Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer

Herausgeber: A. Waldner

Band: 4/5 (1876)

Heft: 20

Artikel: Des moyens d'améliorer l'utilisation de la vapeur dans les machines locomotives

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4804

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

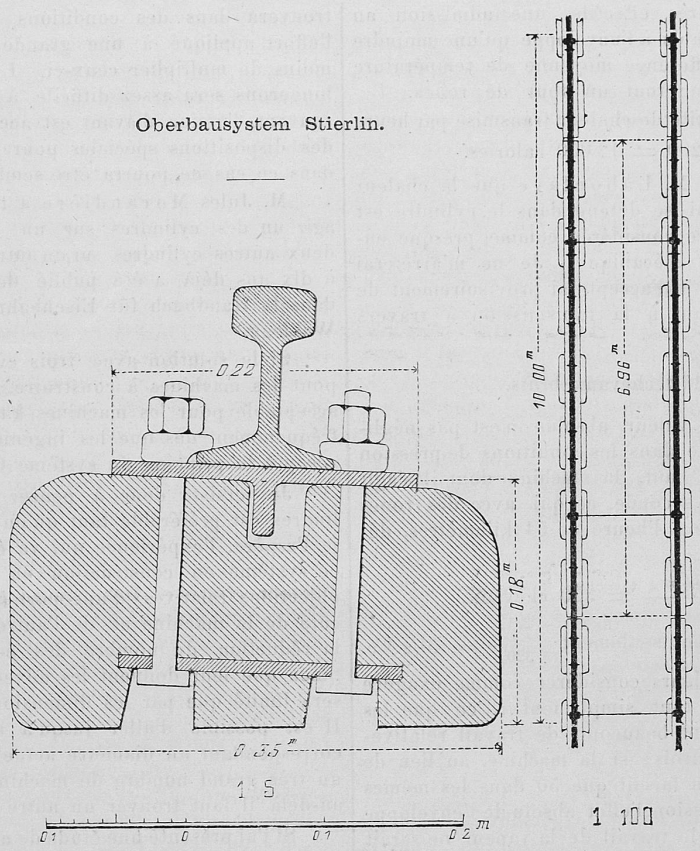
Download PDF: 11.07.2025

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

Holz oder Eisen; da nun der Widerstand des Bodens mit dem Quadrat dieser Tiefe wächst, so wird es fester und ruhiger liegen. Hinsichtlich der Grösse dieser Auflagerfläche steht es den Querschwellen nach, dagegen auf ungefähr gleicher Linie mit allen übrigen Langschwellensystemen. Die Breite des Auflagers, die ebenfalls wesentlich zur Stabilität beiträgt, ist kleiner, als wie bei Querschwellen, dagegen dieselbe wie bei Langschwellen.

In den gleichen Verhältnissen befanden sich die aufgegebenen Steinwürfel; auch sie hatten ein tief liegendes und wirklich sehr festes, ruhiges Auflager. Sie wurden bei Seite gesetzt wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit, indem sie bei den Bohrlöchern spalteten und wegen der für die Bandagen der Räder schädlichen Härte, die weder durch Filz noch Holzunterlagen gemildert werden konnte. Das Spalten der Blöcke, behauptet nun Herr Stierlin, sei nicht zu befürchten, weil bei der Fabrication der Cementwürfel das Bohren unnöthig ist und auch die Dübel durch Bolzen ersetzt werden, so dass er nun grössere Dauer als wie die der Steinwürfel versprechen zu dürfen glaubt.

Oberbausystem Stierlin.



Den harten Gang aber glaubt er durch die fortlaufenden T Schienen ganz beseitigt zu haben.

