

Beschreibung
und
Anleitung zur Aufstellung
des
Koordinatographen

von
G. Coradi
Zürich IV

□ □ Weinbergstr. 49 □ □



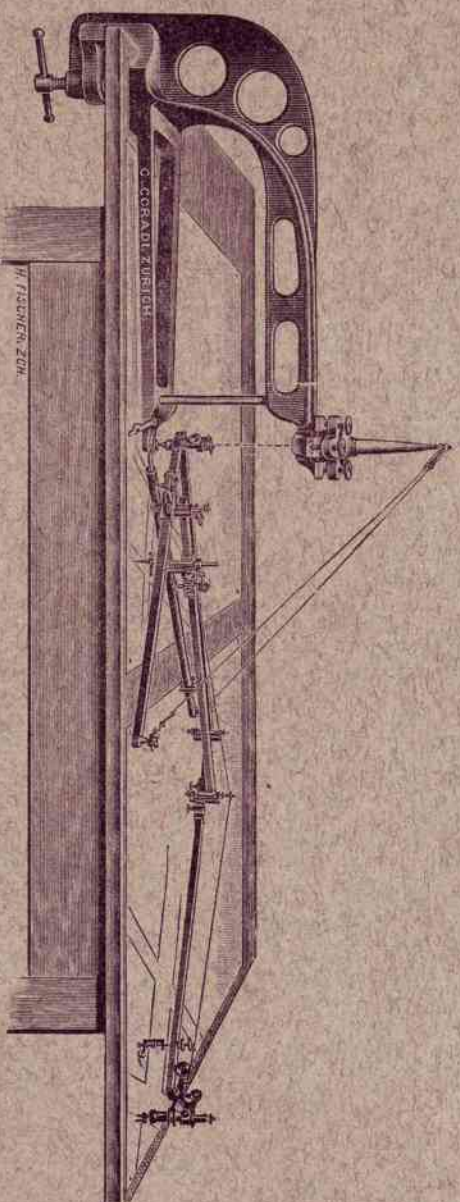
□ □ Nachdruck verboten □ □

□ Alle Rechte vorbehalten □

□ 1908 □

Pantographengestell mit freischwebendem Fuss

konstruiert von **E. Coradi**, Zürich IV



Erleichtert ungemein die Orientierung von Reduktion und Original,
namentlich sehr vorteilhaft für starke Reduktionen ($\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{20}$).

Verwendung Das Gestell kann nachgeliefert werden. Verwendung

Beschreibung
und
Anleitung zur Aufstellung
des
Koordinatographen

von
G. Coradi
Zürich IV

□ □ Weinbergstr. 49 □ □



□ □ Nachdruck verboten □ □

□ Alle Rechte vorbehalten □

□ 1908 □

Der freirollende Koordinatograph

von

G. Coradi, Zürich.



Vergl.: Stucki, Zeitschrift für Vermessungswesen, 16. Jahrg. 1887, Seite 538.
" " " " " 22. Jahrg. 1893, Seite 369.
" Hammer, " " Instrumentenkunde, XXII. Jahrg. 1902, Seite 339.
" Kummer, " " Vermessungswesen, XXXIV. Jahrg. 1905, S. 788.
" Zeitschrift des Vereins schw. Konkordatsgeometer, Heft 6, 7 und 8,
Jahrg. 1907; von F. Bühlmann, Sektionschef am Vermessungs-
amt Zürich.

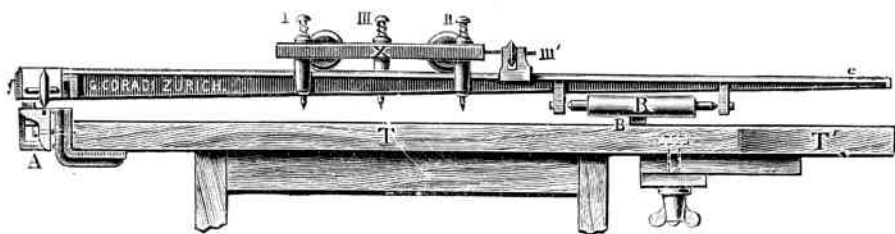
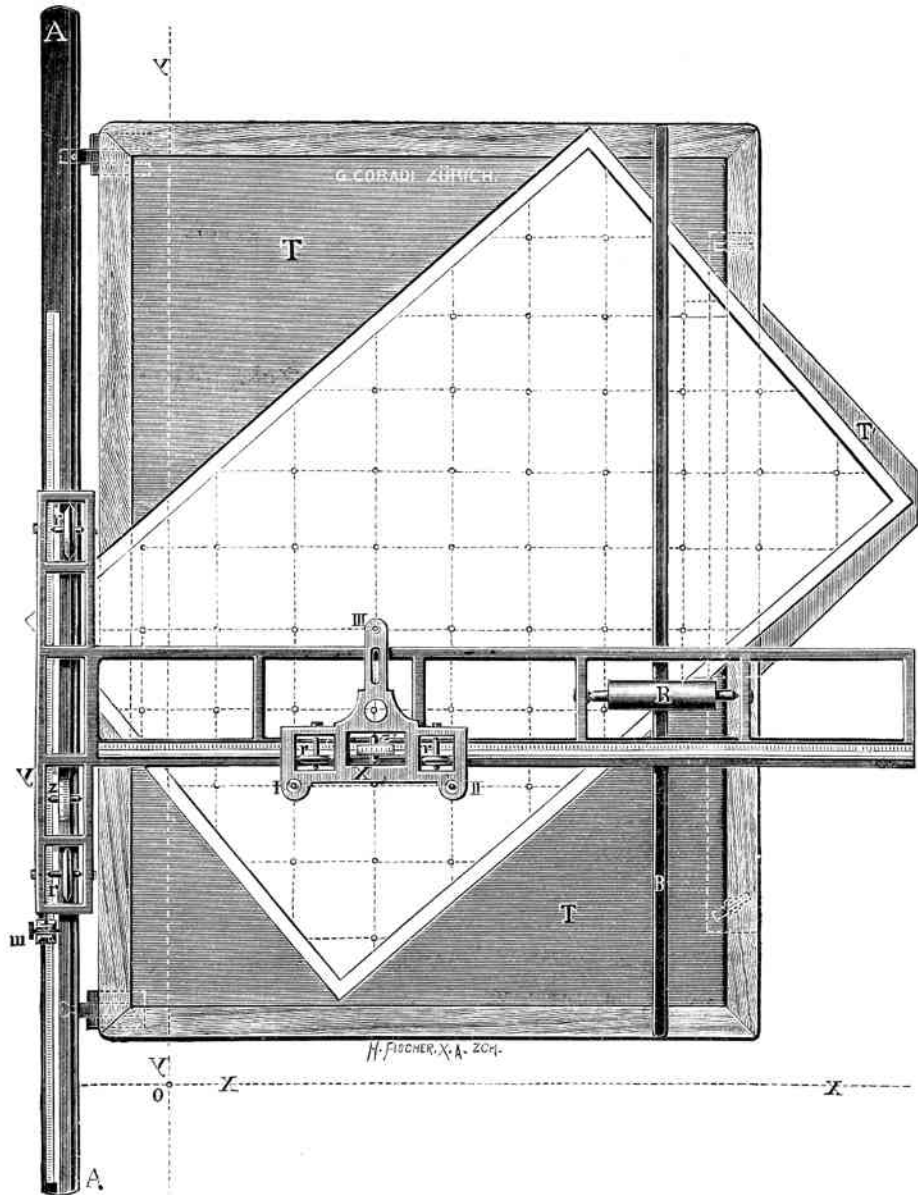
Dieser vor zwanzig Jahren konstruierte und seitdem vielfach verbesserte Koordinatograph ist das vollkommenste aller existierenden Auftragsinstrumente. Mit demselben lassen sich auf Blättern von 70×100 cm die Quadratnetze parallel oder schräg zur Blattkante mit grösster Genauigkeit und in viel kürzerer Zeit auftragen als dies auf irgend eine andere Art möglich ist. Der Apparat ermöglicht nicht nur die Eckpunkte der Quadratnetze einzustechen, sondern direkt die Netzlinien mit der Reissfeder zu ziehen, so dass dieselben genau durch die gestochenen Punkte gehen; das Stechen der Eckpunkte kann also ganz unterbleiben. Der Apparat kann ferner mit Vorteil dazu verwendet werden, alle innerhalb der Quadratnetze liegenden durch Koordinaten bestimmte Punkte aufzutragen.

