

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. L. Band.

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

17. Heft. 1913. 1. September.

Die elektrischen Stellwerke des Hauptbahnhofes Nürnberg.

Hellenthal, Oberbauinspektor in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel 32.

(Fortsetzung von Seite 285.)

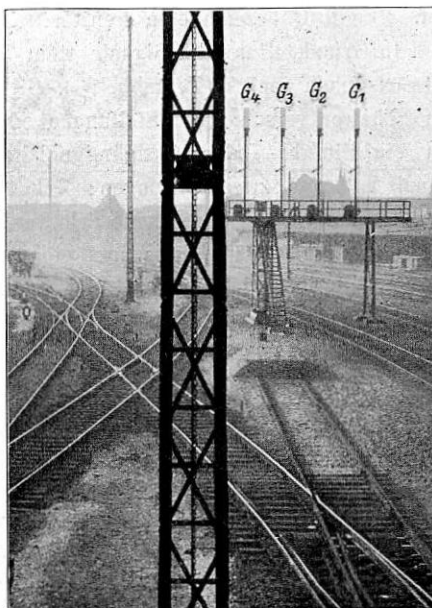
VI. Die Signale und ihre Stellvorrichtungen.

Für jede der in Nürnberg Hbf. einmündenden Strecken ist ein Einfahrtsignal mit Vorsignal, und für jedes von Zügen befahrene Bahnsteiggleis ein Ausfahrtsignal auf jeder Bahnhofseite vorgesehen (Abb. 1, Taf. 30). Ausfahrtsignale, Durchfahrtsignale, sind nicht vorhanden, da alle Züge in Nürnberg Hbf. halten.

Die Einfahrtsignale sind Zweiflügler, die Ausfahrtsignale Einfügler und für Ruhe-, Halt- und Fahr-Stellung eingerichtet. Nur die östlichen Ausfahr-Signale der Gleise 2 bis 5 haben Ruhe- und Halt-Stellung, weil Zugfahrten aus diesen Gleisen nach Osten hin nicht vorkommen.

Da die Einfahrtsignale vom innern Bahnhofe und die Ausfahrtsignale von den äußeren Stell-Bezirken zu weit entfernt stehen, um die Verschiebe-Bedienteten über die angekündigten Zugfahrten unterrichten zu können, sind besondere Wiederholungssignale vorgesehen, und zwar für die Einfahrten die Wiederholungssignale H und J, für die Ausfahrten G und K (Abb. 1, Taf. 30 und Textabb. 8). Die Wiederholungssignale sind für «Ruhe»- und «Fahr»-Stellung eingerichtet. Auf «Fahr» müssen sie stets vor Bildung der Fahrstraßen gestellt werden. Sie zeigen dann an, daß die Fahrstraßen zu räumen sind. In den Stellwerk-Übersichten (Abb. 7 und 9, Taf. 34) sind sie daher als Räumung-Signale bezeichnet.

Abb. 8. Räumungs-Signale.



Die Ausfahrtsignale sind auf Signalbrücken angeordnet, weil der Platz für Einzel-Aufstellung neben den Gleisen, die sonst in Bayern Regel ist, fehlte. Die Signalbrücken sind Balkenträger aus I-Eisen mit einfachsten, leichten Geländern und Stützen, durch die der Überblick über den Bahnhof nicht beeinträchtigt wird (Textabb. 9).

Abb. 9. Ausfahr-Signale.

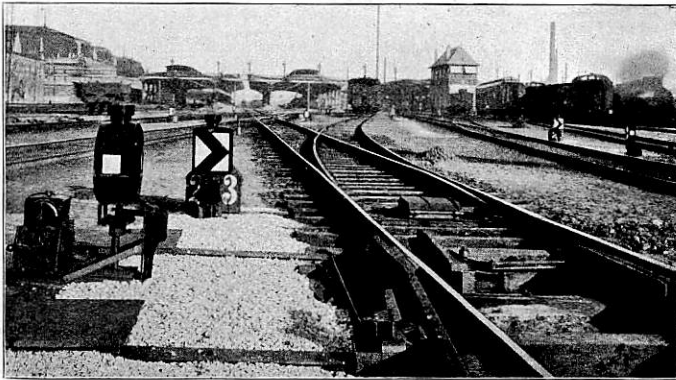


Über Gleis 10 ist auf der West-Seite, über Gleis 11 auf der Ost-Seite je ein großes Gleissperr-Signal P und Q vorgesehen, durch das die Lokomotiv-Fahrten von einer Bahnhofseite auf die andere geregelt werden.

