

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	13/14 (1889)
Heft:	23
Artikel:	La tour de 300 mètres à l'exposition universelle de Paris: conférence
Autor:	Koechlin, Maurice
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-15694

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: 21.02.2026

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

Les deux cylindres, du système Compound, ont leurs volumes dans le rapport de un à deux environ. Pour équilibrer autant que possible le travail de la vapeur dans les deux cylindres, aux différents degrés d'admission, on a eu recours au système Borries, qui atteint ce but en donnant des dimensions différentes aux leviers de suspension des deux coulisses. Dans la machine exposée les degrés d'admission dans les deux cylindres pour la marche en avant sont les suivants :

petit cylindre — 13⁰/₀ 20, 31, 41, 51, 60, 76.
grand cylindre — 20⁰/₀ 29, 42, 51, 59, 66, 80.

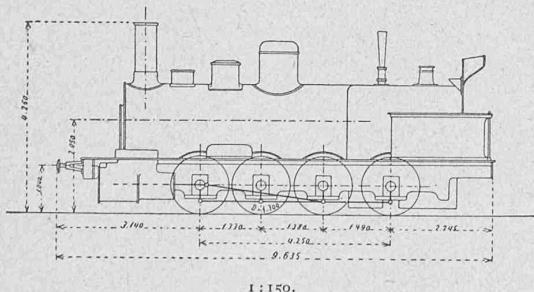
L'appareil de démarrage, qui travaille automatiquement est semblable, dans son principe, à celui de Borries. Il est monté à l'entrée de la vapeur du *Receiver* dans le grand cylindre. Dans le cas où le piston du petit cylindre est au point mort, auquel cas le grand cylindre ne reçoit pas de vapeur par le receiver, un tuyau spécial, partant de la boîte du tiroir du petit cylindre, amène la vapeur au grand cylindre. Le piston de celui-ci entraîne dans son mouvement celui du petit cylindre. Peu à peu la pression dans le receiver augmente, et aussitôt qu'elle a atteint environ 5 kil., la communication entre la boîte du tiroir du petit cylindre et le grand cylindre est interceptée et la machine travaille à double expansion.

Frein Westinghouse agissant sur les deux essieux d'arrière. Injecteur pour laver les rails. Appareil contrôleur de vitesse système Hausschäfer. Chauffage du train par la vapeur de la locomotive. La tonne de la chaudière est recouverte en tôle Demidoff, au bois de Russie, ni peinte, ni vernie. Cette enveloppe que l'on retrouve sur les machines fixes exposées par la même Société et par la maison Sulzer est d'un bon aspect et d'un entretien facile.

Machines à quatre essieux accouplés.

Machine no. 4733 du Nord à quatre essieux accouplés (Fig. 25). — Transformation, d'après les indications de M. du Bousquet, d'une ancienne machine à huit roues couplées ordinaire. Elle est du système Woolf. Les quatre cylindres sont disposés deux par deux en tandem, et placés de chaque côté de la machine extérieurement aux longerons. Chaque paire de cylindres a été fondue d'un seul coup. Le petit piston est en fer à tige unique venue de forge avec lui; le grand est en fonte et à deux tiges excentrées embrassant le petit cylindre. Les boîtes à étoupes sont extérieures. Les deux pistons attaquent une même bielle, qui actionne l'avant-dernier essieu.

Fig. 25.



La boîte à vapeur commune aux deux cylindres ne contient qu'un seul tiroir, équilibré par un piston compensateur système Adams, qui se meut sur une table percée de cinq orifices. On peut admettre la vapeur à haute pression dans le grand cylindre pour le démarrage.

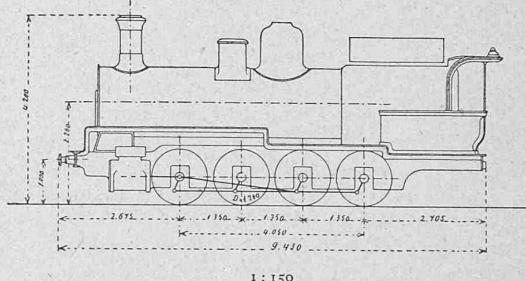
Cette machine, mise en service en novembre 1887, a donné de magnifiques résultats, comme économie et puissance. Elle a remorqué, sur des lignes à rampes de 11 mm., des trains de 685 tonnes, pour lesquels il fallait auparavant deux machines, une à huit roues couplées et l'autre à six roues couplées. Les rampes ont été franchies à la vitesse moyenne de 15 km. à l'heure.

