

Mathem.-mechan. Institut

**G. Coradi**

❖ **ZÜRICH 6** ❖

(SCHWEIZ)

Mathematische  
Präzisions - Instrumente

Ausgabe 1915



**Auszeichnungen :**

Zürich 1885: Diplom :-: Paris 1886: Medaille d'argent :-: Zürich 1894: Ehrendiplom  
Paris 1900: Grand Prix :-: St-Louis 1904: Grand Prix

---

---

Mathematisch-mechanisches Institut

**G. Coradi**

Zürich 6 (Schweiz)

Weinbergstrasse 49

Telegrammadresse: „Coradige Zürich“



**Verzeichnis**

über

**Mathematische Präzisions-Instrumente**



**Ausgabe 1915**

Ohne Verbindlichkeit

*Preise auf besonderem Blatt*

# Inhaltsverzeichnis.

---

	Seite
1. Geschäftliche Bemerkungen . . . . .	3
2. Präzisions-Pantographen und Stangenzirkel . . . . .	5
3. Planimeter . . . . .	13
4. Integraphen . . . . .	27
5. Parabolograph . . . . .	30
6. Kurvimeter . . . . .	31
7. Integratoren . . . . .	32
8. Analysatoren . . . . .	34
9. Koordinatographen . . . . .	36
10. Detailkoordinatographen . . . . .	42
11. Affinograph . . . . .	47
12. Litteraturverzeichnis . . . . .	48



## **Geschäftliche Bemerkungen.**

---

1. Briefe und Gelder erbitte mir franko; Briefe in die Schweiz kosten: 25 Cts.; 20 Pf.; 25 Heller; Postkarten: 10 Cts.; 10 Pf.; 10 Heller.
2. Die Preise verstehen sich netto comptant ab meinen Werkstätten in Zürich und sind auf einem besonderen Preisblatt in Franken angegeben. Fremde Gelder und Coupon nehme zum Tageskurs an.
3. Für sorgfältige Verpackung trage ich Sorge und berechne hiefür nur die eigenen Auslagen; die Verpackung wird in der Regel nicht zurückgenommen.
4. Für dauerhafte, kunstgerechte Ausführung und genaue Justierung meiner Instrumente leiste ich Garantie.
5. Der Versand der Instrumente erfolgt auf Gefahr und Rechnung des Bestellers in der Regel gegen Nachnahme oder vorherige Einsendung des Betrages. Jenen Herren, welche mir bereits bekannt oder mir durch ihre Stellung oder mir bekannte Herren empfohlen sind, sowie an staatliche oder städtische Behörden und Institute, gestatte gerne Zahlung nach Empfang und Prüfung, oder nach besonderer Uebereinkunft.
6. *Einsichts- und Auswahlendungen können nicht gemacht werden*, dagegen gebe ich bei Auswahl der Instrumente auf Grund meiner Erfahrungen gerne in gewissenhaftester Weise meinen Rat.
7. Pantographen und Planimeter sind stets auf Lager und können nach erfolgter Justierung sofort geliefert werden. Integraphen und Koordinatographen befinden sich stets in Arbeit und bitte ich bei Bestellung die Lieferzeit zu erfragen. Die übrigen Instrumente werden nur auf Bestellung angefertigt und erfordern daher eine längere Lieferfrist.
8. Preisermässigungen können nicht gewährt werden.
9. Da ich stets bestrebt bin, durch Anbringung zweckmässiger Verbesserungen die Instrumente weiter zu vervollkommen, stimmen die Abbildungen nicht immer ganz mit der wirklichen Ausführung der Instrumente überein; soweit dies jetzt der Fall ist, wird es im Text erwähnt.
10. Die Herren Auftraggeber sind gebeten, ihre Adresse mit Angabe der nächsten Eisenbahnstation *recht genau* anzugeben, *ebenso ob die Sendung per Eilfracht, gew. Fracht oder durch Post erfolgen soll*, auch bitte um Angabe des zu wählenden Transportweges. Bei Bestellungen durch Draht genügt die Angabe der No. dieses Verzeichnisses, sowie die gewünschte Stückzahl. Aufträge durch Draht werden nach deren Wortlaut ausgeführt, aber eine Garantie für wunschgemässe Ausführung kann wegen allfälligem unrichtigem Wortlaut der Telegramme nicht übernommen werden; deshalb wird sofortige schriftliche Bestätigung empfohlen.
11. *Das mit diesem Verzeichnis und Preisblatt gemachte Angebot ist freibleibend. Rechtsverbindliche Lieferfristen werden nicht eingegangen*, doch bin ich bestrebt, die bei Auftragsbestätigung angegebenen Lieferfrist einzuhalten.
12. Durch vorliegendes Verzeichnis und Preisblatt werden alle früheren Preisangaben ungültig.

Zürich 6, 1915.

**G. Coradi.**

---

Unberechtigter Nachdruck der Abbildungen und des Inhaltes  
wird gesetzlich verfolgt

---

# A.

## Freischwebende Pantographen.

### Litteratur-Nachweis.

von Schlieben, Handbuch der Vermessungskunst. 9. Auflage, v. W. Caville. Seite 468.

Brönnimann, Katastervermessung, Bern 1888.

Zeitschrift für Vermess.-Wesen, V. Bd., Seite 93, VI. Bd., Seite 368  
u. a. O.

**Jedem Pantographen wird eine Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch beigegeben.**

Beste, genaueste und vorteilhafteste Hilfsmittel zur Ausführung von Reduktionen und Vergrößerungen von Plänen und Karten; unübertroffene, stetig vervollkommnete Konstruktion.

### Vorzüge dieser Pantographen.

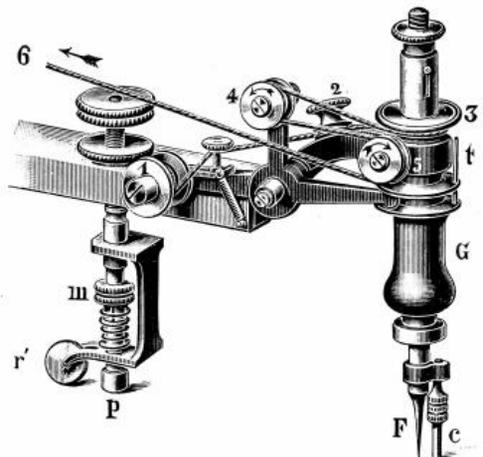
1. Infolge der rationellen Konstruktion und Herstellungsweise, und der äusserst exakten Ausführung sämtlicher Teile derselben, ist die Genauigkeit der Reduktion eine **fast absolute**, und übertrifft zumeist die Erwartungen der Besteller.

2. Die Handhabung und Aufstellung des Instruments ist äusserst einfach und bequem, die Führung ungemein leicht, so dass jeder Linie wie beim Schreiben nachgefahren werden kann.

3. Mit keiner andern Konstruktion lassen sich Vergrößerungen so leicht und zuverlässig ausführen, da eine und dieselbe Stellung der Gelenke zugleich zum Vergrössern und Verkleinern dient, ist die Genauigkeit des Instruments für beide Verwendungsarten gleich gross. Die Fehler der Vergrößerung nehmen nur in dem Verhältnis zu, als sich die unvermeidlichen Einstellungsfehler vergrössern.

4. Die Teilung auf den Stäben der Instrumente I—III kann zur exakten Einstellung der verschiedensten Verhältnisse verwendet werden, da der Nullpunkt der Teilungen sich genau auf die Mittellinie der Achsen bezieht.

5. Die Führung des Instruments sowie die Handhabung der **Auslösevorrichtung** zum Heben und Senken der Zeichen- und Punktierstifte ist bequemer als bei irgend einer andern Konstruktion. Beides geschieht mittels des Griffes *G* (vergl. nebenstehende Abbildung) und erfordert nur die Anwendung der rechten Hand, so dass die linke Hand zur Entlastung des Oberkörpers frei bleibt. Die Bewegung der Auslösevorrichtung ist der unwillkürlichen Bewegung angepasst, welche die Hand beim Beginn und am Ende des Nachfahrens einer Linie machen will. Zieht



Auslösevorrichtung für Pantographen I, II und IIIa.

man den Griff *G* nach unten, so geht auch der Zeichenstift auf die Planfläche herab — in welcher Stellung er durch eine Drehung des Griffes *G* befestigt werden kann — wird der Griff *G* gehoben, so hebt sich auch der Zeichenstift und wird durch eine am Auslösehebel angebrachte Spiralfeder oben gehalten. **Für die Benützung des Punktierstiftes kann durch Verschiebung ihres Aufhängepunktes diese Spiralfeder so verstärkt werden, dass sie imstande ist, die Spitze des Punktierstiftes aus dem Papier zu ziehen und in der Höhe zu halten.** Diese Verbesserungen erleichtern das Arbeiten mit Pantographen ungemein und machen dasselbe weniger ermüdend.

6. Die Fahr-, Zeichen- und Punktierstifte sind bei allen diesen Pantographen so eingepasst, dass sie, ohne zu wackeln, durch ihr eigenes Gewicht fallen; dieselben sind schön glänzend poliert und vernickelt, so dass sie nicht rosten und leicht rein zu halten sind. Der Fahrstift ist oberhalb seiner Hülse mit einer Mutter und Federhülse versehen, mittelst welcher derselbe auf beliebige Höhe gestellt und auch direkt zum Punktieren beim Vergrössern verwendet werden kann. Diese Vorrichtung erleichtert das scharfe Einstellen auf bestimmte Punkte, während die unterhalb der Hülse am Fahrstift angebrachte kleine Stütze *c* so gestellt werden kann, dass die Fahrstiftspitze knapp über dem Papier schwebt, wodurch ein sehr exaktes Nachfahren ermöglicht und das Original vor Beschädigung durch die Fahrstiftspitze geschützt wird. **Ueber die Spitze des Punktierstiftes ist eine Hülse geschraubt, welche ein zu tiefes Eindringen der Spitze ins Papier verhindert, die Grösse der zu stechenden Punkte zu regulieren gestattet und durch genügendes Herausrauben die Spitze schützt vor Beschädigungen während des Nichtgebrauchs.** In die Zeichenstifte passen die Künstlerstifte von Faber und L. & C. Hardtmuth.

7. Zur Aufstellung des Instruments kann jeder beliebige Tisch verwendet werden, wenn er nur genügend eben, und so gross ist, dass Gestell, Original und Kopie Platz haben. Auch können Zeichnungen auf Gegenstände übertragen werden, die eine gewisse Höhe haben (z. B. Lithographiesteine); man braucht nur Gestell und Original entsprechend zu erhöhen.

Die genannten Vorzüge meiner Pantographen haben bewirkt, dass nach Bekanntwerden derselben das bisherige Vorurteil gegen die Verwendung dieser Instrumente (welches seinen Grund in der Ungenauigkeit und schwerfälligen Handhabung der ältern, auf Rollen gehenden Instrumente hatte) allmählich geschwunden ist, so dass bis heute über 3500 Stück derselben, meist der grössten Sorten, geliefert wurden.

**Eine Anleitung und eine Einstellungstabelle wird jedem Pantographen beigegeben.**

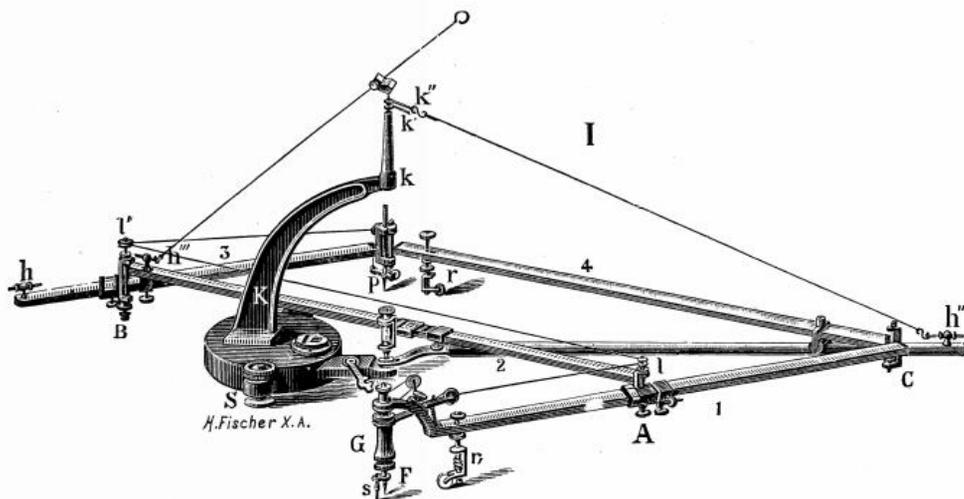
Die Pantographen mit 60 cm langen Stäben gestatten bei Stellung  $\frac{1}{2}$  ein Quadrat von 50 cm Seite oder ein Rechteck von 40×60 cm mit dem Fahrstift zu umfahren, die mit 96 cm langen Stäben ein Quadrat von 80 cm Seite oder ein Rechteck von 120×70 cm. Für die Verhältnisse über  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{4}{5}$  wird die umfahrbare Fläche schmaler, für die Verhältnisse unter  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{20}$  wird dieselbe entsprechend grösser.

Jedem Techniker kann ich auf Grund meiner Erfahrungen die Anschaffung eines Präzisions-Pantographen bestens empfehlen, da er mit vollkommenster Genauigkeit arbeitet, und überall rückhaltlose Anerkennung von allen Behörden und Technikern gefunden hat, die solche Instrumente von mir bezogen haben und mit denselben arbeiten.

Die Stäbe sämtlicher Pantographen werden vernickelt, sie sind also gegen Oxydation geschützt und deshalb den Messingstäben vorzuziehen.

**Pantograph, Sorte I** (siehe nachfolgende Abbildung I) zum Kopieren, Verkleinern und Vergrössern in allen Verhältnissen.

Die Stäbe aus hartgezogenen, vierkantigen Messingröhren, welche in Millimeter geteilt sind, mit Nonien für 0,1 mm an den Hülsen und Mikrometerbewegung, Gelenke zwischen Spitzen gehend. Sehr bequeme Auslösung mittels einer die Fahrstift-hülse zentrisch umschliessenden beweglichen Hülse, an welcher zugleich geführt wird. Die Laufrolle am Fahrstab ist mit einer Spiralfeder versehen, deren Wirkung sich durch eine Schraubenmutter regulieren lässt. Die Verhältnisse von  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{1}{20}$  werden mit Pol am Ende, diejenigen von  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{3}{2}$  werden mit Pol in der Mitte eingestellt. Zu diesem Zweck können Pol- und Zeichenstift in ihren Hülsen vertauscht werden. Der unterstützungsbedürftige Teil des Instrumentes ist an einem diagonalen, unterhalb des Instruments befindlichen Tragrohr aufgehängt; letzteres stützt sich gegen einen im Gestell eingeschraubten Stahlzylinder, in dessen Zentrum das Kugellager des Pols eingelassen ist, so dass der Zug des Aufhängedrahtes keine Zwängung im Pol-Gelenk bewirkt. Am Gestell zwei Schrauben und Dosenlibelle zur Vertikalstellung der Drehachse des Instruments; eine kleine Setzlibelle zur Horizontalstellung der Stäbe, ein Fahrstift, zwei Punktierstifte, ein Zeichenstift, sämtlich vernickelt, Stäbe vernickelt zum Schutz gegen Oxydation. Eleganter polierter Kasten, mit gutem Schloss und Handgriff.



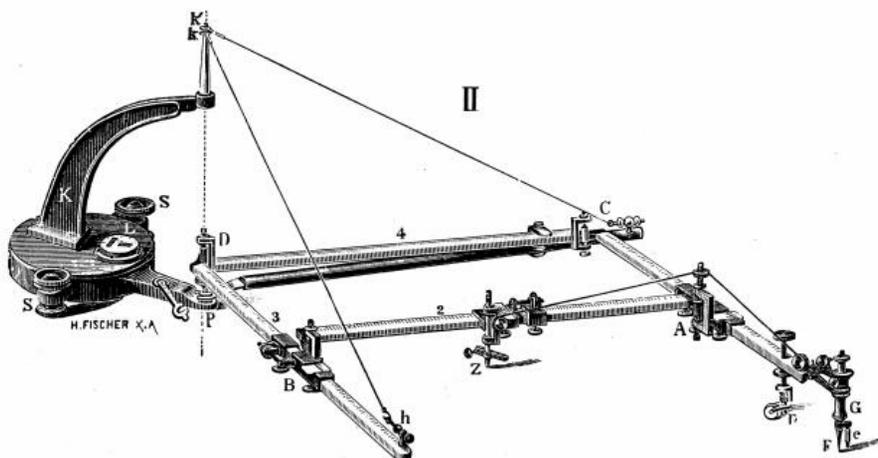
No. 1—4 des Verzeichnis.

### Preise:

No.

1.	Länge der Stäbe	60	cm	Fr.
2.	"	72	"	"
3.	"	84	"	"
4.	"	96	"	"

5. Ein weiteres vernickeltes Tragrohr, statt der Laufrolle am Zeichenstift, um auch diesen Teil des Instruments schwebend zu erhalten, wenn z. B. mit dem Instrument bei Stellung Pol in der Mitte direkt auf Wachsüberzug von Lithographiesteinen oder Kupferplatten radiert, und eine Beschädigung dieses Ueberzuges durch die Laufrolle vermieden werden soll, samt Tragrolle je nach Länge . . . Fr.
6. Ein eben solches Tragrohr, statt der Laufrolle am Fahrstab, um auch diesen freischwebend zu erhalten, wenn wertvollen Originalen (Oelgemälden, Photographien etc.) nachgefahren und jede Berührung derselben mit der Laufrolle vermieden werden soll! **Nur für Instrumente von 60 cm Länge Fr.**



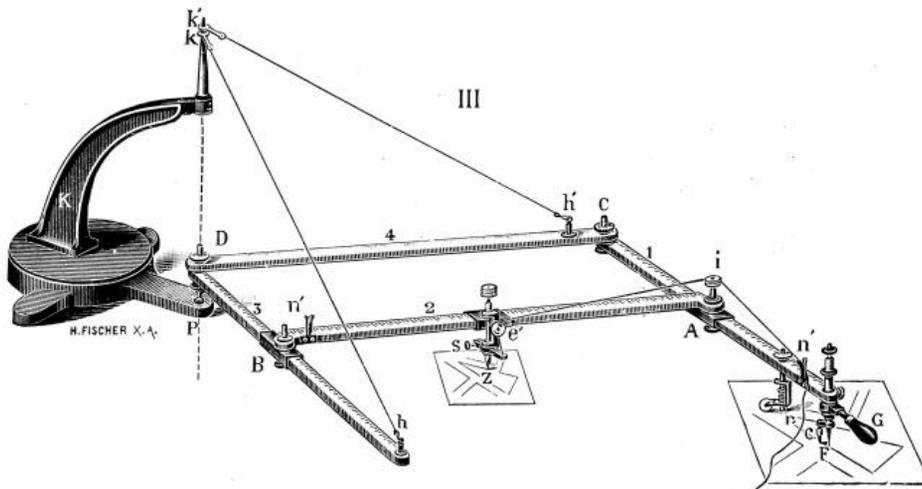
No. 7 —10 des Verzeichnis

**Pantograph, Sorte II** (s. umstehende Abbildung II), wie Sorte I, jedoch nur zum Verkleinern und Vergrössern in allen Verhältnissen von  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{4}{5}$ , (nur mit Aufstellung Pol am Ende verwendbar). Alles übrige wie bei I; auch diese Sorte Pantographen wird mit einem Tragrohr ausgestattet, welches unter dem Stab 4 angebracht ist, das sich gegen den im Gestell befestigten Stahl-Zylinder stützt und **nur den** Zweck hat, dass der Zug des Aufhängerdrathes keine Zwängung im Pol-Gelenk bewirkt.

No.

