

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIII. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.

8. Heft. 1896.

Vergleichende Betrachtungen über den Werth verschiedener Oberbauanordnungen auf Querschwellen.

Von Blum, Geheimer Baurath in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 133.)

Der wirtschaftliche Werth eines Gleises hängt außer von den Herstellungskosten in erster Linie von dessen Dauerleistung ab, denn die Unterhaltungsarbeiten und die Erneuerung müssen um so öfter wiederholt werden, je rascher der Verschleiß, je geringer die Dauerleistung ist. Die vorstehenden Darlegungen über die große Wichtigkeit einer genügenden Steifigkeit des Gleises in Hinsicht der Betriebssicherheit gelten also auch bezüglich des wirtschaftlichen Werthes eines Gleises.

Die Herstellungskosten hängen von der Höhe der Materialpreise und der Arbeitslöhne ab, sowie von dem mehr oder minder großen Arbeitsaufwande, welchen das Verlegen des Gleises nach seiner Bauart verursacht. Während in letzterer Hinsicht bei den neueren Querschwellengleisen wohl keine großen Unterschiede vorkommen, sind die Materialpreise und Arbeitslöhne je nach Land und Gegend recht verschieden. Um aber auch in dieser Hinsicht eine einheitliche Grundlage zu gewinnen, sind beim Kostenvergleich für die Materialien mittlere deutsche Preise angenommen, die Kosten der Verlegung aber ganz außer Acht geblieben. Die Höhe der Gleiskosten steht in inniger Beziehung zu dem Verhältnisse, in welchem die Gewichte der Unterschwellung, der Befestigungsmittel und der Schienen des Gleises zu einander stehen. Dieses Gewichtsverhältnis ist daher ermittelt worden und es sind hiernach die Gleismaterialkosten berechnet unter der Annahme der nachstehenden Preise:

- 1 t Schienen 130 Mk.
- 1 t getränkter eichener Holzschwellen 70 Mk.
- 1 t eichener Querschwellen 120 Mk.
- 1 t Befestigungsmittel für Holzschwellenbau 150 Mk.
- 1 t Befestigungsmittel für Eisenschwellenbau 220 Mk.,

wobei für Holzschwellengleise durchweg die Verwendung eichener getränkter Schwellen vorausgesetzt wird.

In der Zusammenstellung S. 134 bis 137 sind nun auch für eine Reihe von Oberbauanordnungen das Gleisgewicht, die Gewichts-

verhältniszahlen und die Gleiskosten in den Spalten 23—27 angegeben, auch sind die Kosten in Textabb. 86 im Ganzen, sowie in Textabb. 92 zugleich auch getrennt nach den Gleistheilen aufgetragen. Es ist daraus zu erschen, daß die Kosten von Holzschwellengleisen bei annähernd gleichem Gleisgewichte*) um so höher sind, je größer der Gewichtsanteil der Schienen ist. (Vergl. Nr. 2, 16 und 17; Nr. 3, 13 und 15; 5 und 10 u. s. w.). Außerdem macht sich der Einfluß des Gewichtsanteiles der Befestigungsmittel in scharfer Weise (natürlich am stärksten bei Stuhlschienengleisen) geltend. Die niedrigen Kosten einzelner Holzschwellengleise mit schweren Schienen (Nr. 14, 17, 18) sind, außer auf die schwache Unterschwellung, vorzugsweise auf das Fehlen von Unterlagsplatten, zum Theil auch auf schwache Stofsausrüstung zurückzuführen, eine Thatsache, auf welche später noch zurückzukommen ist.

Die beigefügte Zusammenstellung S. 134 bis 137 enthält ferner in den Spalten 4 bis 7 Gewicht, Trägheitsmoment, Spannung und Senkung der Schienen, in den Spalten 8 bis 16 die Abmessungen, den Abstand, Spannung und Senkung der Schwellen, in den Spalten 17 bis 22 außer Spannung und Druck der Laschen, auch deren Länge, Gewicht, Trägheitsmoment, sowie das Verhältniß der Trägheitsmomente von Schiene und Laschen und endlich in den Spalten 28 bis 34 Vergleichszahlen der Kosten-, Spannungs- und Senkungswerthe bezogen auf den unter Nr. 2 aufgeführten Oberbau 6d der preussischen Staatsbahnen — Schienen von 33,4 kg Gewicht bei 12^m Länge auf 15 Holzschwellen — Alles für die Bettungsziffern 3 und 8, d. h. für Kiesbettung ohne und mit Packlage. Die Werthe der Schienen- und

*) Es sei hier beiläufig darauf hingewiesen, daß die Oberbauten mit schweren Schienen keineswegs auch das größte Gleisgewicht aufweisen, so bleibt das Gewicht der in Nr. 14 bis 18 aufgeführten Gleise trotz der schweren Schienen in Folge der leichten Unterschwellung ganz oder zum Theile unter dem Gewichte der in Nr. 2 bis 5, 8 und 13 angegebenen Oberbauten.

Fig. 85.

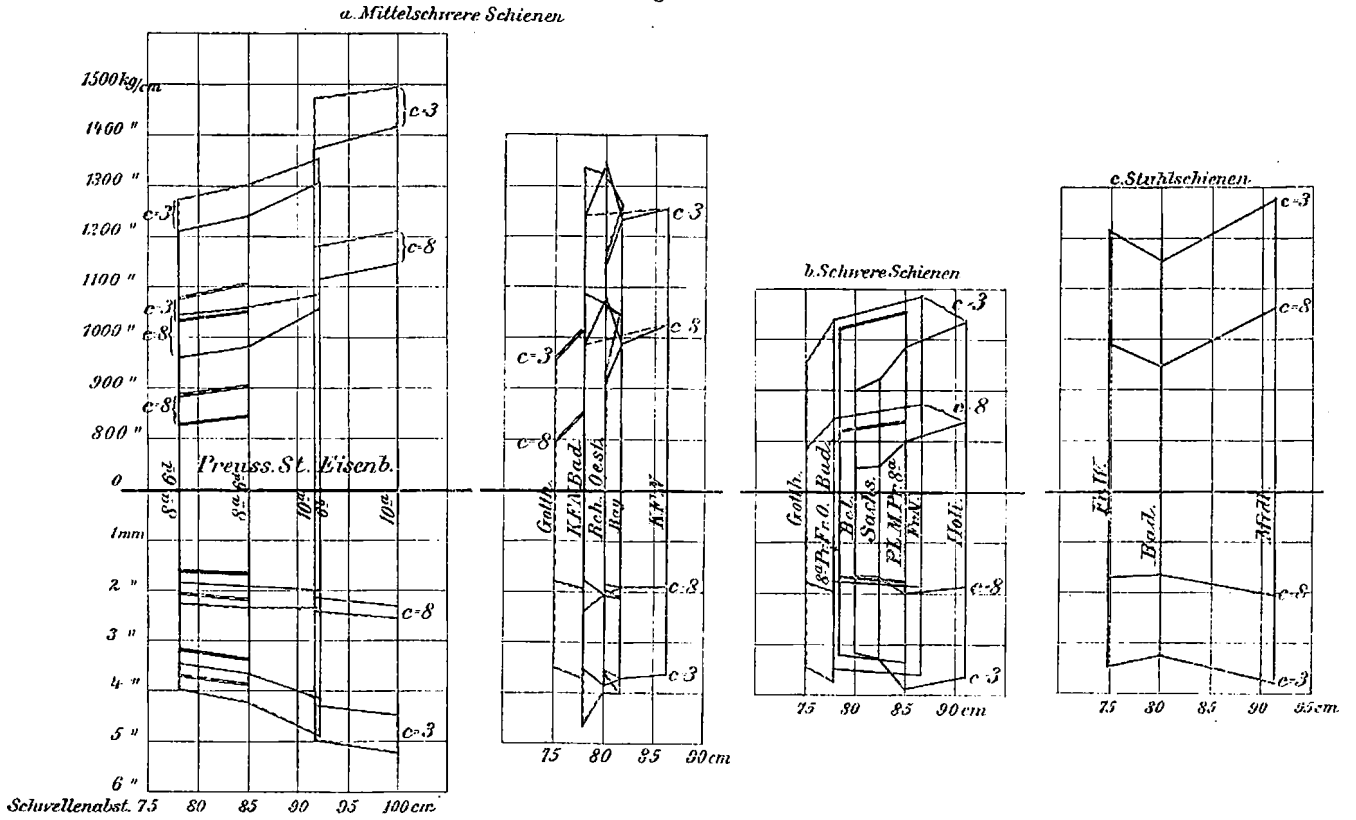
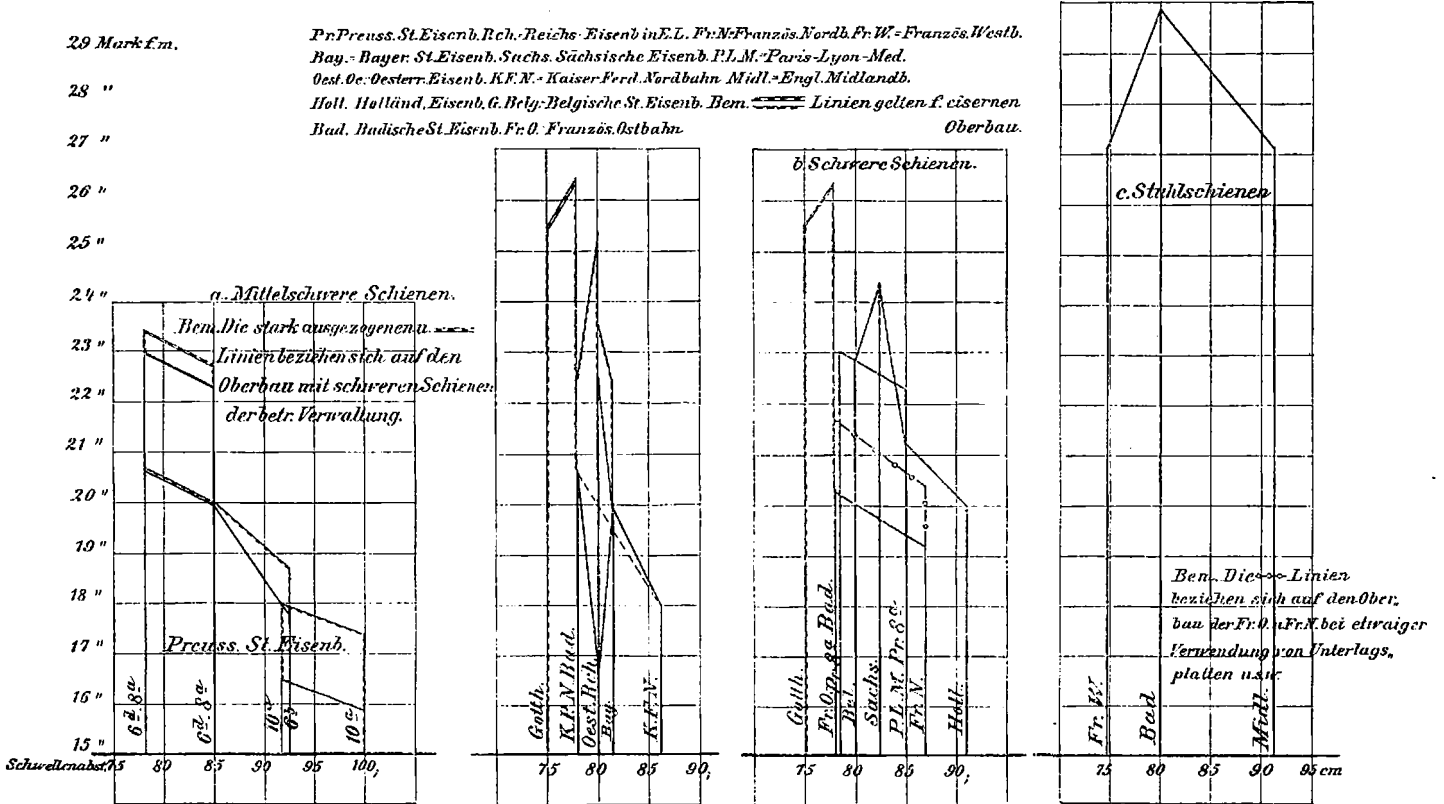


Fig. 86.



Schwellenspannung und Senkung im Lastpunkte sind außerdem in den Textabb. 85 und 87 dargestellt, ebenso Laschendruck und Laschenspannung in Textabb. 89. Ferner zeigt Textabb. 88 die Höhenunterschiede der Schwellensenkungen zwischen Mitte

und Ende, bzw. Mitte und Lastpunkt. Die verschiedenen Oberbauten sind in diesen Abbildungen nach den größten Schwellenabständen geordnet, welche als Abscissen aufgetragen sind, und außerdem in den Textabb. 85 bis 88 nach einigermaßen

gleichartigen Anordnungen gruppenweise zusammengefasst. Für die Bettungsziffer 8 ist endlich in Textabb. 90 Spannung und Senkung von Schiene und Schwelle im Lastpunkte, sowie Laschendruck und Laschenspannung auf die Gleiskosten und den Preussischen Oberbau 6 d (Nr. 2 der Zusammenstellung) bezogen, nach Verwaltungen geordnet aufgetragen und in Text-

abbildung 91 das Güteverhältnis der zugehörigen Schienen, d. h. das Verhältnis zwischen Trägheitsmoment bzw. Widerstandsmoment und Gewicht, sowie in Textabb. 92 die Kosten der drei Haupttheile des Gleises (Schiene, Unterschwellung, Befestigungsmittel) dargestellt. Textabb. 90 stellt also die Produkte der Spalten 28 und 29, 28 und 30 u. s. w. der Zusammenstellung

Fig. 87.

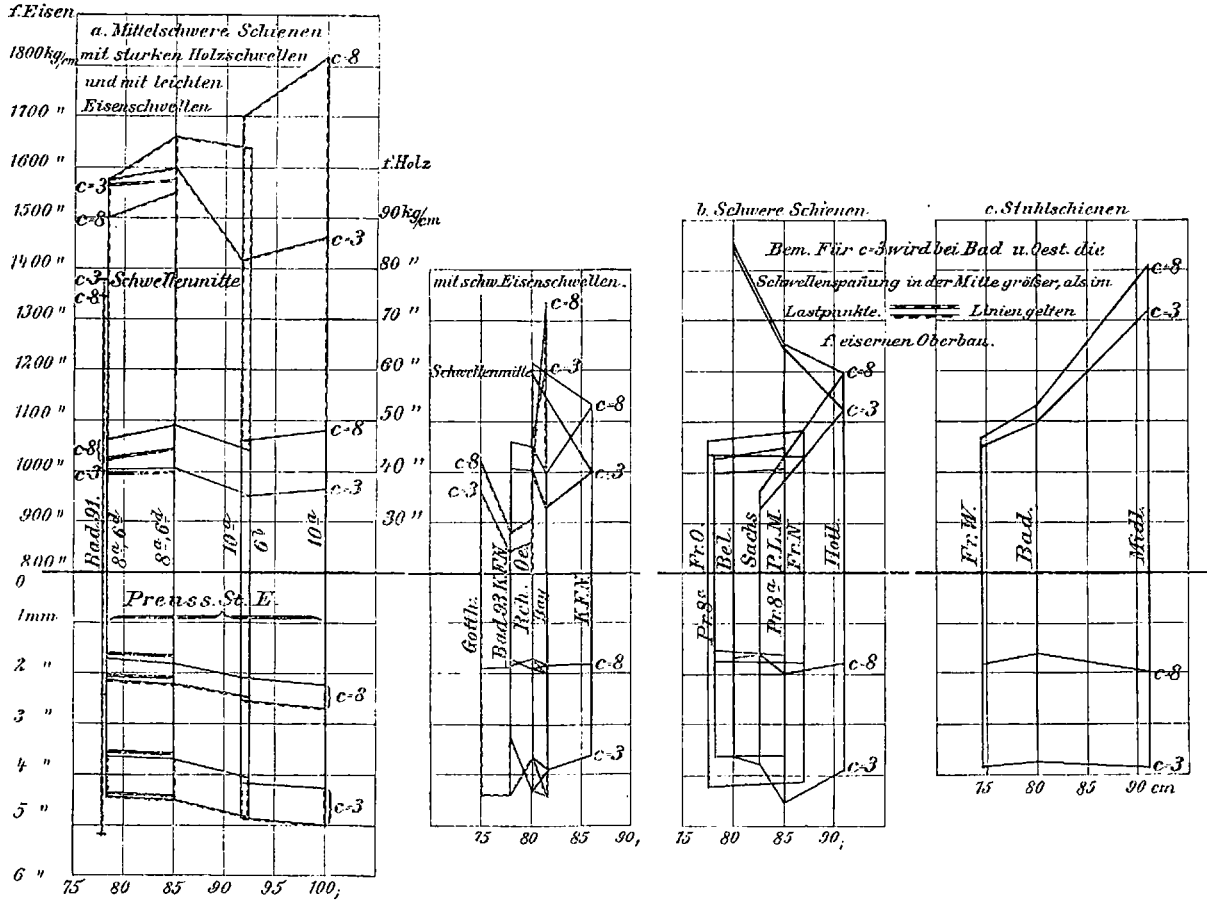
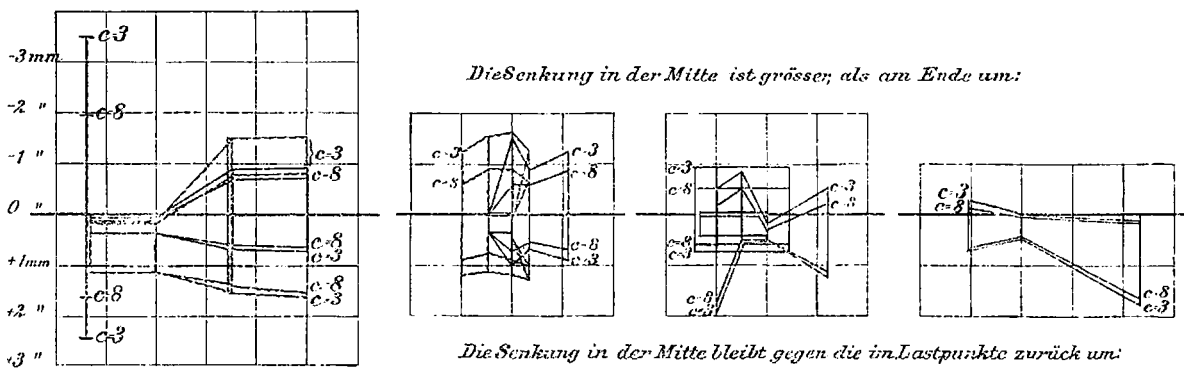


Fig. 88.