La Compagnie va transformer ainsi beaucoup de locomotives existantes; elle en a aussi commandé 20 neuves, mais en élévant à 12 kg. le timbre qui est actuellement de 10 kg.

Machine no. 4301 des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée à quatre essieux accouplés (Fig. 26). — Construite dans les ateliers de la Compagnie à Oullins, pour les lignes à rampes de 25 à 30 mm. Dans l'étude de cette machine, on s'est appliqué à s'éloigner aussi peu que possible des locomotives de la série 4001 à 4159 pour faciliter les transformations ultérieures.

Elle est du système Compound à quatre cylindres, deux intérieurs agissant sur le deuxième essieu, et deux extérieurs actionnant le troisième.

Fig. 26.



Les renseignements que nous avons donnés sur la machine C-1 de la même Compagnie s'appliquent presque tous à la machine 4301.

Cette machine a été mise en service dans les premiers jours de 1889.

La tour de 300 mètres à l'exposition universelle de Paris.

Conférence de Mr. Maurice Koechlin, Ingénieur, faite à Paris aux anciens élèves de l'école polytechnique fédérale de Zurich.

(Avec une planche double.)

IV. (Suite.)*)

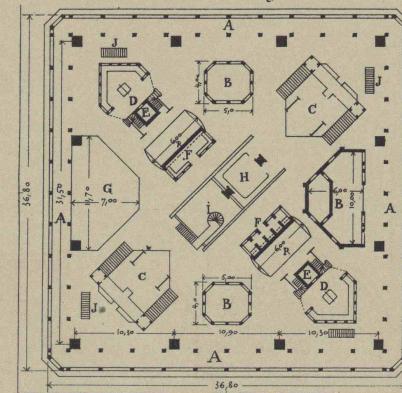
Ossature au-dessus du 2^{me} étage.

Au-dessus du 2^{me} étage l'ossature n'a plus que quatre faces au lieu de 16, les arbalétriers A (voir planche Vol. XIII Nr. 25) s'arrêtent au plancher de la 2^{me} plateforme et les arbalétriers B se rapprochent dans une même face pour se réunir au panneau 18. A partir de ce panneau il n'y a plus que 8 arbalétriers, quatre dans les angles et quatre au milieu des faces. Dans la planche du Nr. 18 nous avons représenté une élévation des panneaux 16, 17, 18, et dans celle du Nr. 22 une coupe horizontale de la construction dans le panneau 18 montrant l'entretoisement situé entre les panneaux 17 et 18. De nombreuses coupes et des détails d'assemblage indiquent le mode de construction. Les arbalétriers au lieu d'être en forme de caisson complet de 877 mm de côté ne sont plus composés que de deux âmes à angle droit de 500 mm de largeur réunies et raidies par des cornières. Aux attaches des entretoises et des barres de treillis, sur la hauteur nécessaire à l'attache, le caisson est complété et fermé sur ses quatres faces. L'épaisseur des âmes varie de 25 mm à 49 mm pour les arbalétriers d'angle. Les coudes des arbalétriers correspondent aux niveaux des entretoises horizontales; entre deux entretoises les arbalétriers sont droits. De distance en distance, tous les 2,50 m environ, les arbalétriers sont entretoisés par des goussets d'angle s'opposant à la déformation des faces. Les joints sont distants de 5 à 7 m, ils sont soigneusement ajustés et recouverts de couvre-joints.

Au niveau de chaque entretoise se trouve un entretoisement horizontal complet du genre de celui qui est représenté dans la planche. Si les entretoisements étaient à peine nécessaires dans la partie inférieure, il n'en est pas de même dans la partie supérieure; les faces sont plus larges et l'épaisseur des parois est beaucoup plus faible; il était tout à fait indispensable de constituer un entretoisement complet maintenant tous les arbalétriers dans leur position relative.

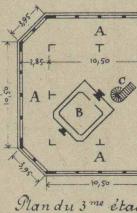
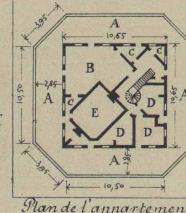
*) Vol XIII Nr. 25, Vol XIV Nr. 2 et 15.

