

# Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von C. [i.e. G.] Coradi in Unterstrass-Zürich

Autor(en): **Stambach, J.J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **11/12 (1888)**

Heft 21

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-14956>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von C. Coradi in Unterstrass-Zürich. Von Prof. J. J. Stambach in Winterthur. — Preisbewerbung für Entwürfe zu einem Schulhaus in Riesbach. — Miscellanea: Electriche Strassenbahn, System Wynne. Holzcement-

dächer. Schleifer'sche Luftdruck-Bremse. Electriccher Betrieb von Strassenbahnen. Verkauf von Häusern durch Annuitäten. — Concurrenzen: Linoleummuster. Entwurf eines Zeitungskopfes. Dom in Bremen. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

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

Von Professor J. J. Stambach in Winterthur.

*Einleitung.* Die nachfolgende Arbeit enthält in ihrem ersten Theile einen Vortrag, den ich vor einigen Jahren im technischen Verein Winterthur gehalten habe. Der Verein hat damals den Druck des Vortrages beschlossen; das Gefühl, eigentlich wenig Neues bringen zu können, hielt mich aber bis jetzt vor einer Publication zurück. Durch die neuern Constructionen, welche Herr Coradi bei den Planimetern eingeführt hat, ist indess dies Bedenken geschwunden und ich übergebe die Arbeit der Oeffentlichkeit mit dem Gefühl, zu schon Bekanntem einen Beitrag zu liefern, der in weitem Kreisen einiges Interesse beanspruchen darf.

Ich habe dabei einen doppelten Zweck im Auge: Erstens, auf einige neue Planimeterconstructionen aufmerksam zu machen, zweitens, eine einfache Theorie der Planimeter zu geben, eine Theorie, welche sich an die höhere Mathematik zwar anlehnt, aber deren genauere Kenntniss nicht voraussetzt. Es möchte dadurch allen denen ein Dienst erwiesen werden, welchen diese Partien der Mathematik aus dem Gedächtnisse entfallen sind oder welchen nicht Gelegenheit geboten war, einfache Integrationen kennen zu lernen.

Wenn sich deshalb die Theorie weder durch besondere Kürze noch Eleganz auszeichnen kann, so hoffe ich, dass sie um so mehr klar und fasslich sein werde.

An Publicationen über das Planimeter fehlt es keineswegs. Am umfassendsten und interessantesten scheint mir der Gegenstand behandelt in der Broschüre von Dr. Alfred Amsler: „Ueber den Flächeninhalt und das Volumen durch Bewegung erzeugter Curven und Flächen und über mechanische Integrationen“ Schaffhausen 1880, auf welche hier zu verweisen mir angenehme Pflicht ist.

*Theorie des Planimeters.*

§ 1. Denken wir uns an einem Stabe von der Länge  $l$  eine Rolle befestigt, deren Axe zunächst mit der Axe des Stabes zusammenfalle und diesen Stab auf einer Ebene aus der Anfangslage  $AB$  in die Endlage  $CD$  übergeführt, so dass der Stab ein Rechteck beschreibt und sich die einzelnen Stablagen stets parallel bleiben. Bei dieser Bewegung wickelt die Rolle einen Bogen  $U$

ab, der gleich der Höhe  $b$  des Rechtecks ist. Es ist der Inhalt der bestrichenen Fläche:

$$1) F = lb = lu.$$

§ 2. Wird die Stange in der Richtung ihrer Axe verschoben (Fig. 2), so dass sie von der Anfangsstellung  $AB$  in die Endstellung  $CD$  gelangt, so findet

nur ein Gleiten der Rolle statt; es ist die Abwicklung  $u = 0$ , ebenso die bestrichene Fläche  $= 0$ , weshalb auch in diesem Falle die Gleichung 1 erfüllt ist.