7. Länge der Stäbe	60 cm	.....	Fr.
8. " " "	72 "	.....	"
9. " " "	84 "	.....	"
10. " " "	96 "	.....	"

Ohne Mikrometerbewegung kosten Sorte I und II weniger : . . . . "

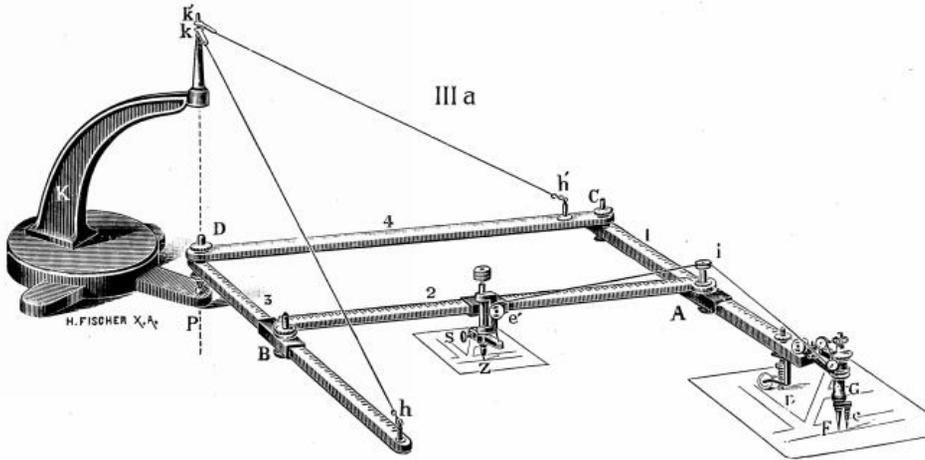


No. 11—14 des Verzeichnis.

**Pantograph, Sorte III** (siehe Abbildung III) zum Verkleinern und Vergrössern in allen Verhältnissen von  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{4}{5}$ . Die Stäbe aus vierkantigen hartgezogenen Messingröhren, welche in Millimeter geteilt sind. An den Hülsen versilberte Facetten zum Einstellen auf die Teilstriche. Gelenke in gut eingepassten konischen Stahlaxen gehend. Einfache Auslösung; ohne Schrauben, ohne Libelle und ohne Riegel am Gestell. Je ein Fahr-, Punktier- und Zeichenstift, vernickelt. Stäbe vernickelt. Eleganter polierter Kasten, mit gutem Schloss und Handgriff.

11. Länge der Stäbe	60 cm	.....	Fr.
12. " " "	72 "	.....	"
13. " " "	84 "	.....	"
14. " " "	96 "	.....	"

Die Aufhängung bei III, IV und V ist derart, dass die Drehaxe des Instruments ohne weiters rechtwinklig ist auf der ebenen Tischfläche und die Stäbe des Instruments sich parallel der Tischfläche bewegen. Es braucht weder der Tisch noch das Instrument genau horizontal gestellt werden.



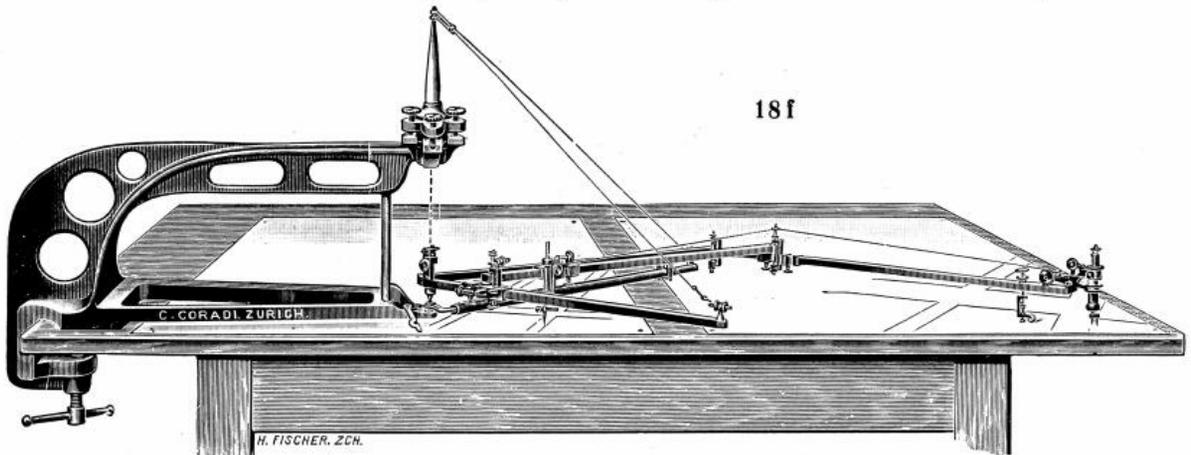
Pantograph, Sorte III mit Auslösemechanismus wie bei Sorte I und II (IIIa).  
No. 11–14 des Verzeichnis mit Vervollständigung a.

No.

**Vervollständigungen zu No. III.**

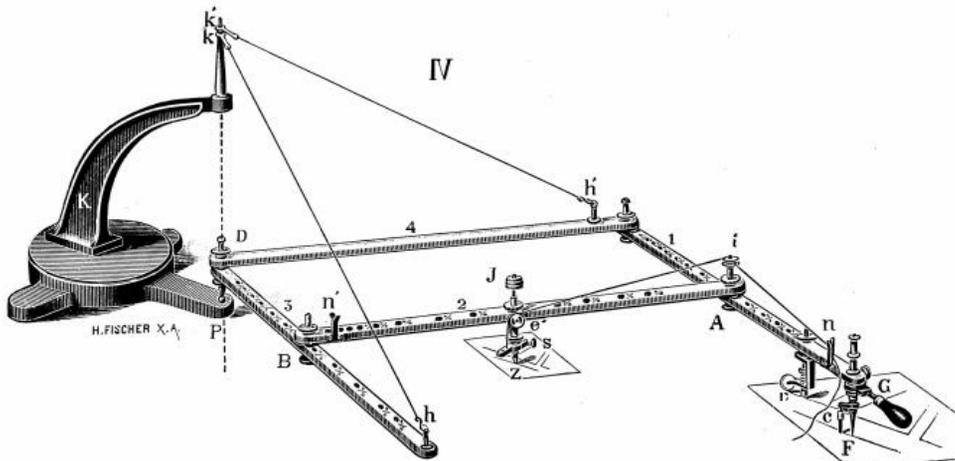
- 15. a) Auslösemechanismus wie bei I mehr: . . . . . Fr.
- 16. b) Schrauben, Dosenlibelle und Riegel am Gestell, und Aufsatzlibelle zur Horizontalstellung der Stäbe mehr: . . . . . "
- 17. c) Nonien und Mikrometerwerk, mehr: . . . . . "
- 18. d) Einrichtung zum Kopieren ( $\frac{2}{3}-\frac{1}{1}-\frac{3}{2}$ ) wie bei I; je nach der Länge der Stäbe . . . . . "
- 18. e) Glasmarke und Loupe am Fahrstift . . . . . "

NB. Die Vervollständigungen No. 15a, 17c und 18d können nicht nachträglich geliefert werden; dieselben müssen vielmehr, wenn sie gewünscht werden, gleich mit dem Instrument bestellt werden. Die Vervollständigung 18d (Einrichtung zum Kopieren) erfordert auch die Vervollständigung 16b (Einrichtung zum Horizontalstellen).



Gestell mit freischwebendem Fuss.

18. f) (Siehe vorstehende Abbildung). Dieser Träger wird am Ende des Tisches festgeschraubt; der 40 cm lange, gitterartige Arm, der an seinem Ende das Kugellager und die Aufhängeaxe des Pantographen trägt, steht etwa  $\frac{3}{4}$  cm mit seiner untern Fläche über der Tischfläche, so dass das Blatt, welches die reduzierte Zeichnung aufnehmen soll, bequem unter der Drehaxe des Pantographen verschoben werden kann zur raschen Orientierung von Reduktion und Original. Dies ist namentlich sehr wichtig für starke Reduktionen ( $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{20}$ ), bei welchen der Fuss des gewöhnlichen Gestells auf dem Zeichnungsblatt ruht, und daher das Verschieben und Orientieren des Letztern sehr erschwert. Der Preis der Pantographen *Sorte I, II, III b* mit diesem Gestell samt Libellenvorrichtung zum Senkrechtstellen der Umdrehungsachse sowie mit Schieberkasten zum Aufbewahren des Gestells erhöht sich um . . . . . Fr.
18. g) Der Preis der Pantographen *Sorte III* mit diesem Gestell (18f) anstatt des einfachen Gestells ohne Horizontalstellung erhöht sich um . . . . . Fr.
18. h) Preis des Gestells allein, mit Libelle zum Vertikalstellen der Umdrehungsachse; samt Schieberkasten . . . . . ”



No. 19—22 des Verzeichnis.

**Pantograph, Sorte IV**, aus vierkantigen hartgezogenen Messingröhren; zum Verkleinern und Vergrössern. Für alle Arbeiten, bei welchen die Einschrumpfung des Papiers nicht berücksichtigt zu werden braucht. Die Gelenke bestehen aus 3 cm langen konischen Stahlaxen, welche in Metallhülsen gut eingepasst sind. Letztere werden in genau gebohrte Löcher der Stäbe eingesteckt und festgeschraubt. Für die Verhältnisse  $\frac{1}{20}$ ,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{4}{5}$  **oder besonders gewünschte**. Stäbe vernickelt. Einfache Auslösung und einfaches Gestell wie bei III. Je ein feinpolierter vernickelter Fahrstift, Punktierstift und Bleistift. Kasten zur Aufbewahrung, von Tannenholz, poliert, mit gutem Schloss und Handgriff.

No.	Länge der Stäbe	60 cm	. . . . .	Fr.
19.	"	72	" . . . . .	"
20.	"	84	" . . . . .	"
21.	"	96	" . . . . .	"
22.	"		" . . . . .	"

No.

**Pantograph, Sorte V**, mit Holzstäben zum Verkleinern und Vergrössern. Auf die Anfertigung der Stiften, Gelenke und deren Hülsen, welche gleich konstruiert sind wie bei Sorte IV, sowie auf die Bohrung der Löcher wird ganz die gleiche Sorgfalt verwendet wie bei Sorte III und IV. Die Stäbe werden aus trockenem Birnbaumholz gefertigt, so dass sich dieselben bei trockener Aufbewahrung und Schutz vor direkter Sonnenwärme nicht leicht verziehen. **Eine Garantie für bleibende Genauigkeit der Holzpantographen kann nicht übernommen werden.** Verhältnisse, Auslösung, Stiften und Kasten wie bei Sorte IV. Statt der Laufrolle ist am Fahrstab ein Stahlstift mit feinpolierter und kugelförmiger Auflagefläche angebracht.

23. Länge der Stäbe 72 cm . . . . . Fr.

24. " " " 96 " . . . . . "

Die Aufbewahrungskästen der Pantographen Sorte IV und V werden kürzer gemacht als bei Sorte I—III, indem der Mittelstab 2 vom Instrument getrennt und für sich im Kasten untergebracht wird, wodurch keinerlei Mehrarbeit beim Herausnehmen oder Aufbewahren im Kasten entsteht, indem auch bei langem Kasten das *Instrument nur auf dem Verhältnis 1/2 in den Kasten gelegt werden kann*; somit immer eine Verstellung des Instruments erfolgen muss, wenn es nicht gerade auf 1/2 benutzt wurde.

24. a) **Pantograph, Sorte VI**, zum Vergrössern und zum Verkleinern bis 1/50 wie Sorte III mit Auslösevorrichtung No. 15 a und Gestell 18 f; wird nur in einer Länge von 96 cm angefertigt . . . . . Fr.

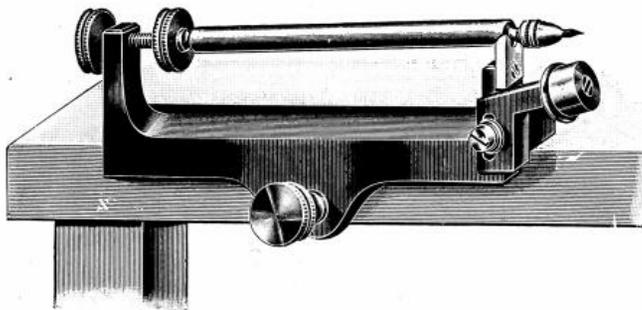
Dieser Pantograph ist besonders eingerichtet, um Verkleinerungen von Plänen bis 1 : 50 in einfachster Weise und mit grösster Genauigkeit ausführen zu können. Es ist zu diesem Zweck nicht nötig, zwei Pantographen zu kuppeln, welches Verfahren umständlich, zeitraubend, kostspielig und mit Anhäufungen von Fehlerquellen verbunden ist.

25. Reissfedern zu Pantographen geben nach allen Seiten gleich feine Linien . . . . . per Stück Fr.

26. Reservepunktierstiften . . . . . " " "

26. a) Reservebleieinsatzröhre . . . . . " " "

27. **Apparat**, um die Bleistifte der Pantographen zentrisch zu spitzen, zum Anschrauben an den Tisch; samt feiner Flachfeile . . . . . "



No. 27

Meine Pantographen sind unerreicht in Präzision und bequemer Handhabung. Die Preise sind aufs billigste notiert; — wenn anderwärts ähnliche Instrumente billiger offeriert werden, so ist das eben entsprechend minderwertiges Fabrikat!

Von den Abnehmern der bis jetzt von Zürich aus verkauften über 3500 Stück bin ich in der Lage, Behörden und Ingenieure des In- und Auslandes als Referenzen anzugeben!

***Jedem Pantographen wird eine Einstellungstabelle für verschiedene Massstäbe und Verhältnisse beigegeben.***

No.

27. a) **Stangenzirkel**, eigenes Fabrikat, bestehend aus einem hohlen, vierkantigen Messingstab von gleichem Querschnitt wie die Stäbe meiner Pantographen; zwei verschiebbare Hülsen, die eine mit Nonius und Mikrometerwerk, die andere nur mit Index; abnehmbare Spitzen, ein Nadelfuss, ein Bleistifteinsatz, eine Reissfeder. Der Stab ist in Millimeter geteilt, der Nonius gibt  $\frac{1}{10}$  Millimeter an. Wird der Index der einen Hülse auf den Nullstrich der Teilung eingestellt, so stimmt der Abstand der beiden Spitzen mit dem am Nonius der andern Hülse eingestellten Mass. Beim Gebrauch für meist kurze Abstände kann der Stab mehr in die Mitte gebracht werden, indem man den Index der festen Hülse auf ein gerades Mass (20 oder 40 cm) einstellt und dieses Mass beim Auftragen in Rechnung bringt.

Für 1 Meter Spannweite samt Etui . . . . . Fr.

27. b) **Derselbe**, wie No. 27 a für eine Spannweite von 1,5 Meter . . . . . „



## B. Planimeter.

### Litteratur-Nachweis.

- F. Hohmann**, Beschreibung, Theorie und Gebrauch des Präzisionspolarplanimeters, 1882.  
Das freischwebende Präzisionsplanimeter, 1885.  
Das Linear-Rollplanimeter, 1884.  
Bei Th. Bloesings Univ.-Buchhandlung, Erlangen.
- G. Coradi**, Das Präzisionsplanimeter, Patent Hohmann-Coradi,  
Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1881, S. 127.
- F. H. Reitz**, Planimeter Hohmann-Coradi, Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1882, S. 523.
- F. Lorber**, Das freischwebende Präzisions-Polarplanimeter,  
Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1884, S. 1.
- F. H. Reitz**, Rollplanimeter, Patent Hohmann-Coradi,  
Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1884, S. 479.
- P. Fenner**, Beitrag zur Theorie des Rollplanimeters,  
Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1886, S. 216, 242, 560.
- F. Lorber**, Coradi's Kugelplanimeter, Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1888, S. 161.
- V. Lefrançois**, Nouveau Planimètre de Précision 1890, bei M. Boiton, Place Victor Hugo 9, Grenoble.
- O. Lang**, Kompensations-Polarplanimeter von G. Coradi,  
Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1894, S. 353.
- O. Lang**, Neuerung an Kompensationsplanimetern,  
Zeitschrift für Vermessungs-Wesen, 1898, S. 147.

No.  
28.

„**Die Planimeter Coradi**“, Broschüre in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache, 40 Seiten, 25 Abbildungen, Preis je . . . . Fr.

(Der Betrag wird bei Bestellung eines Instrumentes zurückvergütet.)

Jeder Vermessungstechniker, der mit Flächenberechnungen zu tun hat, ein Planimeter besitzt oder zu kaufen beabsichtigt, sollte nicht versäumen, dieses nützliche Schriftchen durchzulesen, da es neben einer allgemeinen leicht verständlichen Theorie der Planimeter wertvolle Winke und allgemein gültige Regeln für die praktische Anwendung dieser Instrumente enthält und Aufschluss gibt über die besondern Eigenschaften und Vorzüge der verschiedenen Konstruktionen. — Der Verfasser hat darin die Resultate seiner langjährigen Bestrebungen zur Vervollkommnung der Planimeter niedergelegt.

28. a). Sollen die Planimeter für *zwei* Masse justiert werden (Meter- und Zollmass oder Meter- und Klaftermass etc.), ebenso **wenn eine grössere Anzahl nicht gebräuchlicher Masstabverhältnisse** gewünscht wird, so erhöht dies den Preis um . . . . Fr.

# 1. Kugelrollplanimeter.

Das Instrument ruht mit zwei gleich grossen zylindrischen Walzen auf dem Plane, es lässt sich beliebig lange Strecken weit in gerader Linie vorwärts bewegen, wodurch die Walzen in Umdrehung versetzt werden, welche ihre Abwicklung der Kugelachse und dem darauf steckenden Kugelsegment mitteilen. Letzteres bewegt die zylindrische, dem Fahrarm parallel bleibende Messrolle mit Teilkreis aus Celluloïd, welche mittelst Feder an das Segment angedrückt wird. Das linke Ende des Rahmens, in welchem die Kugelachse gelagert ist, lässt sich durch Drehen der mit Pfeil bezeichneten Exzentrerschraube in die Höhe heben, so dass das Rädchen an der Kugelachse ausser Eingriff kommt, und beim ersten flüchtigen Umfahren der Figuren sich nur die Laufwalze dreht. Am Rahmen der Messrolle ist ebenfalls eine Druckschraube angebracht, um die Berührung von Zylinder und Kugel aufzuheben. Im Gestell *B* ist eine Bremsschraube, welche auf die Walze *R* wirkt und das Instrument auf dem Plan festzustellen gestattet. Am Fahrstift drehbarer Flügelgriff mit stellbarer federnder Stütze. Der Fahrstab gestattet eine Winkelöffnung von je 50° nach links und rechts, so dass Flächen von beliebiger Länge und von einer Breite gleich der eingestellten Fahrarmlänge auf einmal mit dem Fahrstift umzogen werden können.

Die Teilungen auf Messrolle und Zählrad sind auf weissem Celluloïd ausgeführt, die zylindrische Messrolle und das Kugelsegment aus harter Nickellegierung, mathematisch genau zylindrisch resp. sphärisch geschliffen.

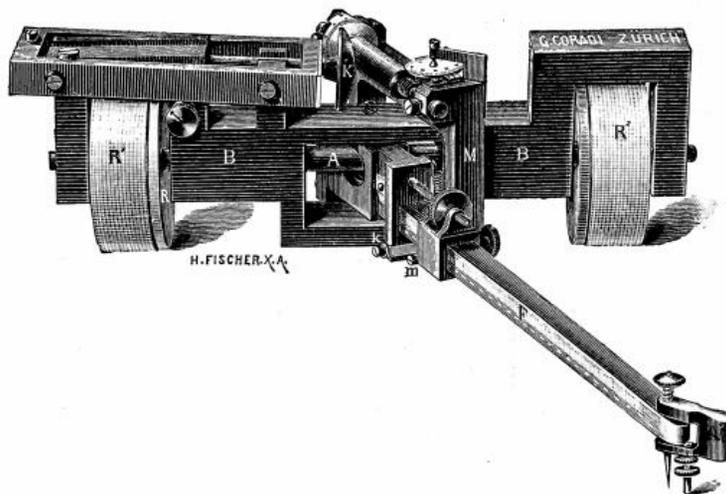
Die Etuis sind so eingerichtet, dass der Fahrstab auf seiner Stellung verbleiben kann, wenn das Instrument hineingelegt wird (extreme Stellungen ausgenommen, die grössern Etui für No. 29—34 sind mit gutem Schloss und Handgriff versehen).

Das grosse Rollplanimeter No. 31 und 32 hat sich bei sorgfältiger Handhabung auf ebenen Plänen als das vollkommenste, genaueste und beste aller Planimeter bewährt!

Einfache, bequeme Aufstellung. Möglichkeit der Umfahrung sehr grosser und besonders langgestreckter Figuren. Grösste erreichbare Genauigkeit auf ebenen Plänen.

No.

29. **Kleines Kugelrollplanimeter** (siehe untenstehende Figur) für Noniuseinheiten von 0,8 bis 0,32 □ mm, Walzenlänge 12 cm, Fahrstab 20 cm. Das Zählrad aus Celluloïd gibt 50 Umdrehungen der Rolle an. Kontrollineal samt elegantem verschliessbarem Etui . . . . . Fr.



No. 29—32 des Verzeichnis.

No.

