

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXII. Band.

4. Heft. 1885.

Ueber die Benutzung der Petroleum-Rückstände als Brennmaterial für Locomotiv-Feuerung.

Von Thomas Urquhart, Ober-Maschinen-Ingenieur der Griasi-Tzaritziner Eisenbahn in Borisoglebsk (Russland).

(Fortsetzung von S. 79.)

(Hierzu Fig. 1—11 auf Taf. XVII und Fig. 7—13 auf Taf. XVIII.)

Strahl-Injector.

Ogleich nicht überhitzter Dampf wohl das bequemste Mittel ist, um den Strahl flüssigen Brennmaterials in den Ofen zu führen, so bleibt doch noch zu untersuchen, ob nicht überhitzter Dampf oder vielleicht auch comprimirt Luft dem gewöhnlichen durch ein besonderes Rohr aus dem oberen Kesseltheil entnommenen gesättigten Dampfe in der That vorzuziehen ist. Bei der Anwendung verschiedener Systeme von Injectoren für die Heizung von Locomotiven fand es der Verfasser ganz unmöglich, ein Lecken der Siederöhren und eine Ansammlung von Russ, sowie gleichfalls eine ungleiche Erhitzung der Feuerbüchse, zu vermeiden, wohl mit aus dem Grunde, weil die Feuerung von Locomotivkesseln, wegen der häufigen Steigungen der Bahnlinien und des vielfachen Zug-Anhaltens an Stationen eine grosse Verschiedenheit darbietet von dem Betriebe stationärer- und Schiffs-Kessel. Die angeführten Umstände erschweren das Heizen der Locomotiven mit Petroleum, und würde der Strahl-Injector dafür gar nicht genügen, wenn man nicht die innere Feuerbüchse in geeigneter Weise mit Mauerwerk versehen hätte.

Alle bezüglichen Bemühungen der Ingenieure sind bislang dahin gerichtet gewesen, einen Strahl-Injector zu construiren, welcher den Petroleumstrahl, mittelst Dampf oder comprimirt Luft, so fein zertheilt, dass das Petroleum dadurch leicht entzündbar wird. Für letzteren Zweck sind alle bekannten Strahl-Injectoren mit langen und engen Oeffnungen (für das Petroleum und auch für den Dampf) versehen und überschreitet die Weite dieser Oeffnungen nicht $\frac{1}{2}$ —2 mm, dieselbe kann bei einzelnen Injectoren auch adjustirt werden. In Veranlassung dieser kleinen Oeffnungen werden nun alle festen Theilchen, welche mit dem Petroleum in den Injector gelangen, darin zurückgehalten, dieselben beschmutzen und verengen dann jene Oeffnungen, und schwächen dadurch das Feuer. Aus diesem Grunde sind viele der Dampfboote auf dem Kaspischen Meere mit 2 Injectoren versehen, welche abwechselnd gereinigt resp. in Betrieb genommen werden, obgleich ohne den erwähnten Uebelstand ein einzelner Injector genügen würde.

Die sehr einfache Construction des Strahl-Injectors ist in Fig. 9 und 10, Taf. XVII, ersichtlich. Seine grosse Einfachheit ist in der That sein besonderer Vorzug und wird letzterer noch dadurch erhöht, dass die Construction des Injectors es gestattet, das Feuer augenblicklich zu unterbrechen und, während der Fahrt und beim Anhalten an Stationen, je nach den Anforderungen des Dampfkessels, aufs genaueste zu reguliren. Die in den Figuren 3—8, Taf. XVII, dargestellte Verbrennungskammer ist in der dort gegebenen Weise mit Ziegelmauerwerk versehen. Letzteres wirkt beim Erhitzen als Regenerator. Das Mauerwerk enthält so viele Canäle (Gasdurchlässe), als neben einer genügend stabilen Construction desselben zulässig sind. Der freie Austritt der brennbaren Gase erleidet hierdurch einen gewissen Widerstand und werden die Gase dabei längere Zeit in der Verbrennungskammer und der Feuerbüchse zurückgehalten. Man erreicht auf diese Weise eine vollkommene Mischung der Gase mit der atmosphärischen Luft und gleichfalls einen langen Kreislauf derselben, vor ihrem Eintritt in die Siederöhren.

Die Zeichnungen Fig. 3—8 zeigen die für Erzielung der besten Resultate gemachten verschiedenen Anordnungen des Mauerwerks, deren Princip aber durchweg dasselbe ist. In den Fig. 6, 7 u. 8, Taf. XVII, ist die Anordnung zu ersehen, welche für Locomotiven am geeignetsten befunden wurde. Eine sehr merkbare Verschiedenheit der Resultate wird durch die in Fig. 3, 4 u. 5, Taf. XVII, dargestellte Regenerator-Feuerung erzielt. Letztere bezweckt die Luft so heiss als möglich zu erhitzen und zwar dadurch, dass man die Luft durch die Aschenkastenklappe einführt und durch den engen, vertikalen Canal A des Mauerwerks leitet.

Kalte Luft wird vom Verfasser für Petroleumheizung nur in dem für das Erwärmen von Radreifen eingerichteten Feuer angewandt. Letzteres ist ohne Regenerator angeordnet und in Fig. 7 u. 8, Taf. XVIII, dargestellt. Die hier zur Anwendung kommende Gebläseluft wird der nach den Schmiedefeuern führenden Windleitung entnommen, welche durch einen Root's blower gespeist wird. Die Kosten für Brennmaterial betragen bei dieser Feuerung nur $\frac{1}{3}$ derjenigen, welche die Anwendung von Stein-

kohlen veranlasst, während gleichzeitig eine um 25 % grössere Arbeit geleistet wird. Die hier angewandten 4 Strahldüsen sind tangential zum Radreifen gestellt und wird hierdurch die Flamme rund um den Reif geführt. Die für dieses offene Petroleumfeuer hergestellten Vorrichtungen sind ursprünglich nicht für diesen Zweck construirt gewesen, es wurden vielmehr die in Fig. 9 u. 10, Taf. XVIII, ersichtlichen Gefässe, welche früher zur Aufnahme von Kohlen dienten, jetzt für die Anwendung von Petroleum eingerichtet und giebt die Zeichnung deshalb nur das Hauptprincip der Feuerung an.

Locomotiven.

Zur anfänglichen Dampfentwicklung sind die zum Brennen von Petroleum bestimmten Locomotiven Fig. 11, Taf. XVII mit dem Gasrohr G, von 24^{mm} innerem Durchmesser versehen. Dieses längs der Aussenseite des Kessels geführte Rohr steht an seinem vorderen Ende mit dem im Schornsteine befindlichen Blaserohr (blower) und an seinem anderen Ende mit dem Dampfstrahl-Injector in Verbindung, in der Mitte seiner Länge ist ferner der Dreiweghahn N angebracht. Vermittelt des letzteren wird nun Dampf aus einer im Betriebe stehenden Rangirmaschine der Petroleum-Locomotive zugeführt und dadurch der Strahl-Injector in Thätigkeit gesetzt, auch gleichzeitig ein Zug im Schornstein erzeugt. Zur ersten Anfeuerung der Petroleum-Locomotive entnimmt man auch wohl den Dampf einem stationären Kessel, wenn ein solcher zur Disposition steht.

In der Praxis erzeugt man nun aus kaltem Wasser Dampf von 3 Atmosphären Spannung in 20 Minuten und ist dann der Hilfsdampf aus Rangirmaschinen oder stationären Kesseln entbehrlich, indem jetzt der Dampfstrahl-Injector mit dem Dampfe des eigenen Kessels betrieben werden kann; man erreicht ferner eine Dampfspannung von 8 Atmosphären in 40—50 Minuten, von der Zeit der ersten Inbetriebsetzung des Injectors an gerechnet. Beim gewöhnlichen täglichen Betriebe, bei welchem es nur erforderlich ist, aus dem im Kessel befindlichen warmen oder heissen Wasser Dampf zu erzeugen, wird die volle Dampfspannung von 7—8 Atm. in ca. 20—25 Minuten erreicht.

Bei den ersten Versuchen mit Petroleum für Locomotiv-Feuerung wurde ein besonderes etwa 3 Tounen Petroleum haltendes Gefäss auf den Tender gestellt und darauf befestigt; hierbei ist aber immerhin noch die Gefahr vorhanden, dass, im Falle eines Zusammenstosses von Zügen, der Petroleumbehälter nach vorwärts auf die Locomotive geworfen wird; man hat deshalb, bei Einführung permanenter Petroleum-Feuerung, sich dafür entschieden, das Petroleum-Gefäss auf der Stelle des früheren Kohlenraumes zwischen den seitlichen Wasserbehältern anzubringen. Diese aus Fig. 1, Taf. XVII, ersichtliche Anordnung gewährt grössere Sicherheit; dieselbe ist auch mit geringeren Anlagekosten verbunden, da 3 Seiten des Petroleum-Gefässes bereits vorhanden sind und nur Blechtafeln an der 4. Seite und zum Abschluss nach oben hinzugefügt werden müssen. Diese Anordnung hat den ferneren Vortheil, dass, im Winter, beim Erwärmen des Tenderwassers, das Petroleum gleichzeitig mit erwärmt wird. Trotz dieser Mit-Erwärmung ist aber das beim Ablasshahn V angebrachte ringförmig gebogene Dampfrohr C eine Nothwendigkeit und muss dasselbe stets in Betrieb gehalten werden, wenn die Aussentemperatur auf etwa 12° F. unter dem Gefrierpunkt

sinkt. Das Rohr C erhält seinen Dampf durch das Dampfrohr S, welches durch den geraden Theil der Haupt-Petroleumröhre P geführt ist. Nach der Zeichnung (Fig. 1 Taf. XVII) wird nun der Dampf von unten in den Rohrring C geführt und bei T wieder ausgeführt, neuerdings aber lässt man den Dampf von oben eintreten, weil das sich in den Ringen C bildende Condensationswasser dem Durchgange des Dampfes zu grossen Widerstand bot und in einzelnen Fällen selbst ein Einfrieren des ringförmigen Rohres eingetreten war.

Von Baku wird das Petroleum in eisernen Gefässen (tanks), mitunter auch in hölzernen Booten transportirt, wobei eine grosse Quantität Wasser mit dem Petroleum (durch Lecken der Boote etc.) vermischt wird. Aus kaltem Petroleum, namentlich wenn sich dasselbe unter dem Gefrierpunkte befindet, scheidet sich Wasser sehr schwer ab, dagegen sehr leicht, wenn das Petroleum bis zu etwa 50° F. erwärmt ist. Jeder Tender-Petroleumbehälter ist deshalb mit einem Wasseransammler (W der Fig. 1, Taf. XVII) versehen und dient der daran angebrachte Hahn zum Ablassen des Wassers.

Ferner sind die Tender-Petroleumtanks mit einem Staudglas von 24^{mm} Durchmesser verbunden. Das Glas ist über 1,25^m lang und an einem hölzernen mit einer Zoll-Skala versehenen Rahmen befestigt. Jeder Zoll der Skala resp. des Staudglases ist einer Anzahl von Pfunden Petroleum in dem rechteckigen Behälter aequivalent und kann der Locomotivführer den Petroleumverbrauch an der Skala ablesen. Der Behälter einer 6 räderigen Locomotive fasst 3¹/₂ Tonnen Petroleum und genügt dieses Quantum für das Fahren eines Eisenbahnzuges von 480 Tonnen Bruttogewicht (excl. Tender und Locomotive) auf 250 Meilen Entfernung.

Zum Füllen des Tender-Petroleumbehälters ist die Anwendung von aus Drahtgewebe hergestellten Seihe- oder Filtrirtrichtern von grosser Wichtigkeit. Letztere, zwei in einander gesetzte, werden in dem Mannloche (M Fig. 1, Taf. XVII) befestigt und besitzt der äussere Trichter eine Maschenweite von 6^{mm} und der innere Trichter eine solche von 3^{mm}. Diese Trichter werden von Zeit zu Zeit herausgenommen und gereinigt. Man verhütet nun hierdurch die Einführung fester Bestandtheile mit dem Petroleum und dadurch ein Einschmutzen des Injectors. Sollte trotzdem ein fester Körper geringer Grösse mit durchgeführt werden, so lassen sich die Folgen davon dadurch wieder ausgleichen, dass man den Dampfkegel des Injectors (Fig. 10, Taf. XVII) so weit zurückschraubt, dass die festen Körper durchgehen und durch den Dampf in den Feuerraum geblasen werden. Dieses Hilfsmittel kann man selbst während der Fahrt anwenden und entsteht dadurch keine grössere Unbequemlichkeit, als dass, in Folge der plötzlichen Zuführung von zu vielem Brennmaterial, ein momentaner Ausstoss von dichtem Dampf erfolgt.

Ausser den beiden erwähnten Seihetrichtern in dem Mannloche M ist es erforderlich, einen dritten Seihe- oder Filtertrichter von 3^{mm} Maschenweite über dem Auslassventil V (Fig. 1, Taf. XVII) anzubringen.

Locomotiv-Betrieb.

Beim Anfeuern der Locomotive müssen gewisse Vorsichtsmassregeln befolgt werden, um eine Explosion der in der Feuer-

büchse etwa angesammelten Gase zu verhüten. Solche Explosionen bestehen indess nur in einem ohne lauten Knall erfolgenden Gasstoss, welcher Rauch aus der Klappe des Aschenkastens treibt. Es ist nun zunächst erforderlich, eine kleine Quantität Dampf durch die Schieberkasten zu blasen, um etwa darin enthaltenes Wasser zu entfernen, und müssen hierbei die Klappen des Aschenkastens offen gehalten werden; gleichzeitig auch setzt man das Blasrohr (blower) des Schornsteins für einige Sekunden in Betrieb, um etwa vorhandenes Gas aus dem Schornstein zu treiben. Hiernach legt man auf den Boden der Verbrennungskammer ein Stück mit Petroleum getränkten und hell brennenden Baumwollenabfall, oder statt dessen eine Hand voll brennender Hobelspäne, und öffnet nun zuerst das Dampfventil des Injectors und danach die Petroleumdüse für einen schwachen Strahl; letzterer wird dann, bei Berührung mit der brennenden Baumwolle, sofort und ohne irgend welche Explosion entzündet werden. Der Petroleumstrahl kann jetzt nach Belieben verstärkt werden. Durch Beobachtung des aus dem Schornstein tretenden Rauches lässt sich der Petroleumzufluss genau reguliren und gilt dabei als allgemeine Regel, dass der Dampf durchsichtig und leicht sein muss, da in solchem Falle die zugeführte Luft zum verbrannten Petroleum im richtigen Verhältniss steht. Ueberhaupt steht die Verbrennung ganz und gar unter der Kontrolle des Locomotivführers und lässt sich dieselbe so leiten, dass überhaupt kein Rauch erfolgt.

Während der Fahrt ist es durchaus erforderlich, dass der Locomotivführer und Heizer im Einverständniss arbeiten. Letzterer hat die Regulirung des Feuers zu besorgen und zwar durch jeweilige richtige Stellung des Dampfades, ferner des Petroleumrades für den Injector und endlich der beiden Handgriffe für die Aschenkastensklappe, welche mit Nuthen für Regulirung des Luftzutritts versehen sind. Jede Aenderung in der Stellung einer der genannten 4 Regulirungs-Handhaben hat eine entsprechende Veränderung des Feuers im Gefolge. Im Allgemeinen nun ruft der Locomotivführer dem Heizer zu, sobald er beabsichtigt, den Dampf abzusperren und wird dann das Feuer entsprechend regulirt, bevor der Dampf thatsächlich abgesperrt ist. Diese sorgfältige Bedienung der Locomotive aber ist erforderlich, um die Entwicklung von Rauch oder was dasselbe ist, einen Verlust an Brennmateriale, zu vermeiden.

Wenn z. B. ein Eisenbahnzug auf der Höhe einer Steigung angelangt ist und der Zug auf der anderen Seite der Steigung im gebremsten Zustande hinunterlaufen muss, so wird genau zur Zeit der Dampfabspernung und der Umsteuerung auch der Dampf vom Injector abgesperrt, unter gleichzeitiger Schliessung der Aschenkastensklappen; sollte der vom Zug zu durchlaufende Abhang ein langer sein, so wird auch noch die Essenklappe des Schornsteins geschlossen, wenngleich nicht hermetisch. Man erhält hierdurch die in der Feuerbüchse angesammelte Hitze, von deren Wirkung allein der Dampf noch an Spannung zunimmt. Sobald nun der Zug das Ende der geneigten Ebene erreicht und Dampfentwicklung wieder erforderlich wird, öffnet man zunächst die Essenklappe und führt danach Dampf in den Injector. Jetzt nun wird ein schwacher Petroleumstrahl zugelassen, ohne dabei die Aschenkastensklappe zu öffnen, da in Folge des zufälligen Luftzutritts durch die nicht hermetisch schliessenden Aschenkastensklappen etc.

eine kleine Flamme ermöglicht ist. Der Petroleumstrahl geräth in Brand, und zwar ohne hörbare Explosion, sobald er mit den heissen Wänden der Feuerbüchse in Berührung kömmt. Hiernach nun werden auch die Aschenkastensklappen geöffnet und wird das Feuer wieder nach Bedürfniss der nothwendigen Locomotivkraft regulirt.

Die über der Locomotiv-Fussplatte befindliche, zum Reguliren des Petroleum-Zuflusses dienende Spindel ist mit doppeltem Schraubengang, einer messingenen Mutter und dem Zeiger D (Fig. 1, 2, 4 u. 7, Taf. XVII) versehen. Letzterer durchläuft eine von 0—20 eingetheilte, messingene Skala und ermöglicht es dem Heizer, den Petroleumzufluss danach auch während der Nacht zu reguliren, da im Dunkeln Dampf vom Rauch des Schornsteins nicht genau unterschieden werden kann. Ausserdem ist die Feuerungsthür mit dem Guckloch H versehen; letztere ist stets geschlossen und, in der That, wie aus den Fig. 1, 4 u. 7, Taf. XVII ersichtlich, mit Backsteinen vermauert und durch eine Blechtafel verschlossen. Durch das Guckloch lässt sich nun auch in der Nacht beobachten, ob das Feuer hell oder dunkel ist. Die Erfahrung hat ferner ergeben, dass selbst vollständig unerfahrene Leute nach nur wenigen Fahrten vollkommen geschickt in der Feuerung mit Petroleum wurden. Selbstverständlich bestreben sich die besseren Arbeiter mit weniger Brennmateriale auszukommen, als die anderen und zwar einfach durch grössere Sorgfalt in Erfüllung der erwähnten, hierbei wesentlichen Punkte.

Gegenwärtig sind 143 Locomotiven mit Petroleum-Feuerung im Betriebe; theils 6rädriige Personenzuglocomotiven, gebaut von Borsig, theils 8rädriige gekuppelte Güterzugmaschinen, gebaut von Kessler, und theils 6rädriige gekuppelte Locomotiven, gebaut von Borsig in Berlin und Schneider & Comp. in Creuzot.

Hierbei ist noch zu erwähnen, dass einzelne Uebelstände der gegenwärtigen Construction dieser Petroleum-Locomotiven noch beseitigt werden müssen, um einen vollständigen Erfolg zu erzielen. So ist z. B. der zwischen den Blechplatten befindliche, die Feuerungsthür umgebende Ring R, in Folge der auf ihn wirkenden intensiven Hitze einem Lecken unterworfen, zumal er nicht mit Wasser-Circulation versehen ist. Man hat diesen Uebelstand dadurch auszugleichen gesucht, dass man zum Schutz einen Steinbogen gegen den Ring mauerte, doch ist es besser, den Ring ganz heraus zu nehmen und eine mit Flantsch versehene Construction (flanged joint), wie solche an den Locomotiven der London und North Western Eisenbahn im Gebrauch ist, statt dessen anzuwenden.

Magazinirung des Petroleums.

Die Länge der jetzt mit Petroleum-Feuerung betriebenen Eisenbahnlinie von Tsaritsin nach Grazi beträgt, einschliesslich der Zweiglinie von der Wolga zum Flusse Don, 423 Meilen. Es befindet sich nun ein aus Eisen hergestelltes Haupt-Petroleum-Reservoir in den Locomotivschuppen der folgenden 7 Stationen: Tsaritsin, Archeda, Filonoff, Borisoglebsk, Burnack, Grazi und Crootaya. Jedes dieser Reservoirs hat den inneren Durchmesser von 66 Fuss (20,11^m), eine Höhe von 24 Fuss (7,31^m) und fasst im gefüllten Zustande 2050 Tonnen. Die Reservoirs stehen in einer grösseren Distanz von den Stationen, wie gleichfalls

auch von allen Wohngebäuden entfernt. Zum Füllen derselben ist die folgende Einrichtung getroffen. Auf einem speziell für den Zweck hergestellten Seitengleise werden 10 mit Petroleum gefüllte Cisternenwagen gestellt und enthält ein solcher Wagen etwa 10 Tonnen. Jeder dieser Wagen wird dann mit einem der 10, einen Fuss über dem Erdboden hervorragenden, Speiseröhre durch einen biegsamen Gummischlauch verbunden. Ein mit den 10 Speiseröhren verbundenes Hauptrohr ist parallel mit dem Schienengleise gelegt und zwar unterirdisch und ist dasselbe mit Sägespänen und anderen nicht leitenden Stoffen bedeckt. Eine in der Mitte seiner Länge angebrachte Blake'sche Dampfmaschine ist im Stande die sämtlichen Petroleum-Wagen in das Hauptreservoir zu entleeren. Die Speiseröhren sind aus Schmiedeeisen hergestellt, übereinandergeschweisst und haben 5 Zoll (125^{mm}) inneren Durchmesser; ihre Verbindung unter einander ist durch Schrauben-Muffen hergestellt.

Ausser dem Haupt-Reservoir besitzt jeder Locomotivschuppen noch ein kleineres, sog. Vertheilungs-Reservoir (Fig. 11, Taf. XVIII) für Speisung der Tender. Dasselbe ist seinem Zweck entsprechend hoch angelegt und den gewöhnlichen Wassercisternen sehr ähnlich. Diese aus $\frac{1}{4}$ " (6^{mm}) starken Blechen hergestellten Reservoire sind rund und haben einen äusseren Durchmesser von $8\frac{1}{2}$ Fuss (2,58^m) bei 6 Fuss (1,82^m) Höhe. Ihr innerer Flächenraum ist genau berechnet, und es befindet sich in der Mitte jedes Reservoirs eine in Zollen eingetheilte Skala. Ein äusserlich am Reservoir angebrachtes Glas mit Skala wird während des Sommers gebraucht. Jeder Zoll der Skala repräsentirt eine bestimmte Anzahl Cubikfuss und wird diese, mit Hilfe einer Tabelle, unter Berücksichtigung des specifischen Gewichtes bei verschiedenen Temperaturen, auf Russische Pud umgerechnet. In der Hilfstabelle ist nun nicht das Gewicht für jeden einzelnen Temperaturgrad berechnet, sondern es sind die Gewichte für allemal 8 Grade R. angegeben und hat sich das für die Praxis als vollkommen ausreichend erwiesen. So verzeichnet die Tabelle die specifischen Gewichte für 24° — 17° , von 16° — 9° und so weiter bis auf -24° R. und entsprechen diese Temperaturgrade den Fahrenheit'schen von 86° bis -22° . Nimmt man nun beispielsweise an, dass zur Speisung eines Tenderreservoirs 27 Zollhöhe Petroleum des Vertheilungs- oder Speisereservoirs, bei einer Temperatur von -20° R., entnommen wurde, so berechnet sich dieses Quantum nach der Tabelle zu 200,61 Pud = 7245 Pfund oder 3,23 Tonnen. Der Locomotivführer notirt ferner in seinem Abrechnungsbuch nicht allein die jemals entnommene Quantität Petroleum, sondern auch die Temperatur, welche zur Zeit der Entnahme stattfand.

Ausser zur Locomotivfeuerung wird das Petroleum jetzt auch zum Heizen anderer Dampfkessel in gleicher Weise ökonomisch angewandt. So feuert man mit Petroleum in den Borisoglebsk Werkstätten einen mit 2 Feuerräumen versehenen Galloway Kessel. Die hier angewandten Injectoren haben dieselben Dimensionen als die Injectoren der Locomotive, sind aber für Regulirung nicht mit Gewinde und Schraubenrad, sondern mit einem einfachen Handrade versehen. Der Werkstätten-Dampfkessel in Tsaritsin ist gleichfalls für Petroleum-Feuerung eingerichtet und ist dessen Feuerungsraum genau so eingerichtet, wie der einer Locomotive. Der horizontale Röhrenkessel einer 10 pferdigen

Wasserhaltungsmaschine an dem Ufer der Wolga wird mit Petroleum unter seinem cylindrischen Theil gefeuert. Indem es nun dort mitunter erforderlich ist, die Dampfentwicklung mit kaltem Wasser zu beginnen, so hat man den Regenerator oder den mit feuerfesten Steinen entsprechend ausgerüsteten Feuerungsraum zur Heizung mit Holz eingerichtet. Sobald dann der erzeugte Dampf die Spannung von 10—15 Pfund erreicht hat, setzt man den Injector in Betrieb und stellt die Holzfeuerung ein. Bei dieser Einrichtung wird die Verbrennungsluft, vor ihrer Berührung mit dem Petroleumstrahl, erhitzt und zwar dadurch, dass man sie um die $4\frac{1}{2}$ Zoll (0,112^m) starken Regeneratorwände äusserlich herumführt und durch einen engen Schlitz einführt. Durch diese Anordnung schützt man zugleich den Regenerator vor zu rascher Zerstörung durch die intensive Hitze.

Untersuchung des Petroleums.

Indem die Qualität des Petroleums eine so sehr verschiedene ist, so hat sich die Nothwendigkeit herausgestellt, dass jeder Districts- oder Sections-Ingenieur der Bahn in seinem Bureau ein Hydrometer und Thermometer zur Prüfung des specifischen Gewichtes und der Temperatur des Petroleum-Rückstandes besitzt; denn nicht allein giebt es 10 verschiedene bezügliche Qualitätsgrade, sondern es variirt auch das specifische Gewicht derselben mit den jeweiligen Temperaturverschiedenheiten und muss dasselbe bei der Abrechnung mit den Locomotivführern in Berücksichtigung gezogen werden, da letztere eine Prämie für erspartes Brennmaterial erhalten.

Die nachstehende Tab. I giebt die Resultate der bezüglichen Laboratoriumsversuche und ist dieselbe als massgebend angenommen, besonders für die im Allgemeinen im Handel vorkommenden Petroleum-Rückstände.

Das schwerste Petroleum hat das specifische Gewicht von 0,921, ein Cubikfuss desselben wiegt daher beim Gefrierpunkt 57,412 Pfund, und nimmt eine Tonne desselben einen Raum von 39 Cubikfuss ein. Das leichteste Petroleum hat bei der Temperatur von 95° F. das specifische Gewicht von 0,889 und ein Gewicht per Cubikfuss von 55,24 Pfund, eine Tonne desselben nimmt daher einen Raum von $40\frac{1}{2}$ Cubikfuss ein. Das specifische Gewicht der im December 1883, bei einer Temperatur von 8 — 9° C. (46 — 48° F.) abgelieferten Petroleum-Rückstände schwankte zwischen 0,906 und 0,905, hatte daher pro Cubikfuss ein Gewicht von 56,3 Pfund.

Tabelle I. Petroleum-Rückstände.
Specifisches Gewicht und Gewicht pro Cub.-Fuss bei verschiedener Temperatur.

Wasser = 1,0000, spec. Gewicht bei $17\frac{1}{2}^{\circ}$ Cent. = $63\frac{1}{2}^{\circ}$ Fahr.

T e m p e r a t u r .			Specifisches Gewicht.	Gewicht in Pfd. pro Cub.-Fuss.
Centigrade.	Réaumur.	Fahrenheit.		
0	0,0	32,0	0,9110	56,61
1	0,8	33,8	0,9103	56,55
2	1,6	35,6	0,9097	56,50
3	2,4	37,4	0,9091	
4	3,2	39,2	0,9085	56,42
5	4,0	41,0	0,9078	56,36
6	4,8	42,8	0,9072	

Temperatur.			Specifisches Gewicht.	Gewicht in Pfd. pro Cub.-Fuss.
Centigrade.	Réaumur.	Fahrenheit.		
7	5,6	44,6	0,9066	} 56,30
8	6,4	46,4	0,9060	
9	7,2	48,2	0,9053	} 56,20
10	8,0	50,0	0,9047	
11	8,8	51,8	0,9041	} 56,14
12	9,6	53,6	0,9034	
13	10,4	55,4	0,9028	} 56,05
14	11,2	57,2	0,9022	
15	12,0	59,0	0,9016	} 55,99
16	12,8	60,8	0,9009	
17	13,6	62,6	0,9003	} 55,92
18	14,4	64,4	0,8997	
19	15,2	66,2	0,8991	} 55,84
20	16,0	68,0	0,8984	
21	16,8	69,8	0,8978	} 55,74
22	17,6	71,6	0,8972	
23	18,4	73,4	0,8965	} 55,68
24	19,2	75,2	0,8959	
25	20,0	77,0	0,8953	} 55,62
26	20,8	78,8	0,8947	
27	21,6	80,6	0,8940	} 55,55
28	22,4	82,4	0,8934	
29	23,2	84,2	0,8928	} 55,43
30	24,0	86,0	0,8922	
31	24,8	87,8	0,8915	} 55,37
32	25,6	89,6	0,8909	
33	26,4	91,4	0,8903	} 55,30
34	27,2	93,2	0,8896	
35	28,0	95,0	0,8890	} 55,24

Vergleichung der russischen und englischen Maasse.

1 Sagenj = 7 Fuss. 500 Sagenj = 1 Werst = 0,6629 Meilen.

1 Pfund = 0,90285 lb. 40 Pfund = 1 Pud = 36,114 lbs.

62,0257 Pud = 1 Tonne.

1 Kopek = 0,24 Penny. 100 Kopeken = 1 Rubel = 24 Pence.

Verbrauch von Petroleum-Rückstand.

Sorgfältige Versuche wurden angestellt, um den Durchschnittsverbrauch auf längeren Fahrten im Winter und im Sommer festzustellen und um gleichzeitig das Verhältniss dieses Verbrauches zu dem von Anthracit, bituminösen Steinkohlen und Holz zu ermitteln.

Durch Fig. 13, Taf. XVIII, ist das Profil der Eisenbahnlinie gegeben, auf welcher die Versuche ausgeführt wurden. Von Tsaritsin ausgehend hat die Bahn eine Steigung von 1:125 und ist das wohl das durchschnittliche Ansteigen; die dabei vorkommenden, sehr häufigen Kurven (siehe Fig. 12, Taf. XVIII) besitzen einen Radius von 2100 Fuss (639 m). In der Wirklichkeit aber sind die Steigungen vermuthlich grösser als 1:125 und ebenfalls die Kurven kleiner, als in der Zeichnung angegeben, da jene Zahlen den Original-Entwurfs-Plänen der Eisenbahnlinie entnommen sind. Indem nun eine nahezu auf 10 Meilen Entfernung ununterbrochene Steigung von Tsaritsin, ohne irgend welche dazwischen liegende Horizontalen, stattfindet, so hat sich die Nothwendigkeit herausgestellt, auf dieser Bahnsection 5 Wagen weniger, als auf den anderen Strecken zu befördern; es bestehen die Züge daher auf dieser Section, während des Sommers, aus

25 Wagen mit einem Bruttogewicht von 400 Tonnen (excl. Locomotive und Tender) während auf allen anderen Sectionen dieser Bahn 30 Wagen mit einem Bruttogewicht von 480 Tonnen befördert werden. Die Gesamtentfernung von Tsaritsin nach Archela, wo die Locomotiven gewechselt werden, beträgt 97 engl. Meilen (156 Kilom.). Die von Tsaritsin abgehenden Züge sind stets voll beladen, während die rückkehrenden Züge gewöhnlich 60% unbeladene Wagen enthalten.