Es mag dies richtig sein immerhin aber wird nur ein Versuch in grösserm Masstabe entscheiden können: ob das tiefere Auflager, das grössere und breitere der Schwellen ersetzen, d. h. ob die Cementwürfel eben so ruhig liegen und ebenso wenig Unterhaltungskosten erheischen und ob die Räder wirklich sanft und nicht hart rollen werden. Wohl aber kann die Anstellung eines solchen Versuches empfohlen werden, indem man bei dem jetzigen beständigen Oberbauprobeln oft Oberbausysteme probeweise legt, die viel weniger Wahrscheinlichkeit des Erfolges haben.

* * *

Des moyens d'améliorer l'utilisation de la vapeur dans les machines locomotives.

(Article antérieur Vol. IV, No. 12, pag. 164.)

Dans son numéro du 24 mars dernier, le journal „Eisenbahn" a publié une note de M. l'ingénieur J. Moschell sur la meilleure utilisation de la vapeur dans les machines locomotives; l'auteur ayant bien voulu dans ce travail mentionner une étude que j'ai fait paraître, il y a quelques mois, sur l'application du système Compound aux locomotives, je désire présenter quelques observations sur un sujet dont l'importance, je suis heureux de le constater, commence a être appréciée et que des études suivies m'ont rendu quelque peu familier.

M. Moschell a parfaitement posé la question du travail de la vapeur dans les locomotives, en signalant ce fait incontestable, que, si on est arrivé à produire la force motrice à meilleur compte que par le passé, le rendement utile de cette force emmagasinée dans la chaudière laisse encore grandement à désirer. En effet, on peut dire que depuis 25 ans, c'est-à-dire depuis l'introduction de la détente par la coulisse, on n'a réalisé aucune modification au travail de la vapeur dans les machines locomotives.

M. Moschell signale deux sources possibles d'amélioration: l'emploi des enveloppes de vapeur et celui du fonctionnement successif de la vapeur dans plusieurs cylindres ou fonctionnement Compound.

Je traiterai d'abord le premier point sur lequel je regrette d'être en désaccord complet avec M. Moschell. Le rôle des enveloppes de vapeur a été longtemps mal compris; on sait aujourd'hui qu'il consiste à maintenir la température des parois du cylindre, de manière à éviter au moment de l'admission la condensation à l'intérieur de la vapeur nécessaire pour ramener ces parois à la température de la vapeur arrivant de la chaudière; la conséquence funeste de cette condensation à l'intérieur du cylindre est que l'eau qui en provient et qui ruisselle sur les parois se vaporise dès que la pression s'abaisse lors de la détente et même pendant l'échappement, aux dépens de la chaleur emmagasinée dans le métal, et empruntée bien entendu à la chaudière. Avec l'enveloppe, le calorique nécessaire pour maintenir les parois du cylindre à la température convenable est toujours fourni par la condensation d'une certaine quantité de vapeur, mais cette condensation ayant lieu dans l'enveloppe et non dans le cylindre, c'est-à-dire dans un espace à pression constante et non variable, cette eau une fois condensée ne se vaporisera plus en consommant de la chaleur qu'elle va porter inutilement dans l'atmosphère ou au condenseur.

Mais l'action de l'enveloppe s'effectue au moyen de la transmission du calorique à travers une paroi en fonte d'une certaine épaisseur; dès lors plusieurs éléments entrent en jeu: 1° l'étendue de la surface; 2° la différence de température des faces de la paroi métallique; 3° la nature et l'épaisseur de cette paroi; 4° le temps.

Si le troisième élément joue un rôle moindre, mais qui cependant ne peut pas être absolument négligeable puisqu'il s'agit de parois de fonte de notable épaisseur, il y a un autre élément qu'il ne faut pas négliger sous peine de tomber dans une erreur très répandue, c'est le temps; la transmission du calorique est loin en effet d'être instantanée.

Le coëfficient élémentaire qui donne le nombre de calories transmises par heure et par mètre carré, par degré de différence de température, dans le cas des enveloppes de vapeur, est assez difficile à apprécier exactement, car il ne peut être assimilé au coëfficient analogue dans le cas des chaudières à vapeur, des condenseurs à surface, etc. Toutefois le chiffre de 200 calories qui a été donné par quelques auteurs doit être considéré comme un maximum.