Die Masse können ohne Anwendung einer Loupe auf $\frac{1}{100}$ mm (1 cm im Masstab 1 : 1000) mit Leichtigkeit und Sicherheit eingestellt und aufgetragen werden.

Durch die immer mehr zur Anwendung gelangende neueste Methode der Aufnahme bei Stadtvermessungen, wonach für alle Grenzpunkte die Koordinaten berechnet werden, wird der Koordinatograph ein unentbehrliches Instrument für alle Stadtvermessungsämter.

Fig. 1 zeigt den Apparat in schematischer Darstellung. Er besteht in der Hauptsache aus drei Teilen: dem Reissbrett oder Tischblatt *T*, dem Abscissenlineal *A* und dem grossen Wagen *Y*, der sich in der Rinne des Lineals *A* bewegt, und den kleinen Wagen *X* mit den drei Stiften I, II, III trägt, welcher in der Rinne des rahmenartigen Armes des Wagens *Y* (dem Ordinaten-Lineal) genau rechtwinklig zur Rinne des Basis-Lineals beweglich ist.

Das **Tischblatt** ist 120 cm breit und lang, von fünfeckiger Form, so dass Zeichenblätter von $1 \text{ m} \times 07 \text{ m}$ in beliebiger Lage darauf befestigt werden können. Der Rahmen ist von ausgesuchtem trockenem Eichenholz, die Füllung



aus *trockenem* Pappelholz in schmalen Streifen hergestellt; unten sind zwei kräftige Leisten aus Eichenholz aufgeschraubt, so dass sich das Tischblatt, wenn es sich in gleichmässig temperiertem *trockenem* Raum befindet, nicht leicht verzieht; eine Garantie hiefür kann aber nicht gegeben werden. Man legt das Tischblatt auf zwei Böcke von entsprechender Höhe, so dass dessen Oberfläche horizontal ist.

Das **Abscissen-Lineal** *A* ist aus Gusseisen hergestellt, der Querschnitt desselben ist so gewählt, dass es bei möglichst geringem Gewicht grösstmögliche Widerstandsfähigkeit gegen Verbiegung besitzt. Die Verbindung des Lineals *A* mit dem Reissbrett ist so konstruiert, dass sowohl eine etwaige Veränderung des Reissbrettes in Folge Aenderung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft als auch eine Ausdehnung des Basis-Lineals in Folge Aenderung der Temperatur keinen schädlichen Einfluss ausüben kann.

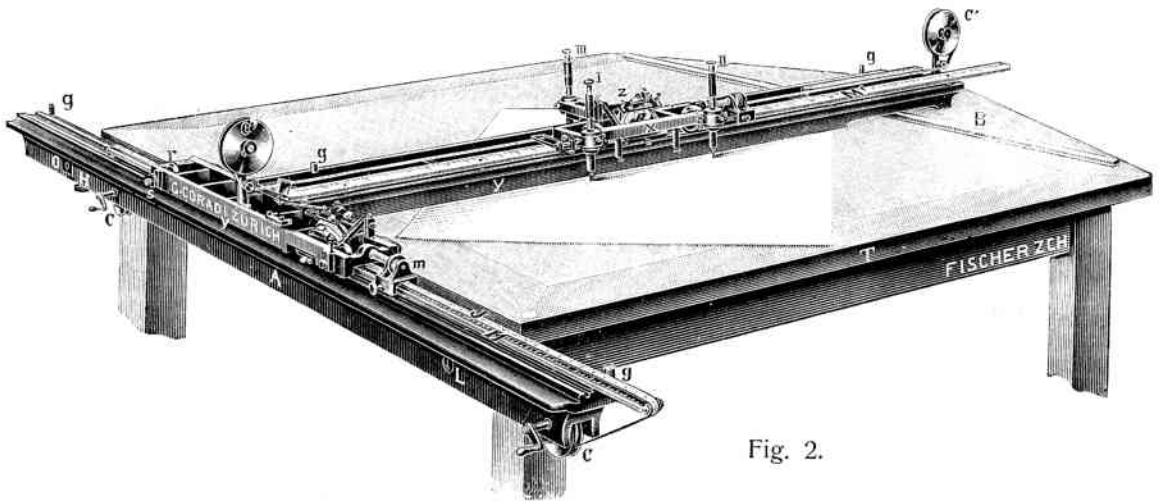


Fig. 2.

