

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 22

Artikel: Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von G. Coradi in Unterstrass-Zürich
Autor: Stambach, J.J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-14957>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von G. Coradi in Unterstrass-Zürich. Von Prof. J. J. Stambach in Winterthur. (Fortsetzung.) — Ueber eine Kamin-Construction mit intensiver Zugkraft. Von A. Schindler. — Das Nationaldenkmal in Indianapolis. Preisgekrönter Entwurf von Bruno Schmitz in Berlin. — Miscellanea: Donneley'sche

rauchlose Feuerungen. Neuer artesischer Brunnen in Paris. Eisenbahn Eisenerz-Vordernberg. — Necrologie: † Hervé Mangon. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Hiezu eine Lichtdrucktafel: Das Nationaldenkmal in Indianapolis.

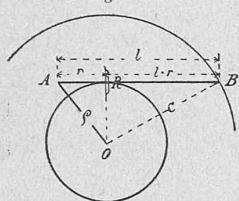
Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von G. Coradi in Unterstrass-Zürich.

Von Professor J. J. Stambach in Winterthur.

(Fortsetzung.)

§ 10. Bedeutung der Constanten C.

Fig. 10.



Es sei O der Drehpunkt (Pol) unseres Apparates, der aus zwei Stangen besteht, die in A charnierartig mit einer verbunden sind, in B sei ein Fahrstift angebracht, mit dem die Contur der Figur bestrichen wird, in R die Rolle.

Steht der Apparat, wie in Fig. 10 angegeben, so, dass das Dreieck ORB in R rechtwinklig

ist, so folgt sogleich:

$$OB^2 = RB^2 + OR^2 = RB^2 + OA^2 - AR^2$$

und mit Einführung der einfachern linearen Bezeichnungen der Figur:

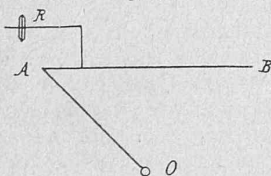
$$C^2 = (l - r)^2 + q^2 - r^2 = l^2 - 2rl + r^2 + q^2 - r^2$$

$$18) \quad C^2 = l^2 + q^2 - 2rl.$$

Es werde nun mit dem Apparat in der angegebenen Stellung ein Kreis vom Radius C umfahren. Bei dieser Bewegung beschreibt der Berührungspunkt der Rolle auf der Zeichnungsebene einen Kreis vom Radius q, an welchem die Stange AB Tangente ist. Aus diesem Grunde wird die Rolle sich nicht abwickeln, sondern nur eine gleitende Bewegung ausführen.

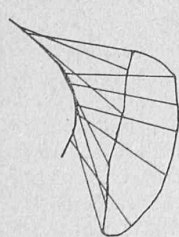
Fig. 10 zeigt bereits das Polarplanimeter von Amsler in schematischer Darstellung. Wir haben schon früher darauf hingewiesen, dass die Rollenaxe nicht mit der Axe der Stange zusammenfallen muss, auch auf der Verlängerung derselben sitzen darf, insofern nur Stangen- und Rollenaxe parallel sind. Combiniren wir Fig. 4 mit Fig. 10, so ergibt sich die in Fig. 11 schematisch dargestellte Anordnung der einzelnen Theile des Polarplanimeters in Normalstellung. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Abstand r das Vorzeichen gewechselt hat; die Wirkung bleibt dieselbe, wie aus Formel 18 leicht hervorgeht.

Fig. 11.



§ 11. Führt man das eine Stabende (Fig. 12) auf einer ganz beliebig geformten Leitlinie, indess das andere den Umfang einer beliebigen Figur beschreibt, so wird die Fläche der Figur eine ungerade Anzahl mal, die Fläche zwischen Leitlinie und Figur eine gerade Anzahl, also so oft mal positiv als negativ bestrichen und der Stab kehrt, ohne eine ganze Drehung ausgeführt zu haben, wieder in seine Anfangslage zurück; es ist deshalb die Summe der Drehwinkel $\Sigma(\alpha) = 0$.

Fig. 12.



Durch Einsetzung dieses Werthes in die Gleichung 10 und 12 folgt aber sofort:

$$18) \quad U = \Sigma(b) \quad \text{und} \quad 19) \quad F = l \Sigma(b) = lU$$

$$F = lU.$$

§ 12. An der durch Formel 19 ausgedrückten einfachen Beziehung wird offenbar nichts geändert, wenn die

Leitlinie eine ganz bestimmte Form hat, wenn sie also z. B. ein Kreisbogen oder eine Gerade ist; einzige Bedingung ist, dass Hin- und Rückweg des Punktes A auf derselben Curve erfolge. Stets ist der Inhalt der umfahrenen Figur:

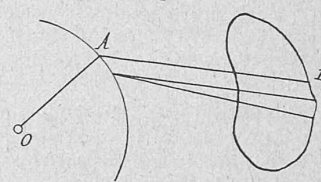
$$20) \quad F = lU.$$

d. h. gleich einem Rechtecke, dessen Seiten Fabrarmlänge und Rollenabwicklung sind.