Dans une locomotive ayant des cylindres de 0,42$^{m/}$ de diamètre et 0,56$^{m/}$ de course, la surface intérieure des cylindres sera à peu près de 1,5 mètre carré. La différence de température entre les deux faces des parois, à peu près nulle pendant l'admission variera pendant la détente et aura son maximum pendant l'échappement, mais dans cette dernière période, une action utile sera très faible; toutefois pour mettre l'enveloppe dans de meilleures conditions et en admettant qu'il se fera alors une accumulation de calorique dans le métal, je négligerai cette considération. Si on suppose une température initiale de 175°

*

correspondant à 8 atmosphères effectifs, une admission au cinquième (cas bien plus favorable à l'enveloppe qu'une moindre détente) on trouvera que la différence moyenne de température sera de 40 degrés environ pour tout un tour de roues.

On aura donc pour la quantité de chaleur transmise par heure

$$1{,}500 \square^{m/} \times 40^0 \times 200 = 12\,000 \text{ calories.}$$

M. Moschell admet avec M. Laboulaye que la chaleur communiquée à la vapeur qui se détend dans le cylindre est parfaitement utilisée et doit être considérée comme presque entièrement convertie en travail mécanique. Je ne m'arrêterai pas à discuter cette hypothèse, je l'accepterai provisoirement de sorte que le travail correspondant à la transmission à travers l'enveloppe sera

$$\frac{400 \times 12\,000}{270\,000} = 17{,}7 \text{ chevaux bruts.}$$

Certes, ce chiffre comme valeur absolue n'est pas négligeable, mais si on considère que dans les conditions de pression et d'introduction indiquées plus haut, la machine dont il s'agit fonctionnant à 2 tours 1/2 par seconde, ce qui avec des roues de 1,600 $^{m/}$ donnerait une vitesse à l'heure de 54 kilomètres, développerait un travail de

$$\frac{1385 \times 2 \times 3{,}1 \text{ k.} \times 2{,}80^{m/}}{75} = 320 \text{ chevaux.}$$

L'effet de l'enveloppe devient seulement $\frac{17{,}7}{320} = 5^1/_2\ ^0/_0$.

Ce résultat qu'on doit d'ailleurs considérer comme exagéré est assez médiocre, cela tient tout simplement à ce que les cylindres en question développent beaucoup de travail relativement à la surface de leurs parois; si la machine, au lieu de faire 150 tours par minute, n'en faisait que 50 dans les mêmes conditions de pression et d'admission, l'effet absolu de l'enveloppe resterait le même, mais comme le travail de la vapeur ne serait que de $320 \times \frac{50}{150} = 106{,}6$ chevaux, l'effet relatif de l'enveloppe deviendrait 16,5 pour cent. Ce chiffre n'est pas encore très élevé, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit ici d'une machine sans condensation, par conséquent à détente assez limitée et où les différences de température sont trop faibles pour que la transmission de chaleur à travers les parois de l'enveloppe soit considérable.

La pratique confirme parfaitement cette théorie et si les essais d'enveloppe, faits par M. Polonceau et d'autres ingénieurs, n'ont pas eu de suite, c'est parce qu'on n'a pas trouvé d'avantage appréciable et non à cause d'une complication qui n'existerait pas.

Cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas chercher à envelopper les cylindres de matières non conductrices ou même de gaz chauds, mais c'est alors dans un autre but, celui notamment d'éviter l'accumulation d'eau dans le stationnement, et le rôle de ce genre d'enveloppe est absolument différent de celui des chemises de vapeur. En résumé on peut dire que l'importance des enveloppes de vapeur est faible dans les machines sans condensation et que son effet disparait à peu près complètement si ces machines atteignent la vitesse de fonctionnement qui se rencontre toujours sur les machines locomotives, même celles qui marchent le plus lentement.