Das Gleissperrsignal gewöhnlicher Form, Signal 14 SB, kehrt als Verschiebeverbot-Signal im Bahnhofe überall da wieder, wo Zugfahrstraßen gegen Verschiebegleise hin nicht durch gewöhnliche Weichen gesichert werden konnten; Gleissperr-Signale für sich allein sind bei kurzen Stumpfgleisen aufgestellt und mit den zu diesen Gleisen führenden Weichen gekuppelt. Wo die Zugfahrwege aber auch gegen einzeln laufende Wagen oder Wagengruppen zu sichern waren, ist mit der Gleissperre eine Ausgleiseweiche mit abfahrbarem Sperrschuhe verbunden (Textabb. 10). Die Ausgleiseweichen mit Gleissperren werden wie gewöhnliche Weichen von den Stellwerken bedient.

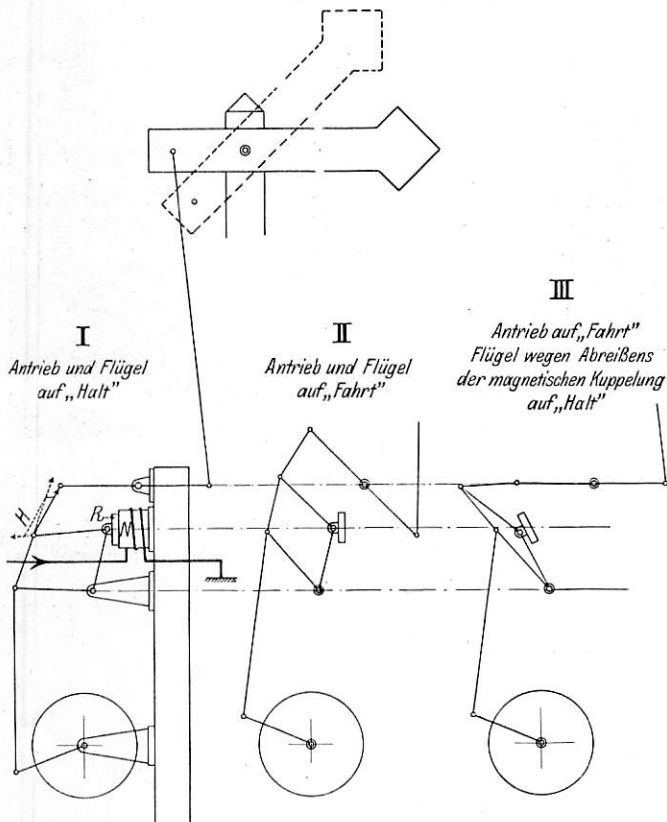
Die Bedienung der Hauptsignale liegt nach den Entwurfsbedingungen den Befehlstellen ob. Die Stellvorrichtungen

Abb. 10. Gleissperre mit Ausgleiseweiche.



teilen sich auch hier in Signalhebel, «Signalschalter», und Antrieb. Während der Antrieb aber bei den Weichen mit dem Spitzenverschlusse in fester Verbindung steht, der Spitzenverschlus also stets der Antriebsbewegung folgt, ist zwischen Signal-Antrieb und Signalfügel eine lösbare, elektrische Kuppelung eingeschaltet (Textabb. 11 I). Nur wenn der Magnet N dieser Kuppelung erregt ist und seinen durch das Hebelgelenk H mit dem Antriebe verbundenen Anker R anzieht, folgt der Flügel der Antriebsbewegung. Steht andererseits der Flügel auf «Fahrt», und wird der Kuppelstrom unterbrochen, so fällt der Flügel auf «Halt»: Haltfallvorrichtung (Textabb. 11,