30. **Dasselbe** mit Verlängerung des Fahrstabs bis 40 cm für Noniuseinheiten von 1,6 bis 0,32 □ mm . . . . . Fr.
31. **Grosses Kugelrollplanimeter**, Walzenlänge 16 cm, Fahrstab 30 cm, für Noniuseinheiten von 1 bis 0,4 □ mm, im übrigen ganz wie No. 29, doch in allen Teilen grösser. Infolge seines grossen Eigengewichtes kann dieses Instrument fast ebenso gut auf alten faltigen Plänen verwendet werden, wie das Scheibenplanimeter. Mit Kontrolllineal und elegantem verschliessbaren Etui . . . . . Fr.
32. **Dasselbe** mit Verlängerung des Fahrstabs für Noniuseinheiten von 2 bis 0,4 □ mm Fr.

Die Verlängerung des Fahrstabs kann nicht nachgeliefert werden.

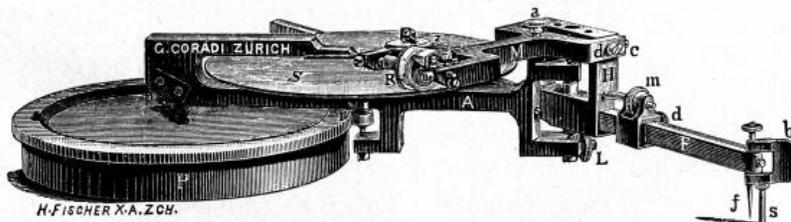
## 2. Präzisions-Scheibenpolarplanimeter.

### Besondere Vorzüge des Scheibenplanimeters :

Gänzliche Unabhängigkeit der Messrollenbewegung von der Beschaffenheit des Planes. Es können mit demselben auch auf alten, gefalteten oder gerollten Plänen zuverlässige Flächenberechnungen ausgeführt werden. — Grösste erreichbare Genauigkeit; bequemes Ablesen. Bequemere Handhabung als alle bisherigen Konstruktionen dieser Art. Grosse Dauerhaftigkeit.

Das Präzisions-Scheibenplanimeter besteht aus zwei getrennten Teilen: der metallenen Polscheibe *P* und dem eigentlichen Planimeter. Letzterer wird mit der Scheibe auf einfache Weise in Verbindung gesetzt indem man das Lager *p* über die zentrale Kugel der Polscheibe setzt und den Fahrstift *f* und Laufrolle *L* auf dem Plan ruhen lässt. Durch die Bewegung des Fahrstifts um den Pol wird dann das am gezahnten Umfang der Polscheibe stets eingreifende Rädchen *r* samt der auf dessen Axe sitzenden Scheibe *S* in Umdrehung versetzt. Die Scheibe *S* ist aus Aluminium, unten gerippt, oben mit Papier überzogen. Auf der Scheibe ruht die Messrolle aus glashartem Stahl. Teilung und Zählrad wie beim Rollplanimeter. Im Rahmen *M* der Messrolle ist eine Schraube, um dieselbe von der Scheibe abheben zu können.

Der Rahmen lässt sich zurückschlagen, so dass sich die Scheibe leicht reinigen lässt. An der untern Seite des Rahmens *M* ist eine Feder angebracht, damit nicht das ganze Gewicht desselben auf der Messrolle ruht; am Fahrstift ein drehbarer Flügelgriff mit Stütze *s*, welche so gestellt werden kann, dass die Fahrstiftspitze knapp über dem Papier schwebt; die Stütze *s* hält mittelst Feder den Fahrstift in die Höhe, so dass dessen Spitze jederzeit ins Papier gedrückt werden kann, wodurch das Nachfahren und das genaue Einstellen auf den Anfangspunkt sehr erleichtert wird, ohne die Benützung eines Lineals zum Nachfahren zu hindern.



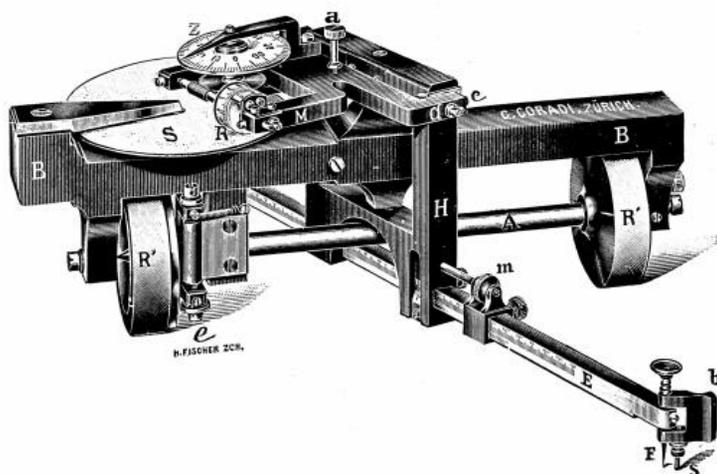
No. 33—34 a des Verzeichniss.

33. **Präzisions-Scheibenplanimeter**. Polscheibe 15 cm Durchmesser; Polarm 17 cm lang, Fahrstab 30 cm lang, mit Mikrometerwerk, verschiebbar für Werte der Noniuseinheit von 2 bis 0,5 □ mm. Mit Kontrolllineal und elegantem, verschliessbarem Etui Fr.

No.

33. a) **Dasselbe** wie No. 33 für zwei Masse (z. B. Meter- und Klaftermass) Fr.
34. **Dasselbe** wie No. 33 mit Bestimmung der Konstanten für Pol innerhalb der Figur . . . . . „
34. a) **Dasselbe** wie No. 34 für zwei Masse (z. B. Meter- und Klaftermass) „
34. b) **Zählrad**, welches bis 1000 Umgänge der Messrolle anzeigt. Der Preis der Planimeter No. 29 – 34 a mit diesem Zählrad ausgerüstet erhöht sich um . . Fr.
34. c) Die Planimeter No. 33 und 34 können so eingerichtet werden, dass die mittlere Höhe von **Indikator-Diagrammen** direkt abgelesen werden kann. Der Fahrstab ist in  $\frac{1}{2}$  mm eingeteilt; der Nonius auf dieser Teilung gibt genau den Abstand der Fahrstiftspitze von der Fahrstabdrehaxe, also die Fahrstablänge in  $\frac{1}{2}$  mm an. Wird der Fahrstab auf die gleiche Länge wie die Basis eingestellt, so gibt die Ablesung mit 0,01 multipliziert direkt die mittlere Höhe des Diagramms in mm. Mehrkosten Fr.

### 3. Scheibenrollplanimeter D. R. P.



No. 31 a und 32 a des Verzeichnisses.

Um dem vielfach geäußerten Wunsch nach einem ebenso bequemen, jedoch in der Handhabung weniger heikeln Planimeter, wie es das Kugelrollplanimeter ist, entgegenzukommen, wurde das Scheibenrollplanimeter konstruiert, bei welchem die empfindlichen Integrationsorgane (Kugel und Zylinder) durch etwas weniger heikle Organe (Scheibe und Rolle) ersetzt sind — eine Kombination von Kugelrollplanimeter und Scheibepolarplanimeter. Die grösste umfahrbare Fläche, welche mit dem Scheibenrollplanimeter auf einmal berechnet werden kann, ist ein Rechteck von beliebiger Länge und einer Breite gleich der Länge des eingestellten Fahrstabs.

Obenstehende Figur stellt das Instrument in etwa  $\frac{1}{3}$  der wirklichen Grösse dar. Der Abstand zwischen den beiden Walzen ist 17 cm, so dass Diagrammstreifen von

No.

Registrierapparaten (Wattmeter, Dampfmesser, etc.) bis zur Breite von 17 cm und beliebiger Länge umfahren werden können ohne dass die Walzen auf dem Papierstreifen selbst sich bewegen. Die mit Papier überzogene Aluminiumscheibe  $S$  sitzt auf einer vertikalen, zwischen Spitzen leicht drehbaren Axe, das an der Letzteren befindliche Zahnradchen greift in die Verzahnung an der Walze  $R'$  automatisch d. h. federnd (elastisch) ein, so dass durch Staub oder andere Fremdkörper, die etwa zwischen die Verzahnung geraten sollten, keine Stockung oder Ablenkung vom geradlinigen Gang der Laufwalze entsteht. Dieser federnde (elastische) Eingriff ist durch deutsches Reichspatent geschützt. Die Messrolle und ihr Rahmen sind ähnlich wie beim Scheibenplanimeter, das Zählrad gibt bis 100 Umgänge der Messrolle an. Der Fahrstab, seine Teilung, Länge und Einrichtung, die Werte der Noniuseinheiten der Messrolle sind gleich wie beim grossen Kugelrollplanimeter. Die Handhabung ist ganz die gleiche, wie bei diesem Instrument.

31. a) **Scheibenrollplanimeter** wie vorstehend beschrieben. Walzenlänge 20,5 cm, Zwischenraum zwischen den Walzen 17 cm, Fahrstab 30 cm lang, mit Mikrometereinrichtung, verschiebbar für Werte der Noniuseinheit von 1  $\square$  mm bis 0,4  $\square$  mm; mit Kontrolllineal und verschliessbarem Etui . . . . . Fr.

Dieses Planimeter eignet sich besonders zur Berechnung langer Registrier-Diagramme mit rechtwinkligen Ordinaten.

32. a) **Scheibenrollplanimeter**, wie No. 31 a, jedoch mit ansteckbarer Verlängerung des Fahrstabes, verschiebbar für Werte der Noniuseinheit von 2  $\square$  mm bis 0,4  $\square$  mm; mit Kontrolllineal und verschliessbarem Etui . . . . . Fr.

32. b) **Scheibenrollplanimeter mit Geradföhrung der Messrolle.**

Der Auflagepunkt der Messrolle bewegt sich auf einem Durchmesser der Scheibe  $S$ , infolge dessen erfolgt die Abwicklung der Rolle durch reines Rollen ohne Gleiten.

Die umstehende Abbildung stellt das Instrument in etwa  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Grösse dar. Die Anordnung des Ganzen ist ähnlich wie beim grossen Kugelrollplanimeter. Die Messrolle mit Zählrad, das 100 Umgänge der ersteren angibt, ist auf dem Wagen  $W$  angebracht; dieser wird durch den an der Hülse  $H$  des Fahrstabes befindlichen Hebel  $C$  hin- und herbewegt und zwar proportional dem Sinus des Winkels  $\alpha$ , den der Fahrstab mit der  $X$ -Achse des Instruments jeweils einschliesst.

Steht der Fahrstift auf der  $X$ -Achse, so befindet sich der Auflagepunkt der Messrolle auf dem Mittelpunkt der Scheibe  $S$ ; die Abwicklung der Messrolle ist daher stets proportional  $\sin. \alpha$ .

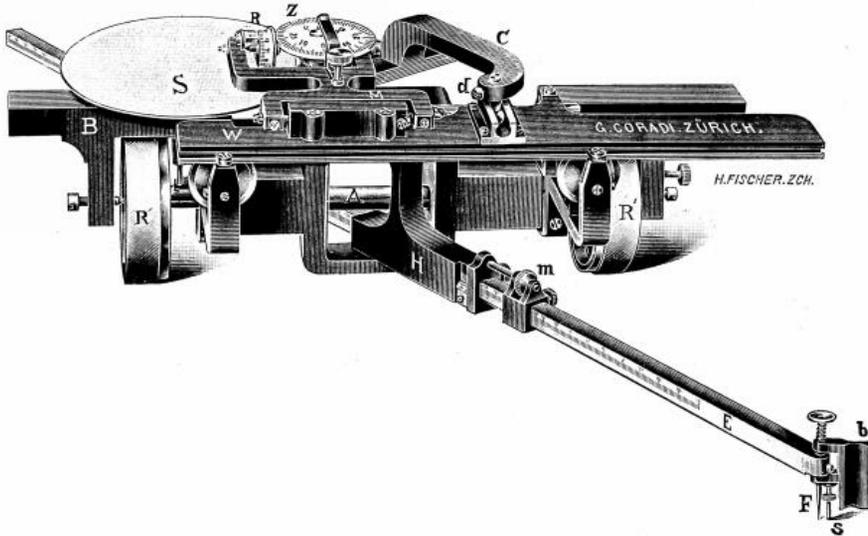
Der Hebel  $C$  (Sinushebel) ist mit der Fahrstabhülse durch eine horizontale Achse verbunden, er trägt am vorderen Ende eine gehärtete Stahlkugel, welche durch das Gewicht des Hebels in die hohlzylinderförmige Föhrungsrinne des Wagens  $W$  gedrückt wird, so dass die Hin- und Herbewegung des Letzteren ohne den geringsten todten Gang erfolgt.

Die mit Papier überzogene Aluminiumscheibe  $S$  ist auf einer vertikalen Achse befestigt, deren Zahnradchen in die Verzahnung an der Walze  $R'$  eingreift, so dass die

No.

Umdrehungen der Scheibe proportional sind dem Wege  $X$ , den die Walze  $RR'$  auf dem Plan in gerader Richtung abrollt.

Die Scheibenachse ist so gelagert, dass der Eingriff des Zahnradchens gewissermassen federnd (elastisch) ist und ein etwa zwischen die Verzahnung gelangendes Staubkörnchen oder Fremdkörper keine Stockung oder Ablenkung der Walze von ihrer geraden Bahn bewirkt.

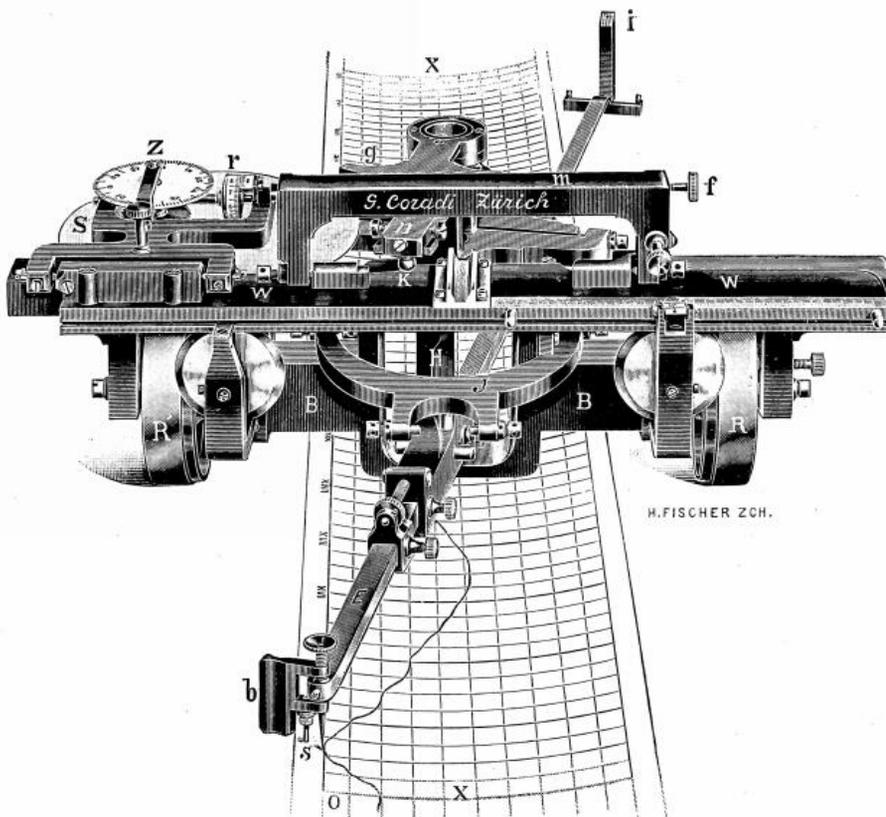


No. 32b des Verzeichnisses.

Der Fahrstab ist 55 cm lang, gestattet eine Winkelbewegung von  $45^\circ$  links und rechts der  $X$ -Achse, ist mit Mikrometerwerk, Teilung und Nonius versehen und kann für Werte der Noniuseinheit von  $1 \square$  mm bis  $2 \square$  mm eingestellt werden. Preis mit Kontrolllineal von 20 cm Länge und verschliessbarem Kasten . Fr.

NB. Dieses Planimeter wurde im Jahre 1907 konstruiert auf Veranlassung des Herrn H. BASTONE, Chef der Flächenberechnung im italienischen Kataster. Für die Lieferung wurde die Bedingung gestellt, dass bei einem Werte der Noniuseinheit von  $2 \square$  mm ein Blatt von  $70 \times 100$  cm auf einmal umfahren werden könne und dass der Fehler hierbei  $\frac{1}{2000}$  nicht übersteige. Seitdem wurden dreimal je zwei Stück, die nach den gemachten Erfahrungen verbessert waren, geliefert, so dass die jetzige, in obiger Abbildung dargestellte Konstruktion das Vollkommenste ist, was in Planimetern dieser Art geboten werden kann!

32. c) **Scheibenrollplanimeter**, für gewöhnliche Flächenberechnung sowie für Berechnung des Inhalts von Registrierstreifen mit Kreisbogenordinaten und bogengleichen Abszissenabständen, also für die beiden Integrale  $\int \sin a \, dx$  und  $\int \text{arc } a \, dx$ . Dieses Planimeter wurde im Auftrage des „Chemin de fer Metropolitan Paris“ konstruiert und angefertigt. Es ist in Grösse und Einrichtung gleich wie Nr. 32b, besitzt jedoch eine Einrichtung, welche es ermöglicht, den Wagen  $W$  samt Messrolle entweder proportional  $\sin a$  mittelst des Sinushebels  $C$  zu bewegen, oder mittelst eines auf der Drehaxe des Fahrstabs zentrifsch befestigten Zahnsegments, in welches eine am Wagen  $W$  befindliche Zahnstange in Eingriff gebracht werden kann, dem Wagen eine Bewegung proportional



No. 52c des Verzeichnisses.

*arc a* zu geben. Ist das Segment in Eingriff gebracht, so ist der Hebel C aus der Sinusführung gehoben und ausser Wirkung gesetzt.

Bei Bestellung ist die Länge des Schreibhebels des Registrierapparates anzugeben sowie die Breite des Diagrammstreifens.

Preis samt Aufbewahrungskasten . . . . . Fr.



## 4. Kompensationsplanimeter.

**Besondere Vorzüge dieser Polarplanimeter gegenüber andern Konstruktionen:**

1. Durch je einmaliges Umfahren einer Parzelle mit Pol links und rechts des Fahrstabs kann der Fehler aus nicht normaler Lage der Messrollenaxe eliminiert werden.

2. Das die Drehaxe des Fahrstabs bildende Kugelgelenk kann, vermöge seiner Konstruktion, niemals wackelig werden; man hat nur darauf zu achten, dass die Vertiefung *D* in der Fahrstabhülse rein bleibt.

3. Dadurch, dass das Instrument in zwei getrennten Teilen im Etui aufbewahrt wird, kann die Verbindung von Polarm und Fahrstab nicht durch den Transport gelockert werden.

4. Da der Fahrstab eine Winkelbewegung von nahezu 180° links und rechts vom Polarm ausführen kann, ohne aus seiner normalen Lage zur Planebene zu geraten, können grössere Flächen umfahren werden, als es bei den früheren Konstruktionen oder mit dem gewöhnlichen Amsler-Planimeter.

No.

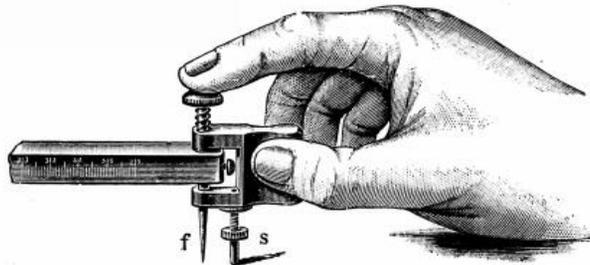
meter möglich ist, welches höchstens eine Winkelbewegung des Fahrstabs von etwa 90—100° auszunützen gestattet.

5. Zur Untersuchung der parallelen Lage der Rollenaxe können so grosse Flächen benützt werden, als sie der Fahrstab überhaupt zu umfahren gestattet, da jede Umfahrung dieser Fläche links und rechts vom Pol das gleiche Resultat liefern muss.

6. Die Ablesung an der Rolle ist vollkommen frei von oben und unbeschattet; die Handhabung des Instruments durch den Fortfall des an demselben hängenden Polarms bequemer und weniger gefährlich für dasselbe.

7. Der Pol ist so konstruiert, dass er die Vorteile des Gewichtspols und des Nadelpols in sich vereinigt, **die Spitze desselben braucht nicht ins Papier gedrückt zu werden**; neigt man den Polarm zur Seite, so kann durch Verschieben des Pols die Messrolle rasch und sicher auf „0“ eingestellt werden, wenn der Fahrstift am Anfangspunkt der Umfahrung steht.

