

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXV. Band.

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

12. Heft. 1898.

### Schuler's Schienenstofs-Verbindung. \*)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel XLIII.

Die Schienenstofsverbindung mit dem die Enden der Schienenfüße gegen die J-Laschen abstützenden Schuler'schen Laschenkeile ist in größerer Ausdehnung auf den Badischen Staatsbahnen, der Gotthardbahn und der mecklenburgischen Friedrich-Franz-Bahn zur Verwendung gelangt.

Der Schienenstofs der badischen Staatsbahnen, 1891 eingebaut, ist in Abb. 1—4 Tafel XLIII, der der Gotthardbahn 1894 in Abb. 5—10 Tafel XLIII und der der mecklenburgischen Friedrich Franz-Bahn 1892 in Abb. 11—13 Tafel XLIII dargestellt. Die Anordnungen der badischen Staatsbahn und der Gotthardbahn haben große Ähnlichkeit mit einander, insbesondere bezüglich der Ausbildung der Laschenkeile, die bei beiden gewöhnliche Doppelkeile, jedoch mit derartiger Gestaltung des Unterkeiles sind, daß willkürliches Verschieben des ganzen Keiles im Laschenloche nicht möglich ist; besondere Vorkehrungen gegen das Losrütteln des Oberkeiles sind nicht getroffen. Der Keil stützt die beiden Schienenenden in der Fußunterkante gegen die starken Laschenfüße ab, und da die Laschen selbst mit ihren Enden auf den Stofsschwellen oder doch über diesen auf den Schienenstützen ruhen, die ihrerseits durch die Befestigungsmittel auf den Stofsschwellen niedergehalten werden, so ist eine unmittelbare, aber etwas elastische Abstützung der Schienenfüße gegen die Stofsschwellen erzielt, also eine erhebliche Abweichung der Höhenlage des einen Schienenendes von der des andern unmöglich gemacht. So ist durch geringe Abänderung der gewöhnlichen Fußlasche, bestehend in der Verstärkung des untern Fußrandes und der Einarbeitung des Keilloches, das Ziel erreicht, welches durch eine große Zahl verschiedener Gestaltungen der sogenannten Stofsbrücke \*\*) bislang mit wenig Erfolg erstrebt wurde. Einzuwenden ist gegen die Anordnung, daß den beiden Schienenfüßen noch so viel lothrechte Bewegung gegen einander gestattet bleibt, wie die beiden Schienenenden

etwa fehlerhaft verschieden gewalzt sind, und deshalb hat man bei der badischen Staatsbahn auch versucht, den Oberkeil zu theilen und unter jeden Schienenfuß einen besonderen Oberkeil zu schlagen. Es hat sich aber gezeigt, daß diese Höhenfehler zu selten und zu unerheblich sind, als daß die erzielten Vortheile den Schaden der Vermehrung der Theile aufwiegen könnten.

An Unterschieden der beiden Anordnungen sind die folgenden hervorzuheben. Während die badische Staatsbahn den Stofs nur auf eisernen Schwellen verwendet, verlegt ihn die Gotthardbahn auch auf hölzernen. Die Theilungsmasse der Stofschwellen sind in Boden 540 mm (Abb. 2 Tafel XLIII), die Gotthardbahn gestaltet bei Holzschwellen die Theilung unter einer 12 m Schiene nach  $14 \times 730 + 1276 + 510 = 12006$  mm, unter einer 8 m Schiene nach  $8 \times 780 + 1254 + 510 = 8004$  mm, bei Eisen-schwellen wird die Stofstheilung auf 354 mm verringert. Bei der badischen Anordnung sind die vergleichsweise sehr steil in der Neigung 1:2 liegenden Laschen-Anlageflächen in der ganzen Laschenlänge durchlaufende Ebenen, so daß die Laschen auf ihrer ganzen Länge fest in der Laschenkammer anliegen. Die Gotthardbahn bringt die Laschen nur an ihren Enden und an den Schienenenden auf je 75 mm Länge zum Anliegen, indem sie in den Laschenanlagen oben und unten je zwei 150 mm lange Strecken an den Enden verlaufend 1 mm tief ausnimmt\*\*), so daß die Laschen erst nach Abnutzung um 1 mm auf ganzer Länge anliegen. Die hierdurch gesteigerte Wirksamkeit des Nachziehens ist bei der erheblich flachern Lage der Anlageflächen von besonderer Bedeutung.

Die badischen Laschen haben 700 mm, die der Gotthardbahn 600 mm Länge, beide nehmen vier Bolzen auf und beide umgreifen die Befestigungsmittel auf den Stofsschwellen mittels Ausklinkungen. Da auf den Stofsschwellen der Gotthardbahn aufsen nur ein Schienennagel verwendet wird, gegen

\*\*) Vergl. z. B. Organ 1896, S. 186; 1887, S. 29; 1891, S. 172.

\*\*) Organ 1884, S. 162, Jebens.

\*) D. R. P. 55476.



einer Achse und sind mit den Unsicherheiten verbunden, welche aus der Veränderlichkeit des Raddurchmessers, dem kleinen Maßstabe der Ablesungen u. s. w. erwachsen; sie bieten aber immerhin für die Praxis eine hinreichende Genauigkeit, sind vergleichsweise billig und gestatten, die gesuchten Geschwindigkeiten unabhängig von Zeit und Ort abzulesen.

Die in neuerer Zeit mit solchen Vorrichtungen verbundenen verschlossenen Schreibwerke ermöglichen auch eine dauernde Ueberwachung der Lokomotivbesatzung, wie sie in weit schwerfälligerer Weise mittels der eingangs erwähnten Strecken-Stromschlüsse bewerkstelligt wird.

Der viel allgemeinere Fall, welchen wir hier besonders in Betracht ziehen wollen, tritt auf, wo man über gar keine besondere Meßvorrichtung verfügt, und vom fahrenden Zuge aus bloß nach der Uhr die Geschwindigkeit abschätzen will. Die Längenabstände müssen dann mittels Zählen der längs der Bahn angebrachten Hectometerpföcke oder in Ermangelung dieser der Telegraphenständer \*) bestimmt werden.

Zur Erhebung der Zeitabschnitte könnte man sich wohl des gegenwärtig auf fast jeder Herrenuhr angebrachten Secundenzeigers bedienen. Dann sind aber selbst bei zwei Beobachtern für Zeit und Länge aus der unsichern Bestimmung der Anfangs- und Endstellung der Zeiger nicht unerhebliche Fehler zu gewärtigen, welche bei Verwendung einer Secundenuhr mit Abstellung wegfallen.

Man wird nun bei allen derartigen Erhebungen die Fahrt in Metern, die Fahrdauer in Secunden, sonach die Geschwindigkeit in m/Sec. ausgedrückt erhalten, wogegen im Eisenbahnenwesen km/St. angegeben werden. Um den Eisenbahningenieuren die bezüglich stets wiederkehrenden Umrechnungen zu ersparen, werden bekanntlich auch Secundenuhren mit Zifferblättern erzeugt, auf welchen neben der schwarzen Eintheilung für Secunden und deren Fünftel, auch eine rothe unregelmäßige Theilung zu sehen ist, womit man, unter Voraussetzung einer Fahrtlänge von genau 200<sup>m</sup>, die einer beliebigen Fahrdauer in Secunden entsprechende Geschwindigkeitsangabe in km/St. sofort ablesen kann. Die Genauigkeit dieser übrigens nicht besonders verbreiteten rothen Theilungen läßt einiges zu wünschen übrig. Es läßt sich mehrfach dabei feststellen, daß die Hersteller nur die wichtigsten Theilstriche durch genauere Rechnung bestimmen, die Zwischenstriche aber einzeichnen.

Diese Mängel, sowie der Umstand, daß die große Mehrzahl der Secundenuhren eine bloße, vergleichsweise recht genaue Secunden- und Secunden-Fünftel-Theilung besitzen, ließen es als wünschenswerth erscheinen, für alle erwähnten Umrechnungen einen genauen und doch einfachen Behelf zu schaffen, welchen jeder Ingenieur im Taschenbuche tragen kann und wir bieten daher die nachstehend beschriebene Werthe-Zusammenstellung mit schaubildlicher Auftragung in Textabb. 1 zum gedachten Zwecke an.

mäßig laufenden Uhrwerkes mit der unregelmäßig laufenden Bewegungsübertragung von der Achse her. Der sehr sinnreiche „Dynamomètre d'inertie“ Desdouts erfordert keine Uebertragung und zeichnet die Beschleunigungen auf u. s. w.

\*) Die Abstände sind meistens mit 40<sup>m</sup> zu bewerthen, können aber auch hiervon empfindlich abweichen.

Die Zusammenstellung beruht auf einer Fahrtlänge von 200<sup>m</sup>, sowie auf der Annahme, daß in der Zeitbestimmung höchstens auf ein Secundenviertel als Fehlergrenze gerechnet werden kann, was den üblichen Verhältnissen entspricht. Die Berechnungen wurden derart geführt, daß die gesuchten Geschwindigkeitswerthe in km/St. mit regelmässig abgerundeten Abständen fortlaufen und daß die rechnermäßig zugehörigen Secundenwerthe niemals größere Abstufungen aufweisen, als eine halbe Secunde. Eine beliebige gemessene Secundenzahl weicht demnach von der nächst liegenden der Zusammenstellung niemals um mehr als eine Viertelsecunde ab, und die der letzten entsprechende Geschwindigkeit muß demnach den so genau als möglich bestimmten, abgerundeten Werth der gesuchten Geschwindigkeit ergeben.

Handelt es sich um sehr große Geschwindigkeiten von 80 bis 120 km/St., so wird man zur Erzielung größerer Genauigkeit gut thun, die Beobachtungslänge nicht mit 200<sup>m</sup>, sondern mit 400<sup>m</sup> zu wählen; es genügt dann, die Geschwindigkeiten der Zusammenstellung einfach zu verdoppeln. Desgleichen empfiehlt es sich, bei kleineren Geschwindigkeiten von 12 bis 20 km/St. die Beobachtungslänge nur mit 100<sup>m</sup> zu wählen und dann die Hälften der Geschwindigkeitswerthe der Zusammenstellung abzulesen.

Da die Zusammenstellung die abgerundeten Geschwindigkeitswerthe in der ersten Spalte als Eingangswerth enthält, so kann sie auch zur Prüfung der vorbesprochenen rothen Theilungen der Secundenuhr benutzt werden.

Das Schaubild in Textabb. 1 bedeutet nur eine Verallgemeinerung der Zusammenstellung für beliebige zwischen 100<sup>m</sup> und 400<sup>m</sup> liegende Beobachtungslängen. Man findet auf beiden seitlichen Rändern die abgerundeten Geschwindigkeiten in km/St., am unteren Rande die Beobachtungslängen. Die schrägen Linien sind die Zeit- oder Secunden-Linien. Diese sind nach den auch für die Zusammenstellung angenommenen Grundsätzen eingezeichnet, zerschneiden demnach jede lothrechte Gerade des Schaubildnetzes in gleich große Theile. Auf der mit 200<sup>m</sup> beschriebenen Lothrechten insbesondere treffen die Zeitlinien bis zu 50 km/St. jeden Kilometer-Theilungspunkt, über 50 km/St. jeden zweiten. Die gedachten Theillängen sind auf der Lothrechten von 400<sup>m</sup> zweimal so groß, auf der Lothrechten von 100<sup>m</sup> halb so groß, wie auf der zu Grunde liegenden von 200<sup>m</sup>. Man kann also die Zeitlinien ohne weitere Berechnung sofort in das Netz des Schaubildes einzeichnen; deren Beschreibung mit den betreffenden hier auf Secundenzehntel abgerundeten Zeitwerthen läßt sich unmittelbar nach den Angaben der Zusammenstellung vollziehen, so daß für die Herstellung des Schaubildes keine neue Berechnung erforderlich ist.

Wurden beispielsweise 275<sup>m</sup> in 17 Secunden befahren, so legt man einen Papierstreifen, z. B. eine Besuchskarte, derart an die nächstliegende Zeitlinie 17,1'', daß sein linksseitiges Ende auf die Lothrechte von 275<sup>m</sup> zu liegen kommt und dieser Punkt giebt auf der Seitentheilung die gesuchte Geschwindigkeit mit 57,7 km/St. an. Eine derartige Ermittlung wird bei gewöhnlichen Locomotivbahnen nur selten vorzunehmen sein, da bei solchen fast überall die Hectometerpföcke zur

Verfügung stehen, also die bequeme Zusammenstellung stets ausreicht. Das Gleiche gilt auch für alle die Local- und Kleinbahnen, bei welchen die Beobachtungslängen wirklich zu messen sind, weil man es meistens vorziehen wird, auf der Strecke eine runde Länge von 100 m auszustrecken, als sich

Zusammenstellung km/St. nach den auf 200 m gezählten Secunden.

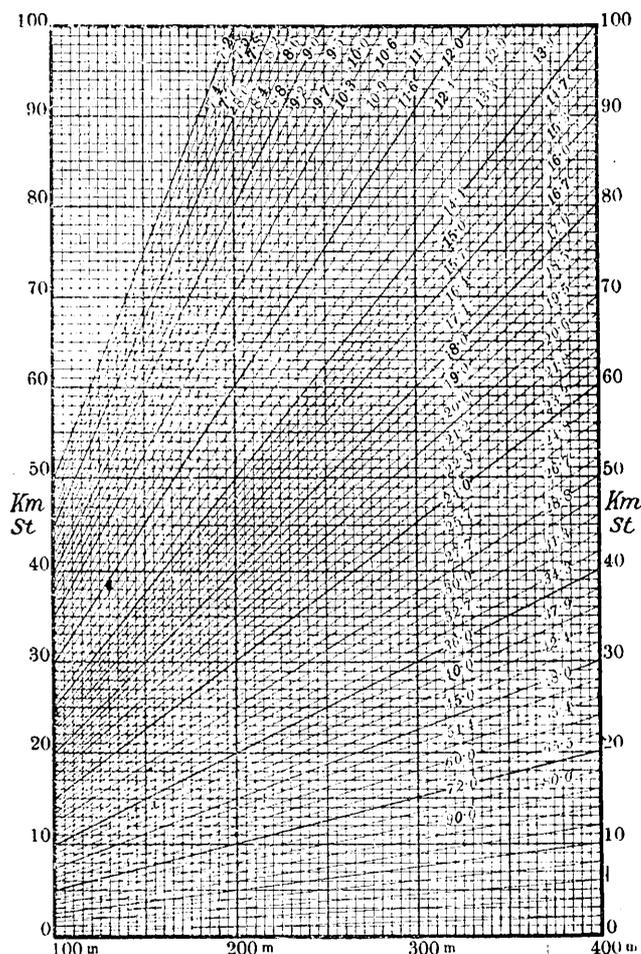
Km.	Sec.	Km.	Sec.	Km.	Sec.	Km.	Sec.
100	7,20	35	20,57	22,8	31,58	15,9	45,28
95	7,58	34,5	20,87	22,6	31,86	15,8	45,57
90	8,00	34	21,18	22,4	32,14	15,7	45,86
85	8,47	33,5	21,49	22,2	32,43	15,6	46,15
82	8,78	33	21,82	22,0	32,73	15,5	46,45
80	9,00	32,5	22,15	21,8	33,03	15,4	46,75
78	9,23	32	22,50	21,6	33,33	15,3	47,06
76	9,47	31,5	22,86	21,4	33,65	15,2	47,37
74	9,73	31	23,23	21,2	33,96	15,1	47,68
72	10,00	30,5	23,61	21,0	34,29	15,0	48,00
70	10,29	30	24,00	20,8	34,62	14,9	48,32
68	10,59	29,5	24,41	20,6	34,95	14,8	48,65
66	10,91	29	24,83	20,4	35,29	14,7	48,98
64	11,25	28,5	25,26	20,2	35,64	14,6	49,32
62	11,61	28	25,71	20,0	36,00	14,5	49,65
60	12,00	27,8	25,90	19,8	36,36	14,4	50,00
58	12,41	27,6	26,09	19,6	36,73	14,3	50,35
56	12,86	27,4	26,28	19,4	37,11	14,2	50,70
54	13,33	27,2	26,47	19,2	37,50	14,1	51,06
53	13,58	27,0	26,67	19,0	37,89	14,0	51,43
52	13,85	26,8	26,87	18,8	38,30	13,9	51,80
51	14,12	26,6	27,07	18,6	38,71	13,8	52,17
50	14,40	26,4	27,27	18,4	39,13	13,7	52,56
49	14,69	26,2	27,48	18,2	39,56	13,6	52,95
48	15,00	26,0	27,69	18,0	40,00	13,5	53,33
47	15,32	25,8	27,91	17,8	40,45	13,4	53,73
46	15,65	25,6	28,13	17,6	40,91	13,3	54,14
45	16,00	25,4	28,34	17,4	41,38	13,2	54,54
44	16,36	25,2	28,57	17,2	41,86	13,1	54,96
43	16,74	25,0	28,80	17,0	42,35	13,0	55,38
42	17,14	24,8	29,03	16,9	42,60	12,9	55,81
41	17,56	24,6	29,27	16,8	42,87	12,8	56,25
40	18,00	24,4	29,51	16,7	43,11	12,7	56,69
39	18,46	24,2	29,75	16,6	43,37	12,6	57,15
38	18,95	24,0	30,00	16,5	43,63	12,5	57,60
37,5	19,20	23,8	30,25	16,4	43,90	12,4	58,07
37	19,46	23,6	30,51	16,3	44,17	12,3	58,54
36,5	19,73	23,4	30,77	16,2	44,44	12,2	59,02
36	20,00	23,2	31,03	16,1	44,72	12,1	59,50
35,5	20,28	23,0	31,30	16,0	45,00	12,0	60,00

an gewisse, bereits vorhandene Marken unregelmäßiger Abstände, wie Telegraphenstangen, Hausecken u. s. w. zu halten, deren genaue Entfernungen auch ausgemessen werden müssen. Das danach anscheinend ziemlich überflüssige Schaubild erhält aber erhöhte Bedeutung für Bremsproben bei elektrischen Kleinbahnen, wie aus Nachstehendem hervorgeht.