Dies Princip führt uns auf folgende drei Hauptconstructionen von Planimetern mit aussenstehendem Pol:

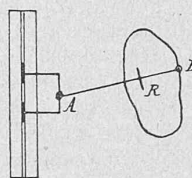
1. Das gewöhnliche Polarplanimeter von Amsler Fig. 11 und 13. Die Leitlinie ist ein Kreisbogen, der Drehpunkt des Fahrarmes befindet sich am Ende A des Polarmes OA, dessen anderes Ende in einem festen Punkte, dem Pole O drehbar ist.

Fig. 13.



2. Die Construction, welche Prof. Amsler dem sog. Integrator gibt. Fig. 14. Auf einer Schiene ist eine Rinne eingeschnitten, in welcher 2 Räder sich bewegen, deren Axen durch einen Bügel verbunden sind. Auf diesem Bügel befindet sich der Drehpunkt A, welcher eine für Hin- und Hergang sich deckende Curve, in unserm Falle eine Gerade beschreibt, indessen mit dem Fahrstift B die Figur umfahren wird. (Der Pol der vorigen Figur liegt im Unendlichen.)

Fig. 14.



3. Die Construction der neuern Planimeter von Coradi in Zürich.

Fig. 15. Zwei schwere, am Umfange geriffelte Laufäder sind durch eine Axe unveränderlich verbunden. Die Axe läuft beidseitig in den Spitzenlagern eines Bügels, mit welchem in ähnlicher Weise, wie in Construction 2 der Fahrarm verbunden ist.

Die Construction weicht principiell von der Amsler'schen darin ab, dass für die Führung des Apparates die Schiene mit ihrer Leitlinie wegfällt.

Der Weg des Drehpunktes A auf einer geschlossenen sich deckenden Linie ist durch die schweren Rollen gesichert, er ist abgesehen von Unregelmäßigkeiten der Zeichnungsebene bei gleichem Durchmesser der Rollen eine Gerade, bei ungleichem ein Kreisbogen.

§ 13. Die Werkstätte von G. Coradi hat meines Wissens kein Instrument ausgeführt, das der in Fig. 15 angegebenen einfachen Form entspricht, schon aus dem Grunde nicht, weil das Instrument auf vier Punkten aufruhrt und demnach eine tadellos ebene Zeichnungsfläche voraussetzt.

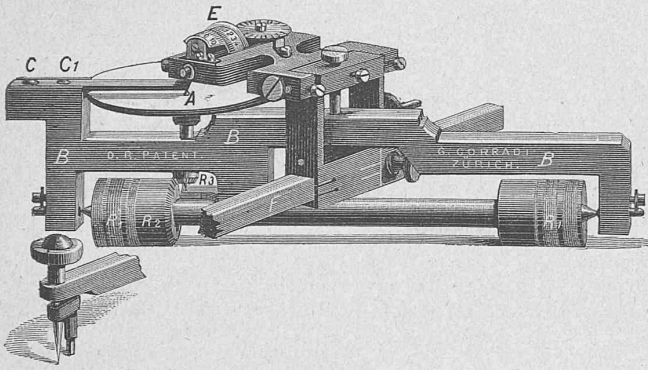
In dem Bestreben, die Rollenabwicklung zu multiplizieren und dieselbe von dem Rauigkeitsgrade der Zeichnungsebene unabhängig zu machen, sind bei den neuen Constructionen eine Reihe von Zwischengliedern eingeschaltet worden. Alle aber haben das Gemeinsame, dass die Axe der Zählrolle zu Fabrarm und Zeichnungsebene parallel ist. Die umfahrene Fläche steht deshalb mit der Länge des Fahrarms und der Abwicklung der Zählrolle nicht mehr in der einfachen Beziehung:

$$F = lU$$

es gehen vielmehr die constanten Dimensionen der Uebersetzungselemente auch in die Formel als Constante ein,

und kann durch einen einfachen Correctionsmechanismus mit letzterem parallel gestellt werden. Zu erwähnen ist endlich

Fig. 17.



noch die Klemm- und Micrometervorrichtung für den Fahrarm, welche in unsrer Figur nur theilweise sichtbar sind.