§ 3. Gelangt der Stab aus der Anfangslage  $AB$  in die Endlage  $CD$ , indem die Punkte  $A$  und  $B$  parallele Curven beschreiben und der Stab seiner ursprünglichen Stellung stets parallel bleibt, so kann die Bewegung der Rolle aus den beiden ersten elementaren zusammengesetzt gedacht werden. Wir können uns nämlich die Fläche  $ABCD$

aus unendlich vielen unendlich kleinen Rechtecken zusammengesetzt denken, welche in der Weise bestrichen werden, dass z. B. der

Stab aus einer Lage  $mq$  zunächst nach  $np$  und sodann nach  $or$  übergeführt

wird, so dass die Rolle zuerst eine unendlich kleine gleitende Bewegung ausführt, welcher die rollende Bewegung  $tu$  folgt. Die Summe dieser unendlich kleinen Bewegungen gibt für das Gleiten den Weg  $QP$ , für das Rollen  $RQ = u$ .

Der Inhalt der bestrichenen Fläche ist aber, da  $ACG \cong BDH$  gleich dem Rechtecke  $GCHD$ , oder

$$F = lu$$

Keht der Stab auf dem gleichen Wege wieder in seine Anfangslage zurück, so wird die Fläche in entgegengesetztem Sinne bestrichen und auch die Rolle wickelt sich in entgegengesetztem Sinne ab, es wird  $u = 0$ , ebenso  $F = 0$ , d. h. es muss die Fläche  $CDAB$  als negativ aufgefasst werden.

Aber auch wenn der Stab auf irgend einem andern Wege, z. B. über  $JK$  wieder in seine Anfangsstellung zurückkehrt, ist die bestrichene Fläche  $= 0$ , was sich durch Vergleichung der wagrecht schraffirten positiven mit der senkrecht schraffirten negativen Fläche ohne Weiteres ergibt; denn es ist  $ACJ \cong BDK$  also  $ACLB = LDKJ$ , wenn wir mit  $L^*$  den Schnittpunkt der Linie  $BD$  und  $CJ$  bezeichnen. Nach Fig. 3 ist die Fläche  $LCD$  sowohl positiv als negativ bestrichen, fällt also ausser Betracht.

Führt man den Stab nun wieder von  $AB$  nach  $CD$ , so wird die Fläche abermals positiv bestrichen. Es ergibt sich leicht, dass eine Fläche, welche eine ungerade Anzahl mal bestrichen wurde, ein positives Resultat ergibt, bei einer geraden Anzahl Bestreichungen und allgemein bei einem Zurückkehren des Stabes in die Anfangslage aber  $= 0$  wird.

Wir haben bis jetzt die Rollenaxe als mit der Axe des Stabes zusammenfallend vorausgesetzt. Es wird aber offenbar am Resultate nichts geändert, wenn die Rollenaxe mit der Axe des Stabes in irgend eine Verbindung gesetzt wird, bei der beide Axen parallel bleiben, wenn z. B. die Anordnung zwischen Stange und Rolle die in Fig. 4 angegebene wäre.

§ 4. Dreht sich die Stange um einen ihrer Endpunkte  $A$  sodass der andere Endpunkt einen Kreisbogen  $BC$  beschreibt, so bestreicht der Stab einen Sector mit dem Mittelpunktswinkel  $\alpha$  (Fig. 5).

Bei einer Entfernung  $r$  der Rolle vom Drehpunkt ist dann die Abwicklung derselben:

$$2) u = r\alpha$$

und die bestrichene Fläche:

