oben, die Arme H liegen dann tiefer als die Schalenbügel, die Bergkristallschalen ruhen auf letzteren, die Waagschalen hängen frei, Balken und Gehänge sind arretirt. Wird die Arretirungskurbel nach hinten um  $90^\circ$  gedreht, so wird das Lager der Mittelschneide gehoben und hebt dadurch Balken und Gehänge von dem Arretirungssystem ab; die Waage schwingt frei, das System EDR wird dabei nicht bewegt. Man kann also ganz in der gewöhnlichen Weise Last und Gewicht auf die Schalen setzen und durch Probiren das annähernde Gleichgewicht herstellen, wie bei jeder anderen Wägung.

Die Original-Waagen tragen stets den Stempel  
„Paul Bunge, Hamburg“.

No.

Dann schliesst man den Waagekasten und bewirkt die letzte Abgleichung durch den Reiter. Sind nun beim Aufsetzen der Gewichte die Schalen ins Schankeln oder auch nur in schiefe Lage gekommen, so dreht man nun noch die Arretirungskurbel nach vorn. Dabei bleibt das Lager der Mittelschneide unverändert, also Balken und Gehänge arretirt, wohl aber heben sich jetzt die Stützen C und durch sie R, D, E und H. Die Bügel H heben die Bergkristallschalen auf und lassen die Schalenbügel sich wieder in die normale Lage zurückbewegen. Durch wiederholtes Heben und Senken der Stützen C erreicht man leicht, dass die Schalen nicht nur vollkommen ruhig hängen, sondern auch beim Abheben und Wiederaufsetzen der Bergkristallschalen die Schalenbügel vollkommen in Ruhe bleiben; es hängt dann also die Last stets genau in gleicher Weise unter dem Gehänge und ein eventueller Mangel in dem Parallelismus der drei Schneiden ist vom geringsten Einfluss. So kann also eine einfache Wägung auch an dieser Waage ganz wie bei jeder anderen mit alleiniger Benutzung der Arretirungsvorrichtung ausgeführt werden; man hat nun aber noch den grossen Vortheil, dass man bei geschlossenem Waagekasten die Belastung wieder abheben und nach Drehen an der vorn am Waagekasten befindlichen Kurbel den Nullpunkt bestimmen und überhaupt Nullpunktsbestimmung und Wägung in rascher Aufeinanderfolge beliebig wiederwiederholen kann. Dadurch erhält man die beste Kontrolle, ob die Wägung nicht noch durch Temperaturungleichheiten und Luftströmungen beeinflusst ist, und zugleich ein richtiges Bild von der Genauigkeit der Waage selbst. Da ferner nach einer Nullpunktsbestimmung die Belastung mit derselben Leichtigkeit auf die entgegengesetzten Schalenbügel zurückgeführt werden kann, wie auf die gleichen, so macht nunmehr eine vollständige Doppelwägung nicht im geringsten mehr Mühe wie eine einfache Wägung. Wenn nun auch die Bestimmung des absoluten Gewichtes nur selten erforderlich ist, so erkennt man doch immer erst durch Ausführung von Doppelwägungen, ob das Verhältniss der Waagebalken für alle Belastungen in längeren Zeiträumen und bei verschiedenen Temperaturen immer dasselbe ist, wie es bei relativen Wägungen stets vorausgesetzt wird. Schliesslich mag noch besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei Ausführung von Doppelwägungen die Bestimmung des Nullpunktes, wenn man seine Waage in Bezug auf das Verhältniss der Waagebalken einmal kennt und ihr einen festen Standplatz gegeben hat, sich ganz ersparen lässt, denn eine geringe Verschiebung des Nullpunktes wird durch das Mittelnehmen aus beiden Einstellungen genau ebenso eliminirt, wie die Ungleichheit der Waagebalken. Dann aber erfordert eine Doppelwägung nicht im geringsten mehr Mühe und Zeit, wie eine einfache Wägung, es kann also jede Wägung eben so gut als Doppelwägung ausge-

Ab.

**Die Original-Waagen tragen stets den Stempel  
„Paul Bunge, Hamburg.“**

No.

16.

führt werden. Nun weiss man aber ein für alle Mal, wie gross die Differenz der Einstellungen bei Vertauschung beider Belastungen sein darf, also ergibt sich dann dadurch, dass diese Differenzen bei jeder Wägung wieder auftreten müssen, für jeden einzelnen Fall direkte Kontrolle, ob die Waage noch unverändert ist und ob keine störenden Einflüsse mitwirken, ohne dass die Wägung selbst mehr Umstände machte, wie bisher jede gewöhnliche Wägung.

(Siehe »Zeitschrift für Instrumentenkunde«, März 1895.)

Ich unterlasse nicht, an dieser Stelle Herrn Dr. H. Classen, Assistent am Physik. Staatslaboratorium, hier, meinen Dank für die freundliche Anregung zur Construction dieser sehr empfohlenen und empfehlenswerthen Waage zum Ausdruck zu bringen.

Balken aus ff. vergoldetem oder verplatinirtem Argentan.

Sämmtliche schwingenden Teile gut vergoldet oder verplatinirt.

Schaalen aus Bergcrystall.

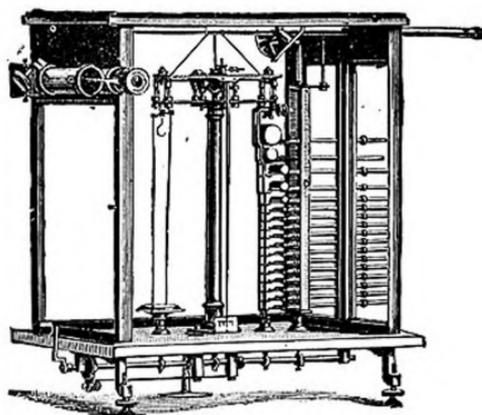
Achsen, Lager, sowie die Contactstellen des Balkens und der Gehänge aus Achat.

Bl. = 0.13 m. Sr. =  $0.09 \times 0.17$  m. Bei allen Belastungen per  $\frac{1}{10}$  einen Grad Ausschlag gebend.

Auf schwarzer, weisser (Alabasterglas) oder heller Glasplatte oder weissem Marmor . . . . .

430.—

No.



Ab.

11h **Physikalisch - Analytische Waage mit Vorrichtung zum mechanischen Auflegen und Abheben der Gewichte bei geschlossenem Gehäuse und Collimationsablesung.**

Die bedeutenden Vortheile, welche dieses Instrument dem wägenden Forscher und namentlich dem viel beschäftigten analysirenden Chemiker bietet und welche es vor allen früher ausgeführten Systemen voraus hat, bestehen in Folgendem:

Das genaue centrale Aufsetzen der Gewichte auf die Schaaale, unter vollständigem Ausschluss von Reibung, Stoss oder Fall, geschieht auf rein mechanischem Wege, erstens durch Verschiebung eines mit dem Werthe des Gewichtes bezeichneten Stiftes nach links bis zum Anschlag mit der rechten Hand, zweitens Drehung der Kurbel aus einer durch Federeingriff fühlbar markirten in eine auf gleiche Weise bestimmte Lage, drittens Rückbewegung dieses Stiftes bis zum Anschlag nach rechts. Beim Abheben der Gewichte von der Schaaale manipulirt man in umgekehrter Reihenfolge.

Bei einiger Uebung kann man mit Hälfte dieser Einrichtung eine Gewichtsbestimmung bis auf 1 ctg im dritten Teil der Zeit ausführen, welche man gebraucht, wenn man die Gewichte mit der Pincette aus dem Repositorium auf die Schaaale legen und auf derselben zur Erzielung einer normalen Lage wiederholt versetzen muss.

Während bei anderen Waagen, bei welchen der Umfang der Zeigerscala sich nur auf 1 mg erstreckt, es wiederholter Arretirungen und Auslösungen der Waage bedarf, bis man durch den Stand des Reiters die dritte und vierte Decimale bestimmt hat, ist man hier, wo der Zeiger per mg nur einen Grad Ausschlag giebt, man an der Zeigerscala demnach bis zum ctg ablesen kann, im Stande, sofort aus der ersten Schwingung die dritte Decimale zu bestimmen;

Die Original-Waagen tragen stets den Stempel  
„Paul Bunge, Hamburg“.

No.

M.

nach einmaliger Arretirung und Auslösung liest man im Collimationsfernrohr die vierte Decimale ab und schätzt die fünfte. Die hier mit grösster Genauigkeit der Ablesung verbundene tiefe Lage des Schwerpunktes reducirt die Schwingungsdauer derart, dass sie sich zu derjenigen einer gleich empfindlichen Waage verhält wie 1 :  $\sqrt{10}$  und garantirt zugleich eine zehnfach genauere Uebereinstimmung der Empfindlichkeit bei wechselnder Belastung.

Objectschaale aus Bergcrystall.

Bl. = 0.13 m. Bei allen Belastungen bis zum Maximum per 0.05 mg einen Grad Ausschlag gebend.

Auf schwarzer Glas- oder gut verleimter Mahagoniholzplatte.

Sämmtliche schwingenden Teile incl. Balken aus Argentan fl., vergoldet, mit Abbe'scher Collimationsablesung . . . . .

630.—

Balken aus vergoldetem oder platinirtem Argentanblech, die anderen schwingenden Teile aus glänzend polirtem Argentan Draht

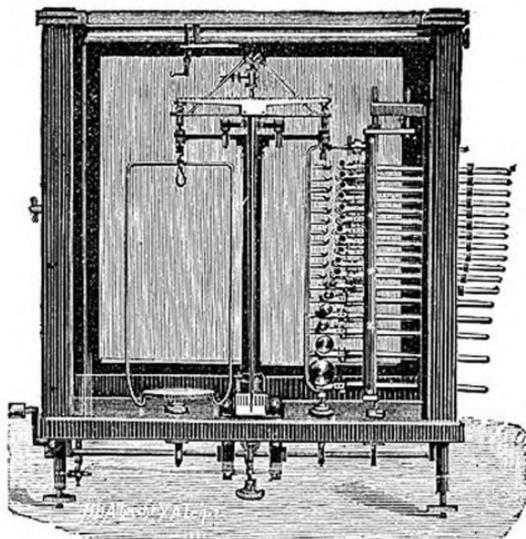
600.—

Mit Ablesung wie No. 0 . . . . .

530.—

resp. . . . .

500.—



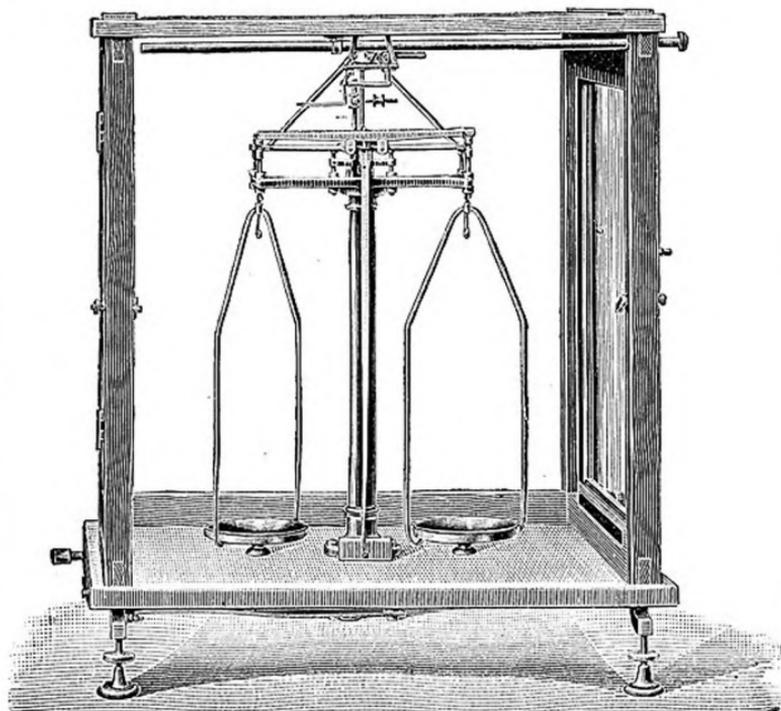
1i

Dieselbe Waage ohne Fernrohrablesung . . . . .  
Ausstattung wie No. 1 a.

450.—

No.

№.



2

**Analytische Waage für 500 g** Maximalbelastung.

Balken aus Argentan fl., genau wie No. 1.

Bl. = 0.17 m. Sr. =  $0.12 \times 0.26$  m. Bei Mittelbelastung per  $\frac{1}{10}$  mg einen Grad Ausschlag gebend.

Auf schwarzer, heller oder weisser Glas- od. weiss. Marmorplatte.

Schaalen aus Bergcrystall, 70 mm Durchmesser . . . . . 380.—

» » Argentan fl., vergoldet . . . . . 363.—

» » » glänzend polirt . . . . . 360.—

Sämmtliche schwingenden Teile gut vergoldet + №. 15.—

Als physikalische Waage mit neuester Fernrohrereinrichtung, ausserordentlich constant, kommt der Preis der Waage um №. 40.— höher.