Tour de 300 Mètres.

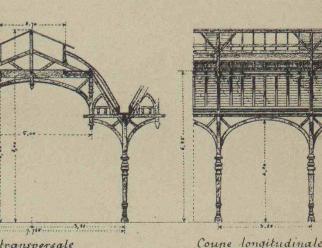
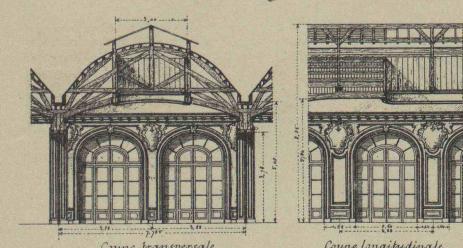
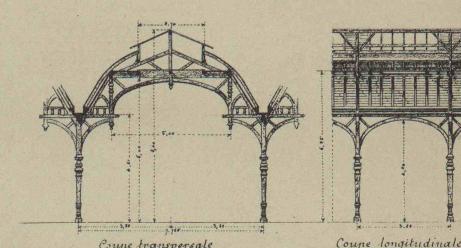
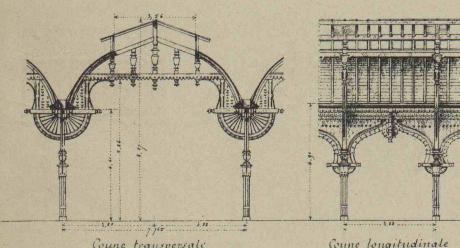
Plan du 2^e étagePlan du 3^e étage

A Balcons extérieurs
B Balcons couverts
C Escaliers
D Salles couvertes
E Salle de Photog.
F Salle de Musique
G Salle de Billard
H Salle de Jeux
I Escaliers allant au 2^e étage
J Escaliers de l'escalier au 2^e étage
K Escaliers

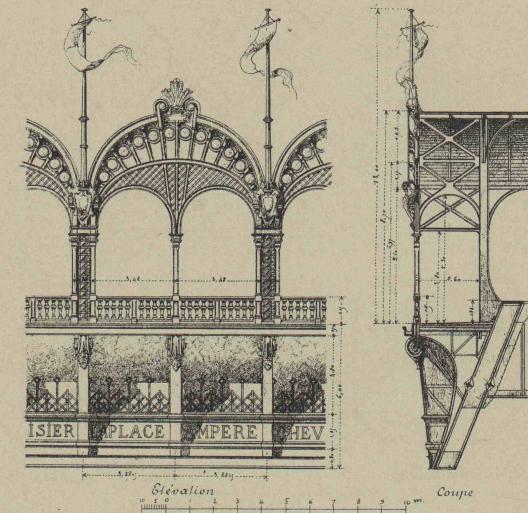
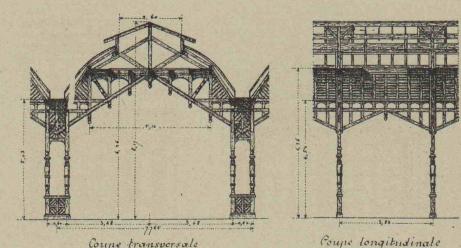
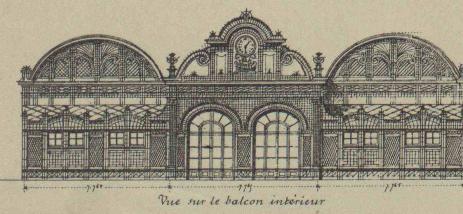
Longueur 36,80

Plan du 3^e étage

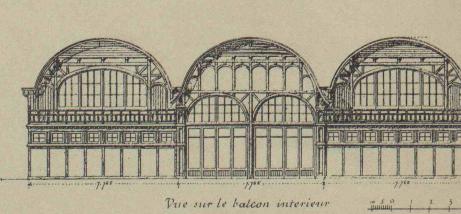
Plan de l'appartement

Restaurant Français
1^{er} étageRestaurant Français
1^{er} étageBrasserie d'Alsace Lorraine
1^{er} étageBrasserie d'Alsace Lorraine
1^{er} étageRestaurant Russe
1^{er} étage

