Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer

Herausgeber: A. Waldner

Band: 2/3 (1875)

Heft: 3

Artikel: Ueber Personenwagen für Tramway und Verwendung von Dampf zum Betrieb derselben: Vortrag

Autor: Cramp, Ch.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-3661

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: 22.07.2025

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

Ueber Personenwagen für Tramway und Verwendung von Dampf zum Betrieb derselben. Vortrag gehalten in der Ingenieurgesellschaft in London von Mr. Ch. Cramp, den 2. Nov. 1874. („Engineer".) Fortsetzung. Die Gesellschaft für Construction feuerloser Maschinen, deren technischer Director E. Lamm war, erhielt im December 1873 vom Stadtrath die Erlaubniss, auf denjenigen City-Strassen, die breiter als 4,25 Meter sind, Locomotiven laufen zu lassen. Diese wichtige Concession der Behörden beweist, dass dieselben die Ueberzeugung haben, diese Maschinen können sicher und ohne Gefahr für's Publikum auf den Strassen der City circuliren.

Der „Scientific American" giebt Auskunft über eine neue feuerlose Locomotive, welche in den Grant Locomotive Works gebaut und in Paterson, New Jersey, probirt wurde. Sie hat vier Räder von 0,91 Meter Durchmesser und 2 Cylinder von 0,18 Meter Durchmesser und 0,25 Meter Hub. Der Kessel hatte 0,94 Meter Durchmesser und 2,73 Meter Länge. Totalgewicht der leeren Maschine 6 Tonnen. Bei der Probe fuhr sie mit einem Dampfdruck von 10 Atmosphären und zog einen gewöhnlich beladenen Pferdeomnibus auf eine Distanz von 11 Kilometer auf einer Pferdebahn mit starken Steigungen. Der Dampfdruck war am Ende der Fahrt auf 3 Atmosphären gesunken.

Im gleichen Jahr erwähnt der „Scientific American" eines von Robinson erfundenen Wagens, siehe Figur 5, welcher nach

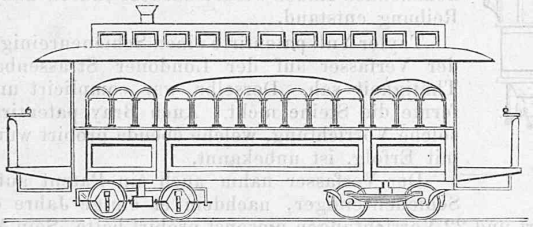


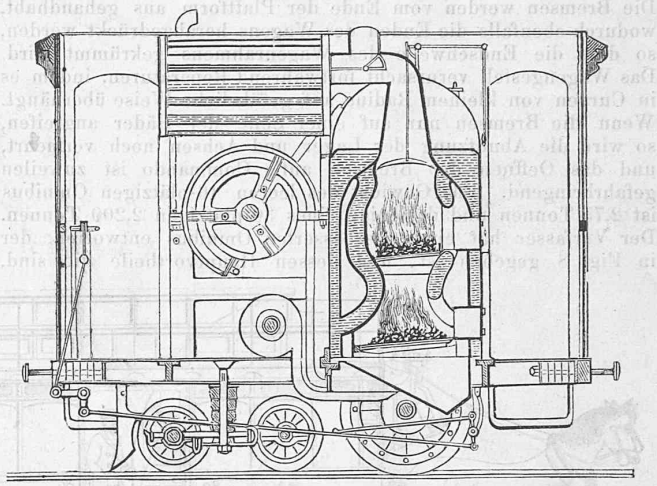
Fig. 5.

der Meinung des Verfassers bedeutende Verbesserungen zeigt und in den Details sehr sinnreich ist. Der Kessel ist in einer vordern Abtheilung eingeschlossen und steht auf dem Rahmen eines Bogies von eigenthümlicher Construction in Drehzapfen, so dass er sich auf der Steigung senkrecht einstellen kann. Die horizontalen Cylinder liegen zwischen den Treibrädern, mit welchen die Kolbenstangen durch eine Gabelführung verbunden sind. Hinten auf dem Wagengestell steht der Condensator. Diese Novität ist mit Erfolg auf den Strassenbahnen von Portland und Gorham, in den Vereinigten Staaten verwendet.