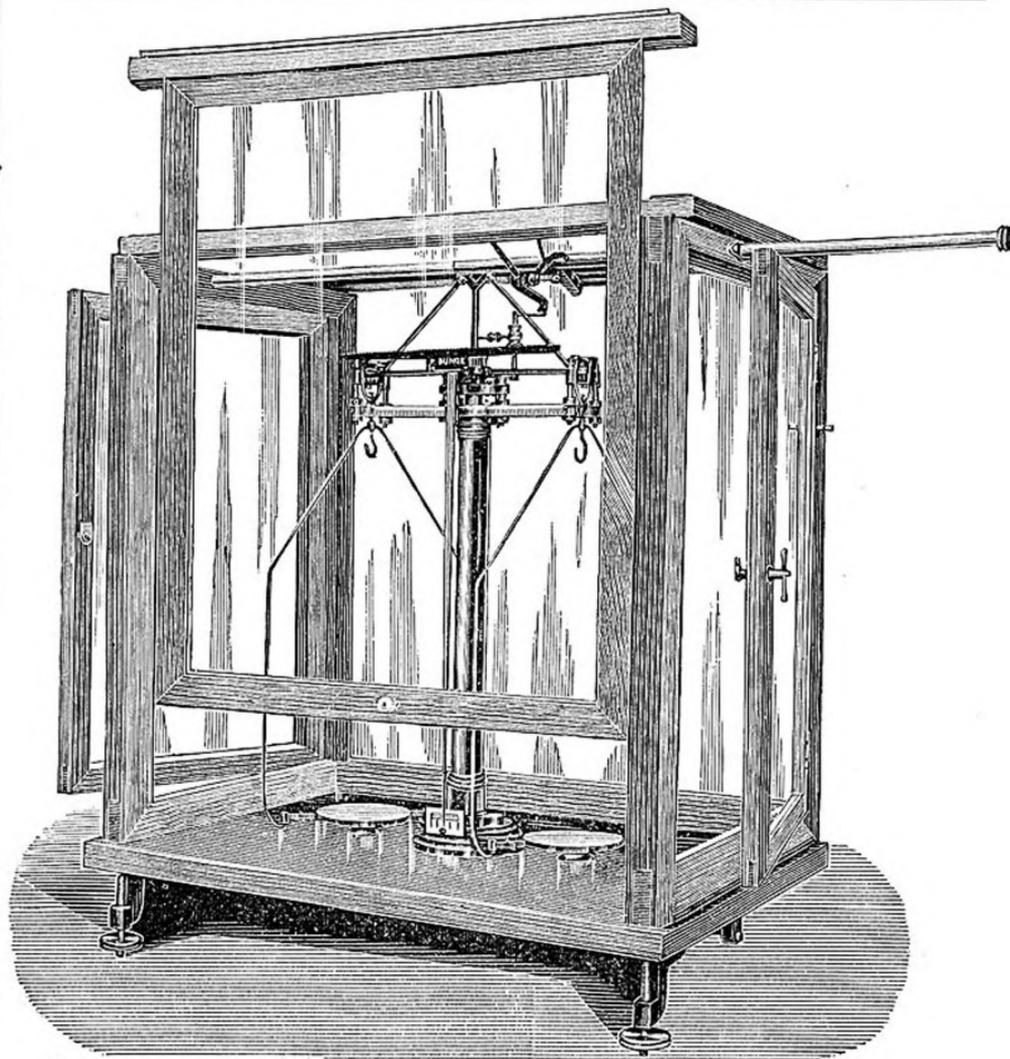
Mit Dreifuss + №. 5.—

## Nur Originalconstructionen.

### Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.

No.		Mk.
2a	<p><b>Analytische Waage für 500 g</b> Maximalbelastung.                      Balken aus vergoldetem oder verplatinirtem hartgewalzten                      Argentanblech. Einrichtung genau wie No. 1a.                      Bl. = 0.17 m. Sr. = <math>0.12 \times 0.26</math> m. Bei Mittelbelastung                      per <math>\frac{1}{10}</math> mg einen Grad Ausschlag gebend.                      Auf Glas- oder Marmorplatte.</p> <p>Schaalen aus Bergcrystall, 70 mm Durchmesser . . . . .                      » » Argentan ff., vergoldet . . . . .                      » » » glänzend polirt . . . . .</p>	<p>360.—                      343.—                      340.—</p>
-----		
2b	<p><b>Technische Präcisionswaage für 500 g</b> Maximalbelastung.                      Balken aus bester Bronze, vergoldet. Einrichtung genau wie                      No. 1 d.                      Bl. = 0.17 m. Sr. = <math>0.12 \times 0.26</math> m. Bei allen Belastungen                      constant per 1 mg zwei Grad Ausschlag gebend.                      Auf weisser Marmorplatte.</p> <p>Schaalen aus Argentan ff., glänzend polirt . . . . .                      Auf Glasplatte + Mk. 5.—</p>	<p>240.—</p>
-----		
2c	<p><b>Dieselbe Waage</b> wie vorhergehend. Mit einfacher Linsen-                      ablesung wie No. 1f. Sehr schnell und genau die <math>\frac{1}{10}</math> mg durch                      die Linse, die ganzen mg ohne Vergrößerung abzulesen . . . . .</p>	<p>240.—</p>
-----		

**Nur Originalconstructionen.**  
**Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.**

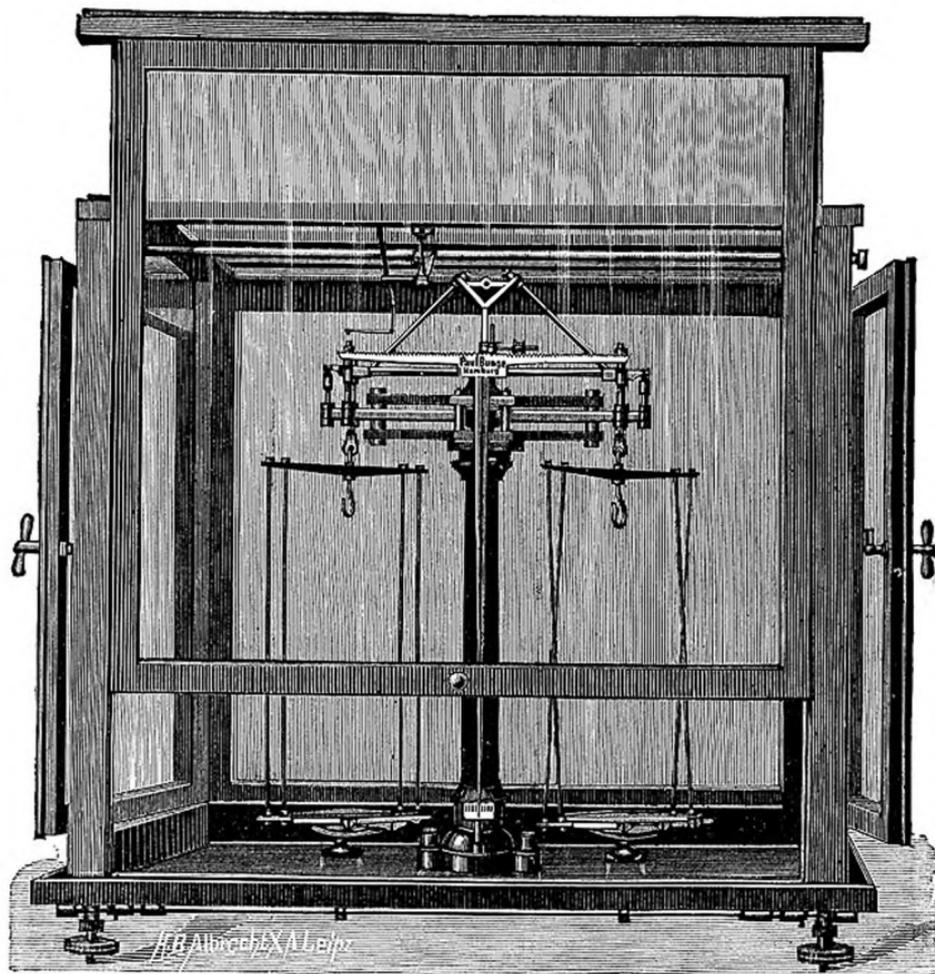


No.  
3

**Analytische Waage für 1 Kilo** Maximalbelastung.  
Balken aus Argentan ff., genau wie No. 1.  
Achsen und Lager sowie sämtliche Contactstellen aus Achat.

*Ab.*

No.		M.
	<p>Bl. = 0.17 od. 0.2 m. Sr. = 0.12 × 0.3 m. Bei Mittelbelastung per <math>\frac{1}{10}</math> mg einen Grad Ausschlag gebend. Zunge dreieckig gestanzt.</p> <p>Auf schwarzer, heller oder weisser Glasplatte oder weisser Marmorplatte.</p> <p>Schaalen aus vergoldeter Bronze in Kreuzform, in der Mitte eine 70 mm grosse Bergcrystalschale . . . . .</p> <p>Schaalen in Kreuzform aus vergoldeter Bronze ohne Bergcrystall.</p>	<p>M.</p> <p>490.—</p> <p>460.—</p>
3 a	<p><b>Analytische Waage für 1 Kilo</b> Maximalbelastung.</p> <p>Balken aus extra hart gewalztem vergoldeten Messingblech. Die Zunge dreieckig gestanzt. Bei Mittelbelastung per 0,005 g einen Grad Ausschlag gebend. Schaalen aus vergoldeter Bronze in Kreuzform. Achsen, Lager sowie sämtliche Contactstellen aus Achat.</p> <p>Auf schwarzer, heller oder weisser Glasplatte oder weisser Marmorplatte . . . . .</p>	<p>430.—</p>
3 b	<p><b>Technische Waage für 1 Kilo</b> Maximalbelastung.</p> <p>Balken aus vergoldeter Bronze wie No. 1 d. Bei allen Belastungen per 0,01 g 5 Grad Ausschlag gebend.</p> <p>Auf weisser Marmorplatte . . . . .</p> <p>Mit Linsenablesung + M. 10.— Auf Glasplatte + M. 8.—</p>	<p>360.—</p>



No.  
4

**Analytische Waage für 2 Kilo Maximalbelastung.**

Balken aus vergoldetem oder platinirtem hartgewalzten Argentanblech, sämtliche schwingenden Teile aus Argentan ff., glänzend polirt.

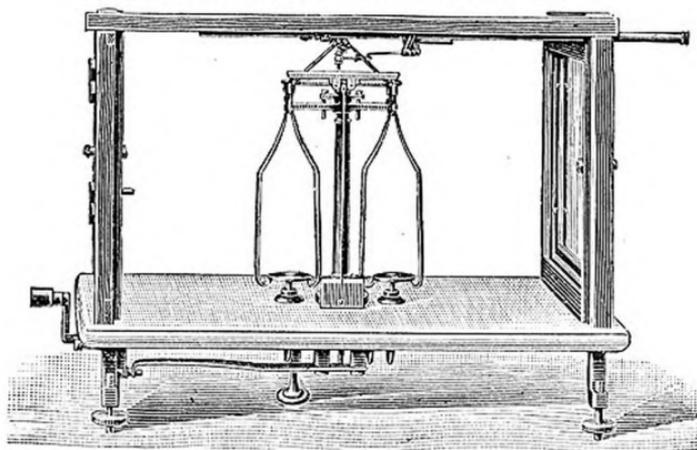
Die Zunge dreieckig gestanzt, das Reiterlineal gekerbt, Einrichtung wie No. 1. Das Gehäuse mit Seiten- und Hinterthür hat

16.

- |     |  |                    |
|-----|--|--------------------|
| No. | <p>vorn eine grosse Spiegelscheibe, welche nach Art der Schieber verstellbar ist.</p> <p>Bl. = 0.24 m. Sr. = <math>0.17 \times 0.32</math> m. Bei Mittelbelastung per 0.2 mg einen Grad Ausschlag gebend.</p> <p>Auf schwarzer Glas- oder weisser Marmorplatte . . . . .</p> <p>Mit Dreifuss + <i>M.</i> 8.—</p> <p>Statt der Schalen ist hier behufs Reduction des Einflusses der Luftströmungen ein System von 9 Kreuzen angewandt.</p> <p>Die Säule ist abnehmbar, so dass der Transport ein gefahrloser ist.</p> | <i>M.</i><br>600.— |
|-----|--|--------------------|

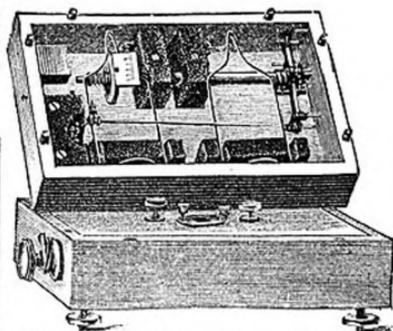
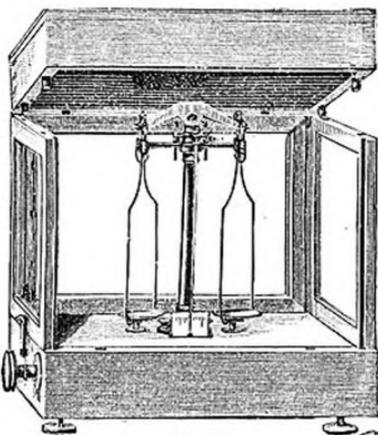
- |   |   |       |
|---|---|-------|
| 5 | <p><b>Analytische Waage für 5 Kilo Maximalbelastung.</b></p> <p>Balken und Ausstattung wie vorhergehend.</p> <p>Bl. = 0.32 m. Sr. = <math>0.22 \times 0.45</math> m. Bei Mittelbelastung per 0.5 mg einen Grad Ausschlag gebend.</p> <p>Auf schwarzer Glas- oder weisser Marmorplatte . . . . .</p> | 750.— |
|---|---|-------|

**Probirwaagen für Edelmetalle.**



- |   |  |       |
|---|--|-------|
| 6 | <p><b>Probirwaage für 20 g Maximalbelastung.</b></p> <p>Balken aus hartgewalztem Argentanblech ff., Achsen, Lager, sowie die Contactstellen des Balkens, der Gehänge und der Schalen aus Achat. Das Reiterlineal gekerbt oder aus Elfenbein mit schwarzen Strichen getheilt. Die Zunge rund.</p> <p>Bl. = 0.07 m. Sr. = <math>0.045 \times 0.1</math> m. Bei allen Belastungen per 0.05 mg einen Grad Ausschlag gebend.</p> <p>Sämmtliche schwingenden Teile aus Argentan ff., vergoldet .</p> <p>Auf schwarzer oder heller Glas- oder weisser Marmorplatte.</p> | 300.— |
|---|--|-------|

