

Paper-ID: VGI\_191109



## Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910

F. Köhler <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Pribram*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **9** (2, 3, 4, 5, 6), S. 45–56, 91–97, 124–127, 158–161, 187–191

1911

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Koehler_VGI_191109,  
Title = {Geod{"a}sie auf der Weltausstellung zu Br{"u}sssel 1910},  
Author = {K{"o}hler, F.},  
Journal = {{{"O}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen},  
Pages = {45--56, 91--97, 124--127, 158--161, 187--191},  
Number = {2, 3, 4, 5, 6},  
Year = {1911},  
Volume = {9}  
}
```



## Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910.

Von Dr. F. Köhler, Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Pöföram.

Ein verflissenes Dezennium seit der letzten kontinentalen Weltausstellung in Paris liegt hinter uns. Welche staunenswerten Fortschritte haben alle Zweige der Industrie und Technik gemacht?

Hier auf der Weltausstellung in Brüssel sollen die zehnjährigen geistigen und physischen Leistungen der Menschen wieder zur Schau gebracht werden!

Hier ringen die verschiedenen Zweige der Industrie, des Handels, der Wissenschaft und der Kunst der zahlreichen Nationen um die Palme des Sieges!

Auch die Präzisionsmechanik hat an diesem Ringen teilgenommen und hat es vortrefflich verstanden, in die ersten Reihen der anderen Zweige zu treten.

Sie hat sich fast allen Zweigen der Wissenschaft in den Dienst gestellt. Sie arbeitet für den Astronomen, Geodäten, Geophysiker, Physiker, Mediziner, Physiologen, Meteorologen, Seemann, Militärman, Aviatiker u. s. w.

Hat man schon auf der Pariser Weltausstellung die großartige Entwicklung der Präzisionsmechanik bewundert, so mußte man diesmal staunend vor den großartigen Leistungen stehen bleiben und sich die Frage stellen:

Kann die Präzision noch gesteigert werden? Sind wir nun nicht schon an die Grenze der Feinheit gekommen?

Und das ganze Mechanikerchor antwortet uns auf diese Frage:

Nein, die Grenze ist noch lange nicht erreicht, wir haben noch große Aufgaben vor uns, die wir erledigen müssen.

Nur kein Rasten — denn dieses ist der Anfang des Rückganges!

Der Fortschritt in den bestehenden Instrumentenkonstruktionen besteht in dem Bestreben, nicht nur die Genauigkeit der Instrumente zu steigern, sondern einzelne Teile des Instrumentes so zu konstruieren und so dem Instrumente anzupassen, daß eine bequeme und schnelle Handhabung und Messung erzielt wird.

Außerdem wird der Wert auf die sichere Aufstellung und die bequeme Verbindung der Instrumente mit den Stativen und auf die einfache Justierung der Instrumente gelegt.

Trachtet man in Deutschland, Italien und Österreich, die Augen anstrengenden Nonien durch Mikroskope zu ersetzen, so bleiben die englischen und französischen Mechaniker immer noch bei den Nonien, sowohl für kleine als auch für größere Instrumente.

An der Ausstellung der Präzisionsinstrumente beteiligten sich England, Frankreich und Deutschland; durch eine oder mehrere Firmen waren vertreten: Amerika, Belgien, Italien, Spanien und teilweise auch Griechenland.

### England.

Nachdem wir den Haupteingang der Weltausstellung durchschritten haben, steigen wir links den ersten Fußweg hinauf, und der anziehenden Kraft folgend, betreten wir das 260 Meter lange, ganz aus Eisen und Stuckwerk errichtete Riesengebäude der belgischen Abteilung und nach Passieren einiger hier aus-

gestellten, prachtvoll arrangierten Toiletten-Appartements geraten wir in die englische Abteilung.

In der großen geschmackvoll ausgestatteten mittleren Halle sind die Erzeugnisse der englischen Industrie untergebracht. In der linken Seitenhalle verkündigt uns die Aufschrift: «Instruments des precisions», daß sich dort die Erzeugnisse der Präzisionsmechanik befinden.

Durch den offenen Bogen hineintretend, sehen wir die vollgefüllten Glasschränke, die den Eindruck eines einheitlichen Ganzen machen, da sie alle in gleichem Stil und in gleicher nußbrauner Farbe gehalten sind. Vorne befindet sich der Glasschrank der Firma: «The Cambridge scientific instrument Co. L. T. D., Cambridge», wo man unter den physikalischen Apparaten einen in *mm* geteilten 100 *cm* langen «Maßstab aus Invar» dessen Ausdehnungskoeffizient  $12 \times 10^{-7}$  für 1° C. beträgt und einen «Mikroskop-Komparator», der sowohl in horizontaler als auch vertikaler Lage verwendet werden kann, sehen kann.

Ein «Extensiomètre» und ein „Apparat zur Bestimmung des Modulus der Drähte“ kann auch den Geodäten interessieren.

Die größte Firma: W. F. Stanley & Co. L. T. D., London, hat in dem mustervoll arrangierten Schaukasten eine so große Anzahl von wunderschönen Instrumenten ausgestellt, daß man nach zweistündiger Beschauung noch immer weitere und weitere Instrumente in den verschiedenen Ecken des Glasschranks gefunden hat und sich von hier nicht trennen konnte.

Imponierend wirkten die großen *Nivellierinstrumente* mit den großen empfindlichen Libellen, bei denen das linke und rechte Ende der Blase an einer selbständigen Skala abgelesen werden konnte und welche meistens mit 4 Stellschrauben und einer Boussole versehen waren. Nivellierinstrumente dieser Firma haben außer dem üblichen Fadenkreuze aus Spinnfäden oder aus Glasplättchen neue Platin-Iridium-Fadenkreuze. (Fig. 1.)

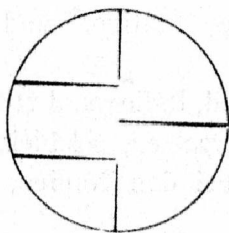


Fig. 1.

Überhaupt sind die meisten englischen Instrumente mit 4 Stellschrauben versehen. Diese Stellschrauben enden mit einer Kugel und diese ruhen in kugelförmigen Aushöhlungen einer Grundplatte, welche in der Mitte eine Schraubemutter besitzt und mit dieser auf den Schraubenbolzen des Statives aufgeschraubt werden kann. Die Stative sind leicht aber fest gebaut, manche zum Ein- und Herausschieben der Füße eingerichtet.

Ein mit 3 Stellschrauben, 2 Vertikalkreisen und Mikrometerschrauben versehener „großer Theodolit“ erregte Aufmerksamkeit vieler Beobachter; zur

Messung steiler Visuren dient ein vor der Okularlinse senkrecht zur Fernrohrachse befestigtes Hilfsokular mit Prisma.

Für tachymetrische Aufnahmen baut die Firma mehrere Modelle eines mit Horizontal- und Vertikalkreis-Mikroskopen versehenen „*Tachymeters*“. Die vielen *großen* und *kleinen*, mit einer Boussole versehenen *Tachymeter* tragen Vorrichtungen zum Schutze der an der Alhidade angebrachten Libellen in der Form eines Knopfes, welcher gleichzeitig zum Drehen der Alhidade dient, oder eines gebogenen Stiftes.

Für die Ingenieurarbeiten in den Kolonien stellt die Firma handliche mit 4 Stellschrauben und einer Boussole versehene *Nonentheodolite* aus.

Ein astronomisches „*Universal-Instrument*“ mit dem Äquatorial- und Horizontalkreise zielt den Schaukasten.

Auch zwei praktische *Skizzenbrettchen* stellt die Firma aus; eines welches auf den linken Arm angeschnallt werden kann und ein zweites, welches eine um die Achse sich drehende Handhabe besitzt; auf beiden befinden sich kleine Boussole und das Papier kann endlos gerollt werden.

Außerdem sieht man hier einige *Sextanten*, davon ein ganz kleiner, *Taschen-sextant* genannt, *künstliche Horizonte*, *Aneroide*, *Planimeter*, *Maßstäbe*, *Auftragsapparate*, *Lineale* zum parallelen Verschieben eingerichtet, *geologische Boussole*n, verschiedene Konstruktionen von *Klinometern* und *Taschenkompass*e.

Von einer sehr reichhaltigen und gediegenen Sammlung von Zeichenapparaten erwähnen wir ein zweckmäßiges Instrument — den *Transporteur mit den drei Armen* (Station pointer) zur Bestimmung eines Pothenot'schen Punktes auf der Karte nach Maßgabe zweier im Gradmaße gemessener Winkel. Schön gearbeitete *Zirkel*, *Proportionalzirkel* und *dreiarmlige Zirkel* ergänzen diese Sammlung.

Unter den ausgestellten Rechenschiebern befand sich eine *Rechenwalze*, „*Coordinate spirale slide rule*“ von Bernard, mit der sich alle geodätischen Rechnungen schnell ausführen lassen. Der Vorteil dieser Rechenwalze vor den anderen ähnlichen Konstruktionen ist die Billigkeit. (Fig. 2.)

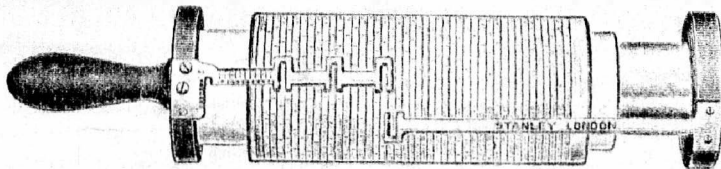


Fig. 2.

Firma J. Pillischer, London, stellt außer einem großen astronomischen Fernrohr eine Anzahl von geodätischen Instrumenten aus, wie: ein *großes* und ein *kleines Nivellierinstrument*, beide mit 4 Stellschrauben, *Tachymeter* in verschiedener Größe, alle mit Boussole versehen, darunter einige mit Mikrometern, *Sextanten*, *Aneroide*, unter denen sich ganz kleine, sog. *Taschenaneroide* befanden, *Ausmessungsmikroskope*, *Mikrometer*, *Transporteure*, davon besonders eine Konstruktion mit Vollkreis, gefiel mir, wo die Alhidade durch aufklappbare Arme verlängert, und so die Genauigkeit erhöht werden konnte.

Eigentümlich ist bei dieser Firma, daß sie fast ausschließlich bei den Instrumenten Randsklemmen anwendet, welche doch gewisse Nachteile im Vergleiche zu den Ringklemmen haben.

Die große Firma J. H. Steward, optician and scientific-Instrument Maker, London, hat unter den verschiedenen *Theodoliten*, *Nivellierinstrumenten*, *Sextanten*, *Aneroiden* einige sehr interessante Instrumente eigener Konstruktion ausgestellt.

Die *Theodolite* mit 3 füssigen beziehungsweise  $1\frac{1}{2}$  füssigen Horizontalkreisen machen durch ihren symmetrischen Bau und ihr bei aller Größe leichtes und gefälliges Aussehen einen vorteilhaften Eindruck.

Ein *kleiner Taschensextant* nach Ingenieur J. Blakesley, welcher die Messung ohne parallaktische Fehler von Winkeln bis zu  $180^\circ$  auf  $1'$  genau gestattet.

Ein *geodätischer Entfernungsmesser*,  $114\text{ mm}$  lang,  $38\text{ mm}$  im Durchmesser,  $28\text{ dkg}$  wiegend, mit dem man die Entfernungen direkt an einer Skala ablesen kann. Nach den Versuchen des Villiers Stuart hat man zwischen den wirklichen und gemessenen Entfernungen die größten Unterschiede von  $\pm 3\%$  auf die Entfernung von  $3000\text{ m}$  gefunden; auf die Entfernung von  $1000\text{ m}$  betrug der Fehler nur  $0.7\%$ . (Fig. 3.)

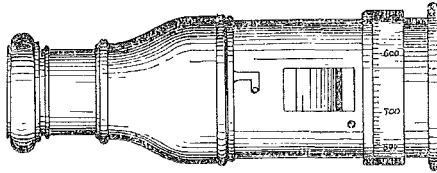


Fig. 3.

Dieser Entfernungsmesser kann für geographische Expeditionen sehr gut benützt werden.

Ein *Klinometer von Abney* mit einem Fernrohr, wo die Winkel auf  $1'$  genau abgelesen werden können. Das ganze, bei uns wenig bekannte Instrument ist  $180\text{ mm}$  lang,  $38\text{ mm}$  breit und  $28\text{ mm}$  dick; es ist bei den englischen Behörden eingeführt und hat sich sehr gut bewährt. (Fig 4.)

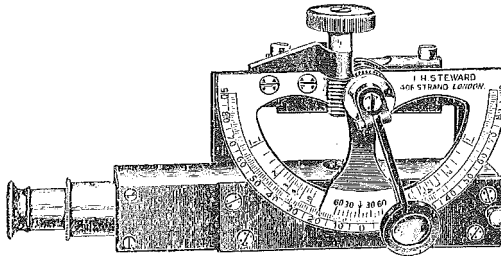


Fig. 4.

Einige praktisch konstruierte *Heliographen* zum Signalisieren der Punkte bis auf eine Entfernung von  $90\text{ km}$ .

Ein „*Steward hypsometric aneroid*“ sei noch erwähnt, mit dem man Höhen bis auf  $2\text{ m}$  ohne Nonius bestimmen kann.