S'il n'y a pas à compter sur les enveloppes, il en est tout autrement du système Compound, dont l'effet est de s'opposer au refroidissement excessif des parois du cylindre et cela en s'attaquant à la cause elle-même et dans lequel la transmission du calorique à travers les parois ne joue plus aucun rôle; son emploi passe dès lors aux inconvénients des grandes détentes bien plus efficacement que ne le ferait l'enveloppe et quelle que soit d'ailleurs la vitesse. Je n'insisterai pas sur ce point au sujet duquel je suis d'accord en principe avec M. Moschell, différant seulement d'opinion avec lui sur le mode d'application.

J'avoue en effet ne pas partager la prédilection de mon honorable confrère pour la machine à trois cylindres; il me semble que de toutes les solutions c'est celle qui s'applique le plus difficilement aux locomotives. Le cylindre central doit agir sur un essieu coudé; le coude devant se trouver au milieu exigera pour un passage ou le relèvement de l'axe de la chaudière, ou la réduction de la course, deux inconvénients; l'essieu se trouvera dans des conditions de flexion peu favorables avec l'effort appliqué à une grande distance des points d'appui à moins de multiplier ceux-ci. L'attache du cylindre central aux longerons sera assez difficile à faire et si, comme il arrivera souvent, l'essieu d'avant est accouplé avec les autres, il faudra des dispositions spéciales pour laisser passer le mécanisme qui dans ce cas ne pourra être semblable à celui des autres cylindres.

M. Jules Morandière a tourné cette difficulté en faisant agir un des cylindres sur un autre groupe d'essieux, et les deux autres cylindres sur un autre groupe; ce projet qui remonte à dix ans déjà a été publié dans l'Engineering, et reproduit dans le Handbuch für Eisenbahn-Technik de M. Heusinger von Waldegg.

Si la solution avec trois cylindres est difficile à appliquer pour les machines à construire, on peut dire qu'elle sera inacceptable pour les machines à transformer, cas qui se présentera fréquemment dès que les ingénieurs des chemins de fer auront accepté le principe du système Compound.

Je persiste donc à penser que la solution avec deux cylindres est préférable tant qu'on peut la conserver et si, comme je l'espère, l'expérience qui va être faite sur trois machines de ce système en construction en ce moment démontre que les objections relatives d'une part à l'inégalité d'efforts de chaque côté de la machine et de l'autre à la diminution du tirage par la réduction du nombre des échappements n'ont pas l'importance que leur donnent les adversaires du système, l'emploi n'en sera limité que par les dimensions à donner au grand cylindre. Il est possible d'aller jusqu'à un diamètre de 0,55$^{m/}$ environ, correspondant au diamètre actuel de 0,42$^{m/}$ qui se rencontre dans un très grand nombre de machines mixtes et à voyageurs. Mais au-delà il faut trouver un autre moyen.

Si j'ai présenté une étude de machine à marchandise avec transmission à engrenages, c'est, je dois le faire remarquer, pour un cas tout à fait particulier, celui d'une machine devant fonctionner à très petite vitesse, 12 à 15 kilomètres, vitesse à laquelle les machines à transmission directe marchent dans de très mauvaises conditions. La solution des engrenages est dans ce cas (indépendamment du système Compound) déjà considérée sans appréhension par beaucoup d'ingénieurs, et une grande maison de construction de Paris fait en ce moment deux machines à engrenages pour un chemin de fer d'intérêt local du Midi de la France. Il était donc naturel d'y recourir dans un cas, où on avait une raison de plus de l'employer, c'est-à-dire pour réduire le volume des cylindres de détente.

Mais dans le cas de machines fonctionnant à une certaine vitesse, s'il n'était pas possible de conserver deux cylindres seulement, je préférerai de beaucoup en employer 4 au lieu de 3, mais à la condition de n'avoir qu'un seul mécanisme de commande et de distribution par paire de cylindres.