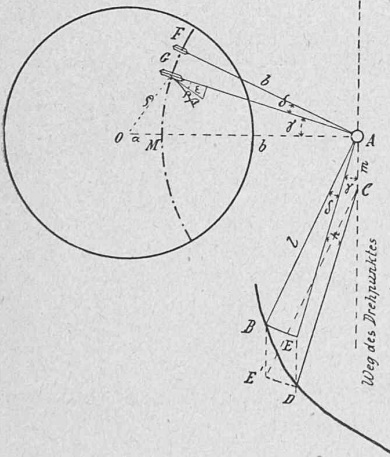
§ 18. Obwohl wir bezüglich der allgemeinen Theorie dieses Apparates auf § 12 und 13 verweisen können, wollen wir für diesen Fall doch noch speciell die Gültigkeit der Formel:

$$F = K \cdot l \cdot u$$

nachweisen.

Es sei in Fig. 18 O der Mittelpunkt der Scheibe, A der Drehpunkt des Fahrarms, $AG = b$ die Entfernung der Zählrolle vom Drehpunkt, $OG = q$ die Entfernung derselben vom Mittelpunkte der Scheibe. Die Distanz OM werde ferner mit a bezeichnet.

Fig. 18.



Beschreibt der Fahrstift auf dem Umfange einer Figur das Linienelement BD , so bestreicht der Fahrarm die unendlich kleinen Figuren ABE und $AECD$, oder $ABCE^1$ und CE^1D , einen Sector und ein Parallelogramm. Da die Flächen als unendlich klein vorausgesetzt

sind, so kann nach § 5 für den Fahrstift sowohl der Weg BED als BE^1D angenommen werden.

Der Drehung des Fahrarms um den Winkel δ entspricht ein Gleiten der Rolle um den Bogen FG ; die Sektorenbewegung veranlasst mithin keine Abwicklung der Rolle.

Bestreicht nun der Fahrarm das Parallelogramm $AECD$, so bewegt sich der ganze Apparat um die Strecke $AC = m$ und parallel zu dieser vorwärts. Das Laufrad R_1 wickelt also den Bogen $m = R_1 \alpha$ ab und dreht sich um den Winkel

$$\alpha = \frac{m}{R_1}$$

Um den nämlichen Winkel α dreht sich das Rad R_2 und wickelt dabei den Bogen

$$R_2 \alpha = R_2 \frac{m}{R_1}$$

ab.

Die Abwicklung $R_2 \alpha$ setzt sich fort auf die Rolle R_3 . Wenn deren Drehwinkel $= \beta$ gesetzt wird, so muss

$$R_3 \beta = R_2 \alpha = \frac{R_2 m}{R_1}$$

sein, woraus der Winkel β , um den sich die mit dem Kegelrad verbundene Scheibe gedreht hat, folgt zu:

$$\beta = \frac{R_2 m}{R_1 R_3}$$

Ist nun q die während der Bewegung AC constante Entfernung der Zählrolle vom Mittelpunkt der Scheibe, so wird unter dem Berührungspunkte der Scheibe G ein Bogen $q\beta$ abgewickelt. Die Drehung der Scheibe theilt sich der Zählrolle mit in einer Componente $q\beta \sin \epsilon$, welche Gleiten und in der Componente $q\beta \cos \epsilon$, welche Rollen verursacht.

In dem Dreieck AGO ist nun:

$$q : a + b = \sin \gamma : \sin (90 + \epsilon)$$

woraus da: $\sin (90 + \epsilon) = \cos \epsilon$ folgt

$$\cos \epsilon = \frac{(a + b) \sin \gamma}{q}$$

Durch Einsetzung der Werthe für β und $\cos \epsilon$ folgt für die rollende Bewegung der Zählrolle

$$u = q\beta \cos \epsilon = \frac{(a + b) \sin \gamma R_2 m}{R_1 R_3}$$

Da $\frac{(a + b) R_2}{R_1 R_3}$ lauter constante Instrumentendimensionen enthält, $m \sin \gamma = b$ aber nach Figur die Höhe des Parallelogramms $ACED$ ausdrückt, so können wir demnach schreiben:

$$u = K \cdot b; \Sigma(u) = K \Sigma(b).$$

Da der Pol des Planimeters im Unendlichen liegt, so erhalten wir nach § 11

$$F = l \Sigma(b) \text{ und da } \Sigma(b) = \frac{\Sigma(u)}{K}$$

so folgt schliesslich

$$22) \quad F = \frac{l \Sigma(u)}{K} = l \cdot U \frac{R_1 R_3}{(a + b) R_2}$$

eine Formel die mit 21 übereinstimmt, wenn die dortige Constante als Reciproke der oben angegebenen also $\frac{R_1 R_3}{(a + b) R_2}$ gesetzt wird.