Seite 134 bis 137 dar und veranschaulicht gewissermassen die Nutzbarmachung der Gleiskosten bezüglich der Beanspruchung der Gleistheile. Um den Ueberblick über den Einfluss des Güteverhältnisses der Schiene und der Kosten der Gleistheile auf diese Nutzbarmachung zu erleichtern, sind die in Textabb. 91 und 92 dargestellten Werthe in Verbindung mit Textabb. 90 gebracht.

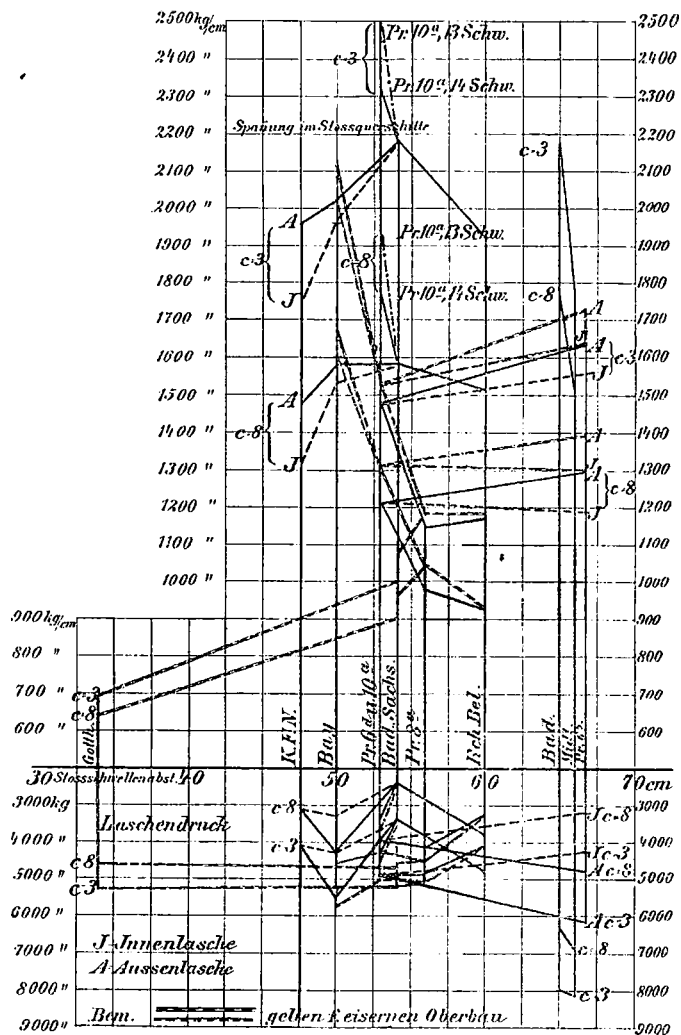
Die Zusammenstellung, in welcher jeweilig die zwei niedrigsten Spannungs- und Senkungswerthe im Lastpunkte, sowie

diejenigen Schwellensenkungen in Mitte und Ende, welche untereinander bzw. zwischen Mitte und Lastpunkt die kleinsten Höhenunterschiede aufweisen, durch Fettdruck gekennzeichnet sind, und die Abbildungen lassen nun Folgendes erkennen.

Die Spannung der Schienen ist in erster Linie von deren Tragfähigkeit und dem Schwellenabstande abhängig. Zwar wird in kräftigen Schienen bei grossem Schwellenabstande die Spannung höher, als in schwächeren Schienen bei geringem

Schwellenabstände (Nr. 14 und 5 der Zusammenstellung), auch wirkt eine zwar dichte, aber in Länge und Breite der Schwellen schwache Unterschwellung ungünstig auf die Schienenspannung ein, (Nr. 17 gegenüber Nr. 4 und Nr. 5), aber durch den Uebergang zu einer kräftigeren Schiene wird mit verhältnismäßig geringeren Mehrkosten bezüglich der Schienenspannung mehr erreicht, als durch eine Schwellenvermehrung. Der Uebergang von No. 2 zu 3 und 4 zu 5 ist mit je 3% Mehrkosten und 2% Spannungsabnahme verbunden, der Uebergang von 2 zu 4 mit 12% Mehrkosten, aber 15% Spannungsabnahme, auch ein Vergleich zwischen 1 und 2, 1 und 7 ergibt dasselbe.

Fig. 89.



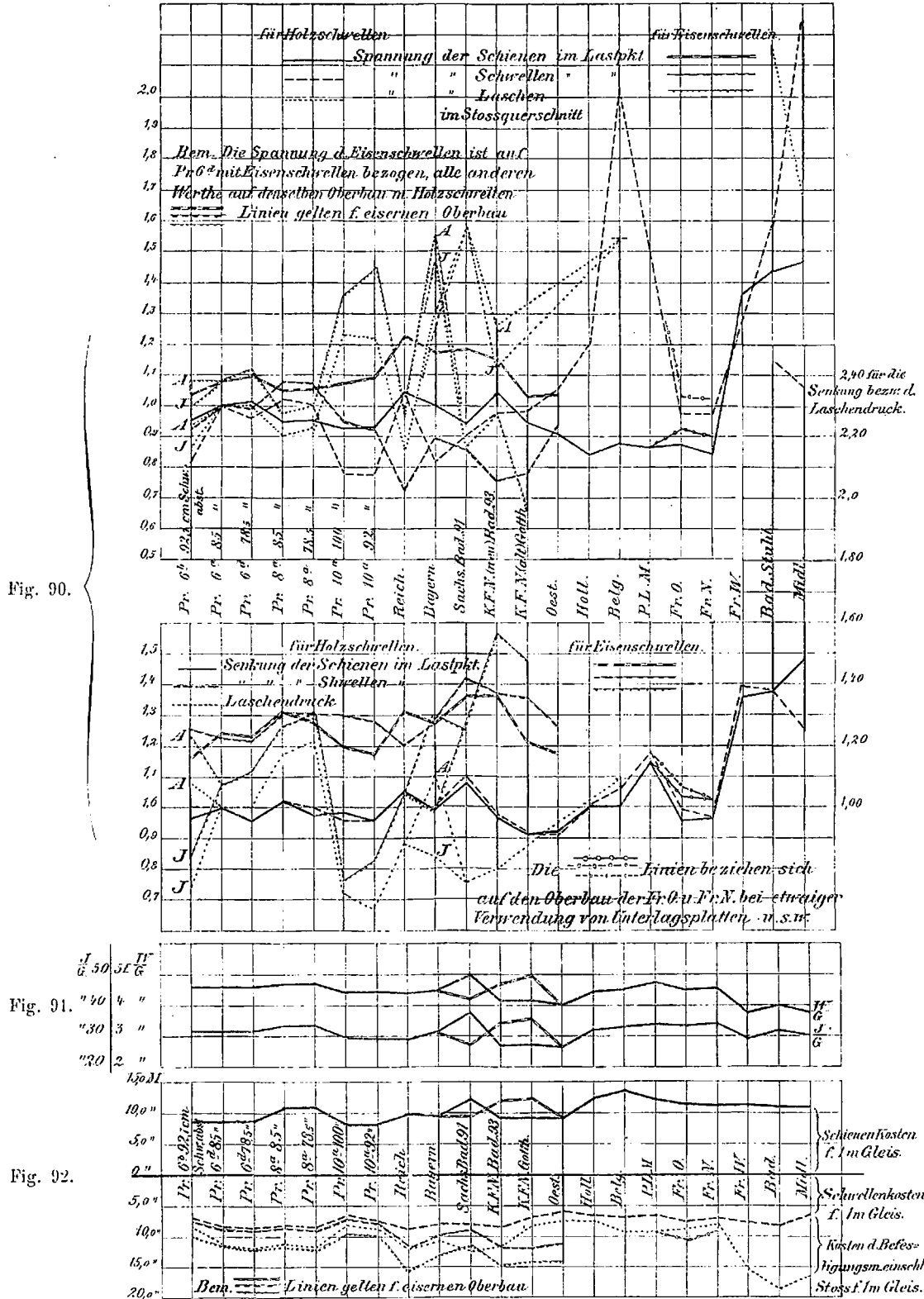
Da die Schienenspannung bei den neueren Oberbauarten, auch bei solchen mit schwächeren Schienen, bei ausreichender Unterschwellung in mäßigen Grenzen bleibt, wird dem Gleise der Untergang im Allgemeinen nicht aus einer Ueberanstrengung der vollen Schiene durch Biegungsspannungen drohen.

Bei der Schienensenkung tritt im Gegensatz zur Spannung der Einfluss einer Verstärkung der Schiene zurück und der günstige Einfluss einer starken Unterschwellung macht sich in erhöhtem Mafse geltend (Vergl. Nr. 2 und 3, 4 und 5, 5 und 15), auch wächst dieses Ueberwiegen des günstigen Einflusses einer kräftigen Unterschwellung mit der bessern Unterbettung. Im Gegensatz zur Schienenspannung wird bei

der Schienensenkung eine auf Verbesserung des Oberbaues verwendete Kostenvermehrung bei Verbesserung der Unterschwellung besser ausgenutzt als bei Erhöhung des Schienengewichtes (Verstärkung der Schiene). Dasselbe gilt von der Schwellensenkung, bei welcher zudem die Verbesserung der Bettung in erhöhtem und mit steifer Schiene zunehmendem Mafse von günstigem Einflusse ist. Der Uebergang vom preussischen Oberbau 6 d mit 15 Schwellen zu dem mit 16 Schwellen oder zu dem Oberbau 8 a mit 15 Schwellen äußert sich in der Schienen- und Schwellensenkung fast ganz gleich (Nr. 2, 3, 4, Spalten 7, 14 bis 16, 30 und 32). Die erstere Mafsnahme ist aber nur mit einem Mehrkostenaufwande von 3%, letztere dagegen mit einem solchen von 12% verbunden (Sp. 28). Eine kräftige Schiene wirkt zwar auch auf die Schienen- und Schwellensenkung, sowie auf den Unterschied der Senkung an den verschiedenen Stellen der Schwelle mäßigend ein, besonders bei besserer Bettung, aber der Einfluss ist ein sehr geringer. Er beruht, besonders bezüglich der Schwellensenkung, darauf, dass eine kräftige Schiene die Last auf eine gröfsere Schwellenzahl überträgt, als eine schwache und macht sich bezüglich des Ausgleiches in den Senkungsunterschieden an den verschiedenen Stellen der Schwellen vorzugsweise bei kurzen Schwellen geltend.

Dieser Ausgleich der Senkungsunterschiede gehört zu den wichtigsten Aufgaben guter Oberbauanordnungen und ist vorzugsweise an eine ausreichende Schwellenlänge gebunden. Diese sollte um so gröfsere gewählt werden, je schlechter die Bettung ist und je schwächer und nachgiebiger die Schwellen sind. Bei den steifen langen Holzschnellen der Nr. 2 bis 5, 8, 13, 20 der Zusammenstellung (Preussen 6 d und 8 a, Reichsbahn, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Badischer Stahlschnellenoberbau) sind diese Unterschiede, besonders die zwischen der Senkung in der Mitte und am Ende der Schwelle überhaupt sehr gering und viel kleiner, als bei den zwar gleichfalls langen, aber viel schwächeren Holzschnellen der unter Nr. 14, 15, 16, 19 und 21 aufgeführten holländischen, belgischen*), französischen und englischen Bahnen, sowie bei den gleichfalls langen Eisenschnellen der preussischen Staatsbahnen (Nr. 23 bis 26), welche gleichfalls eine wesentlich geringere Steifigkeit besitzen, als die Holzschnellen. Andererseits ist der Unterschied in dem Verhalten der Holz- und Eisenschnellen nur unbedeutend, wenn die Steifigkeit der letzteren der der ersteren gleichkommt, wie bei der Reichsbahn und der Oesterreichischen Staatsbahn (No. 8 und 29, 11 und 33). Ausreichende Steifigkeit, Breite und Länge der Schwellen sind jedenfalls die wesentlichsten Voraussetzungen für geringe und möglichst gleichmäßige Senkungen, d. h. für deren möglichst feste und ruhige Lage, also auch für möglichst geringe dynamische Einwirkungen. Besonders ist auch bezüglich der Schwellenbreite auf einen Vergleich des Oberbaues Nr. 15 und Nr. 16 (belgische Staatsbahn und Paris-

*) Auch bei einer Schwellenlänge von 2,70 m werden die Senkungsunterschiede bei der belgischen Staatsbahn, trotz der sehr steifen Schiene, noch gröfsere, als beim preussischen Oberbau 6 d. (Siehe *) in der Zusammenstellung S. 136)



Lyon-Mittelmeerbahn) hinzuweisen, aus dem hervorgeht, daß die Senkungen der Schiene und Schwelle bei letzterer Bahn trotz der längern und steifern Schwelle (die Trägheitsmomente betragen 3482 und 5625 cm⁴) wegen der zu geringen Auflagerbreite wesentlich größere sind, als bei der belgischen Staatsbahn. Auch ein Vergleich der verschiedenen eisernen Schwellen läßt den wohlthätigen Einfluß großer Schwellenbreite erkennen. Schwellen von so geringer Breite und von nur 2,50 m oder

noch geringerer Länge erscheinen für Hauptbahnen ungenügend. Bei so kurzen Schwellen tritt besonders am Schwellenende eine zu große Senkung ein, welche gleich groß, bezw. bei gewöhnlicher Kiesbettung größer ist, als die Senkung im Lastpunkte und daher eine feste Schwellenlage in hohem Maße beeinträchtigt. Es heißt die in einem Gleise angelegten Kosten, besonders die Kosten für schwere Schienen schlecht ausnutzen, wenn man an der Steifigkeit und Länge der Schwellen spart. Die Linien-

züge für die Schwellensenkungen in den Textabbildungen 87, 88 und 90 zeigen dies deutlich.