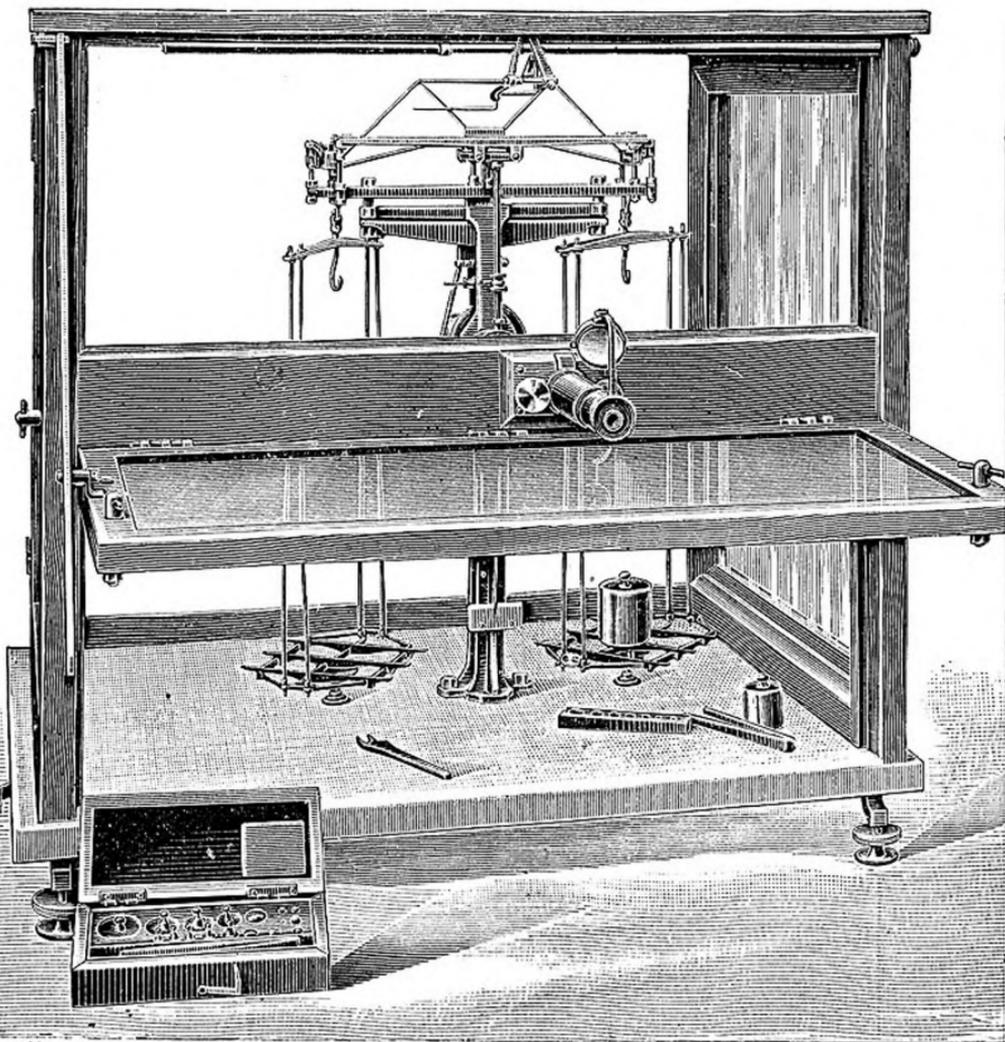
- |           |   |                    |
|-----------|---|--------------------|
| No.<br>6a | <p><b>Probirwaage für 20 g Maximalbelastung.</b><br/>                 Balken (einfachere Form) aus hartgewalztem Argentanblech, vergoldet. Ausstattung wie vorgehend.<br/>                 Die schwingenden Teile aus Argentan fl., glänzend polirt.<br/>                 Bei Mittelbelastung per 0.05 mg einen Grad Ausschlag gebend.<br/>                 Auf weisser Marmorplatte. Auf Glasplatte + <i>M.</i> 5.—.</p> | <i>M.</i><br>250.— |
| 6b        | <p><b>Dieselbe Waage</b> mit Aluminiumbalken, Ausstattung wie No. 6.<br/>                 Die schwingenden Teile aus Argentan fl., glänzend polirt.<br/>                 Bei Mittelbelastung per 0.05 mg einen Grad Ausschlag gebend.<br/>                 Auf weisser Marmorplatte . . . . .<br/>                 Auf Glasplatte + <i>M.</i> 5.—.</p>  | 230.—              |
| 6c        | <p><b>Probirwaage für 20 g Maximalbelastung.</b><br/>                 Balken aus vergoldetem prima Messingblech wie No. 1 d.<br/>                 Bei Mittelbelastung per <math>\frac{1}{10}</math> mg einen Grad Ausschlag gebend.<br/>                 Auf weisser Marmorplatte . . . . .<br/>                 Auf Glasplatte + <i>M.</i> 5.—.</p>  | 180.—              |



- |    |   |       |
|----|---|-------|
| 6d | <p><b>Probir-Reise-Waage für 20 g Maximalbelastung.</b> Balken aus Aluminium, genau wie No. 1 d. Ohne Reiterverschiebung. Das allseitig verglaste Gehäuse zusammenlegbar und alles leicht in kleinem Kasten zu transportieren.<br/>                 Bei allen Belastungen per 0.1 mg einen Grad Ausschlag . . .</p> | 150.— |
|----|---|-------|

Nur Originalconstructionen.

Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.



No.  
7

Physikalische Waage für 2 Kilo Maximalbelastung; mit circa fünfundzwanzigfacher optischer Vergrößerung des Ausschlages durch Collimationsfernrohr. Reflectionsprisma und Hohlspiegel am Balken,

16

**Nur Originalconstructionen.**

**Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.**

No.		Ab.
	<p>bei gleicher Belastung ca. fünfmal schneller schwingend als No. 3. Die Schalen sind behufs Reduction des Einflusses der Luftströmungen aus einem System von 9 Kreuzen gebildet.</p> <p>Das Gehäuse hat des Fernrohrs wegen vorn eine bequeme, stets mit der linken Hand allein zu dirigirende Klappe, ähnlich den Gehäusen No. 1 c.</p> <p>Balken wie No. 4 Zur Erhaltung höchster Constanz wird ein doppeltes Kreuzschneiden-Gehänge verwandt.</p> <p>Bl. = 0.24 m. Sr. = <math>0.17 \times 0.32</math> m. Die Empfindlichkeit beliebig zu normiren und für alle Belastungen nahezu constant per <math>\frac{1}{10}</math> mg einen Grad Ausschlag. Im Uebrigen wie No. 1 . . .</p> <p>Auf schwarzer Glas- oder weisser Marmorplatte.</p> <p>Mit neuester Ablesevorrichtung wie No. 0 . . . . .</p>	800.— 700.—
8	<p><b>Physikalische Waage für 5 kg Maximalbelastung; mit optischer Vergrößerung des Ausschlages.</b></p> <p>Bl. = 0.32 m. Sr. = <math>0.22 \times 0.45</math> m.; im Uebrigen genau wie No. 6 . . . . .</p> <p>Mit neuester Ablesevorrichtung wie No. 0 . . . . .</p>	1100.— 1000.—
9	<p><b>Physikalische Waage für 20 kg Maximalbelastung; mit optischer Vergrößerung des Ausschlages.</b></p> <p>Bl. = 0.32 m. Sr. = <math>0.22 \times 0.45</math> m.; im Uebrigen genau wie No. 6 . . . . .</p> <p>Zum bequemen Aufsetzen der Gewichte ist ein Rollkrahm im Preise begriffen.</p> <p>Gefahrloser Verschickung halber ist statt der Marmorplatte eine gehörig verleimte Mahagoniplatte angewandt.</p> <p>Mit neuester Ablesevorrichtung wie No. 0 . . . . .</p>	2100.— 2000.—
10	<p><b>Physikalische Waage für 50 kg Maximalbelastung; mit optischer Vergrößerung des Ausschlages.</b></p> <p>Bl. = 0.6 m. Sr. = <math>0.45 \times 8</math> m. Im Uebrigen wie No. 7. Bei Mittelbelastung per 2 mg einen Grad Ausschlag.</p> <p><b>Abbildung auf letzter Seite.</b></p>	3000.—
11	<p><b>Physikalische und Vacuumwaagen jeder Art und Einrichtung, Dimensionen und Tragfähigkeit, namentlich auch solche für Gewichtsvergleichungen in Vacuo, mit Ablesungs- und vollständiger Manövrirvorrichtung aus beliebiger Ferne, construirt auf Grund sorgfältigster Berechnung und fertige ich den speciellen Anforderungen der Herren Besteller gemäss.</b></p>	

**Nur Originalconstruktionen.**

**Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.**

No.	<i>№.</i>
12	
<p><b>Automatische, dreiclassige Münzplatten-Sortirmaschine</b> für Münzwerkstätten; in verglastem Gehäuse; mit Sammelkästen von Messing, mit Alarmapparat zum Markiren der Maximalgeschwindigkeit; auf 2 zwei Waagen 60 bis 64 Münzen per Minute auf 2 mg genau sortirend . . . . .</p>	
	2000.—
13	2500.—
<p>Wie No. 11 auf vier Waagen das Doppelte leistend . . . . .</p>	
14	3200.—
<p>Wie No. 11 auf sechs Waagen das Dreifache leistend . . . . .</p>	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	
15	
<p><b>Automatische Controllmaschine</b> für Banken zum Ausscheiden unterwichtiger und falscher Goldmünzen; in verglastem Gehäuse; mit Sammelkästen von Messing, mit Alarmapparaten zum Markiren der Maximalgeschwindigkeit; auf zwei Waagen 60 bis 64 Münzen per Minute auf 2 mg genau sortirend . . . . .</p>	
	2000.—
16	2200.—
<p>Wie No. 15 auf vier Waagen das Doppelte leistend . . . . .</p>	
17	3000.—
<p>Wie No. 15 auf sechs Waagen das Dreifache leistend . . . . .</p>	
<p>Das Umstellen sämmtlicher oder eines Theiles der Waagen für eine andere Münzsorte ist neuerdings ausserordentlich vereinfacht.</p>	



# Gewichtssätze

für analytische und physikalische Zwecke

(für meine Waagen justirt nach einem Normal-Kilo,  
welches vom internationalen Bureau für Maas und Gewichte in Sèvres bei Paris  
zu Anfang dieses Jahres controllirt ist)

in polirten Mahagonikästen, in Ebenholz-, die grösseren in Birnbaumholzklötze eingelassen; die Klötze sind der Bequemlichkeit und Sicherheit gegen den Verlust kleiner Gewichte wegen aus dem Kasten zu nehmen und im Waagengehäuse zu placiren. Die Pinzetten sind ganz von Elfenbein, die Gabeln bei den grösseren Sätzen von Hartgummi.

Die Gewichtskasten werden mit Haken oder verschliessbar geliefert und ist jedesmal anzugeben, welcher Art der Kasten sein soll. Wird nicht ausdrücklich verschliessbar bestellt, kommt ein Kasten mit Haken zur Lieferung.

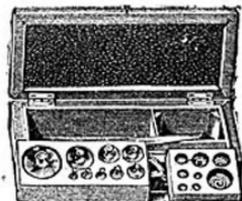
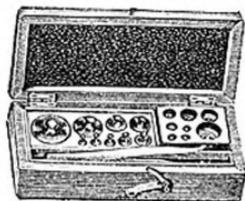
Kategorie a: Gewichte bis 1 g incl. herab aus Argentan fl. oder hartgezogenem Messingdraht, letztere vergoldet oder platinirt. Bruchgramme aus Aluminium spiralförmig, mit einem verticalen Stift in der Mitte.

do. b: bis 1 g incl. aus Argentan fl., Bruchgramme erster und zweiter Decimale aus Bergkrystall in Würfel- (0.1 und 0.01) und Prismenform; dritte Decimale Aluminiumspiralen.

do. c: sämtliche Gewichte bis 0.01 g herab aus Bergkrystall.

Bruchgramme aus Platin *M* 2.— theurer wie Aluminium.

Gesammtgewicht	1 g	20 g	200 g	500 g	2 kg	5 kg	20 kg	50 kg
Kategorie a . . . <i>M</i>	12	30	40	54	100	180	360	650
» b . . . »	45	78	88	102	148	228	408	698
» c . . . »	45	100	220					



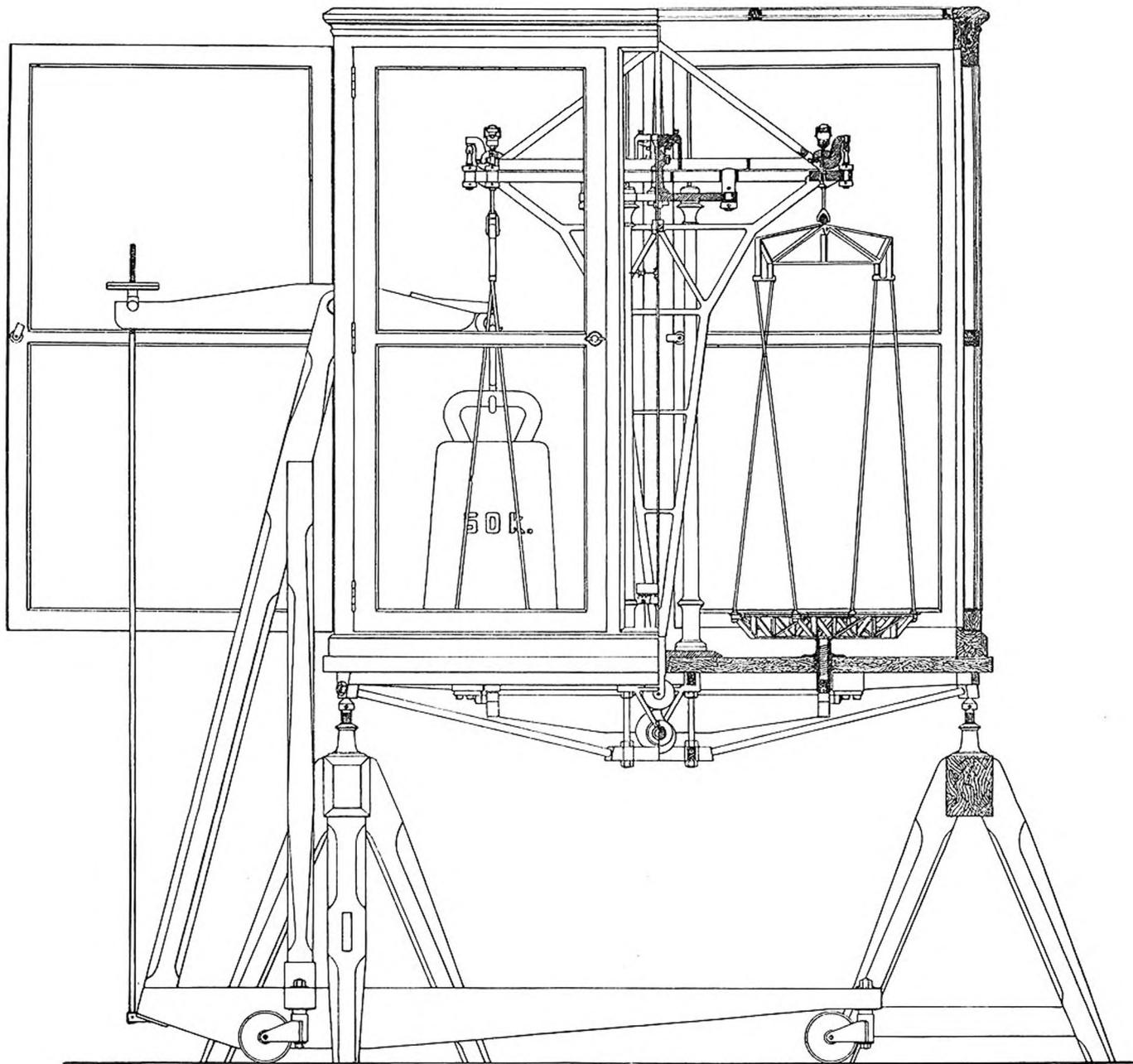
Mein Geschäftlokal, Ottostrasse 13, (Eilbeck) ist am besten vom Rathhausmarkt in Hamburg aus per Wandsbeker Dampfbahn (bis Maxstrasse) zu erreichen.

