

Über dieses Buch

Das folgende Bild kann durchaus das symbolisieren, was viele an Vermessungsinstrumenten und ihrer Geschichte Interessierte mit dem Namen GEORG BUTENSCHÖN verbinden: Das berühmte *Taschen-Nivellier-Instrument*.

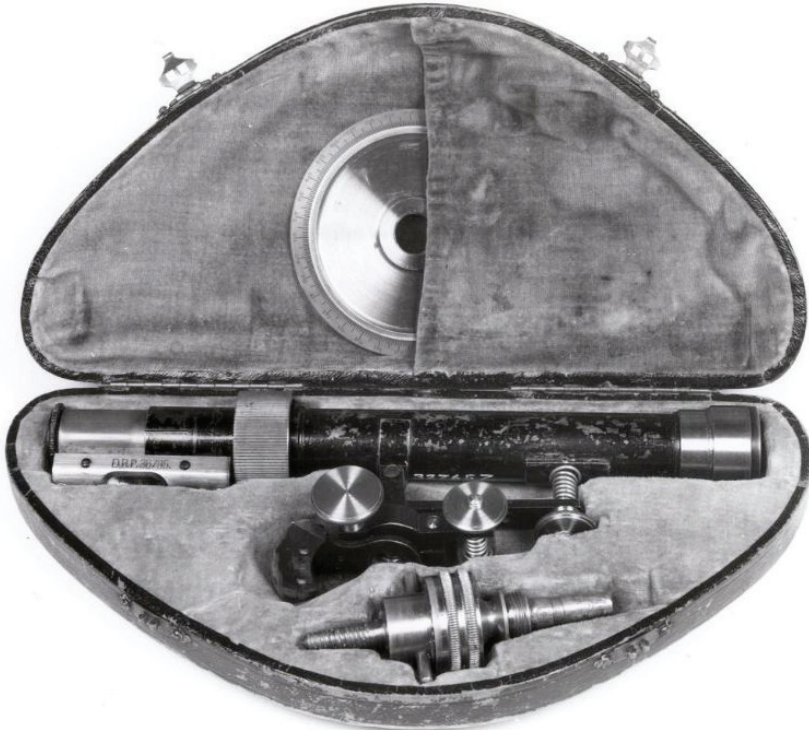


Bild 1: Quelle: Division of Medicine and Science, National Museum of American History, Smithsonian Institution

In dem hier als Faksimile-Druck vorgestellten *Preisverzeichnis 1909* (Inhaltsübersicht auf Seite 56) nimmt dieses Instrument mit all seinen Varianten fast ein Viertel Jahrhundert nach seiner Erfindung immer noch viel Platz ein, was wohl dafür spricht, dass es immer noch eines der sehr nachgefragten Instrumente war. In diesem *Preisverzeichnis 1909* präsentierte GEORG BUTENSCHÖN gut zwei Jahrzehnte nach Gründung seines Unternehmens sein damaliges Portfolio. Damit zeigte BUTENSCHÖN einerseits als Konstrukteur und Hersteller Vermessungsinstrumente aus eigener Fertigung, andererseits als Wiederverkäufer aber auch mathematische Instrumente anderer Hersteller wie etwa Planimeter der Schweizer GOTTLIEB CORADI und JAKOB AMSLER oder Reißzeuge von E. O. RICHTER aus Sachsen und CLEMENS RIEFLER aus Bayern.

Im Folgenden wird nun GEORG BUTENSCHÖN als Erfinder und Unternehmer vorgestellt; es werden Patente und Publikationen BUTENSCHÖNS vorgestellt, und es werden die Publikationen Dritter vorgestellt, die sich mit BUTENSCHÖNS Instrumenten befassen. Mit dem Hinweis *nach Quellenlage* sind dabei nur die mir bei Abschluss meiner Recherchen zum vorliegenden Thema zur Verfügung stehenden Quellen gemeint.

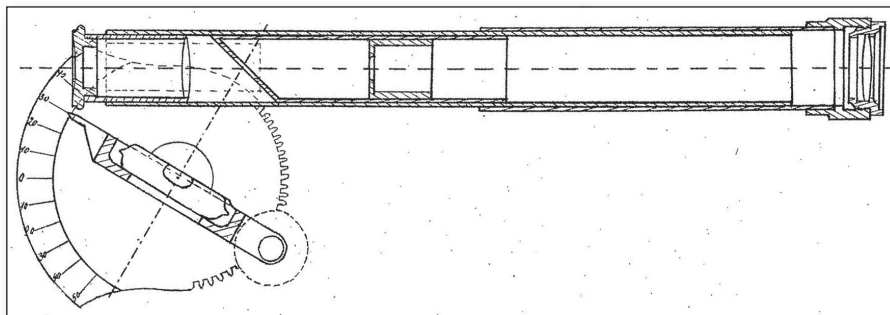


Bild 6: Quelle: Butenschön 1894, S. 3 (drehbar angeordnete Libelle)

Winkelmessinstrument, bei welchem Libelle, Fadenkreuz und Bild gleichzeitig zu beobachten sind. Von G. Butenschön in Altona-Bahrenfeld. Vom 8. Februar 1894. Nr. 76668. Kl. 42. (Zus. z. Pat. Nr. 36795 vom 12. Februar 1886.)