Diese Einrichtung gibt dem Instrument einen vollkommen sichern Stand und gewährt noch den Vorteil, dass der Plan nicht durch Nadelstiche verdorben wird.



8. Neben dem Fahrstift befindet sich ein drehbarer Flügelgriff nebst Stütze, welche so reguliert werden kann, dass die Spitze des Fahrstifts sich knapp über dem Papier befindet, ohne es indessen zu berühren (siehe obige Abbildung). Die Spitze des Fahrstifts kann infolgedessen scharf sein und gestattet, die Umrisse der Zeichnung genau nachzufahren, die Stütze dreht sich um den Fahrstift und verhindert keineswegs den Gebrauch eines Lineals zum Nachfahren. Durch leichten Druck auf den Knopf des Fahrstifts kann dessen Spitze jederzeit ins Papier gedrückt werden. Dieser Flügelgriff ist bei allen meinen Planimetern angebracht.

9. Mittelst der in  $\frac{1}{2}$  mm (und mittelst Nonien in  $\frac{1}{20}$  mm) ausgeführten Einteilung des Fahrstabs lassen sich für solche Massverhältnisse, welche vom Mechaniker nicht angegeben wurden, die Einstellungen leicht finden und in der Tabelle im Etui notieren, ebenso kann die Einteilung benützt werden zur Berücksichtigung des Papiereinganges (Papierschwund).

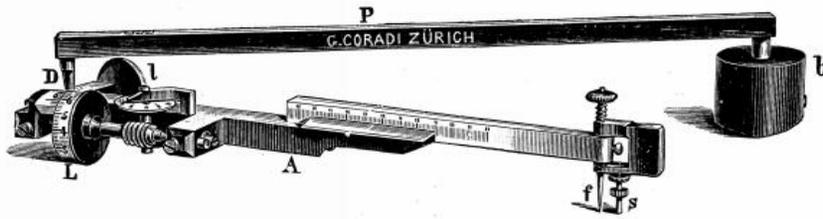
10. Diese Planimeter können ins Etui gelegt werden, ohne dass die Fahrstabeinstellung deswegen verändert werden muss.

11. Die Genauigkeit der Instrumente wird garantiert. Jedem Planimeter wird ein Kontrolllineal beigegeben, welches mit Nadelzentrum und 4 resp. 3 vertieften, genau 2 cm (oder 1") von einander abstehenden Punkten und Index versehen ist (siehe Abbildung No. 39).

12. Die Rollenteilungen werden auf mattweissem Celluloïd genau ausgeführt und sind sehr scharf, so dass auch Unterabteilungen der Noniuseinheit geschätzt werden können.

13. Die Messrolle besteht aus einer solid und fest mit der Axe verbundenen Scheibe **aus glashartem Stahl**, welcher dem Rosten und der Abnützung viel weniger unterworfen ist als weicher Stahl.

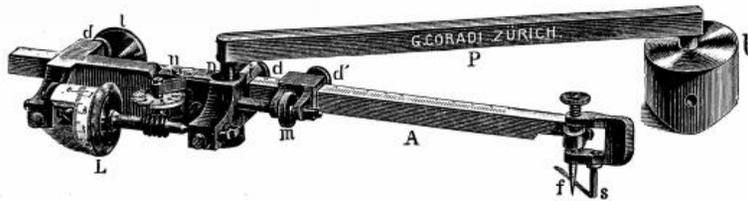
35. (1) **Kompensations-Planimeter** für *nur eine* Noniuseinheit zwischen 8 und 10 □ mm (oder 0,016; 0,015 □ " oder 0,01 □ " engl.) eingerichtet, je nach Wunsch; Polarm 19 cm lang, Fahrstab 16 cm; das den Fahrstift tragende Stück ist aus Messing vernickelt und ist von unten am Fahrstab angeschraubt, es trägt eine Teilung in  $\frac{1}{2}$  mm, auf welcher ein Indexstrich die Länge des Fahrstabs angibt. Rolle aus glashartem Stahl, Teilung derselben und des Zählrades auf Celluloïd; bequemer Flügelgriff mit Stütze, samt Kontrolllineal mit zwei Punkten für 8 und 4 cm resp. 3" und 2" Radius und elegantem Etui. Fr.



No. 35. (I.)

35. E) wie No. 35 (I) jedoch für die Noniuseinheit  $0,02 \square''$  engl., der Fahrstab ist länger und der Durchmesser der Messrolle grösser. Es können grössere Flächen umfahren werden, das Ablesen ist bequemer als bei No. 35, ebenso der Faktor mit welchem das Resultat multipliziert wird. Fr.

36. (II) **Kompensations-Planimeter** mit geteiltem, mit Nonius versehenem Fahrstab und mit Mikrometerwerk, verschiebbar für Werte der Noniuseinheit von 10 bis  $2 \square \text{ mm}$

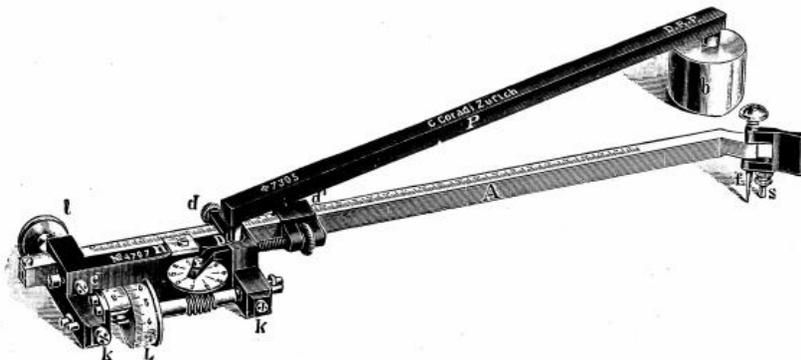


36. (II.)

(oder  $0,016 \square''$  bis  $0,005 \square''$  engl.), für 4—6 Noniuseinheiten bzw. Fahrstabeinstellungen justiert. Messrolle und Zählrad wie bei I. Tabelle im Etui, enthaltend die Werte der Noniuseinheit, Fahrstabeinstellungen und Konstanten, Polarm 19 cm lang, bequemer Flügelgriff und Stütze, Kontrolllineal mit 4 resp. 3 Punkten für Radien von 2, 4, 6 und 8 cm oder 1", 2" und 3" samt elegantem Etui . . . . . Fr.

(Bei I und II ist die Rollenaxe so justiert, dass sie ein für allemal parallel zum Fahrstab ist, daher keine Korrektion hiefür vorgesehen, noch nötig ist.)

\*37.(III) **Dasselbe** wie No. 36, jedoch mit bequemer Korrektion für Parallelstellung von Rollenaxe und Fahrstab . . . . . Fr.



37 (III)

\*) Im Heft 32, Seite 60, der „Mitteilungen aus der Verwaltung der direkten Steuern“, herausgegeben vom kgl. preussischen Finanz-Ministerium heisst es über dieses Planimeter: „Das Instrument dürfte in seiner neuen Konstruktion berufen sein im Laufe der Zeit die seitherigen Polarplanimeter ganz zu verdrängen.“

No.

37. a) Die Planimeter No. 35, 35E, 36 und 37 können statt mit einfachem Polarm mit **verschiebbarem Polarm** geliefert werden, dessen Länge sich zwischen 13 und 23 cm verändern lässt und mit ein bis drei Einstellmarken versehen ist. Wird der Polarm mittelst der Facette *i* auf eine dieser Marken eingestellt, so ist für die entsprechende Fahrstabeinstellung die Konstante für „Pol innerhalb“ eine runde Zahl (20,000); die Resultate sind dann ganz die gleichen für „Pol innerhalb“ und für „Pol ausserhalb“, — Die Einstellung am Polarm für die Konstante 20,000 ist in der Tabelle im Etui angegeben. Mehrkosten der Planimeter mit diesem Polarm . . Fr.



No. 37 a.

37. aa) Wird der verschiebbare Polarm mit Nonius und Mikrometerwerk versehen, so erhöht sich der Preis der Planimeter No. 35, 36 und 37 um . . . . . Fr.



No. 37 aa.

37. b) Verschiebbarer Polarm allein, ohne Anbringung der drei Marken (siehe Abbildung No. 37 a).  
Fr.

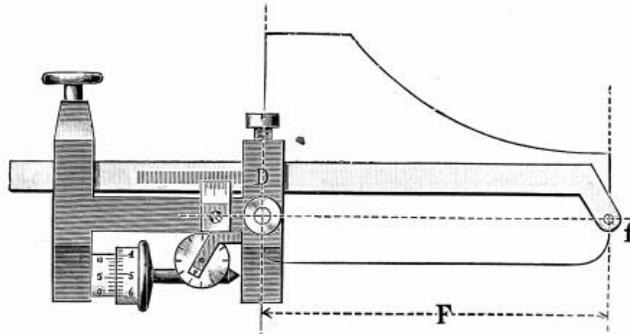
37. bb) Verschiebbarer Polarm mit Mikrometerwerk und Nonius allein ohne Anbringung der Marken (siehe Abbildung No. 37 aa) . . . . . Fr.

(Polarme können nicht umgetauscht werden)

37. c) Die Planimeter No. 36 und 37 können so eingerichtet werden, dass sie direkt die mittlere Höhe von Indikator-Diagrammen abzulesen gestatten. Die Fahrstablänge muss dann gleich der Basislänge des Diagramms eingestellt werden; dies kann entweder mittelst der Teilung auf dem Fahrstab geschehen, dessen Nonius für diesen Zweck so angebracht ist, dass er genau die Länge des Fahrstabs (Abstand des Polarmgelenks von der Fahrstiftspitze) in  $\frac{1}{2}$  mm angibt, oder indem man die Fahrstiftspitze auf das eine Ende der Basis einstellt und die Hülse verschiebt bis (bei abgenommenem Polarm) das andere Ende der Basis in der Mitte des kleinen Loches

No. im Kugellager des Pols erscheint (siehe untenstehende Figur). Die Rolle wird genau auf 60 mm Umfang justiert. Das Resultat der Umfahrung mit 0,06 multipliziert, gibt dann die mittlere Höhe des Diagramms in mm.

Mehrkosten der Planimeter No. 36 und 37 . . . . . Fr.

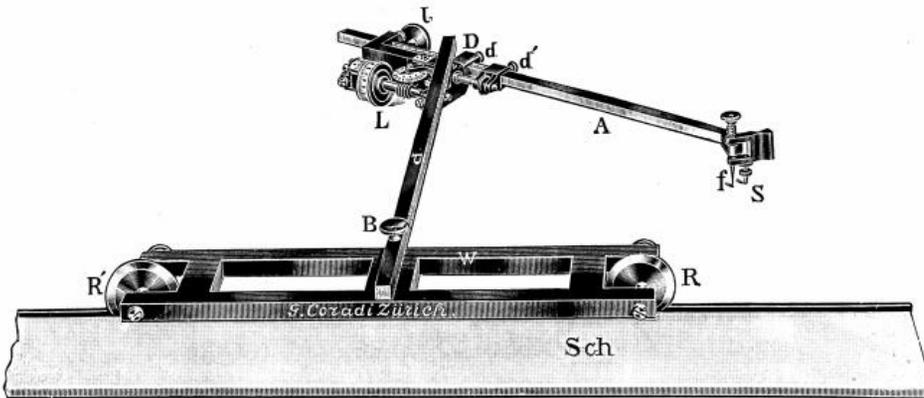


37. d) **Wagenplanimeter**, besonders geeignet für die beim Schiffbau vorkommenden Flächenberechnungen, bestehend aus einem Wagen, welcher wie ein Polarm mit einem Kompensationsplanimeter No. 35, 36 oder 37 verbunden wird und einem Lineal aus Stahl mit Nute, in welcher der Wagen samt Planimeter bewegt werden kann (siehe die Abbildung).

Preis des Wagens mit Verbindungsarm samt Etui . . . . . Fr.

37. dL Preis des Lineals samt Aufbewahrungskasten 150 cm lang . . . . . "

37. dL2 200 " " . . . . . "



No. 37 d

Geliefert u. a. an die Schiffswerften: Gebr. Sachsenberg in Rosslau, Schichau in Elbing, Klawitter in Danzig, Germaniawerft in Kiel.



## 5. Linealplanimeter mit Kompensation in einer Umfahrung und mit künstlicher Unterlage der Messrolle.

Diese Planimetersorte ist im Jahre 1904 zum Zweck der Bestimmung des Flächeninhaltes von gegerbten Fellen und Häuten konstruiert worden und hat sich im Laufe der Jahre sehr gut bewährt (D. R. P. No. 172789).

Die verschiedenen Vorzüge dieses Instrumentes veranlassten uns, dasselbe auch zur Berechnung gezeichneter Figuren einzurichten. Wie umstehende Abbildung zeigt, besitzen diese Planimeter keinen Polarm. Der Fahrstab trägt am vorderen Ende den Fahrstift und am anderen die zur Kugel ausgebildete Drehaxe, welche aus Stahl und gehärtet ist. Diese Kugel lässt sich in

der entsprechend geformten Rinne eines Stahllineals verschieben, wobei sich die Messrolle auf der mit Papier überzogenen Fläche des Stahllineals abwickelt. Die Messrolle ist so angeordnet, dass ihre Ebene verlängert durch die Drehaxe des Fahrarms geht; es entstehen infolgedessen durch die Winkelbewegung des Fahrstabs keine Drehungen der Messrolle.

Diese Planimeterkonstruktion bietet folgende Vorteile:

1. Die Umdrehungen der Messrolle sind nicht abhängig von der jeweiligen Beschaffenheit des Papiers, auf welchem die zu berechnenden Figuren gezeichnet sind, da die Messrolle sich auf einer stets gleichbleibenden Ebene, dem mit Papier bezogenen Stahllineal bewegt.

2. Es lassen sich je nach der Länge des Lineales, langgestreckte Figuren (Diagrammstreifen) genau und sehr bequem und schnell berechnen und die Resultate der einzelnen Streifen summieren.

3. Figuren, welche sich am Rande des Planes befinden, lassen sich sehr bequem berechnen, man braucht nicht lange die Stellung zu suchen, in welcher die Rolle die Kante des Planes nicht überschreitet.

Ebenso können Figuren (Querschnitte etc. etc.), die z. B. für Preisberechnungen auf kleinen Papierbogen und für verjüngten Masstab gezeichnet sind, bequem berechnet werden.

4. Durch einmaliges Umfahren einer Figur kann der Fehler der Röllenschiefe ausgeglichen (kompensiert) werden:

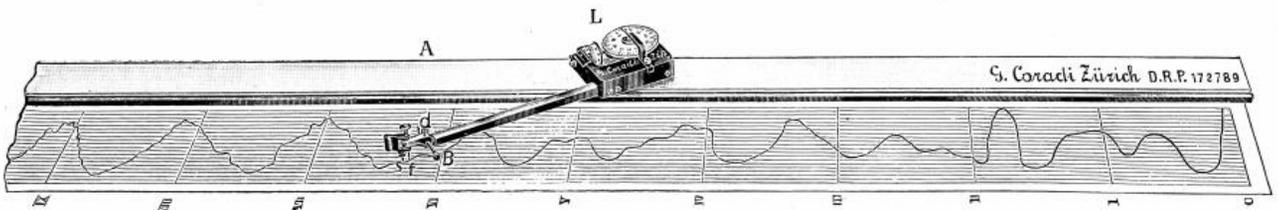
Wird nämlich die zu berechnende Fläche so vor das Lineal gelegt, dass dieselbe von der verlängert gedachten Rinne des Lineals (deren Mittellinie hier die  $X$ -Achse des Instrumentes darstellt, siehe Fig. 37 k) in zwei annähernd gleich grossen Flächen zerlegt wird, so wird der Fehler, welcher aus der nicht ganz genau zum Fahrstab parallelen Lage der Messrollenaxe entsteht ausgeglichen (kompensiert) wie aus folgender Betrachtung hervorgeht: Es sei  $\alpha$  der Winkel, den der Fahrstab mit der  $X$ -Axe,  $\pm \delta$  der Winkel den die Messrollenaxe mit dem Fahrstab bildet; ist die Abwicklung  $u$  der Messrolle **links** von der  $X$ -Axe =

$$u = x \sin(\alpha + \delta)$$

$$u = x \sin(\alpha - \delta) \text{ (oder umgekehrt),}$$

woraus hervorgeht, dass der Fehler sich ausgleicht, wenn die Flächenteile zu beiden Seiten der  $X$ -Axe gleich gross sind, da  $\delta$  einmal positiv und einmal negativ ist. Da  $\delta$  naturgemäss nur sehr klein ist, so schadet es nichts, wenn die Flächenteile links und rechts der  $X$ -Axe nicht genau gleich gross sind; man braucht also die Lage der  $X$ -Linie nur annähernd nach dem Augenmass zu bestimmen und erhält doch ein von dem Einfluss der schiefen Lage der Messrolle **befreites** (kompensiertes) Resultat.

Von diesen Planimetern werden folgende Sorten angefertigt:



No. 37e

No.

37. e) **Linealplanimeter** wie vorstehend beschrieben, besonders eingerichtet zur Bestimmung des Flächeninhaltes langer Registrier-Kurven (siehe die Abbildung No. 37 e). Der Fahrstab ist 32 cm lang, **unverstellbar** für einen Wert der Noniuseinheit von 20 mm<sup>2</sup>. Das Zählrad zeigt bis 100 Umdrehungen der Messrolle an. Neben dem Fahrstift ist ein verschiebbarer Anschlag B angebracht, der so gestellt werden kann, dass die Fahrstiftspitze auf der Null-Linie des Diagrammes steht wenn der Anschlag und der Papierstreifen an der Kante des Stahllineals anliegen. Diese Linie kann also rasch befahren

No.

werden, ohne dass die Fahrstiftspitze beobachtet werden muss. Man befährt diese Linie bis zur letzten Ordinate der Kurve, welche das Lineal zu erreichen gestattet, befährt diese Ordinate selbst und, zurückkehrend zum Anfangspunkte die Diagrammkurve und die Anfangsordinate.

Auf dem Ausgangspunkt angelangt gestattet ein auf die Linealfläche wirkendes senkrechtcs Schraubchen die Feststellung des Planimeters in seiner Endstellung und das Abheben des Fahrstifts vom Papier; der Papierstreifen kann nun um die bereits gemessene Strecke verschoben werden, so dass die Fahrstiftspitze auf der Endordinate für die Befahrung der nächsten Diagrammstrecke steht, und auf diese Weise die Inhalte der einzelnen Strecken ohne Weiteres summiert werden.

Grösste, vor dem Lineal umfahrbare Fläche  $300 \times 260$  mm, grösste Breite neben dem Lineal 240 mm.

Preis samst Etui, jedoch ohne Lineal . . . . . Fr.

37. e 1) Lineal samst Kästchen, 150 cm lang . . . . . "

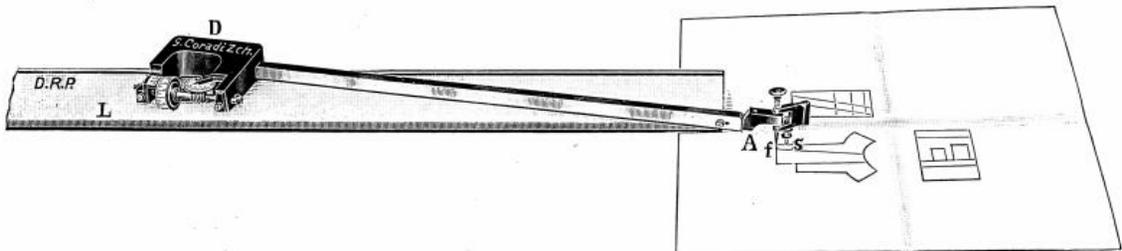
37. e 2) " " " 200 " " . . . . . "

längere Lineale nach Vereinbarung.

37. f) **Dasselbe**, wie No. 37e, jedoch mit halb so langem Fahrstab für 10  $\square$  mm Nonius-einheit . . . . . Fr.

37. g) **Linealplanimeter** mit unverstellbarem Fahrstab für 10  $\square$  mm Wert der Nonius-einheit, Zählrad 10 Umdrehungen der Messrolle angehend, grösste umfahrbare Breite neben dem Lineal 120 mm, grösste vor dem Lineal umfahrbare Fläche  $170 \times 90$  mm.