Abb. 11. Signal-Flügelkuppelung



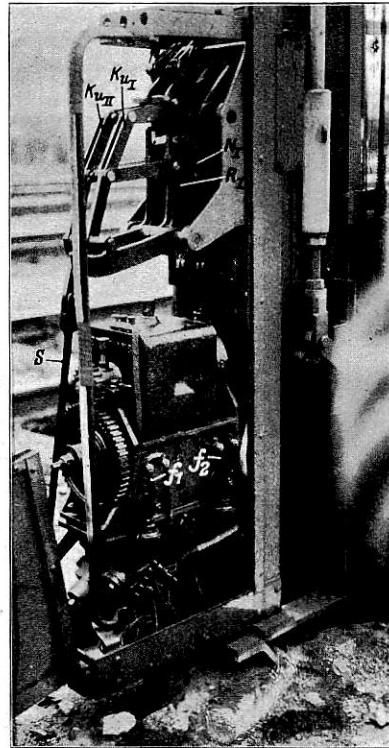
II, III). Diese Abhängigkeit der «Fahrt»-Stellung des Signales vom Signalkuppelstrome ist insofern zu Prüfzwecken benutzt, als der Kuppelstrom vor jeder Signalfreigabe über jeden unter Verschluss stehenden Weichenschalter geführt ist*) und dessen richtige Stellung prüft, über alle Zustimmungshebel feindlicher

*) Siehe Abschnitt IV.

Fahrten geht und deren richtig verspernte Lage prüft (Stromschließer 511, 521, 512, 522 in Abb. 3, Taf. 30), endlich über den Fahrstraßen- und Signal-Schalter im Befehlsturme und dann erst zum Signale selbst geht, den Magneten N durchfließt und so die Verbindung zwischen Flügel und Antrieb herstellt. Wird dann der Antrieb durch den Stellstrom in Bewegung gesetzt, so folgt der Flügel dieser Bewegung.

Ein Signal-Antrieb ist in Textabb. 12 dargestellt. Wegen seiner Durchbildung und Arbeitsweise wird auf die früheren Mitteilungen verwiesen*).

Abb. 12. Signalantrieb.



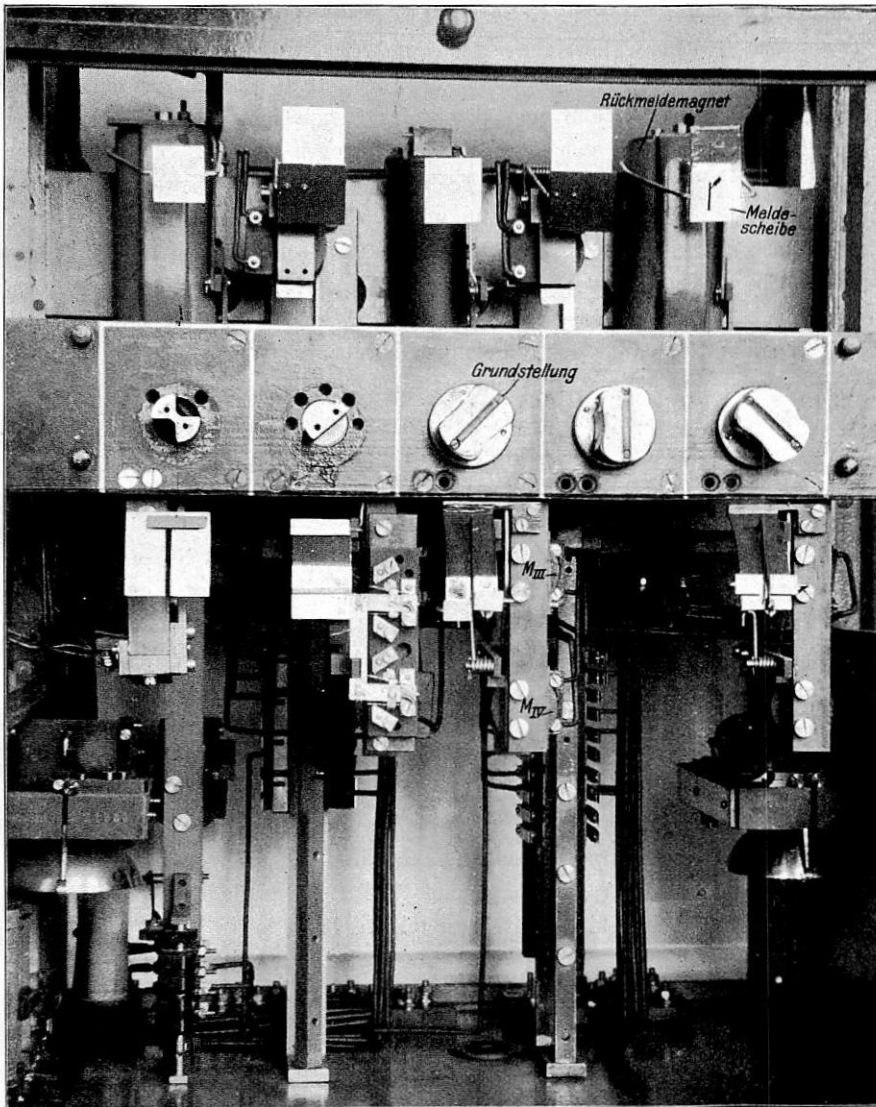
Der Signalschalter ist dem Weichenschalter (Abb. 2, Taf. 30) ähnlich, nur der Speicherwechsler und der Überwachungsmagnet fehlen, da die Signalstellungen nicht dauernd überwacht werden. Dagegen kommen beim Signalschalter 2 in Abb. 2, Taf. 30 unterhalb des Schaltergriffes angedeutete, in Textabb. 13 deutlich sichtbare Sperrmagnete M_{III} und M_{IV} hinzu. Jeder dieser Magnete hält den Signalhebel mit einem Sperranker A_{III} , A_{IV} in gewissen Stellungen fest, die noch erörtert werden.