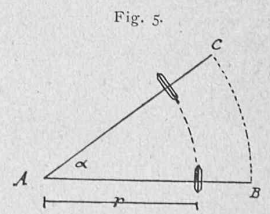
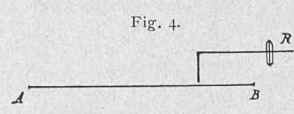
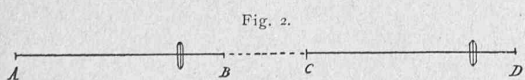
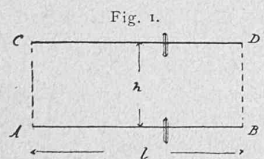
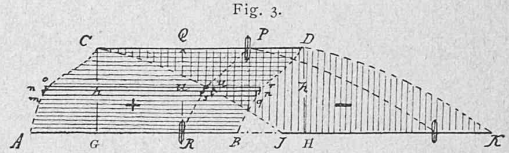
$$3) F = \frac{l^2\alpha}{2}$$

wobei  $\alpha$  aber nicht in Gradmass ausgedrückt, sondern als Quotient aus der Bogenlänge  $BC$  und dem Radius  $l$  aufzufassen ist. Für eine ganze Umdrehung ist diese Verhältnisszahl  $= 2\pi$  und man hat die bekannten Formeln:

$$u = 2r\pi \quad F = l^2\pi$$

Keht der Stab dagegen wieder in seine Anfangslage zu-

\*  $L$  fehlt in der Figur und sollte in dem lichten Dreieck zwischen  $BJ$  stehen.



rück, ohne eine ganze Umwälzung vollzogen zu haben, so wird der Sector *negativ* bestrichen und es ist sowohl:

$$u = 0 \text{ als } F = 0$$

Pendelt der Stab auf dem Bogen *BC* in beliebigen Schwingungen, ohne indessen eine ganze Umdrehung zu machen, so wird bei jedesmaligem Erreichen der Anfangslage *AB* ebenfalls  $u = 0$  und  $F = 0$  sein, es sind sämtliche Sektoren ebenso oft positiv als negativ bestrichen worden.

Den aus der erstern Gleichung für das unbekannte

$$b = u - r\alpha$$

folgenden Werth in die zweite eingesetzt, folgt für ein solches Flächenelement *ABCD*

$$\begin{aligned} 6) \quad f &= l(u - r\alpha) + \frac{l^2\alpha}{2} \\ &= lu - lr\alpha + \frac{l^2\alpha}{2} \end{aligned}$$

§ 6. Im oben behandelten Beispiele fällt der Dreh-

**Preisbewerbung für ein Schulhaus in Riesbach.**

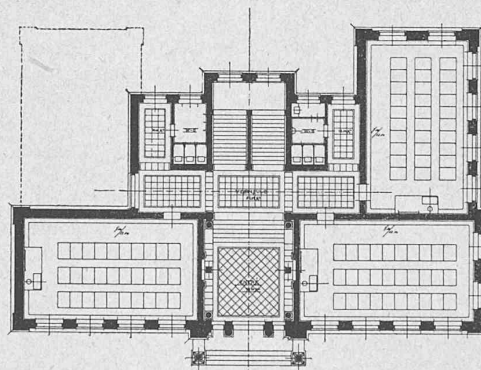
Entwurf von Architect HERMANN WEINSCHENK in Hottingen.

Motto: „Einfach“ a (Roth). — **Dritter Preis.**



Hauptfçade.

Masstab: 3 mm = 1 m.



Grundriss vom Erdgeschoss.

Masstab 1 : 500 (2 mm = 1 m).

§ 5. Es werde der Stab aus der Anfangslage *AB* in die Endlage *CD* übergeführt, wobei wir uns die Entfernungen *AC* und *BD* als verschwindend klein vorstellen wollen. Combiniren wir Parallel- und Sektorenbewegung, so können wir uns den Uebergang aus der Anfangs- in die Endlage auf zweierlei Weise bewerkstelligt denken. Es kann nämlich zuerst das Parallelogramm *ACBE* und hernach der Sector *CED*, oder zuerst der Sector *AFB* und sodann das Parallelogramm *ACFD* bestrichen werden. Im erstern Falle wäre die bestrichene Fläche um das Dreieck *BED* zu gross, im zweiten um *DFB* zu klein. Da diese Dreiecke aber sowohl in Basis als Höhe unendlich klein sind, so verschwindet der Inhalt derselben als unendlich klein zweiter Ordnung gegenüber dem unendlich kleinen Parallelogramm und Sector, so dass wir uns die Ueberführung von der Lage *AB* nach *CD* in der einen oder andern Art denken können, ohne dass das Resultat geändert würde. Die Rollenabwicklung setzt sich in diesem Falle aus der Höhe des unendlich kleinen Parallelogramms und der Sektorenbewegung zusammen, es ist dieselbe