Wie bei dem Nivellirinstrument des Patentes Nr. 36795 ist auch bei dem Winkelmessinstrument im Fernrohr zwischen Okular und Fadenkreuz ein theilweise durchbrochener Spiegel angebracht. Es kann daher die Libelle, das Fadenkreuz und das Bild gleichzeitig durch das Okular betrachtet werden.

Bild 7: Quelle: Zeitschrift für Instrumentenkunde 1895, S. 385

Grundlage des genannten Verfahrens hergestellte Gerät unter dem Namen *Mikrometer-Fernrohr-Entfernungsmesser* beschrieben (siehe Faksimile-Druck Seiten 92-94).

Außer der Erwähnung in der BUTENSCHÖN'SCHEN Patentchronologie verdient dieses Patent hier noch aus anderen Gründen besondere Erwähnung:

- BUTENSCHÖN hatte diesen Entfernungsmesser in der 18-seitigen viersprachigen (!) Broschüre *Mikrometerfernrohr-Entfernungsmesser* beschrieben.²⁰
- Prof. DR. ERNST HAMMER, einer der großen Mathematiker jener Zeit, hatte BUTENSCHÖNS Entfernungsmesser ausführlich rezensiert (siehe Seite 33).
- Der Mitteilungstext einer Zeitschrift über dieses Patent wurde diesmal – begrüßenswerterweise – nicht »redaktionell aufbereitet«; vielmehr wurden die beiden Patent-Ansprüche²¹ aus BUTENSCHÖNS Patentschrift wörtlich übernommen.²²

1934 Winkelmeßgerät

Das letzte Patent (Titel „Winkelmeßgerät, insbesondere Theodolit“²³) sei der Vollständigkeit der BUTENSCHÖN'SCHEN Patentchronologie halber erwähnt. Auf das Jahr 1934 datiert ist es logischerweise noch nicht im hier vorgestellten *Preisverzeichnis 1909* beschrieben, obwohl BUTENSCHÖN darin schon ein umfangreiches Sortiment von Theodoliten präsentiert hatte (Faksimile-Druck Seiten 64-79 und 95-101). Das Patent

20 Butenschön 1904-3; die Publikation wird ausführlich vorgestellt in: *Astronomischer Jahresbericht, VII. Band, Die Literatur des Jahres 1905*, S. 589-590. Diese Publikation Butenschöns ist nach meinem Recherchen in keiner deutschsprachigen wissenschaftlichen Bibliothek (einschließlich der Deutschen Nationalbibliothek) auffindbar; auch Recherchen in Antiquariaten blieben erfolglos. Verlag und Verfasser sind deshalb für Hinweise auf mögliche Fundstellen dieser Broschüre dankbar (Adresse: verlag@edition-greis.de).

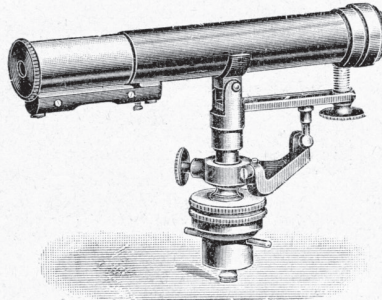
21 Butenschön 1904-2, S. 2-3

22 Deutsche Mechaniker-Zeitung 1906, S. 111

23 Butenschön 1934

Taschen-Nivellier-Instrumente.

**Gern gekauft
Instrument.**



**Gern gekauft
Instrument.**

Nr. 2080.

Nr. 2080. **Taschen-Nivellier-Instrument** gewährt den Vorteil, das Libelle, Fadenkreuz und Objekt gleichzeitig gesehen werden können. Einfaches Instrument wie Abbildung einschl. Etui 28,— Mk.

Nr. 2081. **Dasselbe Instrument** mit Winkelstück zum Abstecken rechter Winkel einschl. Etui 34,— „

Bild 14: Quelle: Bretschneider 1911, S. 239

1912 J. Herrmanstörfer Nürnberg

In dem Katalog mit dem langen Namen *Preis-Liste über Technische Bedarfsartikel für Zeichen-, Bau- und Ingenieurbüro, Vermessungswesen usw.* wurden fünf Taschen-Nivellier-Instrumente angeboten.³⁶ Bild 15 zeigt das Taschen-Nivellier-Instrument, das in seiner Ausführung dem BUTENSCHÖN'SCHEN Instrument entspricht (Faksimile-Druck Seiten 12-13 und 21). Bei beiden von HERRMANSTÖRFER angebotenen Taschen-Nivellier-Instrumenten sind seine und BUTENSCHÖNS Abbildungen bis in kleine Einzelheiten identisch. Nebenbei: Bei den von HERRMANSTÖRFER ebenfalls in diesem Katalog angebotenen Vermessungsinstrumenten von ERTEL & SOHN aus München oder den Planimetern von GOTTLIEB CORADI aus Zürich sind jeweils deren Firmen genannt.³⁷

1927 Brugger München

In dem 154-seitigen Katalog *TB 27 – Nachschlagebuch über die wichtigsten Einrichtungsgegenstände, allen Zeichenbedarf und andere Hilfsmittel fürs Technische Büro* werden Nivellierinstrumente auf einer knappen halben Seite angeboten, davon auf weniger als der Hälfte das Taschen-Nivellierinstrument (Bild 16).