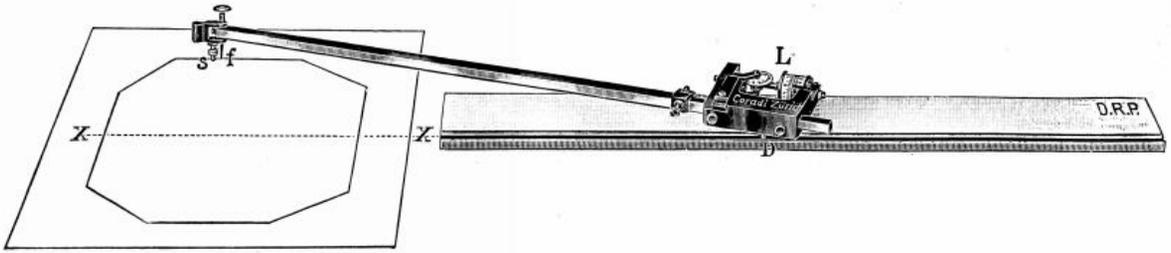
Preis samst Lineal von 24 cm Länge mit Etui für das Planimeter und Futteral für das Lineal. . . . . Fr.



No. 37h

37. h) Dasselbe wie 37 g, jedoch Fahrstab und Lineal doppelt so lang, für Nonius-einheit 20  $\square$  mm . . . . . Fr,

37. i) Dasselbe wie 37 g jedoch mit verschiebbarem Fahrstab, Nonius und Mikrometerwerk für Werte der Nonius-einheiten von 10—4  $\square$  mm . . . . . Fr.



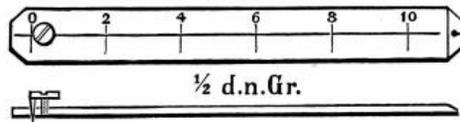
No. 37k

No.

37. k) Dasselbe wie 37i, jedoch das Lineal und der Fahrstab doppelt so lang, für Werte der Noniuseinheiten von 20—5 □ mm . . . . . Fr.

**Planimeter** für besondere Zwecke werden nach Angabe konstruiert und zu vereinbarten Preisen angefertigt.

38. **Kontrolllineal**, 8 cm lang . . . . . Fr.



No. 39

39. **Kontrolllineal**, 10 cm lang . . . . . "
39. a) **Präzisions-Kontrolllineal** für Pol innerhalb und ausserhalb. Dasselbe dreht sich um einen durch Spitzen im Papier festgehaltenen Metallzapfen, auf dessen feststehender Scheibe der Nadelpol des Kompensationsplanimeters gestellt werden kann.  
13 cm lang (5") Fr.
39. b) **Dasselbe**, jedoch . . . . . 20 " " (8") "
40. **Kontrollscheibe**, vernickelte, runde Messingplatte mit eingravierten Kreisen von 6 cm, 5 cm, 4 cm, 2 cm oder 2 1/2", 2" und 1" Radius und 2 Spitzen zum Befestigen auf dem Papier . . . . . Fr.



# C.

## Integraphen.

System Abdank-Abakanowicz. — Konstruktion Coradi.

### Litteraturnachweis.

- Br. Abdank-Abakanowicz**, „Les Integraphes“, chez Gauthier-Villars, Paris 1886.
- Br. Abdank-Abakanowicz**, deutsch von Emil Bitterli, die Integraphen, die Integralkurve und ihre Anwendung, bei G. B. Teubner, Leipzig 1889.
- Prof. Dr. **E. Hammer**, Zeitschrift für Instrumentenkunde, XXIV. Jahrgang, 1904, Seite 213 u. f.
- Oberleutnant **Schatte**, Kriegstechnische Zeitschrift, Heft 8 und 9, 1909.
- Dottore **C. Burali-Forti e Tenente E. Scalfaro**, professori, titolare ed aggiunto, di Geometria Analitico-Proiettiva R. Accademia Militare, L'integrafo di Abdank-Abakanowicz. Descrizione ed Uso. Torino Tip. e Lit. Società Editrice Politecnica 1906.
- The Uses of the Integraph in Ship Calculations** by John G. Johnstone, esq. B. Sc. Glasgow: William Osher 164 Howard Street 1904.
- On the Application of the Integraph to Some Ship Calculations**, by J. G. Johnstone, esq. B. Sc. Associate-Membre. Read at the Spring Meetings of the Forty-eighth Session of the Institute of Naval Architects, in the Chair. March 22. 1907.
- Henry Lossier**, der Integraph Abdank-Abakanowicz (deutsch und französisch) bei G. Coradi, Zürich, 1911.

**Der Integraph** ist ein Integrator, der nicht nur das **Endresultat** der Integration, sondern auch den **Verlauf** derselben angibt, indem er, während der Fahrstift auf der Grenze einer Figur geführt wird, selbstständig eine Kurve (Integralkurve) zeichnet, deren Ordinaten dem Flächeninhalt der umfahrenen Figur proportional sind:  $y' = fydx$ . Wird diese **erste Integralkurve** wieder als Differenzialkurve mit dem Fahrstift befahren, so zeichnet der Integraph die **zweite Integralkurve**, deren Ordinaten proportional sind, dem statischen Moment:  $y'' = fy^2dx$ . Befährt man diese zweite Integralkurve mit dem Fahrstift, so zeichnet die Reissfeder des Integraphen die **dritte Integralkurve**, deren Ordinaten proportional sind, dem Trägheitsmoment:  $y''' = fy^3dx$  und so weiter.

Die  $y$ -Axe für die Momente kann auf der Figur beliebig gewählt und auf derselben und auf der Integralkurve parallel verschoben werden.

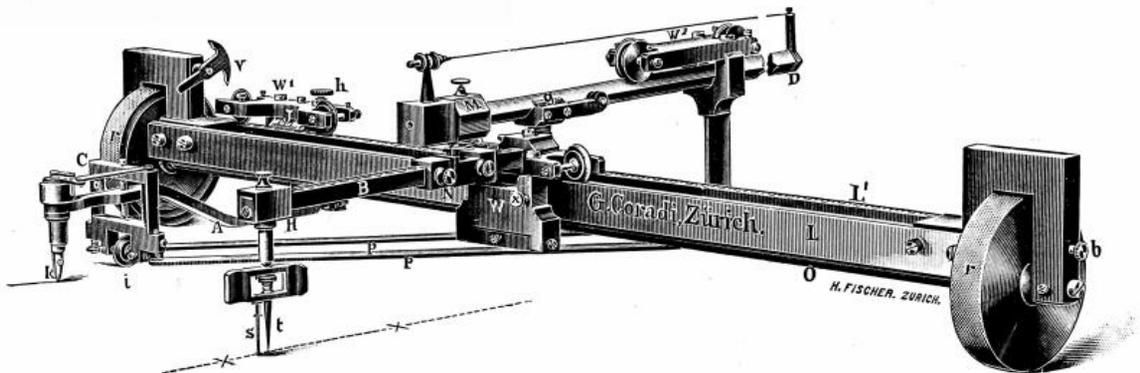
Mit dem Integraphen können viele schwierige und zeitraubende Rechnungen und Probleme der Ingenieurpraxis im Schiffs- und Brückenbau, in Eisenkonstruktionen, Erdtransporten, in der Elektrotechnik, in der technischen Optik, in der Ballistik auf einfache, zuverlässige Weise und mit grosser Zeitersparnis gelöst werden, und es kann die Lösung dieser Aufgaben mit Hülfe des Integraphen jemand übertragen werden, der keine Kenntnisse in der höheren Mathematik zu besitzen braucht.

Das Anwendungsgebiet des Integraphen ist sehr gross, es lassen sich mit demselben Flächeninhalte bestimmen, Flächen teilen, Schwerpunkte bestimmen, Statische-, Trägheits-, Belastungs- und Widerstands-Momente berechnen, algebraische, numerische Gleichungen auflösen, Parabeln zeichnen etc. Siehe hierüber nach in dem Buche des Erfinders B. Abdank-Abakanowicz: „**Die Integralkurve, der Integraph und dessen Anwendungen**“, deutsch von E. Bitterli, Verlag von G. B. Teubner, Leipzig. Eine von mir herausgegebene Broschüre enthält eine Beschreibung des Integraphen, sowie eine Theorie und eine Anzahl Beispiele der Anwendung desselben von Henry Lossier, Privatdozent in Lausanne (in deutscher und französischer Sprache), welche Interessenten auf Wunsch zugesandt wird.

No.

41. **Integraph** neuester Konstruktion, grosse Sorte (siehe untenstehende Abbildung). Der ganze Apparat ruht auf 3 Punkten, den beiden an einer Axe  $O$  befestigten Walzen  $rr$  und dem Fahrstift  $t$ ; er lässt sich in der  $X$ -Richtung beliebig lange Strecken in gerader Linie fortbewegen. Der Führungswagen  $W$  und der Integrierwagen  $W^1$  haben eine seitliche Bewegung von 52 cm in der  $y$ -Richtung. Die Basis (entsprechend dem Fahrstab des Planimeters) kann zwischen 20 cm und 5 cm verändert werden. Das Basislineal  $B$  ist mit Teilung in  $\frac{1}{2}$  mm und Nonius für  $\frac{1}{20}$  mm, sowie in  $\frac{1}{10}$  " und Nonius für  $\frac{1}{100}$  " und mit Mikrometerwerk versehen. Der Integrierwagen  $W^1$  trägt einen Nonius für  $\frac{1}{10}$  mm oder  $\frac{1}{50}$  ", mittelst welchem das Endresultat auf dem in mm oder  $\frac{1}{10}$  " getheilten Lineal  $L^1$  ähnlich wie beim Planimeter abgelesen werden kann.

Preis mit aller Zubehör und Aufbewahrungskasten . . . . . Fr.



No. 41.

41. a) **Integraph** wie No. 41 und 42 a, jedoch mit längerem Gestell und längerem Richtlineal, so dass die beiden Wagen einen Weg von 75 cm machen können. Das Richtlineal ist durch 3 Stahldrähte versteift. Preis . . . . . Fr.

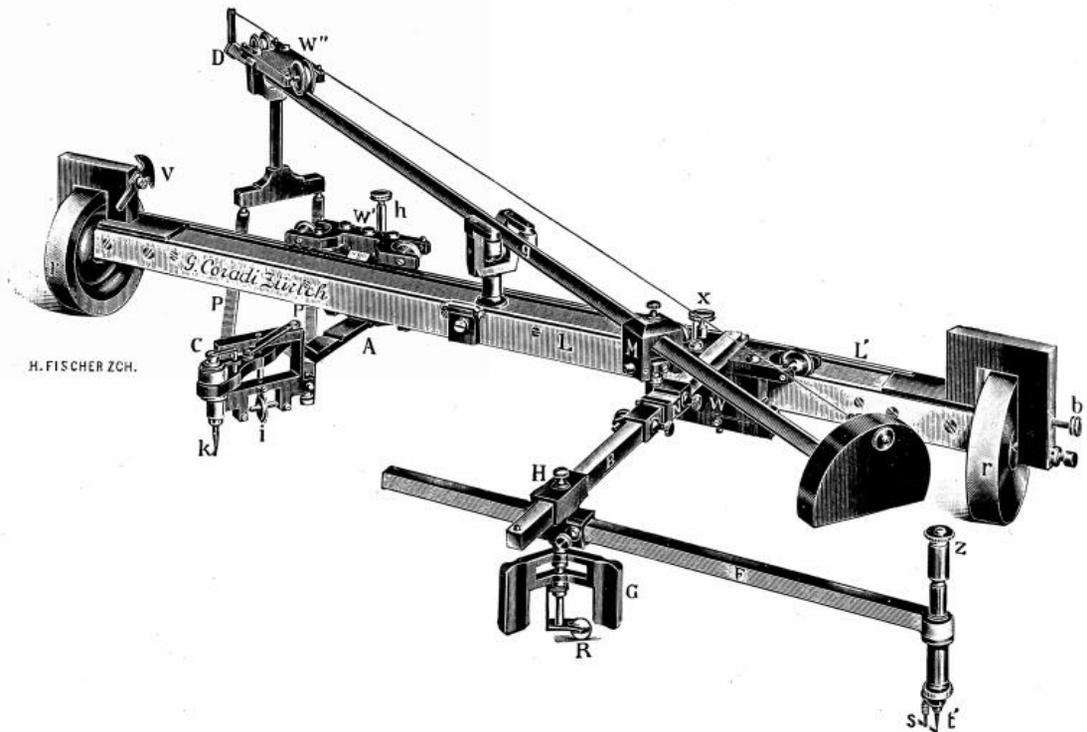
42. **Integraph**, kleine Sorte. Führungs- und Integrierwagen haben eine seitliche Bewegung von 27 cm; die Basis lässt sich zwischen  $12\frac{1}{2}$  und 4 cm verändern. Alles übrige ist gleich wie beim grossen Integraphen No. 41.

Preis samt Aufbewahrungskasten . . . . . Fr.

42. a) Einrichtung zur seitlichen Verschiebung des Fahrstifts, um denselben bequem auf die  $X$ -Achse der Figur einstellen zu können, ohne das ganze Instrument auf dem Plane verschieben und wieder nach der  $X$ -Richtung orientieren zu müssen. — Diese Einrichtung besteht aus einer auf dem Basislineal verschiebbaren Hülse mit Querhülse, in letzterer lässt sich ein vierkantiger hohler Messingstab, der die Fahrstiftshülse  $Z$  samt Fahrstift trägt, rechtwinklig zum Basislineal verschieben und feststellen. An Stelle des Fahrstifts  $t$  (siehe die Abbildung No. 41, Seite 28) ist eine Laufrolle  $R$  mit Führungsgriff  $G$  angebracht, der zur Führung des ganzen Apparates dient, (vergl. die folgende Abbildung

No.

No. 41 mit Einrichtung No. 42a, welche einen Integraphen neuester Konstruktion mit der beschriebenen Einrichtung No. 42 a darstellt). Der Arm *F* kann herausgezogen und der Fahrstift nach Bedarf auch auf die linke Seite der Basis gestellt werden. Mehr-Preis Fr.



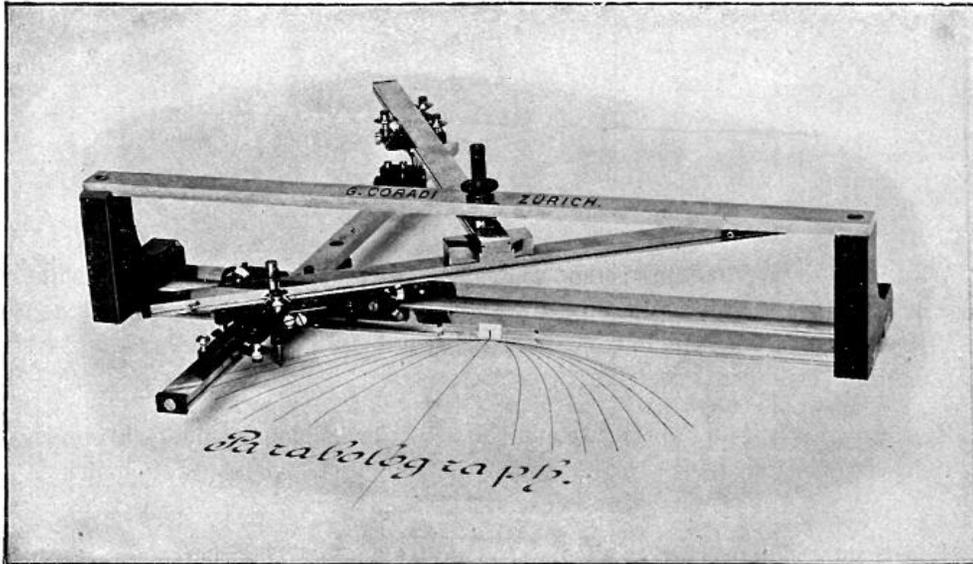
No. 41 mit Einrichtung No. 42 a.

42. b) Wird am Arm *F* (Fig. 41 mit Einrichtung 42 a) an Stelle des Fahrstifts eine Hülse angebracht, in welcher sich ein den Fahrstift tragender Arm in der *X*-Richtung verschieben lässt, um den Fahrstift und die Reissfeder auf die gleiche Ordinate stellen zu können, so erhöht dies den Preis um . . . . . Fr.
42. c) Einrichtung um den Führungswagen an jeder beliebigen Stelle festklemmen und mittelst Feinschraube auf einen bestimmten Abstand von der *X*-Axe einstellen zu können. Fr.
42. d) Einrichtung zum Differenzieren, bestehend aus einem zylindrischen Stift, der in die Hülse der Reissfeder passt und eine auf dem Plan aufliegende Glasplatte mit eingeätzten Kreuzlinien trägt; diese sollen, wenn der Führungswagen *W* sich in der Normalstellung befindet, parallel zur *X*- bzw. *y*-Richtung sein. Der in der Hülse der Reissfeder steckende Stift ist mittelst Parallelogramm mit dem Rahmen der Integrierrolle verbunden, so dass bei Bewegung des Führungswagens die eine Kreuzlinie stets parallel zur Ebene der Integrierrolle beziehungsweise zum Richtlineal steht. Soll eine Kurve differenziert werden, so führt man die Kreuzlinie mittelst des Führungswagens so auf der Kurve, dass die zum Richtlineal parallele Kreuzlinie stets parallel zum jeweiligen Kurvenelement steht. Fr.

No.

42. e) Einrichtung zum Differenzieren wie vorstehend beschrieben, jedoch statt der Kreuzlinien eine senkrechte, auf dem Plan aufliegende Spiegelfläche; diese soll rechtwinklig zur  $X$ -Linie stehen, wenn sich der Führungswagen in der Normalstellung befindet, was daran erkannt wird, dass das Spiegelbild der  $X$ -Linie die gerade, (ungebrochene) Fortsetzung derselben bildet. Soll eine Kurve differenziert werden, so wird mittelst des Führungswagens  $W$  der Spiegel so auf der Kurve geführt, dass das Spiegelbild die ungebrochene Fortsetzung des jeweiligen Kurvenelements bildet. Das Zeichnen der Differenzialkurve geschieht indessen nicht durch eine stetige Linie, sondern indem man in entsprechenden Abständen mit dem Fahrstift des Führungswagens Punkte angibt und diese nachher von freier Hand mit Bleistift verbindet. Preis . . . . . Fr.

43. **Parabolograph** Payne-Coradi, nach Payne, Professor in Melbourne, Australien.  
Dieser Apparat wird mittelst eines auf der Grundplatte befindlichen Index auf die Achse der zu zeichnenden Parabel und die Kante der Grundplatte auf die Tangente des Scheitelpunkts eingestellt.



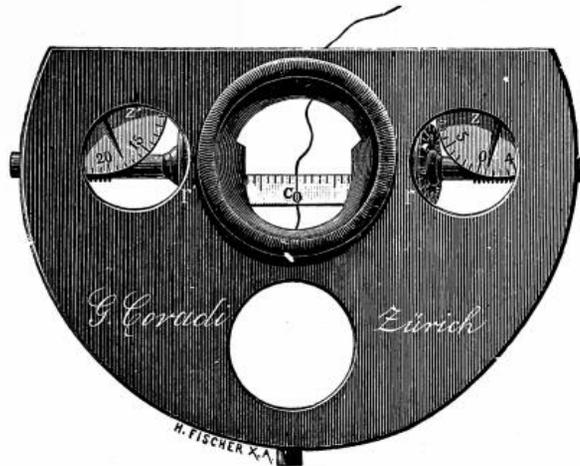
No. 43.

Mittelst eines am Parallel-Lineal befindlichen Schiebers kann der Apparat so gestellt werden, dass die von der Reissfeder gezeichnete Parabel durch einen links oder rechts von der Achse gegebenen Punkt geht.

Preis sammt poliertem Kasten aus Tannenholz . . . . . Fr.

No.

44. **Linienmesser** (Kurvimeter), eigener Konstruktion, zur Messung horizontaler Längen auf Karten und Plänen. Die Axen der beiden Messrollen und der Führungspunkt *c* liegen in einer Linie und die Ränder der beiden Rollen, mit welchen das Instrumentchen auf dem Plan aufliegt, haben genau gleichen Abstand vom Punkte *c*. Der Umfang jeder Rolle beträgt 40 mm und ist in 20 Teile geteilt und zweimal von 0—9 beziffert, so dass die Ablesungen beider Rollen summiert, ganze Millimeter angeben. Beide Rollen sind in gleicher Richtung beziffert, so dass, wenn man das Instrumentchen um den Punkt *c* dreht ohne es vorwärts zu bewegen, die Summe beider Abwicklungen = 0 wird; bewegt man das Instrumentchen in gerader Linie fort, so gibt jede der Rollen die Hälfte des



No. 44.

von *c* durchlaufenen Weges an. Befährt man nun irgend eine Kurve, indem man die Axen der Rollen senkrecht zum jeweiligen Kurvenelement hält (eine Abweichung von der senkrechten um  $8^\circ$  gibt erst eine Differenz von  $\frac{1}{100}$ ), so wird die Summe der beiden Ablesungen den vom Punkte *c* durchlaufenen Weg angeben. An Präzision dürfte dieser Kurvimeter jedem andern überlegen sein. Eigene Versuche ergaben bei geraden Linien eine Genauigkeit von zirka  $\frac{1}{2000}$ .

