

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band.

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

18. Heft. 1908. 15. September.

Blockeinrichtung für nicht ständig besetzte Posten.

Von Ingenieur R. Edler, Professor der Elektrotechnik am Technologischen Gewerbe-Museum in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXVII.

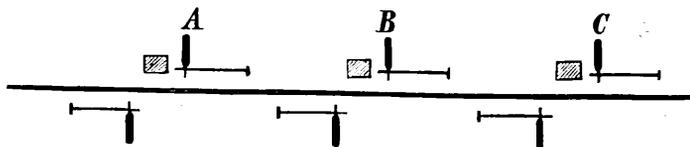
Auf manchen Bahnlinien, besonders auf eingleisigen Strecken ist nicht selten die Zugfolge zu bestimmten Tageszeiten so weit, daß eine Unterteilung der Stationsabstände durch Blockposten überhaupt nicht nötig wäre, oder daß doch einzelne Blockposten überflüssig sind: dann verrichten die betreffenden Blockwärter während eines oft nicht unbeträchtlichen Teiles ihrer Dienstzeit einen Dienst, der für die Sicherheit des Zugverkehrs völlig belanglos ist, sie müssen aber wegen des im Wesen der Blockeinrichtungen begründeten Zwanges der Bedienung in der vorgeschriebenen Reihenfolge ihre Zeit in der Blockhütte absitzen, und können nicht zu anderen Dienstleistungen herangezogen werden.

Die nachstehend beschriebenen Anordnungen für einen derartigen, zeitweise überflüssigen Blockposten sollen ermöglichen, das Blockwerk für einige Stunden auszuschalten und abzusperrern, so daß der Wärter dann den Blockposten verlassen kann. Diese zeitweilige Aufserbetriebsetzung des Blockpostens darf sich aber nicht ohne Rücksicht auf die jeweilige Lage der Signalblockfelder und der Gleichstromsperrfelder durchführen lassen, vielmehr muß durch entsprechende Abhängigkeiten dafür gesorgt werden, daß die Ausschaltung und Absperrung des Blockwerkes nur dann möglich ist, wenn beide Signalfelder, je eines für jede Fahrtrichtung, frei, wenn also die zuletzt vorbeigefahrenen Züge von den beiden Nachbarblockposten gedeckt sind. Ebenso wenig darf aber grade ein Zug am Blockposten vorbeifahren und die Gleichstromfelder mit Hilfe der Sonderschienen auslösen, da der Wärter nach Wiederaufnahme des Dienstes sonst ein schon ausgelöstes Gleichstromsperrfeld vorfände, und der durch die elektrische Druckknopfsperre geschaffene Zwang beim ersten Zuge verloren ginge; daher darf sich die Absperrung und Ausschaltung des Blockwerkes nur dann vornehmen lassen, wenn beide Auslösevorrichtungen, die Gleichstromsperrfelder, verschlossen sind. Während der ganzen Dauer der Aufserbetriebsetzung des Blockwerkes müssen die Streckensignale auf »Fahrt« stehen, während die Batterien für die Auflösung der Gleichstromsperrern ausgeschaltet bleiben müssen.

Nach der Wiederaufnahme des Betriebes muß zunächst die Auslöseatterie wieder eingeschaltet werden, während die Wiedereinschaltung der Signalblockfelder bei der Bedienung des Blockwerkes nach dem ersten Zuge vorzunehmen ist.

In Textabb. 1 ist B der nicht ständig besetzte Block-

Abb. 1.



posten einer eingleisigen Strecke, während die beiden Nachbarblockposten A und C dauernd oder nach Maßgabe der Betriebsverhältnisse auch nur zeitweilig besetzt sein können. Die Anordnung könnte bei sinngemäßer Abänderung ebenso für zweigleisige Strecken benutzt werden. Der Einfachheit halber und wohl auch dem Zweck der ganzen Blockeinrichtung entsprechend ist eine Blocklinie ohne Vorblokkung vorausgesetzt, weil ja die Verwendung der Blockwerke mit Vorblokkern nur bei dicht befahrenen Bahnstrecken als unbedingt erforderlich anzusehen ist, während im vorliegenden Falle das Gegenteil davon angenommen wurde.

Abb. 1, Taf. XXXVII stellt die Lösung der vorliegenden Aufgabe dar, wie sie von der Siemens und Halske Aktien-Gesellschaft in Wien ausgeführt wird*). Darin bedeuten m_1 und m_4 die beiden Signalblockfelder, deren Sperrstangen A_1 und A_2 auf die zugehörigen Signalstellwinden H_1 und H_2 einwirken, außerdem aber auch mit den Ansätzen a_1 und a_2 am Schieber S derart zusammenarbeiten, daß letzterer mit Hilfe des Knebels K nur dann nach links verschoben werden kann, wenn die beiden Signalfelder m_1 und m_4 frei sind. Die beiden mit den zugehörigen Signalblockfeldern gekuppelten Gleichstromsperrfelder m_2 und m_3 haben die Aufgaben der elektrischen Druckknopfsperre zu erfüllen, und werden gemäß der in Österreich üblichen Anordnung nach

*) Österr. Patent Nr. 9437 vom 15. Mai 1902.

Abb. 1, Taf. XXXVII mit Hilfe der stromdichten Schienenstücke i_1 und i_2 und des auf eingleisigen Strecken für beide Fahrtrichtungen dienenden, auf zweigleisigen Strecken aber doppelt anzuordnenden Schaltelektromagneten M zwar bereits durch die erste Achse des Zuges ausgelöst, was aber ungefährlich ist, weil der Schaltelektromagnet M seinen Anker solange angezogen hält und dadurch den Weg der die Blockung der Signalfelder bewirkenden Induktorwechselströme zwischen α und β solange unterbricht, bis die letzte Achse des Zuges das stromdichte Schienenstück i_1 oder i_2 wieder verlassen hat. Zur Schonung der den Schaltelektromagneten M erregenden Batterie B_1 , die wegen der nie vollkommenen Stromdichtheit der Schienenstücke i_1 und i_2 auch im Ruhezustande dauernd einen schwachen Strom abgeben würde, sind die von den stromdichten Schienenstücken i_1 und i_2 hereinkommenden Leitungen bei 38 und bei 1 mittels der von den Hebelrollen H_1 und H_2 durch deren Daumen d_1 und d_2 gesteuerten Schalter bei »Halt«-Lage der Signale unterbrochen, während die dazu im Nebenschlusse liegenden Stromschlußstellen 83—42 und 82—5 in der Ruhelage durch die Sicherheitsklinke der geblockten Gleichstromsperrfelder unterbrochen sind*). Erst wenn eines der beiden Signale auf »Fahrt« gezogen wird, wird das betreffende stromdichte Schienenstück i_1 oder i_2 mit der Batterie B_1 verbunden, sodafs dann die erste Zugachse den Schaltelektromagneten M erregen kann; dabei schließt dessen Ankerhebel den Stromweg $\alpha \gamma$ für die Auslösebatterie B_2 , wodurch dasjenige Gleichstromsperrfeld Strom erhält und ausgelöst wird, dessen Signalhebel auf »Fahrt« gezogen wurde; bei eingleisigen Strecken wird dabei die »Halt«-Lage des andern Signalhebels, die »Fahrt«-Lage des für die Gegenfahrt bestimmten Signalblockfeldes und die Ruhelage des andern Gleichstromsperrfeldes durch Stromschliefsler überprüft, was bei zweigleisigen Strecken nicht erforderlich, ja sogar nicht einmal zulässig ist. Sobald aber das Gleichstromsperrfeld frei geworden und seine Sperrstange in die Höhe gegangen ist, unterbricht die hier zur Umschaltung benutzte Sicherheitsklinke bei 52—53 oder bei 18—19 den Strom der Auslösebatterie B_2 gänzlich, um auch hier jeden unnötigen Stromverbrauch zu verhindern. Falls nun aber der Wärter das Signal wieder auf »Halt« zurückstellen sollte, wozu er sich veranlaßt sehen könnte, da ja die erste Achse die unmittelbar hinter dem Signale angeordnete stromdichte Schiene schon überfahren hat, so würde dadurch der Hebelstromschliefsler den Stromweg bei 38—39 oder bei 1—2 wieder unterbrechen, so dafs der Schaltelektromagnet M wieder stromlos würde und dessen Anker den Stromweg $\alpha \beta$ für die Induktorwechselströme wieder schliessen könnte; dann wäre aber die Blockung des soeben auf »Halt« zurückgestellten Signales möglich, bevor noch die letzte Achse des Zuges die abgesonderte Schiene überfahren hat. Um dies zu vermeiden, stellt die nach auswärts gedrückte Sicherheitsklinke in der oben erwähnten Weise den Nebenschluß 83—42 oder 82—5 her, der den vorzeitig bei 38—39 oder bei 1—2 unterbrochenen Stromweg überbrückt, und dem Schaltelektromagneten M solange Strom zuführt, als die stromdichte Schiene i_1 oder

i_2 noch von irgend einer Achse des Zuges besetzt ist. Der soeben erwähnte Nebenschluß 83—42 oder 82—5 wird aber erst dann wieder unterbrochen, wenn die Sicherheitsklinke unter der Druckstange wieder einschnappen kann, was erst möglich ist, wenn die Druckstange hoch und die Sperrstange tief steht, wenn also die Blockung durchgeführt ist.

Der Wärter erkennt jetzt an den Blenden hinter den Fenstern der Gleichstromsperrfelder, welche im Ruhezustande schwarz, ausgelöst aber weifs zeigen, wann die erste Achse des Zuges die stromdichte Schiene erreicht hat und am Signale vorbeigefahren ist. Unmittelbar vorher hatte aber auch die Blende am Anker des Schaltelektromagneten M, welche im Ruhezustande weifs hinter dem zugehörigen Fensterchen zeigte, die Farbe gewechselt und rot erscheinen lassen, das dann solange stehen bleibt, bis die letzte Achse des Zuges die stromdichte Schiene wieder verlassen hat. Erst dann wird das Fensterchen des Schaltelektromagneten wieder weifs, und der Wächter erkennt daraus, dafs er jetzt das Signal und die Auslösevorrichtung, das Gleichstromsperrfeld, mit Erfolg verschliessen und den Posten A entblocken kann. Das Gleichstromsperrfeld kann dabei so eingerichtet sein, dafs es schon durch das alleinige Niederdrücken des Blockdruckknopfes mechanisch verschlossen wird, oder der Verschlufs kann durch die Induktorwechselströme gleichzeitig mit der Blockung des Signalfeldes bewirkt werden, wenn das Sperrfeld als Wechselstrom-Gleichstrom-Blockfeld ausgebildet ist*).

Wenn nun der Blockposten B (Textabb. 1 und Abb. 1, Taf. XXXVII) für einige Zeit ausgeschaltet, und das Blockwerk abgesperrt werden soll, so mufs der Wärter den für diesen Zweck eingebauten Hilfsblock H im Kurzschlusse blocken; dieser kann in irgend einer Weise, als Gleichstromblock oder als Wechselstromblock, eingerichtet sein; in Abb. 1, Taf. XXXVII ist für H ein gewöhnliches Wechselstromblockfeld angenommen. Die Druckstange D_0 des Hilfsblockes H arbeitet aber mit dem Ansatz a_0 am Schieber S zusammen, sodafs sich H nur dann verschliessen läfst, wenn zuerst der Knebel K nach links umgelegt wird; dadurch werden aber bei 3—4, 40—41, 6—7 beide Batterien B_1 und B_2 ausgeschaltet, während die sich unter die Sperrstangen A_1 und A_2 der beiden Signalfelder stellenden Ansätze a_1 und a_2 am Schieber S beide Blocktaster T_1 und T_2 in ihrer Ruhelage sperren.

Dem Hilfsblocke H können aber die zum Verschlusse erforderlichen Wechselströme vom Induktor her nur dann zugeführt werden, wenn die beiden Tellerstromschliefsler 72—73 und 71—21 an den Sperrstangen der Gleichstromsperrfelder m_2 und m_3 geschlossen sind, also wenn sich auch diese beiden Felder in ihrer Ruhelage befinden. Statt dieser elektrischen Abhängigkeit von der Lage der Sperrfelder kann man auch eine mechanische Abhängigkeit schaffen, indem die ausgelösten Sperrstangen der Gleichstromsperrfelder den Schieber S in seiner Ruhelage festhalten; dann läfst sich der Knebel M nur bei Ruhelage der Blockfelder m_1 m_2 m_3 m_4 umlegen, also wegen der Abhängigkeit zwischen D_0 und a_0 auch nur dann der Hilfsblock H verschliessen.

*) Rank. Die Streckenblockeinrichtungen, Seite 42; Boda, Die Sicherung des Zugverkehrs, Band II. Seite 242.

*) Österreichisches Patent Nr. 11557 vom 15. Oktober 1902.

Durch die Blockung des Hilfsblockes II werden aber die von seiner Sperrstange gesteuerten Tellerstromschließer u_1 und u_2 von 61—62 und 34—35 auf 61—79 und 34—76 umgeschaltet und dadurch die Blockleitungen l_1 mit l_3 , l_2 mit l_4 unmittelbar verbunden; die beiden vor und hinter B liegenden Blockposten A und C sind dadurch zu Nachbarblockposten geworden, und die Blockströme durchlaufen dann den Posten B ohne jede Wirkung.