Ein „*Pedograph*“, mit dem man automatisch den zurückgelegten Weg im Maßstab 1 : 50.000, 1 : 25.000 und 1 : 10.000 graphisch erhält. Man kann die Skizze bis auf 3 % genau erhalten.

Ein von Kapitän Werner konstruiertes *Schnellskizzen-Instrument*.

Verschiedene Konstruktionen von *Skizzenbrettchen*, ähnlich wie bei der vorigen Firma; jedes mit einer Boussole.

Man kann gar nicht alle übrigen Instrumente und Apparate aufzählen, die von der Firma ausgestellt waren. Erwähnt seien nur: *Taschenstrahlenlineale*, *Höhenmesser mit Diopter*, *Pedometer*, *Taschenkompass* mit leuchtenden Skalen und Nadeln, *Auftragsapparate* u. a. m.

Sehr schön gebaute *Theodolite*, *Tachymeter* mit Riesenfernrohren und *Ommimeter* hatte die Firma Negretti & Zambra, London, ausgestellt.

Alle Instrumente ruhen auf drei Stellschrauben, die in einer Grundplatte lagern und durch verdrehbare Platten festgehalten werden. (Firma Sartorius in Göttingen hat ähnliche Aufstellung). Stative haben Metallköpfe und sind elegant gebaut.

Ein vollständig aus *Aluminium* gebauter *Theodolit* erregte die Aufmerksamkeit vieler Beschauer.

Verschiedene *Hydrometer*, *Sextanten* — auch *Taschensextant*en — *Boussolen*, *Aneroide*, *Feldstecher*, *Transporteure* und *Lineale* ergänzten diese schöne Sammlung.

Die Firma Darton & Co., London, stellt verschiedene Konstruktionen von *Klinometern* aus, welche sie mit Kompassen ausstattet; eine Reihe von meteorologischen Instrumenten, wie: *Quecksilberbarometer*, *Aneroide*, *Thermometer*, *Regenmesser* u. v. a. befinden sich hier.

Hervorragend durch Eleganz der Form und Ausführung, wie Zweckmäßigkeit der Einrichtung erscheinen uns die *Theodolite*, *Tachymeter* mit Riesenfernrohren, *Nivellierinstrumente* und *Ommimeter* der Firma Kelvin & James White Ltd., Glasgow. Sie stellt für den Geodäten ein *großes Nivellierinstrument* mit vier Stellschrauben aus; interessant ist die Verbindung des oberen Instrumententeiles mit der Grundplatte; diese wird auf das Stativ nur aufgeschraubt; auch die Konstruktion mit 3 Stellschrauben ist sehr zweckmäßig. Die Figuren 5 und 6 veranschaulichen beide Konstruktionen.

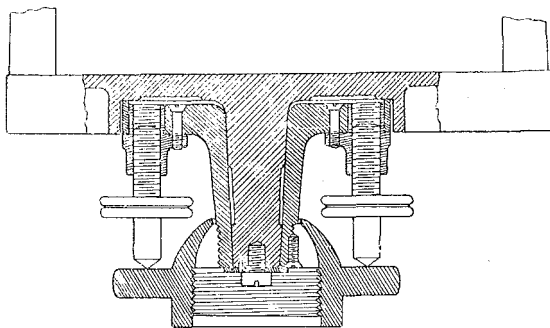


Fig. 5.

Die festen und trotzdem leichten Stative sind beachtenswert und man könnte sie unseren Mechanikern bestens empfehlen. (Neuerdings führt ähnliche Stative die Zeiss'sche Firma bei dem neuen Nivellierinstrumente von Wild ein.)

Zur Ablesung der Nadelstellung bei den Kompassen hat die Firma mit Vorteil ein Vergrößerungs-Ableseprisma eingeführt. (Siehe Fig. 6.)

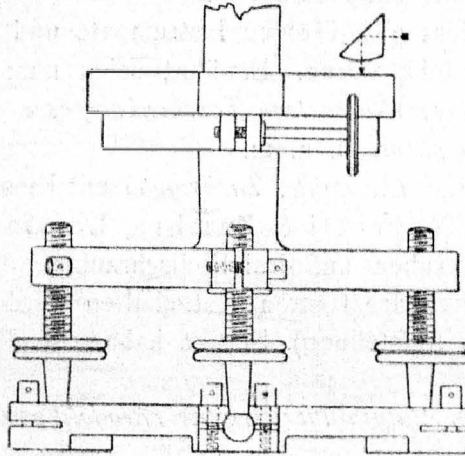


Fig. 6.

Verschiedene Ausführungen von in England beliebten „Clinometer rules“ und „Abney levels“ mit oder ohne Boussole.

Für den Seemann hat die Firma interessante *Boussolen*, *Schiffskompass*e und *fluid-Kompass*e, bei denen alle Stöße und Vibrationen durch eine eigenartige Konstruktion aufgehoben werden.

Diese Firma benützt für die neuen Instrumentenkonstruktionen Ringklemmen.

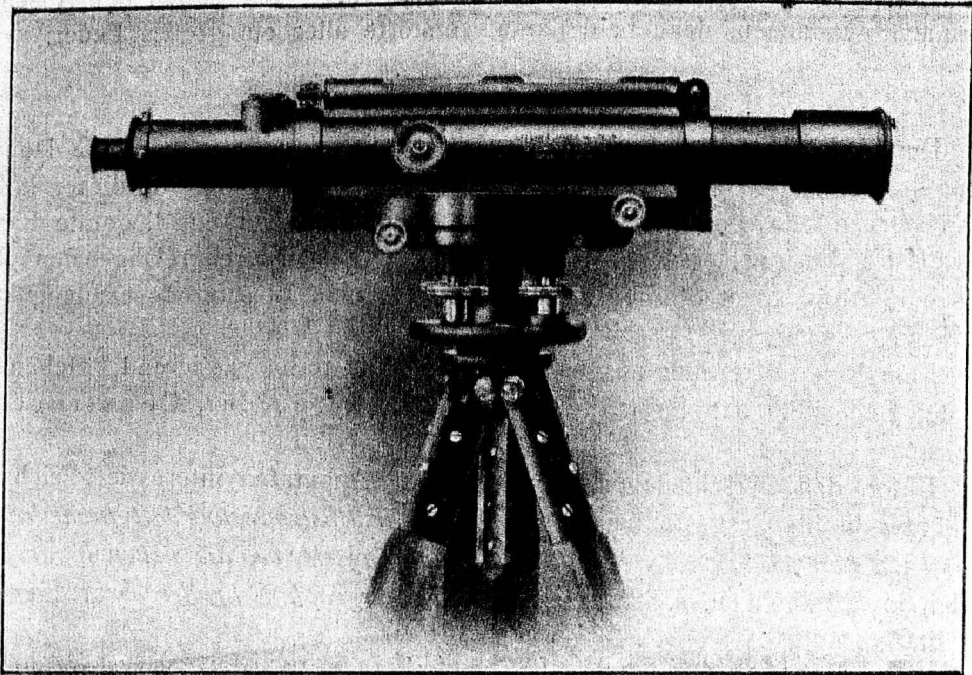
Die Firma James Swift & Son, London stellt metallurgische und geologische *Mikroskope* und eine Reihe von Huyghens'schen und Ramsden'schen *Kompensations-Okularen* aus, welche mehr das Interesse des Metallurgen und Geologen als des Geodäten erwecken.

Auch die Firma Adam Hilger Ltd., London, sucht das Interesse des Physikers, da sie *Spektrographen*, *Spektrometer*, *Spektroskope* u. v. a. Instrumente ausstellt, zu erwecken.

Es möge mir gestattet sein, am Schluß jeder Abteilung einen Repräsentanten in Abbildung vorzuführen und die Vor- und Nachteile desselben kurz zu skizzieren. (Fig. 7 a und 7 b.)

Bei allen englischen Firmen fällt uns vor allem auf:

1. Die Anwendung der vier Stellschrauben bei allen geodätischen Instrumenten.
2. Das Fehlen der Zentralschraube, da die Instrumente mit Hilfe einer Grundplatte auf dem Stative befestigt werden.
3. Das elegante, leichte und trotzdem feste Stativ mit der Metallkopfplatte.
4. Die Einrichtung zur Verkürzung und Verlängerung der Stativfüsse.
5. Die Bevorzugung der Randklemmen vor den Ringklemmen.



*Fig. 7 a.*

6. Der feste Okularauszug und die daraus bedingte Verschiebung der Objektivs.

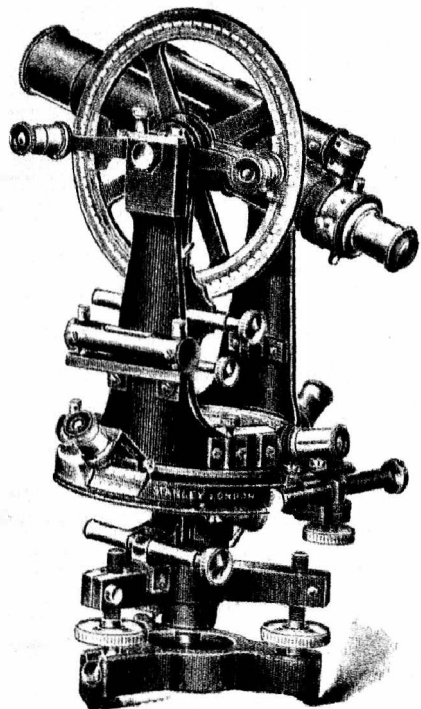
7. Fast ausschließliche Anwendung einer festen Libelle bei den Nivellierinstrumenten und Tachymetern.

8. Fast alle Instrumente haben die Boussole, die auch dort angebracht wird, wo sie nicht das mindeste zu suchen hat.

Diese Instrumente unterscheiden sich von unseren durch ihre ruhige, man möchte sagen würdige Form; sie machen sich in ihrem schwarzen Anstrich gerade geltend durch ihre Einfachheit und man sieht ihnen an, daß sie ernstesten Zwecken dienen sollen.

Eine bei vielen englischen Instrumenten wahrgenommene eigentümliche, sehr kompensierte Stativkonstruktion für Theodolite und andere Instrumente, welche namentlich für Reisen anzuempfehlen ist, möchten wir unseren mechanischen Fabriken mitteilen.

So müssen wir von der interessanten englischen Ausstellung Abschied nehmen, um auch



*Fig. 7 b.*



die Erzeugnisse anderer Nationen kennen zu lernen. — Wir haben den Abschied für immer genommen, denn bald darauf zerstörte alles ein großes Feuer.

### Frankreich.

Durch die Mittelhalle weiter vorwärtsschreitend, müssen wir eine Doppeltreppe besteigen, welche eine Stadtstraße überbrückt. Der Blick von dieser hohen Treppe aus auf die Längsgalerie ist wunderschön. Die vor uns liegende Längsgalerie ist linksseitig von einer Säulenreihe eingerahmt, deren reichgeschmückter Fries eine Anzahl von Städte-Ansichten enthält; eine riesengroße Frauengestalt, «La France» symbolisiert, schließt die Galerie ab.

Eine Reihe der hier ausgestellten Ingenieurwerke passierend, stehen wir vor der Exposition der Firma J. Carpentier, Ingenieur, Constructeur, Paris.

Unter den verschiedenen physikalischen Apparaten interessiert sich der Geodät für die hier ausgestellten *Hilfsapparate sur Basismessung mit Invardrähten*, und zwar: *Markenstative, Rollen für die Spannungsstative, die neuen Invarskalen* zu den Invardrähten u. s. w. Auch ein „*Tacheograph Schrader*“ war hier ausgestellt.

Außerdem befand sich hier ein interessantes „*Règle de comparaison*“, von dem ich mir eine Skizze machen wollte, als bei mir ein Ausstellungsdiener erschien und mir ganz ungalant die Zeichnung aus meinem Notizbuche, zu meiner großen Überraschung, herausriß. Als ich ihm mit Anzeige drohte, fing er an, grob zu werden. Mit zwei zu dem Zwischenfalle erschienenen Damen (Lehrerinnen), denen etwas ähnliches von demselben Diener passiert ist, haben wir davon dem Ausstellungskomitee eine Anzeige gemacht. Den anderen Tag darauf konnte ich mir unter Assistenz desselben, diesmal sehr freundlichen Dieners, Skizzen von allen Gegenständen machen.

Der verhängnisvolle Apparat war ein kleiner *Komparator* für kurze Maßstäbe. Ein aus Invar mit einer Teilung versehenes Lineal hatte an dem einen Ende einen festen Anschlagsarm und an dem Lineale war eine bewegliche Anschlagsvorrichtung mit Nonius angebracht. Der zu prüfende Maßstab wurde an den festen Arm angeschoben und durch Anschieben des beweglichen Armes an den Maßstab konnte seine Länge bestimmt werden.

Unweit von dieser Firma, in einer künstlerisch arrangirten Ecke, hat das französische Ministerium «*Ministère du Commerce et de l'Industrie, Service des poids et mesures*» das metrische System mit zahlreichen Dokumenten zur Ausstellung gebracht, welches besonders jedem Geodäten gefallen mußte. Es waren hier einzelne Entwicklungsperioden der Längeneinheit — *das Meter* — der Gewichtseinheit — *das Gramm* — und der Volumeneinheit — *das Liter* — dargestellt.