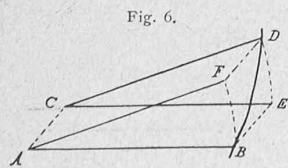


Fig. 6.

4)  $u = b + r\alpha$

und die Fläche:

$$5) \quad f = lb + \frac{l^2\alpha}{2}$$

punkt des Sectors mit einem Stabende zusammen, und beide Stabenden beschreiben ihren Weg in gleichem Sinne.

§ 7. Untersuchen wir nun den Fall, dass die beiden Stabenden entgegengesetzte Bewegungen ausführen, wie er in Fig. 7 dargestellt ist.

Es sei wieder *AB* Anfangs-, *CD* Endlage, und die Wege *AC* und *BD* unendlich klein vorausgesetzt. Der Uebergang aus der Anfangs- in die Endlage kann sich so vollzogen gedacht werden, dass der Stab zuerst das unendlich kleine Parallelogramm *ABJK* mit positiver Rollenbewegung *EF* und sodann den verschlungenen Sector *CJHKD* bestricht, letztern offenbar mit der

negativen Rollenbewegung *FG*. Der Sector *HKD* ist entsprechend negativ, *CHJ* als durch entgegengesetzte Drehung entstanden, positiv zu nehmen, ebenso das Parallelogramm. Bezeichnen wir den Rollenabstand *JF* mit *r*, die Entfernung des Drehpunktes *JH* mit *x*, also *HF* = *r* - *x*, so folgt für die unendlich kleine Rollenabwicklung

$$7) \quad u = b - (r - x)\alpha$$

und die Fläche *ABCD*:

$$8) \quad f = lb + \frac{x^2\alpha^2}{2} - \frac{(l - x)^2\alpha^2}{2}$$

Aus Gleichung 7 ziehen wir den Werth:

$$b = u + (r - x)\alpha$$

setzen ihn in Gleichung 8 ein und führen die Multiplikationen aus, wodurch wir erhalten:

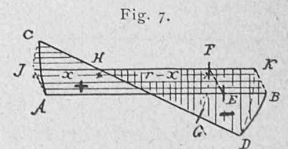


Fig. 7.

$$f = lu + lra - lxa + \frac{x^2\alpha}{2} - \frac{l^2\alpha}{2} + lxa - \frac{x^2\alpha}{2}$$

oder:

$$9) \quad f = lu + lra - \frac{l^2\alpha}{2}$$

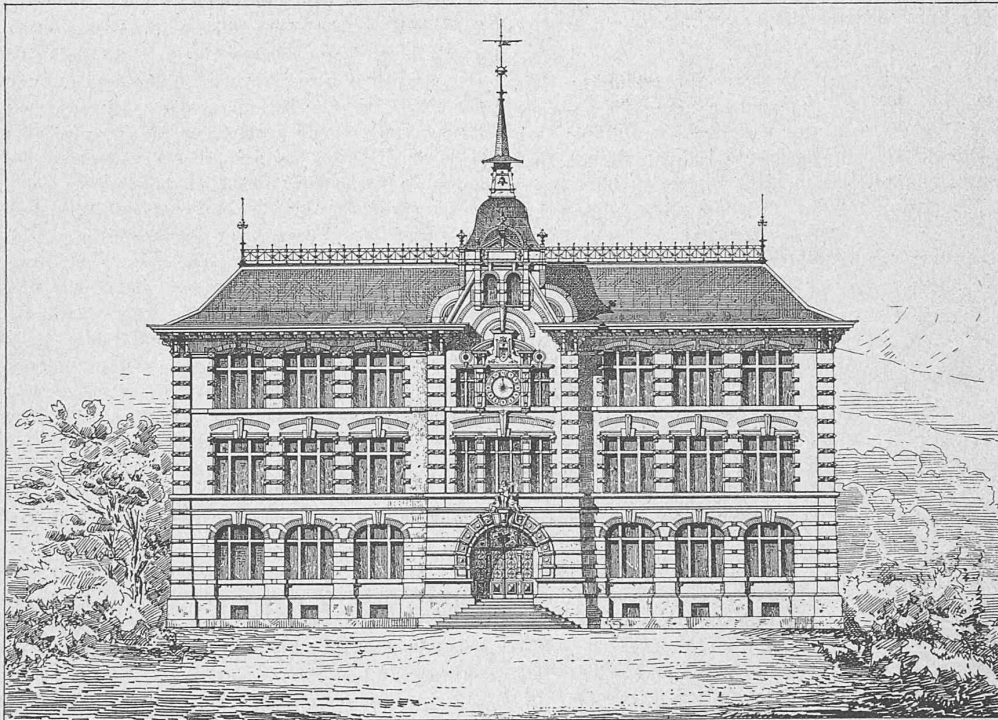
die unendlich kleinen Drehwinkel mit  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots$  deren algebraische Summe mit  $\Sigma(\alpha)$ , endlich die Summe aller  $f$  mit  $F$  bezeichnet, so folgt offenbar

$$10) \quad U = \Sigma(b) + r \Sigma(\alpha); \quad \Sigma(b) = U - r \Sigma(\alpha)$$

**Preisbewerbung für ein Schulhaus in Riesbach.**

Entwurf von Architect W. MARTIN in Riesbach.

Motto: „Ländlich.“ — **Dritter Preis.**

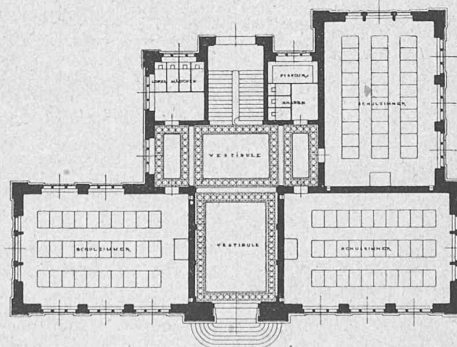


Hauptfaçade.

Masstab: 3 mm = 1 m.

Vergleichen wir diesen Ausdruck mit Formel 6, so ergibt sich, dass die Glieder mit  $\alpha$  ihr Zeichen gewechselt haben, was sich ohne Weiteres aus dem Umstande erklärt, dass in Fig. 7 der Drehwinkel negativ aufzufassen ist. Wir bemerken ferner, dass der Abstand des Drehpunktes  $x$  aus der Formel verschwunden ist, derselbe sich also auf jedem beliebigen Punkte der Stange (auch ausserhalb derselben) befinden kann. Wenn sich also die Stablagen in ihrer Aufeinanderfolge schneiden, so gilt mit Berücksichtigung des Vorzeichens von  $\alpha$  dieselbe Formel für das bestrichene Flächenelement, wie wenn dies nicht der Fall ist.

Bewegt sich der Stab aus der Stellung



Grundriss vom Erdgeschoss.