Bei jeder solchen Bremsprobe sind drei Größen zu erheben: Die Fahrgeschwindigkeit des Zuges im Augenblicke wo die Bremsung beginnt, die Bremslänge und die Bremsdauer bis zum Augenblicke des Stillstandes. Das Messen der Fahrgeschwindigkeit ist nach den vorangehenden Erörterungen ziemlich unständig und erfordert einen eigenen mit Secundenuhr versehenen Beobachter. Man muß sich eine Länge von 50 m oder 100 m ausstecken und ist dann gebunden, die Bremsprobe in dem Augenblicke zu beginnen, wo der Zug diese Strecke verläßt, wobei wieder ein eigener mit Secundenuhr ausgerüsteter Beobachter zur Messung der Bremsdauer erforderlich ist.\*)

Textabb. 1.

Schaubild der Geschwindigkeiten für beliebige Beobachtungslängen von 100 m bis 400 m.



In Oesterreich werden mit jedem neuen elektrischen Triebwagen oder mit dem aus Trieb- und Beiwagen bestehenden Zuge Bremsproben in der am steilsten geneigten Strecke und bei der größtmöglichen Geschwindigkeit vorgenommen. Diese Frage hat eine ganz besondere Bedeutung erlangt, seitdem es uns im Januar 1897 gelungen ist, auf der »Transversallinie der Wiener Tramway« eine mit sechs Schaltstufen ausgerüstete

\*) Es gibt wohl auch Secundenuhren mit zwei übereinander angebrachten und zusammen ablaufenden Zeigern, wovon der eine bei Beginn der Bremsung, der andere bei erzielttem Stillstande aufgehalten wird. Diese Uhren sind selten zu finden und sehr teuer, daher nicht gebräuchlich.

elektrische Kurzschluß-Gebrauchsbremse einzuführen\*), welche allen Bedürfnissen des Betriebes derart entspricht, daß die mechanische Bremse nur mehr als Noth- oder Bereitschaftsbremse zu gelten hat.

Wir haben die mit Geschwindigkeitsmessungen verbundenen Bremsproben auf sehr verschiedenartig beschaffenen Strecken elektrischer Bahnen sorgfältig durchgeführt, z. B. im Wiener Prater nahezu ohne Gefälle auf der »Wiener Transversallinie« mit 38 ‰, auf der Prager Ringbahn mit 75 ‰, auf der Linzer Pöstlinbergbahn mit 105 ‰ Gefälle, und sind zu dem Erfahrungs-Schlusse gekommen, daß, wenn der Wagenführer regelrecht bremst, die Gesetze für die Verzehrung der Geschwindigkeit nahezu überall dieselben bleiben. Je mehr bei starken Gefällen die Schwerkraft auf Hinabrollen des Wagens wirkt, desto kräftiger treibt sie auch die den Kurzschluß-Strom erzeugenden Dynamos an und beschleunigt die Bremsung. Je größer andererseits die vor Beginn der Bremsung erreichte Geschwindigkeit war, desto höher ist auch die Umdrehungszahl der bremsenden Dynamos also die Spannung im Kurzschlußstrom. Es kommt also innerhalb gewisser Grenzen eine Art Ausgleichung der Bremsung zu Gute. Da man aber im regelmäßigen Betriebe gezwungen ist, zur Schonung der Einrichtung den Bremsstrom mittels der Schaltkurbel bzw. des Vorschaltwiderstandes entsprechend zu mäßigen, so bleiben Bremslänge und Bremsdauer wohl abhängig von Gefälle und Geschwindigkeit; nur das Gesetz, nach welchem die Geschwindigkeit abnimmt, bleibt überall annähernd dasselbe. Wir bezeichnen mit:

- 1) . . . . .  $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ m/sek. die zu verzehrende Geschwindigkeit} \\ \text{vor der Bremsung} \\ L \text{ m die Bremslänge,} \\ T \text{ sek. die Bremsdauer,} \\ v \text{ m/sek. die Geschwindigkeit nach Ablauf eines} \\ \text{Zeitabschnittes,} \\ t \text{ sek. seit dem Beginne der Bremsung,} \\ \gamma \text{ m/sek. die Verzögerung.} \end{array} \right.$

Die einfachste Annahme für das Gesetz der Geschwindigkeitsverminderung ist die gleichmäßige Verzögerung, sie ergibt:

Gl. 2).  $v = V - \gamma t \quad \gamma = \frac{V}{T} \quad v = V \left( 1 - \frac{t}{T} \right)$

\*) Diese nach jahrelangem Widerstreite endlich ganz nach unseren Vorschriften von der Union-Elektricitätsgesellschaft in Berlin gelieferte Schaltungsvorrichtung, bei welcher man mittels ein und derselben Kurbel alle Reihen- und Nebeneinanderschaltstufen für die Förderung ebenso, wie alle sechs Stufen für die elektrische Kurzschlußbremsung einführen kann, wird seither von der Firma in ihren Geschäftsanzeigen als die beste gerühmt, die sie jemals erzeugt hat (Album 1898), wobei nur vergessen wurde, zu erwähnen, wie die Sache eigentlich entstanden ist, obwohl dies seiner Zeit in den gelesenen Wiener Zeitungen seitens der »Wiener Tramway-Gesellschaft« veröffentlicht wurde.

Thatsache ist, daß die Wiener Einrichtung seither von allen in Oesterreich beschäftigten, hervorragenden Firmen in verschiedenen Abarten nachgeahmt wurde, ohne daß dabei bis jetzt der »Controller« der Union, insofern es sich um die vielseitige Anwendbarkeit und Einstellbarkeit der Schaltstufen und um die Dauerhaftigkeit der Theile handelt, übertroffen worden wäre. Es sind aber durch alle diese Versuche werthvolle Anordnungen für die Stromschlußfinger, die Scheidewände, die Funkenlöcher u. s. w. entstanden, welche man ausnutzen wird.

Die übliche Integration von  $v$  zwischen  $t = 0$  und  $t = T$  ergibt:

Gl. 3). . . .  $L = \frac{VT}{2}$  und sonach  $V = 2 \frac{L}{T}$ .

Die Annahme gleichmäßiger Verzögerung berücksichtigt aber den Umstand nicht, daß die Wagenführer bei der elektrischen, wie bei der mechanischen Bremsung die Wirkung so rasch wie möglich zu steigern bestrebt sind. Wir wollen demnach auch den Fall einer gleichmäßig gesteigerten Verzögerung untersuchen; für diese Annahme ist:

Gl. 4).  $v = V - \gamma t^2 \quad \gamma = \frac{V}{T^2} \quad v = V \left( 1 - \frac{t^2}{T^2} \right)$ ,

Gl. 5). . . .  $L = \frac{2}{3} VT$  und  $V = \frac{3}{2} \frac{L}{T}$ .

Die Gleichungen 2) und 5), sowie die vorangehenden Berechnungen deuten darauf hin, daß es möglich sein dürfte, die Anfangsgeschwindigkeit  $V$  einfach aus dem Verhältnisse  $L : T$  abzuleiten und zwar mittels einer Werthziffer, welche zwischen 2 und 1,5 liegt. Nach vielen hierüber angestellten Vergleichen empfehlen wir den Ingenieuren die Formel:

Gl. 6). . . . .  $V = \frac{10 L}{6 T}$ .

Wir haben gefunden, daß für die Praxis die hiernach berechneten Geschwindigkeiten bei regelrechter Bremsung mit den aus unmittelbarer Messung auf 50 m oder 100 m Länge bestimmten gut übereinstimmen; bei Kleinbahnen fällt es überhaupt schwer, auf eine solche Länge eine nahezu gleichförmige Geschwindigkeit zu erzielen, und weil für die Bremsung doch nur jener Geschwindigkeitswerth in Betracht kommt, welcher unmittelbar vor Beginn der Bremsung erreicht war, dieser aber eben durch unser neues Schätzungsverfahren unmittelbar bestimmt wird, so kommt es auf genaue Geschwindigkeitsmessung nicht mehr an.

Hierdurch gestalten sich die Bremsproben bedeutend einfacher. Man braucht keine ausgemessene Strecke abzustecken und ist nicht gebunden, die Bremsung an einem bestimmten Punkte beginnen zu lassen; man wird bremsen, wo und wann man will, muß sich dabei nur einen bestimmten Anfangspunkt z. B. einen Leitungsposten, Randstein, eine Hausecke u. s. w. merken, um dann die Bremslänge nachträglich genau ausmessen zu können. Zu Allem dem genügt ein einziger, auf der Vorderbühne stehender, mit Meßbandrolle und Secundenuhr ausgerüsteter Beobachter. Er steigt nicht ab und giebt nach erzielttem Stillstande die Rolle gar nicht aus der Hand: der Schaffner läuft mit dem Bandende noch bis zum Anfangspunkte der Bremsung zurück und die Bremslänge  $L$  wird so unmittelbar abgelesen. Die Bremsdauer  $T$  giebt die Secundenuhr und nun wird mittels der Gl. 6) sofort die Ablesung im Schaubild a, Textabb. I vorgenommen.

Hat man beispielsweise  $L = 18 \text{ m}$ ,  $T = 5''$  beobachtet, so legt man einen Papierstreifen auf die Zeitlinie  $6.5 = 30''$  des Schaubildes derart, daß das linksseitige Ende sich auf der Lothrechten  $10.18 = 180 \text{ m}$  befindet und erkennt, daß die gesuchte Geschwindigkeit im Augenblicke der Bremsung  $21,6 \text{ km/St.}$  betrug.

Die auf Kleinbahnen gestatteten Geschwindigkeiten liegen für Oesterreich zwischen 8 und 25 km/St. Die zu messenden Bremslängen schwanken von 5 bis 40 m, je nach den Verhältnissen und je nach dem Feuchtigkeitszustande des Gleises.

Bei kleineren Bremslängen als 10 m, welche bei den Proben wegen den größeren Geschwindigkeiten nicht vorkommen, mußte man die Werthziffern unserer Gl. 6) verdoppeln, also den Schnitt von 20 L und 12 T im Schaubilde aufsuchen.

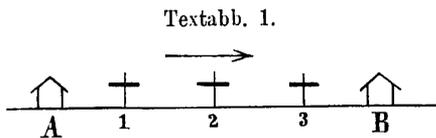
## Das Fahren in Blockabständen auf eingleisiger Bahn mit Sicherung der Gegenfahrten.

Von O. Walzel, Ober-Ingenieur zu Villach.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XLIV und XLV.

Das österreichische Eisenbahn-Ministerium hat angeordnet, dafs vom 1. Mai 1899 an auf sämtlichen Linien der österreichischen Bahnen statt in Zeitabständen in Raumabständen gefahren werden muß. Diese Verfügung bedingt die Theilung der Strecken zwischen den Stationen durch Block- oder Zugmeldeposten in Blockabschnitten oder bei schwächerem Verkehre und nicht zu grofsen Stationsentfernungen die Einrichtung der Zugfolge nach Stationsabständen.

Auf stark befahrenen, eingleisigen Linien der österreichischen Staatsbahnen wird gegenwärtig eine Blocktheilung eingeführt, welche nicht nur die Folgezüge, sondern auch die Gegenzüge gegenseitig sichert. Diese Blocktheilung entspricht folgenden Bedingungen (Textabb. 1):



1. Ein Blockposten 2 kann erst dann nach rückwärts (1) freigeben, wenn vorher nach vorwärts (3) geblockt wurde.
2. Nach vorwärts (3) kann vom Posten 2 erst dann geblockt werden, wenn der Zug die bei dem Posten 2 angeordnete nicht leitende Schiene vollständig verlassen hat.
3. Für jede Fahrt von einer Station A zur Nachbarstation B muß die letztere die Zustimmung nach A geben, wodurch die Freigabe des Ausfahrssignales in A ermöglicht, das Ausfahrssignal in B aber verschlossen wird; letzteres kann erst durch die Einfahrt des betreffenden Zuges in B mittels der dort angebrachten nicht leitenden Schiene wieder frei gegeben werden.

Als Beispiel sei die Strecke Klein-Reifling-Weissenbach gewählt, welche auf der stark befahrenen Schnellzuglinie Amstetten-Selzthal liegt; die Dispositionsstation Klein-Reifling ist mit Sicherungsanlage, dem Fahrstraßen-Verschlusse, Bauart System Rank, die Mittelstation Weissenbach mit einem Weichenstellwerke und davon abhängigen Signalen ausgestattet; zwischen diesen beiden Stationen liegen die Blockposten 1 und 2, welche die Stationsstrecke in drei Abschnitte von nahezu 5 km Länge theilen.

Die für das Fahren in Blockabstand nöthigen Einrichtungen bestehen aus Folgendem (Abb. 1, Taf. XLIV):

- a) Stationswerk in Klein-Reifling. Ausser den für die Stationssicherungsanlage nöthigen Vorrichtungen ist vorhanden: Ein Hilfsblock IIB, sammt Wecker mit Selbst-

unterbrechung; drei Zustimmungen nach der Station Weissenbach  $Z_1, Z_2, Z_3$ ; ein Block für das Ausfahrssignal A Sig.; eine Zustimmung vom nächsten Blockposten 1, deren Feld in der Grundstellung weifs geblendet ist ZB; eine Zustimmung von der Station Weissenbach ZSt; die letztgenannten drei Blöcke werden von einer gemeinschaftlichen Drucktaste bethätigt; zwei Wecker mit Weckertasten, wovon der linke für die Verständigung mit Weissenbach, der rechte zur Verständigung mit dem Stellwerke 2 und dem Blockposten 1 dient.

- b) Stellwerk 2 in Klein-Reifling. Eine Auslöse-Vorrichtung AV mit gesondert angebrachtem Relais R; der regelmässige Einfahr-Signal- und Weichenblock Sig V, WV; die Auslösung und der Signalblock werden durch eine gemeinschaftliche Drucktaste bethätigt; doch kann auch der Signalblock allein mit seiner Taste gedrückt werden; der Block für das Ausfahrssignal A Sig; eine nicht leitende Schiene; zwei Wecker und eine Weckertaste.
- c) Stationswerk in Weissenbach. Eine Auslöse-Vorrichtung AV mit gesondert angebrachtem Relais R; der Vorsignal-Block D Sig; beide werden mit einer gemeinschaftlichen Drucktaste bethätigt; die Freigabe zum nächsten Blockposten 2 FB; ein Hilfsblock HB sammt Wecker mit Selbstunterbrechung; drei Zustimmungen nach der Station Klein-Reifling  $Z_1, Z_2, Z_3$ ; eine Zustimmung vom Blockposten 2 ZB; eine solche von der Station Klein-Reifling ZSt; die beiden letzteren werden ebenfalls durch eine gemeinschaftliche Drucktaste bedient; eine nicht leitende Schiene; zwei Wecker und zwei Weckertasten ebenso wie unter a).
- d) Blockposten 1 und 2. Für jede Fahrriichtung ein Signalblock Sig und eine Auslöse-Vorrichtung AV, durch eine gemeinschaftliche Drucktaste bethätigt; ein gemeinschaftliches Relais R; eine nicht leitenden Schiene; zwei Wecker und zwei Weckertasten.

Die Abhängigkeit zwischen den einzelnen Theilen wird nach den gestellten Bedingungen durch, in die Stromkreise geschaltete Stromschlüsse der Druck- und Sperrstangen, sowie der Signalhebel, dann durch, unter den Vorrichtungen angebrachte Schieber bewerkstelligt, auf welche die Blockstangen wirken. Für die Blockwerke ist Inductions-Wechselstrom, für die Relais, Hilfsblöcke und Auslöse-Vorrichtungen Batteriestrom in Verwendung.