Fig. 11, Taf. XVII, giebt die Ansicht einer bei den Versuchen benutzten Güterzug-Locomotive. Diese Maschinen wurden geliefert von Borsig in Berlin, Schneider in Creusot und von der Maschinen- und Bergwerks-Gesellschaft in Petersburg. Dieselben haben 6 gekuppelte Räder, 36 Tonnen Adhäsionsgewicht und sind in ihren Gewichten, wie in ihren Haupt-Dimensionen einander annähernd gleich; in ihrer ursprünglichen Construction waren sie mit den gewöhnlichen Feuerbüchsen für Verbrennung von Anthracit und Holz versehen.

Folgendes sind die hauptsächlichsten Maasse und Verhältnisse dieser Locomotiven: Cylinder 18 1/2 Zoll Durchmesser und 24 Zoll Hub. Schieberventile: 1 1/16 Zoll äussere Ueberdeckung, 3,32 Zoll innere Ueberdeckung; grösster Schieberweg 4 9/16 Zoll; Stephenson's Coulissensteuerung. Dampf-Spannung 120—135 Pfd. p. Quadratzoll. Sechs gekuppelte Räder von 4 Fuss 3 Zoll Durchmesser. Entfernung zwischen den Vorder- und Mittelrädern 6 Fuss 2 3/4 Zoll und zwischen den Mittel- und Hinterrädern 4 Fuss 9 1/4 Zoll; Gesamtlänge des Radstandes 11 Fuss. Gewicht der leeren Locomotive auf den Vorderrädern 11 Tonnen, auf den Mittelrädern 10 1/2 Tonnen und den Hinterrädern 10 1/2 Tonnen; Gesamtgewicht 32 Tonnen. Gewicht der Locomotive im betriebsfähigen Zustande, auf den Vorderrädern 12 Tonnen, auf den Mittelrädern 12 Tonnen und den Hinterrädern 12 Tonnen. Gesamtgewicht: 36 Tonnen. Anzahl der Siederöhren 151 von 2 1/8 Zoll äusserem Durchmesser und 13 Fuss 10 1/8 Zoll Länge zwischen den Röhrenplatten. Aeusserer Heizfläche 1166 Quadratfuss. Feuerbüchsen-Heizfläche 82 Quadratfuss. Gesamtheizfläche 1248 Quadratfuss. Rostfläche 17 Quadratfuss. Mittlere Dampfspannung 8 1/2 Atmosphären. Zugkraft = 65% der Kessel-

$$\text{Dampfspannung} \times \frac{(\text{Cylinder-Durchm.})^2 \times \text{Hub}}{\text{Durchmesser der Räder}} = 0,65 \times 127 \frac{1}{2} \times \frac{(18,125)^2 \times 24}{51} = 5,72 \text{ Tonnen.}$$

Verhältniss der Zugkraft zum Adhäsionsgewicht

$$= \frac{5,72}{36,00} = \frac{1}{6,29}$$

Tender.

Inhalt: Wasser 312 Cubikfuss = 8 1/2 Tonnen. Anthracit 600 Pud = 10 Tonnen oder Holz 514 Cubikfuss. Leeres Gewicht 10,8 Tonnen. Gewicht in betriebsfähigem Zustand 29,3 Tonnen. Sechs Räder.

Die Figuren 3, 4 und 5 auf Taf. XVII zeigen die neueste Construction der jetzt im Gebrauch stehenden Regenerativ-Verbrennungskammern; diese Construction erzielt im Betriebe ausgezeichnete Resultate und enthält speciell noch die folgenden Vortheile. Es ist jetzt nicht mehr erforderlich, Seitenthüren in dem Aschenkasten anzubringen, indem man die ursprünglichen

Vorder- und Hinterthüren benutzt, ferner leitet man die durch die vordere Aschenkastenthür eingeführte Luft durch den stark erhitzten Steinkanal A und erwärmt hierdurch die Luft, bevor sie mit den Verbrennungsproducten in Berührung kommt. Die beiden im Mauerwerk angebrachten gusseisernen Kästen oder Canäle B gestatten der Flamme den Zutritt zu dem Theile der Röhrenplatte unmittelbar unter den Siederöhren und wird dadurch die gesammte Heizfläche nutzbar gemacht. Der in Fig. 4, Taf. XVII, ersichtliche Injector ist im Aschekasten an-

gebracht, während derselbe bei den früheren Constructionen an der Feuerbüchse befestigt war und die Verbindung mit ihr durch einen durch den Wasserraum gelegten hohlen Bolzen hergestellt wurde (siehe Fig. 7 u. 10). Die an den von Kessler in Württemberg gebauten Locomotiven befindlichen Aschenkasten sind sehr tief und gestatten deshalb die erwähnte Anordnung des Injectors, und ist dieselbe bequemer, auch kostet sie weniger als die Construction mit flachen Aschenkastern.

(Fortsetzung folgt.)

Vorrichtung zu Maschinennietungen mittelst Stiften.

Construirt von S. Nevole, Oberingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

(Hierzu Fig. 12 und 13 auf Taf. XVII.)

Es wurde seit Einführung von hydraulischen Nietmaschinen vielfach mit verschiedenem Erfolge der Versuch gemacht, die Nietung bloß mittelst Nietbolzen durch beiderseitige gleichzeitige Stauchung des Kopfes zu bewerkstelligen. Die von mir construirte Vorrichtung, in Fig. 12 und 13 auf Taf. XVII ersichtlich, ist seit 5 Jahren in der Maschinenfabrik der öster. ung. Staatseisenbahngesellschaft ausschliesslich zu Kesselnietungen in Verwendung und bewährt sich in ihrer Einfachheit vollkommen.

Die an dem Ständer k der Nietmaschine das Schälbleisen umfassende Gabel a ist durch eine Spiralfeder und Stellmutter f in einer der Grösse des zu stauhenden Nietkopfes entsprechenden Entfernung vom Bleche gehalten und weicht dem Nietdrucke zugleich mit dem zu vernietenden Bleche, wobei sich gleichzeitig beiderseits der Nietkopf anstaucht. Die Mutter g dient zur Regulirung der Federspannung, welche so bemessen ist, dass durch den Druck des Nietkolbens beiderseits gleich grosse Köpfe gestaucht werden. Das rückwärtige Ende der Nietgabel umfasst ein Kreuzkopf d, welcher mittelst des Hebels e und einer daran angreifenden Kette oder Zugstange durch entsprechende Uebertragung die Handhabung der Nietgabel von Aussen ermöglicht, da es nothwendig ist die Function der Gabel nach Bedarf auslösen, resp. selbe hinter das Schälbleisen zurückziehen zu können. Dieser Fall findet bei jeder Nietung statt, wenn der Abstand beider Schälbleisen, demnach der Hub des

Nietkolbens nicht überflüssig gross gemacht werden soll. Bei knapp bemessenem Hube, der nur der Länge des Stiftes entspricht, ist nämlich die vorgeschobene Gabel dem Einbringen des Stiftes hinderlich, und ist daher durch diese Einrichtung dem Manipulanten die Möglichkeit geboten, vor dem Einziehen des Stiftes durch einen Handhebel die Nietgabel hinter das Schälbleisen zurückzuziehen, in welcher Lage dieselbe durch eine Sperrklinke so lange gehalten wird, bis der eingezogene Stift durch Drehung des Kessels zwischen die Schälbleisen gebracht wurde. Die Auslösung der Sperrklinke erfolgt durch einen Fusstritt, da der Nieter beider Hände zum Festhalten des Kessels in der richtigen Lage bedarf; dadurch wird die Gabel in die gezeichnete Stellung gebracht und die Nietung vorgenommen.

Die Ersparniss beim Gebrauche dieser Vorrichtung durch Verwendung von Stiften statt Kopfnieten stellt sich auf circa 35% und resultirt nicht nur aus der Preisdifferenz von Runden eisen im Vergleich zu Nieten, sondern auch besonders daraus, dass zur Nietung bloß 2 Arbeiter, der Nietenwarmmacher und der Nieter, nothwendig sind, indem der sonst im Kessel mit Nieteneinbringen beschäftigte dritte Arbeiter überflüssig wird.

Die Handhabung der Vorrichtung ist einfach und erheischt bei geringer Uebung des Arbeiters nicht mehr Sorgfalt als die übliche Nietung mittelst Kopfnieten.

Wien, 2. März 1885.

Reparaturen an gusseisernen Locomotivtheilen nach einer besonderen Methode.

Von Haas, Regierungs-Maschinenmeister in Berlin.

Unter den mannigfachen Schäden, die an den wenigen gusseisernen Theilen der Locomotiven im Eisenbahnbetriebe vorkommen, treten Brüche bei Dampfcylindern und an den Regulatorgehäusen von der vielfach angewandten Construction, durch welche beabsichtigt worden ist, die Dampfdome entbehrlich zu machen, am häufigsten auf.

Die complicirte Gestalt des Locomotivcylinders mit dem angegossenen Kasten für den Dampfvertheilungsschieber bringt es mit sich, dass beim Erkalten dieses Maschinentheiles in der

Gussform an einzelnen Stellen desselben unvermeidliche Materialspannungen erzeugt werden, die nachträglich im Betriebe, sowohl beim Eintritt innerer Bewegungen in Folge von Temperaturunterschieden, als auch bei Einwirkung äusserer Kräfte den Ursprung von Rissen und Brüchen bilden können. Durch diesen Uebelstand, weit seltener in Folge von Eisenbahnunfällen, entstehen bisweilen Schäden erwähnter Art, deren Beschaffenheit mitunter die Möglichkeit einer Reparatur in Frage stellt.

Das Gleiche trifft, wenn auch in geringerem Maasse, bei

den gusseisernen Regulatorköpfen zu, welche an manchen Maschinen die Dampfdome zu ersetzen bestimmt sind. In den Eisenbahnwerkstätten haben sich an der Hand der Erfahrung zur Reparatur der am häufigsten vorkommenden Brüche an den gedachten Constructionstheilen besondere, bewährte Methoden eingebürgert z. B. zur Schliessung entstandener Risse an Wänden und Ecken der Schieberkasten, in den Befestigungsflanschen der Cylinder, in den Kolbenlaufflächen u. s. w.

Nicht selten ist jedoch die betriebsfähige Herstellung eines defecten Locomotivcylinders oder Regulatorgehäuses eine schwierig zu lösende Aufgabe, welche mitunter die Erfindungsgabe des Ingenieurs, der die Reparatur zu leiten hat, auf die Probe stellt. In derartigen Fällen tritt an den Techniker die Anforderung heran, in kürzester Frist eine geeignete, neue Construction aufzufinden, damit die Ausrangirung eines werthvollen Maschinentheiles vermieden wird, dessen Ersatz sehr bedeutende Kosten verursachen würde.

Als Beitrag zu den Ausführungen, welche in die Kategorie der erwähnten Reparaturen entfallen, möge zur Anregung weiterer Versuche die vermuthlich neue Methode mitgetheilt werden, welche der Schreiber dieses Artikels behufs Wiederherstellung beschädigter Rohrstützen von unrundem Querschnitt bei einem Locomotivcylinder und einem Regulatorgehäuse zur Anwendung gebracht hat.

Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass der defecte Körper von den Bruchstücken und im Falle dies zweckmässig erscheint, auch von einem etwa angebrochenen Flantsche befreit und alsdann unmittelbar um einen Theil des Stutzens ein Rohrstück von entsprechender Länge und Form aus Rothmetall, (wenn erforderlich, mit einem neuen Flantsch) gegossen wird.

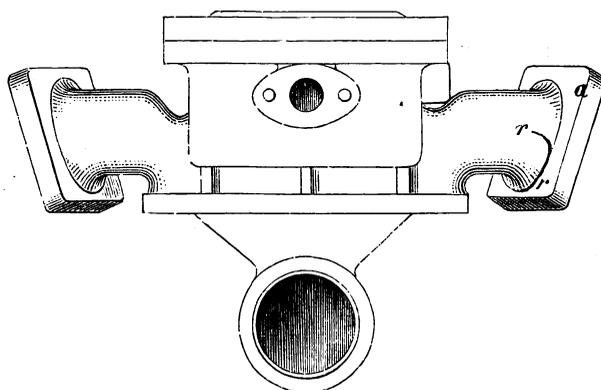
Bei den Ausführungen zog sich das so umgegossene Flickstück in Folge des Schrumpfens beim Erkalten, den vorhandenen Riss verdeckend, ohne anscheinend übermässig beansprucht zu werden, derart fest um den vorerwähnten alten Theil, dass der Flick mit dem in dieser Weise reparirten Maschinenteil wie aus einem Stücke bestehend, betrachtet werden konnte.

Zur ersten Anwendung kam dieses Verfahren bei der Herstellung eines gusseisernen Regulatorgehäuses, an dessen einem Rohrstützen ein Riss $r-r$ von der in nebenstehender Skizze Fig. 36 angegebenen Gestalt entstanden war. Wegen des unregelmässigen Querschnittes des schadhaften Stutzens waren die in ähnlichen Fällen gebräuchlichen Methoden, einen Flantsch warm aufzuziehen oder aufzuschrauben, hier nicht ausführbar. Das Bestreben den kostbaren Maschinenteil, für den ein Ersatzstück nicht sofort zur Stelle geschafft werden konnte, der betreffenden Locomotive, welche im Betriebe dringend gebraucht wurde, zu erhalten, führte den Verfasser zu dem Versuche, die beabsichtigte Reparatur in der angedeuteten Weise bewirken zu lassen. Zu diesem Behufe wurde der Flantsch a vom Gehäuse bei $b-c$ abgetrennt und alsdann ein Holzmodell von der in Skizze Fig. 37 kreuzweise schraffirten Längenschnittsform angefertigt. Um eine Verschiebung des herzustellenden Gussstückes auf dem anzuflickenden Rohrende mit Sicherheit zu verhindern, sind nunmehr vor dem Einformen 3 Löcher von circa 25^{mm} Durchmesser rechtwinkelig zur Rohrachse in den Stützen ein-

gebohrt worden. In diese Bohrungen ergoss sich das flüssige Rothmetall beim Abguss des Flickstückes, so dass an letzteren 3 in den alten Gusskörper schliessend eingreifende Zapfen entstanden, die zur Erfüllung des beabsichtigten Zweckes geeignet erschienen.

Das Einformen liess sich nach der bekannten Manier in 2 kleinen Kasten, deren Trennungsfläche in die äussere Ebene des Flantsches gelegt wurde, mit Leichtigkeit bewirken.

Fig. 36.

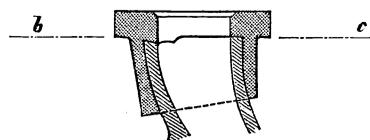


Zur Sicherung der Form gegen excentrische Verschiebung zum Stutzen des Gehäuses wurde der untere Formkasten mit zwei Flacheisen-Winkeln und einigen Kopfschrauben auf dem Regulatorkopfe provisorisch befestigt. Die entstandenen Lücken zwischen diesem Kasten und dem Regulatorkörper konnten nunmehr mittelst kleiner Blechstücke zugelegt, mit Lehm ausgeschmiert und hierauf das Einstampfen und Abformen zur Ausführung gebracht werden.

Nachdem der zu reparirende Maschinenteil die Trockenkammer passirt hatte, wurde derselbe unmittelbar vor dem Abguss mittelst eines Holzkohlenfeuers stark abgewärmt, um schädliche Materialspannungen bei der nachträglichen Abkühlung des Gussflickes zu vermeiden.

Der Guss, wobei das Flickstück die Gestalt erhielt, welche in Fig. 37 im Längenschnitt kreuzweise schraffirt veranschaulicht ist, gelang ohne Schwierigkeit.

Fig. 37.



Der Anschluss des neuen an den alten Gussheil erwies sich so vollkommen, dass das Flickstück beim Anschlagen mit einem Hammer glockenrein ertönte und Nacharbeiten mit dem Versetzmeissel behufs Dampfdichtmachens der Fugen ganz überflüssig waren.

Die mitgetheilte Methode bewährte sich ebenfalls bei der später ausgeführten Reparatur eines Locomotivcylinders, bei welchem der Einströmungsstutzen eine dem beschriebenen Defect am Regulatorgehäuse ähnliche Beschädigung erlitten hatte. Auch

in diesem Falle gelang die betriebsfähige Herstellung des kostbaren Maschinentheiles in der angegebenen Weise ohne Schwierigkeit.

Die beiden Locomotiven, für welche die mitgetheilten Re-

paraturen ausgeführt wurden, befinden sich mit den wiederhergestellten Constructionstheilen bereits seit längerer Zeit im Dienst.

Berlin, im Januar 1885.

Brems-Apparat für Kräfteproben an Locomotiven.

Patent Heinrichs.

(Hierzu Fig. 2 und 3 auf Taf. XVI.)

Gegenwärtiger Apparat hat den Zweck, bei Bremsversuchen an Locomotiven sowohl als genügend kräftige Bremse zu functioniren, wie in verlässlicher Weise die Kraft anzugeben, welche eine einzelne Treib- (Kuppel) Achse oder alle Treibachsen zusammen (Zugkraft der Locomotive) consumiren. Dem Wesen nach besteht der Apparat aus zwei Rollenpaaren (wozu vorhandene Kuppelradsätze adoptirt werden können), auf welchen je zwei Treibradpaare der Locomotive, welche in ihrer Stellung fixirt wird, sich abrollen. Um verschiedenen Achsständen Rücksicht tragen zu können, ist die eine Laufrollenachse gegen die andere verschiebbar. Beide Laufrollenpaare sind mit einander gekuppelt.

Auf der fixen Laufrollenachse befindet sich eine in sich geschlossene Kapselpumpe. Die sich gegen einander bewegenden Flügel derselben verdrängen die in der Kapsel befindliche Flüssigkeit (Glycerin) durch den Steuerhahn und die Leitkanäle auf die abgekehrte Seite in continuirlichem Gleichlauf, wodurch alle hydraulischen Stösse vermieden sind, selbst bei den grössten Tourenzahlen.

Wird nun der entlastete Steuerhahn verdreht, so verengt sich sein Querschnitt, es entsteht Kataraktwiderstand, der sich auf die Flügel also auch die Welle überträgt. Dieser Widerstand kann beliebig gross sein, da der Reibungswiderstand beim Hebelquerschnitt o theoretisch unendlich wird. Derselbe äussert sich als Flüssigkeitsdruck und kann direct am Manometer abgelesen werden. Aus dem Flügelquerschnitt, der Pressung und der Geschwindigkeit des mittleren Flügelradius ergibt sich dann $\text{direct } N = \frac{0 \cdot p \cdot v}{75}$ die Anzahl der gebremsten Pferdekräfte.

Um ganz strenge zu gehen, wäre dann noch der Betrag der Reibung abzuziehen, der sich mit grosser Genauigkeit aus den bekannten Drücken ermitteln lässt. Um eine mehr als zweiachsig gekuppelte Locomotive bezüglich der abgebremsten Kraft zu untersuchen, genügt es successive je zwei aufeinanderfolgende Achsen zu bremsen. Sind $z_1 z_2 z_3 z_4$ die den aufeinanderfolgenden Kuppelachsen entsprechenden Zugkräfte, ferner $N_1 = z_1 + z_2$, $N_2 = z_2 + z_3$, $N_3 = z_1 + z_3$, $N_4 = z_3 + z_4$ die Bremswiderstände, welche je zwei der Kuppelachsen, auf die Rollen gestellt, am Apparat anzeigen, so ist: $z_1 = \frac{N_1 + N_3 - N_2}{2}$; $z_2 = \frac{N_1 + N_2 - N_3}{2}$;

$z_3 = \frac{N_2 + N_3 + N_1}{2}$; $z_4 = \frac{N_1 + 2N_4 - N_2 - N_3}{2}$ und die gesammte Zugkraft durch den Apparat gemessen:

für 3 achsig gekuppelte Locomotiven

$$N = z_1 + z_2 + z_3 = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{2}$$

für 4 achsig gekuppelte Locomotiven

$$N' = z_1 + z_2 + z_3 + z_4 = \frac{N_2 + N_4}{2}$$

Ein Heisswerden des Apparates ist nicht zu befürchten, da selbst bei einer dauernden Bremsung von 500 Pferdekräften die Sekundenwärmezufuhr bei den hier gewählten Dimensionen 1,3 Calorien beträgt, welche im Wege der strahlenden Wärme wieder an die Luft abgegeben werden.

Ueberflüssig ist es auf den grossen Vortheil hinzuweisen, auf diese Weise die Locomotive bei Dauerlauf in der Werkstätte selbst, unter den gleichen Modalitäten wie Zugbelastung erproben zu können.

Spur- und Neigungsmesser Patent Mehrtens.

Das im Heft VI S. 209 des Organs 1884 beschriebene Instrument hat inzwischen in den Einzelheiten einige constructive Verbesserungen erfahren und gelangt zur Zeit in zwei Qualitäten zur Ausführung: I. Qualität (Preis 75 M) zum Gebrauch für höhere technische Beamte, II. Qualität (Preis 55 M) für Bahnmeister bestimmt. Bei den Bahnmeister-Instrumenten erfolgt die Bewegung des Schiebers, der die Libelle trägt, einfach mit der Hand, während diese Bewegung mit den feineren Instrumenten mit Hilfe einer Zahnstange und eines Triebes bewirkt wird.

Das Instrument I. Qualität ist zur Zeit schon bei einer

schweizerischen Eisenbahn und bei mehreren preussischen Eisenbahn-Betriebs-Aemtern in Gebrauch, während mehrere Bestellungen noch vorliegen. Die II. Qualität ist bislang nur in wenigen Exemplaren verlangt worden, wahrscheinlich wohl aus dem Grunde, weil man den Preis von 55 M für ein Bahnmeister-Instrument für zu hoch hält.

Es muss aber hierzu bemerkt werden, dass der Fabrikant, Mechaniker Bander mann, Friedrichstr. 243 in Berlin, vom Erfinder ausdrücklich angewiesen worden ist, keine billigeren — und demgemäss natürlich auch schlechteren — Instrumente anzufertigen. Die Instrumente werden vielmehr mit der

grössten Genauigkeit und Sauberkeit hergestellt. Das dabei zur Verwendung gelangende Rohr ist z. B. ein gezogenes Stahlrohr von grosser Leichtigkeit und Festigkeit, wie es zur Zeit nur aus England beschafft werden kann. Diese etwas umständliche Beschaffung ist auch die Veranlassung gewesen, dass viele Besteller auf die ersten Instrumente so lange haben warten müssen.

Die Schwierigkeiten der Einführung eines besseren Spur- und Neigungsmessers für Bahnmeister dürfen nicht verkannt werden, um so weniger, als die den Behörden zur Anschaffung von Inventarstücken zu Gebote stehenden Mittel in mannigfacher Weise regelmässig stark in Anspruch genommen werden.

Wenn man aber sieht, mit welchen, gradezu primitiv zu nennenden Hilfsmitteln heutzutage, wo die Technik des Oberbaues eine so entwickelte geworden ist, die Bahnmeister und Vorarbeiter auf vielen Eisenbahnstrecken noch ausgerüstet sind, dann darf man wohl — selbst auf die Gefahr hin, dabei in Verdacht des »pro domo« Redens zu kommen — die Frage aufwerfen, ob es angesichts der Millionen, die zur Unterhaltung des Oberbaues auf den deutschen Bahnen alljährlich aufgewendet werden müssen, nicht rathsam sein möchte, darauf Bedacht zu nehmen, den mit der Prüfung der Gleisanlage betrauten Beamten zeitgemässe Hilfsmittel dazu in die Hand zu geben.

Hankow's selbstthätig auslösende Haltevorrichtung für Waggonfenster.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. XVIII.)

Construction I. Das Schiebefenster *a* läuft in Führungen *b b*, in welcher letztere die Zahnstangen *c c* versenkt eingelegt sind. In die Zahnlücken dieser Zahnstangen fassen die beiden im oberen Rahmenstück des Fensters horizontal verschiebbaren Klauen *d d*, die durch Spiralfedern *e e* gegen die Zahnstangen angedrückt werden. Ein Winkelhebel *f*, der um den festen Drehpunkt *g* drehbar ist und auf dem bei *h* ein nach vorn stehender Handgriff (Knopf oder Ring) sitzt, zieht beim Herunterdrücken des Handgriffes *h* beide Klauen *d* in den Fensterrahmen zurück, die linke direct und rechte durch Vermittelung des Winkelhebels *i*.

Da jede Person, um das Fenster tiefer zu stellen, naturgemäss den Handgriff *h* senkrecht herunterdrückt, so wird durch diese eine Bewegung erstens die Haltevorrichtung ausgelöst und zweitens das Fenster abwärts bewegt. Auch das Herausziehen des Fensters geschieht an demselben Handgriff *h*; es gleiten bei diesem Vorgang die Schrägen der Klauen *d d* über die Schrägen der Zahnstangenzähne, wobei die Spiralfedern ein wenig zusammengedrückt werden.

Construction II. Ein gleichsam als Welle dienender aber aus Flacheisen construirter *nn* mit 2 runden Zapfen versehener Theil *k* ist in zwei seitlich gegen den Rahmen angeschraubten Messingblechen *m* drehbar gelagert. An *k* befestigt ist in der Mitte der Handgriff (Ring oder Knopf *n*) sowie an den Enden die beiden Klauen *o*, eine hinter jeder Klaue liegende schwache Blattfeder *p* drückt die Klauen aus dem Rahmen-

holz heraus, so dass sich dieselben gegen die Zähne der gegen die inneren Falzleisten geschraubten Zahnstangen stemmen und das Heruntergleiten des Rahmens verhindern. Auch bei dieser Construction werden durch das einfache Herunterdrücken des Handgriffs *n* erstens (unter Ueberwindung der Blattfedern *p*) die Klauen ausgelöst und zweitens das Fenster abwärts bewegt, während beim Herausziehen die Klauen über die Schrägen der Zahnstangenzähne gleiten.

Wie also aus Vorstehendem ersichtlich, werden beide Haltevorrichtungen, wenn das Fenster durch blosses Herunterdrücken oder Anheben des Handgriffes ab- oder aufwärts bewegt werden soll, jedesmal selbstthätig ausgelöst, so dass Jeder ohne Kenntniss der Construction die Höhenstellung eines Fensters verändern kann. Die beiden Filz- oder Plüschleisten *t* werden bei beiden Constructionen, wie gewöhnlich, beibehalten. Zur Entlastung des Handgriffes beim Herausziehen des Fensters dient das Plättchen *v* (Fig. 3), welches fest am Fensterrahmen sitzt.

Um das Fenster zum Zweck des Herunterschlebens aus dem Regenfalz *r r* (Fig. 4) ausheben zu können, ist der Lappen *s* (Fig. 4) aus starkem Metallblech angeordnet, der, in einer Aussparung der unteren Rahmenleiste leicht drehbar gelagert, nach dem Herausziehen des Fensters durch eigene Schwere vorfällt (Fig. 4), beim Herunterschleben des Fensters aber veranlasst ist, wieder aufwärts in die Aussparung hinein zu klappen. (Construction I Fig. 2.)

Robert Hankow
in Berlin O. Fruchtstr. 1/2.

Eiserner Langschwollen-Oberbau für Hauptbahnen.

Von Baumeister Burkhardt in Marbach a/N.

(Hierzu Fig. 1—18 auf Taf. XIX.)

Die nachstehend beschriebene Construction unterscheidet sich von den bisher bekannten zweitheiligen Langschwollen-systemen im Wesentlichen in den 2 folgenden Anordnungen.

1) Es kommen nur einerlei gerade und gleich gelochte Schwollen zur Verwendung; in den Curven werden die Klemmplatten entsprechend der Schienenbiegung verschoben.

Hierdurch wird das Legen des Oberbaus sehr vereinfacht

und es ist für die Bahnunterhaltung nur eine Gattung von Reserveschwollen erforderlich.

2) Die Verlaschung ist für Schiene und Schwelle gemeinschaftlich, indem nur die Schiene entsprechend kräftig verlascht ist, die Langschwelle aber unter den Laschen wegfällt, so dass ein schwebender Stoss entsteht.

Schienebefestigung.

In den Curven wird die vorher gebogene Schiene auf die gerade Langschwelle gelegt. In den Punkten N 4 Fig. 12 Taf. XIX liegt die Schiene für alle Radien in der Mitte der Schwelle (normal), in den Punkten 1, 2, 3 und 5 dagegen wird die Schiene mittelst der entsprechend verschobenen Klemmplatten in der richtigen Krümmung festgehalten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ordinaten für die verschiedenen Radien in Bezug auf die durch die Punkte N 4 gehende Achse berechnet, abgerundet und in 9 Gruppen zusammengefasst.

Die Ordinaten nach der convexen Seite sind mit +, diejenigen nach der concaven Seite mit - bezeichnet.

Tabelle der Ordinaten zu Fig. 12 Taf. XIX.

Radius R m	Gruppe von R bis R	Ordinaten für die Punkte												
		1			2			3			N 4	5		
		berechnet mm	abgerundet mm	Anzahl der Zähne	berechnet mm	abgerundet mm	Anzahl der Zähne	berechnet mm	abgerundet mm	Anzahl der Zähne		berechnet mm	abgerundet mm	Anzahl der Zähne
280	I. 280-300	17,7	+17,5	+7	15,7	+15,0	+6	9,8	+10,0	+4	0	13,8	-12,5	-5
300		16,5			14,7			9,1				12,8		
320	II. 320-350	15,5	+15,0	+6	13,8	+12,5	+5	8,6	+7,5	+3	0	12,0	-12,5	-5
350		14,2			12,6			7,9				11,0		
400	III. 400-450	12,4	+12,5	+5	11,0	+10,0	+4	6,9	+7,5	+3	0	9,6	-10,0	-4
450		11,0			9,8			6,1				8,6		
500	IV. 500-550	9,9	+10,0	+4	8,8	+7,5	+3	5,5	+5,0	+2	0	7,7	-7,5	-3
550		9,0			8,0			5,0				7,0		
600	V. 600-700	8,3	+7,5	+3	7,4	+7,5	+3	4,6	+5,0	+2	0	6,4	-5,0	-2
700		7,1			6,3			3,9				5,5		
800	VI. 800-1100	6,2			5,5			3,4				4,8		
900		5,5	+5,0	+2	4,9	+5,0	+2	3,1	+2,5	+1	0	4,3	-5,0	-2
1000	VII. 1200-1300	5,0			4,4			2,8				3,8		
1100		4,5			4,0			2,5				3,5		
1200	VIII. 1400-2200	4,1	+5,0	+2	3,6	+2,5	+1	2,3	+2,5	+1	0	3,2	-2,5	-1
1300		3,8			3,4			2,1				3,0		
1400	IX. 2400-3200	3,5			3,1			1,9				2,8		
1500		3,3	+2,5	+1	2,9	+2,5	+1	1,8	+2,5	+1	0	2,6	-2,5	-1
1600	3,1			2,8			1,7				2,4			
1700	IX. 2400-3200	2,9			2,6			1,6				2,3		
1800		2,8			2,5			1,6				2,1		
2000	IX. 2400-3200	2,5			2,2			1,4				1,9		
2200		2,3			2,0			1,3				1,7		
2400	IX. 2400-3200	2,1			1,9			1,2				1,6		
2600		1,9	+2,5	+1	1,7	+2,5	+1	1,1	0	0	0	1,5	-2,5	-1
2800	IX. 2400-3200	1,8			1,6			1,0				1,4		
3000		1,6			1,4			0,9				1,3		
3200	IX. 2400-3200	1,5			1,3			0,8				1,3		

Aus vorstehender Tabelle ist ersichtlich, dass die grösste Abweichung der abgerundeten Maasse von den berechneten nur in wenigen Punkten in maximo 1,5^{mm} beträgt, welche durch die notwendigen Spielräume zwischen Schienenfuss und Klemmplatte und in den Lochungen ausgeglichen wird, so dass eine richtig gekrümmt aufgelegte Schiene in dieser Biegung festgehalten wird.