Kabel-Adresse: Bunge, Ottostrasse, Hamburg.

Brief-Adresse: Werkstatt für Präcisionswaagen von Paul Bunge, Hamburg.

HAMBURG, im Mai 1895.

Werkstatt für Praecisionswaagen  
von Paul Bunge.



→ Teil II. ←



**Fabrikwaagen**

Einfache

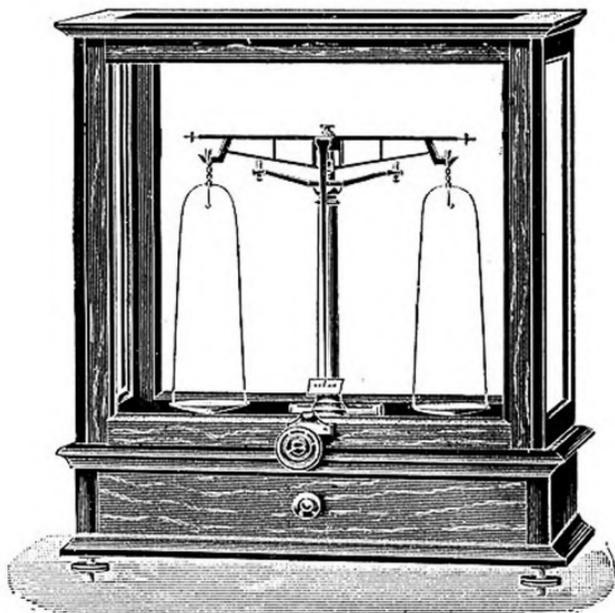
**Chemische Waagen**

Goldwaagen

etc.



## Einfache chemische Waagen.



$\frac{1}{2}$ —5 mg empfindlich.

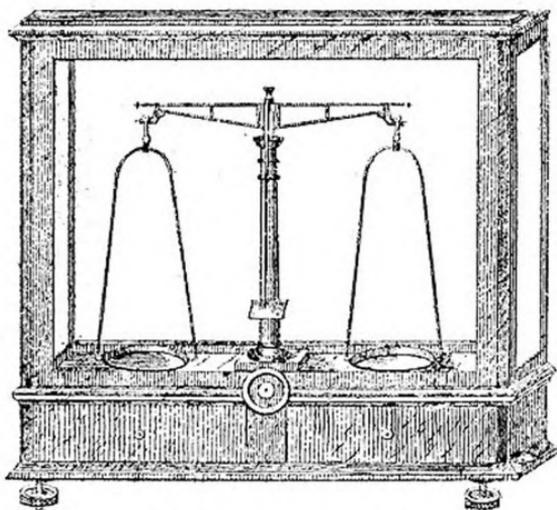
No. 1. Chemische Waage, solide Construction, mit Hebevorrichtung des Balkens und der Schalen, Träger mit Unterstützungsarmen für den Balken, verschraubbaren Schalenstützen und Kreuzgelenken an den Gehängen. Die Glaskasten aus Mahagoni- oder Nussbaumholz hergestellt, haben vorn und hinten Schieber, auf beiden Seiten und oben Glasscheiben, vier Stellschrauben.

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Balkenlänge	18	20	22	25	28	32	Ctm.
Preis, lackirt	60.—	64.—	70.—	80.—	96.—	107.—	Mark
» vernickelt	62.—	66.—	73.—	84.—	101.—	116.—	»

**No. 1 a. Dieselbe Waage, ohne Glaskasten, auf polirtem Kasten mit Schubladen und Stellschrauben.**

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	44.—	46.—	50.—	58.—	70.—	77.—	Mark
» vernickelt	46.—	48.—	53.—	62.—	75.—	86.—	»

Reiterverschiebungen erhöhen den Preis dieser Waagen um *M.* 12—15.



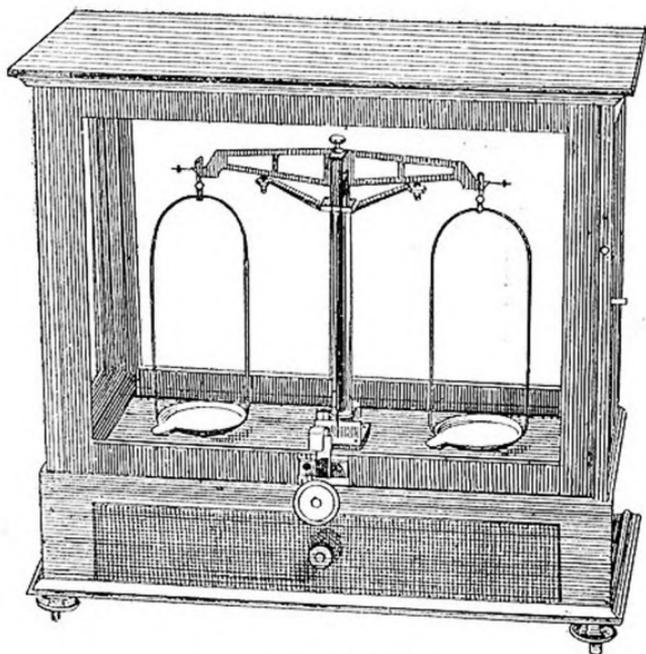
$\frac{1}{2}$ —5 mg empfindlich.

**No. 2. Chemische Waage, mit Hebevorrichtung des Balkens und der Schalen, in Nussbaum-Glaskasten, vier Seiten mit Glas, mit 4 Stellschrauben.**

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, die Waage lackirt	52.—	56.—	62.—	72.—	88.—	105.—	Mark
» » » vernickelt	54.—	58.—	65.—	76.—	93.—	112.—	»

**No. 2 a. Dieselbe Waage auf polirtem Mahagoni- oder Nussbaumkasten ohne Aufsatz mit Stellschrauben.**

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	36.—	38.—	42.—	49.—	63.—	75.—	Mark
» vernickelt	38.—	40.—	45.—	54.—	70.—	85.—	»



1—10 mg empfindlich.

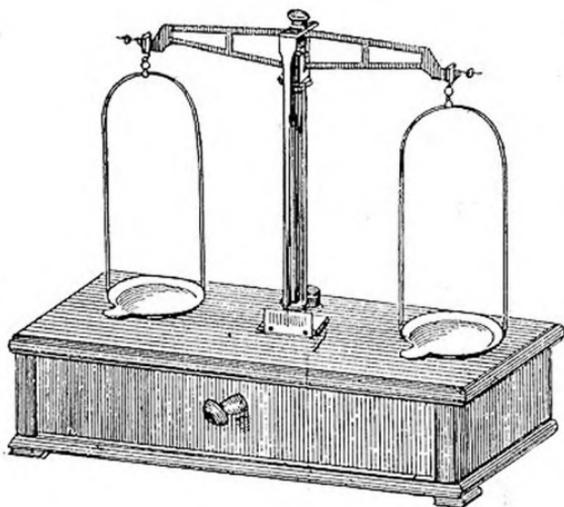
**No. 3. Chemische Waage** einfacher Construction, äusserst solide, mit Hebevorrichtung des Balken sammt der Schaaalen, sowie Träger für den Balken. Glaskasten aus Nussbaumholz oder schwarz poliert, 4 Seiten mit Glas, hinten und vorn Schieber, 4 Stellschrauben und Dosenlibelle.

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	49.—	52.—	57.—	63.—	77.—	89.—	Mark
» vernickelt	51.—	54.—	60.—	66.—	83.—	95.—	»

**No. 3 a. Dieselbe Waage** mit Träger für den Balken, auf polirtem Kasten, 4 Stellschrauben und Dosenlibelle.

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	33.—	34.—	37.—	42.—	52.—	60.—	Mark
» vernickelt	35.—	36.—	40.—	44.—	56.—	65.—	»

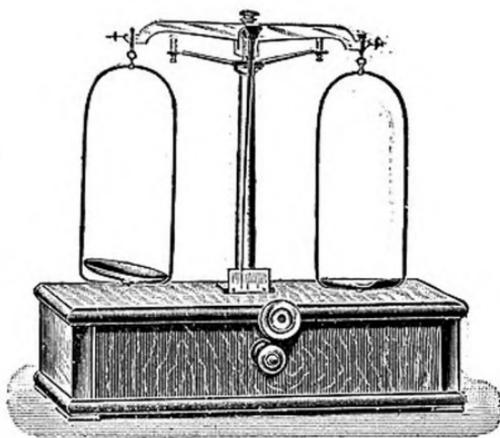
## Präcisions-Waagen.



1—10 mg empfindlich.

No. 4. Präcisions-Waage mit Arretirung, auf polirtem Kasten mit Schublade, ohne Stellschrauben und ohne Libelle.

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	24.—	25.—	26.—	30.—	36.—	44.—	Mark
» vernickelt	26.—	27.—	29.—	34.—	40.—	50.—	»



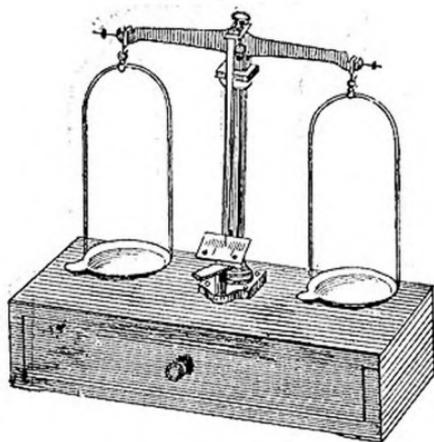
1—10 mg empfindlich.

**No. 5. Präcisions-Waage** mit massivem Balken und Träger für denselben, Achsen prismatisch, Arretirungsknopf durch den polirten Kasten gehend.

Tragkraft	50	100	200	500	1000	Gramm
Balkenlänge	18	21	25	30	35	Ctm.
Preis, lackirt	23.—	25.—	28.—	35.—	43.—	Mark
» vernickelt	25.—	27.—	31.—	39.—	47.—	»

**No. 6. Präcisions-Waage** wie No. 5 mit durchbrochenem Balken, Arretirungsstange mit Excenter, im Sockel der Säule angebracht, Balken mit Träger.

Tragkraft	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Balkenlänge	18	20	22	25	28	32	Ctm.
Preis, lackirt	26.—	27.—	29.—	34.—	42.—	49.—	Mark
» vernickelt	28.—	29.—	32.—	38.—	47.—	57.—	»

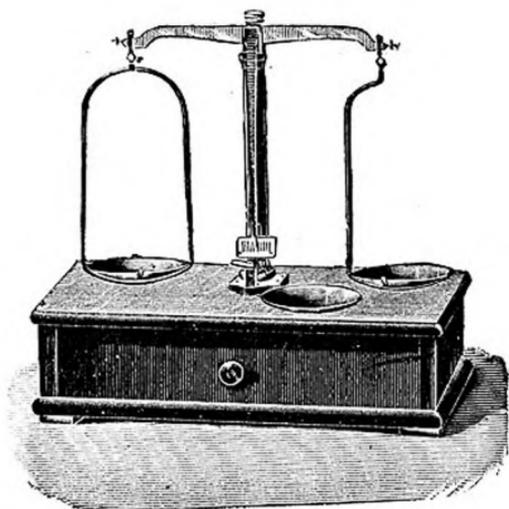


1—10 mg empfindlich.

**No. 7. Präzisions-Waage** mit Hebelarretirung, abwärtsspielender Zunge und prismatischen Endachsen auf Mahagoni- oder Nussbaumkasten.

Tragkraft	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	22.—	23.—	26.—	32.—	40.—	Mark
» vernickelt	23.—	25.—	28.—	36.—	45.—	»

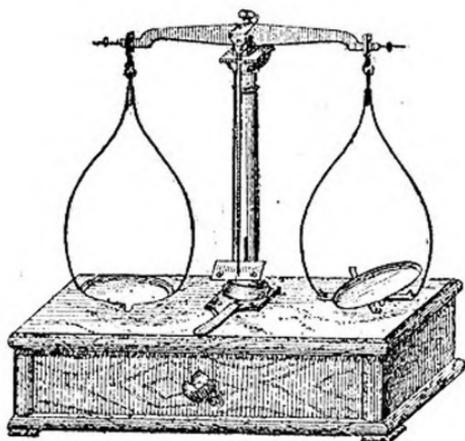
Soll die Zunge aufwärts spielen,  
bedingt diese Einrichtung keinen Preisunterschied.



1—10 mg empfindlich.

No. 8. Präcisions-Waage wie No. 7 mit einem einfachen und einem doppelten Bügel, flachgewölbten Glasschaalen und einer Reserve-Metallschaale.

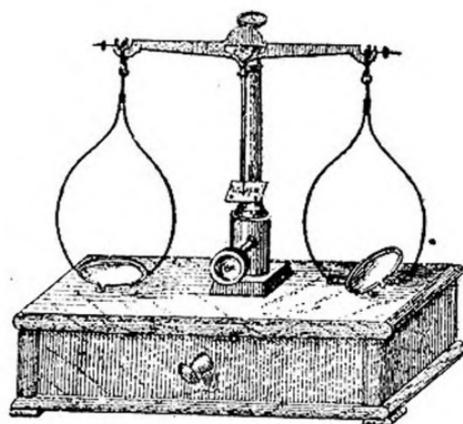
Tragkraft	50	100	200	Gramm
Preis, lackirt	24.—	26.—	29.—	Mark
» vernickelt	25.—	28.—	32.—	»



1—10 mg empfindlich.

No. 9. **Präcisions-Waage** mit Hebelarretirung, Schalen abnehmbar, auf schwarz poliertem oder Nussbaum-Kasten mit Schublade, sehr empfindlich.