Nimmt man bei der Bettungsziffer 3 die zulässige größte Senkung zu 5 mm und den Bettungsdruck zu 1,5 kg/qcm an — Mafse, welche, beiläufig bemerkt, beim Oberbau der badischen Staatsbahn von 1891 infolge der zu kurzen Schwelle schon bei ruhender Last überschritten und von manchen anderen Oberbauarten nahezu erreicht werden (Nr. 11, 16, 22, 27, 28, 32, 33) — so ergibt ein Senkungsunterschied von 0,5 mm, der bei vielen als besonders steif gerühmten Oberbauten erheblich überschritten wird (belgische Staatsbahn, Paris-Lyon-Mittelmeer, fr. Ostbahn, fr. Nordbahn u. a.) schon 10 % der zulässigen größten Senkungstiefe. Für die Bettungsziffer 8, für

welche 2 kg/qcm Bettungsdruck und 2,5 mm Senkungstiefe als zulässige Grenzwerte anzunehmen sind, stellt ein Senkungsunterschied von 0,5 mm, der gleichfalls vielfach vorkommt und überschritten wird, sogar 20 % der genannten zulässigen Grenzwerte dar. Da aber wie bemerkt unter gewöhnlichen Verhältnissen durch die dynamischen Wirkungen Mehrbelastungen von 50 bis 70 % eintreten können, hauptsächlich hervorgerufen durch ungleiche Senkungen des ganzen Gleises, d. h. der Schwellen, so erscheint es dringend geboten, bei Oberbauanordnungen für Hauptbahnen in erster Linie dafür zu sorgen, daß so große Ungleichheiten in der Schwellensenkung, wie sie vielfach bei den verglichenen Gleisarten nachgewiesen sind, nicht vorkommen können. (Schluß folgt.)

Totz'sche Signalvorrichtung für Ablaufgleise.

Mitgetheilt von Ch. Ph. Schäfer, Königl. Eisenbahn-Director in Saarbrücken.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 9 auf Taf. XXII.)

Da die neueren Erfahrungen über Verschiebeanlagen mit Ablaufgleisen im Allgemeinen durchaus günstige sind,*) dürfte eine nach Angabe des Regierung- und Baurathes Totz, betriebstechnischen Mitgliedes des ehemaligen Betriebsamtes Trier, in der Eisenbahn-Werkstätte Karthaus für den Nachtdienst der Ablaufgleise des Bahnhofes Karthaus angefertigte Signalvorrichtung allgemein Beachtung verdienen.

Die Vorrichtung wurde gleichzeitig mit elektrischer Beleuchtung der Gleise zum sichern Legen der Hemmschuhe im Jahre 1891 fertiggestellt. Es lassen sich mit der Vorrichtung bei Nacht durch verschiedene Stellungen von Lichtern Signalfelder herstellen, die die Gleisnummern für die abgelassenen Wagen angeben.

Die Signalgebung ist in der hierunter abgedruckten Dienst-anweisung zur Handhabung der Signalvorrichtung erläutert.

Dienst-Anweisung zur Handhabung einer Signalvorrichtung am Ablaufgleise zu Karthaus.

Um auch zur Nachtzeit das Verschieben vom Ablaufgleise zu ermöglichen und den fern stehenden Weichenstellern und Verschiebearbeitern Kenntnis zu geben, auf welchem Gleise sie einen ablaufenden Wagen zu erwarten haben, ist im Scheitel des Ablaufgleises zu Karthaus eine Signalvorrichtung aufgestellt, welche die Nummer des Gleises anzeigt, in welches der Wagen ablaufen soll.

Die Vorrichtung hat zunächst oben 2 Flügel, welche zwei grün leuchtende Laternen verdecken. Ist ein Flügel gezogen und erscheint bei Nacht ein grünes Licht, so ist daraus zu schließen, daß die mitzutheilende Zahl sich zwischen den Zahlen 10 und 19 bewegt. Erscheinen 2 Flügel in gezogener Stellung oder nachts 2 grüne Lichter, so ist eine Zahl von 20 bis 29 zu erwarten.

*) Organ, Ergänzungsband XI, 1894, C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden. Frage Nr. 5, Gruppe VII.

Unter diesen Flügeln befindet sich ein weiteres Flügelpaar, dessen Flügel unter einem rechten Winkel fest mit einander verbunden sind und sich daher stets gleichzeitig um eine Achse drehen. An dem Ende eines jeden Flügels befindet sich eine weiß leuchtende, an der Drehachse des Flügelpaares eine roth leuchtende Laterne.

Während nun die oberen Flügel die Zehner angeben, liefert das untere Flügelpaar die Einer.

Es können demnach die Zahlen 1 bis 29 mit dieser Vorrichtung kenntlich gemacht werden und zwar in folgender Weise:

Zieht man durch den Mittelpunkt eines Kreises eine senkrechte, eine wagerechte und zwei unter 45° geneigte Linien, so theilt man den Kreis in acht gleiche Theile. Richtet man nun die Mittellinie des Flügelpaares, welche den rechten Winkel des Flügelpaares halbirt, auf diese Linie, so erhält man acht verschiedene Stellungen des Flügelpaares, welche sich hinlänglich unterscheiden, um damit sichere Zeichen geben zu können. Die Mittellinie selbst ist in der Vorrichtung nicht wirklich dargestellt, der Beschauer hat sie sich in Gedanken zu ziehen.

Stellt man das Flügelpaar so ein, daß seine Mittellinie rechts wagerecht liegt, also dahin gerichtet ist, wo das Zifferblatt der Uhr die Zahl drei zeigt, so soll auch in unserm Falle diese Stellung der Flügel oder Laternen die Zahl drei bedeuten, die lothrechte Stellung der Mittellinie nach oben giebt 9 an. Die Bedeutung der übrigen Stellungen ist danach selbstverständlich, die 1 und 0 fehlen im Kreise, und es ergibt sich folgende Gedächtnisregel:

Je nachdem sich ein Flügel mit dem Maste deckt, oder nicht, ergibt das Signal eine gerade oder ungerade Zahl.

Die 0 ergibt sich durch Blendung der beiden weißen Lichter, die 1 durch Blendung eines der beiden.

Die in der Drehachse befindliche roth leuchtende Laterne dient zunächst zur Feststellung, ob die weißleuchtenden Laternen oben, unten, rechts oder links stehen. Dann aber hat sie den

sehr wesentlichen Zweck, anzugeben, ob das Signalbild vollendet ist. Ein Signal ohne rothes Licht hat keine Bedeutung. Wird das Signalbild geändert, so ist zunächst das rothe Licht zu verdecken. Ist das Signalbild vollendet, so ist die Blende des rothen Lichtes zu entfernen. Demnach gilt ein Zeichen nur dann, wenn das rothe Licht leuchtet.

Zur Erläuterung des Verfahrens diene folgendes Beispiel: Es soll die Zahl 11 dargestellt werden.

1. Es wird die roth leuchtende Laterne geblendet,
2. Das Flügelpaar wird so gedreht, daß nur ein weißes Licht sichtbar wird.
3. Es wird ein grünes Licht gezogen.
4. Die Blende vor der roth leuchtenden Laterne wird entfernt.

Erscheint ein Signal mit roth leuchtender Laterne, so hat der Weichensteller sofort die Weiche für das entsprechende Gleis zu stellen und der Verschiebearbeiter den Brems Schuh da,

Fig. 93.

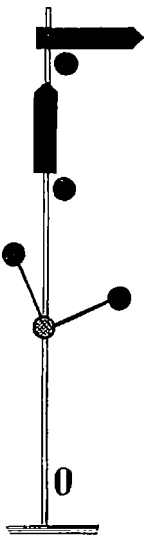


Fig. 94.

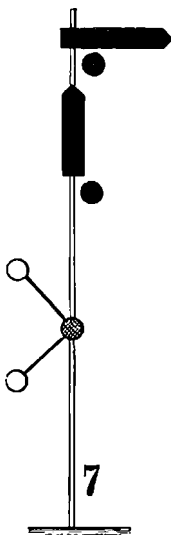
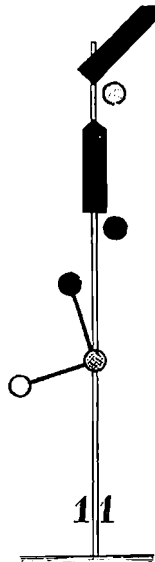


Fig. 95.



wo der Wagen zum Stillstande gelangen soll, auf das Gleis zu legen.

Wegen der beschränkten Sichtbarkeit der ablaufenden Wagen ist zur Nachtzeit das Verschieben der Wagen auf den Brechpunkt des Ablaufgleises thunlichst so zu verlangsamen, daß der Wagen sich erst dann in Bewegung setzt, wenn der vorausgegangene Wagen zum Stillstande gekommen ist. Namentlich muß den Brems Schuhlegern die größte Vorsicht und Aufmerksamkeit bei dem Ueberschreiten der Gleise anempfohlen werden.

Ist das Verschiebegeschäft beendigt, oder wird es auf längere Zeit unterbrochen, so ist die Ruhestellung herzustellen, bei welcher sämmtliche Laternen geblendet sind.

Nach diesen Regeln sind in den Textabbildungen Fig. 93 bis 98 die Zahlen 0, 7, 11, 14, 20 und 25 dargestellt, in denen schwarz »Blendung«, weiß »weißes Licht«, gekreuzte Strichelung »rothes Licht« und einfache Strichelung »grünes Licht« bezeichnet.

Für die beiden grünen Lichter der Zahlen 10 und 20 ist die Einrichtung übereinstimmend mit einem zweiflügeligen Bahnhofsabschlufsmaste. Die Flügel sind jedoch mit einem Querarme versehen, um sie von denen der Abschlufsmaste zu unterscheiden (Fig. 1, 2 u. 3, Taf. XXII).

Zum Geben der Signalbilder der Zahlen 1 bis 9 mittels der Signallaternen des Winkelfügels dient die Winde $abcdc$ (Fig. 4, 5 u. 6, Taf. XXII), die Bewegung des Winkelfügels erfolgt durch die Kurbel k in Verbindung mit dem Getriebe g und den Kegeln $r_1 r_2 r_3 r_4$. Die Laternen $L L_1$ sind nach Fig. 8, Taf. XXII, um eine wagerechte Achse drehbar und mit Gegengewichten versehen, so daß sie sich in jeder Lage des Flügels senkrecht einstellen. Nur bei übermäßig schnellem Drehen des Winkelfügels findet ein unzulässiges Schwanken oder gar ein Ueberschlagen der Laternen statt.

Die Blendung der mittlern rothen Laterne erfolgt durch die Zugstange Z (Fig. 1, 5 u. 6, Taf. XXII), durch welche eine

Fig. 96.

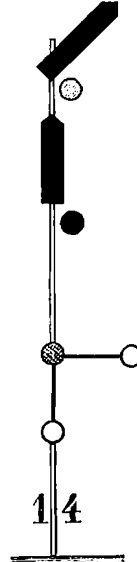


Fig. 97.

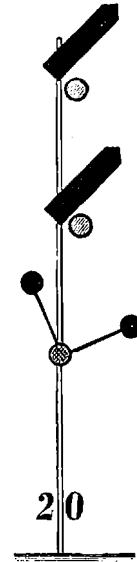
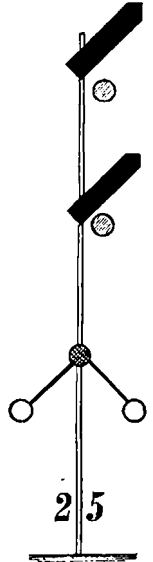


Fig. 98.



Blendscheibe S bewegt werden kann. Wenn der Stift i herausgezogen wird, bewegt sich die Zugstange durch das Gegengewicht q nach oben. Nachdem der Winkelfügel gestellt ist, wird die Zugstange bis zur Einklinkung mit dem Rade p (Fig. 5 u. 6, Taf. XXII) heruntergezogen, in dessen Umfang Einklinkungseinschnitte hergestellt sind. In dieser Stellung wird die Zugstange durch den Bolzen i , der in die Oeffnung m (Fig. 9, Taf. XXII) geschoben wird, festgehalten und hierdurch das rothe Licht zur Vervollständigung des Signalbildes frei gegeben. Die Einklinkungseinschnitte sind mit Zahlen versehen, die der Stellung des Winkelfügels entsprechen.

Die Handhabung der Signalvorrichtung, die zuerst mit mißtrauischen Blicken angesehen wurde, ist eine sehr einfache und zuverlässige und die Angestellten und Arbeiter des Bahnhofs haben sich in wenigen Tagen mit den Signalbildern so vertraut gemacht, daß die Vorrichtung nicht mehr entbehrt werden konnte.

Fünfxachsige, zweifach gekuppelte Schnellzuglocomotive mit vorderm, zweiachsigem Drehgestelle und einer hintern, freien Laufachse.

(K. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Von Ed. Rotter, Central-Inspector und Maschinen-Director-Stellvertreter in Wien.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 u. 2 auf Taf. XXIII.)

Die stetig wachsenden Anforderungen des Verkehrs und insbesondere die in fortwährender Steigerung begriffenen Ansprüche an die Schnellzüge haben der Verwaltung der K. F. Nordbahn in ihrem Bestreben, den vorliegenden Verkehrsbedürfnissen nach Möglichkeit Rechnung zu tragen, Veranlassung zur Beschaffung neuer Schnellzuglocomotiven gegeben, welche ohne wesentliche Erhöhung der Inanspruchnahme ihrer Bestandtheile und bei Verwendung des gewöhnlichen Heizstoffes die Beförderung verhältnismäßig schwerer Züge mit einer größeren, als der bisher gebräuchlichen Geschwindigkeit gestatten sollten.

Nach den Vorschriften des Fahrordnungsbuches soll eine solche Locomotive im Stande sein, Schnellzüge von 200 t Wagengewicht auf der Hauptstrecke der K. F. Nordbahn mit einer Grundgeschwindigkeit von 80 km/St. zu befördern; bei günstigem Wetter soll noch eine Vermehrung der Zuglast um 10 % eintreten.

Die diesen Locomotiven zu Grunde gelegte große Leistungsfähigkeit erforderte eine Rostfläche von nahezu 3 qm und eine feuerberührte Heizfläche von ungefähr 150 qm, wodurch eine derartige Ausdehnung des Kessels bedingt war, daß es ohne Ueberschreitung des in den technischen Vereinbarungen als Grenze festgesetzten Raddruckes von 7000 kg bei den Triebachsen und ohne wesentliche Erhöhung der nach den bisherigen Erfahrungen als günstig erkannten Belastung der Laufachsen unthunlich erschien, das gesammte Gewicht auf 4 Achsen unterzubringen. Daher ergab sich die Nothwendigkeit, eine fünfte Laufachse anzuordnen, welche als freie Lenkachse ausgebildet wurde.

Die Gesamtanordnung der neuen Locomotiven, von welchen zunächst sechs beschafft worden sind, ist aus den Fig. 1 u. 2, Taf. XXIII zu erkennen.

Die Locomotive ruht mit dem festen, aus weichstem Neuberger Martinstahle hergestellten Rahmen, dessen beiderseitigen, 35 mm starken Hauptbleche in einem Stücke über die ganze Länge reichen, auf einem vorderm, zweiachsigen Drehgestelle, ferner auf zwei gekuppelten Achsen, von denen die eine — die Triebachse — 1400 mm vor, die andere — die Kuppelachse — unter der Feuerbüchse liegt, und endlich auf einer hinten befindlichen Laufachse.

Das drehbare Untergestell trägt in der Mitte die Lagerung für den Kugelzapfen, welcher die Verbindung mit dem Hauptrahmen herstellt, jedoch keinen Stützpunkt für den senkrechten Druck bildet; beiderseits dieses Kugelzapfens befindet sich auf dem Drehgestelle eine Pfanne, in welcher die an den Hauptrahmen befestigten, unten halbkugelförmig abgerundeten Seitenaufgaben in eigenen Schublen gleiten. Die beiden gekuppelten Achsen sind in Ausschnitten der beiderseitigen, außenliegenden Hauptrahmen gelagert, und zwar zwischen Lagerführungsbacken,

welche aus Schweifeseisen hergestellt, an den Gleitflächen gehärtet und durch Stahlkeile nachstellbar sind. Die Lager der hintern Laufachse besitzen keine Führung im Rahmen, sondern zur Ermöglichung des freien Einstellens in Krümmungen ein entsprechendes Spiel, welches in der Längsrichtung 10 mm und in der Querrichtung 32 mm beträgt. Die sonstige Anordnung der hintern Laufachse ist aus Tafel XXIII ersichtlich.

Die Radsterne sowohl der Trieb-, als auch der Laufräder, erstere einschließend der entsprechend vertheilten Gegengewichte, sind aus Stahlgufs von Krupp hergestellt und haben Radreifen aus Tiegelgußstahl mit der Befestigung nach Glück-Curant; sämtliche Achsen sind ebenfalls aus Tiegelgußstahl hergestellt.