Bemerkenswerterweise sind bei einigen der von BRUGGER angebotenen Artikel deren Hersteller genannt, etwa bei Zeichenmaschinen (KUHLMANN), Rechenschiebern (FABER-CASTELL, NESTLER), Planimetern (OTT) oder Reißzeugen (RIEFLER, RICHTER). Bei der eigenen Reißzeug-Marke Adrian Brugger findet sich folgender Hinweis:

*„Unter dieser Marke führe ich ein bestens bewährtes bayerisches Fabrikat [...] die Konstruktion und die Größe der Instrumente sind die gleichen wie bei den Original-Richter-Reißzeugen. Ebenso sind die Zusammenstellungen die bewährt gleichen, so daß die Abbildungen Seite 80-81 auch für diese Marke maßgeblich sind.“*³⁸

³⁶ Herrmanstörfer 1912, S. 145-146

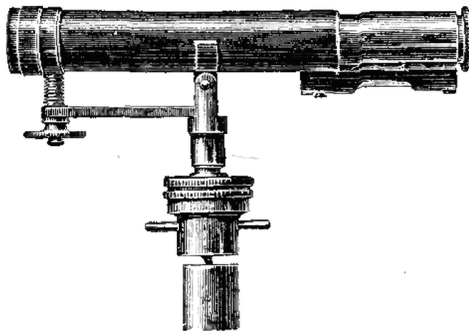
³⁷ ebd., S. 148, 150-153, 162-163

³⁸ Brugger 1927, S. 89

Georg Butenschoen, Bahrenfeld nr. Hamburg.**Mathematical and Mechanical Instrument Maker,**

exhibits a Travelling Theodolite, an Inclinable Levelling Instrument and a number of pocket instruments. It would lead too far were we to attempt to give a detailed description of all the instruments made by this firm. The Pocket Levelling Instruments, invented and patented by the exhibitor, the speciality of the firm, may, however, be explained in a few words.

The instrument, which fits into a case and may be carried in the pocket, is represented in the annexed illustration. It possesses the special advantage that by its means, the spirit-level, cross-lines and the object can be viewed simultaneously, the position of the



bubble of the spirit-level not being, as is the case with the usual instruments, controlled externally, but, by means of a mirror placed at an angle of 45° between the ocular and the cross-lines, through the telescope, where it is viewed together with the object. The image of the spirit-level appears magnified in the ocular, whereby

the exactness of the adjustment is greatly enhanced. The instrument, by this arrangement, attains, with due regard to its size, considerable powers and greatly surpasses the water-level which is still extensively used. The necessary manipulation is very simple, so that those, who are not accustomed to work with the telescope level, will find no difficulty in becoming familiarized with its use.

The business was begun on a small scale but rapidly worked its way upwards. Mathematical and surveying instruments form the principal objects of manufacture, but also nautical and astronomical instruments are made. The instruments find a regular market in all European countries and meet also with considerable demand in transatlantic states.

Bild 18: Quelle: Deutsche Gesellschaft 1893, S. 16

„Im Ganzen haben sich bei dieser Gruppe der Abth. III 14 Firmen beteiligt nämlich: G. Butenschön - Bahrenfeld [...].“⁴⁹

Bei der Preisvertheilung auf der Pariser Weltausstellung, Klasse 15 Präzisionsmechanik wurde GEORG BUTENSCHÖN als einer von 24 Silber-Medaillen-Empfängern aufgeführt.⁵⁰

49 Klussmann 1900, S. 114

50 Deutsche Mechaniker-Zeitung 1900, Heft 21, S. 205

Butenschön und seine Instrumente in der zeitgenössischen Fachliteratur

BUTENSCHÖNS Instrumente wurden in *Fachzeitschriften* und in *Fachbüchern* teils sehr ausführlich beschrieben, teils nur kurz erwähnt. Dieses Kapitel ist insofern von besonderer Bedeutung, als hier gezeigt werden kann, dass BUTENSCHÖN aus dem kleinen Bahrenfeld in der großen Welt der Wissenschaft durchaus kein Unbekannter war. Im Folgenden also einige Beispiele für Rezension und Rezeption von BUTENSCHÖN und seinen Instrumenten in der Fachwelt. Dabei lag bzw. liegt der Schwerpunkt auf zwei Instrumenten: *Taschen-Nivellier-Instrument* und *Libellenquadrant*.

Es werden die in der jeweiligen Beschreibung für den vorliegenden Kontext relevanten Stellen zitiert. Sofern es sich nicht um ein Faksimile-Zitat handelt (Beispiel Bild 20), werden die Text in der Original-Schreibung ihrer Zeit übernommen (einschließlich originaler Schreibfehler). Diese zugegebenermaßen subjektive Zitatauswahl kann sicher nicht die eigene Lektüre ersetzen; ich hoffe aber, dass mit dieser Auswahl ein Eindruck entstehen kann, wie die damalige Fachwelt BUTENSCHÖNS Instrumente beurteilte. In der folgenden Aufstellung werden zur schneller Orientierung in den Überschriften neben der Art der Publikation auch die rekurrerten BUTENSCHÖN'SCHEN Instrumente genannt.