Kürzlich wurden auf der Manchester-Sheffieldbahn zwischen den Stationen Grange-lane und Finsley mit einer von der Yorkshire Maschinenbaugesellschaft construirten Tramwaylocomotive Versuche angestellt. Sie ist nach dem von L. Perkins patentirten System für die belgische Strassenbahngesellschaft in Brüssel gebaut. Die Neuerung bei dieser Maschine besteht darin, dass sie weder Rauch noch Dampf entwickelt und verhältnissmässig wenig Geräusch macht. Sie arbeitete mit Dampf von 33 Atmosphären Druck und behielt denselben ohne künstlichen Zug. Diese Hoch- und Niederdruckmaschine expandirt den Dampf bis zur äussersten zulässigen Grenze und condensirt denselben durch Luft in zwei Oberflächencondensatoren, die zu beiden Seiten des Kessels stehen. Die Maschine kann hinten und vorn gesteuert werden, da der ganze Mechanismus doppelt vorhanden ist, um Drehscheiben zu vermeiden. Sie zieht ihre volle Ladung auf Steigungen von 5—12 ‰ mit einer Geschwindigkeit von 24 Kilometer per Stunde. Der Kessel wurde auf 186 Atmosphären probirt. Sie hat ein einziges Triebrad mit Guttapercha-Umhüllung, welches auf den Steinen zwischen den Schienen läuft; dasselbe wird zugleich zum Steuern benutzt.

Der Verfasser entwarf letztes Jahr die Tramway-Locomotive von der in Fig. 6 ein Längenschnitt und in Fig. 7 ein Grundriss gegeben ist. Die Maschine und der Kessel werden von zwei Triebrädern von 0,91 Meter Durchmesser und 4 kleinern Rädern von 0,608 Meter Durchmesser getragen, welche an einem Bogierahmen angebracht sind. Dieser ist zweitheilig und so construirt, dass ein Querblech das andere übergreift und an der untern Fläche in jeder Ecke eine Kette angebracht werden kann, mit der man die Steuerung in Curven besorgt. Der Wagenrahmen der Locomotive ist 2,13 Meter lang und 1,82 Meter breit. Anstatt wie bei den meisten Dampfmaschinen Ein Feuer, schlägt der Verfasser deren zwei vor, das eine mit Kohle, das andere mit Coaks gespeist. Die Luft wird mittelst eines Windflügels in das tiefer liegende Kohlenfeuer durch den Aschenkasten, der luftdicht verschlossen ist, eingeführt. Dasselbe ist mit einem Dom bedeckt, der oben eine Oeffnung besitzt, und noch eine Umhüllung hat, in welche der Abdampf, vermischt mit Luft, eintritt. So wird der Dampf über- und die Luft erhitzt und beide treffen auf die unverbrannten Kohlen des untern

Fig. 6.



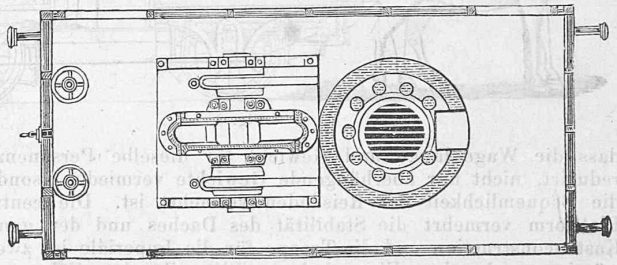


Fig. 7.

Feuers und gehen dann durch das obere Coaksfeuer, in welchem sie verzehrt werden. Der Verfasser glaubt, dass durch diese Disposition vollständige Rauchverbrennung erreicht werde, verbunden mit grosser Heizfläche, guter Luftcirculation und vollkommener Ausnutzung des Abdampfes.

