

Aus der Maschinenhalle der schweizerischen Landesausstellung: Klose's Geschwindigkeitsmesser neuer Construction für Locomotiven

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: Article

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Band (Jahr): 1/2 (1883)

Heft 19

PDF erstellt am: 20.04.2024

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-11064>

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: Aus der Maschinenhalle der Schweizerischen Landesausstellung. — Reisebriefe. — Der Suezcanal — doppelspurig. Notiz von K. Abt. — Die Propyläen der Akropolis von Athen. (C. d. B. V.) Miscellanea: Der Erfinder des Glühlichtes. Signaux automatiques pour

chemins de fer. Die Vorarbeiten zur Wiederherstellung des Heidelberger Schlosses. — Concurreren. — Correspondenz. — Vereinsnachrichten: Zürcherischer Ingenieur- & Architecten-Verein. Rendez-vous für Techniker bei Anlass der Schweizerischen Landesausstellung in Zürich.

Aus der Maschinenhalle der Schweizerischen Landesausstellung.

Klose's Geschwindigkeitsmesser neuer Construction für Locomotiven.

(Schluss.)

Im Dienst erfordern die Apparate bei der Anmontirung an die Locomotive einzig die Sorgfalt, dass sie fest und solid am Rahmen befestigt werden. Apparate mit Scheibenantrieb müssen ausserdem so anmontirt werden, dass der Rolle in allen Fällen die erforderliche Federpressung gegeben werden kann.

Apparate mit Kurbelantrieb müssen ausserdem genau so gestellt werden. Mitnahmestift (Z) genau an der gleichen Stelle im Kurbelschlitz bleibt, wenn die Maschine hin und her geschoben wird.

Diese letztere ist die vornehmste Bedingung für die gute Function der Apparate dieser Anordnung und es hängt hiervon die Ruhe des Zeigers und die Schärfe der Geschwindigkeitscurve im Schreibapparat ab; sowohl nach Theorie als Erfahrung beeinflussen Stösse auf die Federn und Schwingungen die Ruhe und den Gang des Apparates in keiner Weise, einzig wenn die Schwingungen bei jeder Umdrehung in gleicher Weise auftreten, wie dies bei vorhandener Excentricität der Fall ist, summiren sich dieselben und versetzen auch die Schwungmassen in periodische Schwingung, während unregelmässige Stösse ganz einflusslos auf das astatische System bleiben.

Es wird vom Fabrikanten stets angegeben, für welche Maximaltourenzahl der Apparat gebaut ist, und welche Federspannung hierbei Statt hat.

Die Prüfung auf richtige Federspannung kann direct geschehen, indem der Punct k_1 belastet wird; die Feder muss um das Gewicht des complete Zeigerstängelchens mehr gespannt sein, wenn der Zeiger auf 0 steht, resp. der Apparat in Ruhe ist.

Es ist selbstverständlich, dass die Durchbiegung der Feder proportional dem Gewicht sein muss und es kann auch hierauf Prüfung durch Abtheilungsgewichte vorgenommen werden.

Ist die Feder zu schwach, so ist sie zu kürzen, was einfach durch Drehen und wieder Festspannen in ihren Aufhängeorten *nn* geschieht; ist die Feder zu stark, so ist sie aus den Aufhängesupporten herauszudrehen, dass sie länger wird und wieder zu befestigen; zugleich ist durch Unterlagen der allfällig veränderte Angriffspunct derselben zu justiren.

Hierbei kann auch controlirt werden, dass die Schwungscheibe die richtigen Winkelstellungen einnimmt, was durch Anschlagwinkel bei abgenommener Verkleidung geschieht.

Handelt es sich um eine blosser Prüfung des Apparates auf richtige Functionirung, so geschieht dies einfach dadurch, dass bei möglichst gleichmässiger Umdrehung des Apparates die Touren per Minute mittels einer Secundenuhr genau beobachtet werden, der Zeiger muss hierbei auf dem Zeigerblatt die entsprechende Tourenzahl zeigen und es ist dann der Apparat in Ordnung, wenn beide mit einander übereinstimmen; wenn nicht, ist durch mehr oder minder stärkere Spannung der Feder nachzureguliren.