Tragkraft	50	100	200	500	Gramm
Preis, lackirt	24.—	26.—	29.—	35.—	Mark
» vernickelt	26.—	28.—	32.—	39.—	»



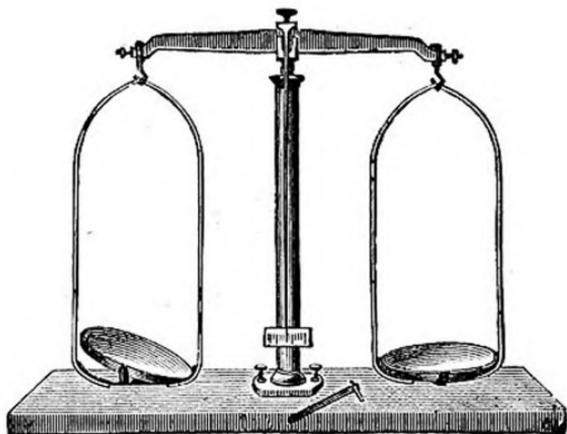
1—5 mg<sup>-</sup>empfindlich.

**No. 10. Präzisions-Waage** (Rezepturwaage verbesserter Konstruktion) mit Arretirung, langen Endschneiden und Gehänge, Schalen abnehmbar mit Handgriff, auf Mahagoni- oder schwarz poliertem Kasten mit Schublade, ohne Stellschrauben.

Tragkraft	25	50	100	150	200	350	500	Gramm
Preis, lackirt	28.—	30.—	32.—	34.—	36.—	40.—	44.—	Mark
» vernickelt	30.—	33.—	35.—	38.—	40.—	45.—	49.—	»

**No. 10 a. Dieselbe Waage** in Glaskasten von Nussbaumholz mit 4 Stellschrauben.

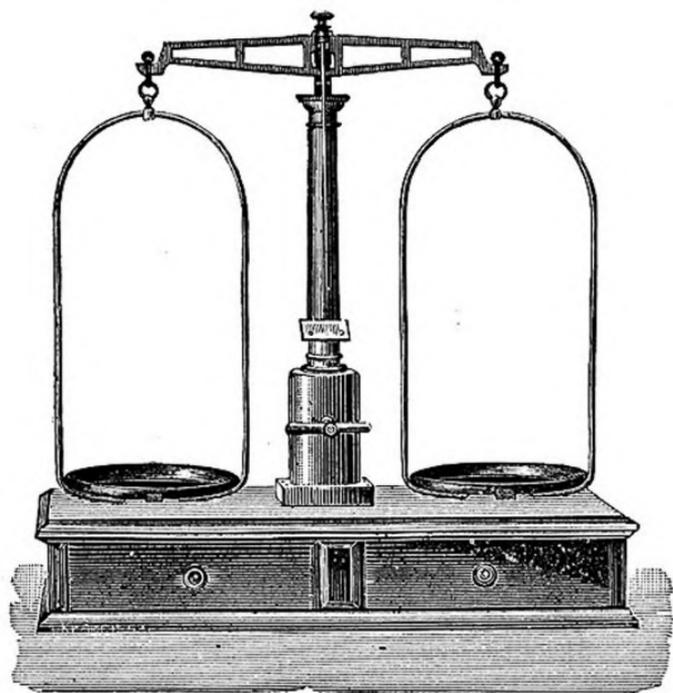
Tragkraft	25	50	100	150	200	350	500	Gramm
Preis, lackirt	47.—	51.—	55.—	58.—	61.—	68.—	74.—	Mark
» vernickelt	49.—	54.—	58.—	62.—	65.—	73.—	79.—	»



No. 11. Präcisions-Waage mit Arretirung langem Zeiger, Schalen zum Abnehmen, sehr empfindlich:

auf Mahagoni- oder Nussbaumbrett

Tragkraft	50	100	250	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	23.—	25.—	28.—	32.—	37.—	Mark
» vernickelt	25.—	27.—	31.—	35.—	41.—	»
auf poliertem Kasten +	2.50	3.—	3.50	5.—	6.—	»



1—200 mg empfindlich.

No. 12. Präcisions-Waage mit Excenterhebevorrichtung, ganz von Messing, mit abnehmbaren Schaalcn, auf polirtem Kasten aus Mahagoni-, Nussbaum- oder schwarz polirtem Birnbaumholz, Balken mit Justirschrauben.

Tragkraft	25	50	100	200	500	Gramm
Balkenlänge	18	20	22	25	32	Ctm.
Schaalendurchmesser	6	7	8 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	13	»
Preis, lackirt	34.—	35.—	38.—	42.—	49.—	Mark
» vernickelt	36.—	37.—	41.—	46.—	54.—	»

Tragkraft	1	2	3	5	10	15	20	25	Kgr.
Balkenlänge	38	40	42	46	52	58	65	75	Ctm.
Schaalendurchmesser	15	19	21	23	26	29	32	36	»
Preis, lackirt	57.—	62.—	70.—	82.—	102.—	117.—	144.—	176.—	Mark
» vernickelt	62.—	67.—	76.—	89.—	110.—	128.—	159.—	196.—	»

No. 12 a. In Glaskasten:

Tragkraft	25	50	100	200	500Gr.	1	2	3	5	10	Kgr.
Preis, lackirt	50.—	53.—	58.—	64.—	75.—	87.—	97.—	107.—	127.—	155.—	Mk.
» vernickelt	52.—	56.—	61.—	68.—	80.—	93.—	103.—	113.—	135.—	163.—	»

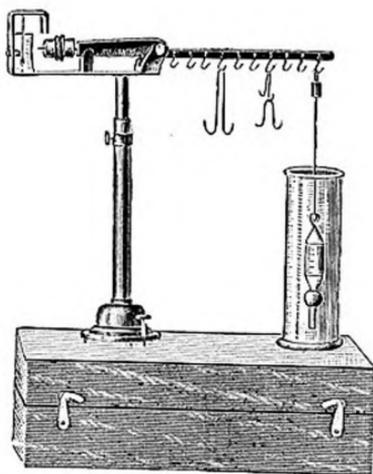
No. 12 b. Ohne Kasten und ohne Glaskasten.

Tragkraft	25	50	100	200	500	Gramm
Preis, lackirt	29.—	30.—	32.—	35.—	39.—	Mark
» vernickelt	31.—	33.—	35.—	39.—	44.—	»

Tragkraft	1	2	3	5	10	15	20	25	Kgr.
Preis, lackirt	46.—	50.—	57.—	67.—	85.—	98.—	120.—	144.—	Mark
» vernickelt	51.—	55.—	63.—	74.—	94.—	110.—	136.—	164.—	»

## Waagen zur Bestimmung des specif. Gewichts.



No. 13. Einarmige spezifische Waage, vollkommenste [Construction mit Reimanschem Thermometer-Senkörper zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

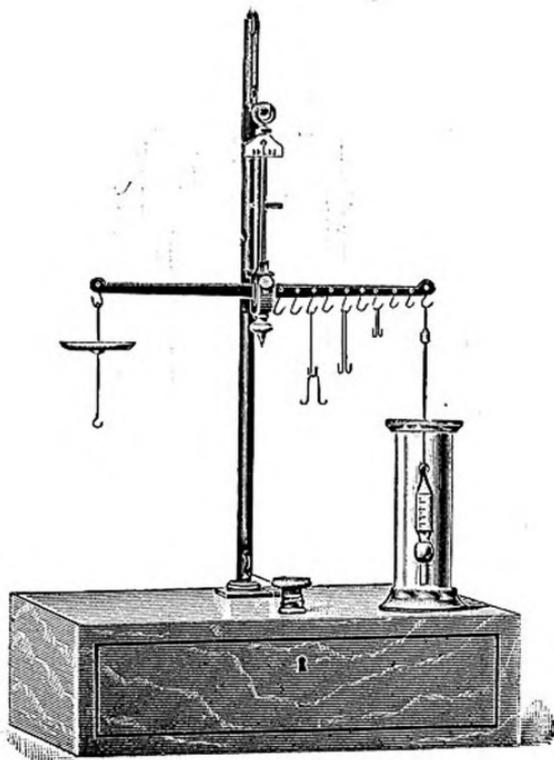
An Stelle der mangelhaften Einschnitte (die absolut nicht genau zu justiren) sind gehärtete Stahlachsen und Haken eingesetzt, die einzeln ebenso genau justirt werden, wie an jeder feinen Waage. Die Balken sind (von oben gesehen) der ganzen Länge nach durchbrochen und werden die Reitergewichte in der gleichen Richtung wie bei Waagen mit Einschnitten in die Stahlhaken eingehängt.

Bei eingetauchtem Senkkörper zeigt der 5 Milligramm-Reiter auf Achse 2 noch einen Ausschlag und ist somit die Waage für  $1\frac{1}{2}$  bis 1 Milligramm empfindlich.

Ein gleiches Resultat ist bei Waagen mit Einschnitten unmöglich zu erzielen; die Einschnitte können höchstens für 4 Milligramm empfindlich gemacht werden und wechselt dabei noch die Lagerung.

Das verschiebbare Statif ist mit 2 Nivellirschrauben, Loth und Gradbogen versehen. Die ganze Waage in feinem Mahagoni-Etui.

Preis, die Messingteile lackirt . . . . . Mark 32.—  
» » » vernickelt . . . » 34.—

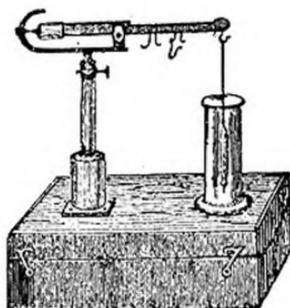


1 mg empfindlich.

**No. 14. Doppelarmige spezifische Waage** zur Bestimmung des specifischen Gewichtes fester und flüssiger Körper, mit Reimann'schem Thermometer. Der Balken ist auf einer Seite genau so construirt wie bei No. 13 und arbeitet in derselben vorzüglichen Art.

Schaalen für gewöhnliche Wägungen sind beigegeben. Das Ganze liegt in verschliessbarem Mahagonikasten.

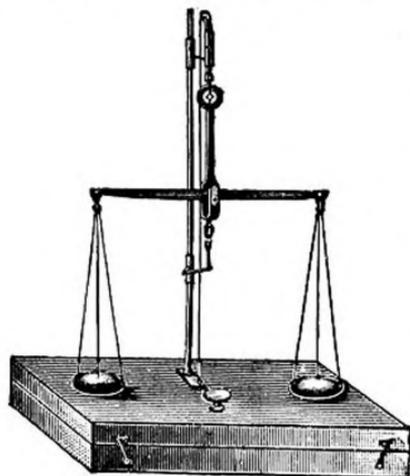
Preis, die Messingtheile lackirt . . . .	Mark 36.—
» » » vernickelt . . . .	» 38.—



No. 15. **Specifiche Waage** älterer Construction, zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten. Die ganze Waage in Etui eingelegt, mit Reimann's Thermometer-Senkkörper.

Preis, lackirt . . . . . Mark 24.—  
 » vernickelt . . . . . » 26.—

1 Garnitur Thermometerkörper nach Reimann mit Gegengewicht und Reitergewichte . . . . . Mark 6.50.



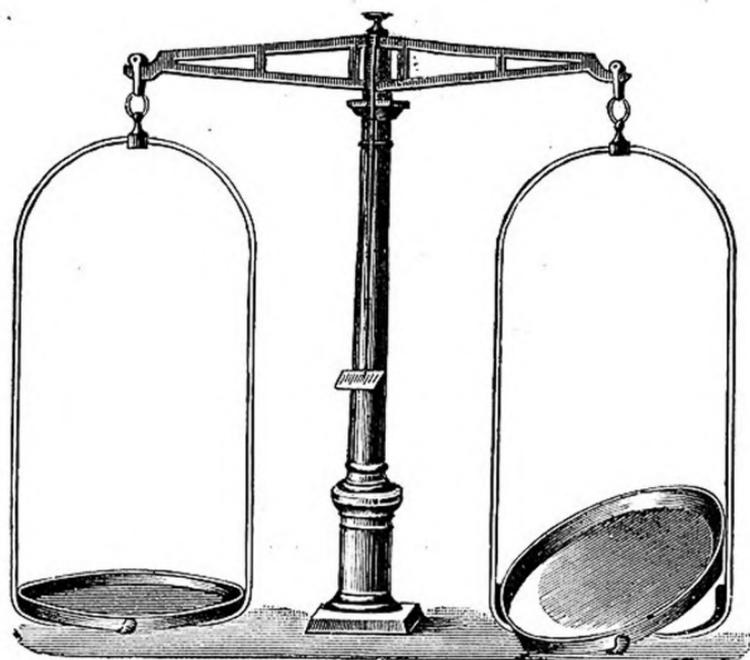
$\frac{1}{2}$  mg empfindlich.

No. 16. **Probier-Waage** nach Plattner, verbessert durch Prof. Dr. Baur, Balken auf jeder Seite mit 20 Einschnitten für Reitergewichte, Endachsen prismatisch mit Gehänge, die ganze Waage in Etui eingelegt mit Gewichtsatz von  $\frac{1}{2}$  Milligr. bis 2 Gramm nebst 2 Reitergewichten à 10 Milligramm und 1 à 5 Milligramm.

Preis, vernickelt . . . . . Mark 37.—

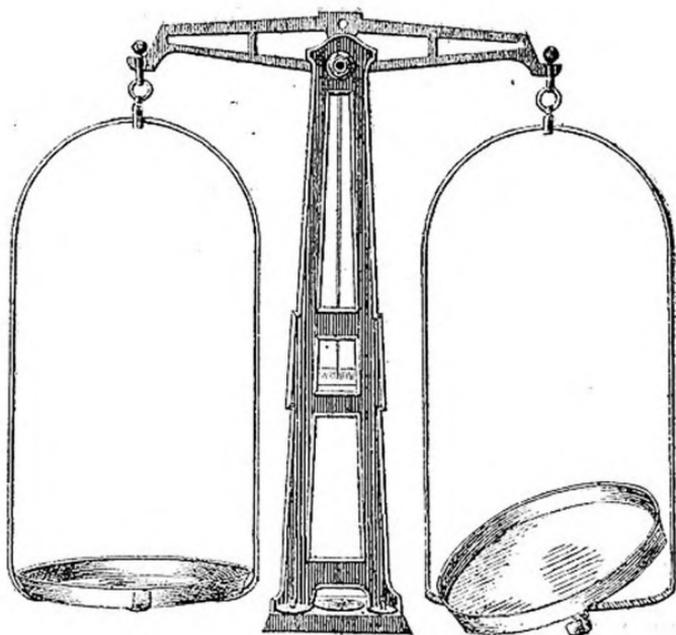
Dieselbe Waage mit Glasaufsatz, vernickelt . . . . . Mark 55.—

## Handverkaufs - Waagen.



No. 17. Handverkaufs-Waage mit durchbrochenem Balken und Messingsäulen.  
Schalen im Eisenkreuz liegend.