Die Uebertragung des Gewichtes auf die Achsen geschieht durch oberhalb befindliche Tragfedern, wobei zwischen den Federn der Trieb- und der Kuppelachse behufs Ausgleichung des Druckes beiderseits ein Längshebel eingeschaltet ist. Mit Rücksicht auf die großen Fahrgeschwindigkeiten wurde die Länge der Haupttragfedern größer angenommen, als es im Allgemeinen bisher gebräuchlich war, und zwar erhielten die 19 blätterigen Tragfedern der Trieb- und der Kuppelachse, sowie die 17 blätterigen Tragfedern der hintern Laufachse eine Länge von 1200 mm, während den 17 blätterigen, innerhalb des Gestellrahmens liegenden Tragfedern der vorderen Laufachsen die Länge von 1000 mm gegeben wurde. Die Federblätter sämtlicher Federn sind 100 mm breit und 10 mm dick.

Die Unterstützung des Kessels auf dem Rahmen besteht vorne aus einer festen, unverrückbaren Stütze und hinten aus den an beiden Seiten des Stelkessels befestigten Trägern, die auf bronzenen Gleitbacken des Rahmens so aufliegen, daß sie die der Längsausdehnung des Kessels entsprechende Verschiebung gestatten; außerdem sind der Langkessel und der Rahmen im mittlern Theile an zwei Stellen durch bronzene Beilagen über den Querverbindungen des Rahmens gegen einander gestützt.

Der Kessel wurde für eine nutzbare Dampfspannung von 13 at berechnet und ist mit Ausnahme der kupfernen innern Feuerbüchse und der ebenfalls kupfernen Rauchkastenrohrwand aus Neuberger Martinflußstahl hergestellt; im Kesselboden ist zum Schutze gegen Anfressungen ein 2 mm dicker Kupferbelag angebracht, welcher auch die Quernietreihen bügelartig überdeckt. Die gezogenen, schweifeseisernen Feuerrohre sind an den in der Feuerbüchsenrohrwand befindlichen Enden in Kupferstützen eingelöthet, welche durch genaues Einpassen, Aufrollen und Umbörteln gegen die Rohrwand abgedichtet werden; in der Rauchkastenrohrwand geschieht die Abdichtung der schweifeseisernen Rohrenden bloß durch genaues Einpassen und Aufrollen.

Die Absteifung der senkrechten Wände der innern Feuerbüchse ist durch kupferne Stelbolzen bewirkt, während die

Absteifung der Decke durch eiserne Stehbolzen geschieht, die in ihrem untern, im Wasser liegenden Theile zum Schutze gegen Rost galvanisch verkupfert sind; die Deckenstehbolzen der vordersten Reihe sind gegliedert, so daß sie die Aufwärtsbewegung der Feuerbüchse nicht behindern. Die Decke der äußern Feuerbüchse ist oberhalb der innern Feuerbüchsendecke überdies durch geschmiedete Queranker versteift.

Die Dampfzylinder liegen außerhalb des Rahmens und sind der Länge nach so angeordnet, daß ihre Mitte mit der Mitte des Drehgestelles und gleichzeitig auch mit der Mitte des Rauchfanges zusammenfällt; die Schieber befinden sich oberhalb der Cylinder und werden durch die ebenfalls außerhalb des Rahmens liegende Steuerung nach Heusinger von Waldegg bethätigt; die Umsteuerung erfolgt vom Führerstande mittels Schraube.

Wiewohl die K. F. Nordbahn die Einrichtung der Dampfzylinder für Verbundwirkung bei ihren Lastzuglocomotiven schon seit mehreren Jahren — in der ersten Zeit bloß versuchsweise, bei den letztjährigen Neuanschaffungen jedoch bereits ausschließlich — angewendet hat, wurden die neuen Schnellzuglocomotiven doch noch für eine einfache Dampfdehnung eingerichtet, weil man mit Rücksicht auf ihre sonstige, immerhin als außergewöhnlich zu bezeichnende Bauart darauf bedacht sein mußte, diese Locomotiven von etwaigen Nebenschwierigkeiten in der Behandlung möglichst frei zu halten, und weil zu jener Zeit, als ihre Ausschreibung erfolgte, die über Verbundwirkung bei Schnellzuglocomotiven gemachten Erfahrungen die Vermeidung aller damit erwachsenden Schwierigkeiten noch nicht mit voller Sicherheit voraussetzen ließen. Es wurde daher vorgezogen, bei diesen Locomotiven die Einrichtung für einfache Dampfdehnung, wie sie bei den älteren Schnellzuglocomotiven der Gesellschaft bisher allgemein gebräuchlich war, auch noch beizubehalten.

Der Kessel besitzt in dem hintern Dampfdomen zwei seitlich angebrachte, von einander unabhängige Sicherheitsventile nach amerikanischem Muster (pop valves), wovon das rechtsseitige mit einem Schalldämpfer ausgerüstet und genau auf die vorgeschriebene Dampfspannung des Kessels eingestellt ist, während das linksseitige Ventil keinen Schalldämpfer besitzt und auf einen um ungefähr 0,2 at höhern Druck gespannt ist.

Für die Speisung des Kessels dienen zwei saugende Dampfbläser, welche derart beschaffen sind (restarting), daß sie durch eine einmalige Einstellung eine ununterbrochene, gleichmäßige Speisung des Kessels während der Fahrt ermöglichen, wodurch der Führer und Heizer theilweise entlastet sind.

Das Blasrohr der Locomotive ist in der bisher gebräuchlichen Anordnung ausgeführt; zur Erhöhung der Zugwirkung wurde jedoch darüber, ähnlich wie bei amerikanischen Locomotiven, ein in den Untersatz des Rauchfanges hineinragender, sich nach oben verengender Stutzen eingebaut.

Unmittelbar vor dem Führerhause befindet sich ein doppelter Dampfsauger für die Hardy-Saugbremse, von welchem die Saugleitungen zu den beiden unter der Führerbrücke außerhalb des Rahmens befestigten Leerebehältern der Locomotive und zu jenen des Tenders und der Wagen führen; dabei ist die Einrichtung so getroffen, daß zuerst Wagen und Tender gebremst

werden, und erst durch Weiterbewegen des Bremshebels die Bremsung der Locomotive infolge Oeffnens eines Zwischenventils bewirkt wird. Der Druck der auf die vordere Seite der Trieb- und Kuppelräder wirkenden Bremsklötze kann 60 % des Reibungsgewichtes erreichen.

Für die Dampfheizung des Zuges ist ein besonderes Dampfventil mit Druckregler und die erforderliche, vor- und rückwärts führende Dampfheizungsleitung angebracht.

Um bei dem verhältnismäßig geringen Reibungsgewichte der Locomotive den Reibungswiderstand zwischen Trieb- und Schiene insbesondere beim Anfahren des Zuges erhöhen zu können, wurde jede Locomotive mit einer Sandstreuereinrichtung nach Holt & Gresham ausgerüstet, welche für das Vorwärtsfahren Sand streut und vom Führerstande aus bethätigt werden kann; der dazugehörige Sandkasten ist auf dem Kessel zwischen den beiden Dampfdomen befestigt.

Zur Messung und Ueberwachung der Fahrgeschwindigkeit befindet sich an der Wand des Führerhauses auf der Seite des Führerstandes ein Geschwindigkeitsmesser, und zwar erhielten vier Locomotiven einen solchen nach Peyer, Favarger & Co., während zwei Locomotiven mit dem Haushalter'schen Geschwindigkeitsmesser ausgestattet wurden.

Die Schmierung der Dampfkolben und Schieber erfolgt selbstthätig nach Nathan und wird vom Führerstande aus bewirkt.

Die wichtigsten Abmessungen und Verhältnisse der Locomotiven sind folgende:

Cylinderdurchmesser	470 mm
Kolbenhub	600 „
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder	1 960 „
„ „ Laufräder	970 „
Achsstand des Drehgestelles	2 200 „
Gesamnter Achsstand	8 350 „
„ „ einschl. Tender	13 880 „
Gesamnte Bufferlänge	16 982 „
Anzahl der Feuerrohre	230
Durchmesser der Feuerrohre außen	52,7 mm
„ „ „ innen	47,2 „
Länge „ „	4 110 „
Heizfläche „ „	140,2 m ²
„ „ Feuerbüchse	12,1 „
Gesamnte Heizfläche	152,3 „
Rostfläche	2,9 „
Kesselüberdruck	13 at
Achslast jeder der beiden Drehgestellachsen*)	10 700 kg
„ der Triebachse	13 750 „
„ „ Kuppelachse	13 750 „
„ „ hintern Laufachse	10 800 „
Gesamnte Achslast, betriebsfähig	59 700 „
Leergewicht	53 800 „
Nutzbares Reibungsgewicht	27 500 „
Zugkraft, rechnerisch	5 075 „
„ aus dem Reibungsgewichte	4 125 „

*) Die angegebenen Achsbelastungen gelten für mittlern Wasserstand im Kessel und für 50 mm starke Radreifen. Stärke der neuen Radreifen 70 mm.

Die zu diesen Locomotiven gehörigen Tender sind dreiaxsig mit einem Gesamtachsstande von 3200^{mm}, 1630^{mm} Achsstand zwischen der vordern und mittlern und 1570^{mm} zwischen der mittlern und hintern Achse; der Fassungsraum des Tenders beträgt 15 cbm für Wasser und 7,5 cbm für Kohle. Im voll ausgerüsteten Zustande ist das Gesamtgewicht 36700 kg.

Mit den Locomotiven wurden behufs ihrer Erprobung mehrere Versuchsfahrten vorgenommen, welche Ergebnisse geliefert haben, die in jeder Beziehung als befriedigend und insbesondere hinsichtlich des ruhigen Ganges bei hohen Fahrgeschwindigkeiten und in Krümmungen den Anforderungen vollkommen entsprechend zu bezeichnen sind. Trotz des großen Achsstandes war die Bewegung der Locomotiven über die

Weichen sowie durch die schärfsten auf der Hauptstrecke der F. K. Nordbahn vorkommenden Krümmungen eine völlig zwanglose, und auch bei der größten, in der Geraden erreichten Geschwindigkeit von 126 km/St. blieb der Gang ein sehr ruhiger und stoffsreier. Bei der Leistungsprobefahrt beförderte eine dieser Locomotiven bei trockenem Wetter einen Zug von 22 Achsen mit einer Wagenlast von 203 t über eine 8 km lange mittlere Steigung von 2,589^{0/100} mit einer Geschwindigkeit von 80 km/St., woraus sich eine Leistung von 1027 P. S. ergibt; dabei betrug der angewendete Füllungsgrad in den Dampfcylindern auf der ganzen Fahrt nur 18 bis 23%. Gegenüber der in den Lieferungsbedingungen für diese Locomotiven vorgeschriebenen Leistung bedeutet dies eine Mehrleistung von mehr als 36%.

Prefsluftstellwerk von J. W. Thomas.*)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—14 auf Taf. XXIV.)

Der stellvertretende Betriebsleiter der Nashville-, Chattanooga- und St. Louis-Bahn, J. W. Thomas, hat zu Beginn des Jahres 1895 ein allein mit Prefsluft arbeitendes Stellwerk in Nashville eingerichtet, welches sich im ersten Betriebsjahre durchaus bewährt hat, und gegenüber den Gestängestellwerken die leichtere Anbringung der Leitungen, gegenüber den elektrischen Anlagen**) die derbere Bauart als Vortheil aufweist. Wir beschreiben nach einander die Weichen- und die Signalstellung.

Die Weichenstellung.

Der Weichencylinder ist in Fig. 2, Taf. XXIV, seine Steuerung in größerm Maßstabe in Fig. 1 dargestellt, beide entsprechen der Grundstellung. In Rohr 4 (Fig. 1, Taf. XXIV), dem Steuercylinder 5 und durch die Bohrungen 3 im Behälter 6 herrscht ein Ueberdruck von 4,9 at, welcher sich durch die feine Bohrung 7 des Kolbens 8 eingestellt hat, die Druckluftzuleitung 12 ist vom rechten Steuercylinder durch Schieber 10 abgeschlossen, das Ende F des Stellcylinders (Fig. 2, Taf. XXIV) steht durch Leitung 9 mit dem Auslasse 11 in Verbindung. Auf der linken Seite ist Steuerkolben 8' durch im Rohre 4' zuströmende Prefsluft nach rechts geschoben, da der Ausgleich mit Behälter 6' durch die Bohrungen 7' und 3' erst langsam erfolgt, deshalb hat der Schieber 10' den Auslass 11' abgeschlossen und die Leitung 9' zum andern Ende B des Stellcylinders mit der Hauptdruckleitung 12 in Verbindung gesetzt, so daß der Stellkolben ganz nach rechts gehen mußte. Der volle Luftüberdruck beträgt 5,6 at. Die Behälter 6 und 6' haben den Zweck der Druckausgleichung. Die Steuerrohre 4 und 4' kommen vom Stellwerke (Fig. 3, Taf. XXIV) und gehen vom Steuerventile 13 aus, das bei 19 mit der Hauptleitung verbunden ist. Die Verbindungen 15 und 16 führen zu nicht gezeichneten

Druckminderungsbehältern, welche so bemessen sind, daß wenn sie mit der ganz gefüllten Leitung 4 oder 4' verbunden werden, und dadurch mit 6 bzw. 6' der Druck von 5,6 at auf 4,9 at vermindert wird. Die gezeichnete Stellung entspricht der Grundstellung. Die Druckluft tritt von 19 in 4' und erzeugt hier die eben geschilderte Wirkung, 16 ist durch den Auslass 17 entleert. Das Leitungsrohr 4 ist mit dem Druckminderungsbehälter 15 verbunden, der Erfolg war Druckabnahme in 4, welche den Kolben 8 der Steuerung (Fig. 1, Taf. XXIV) nach rechts geführt hat. Die kleine Bohrung 23 steht mit der Druckleitung in Verbindung, und läßt in die Räume geringern Druckes eine geringe Menge Luft einströmen, um die Verluste durch Undichtigkeit zu ersetzen.

Soll die Weiche umgelegt werden, so wird Schieber 14 gehoben, 4' wird mit dem leeren Behälter 16 verbunden, so daß der Druck von 5,6 at auf 4,9 at fällt, und an der Weiche Kolben 8' nach links geht, Ersatz für Undichtigkeit strömt aus Bohrung 23' zu, Leitung 4 erhält frische Druckluft aus 19, so daß hier der Druck von 4,9 at auf 5,6 at steigt und Kolben 8 an der Weiche auch nach links geht, die Weiche ist damit umgestellt. Behälter 15 entleert sich nach 17.

Die Bewegung des Schiebers 14 ist in folgender Weise geregelt. Der Hebel 18 nebst seiner Hemmstange 18'' soll nach Ausheben der Klinke 18' nur den halben Weg in Stellung C zurücklegen können, der Weg CE soll erst nach thatsächlich erfolgter Umstellung der Weiche zurückgelegt werden können, deshalb erfolgt der volle Hnb des Schiebers 14 schon durch die erste Hälfte der Bewegung von D nach C. Der Daumen 22 wird durch Andrücken der Hebelklinke 18' so weit vorgeschoben, daß er unter den Ansatz 20 an der Schieberstange 13' greift. Ist 14 nun mittels Umlegens von 18 ganz gehoben, so schlägt der Anschlag der Schieberstange im Gehäuse oben an, und da 22 noch unter 20 greift, ist nun durch die Schieberstange der Hebel gehemmt. Der Wärter läßt also nun 18' fahren, wodurch 22 wieder frei von 20 wird, und

*) Nach Railroad-Gazette.

**) Siemens und Halske 1895, S. 162, 180, 202 und 218. Ramsey-Weir 1896, S. 36, 52 und 69.

der Hebel könnte nun ganz nach E übergelegt werden, wenn nicht die Hemmstange 18'' diese Bewegung so lange hinderte, bis die Weiche thatsächlich ganz umgelegt ist, wie unten beschrieben wird. Ist der Hebel ganz umgelegt, so wird beim Rücklegen durch Anziehen von 18' der Daumen 22 zum Anliegen von oben an 20 gebracht und durch Umlegen von E bis C Schieber 14 nach unten geschoben, so daß alles in die gezeichnete Stellung zurückgeht und die Weiche zurückgelegt wird. Dann kann der Hebel von C nach D zurück und so Daumen 22 für den nächsten Hub wieder unter 20 gebracht werden.

Die Riegelung und Rückmeldung haben folgende Anordnung:

Für die Rückmeldung sind gleichfalls zwei Leitungen vorgesehen; eine einzelne Leitung müßte für eine Richtung durch Druckminderung wirken, dann könnten aber Luftverluste falsche Meldungen geben. Das ist ausgeschlossen, wenn die Meldung von gleichzeitiger Druckmehrung und Minderung abhängt. Fig. 4, Taf. XXIV zeigt die Weichenausstattung. Stellkolben Z und Stellstange 24 haben 200^{mm} Hub; sie laufen aber 50^{mm} bevor der Greifer am Winkelhebel der Zungenstange gefaßt wird, weitere 100^{mm} stellen die Weiche um und der Schluß der Bewegung von 50^{mm} ist wieder Leerlauf. Die Kolbenstange 24 trägt den Daumen 25, welcher zwischen den Anschlüssen 27 und 27' auf der Stange des in Fig. 5, Taf. XXIV größer dargestellten Schiebers 29 hin und hergeht, am Schlusse der Bewegung diesen Schieber in die eine oder andere Endstellung rückend. Fig. 5, Taf. XXIV entspricht der Grundstellung der Weiche.