Der Wärter in B stellt nun vor Unterbrechung seines Dienstes beide Signale auf »Fahrt«, nimmt den durch die Verschiebung von S und durch die vollzogene Blockung des Hilfsblockes freigewordenen Schlüssel s, der bisher im Blockwerke festgehalten war, aus diesem heraus, und kann jetzt die Tür der Blockhütte mit dem Schlüssel s' absperren. Solange der Schlüssel s aus dem Blockwerke gezogen ist, können Schieber S und Knebel K nicht zurückbewegt werden, eine Abhängigkeit, die sich mechanisch in bekannter Weise durch ein Blockschloß herbeiführen läßt.

Der Blockposten B ist nun für die Zeit bis zur Wiederaufnahme des Dienstes für den Zugverkehr als nicht vorhanden anzusehen.

Soll der Dienst des Postens B wieder aufgenommen werden, so muß der Blockwärter das Blockwerk nach Öffnung der Tür der Blockhütte wieder aufschließen, wodurch Schieber S und Knebel K wieder beweglich werden. Wenn der Wärter nun den Knebel K in seine Ruhelage nach rechts zurückdreht, wird zunächst der Schlüssel s, der mit dem Türschlüssel s' der Blockhütte zusammenhängen kann, wieder im Blockschloße verriegelt, ferner werden beide Batterien B_1 und B_2 durch die Knebelstromschließer wieder eingeschaltet und endlich werden die Ansätze a_1 und a_2 unter den Sperrstangen A_1 und A_2 der Signalblockfelder wieder weggerückt. Bevor jedoch der Schieber S mittels des Knebels K in seine Ruhelage gebracht werden kann, müssen beide Signalstellhebel H_1 und H_2 in die »Halt«-Lage zurückgebracht werden, weil sonst die Nasen N_1 und N_2 des Schiebers S an die linke Seite der Hebelrollen anstoßen, während sie bei der »Halt«-Lage durch entsprechende Einschnitte in den Hebelrollen durchgeschoben werden können.

Der Wärter meldet nun mittels der Wecktasten t_1 und t_2 den beiden Nachbarblockposten A und C die Wiederaufnahme des Dienstes im Posten B und fragt zugleich mittels des Fernsprechers an, von welcher Seite der nächste Zug zu erwarten ist, damit er dann das entsprechende Signal wieder auf »Fahrt« ziehen kann. Falls keine Fernsprech-Verbindung der Blockposten vorhanden ist, wartet der Blockwärter in B die Ankündigung des Zuges mittels der Glockenschlagwerke ab, und kann dann das richtige Signal auf »Fahrt« ziehen; kommt der erste Zug beispielsweise von A, so muß der Wärter in B die Stellkurbel H_2 in die »Fahrt«-Stellung bringen, H_1 aber in der »Halt«-Stellung stehen lassen. Wenn dann die erste Lokomotivachse die stromdichte Schiene i_2 erreicht, wird die Batterie B_1 über 5, 4, 3, 2, 1, i_2 , Radachse mit der Erde E verbunden, so daß der Schaltmagnet M erregt wird und seinen Anker anzieht; das zugehörige Fenster wird rot. Dadurch wird aber auch die Batterie B_2 eingeschaltet und folgender Stromweg geschlossen: B_2 +, 6, 7, γ , α , 8, 9, 10, 11, 12,

13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, m_3 , 20, B_2 —; das Gleichstromsperrfeld m_3 wird also ausgelöst, das Fenster wird weiß, wodurch die Batterie B_2 mittels der Sicherheitsklinke zwischen 18 und 19 wieder unterbrochen wird; ebenso werden die Stromschlüsse 48—49 und 21—71 unterbrochen, dafür aber wird durch die Sicherheitsklinke 5 mit 82 verbunden, sodafs jetzt + B_1 über 5, 82, 1 unmittelbar mit der stromdichten Schiene i_2 in Verbindung gebracht wird; deshalb bleibt der Schaltmagnet M erregt, solange i_2 durch irgend eine Zugachse besetzt ist, auch wenn mittlerweile die Stellkurbel H_2 wieder in die »Halt«-Lage gebracht wurde. Der Wärter könnte jetzt zwar den Blocktaster T_2 niederdrücken, was aber noch nicht die Unterbrechung zwischen 5 und 82 zur Folge hat, da dieser Stromschließer unmittelbar von der Sicherheitsklinke gesteuert wird; er kann aber das Signalfeld m_1 noch nicht verschließen, weil die Induktor-Wechselströme nur bis α gelangen könnten, dann aber den Weg nach β noch unterbrochen finden, sodafs das Freigeben nach dem Blockposten A noch nicht möglich ist. Erst wenn die letzte Achse des Zuges die stromdichte Schiene i_2 verlassen hat, fällt der Anker des Schaltmagneten M wieder ab und stellt die Verbindung $\alpha\beta$ wieder her; dabei wird das Fensterchen von M wieder weiß. Wird jetzt T_2 gedrückt und die Induktorkurbel gedreht, so fließen die Wechselströme auf folgendem Wege: Von c über 21, 22, 23, m_0 , wodurch der Hilfsblock H wieder frei und das Fenster aus schwarz weiß wird, 24, 25, 26, 27, 9, 8, α , β , 28, 29, m_1 , wodurch das Signalfeld verschlossen und das Fenster rot wird, 30, 31, 32, 33 zur Leitung l_1 , weiter zum Blockposten A, wo das Signalfeld frei wird, und durch die Rückleitung oder Erde zum Induktorkörper k zurück. Die Sperrstange des freigewordenen Hilfsblockes H schaltet jetzt aber die Tellerstromschließer wieder auf 61—62 und 34—35 um, sodafs dadurch das Blockwerk in B wieder eingeschaltet ist und nun wie ein gewöhnlicher Streckenblock wirkt und bedient werden kann.

Hat dann der Zug auch den nächsten Blockposten C erreicht und verlassen, und ist er dort durch Blockung des Signales gedeckt, so kommen die Freigabeströme auf der Leitung l_3 in den Blockposten B herein, gehen über 34, 35, 36, 30 zum Elektromagneten m_1 des vorher geblockten Signalfeldes, das jetzt wieder weiß wird, fließen über 29, 37, Wecker W_2 zur Erde oder Rückleitung E und kehren zum Blockposten C zurück.

Besondere Erwähnung verdienen noch die beiden Tellerstromschließer 80—81 und 77—78 an den Sperrstangen der beiden Signalfelder. Sie haben die Aufgabe, die richtige Wirkung der beiden Umschalter u_1 und u_2 beim Wiedereinschalten des Blockpostens zu überprüfen. Beispielsweise kann es bei zu träger Wirkung der die Sperrstange des Hilfsblockes H nach dessen Entblockung hebenden Auftriebfeder vorkommen, daß diese Sperrstange, und damit auch die beiden Umschalter u_1 und u_2 , in der Tieflage stecken bleiben, obwohl der Rechen des Hilfsblockes anstandslos nach oben gelaufen sein kann, und daß daher wegen der eingetretenen Farbenverwandlung des Hilfsblockfensters die richtige Entblockung des Hilfsblockes, also die Wiedereinschaltung des Blockpostens

zu vermuten wäre, obwohl der Blockposten tatsächlich ausgeschaltet bliebe. Die Tellerstromschließer 80—81 oder 77 bis 78 bewirken dann aber je nach der Fahrriehung des ersten nach der Wiederaufnahme des Dienstes vorbeigefahrenen Zuges die gänzliche Unterbrechung der Leitung l_2 oder l_3 , auf der demnächst die vom Posten A oder C gesendeten Freigabeströme zu erwarten wären, sobald der Zug dort gedeckt werden kann. Diese Leitungsunterbrechung gelangt jedoch nicht unmittelbar zur Kenntnis des Blockwärters in B, sondern es wird zunächst nur derjenige Blockwärter in A oder in C darauf aufmerksam, der nun vergeblich versucht, sein Signal wieder zu verschließen. Man erkennt daraus, daß durch die Verwendung der erwähnten Tellerstromschließer 80—81 und 77—78 wohl Störungen nicht vermieden werden können, daß aber doch jede Gefahr ausgeschlossen wird, da wegen der eingetretenen Leitungsunterbrechung eine unmittelbare Entblockung von C nach A oder von A nach C unmöglich ist, sobald eines der Signalfelder m_1 oder m_2 in B geblockt ist, wenn also der Posten B wieder besetzt ist. Allerdings muß

dabei die Bedingung erfüllt sein, daß sich die betreffende Sperrstange von m_1 oder m_2 auch tatsächlich in ihrer Verschlusslage befindet, daß also das betreffende Blockfeld m_1 oder m_2 beim Verschließen einwandfrei gearbeitet hat. Dies ist im Allgemeinen nicht anzuzweifeln, immerhin fehlt aber dafür eine Überprüfung, wenn man nicht durch getrennte Bedienung des Signalfeldes und des zugehörigen Gleichstromsperrfeldes die Freigabe nach rückwärts erst dann möglich macht, wenn vorher der Signalverschlus vollständig sicher vollzogen wurde*); dabei könnte auch noch zur Sicherheit die bekannte Rücksperrereinrichtung**) und der Selbstverschlus der Druckstange***) zur Anwendung kommen.

Bei der entgegengesetzten Fahrriehung arbeitet die Blockeinrichtung sinngemäß in ganz ähnlicher Weise.

*) Österreichisches Patent Nr. 12189 vom 15. Januar 1903.

**) Österreichisches Patent Nr. 10270 und 11639.

***) Scholkmann, Eisenbahntechnik der Gegenwart, Band II, Abschnitt D. 1. Auflage. Seite 1348.

(Schlus folgt.)

Über Lokomotiv-Beschaffungskosten.

Von G. Lihotzky, Revident im k. k. Eisenbahnministerium in Wien.

Hierzu Auftragungen Abb. 16 bis 21 auf Tafel XXXV.

Es ist bekannt, daß die Löhne für die Herstellung der Eisenbahnfahrzeuge in den letzten zwei Jahrzehnten eine stetige Steigerung erfahren haben. Als Folge dieser Lohnsteigerung und der zugleich eintretenden Erhöhung der Herstellungskosten durch Abkürzung der Arbeitszeit, ferner durch die den Werken aufgelegten Lasten für verschiedene Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter liegt die Vermutung nahe, daß auch eine Verteuerung der von den Lokomotiven entwickelten Krafterinheit eingetreten sei.

Daß es aber dem Zusammenarbeiten der Entwerfenden und der Erbauer gelungen ist, die Leistungseinheit trotz dieser Umstände zu verbilligen, beweisen die Zusammenstellung I und die daraus hervorgegangenen Schaulinien Abb. 16 bis 21, Taf. XXXV, aufgestellt für die Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen *) aus den Jahren 1886 bis 1907.

Hierzu ist zu bemerken, daß die Leistungen nach annähernden Formeln berechnet sind, und zwar wurde angenommen, daß man die Leistung einer Zwillings-Lokomotive in P.S. erhält, indem man die Heizfläche mit 3 vervielfältigt, bei Zweizylinder-Verbund-Lokomotiven mit 4, und bei Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven mit 5. Die Beschaffungskosten wurden für Lokomotiven und Tender zusammen eingeführt, weil der Tender im Betriebe der stete Begleiter der Lokomotive ist, wenn sie nicht als Tenderlokomotive gebaut wurde.

Die Schaulinien Abb. 16 bis 18, Taf. XXXV zeigen das Zunehmen des Lokomotivstandes der österreichischen Staatsbahnen in den Jahren 1886 bis 1907 in Bezug auf Anzahl, Gewicht und Leistung. Die Zahl stieg auf das 3,6 fache, das Gewicht auf das 4,4 fache und die Leistung auf das 4,7 fache.

*) Ausgenommen die Lokomotiven der ehemaligen Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Zusammenstellung I.

Jahr	Stückzahl	Im ganzen			Preis für		
		Beschaffungskosten Kr	Gewicht t	Leistung P.S.	1 Lokomotive Kr	1 t Kr	1 P.S. Kr
1886	906	53762048	29529	324628	59340	1796	166
1887	943	55403548	30871	333742	58752	1798	166
1888	970	56482928	32251	34178	58230	1751	162
1889	1218	70849482	40604	442343	58169	1745	160
1890	1271	74348682	43549	472277	58496	1707	157
1891	1352	81583912	47527	514214	59033	1716	159
1892	1632	98315638	55836	601512	60242	1759	163
1893	1694	102615508	58582	629845	60575	1752	163
1894	1723	103729998	6 551	661482	60203	1713	157
1895	1875	113017212	65877	716222	60276	1715	158
1896	2000	120640866	70995	775663	60320	1699	155
1897	2121	128556334	76155	833916	60611	1688	154
1898	2317	141618994	85028	934619	61122	1665	151
1899	2521	156276532	94057	1044066	61990	1661	149
1900	2620	162090736	98969	1100970	61867	1637	147
1901	2682	165637076	101682	1136986	61759	1629	145
1902	2825	176222432	108397	1216933	62380	1625	144
1903	2938	185019844	113158	1280546	62975	1635	143
1904	2994	191822978	116619	1322825	64069	1644	145
1905	3054	197542420	121182	1369794	64683	1635	144
1906	3155	205633287	124732	1433125	65177	1662	144
1907	3309	220120028	132943	1529049	66522	1653	143

Die Beschaffungskosten der Lokomotiven und Tender erhöhten sich in demselben Zeitraume nur auf das 4,0 fache.