Die Bedingung, daß erst dann nach rückwärts soll freigegeben werden können, wenn nach vorwärts geblockt wurde, wird durch die üblichen Siemens'schen Blockwerke erfüllt.

Damit erst dann nach vorwärts geblockt werden kann, wenn der Zug die nichtleitende Schiene des betreffenden Blockpostens verlassen hat, wird bei der Fahrt über die nicht leitende Schiene ein Batteriestrom in das Relais gesendet, welches anzieht und seinerseits eine Auslöse-Vorrichtung der Drucktaste des Signalblockes bethätigt; es kann aber erst dann geblockt werden, wenn das Relais wieder abgefallen ist, also der Zug die nicht leitende Schiene verlassen hat; zu diesem Behufe wird der Blockstrom über den Ruheschluß des Relais geführt. Die Anordnung der Auslöse-Vorrichtung und des Hilfsblockes zeigt Abb. 3 Taf. XLIV. Die Sperrstange wird durch einfaches Drücken ohne Stromabgabe in ihrer untern Stellung gehemmt und durch die vom Relais entsendeten Batteriestrome wieder entriegelt. Bei gedrückter Sperrstange ist das Fenster schwarz geblendet. Die Bauart des nicht leitenden Schienstosses ist aus Abb. 4 Taf. XLV zu entnehmen; die eisernen Laschen sind durch kräftige, mit Oel getränkte Stöckel aus hartem Holze ersetzt, und die Stofsuge der Schienen ist mit einer Platte aus Gummistoff ausgefüllt.

Um das Ablassen von Gegenzügen gegeneinander unmöglich zu machen, muß bei einem von A nach B verkehrenden Zuge die Station B nach A einen Zustimmungsblock Z bethätigen (Abb. 1 Taf. XLIV), wodurch in A das Fenster des Blockes ZSt weiß, und die Freigabe des Ausfahrssignales in A ermöglicht wird; hierzu ist aber nöthig, daß das Zustimmungsfeld vom Blockposten 1 in A (ZB) weiß geblendet ist, sich also im nächsten Blockabschnitte kein Zug befindet; um dieser Bedingung zu entsprechen, wird der Zustimmungstrom über den Ruheschluß der Sperrstange von ZB in A geführt. Der in B bethätigte Zustimmungsblock  $Z_1$  sperrt das Ausfahrssignal daselbst in seiner Haltstellung; diese Sperrung wird erst aufgehoben, wenn der betreffende Zug die nicht leitende Schiene bei B überfahren hat und das Vorsignal auf »Halt« geblockt wurde. Um Folgezüge in Blockabstand ablassen zu können, ist jede Station mit so viel Zustimmungen versehen, wie die betreffende Stationsstrecke Blockabschnitte aufweist; es kann dann die zweite Zustimmung  $Z_2$  gegeben werden, wenn der erste Zug den Blockposten 1 hinter sich hat, die dritte Zustimmung, wenn der zweite Zug in dieser Stellung ist u. s. w.

Der Hilfsblock hat folgende Bedingungen zu erfüllen:

- 1) In seiner gedrückten Lage unterbricht er die elektrische Verbindung des Einfahrssignalblockes bei Stellwerk 2 in Klein-Reifling mit dem Signalblocke bei Posten 1; diese wird erst durch Hochgehen der Sperrstange des Hilfsblockes hergestellt. Der Beamte in Klein-Reifling kann demnach eine irrig gegebene Fahrstrasse zurücknehmen, ohne daß beim Blocken des Einfahrssignales durch den Wärter bei Stellwerk 2 das Signal bei Posten 1 frei gegeben wird.
- 2) Die Sperrstange des Hilfsblockes muß hochgegangen sein, ehe die Auflösung der nach der nächsten Station gegebenen Zustimmung erfolgen kann.

Der Schieber  $S_1$  im Stationswerke zu Klein-Reifling bewirkt, daß die Zustimmungen Z bei hochgegangener Sperrstange des Hilfsblockes nicht bethätigt werden können. Im Stationswerke zu Weissenbach hindern die Schieber  $S_3$  und  $S_4$  das gleichzeitige Drücken der Tasten des Hilfsblockes und der Freigabe zum Blockposten oder der Auslöse-Vorrichtung; der Schieber  $S_2$  vermittelt, daß der Hilfsblock nur bei roth geblendetem Fenster des Vorsignal-Blockes bethätigt werden kann; der Schieber  $S_5$  hindert das Drücken des letztgenannten Blockes bei auf »Frei« stehendem Vorsignale, indem dieser Schieber durch den Signalsperrhebel in diesem Falle nach links verschoben wird; der Schieber  $S_6$  hat denselben Zweck, wie Schieber  $S_1$ , gestattet aber außerdem das Drücken des Blockes für die Freigabe zum Blockposten 2 nur bei gesperrter Stange des Hilfsblockes;  $S_7$  wird durch den Sperrhebel des Ausfahrssignales bei dessen Stellung auf »frei« nach rechts bewegt; dieser schließt das gleichzeitige Freistellen des Ausfahr- und Vorsignales aus und verhindert bei auf »frei« stehendem Ausfahrssignale das Drücken der Zustimmungen Z, sowie der Blöcke FB, ZB und ZSt; umgekehrt verhindern die gedrückten Sperrstangen dieser Blöcke die Freigabe des Ausfahrssignales.

Der Vorgang bei der Fahrt von Klein-Reifling nach Weissenbach ist Folgender (Abb. 2 Taf. XLV). Die Station Weissenbach giebt, nachdem sie durch die links liegende Weckertaste von Klein-Reifling aufgefordert wurde, mit  $Z_1$  die Zustimmung zur Fahrt eines Zuges von Klein-Reifling nach Weissenbach (1) zu dem Blocke ZSt in Klein-Reifling (1a), wodurch sich beide Fenster weiß blenden. Soll diese Stromgabe möglich sein, so müssen in Weissenbach die Blöcke ZSt roth, HB schwarz, in Klein-Reifling  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ , ZSt roth, ZB weiß geblendet sein. Klein-Reifling läutet den Blockposten 1 an (2, 2a), stellt den Schubknopf auf die Fahrstrasse ein (3), legt den Sperrhebel für die Ausfahrt (3a) und bethätigt die dreifache Drucktaste, wodurch sich im Stationswerke der Ausfahrssignalblock weiß (4), die in der Grundstellung weiße Zustimmung vom Blockposten 1 (4a) und die Zustimmung von Weissenbach (4b), welche eben früher weiß gemacht wurde, roth und der Ausfahrssignalblock beim Stellwerke 2 weiß blenden (4c). Der Wärter legt den Fahrstrassenhebel um (5), verschließt den Weichenblock (6), wodurch auch im Stationswerke der Weichenblock grün wird (6a), stellt den Signalsperrhebel um (7), das Ausfahrssignal auf »frei« (8); der Zug fährt aus (9). Das Signal wird wieder auf »Halt« gebracht (10), der Sperrhebel zurückgestellt (11) und geblockt (12), wodurch sich das entsprechende Fenster im Stationswerke auch roth blendet (12a). Der Beamte giebt den Weichenblock frei (13), der sich auch im Stellwerke weiß blendet (13a); A Sig. und Sig. V im Stellwerke 2 müssen roth geblendet sein; der Wärter stellt den Fahrstrassenhebel zurück (14). Die Station bringt den Schubknopf (15) und den Sperrhebel (15a) ebenfalls in die Grundstellung. Unterdessen läutet der Blockposten 1 den Posten 2 an (16, 16a) und zieht sein Signal auf »frei« (17); das Signal der Gegenrichtung muß auf »Halt« stehen; der Zug überfährt die nicht leitende Schiene (18), das Relais zieht an (18a), die Auslösung geht hoch (18b), der Zug verläßt die nichtleitende Schiene (19), das Relais fällt ab (19a), der Wärter stellt das Signal auf »Halt« (20)

und blockt mit der betreffenden Doppeltaste, wodurch die Auslösung (21) schwarz und das Signalfeld (21a) roth werden; zugleich blendet sich das Zustimmungsfeld in Klein-Reifling wieder weifs (21b), wodurch der Beamte erkennt, dafs der Zug am Blockposten 1 vorbei gefahren ist; für diese Stromabgabe mufs das Relais abgefallen, also die nicht leitende Schiene vom Zuge verlassen sein.

Jetzt kann die Station Weissenbach auf Verlangen nach Klein-Reifling die Zustimmung  $Z_2$  für einen Folgezug geben; hierbei mufs ZB in Klein-Reifling weifs sein. Dem Blockposten 2 wird von Weissenbach (22) das Signal freigegeben (22a); ZSt mufs roth und HB schwarz, das Ausfahrtsignal auf »Halt« gestellt sein; der Wärter läutet nach Weissenbach (23, 23a), stellt das Signal auf »Frei« (24), der Zug bethätigt mittels der nicht leitenden Schiene (25) das Relais (25a) und die Auslösung (25b), er verläfst die nicht leitende Schiene (26), wodurch das Relais abfällt (26a); das Signal wird wieder auf »Halt« gestellt (27), mit der Doppeltaste geblockt (28, 28a), wodurch sich das Signalfeld des Postens 1 (28b) und das Vorsignalfeld in Weissenbach (28c) weifs blenden. Nach Umlegen des Sperrhebels (29) wird in Weissenbach das Vorsignal auf »Frei« gestellt (30), der Zug erreicht die nicht leitende Schiene in Weissenbach (31), das Relais zieht an (31a), der Hilfsblock (31b) und die Auslösung (31c) gehen hoch, der Wecker ertönt (31d) so lange, bis der Hilfsblock wieder gedrückt wird. Verläfst der Zug die nicht leitende Schiene (32), so fällt das Relais ab (32a), das Vorsignal wird auf »Halt« gestellt (33) und nach Umlegen des Sperrhebels (34) mit der Doppeltaste geblockt (35, 35a); HB mufs weifs, ZSt roth sein; die Zustimmung  $Z_1$  (35c) und die Freigabe des Blockpostens 2 (35b) werden roth. Der Hilfsblock mufs nun sofort gedrückt werden (36), worauf der Wecker aufhört zu läuten.

Der Vorgang bei umgekehrter Fahrriichtung ist folgender: Die Station Klein-Reifling giebt gemäfs Aufforderung nach Weissenbach mit  $Z_1$  die Zustimmung zum Blocke ZSt (1, 1a); dies erfordert, dafs in Klein-Reifling die Blöcke ZSt roth, HB schwarz, in Weissenbach die Blöcke AV schwarz, DSig., FB,  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$  roth, ZB weifs geblendet sind; Weissenbach läutet den Blockposten 2 an (2, 2a) und legt den Sperrhebel um (3), worauf das Ausfahrtsignal auf »Frei« gestellt wird (4). Der Zug fährt aus (5), das Signal wird wieder auf »Halt« (6), der Sperrhebel zurückgestellt (7) und mit der Doppeltaste ZB, ZSt geblockt, wodurch die beiden zugehörigen Fenster roth werden (8, 8a). Mittlerweile läutet der Blockposten 2 nach 1 an (9, 9a), stellt sein Signal auf »Frei« (10), der Zug bethätigt Relais und Auslöse-Vorrichtung (11, 11a, 11b), das Relais fällt wieder ab (12, 12a), der Wärter stellt das Signal auf »Halt« (13) und blockt mit der Doppeltaste; das Signal- (14) und Auslöse-Fenster (14a)

blenden sich roth und schwarz, gleichzeitig aber auch die Zustimmung vom Blockposten 2 in Weissenbach weifs (14b). Die Station Klein-Reifling kann nun gemäfs Aufforderung nach Weissenbach die Zustimmung  $Z_2$  für einen Folgezug geben. Der Blockposten 1 läutet nach Klein-Reifling an (15, 15a), stellt sein Signal auf »frei« (16), der Zug bethätigt Relais und Auslösung (17, 17a, 17b), das Relais fällt ab (18, 18a). Das Signal wird auf »Halt« gestellt (19) und mit der Doppeltaste geblockt (20, 20a), wodurch das Signalfenster des Blockpostens 2 weifs wird (20b). Der Beamte in Klein-Reifling stellt den Schubknopf (21) ein, legt den Sperrhebel um (21a) und bethätigt den Block des Einfahrtsignales (22), wodurch das zugehörige Fenster am Stellwerke 2 weifs wird (22a); im Stationswerke müssen ZSt roth und HB schwarz, Z weifs sein; der Wärter stellt die Weichen, legt den Fahrstrafsenhebel um (23) und bethätigt den Weichenblock (24), wodurch auch das Weichenfeld im Stationswerke grün wird (24a); er legt dann den Signalsperrhebel um (25), stellt die Signale auf »Frei« (26, 27), der Zug befährt die nicht leitende Schiene (28), das Relais zieht an (28a), wobei im Stellwerk WV grün geblendet sein mufs, der Hilfsblock im Stationswerke (28b) und die Auslösung beim Wärter (28d) gehen hoch, wodurch der Wecker (28c) zu läuten beginnt und dem Beamten anzeigt, dafs ein Zug einfährt. Nach Verlassen der nicht leitenden Schiene (29) fällt das Relais ab (29a), die Signale werden auf »Halt« gestellt (30, 31), der Sperrhebel umgelegt (32) und mit der Doppeltaste geblockt (33, 33a), wodurch auch das Signalfeld im Stationswerke (33c) und die Zustimmung  $Z_1$  daselbst (33b) roth, das Signalfenster bei Blockposten weifs werden (33d). Der Beamte macht den Weichenblock weifs (34), der Wärter empfängt ebenfalls weifs (34a); hierbei mufs im Stellwerke A Sig. und Sig. V roth geblendet sein; dann legt er den Schubknopf (36) um und den Sperrhebel (36a) in die Grundstellung und bethätigt den Hilfsblock (37), worauf der Wecker aufhört zu läuten.

Soll die Einfahrt in die gegebene Fahrstrafse in Klein-Reifling widerrufen werden, so giebt der Beamte nach dem Stellwerke 2 das Zeichen des Widerrufs, der Wärter stellt das Signal auf »Halt«, legt den Sperrhebel um und blockt das Signal, aber nur mit der einfachen Taste des Signalblockes. Die Station blendet den Weichenblock weifs, stellt den Fahrstrafsenhebel zurück und giebt nun neuerdings die richtige Einfahrt.

Eine klare Darstellung von den Grundbedingungen aus findet diese Blockanlage in dem eben erschienenen, ausgezeichneten Werke Rank »Die Streckenblock-Einrichtungen«.

## Auswechselbare Piassavabesen (Weichenbesen).

Von Schimmer, Baurath in Döbeln.

Seit der früheren\*) Veröffentlichung über die Einrichtung der »Auswechselbaren Piassavabesen (Weichenbesen)« sind mehrere Verbesserungen an diesen vorgenommen worden, wodurch ihre Verwendbarkeit gegen früher wesentlich erhöht ist.

Die Nothwendigkeit dieser Verbesserungen, von denen einige schon früher\*\*) bekannt gegeben sind, ergab sich aus den Erfahrungen bei den bis jetzt ausgeführten zahlreichen Versuchen, und es ist wohl anzunehmen, daß diese nunmehr zum Abschlusse gekommen sind.

Die Verbesserungen sind die Folgenden:

1. Verwendung stärkeren Bleches zu den Gehäusen.
2. Genügend tiefe Einführung des Stielés zwischen zwei im Gehäuse befindliche Verstärkungsrippen und Anschluß des Stieles an das Piassavabündel.
3. Aufser der äußern auch innere Lackierung des Blechgehäuses mit Asphaltlack, um die in Folge eindringender Nässe auftretende Rostbildung zu verhindern.

\*) Organ 1897, S. 30 und 81.

\*\*) Organ 1897, S. 81.

4. Verwendung stärkerer und steiferer Piassavafasern zu den Bündeln, wodurch aufser der Vermeidung des Aufbauschens am untern Bündelende auch noch der Vortheil erzielt wird, daß mit dem Besen festere Massen zusammengekehrt werden können, ohne daß durch die hierzu nöthige grössere Druckenwendung ein Verbiegen des Bündels eintritt und somit Berührung des Bodens durch das Gehäuse ausgeschlossen ist.

5. Heftung der Bündel mit stärkerem Eisendrahte, welcher außerdem verzinkt ist. Hierdurch ist der den Patentbesen noch anhaftende Mangel der raschen Verrostung des Binddrahtes und in Folge dessen ungenügenden Zusammenhaltens der einzelnen Piassavareiser beseitigt.

6. Engere Heftung der Bündel unter Beibehaltung der Leimung. Diese Verbesserung im Vergleich mit den vorhergehend angeführten erhöhen die Dauerhaftigkeit der Bündel wesentlich, weil diese nunmehr bis zur vollen Abnutzung gegen das vorzeitige Auseinanderfallen gesichert sind.

## Zur Schaltungstheorie der Blockwerke.

Erklärung zu Seite 1 dieses Jahrganges.