Masstab: 2 mm = 1 m; (1:500).

$$11) \quad F = \Sigma(f) = l \Sigma(b) + \frac{l^2}{2} \Sigma(\alpha)$$

woraus durch Einsetzung des Wertes  $\Sigma(b)$  aus Formel 10

$$12) \quad F = l[u - r \Sigma(\alpha)] + \frac{l^2}{2} \Sigma(\alpha)$$

Im gegebenen Falle könnte der Winkel  $\Sigma(\alpha)$  als Winkel zwischen Anfangs- und Endlage gemessen werden, doch soll uns dies Beispiel, als practisch ohne wesentlichen Werth, nicht länger beschäftigen. Bemerket sei nur noch, dass bei einem Zurückkehren in die Anfangslage  $u = 0 \Sigma(\alpha) = 0$  und demgemäss auch  $F = 0$  wird.

§ 8. Führen wir nun das eine Stab-

lung  $AB$  nach  $CD$ , so dass die Endpunkte die Curven  $AC$  und  $BD$  beschreiben, so setzt sich die Fläche  $ABCD$  aus den eben betrachteten Elementarflächen, aus lauter unendlich kleinen Parallelogrammen und Sektoren zusammen, wobei ein Schneiden der Stablagen nach § 7 nicht ausgeschlossen ist. Werden die unendlich kleinen Höhen der Parallelogramme mit  $b_1, b_2, b_3 \dots$  ihre Summe mit  $\Sigma(b)$ ,

ende auf der geschlossenen Curve  $AC$ , das andere auf  $BD$  in gleichem Sinne aus der Anfangslage  $AB$  in dieselbe Lage als Endstellung, so setzt sich die zwischen den beiden Curven enthaltene Fläche aus unendlich vielen Parallelogrammen und Sektoren zusammen, wobei verschlungene Sektoren nicht ausgeschlossen sind.

Die Summe dieser Sec-

Fig. 8.

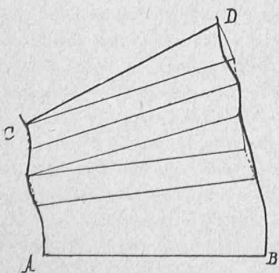
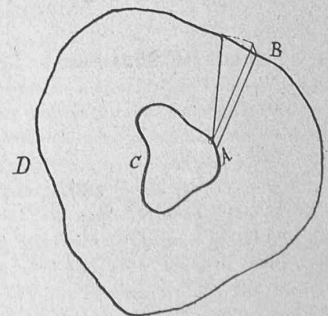


Fig. 9a.



toren ist für die nun erfolgte *ganze Umwälzung* des Stabes offenbar gleich einem *Kreise* vom Radius  $l$ , die vollzogene Drehung  $\Sigma(\alpha) = 2\pi$ .

Setzen wir den Werth  $\Sigma(\alpha) = 2\pi$  in die Gleichungen 10 und 12 ein, so folgt

$$13) \quad U = \Sigma(b) + r2\pi; \quad \Sigma(b) = U - 2r\pi$$

$$14) \quad F = lU - 2lr\pi + l^2\pi.$$

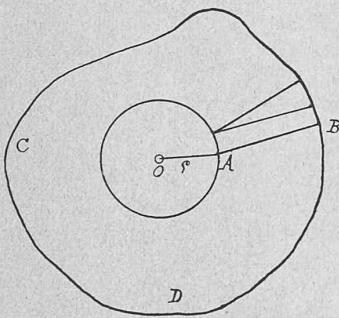
Da im zweiten und dritten Gliede auf der rechten Seite der Gleichung 14 die Fahrarmlänge  $l$  und die Entfernung der Rolle vom Drehpunkte  $r$  constante Grössen sind, so lässt sich die Gleichung auch schreiben:

$$15) \quad F = lU + K$$

wo  $K = l\pi(l - 2r)$  oder mit Worten ausgedrückt: Die zwischen den Curven  $AC$  und  $BD$  enthaltene Fläche lässt sich als aus zwei Theilen zusammengesetzt betrachten: Der erste ist ein Rechteck, dessen Basis die Fahrarmlänge und dessen Höhe die Rollenabwicklung ist, der zweite Theil ist eine von den Dimensionen des Instrumentes abhängige Constante.