1. „*Ancien étalon national*“ (aus Messing), welches Maß durch das Gesetz der Nationalversammlung vom 18. germinal des Jahres III. und vom 19. frimaire des Jahres VIII. in Frankreich eingeführt wurde.

2. *Mètre national* (aus Platin) auch „*mètre des archives*“ genannt.

### 3. *Mètre international* (Prototyp aus Platin und Iridium).

Dabei waren auch Medaillen, die bei dieser Gelegenheit geprägt wurden, ausgestellt.

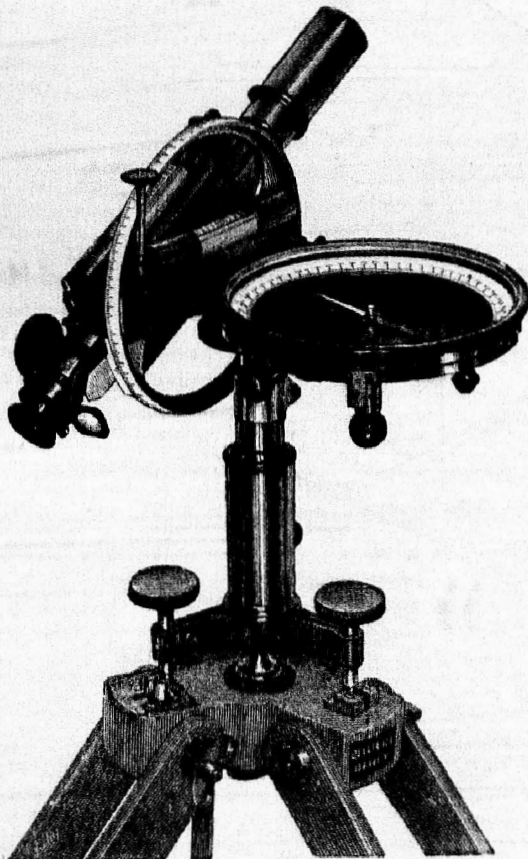
Auch sind hier die Einheiten und die Unterabteilungen des Gewichtes und des Volumens ausgestellt worden.

Auch die Liste der Staaten, die zur Zeit der Méterkonvention angehören, war dort ausgelegt. Es sind die Staaten: Deutschland, Vereinigte Staaten von Amerika, Argentinien, Österreich, Belgien, Canada, Chile, Dänemark, Spanien, Frankreich und Algier, Großbritannien und Irland, Ungarn, Italien, Japan, Mexiko, Norwegen, Péru, Portugal, Rumänien, Russland, Serbien, Schweden, Schweiz und Uruguay.

Von hier aus müssen wir einen längeren Weg unternehmen, um zu der Ausstellung der französischen geodätischen Instrumente zu gelangen.

38 Firmen stellen hier die Erzeugnisse der französischen Präzisionsmechanik aus. Wir werden uns bei der Aufzählung nur bei denjenigen Firmen aufhalten, die entweder etwas neues, oder von den üblichen Konstruktionen abweichendes aufweisen.

Die Firma H. Bellieni, Nancy, im Jahre 1812 in Metz gegründet, hatte zuerst nur ein Detailgeschäft. Später hat sie einige Instrumente gebaut und nach



*Fig. 8.*

dem deutsch-französischen Kriege übersiedelte sie ganz nach Nancy. Von dieser Zeit an datiert der stete Aufstieg dieser Firma. Viele Instrumente sind nach den Entwürfen des genialen französischen Konstrukteurs Obersten Goulier konstruiert.

Unter anderen die „*Boussole nivelante du Génie*“, mit einer im Inneren des Zentralstückes befestigten Herzschaube, was ich aber nicht für praktisch finde, da das Instrument durch unnötige Höhe der Zentralbüchse weniger stabil ist. (Fig. 8.)

Das bekannte „*Niveau à collimateur du colonel Goulier*“, welches aus einem schweren in einen Hohlzylinder eingebauten und mit einer Fernrohreinrichtung versehenen Pendel besteht.

Das „*Niveau-lyre à collimateur*“, welches bequem in der Westentasche getragen und für die ersten Arbeiten des Ingenieurs sehr gut verwendet werden kann.

Eine „*Alidade nivelatrice du colonel Goulier*“, bestehend aus einem mit Teilung versehenen Buchsbaum-Lineal mit Diopter und Libelle in verschiedenen Ausführungen entweder für eine flüchtige Meßtischaufnahme oder zum Aussetzen auf ein einfaches Zapfenstativ geeignet. (Fig. 9.)

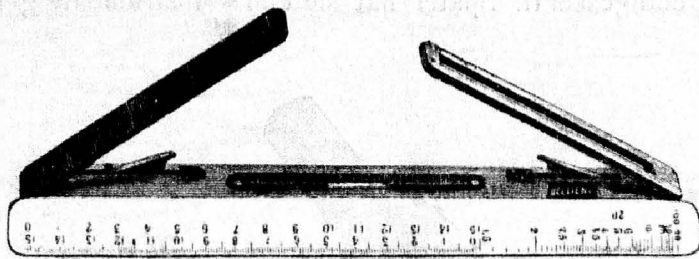


Fig. 9.

„*Règle à éclimètre Goulier*“. Dieses Instrument ist ein auf einem Lineale befestigter Neigungsmesser mit einem auf dem Zahnrade befestigten Fernrohre, in dessen Zähne die mit Libelle versehene Alidade mit ihren Zähnen eingreift. Es können damit Neigungen bis  $80^\circ$  gemessen werden.

Ein großer *Repetitions-Theodolit* mit und ohne Vertikalkreis und Nonien ( $10'$ ) und Randklemmen machte auf mich keinen besonderen Eindruck.

Ein großes *Nivellierinstrument* erweckte meine Aufmerksamkeit, weil es mit einer Libelle mit beweglicher Skala versehen war (wie die Reiss-Zwicky'sche Libelle).

Auch ein ausgestellter mit einer *sphärischen Kalotte* versehener *Meßtisch* zeigte nichts besonderes.

*Clisimètre* und verschiedenartig geteilte *Latten* des Obersten Goulier ergänzten die Sammlung.

Die Firma H. Morin, Paris, stellt ihre Erzeugnisse in zwei Schaukästen aus.

In einem befindet sich ein großes *astronomisches Universal-Instrument* mit Mikrometern und Okularmikrometern, ein großes *Nivellierinstrument* (*System Brunner*) mit beweglichen und doppelt reflektierenden Prismen, mit denen die Stellung der Blase vom Okulare aus beobachtet werden kann. (Fig. 10.)

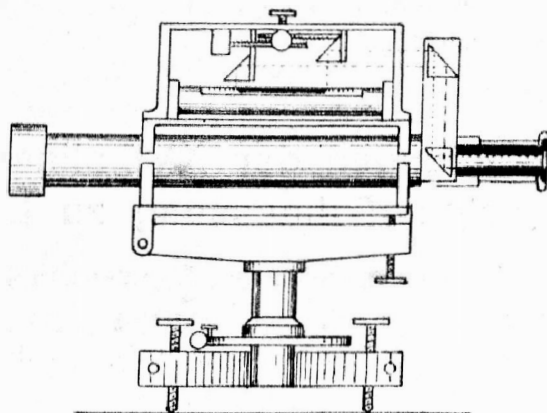


Fig. 10.

Ein großes Tachymeter mit Röhrenkompaß zeigte nichts besonderes.

Alle Instrumente sind blank poliert (vernickelt), so daß sie auf den Beobachter einen eigentümlichen Eindruck ausüben.

Auffallend sind die *Schlauch-Kanalwagen*, die in verschiedenen Ausführungen hier zur Ausstellung gelangen und die in Frankreich oft benutzt werden.

Auch geschlossene Kanalwagen „*Niveau Bruyère à liquide fermé*“ befinden sich hier, die uns auf die vor 30 Jahren gebrauchten Nivellierinstrumente erinnern.

Ein patentiertes „*Omnimètre à collimateur Morin*“ verdient angeführt zu werden; es ist ein mit Goulier'scher Pendelvorrichtung versehenes Pantometer.

Ein Tachymeter „*Auto-Rapporteur Vittoz*“, ein gewisses Tachygraphometer, mit dem man auf dem Meßtisch den Plan direkt im Felde entwerfen kann.

Im zweiten Schaukasten befindet sich eine Reihe von Nivellierinstrumenten, großen und kleinen Tachymetern, Theodoliten und Höhenmeßinstrumenten. Unter diesen sei hervorgehoben des *Tachymeter von Charnot*, mit dem man die horizontalen Entfernungen und die Höhen ohne jede Rechnung bestimmen kann; außerdem lassen sich an Vertikalkreise die natürlichen Tangenten- und Sekantenlängen bis auf  $\frac{1}{100}$  genau ablesen, so daß mit diesem Instrumente alle Triangulierungsaufgaben mit Hilfe der vier Rechnungsarten durchgeführt werden können. Für kurze Entfernungen wird statt des Fernrohres ein Diopter aufgesetzt und die Messungen wie früher ausgeführt.

Ein kleines und wie die Firma angibt, sehr genaues Instrumentchen sei noch erwähnt und durch die Figur 11 dargestellt.

„*Niveau Boyelle-Morin*“, welches aus einem doppelten Diopter-Collimateur und einer mit ersteren parallelen Libelle besteht und auf ein leichtes Stativ aufgesetzt wird. Die Horizontierung geschieht durch eine Stellschraube.

Alle Tachymeter sind mit Röhrenkompassen ver-

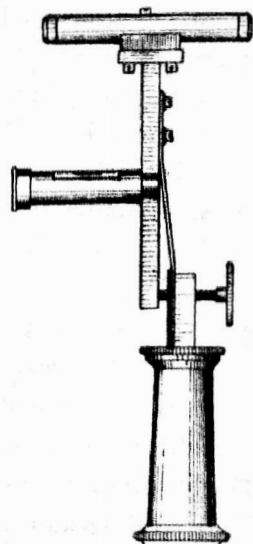


Fig. 11.

sehen und nicht mehr vernickelt, sondern grau oxydiert und lackiert, was einen eigentümlichen Eindruck macht. (Schluß folgt.)

## Aus den Verhandlungen der XVI. allgem. Konferenz der internationalen Erdmessung zu London 1909.

Da der Verfasser des nachfolgenden Berichtes der k. u. k. Generalmajor d. R. Dr. Robert Daublebsky von Sterneck an der Konferenz in London nicht teilgenommen hat, brachte der ständige Sekretär H. G. van de Sande Bakhuyzen diesen Bericht bei der Tagung zur Verlesung.

### II. Gradmessungsarbeiten des k. u. k. Militärgeographischen Institutes zu Wien in den Jahren 1906, 1907 und 1908.

Durch die geodätische Gruppe des Militärgeographischen Institutes gelangten in der abgelaufenen Berichtsperiode außer den Arbeiten für die militärische Landesaufnahme nachstehende Arbeiten für die Zwecke der internationalen Erdmessung zur Ausführung.

#### A) *Astronomische Arbeiten.*

1907 wurden Polhöhen- und Azimutmessungen auf den trigonometrischen Punkten 1. Ordnung «Geschriebenstein» bei Szombathely und «Schneeberg» bei Wiener-Neustadt ausgeführt.

1908 wurde mit der Durchführung von Längenunterschiedmessungen 2. Ordnung im Parallel 48° begonnen und die Längenunterschiede:

1. Wien (Universitätssternwarte)-Troppberg
2. Troppberg-Hermannskogel
3. Wien (Universitätssternwarte)-Hermannskogel

gemessen.

Die jeweiligen beiden Beobachtungsstationen waren mit neuen Passagerohren, neuen elektrischen Instrumentarium, dann neuen Pendeluhrn 1. Qualität, u. zw. beide Stationen ganz gleichartig, ausgerüstet. Für diese Einrichtungen dienten die vom wirklichen Geheimrat Dr. Th. Albrecht bei der Publikation der Längenunterschiedmessung Potsdam-Greenwich erörterten Anordnungen als Muster.

Bei jeder dieser Linien wurde die Beobachtung von drei Abenden zu drei Zeitbestimmungen oder der entsprechenden Zahl halber Abende, wenn nur zwei Zeitbestimmungen gelangen, als ausreichend erachtet.

Für die telegraphische Verbindung wurden durch ein Detachement des Eisenbahn- und Telegraphenregimentes eigene Leitungen feldmäßig hergestellt.

Die Korrespondenz erfolgte mittels Telephon.

Ein Beobachterwechsel unterblieb. Die zur Bestimmung der persönlichen Gleichung vorgenommenen Beobachtungen ergaben, daß zwischen den beiden Beobachtern keine persönliche Gleichung bestand.