Preis samt Etui . . . . . Fr.

44. a) Dasselbe für englisches Mass. Rollenumfang 2" für  $\frac{1}{100}$  Zoll beziffert „



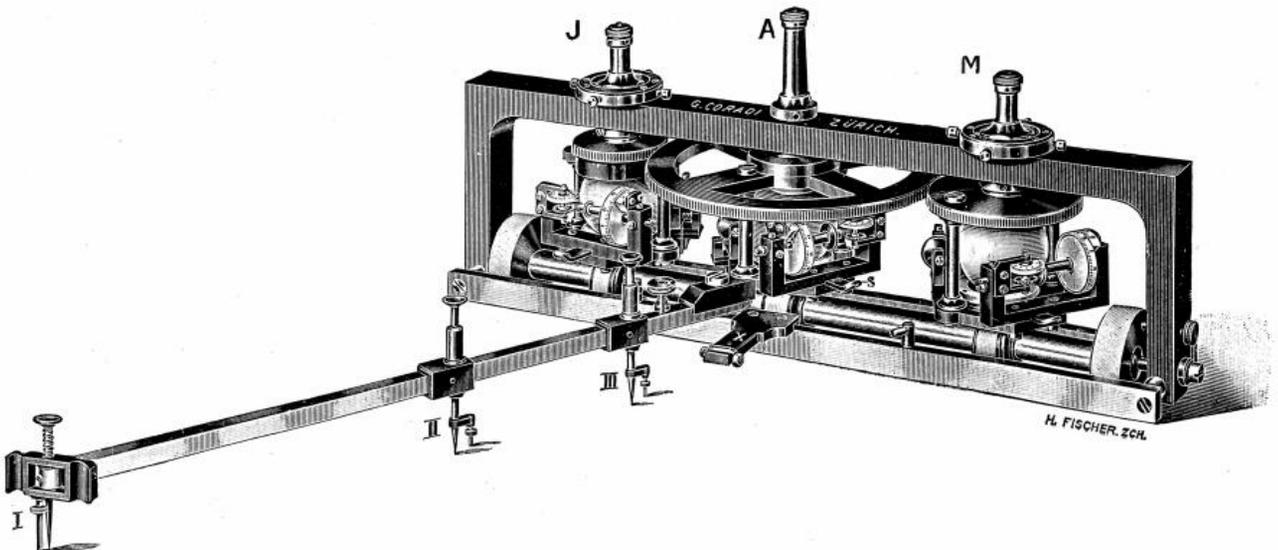
## D. Integratoren. (Momentenplanimeter).

eigener Konstruktion, nach Prof. H. S. Hele-Shaw in Liverpool.

Das Instrument erhält seine Geradführung durch eine Laufwalze von 35 cm Länge, wie bei meinem Rollplanimeter und lässt sich somit auf dem Plan beliebig weit in gerader Linie fortbewegen. Drei mattgeschliffene Glaskugeln ruhen auf Celluloïd-Zylindern, welche an der Welle der Laufwalze befestigt sind; die Bewegung der Laufwalze wird also auf die Glaskugeln übertragen; diese übertragen ihre Bewegung auf die Messrollen, welche im Rahmen der Kugeln, letztere stets berührend, gelagert sind. Diese Rahmen drehen sich um je eine vertikale Axe und sind durch Zahnräder so verbunden, dass wenn der Fahrstab mit der  $X$ -Axe den Winkel  $a$  einschliesst, die Axe der Flächenrolle (Mitte) dem Fahrstab parallel bleibt, die Axe der Momentrolle (rechts) den Winkel  $90^\circ \pm 2a$  mit der  $X$ -Axe bildet, während die Axe der Trägheitsmomentrolle (links) den Winkel  $3a$  mit der  $X$ -Axe einschliesst. — Durch diese Anordnung ist jedes Gleiten der Messrollen beseitigt.

Gegenüber den gebräuchlichen Integratoren besitzt der eben beschriebene neue Integrator **besonders folgende Vorzüge**:

1. Die Messrollen bewegen sich nicht auf dem Plan selbst, sondern auf einer mathematisch genau geschliffenen Glaskugel; ihre Bewegungen werden daher durch Unebenheiten und Falten des Papiers nicht beeinflusst; die Resultate sind daher schon aus diesem Grunde genauer.
2. Es finden gar keine gleitenden, sondern nur rein rollende Bewegungen der Messrolle statt; erstere sind eine Hauptfehlerquelle anderer Integratoren; die Resultate sind daher bei dem neuen Integrator genauer und zuverlässiger.
3. Durch die Winkelbewegung des Fahrarms entstehen keine Bewegungen der Messrollen; der Einstellungsfehler auf dem Anfangspunkt der Umfahrung fällt daher ganz weg.
4. Der Teilungsdurchmesser der Messrollen ist grösser; es kann also genauer und bequemer abgelesen werden.
5. Das Instrument gestattet, beliebig lange Figuren zu umfahren.



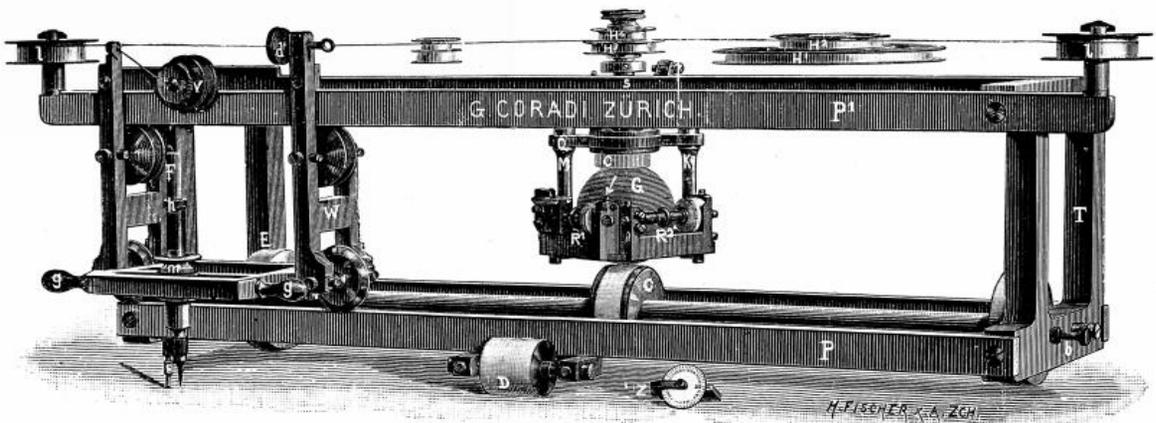
No.

45. **Integrator** (siehe nebenstehende Abbildung), durch einmaliges Umfahren der Figur erhält man die Fläche, das statische und das Trägheitsmoment der Figur, letztere beide bezogen auf eine beliebig zu wählende Axe. Der Fahrstab besitzt einen fixen Fahrstift im Abstand von 400 mm von der Drehaxe des Fahrstabs, sowie zwei freifallende Fahrstifte im Abstand von 200 und 100 mm. Der Fahrstab gestattet eine Winkelbewegung von zirka  $60^\circ$  links und rechts der  $X$ -Axe. Es können also mit dem äussersten Fahrstift Flächen von 50 cm Breite und beliebiger Länge auf einmal umfahren werden. Die Teilkreise der Messrollen von 30 mm Durchmesser sind aus weissem Celluloïd, ebenso die Zählerrollen, welche bis 50 Umdrehungen der Messrollen angeben. Preis samt Aufbewahrungskasten Fr.
46. Das gleiche Instrument wie No. 45, jedoch nur mit einem fixen Fahrstift im Abstand von 200 mm und einem freifallenden Fahrstift im Abstand von 100 mm Fr.
47. Dasselbe Instrument wie No. 45, jedoch nur mit 2 Integrierapparaten, entweder für Fläche und statisches Moment oder für Fläche und Trägheitsmoment Fr.



## E. Harmonische Analysatoren.

Konstruiert auf Anregung von Herrn Prof. O. Henrici in London.



No. 48

No.

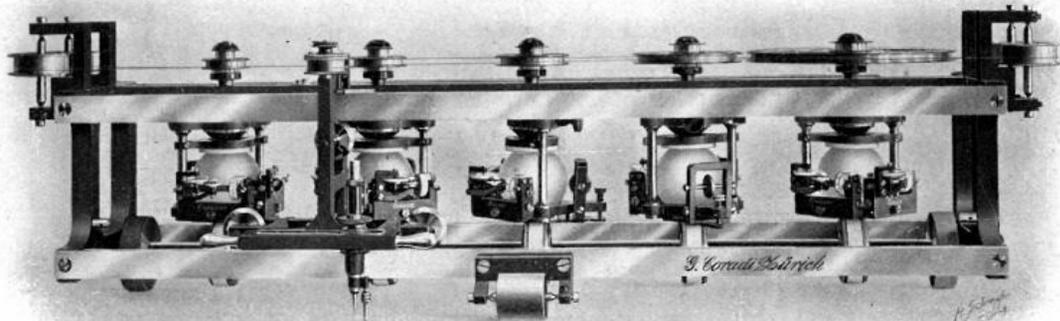
Diese Instrumente sind bestimmt zur Berechnung der Amplituden und Phasen eindeutig verlaufender Kurven, z. B. Diagramme von Barographen, Thermographen, selbstregistrierenden Pegeln, Kraft-Diagramme von Dynamo- und Dampfmaschinen etc. etc. Die beiden Messrollen eines Integrierapparates liefern die Koëffizienten  $A$  und  $B$  der Fourier'schen Reihe, so dass mit Hülfe derselben jede beliebige, eindeutig verlaufende Kurve in eine Sinus- und Kosinus-Kurve verwandelt werden kann, Beschreibung, in deutscher und französischer Sprache, enthaltend Theorie und Anleitung zur Aufstellung wird auf Wunsch übersandt.

48. **Analysator** mit 360 mm Basis und nur **einem Integrierapparat**, je eine zwischen Spitzen gehende Leitrolle links und rechts am grossen Rahmen; Zählräder bis 50 Umdrehungen der Rolle angehend. Auf der Vertikalaxe **eine dreifache Stufenscheibe** um die Glieder einer Kurve bis  $n = 3$  durch dreimaliges Befahren desselben bestimmen zu können. Abhebevorrichtung für die Glaskugel. Aufbewahrungskasten mit Staubpinsel, Schraubenzieher und Stift nebst einer Spuhle Silberdraht . . . . . Fr.
48. a) Für je eine dreifache Stufenscheibe (höchstens 2 Stück sind anwendbar) „
49. **Analysator** mit Basis von 360 oder 400 mm mit **drei Integrierapparaten**. Doppel-Zählräder bis 400 Umdrehungen angehend. Links und rechts am Rahmen je zwei zwischen Spitzen gehende Laufrollen, damit der Draht für die obern und untern Scheiben

No.

möglichst in gerader Linie verlaufend gespannt werden kann; auf jeder Vertikalaxe eine Stufenscheibe mit **zwei** Stufen, um die Glieder einer Kurve bis  $n = 6$  durch zweimaliges Befahren derselben bestimmen zu können. Zubehör und Kasten wie No. 48 Fr.

49. a) **Analysator** wie No. 49, jedoch an jeder Vertikalaxe eine Stufenscheibe mit **drei** Stufen um die Glieder einer Kurve bis  $n = 9$  durch dreimaliges Befahren derselben bestimmen zu können . . . . . Fr.



No. 50

50. **Analysator** wie No. 49 (siehe vorstehende Abbildung), jedoch mit **fünf** Integrierapparaten und **fünf Doppelscheiben**, um die Glieder einer Kurve bis  $n = 10$  bestimmen zu können durch zweimaliges Befahren derselben. **Nur für 400 mm Basis** Fr.

Bis jetzt wurden solche Analysatoren geliefert u. a. an folgende Institute:

- Guilds Central Technical College London (No. 50).
  - Guilds Technical College Finsbury London (No. 48).
  - South Kensington Museum London (No. 49).
  - Kaiserl. Sternwarte Moskau (No. 50).
  - Physikal. Institut des Eidg. Polytechnikums Zürich (No. 49).
  - Universität Göttingen (No. 48).
  - Istituto fisico Rom (No. 49).
  - Ecole Polytechnique Paris (No. 49).
  - Elektrotechn. Institut der Techn. Hochschule Stuttgart (No. 50).
  - Kgl. Sternwarte München (No. 49).
  - Earthquake Investigation Committee Imp University Tokyo, Japan (No. 49).
  - Polytechnikum München No. 49).
  - Universität Kasan (No. 48).
  - Universität Kieff (No. 48).
  - Universität Paris (No. 49).
  - Munizipal technical College Manchester (No. 50).
  - Universität Tomsk (No. 49).
  - Polytechnikum St. Petersburg (No. 50).
- u. a. m.



## F. Koordinatographen.

### Litteraturnachweis:

**Stucki**, Zeitschrift für Vermessungswesen, 16. Jahrgang 1887, Seite 538.

" " " " " 22. " 1893, " 369.

Prof. Dr. **E. Hammer**, Zeitschrift für Instrumentenkunde, XXII. Jahrgang 1902, Seite 339.

**Kummer**, Zeitschrift für Vermessungswesen, 34. Jahrgang 1905, Seite 788.

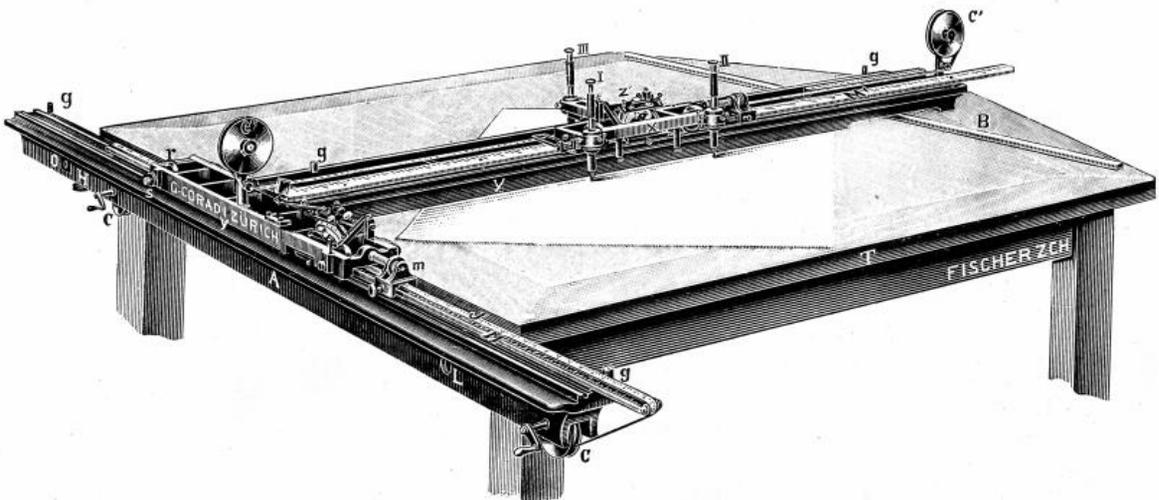
Prof. **Weitbrecht**, Lehrbuch der Vermessungskunde, I. Teil, Seite 137 und 138.

**F. Bühlmann**, Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer, Heft 6, 7 und 8, Jahrgang 1907

**Spaeth**, Zeitschrift des Vereins höherer bayerischer Vermessungsbeamten, Band. 18, No. 4, Jahrgang 1914.

No. Die Koordinatographen dienen zum genauen Auftragen der Netzpunkte auf Katasterpläne, zum genauen Ziehen der Netzlinien direkt mit der Reissfeder parallel oder schräg zur Blattkante, sowie zum genauen Auftragen der innerhalb der Quadratnetze liegenden durch Koordinaten gegebenen Punkte; sie sind die vollkommensten und bequemsten aller existierenden Auftragapparate. Die Anordnung der Apparate sind in Folge verschiedener, aus dem Kreise von Benützern derselben stammenden Anregungen immer mehr vervollkommenet worden, so dass die Abbildungen nicht in allen Teilen mit der jetzigen Ausführung übereinstimmen.

Die bis jetzt angefertigten über 100 Stück sind nach allen Weltteilen geliefert worden. Ausführliche Anleitungen, Gutachten mit Abnehmerliste stehen auf Wunsch gerne frei zur Verfügung.



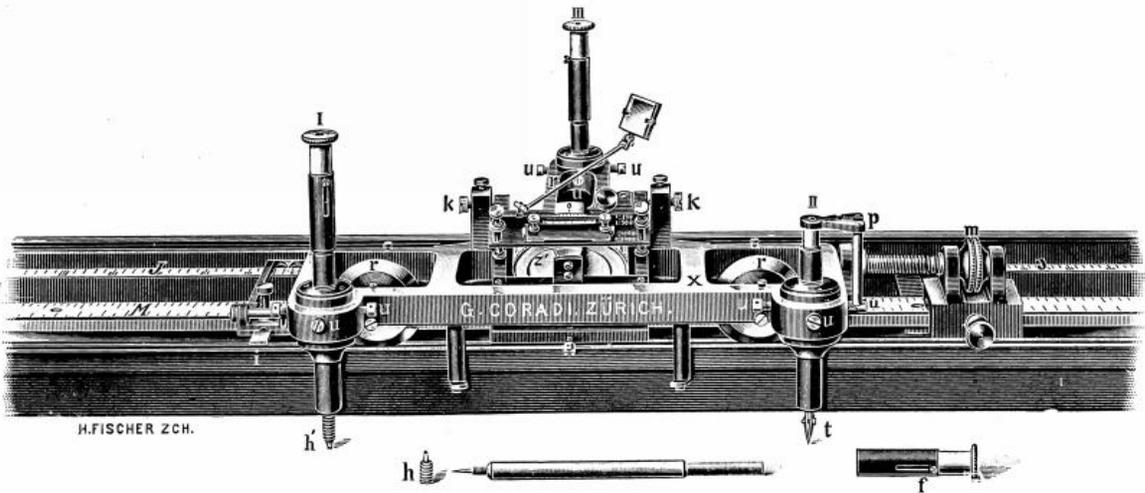
No. 51.

Bei Bestellung von Koordinatographen sind die gewünschten Masstabverhältnisse anzugeben.

No.

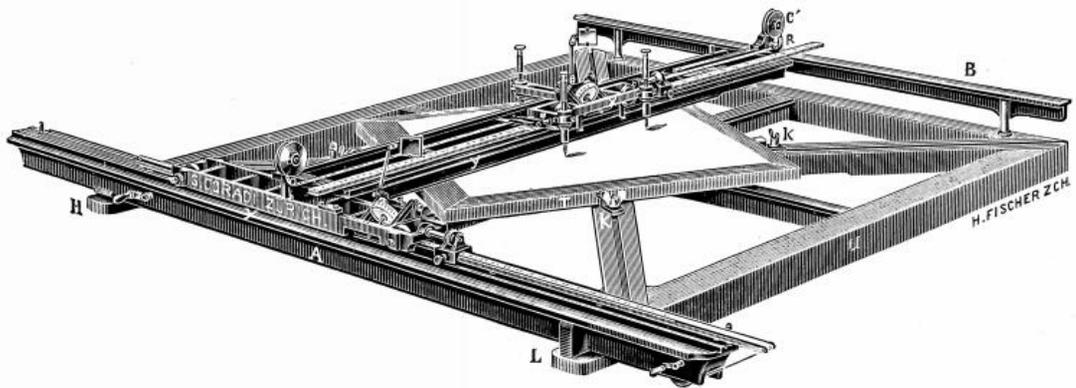
51. **Koordinatograph** in der am meisten verlangten Grösse und Ausführung (siehe Abbildung Seite 36).

Am Tischblatt *T* ist das Abszissen-Lineal *A* von 1,65 m Länge befestigt, in dessen Rinne auf Rollen der Abszissenwagen *Y* einen Meter weit verschoben werden kann. Dieser Wagen ruht mit einer Rolle, als drittem Auflagepunkt auf einem eisernen Lineal, das an der dem Basislineal gegenüberliegenden Kante des Tischblattes angeschraubt ist; das Letztere wird jetzt in viereckiger Form ausgeführt. Der *Y*-Wagen trägt das Ordinatenlineal, in dessen Rinne, genau rechtwinklig zur Bewegung des ersteren, der *X*-Wagen 0,9 Meter weit sich bewegen lässt.