1887 Zeitschriftenbeitrag: Taschen-Nivellier-Instrument

Die nach Quellenlage erste Beschreibung findet sich in der vom VERBAND DEUTSCHER ARCHITEKTEN- UND INGENIEURVEREINE in Berlin herausgegebenen *Deutschen Bauzeitung*.⁵¹ Die recht ausführliche Rezension (Bild 20) beschreibt das im *Preisverzeichnis 1909* auf Seite 34 aufgeführte Taschen-Nivellier-Instrument No. 1. Der genannte 1887er Preis von 28 Mark galt 1909 immer noch.

1887 Zeitschriftenbeitrag: Taschen-Nivellier-Instrument

Nach dem vorgenannten kurzen Artikel ist der nächste Beitrag ist eine sehr ausführliche und durchaus kritische, zweieinhalbseitige Rezension.⁵² Verfasst wurde sie von *Ingenieur Martelleur aus Görlitz* – so seine Bezeichnung im Beitrag – in der bekannten, von Prof. DR. WILHELM JORDAN⁵³ herausgegebenen *Zeitschrift für Vermessungswesen*. MARTELLEUR beschrieb „dieses neue, erst kürzlich im Deutschen Reiche unter Nr. 36795 patentierte Nivellirinstrument für kleinere Aufnahmen“ anhand der beiden Zeichnungen, die BUTENSCHÖN im *Preisverzeichnis 1909* auf den Seiten 15 und 16 zeigte. Es folgt dann eine ausführliche mechanisch-optische Funktionsbeschreibung, ergänzt durch eine Messwerttabelle, die MARTELLEUR aufgrund eigener Versuche erstellt hatte. Zur Genauigkeit schrieb er:

„Das sehr handliche Instrumentchen*) dürfte namentlich für Bauzwecke Verwendung finden, vorwiegend bei Erdbauten, für welche eine Genauigkeit von 1-2 cm als ausreichend angesehen werden kann [...] Es würde sich indessen eine grössere Genauigkeit erzielen lassen, sofern der Beobachter mit dem Instrument längere Zeit gearbeitet hat und das Instrument an sich fehlerfrei ist. Das zu dem vorstehenden Nivellement benutzte war nämlich ein mit vielen Mängeln behaftetes Probeinstrument des Erfinders, bei welchem vor allem die Libelle eine zu große Empfindlichkeit besass.“⁵⁴

51 Anonymus 1887

52 Martelleur 1887

53 Ausführliche Biographie in: Großmann 1974

54 Martelleur 1887, S. 337; die Sternchenfußnote »*)« nannte die Bezugsquelle: „Preis 28 M bei Bezug durch den Patentinhaber G. Butenschön in Bahrenfeld,“ bei Hamburg.“

Und über ein Instrument, das dem BUTENSCHÖN'SCHEN ähnelte, schrieb MARCUSE:

„Es sei daran erinnert, daß Andrée einen besonderen Niveau-Sextanten, dessen Konstruktion nicht wesentlich von dem erwähnten Butenschön'schen Libellen-Quadranten abweicht, auf seinen Luftfahrten benutzt hat.“⁷⁴

1902 Vortrag: Libellenquadrant

Der nächste hier vorzustellende Beitrag von DR. ADOLF MARCUSE war sein Vortrag auf der vom 20. bis 25. Mai 1902 zu Berlin abgehaltenen dritten Versammlung der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, so der Titel des Protokollbandes dieser Versammlung.⁷⁵ MARCUSES Vortrag wurde vom Vorsitzenden der Versammlung mit den Worten angekündigt

„Das Wort [erhält] Herr Marcuse und spricht zur Frage der astronomischen Ortsbestimmung im Ballon, unter Vorzeigung eines dazu brauchbaren Libellen-Quadranten von Butenström [!] in Hamburg.“⁷⁶

In seinem Vortrag *Zur Frage der astronomischen Ortsbestimmung im Ballon*⁷⁷ beschrieb MARCUSE zunächst mehrere Lösungsvorschläge anderer Wissenschaftler zur Frage der Ortsbestimmung, um dann auf BUTENSCHÖNS Libellenquadranten einzugehen:

„Die Höhenmessungen erfolgen am besten an einem kleinen, vor 8 Jahren vom Mechaniker Butenschön (Hamburg) konstruierten und neuerdings verbesserten Libellen-quadranten, der vorgeführt und im Einzelnen erklärt wird. Im Fernrohr wird direkt das Gestirn eingestellt und eine ins Fernrohr gespiegelte Libelle ergibt den Horizont. Das von der deutschen Seewarte^[78] geprüfte Instrument hat für Höhenmessungen an Bord der Schiffe eine Genauigkeit von 3 Minuten ergeben, die sich bei fester Aufstellung bis auf 1 Minute erhöhen lässt.“⁷⁹

Ob MARCUSE mit der genannten Vorzeigung eines dazu brauchbaren Libellen-Quadranten nur die beiden im Protokollband abgedruckten Abbildungen zeigte (Bilder 24 und 25) oder tatsächlich ein Instrument präsentierte, ist anhand des Protokollbandes nicht zu entscheiden. Apropos Abbildungen: Es sind die gleichen wie in BUTENSCHÖNS *Preisverzeichnis 1909* auf den Seiten 85 und 88.

