

| | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeitschrift: | Schweizerische Bauzeitung |
| Herausgeber: | Verlags-AG der akademischen technischen Vereine |
| Band: | 11/12 (1888) |
| Heft: | 21 |
| Artikel: | Die Planimeter aus der mechanischen Werkstätte von C. [i.e. G.] Coradi in Unterstrass-Zürich |
| Autor: | Stambach, J.J. |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-14956 |

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: 18.02.2026

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

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: Electrische Strassenbahn, System Wynne. Holz cement-

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

Die Planimeter aus der mechanischen Werkstatt 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 weitern 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 zusammenfällt 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:

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

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

nur ein Gleiten der Rolle statt; es ist die Abwickelung $u = 0$, 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 ei-

ner Lage mg

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

$$F = lu$$

Kehrt 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 $u = o$, ebenso $F = o$, 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 $= o$, 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 $= o$ 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 α (Fig. 5).

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

$$2) \quad u = ra$$

und die bestrichene Fläche:

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

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

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

Kehrt der Stab dagegen wieder in seine Anfangslage zu-

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

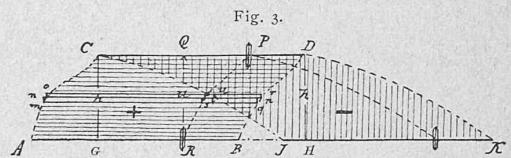


Fig. 3.

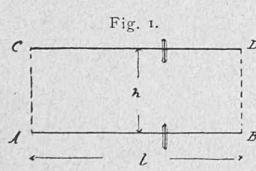


Fig. 1.

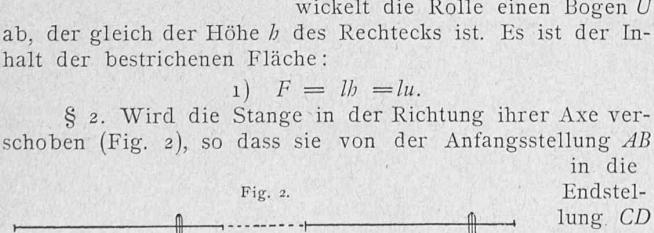


Fig. 2.

Fig. 3: A diagram showing a rod AB with a wheel at point B. The rod is shown in its initial horizontal position AB and then rotated to a position where it is tilted at an angle to the horizontal. The wheel at B traces a circular arc along the rod.

Fig. 4: A diagram showing a rod AB with a wheel at point B. The rod is shown in its initial horizontal position AB and then rotated to a position where it is tilted at an angle to the horizontal. The wheel at B traces a circular arc along the rod.

Fig. 5: A diagram showing a rod AB with a wheel at point B. The rod is shown in its initial horizontal position AB and then rotated to a position where it is tilted at an angle to the horizontal. The wheel at B traces a circular arc along the rod.

Fig. 5: A diagram showing a rod AB with a wheel at point B. The rod is shown in its initial horizontal position AB and then rotated to a position where it is tilted at an angle to the horizontal. The wheel at B traces a circular arc along the rod.

$$f = lu + lr\alpha - lx\alpha + \frac{x^2\alpha}{2} - \frac{l^2\alpha}{2} + lx\alpha - \frac{x^2\alpha}{2}$$

oder:

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

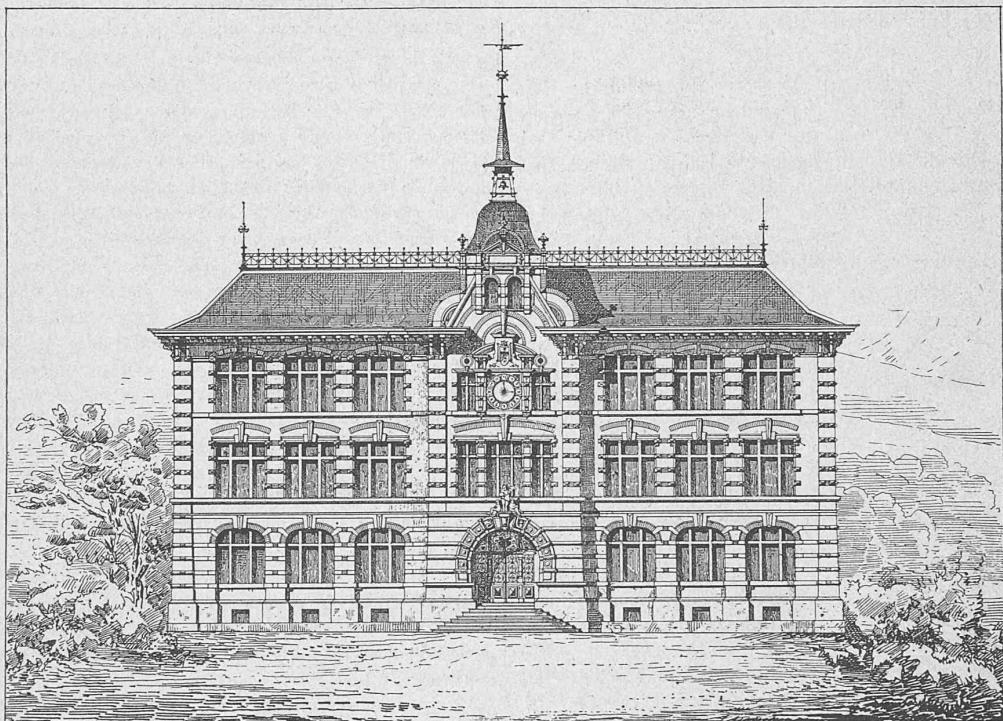
die unendlich kleinen Drehwinkel mit $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \dots$ deren algebraische Summe mit $\Sigma(\alpha)$, endlich die Summe aller f mit F bezeichnet, so folgt offenbar