Die Klemmplatte a b, Fig. 1, 2, 4 und Fig. 9 iso-

metrisch, ist rechteckig durchbrochen, in der Breite entsprechend der Bolzendicke, in der Länge so, dass die Klemmplatte nach beiden Richtungen um je 20^{mm} = 8 Zähne verschoben werden kann. Die Dicke der Klemmplatte ist am Schienenfuss bei z 2^{mm} schwächer, damit ein festes Aufsitzen der Nase auf dem Schienenfuss erreicht wird.

Die obere Fläche der Klemmplatte ist verzahnt, und es entspricht die Verschiebung um einen Zahn dem Maass von

2,5^{mm}. Die Spitzen der Zähne sind abgestumpft, damit ein festes Aufsitzen und eine Federung beim Anziehen der Schrauben stattfinden kann. (Fig. 6.)

Auf diese Klemmplatte wird die Unterlagsscheibe *c c* aufgesetzt, Fig. 1, 2, 4 und Fig. 10 isometrisch: eine rechtwinklig umgebogene Platte, deren wagrechter Theil entsprechend dem Schraubenschaft quadratisch durchbrochen ist, und welche an der untern Fläche dieselbe Verzahnung hat wie die Klemmplatte.

Der vertikale Theil dieser Scheibe verjüngt sich nach unten, so dass dessen Ende in die Lochung der Langschwelle passt. Hierdurch wird diese Lochung ausgefüllt und die Drehung der ganzen Schienenbefestigung verhindert, da die Unterlagsscheibe nicht drehbar ist, und die Klemmplatte vermittelst der Zähne festgehalten wird.

Der Schraubenbolzen *e* hat einen halbcylindrischen Kopf, der so bemessen ist, dass derselbe in der Lochung *f g h k* (Fig. 4) der Langschwelle von oben eingeführt werden kann.

Der Schaft des Bolzens ist nach einer Diagonale quadratisch, nach der andern mittelst Viertelskreisen abgerundet, damit nach der Einführung des Bolzens eine Drehung desselben um 90° nach rechts vollzogen werden kann, und nach dem Einbringen der Befestigung eine Drehung des Bolzens nicht mehr möglich ist.

In der Geraden und in den Punkten N 4 der Curven kommen die Kanten *p* (Fig. 1 und 3) der Unterlagsscheiben gerade über die eingeschnittenen Linien *n* an den Seitenflächen der Klemmplatte zu liegen.

In den Curven dagegen wird die Klemmplatte um die in obenstehender Tabelle verzeichneten Anzahl der Zähne verschoben.

Fig. 1 und 3 zeigen die grösste Verschiebung für $R = 280 - 300^m$ gestrichelt.

Die Befestigung der Schiene geschieht in nachstehender Reihenfolge: Auflegen der geraden, resp. vorher gebogenen Schiene, Einführung des Bolzens von oben (in Curven zuerst N 4), Drehung desselben um 90°, Einlegen der Klemmplatte, der Unterlagsscheibe und Aufsetzen der Mutter, entsprechende Verschiebung der Klemmplatte und endlich Anziehen der Mutter.

Das Legen des Oberbaus geschieht sonach in einfachster Weise und kürzester Zeit.

Die Uebergangscurven werden nach besonderer Tabelle verlegt.

Jede schädliche Spurverengung resp. Spurerweiterung in Folge des Betriebs kann sofort beseitigt werden durch Verschiebung der Klemmplatte um 1, 2 etc. Zähne, was sehr zu beachten ist, da bei den bisher bekannten Systemen eine Spurcorrectur nicht möglich ist.

In den Curven wird zur Ausgleichung der Längendifferenz im innern Strang eine entsprechende Anzahl kürzerer Schienen und Langschwellen verlegt.

Die Querverbindung

besteht aus einem 2^m langen Winkeleisen mit angewalzten Fussballen Fig. 4 u. 5, auf welchem beiderseits je ein gewöhnliches Winkeleisen vermittelst 3 Nieten mit $\frac{1}{20}$ Neigung befestigt sind.

Die aufgenieteten Winkeleisen haben dieselbe Lochung, wie die Langschwelle, und passen genau unter letztere.

Die Befestigung der Querverbindung an Langschwelle und Schiene zugleich geschieht mit den oben beschriebenen Befestigungsmitteln und in ganz gleicher Weise Fig. 4—5. Die Bolzen haben alle die an der Querverbindung nöthige Länge, damit nur eine Sorte derselben nöthig ist.

Es sind 3 Sorten von Querverbindungen erforderlich, nämlich für die Normalspurweite, für die Spurerweiterung von 6^{mm} für $R = 900 - 500^m$, und von 12^{mm} für $R = 450 - 280^m$.

Auf eine Langschwelle kommen 3 Querverbindungen, welche die Spur genau erhalten, da die Schiene direct mit denselben verbunden ist; welche ferner die Neigung der Schienen fixiren, und eine feste Verbindung des ganzen Gestänges bewirken.

Die Form der Winkeleisen gestattet kein Auflagern der Querverbindung auf der Bettung, so dass die Continuität nicht unterbrochen ist.

Ausserdem tragen dieselben zur Entwässerung des Bettungskörpers wesentlich bei, da in Folge der Vibrationen beim Befahren der Schotter vermittelst des Fussballens stets locker erhalten wird.

Verlaschung.

Die Schiene ist 130^{mm} hoch, damit eine kräftige Lasche angebracht werden kann.

Um die Tragfähigkeit der letzteren noch zu erhöhen, wurde derselben die in Fig. 7 dargestellte, bisher noch nirgends angewendete Form gegeben.

Die obere Abgrenzung des Ansatzes *A* ist durch das Maass des Spurkranzes bei abgenutzter Bandage = 35^{mm} und durch die Maximalabnutzung der Schiene = 10^{mm} fixirt: $35 + 10 + 3^m$ Spielraum = 48^{mm}.

Die eingewalzte Nuthe *m o g* hat oben und unten schräge Flächen, in welche einerseits der Kopf, andererseits die Mutter des Schraubenbolzens eingreifen.

Der untere Theil der Lasche hat die bekannte Form der Winkellaschen und ist unter den Schienenfuss verlängert.

Der Kopf des Schraubenbolzens ist quadratisch, und an den Kanten entsprechend der Nuthe der Lasche abgeschrägt.

Ausser dem 6 eckigen Theil hat die Schraubenmutter noch einen cylindrischen Ansatz *r*, welcher an der Kante conisch abgedreht ist und hierdurch ein keilartiges Eingreifen der Mutter in die Nuthe bewirkt.

Auch der Schraubenkopf wird keilförmig eingepresst, und so werden die Laschen senkrecht zu den schrägen Anschlussflächen an die Schiene gedrückt, also in der wirksamsten Richtung.

Durch die beim Befahren verursachte Zusammenpressung und erhöhte Faseranspannung wird die Tragfähigkeit der Verlaschung bedeutend vermehrt und das Losrütteln der Schraubenmuttern verhindert.

Das Widerstandsmoment der beiden Laschen ist so gross, als dasjenige von Schiene und Schwelle zusammen, so dass auch am Stoss die Continuität vollständig ist. *)

*) Diese Laschenconstruction lässt sich ebenso vorthellhaft beim Querschwellenoberbau anwenden (s. Fig. 18). Die Querschwellen am Stoss können entsprechend weiter auseinandergerückt werden, wodurch bei den bestehenden Systemen, und der Laschenlänge von 500—620^{mm} je eine Querschwelle auf 9^m Gleislänge erspart wird.

Die Laschen stossen mit den untern Winkeln beiderseits an die Enden der Langschwelen, wodurch das Wandern des Schienenstranges wirksam verhindert wird.

An einem Ende ist die Langschwelle mittelst eines an beiden Schwellenfüssen angenieteten Flacheisens abgeschlossen (Fig. 7, 8), während am andern Ende die Querverbindung den Abschluss bildet, und so das ganze Gestänge in Gemeinschaft mit den übrigen Querverbindungen steif und unbeweglich im Bettungskörper liegt (Reibung von Kies auf Kies).

Das grössere Gewicht der Laschen wird mehr als ausgeglichen durch den Wegfall der Langschwelle unter den Laschen, und die Entbehrlichkeit der Schwellenlasche.

Ausserdem hat diese Verlaschung die bekannten Vortheile des schwebenden Stosses, nämlich Schonung des Schienenkopfes, ruhiges Befahren etc.

Bettung.

Das Bettungsmaterial bedeckt die Eisenconstruction soweit, dass die Unterlagsscheibe nebst Schraubenmutter noch herausragen, wodurch das Gewicht des Oberbaus noch um ca. 30 kg pro lfd. Meter vermehrt wird, was bekanntlich für die Stabilität des Gleises von wesentlichem Einfluss ist.

Das Ausfallen der Langschwelle unter der Verlaschung und die Form der Querverbindungen tragen zur Entwässerung des Bettungskörpers ungemein viel bei, und es sind bei gut durchlässigem Bettungsmaterial weitere Entwässerungsanlagen entbehrlich.

Ist dagegen das Bettungsmaterial nicht gut durchlässig, so empfiehlt sich eine Oberflächenentwässerung durch Anordnung einer Rinne s s Fig. 11, 13 und 14 in der Mitte des Gleises mit Gefäll nach den Stössen hin, wo das Wasser unter den Laschen bei t Fig. 13 hindurch und auf das Bankett und resp. in den Graben geleitet wird.

Gewichtsverzeichnis.

Die Schiene wiegt pro lfd. Meter . . .	28,8 kg	
« Schwelle « « « « . . .	29,6 «	
« Querverbindung (excl. Befestigungsmittel)	29,75 «	
« Klemmplatte	0,29 «	} Schienen- befestigung
« Unterlagsscheibe	0,29 «	
der Schraubenbolzen hierzu	0,36 «	zus. 0,94 kg
1 Lasche	10,8 «	
1 Laschenbolzen	0,8 «	
der Schwellenabschluss	1,2 «	

Stück- und Gewichtstabelle.

	Stück	Gewicht	
		einzel	zusammen
2 Schienen, je 9m lang	2	pr.m 28,8	518,400
2 Schwellen, je 8,496	2	pr.m 29,6	502,963
2 Schwellenabschlüsse	—	1,2	2,400
4 Laschen	4	10,8	43,200
8 Laschenbolzen	8	0,8	6,400
3 Querverbindungen	3	29,75	89,250
36 Schienenbefestigungen	108	0,94	33,840
pro 9m Gleislänge	127		1196,453
Gesammtgewicht pro lfd. Meter			132,939 kg
Stückzahl « « «			14,1

Anzahl der (in Reserve zu haltenden) Oberbauteile verschiedener Form.

1 Schiene, 1 Schwelle, 1 Klemmplatte, 1 Unterlagsscheibe, 1 Schraube, 1 Lasche, 1 Laschenbolzen, 3 Sorten Querverbindungen, zusammen 10 Stück.

Festigkeitsquoten.

	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment
	cm	cm
Schiene	864	126
Schwelle	125	29
Laschenpaar	1150	155

Druck auf die Bettung $p_1 = 1,85 \text{ kg pro qcm}$

nach der Formel $p_1 = \frac{G k}{2 b} \frac{e^{2 kl} - e^{-2 kl} + 2 \sin 2 kl}{e^{2 kl} + e^{-2 kl} - 2 \cos 2 kl}$

wo $k = \sqrt{\frac{4 C b}{4 E (J_1 + J_2)}}$ (Winkler'sche Formeln).

Tabelle

zur Vergleichung mit den übrigen Systemen.*)

System:		Hilf	Rhein-Bahn	Haarmann	Hohenegger	Obiges
Schiene	Länge m	9	9	9	9	9
	Höhe mm	120	130	125	125	130
	Ablaufhöhe mm	13	13	10	10	10
	Gewicht pr. lfd. Meter kg	29,4	29,0	29,4	29,25	28,8
	Trägheitsmoment cm	670	823	766	773	864
Schwelle	Widerstandsmoment cm	105	115	114	120,4	126
	Länge m	8,92	8,9	8,991	8,975	8,496
	Höhe mm	60	60	75	75	60
	untere Breite mm	300	300	320	300	320
	Gewicht pr. lfd. Meter kg	29,4	23,0	25,4	29,25	29,6
Widerstandsmoment Schiene und Schwelle zusammen cm	Trägheitsmoment cm	113	160	149	154	125
	Widerstandsmoment cm	22	26	35,6	27,5	29
Widerstandsmoment Schiene und Schwelle zusammen cm		127	141	149,6	147,9	155
Entfernung der Schienenbefestigungen m		0,755	0,916	0,92	0,76	1,05
Quer- verbin- dung	Gewicht sammt Befestigungsmitteln kg	{ 8 34	8,5	31,5	31,8	33,51
	Entfernung m	4,5	3,5	4,503	{ 3,04 resp. 2,98	3,15 resp. 2,706
Gesammtgewicht des Oberbaus pro Meter Gleis kg		129	115	135,02	141,0	132,939
Anzahl der Theile pro Meter Gleis (excl. Federringe u. dgl.)		—	—	11,6 13	15,4 13	14,1 10
Anzahl der Reservestücke bei Annahme von 9 Curvegruppen (excl. Federringe u. dgl.)		—	—	} excl. gebogene Schwellen		10
				} incl. gebogene Schwellen		

*) Die Quoten sind zum Theil der Abhandlung des Herrn Prof. Dolezalek im Heusinger'schen Kalender entnommen.

Die Eigenschaften des beschriebenen Systems lassen sich nun kurz zusammenfassen wie folgt:

- 1) Es ist nur eine Sorte gerader und gleich gelochter Langschweller erforderlich.
- 2) Die Verlaschung der Langschweller fällt weg, wodurch die Anzahl der Theile kleiner und die Beaufsichtigung erleichtert wird.
- 3) Die Continuität ist vollständig; der Stoss ist schwebend.
- 4) Die Entwässerung der Bettung wird durch die Form der Querverbindungen und den freien Raum unter der Verlaschung sehr befördert.
- 5) Spurweite und Schienenneigung werden unveränderlich erhalten; jede schädliche Spurveränderung in Folge des Betriebs kann beseitigt werden.

- 6) Das Legen des Oberbaues wird einfach und rasch bewerkstelligt. Die Uebergangscurven können genau hergestellt werden.
- 7) Das Gewicht des Oberbaues ist bei grösserer Tragfähigkeit kleiner, als dasjenige der bekannten Systeme.
- 8) Alle Befestigungstheile sind sichtbar und die Schrauben können von oben eingebracht werden, was die Beaufsichtigung und Unterhaltung des Oberbaues wesentlich erleichtert.
- 9) Die Anzahl der Reservestücke für die Bahnunterhaltung ist ein Minimum.

Anm. Die Schienenbefestigung ist patentirt im deutschen Reiche No. 30705.

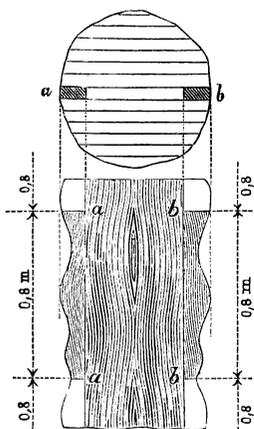
Versuche über das Anheizen der Locomotiven.

Von A. M. Friedrich, Kgl. Sächs. Maschinen-Inspector.

Um ein sicheres Urtheil über die rationellste Art des Anheizens der Locomotiven zu gewinnen, sind die nachstehend beschriebenen Versuche ausgeführt worden, welche wohl von allgemeinerem Interesse sein dürften.

Auf den Königl. Sächs. Staats-Eisenbahnen werden — wie auch aus dem Referat über die Beantwortung der Frage Nro. 27, Gruppe III, für die X. Versammlung der dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Techniker ersichtlich ist — die Locomotiven mittelst Brettsäumlingen angeheizt, womit sehr

Fig. 38.



günstige Resultate erzielt worden sind. Diese Säumlinge sind die an beiden Seiten eines jeden Brettes befindlichen baumkantigen Ränder a a a und b b b der nebenstehenden Skizze Fig. 38, welche bereits in den Holzschneidmühlen abgeschnitten werden, damit die Bretter in ihrer ganzen Länge und Dicke die gleiche Breite erhalten. Die Länge der Säumlinge ist 0,8^m und es wiegt ein Cubikmeter derselben 252,5 kg. Bringt man hierfür den Durchschnittspreis von 3,04 Mark in Ansatz, wie derselbe in dem statistischen Bericht über den Be-

trieb der Kgl. Sächs. Staats-Eisenbahnen pro 1883 angegeben ist, so folgt, dass

$$1 \text{ kg Säumlinge } \frac{3,04 \cdot 100}{252,5} = 1,2 \text{ Pfg.}$$

kostet.

Im Ganzen sind auf den bezeichneten Bahnen jährlich ca. 134000 Anheizungen zu bewirken, wozu durchschnittlich 1950 cbm Säumlinge verwendet werden. Demgemäss sind für jede Anheizung

$$\frac{1950 \cdot 252,5}{134000} = 3,675 \text{ kg}$$

Säumlinge erforderlich, welche

$$3,675 \cdot 1,2 = 4,41 \text{ rund } 4,5 \text{ Pfg.}$$

kosten.

Die geringe Höhe des Holzverbrauches ist in der Hauptsache eine Folge der Ersparnissprämien. Es war aber von beachtenswerther Seite der Einwand erhoben worden, dass es wohl überhaupt nicht vortheilhaft sei so wenig Holz zum Anheizen zu verwenden, weil es nicht zweckmässig erscheine, wenn das Feuer sich längere Zeit nicht über den ganzen Rost ausbreiten lasse. Abgesehen davon, dass hierdurch das Verfahren unnötig verlängert werde, ströme auch durch den unbedeckten Theil des Rostes zu viel kalte Luft ein, welche eine Abkühlung und daher einen unverhältnissmässig grossen Kohlenverbrauch verursache. Ueberdies liefere das Anheizholz eine entsprechende Wärmemenge und es würde, dafern gleich der ganze Rost mit Säumlingen bedeckt werde, die ganze erzeugte Wärmemenge gleich von Anfang an nutzbar. Wenn nun berücksichtigt wird, dass zum Bedecken des ganzen Locomotivrostes ca. 10 kg Säumlinge erforderlich sind, während es andererseits leicht möglich ist, die Anheizung überhaupt ganz ohne Holz, und nur mittelst etwas fettiger Putzwolle, unter Zuhilfenahme eines gewöhnlichen Handblasebalges zu bewirken, so entstehen, unter beispielsweise Zugrundelegung der Verhältnisse auf den Kgl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen die Fragen, ob es zweckmässig ist für das jährlich zu ca. 134000 Anheizungen erforderliche Brennholz die Summe von

$$\frac{134000 \cdot 10 \cdot 1,2}{100} = 16080 \text{ Mark}$$

zu verausgaben, oder ob es vortheilhafter ist, überhaupt kein Anheizholz zu verwenden, um die vorstehend genannte Geldsumme ganz, oder in dem Maasse zu ersparen, in welchem die Kosten für einen etwaigen Mehrverbrauch an Kohlen weniger betragen, als die dem ersparten Holz entsprechenden Kosten. Endlich entsteht die Frage, ob auch hier nicht etwa das Beste in der Mitte liegt und darin besteht, dass das Anheizen der Locomotiven mit einem nur mässigen Holzquantum und möglicher Weise auch unter geeigneter Zuhilfenahme eines Handblasebalges bewirkt wird.

Jede Anheizung beginnt mit dem Einbringen des zündenden Funkens in die Feuerkiste und lässt sich als beendet betrachten, wenn das angezündete Anheizmaterial eine Kohlenmenge in Brand gesetzt hat, die den ganzen Rost in einer dünnen Schicht be-

deckt, so dass darnach das zur Erzeugung und Erhaltung der gewünschten Dampfspannung erforderliche Nachfeuern beginnen kann. Wird nun das Feuer, sobald sich nach dieser Erklärung die Anheizung als beendet ansehen lässt, plötzlich mit Wasser ausgelöscht und ermittelt wie viel Wärmeeinheiten mit dem bis dahin wirklich verbrannten Heizmaterial gewonnen wurden, so kann die Beantwortung der vorstehenden Fragen, den einzelnen Versuchen entsprechend in zuverlässiger Weise erfolgen.

Das verbrannte Brennmaterial lässt sich in einfacher Weise durch Zurückwiegen der noch unverbrannten Kohlen ermitteln, nachdem dieselben zunächst wieder getrocknet und die entstandene Asche nebst Schlacken entfernt worden sind. Bei den nachstehend beschriebenen 4 Versuchen, welche im Heizhaus in Flöha bei Chemnitz bewirkt wurden, sind je 50 kg Lugauer Steinkohlen von der Gewerkschaft Rhenania in Verwendung gekommen und es war damit in jedem einzelnen Fall möglich das Feuer soweit zu bringen, dass sich damit der ganze Rost bedecken liess.

Nachdem dies geschehen und bei diesem Stande des Feuers die Temperatur des Kesselwassers am unteren Probirhahn des Wasserstandszeigers noch je einige Male gemessen worden war, wurde der vorstehenden Erläuterung entsprechend verfahren. Hierbei ist jeweils zunächst das Feuer auf den Schrägrosten der Versuchsmaschinen zurück, bezw. heraufgezogen und die Asche aus dem Aschenkasten entfernt worden, bevor das Auslöschten des Feuers vermittelt einer Giesskanne erfolgte, wonach das Wasser stets sofort zum grössten Theil wieder verdampfte. Trotzdem aber sind in allen den einzelnen Fällen die Kohlenrückstände noch auf dem Dampfkessel der stationären Dampfmaschine getrocknet und darnach nochmals gewogen worden.

Beim ersten Versuch wurde die Personenzugslocomotive »Caracas« der Gattung H III b nur mit 200 Gramm fettiger Putzwolle und ganz ohne Holz (Säumlinge) unter Benutzung eines Handblasebalges angeheizt.

Hierbei ist ein Theil von den in Würfeln mit ca. 40 bis 50^{mm} Seitenlänge zerschlagenen Kohlen, nämlich zunächst nur 2 kleine Schaufeln voll mit entsprechender Sorgfalt auf den Rost und darnach auf, sowie zwischen diese Kohlen das zum Anzünden bestimmte ganze Quantum Putzwolle gebracht worden, worauf sogleich der von nur einem unter dem Rost der Maschine stehenden Mann bediente Handblasebalg 15 Minuten lang, und zwar von Vm. 9 Uhr 15 Min. bis Vm. 9 Uhr 30 Min. ununter-

brochen zur Anwendung gelangte. Später wurde das Feuer noch 3 Mal angeblasen, nämlich

von Vm. 9 Uhr 49 Min. bis 9 Uhr 54 Min. = 5 Min.
 « « 10 « 10 « « 10 « 15 « = 5 «
 « « 10 « 29 « « 10 « 34 « = 5 «

Es ist somit der Blasebalg im Ganzen (15 + 5 + 5 + 5) = 30 Minuten lang bei dieser Anheizung im Gange gewesen. Vorm. 9 Uhr 30 Min. war das Feuer soweit, dass es allein fortbrannte. Nach und nach wurden weitere geringe Kohlenquantitäten daraufgegeben, und dasselbe mehr und mehr vergrössert, bis es um 12 Uhr über den ganzen Rost ausgebreitet werden konnte, wonach der von 50 kg. Kohlen noch verbliebene Rest gleichmässig über das ganze Feuer gestreut wurde.

Beim zweiten Versuch wurde dieselbe Locomotive (Caracas) mit 160 Gramm fettiger Putzwolle und 1 kg. einmal gebrochener Säumlinge, unter Zuhilfenahme des Handblasebalges, angeheizt.

Hierbei ist Nm. 2 Uhr 27 Min. das ganze bezeichnete Holzquantum und die brennende Putzwolle eingebracht worden und der Handblasebalg darnach sogleich in Anwendung gekommen; nämlich:

von Nm. 2 Uhr 29 Min. bis Nm. 2 Uhr 37 Min. = 8 Min.
 u. « « 2 « 54 « « « 2 « 56 « = 2 «

Zusammen 10 Min.

Beim 3. und 4. Versuch wurde die Locomotive »Valparaiso«, in beiden Fällen ohne Benutzung des Blasebalges, nur mit 160 Gramm fettiger Putzwolle, und beim 3. Versuch mit wenig, nämlich 2,7 kg Säumlingen, beim 4. Versuch dagegen mit viel, nämlich 10 kg Säumlingen angeheizt.

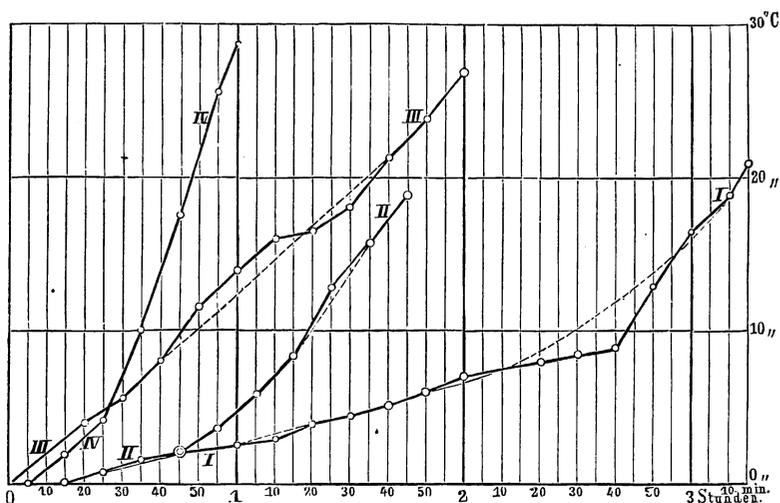
Die Locomotiven Valparaiso und Caracas sind von ganz gleicher Construction und gehören einer und derselben Lieferung an. Der 3. Versuch entspricht hiernach am meisten dem im Bereiche der Kgl. Sächs. Staats-Eisenbahnen allgemein angewendeten Verfahren, bei welchem durchschnittlich auf jede Anheizung rund 3,7 kg Säumlinge entfallen, und ausser einem geringen Putzwollequantum weitere Mittel oder Materialien zum Anzünden der Kohlen beim Anheizen der Locomotiven nicht verwendet werden.

Die Zeitdauer eines jeden Versuches, sowie die Zunahme der Temperatur des Kesselwassers ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich.

1ter Versuch.		2ter Versuch.		3ter Versuch.		4ter Versuch.	
Vm. 9 Uhr 15 Min. : 24 ° C.		Nm. 2 Uhr 27 Min. : 46 ° C.		Vm. 9 Uhr 44 Min. : 14 ° C.		Nm. 2 Uhr 58 Min. : 41 ° C.	
" 10 " 0 " : 26 "		" 2 " 42 " : 46 "		" 10 " 4 " : 18 ¹ / ₂ "		" 3 " 2 " : 41 "	
" 10 " 15 " : 26 ¹ / ₂ "		" 2 " 52 " : 46 ¹ / ₂ "		" 10 " 14 " : 19 ¹ / ₂ "		" 3 " 12 " : 42 "	
" 10 " 25 " : 27 "		" 3 " 2 " : 47 ¹ / ₂ "		" 10 " 24 " : 22 "		" 3 " 22 " : 45 "	
" 10 " 35 " : 28 "		" 3 " 12 " : 48 "		" 10 " 34 " : 25 ¹ / ₂ "		" 3 " 32 " : 51 "	
" 10 " 45 " : 28 ¹ / ₂ "		" 3 " 22 " : 49 ¹ / ₂ "		" 10 " 44 " : 28 "		" 3 " 42 " : 58 ¹ / ₂ "	
" 10 " 55 " : 29 "		" 3 " 32 " : 52 "		" 10 " 54 " : 30 "		" 3 " 52 " : 66 ¹ / ₂ "	
" 11 " 5 " : 30 "		" 3 " 42 " : 55 "		" 11 " 4 " : 30 ¹ / ₂ "		" 3 " 58 " : 70 "	
" 11 " 15 " : 31 "		" 3 " 52 " : 59 "		" 11 " 14 " : 32 "			
" 11 " 35 " : 32 "		" 4 " 2 " : 62 "		" 11 " 24 " : 35 ¹ / ₂ "			
" 11 " 45 " : 32 ¹ / ₂ "		" 4 " 12 " : 65 "		" 11 " 34 " : 38 "			
" 11 " 55 " : 33 "				" 11 " 44 " : 41 "			
Nm. 12 " 5 " : 37 "							
" 12 " 15 " : 40 ¹ / ₂ "							
" 12 " 25 " : 43 "							
" 12 " 30 " : 45 "							
3 Stunden 15 Min. : 21 ° C.		1 Stunde 45 Min. : 19 ° C.		2 Stunden : 27 ° C.		1 Stunde : 29 ° C.	

Trägt man die Ziffern dieser Tabelle von einem Coordinaten-Anfangspunkt ausgehend derart auf, dass die Abscissen den Beobachtungszeiten und die Ordinaten den zugehörigen Temperaturen entsprechen, so erhält man die nachstehende graphische Darstellung (Fig. 39) der Wärmezunahme des Kesselwassers.

Fig. 39.



Die Temperaturzunahme betrug beim 1. und 2. Versuch durchschnittlich

$$\frac{21 + 19}{2} = 20^{\circ} \text{ C.}$$

und es sind beim 3. Versuch die letzten $27 - 20 = 7^{\circ} \text{ C.}$ in ca. 24 Minuten, beim 4. Versuch dagegen die letzten $29 - 20 = 9^{\circ} \text{ C.}$ in nur 12 Minuten erzielt worden. Im vierten Versuch war demgemäss gegen das Ende der Anheizung hin der Brand ein ca. 2 bis 3 Mal lebhafterer, als beim dritten Versuch. Da aber in jedem Falle der grösseren Wärmezunahme ein grösserer Verbrauch an Heizmaterial entspricht, und die letzte Messung der Temperatur des Kesselwassers stets in dem Augenblick der Hinwegnahme des Feuers erfolgte, so erscheint es auch mit Rücksicht auf die Zuverlässigkeit der Versuchsergebnisse vollkommen gleichgiltig, ob jeder einzelne Versuch einige Minuten früher oder später beendet wurde.

Das verbrauchte Anheizmaterial (incl. Kohlen) ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Dieselbe enthält auch die Kosten dieses Materiales und es ist dazu nur zu bemerken, dass auf der Station Flöha bei Chemnitz

1 kg	Lugauer Steinkohlen	0,98 Pfg.
1 <	Säumlinge	1,465 < und
1 <	fettige Putzwolle	4,00 < kostet.