Auf Grund der provisorischen Reduktion ergaben sich folgende Längenunterschiede:

Diese mittleren Fehler können noch nicht die Genauigkeit jedes einzelnen Instrumentes charakterisieren, da  $M$  sich nicht allein aus den Messungsfehlern des betreffenden Instruments, sondern auch aus den dasselbe durchaus nicht betreffenden Fehlern der Variometer zusammensetzt, deren Berechnung schon früher angeführt worden ist (9). Nach Elimination der letztgenannten Fehler erhalten wir schließlich für die mittleren Fehler eines Richtungswinkels folgende Werte:

für Magnet-Kollimator von Borchers-Brathuhn  $\overline{M}_i = \sqrt{M_i^2 - V_i^2} = \pm 16.2''$

für Orientierungs-Magnetometer von Fennel  $\overline{M}_n = \sqrt{M_n^2 - V_n^2} = \pm 18.8''$

für Spiegel-Deklinatorium von Neumayer-Schmidt  $\overline{M}_{in} = \sqrt{M_{in}^2 - V_{in}^2} = \pm 23.9''$ .

## Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910.

Von Dr. F. Köhler, Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Příbram.

(Fortsetzung).

Die Firma Sanguet, Paris, stellt die bekannten *selbstreduzierenden Tachymeter* in verschiedenen Modellen aus. Für große Genauigkeit und für gewöhnliche Aufnahmen. Alle sind ganz aus Messing, einer darunter aus Aluminium und alle tragen den Röhrenkompaß.

Die Firma L. Payen, Paris, stellt verschiedene *Rechenapparate* aus, unter denen die Rechenmaschine, „*Aritmomètre*“ genannt, vielen Geodäten bekannt ist.

Die Firma Poirelle & Douarde, Paris, bringt hauptsächlich meteorologische Instrumente zur Schau, von denen die *Barometer für Touristen* und Ingenieure, wo die Höhe bis zu 3000 m bestimmt werden kann, besondere Beachtung verdienen. Ein *Präzisionsbarometer*, wo auf der Teilung nach der Angabe der Firma direkt 1 m abgelesen werden kann (was mir übertrieben zu sein scheint).

Die Firma L'Hermite & Lejard, Paris, stellt neben einem großen, mit zwei Fernrohren und Röhrenkompaß versehenen *Theodolit*, noch zwei große *Nivellierinstrumente*, große und kleine *Tachymeter* aus.

Eine Anzahl von *Maßstäben*, *Rechenschiebern*, wovon einer aus Metall hergestellt ist und verschiedene *Zeichenapparate* befinden sich hier ausgestellt. Alle Instrumente zeigen denselben Bau wie bei dem Hause Morin.

Die Firma J. Vial, früher Maison Bardou, Paris, hat für den Astronomen *Teleskope*, *Spektroskope*, *Fernrohre* und *Feldstecher* ausgestellt.

Die Firma E. Hüe Fils, Paris, stellt hauptsächlich aeronautische Instrumente wie: *Transparente Boussolen*, *registrierende Altimeter*, *Statoskope* und *Hohenbarometer* aus. Ein kleines Instrumentchen zum Abstecken von horizontalen Winkeln, „*Sito-Goniometer*“ genannt, ist durch seine einfache Konstruktion und die mannigfaltige Anwendung interessant.

L. Maxant, Paris, stellt *registrierende Thermo-, Baro-, Pyro- und Manometer* aus.

Das Haus A. Jobin, Paris, stellt die schönen Claud et Driencourt'schen „*Prismenastrolaben*“, „*Astrolabe à prisme*“ in drei Größen aus.

Das große mit einem 150 mal vergrößernden Fernrohre, das geodätische mit 75 facher Vergrößerung und das kleine Modell mit 30 facher Vergrößerung.

Durch diese Konstruktion wurde die Gauß'sche Methode der gleichen Höhen zur Bestimmung der Lage irgend eines Punktes der Erdoberfläche in die geodätische Praxis eingeführt. Das schöne Instrument, welches bei uns weniger bekannt ist, verdient eine Beschreibung. (Fig. 12 und 12 a.)

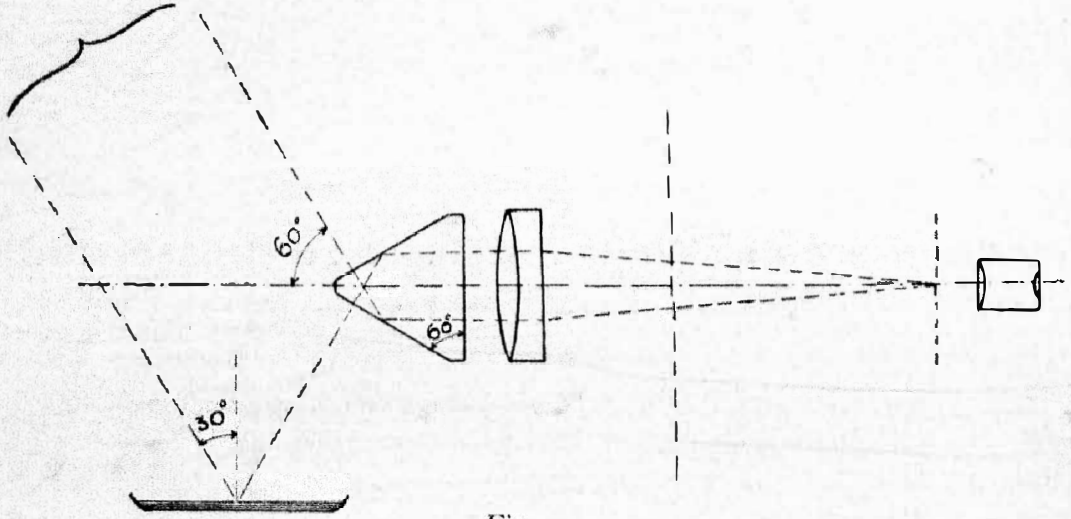


Fig. 12.

Aus dem schematischen Bilde ist das Prinzip ersichtlich. Ein von einem Sterne, welcher die Höhe von  $60^\circ$  erreicht hat, kommender und ein anderer, vom künstlichen Horizonte reflektierter Lichtstrahl, treten in das vor dem Objekte befindliche Prisma, reflektieren und treten parallel heraus und fallen nach dem Objektivdurchgange zusammen.

Vor diesem Momente, also bevor der Stern die Höhe von  $60^\circ$  erreicht hat, sieht der Beobachter im Gesichtsfelde zwei Bilder des Sternes, die sich immer

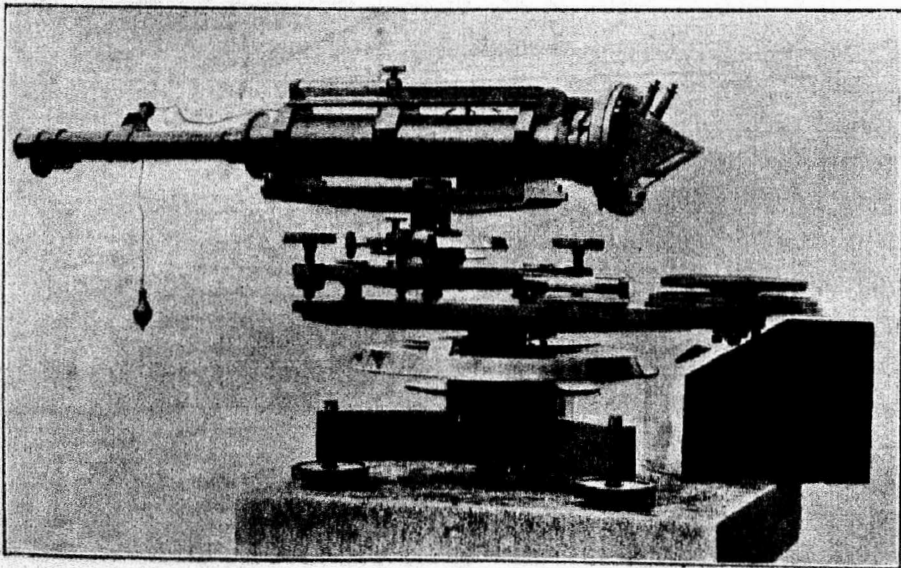


Fig. 12 a.

mehr und mehr nähern, bis sie vollkommen zusammenfallen, und dann entfernen sie sich, bis sie aus dem Gesichtsfelde verschwinden.

Die Zeit der Koinzidenz wird notiert und die Beobachtung ist damit erledigt. Die Ausführung des Instrumentes ist durch die Figur 12a veranschaulicht.

Außer diesem Instrumente hat die Firma ein *neues Modell* eines *Nivellierinstrumentes* konstruiert, bei dem ein fünfseitiges Prisma (Pentagonalprisma) und Quecksilberhorizont (ähnlich wie bei dem Prismenastrolab) zur Anwendung kommt und die Ablesung an der Nivellierlatte im Momente der Horizontalstellung der optischen Achse des Fernrohres geschieht. Ingenieur Driencourt macht Versuche mit diesem neuen Modell des Nivellierinstrumentes und hofft außerordentlich genaue Resultate damit zu erhalten. (Fig. 13.)

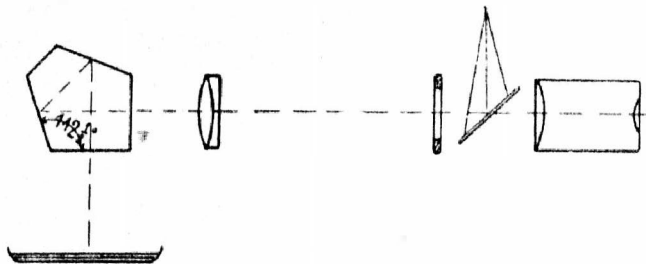


Fig. 13.

Eine große Fabrik repräsentiert die Firma Ponthus & Therrode, Paris. *Rechenschieber, taschenförmige Rechenmaschinen, Kurvimeter, Kartometer, Pedometer* und *Sekundenzähler* sind hier in großer Anzahl vorhanden. Ein „*Winkelspiegel von Contureau*“ gestattet ein gleichzeitiges und rasches Aufstellen in einer Geraden und senkrecht darauf.

*Topographische Instrumente von General Peigné* (eine Boussole mit verschiedenen Einrichtungen, graphische Tafel, kleiner Meßtisch, höhenmessendes Diopterlineal und eine 3 m lange Nivellierlatte) scheinen sehr leistungsfähig zu sein.

Verschiedene *Feldbarometer, Meßtische mit Kippregeln* zieren die schöne Ausstellung.

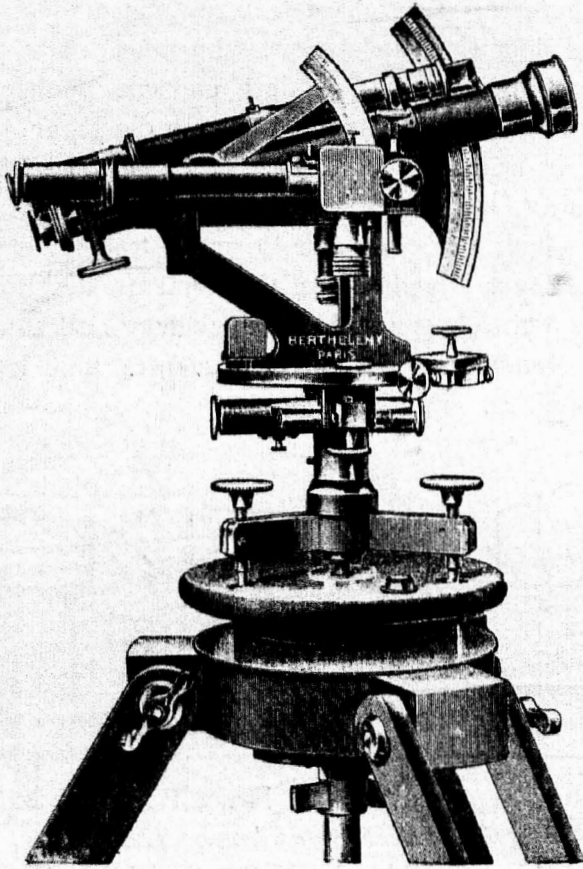
Ein großes von der französischen Kommission für Generalnivellement benütztes *Nivellierinstrument* mit einfachen und beweglichen, doppelt reflektierten Prismen kommt hier zum zweitenmale zur Sicht.

Der schön gebaute „*Lallemand'sche Katastertheodolit*“ mit den knieförmig gebogenen Mikroskopen, welche das Einstellen des Fernrohres und das Ablesen der beiden Mikroskope des Horizontalkreises vom Beobachter ohne Platzwechsel gestatten. (Fig 14.)

Der Theodolit läßt sich durch das mit einer Kugelkalotte versehene Stativ sehr schnell horizontieren. Die Genauigkeit der Winkelmessung mit diesem Theodolit und mit anderen steht nicht nach.

*Reflexionskreise mit vier Spiegeln*, gestattend die Messung von Winkeln von 180°, *Sextanten mit Fernrohren für Nachtbeobachtungen* und doppelt reflektierenden Prismen und praktisch eingerichteten Stativen, *künstliche Horizonte* beweisen die große Leistungsfähigkeit dieser Firma.