Dieser Wagen (siehe obenstehende Abbildung) trägt drei vertikale Punktierstifte I, II und III (wie diejenigen meiner Pantographen), welche durch Feder in ihren Hülsen hoch gehalten werden. Die Spitzen der Stifte I und II treffen die gleiche Ordinate und haben einen Abstand in der *X*-Richtung von 200 mm. Die Spitze des Stifts III hat einen Ordinatenabstand von 100 mm von I und II, und einen Abszissenabstand von 200 mm. Es kann also mit Benützung der drei Stifte I, II, III (siehe die schematische Abbildung Seite 40) der *Y*-Wagen eine Strecke von 1,2 m und der *X*-Wagen eine solche von 1,1 m bearbeiten. Zum Apparat gehört eine Reissfeder, welche in die Hülsen der Stifte I, II und III genau passend und frei fallend eingesetzt werden kann, so dass deren Schreibebeine entweder parallel zu den Ordinaten oder zu den Abszissen steht, ihre Ziehlinie geht genau durch die Netzpunkte, so dass also das Stechen dieser letzteren überflüssig ist. Die beiden Masstäbe tragen Einteilungen für zwei Verhältnisse (1:1000; 1:500) oder beliebig anzugebende. Ausserdem trägt jeder Masstab eine genaue Verzahnung, in welche Messrädchen eingreifen, die einen Teilkreis tragen, auf welchem die Unterabteilungen des Meters in siebenfacher Vergrösserung abgelesen werden können, so dass z. B.  $\frac{1}{10}$  Millimeter wirkliche Verschiebung der Wagen auf den Teilkreisen der Messrädchen in der Grösse von  $\frac{3}{4}$  mm sichtbar wird. Es können also die Masse auch in der Mitte des Tischblattes ohne Loupe mit grösster Schärfe aufgetragen werden (z. B. im Masstabe 1:1000 noch 1 bis 2 cm). Die Bezifferung ist auf einem besondern Bande angebracht, das an beiden Enden der Masstäbe auf Rollen gewickelt ist. Die Bänder können samt der Bezifferung durch Drehen dieser Rollen so verschoben werden, dass Letztere direkt mit den Koordinatenzahlen des betreffenden Blattes übereinstimmt. Mit dem beschriebenen Instrument lassen sich Blätter von 1 m Länge und 66 cm Breite in beliebiger Richtung bearbeiten.

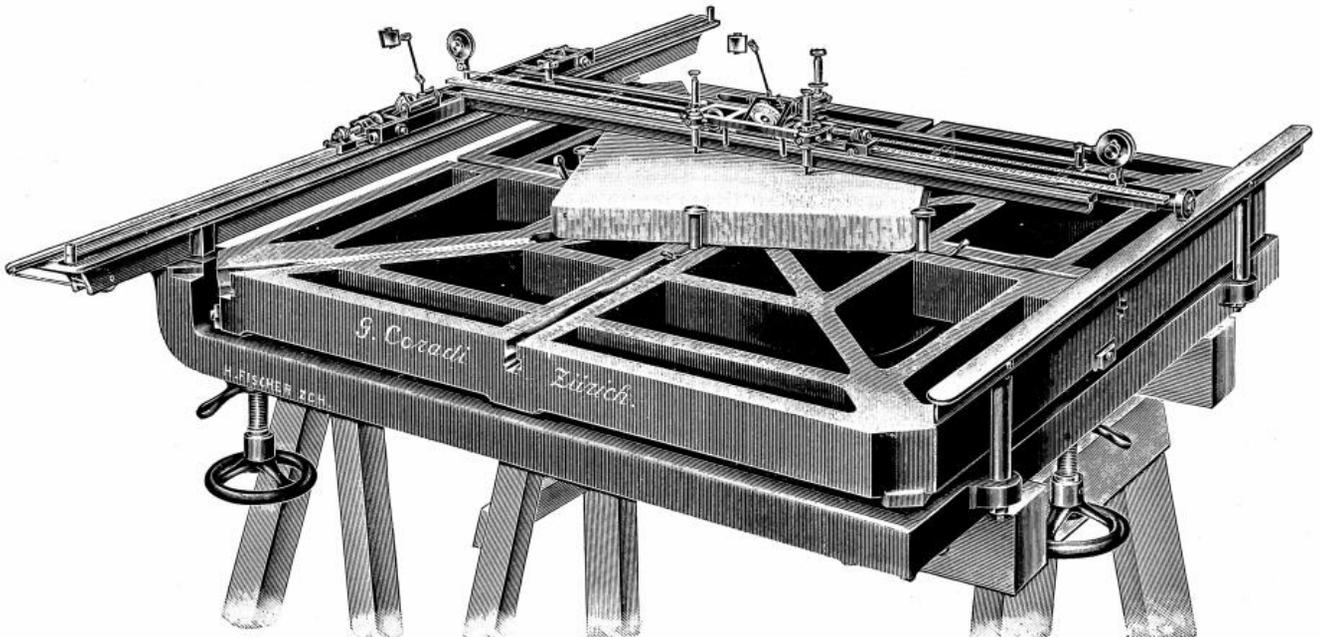
Preis samt Tischblatt ohne Gestell . . . . . Fr.



No. 51 a.

No.

51. a) **Koordinatograph** wie No. 51, jedoch statt des hölzernen Tischblattes ein eisener Rahmen, auf welchem das Basislineal und das Lineal *B* für die dritte Rolle des grossen Wagens befestigt sind. Auf diesem Rahmen können Reissbretter oder Messfischblätter bis 50 mm Dicke in beliebiger Richtung befestigt werden; die Blätter werden mittelst 4 Paar Holzkeilen von unten gegen 4 Metallwinkel gepresst, die in den 4 Nuten des Rahmens an beliebiger Stelle festgeschraubt werden können, dadurch wird erreicht, dass die Zeichenfläche stets auf gleicher Höhe bleibt, auch wenn Blätter von verschiedener Dicke verwendet werden; über die Zeichenfläche ragen nur die übergreifenden Teile der Befestigungswinkel hervor, über welche hinweg die Punktierstifte in ihrer Hochstellung geführt werden können, ohne beschädigt zu werden. Diese Konstruktion ist für tropisches Klima besonders zu empfehlen. Preis . . . . . Fr.



No. 51 aa.

No.

51.aa) **Koordinatograph** wie No. 51 a, jedoch der Rahmen aus zwei Teilen bestehend, von welchen der äussere das Basislineal und das Lineal für die dritte Rolle trägt, während der innere Teil zur Befestigung von Zinkplatten, Messtischblättern, Lithographiesteinen eingerichtet ist, welche in ihrer Dicke von 50 mm bis 1 mm verschieden sein können. Damit die Zeichenfläche hierbei immer in richtiger Höhe bleibt, kann der innere Teil des Rahmens mittelst 3 Schrauben gehoben und gesenkt werden.

(6 Stück solcher Apparate wurden für die topographische Abteilung des kaiserl. russischen Generalstabs in Petrograd geliefert).

Preis . . . . . Fr.

51. b) **Koordinatograph** wie No. 51 oder 51 a, jedoch mit je zwei verwandten Massstäben, also für 4 Massverhältnisse. Mehrpreis . . . . . Fr.

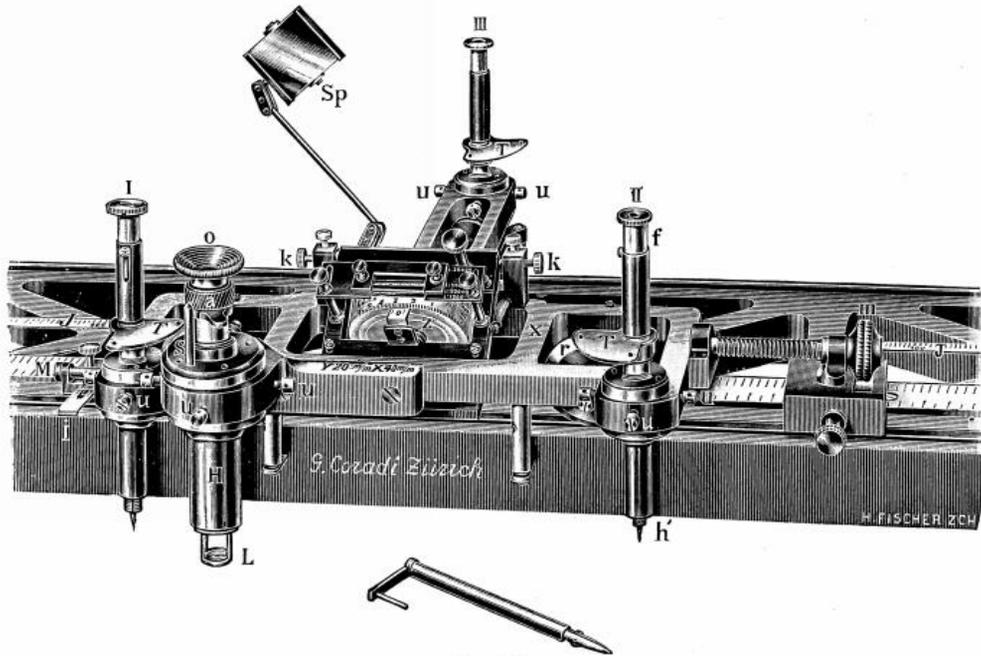
51. c) **Koordinatograph** wie No. 51, jedoch um Kartenblätter von  $100 \times 70$  cm nur in paralleler Richtung zur Kante bearbeiten zu können. Der kleine Wagen hat eine Bewegung von 70 cm. Das Tischblatt ist entsprechend kleiner. (Geliefert an das königlich bayerische Katasterbureau in München). Preis . . . . . Fr.

51. d) **Koordinatograph** wie No. 51, jedoch eingerichtet um Kartenblätter von  $110 \times 87$  cm in jeder beliebigen Richtung bearbeiten zu können. Das Tischblatt hat daher eine Länge und eine grösste Breite von 142 cm erhalten. Um bei dieser Ausdehnung des Tischblattes auch in der Mitte desselben noch bequem und genau auftragen zu können, ist das Tischblatt sechseckig geformt und das Lineal *B* und die dritte Stützrolle sind **unterhalb des Tischblattes** angebracht. (Geliefert an das Stadtvermessungsamt Dresden). Preis . . . . . Fr.

51. e) **Koordinatograph** mit drehbarem, hölzernem Reissbrett auf eiserner Unterlage so angeordnet, dass das Reissbrett in jeder beliebigen Richtung befestigt werden kann. Es können Kartenblätter von  $90 \times 120$  cm bearbeitet werden, das Reissbrett ist nur je 2 cm länger und breiter als das Kartenblatt, die dritte Stützrolle und deren Laufschiene befinden sich unterhalb des Zeichenbrettes; auf diese Weise wird erreicht, dass auch in der Mitte des Zeichenblattes noch bequem und genau aufgetragen werden kann, während die mit No. 51 d zu bearbeitenden Blätter von  $87 \times 110$  cm bei nicht drehbarem Reissbrett von  $142 \times 142$  cm die Grenze der Ausdehnung darstellen, die ein Tischblatt erreichen darf, um in der Mitte desselben noch bequem und genau auftragen zu können  
Preis Fr.

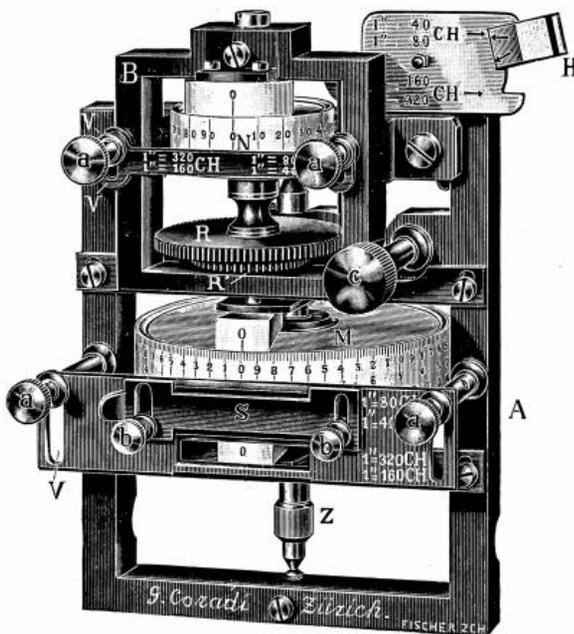
(Es können auf diesem Prinzip auch Instrumente für grössere Kartenblätter konstruiert werden. Preis nach Vereinbarung.)

51. f) **Koordinatograph** wie No. 51 a, jedoch mit bedeutend stärkerer, eiserner Unterlage und 4 starken Spannvorrichtungen, um Messtischblätter, Holzreissbretter von 2 cm Dicke an und schwere Lithographiesteine bis zu 10 cm Dicke im Format von  $70 \times 110$  cm zu befestigen. Preis ohne Holzreissbrett . . . . . Fr.



No. 51 g

51. g) **Einstell-Lupe** mit Marke am kleinen Wagen des Koordinatographen zum Ablesen der Koordinaten auf fertigen Plänen, sowie zum Orientieren der letzteren behufs nachträglichem Eintragen von Punkten (siehe die Abbildung No. 51 g). Preis Fr.

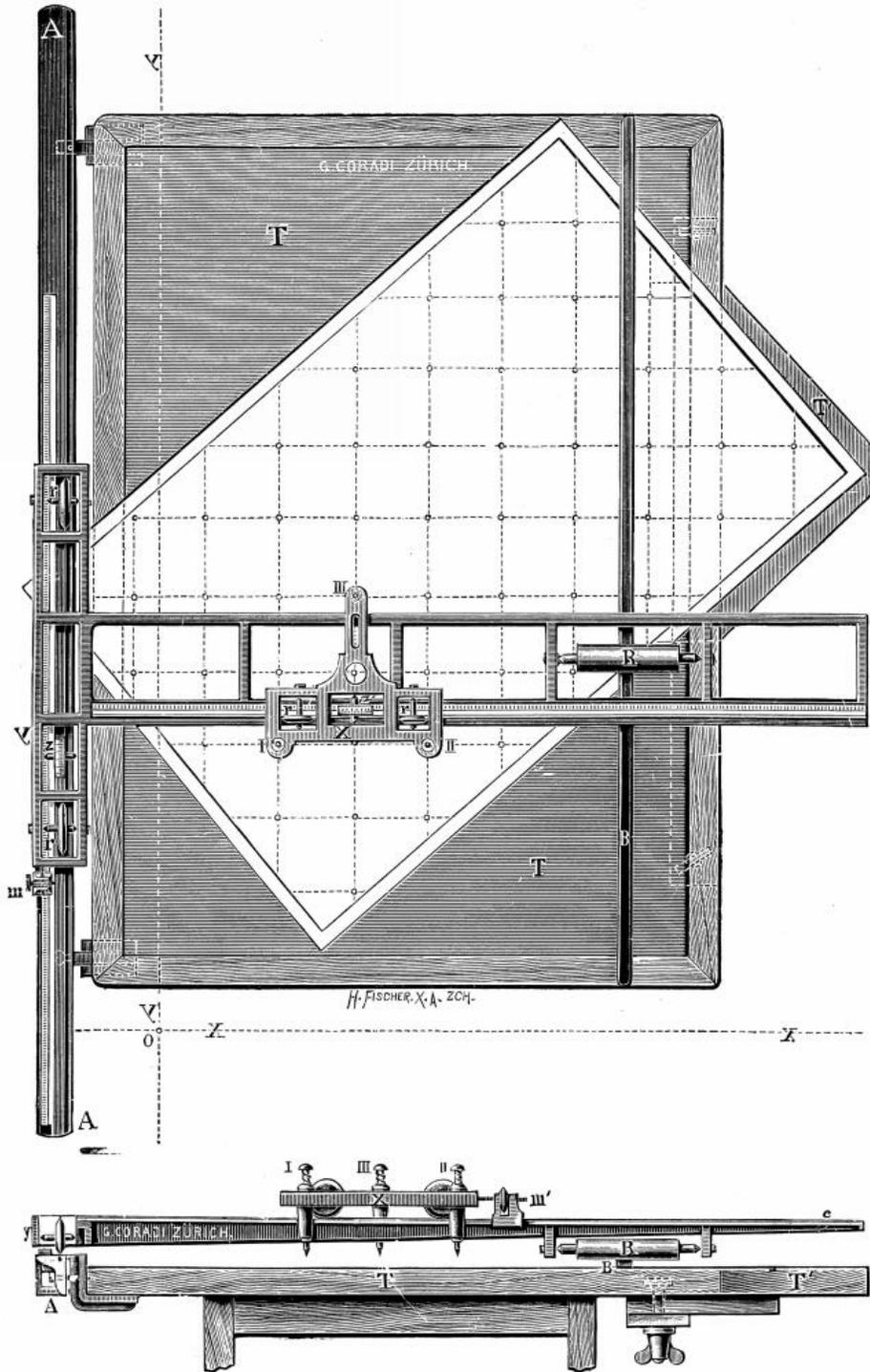


No. 51 h.

No. 51. h) **Nullpunktzählrad**, (siehe nebenstehende Abbildung). Bei sehr kleinen Massstäben kann es vorkommen, dass die Intervalle für die Einheiten (10 Meter, 100 Meter) so klein sind, dass das Einstellen der Indexe auf den Masstabteilungen zu schwierig und zu wenig übersichtlich ist. Diesem Uebelstand wird durch Anbringen eines Zählrades am Messrädchen abgeholfen; auf der Axe des Zählrades ist ein Teilkreis angebracht, dessen Teilungsintervalle den Nullpunkten auf dem Teilkreis des Messrädchens entsprechen und demgemäss beziffert sind. Die Intervalle auf der Masstabteilung entsprechen dann den Nullpunkten auf dem Zählrad. Preis für 2 Massstäbe Fr.

51. i) Preis für 4 Massstäbe . . . "





No. 51.  
Schematische Darstellung des Koordinatographen.

# Detailkoordinatograph und Koordinatometer.\*)

## Litteraturnachweis.

Professor **Weitbrecht**, Lehrbuch der Vermessungskunde, I. Teil, Seite 135 und 136.

Prof. Dr. **E. Hammer**, Zeitschrift für Vermessungswesen, 1909, Seite 291.

Dr. **Grünert**, Oberlandmesser, Zeitschrift für Vermessungswesen, 1912, Heft 6.

Dieser Auftragapparat wurde vor wenigen Jahren konstruiert, er ist bereits in mehr als 70 Exemplaren an Behörden und Privatgeometer des In- und Auslandes geliefert worden und hat überall höchste Anerkennung gefunden; er ist auf dem gleichen Prinzip konstruiert wie der grosse Koordinatograph und dient zum Auftragen der von den Polygonseiten aus rechtwinklig aufgemessenen Punkte, sowie zum Auftragen von Kurven, deren Abszissen und Ordinaten in Masszahlen gegeben sind.

Die folgende Abbildung zeigt den Apparat in etwa  $\frac{1}{5}$  der natürlichen Grösse. Ein ziemlich schwerer, gusseiserner Rahmen ruht auf zwei (in der Abbildung noch nicht dargestellten) Stahlschienen, die unten mit Papier belegt sind und auf dem Plan sicher aufliegen; auf diesen Schienen lässt sich mittelst Mikrometerschrauben der ganze Apparat verschieben zur Einstellung der Indexe  $i i'$  auf die Messungslinie, oder der Indexe  $x x'$  auf eine Netzlinie. Auf der beidseitig verlängerten Seite des gusseisernen Rahmens ist eine genau geradlinige Rinne eingeschnitten, in welcher sich mittelst zwei doppeltkonischen Rollen der Wagen  $A$  leicht bewegen lässt. Parallel zu dieser Rinne ist das Abszissenlineal  $C$  in einer Führung angebracht, in welcher es sich mittelst der Mikrometerschraube  $E$  etwa 15 mm verschieben lässt. Auf dem Abszissenlineal  $C$  bewegt sich die Hülse  $E'$  mit Druck- und Mikrometerschraube für den Wagen  $A$ , mittelst welcher derselbe an beliebiger Stelle festgeklemmt und fein eingestellt werden kann.