Das Lineal *A* wird mittelst der beiden am Tischblatt befestigten gusseisernen Winkel oder Träger mit letzterem verbunden; zu diesem Zweck wird die im vorderen (rechtsseitigen) Träger befindliche horizontale Befestigungsschraube *L* (Fig. 2) herausgeschraubt, ebenso die im linksseitigen Träger befindliche vertikale Spitzenschraube. Hierauf wird das Lineal *A* am besten von zwei Personen aus seinem Kasten gehoben, die in den Seitenwänden desselben im linksseitigen Teil befindliche viereckige Oeffnung wird über den die Spitzenschraube tragenden Zapfen des linksseitigen Trägers gesteckt und die horizontale Befestigungsschraube *L* am rechtseitigen Träger hineingeschraubt und fest angezogen. Die vertikale Spitzenschraube im linksseitigen Träger wird nun soweit in die Höhe geschraubt, bis die Oberfläche des Lineals parallel ist mit der Oberfläche des Reissbrettes;*) die

*) Bei der neuesten Konstruktion ist diese Spitzenschraube ein für allemal fest im Winkel eingeschraubt. Eine Druckschraube in der untern Wand des Lineals verhindert das Abheben des Lineals über die Spitze der Schraube. Vor dem Einsetzen des Lineals muss diese Druckschraube genügend zurückgeschraubt werden.

Spitze dieser Schraube wird hierbei in die Rinne der Stahlplatte eingreifen, welche die obere Seite der viereckigen Oeffnung des Lineals bildet; zur Sicherung der Spitzenschraube gegen Loswerden und Wackeln dient eine auf dieselbe wirkende Messingschraube mit randriertem Kopf, welche nach erfolgter Richtigstellung der Spitzenschraube angezogen wird.

Das Lineal *A* ist auf diese Weise unverrückbar mit dem Reissbrett verbunden. Es soll mit der grössten Sorgfalt behandelt und vor Stoss und Fall bewahrt werden, damit es nicht verbogen wird, wodurch die Genauigkeit des ganzen Apparates verloren ginge.

Der grosse Wagen *Y* ist in einem besondern Kasten untergebracht, er wird am besten von zwei Personen vorsichtig herausgehoben und so auf das Reissbrett gelegt, dass die beiden glasharten Stahlrollen *r* mit ihren abgeschrägten (konischen) Rändern in der Rinne des Lineals *A* stehen; vorher legt man das kleine Lineal *B* auf das Reissbrett als Laufbahn für die Walze *R*. Der

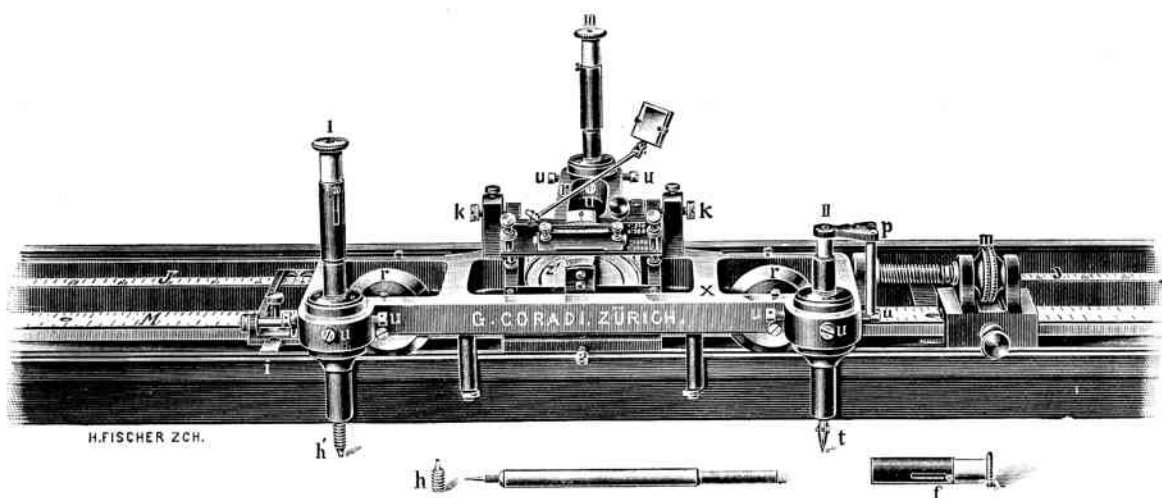


Fig. 3.

Wagen *Y* ruht nun auf drei Punkten: den beiden konischen Stahlrollen *r* und der Laufwalze *B*, und lässt sich leicht in der Rinne des Lineals *A* hin und her bewegen (siehe die schematische Abbildung 1). — Zur Feinbewegung des Wagens dient das Mikrometerwerk. Der Gewindebolzen desselben ist im Wagen *Y* an der vordern Stirnfläche des kleinen Gitterrahmens befestigt. Die auf demselben befindliche Mikrometer-Mutter *m* wird abgeschraubt und in die auf dem Masstablineal des Basislineals verschiebbare Hülse so eingesteckt, dass sie sich zwischen den beiden aufrechten Wänden der Hülse befindet, während die auf dem Gewindebolzen befindliche Spiralfeder auf demselben bleibt, schiebt man die Hülse gegen den Bolzen und schraubt die Mikrometer-Mutter auf den Bolzen, so dass die Verbindung des Mikrometerwerkes mit dem grossen Wagen *Y* in ganz gleicher Weise hergestellt ist wie dies bei dem Wagen *X* in der Abbildung 3 und in natura zu