Durch 30 tritt die Preßluft mit 5,6 at Ueberdruck ein und strömt in die Rückmeldeleitung 31, die zweite Rückmeldeleitung 31' ist mit dem Druckminderungsbehälter 32' verbunden, bei 34' strömt Ersatzluft zu und der erste Druckminderungsbehälter 32 ist mit dem Auslasse 33 verbunden. Die Rückmeldeleitungen 31 und 31' führen zu den beiden Ventilen 34 und 35 im Stellwerke (Fig. 3, Taf. XXIV). Der volle Druck in 31 hat den Kolben 36 gehoben und durch die kleinen Bohrungen im Kolben und im Ventilkopfe ist dann auch in Behälter 34' der hohe Druck hergestellt, ebenso hat der geringere Druck in 31' den Kolben 36' nach unten gesogen, und dann auch in Behälter 35' den geringern Druck hergestellt. 36 hat den Auslaß 38 verschlossen und die — — — — — angedeutete Leitung zum Sperrventile 40 mit der Zuleitung frischer Druckluft durch 37 verbunden, so daß hier voller Druck unter dem Kolben 39 herrscht. 36' hat dagegen die Oberseite von Kolben 39 mit dem Auslasse 38' verbunden und die Zuleitung 37' abgeschlossen. Die Folge ist, daß Kolben 39 die Sperrstange 40 gehoben und in entsprechenden Ausschnitt der Hemmstange 18'' geschoben hat. Zugleich ist mittels Doppelhebels die Sperrstange 41 abgesenkt. Die Beziehungen der Sperrstangen 40 und 41 zu der Riegelplatte 18'' sind in Fig. 6, Taf. XXIV dargestellt. Die erste Lage entspricht der Grundstellung, sie gestattet halbe Umlegung des Hebels 18 (Fig. 3, Taf. XXIV) nach C, wobei 40 in der Scharte der Riegelplatte von 42 bis 42' gleitet, wie die linke untere Skizze der Fig. 6, Taf. XXIV zeigt. Die Weiche wird infolge der halben Hebelumlegung umgestellt, und steuert nun in der beschriebenen Weise die Sperrstangen 40 und 41 so um, wie es in Fig. 6, Taf. XXIV rechts oben dar-

gestellt ist, so daß nun die zweite Hälfte der Hebelumlegung frei wird, dabei rückt 41 an das andere Ende seiner Nuth und 40 tritt unter die Riegelplatte (Fig. 6, Taf. XXIV rechts unten), so daß die Rückstellung des Stangenpaares nun unmöglich ist. Versagt die Weiche, so geht die Hemmstange 40 nicht nieder, und der Hebel kann den zweiten Theil seines Weges nicht zurücklegen, nur bei vollem Ausschlage der Weiche trifft der Anschlag 25 (Fig. 4, Taf. XXIV) gegen den Klotz 27' und steuert den Rückmeldeschieber 28 so um, daß Rückleitung 31' mit dem Einlasse 30, der Druckminderungsbehälter 32' mit dem Auslasse 33, die Rückleitung 31 mit Druckminderungsbehälter 32 und der Ersatzbohrung 34 verbunden wird, während Ersatzbohrung 34' verschlossen wird. Die Folge ist dann das aus obiger Beschreibung hervorgehende Umsteuerungsspiel in den Ventilen 34, 35 und 39 (Fig. 3, Taf. XXIV) im Stellwerke, da nun 31' den hohen Druck von 5,6 at, 31 den niedrigen von 4,9 at enthält. Die Hilfsbehälter 34' und 35' im Stellwerke haben nur den Zweck durch ihren Inhalt an hoch gespannter Luft den Rückschlag der Kolben 36 und 36' zu sichern, wenn der Druck in der Zuleitung ermäßigt wird. Ist die Weiche vollständig umgestellt, so geht also Hemmstange 40 nieder, 41 hebt sich und die Riegelplatte ist für die zweite Hubhälfte frei.

Die Verriegelung der Hebel im Stellwerke unter einander erfolgt durch Keilflächen so, daß Verriegelungen schon in der ersten, Entriegelungen erst in der zweiten Hubhälfte erfolgen; versagt also eine Weiche, so werden wohl die zugehörigen Verriegelungen, nicht aber auch die abhängigen Entriegelungen ausgeführt.

Die Signalstellung.

Das Signal mit zwei Flügelstellungen ist in Fig. 7, Taf. XXIV dargestellt, Fig. 8, Taf. XXIV zeigt den Antrieb. Für die Grundstellung (»Halt«: wagerecht) enthält der Behälter 3 (Fig. 8, Taf. XXIV) die geringere Spannung von 4,9 at, da die Leitung 1 vom Stellwerke diese enthält, und die Bohrung 5 des Kolbens 7 die Luft mittels der Bohrungen 6 aus 3 folgen ließe. Dabei ist der Kolben 7 nach links gegangen, hat den Raum über dem Stellkolben 9 mit dem Auslasse 11 verbunden, die Luftzuleitung 12 abgeschlossen, das Gegengewicht 10 konnte also den Kolben 9 mittels Doppelhebel nach oben drücken, dabei selbst absinkend und den Flügel in die Wagerechte hebend. Soll das Signal auf »Fahrt« schräg nach unten gesenkt werden, so giebt man vollen Druck (5,6 at) in die Leitung 1, Kolben 7 schlägt nach rechts, Auslaß 11 wird verschlossen, und frische Druckluft tritt aus 12 über Kolben 9, drückt diesen nieder, hebt Gewicht 10, damit den Flügelrückarm, senkt also den Flügel. Durch Bohrung 5 des Kolbens 7 füllt sich dann Behälter 3 wieder auf. Der »Halt«-Stellung des Signales entspricht der in Fig. 9, Taf. XXIV gezeichnete Zustand des Signalhebels im Stellwerke. Hier steht Leitung 1 mit 25, dem Druckminderungsbehälter 25' und mit der Ersatzbohrung 39 für Undichtigkeiten in Verbindung, enthält also 2,9 at Pressung. Behufs Erzeugung der »Fahrt«-Stellung wird Schieber 17 gehoben, von 19 strömt frische Druckluft nach 1 entsprechend den oben beschriebenen Vorgängen an Signale, und der Behälter 25' entleert sich durch den Auslaß 26. Die Hebeleinrichtung ist fast genau die des

Weichenhebels. Das Anziehen der Klinke 18' bringt den Daumen 22 unter den Anschlag an der Schieberstange 20, die nach entsprechender Stellung der Weichen entriegelte Bewegung von D nach C hebt also den Schieber, so daß die eben geschilderte Umsteuerung des vollen Druckes auf Leitung 1 eintritt. Folgt nun das Signal vorschriftsmäßig, so bethätigt es das am Maste in Fig. 7, Taf. XXIV angedeutete, in Fig. 10, Taf. XXIV größer gezeichnete Rückmeldeventil; erst wenn die Umstellung wirklich erfolgt ist, löst dieses Ventil den Stellwerkshebel so aus, daß er in die zweite Endlage E gebracht werden kann, und dabei alle abhängigen Entriegelungen ausführt; die abhängigen Verriegelungen sind schon auf der ersten Hälfte DC des Weges erfolgt. In Fig. 10, Taf. XXIV ist 29 der Einlaß von der Hauptleitung, 28 die Rückmeldeleitung zum Stellwerke, 30 die Verbindung mit dem Druckminderungsbehälter 30' am Fuße des Mastes, und 31 der Auslaß. Die tiefe Grundstellung des Flügelrückarmes hat den Schieber 27' nach unten geführt, die Rückmeldeleitung 28 unter vollen Druck gesetzt, daher in Fig. 9, Taf. XXIV Kolben 32' gehoben, somit mittels der Druckleitung 34 35 Kolben 37 nach unten gebracht, und unter Spannung der Feder 38 die Hemmstangen 40 und 41 in die Fig. 11, Taf. XXIV links oben gezeichnete Stellung gebracht, so daß der Stellhebel soweit umgelegt werden kann, wie es die Verschiebung der Hemmstange 41 in der Nuth 43 der Riegelplatte 19 erlaubt: aus Lage D nach C; dabei tritt die in Fig. 11, Taf. XXIV links unten gezeichnete Stellung ein. Dadurch wird nach obigem, wenn alles in Ordnung ist, das Signal auf »Fahrt« gesenkt, Schieber 27' am Signale gehoben, Auslaß 31 gedeckt, Leitung 28 mit dem leeren Druckminderungsbehälter verbunden, durch die Druckabnahme Kolben 32' im Stellwerke gesenkt, die Druckluft über dem Kolben 37 durch Auslaß 36' entleert, also Feder 38 ausgelöst, welche Hemmstange 41 nach unten, 40 nach oben schiebt, also die Stellung Fig. 11, Taf. XXIV rechts oben herstellt, bei der nun die zweite Hälfte des Hebelweges frei ist, wobei sich 40 in Nuth 42 zu der Fig. 11, Taf. XXIV rechts unten gezeichneten Stellung verschiebt. Die letzte Hälfte des Hebelweges stellt alle abhängigen Verriegelungen mechanisch her.

Das Signal mit 3 Stellungen (wagrecht »Halt«, schräg nach unten »Vorsicht«, lothrecht nach unten »Fahrt«) ist in Fig. 12, Taf. XXIV und Textabb. 99 dargestellt.

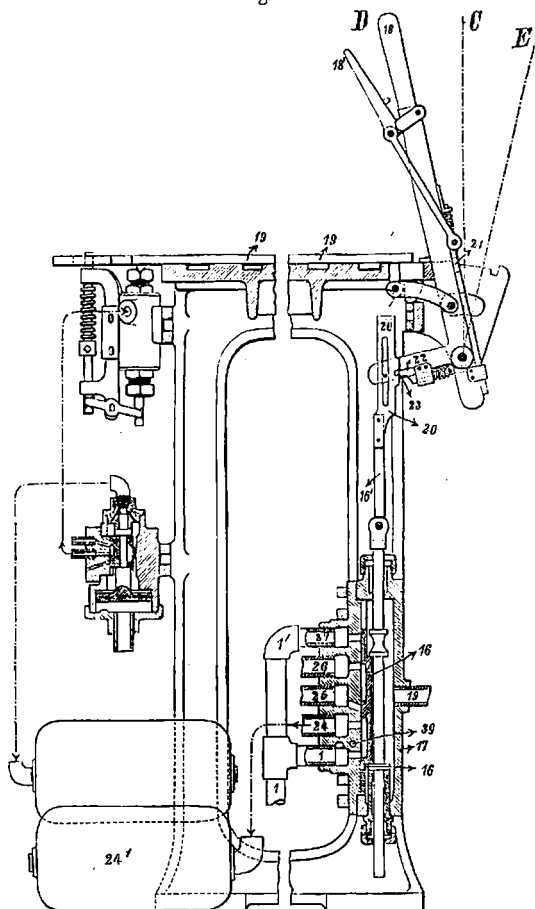
Die Stange 14 (Fig. 13, Taf. XXIV) greift am Rückarme des Gewichtshebels am Maste (Fig. 12, Taf. XXIV) an; geht sie nieder, so hebt sie das Gewicht und mittels Verbindungsstange den Flügelrückarm, senkt also den Flügel. Der »Halt«-Stellung entspricht eine niedrige Spannung von 3,85 at in der Leitung 1 vom Stellwerke, Kolben 7 steht links, durch Bohrung 5 ist auch die Luft aus dem Schieberkasten 2 und durch Bohrungen 6 dann auch aus Behälter 3 entwichen. Die beiden Schieber 8 und 8' haben die Druckluft-Einlässe 12 verschlossen und die Bohrungen 13 zu den oberen Enden der Stellcylinder 9, 9' mit den Auslässen 11 verbunden, so daß das Gegengewicht die Kolben 9 und 9' mittels Hebels ganz nach oben drücken konnte.

Soll ein »Vorsicht-Signal« gegeben werden, so erhöht man den Druck in 1 auf 4,9 at, das genügt, um Schieberstange 7' mit Schieber 8 nach rechts zu treiben, bis sie gegen den von Feder 17 gefallenen Buffer 16 stößt, deren Kraft dieser Druck

nicht überwindet. Schieber 8' bleibt also unmitgenommen, da die Schieberstange in ihm ein Spiel gleich dem halben Hube hat, folglich strömt Druckluft nur über Kolben 9', nicht über 9, schiebt ersteren bis zum Anschlage am untern Cylinderende hinab, und nimmt mittels Auge und Stellmutter 19 auch Stange 14 um den halben Hub mit, so daß der Flügel in die zweite Stellung »Vorsicht« kommt.

Soll der Flügel für »Fahrt« ganz gesenkt werden, so giebt man, bevor die Pressung von 4,9 at sich im Behälter 3 hat bilden können, der Luft von 5,6 at Spannung Zutritt zu 1, die Schieberstange 7 drückt die Feder 17 zusammen und treibt nun auch Schieber 8' soweit nach rechts, daß nun die Druckluft auch über 9 tritt, die Stange 14 durch das Auge an 14'

Fig. 99.



ganz nach unten schiebt, und so den Flügel ganz senkt. Nach einiger Zeit gleichen sich dann die Pressungen vor und hinter Kolben 7 durch 5 so aus, daß die Feder 17 die Schieberstange 7' auf halbe Stellung zurückschiebt, die Druckluft über 9 ausströmen und den Flügel auf »Vorsicht« zurückgehen läßt.

Die Bethätigung dieses Spieles erfolgt vom Stellwerke aus nach Textabbildung 99 wie folgt: Behälter 24' hat 3,85 at Spannung, welche sich für »Halt«-Stellung in 1 überträgt. Soll das Signal »Vorsicht« gegeben werden, so löst man die Klinke 18' aus und hebt durch die erste Hälfte des Hubes von Hebel 18 bis C mittels des in 23 zum Eingriffe gebrachten Daumens 22 den Schieber 16 halb an; dann strömt aus 19 von einem Druckminderungsventile her Luft von 4,9 at Spannung durch die untere Bohrung 16 in 1 ein, und bethätigt die erste Hälfte obigen Spieles.

Behälter 24' bläst durch 24 in den Auslaß 25 ab, der Einlaß 26 des vollen Luftdruckes ist verschlossen, ebenso der Anschluß 27 an die Verbindung 1' der Signalleitung 1. Das Signal geht auf »Vorsicht« und giebt daher geradeso, wie oben beschrieben wurde, die Riegelplatte 19 für die zweite Hälfte des Hubes des Hebels 18 bis E frei. Läßt man bei dieser zweiten Bewegungshälfte die Klinke 18' fahren, so bleibt Schieber 16 halb gehoben stehen und der Flügel auf »Vorsicht«. Drückt man aber 18' auch auf dem Wege CE noch an 18, so wird 16 ganz gehoben, 1 wird verdeckt, 26 wird mit 27 verbunden, also strömt Luft von 5,6 at Spannung durch 1' in 1 und senkt nach dem oben Gesagten den Flügel auf »Fahrt« ganz ab. 39 ist wieder ein feiner Einlaß für Luftverluste, welcher bei der vorgeschriebenen Spannung — für die des Behälters 24' von 3,85 at — selbstthätig abschließt.

Das Signal mit mehreren Flügeln muß für jeden Flügel die oben beschriebene Stellvorrichtung für zwei oder drei Stellungen haben; um aber diese sämtlich mit einem Hebel bedienen zu können, führen die Leitungen 1 von den Signalleitungen nach einem Umschalter an der maßgebenden Weiche, welcher durch nur eine Leitung mit einem Stellwerke verbunden ist. Für ein Signal mit zwei Flügeln ist diese Einrichtung in Fig. 5, Taf. XXIV gezeichnet. 45 ist die Leitung vom Stellwerke, 46 geht zum obern, 47 zum untern Flügel; wird in der gezeichneten Stellung Druckluft vom Stellwerke gegeben, so geht durch 46 der obere Flügel auf »Fahrt«, ist aber die Weiche umgestellt, so ist 46 geschlossen und 47 mit 45 verbunden. Wird nun Druckluft durch 45 gegeben, so geht der untere Flügel auf »Fahrt«. Dieselbe Einrichtung läßt sich auch für Maste mit mehr als zwei Flügeln treffen. Für alle so auf einen Hebel vereinigten Flügel ist dann auch nur eine Rückmeldeleitung erforderlich.