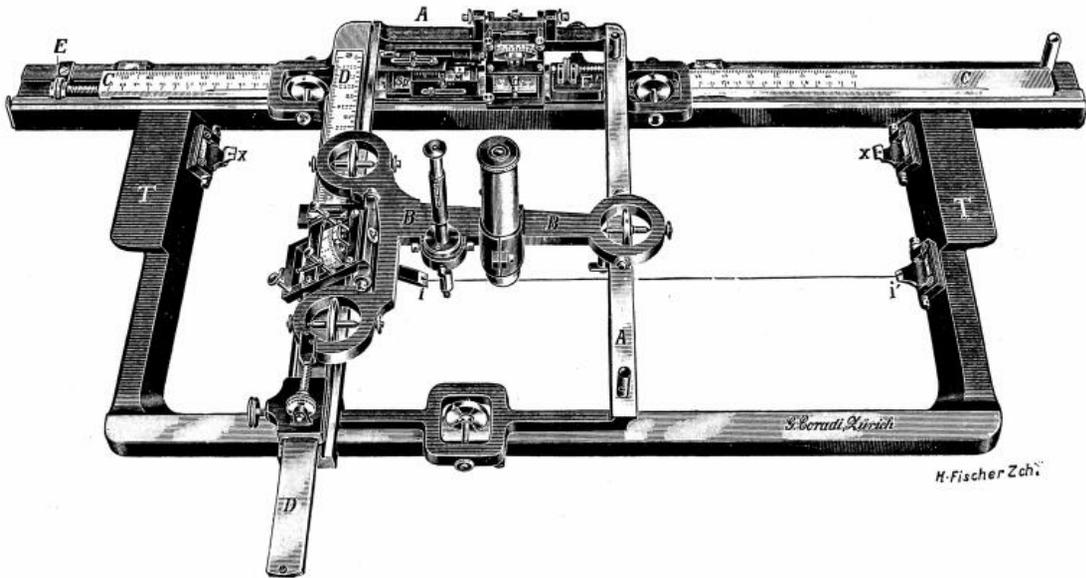
Wird bei festgeklemmter Mikrometerschraube das Abszissenlineal  $C$  mittelst der Mikrometerschraube  $E$  am Ende des Abszissenlineals verschoben, so bewegt sich letzteres samt dem Wagen  $A$  unter Beibehaltung der Einstellung auf dem Nullpunkt der Teilung des Abszissenlineals.

Auf der Längsseite des Wagens  $A$  befindet sich ebenfalls eine Rinne und parallel zu derselben unverschiebbar befestigt das Ordinatenlineal  $D$ ; Rinne und Lineal sind genau rechtwinklig zu der Rinne im grossen Rahmen. In der Rinne des Rahmens  $A$  läuft der kleine Wagen  $B$ , er lässt sich mittelst der Mikrometerschraube auf dem Ordinatenlineal  $D$  festklemmen und fein einstellen.

Die abgeschrägten Kanten der beiden Masstablineale  $C$  und  $D$  sind mit einer mikroskopisch genauen Verzahnung versehen, in welche in Rähmchen gelagerte Zahnradchen eingreifen; die Rähmchen lassen sich um eine durch zwei Spitzenschrauben gebildete horizontale Axe drehen und bewirken durch ihr mittelst Feder verstärktes Uebergewicht den richtigen Eingriff der Zahnradchen in die Zahnstangen der beiden Masstablineale. An den Achsen der mikroskopisch genauen Zahnradchen sind zylindrische Teilkreise aus Celluloïd angebracht, deren Durchmesser etwa 10 mal grösser ist als derjenige der Zahnradchen; eine Verschiebung der beiden Wagen um  $\frac{1}{10}$  mm erscheint demnach auf den Teilkreisen in der Intervallgrösse von 1 mm.

\*) Abnehmerliste steht zu Diensten.

Auf den beiden Masstablinealen sind je zwei Teilungen für zwei verwandte Masstabverhältnisse angebracht (z. B. 1 : 1000 und 1 : 500 oder 1 : 400 und 1 : 200 etc.). Die Intervalle auf den Masstäben entsprechen den Nullpunkten auf den Teilkreisen der Zahnräder, so dass, wenn der Index auf der Masstabteilung auf einem Strich steht, der Index auf der Kreisteilung auf einen Nullstrich zeigt; wenn dies nicht der Fall ist, wird man das Zahnradchen mittelst der Abhebeschraube im Rähmchen ausser Eingriff bringen und das jetzt frei drehbare Zahnradchen auf Null einstellen und wieder in Eingriff bringen. Je nach den am Apparat angebrachten Masstabverhältnissen können die Teilkreise einen oder mehrere Nullpunkte erhalten. Man kann behufs rascher Einstellung von freier Hand die Wagen schieben bis auf der Masstabteilung der gewünschte Einheitsstrich am Index erscheint, beobachtet dann den Teilkreis und kann die Unterabteilungen bis auf einen Teilstrich einstellen und erst dann die Mikrometereinrichtung zur Bewegung des letzten Zehntel-Millimeters benutzen. Die Teilungen auf dem Abszissenlineal C sind nur in einer Richtung beziffert, der Nullpunkt befindet sich (in der Ab-



bildung rechts) auf der linken Seite des Benützers. — Auf Wunsch kann auch eine doppelte Bezifferung mit Null rechts und links angebracht werden. Die Teilungen auf dem Ordinatenlineal *D* sind so beziffert, dass die Ziffern mit Null in der Mitte beginnend nach links und rechts zunehmen, wobei die nach links zunehmenden Ziffern schwarz, die nach rechts zunehmenden Ziffern rot gefärbt sind. Für das Ablesen der Koordinaten ist eine weitere rote Ziffernreihe mit Null am linken Ende angebracht.

Die Ziffern auf den Teilkreisen sind den Ziffern auf den Masstablinealen entsprechend ebenfalls rot und schwarz gefärbt, so dass Irrungen möglichst ausgeschlossen sind. — Um ein Verwechseln der Teilungen auf den Teilkreisen zu vermeiden ist über denselben ein verschiebbares Plättchen angebracht, mittelst dessen die nicht gebrauchte Teilung verdeckt werden kann. Am kleinen Wagen *B* ist ein in seiner Hülse frei fallender, durch Feder hoch gehaltener Punktierstift und ein Mikroskop angebracht,

Fadenkreuz des Letzteren und Spitze des Punktierstifts liegen in der durch die Indexe  $i$  und  $i'$  gegebenen Linie, wenn der Index des Wagens  $B$  auf dem Teilungsnullpunkt des Ordinatenlineals steht. Am grossen Wagen  $A$  sind in einem Rähmchen frei fallend je zwei Indexe für jede Teilung angebracht, deren Abstand von einander gleich ist dem Abstand der Punktierstiftspitze, von dem durch das Fadenkreuz des Mikroskopes gedeckten Punkt des Planes. Soll mit dem Mikroskop abgelesen, oder auf Null der Messungslinie eingestellt werden, so benützt man den mit „Mikroskop“ bezeichneten Index; soll mit dem Punktierstift gearbeitet, also Punkte aufgetragen werden, so verwendet man den mit „Spitze“ bezeichneten Index. Eine Vorrichtung gestattet, den nicht zu benützenden Index zu verdecken.

Zum Tragen des Apparates, sowie zum annähernden Einstellen desselben auf dem Plan, benützt man die beiden Stellen  $TT$  am grossen Rahmen; man tut gut, beim Tragen des Apparates die beiden Wagen fest zu klemmen. **Man vermeide durchaus ein schnelles und stossweises Bewegen der beiden Wagen.** Bei Nichtgebrauch werden die Messrädchen mittelst der Abhebeschrauben ausser Eingriff gebracht. Die Achsen der Messrädchen und sämtlicher Rollen sollen sich leicht und ohne jeden Spielraum bewegen!

Der vorstehend beschriebene Detailkoordinatograph besitzt folgende Vorzüge vor den bis jetzt gebräuchlichen ähnlichen Apparaten und Vorrichtungen:

1. Mit diesem Apparat lässt sich mit weniger Mühe und Zeitaufwand eine viel grössere Genauigkeit erreichen als mit irgend einem andern Apparat oder Vorrichtung oder Auftragsmethode; dies ist besonders wichtig für Stadtvermessungen, wo viele Punkte in einer Aufstellung mit grosser Genauigkeit aufgetragen werden sollen.

2. Das Einstellen des Apparats auf die Messungslinie und den Anfangspunkt derselben kann mit grosser Genauigkeit und Raschheit erfolgen, wobei ein Verderben des Anfangspunktes durch die Punktierspitze ausgeschlossen ist, da das Einstellen auf die Linie und das Einstellen auf den Nullpunkt zwei getrennte Operationen sind, von denen die Erstere mittelst Mikrometerschrauben, die Letztere mittelst Mikroskop und Mikrometerschraube mit grosser Sicherheit und Raschheit ausgeführt wird.

3. Die Masse können auf ein bis zwei Hundertstel Millimeter genau (1 bis 2 cm im Masstab  $\frac{1}{1000}$ ) eingestellt und aufgetragen werden, ohne dass eine Lupe zu Hilfe genommen werden muss, wie bei Nonien-Ablesung und -Einstellung, bei welchen immer eine Unsicherheit von 1 bis  $\frac{1}{2}$  Zehntelmillimeter besteht. Durch diese Einrichtung mittelst Messrädchen, welche überall Anerkennung gefunden und sich auf die Dauer vorzüglich bewährt hat, wird nicht nur eine grössere Genauigkeit und Raschheit der Arbeit erzielt, sondern auch eine grosse Schonung der Augen des Zeichners erreicht, was nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

4. Die Bewegungen der beiden Wagen des Apparates sind so leicht, dass das Arbeiten äusserst angenehm ist. Dieser leichte Gang der Wagen wird sich auch nach langem Gebrauch nicht ändern, da sie sich auf konischen Rollen bewegen; der Apparat besitzt genügend Gewicht, damit ein Verschieben desselben während der Arbeit ausgeschlossen ist.

5. Der Plan bleibt (wie vielfach von Benützern versichert wird) viel sauberer, als bei Anwendung anderer Auftragsmittel, die auf dem Plan geschoben werden müssen.

**Der Arbeitsgang mit dem Apparat ist kurz folgender:** Der Apparat wird mittelst der beiden aufklappbaren Indexe  $i$  und  $i'$  und der beiden Mikrometerschrauben an den beiden

No.

Auflageschienen auf die Messungslinie (Polygonseite) eingestellt (orientiert), wobei der Index  $i'$  den Anfangspunkt (Nullpunkt der Linie, Messungsnullpunkt) ein wenig verdecken muss, damit man den Index genau auf die Linie einstellen kann.

Der Wagen  $A$  wird mittelst des mit „ $m$ “ (Mikroskop) bezeichneten Index und Mikrometerschraube  $E'$  auf Null des verschiebbaren Masstabes  $C$  eingestellt.

Mittelst des Mikroskopes wird der Wagen  $A$  in seiner Nullstellung samt dem verschiebbaren Masstab  $C$  mittelst der Mikrometerschraube  $E$  auf den durch Aufklappen des Indexes  $i'$  sichtbar gewordenen Messungsnullpunkt eingestellt, wodurch der Nullpunkt der Teilung am Masstab  $C$  in Uebereinstimmung mit dem Nullpunkt der Messungslinie gebracht worden ist. **Es muss also zu diesem Zweck nicht der ganze Apparat verschoben werden, wodurch die Orientierung wieder gestört würde.**

Durch Verschieben der Deckplatte  $K$  wird der mit „ $m$ “ (Mikroskop) bezeichnete Index auf dem Masstab  $C$  verdeckt und der Index „ $sp$ “ (Spitze) sichtbar. Diese beiden Indexe haben genau den gleichen Abstand von einander, wie die Mikroskopaxe und Punktiernadelspitze; wird nun dieser Index „ $sp$ “ durch Verschiebung des Wagens  $A$  auf den Teilungsnullpunkt eingestellt, so wird die Punktiernadelspitze mit dem Messungsliniennullpunkt in Uebereinstimmung gebracht und mit dem Auftragen der Punkte kann nun in üblicher Weise, rechts und links der Messungslinie, begonnen werden.

Um mit diesem Instrument auf dem ausgeführten Plan für diejenigen Punkte, deren Koordinaten nicht bestimmt sind, die Letzteren direkt ablesen zu können, wird das Instrument mit den beiden Indexen  $X$  und  $X'$  auf einer Netzlinie so orientiert, dass der Index  $X^1$  einen Schnittpunkt zweier Netzlinien eben verdeckt.

Um das Mikroskop in Uebereinstimmung mit der Verbindungslinie der beiden Indexe  $X$  und  $X^1$  zu bringen, wird der Wagen  $B$  auf den am Anfang der Teilung des Masstabes  $D$  befindlichen Nullpunkt eingestellt. Die weitere Orientierung der Mikroskopaxe auf den Netzlinienschnittpunkt geschieht in gleicher Weise wie bereits angegeben. Nun geben die Ablesungen an den Messrädchen addiert zu (oder subtrahiert von) den Koordinaten der beiden Netzlinien direkt die Koordinaten der mit dem Mikroskop eingestellten Punkte.

Der Punktierstift soll stets rein gehalten werden, damit er frei falle und von der Feder stets hoch gehalten werde; der Stift darf nicht geölt werden. Falls er von der Feder nicht mehr hoch gehalten wird, ist er mit reinem Seidenpapier sauber abzureiben und auch die Hülse desselben rein auszuwischen, indem man ein Stück Seidenpapier zusammendrehet und durch die Hülse zieht.

Die Fläche, welche mit dem Punktierstift des Apparates bearbeitet werden kann, ist  $49 \text{ cm} \times 22 \text{ cm}$ .

52. **Detailkoordinatograph** wie vorstehend beschrieben samt Aufbewahrungskasten.

Fr.

52. a) **Detailkoordinatograph** wie No. 52, jedoch in allen Teilen grösser, es kann eine Fläche von  $500 \times 450 \text{ mm}$  mit dem Punktierstift bearbeitet werden. (Geliefert an das Finanzministerium Bukarest).

Preis samt Aufbewahrungskasten . . . . . Fr.

No.

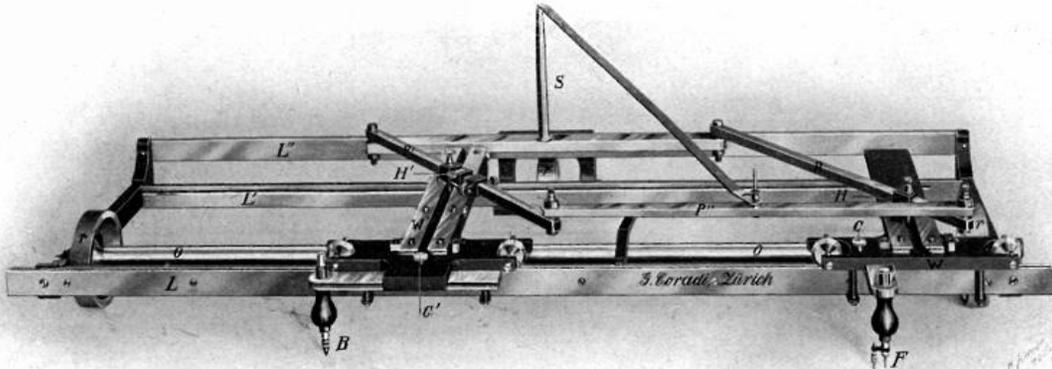
52. b) **Detailkoordinatograph** wie Nr. 52, jedoch statt der Messrädchen Nonien auf den Masstab-Teilungen, wodurch der Preis sich niedriger stellt; indessen ist der Vorteil, den die Einrichtung der Messrädchen bietet in Bezug auf Genauigkeit, Raschheit des Arbeitens, Uebersichtlichkeit der Einteilung und Schonung der Augen so gross, dass von den bis jetzt gelieferten ca. 70 Apparaten nur ein einziger mit Nonienablesung bestellt wurde und zwar zum Auftragen von Kurven.  
Preis des Apparates mit Nonienablesung . . . . . Fr.
53. **Detailkoordinatograph, kleine Sorte.** Der Punktierstift kann eine Fläche von  $210 \times 110$  mm bearbeiten. Statt des Mikroskops ist eine freifallende Einstell-Lupe mit auf der Zeichnung aufliegenden Glasmarke (wie unter No. 51 g abgebildet) angebracht. Der Apparat ist geeignet zum Auftragen in kleinen Masstabverhältnissen (1 : 2500—1 : 10000).  
Preis für 2 Masstabverhältnisse samt Aufbewahrungskasten . . . . . Fr.
54. **Detailkoordinatograph** wie No. 53, jedoch einfachere Konstruktion. Der Abszissenmasstab ist nicht verschiebbar, das Einstellen auf den Nullpunkt der Messungslinie erfolgt mittelst der Kante des aufklappbaren Index *i* und darüber befindlicher Lupe. Das Mikroskop kommt ganz in Wegfall.  
Preis für zwei Masstabverhältnisse samt Aufbewahrungskasten . . . . . Fr.
55. **Ziffernband.** Die Detailkoordinatographen No. 52 und 52a können so eingerichtet werden, dass die Bezifferung der Masstäbe auf Ziffernbänder beweglich angebracht ist, wie bei den grossen Koordinatographen, sodass die Bezifferung mit den Koordinaten des betreffenden Planes in Uebereinstimmung gebracht werden kann. Der Kasten wird dadurch ca. 10 cm länger und breiter. . . . . Mehr-Preis Fr.

**Die Detailkoordinatographen werden nur für zwei verwandte Masstäbe eingerichtet.**



# Affinograph

nach Prof. C. O. Mailloux, New-York.



No.

56. Dieser in obiger Abbildung dargestellte Apparat ist bestimmt, die Ordinaten von Kurven in bestimmten Verhältnissen beliebig zu verkleinern und zu vergrössern, um z. B. Kurven einer und derselben Gattung, aber von verschiedenen Registrierapparaten herrührend, auf einheitliche Konstantenweite zu bringen, um den Vergleich zu erleichtern. Der Apparat ist zugleich ein Elipsograph; beschreibt der eine Stift einen Kreis, so zeichnet der andere eine Elipse, welche um so gestreckter ist, je mehr die Ordinate verkleinert oder vergrössert wird. Die Ordinaten können in den Verhältnissen 1:1 bis 1:16 gezeichnet werden.

In der  $x$ -Richtung ist die Bewegung des Apparates beliebig lang; in der  $y$ -Richtung ist der Weg des Führungsstifts im Maximum 33 cm. Preis . . . . . Fr.



# Verzeichnis

## einiger Schriften über mathematische Instrumente.

Von den mit \* bezeichneten Schriften wird jedem bezüglichen Instrument ein Stück beigegeben, die mit \*\* bezeichneten Schriften können so lange Vorrat von mir zum angesetzten Preis bezogen werden.



No.		
* 100.	<b>G. Coradi</b> , die freischwebenden Präzisionspantographen . . . . .	Fr. —.50
* 101.	französisch . . . . .	„ —.50
* 102.	englisch . . . . .	„ —.50
** 103.	<b>C. W. Hoffmann</b> , Gebruik en Opstelling van den Vrijzwevend Pantograaf . . . . .	„ —.50
* 104.	<b>G. Coradi</b> , Die Planimeter Coradi, Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch und zur Prüfung derselben, mit einer elementaren, allgemeinen Erklärung ihrer Wirkungsweise . . . . .	„ 1.—
* 105.	französisch . . . . .	„ 1.—
* 106.	englisch . . . . .	„ 1.—
* 107.	italienisch . . . . .	„ 1.—
** 108.	<b>Hans Mettler</b> , Maschineningenieur, Graphische Fragmente, enthält die Anwendung des Planimeters zur Auflösung hydrotechnischer Aufgaben, mit 7 graphischen Tabellen . . . . .	„ 2.—
* 109.	<b>Henry Lossier</b> , der Integraph Abdank-Abakanowicz, (Beschreibung, Theorie und Anwendungsbeispiele). . . . .	„ 1.50
* 110.	französisch . . . . .	„ 1.50
* 111.	<b>G. Coradi</b> , der harmonische Analysator, mit einer Theorie von Professor O. Henrici. . . . .	„ —.50
* 112.	französisch . . . . .	„ —.50
* 113.	<b>G. Coradi</b> , Beschreibung und Anleitung zur Aufstellung des Koordinatographen . . . . .	„ —.50
* 114.	französisch . . . . .	„ —.50
* 115.	englisch . . . . .	„ —.50
** 116.	<b>Bühlmann</b> , die Berechnung der Koordinaten der Grenzpunkte; (enthält zugleich eine kurze Beschreibung und Mitteilungen über die Anwendung des Koordinatographen auf dem Vermessungsamt der Stadt Zürich). . . . .	„ 1.—
** 117.	<b>Spaeth</b> , der freirollende Koordinatograph; enthält geschichtliche Daten und rationelle Genauigkeits-Untersuchungen . . . . .	„ —.50
* 118.	Dr. <b>Grünert</b> , Coradi's Detailkoordinatograph . . . . .	„ —.50
* 119.	französisch . . . . .	„ —.50
* 120.	englisch . . . . .	„ —.50