Der Schreibapparat lässt sich ohne Weiteres abheben und kann auf dem Bureau geprüft werden. Die Prüfung besteht namentlich in Beobachtung des Ganges der Uhr und geschieht einfach dadurch, dass ein aufgelegter Papierstreifen durch dieselbe in y Minuten immer um y mm bei niedergelassenem Schreibstift vorwärts bewegt wird.

Diese Prüfung geschieht zweckmässig regelmässig jedes Ausserdienstseins der Locomotive.

Bei Benutzung der Apparate können verschiedene Principien zur Geltung gelangen, indem man die graphische Controle der Aufsicht des Locomotivführers unterstellt oder dieselbe ihm durch Verschluss des Schreibapparates entzieht.

Die Erfahrung mit einer grössern Zahl Apparate hat es entsprechend zweckmässig erscheinen lassen, die Apparate dem Locomotivführer zu unterstellen und ihn für Ablieferung seines graphischen Dienststreifens sofort nach Beendigung des Tagesdienstes verantwortlich zu machen.

Die Apparate sind hierbei gewöhnlich in besserer Pflege, namentlich wenn die Nichtablieferung eines Controlstreifens oder eines schlechten Controlstreifens den unbedingten Verlust des Kilometergeldes der nicht abgelieferten Strecke nach sich zieht. Dass durch das Personal Verstell-

Reisebriefe.

Wir setzen die in No. 7 begonnene Serie „Reisebriefe“ fort durch die Mittheilung eines Briefes unseres Collegen *Miescher* in New-York. Der Brief wurde seiner Zeit im Zürcherischen Ingenieur- und Architecten-Verein vorgelesen und fand die ungetheilte Aufmerksamkeit sämmtlicher Zuhörer; derselbe lautet:

„Als ich aus der Schweiz fortging, war ich der Ansicht, dass man sich hier seinen Weg von unten herauf wieder ganz selbst machen müsse, und habe mich deshalb auch wenig um Zeugnisse und Empfehlungen umgethan. Ich habe das seither sehr bereut. Amerika ist allerdings das Land der „selfmade men“ und ein grosser, wenn nicht der grösste Theil der Männer, die an der Spitze der hiesigen industriellen Gesellschaften und Etablissements stehen, gehören zu dieser Classe. Aber der Weg, den sie gegangen sind, war gewöhnlich ein ausserordentlich wechselvoller und der Erfolg abhängig von einer langen Reihe von unberechenbaren Zufälligkeiten. Nun habe ich ja einstweilen nicht im Sinne mich vollständig fürs Leben hier festzumachen, sondern ich bin nur herübergegangen um einmal aus dem engen Kreise herauszukommen und in ganz andere Verhältnisse hereinzusehen und neue Anregung zu schöpfen. Es liegt mir daran möglichst viel zu sehen und gerade da-

zu sind Empfehlungen nothwendig und leisten Zeugnisse gute Dienste. Gegen ganz Unbekannte sind die Amerikaner ausserordentlich reservirt und von einer zuvorkommenden Gesprächigkeit, wie man sie wohl in Europa und hauptsächlich in Deutschland findet, ist da keine Rede. Ist man aber einmal soweit, dass einen die Leute kennen, sei es nun durch längern Umgang oder durch eine entsprechende Empfehlung, so ist man sehr gut aufgehoben; dann sind die Leute gastfrei und gefällig, so viel man nur wünschen kann. Ich hatte auf meiner letzten Reise in den Westen und Norden Beispiele genug davon. Das deutsche Element spielt in den Vereinigten Staaten eine grosse Rolle — und zu den Deutschen werden hier immer die Deutschschweizer zugezählt. — In den verschiedenen grossen Städten am Südrand der grossen Seen ist meist $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der ganzen Bevölkerung deutsch und erfreulich ist es, wie man überall in allen technischen und industriellen Branchen stets Deutsche und Schweizer findet, welche entweder selbst an der Spitze stehen oder doch die wichtigste geistige Arbeit leisten. Es wundert einen schliesslich gar nicht mehr, wenn man auf den Bureau die Chiefengineers und bei den Arbeitern die Foremen als solche erkennt. Weniger häufig ist es vielleicht bei Staats- und Gemeindestellen der Fall, weil hier die Politik eine zu grosse Rolle spielt; doch sind auch hier auf den Bureaux die Zeichner oft Deutsche.