Cette solution devient dès lors d'une grande simplicité, elle permet de modifier la plupart des machines actuelles sans toucher aux cylindres et au mécanisme existants, il suffira de placer les petits cylindres directement sur les fonds des grands, et d'allonger les longerons de quelques décimètres; si les machines ne sont pas actuellement trop chargées à l'avant on pourra à très peu de frais les mettre dans des conditions de fonctionnement beaucoup plus économique, ou même en changeant alors les grands cylindres, augmenter de 20 à 30 $^0/_0$ la puissance à la condition toutefois que le poids adhérant reste dans une proportion convenable avec l'effort de traction. Ce sera facile à obtenir dans une très grande quantité de machines où les essieux ne portent pas plus de 9 à 10 tonnes.

A. Mallet.

Les usines du Creusot construisent en ce moment trois machines locomotives du système Mallet pour le chemin de fer de Bayonne à Biarritz; ces machines sont du système Compound à deux cylindres, un petit et un grand et disposées de manière à pouvoir fonctionner à volonté avec admission et échappement directs dans les deux cylindres pour le démarrage ou dans le cas d'un effort considérable de peu de durée.

Voici du reste les dimensions principales de ces machines

Machines Locomotives Compound (système Mallet) du Chemin de Fer de Bayonne à Biarritz, construites au Creusot.

Surface de grille...	1,00	mètres carrées.
Surface de chauffe du foyer	4,60	„
„ des tubes	42,50	„
„ totale	47,10	„
Nombre des tubes	125	
Longueur des tubes	2,400	mètres.
Timbre de la chaudière	10	kilogrammes.
Diamètre du petit cylindre	0,24	mètres.
Diamètre du grand cylindre	0,40	„
Course des pistons	0,45	„
Diamètre de 4 roues accomplies	1,0	„
Diamètre des roues de support (arrière)	0,90	„
Capacité des caisses à eau	2,00	mètres cubes.
Poids de la machine vide...	15,00	kilogrammes.
Poids moyen en service	18,00	„

* * *

Die Schweizerische Ausstellung in Philadelphia.

Architectur.

I.

Cat. No. 269, J. J. Stehlin, Architect in Basel.

Bernoullianum in Basel.

Ausser der soeben besprochenen Gruppe sind von J. J. Stehlin auch die Pläne des Bernoullianum an die Ausstellung in Philadelphia abgegangen.

Seit längerer Zeit schon hatten sich die der Chemie und Physik bestimmten Räume im Museum, gegenüber den Riesenschritten dieser Wissenschaften als ungenügend erwiesen und wurde daher für dieselben ein besonderes Gebäude in Aussicht genommen, mit welchem zugleich ein Observatorium und ein grosser Hörsaal für öffentliche Vorlesungen verbunden werden sollte.

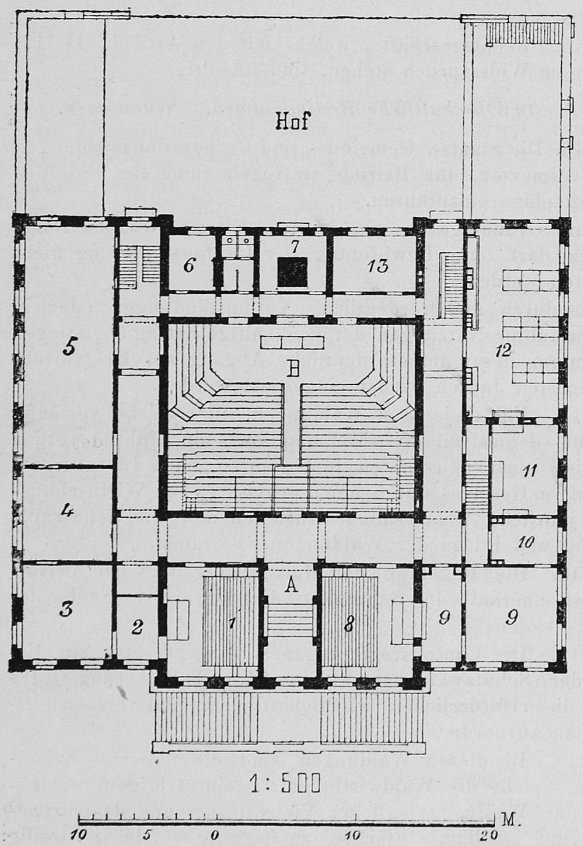
Um diesen verschiedenen Bedürfnissen zu genügen, entstand das hier mitgetheilte Project, dessen Baukosten von der Academischen Gesellschaft und durch sonstige Beiträge der Bürgerschaft gedeckt und welchem als Bauplatz der sogen. „Hohe Wall“ vor dem Spalenthor zugedacht wurde.