Die Maschine hat einen rotirenden Cylinder mit einer halbkreisförmigen Höhlung am Rande. Im Centrum des Cylinders befindet sich die Triebaxe, deren Enden durch Scheiben gehen, in denen die Lager befestigt sind. Die Schiebersteuerung besteht in einem Cylinder, welcher in die Zuleitungsröhre eingeschaltet ist, so dass der Dampf beliebig (?) abgeschnitten werden kann. Der Steuerungscylinder hat im rechten Winkel zu seiner Axe einen Dampfcanal und dreht sich in gegebenem Verhältniss zum Hauptcylinder. Auf der Hauptaxe sitzen 4 Riemenscheiben, von denen je eine los und die andere fest ist. Die Kraft wird von diesen direct unter die Maschine und von da durch Ketten auf die Axen der Triebräder übertragen. Die Maschine kann durch einen einzigen Hebel in Bewegung gesetzt, angehalten und reversirt werden, was übrigens wenig Werth hat, da sie am Ende der Bahn mit einer Drehscheibe gewendet werden muss, weil ein Parlamentsact Tramwaylinien ohne Drehscheiben verbietet. Der Führer wirkt mit einer Bremse auf die Triebräder und anstatt Dampf wird comprimirte Luft für die Pfeife verwendet, indem eine kleine Dampfturbine einen Windflügel treibt, welche Vorrichtung im Ganzen nicht mehr als 39 Quadrat-Centimeter Raum in Anspruch nimmt.

Der Bogie besteht aus zwei verschiedenen Theilen, deren einer die Lenkräder, der andere die Tragräder enthält; beide Theile sind in der Mitte durch einen Zapfen verbunden und erhalten ihre Führung durch gefalzte Blechplatten, welche auf Frictionsrollen über einander gleiten. Die Federn sind an dem Mittelzapfen und die Ketten des Steuermechanismus an dem Theil des Bogierahmens befestigt, an dem die Lenkräder sitzen. Dieser Mechanismus besteht in einer Eisenstange, die am obern Ende ein Handrad, am untern eine Scheibe trägt, um welche die Steuerungskette gewickelt und befestigt ist. Vorn an den Leiträdern ist ein gekrümmter Kratzer angebracht und zwar etwas beweglich und mit Federn versehen, welche denselben in die Vertiefung der Tramway-Schienen hineinpressen, um dieselben zu reinigen und Hindernisse wegzuschieben.

Eine grosse Schwierigkeit für die Tramway-Gesellschaften

war immer die, leichte, starke und zweckmässige Wagen zu bekommen. Die jetzt in London verwendeten enthalten 46 Passagiere. Sie sind 7,6 Meter lang, wovon 2,74 Meter auf Plattform und Tritte entfallen. Diese Länge ist zu gross, indem dabei ein bedeutendes überhängendes Gewicht unvermeidlich ist. Die Bremsen werden vom Ende der Plattform aus gehandhabt, wodurch ebenfalls die Enden des Wagens herabgedrückt werden, so dass die Endschwelle des Wagenrahmens gekrümmt wird. Das Wagengestell verursacht fortwährend Reparaturen, indem es in Curven von kleinem Radius auf gefährliche Weise überhängt. Wenn die Bremsen nur auf einer Seite der Räder angreifen, so wird die Abnutzung der Lager und Achsen noch vermehrt, und das Oeffnen der Bremsen auf's Commando ist zuweilen gefahrbringend. Das Gewicht des leeren 46-plätzigen Omnibus ist 2,75 Tonnen und dasjenige eines 30-plätzigen 2,200 Tonnen. Der Verfasser hat einen verbesserten Omnibus entworfen, der in Fig. 8 gegeben ist, und dessen Hauptvortheile die sind,

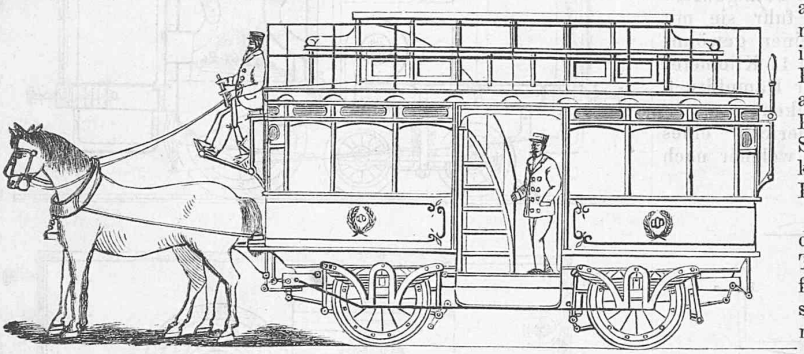


Fig. 8.