lungen am Apparate vorgenommen würden, kann nicht als Einwand gegen diese Methode der Controle gelten, indem nämlich einmal die Schwungkörpersystemverkleidung zum Plombiren eingerichtet ist, so dass dieser Apparattheil unzugänglich wird, das andere Mal aber sich herausgestellt hat, dass derartige Machenschaften von nur einigemassen im Streifenlesen geübten Vorgesetzten sofort auf den Streifen erkennbar sind.

Apparate nach den entwickelten Principien behandelt, sind ein schätzbares Mittel für den Betrieb und eine ausgezeichnete Controle für die Regelmässigkeit und Sicherheit des Fahrdienstes, wenn irgendwie das Interesse der Beteiligten für exacten Nachweis der Regelmässigkeit und Ordnung vorhanden ist; Ordnungssinn und Disciplin gehört allerdings auch zur Anwendung der Geschwindigkeitsmesser, wenn anders ihr Nutzen nicht ein illusorischer bleiben soll.

Es ist oft die Meinung geäussert worden, dass die Controle der Fahrt durch mechanische Apparate auch bedinge, dass ein eigenes Personal für Controlirung der Streifen vorhanden sein müsse. Bei dem vorstehend erörterten Apparat ist dieses nicht nöthig, da das Bild der Fahrt ein so deutliches und der ganze Tagesdienst der Locomotive so zusammengedrängt dargestellt ist, dass es eines besondern Dolmetschers für die graphischen Streifen nicht bedarf.

Die Behandlung der Streifen besteht einfach in der ordnungsgemässen Aufbewahrung derselben, und es findet für gewöhnlich eine besondere Controle nicht statt; erst wenn Widersprüche zwischen verschiedenen Zugsbeamten oder aus sonstigen Momenten Unregelmässigkeiten sich bemerkbar machen, wird der Streifen zu Rath gezogen und gibt derselbe das getreue Bild der stattgehabten Bewegungsverhältnisse, welches über alle einschlägigen Fragen zweifelloser Auskunft enthält.

Theoretische Constructionsgrundlagen.

Zwischen den im eigentlichen Apparat vorhandenen Kräften der Federspannungen und den bei Umdrehung um die Rotationsachse xx_1 auftretenden Centrifugalwirkungen finden die folgend entwickelten Beziehungen statt.

Nennt man:

- F die Federspannung in der Richtung der Achse xx_1 ,
- α den Winkel, welchen die Zugstange $l_1 d$ mit der Rotationsachse xx_1 bildet,
- α_0 denjenigen Winkel, welcher zur Federspannung $= 0$ gehört,
- r die Länge $l_1 d$, welche aus Gründen der Einfachheit stets $= d o$ gewählt wird, und in welchem Falle dann der Winkel der durch die Schwingungsachse o und

den Angriffspunkt d gelegten Ebene der Schwungmasse SS_1 mit der Rotationsachse xx_1 ebenfalls stets $= \alpha$ ist;

F_m das um o drehende Moment der Federkraft normal zur Rotationsachse (Centripetalkraftmoment),
so ergibt sich aus dem geometrischen Zusammenhange die Relation

$$F_m = 2 F \cdot r \sin \alpha. \quad 1)$$

Diesem Centripetalkraftmoment wird bei der Rotation um die Achse xx_1 das Gleichgewicht gehalten durch ein um o in entgegen gesetztem Sinne drehendes Moment der Centrifugalkraft des Schwungkörpers.