Zu den in Abb. 19 bis 21, Taf. XXXV vorkommenden Sprüngen wird bemerkt, daß die Zunahmen in den Jahren 1891 und 1892 auf eine in diese Zeit fallende allgemeine Steigerung der Preise zurückzuführen sind. Insbesondere erklärt sich die

Steigung im Jahre 1904 (Abb. 20 und 21, Taf. XXXV) durch die damals einsetzende bedeutende Steigerung des Kupferpreises. Das vom Jahre 1893 an eintretende Fallen des Einheitspreises für 1 P.S. (Abb. 21, Taf. XXXV) ist zurückzuführen auf Einführung zweckentsprechender Bauarten mit Verbundwirkung, Dampftrockner, Überhitzer u. s. w., während das Fallen des Preises

für 1 t (Abb. 20, Taf. XXXV) beweist, wie sehr die Werke ihre Einrichtungen ausgebildet haben, sodass trotz fast stetigen Steigens des Einheitspreises (Abb. 19, Taf. XXXV), durch die Einführung der schweren Lokomotiven zum Ausdrucke kommt, das erfolgreiche Zusammenwirken von Entwerfenden und Ausführenden durch die angegebenen Zahlen erwiesen ist.

Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur C. Hawelka, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur F. Turber, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXVIII und XXXVI.

(Fortsetzung von Seite 316.)

Nr. 116) Zweiachsiger Kühlwagen (Bierwagen) Nr. 18713 der Brauerei Schultheifs, gebaut von der Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vormals C. Weyer und Co. in Düsseldorf-Oberbilk. (Zusammenstellung S. 96, Nr. 99; Tafel XXXVI, Abb. 4 und 5.)

Traggerippe, Laufwerk, Zug- und Stoßvorrichtung sowie Bremsen und geschlossenes Bremshäutchen sind nach den preussisch-hessischen Musterzeichnungen für Güterwagen ausgeführt.

Stirn-, Seiten-Wände und Dach haben dreifache Holzverschalung mit dazwischen liegenden schlechten Wärmeleitern.

Der Wagen besitzt an der Seite ohne Bremse einen innen eingebauten Eiskasten, der vom Wageninnern aus gefüllt wird. Für den Winter ist auf der Gegenseite eine Preßkohlenheizung vorgesehen.

Weiter hat der Wagen lotrechte Außenverschalung aus Holz, weißen Außenanstrich, Laufbretter der ganzen Wagenlänge nach, an jeder Langseite eine zweiflügelige niedrige Klapptür, Westinghouse-Bremse und Dampfleitung.

Der Bau solcher Wagen ist Besonderheit der Düsseldorfer Bauanstalt, ähnliche werden auch für Beförderung von Fischen, Fleisch, Käse und Butter und zwar mit verschiedener Inneneinrichtung, je nach dem Gebrauchszwecke ausgeführt.

Nr. 117) Zweiachsiger Kohlenwagen Nr. 59850 der preussisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut von Van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz. (Tafel XXVIII, Abb. 10; Zusammenstellung S. 100, Nr. 111.)

Langträger, Kastengerippe, Kragträger, Wände und Bremserhaus bestehen aus geprefsten Blechen, die Hauptträger und Achshalter sind aus einem Stücke geprefst. Ersterer ist in der Mitte 325 mm, an den Enden 250 mm hoch, fischbauchförmig mit Ausnehmungen.

Im Untergestelle setzen sich an zwei durchlaufenden Langsteifen aus \square -Eisen $145 \times 60 \times 8$ mm vier kurze Schrägstreben aus \square -Eisen $145 \times 60 \times 8$ mm und vier Quersteifen aus Preßblech an.

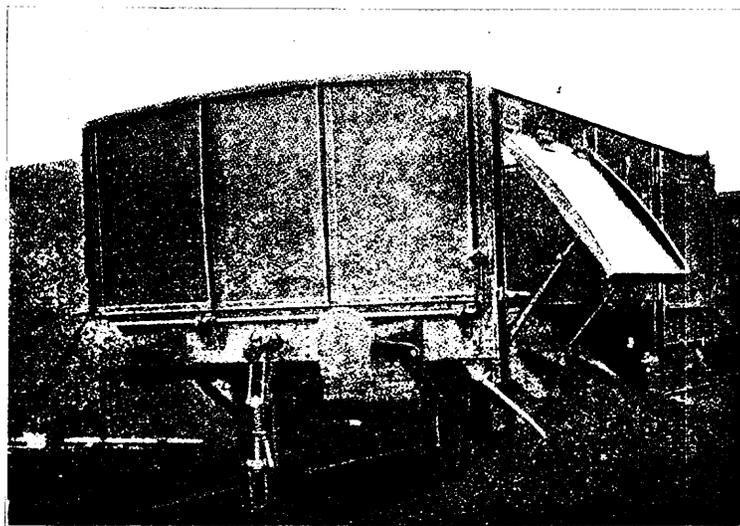
Die Achsschenkel haben 200 mm Länge, 110 mm Durchmesser und 1956 mm Mittenabstand. Die Federstützen sind \square -förmig geprefst, der Kasten hat an jeder Langseite eine Doppelflügeltür. Eine Stirnwand kann um zwei oben angebrachte Zapfen aufgeklappt werden, an der untern Seite befinden sich zwei Winkelhebelverschlüsse.

Die Wandverkleidung besteht aus geprefsten Buckelblechen, die Langwandbleche sind 4 mm, die Stirnwandbleche 5 mm stark. Den Fußboden bilden 50 mm starke Bretter.

Das Ladegewicht beträgt 20 t. Der Wagen hat achtklötzige Spindelbremse und rotbraunen Anstrich.

Nr. 118) Zweiachsiger Kohlewagen, Talbot-Flachboden-Schnellentlader, der preussisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut in der Wagenbauanstalt von G. Talbot und Co. in Aachen. (Zusammenstellung S. 100, Nr. 114; Textabb. 26.)

Abb. 26.



Dieser Wagen ist als Selbstentlader und als gewöhnlicher Kohlenwagen zu verwenden, in beiden Fällen mit 15 t Ladegewicht.

Jede Langseite hat eine doppelzügelige lotrechte Klapptür, rechts und links davon je eine nach oben schlagende Klapptür. Der je zwischen der Ecksäule und Türsäule liegende, die Hauptträger um die Kragstützenlänge überragende Teil des Fußbodens ist abklappbar. Eine unter jeder dieser Bodenklappen angeordnete Welle trägt ein Gleitblech, das in der Schließlage senkrecht steht: durch Drehen der Welle senkt es sich und bildet mit der abgeklappten Bodenklappe eine ebene, etwa mit 40° geneigte Rutschfläche. Gleichzeitig wird die Klapptür durch kräftige, mit der Bodenklappe starr verbundene Biegel gehoben. Durch die entstehende Öffnung kann ein Teil der Ladung abrutschen, der Rest muß nachgeschaufelt

werden*). Eine ausreichendere Selbstentladung kann erreicht werden durch Einbau eines Eselrückens, der aus zwei mit Gelenken verbundenen Platten hergestellt ist. Die dachartigen Eselrücken werden auf den Boden gestellt, und können leicht wieder entfernt werden.

Die Stirn- und Lang-Wände, die Klappen, die Brems-hüttenwände und das Traggerippe sind aus geprefstem Bleche, die Kastensäulen aus Winkeleisen.

Nr. 119) Vierachsiger bordloser Wagen SsmI 42500 der preussisch-hessischen Staatseisenbahn-Verwaltung, gebaut von der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau, Ladegewicht 30 t. (Tafel XXVIII, Abb. 12; Zusammenstellung S. 94, Nr. 90.)

Der Wagen ist nach der Regelbauart der Verwaltung ausgeführt.

Die Drehgestelle haben zwei Hauptträger aus 12 mm starkem, zugeschnittenem, mit Winkeleisen verstärktem Bleche, zwei Brust- \square -Eisen $180 \times 70 \times 8$ mm, zwei Schrägstreben aus \square -Eisen $117 \times 56,5 \times 10$ mm, zwei Haupt-Querträger aus \square -Eisen $300 \times 100 \times 10$ mm, zwei 400 mm breite, 10 mm dicke Verstärkungsplatten der Hauptträger, alle mit Winkeleisen, geschmiedeten Winkeln und Platten verbunden und vernietet. Auf den Querträgern ruhen zwei 725 mm von der Drehgestellmitte befindliche Gleitstücke, gegen die sich ein am Traggerippe befestigter, Γ -förmiger Drehkranz stützt. Die Drehpfanne ist kugelförmig, der untere am Drehgestelle befestigte Teil ist hohl. Beide Teile sind durch einen starken Bolzen verbunden.

Die Tragfedern haben 10 Blätter von $1100 \times 90 \times 13$ mm.

Der Raddurchmesser beträgt 940 mm im Laufkreise, die Achsen haben Scheitel von 200×110 mm, die Achsbüchsen sind zweiteilig und mit Weifsmetallagern versehen.

Das Traggerippe besteht aus: zwei äußeren \square -Trägern von $235 \times 90 \times 10$ mm Querschnitt, zwei inneren Γ -Trägern von gleichem Querschnitt, zwei genieteten Bruststücken, bestehend aus je einer Blechplatte von 348 mm Höhe, 12 mm Stärke, einem oberen und einem unteren Winkeleisen $80 \times 80 \times 12$ mm; vier \square -Hauptquerträgern $235 \times 70 \times 8$ mm über den Drehgestellmitten; je zwei sind durch wagerechte, mit den oberen und unteren Flanschen vernietete, 340 mm breite, 10 mm starke Bleche verbunden und liegt zwischen diesen beiden Querträgern der Oberteil der Drehpfanne: vier kurzen \square -Querträgern $235 \times 90 \times 8$ mm zwischen den mittleren Langträgern über dem Drehkranz; vier \perp -Schrägstreben $65 \times 65 \times 9$ mm zur Absteifung der Bruststücke; zwei Flacheisen 60×8 mm zur Verbindung der vier Langträger; sechs Flacheisen 60×10 mm zur Herstellung eines Schrägverbandes.

Zur Verbindung der Formeisen dienen Winkeleisen und geschmiedete Winkel, zur Verbindung des Brustbleches mit den vier Trägern oben Eckbleche 300×8 mm, unten durchlaufende Bleche 300×10 mm, die zwischen den mittleren und äußeren Langträgern durch Winkel $65 \times 65 \times 10$ mm ge-

säumt sind. An der Befestigungstelle der Bufferkorbfüße sind die oberen Eckplatten und die unteren durchlaufenden Bleche durch eingeschobene Blechkasten versteift. An jedem mittlern Langträger sind zwei, im ganzen also vier nachspannbare Sprengwerke aus 50 mm Rundeisen angebracht. Die geneigten Stangen sind mit den Γ -Trägern durch 50 mm starke Bolzen verbunden. Die Sprengwerkstützen bestehen aus Winkeleisen $60 \times 60 \times 10$ mm, zwischen die das geschmiedete Auflagerstück für die Spannstrangen genietet ist. Durch zwei Winkel $60 \times 60 \times 10$ mm sind die vier Längsträger und je zwei gegenüberliegende Stützen derart miteinander verbunden, daß je ein quer zur Längsrichtung des Wagens liegender Träger entsteht.

Die Hauptträger sind unbelastet um 20 mm nach oben gesprengt.

Die Zugvorrichtung geht durch, hat zwei gegen die Querträger gestützte Federn, von denen für jede Fahrriichtung eine beansprucht wird.

Den Fußboden bilden 60 mm starke Kiefernbohlen und 13 stumpf gestofsene Eichenschwellen von 90 mm Stärke und Saumwinkel an den Längsseiten $60 \times 60 \times 8$ mm, an den Stirnseiten $80 \times 52 \times 8$ mm.

Jede Langseite trägt sechs Rungen aus \square -Eisen $76 \times 55 \times 10$ mm und zwölf Anbinderinge, jede Stirnseite vier Ringe.

Die Spindelbremse wirkt mit acht Klötzen nur auf ein Drehgestell. Die Bremszugstange liegt unter der Wagenmitte und läßt sich beim Drehen der Drehgestelle von dem am Untergestelle befestigten Übersetzungs-Hebel leicht abkuppeln.

Die Bremsspindel hat doppelgängiges Gewinde mit 40 mm äußerm Durchmesser, außer der Spindelmutter zur Verhütung unnötig weiten Losdrehens der Bremse eine lose Führungsmutter und eine durch einen Splint feststellbare Anschlagmutter.

Die Bremserhütte ist aus \square -Eisen $75 \times 35 \times 6$ mm und Winkeleisen $75 \times 75 \times 10$ mm hergestellt und mit 25 mm starken Brettern verschalt. Der 40 mm starke Fußboden liegt 400 mm über dem Fußboden des Wagens.

Nr. 120) bis 125) Wagen des Deutschen »Roten Kreuzes«*). Ausgestellt war ein vollständiger Lazarettzug Nr. 3, der aus folgenden Wagen bestand:

Nr. 120) einem zweiachsigen Küchenwagen Nr. 1352 von 5 m Achsstand und 15270 kg Gewicht, mit zwei Dampfherden und einem Kochherde, Gas- und Öl-Beleuchtung, und Eiskasten auf jeder Endbühne;

Nr. 121) einem zweiachsigen Krankenwagen IV. Klasse Nr. 1355 mit Abort. Der Wagen dient für Offiziere, enthält acht Tragbetten und Waschvorrichtung. Alle Tragbetten sind wie die der Wagen Nr. 122 bis 125 federnd aufgehängt;

Nr. 122) einem zweiachsigen Personenwagen II./III. Klasse Nr. 916 mit 6,5 m Achsstand.

Der Wagen dient als Operationswagen und für den leitenden Arzt;

*) Beschreibung und Zeichnungen: Organ 1901, S. 24 und 126.

*) Vergleiche Nr. 31 bis 37.

Nr. 123) einem zweiachsigen Krankenwagen IV. Klasse Nr. 1345 von 6,5 m Achsstand.