Nr. des Versuchs	Rückstände in Kilogrammen, welche am Ende jeder Anheizung von 50 kg Steinkohlen übrig geblieben sind, und zwar:				Verbrauchte Anheizmaterialien.						Im Ganzen betragen die Kosten für Anheizmaterial (incl. Kohlen) Pfg.
	im Aschekasten		im Feuerkasten		Steinkohlen		Säumlinge		Putzwolle		
	Kohlen	Asche	Kohlen	Asche und Schlacken	kg	Pfg.	kg	Pfg.	kg	Pfg.	
I.	2,70	3,35	18,85	1,95	28,45	27,88	0,00	0,00	0,20	0,80	28,68
II.	2,40	3,10	14,74	0,21	32,86	32,20	1,00	1,47	0,16	0,64	34,31
III.	2,50	3,50	13,65	1,05	33,85	33,17	2,70	3,96	0,16	0,64	37,77
IV.	4,00	4,95	18,65	0,50	27,35	26,80	10,00	14,65	0,16	0,64	42,09

Es fragt sich nun zunächst weiter wieviele Wärmeeinheiten mit den in dieser Tabelle unter I bis IV enthaltenen Geldbeträgen erzielt worden sind, von welchen Letzteren der Werth der gewonnenen Calorien abzuziehen ist. — Der Wasserspiegel im Kessel befand sich bei den Versuchen genau an der Spitze des Normalstiftes und es betrug daher das erwärmte Wasserquantum nach genauester, an der Hand der Kesselzeichnung ausgeführter Berechnung 2,373 cbm oder 2373 Liter. Während der Messung der Temperaturen sind bei jedem Versuch durchschnittlich 26 Liter Wasser verloren gegangen. Es sind mithin in Rechnung zu stellen:

$$\text{ad I und III: } 2373 - \frac{26}{2} = 2360 \text{ Liter}$$

$$\text{ad II und IV: } 2373 - \left(26 + \frac{26}{2}\right) = 2334 \text{ od. rd. } 2330 \text{ Liter.}$$

Hiernach sind gewonnen worden:

ad I:	$2360 \cdot 21 = 49560$	Calorien
< II:	$2330 \cdot 19 = 44270$	<
< III:	$2360 \cdot 27 = 63720$	<
< IV:	$2330 \cdot 29 = 67570$	<

1 kg der benutzten Steinkohlen entspricht, bei der Verwendung derselben in der Locomotivfeuerkiste, 4500 Wärmeeinheiten. Diese haben daher in Flöha einen Werth von 0,98 Pfg. Der Werth der gewonnenen Calorien beträgt demgemäss:

$$\text{ad I: } \frac{49560}{4500} \cdot 0,98 = 10,79 \text{ Pfg.}$$

$$\text{< II: } \frac{44270}{4500} \cdot 0,98 = 9,64 \text{ <}$$

$$\text{< III: } \frac{63700}{4500} \cdot 0,98 = 13,88 \text{ <}$$

$$\text{< IV: } \frac{67570}{4500} \cdot 0,98 = 14,71 \text{ <}$$

Ohne Rücksicht auf den Arbeitslohn betragen also die Kosten einer Anheizung:

$$\text{ad I: } 28,68 - 10,79 = 17,89 \text{ rd. } 18 \text{ Pfg.}$$

$$\text{< II: } 34,31 - 9,64 = 24,67 \text{ < } 25 \text{ <}$$

$$\text{< III: } 37,77 - 13,88 = 23,89 \text{ < } 24 \text{ <}$$

$$\text{< IV: } 42,09 - 14,71 = 27,38 \text{ < } 27 \text{ <}$$

Diese Versuche sind später in ganz derselben Weise wie vorstehend beschrieben von Herrn Maschinen-Ingenieur Beer wiederholt worden. Nur wurde hierbei zu dem ersten und zweiten Versuch die Maschine Valparaiso (anstatt Caracas) und zu dem

dritten und vierten Versuch die Locomotive Caracas (anstatt Valparaiso) benutzt.

In der folgenden Zusammenstellung sind die Beobachtungsergebnisse des Herrn Beer enthalten.

Beschreibung der Anheizung.	Dauer des Versuchs Stden	Rückstände; kg				Verbrauchtes Material		Gewicht des erwärmten Wassers kg	Temperaturzunahme in Grad C.	Bei der Anheizung gewonnen	Kosten einer Anheizung ohne Arbeitslohn
		im Aschekasten		in der Feuerkiste		Gewicht kg	Preis Pfg.				
		Kohlen	Asche	Kohlen	Schlacken						
1. Loc. Valparaiso mittelst Blasebalg ohne Säumlänge	3 ¹ / ₄	3,05	2,35	20,75	1,00	26,20 kg Kohlen = 25,68 0,00 „ Säumlänge = 0,00 0,20 „ Putzwolle = 0,80	26,48	2360	20	47200 Cal. = 10,5 kg Kohle = 10,29 Pfg.	16,19 rund 16 Pfg.
2. Loc. Valparaiso mittelst Blasebalg mit Säumlängen	1 ³ / ₄	4,00	5,00	16,25	0,20	29,75 kg Kohlen = 29,16 1,00 „ Säumlänge = 1,47 0,16 „ Putzwolle = 0,64	31,27	2330	19	44270 Cal. = 9,8 kg Kohle = 9,60 Pfg.	21,67 rund 22 Pfg.
3. Loc. Caracas ohne Blasebalg; mit wenig Säumlängen	1 Stde 35 Min.	1,35	1,50	17,10	1,00	31,55 kg Kohlen = 30,92 2,70 „ Säumlänge = 3,96 0,16 „ Putzwolle = 0,64	35,52	2360	25 ¹ / ₂	60180 Cal. = 13,4 kg Kohle = 13,13 Pfg.	22,39 rund 22 Pfg.
4. Loc. Caracas ohne Blasebalg; mit viel Säumlängen	1	2,05	3,35	18,40	0,25	29,55 kg Kohlen = 28,96 10,00 „ Säumlänge = 14,65 0,16 „ Putzwolle = 0,64	44,25	2330	30	69900 Cal. = 15,5 kg Kohle = 15,19 Pfg.	29,06 rund 29 Pfg.

Aus den beiden Versuchsreihen ergeben sich die Kosten für eine Anheizung, ohne Rücksicht auf den Arbeitslohn im Mittel wie folgt:

$$I \ 1. \ \frac{17,89 + 16,19}{2} = 17,04 \text{ rund } 17 \text{ Pfg.}$$

$$II \ 2. \ \frac{24,67 + 21,67}{2} = 23,17 \text{ < } 23 \text{ <}$$

$$III \ 3. \ \frac{23,89 + 22,39}{2} = 23,14 \text{ < } 23 \text{ <}$$

$$IV \ 4. \ \frac{27,38 + 29,06}{2} = 28,22 \text{ < } 28 \text{ <}$$

Es ist bereits hieraus ersichtlich, dass die Anheizung nach II 2 gegen diejenige nach III 3 irgend welchen Vortheil nicht gewährt; demnach sind nur noch die unter I 1 und III 3 genannten Anheizmethoden besonders in's Auge zu fassen, da der Arbeitslohn in den Fällen III 3 und IV 4 einander nahezu gleich ist. Die wirkliche Arbeitszeit des Nachtfeuermannes, welche eine Anheizung ohne Zuhilfenahme des Blasebalges mit Säumlängen erfordert, beträgt je nach der verwendeten Menge der letzteren 30 bis 40 Minuten. Hierzu kommen dem Vorstehenden gemäss, bei einer Anheizung mittelst Blasebalges ohne Säumlänge, 30 Minuten und bei einer ebensolchen Anheizung mit Säumlängen 10 Minuten. In der übrigen Zeit kann dagegen der Nachtfeuermann mit Anheizen anderer Maschinen oder sonst anderweit beschäftigt werden.

Demnach berechnen sich die Gesamtkosten einer Anheizung, unter Berücksichtigung der dabei erforderlichen Arbeitszeit, die Stunde zu 20 Pfg. gerechnet, folgendermassen: (siehe nebenstehende Tabelle.)

Das Anheizen der Locomotiven mittelst Blasebalges, ohne Säumlänge, gewährt mithin nur auf solchen kleineren Heizstationen Nutzen, auf welchen der Nachtfeuermann nicht vollständig be-

schäftigt ist und der Arbeitslohn daher hierbei nicht in Betracht kommt. In grossen Heizhäusern dagegen, in welchen sämtliche Arbeiter wohl allenthalben ununterbrochen beschäftigt sind, ist es nach Maassgabe der beschriebenen Versuche am rationellsten die Locomotiven nach dem unter III 3 bezeichneten Verfahren anzuheizen, welches auch auf den Kgl. Sächs. Staats-Eisenbahnen allgemeine Anwendung findet.

Anheizung	Arbeitszeit Minuten	Lohn rund Pfg.	Kosten des Heizmaterials nach Abzug des Werthes der damit gewonnenen Wärme Pfg.	Gesamtkosten (incl. Arbeitslohn) Pfg.
mittelst Blasebalges, ohne Säumlänge	40 + 30 = 70	23	17	40
mittelst Blasebalges, mit Säumlängen	40 + 10 = 50	17	23	40
ohne Blasebalg, mit wenig Säumlängen	40 + 0 = 40	13	23	36
ohne Blasebalg, mit viel Säumlängen	30 + 0 = 30	10	28	38

An Stelle eines gewöhnlichen Handblasebalges lässt sich auch der Hahn'sche Apparat benutzen, welcher aus einem, auf einen Schiebock gestellten Ventilator mit Luftschlauch und Düse besteht, und ca. 450 Mark kostet. Ein besonderer Vortheil gegen die Benutzung eines Handblasebalges wird sich damit

kaum erzielen lassen, weil die leichtere Handhabung des letzteren durch die vermuthlich etwas kräftigere Wirkungsweise des bezeichneten Apparates nicht überboten werden dürfte. Bemerket sei hier noch, dass das Luftrohr des Blasebalges an der Mündung desselben einen kreisrunden Querschnitt besitzen muss, damit der ausströmende Luftstrahl möglichst wenig zerstreut wird.

Das Anheizen der Locomotiven durch Gas, bzw. durch ein Gemisch von Leuchtgas und atmosphärischer Luft nach dem Siegert'schen Verfahren (D. R.-P. Nr. 5778) ist auf den Kgl. Sächs. Staats-Eisenbahnen gleichfalls, und zwar auf der Station Zwickau probirt worden. Dabei stellte sich heraus, dass es recht wohl möglich ist mittelst des Siegert'schen Apparates die Anheizkohlen auf dem Locomotivrost durch das bezeichnete Gasmisch ananzuzünden. Es waren z. B. zum Anheizen der vollständig kalten Locomotive »Basis«, Gattung HVT, nur 300 Liter Gas erforderlich, welches in 13 Minuten unter einem Ueberdruck von 55^{mm} Wassersäule ausströmte. Nach 73 Minuten konnte das Feuer über den ganzen Rost ausgebreitet werden, und nach 3¹/₄ Stunde war eine Atmosphäre Ueberdruck im Kessel vorhanden. Ferner waren zum Anheizen der noch warmen Locomotive »Villiers«, Gattung HIII b, nur 240 Liter Gas erforderlich, welches in 10 Minuten unter dem bezeichneten Druck ausströmte. Nach 70 Minuten konnte das Feuer über den ganzen Rost ausgebreitet werden und nach 2¹/₄ Stunde war eine Atmosphäre Ueberdruck im Kessel vorhanden.

Nach diesen und nach weiter ausgeführten Versuchen betragen die Kosten für das Gas 4 bis 5 Pfg. für jede Anheizung. Dazu kommen die auf den Verschleiss der Gummischläuche und Brenner, sowie auf die Amortisation und Verzinsung der Anlagekosten entfallenden Beträge.

Für die Verhältnisse in Zwickau erschien die Aufstellung eines besonderen kleinen Gasometers erforderlich, der den Bedarf an Leuchtgas zum Anheizen der Locomotiven für den ganzen Tag während der Nacht aufnehmen, und dasselbe am Tage, wenn die lange Bahnhofsleitung zur thunlichsten Vermeidung von Gasverlusten abgestellt ist, unter beliebigem Druck abgeben müsste. Die Kosten hierfür und für das erforderliche Umlegen und Neubeschaffen von Gasrohren nebst zugehörigen T-Stücken, für einen Gasmesser und alle sonstigen festen Theile der Anlage in Zwickau berechneten sich zu 552 Mark, wozu noch, bei 32 täglich in zwei Heizhausrotunden zu bewirkenden Anheizungen, 390 Mark für 6 Siegert'sche Apparate von Pintsch,

das Stück zu 50 Mark, und für 6 Gummischläuche, das Stück zu 15 Mark, hinzuzurechnen waren.

Bei den Versuchen hatte sich auch herausgestellt, dass ein Roth- bis Weissglühen der Brenner leicht eintritt, wenn dieselben nicht ganz sorgfältig von unten durch die Rostspalten eingehalten werden. Es lässt sich daher ein ziemlich grosser Verschleiss an Brennern, ebenso aber auch an Gummischläuchen vermuthen, weil die letzteren beim Gebrauch vielfach mit dem rauhen Heizhausboden in Berührung kommen und auf demselben herumgezogen werden. Unter diesen Umständen dürfte die Dauer eines derartigen Schlauches kaum mehr als 3 bis 4 Monate betragen und dadurch ein ziemlich erheblicher Antheil auf die Anheizkosten entfallen. Nimmt man nun ferner an, dass die Löhne bei Verwendung von Gas sich denen bei Verwendung von Säumligen annähernd gleich stellen, und wesentliche Mehrkosten das eine Verfahren gegen das andere nicht verursacht, so lässt sich doch die grössere Umständlichkeit nicht verkennen, welche damit verknüpft ist, die Locomotive anstatt mit Holz mittelst des Gasapparates anzuheizen. Es wurde daher hauptsächlich aus diesem Grunde von einer weiteren Ausdehnung der vorstehend genannten Versuche nach dem letzteren Verfahren Abstand genommen.

Im Anschluss an das Vorstehende sollen noch einige Versuche mit Anheizkörpern aus Eisenblech, die mit zahlreichen kleinen Löchern versehen und mit einer feuerbeständigen porösen Masse gefüllt sind, sowie mit Anheizsteinen (Anheizklinker) kurz Erwähnung finden.

Bei diesen Versuchen wurden die bezeichneten Körper so lange in Petroleum gelegt, bis sie sich damit vollständig voll gesogen hatten. Hierauf sind dieselben angezündet und mit den für die Anheizung bestimmten Kohlen in geeignete Berührung gebracht worden. Aber obgleich sowohl den Anheizsteinen, wie den Anheizkörpern aus Eisenblech grosse lebhaft Flammen entströmten, war es doch in keinem Falle möglich damit feuchte oder trockene Steinkohlen zu entzünden. Hieraus dürfte folgen, dass zum Anzünden von Steinkohlen gewöhnlicher Art eine genügend kräftige Luftzuführung unbedingt erforderlich ist, mag dieselbe nun durch das Anblasen mittelst eines Blasebalges, oder durch den Druck unter welchem Gas aus einer Leitung austritt, oder durch eine lebhaft Holzverbrennung, bei welcher gleich viel Wärme erzeugt wird, oder in irgend einer anderen Weise bewirkt werden.

Dresden, im Januar 1885.

Apparat zum Legen der Knallpatronen,

von G. Erb, Werkführer der Lübeck-Büchener Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 1--3 auf Taf. XX.)

Eine der wichtigsten Fragen im Eisenbahn-Signalwesen ist jedenfalls mit die der Anwendung von Knallpatronen zur Sicherheit des Betriebes besonders bei nebligem Wetter und Schneegestöber, wo es vorkommen kann, dass der Locomotivführer die gewöhnlichen Vorsignale resp. Abschlusstelegraphen

nicht rechtzeitig sehen kann, um einer drohenden Gefahr vorbeugen zu können.

Es soll nun in Folgendem ein einfacher Petarden-Apparat beschrieben werden, der verbunden mit dem Bahnhofs-Abschluss-signal oder einem Drehbrückensignal mit diesem automatisch

bewegt wird, d. h. bei gegebenem Haltsignal zur Wirkung kommt. — Die mir bekannten Vorrichtungen dieser Art sind derartig construirt, dass sich die Petardenhalter mit den daran befestigten Patronen auf die Schienen legen. Diese sind jedoch gerade im Winter, wenn auf die sichere Functionirung gerechnet werden muss, höchst unsicher in ihrer Wirkung, indem die Maschine stets zu dieser Zeit ausser den vorhandenen Bahnräumern entweder mit Besen oder sonstigen Vorrichtungen zum Wegfegen des Schnees ausgerüstet sind und hierdurch die Petardenhalter nebst Patronen in den meisten Fällen von den Schienen heruntergerissen werden, somit die Patrone nicht zur Explosion gelangt. Selbst angenommen, dass die Explosion in einzelnen Fällen stattfinden würde, so werden doch die nachfolgenden gebremsten Fahrzeuge die Petardenleger zerstören und dieses zu fortwährenden Reparaturen führen, ausserdem wird für die zunächst folgenden Züge kein Signal vorhanden sein.

Bei dem von mir construirten Apparate ist diesem Uebelstande durch Anwendung einer Druckschiene abgeholfen und hierdurch eine sichere Functionirung erreicht.

Zunächst befindet sich auf einer Schwelle mit zwei durchgehenden Schrauben befestigt die Unterlagsplatte a, welche über den Schienenfuss fasst, sich gegen den Steg der Schiene legt und diese gleichzeitig festhält.

Auf die Unterlagsplatte a legt sich dann in der Haltstellung der Petardenhalter b mit der von unten daran befestigten Petarde c.

Der Petardenhalter ist, damit die Klemmfedern beim Unterlegen nicht abgenutzt werden, oben mit einer Nuthe n versehen, in welche sich die Klemmfedern einlegen.

Ueber diesen bewegt sich nun die Druckschiene t, an dem Schienenkopfe gleitend, auf und nieder.

Die Druckschiene ist L-förmig hergestellt und der Fuss derselben schlank abgerundet, damit ein sanftes und leichtes Unterschieben des Petardenhalters stattfindet. Ferner ist gegen den Arm der Druckschiene ein Hubbegrenzer h, welcher gleichzeitig als Führung dient, und unter diesem eine kleine Spiralfeder S angebracht, um das Heben der Druckschiene beim Unterschieben des Petardenhalters zu erleichtern.

Die Feder ist jedoch nicht so stark, dass sie die Druckschiene allein trägt, sondern durch das Gewicht heruntergedrückt wird.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, steht die Druckschiene, wenn die Petarde untergelegt ist, um die Stärke dieser $+ 1^{\text{mm}}$ über den Schienenkopf hinaus und wird beim Ueberfahren diese zur Explosion gebracht. Nach erfolgter Explosion wird die Druckschiene von den Rädern der nachfolgenden Fahrzeuge nur leicht berührt, während sie sich bei freier Fahrt noch um die Stärke des Petardenhalters $= 10^{\text{mm}}$ herunterlegt und ganz ausser Berührung mit den Rädern kommt.

Die Abnutzung der Druckschiene kann somit gleich 0 angenommen werden.

Die Petarde ist vermöge ihrer Lage vor Nässe geschützt.

Der Apparat ist auf Bahnhof Lübeck versuchsweise ausgeführt, und haben die damit vorgenommenen Proben die praktische Brauchbarkeit desselben ergeben.

Noch gestatte ich mir zu erwähnen, dass, sollten keine passenden Façoneisen zur Anfertigung des Kopfes der Druckschiene vorhanden sein, sich hierzu recht gut alte Schienen eignen.

Ueber die Lindner'sche virtuelle Verhältnisszahl.

Herr A. Lindner beklagt sich im Heft II/III dieser Zeitschrift darüber, dass ich in einem im Centralblatt der Bauverwaltung 1884 veröffentlichten Aufsätze ein von ihm 1879 herausgegebenes Buch über »die virtuelle Länge« nicht beachtet habe, obgleich das von ihm aufgestellte Princip allseitig für richtig befunden worden sei.

Eine nähere Durchsicht der vorgenannten Arbeit des Herrn Lindner hat ergeben, dass die von ihm berechnete, im Folgenden mit x bezeichnete »virtuelle Verhältnisszahl«, welche durch Multiplication mit der wirklichen Länge die virtuelle Länge ergeben soll, nur eine andere Form der in meinem Aufsätze eingehend besprochenen gleichwerthigen Steigung s_m giebt. Wenn man nämlich mit w den Widerstand auf gerader horizontaler Bahn bezeichnet, so besteht abgesehen von kleineren Abweichungen der Detailberechnung stets die Gleichung

$$w \cdot x = \frac{1}{2} (s_m + w)$$

worin die beiderseitigen Ausdrücke je den durchschnittlichen Widerstand darstellen, welchen die Bahnzüge bei Hin- und Rückfahrt pro Gewichtseinheit der in beiden Richtungen gleich stark angenommenen Belastung zu überwinden haben.

Beim Bahnbetriebe hängen Schienenabnutzung*) und Kohlenverbrauch allerdings von der gleichwerthigen Steigung, bzw. von dem vorstehend angegebenen Ausdrucke $\frac{1}{2} (s_m + w)$ ab, ausserdem aber sind hierbei ganz wesentliche constante Summanden vorhanden und kommt wegen des Locomotivgewichts auch die grösste zwischen zwei Endpunkten stattfindende Steigung in Betracht, welche letztere für die Kosten des Locomotivpersonals nahezu allein bestimmend ist. Der Wagendienst, welcher einen ganz bedeutenden Theil der Transportkosten ausmacht, ist von der gleichwerthigen Steigung nur in geringem Grade abhängig und geht aus all diesem unzweifelhaft hervor, dass die dem obigen Coefficienten x proportional angenommenen Längen durchaus ungeeignet sind, als Maassstab für die Leistungsfähigkeit der einzelnen Bahnstrecken zu dienen oder »die in volkswirtschaftlicher Beziehung billigsten Transitlinien« erkennen zu lassen, wie dies Herr Lindner in seinen Schlussbemerkungen in Aussicht stellt.

*) Der von den Steigungsverhältnissen abhängige Theil der Schienenabnutzung ist wegen der bei der Thalfahrt stattfindenden Bremswirkung nicht dem Werthe $\frac{1}{2} (s_m + w)$, sondern annähernd s_m proportional.

Derselbe hat in dem Eingangs erwähnten Artikel meine Worte nicht richtig wiedergegeben, indem es auf Seite 54 dieser Zeitschrift Zeile 24 von unten nicht »Transportkosten«, sondern »Bahnbetriebskosten« heissen sollte. Zu den (reinen) Transportkosten rechne ich an Zinsen wie Launhardt nur die der Beschaffungskosten des Fahrmaterials, sowie des für Werkstätten, Locomotivschuppen und Wasserstationen verwendeten Baucapitals. Es braucht keines näheren Nachweises, dass diese Beschaffungen und Anlagen mit der Zunahme des Verkehrs nahezu direct wachsen.

Auf einem Missverständnisse muss es beruhen, dass Herr Lindner die Wahl der von mir neuerdings gebrauchten Ausdrücke »virtuelle Länge« und »virtuelle Tariflänge« als eine Meinungsänderung darstellt, während ich in dem mehrerwähnten Aufsätze sehr deutlich ausgesprochen hatte, dass es sich nur um eine Aenderung der Worte handelt. Indem ich hinsichtlich des ersten Ausdruckes einem mehrfach, insbesondere auch von Launhardt angenommenen Sprachgebrauch gefolgt bin, unterscheide ich nach wie vor zwei verschiedene virtuelle Längen, von welchen die eine zu der Vergleichung der Transportkosten innerhalb eines einheitlich verwalteten Bahnnetzes bestimmt ist, die andere aber, die virtuelle Tariflänge, in Folge Einrechnung der mittleren Transportbahnkosten (des Bahngeldes) zur Beurtheilung der verschiedenen Eigenthümern angehörigen Concurrentlinien dient und als Tariflänge benutzt werden kann. Die Wahl eines mittleren Bahngeldbetrages habe ich in meinem

Aufsätze eingehend motivirt. Selbstredend ist dabei nicht ausgeschlossen, dass für einzelne besonders kostspielige Flussübergänge oder sehr lange Tunnels ausnahmsweise besondere Zuschläge wie seither zugelassen werden können.

Die von mir angegebenen empirischen Formeln sind, wie aus dem Aufsätze deutlich ersichtlich ist, für deutsche Verhältnisse berechnet, für die Schweiz, woselbst Tagelöhne, Kohlen und Eisen durchgehends theurer sind, könnten alle Längen nach demselben Procentsatz grösser angenommen werden.

Ich erlaube mir noch auf den Schluss meines Aufsatzes insofern hinzuweisen, als daselbst der Gedankengang und das dargelegte Rechnungsverfahren besonders betont sind und ausdrücklich bemerkt ist, dass sich durch neuere Erfahrungen und Heranziehen weiterer Bahnnetze genauere Angaben für die Erfahrungscoefficienten werden auffinden lassen. Hierbei dürfte es sich empfehlen, die einzelnen Ausgabeposten unter Ausscheidung der pro Tonnenkilometer constanten Theile direct nach Maassgabe der gleichwerthigen und der grössten (maassgebenden) Steigung zu vertheilen, indem auf diese Weise die an verschiedenen Orten gemachten Erfahrungen am ehesten zu allgemeiner Verwerthung gebracht werden könnten. Hierbei würden auch die Lindner'schen Verhältnisszahlen in der oben angedeuteten Weise direct oder indirect benutzt werden können.

Strassburg, im April 1885.

A. Schübler.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Traciren und Vorarbeiten.

Die Spurweiten der nordamerikanischen Eisenbahnen.

In einer Mittheilung der Zeitschrift des Pariser Ingenieurvereins, welche dem Amerikanischen Fachblatt »Engineering News« entnommen ist und sämtliche Eisenbahnen der Vereinigten Staaten, Canadas und Mexicos umfasst, finden sich genauere Angaben über die grossen Verschiedenheiten der Spurweiten der nordamerikanischen Eisenbahnen. Das »Centralblatt der Bauverwaltung« theilt nach der angegebenen Quelle, deren Angaben jedoch nicht amtlich sind und daher nur auf annähernde Richtigkeit Anspruch machen können, folgende Zusammenstellung mit:

Spurweite			Zahl der Linien oder Bahnnetze	Gesamtlänge km
Englische				
Fuss	Zoll	m		
6	—	1,830	2	61
5	6	1,677	2	122
5	3	1,601	1	5
5	2	1,575	1	13
5	—	1,525	47	18479
4	9 ¹ / ₂	1,460	1	92

Spurweite			Zahl der Linien oder Bahnnetze	Gesamtlänge km
Englische				
Fuss	Zoll	m		
4	9	1,448	35	18726
4	8 ³ / ₄	1,442	8	1964
4	8 ¹ / ₂	1,435	309	154995
4	3	1,296	3	121
4	1	1,245	1	8
3	6	1,067	9	827
3	4	1,017	1	15
3	2	0,966	1	77
3	—	0,915	108	13962
2	—	0,610	2	55

Von der ganzen 208622 km betragenden Bahnlänge sind etwa vier Fünftel mit der in Europa üblichen normalen Spurweite von 4 Fuss 8¹/₂ Zoll (Engl.) = 1,435^m versehen. Unter den sonstigen 15 verschiedenen Spurmaassen ist das von 5 Fuss = 1,525^m hauptsächlich in den Südstaaten verbreitet, das von 4 Fuss 9 Zoll = 1,448^m, Vermittlungsspurmaass (compromise gauge) genannt, auf den Linien der Pennsylvanischen Eisenbahn

und einigen nach Cicinnati mündenden Bahnen. Das enge Spurmaass von 3 Fuss = 0,915^m findet sich zwar bei 108 Bahnlängen, von denen jedoch die meisten nur untergeordnete Bedeutung haben. Von grosser Ausdehnung ist die hierher gehörige Denver-Rio-Grande-Bahn mit 2680 km, ferner drei andere Linien mit zusammen 3750 km Länge. Die engste Spurweite von 2 Fuss = 0,61^m besitzen zwei kleine Bahnen in Maine, das grösste Spurmaass von 6 Fuss = 1,830^m die Stirlingbergbahn im Staate Newyork und die Togabahn in Pennsylvanien. Durch die Vereinigung der kleineren Bahnlängen zu grossen, unter einheitlicher Verwaltung stehenden Netzen verschwindet die Verschiedenheit der Spurweiten mehr und mehr, wie aus der Mittheilung im Jahrgang 1881 S. 214 des »Centralblatts« gleichfalls hervorgeht. Etwa die Hälfte der ganzen Bahnlänge befindet sich in Händen von 24 Gesellschaften, der deren kleinste ein Bahnnetz von 1600 km Längenenwicklung besitzt. Die andere Hälfte ist in 507 grössere und kleinere Theile zersplittert. Die nachstehend benannten Gesellschaften besitzen Bahnnetze, deren Länge grösser als das Netz der Bayerischen Staatsbahnen ist:

die Missouri-Pacific-Bahn	9707 km
« Chicago-Milwaukee-St. Paul-Bahn	8373 «
« Union Pacific-Bahn	7461 «
« Central Pacific-Bahn	7137 «
« Chicago-Nordwest-Bahn	6055 «
« Chicago-Burlington-Quincy-Bahn	5809 «
« Wabash-St. Louis-Pacific-Bahn	5218 «
« Pennsylvanische Eisenbahn	5084 «

A. a. O.

Ueber die Anlage der Eisenbahnen auf der Insel Corsica.

Durch eine ministerielle Anordnung vom Jahre 1877 wurde zum Zwecke der einheitlichen Gestaltung des corsischen Eisenbahnnetzes ein Programm aufgestellt, welches in Kürze folgende Punkte enthält: 1) die Spurweite soll überall 1,0^m betragen; 2) sollen Stahlschienen von ca. 20 kg Gewicht pro lauf. Meter verwendet werden; 3) die Höhe des Lichtprofils soll in der freien Strecke 4,5 bis 4,8^m, in Tunnels 5—6^m betragen; 4) die Steigungen sollen in den offenen Strecken im Allgemeinen nicht mehr als 25 ‰, in den Tunnels nicht mehr als 18 ‰ betragen (ausgenommen hiervon waren die Zufahrten zum Vizzavonna-Tunnel, welche in 35 ‰ liegen, während der Tunnel selbst in 25 ‰ Steigung gelegt werden sollte); endlich 5) war die untere Grenze des Krümmungshalbmessers mit 100^m, in der Nähe von Stationen erforderlichen Falls mit 80^m bei entsprechender Vergrösserung in der Maximalsteigung festgesetzt. In Uebereinstimmung mit diesen Grundzügen sind die Vorprojecte der gegenwärtig in Ausführung begriffenen Linien aufgestellt worden. Da es sich hier um detaillirt ausgearbeitete Typen für Schmalspurbahnen handelt, ist der angezogene Aufsatz von besonderem Interesse. Sehr eingehend wurde namentlich die Frage erwogen, ob gewöhnlicher Oberbau mit breitbasigen Schienen oder Stuhlschienen-Oberbau angewendet werden soll. Die Commission, welche mit der Aufstellung der Normalien betraut war, entschied sich schliesslich für Stuhlschienen. Einfriedigungen der Bahn wurden mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Landes, in welchem die Achtung für das nicht gesicherte Eigenthum noch wenig entwickelt ist, sowie zur Vorbeugung von Unfällen durchweg als nothwendig erkannt.

K.

(Annales des ponts et chaussées 1884 1. Januar.)