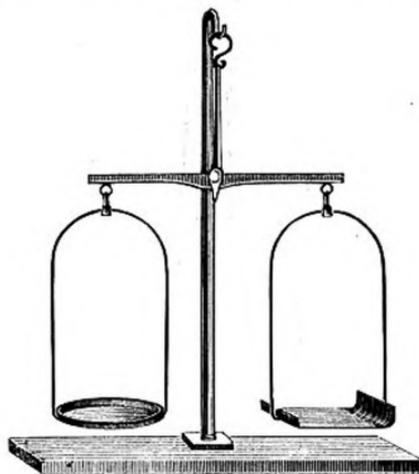
Tragkraft	0,5	1	2	3	5	10	15	20	25	Kilogr.
Balkenlänge	32	38	40	42	46	52	58	65	75	Ctm.
Schaalendurchm.	13	15	19	21	23	26	29	32	36	»
Preis, lackirt	26.—	27.—	28.—	30.—	34.—	39.—	47.—	57.—	72.—	Mark
» vernickelt	29.—	31.—	32.—	35.—	39.—	45.—	54.—	65.—	82.—	»



No. 18. Waage mit durchbrochenem broncirten Eisngestell und durchbrochenem Messingbalken mit flachen abnehmbaren Schaaalen.

Tragkraft	1	3	5	10	15	20	Kilogr.
Preis, lackirt	22.—	24.—	27.—	32.—	37.—	41.—	Mark
» vernickelt	24.—	26.—	30.—	35.—	41.—	49.—	»

## Brief- und Packet-Waagen.



**No. 19. Brief- und Packet-Waage** mit Eisenstatif, Waage und Schalen Messing, eine Schaafe rund, die andere viereckig mit aufgebogenen Langseiten, auf polirtem Brett.

Tragkraft	50	100	250	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	8.50	10.—	11.—	12.50	15.50	Mark
» vernickelt	9.50	11.50	12.50	14.—	17.—	»

**No. 20. Dieselbe Waage** mit Messingstatif, zwei viereckigen Schalen mit einfachem Bügel, auf polirtem Brett.

Tragkraft	50	100	250	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	9.50	10.50	12.—	14.—	17.—	Mark
» vernickelt	10.—	11.—	13.—	15.50	19.—	»



**No. 21. Brief-Waage** mit broncirtem Eisengestell und versilberter Scala, mit Einteilung bis zu 250 Gramm.

Preis, lackirt	. . . . .	Mark 7.20
» vernickelt	. . . . .	» 7.80

## Hand-Waagen von Messing

prima Qualität mit geschliffenen Achsen, die Anreibplatten von Stahl.



### No. 22. Hand-Waagen mit runden Horn- oder Messing-Schaalen.

Balkenlänge	9	10	11	12	13	15	17	Ctm.
Tragkraft	2	5	10	15	20	30	50	Gramm
Preis, lackirt	1.90	1.90	2.—	2.15	2.30	2.50	2.80	Mark
» vernickelt	2.—	2.—	2.15	2.30	2.45	2.70	3.—	»
Balkenlänge	19	22	25	27	30	32	35	Ctm.
Tragkraft	100	200	300	400	500	700	1000	Gramm
Preis, lackirt	3.20	3.75	4.40	5.25	6.30	7.50	9.—	Mark
» vernickelt	3.45	4.05	4.70	5.75	6.80	8.—	9.60	»

### Runde Horn- oder Messing-Schaalen

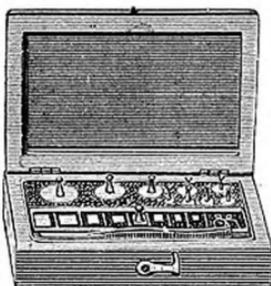
mit grüneidene Schnüren, paarweise justirt.

Zur Balkenlänge	9	10	11	12	13	15	17	Ctm.
Durchmesser	3	3½	4	4½	5½	6	7	»
Preis, per Paar	— .50	— .50	— .55	— .60	— .70	— .80	— .95	Mark
Zur Balkenlänge	19	22	25	27	30	32	35	Ctm.
Durchmesser	8	9	10½	12	13½	15	16½	»
Preis per Paar	1.20	1.45	1.80	2.25	2.80	3.30	4.20	Mark

### Geknüpft grüneidene Schnüre zur Balkenlänge

9	10	11	12	13	15	17	19	22	25	27	30	32	35	Ctm.
8	8	9	10	11	12	14	16	18	22	26	32	40	50	Pfg.

## Analytische Gewichte.



**No. 23. Analytische Gewichte** zu chemisch-technischem Gebrauch, mit eingeschraubten Köpfen, bis 1 Gramm von Messing, in polirtem Mahagoni-Etui, jedes einzelne Gewicht in Sammet eingelassen, die Bruchgramme 500 bis 1 Milligramm von Platinblech unter Glasdeckel mit Elfenbein-Pincette, die Gewichte genau justirt.

II. Qualität, die Messinggewichte stark vergoldet.

Von 1 Milligramm bis	10	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis	16.—	18.—	21.—	26.—	35.—	44.—	60.—	Mark

+ *Pincette Messinggewicht.*

**No. 24. III. Qualität**, die Messinggewichte stark vernickelt, Bruchgramme Platin mit Elfenbeinpincette,

von 1 Milligramm bis	10	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis	13.—	15.—	17.50	22.—	28.—	38.—	48.—	Mark

**No. 25. IV. Qualität**, die Messinggewichte lackirt, Bruchgramme Platin mit Elfenbeinpincette,

von 1 Milligramm bis	10	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis	12.—	14.—	16.50	21.—	26.50	36.—	46.—	Mark

Die Etuis bei No. 25 sind ausgestattet wie bei No. 23, alle Gewichte in Sammet eingesetzt.

**No. 26. V. Qualität**, in Mahagoni-Etuis, die Gewichte ohne Sammeteinsatz eingepasst, Bruchgramme von Neusilber, Pincette Messing.

von 1 Milligramm bis	10	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, vernickelt	8.—	9.—	10.50	12.—	15.50	20.—	26.—	Mark

In obigen Sätzen sind 100 und 10 Gramm doppelt, 1 Gramm dreifach enthalten.

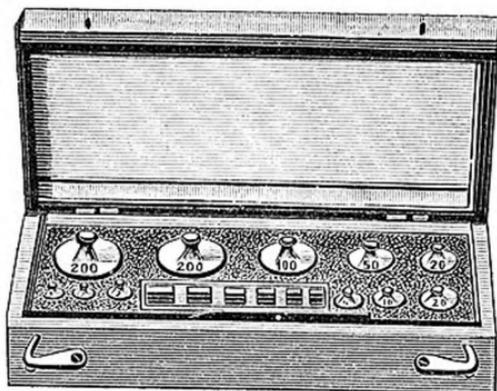
No. 27. 1 Satz Platinblechbruchgramme von 0,5—0,001 Gr. ohne Etui Mk. 5.80.

No. 28. 1 Satz dto. in Etuis, mit Glas und Pincette mit Elfenbeinspitzen  
Mark 9.50.

No. 29. Einzelne Platinblechbruchgramme

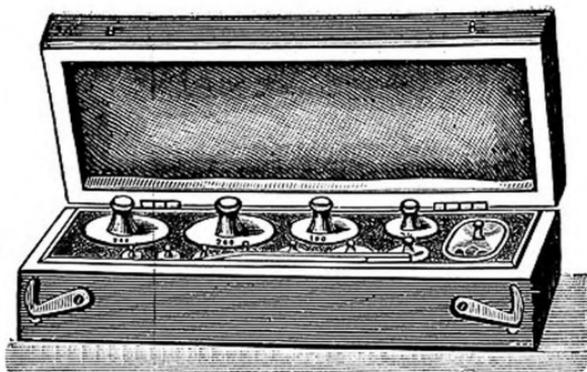
	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001 Gr.
pr. Stück	1.60	—,90	—,60	—,40	—,30	—,25	—,18	—,16	—,16 Mk.

## Medicinal-Grammgewichte.



No. 30. In fein polirtem Mahagoni-Etui mit Sammet gepolstert, Bruchgramme von Neusilberblech unter Glas mit Pincette, die 200, 20, 2 Gramm und 200, 20, 2 Milligramm doppelt in den Sätzen enthalten.

1 Satz von 1 Milligramm bis	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, Messing, ungeaicht	4.70	5.40	6.20	9.—	11.80	16.20	Mark
» vernickelt, ungeaicht	4.80	5.55	6.40	9.30	12.20	16.80	»
Aichgebühren (f. Präcision) betrag.	0.95	1.05	1.25	1.65	1.95	2.25	»



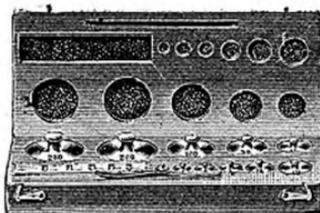
No. 31. In matt geschliffenem Nussbaum-Etui, mit Sammet gepolstert, Bruchgramme von Neusilber unter Glas mit Pincette, die 2er doppelt enthalten wie bei No. 30.

1 Satz von 10 Milligramm bis	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, Messing, ungeaicht	4.—	4.70	5.40	7.50	9.80	13.60	Mark
» vernickelt, ungeaicht	4.10	4.85	5.60	7.80	10.20	14.20	»
Aichgebühren (f. Präcision) betragen	0.95	1.05	1.25	1.65	1.95	2.25	»

No. 32. Normalsätze für Apotheker, in Nussbaum-Etui, matt geschliffen, genau justirt, Bruchgramme von Neusilber. Enthaltend von 1 Milligramm bis 200 Gramm, die 20, 2 Gramm, 200, 20 und 2 Milligramm doppelt.

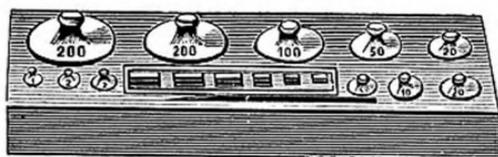
- a) 1 Satz vernickelt . . . Mark 12.—
- b) 1 » vergoldet . . . » 15.—

Die Präcisions-Aichgebühren betragen per Satz Mark 1.45.



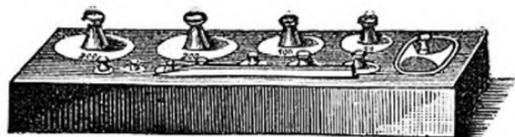
No. 33. In polirtem massiven Birnbaum-Block-Etui, Bruchgramme unter langem geschliffenen Glas mit Pincette, 2er doppelt wie bei No. 30.

1 Satz von 1 Milligramm bis	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, Messing, ungeaicht	3.20	3.75	4.40	6.60	9.—	13.—	Mark
» vernickelt, ungeaicht	3.30	3.80	4.60	6.90	9.40	13.60	»
Präcisions-Aichgebübr beträgt	0.95	1.05	1.25	1.65	1.95	2.25	»



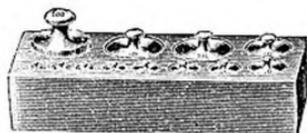
No. 34. In polirtem Holzblock, die Bruchgramme unter langem geschliffenen Glas mit Pincette, die 2er doppelt in den Sätzen enthalten wie bei No. 30.

1 Satz von 1 Milligramm bis	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, Messing, ungeaicht	2.40	2.75	3.40	5.30	7.60	11.—	Mark
» vernickelt, ungeaicht	2.50	2.90	3.60	5.60	8.—	11.60	»
Präcisions-Aichgebübr beträgt	0.95	1.05	1.25	1.65	1.95	2.25	»



No. 35. Sätze in polirtem Birnbaum-Block, die Bruchgramme unter kleinem Glas mit Pincette, 2er doppelt wie bei No. 30.

1 Satz von 10 Milligramm bis	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, Messing, ungeaicht	2.30	2.65	3.30	5.20	7.50	10.90	Mark
» vernickelt, ungeaicht	2.40	2.80	3.50	5.50	7.90	11.50	»
Präcisions-Aichung beträgt	0.75	0.85	1.05	1.45	1.75	2.05	»



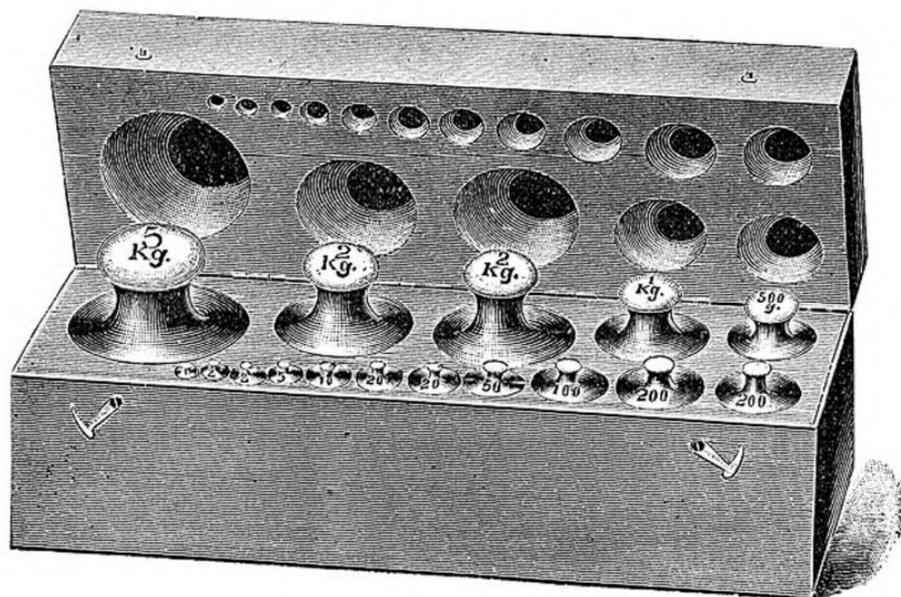
No. 36. Sätze in polirtem Birnbaum-Block, ohne Bruchgramme und ohne Pincette, 2er doppelt wie bei No. 30.