Der Wagen dient für Mannschaften und enthält zwölf Betten;

Nr. 124) einem zweiachsigen bedeckten

Güterwagen Nr. 18448 von 4,5 m Achsstand mit sieben Betten;

Nr. 125) einem zweiachsigen bedeckten Güterwagen als Krankenwagen eines Hilfslazarettzuges, mit neun Betten und einem Petroleum-Ofen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Anstrengung der Dampflokomotiven.

Von Strahl, Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

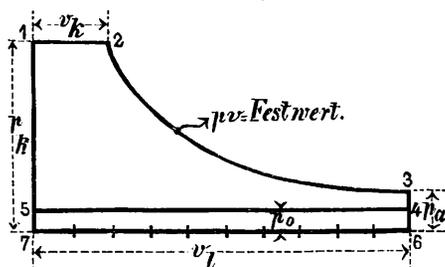
(Fortsetzung von Seite 320.)

3. Einfluss der Füllung und der Drosselung auf die Leistung.

Bevor die Leistungsgrenzen der Heißdampflokomotiven im Anschlusse hieran besprochen werden, soll der Einfluss der Füllung und der Drosselung auf die Leistung der Lokomotiven im Allgemeinen an der Grenze der Verdampfungsfähigkeit des Kessels theoretisch und erfahrungsmäßig untersucht werden. Die nachstehenden theoretischen Ausführungen machen nicht den Anspruch auf streng wissenschaftliche Folgerichtigkeit, sie sollen vielmehr nur ein Bild von den Drosselerscheinungen und von dem Zusammenhange zwischen der Erzeugung des Dampfes im Kessel und seiner Verwendung in der Maschine geben.

Die formelmäßige Arbeitsdarstellung 1—2—3—4—5 der Textabb. 2 bildet den Ausgang der Betrachtung.

Abb. 2.



v_k ist der Rauminhalt der Gewichtseinheit des trockenen Dampfes im Kessel bei der Spannung p_k at. Die Dehnung befolge gemäß 2—3 das Gesetz $p v = \text{Festwert}$ von der Kesselspannung p_k at aus bis zur Spannung p_a at am Ende des Hubes, der Hubinhalt $v_1 = 7-6$. Der Gegendruck p_o at sei während des Kolbenrückganges unveränderlich. Der mittlere Dampfdruck p_m dieses Arbeitsvorganges ist bekanntlich

$$p_m = p_k \varepsilon \left(1 + \ln \frac{1}{\varepsilon} \right) - p_o,$$

wenn die Füllung $\varepsilon = v_k : v_1$ ist.

Der Kessel liefert bei einer Rostfläche von R qm und einer Verdampfung von $Q \frac{\text{kg}}{\text{St. qm}}$

$$R Q \frac{\text{kg}}{\text{St.}}$$

$R Q v_k \frac{\text{cbm}}{\text{St.}}$ trockenen gesättigten Dampf am Regler.

Während einer Umdrehung der Triebräder einer Zwillingslokomotive mit zwei Dampfzylindern von je J cbm Inhalt wird eine Dampfmenge, ein Füllungsinhalt, von

$$4 \varepsilon J \text{ cbm}$$

verbraucht.

Die Bedingung für das Gleichgewicht zwischen Dampf-erzeugung und Dampfverbrauch lautet

$$4 \varepsilon J n 60 = R \cdot Q \cdot v_k,$$

woraus sich der Füllungsgrad ergibt mit:

$$\varepsilon = \frac{R Q}{240 J n} \cdot v_k$$

Die Leistung L_v der Lokomotive ist unter der Annahme dieses formelmäßigen Arbeitsvorganges nach Gl. 6)

$$L_v = \frac{80}{9} J n p_m.$$

Setzt man in diese Gleichung die vorhin bestimmten Werte von p_m und ε ein, so erhält man eine Gleichung von der allgemeinen Form

$$\text{Gl. 13) } \dots \dots \frac{L_v}{R} = a \ln n - b n - c,$$

worin

$$a = \frac{9 Q p_k v_k}{4 \cdot 60}, b = 9 \frac{J}{R} p_o, c = a \left[\ln \frac{a}{b} - \ln \left(\frac{p_k}{p_o} \right) - 1 \right]$$

bekannte Größen sind. Die Leistung für 1 qm Rostfläche erscheint nach Gl. 13) als Abhängige der Umdrehungszahl n in der Minute. Man wäre hiernach in der Lage, die größte Leistung auf 1 qm Rostfläche für jede Fahrgeschwindigkeit zu ermitteln.

Den Wert $p_k v_k$ kann man für die üblichen Kesseldrücke zwischen 12 und 15 at annähernd unveränderlich zu $p_k v_k = 2$ annehmen, also wird $a = \frac{3}{40} Q$, also unveränderlich unter der Voraussetzung unveränderlicher Dampferzeugung.

Die Leistung auf 1 qm Rostfläche erreicht nach Gl. 13) ihren Höchstwert für

$$n = \frac{a}{b} = n',$$

nämlich

$$\text{Gl. 14) } \dots \dots \left(\frac{L_v}{R} \right)_{gr} = a (\ln p_k - \ln p_o).$$

Setzt man in Gl. 13) den oben ermittelten Wert $b = a : n'$ ein, so erhält man

$$\text{Gl. 15) } \frac{L_v}{R} = a \left[\ln p_k - \ln p_o - \left(\frac{n}{n'} - \ln \frac{n}{n'} - 1 \right) \right]$$

und mit Hilfe der Gl. 14)

$$\frac{L_v}{R} = \left(\frac{L_v}{R} \right)_{gr} \left(1 - \frac{n}{n'} - \ln \frac{n}{n'} - 1 \right) \text{ oder, wenn}$$

$$\alpha = \frac{1}{\ln p_k - \ln p_o}, L_{vgr} = L'_v, \eta = \frac{L_v}{L'_v} \text{ und}$$

Gl. 16) $\frac{I_v}{R} = \eta \frac{I'_v}{R}$
 gesetzt wird.

Gl. 17) $\eta = 1 - \alpha \left(\frac{n}{n'} - \ln \frac{n}{n'} - 1 \right)$.

Gl. 16) und 17) drücken folgendes Gesetz aus:

Die Leistung einer Lokomotive erreicht ihren Höchstwert L' bei einer bestimmten, der vorteilhaftesten, Fahrgeschwindigkeit V' entsprechend der günstigsten Umlaufzahl n' . Ändert sich die Fahrgeschwindigkeit nach unten oder oben, so fällt die Leistung, und zwar nach unten rascher als nach oben.

Dieses Gesetz trifft tatsächlich zu, und zwar aus folgenden Gründen:

Unterhalb der vorteilhaften Fahrgeschwindigkeit sinkt die Leistung nicht nur wegen der größern Füllungen, sondern auch wegen der weniger guten Dampfentwicklung, aus letzterm Grunde allerdings in viel geringerem Maße. Zufolge der hohen Auspuffspannungen wird nämlich die Feueranfuchung schlechter, weit ungleichförmiger, und außerdem der Dampfverbrauch für 1 P.S.; St. größer.

Über die vorteilhafte Fahrgeschwindigkeit hinaus wird zwar die Dampfentwicklung nach dem früher Gesagten nicht beeinträchtigt, entsprechend der gleichmäßigeren Feueranfuchung, aber der Dampfverbrauch für 1 P.S.; St. nimmt wegen der stärkern Drosselung des Dampfes bei der Einströmung in die Zylinder wegen der großen Dampfgeschwindigkeit in der Einströmöffnung zu.

Der damit verbundene Spannungsabfall vermindert die Völligkeit der Dampfdruck-Schaulinie, also die Arbeitsfähigkeit des Dampfes. Da nur der spez. Dampfverbrauch für 1 qm Rostfläche ungünstiger, die Dampfentwicklung dagegen etwas günstiger wird, fällt die Leistung verhältnismäßig langsamer, als beim Sinken der Fahrgeschwindigkeit unter die vorteilhafteste.

Diese Übereinstimmung legt den Versuch nahe, Gl. 16) und 17) auch auf die wirkliche, das heißt die Zylinderleistung anzuwenden, wobei sich der Wert α allerdings ändert. Daher soll von nun an statt der formelmäßigen Leistung L_v die Zylinder-Leistung L_i eingeführt werden. Gl. 16) und 17) lautet dann

Gl. 16a) $\frac{L_i}{R} = \eta \frac{L'_i}{R}$

und

Gl. 17a) . . . $\eta = 1 - \alpha \left(\frac{n}{n'} - \ln \frac{n}{n'} - 1 \right)$

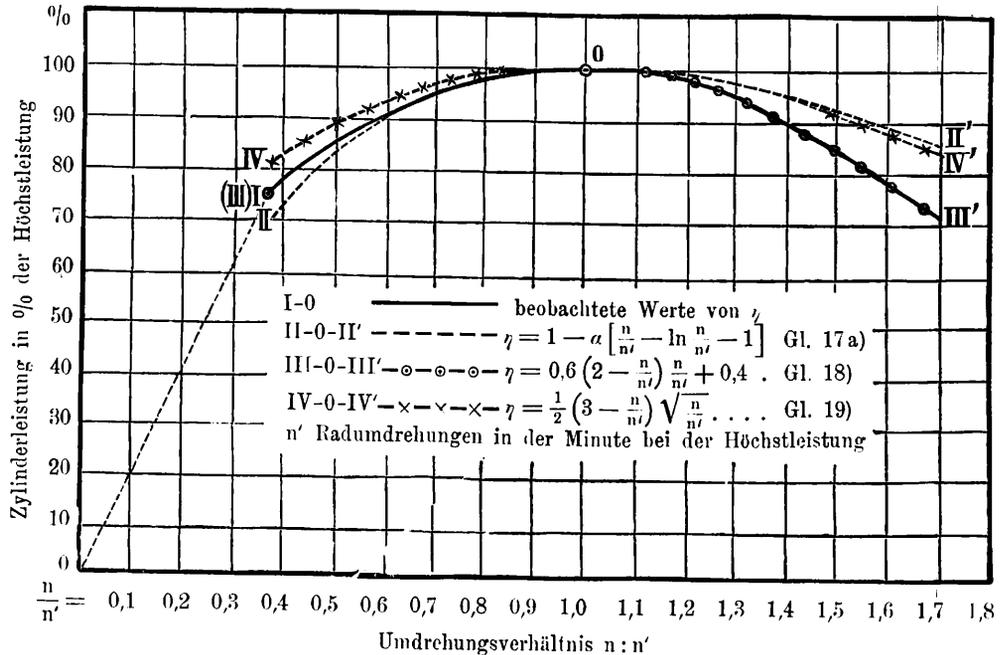
worin

$$\alpha = \frac{\beta}{\ln p_k - \ln p_0}$$

ein Erfahrungswert sein soll, der durch Versuche ermittelt werden muß.

Die unter 2a) S. 321 besprochenen Leistungsversuche mit der 2 B-Schnellzuglokomotive der österreichischen Südbahn haben eine Abhängigkeit der Leistung von der Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive ergeben, wie sie in Übereinstimmung mit

Abb. 3.



den Versuchsergebnissen nach Zusammenstellung II durch die Linie I—O, Textabb. 3, dargestellt ist.

Die Höhen stellen die Zylinder-Leistung der Lokomotive in % der Höchstleistung bei der vorteilhaftesten Umlaufzahl n' vor und die Längen das Umdrehungsverhältnis $n : n'$, so daß für

$$\frac{n}{n'} = 1; \eta = 1 \text{ und } L_i = L'_i \text{ ist.}$$

Beträgt die Fahrgeschwindigkeit beispielsweise nur die Hälfte der vorteilhaftesten, ist also $n : n' = 0,5$, so beträgt die Zylinder-Leistung nur noch 85 % der Höchstleistung.

Die Reibungsgrenze bei vollständig ausgenutztem Kessel war mit der Versuchslokomotive bei etwa 38 % der vorteilhaftesten Fahrgeschwindigkeit: $n : n' = 0,378$ erreicht. Unterhalb dieser Geschwindigkeit nimmt die Leistung im geraden Verhältnisse zur Fahrgeschwindigkeit ab, da die Füllung und die Zugkraft mit Rücksicht auf die Reibungsgrenze unverändert bleiben müssen, die Verdampfungsfähigkeit des Kessels somit nicht ausgenutzt werden kann. Von dieser Geschwindigkeit ab erscheint die Leistungslinie als eine Gerade durch den Anfang (Textabb. 3).

In Textabb. 3 entspricht der Verlauf der Linie II—O—II' der Gl. 17 a) für $\alpha = 0,84$.

Der aufsteigende Ast dieser Linie deckt sich in den Grenzen $0,55 < n : n' < 1$ fast vollständig mit der durch den Versuch ermittelten Linie I—O, so daß man in diesen Grenzen wohl berechtigt ist, Gl. 17 a) auch auf die Zylinder-Leistungen anzuwenden. Man wird aber nach Vorstehendem wahrscheinlich

nicht weit fehlgehen, wenn man Gl. 17a) auch für Geschwindigkeiten oberhalb der vorteilhaftesten verwendet, wie der absteigende Ast O—II' der Linie II—O—II' zeigt. Der Nachweis der Berechtigung einer solchen Annahme ist in Ermangelung von Versuchsergebnissen leider nicht möglich.

Der Verlauf der Linie III—O—III' entspricht

$$\text{Gl. 18) } \dots \eta = 0,6 \left(2 - \frac{n}{n'} \right) \frac{n}{n'} + 0,4,$$

deren aufsteigender Ast III—O im ganzen Verlaufe fast genau mit der durch Versuche ermittelten Leistungslinie I—O zusammenfällt. Der gleichartig absteigende Ast O—III' kann aus den oben angegebenen Gründen allerdings nicht auf die wirklichen Verhältnisse übertragen werden. Die Nutzenanwendung der Gl. 18) ist daher an die Bedingung gebunden, daß $n : n' \leq 1$ ist.