Noch ein dritter, in Textabb. 13 sichtbarer Magnet steht mit dem Signal-Schalter in Verbindung, der Rückmeldemagnet. Der Anker dieses Magneten bewegt, wenn ein Signal auf «Fahrt» geht, eine Meldescheibe hinter dem in Abb. 2, Taf. 30 mit C bezeichneten Fenster.

In Grundstellung der Signale steht der Schaltergriff schräg aufwärts nach rechts (Textabb. 13). In gezogener Lage nimmt der Schalter verschiedene Stellungen ein, je nachdem es sich um ein Einfahr- oder Ausfahrtsignal handelt. Das Einfahrtsignal hat nur zwei Stellungen: «Halt» und «Fahrt». Dem entsprechend ist auch nur eine Schalterdrehung aus der Grundstellung um 90° nach links und eine Antriebsbewegung nötig. Das Ausfahrtsignal hat jedoch drei Stellungen: «Ruhe», «Halt» und «Fahrt». Um das Signal aus der Grundstellung auf «Fahrt» zu bringen, sind also zwei Schalterdrehungen um je 45° nach links und zwei Antriebsbewegungen nötig. Das war mit ein Grund dafür, eigene Signalschalter anzuordnen, und die Signalstellbewegungen nicht mit auf den Fahrstraßenschalter zu nehmen, wie es sonst üblich ist. Denn die Fahrstraßenschalter hätten für drei Bewegungen nach jeder Seite eingerichtet werden müssen, was bauliche Schwierigkeiten verursacht hätte.

*) Organ 1907, S. 129.

Abb. 13. Signalschalter.



Die Bewegungs-Vorgänge bei der Signalbedienung seien nun zunächst für die Einfahrsignale an Schaltplänen verfolgt.

In Abb. 6 und 7, Taf. 32 ist links oben der Schalter dargestellt. Man erkennt die Sperrmagnete M_{III} und M_{IV} und den Rückmeldemagnet. Der Schalter ist der Deutlichkeit halber als Hebel dargestellt, ebenso sind die Achs-Stromschliefer a , b und c neben einander gezeichnet. Die Bezeichnung der Stromschluffedern 1, 11, 12 und so fort entspricht der Abb. 2, Taf. 30. Rechts vom Schalter sind das Einfahrsignal und das Einfahrvorsignal mit den Antrieben und Kuppelungen dargestellt. Am Einfahrsignale sind zwei Kuppelungen zu sehen, die in Wirklichkeit nicht über, sondern neben einander liegen (Textabb. 12). Wenn nur ein Flügel des Einfahrsignales, Signal 8^a , mit dem Antriebe gekuppelt werden soll, arbeitet die untere Kuppelung KuI . Sollen beide Flügel auf «Fahrt» gehen, Signal 8^b , so arbeiten beide Kuppelungen.