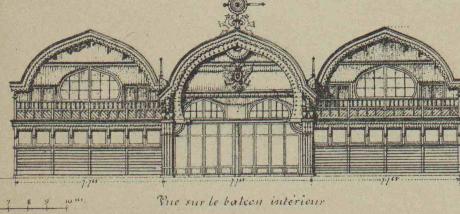
Galerie du premier étage

Bar Anglo Américain
1^{er} étageBar Anglo-Américain
1^{er} étage

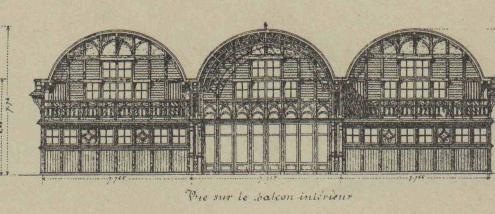
Vue sur le balcon intérieur



Vue sur le balcon intérieur



Vue sur le balcon intérieur



Vue sur le balcon intérieur

Seite / page

leer / vide /
blank

Les entretoisements laissent la place nécessaire au passage de la cabine de l'ascenseur vertical. Ils se composent tous d'une entretoise diagonale à treillis de 1,00 m de hauteur et d'un grand nombre d'autres entretoises en caisson et également à treillis d'une hauteur moindre. Ces entretoisements servent également à maintenir les poteaux-guides des ascenseurs et l'escalier de service qui conduit à la plateforme supérieure.

Dans toute la partie supérieure de la tour on a cherché à réduire au minimum la largeur des pièces pour diminuer les surfaces offertes au vent, en tenant compte, cela va sans dire, de la résistance au flambage des pièces.

La galerie est portée par des colonnes en fonte à l'extérieur et par des piliers en fer à l'intérieur. Les colonnes servent d'appuis à des arcades en bois et fer assemblés. Au droit de chaque colonne un entretoisement en fer raidit la galerie dans le sens transversal.

La couverture de la galerie ainsi que celle des restaurants est en zinc sur voliges en bois. Le plancher de la galerie est constitué par des solives en bois portant un plancher de 4 cm d'épaisseur sur lequel on a coulé du bitume. Le garde-corps de la galerie est situé dans l'alignement des colonnes, il est constitué par des balustrades en grès maintenues par deux files horizontales de fer en L et par une

Tour de 300 Mètres.