Die ursprüngliche Gl. 2) von Richter

$$\frac{L_i}{H} = 0,1 \left(a - \frac{n}{b} \right) \sqrt{n}$$

erreicht nach Gl. 3) ihren Höchstwert bei der vorteilhaftesten Umlaufzahl

$$n' = \frac{ab}{3}, \text{ nämlich}$$

$$\begin{aligned} \frac{L_i'}{H} &= 0,1 \left(a - \frac{n'}{b} \right) \sqrt{n'} = 0,1 \left(a - \frac{a}{3} \right) \sqrt{n'} \\ &= 0,1 \cdot \frac{2}{3} a \sqrt{n'}. \end{aligned}$$

Demnach ist

$$\eta = \frac{L_i'}{L_i} = \frac{3}{2} \left(1 - \frac{n}{ab} \right) \sqrt{\frac{n}{n'}} = \frac{3}{2} \left(1 - \frac{1}{3} \frac{n}{n'} \right) \sqrt{\frac{n}{n'}}$$

oder

$$\text{Gl. 19) } \dots \eta = \frac{1}{2} \left(3 - \frac{n}{n'} \right) \sqrt{\frac{n}{n'}}.$$

Dieser Formel entspricht in Textabb. 3 die Linie IV—O—IV', die mit ihrem aufsteigenden Aste über der durch Versuche ermittelten liegt, in ihrem absteigenden fast mit der Linie O—II' nach Gl. 17a) zusammenfällt. Die Richtersche Formel liefert also für Fahrgeschwindigkeiten unter der vorteilhaftesten etwas zu große Werte für die Zylinder-Leistung.

In den folgenden Beispielen wird daher zur Bestimmung der Zylinder-Leistung an der Grenze der Verdampfungsfähigkeit des Kessels einer Lokomotive für Fahrgeschwindigkeiten unter der vorteilhaftesten die Gl. 18) und über der vorteilhaftesten die Gl. 19) verwendet werden, wobei der Einfluss des Dampfdruckes im Kessel auf die Zylinder-Höchstleistung nach Gl. 14) berücksichtigt werden soll. Nach letzterer hängt die Leistung einer Lokomotive unmittelbar vom natürlichen Logarithmus des Verhältnisses $p_k : p_0$ und nicht, wie in der französischen Formel Gl. 1), von der Wurzel aus dem Dampfüberdrucke $(p_k - 1)$ im Kessel ab. Wird die Kesselspannung beispielsweise von 12 at auf 16 at gesteigert, so wird die Leistungsfähigkeit der Lokomotive nach Gl. 14) in dem Verhältnisse

$$\frac{\ln(16 + 1) - \ln(1,2)}{\ln(12 + 1) - \ln(1,2)} = \frac{2,83321 - 0,18232}{2,56495 - 0,18232} = 1,114,$$

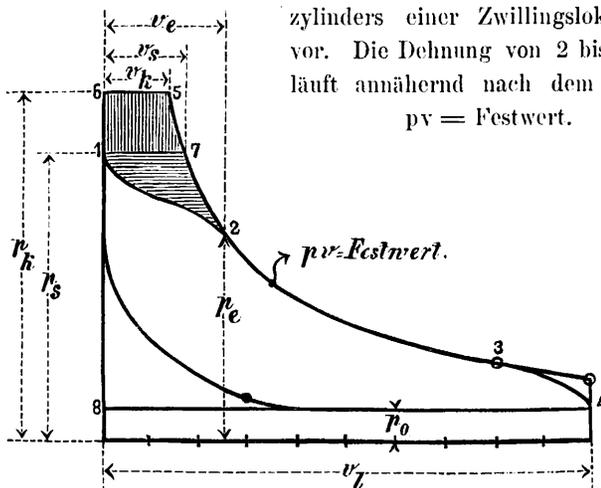
also um 11,4% oder um rund 3% für eine um 1 at höhere Dampfspannung größer. Nach der französischen Formel Gl. 1) wächst die Leistung im Verhältnisse

$$\sqrt{\frac{16}{12}} = 1,154,$$

also um 15,4% oder um 4% mehr, als nach Gl. 14). Der Vorteil eines möglichst hohen Kesseldruckes wird also nach der französischen Formel zu hoch eingeschätzt.

An der Hand von Gl. 14) lassen sich über die Drosselerscheinungen des Dampfes und deren nachteiligen Einfluss auf die Leistung einer Lokomotive nützliche Betrachtungen anstellen, deren Ausgangspunkt eine beliebige Dampfdruck-schaulinie sein soll.

Abb. 4.



In Textabb. 4 stellt 1—2—3—4—1 die Schaulinie eines Dampfzylinders einer Zwillingslokomotive vor. Die Dehnung von 2 bis 3 verläuft annähernd nach dem Gesetze $p v = \text{Festwert}$.

Die Arbeit, die durch die Fläche der Schaulinie dargestellt wird, sei auf 1 kg Dampf bezogen. Der Dampf hatte im Kessel eine Spannung von p_k at und den Rauminhalt v_k für 1 kg. Im Schieberkasten ist die Dampfspannung p_s und der Rauminhalt von 1 kg v_s . Der Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten ist demnach $(p_k - p_s)$ at. Spannung und Rauminhalt des Dampfes beim Beginne 2 der Dehnung sind p_e und v_e .

Das Gesetz der Drosselung lautet, für trockenen und überhitzten Dampf zugleich gültig*), annähernd

$$p v = \text{Festwert},$$

also wie das Gesetz der Dehnung in der Dampfdruck-schaulinie. Verlängert man die Dehnungslinie 3—2 in Textabb. 4 über 2 nach diesem Gesetze bis zum Kesseldrucke p_k , Punkt 5, so ist 65 der Rauminhalt v_k von 1 kg Kesseldampf und 17 der von 1 kg Dampf im Schieberkasten, da 5, 7, 2 und 3 auf derselben Linie $p v = \text{Festwert}$ liegen. Somit ist $p_k v_k = p_s v_s = p_e v_e = \text{Festwert}$.

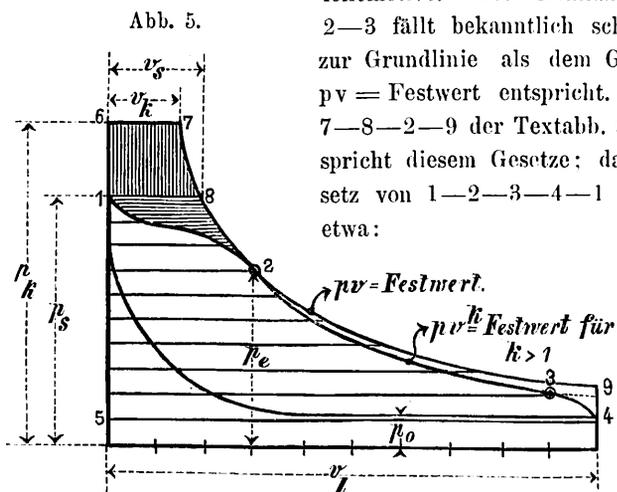
Da der Wert a in Gl. 14) zu diesem Festwerte in geradem Verhältnisse steht, so läßt sich Gl. 14) sowohl auf den formelmäßigen Arbeitsvorgang 6—5—4—8—6, als auch auf den formelmäßigen Arbeitsvorgang 1—7—4—8—1 anwenden. Der senkrecht unterstrichelte Flächenunterschied beider ist der Verlust an Arbeitsvermögen des Dampfes durch den Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten und läßt sich nach Gl. 14) annähernd berechnen; er beträgt

*) Zeuner: „Technische Thermodynamik“ 1901, Bd. 2, S. 233.

$$\frac{\ln p_k - \ln p_s}{\ln p_k - \ln p_o} 100 \text{ oder } \frac{\log p_k - \log p_s}{\log p_k - \log p_o} 100 \text{ in } \%$$

der Höchstleistung der Lokomotive, die ja nur unter der Voraussetzung zu erreichen ist, daß der Kesseldruck in der Maschine möglichst ausgenutzt wird, oder daß der Spannungsabfall ($p_k - p_s$) sich auf das geringste, unvermeidliche Maß von etwa 0,5 at beschränkt.

Dasselbe gilt für Heißdampflokomotiven. Die Schaulinie 1—2—3—4—1 in Textabb. 5 entstamme einer Heißdampflokomotive. Die Dehnungslinie 2—3 fällt bekanntlich schneller zur Grundlinie als dem Gesetze $p v = \text{Festwert}$ entspricht. Linie 7—8—2—9 der Textabb. 5 entspricht diesem Gesetze; das Gesetz von 1—2—3—4—1 lautet etwa:



$$p v^k = \text{Festwert für } k > 1.$$

Die überstrichelten Flächen stellen den ganzen Verlust an Arbeitsvermögen des Dampfes durch Drosselung dar, und zwar die senkrecht überstrichelte den Verlust durch den Spannungsabfall des Dampfes vom Kessel bis zum Schieberkasten, der sich aus obiger Beziehung berechnen läßt, und die waagrecht überstrichelte den Drosselverlust während der Einströmung in die Zylinder, der nur aus Dampfdruck-Schaulinien ermittelt werden kann, im übrigen aber in den Erfahrungswerten a und α der Gl. 14) und 17 a) ebenso mit berücksichtigt ist, wie der Völligkeitsverlust, der durch die Zusammendrückung, Vorausströmung und eine von dem Gesetze $p v = \text{Festwert}$ abweichende Dampfdehnung entsteht.

Wird der Kesseldruck beispielsweise von 13 at auf 7 at gedrosselt, wie bei den 1.C-Heißdampf-Tenderlokomotiven im Berliner Vorortverkehre nach Potsdam und Erkner nach dem Anfahren, so beträgt der Verlust durch Drosselung nach obiger Beziehung

$$100 \frac{\log 13 - \log 7}{\log 13 - \log 1,2} = 26 \%$$
 *)

der Höchstleistung, die Lokomotive ist also nur etwa zu 74 % ausgenutzt. Trotzdem ist sie für den Vorortverkehr mit 2,5 bis 3 Minuten Zugfolge und geringen Bahnhofabständen wegen ihrer großen Zugkraft beim Anfahren sehr geeignet, nach dem

*) Die Gleichung setzt für gedrosselten Dampf eine größere Füllung voraus, die der Inhaltvergrößerung durch Drosseln entspricht. In Wirklichkeit sind aber die gebräuchlichsten Füllungen für verschiedene Schieberkastendrucke nicht wesentlich verschieden. Daher ist der Arbeitsverlust durch Drosseln wegen der niedrigeren Auspuffspannung etwas geringer, etwa 22%, wie unten noch erörtert wird.

Anfahren aber wird sie nicht ausgenutzt. So erklärt sich die Tatsache, daß der Kohlenverbrauch trotz der Überhitzung, mit der der Dampf im Schieberkasten auf 260° bis 280° C. gebracht wird, verhältnismäßig groß ist und erfahrungsgemäß dem der erheblich schwächeren, und auch wegen ihres geringen Wasservorrates weniger geeigneten 1.B1-Naßdampf-Tenderlokomotive desselben Dienstes gleichkommt.

Im schroffen Gegensatz zu den vorstehenden Ausführungen über die Nachteile der Dampfrosselung steht die Ansicht*), daß auch bei starker Drosselung des Heißdampfes ohne Niederschlag im Zylinder wirtschaftlich zweckmäßig gefahren werden kann, »daß also Heißdampf von 6 at Spannung im Schieberkasten einer Heißdampflokomotive bei genügender Überhitzung gleich sparsam arbeiten kann, wie solcher von 12 at und darüber«. Diese Ansicht wird nur damit begründet, daß »mit der Abdrosselung des regelmäßigen Kesseldruckes die eigentliche Überhitzung und damit die Güte des Heißdampfes, das heißt sein Arbeitsvermögen steigt, sodaß der Überschuss an Überhitzungswärme ausreicht, um Niederschläge auch bei dem kleinsten noch wirtschaftlichen Füllungsgrade von etwa 0,2 fernzuhalten«.

So einfach liegen die Verhältnisse bei einer Heißdampflokomotive nicht, daß sich dieser, von der allgemein verbreiteten Ansicht über den Arbeitsverlust durch Drosseln abweichende Standpunkt mit den wenigen Worten genügend rechtfertigen ließe. Vielmehr muß man Gewinn und Verlust durch Drosselung des Heißdampfes abwägen, um sich ein Urteil darüber zu bilden, ob starkes Drosseln des Heißdampfes durch den Dampfregler keine wirtschaftlichen Nachteile zur Folge hat, weil der gedrosselte Heißdampf nahezu dieselbe Wärme behält, wie der ungedrosselte, also noch mehr überhitzt ist, »edler« und »arbeitsfähiger« geworden ist.

Die innere Arbeit, der Wärmegehalt, des Dampfes ist allerdings durch die Drosselung nahezu unverändert geblieben, aber die äußere, noch im Dampf verfügbare Arbeit, sein Arbeitsvermögen, geht wenigstens im wärmedichten Dampfzylinder einer vollkommenen Dampfmaschine unsomewhat zurück, je stärker gedrosselt wird, was durch den Verlust an Arbeitsfläche in der Dampfdruckschaulinie zum Ausdruck kommt (Textabb. 5). Man könnte nun vom gegenteiligen Standpunkte behaupten, daß diese Verluste im wirklichen Zylinder durch die geringeren Wandungsverluste wieder wett gemacht werden, weil die Niederschläge wegen der höhern Überhitzung später eintreten werden, oder der Taupunkt mehr nach dem Hubende zu liegen wird.