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

Preisbewerbung für ein Schulhaus in Riesbach.

Entwurf von Architect W. MARTIN in Riesbach.

Motto: „Ländlich.“ — Dritter Preis.



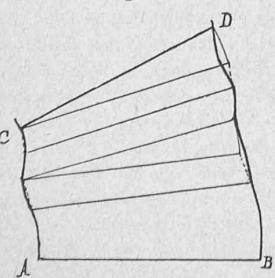
Hauptfaçade.

Masstab: 3 mm = 1 m.

Vergleichen wir diesen Ausdruck mit Formel 6, so ergibt sich, dass die Glieder mit α ihr Zeichen gewechselt haben, was sich ohne Weiteres aus dem Umstände 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 α dieselbe Formel für das bestrichene Flächenelement, wie wenn dies nicht der Fall ist.

Bewegt sich der Stab aus der Stel-

Fig. 8.



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 Sectoren 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 Sectoren zusammen, wobei verschlungene Sectoren nicht ausgeschlossen sind.

Die Summe dieser Sec-

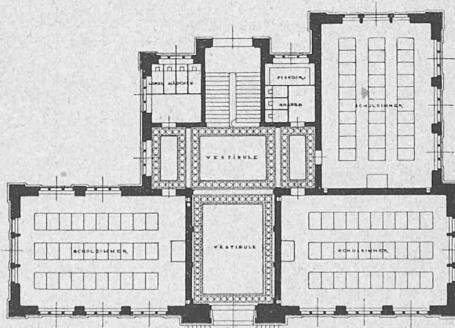
$$11) \quad F = \Sigma(f) = l \Sigma(b) + \frac{l^2}{2} \Sigma(\alpha)$$

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. Bemerkt sei nur noch, dass bei einem Zurückkehren in die Anfangslage $u = o \Sigma(\alpha) = o$ und demgemäss auch $F = o$ wird.

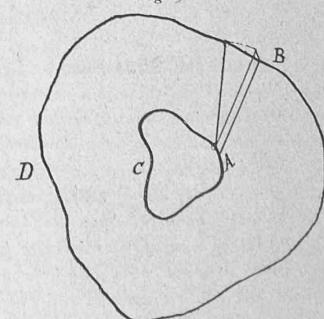
§ 8. Führen wir nun das eine Stab-



Grundriss vom Erdgeschoss.

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

Fig. 9 a.



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

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

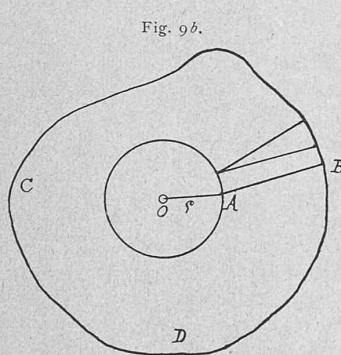
$$14) \quad F = lU - 2lr\pi + l^2\pi.$$

Da im zweiten und dritten Gliede auf der rechten Seite der Gleichung 14 die Fahrarmlänge l und die Entfernung der Rolle vom Drehpunkte r konstante 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 drehbaren 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 Führungs-kreis 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 Concurrentz 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.

Electrische Strassenbahn, System Wynne. Die bisher bekannt gewordenen Constructionen electrischer 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 Laufschienen der Bahn selbst oder besondere neben oder zwischen denselben liegende Schienen als Zuleiter des electrischen 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 Leitschienen 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 Laufschienen, welch' letztere gewöhnliche Strassenbahnschienen 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 Laufschienen 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 vorne, die andere nach rückwärts liegt. Bei Voreilen des Wagens kommen einige Taster der hinteren Wickelung in den Stromkreis, es entsteht ein entgegengesetzt gerichteter Strom, welcher denjenigen der vorderen Wickelung abschwächt, und die Geschwindigkeit des Contactwagens wird verringert, bis derselbe wieder die richtige Stellung zum Bahnwagen eingenommen hat.

(Centralblatt der Bauverwaltung.)

Holz cementdächer. Ueber die Ausführung von Holz cementdächern 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 verwerthlich; 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 Holz cement 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 Abschwemmen des Sandes soll nicht mit dem unteren Blech verlöhet 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 Strassen schlamm 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 schnellfahrenden Zügen entschieden. Die nötige Ausrüstung der Locomotiven und Wagen ist bereits im Gange.