dass die Wagenlänge und Gewicht für dieselbe Personenzahl reducirt, nicht nur überhängende Gewichte vermieden, sondern die Bequemlichkeit der Reisenden vermehrt ist. Die centrale Plattform vermehrt die Stabilität des Daches und der ganzen Kastenconstruction und die Treppe für die Imperiale ist zweckmässig angebracht. Ein erhobener Sitz gibt dem Führer eine grössere Zügelfreiheit und erleichtert die Lenkung der Pferde. Die Backen der Bremsvorrichtung packen die Räder auf beiden Seiten, wodurch die Wirkung gleichmässig wird und keinen schädlichen Einfluss auf die übrigen Theile des Wagens hat. Der Verfasser verwendet auch eine verbesserte Deichselstange, durch welche jeder plötzliche Stoss oder Zug beim Anhalten oder Anziehen für die Pferde vermieden wird. Das Gewicht eines 50-plätzigen Wagens ist 2,3 Tonnen, seine Länge 6,09 Meter, eines 32-plätzigen 1,08 Tonnen, Länge 4,71 Meter. Beim erstern ist das Gewicht um 0,45 Tonnen, die Länge um 1,5 Meter, beim zweiten um 0,12 Tonnen, die Länge um 1,35 Meter reducirt.

Man sollte glauben, nach den vielen Patenten und zahlreichen Versuchen zu schliessen, dass eine für Pferdebahnwagen zweckentsprechende Bremsvorrichtung bestehe. Lightbody patentirte 1873 eine Bremse nach dem Keilprincip, wobei die Bremsklötze durch einen Keil gegen das Rad gepresst werden, der in schwalbenschwanzförmiger Nuthe und Feder am hintern Theil des Bremsklotzes gleitet. Die Keile sind so verbunden, dass sie gemeinschaftlich arbeiten. Durch eine Schraube wird der unter dem Wagengestell angebrachte Hebel gehoben und gesenkt und damit die Keile bewegt. Wenn die Keile gesenkt werden, drücken die Bremsklötze gegen die Räder und umgekehrt. Eine andere noch einfachere Einrichtung v. Lightfoot hat einen Doppelhebel auf jeder Seite des Wagens, der auch mit einer Schraube bewegt wird, aber direct auf die Stange, welche die Keile verbindet, wirkt. Diese Bremsvorrichtung wird an einem der Wagen für die Edinburger Pferdebahn angebracht.

Der Verfasser hat 2 Arten Bremsen entworfen, bei der einen wird der Wagen durch seine lebendige Kraft zum Stehen gebracht, während bei der andern die Kraft zum Stehen durch den Führer ausgeübt wird. Bei der erstern Art Bremsen — siehe Figuren 9 und 10 — wirken die Bremsklötze auf beiden Seiten der Räder gleichzeitig, am Sitze des Führers ist ein in einem Quadrant sich bewegender Hebel angebracht, welchen der Führer, indem er sich an die Rücklehne stemmt, mit Leichtigkeit mit der Hand nach vornen stossen und so anziehen kann. Dieser Hebel wirkt durch verschiedene Uebersetzungen auf die Bremsklötze, welche gleichzeitig zur Wirkung kommen. Der Quadrant enthält Zähne, so dass der Hebel, wenn einmal angezogen, festgestellt werden kann. Bei der andern Art Bremsen verwendet der Verfasser einen langen Hebel, dessen Drehpunkt nahezu in der Mitte und dessen eines Ende durch Uebersetzung für die Hand oder den Fuss des Führers erreichbar ist, während das andere Ende in einer Gabel eine loose Rolle trägt, an deren Seite 2 starke Nägel vorstehen, an welchen ein mit Holz gefüttertes Stahlband befestigt ist, das ebenfalls eine feste Rolle, die auf der Triebaxe sitzt, umschlingt. Wenn der Hebel gehoben wird, geht die kleine loose Rolle abwärts und zieht das Stahlband an, so dass die Triebräder gebremst werden.