Nach dem Vortrag kommentierte der Vorsitzende der Versammlung diesen folgendermaßen:

„Thatsache ist, dass der Vorredner in seinen dankenswerthen Ausführungen eine der wichtigsten Fragen für den praktischen Luftschiffer behandelt hat. Oberhalb der Wolken wissen wir nicht mehr, wohin wir treiben. Wenn eine praktische, handliche, den Luftschiffer nicht allzustark belastende Lösung der Frage möglich ist, wird die wissenschaftliche Luftschiffahrt davon grossen Gewinn haben.“⁸⁰

Und anschließend empfahl ...

74 Marcuse 1901, S. 260

75 Hergesell 1903

76 ebd., S. 55 (Hervorhebung im Original)

77 Marcuse 1903

78 Ein Exemplar des Libellenquadranten gehörte zum Bestand der Deutschen Seewarte: „Der Bestand der Seewarte an nautischen und meteorologischen Instrumenten stellt sich am Schlusse des Berichtsjahres wie folgt: [...] 37) Libellen-Quadrant nach Butenschön 1.“; Einundzwanzigster Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1898, S. 29, in: *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*, 1899, 27. Jg.

79 Marcuse 1903, S. 148-149

80 Hergesell 1903, S. 55

Urteil über den Libellenquadranten, nun mit ausdrücklichem Bezug auf WEGENER, folgendermaßen zusammen:

*„Diesen von mir seit fünf Jahren zur aeronautischen Ortsbestimmung vorgeschlagenen Libellenquadranten hat nun Dr. A. Wegener seit etwa einem Jahre bei drei Luftfahrten am 11. Mai, am 30. August 1905 und am 5. bis 7. April 1906 in der Gondel mit großem Erfolge benutzt. Die beiden ersten Fahrten fanden am Tage statt mit Sonnen- und Mondbeobachtungen, während die letzte sehr wertvolle Nachtbeobachtungen mit Sterneinstellungen lieferte. So ist denn die instrumentelle Seite der Frage nach astronomischen Ortsbestimmungen im Luftballon durch Einführung und Erprobung des verbesserten Libellenquadranten im großen und ganzen als gelöst zu betrachten.“*¹¹⁹

1907 Zeitschriftenaufsatz: Taschen-Nivellier-Instrument

Der Beitrag *Taschen-Nivellierinstrumente* von DR. ERNST HAMMER¹²⁰ in der Zeitschrift für Vermessungswesen trägt, zumindest ansatzweise, durchaus Merkmale eines »Gelehrtenstreites«. HAMMER widersprach einleitend der durch »die ausführliche Beschreibung aller Einzelheiten der »neuen Form des Wagner-Tesdorpf'schen Taschen-Nivellierinstruments« durch Prof. Dr. Ambronn in dieser Zeitschrift»¹²¹ möglichen Vermutung, dass dies »etwas Neues sei. Das ist keineswegs der Fall.«¹²¹

HAMMERs anschließende Beschreibung von BUTENSCHÖNS Nivellierinstrument sollte seine Kritik an AMBRONN untermauern:

*„Ein kleines Stationnivellier von Butenschön in Bahrenfeld, dem Konstrukteur des »Libellenquadranten«, ebenfalls mit Spiegelung der Libellenblase ins Fernrohr Gesichtsfeld (aber etwas bequemer im Gebrauch als das Wagner-Tesdorpf'sche Instrument mit seinem doppelten Okular), das schon seit vielen Jahren hergestellt wird (D.R.P. 36795; z. B. für die geodätische Sammlung der Technischen Hochschule Stuttgart 1895 angeschafft), hat, wie das a.a.O. beschriebene neue Instrument, Hebeschraube mit gegendrückender Spiralfeder, die nur nicht zur Messschraube gemacht ist, ferner ein Horizontalkreis von 62 mm Durchmesser, das abgeschraubt werden kann und deshalb beim Transport des Instruments bequem im Etui unterzubringen ist. Dieses Etui hat äusserste Abmessungen von etwa 16 x 10 cm bei nur 4 cm Dicke. Der Kreis hat 1°-Teilung und 1'-Nonius, wobei allerdings mehrere sich folgende Striche von Nonius und Limbus koinzidieren; aber die Genauigkeit der Gradscheibe von etwa 2' wird doch erreicht.“*¹²²

1908 Ballonfahrerbericht: Libellenquadrant

Rein formal hat dieser knapp 240 Seiten umfassende Bericht¹²³ hier seine Berechtigung, weil darin in einem Fünfeiler BUTENSCHÖNS Libellenquadrant erwähnt wird:

*„An der Verbesserung des Verfahrens [= Messung von Gestirnhöhen, KG] arbeiten jetzt Privatdozent Dr. Marcuse in Berlin unter Benutzung des Libellenquadranten von Butenschön in Hamburg und die als Luftschiffer rühmlich bekannt gewordenen (!) Meteorologen Brüder Dr. Kurt und Dr. Alfred Wegener, welche die der Zeit nach längste Ballonfahrt von 52 ½ Stunden zurückgelegt haben.“*¹²⁴

Das Bemerkenswerte ist jedoch das Vorwort des Buches; einleitend wurde dort formuliert:

119 Marcuse 1907, S. 22

120 Hammer 1907

121 ebd. (Hervorhebung im Original)

122 ebd. (Hervorhebung im Original)