Daß gedrosselter Heißdampf unter Umständen sparsamer arbeiten kann als ungedrosselter Naßdampf, soll nicht bestritten werden. Die Ansicht aber, daß mit einer starken Drosselung des Heißdampfes im Vergleiche zum ungedrosselten Heißdampfe von derselben Wärme keine wirtschaftlichen Nachteile verbunden sind, ist wissenschaftlich nicht haltbar, wie die folgende Betrachtung zeigen soll; diese Ansicht ist auch durch die Erfahrung keineswegs bestätigt, wie bereits aus dem oben angeführten Beispiele der 1.C-Heißdampf-Personenzug-Tenderlokomotive im Berliner Vorortverkehre hervorgeht.

*) Garbe: „Die Dampflokomotive der Gegenwart“ 1907, S. 211.

die Leistungsfähigkeit des Kessels vertragen werden können, und mit Rücksicht auf die am häufigsten vorkommenden Zugkräfte für wirtschaftliche Füllungen zwischen 0,2 und 0,3 erhalten müssen. »Der Sorge um zu große Zylinderabmessungen wird der Erbauer bei Anwendung von Heißdampf« keineswegs enthoben*).

Die Erfahrung hat gelehrt, daß überall da, wo die Heißdampflokomotiven nicht ausgenutzt werden können, auch der Kohlenverbrauch unverhältnismäßig groß ist, und unter Umständen den wirtschaftlich ausgenutzter Nafsdampflokomotiven sogar überschreitet. Die gewaltige Überlegenheit der Heißdampflokomotiven über die Nafsdampflokomotiven nicht nur hinsichtlich ihres sparsamen Kohlenverbrauches, sondern auch hinsichtlich ihrer großen Leistungsfähigkeit tritt nur da so recht in Erscheinung, wo die Beanspruchung einen möglichst hohen Schieberkastendruck von mindestens 10 at und wirtschaftliche Füllungen um 0,25 herum zuläßt, und nicht die Grenze der Verdampfungsfähigkeit des Kessels bei genügend hoher Überhitzung überschreitet.

Die Erkenntnis der bis 30 % größeren Leistungsfähigkeit des Kessels, die ohne erhebliche Gewichtswahrnehmung durch den Einbau des Schmidtschen Überhitzers möglich geworden ist, mußte von dem Standpunkte aus, daß jede Heißdampflokomotive bei allen Beanspruchungen noch sparsam arbeite, und durch das Bestreben, mittels des Heißdampfes und möglichst großer Zylinder die Gattungszahlen**) herabzumindern, dazu führen, daß die Heißdampflokomotiven in manchen Fällen tatsächlich aus den vorstehenden Gründen wirtschaftlich nicht

*) Garbe: „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ 1907, S. 211.

**) Garbe: „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ 1907, S. 223.

ausgenutzt werden. Daß die Heißdampflokomotiven wegen ihrer großen Zylinder zu großen Schleppleistungen befähigt sind, so lange der Kessel ausreicht, ist selbstverständlich. Der Erbauer muß aber aus Gründen der Sparsamkeit der mit dem steigenden Verkehre stetig zunehmenden Schwere der Züge durch stetige und nicht durch sprungweise Vergrößerung der Zugkräfte Rechnung tragen, ohne auf Herabminderung der Gattungszahlen verzichten zu müssen, wie aus Nachstehendem folgt.

Um den Vorteil der großen Leistungsfähigkeit des Heißdampfkessels auszunutzen, wird es sich empfehlen, den Kessel so groß zu machen wie es die vorgeschriebene Achsenzahl nur irgend zuläßt, und im Entwurfe nach Gl. 5) die größten der Größe des Kessels entsprechenden Zylinder vorzusehen. Der Erbauer hat es dann in der Hand, durch die Wahl verschiedener Kolbendurchmesser den augenblicklich verschiedenen und künftig größeren Anforderungen des Betriebes an die Zugkraft mit derselben Lokomotivgattung gerecht zu werden, ohne die übrigen Abmessungen der Lokomotive zu ändern. Professor Obergethmann*) schlägt in demselben Sinne vor, da dieselbe Lokomotivgattung oft recht verschiedenen Ansprüchen an Zugkraft zu genügen hat, sie unter Belassung aller übrigen Abmessungen mit zwei Zylindergrößen zu bauen, wobei selbstverständlich der Unterschied nicht so groß sein darf, daß nicht beide Unterarten derselben Gattung ohne Weiteres für einander eintreten könnten.

Das zweckmäßigste Verhältnis zwischen der Größe des Kessels und der Zylinder für Heißdampflokomotiven unter Berücksichtigung der vorstehenden Gesichtspunkte zu ermitteln, sei der Zweck des folgenden Abschnittes.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 795.
(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der 86. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Innsbruck am 20. bis 23. Mai 1908*).

An den Verhandlungen beteiligen sich alle dem technischen Ausschusse angehörenden Verwaltungen, außer der behinderten der Mohács-Pécsér Eisenbahn, mit 55 Vertretern. Die als Antragstellerin eingeladene Eisenbahndirektion Danzig wird durch die Eisenbahndirektion Bromberg vertreten.

Namens der Behörden von Innsbruck wird die Versammlung durch Herrn Bürgermeister Greil, Herrn Hofrat von Drahtschmidt als Vertreter der Staatsbahndirektion und Herrn Subdirektor Jenny als Vertreter der Betriebsinspektion der Südbahn-Gesellschaft begrüßt.

Der Vorsitzende, Herr Ministerialrat Geduly, spricht den Dank der Versammlung aus und gedenkt der Tätigkeit des verstorbenen technischen Sekretärs des Vereines, Herrn W. Meyer†), mit Worten der Anerkennung und des Dankes, denen sich die Versammlung durch Erheben anschließt.

†) Organ 1908, S. 225.

*) Letzter Bericht; Organ 1908, S. 84.

I. Bearbeitung der Güteproben-Statistik des Erhebungsjahres 1905/6.

Nach dem Berichte des Unterausschusses wird die Vorlage genehmigt. Die Eisenbahndirektion Erfurt übernimmt die Bearbeitung der Güteproben aus 1906/7.

Aus dem starken Rückgange der Proben mit schweißeisernen Kesselblechen ist zu schließen, daß die Verwendung von Flußeisenblechen rasch zunimmt.

II. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Feststellung von Bestimmungen betreffend die Formgebung der Achsen. Nr. X der 82. Sitzung zu Cöln.

Die Beobachtung, daß sehr viele der vorkommenden Nebenbrüche der Lokomotivachsen sowohl bei Innen- als auch bei Außenlagerung nahe der Nabeninnenkante vorkommen, wenn Nabe und Achse absatzlos in einander übergehen, hat die antrag-

stellende Verwaltung veranlaßt, nach dem Aufpressen der Räder von der Radnabenfläche und dem Nabensitze, der größeren Durchmesser erhält als die anschließende Achse, nachträglich 5 mm abzudrehen weil sie glaubt, daß der Grund der Risse in den hohen Pressungen zwischen Rad und Nabe an der Innenkannte der letztern beim Aufpressen zu suchen sei, und den so zerstörten Stoff an der gefährlichsten Stelle nachträglich entfernen will. Das österreichische Eisenbahnministerium wünscht nach diesen Erfahrungen allgemeine Vorschriften über die Formgebung der Achsen eingeführt zu sehen. Der 1906 in Köln zur Bearbeitung dieser Frage gewählte Unterausschuß findet in den bisher vorliegenden Beobachtungen noch nicht den Beweis für die Richtigkeit der Erklärung und für die Überlegenheit der vorgeschlagenen Formen und betont, daß sichere Unterlagen nur aus Vergleichsversuchen unter gleichen Betriebsverhältnissen zu gewinnen seien. Solche würden aber im Betriebe bis zu 25 Jahren dauern, müßten deshalb in das Laboratorium verlegt werden, wenn man schnell zum Schlusse kommen wolle. Die Kosten würden für eine vorgeschlagene Versuchsanlage einmalig 35 000 M., jährlich laufend 10 000 M. betragen. Die antragstellende Verwaltung erklärt, diese Versuche machen zu wollen, wenn eine deutsche Verwaltung dasselbe unternehmen wolle.

In längerer Erörterung wird festgestellt, daß der bekämpfte Mangel nicht überall empfunden wird, und daß die Unterlagen keine genügende Begründung für die Aufwendung liefern. Daher wird die Frage zu weiterer Verfolgung an den Unterausschuß zurückverwiesen.

III. Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern. Nr. II der 84. Sitzung zu Dresden.

Der zur Beratung von Ergänzungen des Wagenübereinkommens eingesetzte Unterausschuß hat den Auftrag erhalten, eine Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern auszuarbeiten. Diese liegt nun vor, und bringt Beispiele von guten Befestigungen der Stützklötze mit Draht oder Laschen. Die Versammlung beschließt, diese Anweisung der Vereinsversammlung zur Einführung im Vereine für den Fall zu empfehlen, daß die ihr zu Grunde liegende Ergänzung des Wagenübereinkommens angenommen wird. Die Berichterstattung in der Vereinsversammlung übernimmt das bayerische Ministerium für Verkehrsangelegenheiten.

Falls die Vorlage angenommen wird, werden wir die Anweisung mitteilen.

IV. Überprüfung der Mustertafel der Radreifenbefestigungen.*) Nr. III der 84. Sitzung in Dresden.

Die Fortführung der Mustertafel erscheint nach dem Berichte des Unterausschusses nicht mehr nötig, nachdem ihre statistische Bedeutung durch die Vereinsversammlung 1898 zu München Nr. V aufgehoben ist. Nur ein kleiner Teil des Vereines hat sich für die Beibehaltung ausgesprochen.

Es wird beschlossen, die Mustertafel fallen zu lassen und den Vordruck der Radreifenbruchmeldung dementsprechend zu ändern.

*) Organ 1891, S. 122.

V. Antrag der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen auf Einführung einer einheitlichen Bezeichnung der Lokomotiven. Nr. IX der 84. Sitzung zu Dresden.

Der für diese Frage eingesetzte Unterausschuß hat die verbreiteteren Bezeichnungsweisen des In- und Auslandes vergleichend geprüft, und kommt zu dem Schlusse, daß die vom »Organ« seit 1907 eingeführte*) dem Zwecke am besten entspreche, nur wird empfohlen, alle Nullen wegzulassen, die beiden Gestelle einer gelenkigen Lokomotive durch ein + zeichen zu trennen und ungekuppelte Triebachsen beispielsweise nach Wehl im Rahmen der Bezeichnungsweise besonders kenntlich zu machen.

Die Versammlung beschließt dementsprechend; die neue Bezeichnungsweise soll nach Genehmigung durch die Vereinsversammlung den großen in- und ausländischen technischen Zeitschriften bekannt gegeben werden. Sie soll nicht bindend für den inneren Verkehr der einzelnen Verwaltungen sein, auch wird sie nicht in die technischen Vereinbarungen aufgenommen.

VI. Antrag der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen auf Festsetzung einheitlicher Vorschriften für die Anbringung von Seilhaken an Güterwagen. Nr. II der 85. Sitzung in Stuttgart.

Mehrere Zechen und Verwaltungen haben an den Güterwagen besondere Seilhaken angebracht, um das Einhängen von Seilen in dazu ungeeignete Teile beim Verschieben zu verhüten.

Der Unterausschuß empfiehlt die allgemeine Einführung und die Aufnahme entsprechender Bestimmungen in die technischen Vereinbarungen.

Da von einigen Seiten Zweifel bezüglich der Gestalt, der Stelle der Anbringung und der Stärke der Haken für das Verschieben größerer Wagengruppen erhoben werden, so wird die Frage zur Klärung dieser Fragen nochmals an den verstärkten Unterausschuß verwiesen.

VII. Antrag der Eisenbahndirektion Danzig auf Abänderung und Ergänzung der Anlage VI des Wagenübereinkommens, enthaltend die Vorschriften über die Beladung offener Güterwagen. Nr. VI der 85. Sitzung in Stuttgart.

Nach den Erfahrungen der Antragstellerin sind bei der jetzt im Vereinswagenübereinkommen durch die »Vorschriften über die Beladung offener Güterwagen« angeordneten Verladungsart geschnittener Hölzer und leichter in Ballen und Säcken verpackter Stoffe Lösungen vorgekommen und Teile der Ladung herabgefallen, namentlich bei Sturm.

Daher wird beantragt, die Verladungsart durch Verschnüren mit Ketten und Beistellen von lotrechten Dielen in niedrige Wagenborde zu vervollständigen.

Der für die Frage eingesetzte Unterausschuß berichtet, daß die vorgebrachte Klage keine allgemeine sei, daß die vorgekommenen Störungen zum Teil auf Nichtbeachtung der bestehenden Vorschriften zurückzuführen seien, daß der Beweis

*) Organ 1907, S. 234.

der sichern Abstellung der Mängel durch die vorgeschlagenen Ergänzungen bisher fehle, daß diese Ergänzungen die Verladung erschweren und verteuern und einen Widerspruch gegenüber den bestehenden Vorschriften erhalten. Der Unterausschuß glaubt daher, die Annahme des Antrages nicht empfehlen zu können, die Versammlung beschließt entsprechend dieser Meinungsäußerung.

VIII. Bericht des Fassungsausschusses für die Entwürfe neuer »Technischer Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebenbahnen« und neuer »Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen.« Nr. IV der 85. Sitzung zu Stuttgart.