Dieses Moment ist abhängig von

u , der Umdrehungszahl der Rotationsachse,
 α , der Winkelstellung der Rotationsachse und einer Constanten, welche ihrerseits von Form und Masse des Schwungkörpers abhängig ist, unter der Voraussetzung, dass der

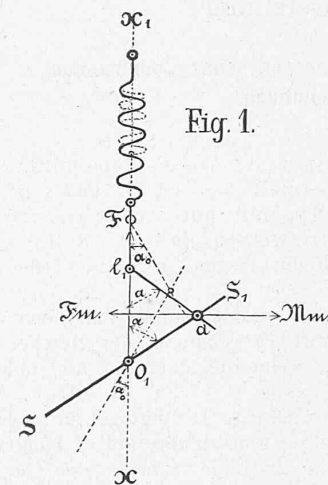


Fig. 1.

Angriffspunkt d und die Schwingungsachse o in einer Symmetrieebene dieses Schwungkörpers liegen.

Nennt man M_m das Centrifugalkraftmoment normal zur Rotationsachse, und die von Form und Masse des Schwungkörpers abhängige Constante C , so ergibt sich nach den Gesetzen der Centrifugalkraft

$$M_m = u^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot C.$$

Da für eine bestimmte Umdrehungszahl Gleichgewicht zwischen Federkraftmoment und Centrifugalkraftmoment stattfindet, so ergibt sich für dasselbe als Bedingung

$$F_m = M_m \text{ oder } 2 F \cdot r \sin \alpha = u^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot C$$

oder kürzer

$$2 F \cdot r = u^2 \cdot \cos \alpha \cdot C. \quad 2)$$

Die Federkraft F nimmt proportional der Federausdehnung zu; sie lässt sich daher bezeichnen durch

f die spezifische Federkraft, das ist die Kraft, welche die Feder um 1^{mm} ausdehnt, und

x die Anzahl Millimeter, um welche die Feder bei der Winkelstellung α ausgedehnt ist,

also mit fx .

Unter den öffentlichen Arbeiten die in New-York die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, nimmt der Bau der ihrer Vollendung entgegengehenden East-River-Brücke den ersten Rang ein. (Vide „Eisenbahn XIII. Bd., Pg. 31.)

Diese Brücke, an der schon mehr als 10 Jahre gearbeitet wird, ist ein äusserst interessantes Object. Ihre Mittelspannung überbrückt den ganzen Meeresarm in einer Weite von 490 m. Jedenfalls die grösste Weite einer Hängebrücke, die irgend in der Welt vorkommt. Sie hat 11 Seile von ca. 40 cm Durchmesser aus Stahldraht; (die Drähte einzeln hinübergezogen und erst dann zusammengekommen.) Raum für 2 Eisenbahngleise, 2 Tramwaygleise und 2 Fahrbahnen für gewöhnliche Fuhrwerke. Bewegung der Eisenbahnwagen durch Seil ohne Ende. (Vide No. 3 der „Schweizerischen Bauzeitung“.)

Eine weitere Vermehrung der die Fahrbahnunterlage der Strassen in Anspruch nehmenden Leitungen verursachen die Centrale Dampfheizung und neuerdings von ihrer luftigen Höhe wegdecretirten Telephon- und Beleuchtungsdrähte. Die beiden concurrirenden Steam-Heating-Companies in New-York halten seit langer Zeit die belebtesten Strassen der Geschäftsquartiere monatelang offen und verursachen dadurch täglich Reclamationen in den Zeitungen. („Bauztg.“ No. 9.) Nun, seit der Winter angefangen hat, geht das Aufbrechen von Neuem los und an allen Ecken und Enden

findet man dampfende Löcher. Die eine der beiden Gesellschaften legt ihre Röhren in Backsteinkasten mit „Mineral wool“ ausgefüllt und mit Brettern und Asphaltpapier abgedeckt und die andere in Holzkasten mit Russ gefüllt. In dem einen der Kesselhäuser, von denen jede der Concurrentinnen mehrere baut, werden nach der Vollendung nicht weniger als 64 Dampfkessel à je 250 Pferde stecken; einstweilen ist erst die eine Hälfte vollendet, die andere noch im Bau. Die electrische Beleuchtung spielt natürlich sowohl auf Strassen und Plätzen wie in grossen Etablissements schon eine sehr grosse Rolle, doch sind immer noch neben einer Unzahl von Lampen mit Lichtbogen noch verhältnissmässig wenige Glühlämpchen zu finden. Letztere sind an vielen Orten direct auf die Gascandelabers aufgesetzt worden und mit einem Schlüssel versehen, der ganz aussieht wie der Gashahn und in gleicher Weise gebraucht wird. Einige der Dampfmaschinen, welche die electro-dynamischen Maschinen zu treiben haben, werden von den Dampfleitungen in den Strassen aus versorgt, welche ausserdem die Heizung der Häuser und die Hebung der Unmasse von Elevators zu besorgen haben. Seit die Elevators in den Geschäftsquartieren so allgemeine Anwendung gefunden haben, werden die Häuser immer höher und über 11 bis 13 Stockwerke wundert man sich schon gar nicht mehr. Doch ist man in dieser Beziehung wohl nicht weiter als in England.