Hebelhemmung. Die bisherige Beschreibung läßt einen bedenklichen Mangel unberührt. Ist ein Hebel aus einer Endstellung D oder E nach der Mittellage C gebracht, und so die Umstellung einer Weiche oder eines Signales eingeleitet, so vergeht über dieser und ihrer Rückmeldung, welche nach den oberen Theilen rechts der Fig. 6 u. 11, Taf. XXIV die Rückwärtsbewegung des Hebels hemmt, eine gewisse Zeit, während welcher man unter Fahrlassen der Hebelklinke den Hebel noch wieder nach D bzw. E zurückbewegen kann, woher er kam. Der Stellschieber (14 Fig. 3, 17 Fig. 9, Taf. XXIV, 16 Textabb. 99) bleibt dann aber in der verstellten Lage, da der Klinkendaumen oben die Schieberstange nicht mitnimmt, die Umstellung vollzieht sich also, trotz der Hebelrücklegung und Hebelstellung und Signal-, bzw. Weichenstellung gerathen so in Widerspruch, wobei die Hemmstangen (z. B. 40 oder 41, Fig. 3, Taf. XXIV) mit dem obern Ende glatt unter die Riegelplatte stoßen, und deren Bewegung nicht hemmen. Dieser Widerspruch ist dadurch unmöglich gemacht, daß jeder Hebel die in Fig. 14, Taf. XXIV gezeichnete Einrichtung trägt, welche verhindert, daß ein Hebel nach dem ersten halben Hube zurückgelegt wird, und welche erzwingt, daß der Hebelhub nach einer Seite erst ganz bis zur zweiten Endstellung durchgeführt sein muß, bevor die Rücklegung überhaupt möglich wird. Am Gestelle des Stellwerkes ist die Platte M befestigt mit dem Schlitz K L, in welchem

der am Hebel befestigte Zapfen J läuft. Dieser trägt die Sperrklinke NN'N'', für welche die Zahnung Q auf die Platte M geschraubt ist. Der Arm N der Klinke ist gelenkig mit der Stange P verbunden, welche ihrerseits mit dem untern Ende gelenkig an der Platte M befestigt ist, und die Schraubenfeder P' trägt, letztere drückt in der gezeichneten Stellung die Klinke mit dem Zahne N' fest in die Zahnung. Wird der Hebel von D nach C gelegt, so verhindert die Klinke die Rücklegung, die Bewegung muß behufs Auslösung bis E erfolgen, in welcher Stellung Anschlag R' den Arm N so weit nach links dreht, daß die Klinke unter der Wirkung der dabei zusammengedrückten Feder P' überschlägt, nun N' von der Zahnung frei wird, dagegen N'' ebenso in eine zweite — nicht gezeichnete Zahnung fällt —, wie früher N', und nun die begonnene Rücklegung von E nach C ebenso sperrt, wie früher N' die begonnene Auslegung.

Luftverluste. Die Weichen- und die Signalstellung haben nach obigem Bohrungen für Ersatzluft für Verluste, die selbstthätig bei den niedrigeren Pressungen abschließen, und immer nur mit den Leitungen in Verbindung treten, wenn diese die niedrigere Pressung enthalten (23 und 23' Fig. 3, 34 und 34' Fig. 5, 39 Fig. 9, Taf. XXIV u. Textabb. 99), bei den Rückmeldeleitungen sind diese Einlässe nicht vorgesehen, weil diese Leitungen nach obiger Beschreibung während der Grundstellung der Weichen und Signale stets mit der Volldruckleitung verbunden sind, und während der kurzen Zeit der Entfernung aus der Grundstellung erhebliche Verluste bei einiger Aufmerksamkeit nicht zu erwarten sind. Die Weichen- und Signalstellung würde auch ohne die Ersatzbohrungen einmal ebenso schnell und sicher erfolgen, wenn auch Luftverluste stattgefunden haben, mit der Rückstellung müßte man aber dann warten, bis sich die Behälter durch die Kolbenbohrungen wieder aufgefüllt hätten.

Die Unempfindlichkeit der Anlage hat sich im Betriebe als eine große erwiesen, die Federn spielen eine untergeordnete Rolle, könnten ersichtlich leicht durch Luftantrieb ersetzt werden, sind auch nur in leicht zugänglicher, übersichtlicher Stellung verwendet. Die Pressung der Hauptleitung ist bis auf 3,5 at ermäßigt, bis die Weichen und Signale anfangen zu versagen, dabei bleibt dann, wie bei allen anderen Unregelmäßigkeiten, alles auf »Halt« stehen. Das Dreistellungssignal versagte das Verlassen der Haltstellung bei Verringerung des Druckes auf 4,2 at, Rückstellung auf »Halt« blieb möglich, wenn der Druck auf 0,28 at gesunken war; wenn bei einer 300^m langen Stell- oder Rückmeldeleitung ein 6^{mm} weiter Hahn dauernd offen blieb, so konnte der Betrieb doch ohne Störung aufrecht erhalten werden. Bei — 23° C. sind Schwierigkeiten aus Einfrieren von Theilen oder Bohrungen nicht eingetreten, ebenso versagte bei Ueberfluthung des Bahnhofes bis Schwellenoberkante nichts. Die Bewegungen der Stellschieber an Weichen und Signalen erfolgen nur bei plötzlicher Druckänderung im Stellwerke, langsame Druckminderung durch Verluste in den Leitungen können überhaupt keine Stellungsveränderungen bewirken.

Schnelligkeit der Uebertragung. Die Weichenstellung und Rückmeldung erfolgen

bei Leitungslänge m	30	76	152	230	305	456	610
in Secunden . . .	0,8	1,05	1,75	2,5	3,1	--	--
für die Signale in Sec.	1,25	1,10	1,34	1,91	3,1	4,00	5,5

Die Rohre sind dabei 19^{mm} weit angenommen. Auf den Druckausgleich durch die Bohrungen der Stellkolben braucht man nicht zu warten.

Es wurde bewegt eine Weiche

bei Abständen von m . . .	76	91	152	305
Male in der Minute . . .	20	—	20	—
ein Signal Male in der Minute	—	28	—	28

Vor- und Ortssignale werden durch denselben Hebel bedient, dabei giebt nur die richtige Stellung beider Signale die Rückmeldung frei, so daß der Hebel in halber Umlegung gehemmt bleibt, bis alles in Ordnung ist.

Die Hebel feindlicher Signale sind auch durch Luftleitungen zwischen den Stellventilen so verbunden, daß beide Signale auf Halt gehen, so lange einer der beiden Hebel in verkehrter Stellung bleibt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Neue Schiene der Lehigh-Valley-Bahn.

(Engineering News 1896, Febr., S. 118. Mit Abbildung.)

Die neueste 44,8 kg/m schwere Schiene der Lehigh-Valley-Bahn zeigt, daß die Vorschläge des nordamerikanischen Ingenieur-Vereines*) noch nicht überall Eingang gefunden haben; die neue Schiene hat noch einen sehr hohen Kopf, dessen große Masse eine sichere und gleichmäßige Durchwalzung bekanntlich in Frage stellt; auch ist die Neigung der seitlichen Kopfflanken zwar von 10° auf 5° verringert, doch aber grundsätzlich noch beibehalten.

Die Hauptabmessungen der Schiene sind in Zusammenstellung mit den vom Ingenieur-Verein für das gleiche Gewicht vorgeschlagenen die folgenden:

	Lehigh-Valley-Bahn	Ingenieur-Verein
Höhe	127 mm	137 mm
Fußbreite	127 "	137 "
Kopfbreite (größte)	70 "	67 "
Richtung der Kopfflanken	5° geneigt	lothrecht
Kopfhöhe bis Schnitt der Laschenanlagen	46 mm	40 mm
Steghöhe zwischen den Laschenanlagen	57 "	73 "
Fußhöhe bis Schnitt der Laschenanlagen	24 "	24 "
Stegdickte	16 "	14,3 "
Mitte der Bolzenlöcher über Fußunterkante	52,5 "	— "

*) Organ 1889, S. 205.

	Lehigh-Valley-Bahn	Ingenieur-Verein
Krümmungshalbmesser der Lauffläche	305 mm	305 mm
Kopfkantenabrundung oben	13 "	8 "
" unten	3,2 "	1,6 "
Stegausrundung oben	6,3 "	6,3 "
" unten	6,3 "	6,3 "
Halbmesser der Stegflanken	229 "	305 "
Fußkantenabrundung	1,6 "	1,6 "
Neigung der Laschenanlagen	14° "	13° "
Querschnittsbeitrag des Kopfes	47,8 %	42 %
" " Steges	18,2 "	21 "
" " Fußes	34,0 "	37 "

Die Laschen sind Winkellaschen der in Amerika üblichen Form. Sie springen seitlich ziemlich weit gegen die Kopfflanken vor, haben sehr breite Köpfe, sind dem Stege gegenüber von innen her sehr stark gehöhlt, springen im Fuße wieder stark nach innen ein, und liegen an der ganzen Breite des ganz geradlinig geneigten Fußflantsches an; unten reichen sie etwas niedriger gekrümmt bis Schienenunterkante hinab. Sie sind 711 mm lang und enthalten 6 Bolzen in durchweg 102 mm Theilung. Die Bolzenlöcher sind in einer Lasche bei 27 mm Durchmesser rund, in der andern länglich (24 mm auf 30 mm). Der Fuß ist über den Stoßschwellen für den Hakennagel zur Verhinderung des Wanderns ausgeklinkt. Der größte Werth der Schienenlücke ist 9,5 mm.

Das Laschengewicht ist 24,5 kg/m, die 6 Bolzen von 22 mm Durchmesser mit Federringen wiegen zusammen 3,75 kg.

Die Stöße sind schwebend angeordnet und in beiden Schienensträngen versetzt.

M a s c h i n e n - u n d W a g e n w e s e n.

Personenzug-Locomotive der New-York-, Ontario- und Western-Bahn.

(Engineering News 1896, April, S. 287. Mit Abbildung.)

Die Locomotive ist gebaut, um zu versuchen, ob man durch geeignete Kesselbildung nicht die Feuerung mit feiner Anthracitkohle statt mit Stückkohle, und zugleich die nöthige Leistung mit einem 430 mm weiten, statt des bisherigen 457 mm weiten

Cylinders durch Steigerung des Dampfdruckes erreichen könne. Nach den Erfahrungen seit November 1895 ist das im Vergleich zu den älteren Locomotiven bei beträchtlich größerer Sicherheit in der Dampfhaltung gelungen. Die Locomotive hat ein vorderes zweiachsiges Drehgestell, die Triebachse liegt etwa unter Kesselmitte, die Kuppelachse hinten unter der Wootten-

Feuerkiste; der Führerstand hängt sattelartig mitten auf dem Kessel, die Maschine hat Zwillingswirkung, das Drehgestell hat feste Drehachse.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Cylinderdurchmesser	431 mm
Kolbenhub	608 «
Triebraddurchmesser	1975 «
Durchmesser der Drehgestellräder auch unter dem Tender	837 «
Achsschenkel, Triebachsen	204 × 285 mm
« Drehgestellachsen	127 × 228 «
« Tenderachsen	108 × 204 «
Kurbelzapfen, Triebstange	133 × 114 «
« Kuppelstange	102 × 89 «
Triebachsdurchmesser	204 mm
Drehgestellachsendurchmesser	127 «
Achsstand der Triebachsen	2580 «
« des Drehgestelles	1520 «
« gesamter der Locomotive	7027 «
« « des Tenders	4800 «
« « von Locomotive und Tender	14400 «
« Drehgestellmitte bis Triebachse	3550 «
Innerer Kesseldurchmesser	1395 «
Mittellinie des Kessels über S. O.	2600 «
Dampfüberdruck	12,65 at
Länge der Rauchkammer	1570 mm
Feuerkiste, Länge innen	2740 «
« Breite «	2130 «
« Höhe vorn 1230 mm, hinten	1000 «
Rostfläche	5,86 qm
Feuerrohre, Theilung	666 mm
« Zahl	197 «
« äußerer Durchmesser	51 «
« innerer «	44,5 «
« Länge zwischen den Rohrwänden	3500 «
« Gesamtquerschnitt (licht)	0,304 qm
Heizfläche, Feuerkiste	12,1 «
« Feuerrohre	96,0 «
« gesammte innere	108,1 «
Reibungsnutzlast	34400 kg
Last auf dem Drehgestelle	15400 «
Tender	36200 «
Kohlenvorrath	5450 «
Wasservorrath	14150 «

Uebrigens sind noch folgende Angaben zu machen. Die Kesselbleche und die Rauchkammerrohrwand sind 13 mm stark, an der fluseisernen Feuerkiste sind die Seiten 8 mm, die Hinterwand 11 mm, die Decke 9,5 und die Rohrwand 13 mm dick; der Wassermantel hat vorn 102, an den Seiten 76, hinten 89 mm Stärke. Die Deckenstehbolzen stehen rechtwinkelig zur Wölbung und haben mindestens 102 mm Theilung.

Der Rost hat abwechselnd Schüttelstäbe und Wasserrohre, unter dem cylindrischen 405 mm weiten Schornsteine steht ein Blasrohr, Bauart Smith (triple-exhaust). Die Schieber sind

nach Richardson entlastet, die Ausstattung enthält das Sandstreuwerk von Leach, Nathan-Oeler (triple sight-feed), Dampfheizungsanschluß und Westinghouse-Bremse. Der Tender hat ein hölzernes Untergestell.

Im Bilde der Locomotive fällt die ganz außerordentlich hohe Lage des Kessels auf, welche so gewählt ist, daß die Oberkante der etwa 2 m hohen Räder grade bündig mit Kesselunterkante liegt. Der Unterbau ist daher vollkommen durchsichtig und gewährt leichten Zugang zu allen Theilen.

Versuche über Dampfniederschlag in den Locomotivecylindern.

(Railroad Gazette 1895, Septbr., S. 616. Mit Abbildungen und Schaulinien.)

Das Maschinenbau-Laboratorium der Purdue-Universität in Lafayette (Ind.) hat von der Baldwin'schen Locomotivbauanstalt die Dampfmaschine nebst Triebachse einer Vaucloinschen Verbund-Locomotive zu Versuchszwecken überwiesen erhalten und auf zwei durch schweres Grundmauerwerk verbundenen [-Trägern aufgestellt.

Der während der Versuche verbrauchte Dampf wurde durch Niederschlagen an großer Oberfläche und Wiegen des gewonnenen Wassers bestimmt, die von der Maschine geleistete Arbeit durch eine mit der Triebachse verbundene Reibungsbremse aufgenommen. Letztere besteht aus einer 914 mm breiten Holztrommel von 762 mm Durchmesser, um welche ein kupfernes Bremsband gelegt ist. Die Kühlung erfolgt durch Wasserumlauf; zum Messen der geleisteten Arbeit ist keine Vorkehrung getroffen.

Die Hauptabmessungen der Maschine sind:

Durchmesser der Hochdruckcylinder	241 mm
« « Niederdruckcylinder	406 «
Kolbenhub	457 «
Größe der Dampfeintrittsöffnungen	29 × 559 mm
« « Dampfaustrittsöffnungen	57 × 559 «
Schädlicher Raum im Hochdruckcylinder, hinten	21,53 %
Schädlicher Raum im Hochdruckcylinder, vorn	23,72 «
« « « Niederdruckcylinder, hinten	11,60 «
Schädlicher Raum im Niederdruckcylinder, vorn	12,95 «
Triebraddurchmesser	1067 mm

Die Versuche wurden theils mit wechselndem Dampfdrucke und gleichbleibender Füllung, theils umgekehrt ausgeführt. Wegen ungenügender Größe der vorhandenen Dampfessel konnte nur eine Seite der Maschine benutzt werden. Die Kolben und Kolbenstangen der andern Seite wurden entfernt und an deren Stelle gleichschwere gußeiserne Platten mit dem Kreuzkopfe verbolzt, um den Gang der Maschine nicht zu stören. Die erzielten Ergebnisse sind in folgender Zusammenstellung wiedergegeben, wobei die gesammte Maschinenreibung zu 10 % der indicirten Leistung angenommen wurde.