Aus Formel 22 folgt sofort:

$$U = \frac{F (a + b) R_2}{l \cdot R_1 R_3}$$

Nun ist durch die Construction angenähert $R_1 = R_2$, demnach ebenfalls angenähert

$$U = \frac{F (a + b)}{l R_3}$$

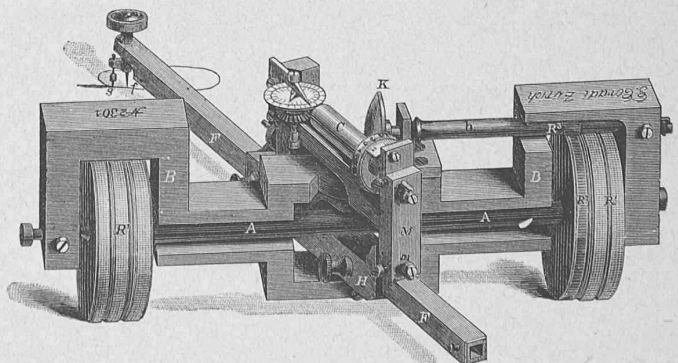
Da für das gewöhnliche Polarplanimeter $U = \frac{F}{l}$,

so gibt demnach die Grösse $\frac{a + b}{R_3}$ das Verhältniss an, in welchem die Angaben des Rollplanimeters gegenüber dem Polarplanimeter vergrössert werden.

§ 19. Das Kugelplanimeter von Coradi.

Das Rollplanimeter zeigt bereits ein günstiges Verhältniss der gleitenden zu der rollenden Bewegung. Um erstere aber ganz zu eliminiren, hat Mechaniker Coradi sein in Fig. 19 in perspectivischer Ansicht dargestelltes Kugelplanimeter construirt.

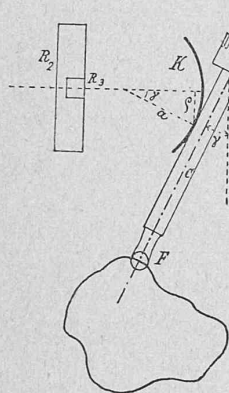
Fig. 19.



Wir beschränken uns darauf, unter Hinweis auf früher Gesagtes in der Beschreibung nur das Wesentliche wiederzugeben, wodurch sich diese Construction von der des Rollplanimeters unterscheidet.

Das Laufrad R_1 setzt das Zahnrad R_2 in Bewegung, dieses das Zahnradchen R_3 und ein Kugelsegment K , dessen Mittelpunkt in der Axe b dieses Rädchens liegt. Die Axe b schneidet die Axe eines Cylinders C , der durch eine Feder an das Kugelsegment gepresst wird. Auf diesem Cylinder C ist die Zählrolle montirt. Die Cylinderaxe steht parallel zum Fahrarm und mit diesem in fester Verbindung.

Fig. 20.



Betrachten wir die Wirkungsweise dieses Apparates, so ist vor allem aus klar, dass eine Sectorenbewegung keine Drehung des Cylinders C oder der Zählrolle Z hervorruft. Bei einer fortschreitenden Bewegung des Fahrarms, welcher unter dem Winkel γ gegen die Leitlinie geneigt sein mag, tangirt die Axe C einen Parallelkreis des Kugelsegmentes, dessen Abwicklung durch Friction in linear gleicher Grösse auf erstere übertragen wird. Nach § 18 ist der Drehwinkel des Rades R_3

$$\beta = \frac{R_2 m}{R_1 R_3}$$

Der auf dem Parallelkreis abgewinkelte Bogen ist bei einem Radius ρ desselben $= \rho \beta$; der von dem Cylinder abgewinkelte sei $c d$, so ist

$$\rho \beta = c d, \quad \text{woraus} \\ \text{da } \rho = a \sin \gamma$$

durch Einsetzung folgt:

$$u_1 = c d = \frac{a \sin \gamma R_2 m}{R_1 R_3}$$

Die Abwickelungen von Zählrolle und Cylinder verhalten sich wie ihre Radien oder $u : u_1 = \gamma : c$

$$u = \frac{u_1 \gamma}{c}$$

Und durch Einsetzung des Werthes für u_1 und $m \sin \gamma = b$

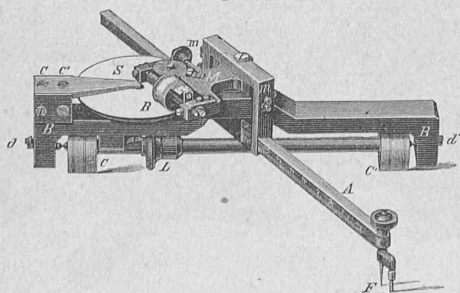
$$u = \frac{a R_2 \gamma \cdot b}{R_1 R_3 c} = C b$$