§ 9. Zwingen wir vermittelst eines im Punkte  $O$  dreh-

Fig. 9b.



baren Führungsarmes den einen Endpunkt  $A$  des Stabes einen Kreis vom Radius  $q$  zu beschreiben, während der andere auf der beliebigen Curve  $BCD$  sich bewegt, so findet mit einer vollen Umdrehung lediglich eine Specialisirung des vorigen Falles statt. Die Formel für die zwischen dem Führungskreis und der Curve eingeschlossene Fläche bleibt dieselbe, für die

*ganze* innerhalb der Curve  $BCD$  enthaltene Fläche ist noch der Kreis mit dem Radius  $q$  hinzuzufügen, so dass nun:

$$16) \quad F = lU - 2r\pi l + l^2\pi + q^2\pi.$$

Setzen wir den constanten Werth  $l^2 + q^2 - 2rl = C^2$ , so folgt die überaus einfache Beziehung:

$$17) \quad F = lU + C^2\pi.$$

Es ist deshalb die von der Curve  $BCD$  eingeschlossene Fläche gleich einem Rechtecke, dessen Seiten Fahrarmlänge und Rollenabwicklung sind, plus einem Kreise, dessen Radius  $C$  eine von den Dimensionen des Instrumentes abhängige Constante ist. (Forsetzung folgt.)

## Preisbewerbung für Entwürfe zu einem Schulhaus in Riesbach.

Wir schliessen unsere Mittheilungen über diese Concurrenz mit der auf Seite 134 und 135 veröffentlichten Wiedergabe der beiden mit dritten Preisen ausgezeichneten Entwürfe der Herrn Arch. H. Weinschenk und W. Martin, indem wir für alles Weitere auf das in letzter Nummer enthaltene sehr ausführliche Gutachten des Preisgerichtes verweisen.

## Miscellanea.

**Electriche Strassenbahn, System Wynne.** Die bisher bekannt gewordenen Constructionen electriccher Bahnen mit Zuführung des Stromes von einer oder mehreren Centralstationen aus ergeben für den Betrieb auf städtischen Strassen verschiedene Unzuträglichkeiten, welche der allgemeineren Einführung derselben im Wege stehen. Werden die Laufschiene der Bahn selbst oder besondere neben oder zwischen denselben liegende Schienen als Zuleiter des electricchen Stromes benutzt, so sind einmal die Verluste bei nassem Wetter bedeutend, insbesondere bedingt aber die vorhandene Gefahr für Menschen und Thiere die isolirte Anlage solcher Bahnen auf eigenem Bahnkörper. Ebenso sind die Systeme, bei denen die Stromzuführung durch Contact-

wagen stattfindet, welche an über der Bahn angebrachten Leitschiene laufen, in städtischen Strassen wohl nicht verwendbar. Das von *F. Wynne* vorgeschlagene und demselben patentirte System verspricht mehr Aussicht auf Erfolg. Es befindet sich hier der Contactwagen in einem völlig geschlossenen und daher trockenen unter dem Strassenpflaster liegenden Canal in der Mitte zwischen den Laufschiene, welche letztere gewöhnliche Strassenbahnschiene sind. Contactwagen sowohl als Bahnwagen haben jeder eigene Maschinen. Die Stromzuführung zur Maschine des Contactwagens findet in dem erwähnten Canal statt und die leitende Verbindung zwischen dieser Maschine und der Maschine des Bahnwagens wird durch einzelne durch das Strassenpflaster hindurchgehende Eisenbolzen hergestellt, welche beiderseits von an den Maschinen angebrachten Tastern berührt werden, die die Uebertragung vermitteln. Der electriche Strom setzt die Maschine des Contactwagens und damit diesen selbst in Bewegung, durch die erwähnten Bolzen findet Zuleitung zur Maschine des Bahnwagens statt und wird dieser in gleicher Richtung in Bewegung gesetzt, die Rückleitung des Stroms geschieht durch die Wagenräder und Laufschiene resp. die Erde. Es sind also immer nur wenige gerade unter dem Bahnwagen befindliche Eisenstücke mit Electricität geladen. Auf sehr sinnreiche Weise wird ein etwaiges Voreilen des Contactwagens paralysirt. Der erregende Magnet desselben ist mit zwei entgegengesetzt laufenden Windungen bewickelt, von welchen die eine vorn, die andere nach rückwärts liegt. Bei Voreilen des Wagens kommen einige Taster der hinteren Wicklung in den Stromkreis, es entsteht ein entgegengesetzt gerichteter Strom, welcher denjenigen der vorderen Wicklung abschwächt, und die Geschwindigkeit des Contactwagens wird verringert, bis derselbe wieder die richtige Stellung zum Bahnwagen eingenommen hat.