Der Fassungsausschuß hat eine Anzahl von Ergänzungen und Änderungen sachlicher Art zu den vorliegenden Entwürfen als notwendig befunden, die er zugleich mit der Fassung der bisherigen Beschlüsse beraten hat. Er legt die Ergebnisse dieser Beratung neben seinen Fassungsanträgen vor.

IX. Anträge betreffend die als Vorlagen für die Technikerversammlung dienenden Entwürfe zu VIII, die das Ergebnis einer mit Zustimmung der vorsitzenden Verwaltung seitens der geschäftsführenden Verwaltung an die Vereinsverwaltungen ergangenen Aufforderung zur Anmeldung aller etwa gewünschten Änderungen und Ergänzungen sind.

Über diese Anträge berichtet das österreichische Eisenbahnministerium.

Alle vorliegenden Anträge werden eingehend beraten und zur Entscheidung gebracht bis auf zwei, die noch eine Umfrage bedingen und daher einem Unterausschusse überwiesen werden.

Die Vorbereitung für die Technikerversammlung ist damit beendet, in der das österreichische Eisenbahnministerium und das bayerische Ministerium für Verkehrsangelegenheiten Bericht erstatten werden.

X. Antrag der Eisenbahndirektion Essen auf Einschaltung einer neuen Spalte in das Verzeichnis der auf den Vereinsbahnstrecken zulässigen größten festen Radstände und Raddrücke der Eisenbahnfahrzeuge, betreffend das größte zulässige auf 1m Wagenlänge entfallende Gewicht.

Der Antrag wird damit begründet, daß die preussischen Staatsbahnen Wagen mit mehr als 3,1 t m Last besitzen, die demnach nicht auf alle Bahnen übergehen können und an die das Gewicht auf 1m nach den technischen Vereinbarungen angeschrieben sein muß. Durch Aufnahme der Spalte wird die Entscheidung über die Übergangsfähigkeit der Wagen erleichtert.

Die Frage wird dem zu Nr. XIII der 84. Sitzung in Dresden eingesetzten Unterausschusse überwiesen.

XI. Änderung der Geschäftsordnung des Ausschusses für technische Angelegenheiten. Nr. VII der 85. Sitzung in Stuttgart.

Die bisherige Geschäftsordnung ist nicht mehr zeitgemäß, weil seit ihrer Aufstellung die Vereinssatzungen geändert sind, weil manche Bestimmungen überflüssig erscheinen, und weil die Beziehungen zum technischen Vereins-Fachblatte aufgenommen werden müssen.

Der vom Unterausschusse vorbereitete Entwurf wird eingehend beraten und mit einigen Änderungen und Zusätzen angenommen. Die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, das Weitere zu veranlassen.

XII. Antrag der Eisenbahndirektion Magdeburg auf Herbeiführung der Übereinstimmung der vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen herausgegebenen Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung elektrischer Beleuchtung in Eisenbahnwagen mit den Sicherheitsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker.

Der Antrag bezweckt, zu prüfen, ob gegen die vom Reichspostamt erlassenen Sicherheitsvorschriften für die Postwagenbeleuchtung, die nur in wenigen Punkten von den Vereinsvorschriften abweichen, Bedenken zu erheben sind. Da die Postwagen mit den übrigen zusammen unterhalten werden, würde Übereinstimmung der Vorschriften zweckmäßig sein. Da die Angelegenheit durch Umfrage geklärt werden muß, wird sie dem zu Nr. VII. der 84. Sitzung in Dresden eingesetzten Unterausschusse zur weiteren Behandlung überwiesen.

XIII. Verstärkung des Unterausschusses zur Prüfung der Frage über Einführung einer selbsttätigen, durchgehenden Bremse für Güterzüge.

Nach Bericht der pfälzischen Eisenbahnen sind die grundlegenden Versuche zu Ende geführt bis auf solche auf längeren Gefällstrecken, für die eine Strecke der badischen Staatsbahnen in Aussicht genommen sei. Der Unterausschuß wird deshalb durch Zuwahl dieser Verwaltung verstärkt.

XIV. Veröffentlichung des Programmes für Versuche mit der selbsttätigen, durchgehenden Bremse für Güterzüge. Nr. VIII der 84. Sitzung zu Dresden.

Da mehrere fremde Verwaltungen beabsichtigen, Versuche mit einer Güterzugbremse anzustellen, so wird auf Antrag der pfälzischen Bahnen beschlossen, den Plan für die Ausführung der Versuche im »Organ« zu veröffentlichen und die Schriftleitung mit der Veranlassung des Weiteren zu beauftragen.

XV. Zuständigkeit des technischen Ausschusses in Angelegenheiten des Vereinswagenüberkommens.

Zur Untersuchung der Grundlagen der Meinungsverschiedenheiten über die Abgrenzung der Zuständigkeit in technischen Fragen, die zwischen dem Ausschusse für technische Angelegenheiten und dem Wagenausschusse bei mehreren Anlässen herangetreten sind, wird ein fünfgliedriger Unterausschuß eingesetzt.

XVI. Die nächste Sitzung soll, falls sie im Herbste 1908 nötig wird, am 14. Oktober in Frankfurt a. M., andernfalls am 19. Mai 1909 in Oldenburg stattfinden.

Die höchst anregenden technischen Besichtigungen der 86. Sitzung bezogen sich auf die elektrisch betriebene Seilbahn zur Hungerburg über Innsbruck, die elektrisch betriebene Kleinbahn nach Fulpmes im Stubaitale mit ihren bedeutungs-

vollen Bauwerken, und auf das Stromerzeugungswerk der Stadt Innsbruck bei Patsch nebst dem von diesem Werke aus betriebenen Salpetersäurewerke, das mit Verbrennung der Luft in elektrischen Entladungen arbeitet.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Druckfläche zwischen Rad und Schiene. Von G. L. Fowler.

(Railroad Gazette 1907, Bd. XLIII, Dezember, S. 752.
Mit Abbildungen.)

Hierzu Darstellung Abb. 8 auf Taf. XXXVIII.

In West-Albany wurden auf einem Bahnhofe der Neuyork-Zentral- und Hudson-Fluß-Bahn Versuche zur Bestimmung der Druckflächen zwischen Rad und Schiene angestellt. Unter der einen Schiene eines wagerechten Gleisstückes wurde zur Sicherung fester Gründung ein Betonpfeiler gebaut. Über dem Pfeiler wurde ein ungefähr 25 cm langes Stück aus der Schiene herausgeschnitten und ein kurzes Stück mit einem vollkommenen Umrisse eingesetzt. Über dieses kurze Stück wurde das Fahrzeug gefahren, und ein Rad darauf gestellt. Dann wurde die Achse gehoben, das kurze Schienenstück entfernt, und seine Oberfläche mit einem dünnen Überzuge von Mennige bestrichen. Dann wurde es wieder eingesetzt und das Rad gesenkt, bis es mit seiner ganzen Last auf der Schiene ruhte. Dadurch entstand ein Fleck in der Mennige, der die Größe der Druckfläche zwischen Rad und Schiene anzeigte.

Diese Versuche wurden durch Werkstattversuche ergänzt, bei denen ein Teil eines Radreifens von 1981 mm Durchmesser, ein Teil eines stählernen und ein Teil eines gußeisernen Rades verwendet wurden. Einer dieser Teile wurde am Kolben der Prüfmaschine befestigt und auf die Köpfe von kurzen auf der Platte der Prüfmaschine ruhenden Schienenstücken gesenkt. Die Größe und Form der Druckfläche wurde durch Zwischenlegen eines Stückes weißen Seidenpapiers erhalten, das auf einem den Abdruck auf dem weißen Papiere herstellenden Blatte Kohlenpapier ruhte.

Die Versuche in West-Albany wurden mit drei Wagen und zwei Lokomotiven ausgeführt und ergaben die folgenden Durchschnittswerte.

Fahrzeug	Rad- durch- messer mm	Radlast kg	Druck- fläche qcm	Einheits- druck kg/qcm
Erfrischungswagen	889	2756	1,50	1837
Gondola-Wagen	838	6611	2,44	2710
1. D. 0-Lokomotive, Trieb- rad	1600	7859	2,16	3638
2. B. 1-Lokomotive, Trieb- rad	1981	9070	4,08	2223
2. B. 1-Lokomotive, Hinter- rad	1227	8714	3,05	2857
Speisewagen	876	4271	1,68	2542

Die Versuche zeigen zum Teil den Einfluß von Last und Raddurchmesser. Die beiden Räder der 2. B. 1-Lokomotive haben beispielsweise ungefähr dieselbe Last. Die Drücke auf die Flächeneinheit stehen nahezu im umgekehrten Verhältnisse zu den Raddurchmessern. Von den Rädern des Erfrischung- und des Speise-Wagens gibt das Rad mit der schwereren Last den viel größern Einheitsdruck. Das Eisen gibt also nicht im geraden Verhältnisse zur Last nach, wenigstens nicht innerhalb der hier angewendeten Lastgrenzen.

In Abb. 8, Taf. XXXVIII ist das aus den Werkstattversuchen erhaltene durchschnittliche Verhältnis zwischen den Radlasten und den Einheitsdrücken für ein stählernes Rad von 914 mm und für ein gußeisernes Rad von 838 mm Durchmesser, beide auf einer 49,6 kg/m schweren Schiene ruhend, dargestellt. Bis zu einer Last von 10200 kg besteht zwischen den Linien der beiden Räder nur ein verhältnismäßig geringer Unterschied. Nach dieser Last wächst der Einheitsdruck beim gußeisernen Rade schneller, als beim stählernen, und erreicht bei einer Last von 17000 kg seinen größten Wert, während er beim stählernen Rade weiter zunimmt.

Diese Erscheinung ist vielleicht dadurch zu erklären, daß das stark abgeschreckte gußeiserne Rad in Wirklichkeit nicht nachgebend ist, und daß bei der Belastung nur die Schiene nachgibt. Die Druckfläche ist klein und der Einheitsdruck groß. Die Zusammendrückung in der Schiene hält sich eine Zeit lang gegen die zunehmende Last, so daß die Druckfläche zwischen 10200 kg und 17000 kg klein bleibt. Dann senkt sich das Rad beständig, so daß die Druckfläche sehr schnell wächst und der Einheitsdruck abnimmt. Beim stählernen Rade gibt sowohl das Rad als auch die Schiene nach, so daß ein Gleichgewicht auf einer kleinern Fläche hergestellt wird.

Bei den Versuchen entstand bei beiden Rädern die bleibende Einsenkung allein in der Schiene. Nach einer Last von 68040 kg konnte in beiden Rädern kein Nachgeben oder Brechen entdeckt werden. Andererseits zeigte die Schiene unter einer Last von 9072 kg eine bleibende Einsenkung, die mit den Lasten zunahm. Die Schiene gibt wahrscheinlich deshalb zuerst nach, weil der Stoff an der Oberfläche des Schienenkopfes durch den darunter liegenden nicht so gut unterstützt ist, wie beim Rade.

Die Druckflächen der Räder unter den Fahrzeugen waren größer, als die Druckflächen der in der Werkstatt geprüften Räder. Dieser Unterschied rührt wahrscheinlich daher, daß die Räder unter den Fahrzeugen etwas abgenutzt waren und daher mit einer größern Fläche auf dem Schienenkopfe ruhten. Im Betriebe bringt jedoch das Schwitzen der Räder von einer

Seite des Gleises zur andern den äußern Anlauf des Spurkranzes gegen die Schiene, wodurch eine viel größere Last auf eine kleinere Druckfläche gebracht wird, als in der Werkstatt angewendet wurde.

Die bleibende Einsenkung in der Schiene bei der geringen Last von 9072 kg warf die Frage nach dem größten Drucke im Mittelpunkte der Druckfläche auf. Es wurde angenommen, daß, wenn das Rad die Schiene zuerst berührt, die Druckfläche ein mathematischer Punkt sei. Wenn die Last vergrößert wird, gibt das Eisen des Rades und der Schiene nach, und die Druckfläche nimmt zu. Diese Zunahme erfolgt vom Mittelpunkte aus nach dem Rande hin, der Druck auf die Flächeneinheit ist im Mittelpunkte am größten und Null am Rande. Um den größten Druck annähernd zu schätzen, wurde angenommen, daß das Eisen in der Fläche, auf die einmal eine Last gebracht worden war, diese immer wieder trüge, und daß größere Lasten in ihrem Überschusse gleichmäßig von der vergrößerten Fläche getragen werden. Beim stählernen Rade trug beispielsweise eine Fläche von 0,194 qem den Anfangsdruck von 227 kg, der Einheitsdruck betrug daher 1170 kg/qem. Durch Vergrößerung dieser Last auf 2270 kg wird die Druckfläche auf 0,517 qem vergrößert. Wenn diese hinzukommenden 2043 kg als gleichförmig über die ganze Druckfläche verteilt betrachtet werden, so kommt auf die ursprüngliche Druckfläche von 0,194 qem, die die Anfangslast von 227 kg trug, eine Druckzunahme von 3956 kg/qem, also im ganzen ein Druck von $3956 + 1170 = 5126$ kg/qem. Diese Annahme führt wahrscheinlich zu zu hohen Pressungswerten, denn bei einer Last von 9072 kg führt sie schon zu 12000 kg/qem Einheitsdruck im Mittelpunkte.

Die jeden Falles sehr hohen Pressungen werden durch die Unterstützung durch den umgebenden Stoff unschädlich gemacht. Wie weit sich die Zusammendrückung in die beiden sich berührenden Körper erstreckt, ist nicht bekannt, wahrscheinlich erstreckt sie sich aber bis zur Grundfläche der Schiene und bis in die Nabe des Rades.