sehen ist. Die zwischen der Mikrometerhülse und dem Wagen eingeschaltete Spiralfeder bewirkt den Wegfall jeglichen toten Ganges, so dass der schwere Wagen *Y* mit Leichtigkeit der geringsten Bewegung der Mikrometerschraube folgt und bis auf $\frac{1}{100}$ mm genau eingestellt werden kann. Es ist sehr wichtig, dass die Verbindung richtig hergestellt ist, da andernfalls eine genaue und absolut sichere Einstellung des Wagens *Y* unmöglich ist. — Der Wagen *X* ist für den Transport zur Vermeidung jeder Beschädigung festgebunden, die Rollen desselben sind mit Polstern aus Seidenpapier unterlegt, und die Stiften mit Seidenpapier umwickelt; nachdem diese Befestigung und Einwicklung vorsichtig entfernt ist, werden die beiden Rinnen (des Lineals *A* und des Ordinatenlineals), sowie die beiden Maßstablineale und die Umfänge der konischen Rollen *r* sorgfältig von Staub und Fremdkörpern gereinigt; dies ist von Zeit zu Zeit zu wiederholen, da sonst leicht Ungenauigkeiten aus dieser Unterlassung entstehen können. Nun lassen sich beide Wagen leicht bewegen, feststellen und mittels dem Mikrometerwerk fein einstellen. Die Bewegung beider Wagen erfolgt in absolut genau gerader Linie. Alle Punkte des Wagens *Y*, also auch der kleine Wagen *X* bewegen sich hierbei um genau gleich grosse Abstände. Die Bewegung des Wagens *X* erfolgt in absolut genau rechtwinkliger Richtung auf diejenige des grossen Wagens. Auf dem Basislineal und auf dem rechtwinklig dazu stehenden Lineal des Wagens *Y* sind vernickelte Stäbe aufgeschraubt, welche als Führung für die Mikrometerhülse dienen. Diese Stäbe tragen, je nachdem der Apparat für 2 oder 4 Massverhältnisse eingerichtet ist, 2 oder 4 genaue Einteilungen; die eine Kante dieser Stäbe ist abgeschrägt und mit einer mikroskopisch genau eingeschnittenen Verzahnung von 0,25 mm Teilung versehen. — In diese Verzahnung greifen die ebenfalls mikroskopisch genau hergestellten Zahnradchen *o* (Fig. 4 und 5) der Massradchen ein. Diese Massradchen haben einen Umfang von 20 mm für die meisten gebräuchlichen Maßstabverhältnisse 1 : 500; 1 : 1000; 1 : 2000; 1 : 2500 etc., für die weniger gebräuchlichen von 1 : 1440, 1 : 3600 oder 1 : 4000, 1 : 8000 muss ein entsprechend anderer Umfang gewählt werden, so dass derselbe stets eine durch 10 oder 100 teilbare Anzahl Meter in dem betreffenden Masstabverhältnis darstellt. — Im Allgemeinen wird der Umfang nicht viel kleiner und nicht viel grösser gewählt als 20 mm. Auf der Axe des Zahnradchens ist der Teilkreis aus weissem Celluloid befestigt, welcher einen Umfang von 157 mm hat, also $7\frac{1}{2}$ mal grösser als der Umfang des Zahnradchens; die Bewegung der Wagen, welche an den Zahnradchen abgewickelt wird, erscheint also am Umfang des Teilkreises $7\frac{1}{2}$ mal vergrössert, d. h. eine Bewegung der Wagen um $\frac{1}{10}$ mm erscheint auf dem Teilkreis in der Grösse von $\frac{3}{4}$ mm. Die Massradchen sind in einem Rahmen gelagert, der die Indexe für die Teilungen trägt und seinerseits wieder zwischen den Spitzenschrauben *kk* (Fig. 3) so gelagert ist, dass das Zahnradchen durch das Uebergewicht des Rahmens, verstärkt durch eine kleine Spiralfeder in Eingriff kommt, mit der Verzahnung auf dem Stab. Durch Hineinschrauben der Schraube *d* (Fig. 4 und 5) kann der Eingriff der Zahnradchen aufgehoben werden. Dies sollte immer geschehen, wenn das Instrument ausser

Gebrauch ist, oder wenn ein Wagen zum Ziehen der Netzlinien über die ganze Länge des Blattes bewegt wird, damit Beschädigungen oder unnötige Abnutzung der Verzahnungen vermieden wird.

Der Teilkreis der Massrädchen *z* ist mit zwei Einteilungen und je nachdem der Apparat für 2 oder 4 Maßstabverhältnisse eingerichtet ist, mit 2 oder 4 Ziffernreihen versehen. Im ersten Falle ist ein einfacher Steg über dem Teilkreis angebracht, welcher so verschoben werden kann, dass nur diejenige der beiden Einteilungen, welche benützt werden will, sichtbar ist. Im zweiten Falle, also bei Einrichtung für 4 Maßstäbe ist auf dem verschiebbaren Stege noch ein zweiter Schieber angebracht, welcher gestattet, die 3 Ziffernreihen, welche nicht gebraucht werden, zu verdecken, wie dies die Figuren 4, 5 und 6 deutlich zur Anschauung bringen:

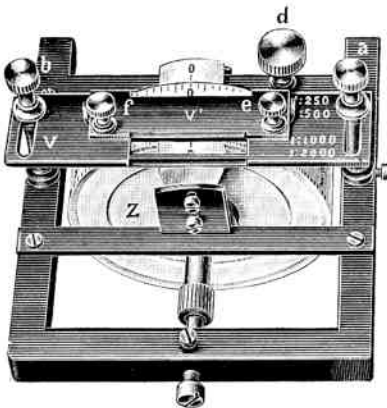


Fig. 4.

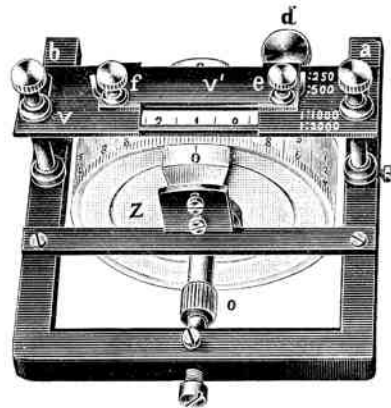


Fig. 5.

Das in Fig. 6 in zirka $\frac{1}{3}$ der natürlichen Grösse abgebildete Massrädchen trägt z. B. Einteilungen und Ziffernreihen für die 4 Maßstabverhältnisse 1:250; 1:500; 1:1000 und 1:2000. Die obere Teilung ist in 100 Teile ausgeführt und dient für die beiden Maßstäbe 1:250 und 1:500; für den ersteren bedeutet die einmalige Abwicklung des Zahnradchens von 20 mm Umfang 5 Meter; jedes Interval stellt also einen halben Dezimeter vor und die Bezifferung ist in Dezimetern (0, 2, 4, 6, 8, 0) ausgeführt; jeder Nullpunkt bedeutet also einen ganzen Meter, der seinerseits auf dem Maßstablineal und Ziffernband bezeichnet ist. Für den Maßstab 1:500 bedeutet jedes Interval 1 Dezimeter; jeder zehnte Strich trägt eine Ziffer von 0 bis 9 und jeder fünfte Strich ist verlängert; jeder Nullpunkt bedeutet also 10 Meter, welche ebenfalls auf dem Maßstablineal und Ziffernband weiter bezeichnet sind.

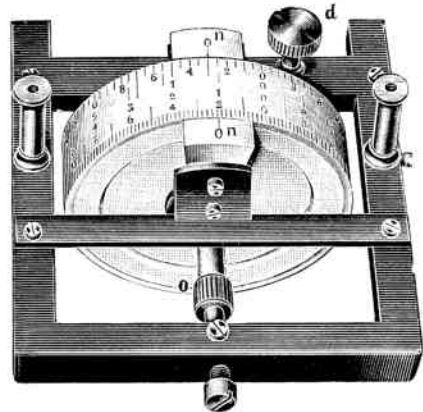


Fig. 6.