(Centralblatt der Bauverwaltung.)

**Holzementdächer.** Ueber die Ausführung von Holzementdächern werden in der Deutschen Bauzeitung folgende beachtenswerthe Angaben gemacht:

- 1) Die Schalung ist, wenn möglich, in der Richtung des Gefälles zu verlegen, so dass die Sparren wagrecht liegen. Die Bretter sind möglichst schmal zu wählen und nur einfach zu fügen; sogenannte Ueberzähne an den Brettern, d. h. ungleiche Dicke ist möglichst zu vermeiden.
- 2) Die Traufen sollen wo möglich über der Mauer liegen.
- 3) Die Dachpappe sowohl als auch die Papierlagen werden am besten parallel zur Traufe gelegt; die Ränder der Papplagen sollten sich mindestens 10—15 cm überdecken; dadurch wird das Durchtropfen des Holzements vermieden.
- 4) Das Unterstreuen von Sand zwischen Schalung und Dachpappe ist nicht allein überflüssig, sondern sogar verwerflich; die Pietät gegen den Erfinder darf nicht so weit gehen, dass man Alles von ihm Angegebene gedankenlos nachmacht.
- 5) Die Blechverbindung ist zwischen der zweiten und dritten Lage einzufügen, die Papierlage ist vor dem Auflegen des Bleches gut mit Holzement zu tränken.

6) Die Blecheinfassung an den Kaminen darf nur auf dem Dach befestigt sein und sind besondere Streifen Blech überzudecken, damit für das Setzen des Kamins oder die Bewegung der Schalung sowie für das Schwinden des Holzes Spielraum bleibt.

7) Die zweite und dritte Papierlage wird parallel zur Traufe und schuppenförmig so übereinander gedeckt, dass die dritte Papierlage die erste noch um etwa 10 cm überdeckt; dadurch werden die sogenannten Wassergallen vermieden.

8) Der senkrechte Blechstreifen an der Traufe gegen Abschwellen des Sandes soll nicht mit dem unteren Blech verlöthet sein, sondern an besondere Knaggen befestigt werden und erst 3—4 cm höher beginnen; denn die Löcher, die man üblicher Weise lässt, werden bald zugeschwemmt und es findet dann das Wasser unter der Traufe einen Weg.

9) Es ist zu empfehlen, mindestens 3 cm hoch feinen Sand aufzustreuen, damit grössere Kieselstücke nicht unmittelbar auf die Dachhaut kommen und diese durchgetreten werde. Die Stelle des Sandes wird mit gleichem Erfolge durch getrockneten Strassenschlamm vertreten.

**Schleifer'sche Luftdruck-Bremse.** Auf Grund der eingehendsten und gründlichsten Versuche, welche bei den Zügen der Linie Dresden-Görlitz mit Bremsen des Systems Carpenter und Schleifer seit längerer Zeit angestellt worden sind, hat sich die sächsische Staatseisenbahnverwaltung für Anwendung der *Schleifer*-Bremse bei allen schnell-fahrenden Zügen entschieden. Die nöthige Ausrüstung der Locomotiven und Wagen ist bereits im Gange.