Bei dieser Untersuchung wurden die Druckflächen unter ruhenden Lasten erhalten, im Betriebe ergeben sich höhere Spannungen. Der Schaden, der von schweren Radlasten im Betriebe erwartet werden könnte, tritt wahrscheinlich deswegen nicht unmittelbar in die Erscheinung, weil sich die Schiene unter dem darüber fahrenden Rade durchbiegt, wodurch die Druckflächen vergrößert und so die Oberflächenspannungen gemindert werden.

Unter einer ruhenden Last von 68040 kg hatte weder das stählerne noch das gußeiserne Rad Schaden gelitten. Wenn aber die beiden Räder den Stampfwirkungen des Betriebes ausgesetzt werden, wird der härtere, weniger nachgebende und sprödere Stoff früher zerstört werden.

Der Einfluß des Unterschiedes der Durchmesser bei gleicher Last ist unbedeutend und nur merklich, wenn der Unterschied groß ist. Daher ist es bezüglich der Spannungen im Rade oder in der Schiene unwesentlich, ob innerhalb der vorkommenden Grenzen kleine oder große Räder verwendet werden.

Ein hartes, nicht nachgebendes gußeisernes Rad fügt der Schiene mehr Schaden zu, als ein stählernes, und die Abnutzung der Schiene wird bei den gußeisernen Rädern größer sein, als bei den stählernen. B—s.

Maschinen und Wagen.

Eisenbahn-Güterwagen für besondere Zwecke.

(Engineering 1908, Jan., S. 113. Mit Abb.)

Aus den Werkstätten der Lancashire- und Yorkshire-Bahn stammen drei Drehgestellwagen zur Beförderung besonders langer und schwerer Gegenstände.

Hauptsächlich zum Versenden von Straßenbahnwagen dient ein Wagen von 18 t Eigengewicht und 12,14 m Bühnenlänge, der bei verteilter Last 15 t und auf der Mitte der Wagenbühne 10 t zu tragen vermag. Der Abstand der Drehgestellmitten beträgt 10,97 m. Zwischen den beiden zweiachsigen Drehgestellen der »Diamond«-Bauart sind die als Kastenträger ausgebildeten Längsbalken des Rahmens nach unten durchgeknickt und durch Sprengwerk ausgesteift. Die Bremsen der vier Achsen werden mittels Handhebels angezogen.

Ein zweiter Wagen von ähnlichen Abmessungen und 15,5 t Eigengewicht trägt 25,4 oder 20 t. Der Rahmen besteht in der Hauptsache aus vier Längsträgern von I-Querschnitt und ist zwischen den Drehgestellen tief heruntergezogen. Die der vorigen Bauart ähnlichen Drehgestelle werden mittels wgerecht liegender Spindelbremsen von den Kopfenden der Wagenbühne gebremst.

Ähnlich ist die Ausführung eines dritten Wagens, der bei 13,86 m Länge ohne Puffer, 12,5 m Drehzapfenabstand und 32,5 t Eigengewicht 52,8 t verteilter Last zu tragen vermag. Die Drehgestelle dieses Wagens haben jedoch Stahlgußrahmen. Die Bremsen der vier Achsen werden durch wagerecht liegende Bremsspindeln angezogen. A. Z.

C. + C-Verbund-Lokomotive, Bauart Mallet, brasilianische Zentral-Bahn.

(Railroad Gazette, Jan. 1908, Nr. 2, S. 52. Mit Abb.: Engineering 1908, Juni, S. 814. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Taf. XXXVIII.

Die »Amerikanische Lokomotiv-Gesellschaft« hat für die brasilianische Zentral-Bahn drei Verbund-Lokomotiven nach Mallet gebaut, die zwar an Größe und Leistung den von derselben Lokomotiv-Bauanstalt für die Baltimore- und Ohio-Bahn und für die Erie-Bahn gelieferten L. C. + C. 1 und D. + D. Verbund-Lokomotiven etwas nachstehen, immerhin

aber beträchtliche Abmessungen aufweisen und in der Leistung den stärksten 1. D.- Lokomotiven amerikanischer Bahnen gleichkommen. Die Ausführung entspricht der der vorerwähnten D. + D.- Mallet- Lokomotive der Erie- Bahn. Eine Ansicht der Lokomotive gibt Abb. 1 auf Taf. XXXVIII. Die Quelle verweist besonders auf das Kesselspeiseventil, dessen tiefe Lage unter der Kesselmittelebene etwas über dem längsseit befestigten Hauptluftbehälter eine Entscheidung über die Anbringung dieses Teiles trotz der eingehenden Erörterungen des vergangenen Jahres nicht erkennen lasse. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	445 mm
» » Niederdruck- » d ₁	711 »
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse .	1600 mm
Feuerbüchse, Länge	2289 »
» Weite	1607 »
Heizrohre, Anzahl	234
» Durchmesser	51 mm
» Länge	5486 »
Heizfläche der Feuerbüchse	11,28 qm
» » Rohre	203,8 »
» im Ganzen H	215,08 »
Rostfläche R	3,8 »
Triebrad Durchmesser D	1270 mm
Triebachslast G ₁	93,3 t
Gewicht der Lokomotive mit Tender .	137 t
Wasservorrat	17 cbm
Kohlenvorrat	8,6 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive . .	8,434 m
» » » » mit Tender	16,828 »
Zugkraft $Z_{kg} = \frac{(d_{cm})^2 h_{cm} k \cdot p^{at}}{D_{cm}}$ für	
k = 0,6	13000 kg
H : R	56,50
H : G ₁	2,31 qm/t
Z : H	60 kg/qm
Z : G ₁	140 kg/t

A. Z.

Regelachsen, »Normalien«, für elektrischen Betrieb.

(Street Railway Journal, Okt. 1907, Nr. 14, S. 517. Mit Abb.; Railroad Gazette, Nov. 1907, Nr. 18, S. 528. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Taf. XXXVIII.

Die »Amerikanische Vereinigung für Strafen- und Stadtbahnen« hat durch einen Ausschufs einheitliche Abmessungen

für das Laufwerk elektrischer Triebwagen festlegen lassen und auf einer Versammlung in Atlantic City kürzlich genehmigt. Der Ausschufs bearbeitete Achsen, Achsbüchsen, Radreifen, Brems-Schuhe und -Halter, sowie Schienenquerschnitte. Nach eingehenden Vergleichen der zahlreich vorhandenen Bauarten und unter reger Mitwirkung der beteiligten Bauanstalten ist es insbesondere gelungen, vier Regelachsen festzulegen, die einheitliche Abmessungen der Lager, Radnaben und Naben für das Antriebszahnrad gewährleisten und die in Abb. 2 bis 5 auf Taf. XXXVIII wiedergegeben sind. A. Z.

Kuppelung für elektrische Strafenbahnwagen.

(Street Railway Journal, Oktober 1907, Nr. 15, S. 679. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Taf. XXXVIII.

Von Mc Conway und Torley in Pittsburg ist nach dem Vorbilde der von dieser Gesellschaft schon lange erprobten selbsttätigen Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge, Bauart Janney, eine Kuppelung geschaffen worden, die durch ihre weite Seitenbeweglichkeit für die Wagen elektrischer Strafenbahnen besonders geeignet erscheint. Abb. 6 und 7, Taf. XXXVIII, zeigen die sehr einfache Bauart, die kürzlich bei einer Versammlung der »Amerikanischen Vereinigung für Strafen- und Stadtbahnen« in Atlantic City an einigen Probewagen vorgeführt wurde. A. Z.

Heißdampf-Triebwagen für Eisenbahnen. *)

Die Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen hat bis jetzt 25 Stück Heißdampf-Triebwagen teils geliefert, teils noch zu liefern und zwar für die Württembergischen Staatsbahnen, die Kgl. Militäreisenbahn Berlin-Schöneberg, die Westdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft, Köln, die Kgl. Ungarischen Staatsbahnen, die Uerikon-Bauma-Bahn in der Schweiz und für die Iseo-Edolo-Bahn in Italien.

Die Wagen haben sich in jahrelangem Betriebe gut bewährt, sie werden von einem Mann bedient, welcher in beiden Fahrrichtungen die Strecken überblicken kann, sodafs ein Drehen des Wagens an den Endstationen nicht nötig ist; sie sind in etwa $\frac{3}{4}$ Stunden dienstbereit und zeichnen sich durch grofse, durch die einfache Bauart bedingte Betriebssicherheit, sowie geringe Betriebskosten aus.

*) Organ 1908, S. 264.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Heinig, Regierungsbaumeister beim Werkstättenbureau in Dresden zum Bauinspektor daselbst.

Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.

Ernannt: Gerichtsassessor Dr. Meißner zum Regierungsassessor und Hilfsarbeiter der Generaldirektion in Straßburg.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Direktionsassessor M. Wild in Augsburg zur Eisenbahndirektion Regensburg; Direktionsassessor Dr. K. Holfelder in Regensburg zur Bahnstation Marktredwitz, unter Übertragung der Funktion des Vorstandes.

Befördert: der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Marktredwitz, Direktionsassessor P. Reifser, zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte.

In den Ruhestand versetzt: der im zeitlichen Ruhestande befindliche, mit dem Titel und Range eines Oberregie-

rungsrates bekleidete Generaldirektionsrat J. Stephan in München.

Der dem Direktionsassessor A. Schnabl zum Zwecke der Dienstleistung bei den Pfälzischen Eisenbahnen bewilligte Urlaub wurde bis zum 1. Januar 1909 verlängert.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Regierungsbaumeister Gruner eine Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion; dem Abteilungsingenieur Lambert die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauprüfung Ludwigsburg.

Versetzt: Eisenbahninspektor Faude bei der Güterstelle Ulm zur Generaldirektion.

In den Ruhestand versetzt: Finanzrat Schneider, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion Tübingen, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberfinanzrates.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Oberingenieur J. Gugler, Vorstand der Maschineninspektion Heidelberg.

Bücherbesprechungen.

Eiserne Brücken. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studierende und Konstrukteure von G. Schaper, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten und ständiger Assistent an der Technischen Hochschule in Berlin. Berlin 1908, W. Ernst u. Sohn. Preis 20 M.

Das Werk stellt sich die Aufgabe, die tatsächliche Durchbildung aller Teile der gebräuchlichen eisernen Brücken nach den Vorbildern ausgeführter Bauten aus den reichen im Ministerium zur Verfügung stehenden Unterlagen eingehend zu behandeln, ohne auf die Theorie der Berechnung allgemein einzugehen. Dieser Zweck ist unserer Ansicht nach erreicht. Der Verfasser erörtert in der Tat die für alle Glieder, Verbindungen, Verbände und Lager einer Brücke maßgebenden Gesichtspunkte eingehend, dabei in Einzelfällen die besondere statische Begründung beifügend, er geht dabei auch nicht an den oft vernachlässigten, weil gegenüber den großen Zügen eines Entwurfes unbedeutend erscheinenden, tatsächlich aber höchst bedeutungsvollen Einzelerwägungen, wie Knotenvernietungen, Aufnahme der wagerechten Längs- und Quer-Kräfte, Durchführung nötiger Beweglichkeiten, vorüber, sondern wendet jedem Punkte die seiner wirklichen Bedeutung entsprechende Sorgfalt zu. Die vertretenen Anschauungen sind nicht überall unanfechtbar, diese Stellen sind dann aber überhaupt noch strittige, ein nicht zu unterschätzendes Verdienst des Buches liegt grade darin, die Erörterung solcher Fragen in gründlicher und ernsthafter Weise aufzunehmen.

So ist ein Werk entstanden, das geeignet ist, die Reife der allgemeinen Durcharbeitung unserer Brückenentwürfe zu fördern, das bei der großen Zahl vorgeführter Ausführungen aber auch unmittelbar Vorbilder für Einzellösungen liefert. Wir geben der Überzeugung Ausdruck, daß jeder das Buch benutzende angehende oder fertige Ingenieur die gesuchte Auskunft über die Ausführung der Brückenteile darin finden wird.

Die Telegraphen-Messkunde von H. Dreisbach, Telegraphen-ingenieur im Reichspostamte. Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karrass. F. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1908, Preis 6 M.

Das vorliegende Buch zeigt wieder einmal recht deutlich, wie weit sich die Einzelzweige der Technik bereits in Sonderverastelung auflösen, behandelt doch das stattliche Heft von 172 Seiten weiter nichts als die Messgeräte und Verfahren, die im Telegraphendienst zur Bestimmung von Widerständen und des Ortes von Leitungsfehlern nötig sind. Trotz dieser engen Umgrenzung des Stoffes enthält es einen großen Reichtum an theoretischen Grundlagen, wie an tatsächlichen Erfahrungen, so sind namentlich die häufigst vorkommenden Fehler der im Handel vertriebenen Messgeräte besonders betont. Die Seekabel, die Fernsprechleitungen, die Magnetschalter, »Relais«, sind neben den gewöhnlichen Telegraphenleitungen eingehend behandelt, und wo die Verfolgung verwickelter theoretischer Betrachtungen zu weit geführt hätte, sind Quellenangaben aus dem wissenschaftlichen Bücherschatze mitgeteilt. Besonders verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Abbildungen, deren Übersichtlichkeit auf diesem Gebiete von besonderer Wichtigkeit ist, mit großer Klarheit und Schärfe gezeichnet und hergestellt sind.

Bei den engen Beziehungen zwischen Eisenbahn- und Telegraphen-Wesen ist dieses gründliche Sonderwerk auch für unseren Leserkreis von hoher Bedeutung.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen. 36. Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn, umfassend das Jahr 1907. Luzern, H. Keller, 1908.