Der Schieber V in Fig. 4 ist so gestellt, dass nur die Ziffernreihe für 1 : 250 auf dem Celluloidkreis sichtbar ist. Will man die zu 1 : 500 gehörige Ziffernreihe ausschliesslich sichtbar machen, so löst man die bei den Schraubchen a und b schiebt den grossen Schieber V soweit hinauf, dass nur die kurzen Striche der 100er Teilung noch sichtbar sind und befestigt denselben wieder mit diesen Schraubchen; nun löst man die Schraubchen e und f , mit denen der kleine Schieber v' befestigt ist und schiebt ihn soweit herab, bis die Fensteröffnung im grossen Schieber frei wird, in welchem die Ziffernreihe für den Maßstab 1 : 500 sowie die verlängerten 5er und 10er Teilstriche sichtbar werden, während ein schmaler Streifen des grossen Schiebers V die Ziffern für 1 : 250 verdeckt. — Diese Stellung des Schiebers ist in Fig. 5 für die untere Seite des Teilkreises dargestellt, wo die Ziffernreihe für den Maßstab 1 : 2000 verdeckt und diejenige für 1 : 1000 nebst den verlängerten 5er und 10er Strichen sichtbar sind. Die untere Teilung ist in 200 Teile ausgeführt, ein Intervall bedeutet also im Maßstab 1 : 1000 einen Dezimeter und jeder 10te Strich ist mit einer Ziffer von 0 bis 9 nach Metern beziffert, der Teilkreis trägt also zwei Nullpunkte, die ihrerseits mit den Teilstrichen der Maßstablineale korrespondieren; für den Maßstab 1 : 2000 ist der Wert eines Intervalls 2 Dezimeter, jeder 10te Strich trägt eine Ziffer für Meter (von 0, 2, 4, 6, 8 bis 0), wobei auf dem Teilkreis 4 Nullpunkte entstehen, die mit der von 5 zu 5 mm ausgeführten Teilung auf den Maßstablinealen übereinstimmen.

Die Maßstabverhältnisse sind auf der Schieber-Verdeckung in gleicher Reihenfolge aufgraviert, wie sie sich auf dem Teilkreis befinden. In gleicher Weise sind auch die zugehörigen Teilungen auf den Maßstablinealen bezeichnet. Der Maßstab auf dem Basislineal ist mit zwei in einer Oeffnung des kleinen Gitterrahmens angebrachten auf dem Maßstab aufliegenden Indexen versehen, welche, wenn der Apparat für 4 Massverhältnisse eingerichtet ist, etwas verschoben werden können quer auf den Maßstab, zur Einstellung auf die beiden auf jeder Seite des Lineals angebrachten Teilungen; einerseits in Intervalle von 4 mm und 20 mm für die Maßstabverhältnisse 1 : 250 und 1 : 500; anderseits in Intervalle von 5 mm und 10 mm für die Maßstabverhältnisse 1 : 1000 und 1 : 2000. Für die Einstellung auf dem Maßstablineal auf dem Y -Wagen ist nur ein Index am X -Wagen angebracht, welcher über die ganze Breite für jeden der 4 Maßstäbe benützlich verschoben werden kann; der Rahmen, an welchem der Index i angebracht ist, (siehe Figur 3) dient zugleich als Führung für das Ziffernband und als Zeiger für die Ablesung auf demselben.

Nach dem gegebenen Beispiel für obige 4 Maßstabverhältnisse wird es leicht sein sich für irgend welche andere Verhältnisse zurechtzufinden, da die Einteilung und Bezifferung stets so übersichtlich als möglich eingerichtet wird.

Es kommt vor, dass eine Zusammenstellung von Maßstabverhältnissen gewünscht wird, welche unmöglich mit einem und demselben Zahnradchen übersichtlich eingerichtet werden kann. So muss z. B. für die beiden Maßstäbe 1 : 1000 und 1 : 4000, für den ersteren ein Zahnradchen von 20 mm (20 Meter), für den letztern ein solches von 25 mm (100 Meter) Umfang gewählt werden. Der das

Massrädchen tragende Rahmen wird dann verschiebbar eingerichtet, so dass entweder das kleinere oder das grössere Rädchen in Eingriff mit der Zahnstange gebracht werden kann. Zu diesem Zweck wird zuerst mittels der Abhebeschraube d (Fig. 4) das Massrädchen ausser Eingriff gebracht und dann die beiden Schrauben, mit welchen der den Massrollenrahmen tragende Winkel befestigt ist, gelockert, der Rahmen soweit als es die geschlitzten Löcher im Winkel gestatten, verschoben und die Schrauben wieder befestigt. — Im Kasten des Apparates ist dann angegeben, für welchen Maßstab die grössern oder kleinen Rädchen zu benützen sind. Bevor man die Massrädchen in Eingriff bringt, stellt man die Indexe auf den Maßstablinealen genau auf einen Strich und den Index an der Kreisteilung der Massrädchen auf Null; dadurch erhält man immer eine Kontrolle darüber, ob nicht etwa eines der Massrädchen einen Zahn übersprungen hat durch allzu rasches Fahren mit den Wagen, heftige Stösse oder Erschütterungen des ganzen Apparates, was alles möglichst zu vermeiden ist.

Die Teilungen auf den Maßstablinealen sind nicht beziffert, die Ziffern hiefür sind auf einem besondern Leinenband angebracht, das auf Metallspulen, die sich an jedem Ende der Maßstablineale befinden, aufgerollt ist. Durch gleichzeitiges Auf- oder Abwickeln dieser beiden Metallspulen lassen sich die Bänder samt den Ziffern hin und her bewegen. Es sind auf jedem Bande die gleichen Einteilungen angebracht wie auf den Maßstablinealen, jedoch nicht nebeneinander, sondern hintereinander; an jedem Ende der Teilungen ist das Maßstabverhältnis derselben aufgestempelt. Die Bezifferung ist je nach dem Maßstab, entweder von 5 zu 5 Metern (0, 5, 10, 15) oder von 50 zu 50 Metern (0, 50, 100, 150 etc.) in einer solchen Länge durchgeführt, dass man den Nullpunkt der Bezifferung die ganze Blattkante entlang verschieben kann; die Bezifferung der Tausender ist fortgelassen, statt derselben sind immer nur zwei Nullen gesetzt (00), da man stets ohne weiteres weiss, in welchem Tausender die Koordinaten des Blattes liegen, das man eben bearbeitet. Die Ziffernbänder sollen durch Drehen der Metallspulen immer so stark gespannt werden, dass sie straff liegen und nicht ihre Teilung länger wird als die entsprechende Teilung auf den Linealen.