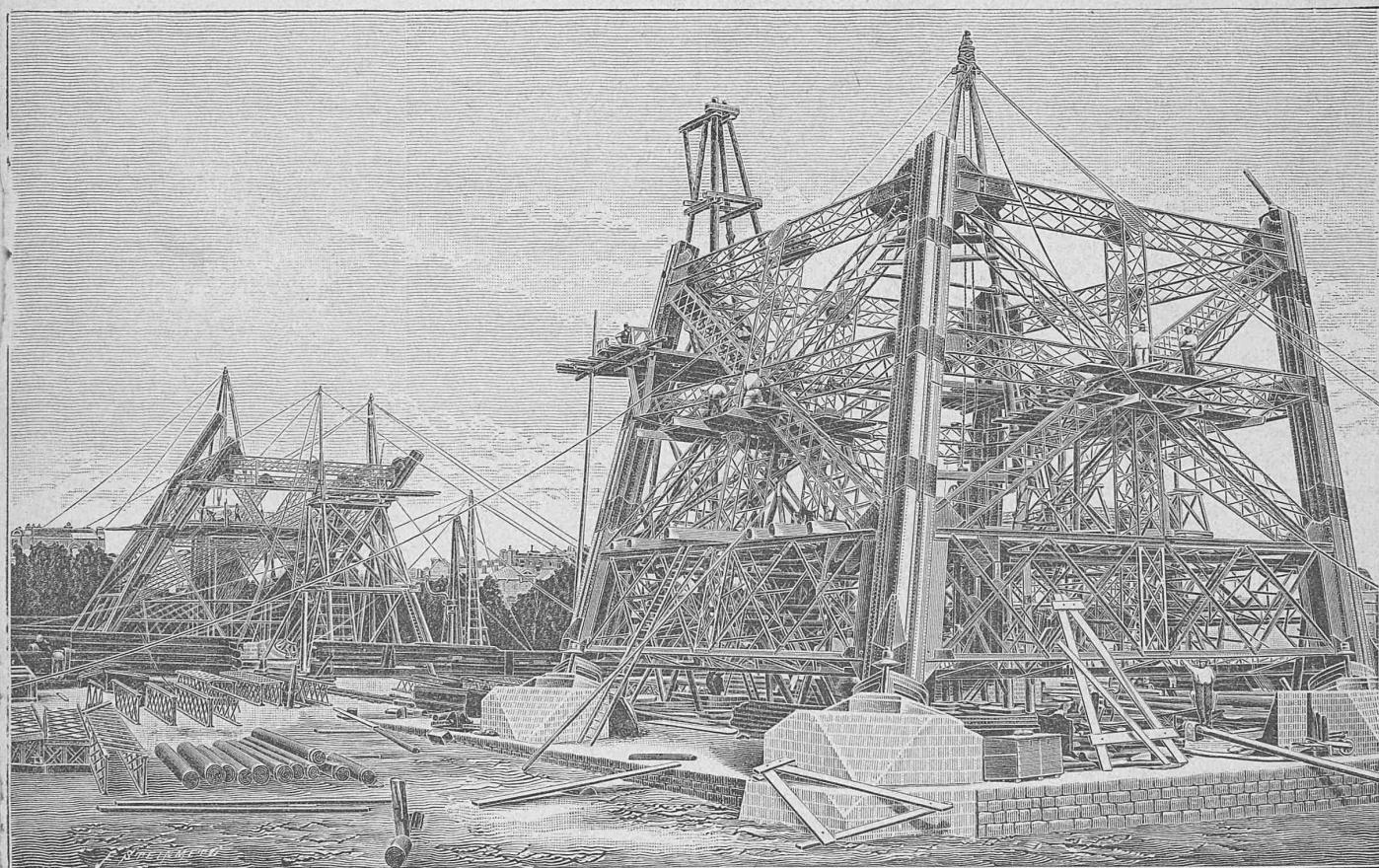


Fig. 2. Montage de la Pile Nr. 4., en Septembre 1887.

Engineering 3. Mai 1889.

Etages et installations diverses.

Au premier étage, dans l'espace compris entre deux montants, se trouvent 4 restaurants: un restaurant Français, un restaurant Russe, un Bar Anglo-Américain, une brasserie d'Alsace-Lorraine. (Voir la planche ci-joint.)

Ces restaurants sont entièrement en bois, ils occupent chacun une surface d'environ 350 m².

Chaque restaurant a sa cave et sa cuisine installées en sous-sol à 4 m au-dessous du plancher, dans l'espace compris entre les deux poutres porteuses des restaurants et entre deux entretoisements. On y accède par des escaliers en fer partant des offices. Dans l'intérieur des montants se trouvent des kiosques de vente de photographies et d'objets divers. Autour des ouvertures du passage des cabines des ascenseurs qui sont à deux étages, l'espace est occupé par des plateformes et des escaliers d'accès. Le plancher du premier étage, à l'exception de la galerie extérieure, est constitué tout entier par des briques creuses système Peiriére; sur ces briques vient une petite couche de ciment puis des fourrures en bois portant le plancher.

Dans l'intérieur des restaurants le plancher est parqueté tandis qu'à l'extérieur il est recouvert d'une couche de bitume.

main courante en fonte. Les fers en L s'attachent sur des pattes venues de fonte avec les colonnes. Le garde-corps entourant le vide intérieur du 1^{er} étage est entièrement en fer forgé. La hauteur de tous les garde-corps est de 1,20 m.

Le plancher de la galerie est à un niveau inférieur de 1,23 m à celui de la plateforme générale; un grand nombre d'escaliers en bois permettent le passage de l'une à l'autre. L'avantage de cette disposition, c'est de ne pas cacher la vue aux restaurants et à la plateforme par les visiteurs des galeries et d'avoir devant chaque restaurant une petite terrasse qui domine les visiteurs des galeries.

La seconde plateforme est un carré de 36.8 m de côté, y compris la galerie qui fait le tour de la construction.

La partie centrale de la plateforme est occupée par deux poutres en diagonales destinées à porter l'escalier supérieur et les montants guides de l'ascenseur. C'est entre ces deux poutres qu'arrive la cabine de l'ascenseur Edoux.