Aussergewöhnliche Eisenbahnsysteme.

Die New-Yorker Hochbahnen

von Dr. v. d. Leyen.

Die Elevated Railroads von New-York, welche im letzten Jahrzehnt entstanden sind, sind gewöhnliche mit Dampf betriebene Eisenbahnen mit normaler Spurweite. Der Bahnkörper, eine schwere Eisenconstruction, ruht auf eisernen Säulen, welche in der Regel die Höhe der zweiten Stockwerke der Häuser haben. Die Stadt ist auch durch die Hochbahnen in geradezu abscheulicher Weise verunstaltet. Man hat keine Bedenken getragen, die Bahnen selbst durch ganz enge Strassentheile zu bauen, denen hierdurch oft alle Luft und alles Licht entzogen wird. Der Bau ist ohne alle Rücksichten auf Schönheit, lediglich nach Gesichtspunkten der Zweckmässigkeit ausgeführt. Im Uebrigen ist die Führung der Bahn durch die ausserordentlich regelmässige Anordnung der Strassen begünstigt. Es bestehen zur Zeit vier Linien, welche zusammen 52 km lang und doppelgleisig sind. Zu den zahlreichen Stationen führen steile enge Treppen hinauf; die Stationsgebäude sind kleine Häuschen, an die sich ein kurzer, schmaler, überdeckter Perron anschliesst. Nur eine Linie hat directen Anschluss an eine Fernbahn. Bei Tage laufen die Züge in verschiedenen Zwischenräumen von 3 bis 10 Minuten, die meisten verkehren in den Morgenstunden.

Die Geschwindigkeit darf 40 km in der Stunde nicht überschreiten.

Der Fahrpreis ist einheitlich festgesetzt und kostet eine Fahrt in den Stunden von 5¹/₂ bis 8¹/₂ Morgens und von 4¹/₂ bis 7¹/₂ Abends 5 Cents, in den übrigen Stunden 10 Cents. Im Betriebsjahre 1882/83 wurden 92 Millionen Personen befördert; die Einnahmen betragen 6,4, die Ausgaben 3,8 Millionen Dollars, so dass sich ein Ueberschuss von 2,6 Millionen ergab. (Archiv für Eisenbahnen 1884 S. 73—89 mit Grundriss.)

Neues System der Luftdruck-Strassenbahn

von Pardy in San Francisco.

Bei dem bisherigen von Mékarsky und Beaumont angewandten Verfahren Strassenbahnwagen mit Luftdruck zu befördern wird bekanntlich der Triebwagen an der Anfangsstation mit Pressluft gefüllt und verbraucht dieselbe allmählig während der Fahrt. Es ist hierbei öfters vorgekommen, dass durch Ungeschicklichkeit des Führers oder durch aussergewöhnliche Widerstände während der Fahrt die Luft zu früh verbraucht wurde und der Wagen zum Stillstand kam. Ausserdem muss eine sehr bedeutende todte Last unnützer Weise mit befördert werden. Die neue Betriebsweise von Pardy vermeidet beide

Uebelstände, indem längs der ganzen Strassenbahnlinie ein mit Pressluft gefülltes Leitungsrohr verlegt ist, aus dessen in kurzen Abständen angebrachten Auslassventilen die Triebmaschine des Strassenbahnwagens gespeist wird. Die Druckpumpe, verbunden mit einem zur Druckausgleichung dienenden Sammler für die Pressluft, befindet sich am Ende der Linie. Die Höhe des Luftdruckes beträgt 7 Atmosphären. Die Auslass- oder Speiseventile liegen an Strassenkreuzungen oder solchen Stellen, wo die Reisenden ab- und zuzugehen pflegen, so dass die Füllung der Triebmaschine vor sich geht, während der Wagen ohnehin halten muss. Man hofft die Hälfte der von der Dampfmaschine beim Betriebe der Luftpumpe geleisteten Arbeit auszunutzen, während bei dem Seilbetrieb fast drei Viertel der Triebkraft für die Bewegung des unbelasteten Seiles verbraucht werden. Bei der ersten Versuchsfahrt legte der Triebwagen 1200 bis 1300^m ohne Aufenthalt zurück, wobei sein Eigengewicht 35 und das Gewicht der Fahrgäste 25 Doppelcentner betrug. Auf waagerechter Bahn erreichte bei dieser Fahrt der Triebwagen die Geschwindigkeit von 26 km in der Stunde und auf einer mit 1:37 geneigten Rampe 13 km in der Stunde. Das neue Betriebssystem soll in der Kürze bei 2 Linien in San Francisco zur Einführung gelangen. (Scientific American 1884.)

Eisenbahnfähre mit Seilbetrieb über die Meerenge von Messina.

Der zur Herstellung einer unmittelbaren Verbindung der durch die Meerenge von Messina von einander getrennten Eisenbahnnetze der Insel Sicilien und des italienischen Festlandes einerseits vorgeschlagenen Untertunnelung, andererseits der projectirten Ueberbrückung der genannten Meerenge stehen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, welche namentlich in den unverhältnissmässig hohen Baukosten begründet sind. Der

in Italien durch Verdienste um die Flussdampfschiffahrt bekannte Ingenieur Guscetti hat daher, wie der Mon. d. Str. ferr. mittheilt, den Vorschlag gemacht, die Verbindung des Festlandes mit der Insel Sicilien durch eine Eisenbahnfähre herzustellen. Zwei, je 52^m lange und 15^m breite Prahme sollen diese Fähre bilden, indem sie neben einander liegend, so mit einander verbunden werden, dass zwischen ihnen ein Raum von 2^m Breite bleibt. In diesem Zwischenraume sollen Rollen und sonstige Vorrichtungen angeordnet werden, welche zum Betriebe mittelst eines zwischen Messina und San Giovanni zu verlegenden 5500^m langen Seils erforderlich sind. Das Seil soll aus Stahldraht bestehen und 37^{mm} Durchmesser erhalten. Die bewegende Kraft würde eine auf der Fähre befindliche Dampfmaschine liefern. K.

(Nach Centralbl. der Bauverw. 1885 S. 92.)

Zahnradbahn auf den Corcovado bei Rio de Janeiro.

Nach dem Berichte der Schweizerischen Bauzeitung ist im vorigen Jahre der Corcovado, einer der höchsten Gipfel der Bergkette, welche die malerisch gelegene Bucht von Rio de Janeiro umschliesst, durch eine Zahnradbahn nach Riggenbach's System mit der Hauptstadt von Brasilien verbunden worden. Die Zahnradbahn verlässt bei Cosme Velho die Ebene und steigt in Rampen von 4 bis 30 % empor. Die Gesamtlänge der Linie beträgt nahezu 4 km. Bei Paineiras, auf einer Höhe von 464^m über Meer, wird ein grossartiges Hotel und auf dem Gipfel des Corcovado ein eiserner Pavillon errichtet werden. Das Rollmaterial der Bahn besteht aus zwei Riggenbach'schen Locomotiven, zwei Personenwagen und zwei Gepäckwagen. A. a. O.

Brücken- und Unterbau.

Doppelgleisige Hubbrücke

über den Oswego-Canal in der New-York-, West-Shore- und Buffalo-Bahn mit 38° Neigung gegen die Kanalachse. Da die Bahn nur wenig über dem Kanalspiegel liegt, war eine Drehbrücke unmöglich, andererseits erschien eine Hubbrücke wegen der geringen verlangten Durchfahrts Höhe für Schiffe angezeigt. Die zwei Hauptträger sind 28,65^m lang und 7,01^m hoch und liegen in 9,25^m Abstand. Die parallelen Gurtungen bestehen aus je zwei Stehblechen mit 2 Winkeleisen, welche durch horizontale Vergitterung verbunden sind; die Wand zeigt 4faches Netzwerk von Diagonalen aus je 2 Winkeleisen, welche an das Stehblech genietet sind. Die Endvertikalen haben ähnliches Profil wie die Gurtungen. Die Querträger aus Blechen und Winkeleisen tragen Längsträger von I-Walzeisen. An den Ufern entsprechen den 4 Endvertikalen 4 vergitterte eiserne Säulen mit Rollen an den Köpfen, über welche 44^{mm} dicke Stahldrahtseile zu den Gegengewichten laufen. Jede Endvertikale trägt Spur- und Halslager für eine 89^{mm} starke Schraubenspindel, welche um die Höhe des Brückenhubs über die obere Gurtung ragt. Die obere Enden der Spindeln umfassen Halslager mit Muttergewinde, welche an den Uferpfeilern befestigt

sind. Um gleichmässigen Hub durch Drehen der Spindeln zu sichern, sind alle vier durch Vorlage gekuppelt, und werden von einer kleinen Dampfmaschine betrieben, welche auf einem Plateau über der Mitte der oberen Gurtung in einer Bude steht. Der 3,05^m hohe Hub wird in 30 Sekunden ausgeführt.

(Scientific American 1883 II S. 244.) B.

Mittelst englischen Einschnittbetriebes ist in der Linie Saumur-Château-du-Loir bei Cheun ein Einschnitt von 500^m Länge, 18,95^m grösster Tiefe und 205900 cbm Inhalt ausgeführt. Der Einschnitt liegt in einem der Tertiär-Formation angehörigen Hochplateau, welches vorwiegend aus Thonmassen besteht; in diese ist eine 5^m starke Bank sogenannter Puddingsteine eingelagert, Kieselgesteine mit kiesigem Bindemittel, welche von 9^m starkem weissen Thon mit Sandlagern oben mit Sand bedeckt sind. Das Abgraben dieser Massen verursachte erhebliche Schwierigkeiten, weshalb sich der Unternehmer Brulé zum Angriffe von unten mittelst englischen Einschnittbetriebes entschloss. Der von beiden Enden vorgetriebene Stollen hatte bei 2,40^m Höhe unten 3,7^m, oben 3,0^m lichte Weite in den Thürstockgespärren, welche selbst in 1,5^m Abstand eingebaut

und mit 25 cm breiten, 4 cm starken Bohlen verpfählt wurden; diese Bohlen sind so bemessen, dass sie ohne Verschnitt gleichzeitig zur Reparatur der Transportkarren verwendet werden können. Die Stollensohle ist unverzimmert, und trägt ein normalspuriges Gleis auf 2,5^m langen Querschwellen. Die Thürstöcke stehen unten auf durchlaufenden Druckbohlen.

Gleichzeitig mit dem Stollen wurden die Schächte in der Bahnachse hergestellt. Für deren untere Mündung wurden in der Stollenfirst 1^m im Quadrat haltende Rahmen zwischen die Firsthölzer der Gespärre eingesetzt, und dann die Bohlen in der Fläche dieses Rahmens, welcher die Gespärre absteift, beiseitigt.

Die Bodenlösung erfolgt so, dass um jede obere Schachtmündung das Material gelöst und in den Schacht geworfen wird; dabei ist darauf zu halten, dass die Seitenneigung des entstehenden Trichters stets hinreichend steil bleibt, um das gelöste Material von selbst in den Schacht rollen zu lassen. Am untern Ende ist ein Arbeiter auf den Schacht erforderlich um das abstürzende Material im Wagen zu vertheilen. Es waren stets nur zwei Schächte gleichzeitig im Betriebe, und diese genügten für eine Förderung von 450 cbm pro Tag. Der Stollen wurde nicht gleich ganz durchgetrieben, sondern während des Abbaues eines Schachtes nur bis zum folgenden Schachte vorgebaut, und so konnte das im hergestellten Einschnitte frei werdende Holz der Auszimmerung stets für den Weiterbau wiederbenutzt werden.

Die leeren Wagenzüge wurden von 3 Pferden in den Stollen gezogen, Kutscher und Pferde blieben während des Beladens in diesem. Die Sohle erhielt genügendes Gefälle, um die beladenen Wagen unter ihrem Eigengewichte allein bis zur Abladestelle laufen zu lassen. Um den Wagenwechsel nicht häufig vornehmen zu müssen, verwendete man sehr grosse Wagen mit 3,5 cbm Inhalt. Um die Abgrabung am obern Schachtende während des Rangirens unten nicht einstellen zu müssen, setzte Brulé in das untere Schachtende einen Schmiedeeisencylinder von 60 cm Durchmesser mit von unten zu schliessendem Boden ein, welcher von dem unten stationirten Arbeiter jedesmal nach Füllung eines Wagens geschlossen und nach Einstellung eines neuen unter die Schachtmündung wieder geöffnet wurde; in der Zwischenzeit sammelten sich die gelösten Bodenmassen im Schachte an.

Die Kosten für Holz incl. Lieferung der Bohlen für die Auszimmerung der Schächte betragen bei 365^m Stollenlänge 3907,4 Fr. Die Abgrabung und das Vortreiben des Stollens kosteten 30 Fr. auf 1^m, für 365^m also 10950,0 Fr. 4 Schächte abzutreiben zu je 100 Fr. zusammen 400 Fr. Die Lösung kostete somit 15247,4 Fr. im Ganzen, oder $\frac{15247,4}{205900} = 0,074$ Fr. für 1 cbm.

B.

(Wochenbl. f. Archit. u. Ingen. 1884 S. 431. Le Génie Civil 21. Juni 1884.)

B a h n - O b e r b a u .

Ueber den Eisenbahnoberbau in England und Frankreich.

(Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen Heft 4. Jahrgang 1885.)

Im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin giebt Herr Bauinspector Claus eine Uebersicht über den Stand des Eisenbahnoberbaues in England und Frankreich und benutzt hierbei Mittheilungen aus der »Revue générale des chemins de fer« Jahrgänge 1879 und 1882.

Die englischen Eisenbahnen haben noch fast ausnahmslos Oberbau auf hölzernen Querschwellen mit schwebendem Stoss, Doppelkopfschienen mit unsymmetrischen Köpfen (bull headed) aus Stahl mit 6,4—9,14^m Länge und 39—43 kg Gewicht pro lfd. Meter, die in Stühlen von 14,5—23,5 kg Gewicht liegen und durch Holzkeile befestigt werden. Die Stühle selbst werden entweder mit durchgehenden Schrauben oder Nägel auf den Schwellen befestigt. Die zumeist nach unten verstärkten Laschen wiegen bis zu 20 kg pro Paar. Die Länge der aus kreosotirtem Nadelholz hergestellten Schwellen beträgt 2,71 bis 2,74^m, die Breite 0,25—0,3^m, die Dicke 0,126—0,150^m; sie liegen in Abständen von 0,66—0,71^m an den Stössen und 0,81—0,94^m in der Mitte.

Das Gesamtgewicht des Oberbaues beträgt 200—272 kg pro Meter. Auf grosses Gewicht desselben wird in England viel Werth gelegt.

Die französischen Bahnen verwenden Oberbau auf hölzernen Querschwellen mit schwebendem Stoss, Stahlschienen von 5,5—11^m Länge und 30—38,75 kg Gewicht pro Meter. Einige Gesellschaften benutzen Doppelkopfschienen, andere Vignoles-

schienen. Die Schwellenentfernung beträgt 0,6^m am Stoss und 0,7—0,98^m in der Mitte.

Das Gewicht des Oberbaues schwankt zwischen 147 und 214 kg pro Meter.

Die Frage, ob die Vignoles- oder die Doppelkopfschiene vorzuziehen sei, wurde durch eine Commission geprüft und dahin beantwortet, dass nach bisherigen Erfahrungen keines der beiden Systeme dem anderen unbedingt vorzuziehen sei.

Die Verwendung des Schienenstuhls erlaubt eine bessere Auflagerung und Druckübertragung auf weiche Schwellen, eine tiefere Einbettung des Oberbaues und eine sehr rasche Auswechslung der Schienen, während die Vignoleschiene geringere Anlagekosten erfordert, bei gleichem Gewichte grössere Steifigkeit besitzt und eine weniger aufmerksam zu unterhaltende Befestigung erlaubt, als die Stuhlschiene.

D.

Die neuesten Oberbausysteme von Haarmann.

(Hierzu Fig. 4—17 auf Taf. XX.)

(Zeitschrift des Archit.- u. Ingen.-Vereins zu Hannover 2. Heft 1885.)

Ueber die am 29. und 30. September 1884 vom Stahlwerke Osnabrück veranstaltete Ausstellung seiner Erzeugnisse, die von etwa 70 Eisenbahntechnikern aus allen Ländern besucht wurde, sowie über die Einrichtungen des Stahlwerkes selbst, hielt Baurath Professor Dolezalek im Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover einen Vortrag, von dem wir hier nur die Mittheilungen über die neuesten Oberbausysteme Haarmann's wiedergeben wollen.

Auf der Ausstellung waren sämtliche Haarmann'sche Oberbauconstructionen mit allen Neuerungen und Verbesserungen, die Lang- und Querschwellen-Oberbausysteme für Haupt- und Nebenbahnen, der Strassenbahn-Oberbau, der Oberbau für Feld-, Gruben- und Forstbahnen, der Schwellenschienen-Oberbau, auch Weichen-Constructionen für Quer- und Langschwellen-Oberbau, sowie Schrauben-Sicherungen vertreten. Von jedem Systeme war ein Stück Gleise vollständig verlegt; ausserdem waren die einzelnen Bestandtheile des betreffenden Systems daneben lose, zur eingehenden Besichtigung geeignet, aufgelegt.

Bei dem bekannten Langschwellen-Oberbau-Systeme für Hauptbahnen wurde die ältere Querverbindung unter der Langschwelle durch eine weit zweckmässiger Verbindung ersetzt, bei welcher 15^{mm} starke und 70^{mm} hohe Flacheisen durch Vermittelung sog. Querverbindungs-Klammern die Schienen beider Stränge direct mit einander verbinden. Zur Abführung des zwischen den Langschwellen sich sammelnden Wassers und zur Verhinderung des Wanderns des Oberbaues dienen kurze, nach aussen geneigte Röhrenstücke, deren zwei auf 9^m Länge unter jede Langschwelle gelegt und mit derselben durch Schrauben verbunden werden, — eine Anordnung, die namentlich die bisherige mangelhafte Entwässerung des Langschwellen-Oberbaues etwas bessern wird.

Eine ganz neue Construction, der Haarmann'sche Schwellenschienen-Oberbau, nahm die Aufmerksamkeit der Besucher der Ausstellung besonders in Anspruch. Haarmann versuchte den für die Veranlassung von Radreifenbrüchen

gefährlichen Schienenstoss zu beseitigen, oder wenigstens eine Anordnung zu schaffen, bei der der Schienenstoss in seiner Breite verringert wird. Das Ergebniss langer Studien und mehrjähriger Versuche ist der in den Fig. 4 bis 10 Taf. XX dargestellte Oberbau. Derselbe ist ein zweitheiliger; die beiden Hälften hat man durch Niete mit einander verbunden, die zu zweien in Abständen von 0,5^m angeordnet sind. Zur Vergrösserung des Scheerwiderstandes greifen die beiden Theile mit Feder und Nuth ineinander. Die Stösse sind auf die halbe Schienenkopfbreite beschränkt, um 0,5^m versetzt, durch kräftige Winkel-laschen gedeckt und verschraubt. Längliche Schienenlöcher ermöglichen Bewegungen bei Temperatur-Änderungen. In Abständen von 3,0^m sind Querverbände aus Flacheisen angeordnet, die wegen geneigter Lage der Schwellenschiene (1:20) durch Vermittelung von Neigungsplatten, welche, je nach Grösse der Spurweite (normal, oder Erweiterung in Curven), verschiedene Stärken erhalten, mit der Schwellenschiene verbunden sind. Behufs Entwässerung des Oberbaues und Verhinderung des Wanderns desselben sind in 3^m Entfernung die aus den Fig. 10 ersichtlichen Rohrstücke an die Schwellenschiene angeschraubt. Der Fuss der Schwellenschiene ist nach abwärts umgebogen, um den Bettungskörper fassen zu können. - Nach den Angaben und Berechnungen Haarmann's ist nachstehende Tabelle zusammengestellt, die nebst den wichtigsten Angaben über den Schwellenschienen-Oberbau auch zum Vergleiche diejenigen über das Querschwellen- und das neueste Langschwellen-System Haarmann's enthält.

Bezeichnung des Systemes.	Schiene				Zwei Schienen-laschen			Schwelle				Schwellen-lasche			Druck auf die Bettung Atm.	Grösste Beanspruchung der		Gewicht f. d. lfd. m Gleis kg	Ablauffläche qcm	Abnutzung der Schienen in Jahren
	Höhe cm	J cm	J/e cm	Gewicht f. d. lfd. m kg	J cm	J/e cm	Gewicht kg	Breite cm	J cm	J/e cm	Gewicht f. d. lfd. m kg	J cm	J/e cm	Gewicht kg		Schiene Atm.	Schwelle Atm.			
1. Haarmann'sche Querschwelle, neue Schiene . [Normalschienen - Profil] abgenutzte Schiene . .	13,05	992	152	31,3	812	113	25,8	25,0	110	30	18,7	—	—	—	1,857	923,56	1603,68	131,2	10,25	33
		594	92												2,128	1528,02	1837,98			
2. Haarmann'sche Langschwelle, neue Schiene . [Neueres Schwellenprofil, Schiene 125] abgenutzte Schiene . .	12,5	750	109	31,15	771	110	24,5	32,0	160	33,4	25,5	103	36	17,7	1,861	778,35	475,24	136,3	12,15	39
		412	77												1,963	930,32	723,80			
3. Haarmann'sche Schwellenschiene, neue Schiene abgenutzte Schiene . . .	20,0	3679	335	28,7	1496	172	25,7	30,0	—	—	—	—	—	—	1,834	329,28		135,4	15,75	50
		1847	170												1,880	635,22				

In vorstehender Tabelle bezeichnet J das Trägheitsmoment, J/e das Widerstandsmoment der Querschnitte. Die Radlast ist zu 7500 kg, der Radstand für Berechnung des Druckes auf die Bettung ist zu 140 cm, für die Beanspruchung zu 180 cm angenommen.

Der Schwellenschienen-Oberbau zeichnet sich vor den übrigen Haarmann'schen Langschwellen-Oberbau-Systemen, abgesehen von der guten Stossverbindung, auch noch durch eine günstige Material-Vertheilung aus, daher bei verhältnissmässig

geringem Gewichte grosse Widerstandsmomente (J/e) und geringe Spannungen sich ergeben. Die Widerstandsfähigkeit der Schwellenschiene gegen senkrechte und wagerechte Kräfte wurde durch Versuche festgestellt, die von der Direction des Stahlwerkes im Beisein mehrerer Fachleute ausgeführt wurden und welche zeigen, dass der Schwellenschienen-Oberbau auch in dieser Beziehung die an einen guten Oberbau zu stellenden Bedingungen erfüllt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in einer Schrift zusammengestellt, welche den Besuchern der Ausstellung eingehändig

wurde und von der Direction des Stahlwerkes jedem Fachmanne bereitwilligst zur Verfügung gestellt wird. Um praktische Erfahrungen zu sammeln, hat man den Schwellenschienen-Oberbau vorerst in der von den Fig. 4—10 Taf. XX etwas abweichenden Form (ältere Anordnung) schon im Jahre 1882 auf einer Bahn im Stahlwerke selbst, sodann im August 1883 in der Steigung 1:60 auf der Strecke zwischen Georg-Marien-Hütte und Hasbergen verlegt und eingehend beobachtet. Es hat sich hierbei ergeben, dass sich der Oberbau in Bezug auf Höhenlage und Spurweite gut hält, dass die Senkungen in der ganzen Länge eines Schienenstranges gleichmässig erfolgen, woraus gefolgert wird, dass der Oberbau vermöge grosser Steifigkeit bis zu einem hohen Grade die Ungleichmässigkeiten in der Dichtigkeit einer neuen Bettung auszugleichen im Stande ist. Der Ausgleich der Längenunterschiede an den überstehenden Enden war ein guter, da bei den Temperatur-Aenderungen auch die entsprechenden Aenderungen der Zwischenräume an den Stössen beobachtet wurden. Die Kopffugen haben durchwegs ihre ursprüngliche Grösse behalten.

Das Walzen der beiden Theile dieses Oberbaues ist allerdings mit nicht zu verkennenden Schwierigkeiten verbunden, allein es gelang dem Stahlwerke doch, diese Schwierigkeiten grössten Theils zu überwinden. Die vom Stahlwerke zu dem Ende benutzten Walzkaliber wurden den Besuchern der Ausstellung vorgezeigt. In Betreff des Richtens und Zusammenriens sollen allerdings noch Fortschritte gemacht und hierfür noch besondere Maschinen hergerichtet werden.

Dass die Zusammensetzung und Verlegung des Oberbaues ihre Schwierigkeiten hat, ist einleuchtend, da alle Theile genau aneinander passen müssen, weshalb nicht nur genau gewalzte Stücke verwendet, sondern auch sehr tüchtige Arbeiter mit der Legung betraut werden müssen. Dieser Umstand kann aber von der Verwendung eines sonst zweckmässigen Oberbaues nicht abhalten, da die lange Dauer der eisernen Oberbau-Constructionen einen sorgfältigen und langsameren Arbeitsvorgang rechtfertigt. Es empfiehlt sich jedenfalls, mit der Schwellenschiene noch weitere eingehende, umfangreichere und länger dauernde Versuche zu machen; besonders wäre die Frage zu lösen, in welcher Weise zweckmässig Schienen-Auswechselungen in lange liegenden und bereits stark abgefahren bzw. abgenutzten Gleisen zu bewerkstelligen wären; ferner wäre längere Zeit zu beobachten, ob die nur kurz abgebogenen Enden der unteren Flantschen der Schwellenschiene mit Rücksicht auf die ruhige und dauernde Lage des Kieskörpers genügen; weiter wäre zu ermitteln, ob selbst bei länger dauernder Stosswirkung auf die eine Schienenkopf-Hälfte allein, Oeffnungen in der senkrechten Fuge, Trennungen der beiden Theile und Lockerung der Nietverbindungen eintreten. Liefern auch diese Versuche ein günstiges Ergebniss, so dürfte die Schwellenschiene wohl den ersten Rang unter den Langschwellen-Oberbau-Systemen einzunehmen berufen sein. Bei einem Vergleiche der Schwellenschiene mit den Querschwellen-Oberbau-Systemen sind, wie für alle Langschwellen-Systeme, besonders die Fragen der Entwässerung, der Spurhaltung und Verhinderung des Wanderns zu beantworten.

Ein weiterer, sehr interessanter Gegenstand der Ausstellung war das leicht verlegbare Gleis für Feld-, Gruben- und Forst-

bahnen, wie dasselbe aus den Zeichnungen (Fig. 11—17 Taf. XX zu ersehen ist.

Die Schienen, die unsymmetrisch gewalzt sind, so dass der Fuss zum Stege eine, der erforderlichen Neigung entsprechende, schräge Stellung erhält, sind mit Schwellen nach Profil Haarmann in Abständen von 953^{mm} zu leicht tragbaren Jochen fest verbunden. Zur Verbindung der einzelnen Joche unter einander sind die mit einem Schienenende des Joches verschraubten Laschen derart gekröpft, bzw. aufgebogen, dass die Einführung des Schienenendes des anzuschliessenden Joches mit Leichtigkeit erfolgen kann. Der Verschluss der Verbindung, der interessanteste Theil des Oberbaues, wird ohne Anwendung loser Theile in leichtester Weise mit Sicherheit bewerkstelligt. Zu dem Zwecke wird von der Innenseite der Aussenlasche in ein entsprechend geformtes Loch derselben vor der Anlegung der beiden Laschen ein Schlüssel so eingeführt, dass derselbe nach der Anlegung nicht wieder entfernt werden kann. Dieser Schlüssel ist bei der Einführung des anzuschliessenden Joches so weit in die Aussenlasche zurückzuziehen, dass er die Einführung des betreffenden, mit einem der Stellung des Schlüssels entsprechenden Loche versehenen Schienenendes leicht gestattet. Ist die Einführung erfolgt, so genügt ein leichter Schlag auf den Griff des Schlüssels, damit dieser durch die entsprechend gelochte Schiene und durch die aus Fig. 12 und 13 ersichtliche gelochte Aussenlasche durchgesteckt und in Folge der durch sein Gewicht bedingten selbstthätigen Drehung durch die veränderte Lage seines Bartes den Verschluss der Joche bewirkt. Das Gewicht beträgt für Spurweiten von 500—700^{mm} 16—17 kg für den lfd. Meter. Die Legung dieses Oberbaues geht leicht und rasch von Statten; ein Verlust an Verbindungsmitteln ist ausgeschlossen, die Anschaffungskosten sind gering, die Construction kräftig, so dass wir hier einen Oberbau vor uns haben, wie er für die genannten Zwecke nicht besser gedacht werden kann. D.

Paulsens Befestigung von Schienen auf eisernen Schwellen.

Die Befestigung ist aus den Gesichtspunkten entwickelt, die Aufnahme des Seitendruckes der Räder auf die Schienen thunlichst direct zu machen und Spurerweiterungen sicher zu verhüten. Nach Fig. 40 und 41 besteht die Befestigung aus zwei Haken, welche mit einem Ansatz unten in die Schwelle greifen, oben sich laschenartig an den Steg legen, und mit diesem durch einen Bolzen verbunden werden. Das Profil dieser Haken wird zugleich den Stosslaschen gegeben, welche im untern Theile so ausgeklinkt werden, dass die Laschenenden hakenartig in die Stossschwellenlochungen fassen, während der zwischen den Ausklinkungen liegende Theil zur Verstärkung des Stosses zwischen die Stossschwellen hinabreicht. Der Seitendruck des Rades wird innen durch den Hakenansatz, aussen durch die Erbreiterungen b auf die Querschwellen übertragen, durch die letzteren namentlich dann, wenn eine Lockerung des Bolzens eingetreten ist.

Als sonstige Vortheile des Systems werden folgende aufgeführt. Das Kleineisenzeug ist auf geringe Zahl der Stücke und derbe und einfache Formen gebracht. Spurerweiterungen werden durch Auswalzen des Hakenprofils mit 4 verschiedenen

Längen des hintern Ansatzes gegeben, welche bei constanter Schwellenlochung Erweiterungen bis 30^{mm} von 4 zu 4^{mm} fortschreitend herzustellen gestatten. Es fallen gegenüber den Klemmplattenbefestigungen auf jeder Querschwellen zwei Bolzen und an jedem Stosse 8 Klemmplatten nebst 8 Bolzen fort, da die Laschenbolzen zugleich die Befestigung übernehmen. Für die Unterhaltung ist die Möglichkeit, alle Bolzenmuttern auf eine Schienenseite zu setzen ein wesentlicher Vortheil.

Das Wandern ist so wirksam wie möglich verhindert, weil der Widerstand aller Querschwellen ausgenutzt wird. Die Spurerweiterungen in Folge elastischer Verbiegung der Schienen nach der Seite müssen verringert werden, weil der diesen Angriffen nur schwachen Widerstand leistende Steg auf jeder Querschwellen wirksam durch die Befestigung unterstützt wird. Bei der Befestigung brauchen die Haken nur neben der verlegten Schiene von oben in die Lochung in gegen die definitive um 90° verdrehter Lage eingesteckt, an die Schiene gebogen und durch den Bolzen zusammengezogen zu werden. Sowohl beim Verlegen wie beim Auswechseln liegt hierin gegenüber dem zeitraubenden Einsetzen und Anziehen der kleinen Klemmplattenmuttern eine wesentliche Zeitersparnis.

Die Stösse werden durch den Hakenansatz, welcher neben dem Schienenfusse herunter hängt gut versteift. Der Haken kann leicht eine genügende Breite erhalten, um das Einfressen der Befestigungstheile in zu schmale Lochwandungen der Querschwellen zu verhindern, und zwar beträgt diese Breite 30—35^{mm}.