Der Wagen X trägt 3 Punktierstiften (von der gleichen Art wie die Fahrstiften meiner Pantographen), die in den Abbildungen Fig. 1, 2 und 3 mit I, II, III bezeichnet sind. Sie sind in zylindrische Hülsen gut eingepasst, so dass sie, ohne zu wackeln, frei fallen und werden durch federnde Hülsen hoch gehalten. Die Hülsen der Stiften können durch je 4 auf dieselbe wirkende Druckschrauben nach allen Seiten etwas verschoben, d. h. ihr gegenseitiger Abstand korrigiert werden. Die Spitzen der beiden Stiften I und II treffen die gleiche Ordinate in einem Abstände von 200 mm in der X-Richtung. Die Spitze des Stiftes III hat einen Abstand von je 100 mm von I und II in der X-Richtung und von 200 mm in der Y-Richtung. Damit die Stiften stets frei fallen, sollen sie rein gehalten, nicht geölt werden; man reinigt sie am besten mit reinem weichen Seidenpapier, auch die Hülsen reinigt man von Zeit zu Zeit am besten, indem man einen halben Bogen desselben zusammenrollt und den entstehenden Zopf, mit Benzin angefeuchtet,

wiederholt durch die Hülse zieht. In die Hülsen der Stifte I, II, III passt auch der zylindrische Stiel der Reissfeder t (Fig. 3), welche so zentriert ist, dass die von ihr gezogene Linie genau durch den von den Stiften gestochenen Punkt geht. In der Stellung der Reissfeder, wie sie in Fig. 3 abgebildet ist, werden die Netzklinien in der Y -Richtung, also mit dem grossen Y -Wagen gezogen; sollen die Linien in der X -Richtung, also mit dem kleinen X -Wagen gezogen werden, so ist die Reissfeder um 90° zu drehen. Durch die beiden senkrechten Stahlstiften, welche über die Korrektionsschrauben u greifen, erhält hierbei die Reissfeder ihre Führung in der einen oder andern Richtung; soll die Reissfeder das Papier nicht berühren, so können diese Stifte auf die obere Fläche des Wagens X gestellt werden.

Damit die Reissfeder richtig funktioniert, ist es notwendig, dass sie sich sehr leicht freifallend in ihrer Hülse bewege. Der Stiel muss daher immer rein gehalten, mit Seidenpapier von Zeit zu Zeit abgerieben werden, und es ist darauf zu achten, dass beim Einführen der Reissfeder in die Hülse kein Tusch abgestreift werde an den Wänden der letzteren. Zum Füllen der Reissfeder verwende man guten leichtflüssigen Tusch.

Ueber die Spitzen der Punktierstifte I, II, III sind Schutzhülsen geschraubt; diese dienen dazu, die Tiefe, bis zu welcher die Spitzen ins Papier eindringen, also die Stärke der zu stechenden Punkte zu regulieren; mit Hülfe dieser Hülsen können auch kleine Ringe um die Punkte gestempelt werden; man drückt zu diesem Zweck den Stift vor dem Stechen des Punktes auf ein beigegebenes Stempelkissen, die gestochenen Punkte sind dann mit einem kleinen Kreis von 2 mm Durchmesser umgeben. Wird das Instrument nicht gebraucht, so können diese Schutzhülsen so weit herabgeschraubt werden, dass die Spitzen der Stiften nicht mehr vorstehen und so vor Beschädigung geschützt sind.

Die Anordnung von 3 Stiften hat den Zweck, dass beim Auftragen der Netzkpunkte in der Y -Richtung 3 Reihen, in der X -Richtung 2 Reihen Punkte gleichzeitig gestochen werden können. Ferner würde die Bewegungsgrösse der Wagen nicht ausreichen, um mit einem einzigen Stift bei schräg liegenden Papierbogen von $1\text{ m} \times 70\text{ cm}$ diesen ganz bearbeiten zu können, wie dies aus der schematischen Figur 1 deutlich erkennbar ist. Kann der Papierbogen parallel zur Bewegung der Wagen gelegt werden, so wird man denselben immer möglichst mehr an das Basislineal so legen, dass er mit dem Stift I vollständig bearbeitet werden kann, und wird die Stiften II und III nur benützen, wenn die notwendige schräge Lage des Papierbogens dies erforderlich macht. Da die von der Reissfeder gezogene Linie genau durch die gestochenen Punkte geht, so wird vielerorts vorgezogen, das Netz gleich mit der Reissfeder herzustellen und das Stechen der Netzkpunkte zu ersparen; — hiebei wird das Lineal B , welches als Laufbahn für die Stützwalze R (Fig. 1) dient, etwas hinderlich sein, wenn die Linien in der X -Richtung gezogen werden sollen; um diesem Uebelstand, der übrigens nur bei schräg liegendem Papierbogen auftritt, zu begegnen, wird ein kürzeres Lineal beigegeben, welches jeweils so weit zurückgeschoben werden kann, dass die in I oder II befindliche Reissfeder ohne Anstoss daran vorbeigeführt werden kann.

Liegt der Papierbogen parallel, dann wird das Lineal *B* ohnehin ausserhalb (rechts) desselben zu liegen kommen.

Es sei noch bemerkt, dass die Teilungen des Instruments bei 18 bis 20° Celsius richtig sind und dass daher die Temperatur des Arbeitsraumes sich nicht zu weit von der angegebenen Temperatur entferne. — Die hygroskopischen Eigenschaften des Papiers werden sich für die kurze Zeit, welche das Ziehen des Quadratnetzes in Anspruch nimmt, kaum bemerkbar machen, immerhin kann eine gewisse Vorsicht nicht schaden, indem man trachtet, den Feuchtigkeitsgehalt der Luft keinerlei Schwankungen auszusetzen. — Wenn dagegen das Auftragen vieler Koordinatenpunkte oder das Auftragen sämtlicher Details längere Zeit in Anspruch nimmt, wird eine Veränderung der Papierdimensionen nicht wohl zu vermeiden sein. — Man tut in solchem Falle gut, das Auftragen quadratweise vorzunehmen und vor Inangriffnahme eines neuen Quadrates die Netzlinien desselben mit der Teilung der Massrädchen in Einklang zu bringen, indem man die Spitze des Stifts bei abgenommener Schutzhülse in Koincidenz bringt mit einer Netzlinie und dann mittels der Schraubchen *kk* (Fig. 3) die Massrädchen so viel verschiebt, dass sie das richtige Mass der Netzlinie angeben; man gebe hierbei wohl acht, dass die Schraubchen *kk* nicht zu locker sind, damit der Rahmen der Massrädchen nicht wackle oder nicht zu fest angezogen werden, da sonst die Axe des Massrädchens zu schwer gehen würde.