Vielleicht eines der grössten Hindernisse für erfolgreichen Betrieb einer Tramwayeisenbahn sind Sand und Koth, welche die Höhlung der Schienen verstopfen, in denen die Räder laufen. Es ist demnach sehr nöthig, auf Mittel zu sinnen, um eine continuirliche Reinigung zu erziehlen. Verschiedenes wurde bis jetzt ohne Erfolg empfohlen. Hiram Saunder patentirte 1871 einen Schienenreiniger, bestehend in einem Blech von Stahl zum Gebrauch im Winter und einem solchen mit Cautschucfütterung zum Gebrauch bei feuchtem Wetter. Das Blech wurde vorn am Wagen befestigt und mit Federn auf die Schienen gedrückt. Dieser Versuch misslang vollständig, indem damit so viel Reibung entstand, dass man 4 Pferde an die mit diesem Kratzer versehenen Wagen anspannen musste. Es war für das Beseitigen des Kothes nicht gesorgt, so dass derselbe auf beiden Seiten der Schienen liegen blieb, und die nachkommenden Räder wieder darüber fuhren und starke Reibung entstand.

Taylor Yull patentirte einen Schienenreiniger, den der Verfasser auf der Londoner Strassenbahn in Thätigkeit sah. Derselbe war complicirt und entfernte die Steine nicht. Auch Bray patentirte eine solche Vorrichtung, welche ebenda probirt wurde, ob mit Erfolg, ist unbekannt.

Der Verfasser nahm auch ein Patent auf einen Schienenreiniger, nachdem er einige Jahre experimentirt und 22 Vorrichtungen umsonst probirt hatte. Sein Apparat war selbstthätig, reinigte die Schienen ohne viel Reibung zu erzeugen und warf den Koth seitwärts der Schienen. Die erzielte Ersparniss ist beträchtlich, indem nach bisheriger Uebung die Reinigung 800—1000 Fr. per Kilometer und Jahr kostet.

Fig. 9.

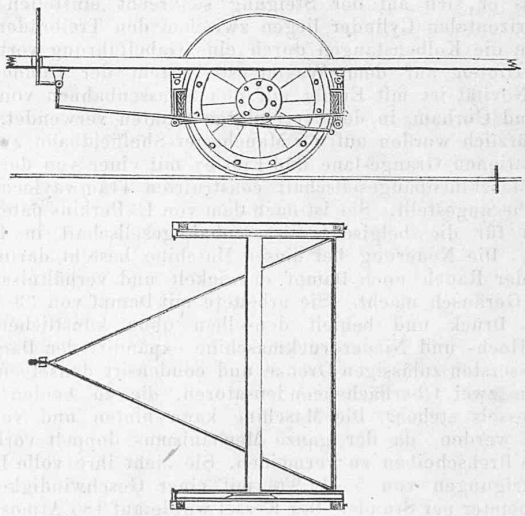


Fig. 10.

Der erste Schienenreiniger, den der Verfasser benutzte, bestand in einem eisernen Rahmen, der am Wagenrahmen befestigt war und zwar mit Federn, um den Schwankungen des Gestelles Rechnung zu tragen. Derselbe trug vornen einen gestählten Spitz, der mit einer Feder auf die Schienen gedrückt wurde, so aufgehängt, dass er in der Fahrrichtung balanciren und somit harten Gegenständen nachgeben konnte. Am gleichen Rahmen befand sich eine Drahtbürste, um den vom Kratzer übergangenen Sand wegzuputzen.

Die zweite Anordnung bestand ebenfalls in einem Rahmen, der aber vorne eine Rolle trug, die auf der glatten Oberfläche der Schienen lief und durch Friction eine Scheibe, die Kratzer an ihrer Peripherie trug, in eine zur Fahrrichtung entgegengesetzte Umdrehung brachte. Die Geschwindigkeit dieser Scheibe war so gross, dass der Koth wieder in die Schienenhöhlung zurückgeworfen wurde. Nachher machte der Verfasser verschiedene Modificationen, bis der in Fig. 11 dargestelle Reiniger entstand,

dessen Rahmen an den Achsenbüchsen fest gemacht ist. In der Mitte des Rahmens sitzt ein Bolzen, der an einem Gelenke den Kratzer trägt, welcher mittelst Federn in der richtigen Lage erhalten wird.