Mit Bezug auf den unter der Ueberschrift »Die Schaltungstheorie der Blockwerke« von Herrn M. Boda in Smichow bei Prag im Jahrgange 1898 des Organes mit Seite 1 beginnend veröffentlichten Aufsatz macht uns die Firma Siemens und Halske darauf aufmerksam, daß die Leser die vom Verfasser als Einleitung gegebene Schilderung des Zustandekommens einer verwickelten Schaltung durch planloses Versuchen auf die Art der Arbeit der Firma Siemens und Halske auf diesem Gebiete beziehen könnten, weil allgemein bekannt sei, daß die weitaus überwiegende Mehrzahl solcher Schaltungen von dieser Firma entworfen sei und werde.

Dieser Ausstellung gegenüber erklärt uns der Verfasser, daß er mit dem Inhalte seiner »Allgemeinen Bemerkungen« keinerlei Vorwurf gegen die Firma Siemens und Halske, oder überhaupt gegen die Leistungen von auf dem Gebiete der Blockschaltungen bewanderten Ingenieuren habe erheben wollen. Er habe deshalb in Absatz 7, Seite 2 die geringe Zahl derer, die sich »eine gewisse beneidenswerthe und bewunderte rasche »Uebersicht und Fertigkeit in der Anfertigung von richtigen

»Stromführungen der Blockwerke« in ihrer Berufsthätigkeit erworben haben, ausdrücklich gegenübergestellt der großen Gruppe von solchen, welche im Studium, oder auch im Eisenbahnbetriebe in die Lage kommen, sich selbst über vereinzelte Fälle von Blockschaltungen Aufschluss geben zu wollen, und dabei auf große Schwierigkeiten stoßen. Daß die Ingenieure der weltberühmten Firma Siemens und Halske an die erste Stelle der ersteren Gruppe zu stellen seien, habe er als selbstverständlich nicht besonders betonen zu sollen geglaubt, er bezweifle auch nicht, daß diese erfahrenen Herren im Besitze von ausreichenden Grundlagen zu wissenschaftlicher Art des Entwerfens seien. Da aber die bei der Lösung schwieriger Aufgaben bisher verwendeten Verfahren nicht bekannt gegeben werden können, so habe er geglaubt, durch Mittheilung der Mittel, welche sich ihm selbst gegenüber als Erleichterungen bewährt haben, wenn auch nicht den wenigen besonders Sachkundigen, so doch der Allgemeinheit, namentlich aber dem Verfasser bei seinen Vorträgen zu nützen.

# Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.\*)

## Erörterungen über die Abänderung der §§ 130<sup>1</sup> und 140<sup>1</sup> der Technischen Vereinbarungen, das Verhältnis von Achsstand und Untergestelllänge der Wagen betreffend.

Bearbeitet von G. Meyer, Regierungsbaumeister der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen in Chemnitz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel XLII.

(Schluß von Seite 228.)

### 1. Berechnung des $v_1$ für steif- und lenkachsige Wagen im gekrümmten Gleise.

#### a) Im geraden Gleise steht ein gewöhnlicher Wagen.

Beide Bufferscheiben haben 340<sup>mm</sup> Durchmesser. Bei 100<sup>mm</sup> Ueberdeckung in Richtung der Verbindungslinie der Buffermitten beträgt die seitliche Verschiebung 205<sup>mm</sup> (Abb. 10, Tafel XLII). Für gewöhnliche Wagen war im geraden Gleise der größte Werth der Seitenverschiebungen

$$v_{\max}^1 = 47 \text{ mm.}$$

Nun ist  $v = 20 \text{ mm,}$

mithin berechnet sich  $v_1$  zu:

$$v_1 = 205 - (47 + 20)$$

$$v_1 = 138 \text{ mm.}$$

#### b) Im geraden Gleise steht, in den Bogen überragend, der längste Drehgestellwagen.

Der gewöhnliche Wagen im Bogen habe 340<sup>mm</sup>, der Drehgestellwagen in der Geraden 400<sup>mm</sup> Bufferscheibendurchmesser. Bei 100<sup>mm</sup> Ueberdeckung ist die seitliche Verschiebung hier 240<sup>mm</sup> (Abb. 11, Tafel XLII). Für Drehgestellwagen war der größte Werth

$$v_{\max}^1 = 61 \text{ mm}$$

gefunden worden. Mithin berechnet sich

$$v_1 = 240 - (61 + 20)$$

$$v_1 = 159 \text{ mm.}$$

### 2. Berechnung des $v_2$ für Drehgestellwagen im gekrümmten Gleise.

#### a) Im geraden Gleise steht ein gewöhnlicher Wagen.

Die Bufferscheibendurchmesser sind wieder 400<sup>mm</sup> und 340<sup>mm</sup>, also die größte Seitenverschiebung bei 100<sup>mm</sup> Ueberdeckung 240<sup>mm</sup> (Abb. 11, Tafel XLII) Für den gewöhnlichen Wagen im geraden Gleise war

$$v_{\max}^1 = 47 \text{ mm,}$$

also ist

$$v_2 = 240 - (47 + 20)$$

$$v_2 = 173 \text{ mm.}$$

#### b) Im geraden Gleise steht, in den Bogen überragend, ebenfalls ein Drehgestellwagen.

Beide Bufferscheiben haben 400<sup>mm</sup> Durchmesser. Dies giebt für 100<sup>mm</sup> Ueberdeckung 270<sup>mm</sup> größte mögliche Seitenverschiebung (Abb. 12, Tafel XLII).

Für Drehgestellwagen war:

$$v_{\max}^1 = 61 \text{ mm,}$$

also erhält man:

$$v_2 = 270 - (61 + 20)$$

$$v_2 = 189 \text{ mm.}$$

Von den so gewonnenen Werthen  $v_1$  und  $v_2$  hat man für die Rechnung die kleineren zu wählen. Eine Zusammenstellung für die zulässigen Wagenlängen ist demnach mit

$$v_1 = 138 \text{ mm oder rund } 140 \text{ mm,}$$

$$v_2 = 173 \text{ mm} \quad \ll \quad \ll \quad 175 \text{ mm}$$

zu berechnen.

Diese Werthe  $v_1$  und  $v_2$  stimmen mit dem in § 140 1, letzter Absatz, der Technischen Vereinbarungen für Wagen mit Uebergangsbrücken und Faltenbälgen verbindlich festgesetzten Werthe nicht überein. Hiernach soll die größte Ablenkung des vordern Wagenendes aus der Mittelstellung im Bogen von 180<sup>mm</sup> Halbmesser 150<sup>mm</sup> betragen. Für lenkachsige Wagen mit Uebergangsbrücken stellt der Werth  $v_1 = 140 \text{ mm}$  demnach eine Einschränkung dar, welche nach vorstehenden Erörterungen gerechtfertigt erscheint und auch im Hinblick auf die vorhandenen Ausführungen unbedenklich ist. Dagegen würde die Annahme von  $v_2 = 175 \text{ mm}$  Ablenkung für Wagen mit Uebergangsbrücken eine Ueberschreitung dieses in verbindlicher Form vorgeschriebenen Höchstmaßes bedeuten. Wollte man aber das in § 140 1 gegebene Maß beibehalten, so würden die Wagenlängen und Ueberhänge der Drehgestellwagen mit Uebergängen und Faltenbälgen in einer Weise eingeschränkt werden, die im Hinblick auf die vorhandenen Ausführungen nicht gerechtfertigt erscheint. Es wurde daher beantragt, diese Maßvorschrift fallen zu lassen, wogegen die hier berechneten Längen- und Ueberhangsmaße für Uebergangswagen als Höchstmaße verbindlich sein sollten.

Die Zulassung der größern Ablenkung von 175<sup>mm</sup> bedingt außer einer eintretenden Verminderung des Spieles zwischen Faltenbalgrahmen und Buffern um je 15<sup>mm</sup> in der äußersten Stellung noch die Abänderung der Breitenmaße der Uebergangsbrücken, welche auf Blatt XV der Technischen Vereinbarungen in Fig. 5 vorgeschrieben sind. Das Breitenmaß 780<sup>mm</sup> ist auf 740<sup>mm</sup> und der Halbmesser für die Abrundung des Vorderbleches von 790<sup>mm</sup> auf 770<sup>mm</sup> zu verringern, da andernfalls die Brückenbleche den Faltenbalg beschädigen würden.

Man hat also nur noch mit den beiden Werthen  $v_1$  und  $v_2$  zu rechnen, da die übrigen Werthe der Bufferverschiebungen

\*) Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

bei der Darstellung dieser beiden Werthe bereits berücksichtigt sind. Aus den oben für  $v_1$  und  $v_2$  aufgestellten Gleichungen folgt:

$$l_1 = \sqrt{\frac{547,56}{r^2} + r^2 + 1440 v_1} - \frac{23,4}{r}$$

$$l_2 = \sqrt{r^2 + 1440 (v_2 - 0,025)}$$

für die Länge der Untergestelle einschliesslich der Buffer, und zwar  $l_1$  für gewöhnliche Wagen und  $l_2$  für Drehgestellwagen.

Bei der Berechnung wurden die Wagen als symmetrisch gebaut angesehen, der Ueberhang  $m$  bestimmt sich also einfach durch die Formel:

$$m = \frac{l - r}{2}$$

In der Zusammenstellung II sind nun die Mafse der Wagenlängen und Ueberhänge nach obigen Formeln für die Werthe  $v_1 = 140 \text{ mm}$  und  $v_2 = 175 \text{ mm}$  zusammengestellt, wobei aber besonders hervorgehoben sein möge, dass die Werthe der Zusammenstellung II ausschliesslich mit Rücksicht auf die zulässige gegenseitige Bufferverschiebung berechnet sind.

Zusammenstellung II.

Achsstand.	Steifachsige und lenkachsige Wagen. $v_1 = 140 \text{ mm}$ .		Drehgestellwagen. $v_2 = 175 \text{ mm}$ .	
	Wagenlänge $l_1$	Größter Ueberhang $m_1$	Wagenlänge $l_2$	Größter Ueberhang $m_2$
2,5	7,83	2,665	—	—
3,0	8,68	2,840	—	—
3,5	9,39	2,945	—	—
4,0	10,02	3,010	—	—
4,5	10,58	3,040	—	—
5,0	11,08	3,040	—	—
5,5	11,56	3,030	—	—
6,0	12,00	3,000	—	—
6,5	12,43	2,965	—	—
7,0	12,84	2,920	—	—
7,5	13,24	2,870	—	—
8,0	13,63	2,815	16,73	4,365
8,5	14,02	2,760	16,98	4,240
9,0	14,41	2,705	17,23	4,115
9,5	14,80	2,650	17,50	4,000
10,0	15,18	2,590	17,78	3,890
10,5	—	—	18,06	3,780
11,0	—	—	18,36	3,680
11,5	—	—	18,66	3,580
12,0	—	—	18,97	3,485
12,5	—	—	19,29	3,395
13,0	—	—	19,62	3,310
14,0	—	—	20,30	3,150
15,0	—	—	21,00	3,000

Die Länge des Untergestelles erhält man aus den angegebenen Wagenlängen durch Abzug der doppelten Bufferlänge =  $1,2 \text{ m}$ .

Aus der Zusammenstellung ersieht man, dass die bisherige Bestimmung des § 130 I der Technischen Vereinbarungen, dass nämlich die Untergestelllänge höchstens die doppelte Grösse des Achsstandes haben dürfe, überhaupt nur für kleinere Achsstände bis  $4,5 \text{ m}$  anwendbar ist. Für grössere Achsstände kann diese Bestimmung nicht mehr Anwendung finden.

Bei unsymmetrischer Anordnung des Untergestelles würden lediglich mit Rücksicht auf die zulässigen Bufferverschiebungen folgende Verschiebungen  $\Delta$  der Untergestellmitte gegen die Achsstandmitte zulässig sein:

Bei $2,5 \text{ m}$ Achsstand	$\Delta = 2,665 - 0,600 - 1,250 = 0,815 \text{ m}$
< $3,0 \text{ m}$	< $\Delta = 2,840 - 0,600 - 1,500 = 0,740 \text{ m}$
< $3,5 \text{ m}$	< $\Delta = 2,945 - 0,600 - 1,750 = 0,595 \text{ m}$
< $4,0 \text{ m}$	< $\Delta = 3,010 - 0,600 - 2,000 = 0,410 \text{ m}$
< $4,5 \text{ m}$	< $\Delta = 3,040 - 0,600 - 2,250 = 0,190 \text{ m}$ .

Für grössere Achsstände lässt sich das  $\Delta$  aus der Zusammenstellung II nicht mehr herleiten, da die Bestimmung  $l \leq 2r$  nicht mehr anwendbar ist.

### C. Bestimmung der endgültigen Grössen der Wagenlängen und Ueberhänge.

Vergleicht man die schon gefundenen Werthe  $\Delta$  mit denen, welche in Zusammenstellung I auf Grund der Annahme gleicher Achsdrücke bei voller Belastung der Wagen mit  $15 \text{ t}$  berechnet wurden, so findet man, dass für die Achsstände bis  $4,0 \text{ m}$  die betreffenden Werthe  $\Delta$  der Zusammenstellung I kleiner ausgefallen sind, als die vorstehend angegebenen; dass dagegen für Achsstände von  $4,5 \text{ m}$  und mehr die mit Rücksicht auf die Bufferverschiebungen berechneten Werthe  $\Delta$  kleiner sind, als die der Zusammenstellung I. Für die vorliegende Untersuchung sind stets die kleineren Werthe für  $\Delta$  maßgebend.

Die zulässigen Ueberhänge einschliesslich der Bufferlänge ergeben sich daher aus den Zusammenstellungen I und II in folgender Weise.

Für $2,5 \text{ m}$ Achsstand	$m_1 = 1,250 + 0,240 + 0,600 = 2,090 \text{ m}$
< $3,0 \text{ m}$	< $m_1 = 1,500 + 0,257 + 0,600 = 2,357 \text{ m}$
< $3,5 \text{ m}$	< $m_1 = 1,750 + 0,246 + 0,600 = 2,596 \text{ m}$
< $4,0 \text{ m}$	< $m_1 = 2,000 + 0,236 + 0,600 = 2,836 \text{ m}$ ,

ferner

für $4,5 \text{ m}$	< $m_1 = 2,250 + 0,190 + 0,600 = 3,040 \text{ m}$
---------------------	---

u. s. w. Die weiteren Werthe für die grösseren Achsstände und für Drehgestellwagen sind aus Zusammenstellung II zu entnehmen.

Man erhält sonach folgende abgerundete Mafse für die grössten Wagenlängen und grössten Ueberhänge, welche sämtlich einschliesslich der Bufferlängen gelten.

### I. Bei Wagen mit steifen Achsen oder Lenkachsen:

bei einem Achsstande von	Grösste Wagenlänge (einschliesslich Bufferlänge)	Größter Ueberhang (einschliesslich Bufferlänge)
$3,0 \text{ m}$	$7,2 \text{ m}$	$2,35 \text{ m}$
$4,0 \text{ m}$	$9,2 \text{ m}$	$2,85 \text{ m}$
$4,5 \text{ m}$	$10,2 \text{ m}$	$3,05 \text{ m}$
$5,0 \text{ m}$	$11,1 \text{ m}$	$3,05 \text{ m}$
$6,0 \text{ m}$	$12,0 \text{ m}$	$3,00 \text{ m}$
$7,0 \text{ m}$	$12,8 \text{ m}$	$2,90 \text{ m}$
$8,0 \text{ m}$	$13,6 \text{ m}$	$2,80 \text{ m}$
$9,0 \text{ m}$	$14,4 \text{ m}$	$2,70 \text{ m}$
$10,0 \text{ m}$	$15,2 \text{ m}$	$2,60 \text{ m}$ .

## II. Bei Wagen mit Drehgestellen.

bei einer Drehzapfenentfernung von	Größte Wagenlänge (einschließlich Bufferlänge)	Größter Ueberhang (einschließlich Bufferlänge)
8,0 m	16,7 m	4,35 m
9,0 "	17,2 "	4,10 "
10,0 "	17,8 "	3,90 "
11,0 "	18,4 "	3,70 "
12,0 "	19,0 "	3,50 "
13,0 "	19,6 "	3,30 "
14,0 "	20,3 "	3,15 "
15,0 "	21,0 "	3,00 "

## D. Mögliche Vergrößerung der Mafse für Untergestelllänge und Ueberhang.

Die in Zusammenstellung II berechneten Werthe sind unter Annahme der Mindestwerthe für die Bufferscheibendurchmesser aufgestellt. Nähme man gröfsere Bufferscheiben an, so würden sich auch in der Rechnung gröfsere Wagenlängen und gröfsere Ueberhänge ergeben. Dies kann in manchen Fällen, insbesondere bei Wagen für besondere Zwecke, für sperrige Güter und dergleichen erwünscht sein. Nimmt man an, dafs dem kleinsten steifachsigen Wagen von 2,5<sup>m</sup> Achsstand und 340<sup>mm</sup> Bufferscheibendurchmesser, dessen  $v^1$  zu 47<sup>mm</sup> berechnet ist, im schärfsten Bogen einmal ein gewöhnlicher Wagen mit 400<sup>mm</sup> Bufferscheibendurchmesser (Abb. 11 Tafel XLII) und das andre Mal ein Drehgestellwagen mit 450<sup>mm</sup> Bufferscheibendurchmesser gegenüberstehe (Abb. 13 Tafel XLII), so ergeben sich die grössten zulässigen Bufferquerverschiebungen bei 100<sup>mm</sup> Ueberdeckung der Buffer zu  $V_1 = 240$ <sup>mm</sup> und  $V_2 = 267$ <sup>mm</sup>.