Die Befestigung ist sowohl für Querschwellen, wie auch in ganz gleicher Form für Langschwellen verwendbar, und dürfte selbst für transportable Feldeisenbahnen einfach genug erscheinen.

In Curven wird, wenn alle Querschwellen genau radial liegen sollen, freilich für die innere Schiene eine veränderte Lochung daher auch besondere Ablängung der innern Schienen nöthig. Lässt man 5^{mm} Differenz zur Ausgleichung der Längen des innern und äussern Stranges in den Schienenlücken beider Stränge zu, so können bei Verwendung von 9^m Schienen verlegt werden:

aus Schienen mit einer Länge von	Curven mit Radien von	bei einer Verkürzung auf jede Schienenlänge von
mm	m	mm
a) bei Hauptbahnen mit 400 ^m geringstem Curvenhalbmesser	{ 9000 8990 8980 8970 8960	{ > 2700 2700 bis 900 900 " 540 540 " 385 385 " 300
b) bei Nebenbahnen mit 180 ^m geringstem Curvenhalbmesser	{ 9000 8990 8970 8940 8930	{ 9000 8990 8970 8940 8930

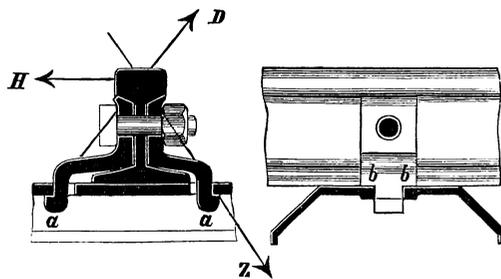
Die Zahl der Curvenschienen lässt sich noch ermässigen, wenn man im äusseren Strange nicht blos Schienen normaler Länge, sondern auch passend kürzere Curvenschienen verwendet. Dann können verlegt werden:

aus Schienen			Curven mit Halbmesser
im äussern Strange	im innern Strange	Curven mit Halbmesser	
mit einer Länge von			m
mm			
a) bei Hauptbahnen mit 400 ^m Minimal-Radius	{ 9000 9000 8990 9000	{ 9000 8990 8970 9000	{ > 2700 2700 bis 900 900 " 540 540 " 385
b) bei Nebenbahnen mit 180 ^m Minimal-Radius	{ 8970 8990 9000 9000	{ 8930 8940 8940 8930	{ 385 " 300 300 " 245 245 " 205 205 " 180

Für Hauptbahnen sind also nur die beiden Curvenschienen von 8990^{mm} und 8970^{mm}, für Nebenbahnen ausserdem 8940 und 8930^{mm} erforderlich. Jede Curvenschiene erhält eine ihrer Länge entsprechend engere Lochung, wobei auf den am Schienenende 2,5^{mm} in der Schienenmitte 0 betragenden Unterschied, d. h. Fehler in der Schienenlänge, Rücksicht zu nehmen ist; das kann am besten allgemein dadurch geschehen, dass man das Bolzenloch 5^{mm} zu weit bohrt. Bei solcher Vorbereitung bereitet das Verlegen von Curven selbst dem gewöhnlichen Ar-

Fig. 40.

Fig. 41.



beiter keine Schwierigkeiten. Die Befestigungstheile können auf der Walze und dem rechteckigen Durchstosse ganz fertig gemacht werden, sind daher billig, und der Aufschlag für die vermehrte Lochung der Schiene ist mit 1,5 bis 2 M für 1 Tonne ganz unerheblich.

Das Gewicht der Verbindungstheile stellt sich dem der Klemmplatten mit Zubehör annähernd gleich. Rechnet man z. B. auf die 9^m Schiene 10 Schwellen, so sind erforderlich bei Klemmplatten bei laschenförmigen Klemmplatten 40 Klemmplatten, 32 laschenförmige Klemmplatten, 40 Klemmplattenschrauben, 16 Verbindungsschrauben, 4 Laschen, 4 Laschen, 8 Laschenschrauben. 8 Laschenschrauben.

(Centralblatt d. Bauverw. 1884 S. 486.) B.

Im Anschlusse hieran weist Herr Prof. Goering auf die ähnliche Anordnung der belgischen Centralbahn hin (Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau Heft I 3. Aufl. S. 184), welche sich von der Paulsen's wesentlich nur dadurch unterscheidet, dass sie die Schienenfüsse statt in der Laschenauflagerfläche an den Kanten festklemmt. Es wird dann ferner auf folgende wesentliche Bedenken hingewiesen, welche gegen die Befestigung sprechen. Die auf den Kopf der Schiene wirkende Horizontalkraft H, wird aufgehoben durch die Resultirende aus dem

Drucke der Querschwellen D gegen die Laschenansätze nach oben auf der Aussenseite und dem Z gegen die Haken a nach unten auf der Innenseite, welche aber nur zur Wirkung kommen, wenn die kleinen unvermeidlichen Spielräume durch Verkanten der Schiene zuvor geschlossen sind. Paulsen will zur Vermeidung derselben die Laschenauflagerflächen am Kopfe und Fusse an der Lasche nach einem Kreisbogen krümmen, um die Lasche auf diesem beim Anziehen des Bolzens rollen zu lassen, dabei wird aber diese wichtige Lagerfläche auf eine Linie reducirt. Da nun die Festklemmung des Fusses statt am Rande nahe am Stege erfolgt, so ist der erforderliche Druck der Klemmlasche, welcher H das Gleichgewicht hält erheblich grösser als bei der belgischen und bei den Klemmplattenbefestigungen, und wird ein erhebliches elastisches oder bleibendes Eindringen dieser Auflagerlinie zur Folge haben. Ferner wirken auch die Kräfte D und Z sehr ungünstig auf die Klemmlasche, und werden bei dem geringen Widerstandsmomente des nur etwa 6 cm breiten Hakenquerschnitts, wenn dessen Dicke nicht sehr beträchtlich gemacht wird, ein bedeutendes Niederbiegen des innern und Aufbiegen des äussern Hakens bewirken. Wenn somit anfangs auch die Zwischenräume wirklich beseitigt waren, so treten doch Bewegungen auf, welche ein schnelles Abarbeiten und Lockern der Theile bewirken werden, zumal der Bolzen durch die entsprechenden Componenten von D und Z in sehr ungünstiger Weise normal zu seiner Achse in Anspruch genommen wird. Da nun aber an sich das Gelingen eines genauen Anlegens der drei Punkte: Laschenfläche an Kopf und Fuss und Haken in der Schwelle, höchst unwahrscheinlich ist, so werden Verschiebungen der Schiene in seitlicher Richtung auch ganz abgesehen von den oben erwähnten elastischen Verbildungen zu fürchten sein.

Die Aufgabe breiter Laschen-Lagerflächen beeinträchtigt die Wirkung der Laschen erheblich, und wird das so schon unbequeme Losewerden der Laschenbolzen erhöhen, auch die Laschen und Schienenfüsse schneller Zerstörung entgegenführen. Die Verstärkung des Laschenprofils ist bei den schon länger eingeführten hohen Fusslaschen in besserer Weise erreicht.

Die Aufgabe der bewährten Festklemmung der Fussränder, sowie auch die durchlaufende Lochung der Schienen erregen nach dem gesagten Bedenken, welche durch die freilich erreichte Vereinfachung der Befestigungstheile nach Zahl und Form nicht aufgewogen werden können.

B.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1884 S. 524.)

Muttersicherung an Laschen vom Bahnmeister Palm in Lüneburg, vertrieben von Hünninghaus & Co. in Gevelsberg. Die Sicherung ist einfach und soll sich in Lüneburg seit Jahren bewährt haben. Der Bolzen erhält in seinem Kopfe in einem oder in zwei senkrecht zu einander stehenden Durchmessern einen 1 cm tiefen, 4^{mm} weiten Schlitz, die Mutter entsprechend den Sechseckseiten nahe dem Oberrande 3 Bohrungen von 4^{mm} Weite. Die Mutter wird so fest angezogen, dass eine ihrer Bohrungen mit dem thunlichst vertikal gestellten Schlitz correspondirt, und es wird nun ein Doppelsplint oder besser ein 4^{mm} starker Stift eingesteckt, den man durch leise Rückdrehung der Mutter festklemmt. Soll der Stift gelöst werden, so dreht

man die Mutter erst wieder an. Die Anordnung hat offenbar den grossen Vortheil, dass ein späteres Nachziehen der befestigten Mutter leichter, als bei vielen andern Vorkehrungen vollzogen werden kann.

B.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1884 S. 534.)

Ueber den Einfluss der Härte auf die Dauer der Stahlschienen.

Unter dieser Ueberschrift hat der vorjährige Band dieser Zeitschrift, Seite 230 einen Bericht gebracht, gezeichnet B, als Anmeldung im »Centralblatt d. Bauverwaltung 1884 p. 3«, dessen letzter Absatz ein nicht ganz correctes Referat enthält.

Der betreffende Passus lautet: »Das Ergebniss der Erhebungen ist bis jetzt Folgendes. Zahl der Auswechslungen und Verschleiss waren für hartes Material etwas grösser als für weiches, doch steht zu vermuthen, dass die älteren weichen Schienen vorwiegend unreinen Stahl enthalten.«

Es hätte bezüglich der Ergebnisse der bisherigen Erhebungen heissen müssen: Zahl der Auswechslungen war für hartes Material etwas grösser als für weiches; durch Prüfungen der ausgewechselten defecten Schienen ist dabei erwiesen, dass stets das Material der harten Schienen unrein war. Der Verschleiss war stets grösser bei den weichen als bei den harten Schienen unter gleichen Betriebsverhältnissen und zeigt es sich auch, dass die am stärksten abgefahrenen weichen Schienen unreinen Stahl enthalten.

Dieses, dass die Unreinheit des Materials die Hauptursache einer stärkeren Abnutzung war, sowohl bezüglich Auswechslung wegen Bruch und Absplitterung als auch bezüglich des directen Verschleisses, stimmt mit dem Resultat der Erhebungen des, als Inspecteur général des mines verstorbenen Prof. Gruner, ein geb. Berner, ein Urenkel des Grossen Hallers, überein, niedergelegt in Annales des Mines par 1882, betitelt »Sur la nature de l'acier le plus convenable pour les rails.« Derselbe hat zugleich darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Versuche, auf welche Mr. Dudley seine Schlüsse, die weichen Schienen zeigten weniger Abnutzung als die harten, stützte, weit zu gering war, als dass der Einfluss zufälliger Umstände ausgeglichen sein könnte.

Mittlerweile ist jetzt die »Statistik über die Dauer der Schienen in den Hauptgleisen der Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen« publicirt; dieselbe reicht bis ult. 1881 und umfasst eine grosse Anzahl aus verschiedenen Fabrikationen herrührender und unter verschiedenen Verhältnissen im Betriebe verwendeter Schienen. Aus diesen reichen Aufstellungen dürfte, mittelst einer eingehenden Statistik, Material zu gewinnen sein auch zur Klärung der hier in Rede stehenden Sache; die Publication der bereits so umfangreichen Arbeit ist mit Freuden zu begrüssen.

Strassburg, 3. Febr. 1885.

Baggesen.

Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand des Eisenbahnoberbaues der französischen Eisenbahngesellschaften

von M. E. Lecocq.

(Revue générale des chemins de fer 2. Heft 1885.)

Für Schienen wird ausschliesslich, für Kleinmaterial grossentheils Stahl verwendet. Die Länge der Schienen wird neustens

zwischen 8 und 12^m gewählt und hat sich die grössere Länge als sehr günstig herausgestellt, das Gewicht derselben beträgt 30—38 kg pro Meter. Die mit den Doppelkopfschienen (unsymmetrische Form; englisches Profil Bull headed) gemachten Erfahrungen sind so günstig, dass sie möglicher Weise die Vignoleschienen allmählig verdrängen werden; wobei jedoch bemerkt wird, dass die Unterstützung der Schienen durchweg

durch Holzquerschwellen erfolgt. Zur Befestigung von Schienen oder Stühlen auf Schwellen werden statt Nägel fast durchweg nur mehr Tirefonds verwendet und dieselben theilweise schon aus Stahl (im warmen Zustande) hergestellt. Zur Sicherung der Schraubenmutter sind zumeist Grovers Stahlringe im Gebrauche. Das Gesamtgewicht des Oberbaues variirt von 161 kg bis 216 kg pro lfd. Meter. D.

Bahnhofs-einrichtungen.

Die Locomotivschuppen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

(Revue générale des chemins de fer 1. Heft, Januar 1885.)

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat für grössere Schuppen das System der Locomotivrotunden, wobei auch die Drehscheiben gedeckt werden und ein grosser freier Raum entsteht, in dem die Uebersicht wesentlich erleichtert ist, adoptirt. Anfänglich baute man Rotunden für 16, dann für 32 Maschinen, später wurden solche bei 80^m Durchmesser für 48 Maschinen hergestellt und seit 1882 wird mit dem Durchmesser bis auf 90^m gegangen, wobei in der Rotunde 54 Maschinen (einschl. Tender je 16,7^m lang) untergebracht werden, da auf jedem zweiten Gleise 2 Maschinen aufgestellt werden können.

Die Drehscheibe erhält einen Durchmesser von 14^m; die von derselben auslaufenden Gleise schliessen einen Winkel von 10° mit einander ein und endigen im Abstände von 2,6^m von der äusseren Umfassungsmauer. Am Ende ist in jedem Gleise nur je eine Entleerungsgrube von 15,5^m Länge angeordnet, so dass die in jedem zweiten Gleise noch Platz findende zweite Locomotive nicht über einer Entleerungsgrube steht; dagegen ist für jede Locomotive ein besonderer, im Inneren aus Blech, im Aeusseren aus Thonröhren construirter Rauchfang vorgesehen.

Der mittlere Theil der Rotunde ist mit einem eisernen, aus Gitterträgern zusammengesetzten Kuppeldache von 50^m Durchmesser, das auf gusseisernen Säulen von 6,4^m Höhe ruht, der übrige Theil ringförmig mit Polonceauträgern von 21^m Weite, die einerseits auf den gusseisernen Säulen, andererseits auf den Umfassungsmauern ruhen, überdeckt.

Die grösste lichte Höhe der Rotunde über der Drehscheibe beträgt 21^m. An die Rotunde schliesst eine Reparaturwerkstätte von 49^m Länge, 30^m Breite und 6^m lichter Höhe an, die ebenfalls mit einem eisernen Dache überdeckt ist.

Die Kosten einer Rotunde sammt der Reparaturwerkstätte (ohne Werkzeuge) betragen ohne Fundirungen (die wegen grosser Verschiedenheiten hier weggelassen werden) 700 000 Frs., daher der Maschinenstand $\frac{700000}{54} = 13000$ Frs. kostet, während sich der Maschinenstand bei rechteckigen Schuppen mit Schiebepöhlen auf etwa 14000 Frs. stellt; daher mit Rücksicht auf geringere Kosten und auf sonstige Vortheile der Rotunde gegenüber dem rechteckigen Schuppen der Vorzug zu geben wäre.

D.

Weichen für centrale und locale Stellung

werden meist in der Weise gesichert, dass die Stellung lediglich vom Weichensteller, die Verriegelung in der durch die

Fahrordnung bedingten Stellung vom Centralapparat aus erfolgt. Obwohl also eine Leitung zur Weiche und zum Weichensignale erforderlich ist, bleibt der Centralbeamte doch vom Weichensteller abhängig und kann das Signal nicht freigeben, wenn der oft weit entfernte Weichensteller nicht gehörig auf den Dienst achtet. Diese doppelte Versorgung der Weiche erhöht natürlich auch die Kosten, ohne deshalb die Weiche ganz frei benutzbar zu machen.

Die Firma Rössemann und Kühnemann, Berlin, hat zur Abstellung dieser Mängel eine Vorrichtung construiert, welche das Stellen der Weiche jederzeit auch vom Centralapparate aus ermöglicht, und auf folgender Idee beruht.

Der Stellhebel der Weiche im Centralapparate erhält ausser den beiden Endstellungen noch eine Mittelstellung, welche als normale gilt und nur bei auf »Halt« stehenden Signalen möglich ist. Der vom Apparathebel mittelst der Transmission bewegte Weichenstell-Riegel erhält eine derartige Anordnung, dass bei seiner Mittelstellung ein freies Durchschwingen des Regulirhebels möglich ist, wenn die Weiche mittelst des an ihr angebrachten Handhebels umgestellt wird. Bei dieser Einrichtung ist die Bedienung der Weiche vom Centralapparate und ohne Rücksicht auf die momentane Stellung der Weiche jederzeit möglich, indem der Stellriegel die richtig stehende Weiche beim Umlegen des Centralhebels aus der Mittelstellung in die vorgeschriebene Endstellung einfach verriegelt, bei falsch liegender Weiche dieselbe umlegt und verschliesst, und für die fernere locale Bedienung der Weiche durch den Handhebel so lange unbenutzbar macht, bis der Centralhebel wieder in die Mittelstellung und damit das Fahrsignal auf »Halt« gebracht ist.

(Deutsche Bauzeitung 1884 S. 167.)

B.

Die Sicherung durchgehender Hauptgleise

gegen das Einlaufen einzelner Wagen aus Nebengleisen nach Stellung der Weiche auf das Hauptgleis mittelst Anlage von Entgleisungsweichen kommt auf englischen Bahnhöfen mehr und mehr in Anwendung. Diese Entgleisungsweichen werden dicht an die Hauptgleise in die Nebengleise gelegt, und mit dem Fahrsignale des Hauptgleises fest so gekuppelt, dass sich die Weiche selbstthätig auf Entgleisung stellt, wenn das Signal des Hauptgleises »freie Fahrt« giebt. Uebrigens kommt die Anordnung nur in nebensächlichen Anschlüssen vor auf denen einzelne Wagen verkehren, selten in solchen, welche von ganzen Zügen benutzt werden.

B.

(Centralblatt d. Bauverw. 1884 S. 528.)

Zur Vermeidung des unnötigen Aufenthalts von Schnellzügen auf kleineren Stationen bestehen in England folgende Einrichtungen. Stationen auf denen die Züge nur nach Bedarf halten sollen, sind mit Apparaten ausgerüstet, mittelst deren das Publikum dem Zugbeamten den Wunsch einzusteigen zu erkennen geben kann, und deren Benutzungsart auf den Fahrplänen verdeutlicht ist. Ebenso nimmt der Zugbeamte Wünsche betreffs des Aussteigens entgegen.

Auf einzelnen sehr langen ohne Aufenthalt zu durchfahrenen Strecken sind auch deutlich als solche bezeichnete »slip-carriages« eingeführt, d. h. Wagen welche auf bestimmten Stationen während der Fahrt vom Zuge getrennt, und durch den begleitenden besondern Beamten durch Bremsen an der vorgeschriebenen Stelle zum Halten gebracht werden. Die Kuppelung besteht aus einem Haken mit um ein Scharnier drehbarer Zunge, welche durch eine vom Innern des Wagens aus bewegliche Schiene in der Schlusslage an der Drehung verhindert wird. Der Haken ist mittelst kleiner Gummibuffer am Wagen befestigt. Soll die Ablösung erfolgen, so löst der Beamte durch ein Fenster in der Stirnwand zuerst alle übrigen Verbindungen (Zugleine, Bremsleitung etc), zieht dann die Schiene ein und bringt so den Haken zur Auslösung. Die elastische Verschieblichkeit der Kuppelung muss so bemessen sein, dass beim Anziehen der drehbare Haken nicht unter der Schiene herausgleiten kann, was unbedenklich ist weil die Kuppelung naturgemäß nur den letzten Wagen zu tragen hat. B.

(Centralblatt d. Bauverw. 1884 S. 528.)

Wasserversorgung des Bahnhofs Limburg a/d Lahn.

Da die Ergiebigkeit der 3 Brunnen, aus welchen früher der Wasserbedarf für die Station Limburg entnommen wurde, allmählich abnahm, so dass zeitweise die Hälfte der zu versorgenden Maschinen ihr Wasser in Dietz nehmen mussten, da anderseits die Brunnen kein gutes Speisewasser lieferten, so musste auf eine Ersetzung derselben um so mehr gedacht werden, als in Folge erheblicher Erweiterungen der Station Limburg eine wesentliche Steigerung des Wasserbedarfes eintrat.

Im Jahre 1881 ist daher mit einem Aufwande von 7000 M eine Neuanlage erbaut, welche sich in jeder Beziehung als durchaus zweckmässig gezeigt hat.

Die Entnahme erfolgt aus dem für die Zwecke der Kessel Speisung als vorzüglich bewährten Lahnwasser, und zwar unmittelbar über einem Wehre, dessen Krone also den tiefsten Stand festlegt; von hier wird das Wasser auf den »Greifenberg« in einen für alle Anforderungen ausreichenden Hochbehälter gepumpt. Das Wasser gelangt durch einen Steinfilter in einen Sammelbrunnen, und von da durch ein 230^m langes, 15 cm weites Steigrohr in den etwa 35^m über der Lahn liegenden Behälter; von da durch eine 20 cm weite, 500^m lange Leitung in das alte Netz des Bahnhofes Limburg.

Der grösste Tagesbedarf wird für Kriegszeiten zu 48 Tenderfüllungen jede von 8 cbm und zu 96 cbm für Nebenzwecke, also zu 480 cbm angenommen, welche Menge für den normalen Betrieb über mehrere Tage reicht, an denen die Pumpe dann stillstehen kann. Die höchsten Bauten der Station liegen 15^m über Planum, die verfügbare Druckhöhe beträgt

noch 19^m, so dass der Behälter auch für Feuerlöschzwecke ausreicht. Eine tiefere Lage bei besonderer Erbauung eines Feuerbehälters empfahl sich nicht, da der Hochbehälter schon jetzt so nahe an den tiefsten Rand des Bergplateau gerückt ist, wie der schwierige Grunderwerb gestattete, und die Erbauung im steilen Hange Bedenken erregte.

Die Höhenlage der Wehrkrone ist + 109,3, die des Pumpenkolbens 113,0, also muss die Pumpe 3,7^m saugen; das Saugventil liegt auf + 108,5. Die Sohle des Hochbehälters liegt auf + 144, der höchste Spiegel auf + 147, die grösste Hubhöhe ist sonach 37,7^m, mit den Druckverlusten rund 40^m. Im Saugrohr wurde die Geschwindigkeit nach Redtenbacher

$< 1,0^m$ zu $0,8^m$ bei $\frac{480}{10 \cdot 60 \cdot 60} = 0,013333$ Fördermenge in der Sekunde bei zehnstündiger Arbeitszeit angenommen, wonach

sich der erforderliche Durchmesser zu $d = 2 \sqrt{\frac{0,013333}{0,8 \cdot \pi}} = 0,145^m$ oder rund 16 cm ergab. Die Geschwindigkeit in dem

15 cm weiten Druckrohre beträgt: $v = \frac{4 \cdot 0,01333}{15^2 \cdot \pi} = 0,75^m$.

Dafür ist nach Weissbach der Reibungscoefficient $\lambda = 0,025$ und der Höhenverlust durch Reibung:

$$h = 0,025 \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} = 0,025 \frac{230}{0,15} \frac{0,75^2}{2 \cdot 9,81} = 1,10^m.$$

Der Unterschied zwischen Mittelwasser des Behälters und Ausguss des Stationskrahnes ist $145,5 - 125,5 = 20^m$; soll ein Tender in 4 Minuten gefüllt sein, so beträgt die in 1 Sekunde zu liefernde Menge $\frac{8}{4 \cdot 60} = 0,0333$ cbm. Demnach berechnet

sich der Durchmesser bei dem Reibungscoefficienten $\lambda = 0,025$ aus $d = \sqrt[5]{\frac{0,025 \cdot 0,0333 \cdot l}{H}} \cdot 0,6075$ für $l = 500^m$, $H = 20^m$

zu $d = 0,181^m$, es ist daher $d = 20$ cm angenommen. Hierfür wird die Geschwindigkeit $v_1 = \frac{0,0333 \cdot 4}{0,20^2 \cdot \pi} = 1,05^m$, der Reibungscoefficient beträgt hierfür $0,0237$ und der Druckhöhen-

verlust: $0,0237 \frac{500}{0,20} \frac{1,05}{2 \cdot 9,81} = 3,3^m$; bei mittlerer Reservoir-

füllung bleibt somit auf dem Bahnhofe noch $145,5 - 123 - 3,3 = 19,2^m$ Druckhöhe verwendbar. Die Pumpe muss 13,33 Liter in der Sekunde liefern, die Arbeit bei 40^m Druckhöhe ist

also $\frac{13,33 \cdot 40}{75} = 7,11$ Pferde, und die erforderliche Bruttoleistung $\frac{4}{3} 7,11 =$ rund 10 Pferde. Erhält die Pumpe

den doppelten Kolbendurchmesser als Hubhöhe, 0,3^m Kolbengeschwindigkeit und ist der Nutzeffect 0,85, so folgt bei doppelter Wirkung der erforderliche Kolbendurchmesser d aus:

$0,3 \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{0,013333}{0,85}$ zu $d = 0,258^m$, der Hub zu $0,516^m$,

und die Zahl der Doppelhübe in der Minute zu $\frac{0,3 \cdot 60}{2 \cdot 0,516} =$

17,4; ausgeführt ist der Durchmesser zu 26 cm, der Hub zu 52 cm und die Zahl der Doppelhübe zu 18. Die Pumpe besitzt einen Windkessel, welcher auch für directes Pumpen nach dem Bahnhofe ausreicht.

Die Filteranlage enthält nur Steine mit Kies, da das an sich sehr geeignete Lahnwasser in dem Stau des Wehres auch

von Sinkstoffen ziemlich frei ist; das Filterbassin ist mittelst abgespreizter Spundwand umschlossen. Die Sohle ist im Anschlusse an den Zuführungskanal mit Beton befestigt. Der Zuführungskanal zum Sammelbrunnen ist besteigbar. Der Zuführungskanal ist an der Strommündung mit Eisengitter gegen die Stein- schüttung geschützt, und mit Schutzvorrichtung behufs Reinigung des Filters versehen. Das Maschinenhaus ist in Fachwerk über dem 2^m weit bis über Hochwasser geführten Sammelbrunnen errichtet.

Der bei 3^m Füllung 480 cbm haltende Hochbehälter ist auf Fels gegründet ganz in die Erde eingebaut, und durch eine auf einseitigen Wasserdruck berechnete Scheidewand in zwei gleiche Hälften getheilt, welche für gewöhnlich in Verbindung stehen. Der Hochbehälter ist auf massiven Pfeilern und Gurtbögen mit Kappen eingewölbt und mit Erde überdeckt. Die Entleerungsöffnungen stehen mit dem Ableitungsrohre in Verbindung, welches in einem am Fusse des Greifenberges liegenden Entleerungsbrunnen mit besonderer Ableitung geöffnet werden kann.

Die Rohrleitungen bestehen aus geprüften stehend gegossenen Eisen-Muffenrohren. Die Zuleitung hat vor den Einmündungen in die beiden Behälterhälften Klappen-Ventile, welche die Leitung bei Stillstand der Pumpe entlasten. Alle Leitungen haben

am obern Ende dicht vor den Sperrschiebern Luftventile in Form von aufgesetzten Gasrohren erhalten, deren oberes Ende über den höchsten Spiegel hinausreicht. Die Schieberdruckstangen sind in gemauerten Schächten bis über die Behälter- deckung hinaufgeführt. Die Rohre liegen 1,2^m tief im Boden, sind mit Asphalt-Goudron bedeckt und mit Hanf und Blei gedichtet.

Die alten Anlagen sind als Reserve beibehalten. Während etwaiger Reparaturen am Hochbehälter, kann am Fusse des Berges das untere Ende des Steigrohres direct mit der Leitung zum Bahnhofe verbunden werden, wo das Wasser dann in die Leitung direct, oder soweit es augenblicklich überschüssig ist, in Bottiche gedrückt wird. Um während der Filterreinigung Wasser erhalten zu können, ist ein zweites Saugrohr direct in die Lahn gelegt.

Vom Hochbehälter geht ein elektrischer Wasserstandszeiger (von Wiesenthal & Co. in Aachen) nach dem Bureau des die Wasserstation controllirenden Beamten, wo auf einem Papierstreifen in bestimmten Zeitabschnitten der vorhandene Wasserstand markirt wird. Ausserdem führt eine zweite elektrische Leitung zu einem Alarmsignale, welches ertönt, wenn der niedrigste oder höchste Wasserstand eintritt. B.

(Centralblatt d. Bauverw. 1884 S. 507.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Die Heizung der Personenwagen mit Wasserdampf auf den Schwedischen und Sächsischen Staatsbahnen.

(Hierzu Fig. 4 und 5 auf Taf. XVI.)

Bereits im Organ 1880 S. 96 haben wir die Dampfheizung der Personenwagen der Schwedischen Staatsbahnen nach einer Mittheilung des Herrn Maschinendirectors von Storckenfeldt beschrieben und durch detaillirte Zeichnungen erläutert.

Zur Erwärmung der Personenwagen hatte man anfangs (1871—72) die Haag'sche Dampfheizung eingeführt; ungeachtet der vielen guten Seiten dieses Systems, entsprach es (auf die Dauer) in Schweden doch nicht allen gehegten Erwartungen, die man dort, mit Rücksicht auf das schwedische Klima, an eine möglichst gute Wärmeleitung zu stellen berechtigt war. In letzterer Beziehung das Haag'sche System zu vervollkommen gelang 1877 dem damaligen Maschinen- (jetzt Marine-) Ingenieur Lilliehöök, dessen System auch bereits 1878 bei den schwedischen Staatsbahnen in 222 Passagierwagen eingeführt und bis heute beibehalten wurde.

Lilliehöök's System unterscheidet sich in erster Linie von dem Haag'schen dadurch, dass die frische Luft zuvor in einem Behälter A (Fig. 4 u. 5 auf Taf. XVI) ausserhalb des Coupés erwärmt wird, ein fernerer Unterschied ist die Verwendung gerippter Heizrohre B und verschiedener werthvoller Details.

Der Behälter A bildet eine hölzerne Röhre von trapezförmigem Querschnitte, die unter dem Wagenboden befestigt, jedoch auch zum Abnehmen eingerichtet ist, um eine grössere Wärmefläche zu bekommen, mit einer grossen Anzahl aufge-

gossener Scheiben (Rippen) versehen; die Eintrittsstellen der frischen atmosphärischen Luft in den Kasten A sind mit den Buchstaben D bezeichnet. Die in A erwärmte Luft tritt durch geeignete Oeffnungen E im Boden des Coupés ein, woselbst zugleich geeignete Ventile angeordnet sind, in Bezug auf welche (deren specielle Construction) auf die frühere Mittheilung im Organ 1880 S. 96 und daselbst auf Fig. 5 Taf. XII verwiesen werden muss. Die Passagiere selbst können diese Einstromungsöffnungen der warmen Luft von F aus reguliren. Um zu verhindern, dass durch die Ventilöffnungen Schmutz und grössere Gegenstände in den Behälter A fallen, hat man geeignete Kappen aus netzförmigem Messing angeordnet.

Dem Heizrohre B wird der Wasserdampf mittelst Gummischläuchen H zugeführt. Dadurch, dass diese Schläuche über den Kupplungen von je zwei aufeinanderfolgenden Wagen gebogen sind, sammelt sich in denselben kein Condensationswasser an, sondern es wird dasselbe durch geeignete Ventile J an den Enden des Dampfrohres B abgelassen.