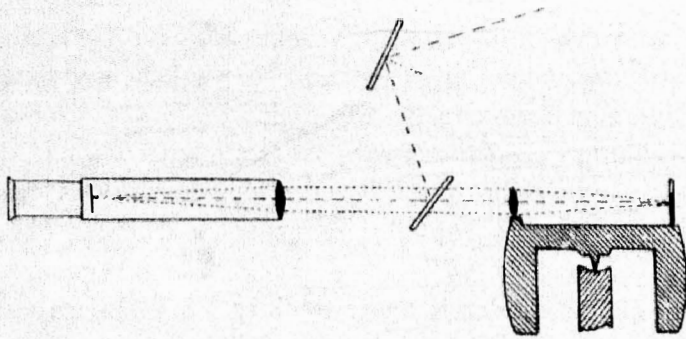


*Fig. 14.*

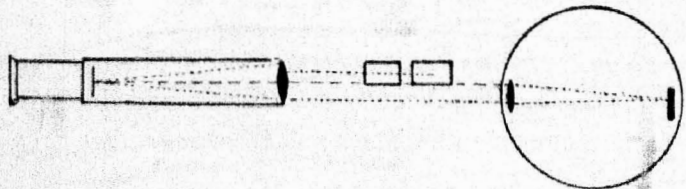
Ein geniales Instrument darf hier nicht übersehen werden, da dasselbe geeignet ist, aeronautischen Zwecken zu dienen.

Es ist „*Gyroscope collimateur Fleuriais*“ von Admiral Fleuriais für Beobachtungen mit einem in verdünntem Luftraum rotierenden künstlichen Horizonte.

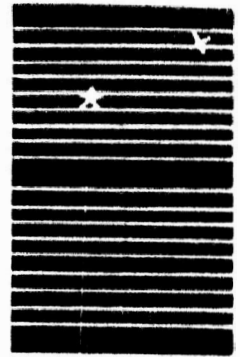
*Fig. 15 a.*



*Fig. 15 b.*

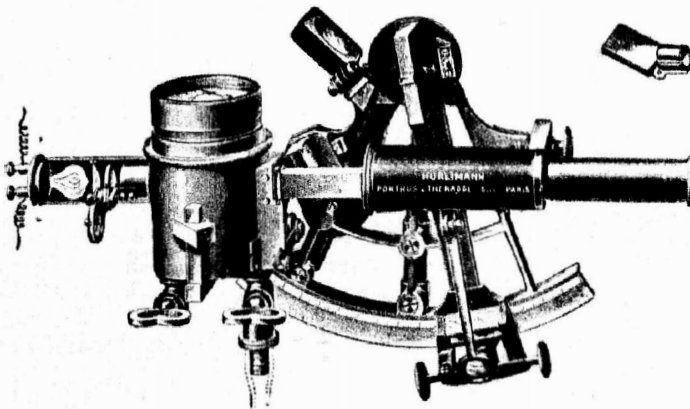


An einem Sextanten ist ein hermetisch abschließbares Gehäuse angebracht, in welchem ein Messing-Kreisel in der Form eines am Rande massiven Ringes rotieren kann. Auf der oberen Fläche des Kreisels ist ein Kollimator, bestehend aus einer Linse und einer schwarzen Platte, befestigt. Fig. *a, b* Auf dieser schwarzen Platte ist eine Reihe von weißen, feinen, parallelen Linien eingraviert, die von einander um  $10'$  entfernt sind. (Fig. *c*.) Diese Linien erscheinen in einer Hälfte des Gesichtsfeldes des Fernrohres, während in der anderen Hälfte das doppelt reflektierte Bild des Sternes sichtbar ist. Wird das Bild des Sternes mit dem beweglichen Spiegel des Sextanten in die Nulllinie eingestellt, so kann der Winkel, welchen der von dem Sterne kommende Strahl mit der optischen Achse des Fernrohres einschließt, bestimmt werden.



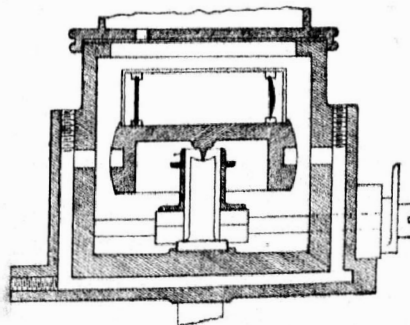
*Fig. 15c.*

Die Beleuchtung der Linien auf der schwarzen Platte geschieht bei Tage durch einen Spiegel (Fig. 16 *e*), bei Nacht durch ein Glühlämpchen. Das Gehäuse läßt sich mit einer Luftpumpe, um die innere Luft zu verdünnen, verbinden. In dem Ringe des Kreisels sind kleine Vertiefungen angebracht, in welche die äußere



*Fig. 16e.*

Luft strömt und den Kreisel in Bewegung setzt. (Fig. 15 *d'*.) Befindet sich der Kreisel in Rotation, so wird der Zutritt der äußeren Luft verhindert und die innere Luft bis auf 70 der Manometerskala verdünnt. Dann wird das Gehäuse



*Fig. 15d.*

durch einen Hahn abgeschlossen und man schreitet zur Ausführung der Beobachtungen. Nach den ausgeführten Beobachtungen wird die Bewegung des Kreises durch einen Hebel eingestellt.

Auch *Entfernungsmesser für Artilleriezwecke*, mit denen die Entfernungen von 600 *m* bis 8000 *m* bestimmt werden können, hat man hier gesehen.

Der Fehler soll nach Angabe bei einer Entfernung von 4000 *m* nur  $\pm 50$  *m*, bei Benutzung einer 30 *m* langen Basis, betragen.

Die Firma L. Thomas, Paris, stellt neben den *Theodoliten*, ein riesiges *Nivellierinstrument* mit einem 0,5 *m* langen Fernrohre, kleine *Nivellierinstrumente* und *Tachymeter* aus.

Eine interessante Sammlung von *geschliffenen Linsen* bringt die Firma Ch. Lavolette, Paris, zur Ausstellung.

Es ließen sich andere Firmen anführen wie: F. Ducretet et E. Roger, Atelier R. Mailhat, Peigné, Tavernier-Gravet u. s. w., die recht preiswürdige Instrumente ausstellten, aber wir müssen mit der Geduld der Leser sparen, damit wir auch die Erzeugnisse der anderen Nationen vorführen können.

Bevor wir uns von dieser imposanten Ausstellung verabschieden, so sei es uns gestattet, charakteristische Merkmale der französischen Instrumente kurz zu skizzieren. Fig. 17.

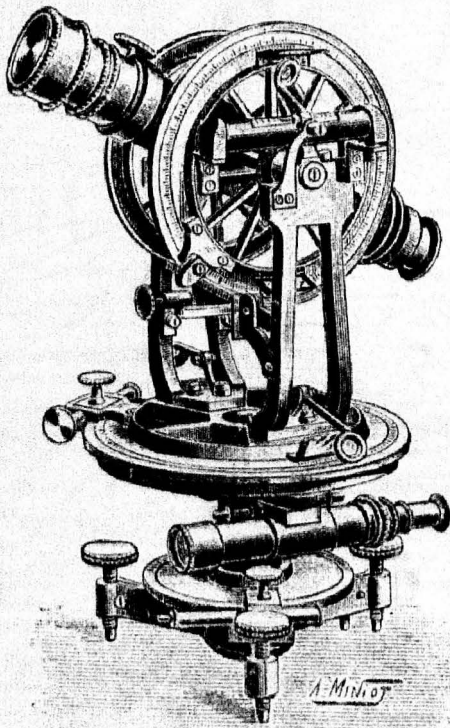


Fig. 17.

Als charakteristisch für die französischen Instrumente, was jedem Beobachter auffallen muß, kann angeführt werden:

1. Bei den meisten Instrumenten findet man blank polierte Flächen (Vernickelung) und nur ausnahmsweise kommen Bronzierungen zur Anwendung.

2. Fast durchgängig kommt bei den Theodoliten und Tachymetern der doppelte Vertikalkreis vor.

3. Es werden fast ausschließlich die gewiß nicht vorteilhaften Randklemmen sowohl für Horizontal- als auch für Vertikalkreise angewendet.

4. Es fehlt an keinem Tachymeter der in Frankreich beliebte Röhrenkompaß.

Der Verfasser kann sich aber nicht für die schwerfällig gebauten Stative begeistern; sie sind manchmal so geschmacklos ausgeführt, daß das daraufstehende Instrument unwillkürlich an Sympathie verliert.

5. Die Verbindung des Instrumentes mit dem Stative wird ausschließlich durch eine Zentralschraube bewirkt und läßt oft viel zu wünschen übrig.

6. Sehr selten findet man Unterlagsplättchen bei den Instrumenten; das

Instrument ruht entweder in zwei Körnervertiefungen und einer Rinne, oder in drei Rinnen der Stativkopfplatte.

7. Auch bei den französischen Mechanikern wird der Objektiv- vor dem Okularauszug bevorzugt.

Der Schwerpunkt und die Bedeutung der ganzen französischen Ausstellung scheint dem Verfasser speziell in dem eifrigen Streben der Fabrikanten zu beruhen, das Tachymeter den praktischen Zwecken anzupassen und es dafür in der möglichst bequemen und praktischen Gestalt herzustellen. Ebenso erkennen wir an diesen Tachymetern das Bestreben der Mechaniker, dem Ingenieure die Berechnung und Zeichnung der Pläne abzunehmen und sie durch das Instrument selbst besorgen zu lassen.

Auch diese herrliche Abteilung lag bald darauf in Schutt und Asche.

(Fortsetzung folgt.)

## Bericht des Unterausschusses über die Zeitbeförderung.

In nachstehendem geben wir den vom Abg. Dr. Stölzel als Referenten verfaßten Bericht des Unterausschusses zur Beratung des Antrages des Abg. Prochazka und Genossen an den Ausschuß für Staatsangelegenheiten wieder.

Hoher Ausschuß!

Zufolge Auftrages des hohen Ausschusses legt der Unterausschuß zur Vorbereitung des Antrages Prochazka und Genossen, Nr. 1038 der Beilagen, XX. Session 1910, nach tunlichster Beschleunigung der Arbeiten seinen Bericht und den bearbeiteten Gesetzentwurf vor.

Die Verzögerung gegenüber der vom hohen Ausschusse festgesetzten Frist von 14 Tagen nach Zusammentritt des Hauses im Jänner d. J. erklärt sich dadurch, daß der vom bestellten Referenten rechtzeitig vorgelegte Gesetzentwurf infolge der durch die Tagung der Delegationen erfolgten Unterbrechung der Verhandlungen im Abgeordnetenhaus nicht früher fertiggestellt werden konnte.

Über den vom Referenten vorgelegten Gesetzentwurf hat der Unterausschuß zwei Sitzungen, und zwar die erste am Freitag den 27. Jänner und die zweite am Freitag den 3. Februar d. J. abgehalten; in einer kurzen Sitzung am 7. d. M. wurde der Bericht redigiert.

Es währte die erste Sitzung 4 Stunden und die zweite Sitzung zirka 8 Stunden.

Während bei der ersten Sitzung noch die Vertreter des k. k. Ministeriums des Innern, des Justiz- und Finanzministeriums unter Vorbehalt der endgültigen Stellungnahme der Regierung an der Beratung teilnahmen und vom Unterausschusse hierbei diese endgültige Stellungnahme der Regierung für die Sitzung des Vollausschusses zu dieser Angelegenheit erbeten wurde, gab in der Sitzung vom 3. Februar d. J. Seine Exzellenz der k. k. Minister des Innern in Vertretung der Gesamtregierung die bereits bekannte grundsätzlich ablehnende Erklärung der Regierung dem Unterausschusse zur Kenntnis und entfernten sich sämtliche anwesenden Regierungsvertreter vor Eingehung in die Beratung.

Zuhause benützte er bei seinen Studien eine große Schultafel, auf dieser entwickelte er seine mathematischen Formeln, bevor er sie zu Papier brachte.

Schlicht, einfach und bescheiden war sein Charakter und gerecht war er in der Beurteilung der ihm unterstehenden Beamten, dabei war er nicht ganz ohne Humor.

Pechmann charakterisierte Horský folgendermaßen:

«Er ist allen, auch den schwierigsten Aufgaben ganz gewachsen, besitzt zudem Unterrichts- und Leitungsgabe. Er ist im Benehmen gegen Vorgesetzte sehr verständig und bescheiden, gegen Kollegen und Untergebene angemessen und hält auf Ordnung. Sein Konzept ist gut und seine wissenschaftlichen Aufsätze sind gediegen. Diese Eigenschaften befähigen ihn daher vollkommen zu einer höheren Stelle. In seiner damaligen Stellung ist er **unentbehrlich.**»

Und dieser **unentbehrliche** und **hervorragend befähigte** Beamte mußte sich mit der Stelle eines zweiten Revidenten im Triangulierungs Bureau, mit welcher die IX. Rangsklasse der Beamten verbunden war, begnügen, ja noch mehr, diese im Jahre 1852 systemisierte Stelle blieb durch 9 Jahre unbesetzt\*), und ein Horský mußte kommen, zu dessen Gunsten die Stelle besetzt wurde. Wahrlich bezeichnend für die damaligen Verhältnisse der Vermessungsbeamten!

Ich würde mich glücklich schätzen, wenn es mir durch die vorstehende Schilderung des Werdeganges Horský's, die ich zum Zeichen der Verehrung für ihn, meinen mir unvergeßlichen Lehrer, niederschrieb, gelungen wäre, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf diesen aus dem Kreise der österreichischen Vermessungsbeamten hervorgegangenen ausgezeichneten Geodäten gelenkt und mitgewirkt zu haben, daß ihm ein ehrendes Andenken bewahrt bleibe und daß unter den Namen unserer hervorragenden Geodäten der Name **Horský** nicht fehlen werde.

## Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910.

Von Dr. F. Köhler, Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Příbram.

(Fortsetzung).

### Belgien.

Befriedigt durch die großartige Ausstellung der Präzisionsmechanik der beiden Nationen, suchte ich die belgische Abteilung. Ohne Katalog, nur mit der Karte in der Hand bin ich hin und her gelaufen und auf Anfrage bei mehreren Ausstellungsdienern erhielt ich immer eine andere Antwort. Ich befand mich in der Mitte dieser Abteilung und ich muß gestehen, daß ich dessen nicht bewußt war.

Die Firmen, die hier ausgestellt haben, wie H. L. Becker fils & Comp., Brüssel, Comptoir scientifique et industriel liégeois, Liège, V. Dratz, Brüssel, W. H. Wiegand, Brüssel haben *chemische*, *physikalische*, *medizinische*, *photographische* u. a. *Apparate* ausgestellt und nur die ein-

\*) Instruktion zur Ausführung der Vermessungen mit Anwendung des Meßtisches. 1907, S. 18.

zige Firma V. Dratz hat hier einige *geodätische* und *optische Instrumente* plaziert, die aber nichts nennenswertes aufzuweisen hatten und die doch nicht die ganze belgische Präzisionsindustrie repräsentieren kann.

Ich konnte mir diese äußerst mäßige Beteiligung der belgischen Mechaniker nicht erklären und musste annehmen, daß die Präzisionstechnik hinter allen anderen europäischen Staaten sehr zurücksteht. In diesem Urteile war ich noch bekräftigt, als ich in der Sonderausstellung des belgischen militär-kartographischen Institutes und der topographischen Abteilung des Ministeriums für Kolonien, die Instrumente sah, die ausschließlich von auswärtigen Firmen bezogen waren.

Bevor wir uns zu der nächsten Abteilung begeben, wollen wir den drei Sonderausstellungen unseren Besuch abstatten.

Es ist «die Ausstellung der Sektion für Astronomie, Meteorologie und Seismologie, die Ausstellung des belgischen militär-kartographischen Institutes und die Ausstellung der kartographischen Abteilung des belgischen Ministeriums für Kolonien.»

Eine schöne Kollektion von interessanten Gegenständen hat die Sektion für Astronomie, Meteorologie und Seismologie in der Gruppe des Unterrichtswesens ausgestellt.

Man hat hier *photographische Bilder* (Diapositive) des von der Greenwich Sternwarte aufgenommenen *Halleyschen Kometen* gesehen, auch konnte man den kleinen *Kometen 1910a*, der von der Heidelberger und Juvisy-Sternwarte photographiert wurde, hier bewundern.

Eine Anzahl von *Mond-, Sonnen- und Saturn-Aufnahmen* war hier durch schöne Diapositive ausgestellt.

Eine große Anzahl von Sternwarten, Erdbebenwarten, meteorologischen, geodätischen, astrophysikalischen Instituten, geodynamischen, seismologischen Observatorien, fast aller Staaten von Europa und Amerika haben diese Abteilung durch interessante Gegenstände bereichert.

Außerdem haben hier Gelehrte privatim ausgestellt wie: Fürst Galitzin, Mitglied der kais. wissenschaftlichen Akademie in Petersburg, und Stratonoff, Astrophysiker des Observatoriums in Taschken (Rußland).

Das Interesse der Geodäten erweckten die hier ausgestellten *Instrumente für Luftschiffahrt*.

Der von der Firma Buttenschön, Bahrenfeld bei Hamburg, ausgestellte *Libellenquadrant* läßt sich zur Orientierung im Ballon während der Fahrt und in der Nacht benutzen.

*Ballon-Kompasse* und *Vertikal-Anemoskope* hatte die Firma Spindler & Hoyer, Göttingen, *Thermographen, Statoskope, Barographen, Barometer mit Statoskop* hat die Firma Otto Bohne, Berlin ausgestellt.

Die Firma J. & A. Bosch, Straßburg i. E., hat *Barometer für Aeroplane, Fahrbarographen, Baro-, Thermo- und Hydrographen* für bemannte Ballons, *Statoskope* (Instrument, welches sofort angibt, ob der Luftschiffer steigt oder fällt) u. a. den Besuchern vorgeführt. Außerdem stellte diese Firma einen *Theodolit*

nach Dr. A. de Quervain für die Anvisierung von Registrier- und Pilotsballons aus, der durch eine Figur veranschaulicht sei.

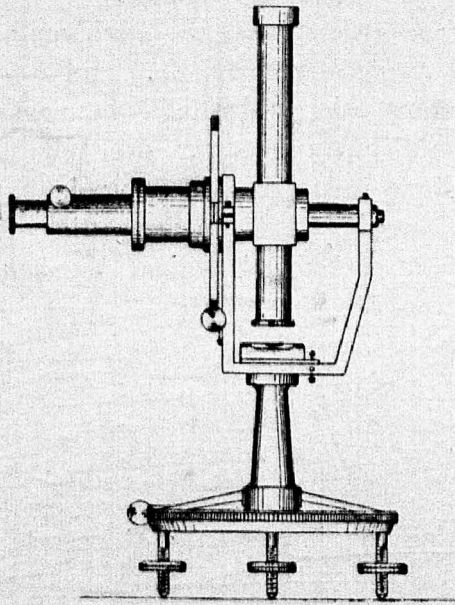


Fig. 18

Auch einige charakteristische Registrierbögen der Seismographen und Horizontalpendelapparate waren hier ausgestellt.

Das belgische militär-kartographische Institut des Kriegsministeriums «Ministère de la Guerre» hat eine sehr schöne Sammlung von topographischen, geologischen, touristischen, cyklistischen Karten, Reliefkarten verschiedener Spezialaufnahmen, Publikationen und die bei der Messung benutzten Instrumente ausgestellt.

Unter den Karten befanden sich *alte Karten (1777) von Brüssel und Umgebung, neue Karten von Brüssel und Umgebung, Karten von Belgien* in verschiedenen Maßstäben 1:8.000, 1:20.000, 1:40.000, 1:80.000, 1:100.000, *geologische Karte von Belgien* 1:160.000, *Plan von Brüssel 1910* 1:10.000, *Karten für Radfahrer und Automobilisten* 1:160.000, *Reliefkarten von Lüttich und Umgebung, Namur und Brüssel mit Umgebung* 1:10.000 für Längen und 1:40.000 für Höhen.

Die bei der Triangulierung, beim Nivellement und bei der Detailaufnahme verwendeten Instrumente sind hauptsächlich französischer Provenienz; so z. B. *der Theodolit von Beaulieu-Brunner, Tachymeter von Sanguet, Astrolab von Jobin, Niveau cercle de Lenoir, Nivellierinstrument von Bartheleminy*. Auch deutsche Instrumente von *Wannschaff* und *Ertel* sind zur geographischen Ortsbestimmung benützt worden. Auch die verschiedenen Nivellierlatten wurden nach dem Alter geordnet dem Publikum vorgeführt. Eine Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen gab den Beweis von der hohen Leistungsfähigkeit des Institutes.

Auch eine sehr schöne Kollektion von Karten und Instrumenten, die für eine topographisch-wissenschaftliche Expedition nötig sind, hat die karto-

graphische Abteilung des Ministeriums für Kolonien (Ministère des Colonnes, Service kartographique) ausgestellt.

Von Instrumenten waren hier die Instrumente des italienischen Konstrukteurs *Salmoiraghi*, wie: *Nivellierinstrumente*, *Tachymeter*, *Theodolite*, die französischen Fabrikate, wie *Meridiankreis*, *Kippregel von Barthelemy*, *Chronometer*, *künstlicher Horizont*, *Sextant*. Zur Herstellung von Croquis dienten verschiedene *Taschenboussolen*, *Aneroide*, *Pedometer*, *topographische Kästchen* mit allen Zeichenrequisiten u. a. m.

Von den Karten befanden sich hier: *Carte du Congo Belge* 1:1,000.000 aus dem Jahre 1909 und 1:4,000.000, 1910, *Carte du Bas Congo* 1:100.000 in 15 Blättern 1910, und eine 1:500.000, *Plan du Boma* 1:1000 und *die Karte von Katanga* 1:1,000.000.

### Italien.

In einer der an die Haupthalle, welche mit Prachtwerken der italienischen Skulpturwerke gefüllt war, anschließenden Querhallen hat die Firma «La Filotecnica» Ing. A. Salmoiraghi & Com. Milan, ihre Erzeugnisse ausgestellt.

Die bekannten Tachymeter „*Cleps*“ in verschiedenen Modellen mit den kleinen verborgenen Horizontal- und Vertikalkreisen und den Röhrenkompassen. Die saubere Ausführung macht der Firma alle Ehre. Ein Blick auf diese prächtigen mit allen neuesten Verbesserungen ausgestatteten Instrumente zeigt, daß wir in denselben die treuen Helfer des gewiegten Fachmannes vor uns sehen. Diese Instrumente, welche die Leistungsfähigkeit der Firma in das beste Licht setzt, wo sich Gefälligkeit der Form mit vorzüglicher Solidität der Ausführung und Mannigfaltigkeit der Anwendbarkeit vereinigt, waren hier ausgestellt.

Aber auch gewöhnliche Tachymeter mit Nonien werden von dieser Firma hergestellt, die sehr zweckmäßig und elegant gebaut sind. Ein großes *Nivellierinstrument für Präzisionsnivellement* mit einer fixen und einer freien Libelle von der Empfindlichkeit von 7" mit doppelter Fassung schien ein Kunststück der Präzisionstechnik zu sein. Außerdem wurde von der Firma ein *Zenitteleskop* und ein großer *Spiegelreflektor* ausgestellt.

### Spanien und Amerika.

Von den anderen Staaten war nur Spanien durch die Firma «Manuel Garcia Nunez», vielleicht ein Nachkomme des Pedro Nunez, der im Jahre 1692 die Methode zur Messung kleiner Längen angab, und Amerika durch die Firma: «The B. F. American optical Co» und «Short & Masson, Rochester, vertreten. Jene hat einige *Auftragsapparate*, *Maßstäbe* u. a. m., diese letzteren hatten *Feldstecher*, *Barometer*, *Barographen*, *Aneroide* und *Libellen* ausgestellt.

Die griechenländische Firma, deren Namen ich mir gar nicht notiert hatte, hat für den Geodäten nichts Nennenswertes ausgestellt.

(Fortsetzung folgt.)



Geschwindigkeit der Entfernungsbestimmungen wird erwähnt, daß dieselbe naturgemäß von verschiedenen Umständen abhängt, namentlich von der Gestalt des Zielobjektes und von der Beleuchtung. Unter sehr günstigen Verhältnissen können fünf Entfernungsbestimmungen für ein und dasselbe Objekt in 2 Minuten ausgeführt werden. Jedenfalls gehen die Messungen so rasch vor sich, daß es sich stets lohnt, eine Entfernung durch mehrfache Bestimmungen, die zum arithmetischen Mittel zu vereinigen sind, genauer festzulegen.

## Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910.

Von Dr. F. Köhler, Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Pöfgram.

(Fortsetzung).

### Deutschland.

Eine imposante Ausstellung hatten die deutschen Mechaniker arrangiert. Zwar nicht mit einer so großen Zahl wie auf der Weltausstellung in Chicago, Paris oder St. Louis, aber dafür mit einem so großen Erfolge, wie keine andere Korporation erzielt hat.

44 Firmen stellen in einer Kollektivausstellung ihre Erzeugnisse aus. Diese Ausstellung gibt dem Besucher eine packende Vorstellung von der Entwicklung der deutschen Präzisionsmechanik.

In Deutschland haben es die optisch-mechanischen Fabriken verstanden, hervorragende Theoretiker zur gemeinschaftlichen Arbeit aufzunehmen.

«Die erheblichen Fortschritte der deutschen Präzisionsmechanik wären aber ohne die wirksame Hilfe der wissenschaftlichen und technischen Anstalten Deutschlands nicht erreicht worden. Die wissenschaftlichen Laboratorien der Universitäten und technischen Hochschulen haben dem deutschen Mechaniker eine Fülle von Anregungen gegeben und den Wert seiner Erzeugnisse erhöht. Aber die größte Förderung kam doch erst von Instituten, die von den Regierungen des Reichs und einiger Bundesstaaten zur Prüfung der für wissenschaftlichen Gebrauch, für die Meßtechnik, für Gewerbe und Handel bestimmten Instrumente begründet und erweitert wurden. Hier sind in erster Linie zu nennen die Kais. Normal-Eichungs-Kommission und die aus dieser hervorgegangene physikalisch-technische Reichsanstalt in Charlottenburg».\*)

Alle ausgestellten Instrumente und Apparate aufzuzählen möchte zu weit führen, da sich aber unter denselben entweder ganz neue, oder bei uns wenig bekannte Instrumente und Apparate befinden, so sei mir gestattet, eine kurze Beschreibung der neuen Instrumente und Einrichtungen zu geben.