Hieraus ergeben sich in derselben Weise, wie oben die Werthe:

$$v_1 = 240 - (47 + 20) = 173 \text{ oder rund } 175 \text{ mm,}$$

$$v_2 = 267 - (47 + 20) = 200 \text{ mm.}$$

Mit diesem  $v_1$  und  $v_2$  berechnet man die Zusammenstellung III in derselben Weise und nach denselben Formeln, wie es oben

Zusammenstellung III.

Achsstand. m	Steifachsige u. Lenkachs Wagen. $v_1 = 175$ mm.				Drehgestellwagen. $v_2 = 200$ mm.			
	Wagenlänge $l_1$	Größter Ueberhang $m_1$	Mehrbetrag gegen II		Wagenlänge $l_2$	Größter Ueberhang $m_2$	Mehrbetrag gegen II	
			Wagenlänge	Ueberhang			Wagenlänge	Ueberhang
3,0	7,2	2,35	0	0	—	—	—	—
4,0	9,2	2,85	0	0	—	—	—	—
5,0	11,2	3,30	0,1	0,25	—	—	—	—
6,0	13,2	3,75	1,2	0,75	—	—	—	—
7,0	14,3	3,65	1,5	0,75	—	—	—	—
8,0	15,1	3,55	1,5	0,75	17,2	4,60	0,5	0,25
9,0	15,8	3,40	1,4	0,70	18,2	4,60	1,0	0,50
10,0	16,5	3,25	1,3	0,65	18,8	4,40	1,0	0,50
11,0	—	—	—	—	19,3	4,15	0,9	0,45
12,0	—	—	—	—	19,9	3,95	0,9	0,45
13,0	—	—	—	—	20,5	3,75	0,9	0,45
14,0	—	—	—	—	21,2	3,60	0,9	0,45
15,0	—	—	—	—	21,8	3,40	0,8	0,40

für II geschehen ist. Zugleich ist der Mehrbetrag für die Wagenlängen und Ueberhänge, welcher sich nach III gegen die vorhergehende Zusammenstellung mit abgerundeten Mafsen ergeben hat, mit aufgeführt.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung III, dafs für steifachsige und Lenkachs Wagen Vergrößerungen der Wagenlängen bis zu 1,5<sup>m</sup>, der Ueberhänge bis zu 0,75<sup>m</sup>, und für Drehgestellwagen Vergrößerungen der Wagenlängen bis zu 1,0<sup>m</sup>, der Ueberhänge bis zu 0,5<sup>m</sup> rechnermäfsig zulässig sein würden. Eine so weit gehende Vergrößerung der früher festgesetzten Längen würde aber nicht zweckmäfsig und wegen der Verschiedenheit der zulässigen Vergrößerung auch nicht durch eine einfache Regel auszudrücken sein, sondern wieder eine Zusammenstellung der Mafse bedingen. Für die Bedürfnisse des Betriebes ist es vollkommen genügend, wenn die für den grössten Drehgestellwagen von 15<sup>m</sup> Drehzapfenentfernung gefundenen Vergrößerungen für alle Wagen Geltung behalten, und nur diejenigen Wagen, welche nur geringere Vergrößerung der Längen zulassen, von dieser Mafregel überhaupt ausgeschlossen bleiben. Man kann also das Ergebnis der letzten Betrachtung dahin zusammenfassen, dafs bei Verwendung von Bufferscheiben von 400<sup>mm</sup> Durchmesser bei steifachsigen und Lenkachs Wagen, und von 450<sup>mm</sup> Durchmesser bei Drehgestellwagen Vergrößerungen der Wagenlängen um 0,8<sup>m</sup> und der Ueberhänge um 0,4<sup>m</sup> zulässig sind, und zwar bei gewöhnlichen Wagen mit Achsständen von 6,0<sup>m</sup> und darüber und bei Drehgestellwagen mit Drehzapfenentfernungen von 9,0<sup>m</sup> und darüber.

Für Wagen mit Uebergangsbrücken und Faltenbälgen ist eine solche Vergrößerung der Wagenlängen und Ueberhänge aber nicht zulässig, da — wie schon oben ausgeführt wurde — die Brückenmafse bei solchen Wagen genau die zulässigen Gröfsen haben und außerdem eine Vergrößerung der Bufferverschiebungen wegen des geringen Raumes zwischen Faltenbalgrahmen und Bufferscheiben bei Verwendung gröfserer Buffer umsoweniger statthaft ist. Für solche Wagen haben die oben berechneten Wagenlängen und Ueberhänge als Höchstmafse zu gelten.

Nach diesen Erwägungen und Berechnungen stellte der Technische Ausschufs den Antrag, folgende Bestimmungen in die Technischen Vereinbarungen vom 1. Januar 1897 aufzunehmen: § 130. (An Stelle des bisherigen § 130.)

## Wagenlängen und Ueberhänge.

<sup>1</sup> Die Längen der Wagen, einschliesslich der Buffer, sowie deren Ausladungen über die Endachsen oder Drehgestellmitten (Ueberhänge) sollen die nachstehenden Mafse nicht überschreiten:

a) bei Wagen mit steifen Achsen oder Lenkachsen

bei einem Achsstande von	Größte Wagenlänge (einschliesslich Bufferlänge)	Größter Ueberhang (einschliesslich Bufferlänge)
3,0 m	7,2 m	2,35 m
4,0 "	9,2 "	2,85 "
4,5 "	10,2 "	3,05 "
5,0 "	11,1 "	3,05 "
6,0 "	12,0 "	3,00 "
7,0 "	12,8 "	2,90 "
8,0 "	13,6 "	2,80 "
9,0 "	14,4 "	2,70 "
10,0 "	15,2 "	2,60 "

Werden Bufferscheiben von mindestens 400<sup>mm</sup> Durchmesser angewandt, so können bei Wagen mit Achsständen von 6<sup>m</sup> und darüber die Wagenlängen bis zu 0,8<sup>m</sup> und die Ueberhänge bis zu 0,4<sup>m</sup> gröfser genommen werden.

b) bei Drehgestellwagen mit seitlicher Verschiebung der Drehzapfen (Wiegen) aus der Mittelstellung bis einschliesslich 25<sup>mm</sup>

bei einer Drehzapfenentfernung von	Gröfste Wagenlänge (einschliesslich Bufferlänge)	Gröfster Ueberhang (einschliesslich Bufferlänge)
8,0 <sup>m</sup>	16,7 <sup>m</sup>	4,35 <sup>m</sup>
9,0 <sup>m</sup>	17,2 <sup>m</sup>	4,10 <sup>m</sup>
10,0 <sup>m</sup>	17,8 <sup>m</sup>	3,90 <sup>m</sup>
11,0 <sup>m</sup>	18,4 <sup>m</sup>	3,70 <sup>m</sup>
12,0 <sup>m</sup>	19,0 <sup>m</sup>	3,50 <sup>m</sup>
13,0 <sup>m</sup>	19,6 <sup>m</sup>	3,30 <sup>m</sup>
14,0 <sup>m</sup>	20,3 <sup>m</sup>	3,15 <sup>m</sup>
15,0 <sup>m</sup>	21,0 <sup>m</sup>	3,00 <sup>m</sup>

Werden Bufferscheiben von 450<sup>mm</sup> Durchmesser angewendet, so können bei Wagen ohne Uebergangsbrücken beziehungsweise ohne Faltenbälge mit 9,0<sup>m</sup> Drehzapfenentfernung und darüber die Wagenlängen bis zu 0,8<sup>m</sup> und die Ueberhänge bis zu 0,4<sup>m</sup> gröfser angenommen werden.

<sup>2</sup>Für Drehgestellwagen, bei welchen die seitliche Verschiebung der Wiegen aus der Mittelstellung mehr als 25<sup>mm</sup> beträgt, sind die Zahlen unter 1 b entsprechend zu vermindern.

<sup>3</sup>Zwischenwerthe sind geradlinig einzuschalten.

<sup>4</sup>Für Personenwagen mit Uebergangsbrücken beziehungsweise Faltenbälgen für den durchgehenden Verkehr (s. § 140) sind die durch Absatz 1—3 für die einzelnen Achsstände bestimmten Wagenlängen und Ueberhänge als Höchstmafse verbindlich.

<sup>5</sup>Fällt die Oberkastenmitte, oder die Mitte der Ladefläche mit der Wagenuntergestellmitte nicht zusammen, so soll die

Achsstandmitte soweit gegen die Ladungsmittle verschoben sein, dass mindestens bei halb beladenem Wagen die Endachsen oder die beiden Drehgestelle gleiche Belastung erhalten.

#### § 130 a.

##### Höhenlage des Bodens der Güterwagen.

Die Höhe des Bodens der Güterwagen über Schienenoberkante soll u. s. w. (bisheriger Absatz 2 des § 130).

#### § 140.

##### Uebergangsbrücken.

<sup>1</sup>Personenwagen mit Uebergangsbrücken beziehungsweise Faltenbälgen für den durchgehenden Verkehr müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

Das Bufferspiel (Buffereindrückung) darf . . . . .	150 <sup>mm</sup>
der Durchmesser der Bufferscheiben . . . . .	450 <sup>m</sup>
die Höhe der Zughakenspitze über Zugvorrichtungsmittle bei unten geschlossenen Faltenbälgen . . . . .	75 <sup>m</sup>
der Auszug der Zugvorrichtung . . . . .	65 <sup>m</sup>

nicht überschreiten. Die Höhe der Buffermitte über Schienenoberkante darf bei vollbesetzten Wagen nicht unter 980<sup>mm</sup> betragen. Die Länge dieser Wagen und deren Ueberhänge über die Endachsen beziehungsweise Drehgestellmitten dürfen die nach § 130 Absatz 1 bis 3 für bestimmte Achsstände zulässigen Höchstmafse nicht überschreiten.

(Absatz 2 bis 7 unverändert.)

Endlich sind auf Blatt XV, Fig. 5 der Technischen Vereinbarungen folgende Mafsänderungen vorzunehmen. Das Mafsvon 780<sup>mm</sup> für die Umgrenzung der Brückenfläche am vordern Theile ist auf 740<sup>mm</sup> und der Halbmesser für die Abrundung daselbst von 790<sup>mm</sup> auf 770<sup>mm</sup> abzuändern.

Der vorstehende Antrag des Technischen Ausschusses ist von der in München am 31. August, 1. und 2. September 1898 abgehaltenen Vereins-Versammlung angenommen worden.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

#### Neue Form von Schienennägeln.

(Engineer, 1898, II., Oct., S. 356, mit Zeichnungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 17. Tafel XLIII.

Gelegentlich der Ausschreibung der Lieferung von 740 000 Schienennägeln von sechs verschiedenen Gröfsen wird deren Gestalt mitgetheilt. Eine der sechs Gröfsen ist in Abb. 17 Tafel XLIII dargestellt. Sämmtliche Nägel haben genau oder nahezu quadratischen Querschnitt, die übliche auf den Schienenfufs fassende Kopfschräge, seitliche Ohren zum Ausziehen und

Querschneide; die Länge schwankt von 118 bis 165<sup>mm</sup>, der Querschnitt von 12 × 14 bis 13 × 16<sup>mm</sup>. In allen diesen Beziehungen weichen die Nägel nicht wesentlich von den üblichen Formen ab, eigenthümlich ist, dass sie nahe über dem obern Ende der Schneidenschrägen zwei flache Kehlen aufweisen, deren Achse gleiche Richtung mit der Schneide hat. Die von der keiligen Schneide durchschnittenen und auseinandergetriebenen Fasern der Schwelle sollen in diese Kehlen hinein zurückfedern und so die Haftkraft des Nagels erhöhen.

## Bahnhofs-Einrichtungen.

### Bahnhofshochbauten auf Grubengelände.

(Ratiborer Anzeiger, 5. August 1898.)

Bei dem Neubaue des zu klein gewordenen Bahnhofes Morgenroth erwies sich die Verlegung auf ein Gelände als unabweislich, welches von neun Stollen der Gräfllich Schaffgothschen Paulusgrube unterfahren ist, bei dem man also Bewegungen unter dem Betriebe zu gewärtigen hat. Die Gründung der neuen im Juli 1899 zu eröffnenden Gebäude ist behufs thunlichster Beseitigung der so entstehenden Gefahren in folgender Weise durchgeführt. Die Gebäude stehen auf einem Betonklotze, der durch drei unter einander verbundene Lagen alter Eisenbahnschienen gegen die bei Bodenbewegungen unvermeidliche Biegungsbeanspruchung verstärkt ist. Den Wänden folgend sind Ankerreihen in der Platte befestigt, welche durch den unten aus Granit bestehenden, oben gemauerten Sockel bis zu der auf diesen liegenden Grundschwelle des die Wände versteifenden Eisenfachwerkes führen. Starke Muttern der Anker pressen die Schwelle auf den Sockel, sodafs die Platte mit den Sockelmauern einen in sich unverschieblichen Klotz grofser Steifigkeit bildet, der selbst für den schlimmsten Fall der Bodenbewegung unter einer Gebäudecke erhebliche Widerstandsfähigkeit besitzt.

### Vorrichtung zum plötzlichen Stillsetzen einer Betriebsmaschine.

Um einen ganzen Betrieb bei eintretender Gefahr sofort stillstellen zu können bringt die Maschinen-Bauanstalt C. Nube in Offenbach zwei grofse Bremsschuhe am Schwungrade der Betriebsmaschine an, die elektrisch von beliebigen Stellen her ausgelöst, das Schwungrad in weniger als einer halben Umdrehung stellen. Ein Versuch an einer Maschine vom 150 P.S. und 80 Umdrehungen in der Minute ergab, dafs nach Berührung des auslösenden Knopfes binnen  $\frac{1}{3}$  Secunde alles still stand, nachdem das Schwungrad noch ein Viertel einer Umdrehung durchlaufen hatte.

### Tragbarer Ofen zum Warmmachen von Nieten.

(Engineer 1898, Sept., S. 258. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 14 auf Tafel XLIII.

Die Einrichtung des Ofens ergibt sich aus der Zeichnung Abb. 14, Tafel XLIII. Durch die Oeffnung A werden die kalten Nieten in den Ofen gebracht, durch die Thür B die warmen herausgenommen. Das Warmmachen der Nieten geht schnell von statten, innerhalb 9 Stunden können 300 Nieten von 19<sup>mm</sup> Stärke warm gemacht werden. Dabei stellt sich der Kohlenverbrauch auf nur 100 kg, gegenüber 300 bis 500 kg bei gewöhnlichen Oefen.

Die Luftzufuhr kann durch einen in der Feuerthür angeordneten Schieber so geregelt werden, dafs eine rauchlose Verbrennung erzielt wird. Gebaut wird der Ofen von Ross und Gibson in Cheapside. —k.

### Elektrisch betriebene Drehscheibe von 20<sup>m</sup> Durchmesser,

Erie-Bahn, Jersey-City.

(Railroad Gazette 1898, Oct., S. 738. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)  
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel XLVI.