Le plancher est constitué exactement comme dans le 1^{er} étage par un houïdis Peiriére. Sur le plancher se trouvent une boulangerie viennoise, une imprimerie du Figaro, deux kiosques de vente, deux abris; toutes ces constructions sont très légères et en bois.

Deux grands réservoirs cylindriques de 6 m de long

et de 3 m de diamètre, placés horizontalement sur une charpente en fer, sont portés sur les arbalétriers *A* qui s'arrêtent à la 2^e plateforme.

Toute la tuyauterie nécessaire aux ascenseurs est suspendue sous le plancher; une passerelle suspendue permet d'accéder aux vannes.

La galerie du pourtour est entièrement en fer, elle se compose de fermes espacées de 3,36 m et portées par des piliers en fer. Ces fermes sont reliées par des pannes sur lesquelles est fixé un voligeage couvert de zinc. Le garde-corps est en tôle pleine raidie par des armatures.

La plateforme supérieure est entièrement abritée, elle forme une seule pièce qui a 16,5 m de côté. La partie centrale a au-dessus d'elle un 2^{me} étage de 100 m² tandis que le pourtour forme marquise. Mais comme à cette grande hauteur on peut avoir à craindre des vents violents, l'espace vertical laissé libre entre la main courante du garde-corps, qui est en tôle pleine, et la toiture, peut se fermer au moyen de châssis mobiles vitrés dans le genre de ceux des portes de wagons de chemin de fer.

Au dessus de la plateforme se trouve tout un étage fermé et divisé en pièces destinées pour la plupart à servir de laboratoires de physique ou de météorologie.

Un escalier puis une échelle conduisent au phare. Celui-ci est renfermé dans un prisme octogonal en tôle, de 250 m de diamètre intérieur, reposant sur une plateforme également octogonale de 28 m² et entourée d'un garde-corps. Le cylindre est divisé en deux étages; l'étage inférieur qui sert de cabine au gardien du phare, l'étage supérieur qui contient le phare de 1^{re} classe fourni par Mrs. Sautter et Lemonier. Au-dessus du phare est une coupole métallique surmontée d'une petite plateforme circulaire de 1,70 m de diamètre qui domine la tour. On accède à cette plateforme par une échelle intérieure.

Outre le phare, deux projecteurs mobiles placés sur la toiture de la plateforme du 3^{me} étage dirigent de forts rayons lumineux sur différents points de Paris.

Le soir la tour est éclairée par de nombreux becs de gaz et par un grand nombre de lampes électriques. (à suivre.)

Mittheilungen aus dem Laboratorium für theoretische Maschinenlehre am eidgenössischen Polytechnikum.

4. Selbstregulirender Brems¹⁾.

Die nachstehend besprochene Bremsanordnung ist hervorgegangen aus der Anwendung einer von *Marcel Deprez* angegebenen Art der Selbstregulirung eines Bremses auf einen Differential-Bandbrems.

Der Differential-Bandbrems scheint zur Untersuchung der Arbeitsleistung von Maschinen zuerst durch *Balk*²⁾ benutzt worden zu sein, aber noch in einer weniger guten Form. Wesentlich verbessert wurde derselbe von *Brauer*³⁾ durch Einführung einer Spannvorrichtung zwischen dem Ende des Bremshebels und einem Punkte des Bandes, durch welche das ganze System in ein in sich selbst geschlossenes umgewandelt wurde. Dieser Brems erfordert bekanntlich einen festen Punkt, gegen welchen sich der Endpunkt des Hebel bei der Regulirung stützt. Dadurch wird aber eine tangentiale, veränderliche Kraft auf den Brems ausgeübt, welche sich mit dem Moment der Bremsbelastung additiv oder subtractiv vereinigt. Mir ist es bei meinen mehrfachen Benutzungen dieses Bremses niemals gelungen, den Hebel längere Zeit ganz frei spielen zu lassen. Ich habe es daher für das Sicherste gehalten, die Schwankungen des Hebels durch zwei feste Anschläge mit etwas Zwischenraum zu begrenzen und das Band so anzuspannen, dass der Hebel

¹⁾ Vide Bd. V Nr. 3.

²⁾ S. „Engineering“ Bd. IV, S. 194 und „Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure“ 1881, Bd. XXV, S. 329.