123 Poeschel 1908

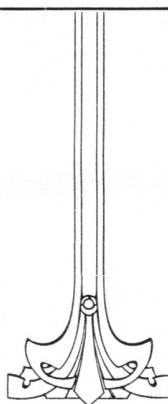
124 ebd., S. 80

GEORG BUTENSCHÖN

***** Vermessungs-Instrumente *****

Bedarfsartikel für technische Bureaux

BAHRENFELD bei HAMBURG



Preisverzeichnis 1909

Auszeichnungen:

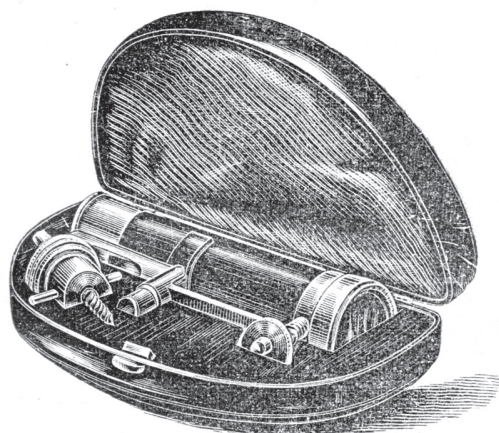
Hamburg 1889	Chicago 1893
Köln a. Rh. 1890	Lübeck 1895
Berlin 1890	Berlin 1896
Altona 1893	a. Wettbewerb
Paris 1900	

HEINR. GREMMER, HAMBURG.

Alle Rechte vorbehalten. © 2022 by Verlag edition|greis
Mehr Informationen auf der Website www.edition-greis.de

gebräuchliche Wasserwage (s. g. Kanalwage) ganz wesentlich. Dabei ist die Handhabung sehr einfach, so dass auch diejenigen, welche mit einem Fernrohr-Niveau noch nicht gearbeitet haben, sich leicht damit verständigen können.

Wie die weitere Figur in halber natürlicher Grösse andeutet, wird das ganze Instrument in einem Etui aufbewahrt, welches nur die Grösse einer gewöhnlichen Zigarrentasche hat.

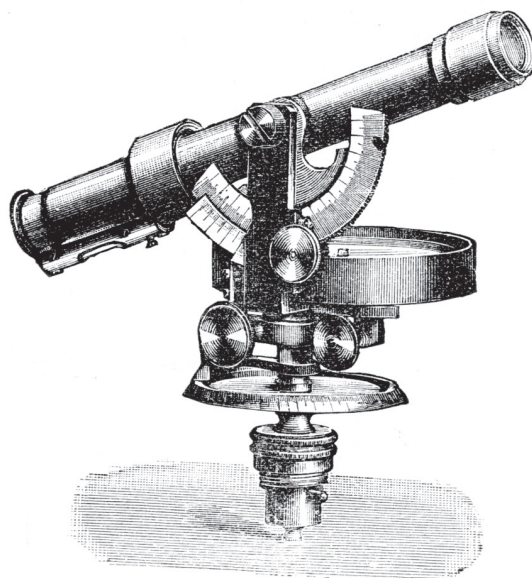


(Ca. $\frac{1}{2}$ nat. Gr.)

Die hervorgehobenen Vorzüge machen das Instrument besonders brauchbar für **Architekten, Bautechniker jeder Branche, Gärtner, Landwirte, Maschinentechniker, Pflastermeister, Schachtmeister, Wegebauer etc.** und auch für **Geometer und Ingenieure** ist es in manchen Fällen ausreichend.

Aus dem umstehenden Schnitt ist die innere Einrichtung ersichtlich. Das astronomische Fernrohr hat ca. 5malige Vergrößerung und ist mit achromatischem Objektiv a versehen, während das Okular nur eine Linse b hat; die Oeffnung bei n ist ohne Glas, wodurch eine Verlängerung des Okularauszuges herbeigeführt wird, damit unter demselben Platz für die Libelle ist. Die Benutzung kann auf jeder beliebigen Stütze — für oberflächliche Arbeiten bei einiger Uebung sogar aus freier Hand — geschehen. Um jedoch eine recht sichere Einstellung bewirken zu können, ist es mit einem Fuss versehen, der auf ein Stativ, einen in den Erdboden getriebenen **Stock** oder **Pfahl**, ein Arbeitsgerät und dergl. geschraubt werden kann. Das über dem Fussgewinde befindliche

gleich mit Höhenbogen für Winkel $\pm 35^\circ$,
 $\frac{1}{1}^\circ$ geteilt, 2' direkt ablesbar, inklusive
 Dosenlibelle zum Richten des Zapfens. . . *N.* 91,—

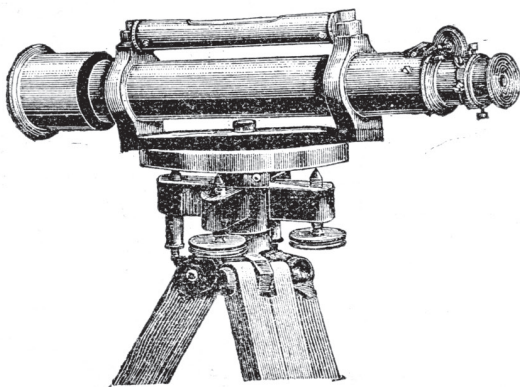


No. 36.