Da der Apparat nicht so plziert werden kann, dass beide Massrädchen günstig beleuchtet sind, ist an jedem Rahmen der letzteren ein kleiner nach allen Seiten drehbarer Spiegel angebracht, mittels dessen das Tageslicht oder Lampenlicht auf die Teilung der Massrädchen reflektiert werden kann.

Bevor man den Apparat in Gebrauch nimmt, wird man denselben einer Prüfung unterziehen, welche sich der Reihe nach auf folgende Punkte zu erstrecken hat:

1. ob der Apparat im allgemeinen in Ordnung sei;
2. ob die Wagen sich genau geradlinig bewegen;
3. ob die Teilungen die richtige Länge haben bei 20° Celsius;
4. ob die Bewegung des *X*-Wagens rechtwinklig sei auf diejenige des *Y*-Wagens;
5. ob die Stiften I, II, III im richtigen Abstand zu einander stehen.

Zu 1. Man sieht nach, ob die Nuten in den Linealen sowie die Führungsrollen *r* vollkommen rein und frei von Staub und Fremdkörpern sind. Die Führungsrollen *r* müssen leicht gehen, dürfen aber nicht den geringsten Spielraum haben. Die Stiften sollen leicht fallen in ihren Hülzen, ebenso die Reissfeder.

Zu 2. Man sticht eine Reihe Punkte mit dem Stift I während man denselben einmal in der Richtung *Y* mit dem *Y*-Wagen bewegt bei stillstehendem *X*-Wagen, das andremal bei festgeklemmtem *Y*-Wagen den *X*-Wagen bewegt und untersucht die beiden entstehenden Punktreihen mit einem genauen Lineal, ob selbe in gerader Linie liegen. Man kann auch statt des Punktier-

stifts in I die Reissfeder plazieren und mit derselben zwei Linien, eine in der X-Richtung und eine in der Y-Richtung ziehen und mit dem Lineal untersuchen. Die Geradlinigkeit wird hier aufs strengste geprüft und mit eigens konstruierten Hilfsmitteln hergestellt. Obwohl die Apparate schon auf grösste Entfernungen versandt wurden, konnte noch keine Abweichung von der Gradlinigkeit konstatiert werden dank der kräftigen und zweckmässigen Konstruktion des Lineals.

Zu 3. Man trägt zwei Punkte auf von zirka 80 bis 100 cm Abstand und vergleicht dieselben unmittelbar darauf mit einem genau geteilten Maßstab, dessen Teilung bei 18 bis 20° richtig ist.

Zu 4. Man trägt mit einem der drei Stiften ein Rechteck von ca. 80 cm $\times$ 100 cm auf und misst die beiden Diagonalen desselben, welche gleich sein müssen, wenn die Bewegung der beiden Wagen rechtwinklig ist. Eine Abweichung kann an der linksseitigen Führungsrolle des X-Wagens korrigiert werden. Diese Bedingung wird vor Absendung aufs strengste erfüllt und es ist nicht zu befürchten, dass durch den Transport etwas geändert werde, weshalb geraten wird, an den betreffenden Korrektionschrauben erst dann etwas zu ändern, wenn sich die absolute Notwendigkeit unzweifelhaft herausgestellt hat.

Zu 5. Man sticht bei festgeklemmtem Y-Wagen mit dem Stift II einen Punkt, schiebt dann den X-Wagen um genau 200 mm nach rechts, dann muss der Stift I den vom Stift II gestochenen Punkt treffen, hierauf führt man den X-Wagen wieder um genau 100 mm zurück nach links, klemmt denselben fest und führt den Y-Wagen um 200 mm abwärts, dann wird auch der Stift III in den zuerst vom Stift II gestochenen Punkt treffen. Eine Abweichung kann durch Verschieben jeder einzelnen Hülse mittels der auf dieselbe wirkenden 4 Druckschrauben u, welche wie beim Fadenkreuz eines Fernrohrs angeordnet sind, korrigiert werden. Die betreffenden Abstände sind vor Absendung aufs genaueste richtiggestellt und die betreffende Einrichtung ist so solid, dass eine Veränderung nach vielen Jahren nicht

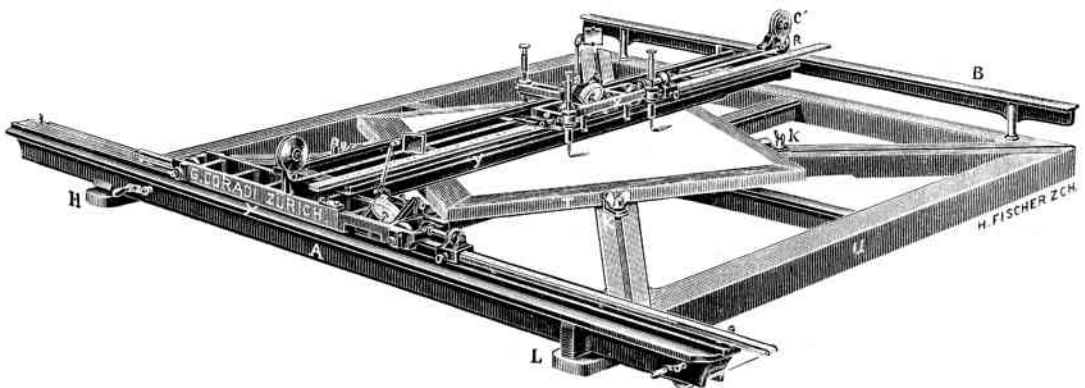


Fig. 7.

zu befürchten ist, weshalb von einer Korrektur ohne zwingende Notwendigkeit nicht Gebrauch gemacht werden sollte.

Auf Wunsch wird statt des Tischblattes T von Holz (gegen entsprechende Preiserhöhung) ein gusseiserner Rahmen geliefert, wie er in Abbildung Fig. 7 dargestellt ist. Auf diesem Rahmen können gewöhnliche Zeichenbretter, die aber eine Dicke von 38 bis 40 mm haben müssen, mittels 4 in Nuten beweglichen Klammern in beliebiger Lage solid befestigt werden. Das Lineal B für die Stützrolle R ist fest mit dem Rahmen verbunden.

Die Verbindung des Basislineals mit dem Rahmen erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Holztisch, nur wird hier die Schraube zur Befestigung des Lineals A von unten eingeschraubt. Man legt die im linksseitigen Teil des Lineals A in einer unterhalb des Lineals befestigten Stahlplatte befindliche kurze Rinne über die im Vorsprung H befestigte Spitzenschraube, legt den andern Teil des Lineals A auf den Vorsprung L des Rahmens, zieht das Lineal so weit nach rechts, dass die Befestigungsschraube von unten eingeschraubt werden kann und zieht dieselbe fest an.