Nr. des Versuches	Zahn des Steuerungsbogens	Gesamte Dampfdehnung		Kesselspannung at	Durchschnittliche Umdrehungen i. d. Min.	Geschwindigkeit km/Std.	Mittlerer Dampfdruck				Mittlerer Dampfdruck im Hochdruck-Cylinder, umgerechnet auf den Niederdruck-Cyl.		Indicirte Leistung P.-S.				Indic. gesammte Leistung P. S.	Nutzleistung der Maschine P. S.	Zugkraft kg	Von der Gesamtleistung kommen auf den Niederdruck-Cylinder %	Dampfverbrauch für 1 Std. und P. S. kg
		Hochdruck hinten und Niederdruck vorn	Hochdruck vorn und Niederdruck hinten				hinten		vorn		hinten		vorn								
		Hochdruck-Cyl.	Niederdruck-Cyl.				Hochdruck-Cyl.	Niederdruck-Cyl.	Hochdruck-Cyl.	Niederdruck-Cyl.	Hochdruck-Cyl.	Niederdruck-Cyl.									
1	1	3,55	4,42	6,5	106,7	18,8	2,66	0,97	2,66	0,94	0,94	0,91	13,02	13,49	12,45	12,92	51,88	46,69	681	50,91	11,28
2	2	3,13	3,84	6,4	109,7	19,3	3,09	1,24	3,18	1,24	1,09	1,09	15,54	17,70	15,32	17,45	66,01	59,41	844	53,25	11,32
3	10	2,68	2,86	3,9	137,8	24,3	2,47	0,94	2,55	0,91	0,87	0,87	15,62	16,83	15,38	16,89	64,72	58,25	790	52,10	15,47
4	4	2,97	3,33	3,9	135,7	23,9	2,20	0,69	2,21	0,74	0,78	0,77	13,69	12,12	13,32	12,95	52,08	46,87	538	48,14	16,26
5	1	3,55	4,42	3,9	134,4	23,6	1,27	0,43	1,26	0,39	0,45	0,43	7,80	7,57	7,41	6,75	29,53	26,58	308	48,49	15,81
6	3	2,99	3,56	6,2	147,2	25,9	3,15	1,23	3,23	1,27	1,10	1,13	21,28	23,64	21,24	23,89	90,03	81,03	857	52,77	11,81
7	1	3,55	4,42	8,2	160,7	28,3	2,91	1,14	2,92	1,16	1,02	1,00	21,43	23,82	20,60	23,96	89,81	80,83	686	53,20	10,72
8	1	3,55	4,42	8,3	163,7	28,8	2,81	1,19	3,03	1,27	0,99	1,04	21,11	25,45	21,75	26,60	94,91	85,42	1017	54,84	10,62
9	1	3,55	4,42	10,1	190,5	33,5	3,34	1,35	3,51	1,56	1,18	1,20	29,21	33,39	29,28	38,17	130,05	117,05	957	55,02	10,07
10	1	3,55	4,42	9,7	148,4	26,1	3,54	1,44	3,65	1,62	1,25	1,25	24,08	27,86	23,75	30,87	106,56	95,9	1007	55,11	10,07

Die Größe des Dampfnierschlags und der Wiederverdampfung wurde mit Hilfe der aufgenommenen Indicator-Schaulinien festgestellt und dabei die aus dem Kessel in die Cylinder übergerissene Wassermenge zu 1,5% angenommen. Die erzielten Ergebnisse sind nachstehend zusammengestellt:

Lfd. Nr. des Versuches	1	2	3	4	5	6	7	9	10
Zahn des Steuerungsbogens	1	2	10	4	1	3	1	1	1
Wasserverbrauch für den Hub, kg	0,04866	0,05676	0,06055	0,04440	0,02910	0,06021	0,04996	0,05726	0,06025
Dampfverbrauch für den Hub, ermittelt aus dem Wasserverbrauche, kg	0,04792	0,05591	0,05964	0,04373	0,02866	0,05931	0,04921	0,05640	0,05935
Dampfverbrauch für den Hub, ermittelt aus den Indicator-Schaulinien, kg									
Hochdruck-Cylinder	0,03157	0,04559	0,05376	0,03667	0,01863	0,05044	0,03797	0,04265	0,04425
Niederdruck-Cylinder	0,03464	0,04583	0,05162	0,03922	0,02109	0,04919	0,03859	0,04325	0,04663
Dampfnierschlag im Hochdruck-Cylinder während der Dampfeinströmung für den Hub:									
a) in kg	0,01342	0,01056	0,00476	0,00327	0,01008	0,00873	0,01253	0,01411	0,01512
b) in % des Dampfverbrauches	28,0	18,88	7,99	7,48	35,17	14,72	25,47	25,02	25,48
Dampfnierschlag im Niederdruckcylinder während der Dampfeinströmung für den Hub:									
a) in kg	0,00345	0,00202	0,00202	0,00187	0,000014	0,00358	0,00387	0,00157	0,00049
b) in % des Dampfverbrauches	7,21	3,61	3,39	4,27	0,04	6,04	7,87	2,78	0,83
Dampfnierschlag im Hochdruckcylinder während der Dampfdehnung für den Hub:									
a) in kg	—	—	0,00112	0,00106	—	0,00013	—	—	—
b) in % des Dampfverbrauches	—	—	1,87	2,43	—	0,22	—	—	—
Desgl. im Niederdruckcylinder:									
a) in kg	—	—	0,000123	—	—	—	—	—	—
b) in % des Dampfverbrauches	—	—	0,21	—	—	—	—	—	—
Wiederverdampfung im Hochdruckcylinder während der Dampfdehnung für den Hub kg	0,000064	0,000236	—	—	0,000045	—	0,001293	0,000359	0,000023
in %	0,13	0,42	—	—	0,15	—	2,63	0,64	0,04
Desgl. im Niederdruckcylinder kg	0,003532	0,002256	—	0,001684	0,002479	0,002324	0,004486	0,002170	0,002860
in %	7,37	4,03	—	3,85	8,65	3,92	9,12	3,85	4,85
Gesamtnierschlag für den Hub unter Absetzung der Wiederverdampfung kg	27,71	18,04	13,45	10,33	26,41	17,06	21,59	23,31	21,42

Diese Ergebnisse zeigen, dass Füllungsgrad und Kesseldruck den größten Einfluss auf den Dampfnierschlag in den Locomotivecylindern haben, der Einfluss der Fahrgeschwindigkeit dagegen von geringer Bedeutung ist. —k.

Ueber Voröffnung bei Locomotiv-Steuerungen.*)

(Railroad Gazette 1895, August, S. 525. Mit Schaulinien.)

C. H. Quereau bespricht den Einfluß der Voröffnung (linearen Voreilung) auf die Leistungsfähigkeit und den Heizstoffverbrauch der Locomotiven.

Besonders wichtig ist es, die Voröffnung derart zu wählen, daß bei den am häufigsten benutzten Füllungsgraden, also während der Fahrt, die beste Dampf Wirkung erzielt wird.

Tritt der Dampf zu früh in den Cylinder, so wird infolge der starken Beanspruchung des Kurbelzapfens ein schwerer Gang bewirkt und die nöthige Fahrgeschwindigkeit nur durch Anwendung größerer Füllung und leichter Drosselung erreicht. Die auf den Bahnen der Vereinigten Staaten allgemein gebräuchliche Anwendung des Drosselns wird auf die Verwendung zu großer Voröffnung zurückgeführt.

Daß sehr viele Locomotiven mit zu großer Voröffnung fahren, ergibt sich aus den von drei der bekanntesten westlichen Bahnen eingelegten Mittheilungen.

Bei einer Personenzuglocomotive der einen dieser Bahnen hörten der schwere Gang und die verschiedenen Störungen, namentlich das Lockern der Cylinder, erst auf, nachdem die Voröffnung verringert wurde. Die andere dieser Bahnen gab allen Locomotiven 3^{mm} Voröffnung bei voll ausgelegter Steuerung, 7 bis 10^{mm} bei 25 % Füllung, weshalb die meisten ihrer Locomotiven sich hart fahren und häufig arg stiefen.

Nachdem die Voröffnung derart geregelt wurde, daß sie bei 25 % Füllung nur noch 5^{mm} betrug, arbeiten die Locomotiven sehr gut; sie gehen sanft und halten die Fahrzeit.

Die dritte Bahn hatte ihren Locomotiven 11^{mm} Voröffnung bei 25 % Füllung gegeben; die Locomotiven gingen sehr schwer, heiße Kurbelzapfen kamen häufig vor und selbst leichte Züge mußten mit 33 % Füllung und Drosselung gefahren werden. Bei einer Locomotive, welche bei voll nach vorn ausgelegter Steuerung 5^{mm} und bei voll nach rückwärts ausgelegter Steuerung 6^{mm} Voröffnung zeigte, brachen in 18 Monaten 5 Kolbenstangen. Nachdem die Voröffnung auf + 1,5^{mm}, bezw. — 2,25^{mm} vermindert war, lief die Locomotive bei gleichem Dienste 9 Monate, ohne daß ein Kolbenstangenbruch eintrat.

Eine andere Locomotive konnte die Fahrzeit mit einer Geschwindigkeit von 64 km/Std. (einschl. Aufenthalte) erst dann einhalten, als die Voröffnung bei voll ausgelegter Steuerung von + 2,25^{mm} auf — 2,25^{mm} festgesetzt, und damit auch die Voröffnung bei der gebräuchlichen Füllung verringert worden war.

Weiter wird angeführt, daß in den Jahren 1882 bis 1893 die Voröffnung der Personenzug-Locomotiven bei voll ausgelegter Steuerung bei der Lake-Shore und Michigan-Southern-Bahn von 3^{mm} auf 0, bei der Chicago, Burlington und Quincy-Bahn von 1,5^{mm} auf 0,8^{mm} und bei einer andern Bahn von 0,8^{mm} auf 0 verringert wurde. Die Pennsylvania-Bahn gab ihren Personenzuglocomotiven im Jahre 1886 3^{mm} Voröffnung, im Jahre 1890 1,5^{mm} und im Jahre 1895 für voll vorwärts keine, für voll rückwärts — 3^{mm} Voröffnung, woraus sich für die Mittelstellung eine Voröffnung von 6^{mm} ergibt.

*) Vergl. Organ 1893, S. 139.

Obgleich durch eine zu kleine Voröffnung die größte Oeffnung des Dampf einströmungskanales und damit die Leistung der Locomotive verringert wird, so ist dennoch eine zu kleine Voröffnung einer zu großen vorzuziehen, weil man während der Fahrt noch mit Füllungen unter 25 % auskommen kann, bei zu großer Voröffnung aber mit Füllungen von 33 % und darüber arbeiten und den Dampf entsprechend drosseln muß.

Auf Grund seiner Erfahrungen und der Ergebnisse von Indicatorversuchen sieht Quereau den Hauptvorteil einer genau festgesetzten Voröffnung neben einer infolge der bessern Dampfausnutzung und Verminderung der innern Reibung eintretenden Kohlenersparnis in der Abnahme der Ausbesserungskosten und in der hinsichtlich des Einhaltens der Fahrzeit gesteigerten Leistung der Locomotive. Bei den meisten Locomotiven der Vereinigten Staaten müsse die bei voll ausgelegter Steuerung vorhandene Voröffnung verringert und nöthigenfalls negativ gemacht werden, um die für die am häufigsten benutzte Füllung geeignete Voröffnung zu erhalten. Die Aenderung kann in der Weise vorgenommen werden, daß entweder die bei voll vor-, oder rückwärts ausgelegter Steuerung vorhandene Voröffnung gleichmäßig, oder aber die eine mehr, als die andere verringert wird.

Bei ausgelegter Steuerung Voröffnung zu geben, wird nicht für erforderlich gehalten, weil große Füllungen nur bei langsamer Fahrt vorkommen und es deshalb nicht schwer ist, den nöthigen Dampfdruck im Cylinder zu erzielen.

Bezüglich des Einflusses der innern Deckung wird angeführt, daß bei schnell fahrenden Locomotiven eine negative innere Deckung zu guten Ergebnissen hinsichtlich Kohlenersparnis und Geschwindigkeit führt, weil die Dampfzusammendrückung infolge spätern Schlusses des Dampfausströmungskanales vermindert wird; der ungünstige Einfluß allzugroßer Voröffnung wird durch die innere Deckung jedoch nicht beseitigt. Bei langsam fahrenden Locomotiven ist es umgekehrt; eine Locomotive, welche bei 4,5^{mm} innerer Deckung im Schnellzugdienste 20 % Kohlenersparnis zeigt, wird im Güterzugdienste unvorteilhaft arbeiten.

Da die negative innere Deckung nur bei hohen Geschwindigkeiten von Nutzen, eine richtig bemessene Voröffnung aber für jede Locomotive vorteilhaft ist, so sollte man zunächst die Voröffnung und dann erst die innere Deckung festsetzen.

—k.

Verbund-Verschielocomotive der New-York Centralbahn.

(Railroad Gazette 1896, April, S. 284. Mit Abbildungen.)

Die von Buchanan entworfene, dreiachsige, dreifach gekuppelte Locomotive dient zum Verschieben der Personenzüge auf der Grand Central-Station in New-York.

Ein auch bei schwerstem Dienste fast geräuschloser Auspuff ist dadurch erzielt, daß der Abdampf des Niederdruckcylinders durch ein 203^{mm} weites Rohr zunächst in einen vor der Rauchkammer liegenden, mit durchlocherten Platten versehenen Behälter gelangt und erst von hier aus dem veränderlichen Blasrohre zuströmt.

Auch der Abdampf der Brems-Luftpumpe wird in diesen Behälter geleitet. Dem auf den Bahnhöfen großer Städte längst

gefühlten Bedürfnisse nach Einführung geräuschlos arbeitender Locomotiven ist durch diese Bauart Genüge gethan.

Neben einer Photographie der Locomotive bringt die Quellschriftstättliche Zeichnungen des Behälters und des veränderlichen Blasrohres. —k.

Elektrische Locomotiven der französischen Westbahngesellschaft.

(Revue industrielle 1896, April, S. 164. Mit Abbildungen)

Die französische Westbahn hat bekanntlich ausgedehnte Versuche mit der Heilmann-Locomotive*) »La Fusée« angestellt, bei denen es gelungen ist, Geschwindigkeiten bis 108 km zu erreichen. Gleichwohl befriedigte diese Locomotive nicht durchaus, zunächst weil man ihr nur 600 P.-S. gegeben hatte, dann weil einzelne Theile zu schwach oder zu empfindlich waren, insbesondere hatten die Dampfmaschinen zu geringe Reibungsflächen. Immerhin ergaben diese Versuche eine Nutzwirkung gegenüber der indicirten Arbeit von 65 bis 70 %, und daß der Bewegungswiderstand der Locomotive nicht größer war, als der eines gewöhnlichen Wagens.

Bei der weiteren Verfolgung der im Ganzen günstigen Ergebnisse machte sich in erster Linie der Wunsch geltend, die Leistung neuer Locomotiven mindestens auf die der neuesten Schnellzuglocomotiven von 1000 P.-S. zu bringen. Diese Grenze ist gesetzt durch die in Frankreich üblichen, zwischen die Räder hängenden tiefen Feuerkisten, bei denen man höchstens etwa 1,1 m Breite, 2,3 m Länge und 2,4 qm Rostfläche erreichen kann. Bei den Neubauten elektrischer Locomotiven hat man deshalb den *Belpaire*-Rost mit 3,34 qm Rostfläche eingeführt, womit man Dampf für 1400 P.-S., vielleicht 1500 P.-S. zu erzielen hofft. Der in der »Fusée« verwendete *Lentz*-Kessel ist also nicht wieder zur Verwendung gelangt.

Die Dampfmaschine von 600 P.-S. lag auf der »Fusée« wagerecht und quer, war zwar durch Versetzen der Kurbeln um 180° vollständig gegengewogen, nahm aber die ganze Breite ein, so daß der Führer nicht neben ihr vorbei zum Heizer gelangen konnte. Für den Erreger war noch eine stehende Maschine von 25 P.-S. mit gleichfalls um 180° versetzten Kurbeln vorhanden, die aber das ganze Untergestell schon in starke Schwingungen versetzte. Die Erkenntnis der Nothwendigkeit thunlichst vollkommenen Massenausgleiches hat zu eingehender Behandlung dieses Punktes und zu folgender Form der neuen Locomotiven geführt.

Der feste Rahmenbau hat die außerordentliche Länge von 18 m und wird in 10,5 m Abstand durch die Drehzapfen zweier vierachsiger Drehgestelle gestützt, deren Rahmen in sich wieder steif für $1,3 + 1,4 + 1,3 = 4,0$ m Achsstand eingerichtet sind. Je zwei Achsen sind durch Federn auf den Lagern gekuppelt, und das Gestell stützt sich auf die Mitten dieser Federn, so daß die Achslasten gleich sind. Vorn sieht der Bau dem einer gewöhnlichen Locomotive sehr ähnlich. Da die letzte Achse des vordern Gestelles noch vor der Feuerkiste liegt, erhielt diese bei 220 cm Gesamtlänge 175 cm Breite, die Feuerrohre sind 375 cm lang, der Kessel hat 150 cm Durchmesser.