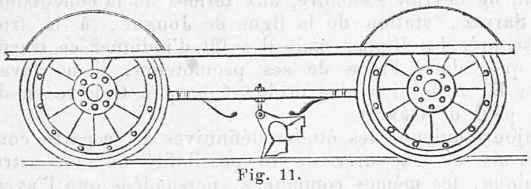


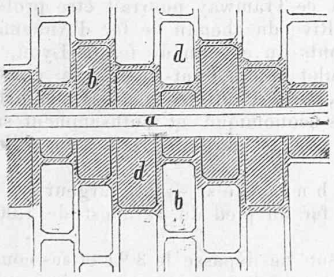
Fig. 11.

Als Resultat der gegebenen Beobachtungen scheint dem Verfasser aus den Experimenten von Murdoch, Trevithick, Hancock, Russel, Thomson und andern hervorzugehen, dass das grösste Hinderniss gegen Verwendung von Dampf für Bewegung von Personenwagen in erster Linie der schlechte Zustand der Strassenoberfläche war, welche zwar seither durch Mc. Adam und andere ganz bedeutend verbessert worden sind. Die Tramway-Gesellschaften haben Alle mit dem grossen Uebelstande zu kämpfen, dass sie ihre Wagen mit Pferden ziehen müssen, wenn nicht bald ein Gesetz gemacht wird, um dieselben in dieser Beziehung besser zu stellen, so werden die Tramway-Unternehmungen in kurzer Zeit der Vergangenheit angehören. Die allgemeine Verwendung von Dampf auf Strassenbahnen würde aber den Ingenieuren ein Feld der Thätigkeit eröffnen, beinahe so gross wie das der Eisenbahnen. Man gibt allgemein zu, dass Strassenbahnen viel ausgiebiger und öconomischer durch Dampf als mit Pferden betrieben werden können; so sind bloss in England viele Millionen zur Construction und Betrieb von Strassenbahnen verwendet und täglich laufen 200 Tramwaywagen, während immer neue Linien entstehen. Bevor aber Dampf auf gewöhnlichen Strassen allgemein zum Gebrauch kommen kann, müssen die bezüglichen Gesetze noch Aenderungen erleiden, welche durch eine besonders hiefür niedergesetzte Commission studirt und vorgeschlagen werden sollten.

Der Verfasser hofft, dass der Dampf zuerst in Grossbritannien allgemein zum Betrieb von Strassenbahnen empfohlen und verwendet werde, was nicht nur zum Wohl des Landes dienen, sondern auch die Rentabilität der Tramway-Gesellschaften bedeutend erhöhen würde.

* * *

Lynde's neues Tramway-Pflaster. Um den Einwürfen gegen das bisherige System von Tramways zu begegnen, Einwürfen, welche hauptsächlich gegen die neben dem Geleise sich bildende Rinne gerichtet sind, schlägt Lynde in Manchester eine neue Art des Unterbaues vor, deren Vortheile in einer innigeren, und zur continuirlichen Verbindung der Schiene mit dem Boden, in geringeren Herstellungskosten, weniger Raum-Inanspruchnahme, grösserer Dauerhaftigkeit bestehen, und wodurch endlich die oberwähnte Rinne, der Ruin der Strassen, vermieden wird.



Ehe die Schiene gelegt wird, entfernt man das Pflaster *d* in der Art, wie es in oben befindlicher Skizze durch die Schraffirung angedeutet ist, und füllt nun den hiedurch gebildeten freien Raum auf 20—25 Centimeter Tiefe mit Beton aus, nach dessen Trocknung eine Lage (*b*) von Val de Travers oder anderem Asphalt darüber gegossen und in welche nun die Schiene eingebettet wird.

Aehnlich verfährt man bei Macadam.

Eine Versuchsstrecke dieser Art wurde vor etwa 3 Monaten in Ancoats-Strasse (Manchester) und kürzlich eine andere in der Duncan-Strasse in Leeds gelegt, in deren letzterer namentlich sehr schweres Fuhrwerk passirt, und haben beide bis jetzt sich sehr günstig gezeigt. (Engineer, 1874.)

* * *

Mémoire à l'appui de la demande de concession d'un tronçon de chemin de fer de La Sarraz à Echallens.