- No. 37. *Taschen-Nivellier-Instrument** wie No. 36,
 jedoch statt des Kugelgelenks mit Horizontal-
 einstellung *N.* 103,—
Stativ dazu „ 12,—
- „ **38. *Taschen-Nivellier-Instrument** wie No. 36,
 jedoch statt des Kugelgelenks mit Horizontal-
 einstellung mit einfacher Repetition des
 Horizontalkreises (Abbildung Seite 28) . . „ 108,—
Stativ dazu „ 12,—

*Die Instrumente No. 36—38 eignen sich besonders als kleine
 Universal-Instrumente für überseeische Exkursionen und werden für diese
 Zwecke viel gekauft.*

No. 135. Dasselbe, jedoch mit planer Fläche und auf rechtwinkliger Horizontaleinstellung *№ 70,—*



No. 135.

4. Nivellier-Instrumente

für Präzisionsmessungen.

Nachfolgende Instrumente dienen nur für grössere Vermessungen, wie **Landesvermessungen**, **Städtevermessungen** etc. Dieselben erfreuen sich infolge ihrer soliden Konstruktion grosser Anerkennung.

No. 214. Präzisions-Nivellier-Instrument mit umlegbarem Fernrohr von ca. 50 cm Länge, 2 orthoskopischen Okularen für ca. 40 und 55fache Vergrößerung, Objektivöffnung von 45 mm. Eine Libelle ist am Fernrohr fest, die zweite ist auf den Fernrohringen umlegbar; beide Kammerlibellen von ca. 5" Empfindlichkeit, sind durch Tuch und Glasmantel vor plötzlichem Temperaturwechsel

Abteilung IV.

Theodolite.

Allgemeines.

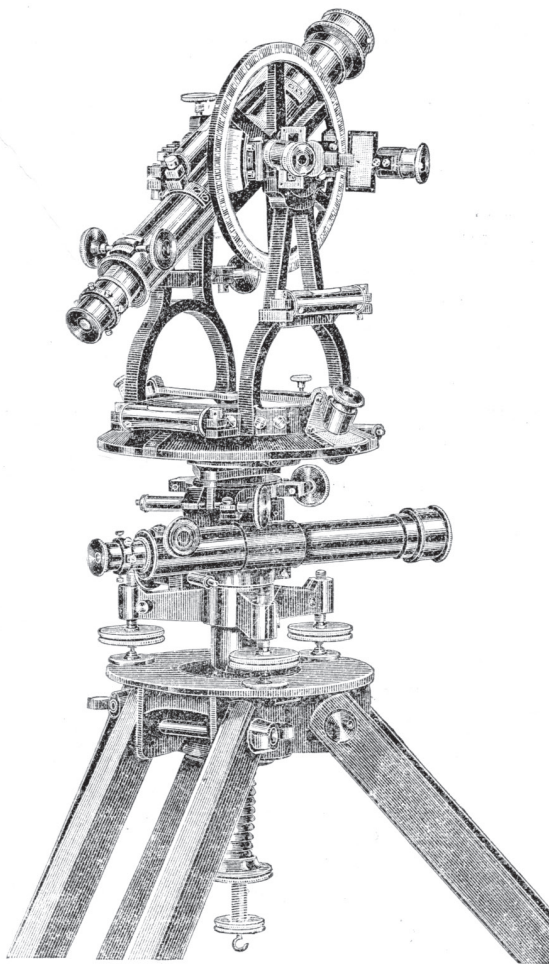
Die in dieser Abteilung näher bezeichneten Instrumente zeichnen sich durch ihre stabile und doch leichte Konstruktion aus, ohne dass durch zu sehr gedrängte Anordnung der einzelnen Teile die Bequemlichkeit der Handhabung gefährdet wird. Die Instrumente sind meistens auf Dreifuss montiert, nur die kleineren Sorten werden auf Wunsch mit der rechtwinkligen Horizontaleinstellung versehen. Letztere Einrichtung, wie auch die Instrumentenbefestigung, früher D.R.G.M. 61478, eignen sich nur für Instrumente bis 12,5 cm Kreisdurchmesser. Bei grösseren Instrumenten würde man Federn von der Stärke, wie sie zu den verhältnismässig schweren Theodolitoberteilen nötig wären, nicht elastisch genug herstellen können. Für Befestigung der grösseren Theodolite ist die Schraubenstange am besten und gebräuchlichsten.

In Bezug auf die Ausführung der Kreise, Teilungen, Klemmvorrichtungen, Fernrohre etc. wird auf die Bemerkungen Seite 7—10 verwiesen.

Vervollständigungen zu den Theodoliten werden bereitwilligst geliefert und gern den Wünschen der Herren Besteller Rechnung getragen. Von den vielfach verlangten Vervollständigungen hebe ich nachstehende hervor:

- a. **Stativ mit verschiebbaren Beinen**, zum Verkürzen oder Verlängern (s. Seite 47), mehr *M* 15,—
Stativ mit Beinen zum Auseinanderziehen eingerichtet, kräftig (s. Seite 47. No. 416),
mehr *M* 17,50 bis „ 22,50
- b. **Sonnengläser**, vors Okular zu schrauben, mehr „ 3,—
- c. **Okularprisma** mit Sonnenglas, mehr . . . „ 15,—
- d. **Gebrochenes Auszugrohr** mit Prisma für Zenithbeobachtungen, mehr „ 25,—

- No. 734. Tachymeter-Theodolit mit Repetition** wie vorher, jedoch ohne umlegbares Fernrohr mit festem Höhenkreis *Nb. 535,—*



No. 734, jedoch mit Versicherungs-Fernrohr Mk. 585,—.