In Abb. 6, Taf. 32 stehen Schalter und Antriebe in Grundstellung. Alle Leitungen und alle Magnete sind stromlos. Die Magnetanker A_{III} , A_{IV} sind abgefallen und versperren den Schalter. Zu dieser elektrischen Sperrung kommt noch die mechanische durch den Fahrstrafsenhebel, die in die Abbildungen nicht mit aufgenommen wurde.

Die elektrische Sperre bei A_{III} wird aufgehoben, wenn der Magnet M_{III} Strom erhält und A_{III} anzieht. Das ist der Fall, wenn der Stromkreis für den Signalkuppelstrom geschlossen ist, wenn also die zur Fahrstrafse gehörigen Weichen richtig gestellt und durch die Zustimmungshebel verschlossen, und diese selbst durch den Befehlstrum festgelegt sind. Der Kuppelstrom wird dann von den Weichenstellwerken über den Fahrstrafsen-Stromschliefer F , den Magneten M_{III} und den Achs-Stromschliefer b zur Erde gehen (Abb. 6, Taf. 32).

Die Sperre bei A_{IV} wird aufgehoben, wenn der Magnet M_{IV} Strom erhält und A_{IV} anzieht. Das ist der Fall, wenn das Ausfahrtsignal, das die Einfahrstrafse des erwarteten Zuges am Bahnsteiggleise abschließt, von «Ruhe» auf «Halt» gestellt ist. Die Sperre stellt also die in Bayern übliche «Haltabhängigkeit» dar.

Die beiden Entsperrungsbedingungen seien nun als erfüllt vorausgesetzt, der Signalschalter umgelegt. In Abb. 7, Taf. 32 ist er in gezogener Lage dargestellt. Die Achs-Stromschliefer haben jetzt die Leitungs-Anschlüsse gewechselt. Bei Achs-Stromschliefer b fließt der Kuppelstrom jetzt über die Anschlussklemmen 13/14 in die Leitung V oder VI , je nachdem die Fahrstrafse auf das gerade oder ein abzweigendes Gleis eingestellt ist. Wir nehmen an, die Fahrt gehe in das gerade Gleis, es sei also nur ein Flügel, Signal 8^a , aufzuziehen. Der Kuppelstrom fließt dann in Leitung V zum Antriebe des Einfahrsignales. Dieser ist noch in der in Abb. 6, Taf. 32 gezeichneten Grundstellung zu denken.

Der Kuppelstrom kommt also aus Leitung V zunächst zum Stromschliefer o_1 , dann zum Magneten N_1 der Kuppelung KuI und zur Erde. N_1 zieht seinen Anker R_1 mit dem Hebelgelenke H_1 an*). Der obere Flügel ist dadurch mit dem Antriebe gekuppelt.

Gleichzeitig mit dem Kuppelstrom kommt der Stellstrom von 120 Volt aus der Stromschiene über 15,16 des Achs-Stromschliefers c in die Leitung II , (Abb. 7, Taf. 32) geht zum Antriebe (Abb. 6, Taf. 32), dort über i_2 , i_1 zum Triebwerke. Das Triebwerk dreht sich und stellt den Flügel auf «Fahrt». Am Schlusse der Stellbewegung (Abb. 7, Taf. 32) wird einmal der durch Leitung $VIII$ kommende Kuppelstrom bei k über Leitung 5 zum Vorsignale hin geschlossen, die Vorsignalscheibe also mit dem Vorsignal-Antriebe gekuppelt, andererseits wird der Stellstrom dadurch, daß sich die Stromschluffeder f_2 am Antriebe des Einfahrsignales von i_1 i_2 (Abb. 6, Taf. 32) an h_1 h_2 (Abb. 7, Taf. 32) legt, durch Leitung 2 ebenfalls zum Antriebe des Vorsignales und dort über i_1 i_2 (Abb. 6, Taf. 32) zum Triebwerke geschickt. Es geht damit auch das Vorsignal auf «Fahrt» (Abb. 7, Taf. 32). Ist die Stellung auf «Fahrt» erreicht, so wird einerseits die Stromschluffeder

*) Organ 1907, S. 129.

f_2 am Vorsignale selbsttätig von i_1 i_2 abgehoben (Abb. 7, Taf. 32), der Stellstrom also abgeschaltet, andererseits findet der durch Leitung IV kommende Rückmeldestrom bei r am Vorsignale Übergang zur Erde (Abb. 7, Taf. 32). Der Rückmelde-Magnet am Schalter zieht seinen Anker an, am Rückmeldefenster C (Abb. 2, Taf. 30) erscheint eine weiße Scheibe mit schwarzem Fahrsignalbilde (Textabb. 13).