Die der Federkraft $f x$ entsprechende Winkelstellung a lässt sich ebenfalls durch die Anfangsstellung a_0 und x ausdrücken, und zwar ergibt sich aus Betrachtung der Figur ohne Weiteres

$$\cos \alpha = \cos \alpha_0 - \frac{x}{2r}$$

Setzen wir diese Ausdrücke in die Bedingungsgleichung 3 ein, so erhalten wir weiter als allgemeine Bedingung des Gleichgewichts

$$2 f x r = u^2 \left(\cos \alpha_0 - \frac{x}{2r} \right) C \quad (4)$$

Aus der vorstehenden Gleichung lässt sich die Grösse der Constante C bestimmen; wenn a_0 , r , f , und ein für ein bestimmtes u entsprechendes x bekannt sind oder festgesetzt werden.

Dieselbe ergibt sich zu

$$C = \frac{2 f x r}{u^2 \left(\cos \alpha_0 - \frac{x}{2r} \right)} \quad (5)$$

Ebenfalls lässt sich aus obiger Gleichung 4) nach Bestimmung der Constanten C für jede beliebige Umdrehungszahl das zugehörige x bestimmen; es ergibt sich aus derselben durch Umformung für dasselbe

$$x = \frac{2 r \cdot \cos \alpha_0 \cdot u^2}{u^2 + \frac{4 f r^2}{C}} \quad (6)$$

Nach den vorstehenden Entwicklungen sind noch die Schwungmassen näher zu bestimmen, welche einem Centrifugalkraftmomente M_m entsprechen.

Diesem Centrifugalkraftmoment kann jede Körperform entsprechen, welche eine Symmetrieebene durch die Schwingungsachse o und den Angriffspunkt d besitzt.

Die Körperform muss aber noch einer weiteren Bedingung entsprechen, wenn sie für den Apparat brauchbar sein soll; nämlich sie muss vollkommen astatisch aufgehängt sein und zwar in der Achse o ; beiden Bedingungen entsprechen Körperformen, welche zwei rechtwinklig aufeinanderstehende, durch die Schwingungsachse e gehende Symmetrieebenen besitzen.

Für die wirkliche Verwendung sind solche Formen zu wählen, deren Momente auf dem Wege der Rechnung ermittelbar, und welche zugleich genau und leicht controlirbar hergestellt werden können.

Diese Bedingungen treffen zu für die Cylinderscheibe.

Bezeichnet

b die Dicke einer solchen Scheibe,

q den Halbmesser derselben,

α den Neigungswinkel,

u die Umdrehungszahl pro Minute,

γ die Materialdichte,

so ergibt mittels des höhern Calculs das Centrifugalkraftmoment der Scheibe

$$M_s = u^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \frac{q^2 \pi b}{2} \left(q^2 - \frac{b^2}{3} \right) \cdot \gamma \frac{\pi^2}{g 900} \quad (7)$$

Dieser Ausdruck gestattet für ein durch die Gleichungen 2 und 5 bestimmtes Centrifugalkraftmoment die andere Scheibendimension zu bestimmen, wenn die eine angenommen wird und die Materialdichte bekannt ist.

Dieser Schwungkörper bedarf indess für die Zugstange $l_1 d$ eines Ausschnittes, welcher das Moment beeinflussen würde, wenn dieser Einfluss nicht wieder compensirt werden könnte; es geschieht diese Compensation in der Weise, dass das Moment des Ausschnittes genau ermittelt wird und hiefür das Centrifugalkraftmoment der Zugstange, deren relative Dimensionen aber so gewählt werden müssen, dass ihr Stossmittelpunkt genau in den Angriffspunkt o fällt, gerade so gross wie das Moment des Ausschnittes genommen wird.