- No. 744. Tachymeter-Theodolit mit Repetition**, Horizontalkreis 12,5 cm u. Höhenkreis 10 cm Teilungsdurchm., sonst wie d. vor., ab. ohn. Okularprisma *Nb. 440,—*
- „ 752. Tachymeter-Theodolit mit Repetition**, Horizontalkreis von 10 cm Durchmesser, in $\frac{1}{2}^0$ geteilt, 30“ direkt ablesbar. Höhenkreis von 8 cm Durchmesser, in $\frac{1}{1}^0$ geteilt, 60“ direkt ablesbar. Fernrohr 20 mm Oeffnung, circa

Abteilung VI.

Entfernungsmesser.

Mikrometer-Fernrohr-Entfernungsmesser.

Eigene Erfindung (früher D. R. P. No. 157108.)

Die Konstruktion dieses Instruments beruht auf die Parallelverschiebung eines Fernrohres, indem man nach einer einfachen Formel die Entfernung aus dem im Mikrometer gemessenen Mass berechnet. Alle bis jetzt verfertigten Entfernungsmesser mit parallel verschieblarem Fernrohr haben sich nicht bewährt, da mechanische Vorrichtungen zum Parallelverschieben nicht genau genug arbeiten und auch die Temperatur-Unterschiede die Justierung der Instrumente zu sehr beeinflussen; denn ein geringer Fehler liefert bei grossen Entfernungen schon ein unbrauchbares Resultat.

Diesem Uebelstand soll das nachstehend beschriebene Instrument abhelfen. Im Fernrohr a (Fig. 1), welches mit einer drehbaren Libelle versehen ist und welches sich horizontal und vertikal bewegen lässt, ist ein auf Glas geteiltes Mikrometer b (in Figur 2 und 3 im vergrösserten Massstab dargestellt) angebracht.

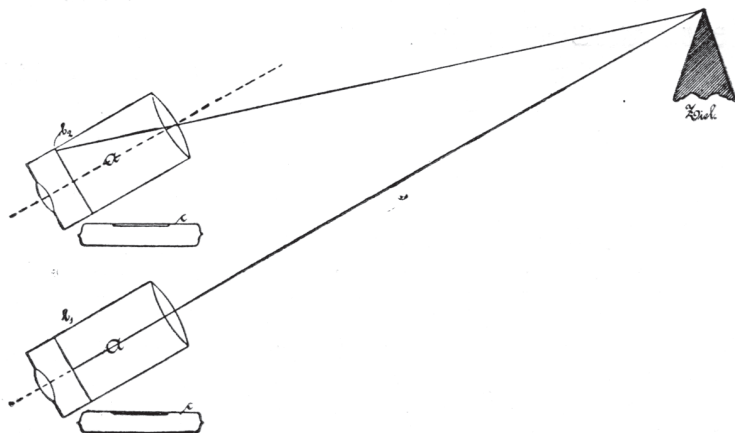


Fig. 1.

Abteilung VII.

Berg- und hüttenmännische Instrumente.

I. Grubentheodolite, Signale etc.

Die Grubentheodolite sind in der Hauptsache den unter Abteilung IV 2 (Seite 67—79) bezeichneten Nonientheodoliten gleich. Sämtliche Teile der Instrumente sind vollständig eisenfrei und die Axen von feinsten Phosphorbronze. Während die Horizontalkreise stets mit Verdeck zum Schutze der Teilung versehen sind, empfiehlt es sich bei den besseren Instrumenten, auch die Höhenkreise mit Verdeck zu versehen, da die Teilung durch das feuchte Grubenwasser u. a. m. sehr der Zerstörung ausgesetzt ist. Falls die Instrumente besonders in schwefelhaltigen Gruben Verwendung finden, so ist es empfehlenswert, statt auf Silber die Teilung auf Argentan zu nehmen.

Wird statt der Lupenablesung an den Horizontalkreisen Mikroskopablesung gewünscht, so fertige ich für die nachstehenden Instrumente 2 einfache Ablesemikroskope inkl. Träger für *M.* 75,—.

Vielfach ist die Verwendung eines exzentrischen Fernrohres, welches abnehmbar ist und meistens für Lotungen verwendet wird, wünschenswert. Der Preis dafür beträgt mehr *M.* 30,— bis *M.* 60,—.

Eine Durchbohrung des Fernrohrs zur Benutzung einer Laterne nebst Spiegelreflektor kann angebracht werden; der Preis dafür beträgt *M.* 35,—. In manchen Fällen genügt ein einfacher Illuminator zum Aufstecken auf den Objektivkopf zum Preise von *M.* 3,— bis *M.* 5,—.

Man verwendet für diese Instrumente meistens eine Aufsatzboussole; es ist jedoch auch eine Orientierboussole oder eine Boussole zwischen den Trägern zu verwenden. Die Aufsatzboussole hat aber neben dem Vorzug des billigeren Preises den Vorteil, dass sie