Als Vorzüge des Lilliehöök'schen Heizungssystems werden von Herrn Director v. Storckenfeldt folgende angeführt: »Die Luft in den Coupés nimmt eine gleichmässige und angenehme Wärme an und ist frei von Dunst und überhaupt möglichst rein. Auch ist die Gefahr der Dampfauströmung auf ein Minimum reducirt, weil in dem Dampfrohre nur eine einzige Zusammenfügung ist, die sich mit Leichtigkeit vollständig dicht machen lässt. Dadurch, dass der Zwischenraum unter dem Wagenboden beständig mit warmer Luft gefüllt, so lange sich der Apparat in Thätigkeit befindet, hält sich der Raum A be-

ständig warm und die Passagiere bekommen keine kalten Füße. Die Unterhaltungskosten werden in Folge der einfachen Construction des Apparates unbedeutend. Besonders ist zu beachten, dass die Gummischläuche deshalb länger halten, weil sich in ihnen kein Condensationswasser ansammeln kann. Auch heizt es sich mit diesem Apparat viel rascher und sicherer (als bei Haag), und sollte an demselben irgend etwas in Unordnung gerathen sein, so ist er leicht wieder in Ordnung zu bringen.

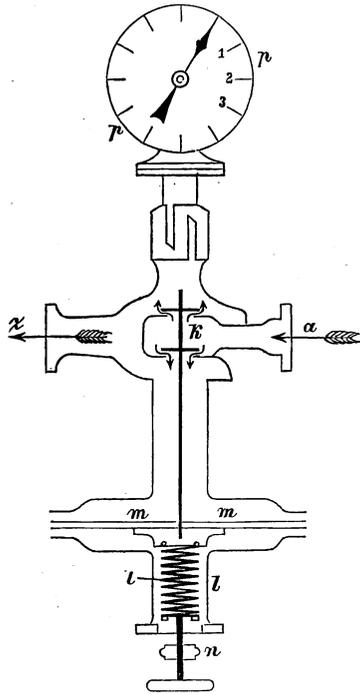
Von deutschen Bahnen, welche die Dampfheizung nach dem Lilliehöök'schen Principe in grösserem Umfange in neuerer Zeit eingeführt haben, ist insbesondere die Sächsische Staatsbahn zu erwähnen.

Bei den meisten Wagen ist die Heizungsrohre zugleich durchgehende Dampfleitung für den ganzen Zug, während bei einer Anzahl Wagen die Heizungsleitung als besondere mit einem Wassersacke endigende Röhre von der durchlaufenden Dampfleitung abzweigt.

Zur Abführung sich bildender Condensationswasser ist überall durch geeignete Wassersäcke und für selbstthätige Ventileinrichtungen die erforderliche Sorge getragen.

Von besonders vorteilhafter Wirksamkeit ist der hier in nachstehender Skizze (Fig. 42) dargestellte Regulirungsapparat

Fig. 42.



(Reductionsapparat genannt), dessen Zweck ist, die hohe Spannung des Kesseldampfes zu vermindern. Seine Anordnung erhellt aus nebenstehendem Holz-schnitte. Ein Doppelsitz-ventil k wird durch den Druck einer Spiralfeder l nach aufwärts und durch den Druck des von a ausströmenden Dampfes des Locomotivkessels auf die Gummiplatte m nach abwärts gedrückt. Durch eine Schraube n wird der Druck der Feder so regulirt, dass ein grösserer Druck als vorgeschrieben im Gehäuse nicht entsteht, da bei diesem dann der Druck auf die Gummiplatte überwiegt und das Ventil k schliesst.

Durch Schrauben nach rechts wird der Druck der Feder l vergrössert, durch Schrauben nach links verringert, und kann man hierdurch den Apparat so reguliren, dass er nur Dampf von bestimmter Spannung durchlässt.

Der Ueberdruck im Apparat wird durch ein Manometer p angegeben und soll derselbe bei kurzen Zügen (Eilzügen) $2\frac{1}{2}$, bei längeren Zügen $3\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck ($3\frac{1}{2}$ kg per Quadratcentimeter) betragen.

Für heute schliessen wir unsere Mittheilungen unter Beifügung folgender Uebersicht etc. der Anschaffungs- und Betriebskosten der Dampfheizung bei den Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen.

Heizungsart.	Anlagekosten pro 100 und pro Jahr geleistete Coupékilometer Pf.	Lfd. Kosten pro 100 Coupékm.				
		80/10 Verzins. u. Amortisat. der Anlage Pf.	Betriebskosten		Reparatur Pf.	Summa Pf.
			Löhne Pf.	Material Pf.		
Dampfheizung I. u. II. u. III. Classe-Wagen, sowie Locomotiven und Tender durchschnittlich	69,33	5,55	—	4,57	4,06	14,18

Kohlenverbrauch.

Nach den angestellten Berechnungen mit den betreffenden Zahlen der Locomotivleistungs-Statistik beträgt der Kohlenverbrauch pro Coupékilometer ca. 0,046 kg.

Für einen Eilzug von 2 Personenwagen und 2 Güterwagen ergibt sich für die Strecke Dresden-Reichenbach ein Mehrkohlenverbrauch von 6 % à conto: Wagenheizung für die Locomotiven.

Nach den Abrechnungen vom Jahre 1883 stellen sich die auf das einzelne Fahrzeug resp. Coupé durchschnittlich entfallenden Kosten für eine complete Vorrichtung zur Dampfheizung wie folgt:

pro Locomotive	193,31	Mark.
« Tender	58,08	« (Leitung.)
« Coupé I./II. Classe	74,73	«
« « III. «	24,46	«
« Packmeisterwagen	80,06	«
« Zwischenwagen (I./II., IV. Cl. und Gepäckbeiwagen)	49,21	« (Leitung.)
« Postwagen	22,30	«

Es stellen sich hiernach die Kosten für Einrichtung eines 4 coupéigen I./II. Classe-Wagens auf ca. 299 Mark

« 5	«	«	«	«	«	«	«	374	«
« 4	«	III.	«	«	«	«	«	98	«
« 6	«	«	«	«	«	«	«	147	«

Bis Ende 1884 sind zur Dampfheizung eingerichtet:

- 275 Locomotiven,
- 236 Tender,
- 356 Personenwagen I. und II. Classe,
- 745 dto. III. Classe,
- 103 Packmeisterwagen, sowie als Zwischen- (Leitungs-) Wagen,
- 12 Personenwagen I./II. Classe,
- 141 dto. IV. «
- 124 Gepäckbeiwagen,
- 93 Postwagen.

(Hannoversches Gewerbeblatt 1885 No. 2 S. 13.)

Die elektrisch beleuchteten Eisenbahnzüge der London-Brighton und South-Coast Eisenbahngesellschaften.

Auf diesen Bahnen sind jetzt drei elektrisch beleuchtete Züge im Betriebe und ein vierter soll demnächst in Dienst gestellt werden; die Gesellschaft war die erste, welche Versuche

bezüglich der elektrischen Beleuchtung der Züge anstellte und hat ihre Pullmann-Wagen seit zwei Jahren mittelst Secundärbatterien beleuchtet und die fortgesetzten Versuche haben jetzt zu einem praktischen Ergebniss geführt. Der Strom wird bei den oben erwähnten Zügen im Gepäckwagen ohne besondere Kraftmaschine erzeugt und der Akkumulator reicht für Aufenthalt oder Unfälle völlig aus. Keine Wartung ist erforderlich und ausser der gewöhnlichen Beaufsichtigung bringt die Anordnung keinerlei Umstände mit sich.

Die Dynamomaschine wird von den Radachsen durch Schnurscheiben angetrieben und eine Uebersetzung unter dem Fussboden vermittelt die erhöhte Tourenzahl. Die Dynamomaschine ladet eine Secundärbatterie nach Faure-Sellon-Volkmar von 22 Elementen und von dieser führen die Leitungsdrähte unter dem Dach der Wagen entlang und speisen 36 Lampen von je 16 Kerzen Stärke. Durch einen Drücker im Gepäckwagen können die Lampen auch bei Tage beim Durchfahren eines Tunnels in Thätigkeit gesetzt und ausgelöscht werden. Die Elemente wiegen pro Stück 50 kg und die ganze Einrichtung $1\frac{1}{2}$ t.

Der Gedanke, die Maschine von der Achse aus anzutreiben und in Verbindung mit dem Akkumulator zu verwenden, wurde sehr bald nach der Faure'schen Entdeckung zum Versuch gebracht, aber diese Versuche scheiterten bisher an der Schwierigkeit der Anbringung eines Stromwenders bei Rückfahrt des Zuges und der Rückentladung des Akkumulators durch die Dynamomaschine bei geringer Zuggeschwindigkeit. Diese beiden Schwierigkeiten sind jetzt durch die Anordnung von Stroudley und Houghton glücklich überwunden. Es ist dies erreicht durch Anbringung zweier Bürstenleisten an der Dynamomaschine, die an den beiden Enden eines Hebels befestigt sind, der unter dem Einfluss der Feldmagnete der Maschine steht.

Die Anordnung, um die Verbindung zwischen dem Akkumulator und der Dynamomaschine zu unterbrechen, ist automatisch, rein mechanisch und ausserordentlich einfach.

Eine kleine Schraubepumpe, die mittelst Schnurscheibe von der Hauptwelle der Dynamomaschine angetrieben wird, dreht sich in einem mit Quecksilber gefüllten Gefäss, aus welchem sich zwei zum Theil mit Quecksilber gefüllte Röhren erheben. Die Pumpe hat das Bestreben, das Quecksilber aus der einen Röhre zu saugen und in das andere zu drücken. Es entspricht daher die Spiegeldifferenz des Quecksilbers in beiden Röhren einer ganz bestimmten Umdrehungszahl der Schraubepumpe.

Einer der Pole der Dynamomaschine ist mit dem Quecksilber verbunden und einer der Pole des Akkumulators ist gleichfalls mit einem isolirten Punkt in dem Steigrohr der Pumpe verbunden. Dieser Punkt ist auf solcher Höhe eingestellt, dass wenn der Zug seine Durchschnittsgeschwindigkeit erreicht, Dynamomaschine und Akkumulator verbunden sind und die elektromotorische Kraft der ersteren grösser ist, als die des letzteren.

Die Einrichtung hat sich vorzüglich bewährt. Ein Zug läuft jetzt 11 Monate, während welcher Zeit er 2352 Fahrten mit 44000 km zurückgelegt hat, so dass man über das Versuchsstadium hinaus sein dürfte. Als Uebelstand ist zu erwähnen, dass der Zug nicht beliebig getheilt werden kann, aber für geschlossene Personenzüge dürfte die Anordnung allen Anfor-

derungen entsprechen. Die Beleuchtung ist sehr reichlich, viel besser als Oel- oder Gaslicht, die Anlage läuft ohne jede Aufsicht und der Verbrauch an Kraft ist gering. Der Strom von 40 Ampère und 44 Volt erfordert ungefähr $2\frac{1}{4}$ Pferdekraft oder 4 indizirte und die sonstigen Kosten setzen sich nur aus Zinsen des Anlagekapitals, Abnutzung und Ersatz der Lampen zusammen.

Wir zweifeln, dass diese Kosten geringer sind als die für Oel und Gaslicht, aber die Beleuchtung ist eine erheblich bessere.

(Nach Engineering vom 28. Novemb. 1884 durch Zeit. des Ver. d. E.-V. 1885 S. 94.)

Neuer Personenwagen mit silberplattirten Stahlfüllungen der South-Eastern Eisenbahngesellschaft.

Zur Ersparung der häufigen Neulackirungen der Personenwagen, welche in Anbetracht der zahllosen Tunnels der South-Eastern Bahn besonders ins Gewicht fallen, hat der Vorstand des Wagendepartements dieser Bahn, Herr William Wainwright, kürzlich in den Werkstätten zu Ashford einen sechsräderigen Personenwagen I. und II. Classe herstellen lassen, welcher ganz mit elektrisch-silber-plattirten Stahlfüllungen verkleidet und mit ebenso verkupferten Beschlägen versehen ist. Die Füllungsplatten sind $\frac{3}{32}$ " dick, und die Beschläge und Verzierungen aus plattirtem Kupfer unter der Presse ausgestanzt. Der Wagenkasten ist 32' engl. lang, 8' breit und enthält 5 Coupés, nämlich zwei I. Classe, mit je 6 Sitzplätzen, zwei II. Classe mit je 8 Sitzplätzen und einer Abtheilung für den Zugbegleiter und das Gepäck, das Rauch-Coupé mit elegantem Stoffe ausgestattet und in beiden sind die Wände mit ornamentirter Lincrusta-Walton decorirt, reich vergoldet und mit zahlreichen Spiegeln behängt. In den II. Classe-Coupés ist sogenanntes Monogrammtuch für die Polsterung verwendet. Die Polsterung ist nicht mit vertieften Heftknöpfen versehen, wie am Continent, wodurch deren Reinigung eine ungleich leichtere ist; auch sind die Sitze leicht auswechselbar. Als Vorhänge kamen die bekannten stellbaren Fenstervorhänge aus durchsichtigem Haartuch zur Anwendung. Die Beleuchtung erfolgt durch Oellampen. Das Untergestell ist ganz aus Eisen hergestellt.

Der Wagen macht mit seinem silberglänzenden Aeusseren einen sehr angenehmen Eindruck. Die Mehrkosten gegenüber einer gewöhnlichen Verschalung bestehen in den Auslagen für das Schleifen, Poliren und Versilbern der Stahlfüllungen und der Beschläge. In diesem speciellen Falle ist die Plattirung Silber und deshalb allerdings kostspielig; wenn aber verzinnter Stahl, oder nickelplattirter Stahl, oder ein ähnliches Material hierzu verwendet werden möchte, so würden die Kosten gar nicht wesentlich höher als die einer besseren Lackirung alten Systems sein. (Engineering v. 2. Januar 1885 S. 11.)

Die neuen Schlafwagen auf der Route Berlin-Kreienzen-Düsseldorf-Aachen.

Seit dem 15. Januar 1885 verkehren in den Nachtcourierzügen der Strecke Berlin-Aachen über Kreienzen und umgekehrt an Stelle der früheren Schlafwagen von der Internationalen

Schlafwagen-Gesellschaft besondere Personenwagen der Staatsbahn, welche mit eigenthümlichen Schlafeinrichtungen versehen sind. Diese von der rühmlichst bekannten Waggonfabrik van der Zypen & Charlier in Deutz erbauten Wagen sind dreiaxsig mit einem Radstand von 6,7^m. Die Tragfedern enthalten eine zweifache Zwischenlage von Gummi, die Räder sind sogenannte Papierräder d. h. die Radscheibe ist aus der Abt'schen Papiermasse hergestellt. Durch beide Umstände wird ein äusserst sanfter Gang der Wagen herbeigeführt. Jeder Wagen enthält vier Coupés, zwei erster und zwei zweiter Classe. Besteigen wir zunächst ein Coupé erster Classe, so enthält dasselbe nur drei Sitze, denen gegenüber sich eine niedrige Bank befindet, unter der die Heizvorrichtung angebracht ist. Ueber dieser Bank befindet sich ein kleiner Toilettenspiegel, der aber herabgeklappt werden kann und mit seiner Rückseite ein kleines Tischchen darstellt, an dem drei Personen sehr bequem Skat spielen können. Sollen nun aus den Sitzen Betten hergestellt werden, so hat man nur die beiden Armlehnen des betreffenden Sitzes in die Höhe zu schieben und durch eine kunstreiche Vorrichtung tritt an die Stelle der Rückwand des Sitzes das mit Pfuhl und Kopfkissen versehene Kopfende des Bettes hervor; der übrige Theil des Sitzes wird nun vorgezogen und das Bett ist fertig. Die drei Sitze werden in der Nacht durch Vorhänge von einander getrennt. Ein besonderer Vortheil besteht noch darin, dass über den Sitzen sich je ein Schränkchen befindet, das durch die heraufgeschobene Rückwand des Sitzes fest verschlossen wird, so dass man in demselben also des Nachts seine Werthsachen absolut sicher verwahren kann. Ueber dem Klappsitz ist ein Hutnetz angebracht und neben der Eingangsthür ein Ständer für längere Gegenstände (Schirme, Degen, Stöcke etc.) aufgestellt. Mit jedem Schlafcoupé ist ein abgeschlossener, vom Coupé aus zugänglicher Raum verbunden, in welchem ein Abort und eine Waschanlage angebracht sind; ausserdem ist in diesem Räume ein Schrank aufgestellt, in welchem sich Krüge mit frischem Wasser und Handtücher befinden. Der Preis eines Schlafplatzbillets (Zuschlagbillet zum Fahrbillet I. Classe) beträgt ohne Unterschied der Strecke 4 Mrk.

Die Coupés zweiter Classe, welche je sieben Sitzplätze enthalten, sind so eingerichtet, dass die Sitze bequem zusammengeschoben werden können und so auch ein gutes Nachtlager gewähren. Diese Coupés, von welchen eins ausschliesslich für Damen zu verwenden ist, dienen in erster Reihe für Reisende auf langen Strecken. Eine besondere Gebühr wird für die Benutzung dieser Coupés nicht erhoben.

Die Ausstattung der Wagen ist ausserordentlich reich und schön. Die oben genannte Firma hatte schon auf der Düsseldorfer Ausstellung ihre grosse Leistungsfähigkeit im Waggonbau und ihr bemerkenswerthes Verständniss für das Kunsthandwerk unserer Tage bewiesen; hier hat sie sich selbst übertroffen. Die inneren Thüren sind von sauberst gearbeitetem Nussbaum, sämtliche Beschläge in vernickelter Arbeit, die Gaslampen kleine Kunstwerke in ihrer Art. Auch das neben jedem Coupé befindliche Cabinet zeigt grossen Luxus der Ausstattung. Dabei ist die Erwärmung und Ventilationseinrichtung vorzüglich; jedes Coupé — die Wagen höher als die gewöhnlichen — hat nicht weniger als sechs Ventilationsklappen. Eine zweckmässige Ein-

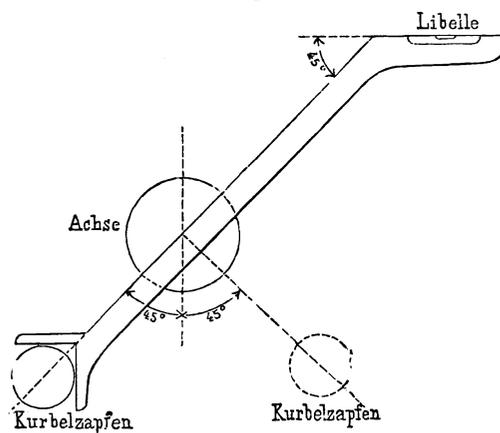
richtung ist es auch, dass an die Aussenseite des Wagens das Reiseziel jedes einzelnen Reisenden angeschrieben wird, so dass ein unnöthiges Wecken dem letzteren erspart bleibt. R.

(Nach Zeit. des Ver. D. E.-V. 1885 S. 173.)

Vorrichtung zur Ermittlung der richtigen Stellung der Kurbelzapfen von Locomotivachsen.

In den Werkstätten der Missouri-Pacific-Eisenbahn zu St. Louis wird die in nachstehender Fig. 43 skizzirte einfache Vorrichtung benutzt, um die genau rechtwinklige Lage der Kurbelzapfen von Locomotivachsen nachzumessen, falls etwa eine Verwindung der Achse eingetreten ist.

Fig. 43.

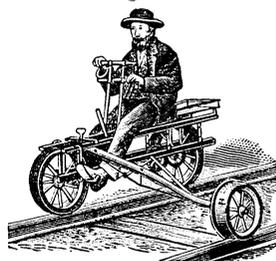


Wie aus dieser Skizze Fig. 43 hervorgeht, ist an einem Ende eines Lineals ein rechter Winkel so angebracht, dass derselbe von der Kante des Lineals halbirt wird, während am andern Ende unter 45° zu dieser eine Wasserwaage (Libelle) befestigt ist. Diese Vorrichtung wird derart auf einer Locomotivachse befestigt, dass der Winkel auf dem einen Kurbelzapfen aufliegt, während die Kante des Lineals durch den Mittelpunkt des Achsenendes geht, und nun durch Drehen der Achse die Wasserwaage zum Einspielen gebracht. Offenbar steht nun der betreffende Kurbelarm um 45° zur Lothrechten und muss daher, wenn der Apparat bei unveränderter Lage der Achse auf den andern Kurbelzapfen in gleicher Weise aufgesetzt wird, die Wasserwaage wieder einspielen, sofern der Winkel, welchen die beiden Kurbeln einschliessen, ein rechter ist.

(Nach Engineer 1884 vom 25. Juli S. 70 durch Dingler's polyt. Journ. 254 S. 243.)

Amerikanische Velociped-Draisine.

Die in nebenstehender Fig. 44 skizzirte Bahndraisine ist Fig. 44.



in Amerika bei fast allen Verwaltungen eingeführt, und kürzlich auch in einigen Exemplaren in Deutschland durch Ingenieur Max Orenstein in Berlin in Verkehr gekommen. Dieselbe besitzt drei Räder, von welchen das grösste das Triebrad, die beiden anderen die Laufräder sind; zwei dieser Räder bewegen sich auf dem rechten, das dritte — von erheblich kleinerem Durchmesser — auf dem linken Schienenstrange. Ein Holz-

gestelle, welches zwei Sitze trägt, verbindet die beiden erstgenannten Räder, während die Verbindung mit dem dritten Rade durch ein Quergestänge hergestellt ist, welches nach Lösen einiger Flügelmutter leicht von dem Gestelle entfernt werden kann und alsdann die leichte Unterbringung der Draisine im Packwagen eines Zuges ermöglicht. Das Fahren wird durch eine mit den Händen und Füßen auf einen Hebel mit Zahnradmechanismus ausgeübte rudende Bewegung bewerkstelligt. Bei der amtlichen Prüfung wurde die Draisine durch einen Mann auf einer Strecke mit $4,5 \text{ ‰}$ Steigung mit einer Geschwindigkeit von 14 km pro Stunde vorwärts bewegt; die Rückfahrt erfolgte sogar mit 20,85 km Geschwindigkeit. Auf einer Strecke von 10 ‰ Steigung betrug die erzielte Geschwindigkeit 9 bis 10 km. Mittels einer leicht zu handhabenden Bremse wurde die Draisine während der grössten Geschwindigkeit auf eine Schienenlänge zum Stehen gebracht. — Diese Fahrzeuge sind von der Firma Henry W. Peabody & Comp. No. 114 State street, Boston zu beziehen.

Die wirksamste Funkenfänger-Einrichtung bei Locomotiven

soll nach Engineering in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gebräuchlich sein, bei welcher die Geschwindigkeit der abströmenden Feuergase durch Vergrößerung des Rauchkammerquerschnittes soweit vermindert wird, dass die Funken niederfallen können. Zu diesem Zwecke wird die Länge der Rauchkammer durch Einfügung eines weiteren Blechschnittes von 0,6 auf $1,8 \text{ m}$ gebracht, während der Schornstein in der bisherigen Lage belassen ist. Die Mündung des Blasrohres reicht bis über die oberste Rohrlage und ist von einem schwach konischen Drahtnetz umgeben, welches an die untere Oeffnung des Schornsteinrohres anschliesst. Ein oberhalb der Siederöhren angebrachter, unter einem Winkel von 10 bis 30° gegen die Lotlinie geneigter Blechschirm lenkt die Feuergase nach unten, so dass die glühenden Kohlenstückchen gegen den Boden der Rauchkammer geschleudert werden. Dieser Schirm sowohl wie das Drahtnetz sollen wegen der grossen Weite der Rauchkammer die Abströmung der Feuergase und des Dampfes im Vergleich zu andern Vorrichtungen sehr wenig behindern. Die angesammelten Kohlenstückchen werden durch Oeffnen eines Schieberr im Boden der Rauchkammer entfernt und können in geeigneten Oefen zur Heizung benutzt werden.

K.

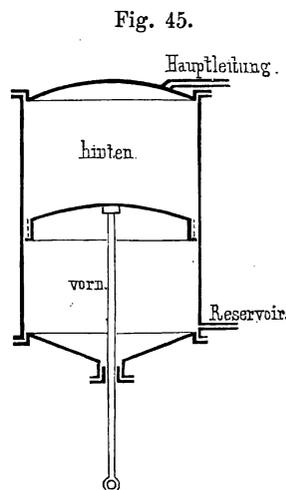
A. a. O.

Körtings (Sanders) automatische Vacuumbremse. *)

Die Firma Gebr. Körting (Hannover) hatte bei der Concurrenz der continuirlichen Bremsen um die Einführung auf den preussischen Staatsbahnen das kurz vorher erworbene Patent Sanders verwendet, ohne dessen Mängel im Betriebe schon erkannt zu haben. Die Bremse wurde trotz vorzüglicher Bremsergebnisse nicht gewählt, woran die unten erklärten Mängel Schuld trugen.

Die Bremse wirkt bekanntlich in der Weise, dass der Bremscylinder am Wagen hinter dem Kolben (Fig. 45) durch

die Hauptleitung mittelst Luftpumpe bei Sanders oder Ejector bei Körting auf der Locomotive entleert wird. Die (punktirte) Gummimanschette des Kolbens lässt dabei die Luft aus dem vordern Cylindertheile entweichen, so dass dieser sammt dem angeschlossenen Reservoir gleichfalls entleert wird; dabei geht jedoch die Kolbenstange zunächst ganz in den Cylinder, die Bremsen lösend.



Wird nun die Hauptleitung irgendwo geöffnet oder zerrissen, so strömt hinten Luft ein, drückt die Manschette in die Cylinderwand und somit den Kolben nach dem entleerten Vordertheile, die Bremsen anziehend; das Reservoir hat den Zweck, auch dann noch Bremskraft zu halten, wenn der Kolben an der Vorderwand angelangt ist. Entleert man die Luftleitung wieder, so erfolgt der Rückgang lediglich durch den äussern

Atmosphärendruck auf die Kolbenstange. Die Bremskraft ergiebt sich dabei wie folgt. Ist P die Spannung vor dem Bremsen in Cylinder und Reservoir, p diejenige beim Bremsen, V Inhalt von Cylinder und Reservoir, v das Volumen des Kolbenhubes, so ist nach Mariotte $p = \frac{V}{V-v} \cdot P$. Sanders stellte nun ein Vacuum von 50 cm Quecksilber her ($76 \text{ cm} = \text{absolutes Vacuum}$), folglich ist $P = 26 \text{ cm}$. V war 81567 cbcm und v bei 14 cm Hub $= 20163 \text{ cbcm}$, also $p = \frac{81567}{61404} 26 = 34,5 \text{ cm}$, und das Bremsen erfolgte mit $76 - 34,5 = 41,5 \text{ cm}$ Quecksilbersäule, oder bei 1452 qcm Kolbenfläche mit $1452 \cdot \frac{41,5}{76} \cdot 1 = 793 \text{ kg}$ Kraft an der Kolbenstange. Ob die Bremse functionirt kann der Führer jederzeit, auch vor dem Momente des Bremsens am Vacuum-Meter unzweifelhaft erkennen. Bei diesem Apparate zeigten sich im Betriebe folgende Mängel:

1. Die Hebelübersetzungen von der Kolbenstange zur Bremse äussern erhebliche Seitendrucke auf erstere, bei Austreten der Stange wurde dadurch die Stopfbüchsenpackung verletzt und undicht, beim Rückgange wurde die Reibung zu gross, um von dem Aussendrucke (25 kg) auf die Kolbenstange überwunden werden zu können; die Bremsen liessen also nicht los. Sanders hatte bei den bezogenen Probeexemplaren in den Kolben ein kleines Loch (angeblich Ceakage Nole) gebohrt; dadurch strömte langsam Luft durch den Kolben in das Reservoir, das Losbremsen erleichternd, gleichzeitig aber die Bremskraft zerstörend.

2. Die ganz cylindrische Manschette wurde mit der Zeit und im Froste hart und legte sich beim Einströmen der Luft hinten nicht ganz an den Cylinder, so dass wieder Luft in das Reservoir gelangte.

Körtings's Bremse (Fig. 46) hilft diesen Uebelständen durch drei Veränderungen ab, 1) durch vertikale Montage des Cylinders, wobei das Kolbengewicht (20 kg) dem Lösen zu Gute kommt, indem die Kolbenstange auf die Seite

*) Vergl. Zeitschr. d. Hann. Arch.- u. Ing.-Ver. 1881 S. 338.

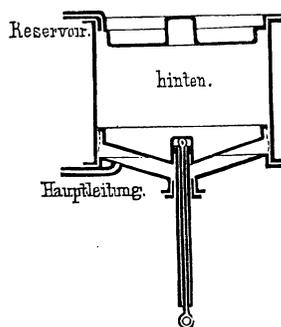
des Kolbens gesetzt ist, auf welchen die Hauptleitung mündet, und der Austritt der Stange die Bremse löst,

2) dadurch, dass die Manschette von vorn herein die gekrümmte Querschnittsform erhält, welche durch gutes Anlegen an die Cylinderwand bedingt ist,

3) durch Einschliessen der am Kolben mittelst Kugelgelenk befestigten Kolbenstange in ein Führungsrohr, welches die Dichtung in der Stopfbüchse herstellt, die Kolbenstange frei beweglich macht und somit den nachtheiligen Einfluss von Seitendrücken auf letztere beseitigt.

Die neue Form der Manschette erschwert das Leersaugen des hintern Cylindertheiles durch den Biegungswiderstand, es bleiben hier daher noch etwa 5 cm Ueberdruck, welcher die Lösung der Bremse, abgesehen vom Kolbengewichte mit $1452 \frac{5}{76}$ = 96 kg Kraft bewirkt, die überschüssig grosse Bremskraft freilich um den gleichen Betrag vermindert. Beim Lösen sucht dieser Ueberdruck die Manschette von der Wandung abzudrücken, so dass der Niedergang fast reibungslos erfolgt. Der Betrieb dieser Bremse erfordert fortdauernde Haltung des Vacuum in der Hauptleitung. Zu dem Zwecke ist auf der Maschine ein

Fig. 46.



grosser Ejector angebracht, welcher in $2\frac{1}{2}$ Secunden 60 cm Quecksilber-Vacuum erzielt; das hergestellte wird dann durch einen kleinen Ejector von 3 mm Düse auf 65 cm erhalten. In der Luftleitung liegen zwei Rückschlagventile, um zu verhindern, dass die Luft durch den nicht im Betriebe befindlichen Ejector eindringt. Die Firma Körting hat einen sehr compendiösen Apparat zusammengestellt, welcher beide Ejectoren, die Luftklappe, die Dampfzuleitung mit beiden Dampfventilen und die Mündung der Luftleitung mit beiden Rückschlagventilen enthält. Uebrigens kann der seltener gebrauchte grosse Ejector auch an jede andere Stelle gelegt werden, unbedingt müssen nur Vacuum-Meter und Luftklappe dem Führerstande nahe sein. Auf der Moskau-Kursk Eisenbahn ist der zusammengestellte Apparat in Thätigkeit. Die Rohrkuppelungen sind nach Sanders und Clayton Klauenkuppelungen, welche durch das Gewicht und die Steifigkeit der tief durchsaugenden Gummischläuche luftdicht zusammengedrückt werden. In Russland froren nun die Schläuche in gekrümmter Form steif, so dass die Kraft des Schlusses verloren ging; Körting führt daher eine neue unter allen Umständen schliessende Federkuppelung ein.