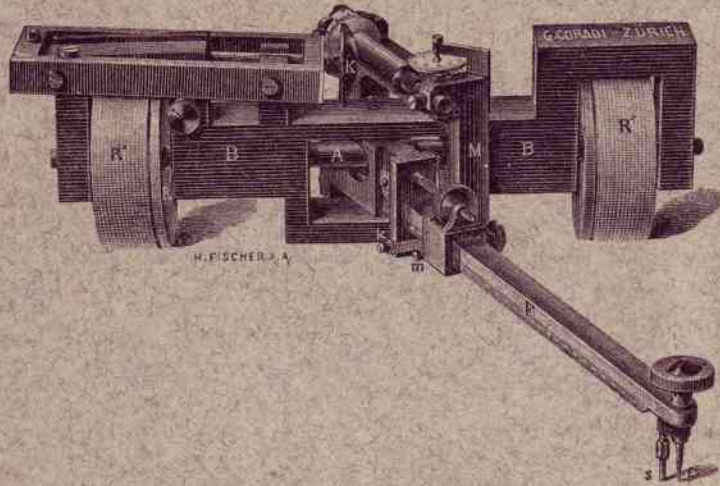
Wird der Koordinatograph nicht gebraucht, so sollte er vor Staub und Stoss geschützt sein und in seinen Kästen untergebracht werden. Da dies etwas umständlich ist, empfiehlt es sich einen Schutzdeckel aus Karton anfertigen zu lassen, welcher über den aufgestellten Apparat gesetzt werden kann und am besten an einer an der Zimmerdecke befestigten Schnurrolle angebracht mittelst Schnurzug von oben herab gelassen werden kann.



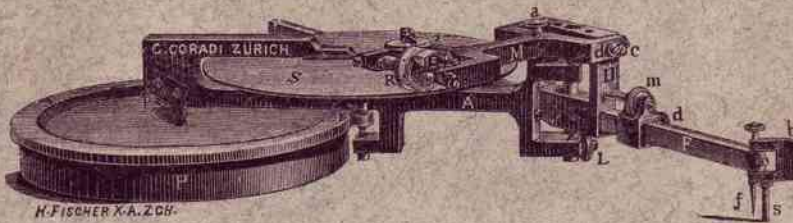
Abnehmerliste der Koordinatographen.

No.	Anno
1. Katasterbureau Amsterdam	1887
2. Katasterbureau Batavia (Java)	1892
3. Kgl. Generalkommission Cassel (1 : 1000 und 1 : 1500)	1895
4. Universität London (Prof. Karl Person) (1 : 1000 und 1 : 500)	1896
5. Kgl. Generalkommission Düsseldorf (1 : 1000 und 1 : 2000)	1897
6. Technisches Bureau R. Reiss, Liebenwerda (1 : 1000 und 1 : 1500)	1898
7. Katasterbureau der intern. Rheinregulierung Buchs	1899
8. Survey Departement Cairo (1 : 2500 und 1 : 1000)	1899
9. Landesvermessung Mexiko (1 : 1000 und 1 : 500)	1901
10. Generalstab (Topographisches Bureau) Sofia (1 : 1000 und 1 : 500)	1901
11. Finanzministerium (Katasterbureau) Paris (1 : 1000 und 1 : 500)	1901
12. Vermessungsamt der Stadt Zürich (1 : 1000 und 1 : 500)	1901
13. Stadtbauamt Teplitz-Schönau (1 : 1440 und 1 : 1000)	1901
14. Survey Departement Cairo (1 : 2500 und 1 : 8000)	1902
15. Bureau d'Enregistrement Fribourg (Suisse) 1 : 1000 und 1 : 500	1902
16. Vermessungsamt der Stadt Winterthur (1 : 200 und 1 : 500)	1903
17. Mr. D. Clivaz, géomètre breveté, Lausanne (1 : 1000 und 1 : 500)	1904
18. Kgl. Generalkommission Cassel (1 : 1250 und 1 : 1500)	1904
19. C. O. Mailloux, Consulting El. Eng., New-York (1" = 100', 1 : 200 u. 1" = 40')	1904
20. Kgl. Pr. Katasterverwaltung (Neumessung) Elberfeld (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 und 1 : 2000)	1904
21. Kgl. Ansiedelungskommission Posen (1 : 2000 und 1 : 4000)	1904
22. Stadtvermessungsamt Charlottenburg (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 und 1 : 2000)	1904
23. K. Russ. Generalstab St. Petersburg	1905
24. Survey Departement Cairo (1 : 2500 und 1 : 8000)	1905
25. M. May, géomètre breveté, Chamoson , Valais (1 : 1000, 1 : 500 und 1 : 4000)	1905
26. Kgl. Preuss. Katasterverwaltung (Neumessung) Barmen (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 und 1 : 2000)	1905
27. Kgl. Generalkommission Münster (1 : 2000 und 1 : 1000)	1905
28. Survey Departement Cairo (mit eiserner Reissbrettunterlage) (1 : 2500, 1 : 8000)	1905
29. Kern & Co., Aarau (1 : 1000)	1905
30. K. Russ. Generalstab St. Petersburg (mit eiserner Reissbrettunterlage)	1906
31. " " " " " " " "	1906
32. Kgl. Regierung Arnsberg (1 : 1000 und 1 : 500)	1907
33. Stadtvermessungsamt Belgrad (Serbien) 1 : 1000 und 1 : 250	1907
34. East Africa Protectorate Kilindini (eiserne Reissbrettunterlage) (1 : 2500 u. 1 : 1000)	1907
35. Städt. Tiefbau-Deputation Schöneberg-Berlin (eiserne Reissbrettunterlage) (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 und 1 : 2000)	1907
36. Konkordatsgeometer Kägi & Grob, Arbon (Schweiz) 1 : 500, 1 : 1000	1907
37. Kgl. Generalkommission Merseburg (1 : 1000, 1 : 1500, 1 : 2500 und 1 : 1250)	
38. Konkordatsgeometer E. Winkler, Wädenswil (1 : 1000 und 1 : 500)	1907
39. Generalkommission Düsseldorf (1 : 1000 und 1 : 2000)	1907
40. Kgl. Ansiedelungskommission Posen (1 : 1000 und 1 : 4000)	1908
41. Landesvermessung Brasilien	1908
42. Eidgen. Polytechnikum Zürich (1 : 1000 und 1 : 500)	1908
43. Grenzregulierungskommission Chile (1 : 1000 und 1 : 2500)	1908
44. Konkordatsgeometer Ehrensperger Luzern (1 : 1000 und 1 : 500)	1908
45. } Kais. Russ. Generalstab	
46. }	1909

Kugelrollplanimeter.



Scheibenplanimeter.



Compensationsplanimeter.