Bezeichnet

b die Scheibendicke,

s die Schlitzbreite des Ausschnittes,

l_1 den Abstand der äussern Schlitzkante,

l_0 den Abstand der innern Schlitzkante von der Schwingungsachse o ,

so ergibt sich das Centrifugalkraftmoment, welcher für diesen Schlitz in Wegfall kommt.

$$M_1 = u^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot s \cdot b \cdot \left\{ \frac{l_1^3 - l_0^3}{3} - \frac{b^2}{12} (l_1 - l_0) \right\} \cdot \gamma \frac{\pi^2}{g 900} \quad (8)$$

*) g die Beschleunigung der Schwere und π die Ludolph'sche Zahl.

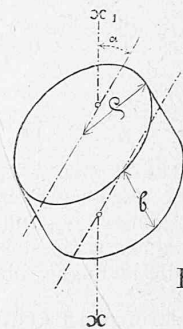


Fig. 2

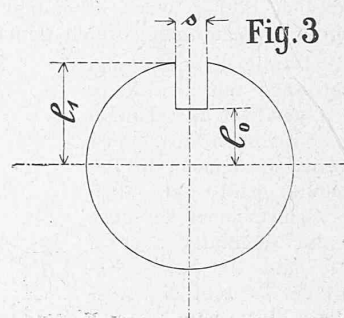


Fig. 3

Wie anderwärts auch machen die Dolen in manchen Städten den „Departement of Public works“ fortwährende Unannehmlichkeiten und natürlich ganz besonders da, wo das Brauchwasser in der Nähe der Städte aus Flüssen oder Seen geschöpft wird. Mit grossen Kosten sucht man an verschiedenen Orten das Dolenwasser in andere Flussgebiete hinüber zu schaffen und vielleicht nicht gerade immer auf die rationellste Art — Chicago, das sein Wasser zwei Meilen vom Ufer aus dem Michigan-See schöpft, baut jetzt eben ein grosses Pumpwerk, um das Wasser des Chicago-River, das die meisten Abgänge enthält und das nichts weniger als appetitlich aussieht, in das Mississippi-Gebiet hinüber zu jagen. Es werden ca. 28 m³ Wasser pro Secunde auf ein 2—2,5 m höheres Niveau gehoben und dem Illinois-River zugeleitet. Merkwürdig in jener Gegend ist die geringe Höhe der Wasserscheide zwischen dem Gebiet des Mississippi und des St. Lorenz, kaum sichtbar fürs Auge, welche es ermöglicht, den Chicago-River aus einem Zufluss des See's zu einem Abfluss desselben zu machen.*) Aehnliche Verhältnisse existiren gegenwärtig in Buffalo am Nord-

ostende des Erie-See's. Dort ergiessen sich sämtliche Abzugscanäle in die mit dem Hafen des Erie-Canals (Eriesee-Hudson-New-York) in Verbindung stehenden Schifffahrtscanäle, welche einen Theil der Stadt durchziehen. Diese Canäle entleeren sich in den Erie-Canal und das Abwasser der Stadt wird somit dem Hudson zugeführt statt dem St. Lorenz resp. dem Niagara. Ihr Brauchwasser bezieht die Stadt, ähnlich wie in Zürich, am obern Ende des Niagara-Rivers und es ist deshalb eine Verunreinigung des Seewassers unmittelbar oberhalb des Ausflusses nicht zulässig. Das Wasser ist aber eine andere Calamität geschaffen. Das Wasser des Erie-Canals ist nun eine schmutzige trübe Brühe geworden, so stark verunreinigt, dass die Canalschiffe z. B. Trinkwasser für ihre Pferde und Maulthiere in Fässern mitschleppen müssen wie auf einem Meerwassercanal, weil die Thiere das Wasser ungeniessbar finden. Die Stadt laborirt nun an einem Project für einen grossen Sammelcanal, welches wie unser Canal im Industriequartier sämtliche Dolenwasser abfangen und unterhalb der Wasserwerke in den Niagara-River führen soll. Beim Herunterfallen über die grossen Fälle hat es dann Gelegenheit, sich gehörig zu verdünnen. So wäre noch manches Beispiel anzuführen.