Vor Kurzem\*) haben wir eine neue, nur auf Rollenkrantz gestützte, amerikanische Drehscheibe beschrieben, die trotz beträchtlicher Abmessungen mit der Hand gedreht wurde, weil der Lauf ausschliesslich auf dem Rollenkrantz sehr geringen Widerstand liefert. Derartige Drehscheiben erfordern aber eine sehr sorgfältige Aufstellung der Lokomotiven mit dem Schwerpunkt fast völlig genau über der Mitte des Rollenkrantzes. Die neueste Drehscheibe der Erie-Bahn hat daher zwar den, den mittlern Führungszapfen ganz entlastenden Rollenkrantz behalten, ist ausserdem aber mit zwei Laufrollen an jedem Ende versehen und erfordert deshalb einen kräftigeren Antrieb, der elektrisch bethätigt wird. Bei unbelasteter Drehscheibe schweben die Endrollen 19<sup>mm</sup> frei über ihrer Bahn, was genügt, um die Enden auch unter der Last frei zu halten, wenn die Lokomotive vorsichtig aufgefahren wird. Unter den auffahrenden Lasten kippt die Drehscheibe also um ein beträchtliches Mafs auf und nieder. Damit das ohne Zwang und ohne wesentlich schiefe Belastung des Rollenkrantzes geschehen kann, ruhen die Brückenträger nicht unmittelbar auf dem Krantz, sondern mittels einer rechtwinkelig zur Längsachse stehenden, die ganze Brücke durchsetzenden Drehachse und mittels vier Lagerböcken, die ihrerseits auf dem über dem Rollenkrantz liegenden Ringträger stehen. Die Abb. 4 u. 5, Tafel XLVI lassen diese Anordnung deutlich erkennen. Die Breite der Brücke von 1828<sup>mm</sup> giebt dabei genügende Standfestigkeit, um Seitenschwankungen während der Bewegung auszuschliessen. Unter dem Ringträger sitzt die obere gufsstählerne Rollenbahn, unter der 32 gufseiserne Kegelrollen von 229<sup>mm</sup> mittlern Durchmesser und rund 240<sup>mm</sup> Traglänge (Abb. 11, Tafel XLVI) laufen. Unten laufen die Rollen wieder auf einer gufsstählernen Bahn, die ihrerseits auf einem grofsen Bodenringe aus Flußeisen von 864<sup>mm</sup> Breite, 19<sup>mm</sup> Dicke und 1765<sup>mm</sup> äufserm Halbmesser befestigt ist. Der weit vorstehende Aufsenrand dieses Bodenringes trägt zugleich den gufseisernen Zahnkrantz, der mit der Rollenbahn also unabänderlich und völlig starr verbunden ist; die Bewegung dieses ganzen Drehringes ist ausschliesslich drehend, so dafs der Eingriff des Zahntriebes nie gestört wird.

Der Reihenantrieb von 15 P.S. ist auf dem Tragringe zwischen die Hauptträger mit lothrechter Welle eingebaut und bewegt das Trieb am festen Zahnkrantz mittels zweier besonderer Wellen und dreifacher Uebersetzung. Antrieb und alle lothrechten Wellen liegen genau in der mittlern Längsebene der Brücke, so dafs das Kippen unter bewegten Lasten weiter keinen Erfolg hat, als dafs das unterste Trieb in den Zähnen des Zahnkrantzes um ein ganz geringes Mafs auf- und absteigt. Der Antrieb ist mit zwei Stromreglern, einem magnetischen Funkenausbläser, selbstthätiger Stromunterbrechung bei Ueberspannung, zwei Blitzableitern, zwei Schmelzsicherungen und

\*) Organ 1898, S. 172.

einem Hauptabstellr versehen. Die Widerstände liegen unter den seitlichen Holzbeilagen der Fußwege. Jeder Stromregler ist zum Umsteuern eingerichtet. Die Kabel liegen in Röhren auf dem Boden der Grube (Abb. 2, Tafel XLVI) und steigen durch den hohlen Führungszapfen in der Mitte zum Antriebe auf. Der Strom wird der 500 Volt-Leitung der Jersey-City Electric Light-Gesellschaft entnommen, durch einen Wattmesser nach Thomson bemessen und zu einem Pfahle neben der Drehscheibe geführt, der die oben aufgeführten Vorrichtungen in einem Kasten trägt.

Die Drehscheibe kann ganz umgeschwungen werden, jedoch wirkt die Triebkraft nur, während der ersten 30° bis 35°, weiter wirkt dann die Trägheit, und das Anhalten wird durch eine Hand-Bandbremse bewirkt (Abb. 3 und 6, Tafel XLVI), deren Scheibe auf der ersten Vorgelegewelle des Antriebes steckt.

Antrieb und Bremse können von beiden Brückenden aus bedient werden, da es für den Führer zweckmäfsig ist, immer da zu stehen, wo die Lokomotive auf- oder abfährt.

Der von der Brücke aus einzuziehende Riegel wird von einer Feder nach aufsen gedrückt, ist auch rechts und links zwischen Federn gelagert, welche die Stöße aufnehmen. Vor den Gleisenden sind beiderseits keilig anlaufende  $\neg$ -Eisen an der Grubenwand befestigt, welche in Gleismitte einen Einschnitt haben, in diesen springt der Riegel ein, wenn der Führer ihn freigegeben hat.

Die Arbeiter lernen schnell, den Anlauf der Drehscheibe so richtig zu bemessen, dafs sie grade bis zu dem gewünschten Punkte läuft, hat sie zu viel Schwung, so wird die Bremse kurz vor dem Augenblicke angezogen, in dem der Riegel den

Schlitz in dem Winkeleisen vor demjenigen Gleise erreicht, auf das die Scheibe gestellt werden soll.

Die Brücke ist mit zwei wagerechten und zehn Quer-Verbänden ausgestattet und besitzt grofse Steifigkeit. Damit aber von der Brücke beim Bewegen, Bremsen und Riegeln kein unnötiger Zwang auf die wagerechte Drehachse und den Mittelzapfen ausgeübt wird, sind unter den Trägern gufseiserne Bufferklötze befestigt, (Abb. 6 u. 8, Tafel XLVI), welche gegen gleiche Klötze auf dem Ringträger stofsen, so dafs dieser ohne Belastung der wagerechten Achse mitgenommen wird. Der ganze Rollenkranz ist in seiner Lage mittels eines den Mittelzapfen umfassenden Speichenkranzes gesichert (Abb. 8, Tafel XLVI).

Der Bau der Grube war einfach, da sie in einer geringen Aufhöhung des alten Bahnhofes steckt, ihre Anordnung geht aus Abb. 2, Tafel XLVI deutlich hervor.

Die Bewegung beim Drehen einer Lokomotive dauert 45 Sekunden, in einer Stunde können 40 gedreht werden, für die Fahrt einer Lokomotive vom 500<sup>m</sup> entfernten Schuppen, Aufahren, Drehen und Abfahren erfordern im Ganzen 2,5 Minuten.

Der Entwurf stammt von Oberingenieur Ch. W. Buchholz und Ingenieur M. R. Strong, die Ausführung übernahm die New-Jersey Steel & Iron Gesellschaft in Trenton unter der Ueberwachung durch Brücken-Ingenieur J. H. Watson. Die General Electric Company lieferte die elektrische Ausstattung.

Auch diese Drehscheibe beruht auf dem Grundsatz, die Drehscheiben nicht auf Endrollen laufen zu lassen, wenn hier auch für aufsergewöhnliche Fälle solche angebracht sind; diese bei uns nicht übliche Bauweise scheint sich grade für grofse Drehscheiben gut zu bewähren.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Versuche mit der $\frac{2}{4}$ gekuppelten viercylindrigen Schnellzug-Lokomotive der französischen Nordbahn.

(Revue générale des Chemins de fer 1898. XXII. S. 12. Mit zahlreichen bildlichen Darstellungen.)

Mit einer der bereits\*) kurz beschriebenen, neuesten Lokomotiven der französischen Nordbahn sind eingehende Versuche angestellt, um die Zweckmäfsigkeit der gewählten Abmessungen und Anordnungen und die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven festzustellen. Die Versuche sind von Herrn Barbier, Unter-Ingenieur für Versuche, mit grofser Sorgfalt ausgeführt und zusammengestellt.

Zur Untersuchung der Dampfwirkung in den Cylindern wurden 400 Indicator-Schaulinien abgenommen und zwar bei Geschwindigkeiten bis 125 km. Die Füllung in den Hochdruck-(H-)Cylindern betrug bei den schnellen Zügen 40 bis 50, bei Güterzügen über 50%. An Hand der Schaulinien werden zunächst die Ausströmung, die Zusammendrückung im H-Cylinder, die Veränderlichkeit der Spannung im Verbinder, der Spannungsverlust beim Uebergange vom H- zum Niederdruck-(N-) Cylinder, der Gegendruck und die Zusammendrückung im N-

Cylinder einzeln behandelt und die Einflüsse der Füllungsgrade, der Oeffnung des Reglers, der Fahrgeschwindigkeit auf diese Vorgänge festgestellt.

Aus der folgenden Besprechung der Ergebnisse, welche vielfach durch Zusammenstellungen und bildliche Darstellungen erläutert wird, ist Folgendes hervorzuheben. Der indicirte Druck auf die Kolben nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit in Folge Verringerung der Völligkeit der Indicatorlinien im annähernd gleichen Mafse ab und ist z. B. bei 45 und 60% Füllungen, in den H- und N-Cylindern, 0,6 Oeffnung des Reglers und 15 Atm. Ueberdruck im Kessel bei 60 km/St. um etwa 16% gröfser, bei 120 km/St. um ebensoviel geringer, als bei 90 km/St. Bei einer gewissen Geschwindigkeit, welche etwa zwischen 140 und 150 km/St. liegen wird, erreicht die indicirte Leistung daher ein Höchstmafs.

Den Einflufs der Geschwindigkeit, der Regleröffnung und der Füllungsgrade in beiden Cylinderpaaren auf die indicirte Leistung der Kolben bei einer Radumdrehung zeigt die Zusammenstellung I; dabei war die Ausströmung um 27% verengt, der Ueberdruck im Kessel 15 Atm. Als Einheit dient die Leistung bei 90 km/St., 0,6 Regleröffnung und 45 und 60% Füllung.

\*) Organ 1898, S. 174.

## Zusammenstellung I.

1. Geschwindigkeit km/St.	2. Oeffnung des Reglers	3. Füllung H = 45 Füllungen N.			4. Füllung N = 60 Füllungen H		
		50	60	70	40	45	50
		60	0,29—0,45 0,60 1,00	0,74 1,11 1,26	0,78 1,16 1,35	0,81 1,21 1,39	0,67 1,00 1,15
90	0,29 0,45 0,6 1,00	0,63 0,94 1,08	0,67 1,00 1,15	0,69 1,03 1,18	0,57 0,85 0,98	0,67 1,00 1,15	0,74 1,10 1,26
120	0,29—0,45 0,6 1,00	0,53 0,97 0,91	0,56 0,83 0,97	0,58 0,87 1,00	0,48 0,71 0,82	0,56 0,83 0,97	0,62 0,92 1,06

Die Zahlen in Spalte 3 zeigen, daß die Leistungen unter sonst gleichen Umständen mit der Füllung in den N-Cylindern erheblich zunehmen.

Die Anthelle der N-Kolben an der Gesamtleistung bei 15 Atm. Ueberdruck, 0,60 Oeffnung des Reglers und 0,27 Verengung des Blasrohres ergaben sich für verschiedene Füllungsverhältnisse und Geschwindigkeiten, wie in Zusammenstellung II angegeben ist.

## Zusammenstellung II.

## 1. Schnellzüge.

Geschwindigkeit km/St.	Füllungsverhältnisse H/N											
	40/45	40/50	50/60	40/70	45/45	45/50	45/60	45/70	50/60	50/60	50/70	
60	0,48	0,45	0,40	0,34	0,52	0,50	0,44	0,37	0,55	0,49	0,43	
80	0,47	0,44	0,38	0,32	0,51	0,48	0,42	0,36	0,53	0,47	0,41	
100	0,44	0,41	0,35	0,29	0,48	0,45	0,39	0,33	0,51	0,45	0,39	
120	0,39	0,36	0,30	0,24	0,44	0,41	0,35	0,29	0,47	0,41	0,35	

## 2. Güterzüge.

Geschwindigkeit km/St.	55/50	55/60	55/70	60/50	60/60	60/70	65/50	65/60	65/70
	20	0,55	0,51	0,45	0,58	0,53	0,48	0,61	0,57
40	0,54	0,50	0,47	0,57	0,52	0,47	0,60	0,56	0,50

Der Arbeitsantheil der N-Kolben nimmt also mit zunehmender Geschwindigkeit und vergrößertem Füllungsverhältnisse ab.

Dann folgt eine bildliche Untersuchung derjenigen Füllungsverhältnisse, für welche die Drehkraft an den Triebachsen möglichst gleichmäßig ausfällt, wobei zu bemerken ist, daß die N-Kurbeln den Hochdruckkurbeln nicht um 180°, sondern um 162° folgen, damit das Anziehen erleichtert wird. Eine mächtige Oeffnung des Reglers ergab erheblich gleichmäßigere Drehkraft, als die volle.

Die Zunahme der indicirten Leistung in Folge Vergrößerung des Füllungsgrades in den N-Cylindern bei 0,60 Oeffnung des Reglers, 0,27 Verengung des Blasrohres und 0,45 Füllung in den H-Cylindern zeigt die Zahlenreihe der Zusammenstellung III.

## Zusammenstellung III.

Geschwindigkeit km/St.	Leistungen in P.S. bei Füllungen H/N			
	45/45	45/50	45/60	45/70
60	695	730	765	795
80	840	880	925	965
100	930	990	1035	1080
120	960	1045	1110	1165

Zusammenstellung IV giebt die Zahlenwerthe für den scheinbaren Dampfverbrauch für 1 P.S. in kg/St.

## Zusammenstellung IV.

Geschwindigkeit km/St.	Dampfverbrauch für 1 P.S. bei Füllungen H/N			
	45/45	45/50	45/60	45/70
60	14	13,1	12,4	11,7
80	15,8	14,9	14,0	13,3
100	18,6	17,4	16,3	15,5
120	22,2	20,7	19,3	18,2

Zusammenstellung IV bestätigt die Zunahme der Leistungen bei vergrößerten Füllungsgraden in den N-Cylindern, womit indes auch der Dampfverbrauch etwas steigt, weil die schädlichen Räume in den Hochdruckcylindern bei der Zusammenrückung weniger gefüllt werden.

Schließlich ergab ein weiterer Vergleich, daß es zweckmäßig ist, den Regler nicht ganz, sondern nur mächtig zu öffnen, und lieber die Füllung in den H-Cylindern etwas zu verlängern. Hierdurch wird der Dampf trockener, das Wärmegefälle in den Cylindern und die Reibungen des Triebwerkes vermindert, und damit mehr Nutzleistung gewonnen, als durch die obere Spitze der Schaulinie verloren geht. \*)

In einer Zusammenfassung der Ergebnisse wird zunächst darauf hingewiesen, daß hier zum ersten Male Indicator-Schaulinien bei Geschwindigkeiten bis 125 km/St. gewonnen seien.

Unter den gewöhnlichen Verhältnissen — Kesselüberdruck 15 Atm., Geschwindigkeit 90—95 km/St., Oeffnung des Reglers 0,60, Füllungen 45/60, Verengung der Blasrohres 0,27 — zeigten die Schaulinien in den H-Cylindern eine Eintrittsspannung von 12,5 Atm., einen Gegendruck von 3,4 Atm., im Verbinder eine mittlere Spannung von 2,9 Atm.; einen Druckverlust beim Uebertritte aus dem H- in den N-Cylinder, gemessen bei Mitte der Auströmung und Beginn der Einströmung von 0,7 Atm. und einen mittlern Gegendruck in den N-Cylindern von 1,2 Atm. Die Zusammendrückung war in den H-Cylindern nicht zu hoch, wurde aber in den N-Cylindern erst durch Vergrößerung des innern Ausschnittes von 3 auf 5 mm genügend vermindert.

Für das Füllungsverhältnis wird empfohlen, den N-Cylindern in der Regel 20% mehr Füllung\*\*) zu geben, als den H-Cylindern und den Regler nur mächtig zu öffnen.

\*) Diese jedem Lokomotivführer bekannte Thatsache wird leider von vielen Theoretikern bestritten, weil sie nicht alle Theile des Vorganges bei der Dampfirkung beachten.

\*\*) Dies kann nach meinen Vorschlägen Organ 1897, S. 141 sehr einfach mit nur 2 Steuerungen erreicht werden.

Die Ergebnisse der Versuche gaben schliesslich zu folgenden Verbesserungen bei den neu zu bauenden Lokomotiven dieser Gattung Anlass: Vergrößerung der Durchmesser der Einströmungsrohre und des Inhaltes der H-Schieberkasten, sowie besserer Schutz der Cylinderdeckel gegen Abkühlung; Vergrößerung der N-Cylinder und ihrer schädlichen Räume, sowie des innern Ausschnittes der Schieber. Herr du Bousquet, Oberingenieur für das Maschinenwesen der Nordbahn, hat durch diese Verbesserungen die Leistungsfähigkeit der Lokomotive bis auf 1500 indicirte P.S. gebracht.

v. Borries.

#### Webb's Ausgleichbuffer für Eisenbahnfahrzeuge.

(Engineering 1898, S. 472. Mit Abbildungen. Le Génie civil 1898, XXXIII, Octbr., S. 413. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 u. 16 auf Tafel XLIII.

Die London und Nordwestbahn hat nach Entwürfen ihres Maschinendirectors F. W. Webb die in den Abb. 15 und 16 auf Tafel XLIII dargestellte Einrichtung getroffen, um eine ständige Berührung der Buffer auch in Gleisbögen zu erreichen. Die Bauart ergibt sich aus den Zeichnungen ohne weitere Beschreibung. Eine ähnliche Einrichtung ist bei den vierachsigen Wagen der Preufs. Staatsbahnen seit mehreren Jahren in Gebrauch.