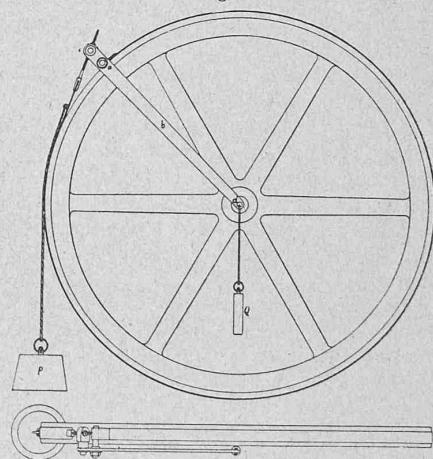
³⁾ S. „Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure“ 1888, Bd. XXXII, S. 59.

möglichst regelmässig bald den einen und bald den anderen Anschlag berührte. So tritt die störende tangentiale Kraft bald im einen, bald im entgegengesetzten Sinne auf und darf daher mit genügender Genauigkeit vernachlässigt werden. Besser wäre es aber doch, wenn sie ganz beseitigt werden könnte.

Das bezeichnet *Marcel Deprez* mit seinem selbstregulirenden Brems⁴⁾, einem Backenbrems auf ziemlich kleiner Scheibe. Die Backen sind durch eine eigenthümliche Hebelanordnung mit einander verbunden und werden durch eine Kraft angepresst, deren Richtung stets die geometrische Drehungsachse der Scheibe schneidet. Mit einer Aenderung der Neigung der Hebel ändert sich die anspannende Wirkung dieser Kraft. Die ganze Vorrichtung ist aber sehr schwierig. Am Ende der Besprechung dieses Bremses sagt *Brauer* a. o. O.: „Wünscht man Wasserkühlung zu vermeiden, so würde die Nothwendigkeit, grosse Scheiben zu benutzen, eine gründliche constructive Veränderung des Apparates erfordern, sofern das Regulirungsprincip auf das Banddynamometer übertragen werden müsste.“ Ein Versuch in dieser Richtung scheint jedoch bis jetzt noch nicht gemacht worden zu sein, wenigstens habe ich in der mir zugänglichen Fachliteratur noch keinen erwähnt gefunden.

Man kann aber in der That das Regulirungsprincip von *Marcel Deprez* auf den Differential-Bandbrems anwenden und erhält dadurch sogar eine ungemein einfache Bremsanordnung.

Fig. 1.



In Fig. 1 ist ein solcher Brems dargestellt. Das kräftig ausgezogene Band ist mit dem einen Ende unmittelbar am Umfange der Scheibe bei *a* drehbar mit dem Hebel *b* verbunden, während es mit dem anderen Ende etwas weiter ausserhalb, bei *c*, am Hebel befestigt ist. Diese Befestigung wird am besten mit einer Schraube bewerkstelligt, welche die richtige Einstellung der Länge des Bandes ermöglicht. Die einzelnen, seitlich über den Rand der Bremscheibe übergreifenden Klammern, welche das Band vor dem Hinunterfallen schützen sollen, sind in der Zeichnung, als selbstverständlich, fortgelassen. Der Hebel ist nach *einwärts* weiter geführt und innen mit einer kleinen Bohrung *d* versehen, deren Mittelpunkt genau mit der geometrischen Achse der Scheibe zusammenfallen muss. In die Bohrung wird mit einer Schnur oder einem Draht ein kleineres Gewicht, *Q*, eingehängt, dessen zum Hebel senkrechte Componente das Anspannen des Bandes erzeugt. Die Richtungslinie dieser Kraft geht hiernach stets durch die Drehungsachse, beeinflusst also das Moment der Bremsbelastung, *P*, nicht. Bei der Bremsung muss der Hebel eine solche Mittelstellung erhalten, dass die zu ihm senkrechte Componente von *Q* bei steigender Bremsbelastung abnimmt, bei sinkender wächst.

Soll der Brems möglichst wenig schwanken, so muss man ihn im Mittel so neigen, dass sich die spannende

⁴⁾ S. „Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure“ 1881, Bd. XXV, S. 334, mitgetheilt von *Brauer*, ohne Quellenangabe.

Tour de 300 Mètres.

Coupe horizontale entre les panneaux 17 &

—due de l'entretienement—.