Das in den einfacheren Formen der italienischen Renaissance gehaltene Gebäude besteht zum grösseren Theil bloss aus einem Erdgeschoss auf erhöhtem Souterrain; nur der für die Astronomie bestimmte Theil hat zwei weitere Stockwerke erhalten und wird von der drehbaren Kuppel des Observatoriums bekrönt. — Der mittlere Theil des Gebäudes ist mit einer Asphalt-Terrasse zur Beobachtung des Sternenhimmels versehen.

Sämmtliche Laboratorien wie auch die Hörsäle sind mit allen Einrichtungen, welche der heutige Stand der Wissenschaft erfordert, ausgestattet; der Thurm des astronomischen Theiles für Versuche mit dem Pendel und Manometer eingerichtet.

In dem grossen durch Oberlicht beleuchteten, ca. 500 Personen fassenden Hörsaal sind die Sitzreihen amphitheatralisch ansteigend angeordnet und sowohl für Demonstrationen an der Wand und am Experimentir-Tisch, wie auch für Versuche mit dem Sonnen-Microscop die erforderlichen Einrichtungen getroffen. Zu letzterem Zwecke wird der Lichtstrahl mittelst Spiegel auf die Mitte der Rückwand des Saales projicirt, während das Oblicht durch horizontale, durch Mechanismus bewegbare Rollladen verfinstert werden kann.

Die Einweihung des Gebäudes und Uebergabe an die Universität Basel fand im Juni 1874 statt. Dessen Baukosten betrugen ca. Fr. 350,000, wovon ca. Fr. 100,000 auf die spezielle Ausrüstung und Einrichtung der Localien für ihre Zwecke fallen.



Erdgeschoss.

Bernoullianum in Basel.

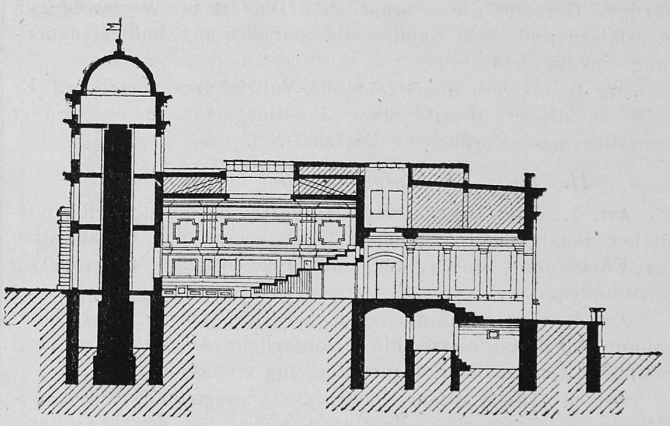
A. Vestibule.
B. Grosser Hörsaal.

PHYSIK.

1. Hörsaal.
2. Sprechzimmer.
3. Privatlaboratorium.
4. Laboratorium.
5. Physicalien-Sammlung.
6. Galvanische Batterie.
7. Manometer.

CHEMIE.

8. Hörsaal.
9. Chemische Sammlung.
10. Sprechzimmer.
11. Privatlaboratorium.
12. Laboratorium.
13. Waagenzimmer.



Durchschnitt.

* * *