1 Satz von 1 Gramm bis	20	50	100	200	500	1000	Gramm
Preis, Messing, ungeaicht	1.15	1.60	2.10	3.80	6.10	9.40	Mark
» vernickelt, ungeaicht	1.25	1.75	2.30	4.10	6.50	10.—	»
Präcisions-Aichung beträgt	0.35	0.45	0.65	1.05	1.35	1.65	»

Holzdeckel auf die Sätze No. 36 berechne

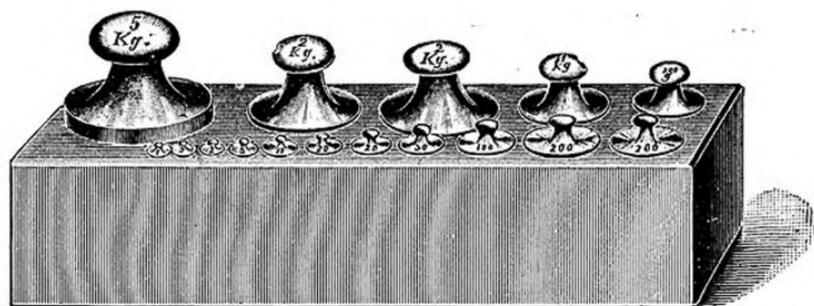
für	20	50	100	200	500	1000	Gramm
zu netto	0.50	0.60	0.70	0.90	1.10	1.40	Mark.

Sämmtliche vorstehende Gewichtsätze können bis zu 10 Kilogr. billigst geliefert werden.



No. 37. In polirtem Block-Etui aus Hartholz, ohne Bruchgramme und ohne Pincette, 2er doppelt wie bei vorstehenden Sätzen von No. 30-36.

Von 1 Gramm bis	2	5	10	Kilogramm
Preis, Messing, ungeaicht	30.—	49.—	73.—	Mark
» vernickelt, ungeaicht	32.50	53.—	80.—	»
Präcisions-Aichgebühren	2.25	2.85	3.45	»



No. 38. In polirtem Block aus Hartholz, ohne Eruchgramme und ohne Pincette. 2er doppelt wie bei No. 37.

Von 1 Gramm bis	2	5	10	Kilogramm
Preis, Messing, ungeaicht	27.—	45.—	70.—	Mark
» vernickelt, »	28.50	48.—	75.—	»
Präcisions-Aichgebühr	2.25	2.85	3.45	»

Sämmtliche Sätze werden mit jeder beliebigen Einteilung, z. B. die 100er, 10er etc. doppelt und 2er einfach zu billigen Preisen hergestellt.

No. 39. Genau nach der Aichvorschrift justirt.

	1	2	5 <sub>4</sub>	10	20 <sub>2</sub>	50	100	200	500	Gr.
Messing, ungeaicht	-.4	-.5	-.7	-.10	-.14	-.26	-.45	-.76	1.70	Mark
vernickelt, »	-.5	-.6	-.8	-.11	-.15	-.28	-.48	-.84	1.80	»

	1	2	5	10	Kilogr.
Messing, ungeaicht	2.80	6.40	13.50	26.—	Mark
vernickelt, »	3.—	6.60	14.—	27.—	»

No. 40.	100 St. ungeaichte	1	2	5	10	20	Gr. in Carton
Messing		3.80	4.75	6.65	9.50	13.30	Mark
vernickelt		4.40	5.45	7.65	10.50	14.30	»

Die Aichgebühren für Präcisions-Stempel betragen

bei	1	2	5	10	20	50	100	200	500	Gr.	1	2	5	10	Kilogr.
	5	5	5	5	5	10	20	20	30		30	30	60	60	Pfg.

## No. 41. **Medicinal-Bruchgramme.**

Nach Verordnung der Normalaichungs-Commission des deutschen Reiches.

50—100 Milligramm von Neusilber, 5, 2 und 1 Milligramm Aluminium, erhaben geprägt.

1 Packet, 100 Stück von einer Sorte ungeaicht M. 3.—

1 » 100 » sortirt . . . . . » 3.30.

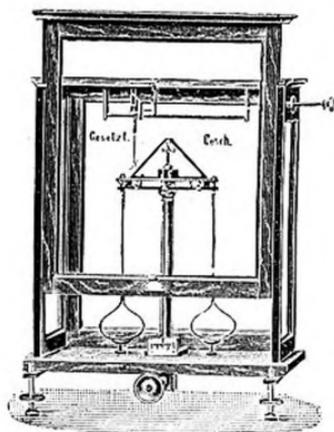
Präcisions-Aichgebühren per 100 Stück M. 5.—, 1 Stück 5 Pf.

Einzelne Bruchgramme per Stück ungeaicht 4 Pf.

Einfache oder besser ausgestattete Etuis für Bruchgramme liefere zu den billigsten Preisen.

Die Aichgebühren verstehen sich durchaus rein Netto!

## Probier-Waagen.



No. 42. **Probier-Waage** mit Balken und Gehänge-Arretirung, Lager von Achat, Achsen prismatisch und justirbar. Mit Reiterlineal, in der Achsenlinie angebracht. Reiterverschiebung zum senkrechten Aufsetzen und Abheben der Reitergewichte bei geschlossenem Kasten. Schalen und Bügel von Aluminium. Tragkraft 2—5 Gramm. Empfindlichkeit mit oder ohne Belastung  $\frac{1}{20}$  Milligramm.

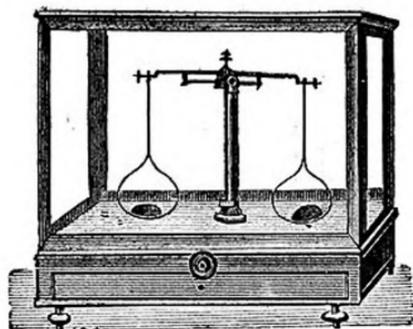
Preis, vernickelt M. 145.

1 Satz Probier-Gewichte von 2 Gramm bis  $\frac{1}{20}$  Milligramm (2 Gramm, 200, 20 und von 5 Milligramm abwärts sind alle doppelt enthalten) M. 15.—.

Der Glaskasten kann auch mit schwarzer Marmorplatte und ausbalancirtem Vorderschieber zu gleichem Preise geliefert werden.

Zu dieser Waage werden Gewichtreiter beigegeben

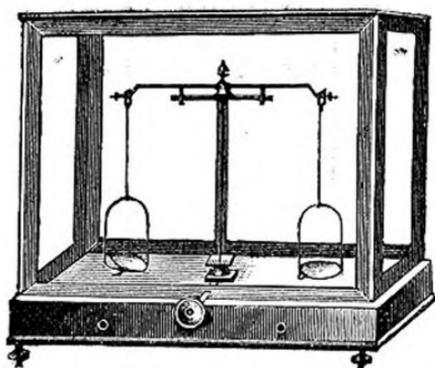
10	5	2	1	Milligr. schwer
1	2	2	2	Stück.



No. 43. **Probier-Waage**, verbesserte einfache Konstruktion,  $\frac{1}{20}$  Milligramm angehend, mit Arretirung, prismatischen Achsen und Gehänge, Bügel von Aluminium, Schalen von Silber oder Aluminium, Glaskasten aus Mahagoni von fünf Seiten mit Glas, vorn und hinten mit Schieber, Dosenlibelle und Stellschrauben, mit einem Satz feiner Probiergewichte von Platin in Etui mit Pincette von  $1000 - \frac{1}{20}$  Milligramm. Die Mittelachse spielt auf Achatlager. Die ganze Waage hochglanzpolirt und vernickelt.

Tragkraft 2 Gramm. Preis Mark 120.—.

Einen Satz Probiergewichte von  $1000 - \frac{1}{20}$  Milligramm, 200, 20 und von 5 Milligramm abwärts alle Gewichte doppelt enthaltend, für obige Waage extra verlangt, M. 13.—.

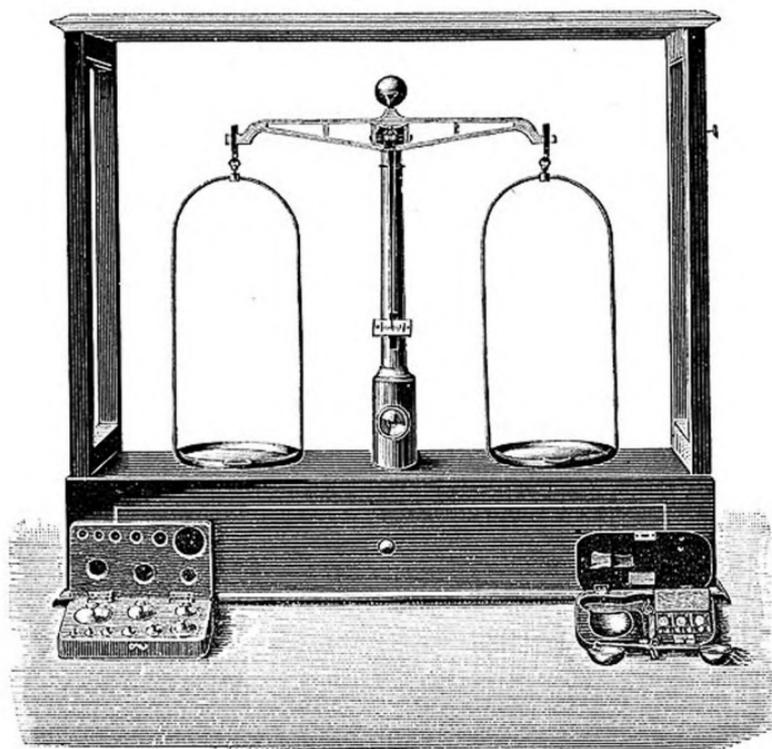


No. 44. Einfache Probier-Waage,  $\frac{1}{10}$  Milligramm angehend, mit Excenterhebevorrichtung, prismatischen Achsen und Gehänge, Schalen und Bügel von Aluminium, in Glaskasten mit Schieber. Die ganze Waage gut vernickelt.

Tragkraft 5 Gramm. Preis Mark 70.—.

Einen Satz Probier-Gewichte hierzu von 2 Gramm bis  $\frac{1}{10}$  Milligramm in Etui mit Pincette, 2 und 1 Gramm Messing vernickelt, 500— $\frac{1}{10}$  Milligramm von Aluminium M. 9.—.

## Gold- und Silber-Waagen.



No. 45. Gold- und Silber-Waage mit Arretirung, in feinem Nussbaum-Glaskasten, 10 Milligramm angehend.

Tragkraft	500	1000	2000	Gramm
Balkenlänge	32	38	42	Ctm.
Schaalendurchm.	15	19	22	»
Preis, lackirt	74.—	86.—	96.—	Mark
» vernickelt	79.—	91.—	101.—	»

No. 45 a. **Dieselbe Waage**, statt in Glaskasten auf polirtem Nussbaumkasten mit Schubladen.

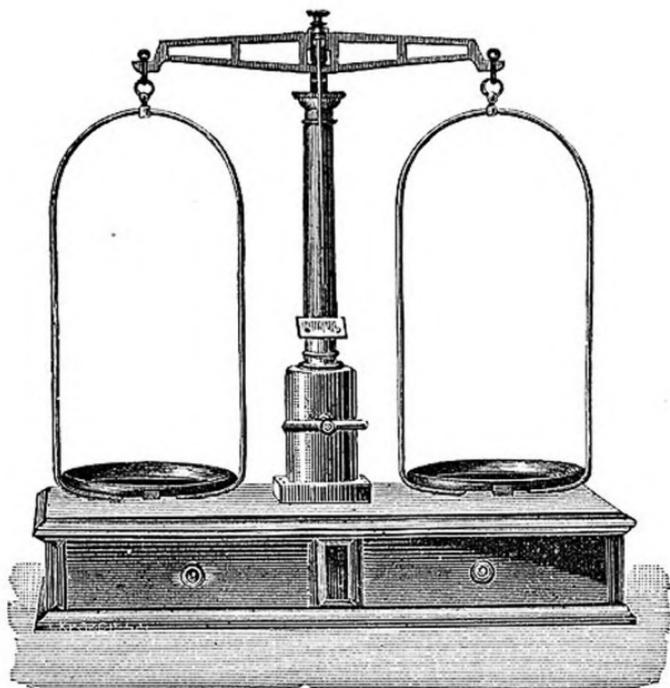
Tragkraft	500	1000	2000	Gramm
Preis, lackirt	48.—	56.—	60.—	Mark
» vernickelt	53.—	61.—	65.—	»

---

No. 45 b. **Dieselbe Waage** ohne Kasten

Tragkraft	500	1000	2000	Gramm
Preis, lackirt	38.—	45.—	61.—	Mark
» vernickelt	43.—	50.—	66.—	»

---



5—100 mg empfindlich.

**No. 46. Gold- und Silber-Waage** mit Excenter-Arretirung, sehr solide Construction auf Nussbaum-Kasten mit Schubladen. Schaalcn abnehmbar im Kreuz liegend.

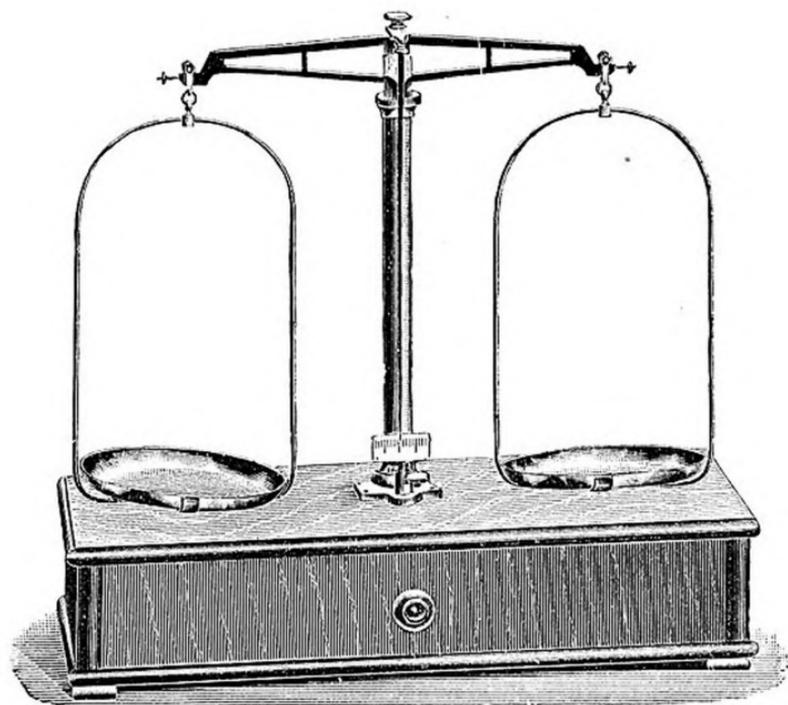
Tragkraft	$\frac{1}{2}$	1	2	3	5	10	15	20	25	Kilgr.
Balkenlänge	32	38	40	42	46	52	58	65	75	Ctm.
Schaalendurchm.	15	19	21	23	26	29	32	35	38	»
Preis, lackirt	48.—	56.—	61.—	69.—	81.—	101.—	116.—	141.—	171.—	Mark
» vernickelt	53.—	61.—	66.—	75.—	88.—	109.—	126.—	156.—	191.—	»

**No. 46 a. Dieselbe Waage** mit Glaskasten

Tragkraft	$\frac{1}{2}$	1	2	3	5	10	15	20	Kilgr.
Preis, lackirt	74.—	86.—	96.—	106.—	126.—	151.—	172.—	203.—	Mark
» vernickelt	79.—	91.—	101.—	112.—	133.—	159.—	182.—	218.—	»

**No. 46 b. Dieselbe Waage** ohne Kasten, Waage nur für sich.

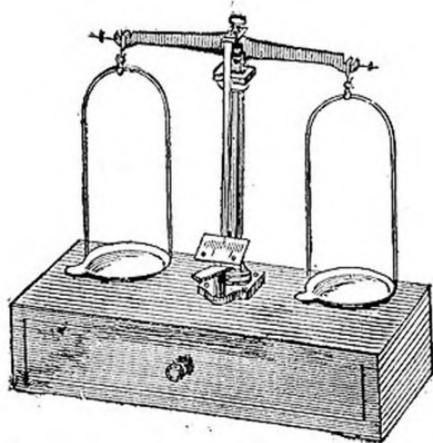
Tragkraft	$\frac{1}{1}$	1	2	3	5	10	15	20	25	Kilgr.
Preis, lackirt	38.—	45.—	51.—	55.—	65.—	82.—	93.—	114.—	138.—	Mark
» vernickelt	43.—	50.—	56.—	61.—	72.—	90.—	103.—	129.—	158.—	»



1—10 mg empfindlich.