(Schluss folgt.)

*) Der Grund für diese Anlage war nicht nur die Reinhaltung des See's, sondern auch die Reinhaltung des Chicago-Rivers, der nur wenige Kubicmeter pro Secunde normalen Zufluss hat und die somit in Zukunft durch Seewasser ausgewaschen wird.

Bezeichnet für die gabelförmige Zugstange
 a_1 deren Dicke parallel zur Schwingungsachse,
 a_2 diejenige des Gabelausschnittes,
 l_2 dessen Tiefe,
 l_0 die Verlängerung über die Rotationsachse hinaus,
 β die Dicke der Zugstange,
 so ergibt sich das Centrifugalkraftmoment für diese Zugstange.

$$M_2 = u^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \beta \left\{ a_1 \left(\frac{l_1^3 + l_0^3}{3} - \frac{\beta^2}{12} [l_1 + l_0] \right) - a_2 \left(\frac{l_2^3 + l_0^3}{3} - \frac{\beta^2}{12} [l_2 + l_0] \right) \right\} \cdot \gamma \frac{\pi^2}{g 9000} \quad 9)$$

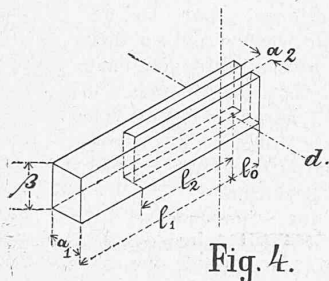
Die Momente M_1 und M_2 müssen also gleich sein, damit die Zugstange den Ausschnitt vollständig ersetzt.

Damit das Centrifugalkraftmoment der Zugstange direct vollkommen einflusslos auf die Federspannung bleibt, müsste noch die Bedingung erfüllt sein, dass ihr Stossmittelpunkt in den Angriffspunkt d fällt, also $\frac{\text{Trägheitsmoment der Zugstange}}{\text{statisches Moment derselben}}$

$= r \sin \alpha$ sein; es ist indess diese Bedingung nicht unumgänglich nöthig, wenn die Längen d_0 und $d l_1$, wie bisher immer angenommen, gleich gemacht werden.

Damit Scheibe und Zugstange ein vollkommenes, astatisch aufgehängenes System bilden, muss endlich auch noch die Bedingung erfüllt sein, dass der Schwerpunkt der Zugstange ebenfalls nach d fällt und ihr statisches Moment = dem des Ausschnittes ist.

(Diese Bedingung kann nicht stets streng erfüllt werden; es ist dies für die Praxis jedoch unerheblich.)



Der Suezcanal — doppelspurig.

Notiz von R. Abl.

Der Suezcanal befindet sich in eigenthümlichen Verhältnissen. Die Concession dazu liegt in französischen Händen; der Bau wurde unter der Protection Frankreichs und zum grossen Theile mit französischem Gelde ausgeführt; die Mehrzahl der Verwaltungsräthe besteht aus Franzosen; die ganze Verwaltung liegt in den Händen von Leuten derselben Nationalität. — Andererseits befindet sich heute die Mehrzahl der Actien in englischem Besitze, und von den Schiffen, welche den Canal passiren, gehört eine erdrückende Mehrheit dem Vereinigten Königreiche an. Es sind mit einem Worte: die Franzosen die theoretischen, die Engländer die practischen Eigenthümer des Suezcanales.