wenn wir die constanten Dimensionen des Instrumentes durch C ausdrücken. Die weitem Schlüsse sind genau so, wie bei § 18, nur erhalten wir hier gegenüber dem Polarplanimeter das Vergrößerungsverhältniss

$$\frac{a R_2 \gamma}{R_1 R_3 c} \quad \text{resp.} \quad \frac{a \gamma}{R_3 c}$$

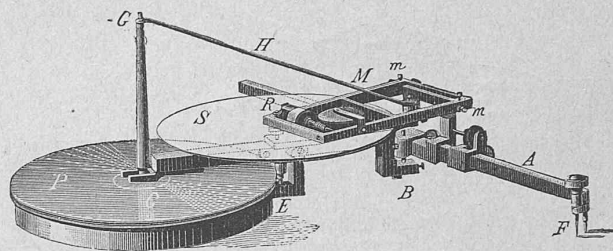
§ 20. Nachdem wir Theorie und Construction der drei Haupttypen der Planimeter Coradi eingehend behandelt haben, wird es nicht schwer fallen, sich von der Wirkungsweise der in den Fig. 21, 22, 23 dargestellten Planimeter eine richtige Vorstellung zu machen. Dass diese

Fig. 21.



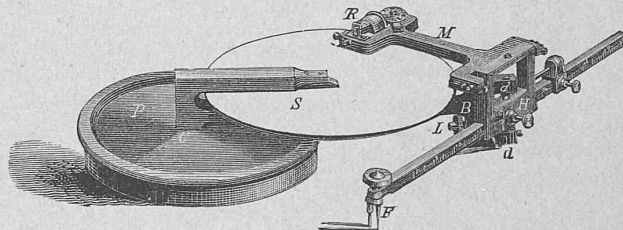
Scheibenplanimeter als specielle Fälle des Kugelplanimeters aufgefasst werden dürfen, sei hier nur nebenbei erwähnt.

Fig. 22.



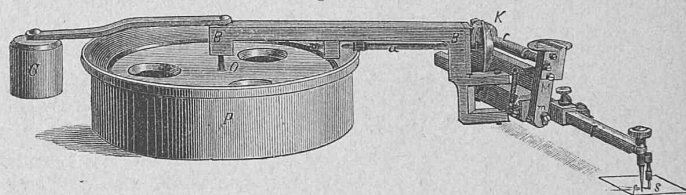
Die angegebenen Constructionen, denen wir in Fig. 24 noch das freischwebende Kugelplanimeter, das auch mit

Fig. 23.



Polstellung innerhalb der Figur benutzt werden kann, anreihen, zeigen zur Genüge, mit welcher Liebe und welchem

Fig. 24.



1/3 bis 1/4 der natürl. Grösse.

Erfolge Coradi seit Jahren speciell auf dem Gebiete der Planimeter gearbeitet hat.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber eine Kamin-Construction mit intensiver Zugkraft.

Von A. Schindler.

Practische Versuche über die Hauptbedingungen der Zugkraft der Rauch- und Dampfzugskamine, haben uns schon im Jahr 1868 die auffallende Thatsache zur Kenntniss gebracht, dass — ganz im Gegensatz zur allgemein verbreiteten Annahme — die stete Zunahme des innern Querschnitts nach oben hin der Zugkraft des Kamins ausserordentlich förderlich ist.

Die thatsächliche Anwendung dieser Probe im practischen Gebrauch hat sich uns für grosse Fabrikschornsteine, für Dampfzugskamine in Bleichereien, Syzing-Schlichtmaschinen und andern dampferzeugenden industriellen Vorrichtungen vollkommen bestätigt.

Die oft vorkommenden grossen Belästigungen der Wohnräume durch schlecht functionirende Schornsteine oder gewisser Fabriklocale durch Dampf, ferner die Möglichkeit, Fabrikschornsteine bei geringerer Höhe ebenso zugkräftig machen zu können wie bei höherer Bauart, lassen die Wichtigkeit der Frage unschwer erkennen.

Die Versuche in kleinerem Masstabe durch die Ausführung besonderer Kamine, wurden von uns in der Weise ausgeführt, dass über einem gemeinsamen, runden Rauchfang (Kaminschoss), zwei im Durchschnitt ganz genau gleich grosse quadratische Kamine aufgesetzt wurden, von denen der eine