—k.

#### Ueber Dampfstöfse im Schieberkasten bei Lokomotiven.

(Revue générale des chemins de fer et des tramways, Mai 898, Nr. 5, S. 360.)

Versuche, welche die französische Westbahn an einer  $\frac{2}{4}$  gekuppelten Schnellzuglokomotive vornehmen liefs, haben werthvolle Aufschlüsse über die Druckverhältnisse in den Schieberkasten ergeben. Mit Hilfe eines selbstaufzeichnenden Druckmessers wurden Drucklinien für den Schieberkasten zu beiden Seiten des Kolbens und im Ausströmungsrohre aufgenommen. Es zeigte sich, dafs im Schieberkasten mit zunehmender Oeffnung des Reglerschiebers wachsende Druckschwankungen eintreten, wobei zeitweise die Spannung im Schieberkasten die Kesselspannung übersteigt.

Die Ursache dieser Erscheinung ist die Trägheit der im Einströmungsrohre bewegten Dampfmenge. Sobald der Schieber den Einströmungskanal freigiebt, tritt im Schieberkasten eine

Druckabnahme und Beschleunigung der Dampfmenge im Einströmungsrohre ein, während beim Abschlusse des Schiebers infolge der plötzlichen Verzögerung eine Drucksteigerung, ein Dampfstoß, erfolgt.

Die Druckschwankungen lassen sich annähernd berechnen.

Der Druckabfall ist in at:  $f = \frac{P \cdot v}{g \cdot t \cdot s}$ , wenn P das Gewicht der Dampfsäule bezeichnet, v die grösste Dampfgeschwindigkeit, s den Querschnitt der Dampfrohre, t die Dauer der Zuströmung und g die Fallbeschleunigung. Zur Ermittlung der Drucksteigerung ist die lebendige Kraft der Dampfsäule  $\frac{m v^2}{2} = \frac{P v^2}{2g}$

gleich der Zusammendrückungsarbeit im Schieberkasten zu setzen. Die Berechnung ergab bei 0,3 Füllung und 80 km/St. Geschwindigkeit einen Spannungsabfall von 0,75 at und eine Steigerung von 0,93 at, was mit den Versuchsergebnissen ziemlich übereinstimmte.

Weiter zeigte sich bei den Versuchen, dafs die Druckschwankungen bei nur zu einem Drittel geöffnetem Reglerschieber noch dieselben waren, wie bei voller Oeffnung. Erst bei weiterer Verengung zeigte sich der Einfluß der Drosselung in der Verminderung der Spannung selbst und der Schwankungen. Eine geringe Drosselung erwies sich als günstig, da sie ohne erhebliche Herabminderung des mittlern Druckes den Rückstoß des Dampfes verhinderte und so eine gleichmäfsigere Dampfantnahme bewirkte, wodurch das Mitreisfen von Wasser verringert wurde.

Versuche bei einer andern Schnellzuglokomotive mit geringerm Kolben-, aber erheblich gröfserm Rohr-Querschnitte ergaben nur die Hälfte der hier beobachteten Druckschwankungen. Daraus folgt, dafs eine Verengung der Zuleitungsrohre, wie sie häufig angestrebt wird, nicht zu empfehlen ist. Dagegen kann der Regler in vielen Fällen erheblich kleiner gehalten werden.

Auf Grund der gemachten Erfahrungen hat die genannte Bahn einige neue Lokomotiven mit einem Regler von erheblich kleinerm Oeffnungsquerschnitt versehen, bei dem der kleine Schieber als entbehrlich fortgelassen war. Bei diesem Regler wurden die Dampfstöfse ohne Beeinträchtigung der Leistung der Lokomotive völlig vermieden.

F—s.

## B e t r i e b.

#### Versuche über den Luftwiderstand bei der Bewegung der Eisenbahnzüge.

(Scientific American, 1898, Mai, Supplement, Nr. 1167, S. 18672, Nr. 1168, S. 18686 mit Abbildungen; Engineer 1898, II. August, S. 164.)

Zwei Reihen neuer Versuche bestreben sich in das noch so unklare Gebiet der Wirkung strömender Luft weiter einzudringen.

Die erste von Francis E. Nipher, Washington University, unter weitgehender Unterstützung durch die Illinois-Central-Bahn in fahrenden Eisenbahnzügen angestellte beschäftigt sich hauptsächlich mit der Ermittlung der Druckvertheilung über gröfsere Flächen. Zunächst werden die zahlreichen und schweren Fehlerquellen erörtert, die durch die Wahl verkehrter,

den Druck aufnehmender Körper, etwa von vollen Brettern entstehen. Nach längeren Versuchen kommt Nipher zu einer aus feinem Drahtgewoben hergestellten hohlen, linsenförmigen Doppelscheibe, deren Mitteltheil mit vollen Platten belegt ist und aus deren Innern die an Spannung der äufsern entsprechende Luft durch ein Rohr zum Messen des Druckes entnommen wird. Diese eigenthümliche Scheibe soll die Eigenschaften haben, dafs sie die strömenden Luftfäden fast gar nicht stört und dafs die Pressung im Innern durch an der Platte hinstreichende Luft nicht beeinflusst wird.

Zum Messen des Druckes verwendet Nipher einen halb mit Wasser gefüllten, luftdichten Kasten, von dessen Untertheil ein Glasrohr ganz flach aufsteigt, sodafs geringe Pressungs-

änderungen über dem Wasserspiegel im Kasten große Veränderungen der Länge der Wassersäule im Rohre zur Folge haben, also eine sehr scharfe Ablesung entsteht. Diese Mefsvorrichtung wurde im Eisenbahnzuge in Kompafsringe gestellt und mittels Gewicht trägt gegen Schwankungen gemacht.

Nipher betont hierbei eine weitere Fehlerquelle. Wie der Spiegel im Kasten durch die Pressung der zu messenden Luft, so wird der Spiegel im Mefrohr durch die augenblicklichen Zustände des umgebenden Raumes beeinflusst, welche dann in der Ablesung unbemerkt enthalten sind. Stellt man z. B. die Mefsvorrichtung in einem Hause auf, auf dessen Dache man den Druckkörper angebracht hat, so wird das Ergebnis von den ganz erheblichen Beeinflussungen entstellt, welche der das Haus umströmende Wind auf die Spannungsverhältnisse des Innern des Gebäudes ausübt. Man muß also auch die Zustände des Ables-Spiegels im Rohre unter scharfer Ueberwachung halten. Da es Nipher weniger auf die Messung der Druckgröße, als auf den Vergleich der unter verschiedenen Verhältnissen auftretenden Pressungen zu thun war, so beseitigte er diesen Fehler, daß er auch den Raum über dem Ablespiegel abschloß und ihn mit einer zweiten Druckvorrichtung verband, die nicht zu weit von der ersten in thunlichst dem gleichen Windstrome aufgestellt wurde und eine unveränderliche Wirkung ergab. Diese bestand aus einer verlötheten Linse aus dünnem, vollem Bleche mit einer Vorrichtung zu selbstthätiger Einstellung rechtwinkelig zum Winde, deren innere Luftspannung als die unveränderliche Grundlage betrachtet wurde, mit der man alle übrigen, gleichzeitig auftretenden Pressungen verglich. Um gleichzeitig Pressungs-Messungen an verschiedenen Punkten ausführen zu können, wurden mehrere solche Mefskästen nebeneinander gestellt, deren jedem die Luft aus einem der druckaufnehmenden Körper zugeführt wurde, während man die Außenseiten aller Mefrohre mit einem einzigen überwachenden Druckkörper verband; so wurde in der That ein fehlerfreier Vergleich und zugleich auch eine Messungsart erreicht, durch welche man bei verschiedener Windgeschwindigkeit gemachte Beobachtungen unmittelbar vergleichbar machte, da sich der Pressungsmaßstab mit der Pressungsgröße geradlinig änderte. Es ist klar, daß diese Vorrichtung eben nur Vergleiche, nicht Pressungsgrößen lieferte.

Die Messungen wurden an einer 914 mm hohen, 1219 mm breiten Holztafel angestellt, die man wie eine Wetterfahne um eine außerhalb der einen Kante liegende, lothrechte Achse drehbar über dem Wagendache anbrachte, und die man mittels einer Hebelvorrichtung beliebig im Winde drehen konnte, indem man zugleich die Kraft maß, welche nöthig war, um die Tafel in der Stellung zu halten. Diese Kraft gab also neben den oben geschilderten Beobachtungen zugleich Aufschluß über den ganzen rechtwinkelig zur Tafel wirkenden Druck. Die Einrichtung war also geeignet, um auch die Wirkung schräg einfallenden Windes zu verfolgen. Die Tafel war in 108 quadratische Felder von 101,5 mm Seite eingetheilt, deren jedes mitten eine Bohrung von der Größe der druckaufnehmenden Gewebescheiben enthielt, man konnte diese Bohrungen nach Belieben durch Holzscheiben schliessen oder zum Einsetzen der druckaufnehmenden Körper benutzen und so die örtliche Spannung

an 108 verschiedenen Stellen der Tafel beobachten. Das Ergebnis dieser auf monatelangen Fahrten gewonnenen Einzelangaben ist in den beiden folgenden Zusammenstellungen, Bildern der Vorder- und Rückseite der Tafel, niedergelegt.

Die eingetragenen Ablesungen sind Verhältniszahlen der Pressungen und sie bestätigen die Beobachtungen, die schon Baker beim Bau der Forthbrücke gemacht hat. Die Pressung auf der Vorderseite ist nur wenig größer, als die Saugwirkung auf der Rückseite. Beide Wirkungen nehmen vom Rande nach der Mitte zu, bei großen Flächen dann aber im innersten Felde wieder ab, wie die Vorderseite der vergleichsweise kleinen Tafel schon deutlich zeigt.

Vorderseite +

4,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,0
4,3	5,0	5,9	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94	6,0	5,9	3,99
4,3	5,94	6,5	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,2	6,14	3,99
4,3	5,94	7,48	6,9	7,48	7,48	7,48	7,48	6,96	6,55	6,14	3,99
4,3	5,94	7,48	6,96	7,17	7,17	7,17	7,17	6,96	6,55	6,14	3,99
4,3	5,94	7,48	7,00	7,48	7,48	7,48	7,48	6,96	6,55	6,14	3,99
4,3	5,94	6,5	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37	6,3	6,14	3,99
4,3	4,2	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	3,99
3,0	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,3

Rückseite -

3,0	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,7	3,0
4,3	4,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,99
4,3	4,61	4,7	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1	3,99	3,99
4,3	4,61	4,91	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,6	4,61	3,99	3,99
4,3	4,61	4,91	4,61	4,61	4,61	4,61	4,61	4,81	4,61	4,61	3,99
4,3	4,6	4,7	4,61	4,61	4,61	4,61	4,61	4,61	4,8	4,61	3,99
4,3	4,6	5,0	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	4,8	4,6	3,99
4,3	4,5	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,5	3,99
4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,0	3,5

Die Ungleichheiten der Pressungen an der Ober- und Unterkante, welche unten größere Saugwirkung und geringern Druck ergeben, als oben, erklären sich aus dem Umstande, daß die Unterkante nur etwa 30 cm über dem Wagendache stand und dieser Abstand zu einer gleich freien Umströmung unten wie oben nicht genügte.

Auch diese Versuche beweisen wieder, wie wenig zuverlässigen Aufschluß uns unsere sogenannten Winddrucktheorien über die wirkliche Größe der Pressungen liefern, und daß wir von einer befriedigenden formelmäßigen Fassung des Winddruckes noch weit entfernt sind.

Eine zweite Reihe von Versuchen, ausgeführt von Professor Goss in Nordamerika, steht zum Eisenbahnwesen in beträchtlich engerer Beziehung. In einer 18 m langen, 0,5 m weiten, quadratischen luftdichten Leitung mit festem Boden, stückweise abnehmbarem Deckel und Fenstern in den Seitenwänden wurden Modelle von verschiedenen Eisenbahnwagen in  $\frac{1}{32}$  der wirklichen Größe nur in der Längsrichtung beweglich aufgestellt und an einen Kraftmesser gehängt. Durch das Rohr wurde mittels eines Sturtevant-Bläfers ein Luftstrom geblasen,

dessen Geschwindigkeit man mit einer vorher geachten, der Pitot-Röhre ähnlichen Vorrichtung maß. Die Modelle nahmen einen so kleinen Theil des Rohrquerschnittes in dessen Mitte ein, daß man annehmen konnte, die Wandreibung übe keinen erheblichen Einfluß mehr auf den die Fahrzeuge treffenden Strom aus. In den vordern 10,5 m des Rohres war die Luftbewegung unruhig, weiterhin verfügte man dann aber über einen gleichmäßigen ruhigen Strom. Goss nimmt an, daß man die Versuchsergebnisse für die Wirklichkeit mit  $32^2 = 1024$  zu multipliciren habe, was aber namentlich mit Rücksicht auf die oben besprochenen Beobachtungen wohl nicht ganz zutreffen wird. Lokomotive und Tender rechnet Goss gleich zwei kleinen Güterwagen, ebenso jeden langen amerikanischen Personenwagen, auch diese Angaben bedürfen weiterer Prüfung. Es wird also ein Güterzug mit 20 kleinen Wagen zu 22, ein Personenzug von 5 Wagen zu 12 Güterwagen gerechnet.

Die Ergebnisse der Versuche faßt Goss wie folgt zusammen:

1. Der Luftwiderstand an Lokomotive und Tender ist 10mal größer als an einem bedeckten Güterwagen mitten im Zuge;
2. der letzte Wagen giebt  $2\frac{1}{2}$ mal größern Widerstand als einer mitten im Zuge;
3. für die Widerstände überhaupt sind folgende Formeln maßgebend:  
 $W_1 \text{ kg} = 0,0228 (V \text{ km/St})^2$  für Lokomotive und Tender allein;

$W_2 \text{ kg} = 0,0193 (V \text{ km/St})^2$  für Lokomotive und Tender an der Spitze eines Zuges;

$W_3 \text{ kg} = 0,00456 (V \text{ km/St})^2$  für den letzten Wagen eines Güterzuges;

$W_4 \text{ kg} = 0,0063 (V \text{ km/St})^2$  für den letzten Wagen eines Personenzuges;

$W_5 \text{ kg} = 0,00175 (V \text{ km/St})^2$  für jeden andern 10 m langen Wagen eines Güterzuges;

$W_6 \text{ kg} = 0,0035 (V \text{ km/St})^2$  für jeden andern 20 m langen Wagen eines Personenzuges;

für einen beliebig zusammengesetzten Zug der Länge von 1 Metern mit Lokomotive und Tender ergäbe sich danach ein Luftwiderstand von im Mittel

$$W_7 \text{ kg} = 0,0000533 (3,31^m + 347) (V \text{ km/St})^2.$$

Für bestimmte Fälle ausgerechnete Werthe der Zugkraft und Lokomotivarbeit sind die folgenden:

V km/St =	32		48		64		80	
	kg	P.S.	kg	P.S.	kg	P.S.	kg	P.S.
Lokomotive u. Tender allein . . .	23,55	2,8	53,00	9,4	94,22	22,0	147,22	43,0
Lokomotive u. Tender vor dem Zuge	19,93	2,3	44,85	7,9	79,73	19,0	124,57	37,0
Zug von 90 m Länge	35,33	4,1	79,27	14,0	140,88	33,0	219,70	66,0
" " 120 m Länge	40,77	4,8	91,5	16,0	162,63	38,0	253,68	76,0
" " 180 m "	51,64	6,0	115,97	21,0	206,11	49,0	321,63	95,0

## Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

### Ausgleichspeicher im Betriebe elektrischer Bahnen.

(Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Maschinen-Industrie 1897, Band XVI, November, S. 184).

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel XLVI.

Die große Bedeutung von Elektrizitäts-Speichern als Ausgleichsmittel und zur Arbeitspeicherung im Betriebe elektrischer Bahnen ist allgemein bekannt, sie schützen die Kraftmaschinen vor augenblicklicher Ueberlastung, gestatten also deren Verkleinerung unter die Höchstleistung, ja sie ermöglichen z. B. die Verwendung einer Wasserkraft für einen Betrieb, dessen Leistungserfordernis von der Wasserkraft im Augenblicke nur etwa zur Hälfte gedeckt wird, durch Speicherung der Nacharbeit. So sind denn Hilfsspeicher, sogenannte »Bufferspeicher« bereits in großer Zahl namentlich in solche Betriebe eingeführt, die unter starken Schwankungen der erforderlichen Leistung zu leiden haben; einige neuere Arten der Einschaltung der Speicherreihen zwischen Stromerzeuger und Netz theilen wir hierunter mit.