Exposé. — Les communes concessionnaires * du chemin de fer projeté de La Sarraz à la frontière française, près de la Rippe, ont déjà fait connaître, en demandant la substitution du tracé Moiry-La Sarraz à celui Moiry-Croy, qui vient de leur être accordée par les Chambres fédérales, leur intention de prolonger leurs rails jusqu'à Echallens pour s'y raccorder au chemin de fer à voie étroite reliant cette localité à Lausanne. La présente demande de concession a pour but la réalisation de ce projet.

L'avantage de ce raccordement ne saurait échapper à personne, car bien que l'on s'éxagère généralement les inconvénients et le coût des transbordements, on ne saurait nier que, dans le cas actuel, il y ait tout avantage, vu la facilité d'établissement des 13 kilomètres que ce tronçon comporte, à permettre l'arrivée des trains du Jura jusqu'à Lausanne qu'ils approvisionneront de bois de chauffage et de charpente et d'excellentes pierres à bâtir que, dans l'état présent des choses, cette ville doit tirer à grands frais de Meillerie, de l'autre côté du lac.

En outre, il faut noter qu'Echallens doit être le point de départ d'une autre ligne à voie etroite se dirigeant sur Cugy, station du chemin de fer de Payerne à Yverdon, avec embranchement sur Moudon, aussi serait-il peu logique d'en isoler le réseau du Jura.

La construction d'un tronçon de La Sarraz à Echallens lequelle complétera la ligne à voie étroite qui établira une nouvelle communication non interrompue entre Genève et Lausanne est donc parfaitement justifiée et ne nous paraît pas devoir soulever d'objections.

Tracé. — Le tracé de la section dont la concession est demandée, et dont le développement est de 13,400 mètres, part de La Sarraz dont la station serait commune au chemin de fer du Jura vaudois et à la ligne de Jougne; de là il cotoie celle-ci jusqu'à son point de jonction avec la Suisse-Occidentale, mais avec des pentes différentes pour en éviter les travaux d'art. C'est à 200 m. après ce point de jonction, qui est naturellement l'objet d'une surveillance spéciale, que les rails du Jura couperaient, par une traversée de voie, ceux de la Suisse-Occidentale.

Nous projetons une station de transbordement dans cette localité, laquelle servira, nécessairement, non seulement aux relations du Jura avec la Suisse-Occidentale, mais aussi à celles de cette dernière avec la ligne de Jougne, l'état de choses actuel, qui fait opérer les transbordements à Cossonay, ne pouvant être indéfiniment maintenu, car le rebroussement jusqu'à cette station des voyageurs et des marchandises leur cause une perte de temps sans profit pour la Compagnie qui ne peut leur faire payer les 10 kilomètres qu'elle leur fait ainsi parcourir sans nécessité. Au surplus, cette nouvelle station permettrait de supprimer, sans nuire à aucun intérêt, celle d'Eclépens, si mal placée dans les rochers du Mauremont.

De la station de jonction des trois lignes, le tracé se dirige à mi-côte sur Daillens, au nord duquel une station serait établie, puis sur Bettens dont la station servirait aussi aux villages d'Oulens, de St-Barthélemy-Bretigny et de Bioley-Orjulaz. Enfin, après avoir passé entre ces deux dernières localités, le tracé aboutit à Echallens où il se soude, dans la gare de ce bourg, à la ligne qui relie déjà celui-ci à Lausanne.

Quant aux déclivités générales de la ligne projetée, on peut observer qu'elle s'abaisse dès La Sarraz jusqu'à la station de jonction, pour, de celle-ci, remonter jusqu'à Echallens. Voici les altitudes et les distances des stations :

	Distances m.	Altitudes m.
Station de La Sarraz		483,70
	3,500	
„ de jonction		448,40
	2,500	
„ de Daillens		519,15
	3,325	
„ de Bettens		591,95
	4,125	
Gare d'Echallens		619,00

Conditions techniques. — Le tronçon dont la concession est demandée sera naturellement à voie étroite, de 1,00 m. entre rails, comme le chemin de fer du pied du

* Les communes, les mêmes qui formulent la présente demande de concession, sont celles de l'Isle, Montricher, Mollens, Berolles, Ballens, Bière, Saubraz, Gimel, Aubonne, St-Oyens, St-Georges, Longirod, Marchissy, Bassins et Gingins.