*) Organ 1892, S. 244; 1893, S. 197; 1894, S. 41, 237 u. 239; 1895, S. 22 u. 44.

Ueber dem hintern Gestelle stehen 6 Cylinder der für 1400 P.-S. erbauten Maschine aufrecht über der in der Längsmittle gelagerten Welle, deren beide Enden zwei Stromerzeuger treiben. Mit dem vordern von diesen ist der Erreger verbunden, in dessen Achse wieder sechs Cylinder einer 30 P.-S. gebenden Maschine entlang den sechs großen Cylindern, also seitlich schief auf dem Rahmen aufgestellt sind. Das Gewicht ist durch andere Theile ausgeglichen. Je drei vordere und drei hintere Kurbeln sind um 120° versetzt, und die vordere und hintere Hälfte jeder Maschine sind um die mittlere Querebene völlig symmetrisch. Drei Kurbeln würden zwar der Quere der Locomotive nach einen guten Massenausgleich, der Länge nach aber noch ein Kräftepaar ergeben haben, durch die symmetrische Wiederholung der drei Cylinder der Länge nach wird auch dieses aufgehoben. Die sonach verbleibenden Ungleichmäßigkeiten sollen nur 0,014 % derjenigen einer gleich starken, eincylindrigen, stehenden Maschine ausmachen. Die beiden Cylinderreihen und die beiden Stromerzeuger lassen ringsum einen bequemen Gang frei, so daß der Führer alle Punkte erreichen kann. Diese Anordnung der Maschine wurde von dem Maschineninspektor *Mazen* der Westbahn angeben.

Sämmtliche acht Achsen der beiden Gestelle sind mit elektrischen Antrieben ausgestattet, so daß das ganze Gewicht für die Zugkraft entsprechend der hohen Kesselleistung nutzbar gemacht ist.

Um neben diesem Betriebe mit starken elektrischen Locomotiven auch die oberirdische Stromleitung zu erproben, hat die Westbahn die 3,5 km lange Verbindungsstrecke *Saint-Germain-Ouest* nach *Saint-Germain-Ceinture* für diese Betriebsart eingerichtet. Die nächste Zeit wird also werthvolle Vergleichsergebnisse der beiden Betriebsarten bringen.

Mc. Mahon's Kohlenwagen mit Bodenklappen.

(Railroad Gazette 1896, Februar, S. 143. Mit Abbildungen.)

Bei den an ihrem freien Ende durch Ketten gehaltenen Bodenklappen der Kohlenwagen tritt bei Frostwetter häufig der Uebelstand auf, daß die Ketten mit den Kohlen zusammenfrieren und diese dann erst losgebrochen werden müssen, um die Klappen öffnen zu können. Durch dieses Verfahren werden die Wagen mehr oder weniger beschädigt.

Der von *Mc. Mahon* entworfene und von der *Dumping Car Improvement Co.* in *New-York* vertriebene Kohlenwagen mit Bodenklappen vermeidet diesen Uebelstand dadurch, daß die Klappen in der in der Quelle angegebenen Weise zwangsläufig durch Hebel bewegt und nicht, wie bei der alten Bauart allein durch ihr Eigengewicht geöffnet werden.

Die neue Einrichtung ist einfach und dauerhaft und kostet nur wenig mehr, als die übliche mit Ketten. Daß sie auch bei Frost sicher wirkt, zeigte ein auf der *Lehigh-Valley-Bahn* angestellter Versuch, bei welchem die Oeffnung der Bodenklappen durch zwei Arbeiter leicht bewirkt wurde, obgleich die Kohlen zu einer festen Masse zusammengefroren waren. Bei dicht schließenden Klappen eignet sich der Wagen auch zur Beförderung von Getreide in loser Schüttung, von Sand und ähnlichen Stoffen. —k.

B e t r i e b.

Fretzdorff's fäulnishindernde und feuersichere Anstriche.

Die Firma Fretzdorff in Berlin *) versendet beglaubigte Berichte über Versuche mit ihren Anstrichstoffen, welche Sicherheit gegen Fäulnis (Hausschwamm) und gegen Feuer gewähren sollen.

Das Antinonnin-Carbolinum ist im Gegensatz zu manchen anderen Mitteln für den gleichen Zweck geruchlos, es läßt sich leicht in Wasser lösen und wird dann durch Auftragen mit dem Pinsel genügend sicher zur Wirkung gebracht. Dasselbe Mittel wird auch in Pulverform zum Bestreuen des Bodens unter einzubettenden oder aufzulagernden Hölzern ge-

*) Bellealliance-Straße 65.

liefert. Nach den angestellten Versuchen verhütet es nicht bloß die Entstehung von Fäulnis in gesunden Hölzern, sondern vernichtet auch bereits entstandene Schwammbildungen. Der Preis beträgt in kleinen Mengen 0,35 M./kg, das Faß von 200 kg kostet 27 M. 1 kg wird in 50 kg heißen Wassers gelöst. Auch gegen Insekten im Holze soll das Mittel mit Erfolg verwendet werden.

Mit feuersicheren Asbestfarben der Firma wurden in Spandau gelegentlich Verfügung der Polizei, einen feuergefährlichen Holzschuppen der Garnisonverwaltung zu beseitigen, zum Zwecke der Erhaltung des Schuppens an dünnen Bretterwänden Versuche angestellt, deren Ergebnisse so günstig waren, daß die Polizei den Fortbestand des Schuppens für ungefährlich erklärte, nachdem er mit Asbestfarbe gestrichen war.

A u f s e r g e w ö h n l i c h e E i s e n b a h n e n.

Elektrische Hochbahnen in Chicago.

(Le Génie Civil 1896, Band XXIX, S. 5. Mit Plan.)

Die elektrische Hochbahn in der Ausstellung 1893 hat das Vorbild zu einer Bahnanlage auf eisernem Unterbau gebildet, welche von der Metropolitan Side Railroad Co. erbaut ist. Vom Mittelpunkt des Seeverkehrs aus, wo die State-Straße an ihrem Nordende das Seeufer erreicht, erstreckt sich eine viergleisige 3,5 km lange Linie nach Westen, welche sich dann in drei zweigleisige Zweige nach Douglas Park (S. W.), nach Garfield Park (W.) und nach Logan Square (N. W.) gabelt; von letzterem Zweige spaltet sich eine kurze Linie nach Humboldt Park ab. Das ganze Netz umfaßt 30 km. Der Unterbau hat Stützen in 13 bis 15^m Theilung und läßt unter sich 4,3^m Durchfahrthöhe frei.

Mit einem Aufwande von rund 28 Mill. M. ist das Netz fast überall mitten durch die Blöcke geführt, die im Wege stehenden Häuser sind »gemauert«, wodurch die Kosten nicht unwesentlich eingeschränkt wurden.

Die vollspurige Bahn hat die übliche Einrichtung. Die Stromzuführung bewirken 20 kg/m schwere Eisenschienen, welche 18 cm über S. O. auf 14/14 cm starke, mit Paraffin getränkte Langschwelen neben dem Gleise geschraubt sind. Die Stöße sind gelascht und durch breite, unter die Schienenfüße geschraubte Kupferbänder gedeckt. Außer diesen Vertheilungsschienen ist in einem Holzkasten im Gleiszwischenraume eine dritte Zuführungsleitung gleicher Anordnung verlegt. Verbindungen der Zuleitung mit den Vertheilern sind alle 100^m eingelegt.

Es ist eine Stromerzeugungsstelle vorhanden. Vier stehende Dampfmaschinen, zwei von 2000 P.-S., zwei von 1000 P.-S., treiben vier vielpolige Dynamomaschinen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, zwei von 1500 Kilowatt und zwei von 800 Kilowatt Leistung. Der Strom hat 600 volts Spannung. Die Wagen haben die gewöhnliche Anordnung amerikanischer Wagen für Ortsverkehr *) bei 15^m Länge mit zwei zweiachsigen Dreh-

*) Organ 1894; S. 253.

gestellen. Die Züge enthalten entweder einen Triebwagen mit vier Antriebsmaschinen auf den Achsen und vier gezogene Wagen, oder einen Triebwagen mit zwei Antrieben und zwei gezogene Wagen. Jeder Antrieb leistet 100 P.-S. Die Triebwagen haben 40, die gezogenen 48 Sitzplätze. Der Triebwagen mit vier Antrieben wiegt 15 t, der mit zweien 12 t, der gezogene 9 t. Die Stromabnahme erfolgt für jeden Triebwagen durch zwei Gleitschuhe an gegliederten Stangen, der Rückstrom geht durch die Fahrschienen.

Die Linien sind seit Juni 1895 im Betriebe, und scheinen günstigere Ergebnisse zu liefern, als die Dampfhochbahnen. Die Lake-Street-Hochbahn, welche täglich 35 000 Fahrgäste hat, soll thatsächlich mit Schaden arbeiten, während der elektrische Betrieb gewinnbringend zu sein scheint.

Elektrische Untergrundbahnen in London.

(Le Génie Civil 1896, Mai, Band XXIX, S. 6. Mit Plan.)

Ueber die älteste elektrische Untergrundbahn: die City and South London Bahn, haben wir wiederholt berichtet*); hier seien nur einige neuere Betriebsergebnisse mitgetheilt. Die 10 t schweren Locomotiven haben einen Antrieb von 50 P.-S. auf jeder der beiden Achsen, bei der höchsten Nettogeschwindigkeit von 50 km/St. steigt die Leistung jedoch auf 119 P.-S.; beim Anfahren sogar auf 140 P.-S. für je 2 Antriebe.

Für 1895 waren die Betriebskosten für:

Unterhaltung der ganzen Anlage	9 200 M.
Zugkraft	114 400 «
Wagenunterhaltung	9 050 «
Sonstige Betriebskosten	113 200 «
Allgemeine Kosten	32 600 «
Abgaben, Steuern u. s. w.	14 400 «
	292 850 M.

*) Organ 1886, S. 240; 1887, S. 240; 1889, S. 215 u. 252 1892, S. 246; 1893, S. 165.

Die gesammten Auslagekosten betragen rund 18 200 000 M. oder rund 3,5 Mill. M./km. 1895 wurden 366 000 Zugkm gefahren, also kostete 1 Zugkm rund 0,8 M., oder wenn man oben nur die unmittelbaren Zugbeförderungskosten mit 132 650 M. rechnet, 0,36 M. An die Stammaktien konnte ein Gewinn von 1,25 %, an die Vorzugsaktien von 5 % vertheilt werden. Die im Ganzen recht günstigen Ergebnisse und die noch besseren Aussichten für die Zukunft haben zu weiteren Plänen ähnlicher Art geführt. Zunächst soll die bestehende Linie nördlich bis Finsbury-Pavement verlängert werden; ferner ist eine zweite

Linie, die »City und Waterloo-Bahn« bereits im Bau, welche mit 2,2 km Länge vom Bahnhofe Liverpooltreet ausgeht, die Themse bei St. Paul unterfährt und beim Waterloo-Bahnhofe endet, und so ein wichtiges Bindeglied zwischen den in London endigenden Bahnen bildet.

Von großer Bedeutung ist der Plan der Central-London-Bahn, welche von der bestehenden Süd-London-Bahn bei der Bank abzweigt und unter Oxfordstreet hin mit rund 10,5 km Länge nach Hammersmith führt, so die westlichen Vororte in unmittelbare Verbindung mit der City bringend.

Technische Litteratur.

Festschrift über die Thätigkeit des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in den ersten 50 Jahren seines Bestehens. 1846 bis 1896. Verfasst und den Vereins-Mitgliedern zur Feier des 50-jährigen Jubiläums des Vereines gewidmet von der geschäftsführenden Verwaltung (Königl. Eisenbahn-Direction zu Berlin), Berlin, Juni 1896.

Die besonders reich und sorgfältig ausgestattete Festschrift ist der 50-jährigen Entwicklung des Vereines des mitteleuropäischen Eisenbahnwesens gewidmet, enthält also ein Stück Culturgeschichte, welches als eines der wichtigsten der heutigen Staats- und Gesellschaftsformen bezeichnet werden muss. Die Darstellung ist eine sehr eingehende, der Stifter und hauptsächlichsten Mitarbeiter wird in Wort und Bild gedacht, die wichtigsten Arbeiten des Vereines auf technischen und Verwaltungs-Gebieten sind in den allmählig entstandenen Fassungen abgedruckt und die durch Aufnahme statistischer Erhebungen und Preisvertheilungen für technische und literarische Leistungen in reichem Maße erzielte Förderung des Eisenbahnwesens erfährt eine eingehende Beleuchtung.

Für eingehendes Studium der Verhältnisse des deutschen Eisenbahnwesens in seinen Hauptzügen während der verflossenen 50 Jahre steht ein gleich vollständiges und übersichtliches Werk, wie das vorliegende, nicht zur Verfügung, es wird daher bei geschichtlichen Untersuchungen eine wichtige bleibende Grundlage bilden und es wäre zu wünschen, daß es recht weiten Kreisen zugänglich gemacht wird.

Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1) Bericht des Unterausschusses für die Prüfung von Vereinslenkachsen über die seit dem Jahre 1890 angestellten Versuche mit Vereinslenkachsen. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin 1896.

Die wiederholten Versuche mit Lenkachsen, welche mit Vereinslenkachsen in den letzten Jahren angestellt sind, hatten den Zweck, die in den Grundzügen für die Zulassung von Vereinslenkachsen*) bei deren mehrjähriger Benutzung nach und nach erkannten Mängel zu beseitigen. Diese Versuche, über die wir zum Theil schon früher**) berichteten, haben bestimmte Ergebnisse bezüglich

- 1) des Einflusses der Mittelstellkraft und des Achsstandes der Wagen auf die Einstellung der Lenkachsen,
- 2) der Einwirkung des Bremsdruckes auf die radiale Einstellung der freien Lenkachsen,

*) Organ 1887, S. 74.

**) Organ 1892, Beilage von Volkmar.

- 3) des Einflusses der Lenkachsen auf den Gang der Wagen,
- 4) des Einflusses verschiedener Lenkachsenanordnungen auf den Zugwiderstand

geliefert, und haben auf Grund der so gewonnenen Erkenntnis zur Aufhebung der »Grundzüge«, dafür zur Verfassung beträchtlich kürzerer Bestimmungen für die Technischen Vereinbarungen unter § 119 a bis c mit bindender Kraft an Stelle des bisherigen Absatzes 5 und zur Aenderung des Absatzes 4 geführt. Die Entwicklung der Lenkachsen und ihrer Behandlung im Vereinsgebiete hat damit eine vorläufig abschließende Stufe erreicht, auf der über die noch schwebenden Fragen Klarheit geschaffen ist. Die Begründungen der gezogenen Schlüsse finden sich in dem Berichte ausführlich mitgeteilt, der jetzt bis auf Weiteres als die maßgebende Grundlage für die Beurtheilung der Lenkachsen anzusehen ist.

- 2) Zusammenstellung der Ergebnisse der von den Vereins-Verwaltungen in der Zeit vom 1. October 1892 bis dahin 1893 mit Eisenbahnmateriale angestellten Güteproben, ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin, 1896. Preis 20 M., und dazu

Erläuterungen zu der Zusammenstellung der Ergebnisse der in der Zeit vom 1. October 1893 bis dahin 1894 von den Vereins-Verwaltungen mit Eisenbahn-Materiale angestellten Güteproben (als Manuscript gedruckt). Berlin, 1896.

Während der abgeschlossene Bericht für 1892—93 noch ganz in der frühern Weise aufgestellt ist, folgt die Vorlage für 1893/94 zum ersten Male den neuen vereinfachten Bestimmungen der Vereinsversammlung zu Graz 1894 und hat daher eine ganz erheblich einfachere Gestalt angenommen. Ob die neue Form die endgültige sein wird, wird von den damit zu erzielenden Erfahrungen abhängig sein.

- 3) Radreifenbruch-Statistik, umfassend Brüche und Anbrüche von Radreifen und Vollrädern für das Rechnungsjahr 1893, ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin, 1896. Preis 10 M., und dazu

Statistische Nachrichten über die auf den Bahnen des Vereines vorgekommenen Achsbrüche und Achs-Anbrüche. Betriebsjahr 1894. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin, 1895. Preis 2 M.

Diese Berichte folgen den früheren Mustern und geben Zeugnis vom derzeitigen Stande der Herstellung der Radreifen und Achsen für Eisenbahnfahrzeuge.