Die Firma Otto Bohne, Berlin, versieht den Schreibhebel der *Thermo-, Baro- und Hydrographen* mit einem einstellbaren Stifte, der eine bequemere Einstellung gestattet als die bis jetzt verwendete ältere Vorrichtung. Sie stellt *Höhenmeßbarometer, Barographen, Thermographen, Hydrographen, Statoskope*

\*) So schreibt Professor Böttcher in der Einleitung zum Kataloge der Kollektiv-Ausstellung der deutschen Präzisions-Mechanik und Optik in Brüssel 1910.

u. v. Apparate für die Luftschiffer aus. Wie man sieht, hat die Firma dem neuen Zweige der Technik — der Luftschiffahrt — ihre Pforten geöffnet und beschäftigt sich fleißig mit der Herstellung der aviatischen Meßinstrumente.

Die Firma R. Reiss, Liebenwerda, stellt in einigen Schaukästen eine große Anzahl von geodätischen Instrumenten und Geräten aus, unter denen besonders die *kleinen, niedlichen Theodolite, Boussolen-Theodolite* und *Tachymeter* Aufmerksamkeit verdienen, und welche zur Mitnahme auf Forschungsreisen besonders geeignet sind.

*Meßtische*, welche eine sichere Befestigung der Meßtischplatte und eine Feineinstellung ermöglichen, *Kippregeln mit Boussolen, Dosenlibellen* (neues Patent) und einer Doppelnivellierlibelle.

*Nivellierinstrumente* verschiedener Größen und Konstruktionen. Die meisten mit der Reiß-Zwicky'schen Libelle ausgestattet, bei der sich wieder eine neue Anordnung der beweglichen Libellenskala befindet.

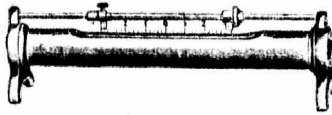


Fig. 19.

Einige Nivellierinstrumente tragen zur schnellen Horizontierung neue Patentdosenlibellen, welche luftdicht zugeschmolzen sind und ein Verdunsten der Flüssigkeit völlig verhindern.

Einige zeigen eine neue Befestigung am Stativ (ohne Zentralschraube). Die Stellschrauben ruhen in den Lagern einer dreieckigen Platte, welche durch einen Keilverschluß mit Feder, mit dem Stativkopfe fest verbunden wird. Auch *kleine Taschnivellierinstrumente* nach der Art von Buttenschön werden von der Firma neuerdings konstruiert.

Verschiedene *Gefäll- und Höhenmesser*, auf 2 mm geteilte *Nivellierlatten* mit blauen Anstrich für Präzisionsnivellement, *Nivellierbänder, Pantographen, Planimeter, Kartierungsinstrumente* u. a. m., zieren die Abteilung.

Die Firma F. Sartorius, Göttingen, welche aus drei Firmen entstanden ist, hat sich während der letzten zehn Jahre mächtig vergrößert. In vier selbständigen Abteilungen ist sie jetzt tätig; überall leistet sie vorzügliches.

In der geodätischen Abteilung werden *große astronomische Instrumente* gebaut und auch *Instrumente für die moderne Luftschiffahrt* sind in den Arbeitsplan der Firma aufgenommen worden.

Die großen Schaukästen enthalten einen *Refraktor 180 mm* Objektivöffnung, 300 cm Brennweite, ein *Durchgangsinstrument*, ein *Universalinstrument* mit gebrochenem Ferrohr, dessen Objektivöffnung 55 mm und Brennweite 63 cm beträgt. Der Durchmesser des Teilkreises war 20 cm, die Mikroskope geben 1".

Besonders gefiel mir bei dieser Firma ein großer *Theodolit* für Triangulierung *I. Ordnung* mit einer 45 mm Objektivöffnung, 450 mm Brennweite und 27 cm Teilungsdurchmesser, die Mikroskope 1" gebend.

Fast durch 30 Instrumente war diese geodätische Abteilung vertreten, darunter noch *Repetitionstheodolite*, *Tachymeter*, *Nivellierinstrumente*, *Boussoleninstrumente*, *Kippregel mit Meßtische* u. s. w.

Die Firma Spindler und Hoyer, Göttingen, welche sich außer der Herstellung von *Seismographen nach Wiechert* und *Wiechert-Mintrop* auch mit der Erzeugung von psychologischen und physikalischen Apparaten befaßt, hat einen *Wiechert'schen astatischen Horizontalseismograph* und einen *Wiechert'schen Erdbebenwecker*, welcher beim Einsetzen eines örtlichen Bebens, bei Beginn der ersten nicht fühlbaren Stöße ein Warnungs-Glockensignal einschaltet, ausgestellt.

Eine Reihe von sinreich konstruierten physikalischen und psychologischen Apparaten war hier zu sehen.

Die Firma hat sich in der letzten Zeit der Erzeugung von Präzisions-Instrumenten für Luftschiffahrt gewidmet und besitzt schon eine Reihe von Patenten wie: *Ballon-Kompaß nach Dr. Bestelmeyer*, *Vertikal-Anemoskop nach Wiechert*, *Ballon-Sextant nach Dr. Schwarzschild* und *Ballon-Variometer nach Dr. Bestelmeyer*, die jedoch nicht zur Ausstellung gelangten.

Die Firma C. Lüttig, Berlin, Inhaber E. Böhme, stellt unter den *Theodoliten*, *Tachymetern* und *Nivellierinstrumenten* einen vollständigen *Krokierrapparat* der topographischen Abteilung aus, bestehend aus einer *Kippregel*, *Meßtisch* und *Stativ* aus Aluminium.

Das Interesse fesselte die von der Firma E. Busch, Rathenow, ausgestellten Kollektionen von Spezial-, Militär- und Marine-*Feldstechern* galileischer Konstruktion und *Prismenbinocles*, *Spezial-Jagdgläser*, *Prismenfeldstecher* mit Vergrößerungen von 3 bis 18.

Eine Kollektion zierlich gearbeiteter *Operngläser* sticht uns hier vor allem in die Augen. In reichlicher Zahl waren hier *photographische Objektive*, Marke «*Busch*», für die verschiedenen Zwecke vertreten. Ein lichtstarker Projektions-Anastigmat F: 3-1, «*Glauker*» genannt, sei noch erwähnt.

Die Firmen: Gebrüder Wichmann, Berlin, Clemens Riefler, Nesselwang und E. O. Richter & Comp., Chemnitz, stellen *Präzisionsreißzeuge* und *Instrumente* für die verschiedenen Zwecke des technischen Zeichnens aus.

Die erste Firma, welche durch die kleinen, billigen logarithmischen Kartou-Rechenschieber bekannt ist, hat jetzt einen größeren, 25 cm langen *Rechenstab*, ebenfalls aus *Kartoupapier*, von hervorragender Genauigkeit hergestellt. Erzeugung von *Rechenuhren* und *Metallskalen* bildet die Spezialität dieser Firma.

Die zweite Firma stellt neben den *Zeichen-Apparaten* auch die weltberühmten *Uhren* aus, bei denen jetzt ausschließlich das Nickelstahl-Kompensationspendel zur Anwendung kommt und welche eine Luftdruckkompensation besitzen.

Endlich die dritte Firma, welche außerdem noch zerlegbare *Taschenplanimeter* und *Prégel'sche Präzisions-Stangen-Planimeter* und *Traktoriographen*, ausstellt.

Eine anerkennungswerte Rührigkeit hat die Firma Otto Toepfer & Sohn, Potsdam in den letzten Jahren entwickelt.

Sie beschäftigt sich hauptsächlich mit der Konstruktion und Anfertigung von Instrumenten für astronomische, astrophysikalische, geodätische und erdmagnetische Beobachtungen, sowie von Komparatoren (gegenwärtig wird ein großer zur Vergleichung von 5 m langen Maßstäben für das königl. preußische geodätische Institut in Potsdam gebaut) und Meßapparaten zur Ausmessung von Photogrammen.

Es wurden ausgestellt: *Mikrophotometer*, ein großer *Meß-Apparat* für Ableseung  $0.1 \mu$  und *Rotations-Inklinatorium*. Auch einige *Horizontal- und Vertikal-Intensitäts-Variometer*, sowohl für Stations- als auch für Expeditionsgebrauch.

Es sei auch die Firma A. Lange & Söhne, Glashütte e, erwähnt, die ihre geschmackvollen und vorzüglichen Zeitmesser ausstellt.

Die Firma befaßt sich ausschließlich mit der Anfertigung *feinster Präzisionstaschenuhren* und *Schiffschronometer* und nur dadurch läßt sich die staunenswerte Präzision in der Ausführung ihrer Erzeugnisse erklären.

Die in der Abteilung für Unterrichtswesen ausgestellten musterhaften *Gangmodelle* sind Meisterstücke der Präzisionsmechanik.

Die im Jahre 1889 gegründeten «großherzoglich-sächsischen Präzisionstechnischen Anstalten Ilmenau in Thüringen» mit ihren fünf Abteilungen weisen sehenswerte Instrumente auf, die in den Lehrwerkstätten von Schülern unter Anleitung der Fachlehrer ausgeführt wurden.

Die einmal schon erwähnte Firma I. & A. Bosch, Straßburg i. E., stellt hier ein *kleines bifilares Kegelpendel (System Mainka)* aus. Vergrößerung 60—100 fach. Schwere Maße pro Komponente 130 kg.

Die stationäre Masse hängt in der Art eines Horizontalpendels an einem gußeisernen festen Gestell. Die obere Aufhängung wird durch einen Stahldraht, die untere durch eine Stahlplatte gebildet. Das Instrument zeichnet sowohl nahe als auch ferne Erdbeben auf. Die Registrierung geschieht auf berußtem Papier, das auf Aluminiumwalzen hängend sich in einer Minute 15 mm fortbewegt.

Es wird auch zweckmäßig erscheinen, die Firma Meßters Projektion G. m. b. H., Berlin, zu erwähnen, die hier schöne *kinematographische Aufnahme-Apparate* und *kinematographische Projektions-Apparate* zur Ausstellung bringt.

Es wäre ungerecht, nicht der Firma A. Burkhardt zu gedenken, welche die Thomas'sche Rechenmaschine mit wesentlichen Verbesserungen als „*Burkhardts Arithmometer*“ auf den Markt gebracht, die heute Weltruf genießt und sich glänzend bewährt hat.

(Schluß folgt.)

## Kleine Mitteilungen.

**Ehrung des bekannten deutschen Geodäten geh. Regierungsrates Dr. Christian Aug. Vogler.** Diesem auch über die Grenzen seines Vaterlandes weithin bekannten Forscher auf geodätischem Gebiete wurde von der königl. technischen Hochschule zu München die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen. Nachstehend bringen wir den Wortlaut dieses Ehrendiplomes zum Abdrucke:

Es ist aber auch selbstverständlich

$$2 \left( \frac{\mu_2}{\vartheta_2} \right)^2 = 2 \cdot \frac{\frac{[\varepsilon \varepsilon]}{n}}{\frac{\pi}{n}} = \pi$$

und ebenso:

$$2 \left( \frac{\mu_1}{\vartheta_1} \right)^3 = 2 \left( \frac{\sqrt{\frac{\pi}{2}} \vartheta_1}{\vartheta_1} \right)^2 = \pi.$$

## Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910.

Von Dr. F. Köhler, Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Pöfgram.

(Schluß.)

Und endlich — last not least — wenden wir uns zu einer Ausstellung, welche einen besonderen Reiz gewährt durch die große Intelligenz, den offenen Sinn für die mannigfachsten Anforderungen der Wissenschaft und das Streben, dieselbe in einer exakten Form zur Anschauung zu bringen, wie diese deutlich aus den von Carl Zeiss, Jena, ausgestellten Instrumenten hervorleuchten.

Offenbar liegt der Glanzpunkt der Fabrikation dieser Firma in den *Apparaten für Stereophotogrammetrie*, also einem Gegenstande, der im Entwicklungsstadium begriffen ist.

Um so anerkennenswerter aber ist es, mit wie großer Emsigkeit die Zeiss'sche Firma an der Vervollkommung der Stereokomparatoren arbeitet, und daß sie dabei bedeutende Erfolge zu verzeichnen hat, lehren uns die an den ausgestellten Instrumenten verschiedenen neuen Einrichtungen.

Die kolossale Entwicklung dieser Firma in den 64 Jahren ist nur darauf zurückzuführen, daß sie es verstanden hat, in ihre Dienste die ersten theoretischen Kräfte aufzunehmen und mit ihnen Schritt für Schritt vorzugehen. Im Jahre 1846 als kleine optische Werkstätte in Jena gegründet — im Jahre 1910 als eine riesige Fabrik mit 2650 Angestellten und 2600 Pferdekräften arbeitend.

Es bedurfte gewiß großer Energie und Ausdauer, um das Geschäft so in Flor zu bringen, wie es heutigen Tages dasteht und ein Blick auf die Abteilung der Firma es sofort erscheinen läßt.

Den Clou, wie schon erwähnt, bilden *die Instrumente und Apparate für die Stereophotogrammetrie*, die genügend beschrieben und bildlich dargestellt worden sind.

Weniger bekannt bei uns ist das *Nivellierinstrument von Wild* mit neuen Einrichtungen zur parallaxfreien Beobachtung der Libelle und zur schnellen Justierung von einem Standpunkte aus. Die Firma stellt 3 Modelle dieses interessanten Instrumentes aus, dessen kurze Beschreibung hier gegeben seien.