In Wirklichkeit hätte das wenig zu bedeuten, wären in neuerer Zeit nicht zwei sehr gewichtige Umstände eingetreten. Einmal ist der Suezcanal schon für den heutigen Verkehr entschieden ungenügend, zum Andern ist England in Folge der letzten geschichtlichen Vorgänge dazu gelangt, in der Umgebung dieser Wasserstrasse eine wesentlich andere Politik zu treiben, als bis anhin. Einige Notizen mögen als Belege dienen:

Der 160 km lange Suezcanal wurde im Herbst 1869 eröffnet. Seither hat der Verkehr in nachfolgender Weise zugenommen:

Jahr.	Anzahl Schiffe.	Ladung in Tonnen.	Einnahmen Franken.
1870	486	435 911	5 159 327
71	765	761 467	8 993 732
72	1 082	1 439 169	16 407 591
73	1 172	2 085 672	22 897 319
74	1 264	2 423 672	24 859 885
1875	1 494	2 940 708	28 886 302
76	1 454	3 072 107	29 974 998
77	1 663	3 418 949	32 774 344
78	1 593	3 291 535	31 098 229
79	1 477	3 236 942	29 686 060
1880	2 026	4 344 519	39 840 487
81	3 727	5 794 401	51 274 352

In den nächsten paar Jahren wird nicht ohne Berechtigung eine Steigerung des Verkehrs auf zwölf Millionen Tonnen und der Einnahmen auf 120 Millionen Franken erwartet.

Von den 2727 Schiffen, welche im Jahre 1881 den Canal benutzten, kamen 1406 vom Mittel-, 1321 vom Rothen-Meere her. 2010 davon waren Handelsdampfer, der Rest Fahrzeuge mit Dampftrieb verschiedener Art, Segelschiff war ein einziges.

Zu dem Verkehre von 5 794 401 Tonnen lieferte die englische Flagge 4 792 117 Tonnen, Frankreich als nächster Staat 289 324 Tonnen, also wenig mehr als den zwanzigsten Theil.

Zu diesem Uebergewicht Englands gesellt sich nun noch das finanzielle, das mit der Erwerbung der 176 000 Actien durch Lord Beaconsfield seinen Schwerpunkt definitiv in London aufgeschlagen hat.

Nicht genug, dass Frankreich heute schon den Zeitpunkt voraus sieht, da diese um 100 Millionen Franken erworbenen Actien 30—35 Millionen jährlicher Zinsen abwerfen werden, muss es erleben, dass in England allen Ernstes ein zweiter Canal zwischen dem Mittel- und Rothen Meere projectirt wird. Dieser Gedanke ist sogar schon so weit zur Reife gelangt, dass kürzlich zwei Deputationen: die eine vom Handelsstande, die andere von den Rhedern dem Minister Lord Granville ihre diesbezüglichen Anträge unterbreiteten. Von den 7 Sprechern dieser Abordnungen betonten zwei nur die obwaltenden Schwierigkeiten und wünschten schleunige Abhülfe, drei weitere aber befürworteten direct den Bau eines weiteren Canales und zwei letzte endlich setzen dieses als selbstverständlich voraus und bemühten sich bloss, die damit erzielten Vorzüge ins Licht zu stellen.

Lord Granville antwortete in hoch diplomatischer Weise: „That the attention of the government be drawn to the necessity of measures being taken to increase the facilities of transit through Egypt, and to the advantage of cutting an alternative route from the Mediterranean to the Red Sea. Aber er fügt auch bei: You must be perfectly aware of great complications connected with it — complicated question of a legal character, questions of an international character, questions of an engineering character, questions of the wishes of the Egyptians themselves. . . . I must ask you to be a little forbearing with me.

Die Franzosen ihrerseits haben die Tragweite der englischen Agitation sofort erkannt und seitdem die Engländer vergangenes Jahr unter dem Donner ihrer Panzerschiffe die Machtworte des ruhmgekrönten Hrn F. v. Lesseps aus Ismailia ganz unbeachtet liessen, auch eingesehen, dass mit ihren Freunden jenseits des Canals in ganz anderer Tonart verhandelt werden muss.

Nicht nur hat die Suezcanal-Gesellschaft, welche begreiflich in erster Linie interessirt ist, 30 Millionen zur Erweiterung des Canales votirt, sondern man macht sich heute auch in Frankreich allen Ernstes mit dem Gedanken eines zweiten Canales vertraut. Aber dieser soll, wie der erste, französisch sein und darf kein selbstständiges Werk bilden. Der Vorschlag ist gefallen: die jetzigen Stationen