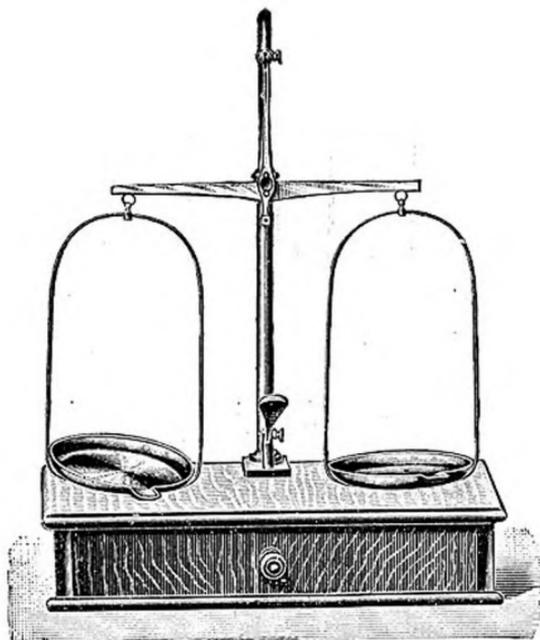
No. 47. Einfachere Gold- und Silber-Waage mit Hebelarretirung, durchbrochenem Balken, Achsen prismatisch auf Nussbaum-Kasten mit Gesims.

Tragkraft	50	100	250	500	1000	2000	Gramm
Balkenlänge	20	22	25	28	32	36	Ctm.
Schaalendurchm.	8	9 $\frac{1}{2}$	13	15	19	21	»
Preis, lackirt	23.—	24.—	28.—	34.—	40.—	46.—	Mark
» vernickelt	25.—	27.—	32.—	38.—	45.—	52.—	»



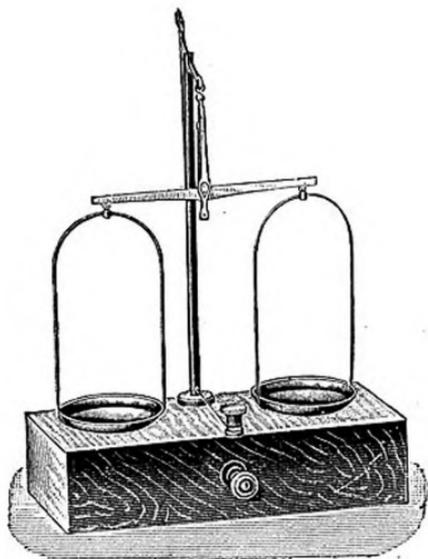
No. 48. Einfache Waage mit massivem Balken, Achsen prismatisch, Arretirung mit Hebel, Kasten Nussbaum mit Gesims.

Tragkraft	50	100	250	500	1000	2000	Gramm
Balkenlänge	18	21	25	28	32	35	Ctm.
Schaalendurchm.	8	9 $\frac{1}{2}$	13	15	19	21	»
Preis, lackirt	20.50	22.—	24.50	30.50	39.—	45.—	Mark
» vernickelt	22.—	24.—	27.—	34.50	44.—	51.—	»



No. 49. Einfache Gold-Waage mit Rohrstatif und Hebelarretirung, Balken mit gewöhl. Endachsen (nicht prismatisch) Schaaalen abnehmbar, auf polirtem Kasten mit Schublade.

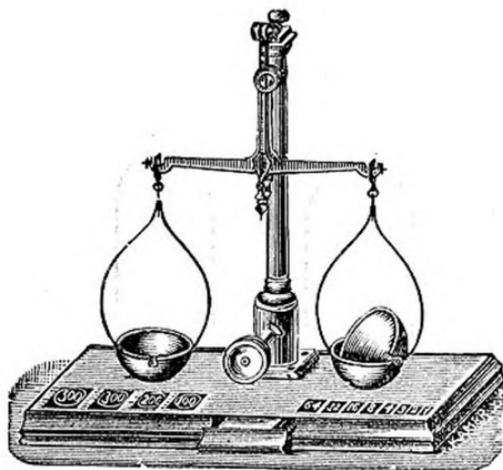
Tragkraft	50	100	250	500	1000	Gramm
Preis, lackirt	14.—	15.—	17.—	19.—	23.—	Mark
> vernickelt	15.—	16.—	18.50	21.—	25.50	>



No. 50. Einfache Gold-Waage mit Schnur-Arretirung, ganz von Messing auf polirtem Nussbaumkasten. Schaaalen festgelötet.

Tragkraft	50	100	250	Gramm
Preis, lackirt	10.—	11.—	12.—	Mark
» vernickelt	10.80	12.—	13.—	»

## Diamant-Waagen.



No. 51. **Diamant-Waage** mit Excenter-Arretirung, Messingsäule, Scheeren durchbrochen mit Scala, Achsen prismatisch, Schaaalen halbrund, von Neusilber (nebst 1 Paar Schaaalen mit Handgriff zum Herausnehmen der Steine) auf schwarz polirtem Brett, in welches die Gewichte bis  $\frac{1}{64}$  Karat eingelassen sind.

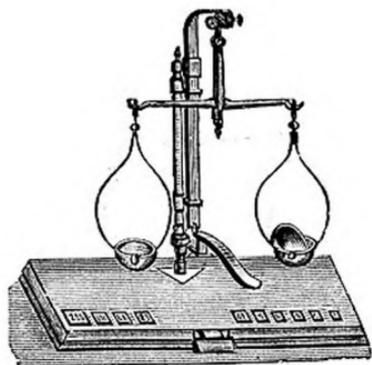
	2000	1000	500	400	300	200	100	Karat
Preis, vernickelt	82.—	65.—	52.—	51.—	45.—	42.—	35.—	Mark.

No. 52. **Diamant-Waage** auf Kasten mit Schublade, Gewichte in Block.

	2000	1000	500	400	300	200	100	Karat
Preis, vernickelt	85.—	67.—	54.—	53.—	46.—	43.—	36.—	Mark.

No. 53. **Diamant-Waage** in einfachen Glaskasten ohne Schublade mit 4 Nivellierschrauben. Waage auf Brett zum Einstellen in den Glaskasten.

	2000	1000	500	400	300	200	100	Karat
Preis, vernickelt	122.—	100.—	79.—	77.—	69.—	63.—	53.—	Mark.



No. 54. **Diamant-Waage** mit Statif und Hebel-Arretirung, im Uebrigen genau wie No. 51, Achsen prismatisch. Die Waage auf Brett mit Gewichten bis  $\frac{1}{64}$  Karat.

	1000	500	400	300	200	100	64	Karat
Preis, vernickelt	64.—	51.—	50.—	44.—	41.—	31.—	28.—	Mark.

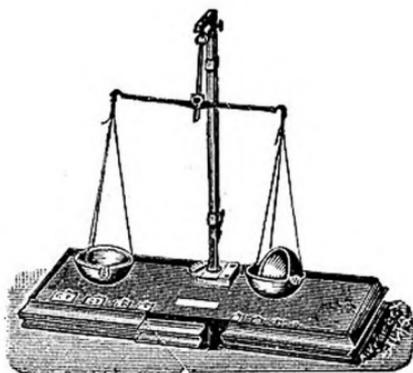
No. 55. **Diamant-Waage** auf Kasten mit Schublade, Gewichte in Block.

	1000	500	400	300	200	100	64	Karat
Preis, vernickelt	66.—	53.—	51.50	45.—	42.—	32.—	29.—	Mark.

No. 56. **Diamant-Waage** mit einfachem arretirbaren Statif auf weissem geschliffenen Brett ohne Gewichte. Waage einfach mit nicht durchbrochener Scheere und gewöhnlichen Endachsen. Schalen mit Seidenschnüren und Einlagen.

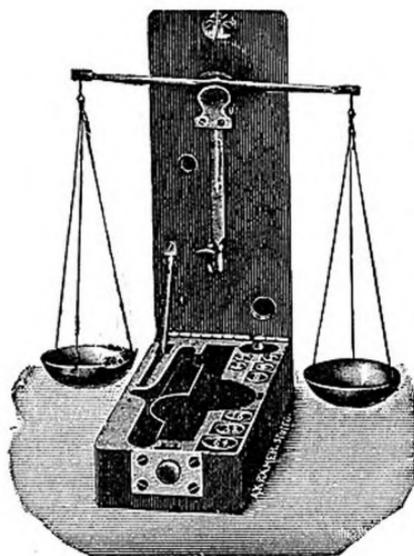


	32	64	100	200	300	400	500	Karat
Preis, vernickelt	12.20	12.50	14.—	17.—	19.—	23.—	24.—	Mark.



No. 57. **Diamant-Waage** mit prismatischen Enddachsen, einfacherem viereckigen Statif und Brett, Schalen mit Seidenschnüren (statt Bügel) und Einlagen.

	1000	500	400	300	200	100	64	Karat
Preis, vernickelt	54.—	41.50	40.50	34.50	31.—	26.—	24.—	Mark.

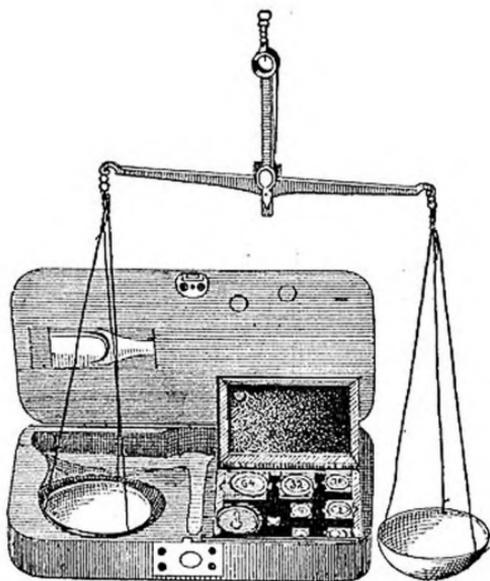


No. 58. **Diamant-Waage** mit Statif am Deckel, mit Hebel-Arretirung und abwärts spielender Zunge und Gradbogen.

Preis, vernickelt mit Gewichten von  $\frac{1}{64}$  bis 64 Karat Mark 24.—, von  $\frac{1}{64}$  — 32 Karat Mark 23.—.

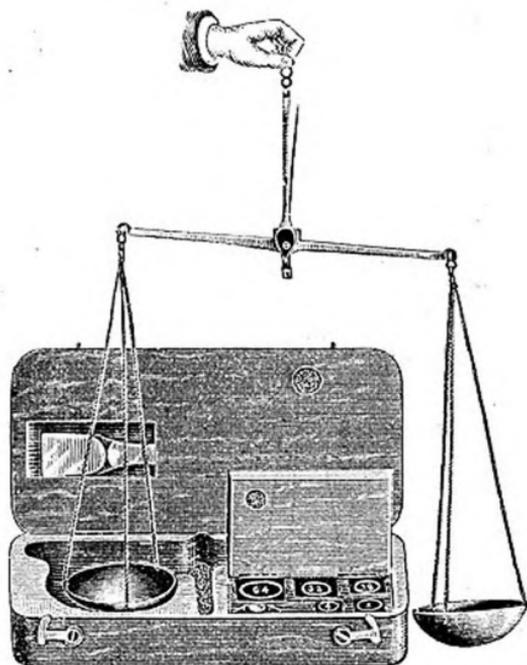
Der Deckel wird bei dieser Waage mit dem unteren Teil des Etais, welcher zugleich als Fuss dient, vermittelt einer Feder in rechten Winkel gestellt und der Balken dann eingehängt.

NB. Bei den Taschen-Waagen sind Bruchkarate nur einfach enthalten.



No. 59. **Diamant-Waage** (Taschenwaage) in polirtem Mahagoni-Etui mit Schloss und Schaufelpincette. Gewichte bis  $\frac{1}{64}$  Karat von

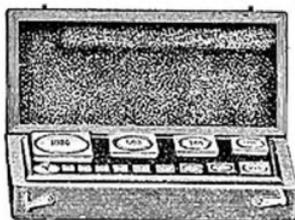
	200	100	64	32	16	Karat
Preis, vernickelt	26.—	22.—	18.—	16.50	15.50	Mark.



**No. 60. Einfache Diamant-Waage**  
mit nicht umlegbarer Scheere.  
Mahagoni-Etuis mit Haken  
mit Schloss.

Gewichte von $\frac{1}{64}$ bis	200	100	64	32	16	Karat
Preis, vernickelt	22.—	18.—	15.—	13.50	12.—	Mark.

### Karat-Gewichte.



**No. 61. Karat-Gewichte** in runder oder viereckiger Form, in schwarzpolirte  
Etui, der Deckel mit Sammet ausgeschlagen, ohne Pincette, Bruchkarate und  
Messing-Deckel und doppelt enthalten.

1 Satz von $\frac{1}{64}$ bis	64	100	200	300	400	500	1000	2000	Karat
Preis, vernickelt	7.50	8.60	10.—	12.—	13.70	14.—	16.60	21.—	Mark.