Die Nivellierinstrumente Ia und Ib sind gleich groß, der Unterschied besteht darin, daß bei Nivellierinstrument Ia die allgemeine Horizontierung durch

die Stellschrauben, bei Nivellierinstrument Ib durch gegenseitige Verdrehung des Keilgehäuses und der Steckhülse bewirkt (wie bei dem Osterland'schen Meßkopfe).

Das Nivellierinstrument II ist ein großes Nivellierinstrument mit nämlichen Einrichtungen wie Ia.

Die Konstruktion des Fernrohres ist aus der Figur 20 ersichtlich.

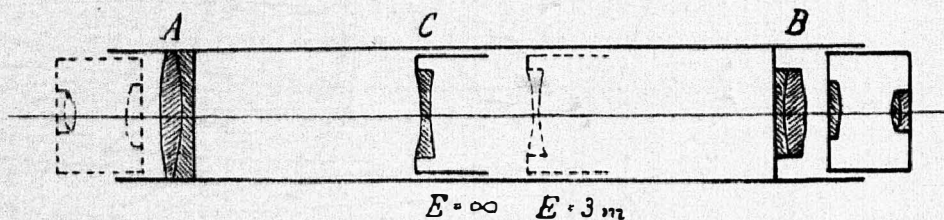


Fig. 20.

Das Fernrohr hat eine konstante Länge und trägt an jedem Ende ein festes Objektiv A und B mit festem Fadenzug. Zum Einstellen des Bildes für jede Zielweite läßt sich eine Linse (Fokussierlinse) zwischen den beiden Objektiven verschieben. Das Okular ist umsteckbar. Man hat also hier ein Fernrohr mit zwei Zielachsen, je mit feststehenden Objektive und Fadenzug. Diese Art der Fokussierung liefert bei gleich guter Führung eine etwa 6 mal größere Genauigkeit als die direkte Verschiebung des Fadenzuges.

Die Libelle trägt keinerlei Teilung. Die Beobachtung der Blase geschieht durch eine neue Prismenkombination A, B, C Fig. 21.

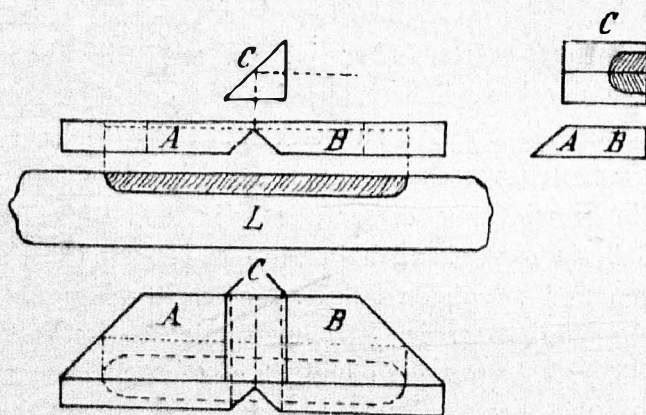


Fig. 21.

Diese Prismenkombination entwirft von den beiden Blasenenden zwei einander berührende Bilder, die mit Hilfe des drehbaren Prismas F vom Okular resp. Objektivende des Fernrohres aus beobachtet werden können. Die Libellenblase wird durch den Spiegel I von unten sehr hell beleuchtet. Um die Libelle einspielen zu lassen, hat man mit der Kippschraube A die beiden Blasenhälften zur Koinkidenz zu bringen. Mit dieser Einrichtung wird die Libellenblase vollständig parallaxfrei beobachtet und es ist die Einstellung eine außerordentlich genaue und bequeme. In der zweiten Lage des Fernrohres wird die Blase von unten durch das Libellenglas beobachtet,

Das Fernrohr ist um seine Längsachse zwischen zwei Anschlägen drehbar. Am Fernrohr ist seitlich die Doppellibelle justierbar befestigt. Um auch die kleinen Fehler der Libelle bequem konstatieren und somit das Instrument von einem Standpunkt aus vollständig justieren zu können, kann das Fernrohr in umgekehrter Richtung benutzt werden. Das Okular ist, wie schon erwähnt, umsteckbar, das Prisma F wird gedreht und es kann die Latte in gleicher Weise angezielt und abgelesen werden, wie in den beiden ersten Lagen des Fernrohres. Das Mittel aus den vier Ablesungen ist von sämtlichen Instrumentenfehlern frei. Das Fernrohr wird in Lage I auf diese Mittelablesung eingestellt und das Prismengehäuse E so verschoben, bis die Blasenenden koinzidieren, worauf das Instrument vollständig korrigiert ist.

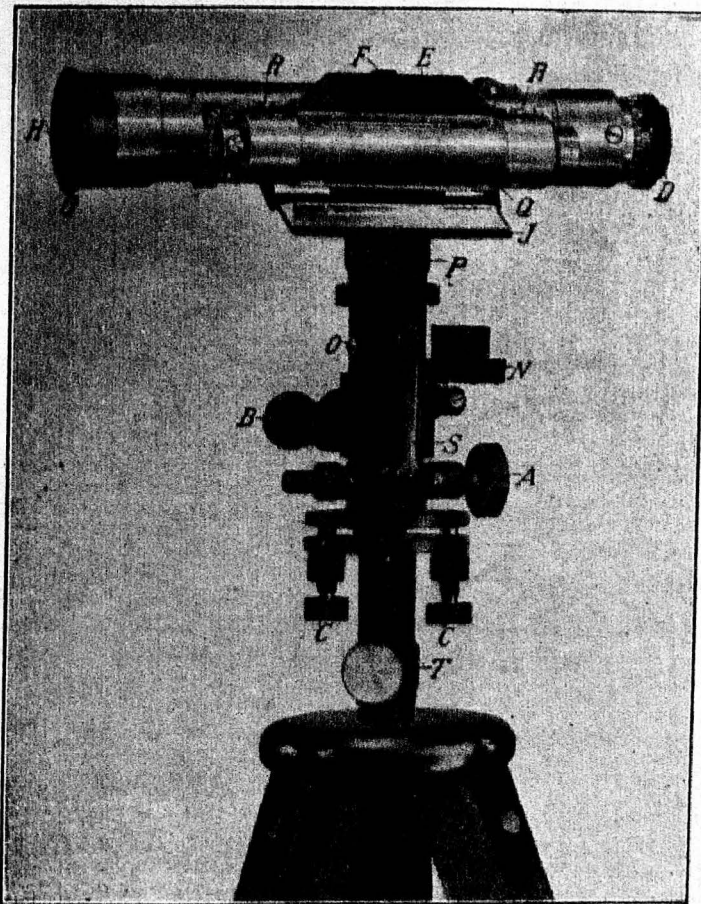


Fig. 22.

Die Konstruktion ist aus der Abbildung 22 zu erkennen.

Die Befestigung auf dem Stativ geschieht mittels der zylindrischen Steckhülse T, die durch die Klemmschraube V auf dem Stativzapfen festgeklemmt wird. Die Horizontierung wird nach der Dosenlibelle N bewirkt. Die Vertikalachse aus Stahl ist zylindrisch geschliffen; sie erfordert infolgedessen niemals irgendwelche Regulierung und zeigt trotz ihres leichten Ganges keinerlei störende Schwankungen. Zur Feststellung der Vertikalachse dient die Klemme M und zur

Feinbewegung die Mikrometerschraube B mit Gegenfeder. Die Vertikalfeinbewegung des Fernrohres geschieht mittels der am gabelförmigen Kipphebel S sitzenden Kippschraube A, die eine rasche und bequeme Einstellung der Libelle ermöglicht. Die Doppellibelle ist spannungsfrei gelagert und durch den umschließenden Glaszylinder Q gegen Temperatureinflüsse geschützt. Im Gehäuse L sind zwei Prismen untergebracht; im dritten Prisma F sieht man die Stellung der Blase. F ist drehbar, damit die Einstellung stets vom Okular aus geschehen kann. I ist ein Beleuchtungsspiegel für die Blase. Das Fernrohr ist zum Distanzmessen eingerichtet.

Das Instrument wird zum Verpacken in zwei Teile zerlegt und in ein Etui von der Größe  $6.5 \times 14 \times 21$  cm eingelegt; das Instrument wiegt 1.3 kg, das Etui 0.6 kg, das Stativ 2.0 kg. Trotz der kleinen Dimensionen (Fernrohrlänge 200 mm, Objektivdurchmesser 25 mm) ist die Genauigkeit für die gewöhnlichen technischen Nivellements in Straßen-, Eisenbahn- und Wasserbau ausreichend. Wild gibt den mittleren Fehler zu  $\pm 2-3$  mm an.

Nivellierinstrument II unterscheidet sich von dem ersterem nur durch seine Größe und Genauigkeit. Das Instrument ist geeignet für technische Nivellements höchster Genauigkeit und für Präzisionsnivellements.

Die Hauptvorteile dieser Nivellierinstrumente sind:

1. Bequeme und scharfe Justierung von einem Standpunkte aus.
2. Parallaxfreie genaue und einfache Einstellung der Libelle vom Okular aus.
3. Wasser- und Staubbichtheit des Fernrohres.
4. Unempfindliche Fokussierung.
5. Spannungsfreie Lagerung der Libelle.
6. Ständig gleichmäßiger Gang der Vertikalachse ohne Nachstellung.
7. Kleines Gewicht.
8. Kompensiöse Verpackung.
9. Große Festigkeit des Statives bei kleinem Gewicht.

Die übrigen Erzeugnisse dieser Firma, die hier ausgestellt waren, wie: *Mikroskopische* und *mikrophotographische Einrichtungen*, *mikrophotographische* und *Projektionsapparate*, *photographische Objektive*, *Feldstecher*, *Theatergläser*, *optische Meßinstrumente* und *astronomische Instrumente* u. s. w. sind allen Fachleuten genügend bekannt.

Durch diese kollektive Ausstellung hat Deutschland aufs neue bewiesen, welchen hervorragenden Rang es als Fabrikationsort wissenschaftlicher Instrumente einnimmt, besonders was die geodätisch-astronomischen Instrumente betrifft, und zwar trotz des Fehlens mancher Firmen in der Reihe der Aussteller, die man nur ungern vermißte.

Oesterreich hat sich an der Ausstellung offiziell nicht beteiligt und aus dem Grunde hat auch keine mechanisch-optische Firma an der Ausstellung teilgenommen.

Es ist aber dieses Fernbleiben von der Ausstellung nur zu bedauern, da wir solche mechanische Werkstätten besitzen, die sich mit ihren Erzeugnissen in die Reihe der allerersten stellen können.



Schade, daß nicht die österreichischen Firmen mit den Firmen anderer Länder in Konkurrenz traten.

Schade, daß die vielen Besucher der Weltausstellung die gewiß auf der Höhe stehenden Erzeugnisse der Präzisionstechnik unseres Vaterlandes nicht bewundern konnten.

Wenn wir einen Rückblick auf die Leistungen der Präzisionstechnik der verschiedenen Nationen des verflossenen Dezenniums werfen, so müssen wir mit Bewunderung die großartige Entwicklung auf allen Gebieten anerkennen und vor dem Menschengenosse, der alles geschaffen hat, demütig unser Haupt beugen!

## Präzisionsmaßstab mit Nonien.

(Für alle im österr. Kataster eingeführten Maßverhältnisse anwendbar.)

Von k. k. Obergemeister Josef Sucher im k. k. lithogr. Institute des Grundsteuerkatasters.

Die erste Aufnahme des österreichischen Katasters ist fast durchgehends im Maßverhältnis 1:2880 ( $1'' = 40^m$ ) zur Darstellung gebracht. Wo ein größeres Maßverhältnis der Darstellung zugrunde gelegt werden mußte, gelangten die Maßverhältnisse 1:1440 oder 1:720 zur Anwendung; andererseits wurden bei großen Parzellen 1:5760 als Maßverhältnis angenommen.

Aus Anlaß der im Jahre 1873 stattgefundenen Beratung zum Zwecke der Einführung des Metermaßes wurde für Neuvermessungen ganzer Gemeinden das Maßverhältnis 1:2500 festgesetzt und dort, wo ein größeres Maßverhältnis erforderlich ist, die Verhältnisse 1:1250 oder 1:625 angeordnet. Auch werden wichtige Gebiete, Städte etc. im Maß 1:1000 ausgeführt. Es mehren sich daher Jahr für Jahr die Mappen in verschiedenen Maßverhältnissen sowohl bei der Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters, als auch beim Grundbuch und werden die berufenen technischen Funktionäre immer häufiger in die Lage versetzt, bald das eine, bald das andere Maßverhältnis anzuwenden. Die Rücksichtnahme auf zwei verschiedene Maßverhältnisse wird auch dann vorkommen, wenn auf eine alte Mappe zurückgegriffen werden muß, welche gegenüber der neuen Mappe im Maßverhältnisse verschieden ist.

Daß zu jedem dieser Maßverhältnisse ein eigener Maßstab notwendig ist, braucht nicht erst weiter begründet zu werden.

Um nun mit einem Maßstab bei allen eben angeführten Maßverhältnissen Messungen vornehmen zu können, hat der Verfasser einen Präzisionsmaßstab mit Noniusablesung konstruiert.

Siehe Abbildung Fig. 1 und Fig. 2.