Die einfachste Art der Einschaltung ist die Schaltung zwischen die Hin- und Rückleitung zum Netze (Abb. 12, Taf. XLVI). Dabei kann das Netz vom Stromerzeuger, wie vom Speicher gespeist werden; giebt ersterer mehr Leistung, als im Netze verbraucht wird, so läßt der Ueberschuß den Speicher, geht die erforderliche Leistung über die des Stromerzeugers hinaus, so liefert die Speicherladung das Fehlende. Eine solche Zwischenschaltung

der Speicherreihe zwischen die beiden Netzzweige ist aber nicht thunlich, weil dabei die Speicherladung rückwärts auf Erregung des Stromerzeugers wirken könnte, wenn ihre Spannung einmal höher werden sollte, als die Bürstenspannung, was bei geringen Störungen der Kraftmaschine leicht einmal eintreten kann. Die Einschaltung muß deshalb so vorgenommen werden, daß unter keinen Umständen Strom vom Speicher zum Stromerzeuger zurückfließen kann. Zu dem Zwecke ist zwischen die + Pole des Stromerzeugers und des Speichers eine Wechsellvorrichtung aus zwei Elektromagneten a und b bestehend eingeschaltet, von denen b bedeutend größeren Widerstand bietet als a. Der Anker ruht auf der Schneide 1 und trägt am linken Ende eine leitende Gabel 3,4, deren Zinken in zwei Quecksilbertassen tauchen, wenn dieses Ende niedergeht; in diese Tassen münden die Enden der unterbrochenen Leitung vom + Pole des Stromerzeugers ein, so daß die Gabel diese Leitung schließen kann. Der Elektromagnet b wird von einer feinen Nebenschlußleitung gebildet, der Anker ist in 2 so beschwert, daß 2 im Ruhezustande stets auf b liegt. Kommt Strom von A, so erregt er b, und die Pole des Ankers sind so vertheilt, daß b bei dieser Stromrichtung abgestoßen wird, die Gabel 3,4 taucht ein und der Weg von A zum Speicher S und das Netz H ist offen, so daß der nun erregte Magnet a die Gabel 3,4 in den Quecksilbertassen sichert. Tritt aber der Fall ein, daß die Spannung in A unter die des Speichers sinkt, so werden im Augenblicke

des Ausgleiches a und b stromlos, 2 sinkt auf b und wird hier noch fester gehalten, wenn ein geringer Rückstrom von S nach A beginnt, der bei dem großen Widerstande in b keinenfalls genügt, A rückwärts zu erregen; der Weg von S nach A ist also nur bei 3,4 abgeschnitten. Funkenbildung an der Gabel 3,4 ist nicht zu fürchten, da im Augenblicke des Aushebens nach dem Gesagten nur ganz unerhebliche Spannungsunterschiede in den Zinken und dem Quecksilber entstehen können. Der Vorschaltwiderstand c der Spulen des Stromerzeugers dient zur Regelung der Erregung in letztem.

Das Ziel der Erhaltung unveränderlicher Spannung im Leitungsnetze IIR würde jedoch auf diesem Wege nur vollkommen erreicht werden, wenn der Speicher keinen Widerstand besäße und seine stromerregende Kraft während des Ladens und Entladens unveränderlich bliebe, was beides nicht der Fall ist; es werden daher auch bei der geschilderten Anordnung noch Spannungsschwankungen, wenn auch gegenüber einem Netze ohne Bufferspeicher verminderte, im Hauptnetze vorkommen.

Bei der im Wesentlichen gleichen Schaltung der Abb. 13, Tafel XLVI ist deshalb weder die Leitung vom + Pole von A noch das Ende der Netzleitung H unmittelbar an das + Ende der Speicherreihe angeschlossen, beide Leitungsenden laufen vielmehr in einen Drehhebel aus, deren jedem eine Reihe von Anschlußstücken an den Speicher gegenübersteht. Die Zahl der in die Netzleitung sowohl, als auch die der zwischen die Pole des Stromerzeugers geschalteten Speicherzellen ist demnach eine veränderliche und beide Zahlen sind unabhängig von einander. Bei der in Abb. 13, Taf. XLVI gezeichneten Hebelstellung wirkt diese Anordnung grade so, wie die der Abb. 13, Taf. XLVI, durch entsprechende Verstellung beider Hebel, oder eines von ihnen kann man aber die Wirkung des Speichers der augenblicklichen Netzspannung entsprechend verändern.

Der Speicherwiderstand kann gegenüber den übrigen vernachlässigt werden, wenn der Speicher nur zu etwa 0,75 bis 0,8

seiner vollen Ladefähigkeit geladen wird, da dann der Spannungsunterschied zwischen Laden und Entladen nur etwa 5 % beträgt. Dieser Unterschied wächst beträchtlich bei voller Ladung, deshalb ist es rathsam, während des Betriebes nur bis zum 0,8 fachen der Ladefähigkeit zu gehen. Am Abend wird dann der untere Hebel behufs voller Ladung des ganzen Speichers auf die letzte Speicherzelle gestellt.

Abb. 14, Taf. XLVI zeigt die in Zürich mit gutem Erfolge vorgenommene Einschaltung eines Hilfs-Stromerzeugers  $a_1$  mit voller Ausstattung zwischen die Zuleitung zum Netze und den Ladehebel des Speichers, mittels dessen man die Spannung des auf Laden des Speichers verwendeten Stromtheiles dem Bedürfnisse entsprechend regeln kann. Die den Bezeichnungen der früher beschriebenen Schaltungen entsprechende Benennung der Theile in Abb. 14, Taf. XLVI läßt die Wirkung dieser Anordnung ohne Weiteres erkennen. Diese Spannungsregelung durch Hilfs-Stromerzeuger ist inzwischen vielfach verwendet, namentlich auch da, wo ein Netz mit sehr verschiedenen Längen der Speiseleitungen wegen der großen Verschiedenheit der Widerstände verschiedene Spannungsgrade in der Stromquelle verlangt.

Abb. 15, Taf. XLVI zeigt eine der Firma Gebrüder Siemens in London patentirte Schaltung. Statt des doppelten Ausschalters in Abb. 14, Taf. XLVI ist hier eine Verbund-Dynamomaschine  $A_1$  zwischen die + Pole des Stromerzeugers A und des Speichers S eingeschaltet. Zwischen den beiden Polen der Hilfsmaschine befinden sich zwei Spulen  $d, d_1$  aus dünnem Drahte, welche mit dem starken Drahte der Hauptleitung bewickelt sind. Die Wickelungen sind so eingerichtet, daß sich die beiden Ströme gegenseitig aufheben, wenn im Netze die mittlere Spannung verwendet wird. Steigt also die Arbeit der Hilfsdynamo  $A_1$  so wächst die elektromotorische Kraft im ganzen Netze und umgekehrt, im erstern Falle entlädt sich der Speicher in das Netz, im letztern wird er aus der Hauptleitung geladen.

## Technische Litteratur.

*Traité pratique de la machine locomotive*, von Maurice Demoulin, ingénieur des arts et manufactures, mit einem Vorwort von Edouard Sauvage, Professor an der école nationale supérieure des mines. \*)

Vier Bände in Großquartformat, mit 973 Figuren und Tafeln im Texte und 6 Tafeln im Anhang. Preis geb. 150 fr. Baudry et Cie., Paris.

### Vierter Band.

Dieser Band enthält den 9. bis 11. Abschnitt des dritten und letzten Theiles und außerdem eine Anzahl werthvoller Anhänge.

Der größte von diesen Abschnitten ist der neunte, welcher die Beschreibung aller kleineren Theile der Lokomotiven bringt. Er beginnt mit der Feuerthür und der Rauchkammerthür, welche letztere in Amerika im Vergleiche zu europäischen Lokomotiven

sehr kleine Abmessungen hat; dies hängt damit zusammen, daß die Amerikaner die Reinigung der Heizrohre durch Ausblasen mittels Dampfstrahles bewirken, während hier Wischer im Gebrauche sind. Dann folgt die Beschreibung des Rostes, des Aschkastens, des Blasrohres und der Rauchkammer. Die Beurtheilung der zahlreichen Vorrichtungen zur Ausgleichung des Zuges und zum Abfangen der Flugasche geschieht unter besonderer Berücksichtigung der Forderung einer bequemen Reinigung der Rohre. Ueber die Funkenfänger herrschen unter den Verwaltungen verschiedene Ansichten; in England sind sie trotz des äußerst kräftigen Zuges nicht gebräuchlich, allerdings bietet der grobkörnige Heizstoff dort zur Funkenbildung nicht viel Anlaß. Die Vorrichtungen zum Reinigen der Rauchkammer sind eingehend beschrieben. Dann werden die Vorzüge der Veränderlichkeit des Blasrohrquerschnittes an der Hand zahlreicher im Betriebe versuchter Bauarten besprochen und auch neue Vorschläge gemacht; man sieht aus

\*) Organ 1898, S. 177, 197 und 237.

der Zusammenstellung, daß die in den letzten Jahren in Deutschland aufgetauchten Anordnungen durchaus nicht neu sind. Ein Maßstab für die Ausführlichkeit des Werkes folgt aus dem Umstande, daß die Frage, ob der Bläser zweckmäßig vom Führer oder vom Heizer zu bedienen und sein Handgriff daher links oder rechts anzuordnen sei, eine gründliche Erörterung erfahren hat. In Bezug auf die Ummantelung des Lokomotivkessels und die äußere Ausstattung der ganzen Lokomotive hat, wie der Verfasser hervorhebt, England für alle Eisenbahnländer den Geschmack gebildet und das Muster abgegeben. Bei den Sicherheitsventilen, die in großer Zahl bildlich vorgeführt sind, ist jedesmal die Verbreitung der betreffenden Bauart angegeben.

Einen Einblick in die geschichtliche Entwicklung erhalten wir bei den Reglern; während die meisten Bahnen den Regler in der Form eines Schwanhalses eingeführt haben, ist man in Frankreich noch vielfach bei der ältern Bauart Crampton geblieben. Bei der Besprechung der vom Führer zu bedienenden Hülfsrichtungen wird auch das besonders in Gebirgsgegenden gebräuchliche Waschen der Schienen zum Zwecke der Vergrößerung der Reibung zwischen Rad und Schiene geschildert, ebenso das zur Verringerung der Abnutzung vielfach eingeführte Schmierer der Radreifen der Laufachsen. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß zur Handhabung der verschiedenen Einrichtungen meist Ventile mit Schraubenspindeln, fast nie Hähne gebraucht werden. Ihre Vertheilung auf dem Führerstande wird genau besprochen. Bei den Bremsen wird erwähnt, daß jüngst in Amerika der Versuch gemacht worden ist, zur Vergrößerung der hemmenden Wirkung auch die beiden Achsen des Drehgestelles zu bremsen; Unzuträglichkeiten stellten sich nicht ein, aber der Nutzen war unbedeutend. Eine eingehende Behandlung erfährt dann die besonders von dem englischen Ingenieur Webb entwickelte Auswechselbarkeit einzelner Theile der Lokomotive; es werden fünf ihrem Zwecke nach gänzlich verschiedene Lokomotiven der Great Eastern-Bahn vorgeführt, die gleiche Kessel, gleiches Triebwerk und gleiche Kesselausrüstung haben.

Der 10. Abschnitt zeigt in zahlreichen Abbildungen die Schmiervorrichtungen der Lokomotive. Bei der Cylinder-schmierung wird die Bedingung des Lokomotivbetriebes im Gegensatz zu den feststehenden und den Schiffsmaschinen, nämlich die Kolben- und Schieberbewegung auch ohne Dampfzufuhr stattfindet, in den Vordergrund gestellt. Aus den Figuren ist nicht nur die Bauart der Oelvorrichtungen, sondern auch die Verbindung mit dem Dampfe und den zu schmierenden Theilen ersichtlich; die meisten wirken durch Verdichtung des Dampfes, indes sind bei einigen französischen Gesellschaften Oelpumpen mit mechanischem Antriebe in Gebrauch.

Der 11. Abschnitt behandelt zunächst in größter Ausführlichkeit den Tender in allen seinen Theilen, besonders seine Verbindung mit der Lokomotive. Daran schließt sich die

Tenderlokomotiven, die auf den englischen Eisenbahnen wegen des schmalen Lichtraumes eine viel gedrungene Bauart zeigen, als auf dem Festlande. Die wenig verbreiteten Vorrichtungen zum Anwärmen des Tenderwassers und die bei Untergrundbahnen gelegentlich eingeführte Verdichtung des Auspuffdampfes werden kurz behandelt. Eine eingehende Würdigung findet dann noch die Ramsbottom'sche Wasseraufnahme auf freier Strecke.

Im Anhang sind die Lieferungsbedingungen für eine große Anzahl französischer und ausländischer Lokomotiven nach amtlichen Quellen wiedergegeben. Es folgen dann noch einige Zusätze, in denen die seit Beginn der Veröffentlichung des Werkes gemachten Fortschritte verzeichnet sind. Den Schluß bilden sechs Tafeln mit schönen Abbildungen von vier französischen, einer englischen und einer amerikanischen Lokomotive im Maßstabe 1:25.

Es sei zum Schlusse nochmals hervorgehoben, daß das an äußeren und inneren Vorzügen reiche Werke Demoulin's ein hervorragendes Nachschlagebuch für alle Fragen des heutigen Lokomotivbaues ist.

**Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector zu Sulingen (Hannover). XXVI. Jahrgang 1899. Nebst einer Beilage Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4,0 M.

Schon lange vor Jahresschlusse erscheint das altbewährte Hilfsmittel, so daß der Umzug der laufenden und dauernden Aufzeichnungen vom alten in das neue Haus rechtzeitig zu bewirken ist. Außeres und Inneres sind im Wesentlichen unverändert geblieben, doch sind viele Abschnitte neu bearbeitet oder ergänzt, namentlich wurden auch alle gesetzlichen Bestimmungen und die Verfügungen nebst dem Verzeichnisse der Beamten dem Stande von etwa September 1898 entsprechend verändert und ergänzt.

In der Ueberzeugung, daß das Taschenbuch auch ferner die besten Dienste leisten wird, machen wir auf seine frühzeitige Ausgabe besonders aufmerksam.

#### Sonstige technische Kalender für 1899.

1. Kalender für Strafsen-, Wasserbau u. Cultur-Ingenieure. Begründet von A. Reinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Königl. Baurathe in Frankfurt a. O. 1899. Gebunden nebst drei gehefteten Beilagen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4,0 M.

2. Fehland's Ingenieur-Kalender 1899. Für Maschinen- u. Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. XXI. Jahrgang. Berlin, J. Springer. Ein gebundener und ein gehefteter Theil.

Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen übertrug mir den Debit im Buchhandel seiner officiellen Publicationen:

## **Technische Vereinbarungen**

über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen.

Nach den Beschlüssen der am 28., 29. und 30. Juli 1896 zu Berlin abgehaltenen Vereins-Versammlung.

Mit 18 Blatt Zeichnungen. — Preis 3 Mark.

### **Grundzüge**

für den

## **Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen.**

Nach den Beschlüssen der am 28., 29. und 30. Juli 1896 zu Berlin abgehaltenen Vereins-Versammlung.

Mit 5 Blatt Zeichnungen. — Preis 1 Mark 20 Pf.

## **Die Vereins-Lenkachsen.**

== Zweite Auflage. Preis 2 Mark. ==

Bericht des Unterausschusses für die Prüfung von Vereins-Lenkachsen  
über die seit dem Jahre 1890 angestellten

## **Versuche mit Vereins-Lenkachsen.**

Mit 23 Blatt Zeichnungen. — Preis 4 Mark.

## **Zusammenstellung der Ergebnisse**

der von den

Vereins-Verwaltungen in der Zeit vom 1. October 1895 bis dahin 1896

mit

**Eisenbahn-Material** angestellten **Güte-Proben.**

Mit Zeichnungen. — Preis 10 Mark.

Vergleich der Ergebnisse

der

## **Radreifenbruch-Statistik** **Statistik** **Dauer der Schienen.**

in den Berichtsjahren 1887—1891.

Preis 10 Mark.

**Statistik**

über die

Erhebungsjahre 1879—1893.

Mit 13 Blatt Zeichnungen. Preis 18 Mk.

### **Radreifenbruch-Statistik,**

umfassend

Brüche und Anbrüche

an

### **Radreifen und Vollrädern**

für das

Berichtsjahr 1887/1888, 1888/1889, 1889/1890, 1890/1891 und  
das Rechnungsjahr 1891, 1892, 1893, 1894 u. 1895.

Preis je 10 Mark.

### **Statistische Nachrichten**

über die

auf den Bahnen des Vereins

vorgekommenen

### **Achsbrüche und Achs-Anbrüche.**

Berichtsjahr 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895.

Preis je 2 Mark.

Bericht über die Verhandlungen

des

**Ausschusses für technische Angelegenheiten**

betreffend die Prüfung der Frage einer

## **allgemeinen Verstärkung der Zugvorrichtungen an den Fahrbetriebsmitteln.**

— Mit zahlreichen Zeichnungstafeln. — Preis 10 Mark. —