Wird ein Wagen abgekuppelt, so ziehen naturgemäss die Bremsen an. Obwohl nun Sanders durch besondere Klappe am Reservoir die Bremskraft aufheben und durch Oeffnen dieser vor dem Abkuppeln den Kolben anziehen konnte, mussten die Bremsbacken doch oft mit Brecheisen gelöst werden, weil diese vorgängige Manipulation vergessen wurde, und die Bremse nicht von selbst loslässt.

Bei der neuen Form sinkt der Kolben nach Oeffnen der

Reservoirklappe von selbst nieder, auch wenn dieses erst nach dem Abkuppeln geschieht. Weitere Vortheile der Bremse sind folgende:

Die Bremskraft kann über ein bestimmtes festgesetztes Maass nicht gesteigert werden; man kann sie reguliren, wenn man nach Maassgabe des Vacuum-Meter-Standes nur wenig Luft durch ein enges Lufthähnchen der Luftklappe einlässt, und gleichzeitig den kleinen Ejector offen hält. So wird z. B. auf der Gotthardbahn eine ganze Stunde von Göschenen bis Erstfeld mit 15—20 cm Vacuum gebremst, wobei der Ejector 39 kg Dampf verbraucht, während die bis jetzt dort eingeführte Hardy-Bremse für gleichen Zweck 580 kg erfordert. Ausserdem ist das Geräusch des Hardy-Ejectors in den vielen Tunnels für die Führer unerträglich. Die Regulirbarkeit ist um so schärfer, als der Körting'sche Cylinder das Vacuum gut hält; auf Station Podolsk wurde, nachdem die Locomotive $1\frac{1}{2}$ Stunden lang abgekuppelt war, das Vacuum im Reservoir unverändert gefunden.

Bei den Versuchen der preussischen Staatsbahnen ergab sich bezüglich der Strecke, welche von voller Fahrt bis zum Momente der Ruhe mit angezogener Bremse noch durchfahren wurde, mit den längsten Strecken anfangend, folgende Reihenfolge der Bremsen:

Steel, Heberlein, Hardy, Westinghouse, Carpenter, Sanders (203^m), so dass schon damals in dieser Beziehung die Sanders-Bremse als die beste erschien. Sie fasste auch mit Carpenter gleich gut an, während z. B. Heberlein scharf anbrems, dann aber bedeutend wieder nachlässt. Die Hardy-Bremse wirkt erst durch Entleerung der Leitung, ist also nicht automatisch, und der Führer findet Fehler erst in dem Momente, wo gebremst werden soll. Diese Eigenschaften sind auf Gebirgsbahnen gefährlich, und auf der Gotthardbahn sind von Hardy ausgestattete Züge bereits mehrere Male nur durch die noch vorhandenen Handbremsen nach Versagen des Hardy-Apparates gerettet. Andererseits sind durch Vacuumbremsen wiederholt dadurch Unfälle bewirkt, dass ein Zug in Folge Verletzung eines Theiles der Leitung unfreiwillig festgelegt und dann von einem zweiten übergerannt wurde. Tritt etwas derartiges bei der Körting'schen Anlage ein, so erkennt der Führer den Fehler sofort am Vacuum-Meter, und kann dann den Fehler durch volle Arbeit des grossen Saugers überwinden. In dieser Beziehung sind Versuche mit einem Gefässe von 210 l Inhalt (= 5 Bremstöpfen einschl. Leitung) angestellt, in welchem bei verschiedenen Durchlochungen noch die folgenden Vacua gehalten wurden:

Undichtigkeit	6 ^{mm}	8 ^{mm}	10 ^{mm}
Vacuum	64 cm	60 cm	57 cm.

Die Undichtigkeit kann also schon sehr erheblich werden, ehe die Bremse gegen den grossen Sauger unwirksam wird.

Versuche an einem Zuge von 187895 kg Gewicht, von dem 20% gebremst wurden, ergaben im März 1883 vor einer Commission auf der Moskau-Kursk Eisenbahn Folgendes:

No.	Steigung	Geschwindigkeit pro Stunde	Dauer bis Stillstand	
			Sec.	Weg m
1.	$\frac{8}{1000}$	66	33	239
2.	$\frac{6}{1000}$	66	50	373
3.	$\frac{7}{1000}$	64	27	267
4.	$\frac{8}{1000}$	58	37	384
5.	hor	26,5	10	75
6.	hor	45,0	22	186

Einen Vergleich zwischen Hardy und Körting für die Wirkung des Saugens geben folgende Zahlen:

	Dampfspannung Atm.	Erzeugtes Vacuum	Zeit um ein 210 l-Gefäss zu entleeren Secunden
1 Hardy-Ejector	8	45	3
2 „ —	5	55 (max.)	4
3 Körting	8	60	3,5
4 „	8	55	2,5
5 „	8	68 (max.)	

Dabei verbrauchte Hardy 60% Dampf mehr.

Bis 1882 waren in England 350 Locomotiven und 1850 Wagen mit Luftbremsen versehen.

Seit 1884 ist die Körting'sche Bremse bis jetzt angebracht: auf den Schwedischen Staatsbahnen an 45 Locomotiven und 140 Wagen, in Russland an 61 Locomotiven und 206 Wagen, auf der Berlin-Hamburger Bahn an allen Courier- und Schnellzügen, auf der Hannoverschen Staatsbahn an 5 Zügen, auf der Gotthardbahn an 7 Locomotiven und 6 Wagen, auf den rumänischen Staatsbahnen an 3 Locomotiven und 11 Wagen.

Die Kosten der Bremse belaufen sich auf 600—700 M

für die Einrichtung einer Locomotive und 250 M für die eines Wagens.

Die angenommene Carpenter-Bremse, welche wegen der hohen Spannung der verdichteten Luft compendiös ist, hat im Betriebe den Mangel gezeigt, dass sich die Nuthen für die Umströmung der Luft um den Kolben im Cylinder mit Schmutz zusetzen, wodurch die Bremse allmählig unwirksam wird. Verschiedene Versuche zur Abstellung dieses Mangels haben noch kein entscheidendes Ergebniss gehabt. Die Vorrichtung der gewöhnlichen Carpenter-Ausstattung zum Nachstellen der Bremsgestänge bei Abnutzung der Backen ist ihren geringen Werthes halber von Körting weggelassen. Erfahrungsgemäss kann die zwischen den Revisionen, welche alle 3 Monate vorgenommen werden, entstehende Abnutzung der Backen durch Veränderung des Hubes des Kolbens im Cylinder vollkommen genügend ausgeglichen werden.

B.

(Zeitschrift des Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1885 4. Heft. Deutsche Bauzeitung 1885 S. 105.)

Grosse Locomotiven.

Die von der Locomotivfabrik Krauss & Co. in München für den Betrieb der Arlbergbahn construirten Tenderlocomotiven (nach System Krauss) zählen zu den stärksten Motoren, welche für Eisenbahnen bis jetzt verwendet worden sind. Dieselben haben bei acht gekuppelten Rädern ein Dienstgewicht von 56 Tonnen und eine Heizfläche von 153 Quadratmeter. Die Leistung einer solchen Maschine beträgt 550 effective Pferdekkräfte (≈ 75 Kilogramm-Meter pro Secunde) entsprechend einer geförderten Bruttolast von 200 Tonnen, exclusive Maschine, auf einer Steigung von 1:40 mit einer Geschwindigkeit von 20 km pro Stunde. Der Verkaufspreis einer Arlberg-Locomotive beträgt 37,800 Gulden ö. W. franco, also nahezu das Doppelte des seiner Zeit für die Tenderlocomotiven, Serie B, der Gotthardbahn bezahlten Schleuderpreises!

A. Br.

Signalwesen.

Eiserne Telegraphenstangen.

(Hierzu Fig. 6—13 auf Taf. XVI.)

Das Bestreben der schweizerischen Bahnen die hölzernen Telegraphenstangen durch eiserne zu ersetzen, führte zuerst zu Profilen, welche aus Winkeleisen zusammengesetzt wurden, dann zu cylindrischen Muffenröhren (siehe Fig. 13 Taf. XVI), und schliesslich zu conisch geformten schmiedeeisernen Röhren mit 41^{mm} oberm Durchmesser, $\frac{1}{300}$ Anlauf, 5^{mm} Wandstärke und verschiedenen Längen, welche nach den Stufen 3^m, 4,8^m und 6,6^m mit 60^{mm}, 70^{mm} und 81^{mm} Stärke am Fusse bemessen werden. Für die Längen sind die Bestimmungen über die Höhenlage des untersten Drahtes maassgebend, welche bei den alten Holzleitungen an Strassen 3,95^m, an Eisenbahnen 1,75^m über dem Planum betragen soll. Den wesentlichsten Vortheil gewähren die Eisenstangen an Bahnkörpern, wo mit ihrer Einführung die geringste Höhe noch auf 1,34^m ermässigt ist. An kreuzenden Fusswegen wird zur Höherlegung der Leitungen in die sonst bis zur Spitze meist nur 2,4^m hohen Stangenreihen

eine von 3,0 bis 3,2^m freier Höhe eingestellt (vergl. Fig. 6 Taf. XVI); an breitem Strassen greift man zur Herstellung einer genügenden Durchfahrt zur Aufstellung von Holzstangen an einer oder an jeder Seite des Weges (siehe Fig. 7 und 8 Taf. XVI), doch finden sich bei einzelnen Bahnen (Bern-Luzern und Bern-Thun) auch hier hohe eiserne Stangen. Neben die hohen Uebergangsstangen sind häufig zunächst noch mittelhohe gestellt, um die Neigung nicht zu steil zu machen.

Die Röhren werden 24 cm tief in rauh bearbeitete Fusssteine mit 60 \times 60 cm Grundfläche und 45 cm Höhe eingelassen, deren Oberkante bündig mit dem Erdboden liegt. Die 16 bis 25 cm langen Isolatoreuträger sind aus Rundeisen und werden nach Bedarf durch vorgebohrte Löcher abwechselnd von der einen und der andern Seite in die Stangen gesteckt, dann durch einen untergeschlagenen Keil eingeklemmt, oder mittelst Schraubenmuttern befestigt (siehe Fig. 9—12 auf Taf. XVI). Da wo nicht genügend Löcher vorgebohrt waren, sind die Stützen auch wohl mit Rohrschellen befestigt. Das oberste Loch wird

54 cm unter der Spitze gebohrt, die übrigen folgen in 22,5 cm Abstand, so dass die Drähte auf jeder Seite 45 cm von einander entfernt sind. So sind an der Linie Winterthur-Zürich 7 bis 10 Drähte an nur 3,5—3,7^m hohen Stangen untergebracht. Da an den Isolatorträgerstützen Wasser eindringt, so hat jede Stange dicht über dem Fussquader ein 10^{mm} weites Ausgussloch.

Da diese Stangen vorzügliche Erdleiter sind, so müssen die Isolatoren besonders gut sein; die Porzellanisolatoren werden denen von Glas vorgezogen, weil sie entstandene Sprünge leichter erkennen lassen. Bei einigen Linien (Gotthard) ist man übrigens wegen dieser guten Ableitung zu den Holzstangen zurückgekehrt.

Die Dauer der Holzstangen rechnet man meist auf 4—8 Jahre, wenn sie imprägnirt sind auf 15 bis 20. Die gewöhnliche Länge ist bei 10—12 cm Durchmesser am Wipfel, 18—20 cm am Stammende 9,0^m, ausnahmsweise 5,0 bis 6,5^m. Der oberste Isolator sitzt 25 cm unter der Spitze und die Theilung beträgt 40 cm. Es vermag somit eine 9^m Stange welche 1,4^m im Boden steckt längs einer Strasse 11 Drähte, und bei 8^m Länge mit 1,2^m Eingrabung an einer Bahn 14, an einer Strasse 8 Drähte zu tragen.

Die gewöhnliche Stangenentfernung ist 50^m, in Geraden 55^m, in Curven 25^m; in den Curven verankert man die Stangen mittelst Drähten an Pfählen von 10 cm Stärke, welche 1^m eingeschlagen sind. Hat die Stange starken Seitenzug auszuhalten, so greift man zu Holzverstrebung auf der concaven Seite der Leitung (siehe Fig. 12 Taf. XVI); das ist auch z. B. häufig erforderlich wenn in scharfen Curven die Leitung auf der concaven Seite des Planums liegt.

Beim Traciren und Anbringen der Leitung wird die folgende Durchhang-Tabelle für die Drähte verwendet.

Temperatur	-20°	-15°	-10°	-5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
Durchhang 1 für 45 m Stangenabstand	18	29	38	45	50	56	60	65	69	73
Durchhang 2 für 50 m Stangenabstand	22	34	43	51	57	63	69	74	78	83
Durchhang 3 für 55 m Stangenabstand	26	39	49	57	63	70	76	81	86	90

Drähte von 3^{mm} Stärke kommen für Leitungen bis 100 km Länge zur Verwendung, längere Leitungen erhalten 4 bzw. 5^{mm} Durchmesser. Die Drähte werden sämmtlich verzinkt.

Für 1 km Leitung werden verbraucht

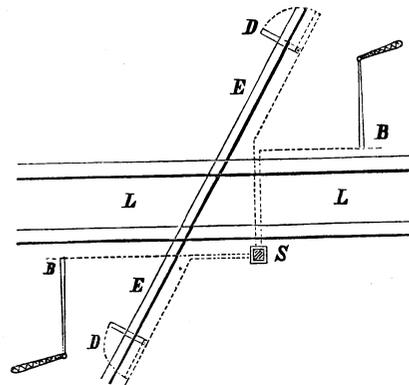
60 kg Draht bei 3^{mm} Stärke
 107 < < < 4 < <
 167 < < < 5 < < B.

(Deutsche Bauzeitung 1884 S. 469.)

Sicherung der Kreuzung elektrischer mit Locomotivbahnen.

An den Kreuzungsstellen der elektrischen Bahn E Frankfurt a/M.-Offenbach mit den Hauptbahnen L ist für jedes Gleis der letztern ein Blocksignaltelegraph B aufgestellt, und die erstere ist durch Drehbäume D 80 cm über den Schienen gesperrt. Die Bewegung der vier Apparate erfolgt von einer Bude S aus, so sie sich gegenseitig blockiren. Die Stellung der Arme der Blocktelegraphen wird durch elektrische Uebertragung auf den beiden nächsten Bahnhöfen markirt. Bei der Einrichtung ist auf ausreichende Wachsamkeit des Führers auf dem Wagen der elektrischen Bahn gerechnet, denn dieser würde ohne Abstellung des Stromes den einfachen Drehbaum wie auch die Eisenbahnbarriere zertrümmern; durch Verstärkung des Drehbaumes oder eine Entgleisungsvorkehrung würden die Passagiere der elektrischen Bahn gefährdet. Dagegen könnten die

Fig. 47.



Drehbäume durch eine selbstthätige Ausrückvorrichtung für den elektrischen Strom etwa in Form eines Signaltelegraphen ersetzt werden, dessen Anordnung die folgende sein könnte. Der Telegraph steht so weit auf jeder Seite vor der Kreuzung, dass der ungebremste seines Stromes beraubte Wagen bis zur Hauptbahn noch zur Ruhe kommt. Die Uebertragung des Stromes erfolgt mittelst Drahtseil durch ein in einem Rohre gleitendes Schiffchen, die Verbindung ist durch eine Klauenkuppelung hergestellt, welche nur für die Ueberwindung des Reibungswiderstandes genügt. Der Rückarm des Signalfügels stellt sich in Haltstellung dicht unter das Leitungsrohr in den Weg des Verbindungstaues; bremst also der Führer nicht rechtzeitig, so löst der Signalarm die Klauenkuppelung aus, unterbricht den Strom, und der Wagen kommt zur Ruhe. Die Wiedereinhängung kann nach Fahrtstellung des Signales mit leichter Mühe erfolgen. Der für den Verkehr recht unbequeme Drehbaum könnte wegfallen, während die vier Telegraphen in der alten Abhängigkeit von einander bleiben müssten. B.

(Centralbl. d. Bauverw. 1884 S. 469.)

Ueber Weichen- und Signal-Stellung und Verriegelung nach dem System Currie und Timmis mittelst elektromagnetischer Kraft

(Organ 1885 pag. 33)

machte Herr Timmis der Versammlung der Institution of Mechanical Engineer zu Nottingham weitere eingehende Mittheilungen, denen wir noch das Folgende entnehmen.

Für Weichenzungen werden besonders kräftige Currie-Magnete mit Wicklung aus Kupferbändern zur Erzielung starken

Stromes bei geringem Widerstande verwendet. Bei einem Strom von 23 Amp. und einer erregenden Kraft von 40 Volts fängt die Bewegung auf 88^{mm} Entfernung mit 16,5 kg Kraft an, und erfolgt bei 75^{mm} Abstand mit 27 kg Zug, welcher zum Schlusse auf 0,5 kg abnimmt. Zwischen den Magnet und die das Zungenpaar bewegendende Gleitstange ist noch ein Hebel eingeschaltet und die Stange selbst wird durch einen Bolzen verriegelt. Der Hebel greift in einen um 12^{mm} zu langen Schlitz der Zungenstange und der entstehende todte Gang wird zur Auslösung des Verriegelungsbolzen mittelst Keilfläche benutzt. Sind zwei Weichen durch ein Signal gedeckt, so schliesst die Bewegung des Bolzens der einen den einen Zweig des Stromkreises, welcher die Einstellung des Signals auf »Fahrt« ermöglicht, während der Bolzen der andern die Rückleitung vom Signale zu dem in der Signalbude aufgestellten »Wiederholer« des Signales herstellt. Die richtige Stellung beider Weichen ist somit Vorbedingung der Stellung des Signales. Die Schwierigkeiten, welche bei andern Arten der Stellung aus der Entfernung erwachsen, verschwinden hier grösstentheils, die in der Anlage der Druck- oder Zuggestänge begründeten gänzlich.

Die Signale stellen sich bei jeder Stromunterbrechung auf »Halt« und sind in dieser Stellung durch einfache mechanische Vorkehrungen festgestellt. Jedes Signal hat einen »Wiederholer« in der Bude, welcher von demselben Stromkreise bewegt wird, und also nothwendig gleiche Stellung mit dem Signale haben muss, auch erkennen lässt, ob der Stromkreis intakt ist. Es wird an diesem Wiederholer auch der Grad der Umstellung des Signales sichtbar gemacht. In dem Momente wo der Magnet von der Armatur berührt wird, ermässigt sich der Strom momentan, was durch einen geringen Rückgang des »Wiederholers« von der entsprechenden äussersten Stellung angezeigt wird, es ist also auch zu controliren, ob der Magnet den zur Stellung des Signales nöthigen Weg auch ganz zurücklegt. Die Ermässigung des Stromes von der zur Bewegung erforderlichen Stärke auf die zum Festhalten nöthige, erfolgt automatisch in dem Momente, wo die Armatur den Magnet berührt.

Mr. Timmis giebt an, dass in der Gloucester Wagenbauanstalt 5 solcher Signale auch während heftiger Gewitter sowohl mit primären, wie sekundären Batterien betrieben sind, ohne dass sich irgend ein Einfluss der elektrischen Störungen bemerkbar gemacht hätte. Im Bureau des Erfinders in Westminster ist ein Signal seit einer Reihe von Monaten in Betrieb, ohne dass sich der geringste Anstand ergeben hätte. Ebenso hat die Great Western Eisenbahn in Gloucester eine Weiche in Betrieb, welche sich vollkommen bewährt, und der Hafendirector von Swansea hat im Frühjahr 1884 ein Signal be-

zogen, welches seitdem zu keiner Klage Veranlassung gab, und namentlich wiederholt gezeigt hat, dass bei der geringsten Unordnung irgend welcher Art, sofort die Stellung auf Gefahr eintritt. Bei Schneefall müssen die Weichen freilich genau controlirt werden, ein Uebelstand den diese Art der Weichenstellung aber mit allen andern gemein hat. (Iron 1884 II, S. 44.) B.

Amerikanische Signalsysteme auf der Ausstellung in Philadelphia.

(Engineering 1885 I S. 4.)

Die Systeme der Union Switch und Signal Co. (Organ 1884 S. 151) mit hydraulischer Kraftübertragung, der Wharton Railway Signal Co. mit Blocksystem, welches durch das Passiren der Züge an bestimmten Punkten elektrisch selbstthätig wirkt und der Railway Cab Signal Co. (siehe nachstehend) mit selbstthätigen Signalen mit elektrischem Betriebe auf der Locomotive werden kurz beschrieben. B.

Elektrische Signale im Führerstande der Locomotive und elektrische Bedienung der Niveauübergangs-Verschlüsse.

(Railroad Gazette 1885 I S. 29.)

Die Electric Cab Signal Company hat elektrische Pfeifensignale für Locomotivführer eingeführt, welche namentlich bei Nebel ein werthvoller Ersatz für die optischen Signale sind, und auf der Staten Island Eisenbahn eingeführt wurden. Die Verbindung der Locomotivpfeife mit dem ausserhalb des Zuges befindlichen Signalgeber ist in folgender Weise hergestellt. Auf der Locomotive befindet sich ein kleiner Stromerzeuger; dessen Strom durch den Tender und dessen Achsen in die Schienen, von hier durch die Locomotivachsen und Rahmen zum Erzeuger zurückläuft. In diesen Kreis ist die Pfeife auf Ruhestrom eingeschaltet, sobald also zwischen den Tender- und Locomotivrädern eine Unterbrechung der Continuität der Schienen oder eine kräftige Ableitung erfolgt, lässt der unterbrochene Strom die Pfeife ertönen. Diese Ableitung kann mit einfachen Mitteln an den ein Signal erfordernden Stellen eingerichtet werden.

Die Verschlüsse von Niveau-Uebergängen sind nach folgender Idee eingerichtet. Der kommende Zug hebt durch den Druck der ersten Achse auf eine Fusschiene in geeigneter Entfernung vom Uebergange das Gegengewicht des Verschlusses, in Folge wovon dieser niedersinkt; gleichzeitig lässt eine Stromunterbrechung die Pfeife ertönen, deren Schluss durch den Führer erfolgt. Die Achsen bringen dabei das Gegengewicht in solche Lage, dass es zur Oeffnung des Verschlusses bereit ist. Es ist aber durch eine Klaue so gehemmt, dass die Bewegung erst nach elektrischer Ausrückung der Klaue erfolgt, wenn der letzte Wagen den Uebergang passirt hat. B.

Allgemeines und Betrieb.

Die schmalspurige Kaysersberger Thalbahn im Elsass.

Die principiellen Gegner der Schmalspur führen gegen diese, neben den Umladekosten der Güter, immer wieder die geringere Breite der Fahrzeuge, resp. geringere Fassungskraft und Bequemlichkeit der Wagen an. Auch dieser Einwand ist indessen durch die neueste Praxis entkräftet worden. Bei der im Monat

Januar 1885 eröffneten, von der Locomotivfabrik Krauss & Cie. in München erbauten und betriebenen »Kaysersberger Thalbahn« im Elsass hat nämlich der meterspurige Fahrpark die gleiche Breite wie bei den Normalbahnen.

Die aus öffentlichen Mitteln subventionirte schmalspurige »Kaysersberger Thalbahn« hat zwischen Colmar und Schnierlach

eine Länge von 25 km und benutzt zu $\frac{3}{4}$ ihrer Länge die 8^m breite Staatsstrasse mit einer Spurweite von 1^m in der Weise, dass neben dem Gleise noch eine freie Strassenbreite von ca. 6^m verbleibt.*) In Folge dessen war eine Isolirung der Bahn mit freiliegenden Schienenköpfen ermöglicht, wodurch Betrieb und Unterhalt der Anlage wesentlich gewinnen. Die Bahn, welche vom Personenperron der Reichseisenbahn, Station Colmar, ausgeht, hat kleinste Curven von 60^m Radius und Maximalsteigungen von 1:30. Der Oberbau nach System Hartwich-Krauss besteht aus Stahlschienen von 135^{mm} Höhe, 44^{mm} Kopfbreite und 105^{mm} Fussbreite; diese Schienen wiegen 25 kg pro lfd. Meter und ruhen, soweit die Strasse benutzt wird, direct auf einer Steinpackung, wie bei der »Feldbahn«, während auf den Strecken mit eigenem Planum und folglich weniger consolidirtem Untergrunde in Abständen von 1,3^m hölzerne Querschwellen eingelegt sind. Die Züge werden von dreiaxsig gekuppelten Tenderlocomotiven nach System Krauss befördert, welche bei einem Dienstgewicht von 21 Tonnen (entsprechend einem Radruck von 3,5 Tonnen) ein Leistungsvermögen von 150 Pferdekraften besitzen. Die Personenwagen haben zu beiden Seiten eines Mittelganges je zwei Sitzplätze und im Ganzen einen Fassungsraum von 32 Sitzplätzen und 10 Stehplätzen auf den beiden abgeschlossenen Plattformen. Die Tragfähigkeit der Güterwagen beträgt 7,5 Tonnen. Sämmtliche Wagen haben eine Maximalbreite von 2,6^m und einen Radstand von 2^m. Betreffend Einrichtung, Bequemlichkeit und Ausstattung steht der gesammte Fahrpark dieser Schmalspurbahn demjenigen auf Normalbahnen ebenbürtig zur Seite; die Personenwagen haben eine praktische Heizrichtung mit Dampf von der Maschine aus.

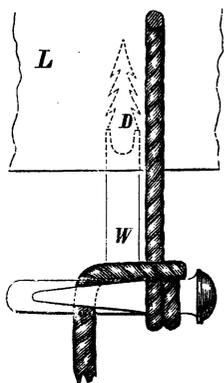
Bau, Ausrüstung und Betrieb der »Kaysersberger Thalbahn« zeigen auf's Neue, wie es möglich ist, in einfacher Weise und mit geringen Mitteln verhältnissmässig grosse Leistungen zu erzielen. Aehnlich wie bei der »Feldbahn« hat auch hier das ökonomische, schmalspurige Bausystem ein vom grossen Schienennetze abseits liegendes Thal erschlossen, zu Nutzen und Frommen der interessirten Bevölkerung.

München, im Februar 1885.

A. B.

Klammer zur Befestigung der Plantücher für offene Güterwagen.

E. Gilbert in Dundee hat im Engineering 1884 Bd. 37 S. 153 die in nebenstehender Fig. 48



dargestellte Klammer zur Versicherung der Schnüre angegeben, mit welchen wasserdichte Plantücher über offenen Güterwagen befestigt werden. Gewöhnlich werden die Schnüre um einen Haken oder Ring geschlungen und festgeknüpft und können dann mitunter nur mit Anwendung von Pfriemen und Messern gelöst werden, wobei die Schnüre bald zerfasern und nach kurzem Gebrauche durch neue ersetzt werden müssen. Diesem Uebel-

stande begegnet die dargestellte Klammer. Dieselbe besteht

*) Bei dem 60^m langen Passage der Ortschaft Ingersheim kommt ein Défilé von nur 6,1^m Breite vor.

aus einem runden Wirbel W, welcher an seinem oberen Ende einen verjüngten und mit Widerhaken versehenen Dorn D trägt. Dieser Dorn ist in die Unterseite des Langbalkens L des Wagenkastens bezw. Plattform eingetrieben. Die zu sichernde Schnur wird um den Knopf des Wirbels zweimal herumgeschlungen und ihr freies Ende in den keilförmigen Einschnitt zwischen der Spitze des Wirbels und dem Schafte eingeklemmt. Die Befestigung sowie die Lösung geschieht rasch und ohne jede Beschädigung der Schnur.

R.

(Nach Dingler's pol. Journal 152. Bd. S. 133.)

Preis Ausschreiben.

Der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin hat in seiner Sitzung vom 10. Februar d. J. beschlossen, auch für das Jahr 1885 eine Preis-Aufgabe zu stellen und hierfür folgendes Thema gewählt: »Historisch-kritische Darstellung der Entwicklung des Eisenbahn-Oberbaues in Europa.« — Die Wahl dieser Aufgabe erscheint als eine glückliche und zeitgemässe, weil unter den Eisenbahn-Fachleuten der dringende Wunsch und die Hoffnung besteht, es möchte endlich gelingen, über die vielseitigen Erfahrungen und mancherlei Versuche mit verschiedenen Eisenbahn-Oberbausystemen zu einem gewissen Abschluss, d. h. zu einem für längere Zeit maassgebenden Urtheil zu gelangen und namentlich die in gleicher Weise für die Eisenbahn-Verwaltungen wie für die Eisenindustrie und Forstwirtschaft wichtige Frage ihrer Lösung näher zu bringen, unter welchen Umständen der Oberbau mit hölzernen Schwellen oder derjenige auf eisernen Unterlagen zu empfehlen ist, sowie ob in letzterem Falle die Anwendung eiserner Querschwellen oder eiserner Langschwellen den Vorzug verdient. Die Erreichung dieses Zieles würde zweifellos wesentlich gefördert werden, wenn recht viele Eisenbahn-Fachmänner der dankenswerthen Anregung des Eisenbahn-Vereins Folge leisten und das in vielen Mittheilungen zerstreute reiche Material in übersichtlicher Form zusammenstellen wollten. — Die näheren Bedingungen*) für die bezeichnete Preis Aufgabe sind durch den Vereins-Secretair Michaëls, Berlin W, Wilhelmstrasse 92/93, zu erhalten.

*) Die dazu gegebenen Erläuterungen und Bedingungen sind nachstehende:

Es ist die Entwicklung des Oberbaues der Eisenbahnen in Europa in vergleichender Weise zu erörtern, wobei auf eine möglichst kurzgefasste Darstellung, ohne jedoch Wesentliches zu übergehen, Werth zu legen ist. Die Beurtheilung der Oberbau-Systeme und -Construktionen hat nicht nur vom bau- und betriebstechnischen, sondern auch vom finanziellen Gesichtspunkte aus zu erfolgen.

Die Gleisverbindungen, wie Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben und dergleichen sind nur insoweit mit in Betracht zu ziehen, als das betreffende Oberbausystem besondere Vortheile oder Nachteile bieten.

Die für erforderlich erachteten Zeichnungen sind in Skizzenform in den Text aufzunehmen. Für alle Erfahrungs-Angaben über Zeitdauer, Kosten, Gewichte und dergl. ist jedesmal die Quelle anzugeben, welcher dieselben entnommen sind.

Die Ausarbeitung muss in deutscher Sprache abgefasst sein und bis zum 31. December 1885 an den Vorstand des Vereins für Eisenbahnkunde, Berlin W. 41, Wilhelmstrasse No. 92/93 eingeliefert werden. Derselben ist ein versiegeltes Couvert, welches in der Aufschrift das gewählte Motto und im Innern den Namen und Wohnort des Verfassers enthält, beizugeben. Nicht prämiirte Ausarbeitungen können vom 1. April 1886 ab wieder zurückgefordert werden; die prämiirte Arbeit bleibt Eigenthum des Verfassers; sofern letzterer eine Veröffentlichung derselben nicht beabsichtigt, steht dem Verein für Eisenbahnkunde das Recht zu, auf Vereinskosten die preisgekrönte Arbeit unter Angabe des Namens des Verfassers, jedoch erst nach Ablauf von 6 Monaten, im Druck zu veröffentlichen.

Eine Commission des Vereins wird in der Sitzung im März 1886 über die eingegangenen Arbeiten referiren und sich gleichzeitig darüber äussern, ob und welcher Arbeit der ausgesetzte Preis von 400 Mark zuzuerkennen ist.

Anmerk. d. Redact.