Sollen die Signale wieder in Grundstellung gebracht werden, so wird der Schalter in die in Abb. 6, Taf. 32 gezeichnete Lage zurückgelegt. Dadurch wird der Kuppelstrom des Einfahrsignales bei Achs-Stromschliesser b wieder von Leitung V abgeschaltet, an Erde geschickt, und der Kuppelmagnet N_I am Einfahrsignale stromlos. Der Anker R_I fällt ab, das Hebelgelenk H_I verliert seine Stütze und knickt unter dem Gewichte des fallenden Flügels zusammen (Textabb. 11III). Dabei wird bei k am Antriebe des Einfahrsignales auch der Kuppelstrom des Vorsignales unterbrochen; das Vorsignal fällt in Warnstellung zurück. Der Stellstrom, der jetzt über 15/5 des Achs-Stromschliessers c (Abb. 6, Taf. 32) in Leitung I übergeht, treibt zunächst den Antrieb des Vorsignales (Abb. 7, Taf. 32) wieder in Grundstellung (Abb. 6, Taf. 32). Am Schlusse der Antriebsbewegung wechselt die Stromschlußfeder f_1 von g_1 g_2 (Abb. 7, Taf. 32) an h_1 h_2 über (Abb. 6, Taf. 32). Der Stellstrom fließt daher durch Leitung 3 zum Antriebe des Einfahrsignales, dort über g_2 g_1 (Abb. 7, Taf. 32) zum Triebwerke. Damit geht auch der Antrieb des Einfahrsignales in die Grundstellung zurück. Am Schlusse der Bewegung wird der Stellstrom bei g_1 g_2 abgeschaltet. Schalter und Antrieb nehmen wieder die Stellung Abb. 6, Taf. 32 ein.

Bei der Rückstellung der Signale ist dem Gesagten nach bemerkenswert, daß die Flügel auf «Halt» fallen, ohne die Rückbewegung des Antriebes abzuwarten, daß also die Antriebe der Flügelbewegung nacheilen.

Der Anker A_{IV} des Sperrmagneten M_{IV} ist bei gezogener Lage des Signalschalters (Abb. 7, Taf. 32) mechanisch abgestützt, der Anker A_{III} durch den Magneten M_{III} hoch gehalten. Der Signalschalter ist in gezogener Lage also nicht versperrt und kann jederzeit von «Fahrt» auf «Halt» zurückgelegt werden.

Nicht so einfach wie bei den Einfahrsignalen sind die Bedienungs-Vorgänge bei den Ausfahrtsignalen.

Die Abb. 1 bis 4, Taf. 32 zeigen Signalschalter, Signal, Antrieb und Signalkuppelungen. Letztere sind der Deutlichkeit halber wieder über einander gezeichnet. Die obere Kuppelung Ku_{II} arbeitet bei der Bewegung des Signales von «Ruhe» auf «Halt», die untere bei der Stellung von «Halt» auf «Fahrt».

Abb. 1, Taf. 32 zeigt Schalter und Antrieb in Grundstellung. Leitungen und Sperrmagnete sind stromlos. Der Schaltergriff liegt in der rechten Endstellung, ist jedoch, wie aus der Lage der Magnet-Anker A_{III} , A_{IV} zu sehen, für die Bewegung von «Ruhe» auf «Halt» nicht gesperrt.

Bei der Bewegung von «Ruhe» auf «Halt» wird der Schalter aus der rechten Endstellung in die senkrechte Mittelstellung verbracht (Abb. 2, Taf. 32). Die Achs-Stromschliesser wechseln die Leitungsanschlüsse. Über 15/14 des Achs-Stromschliessers c kommt Stellstrom in Leitung 1 zum

Antriebe. Dieser nimmt zunächst noch die Stellung nach Abb. 1, Taf. 32 ein. Der Stellstrom geht also über die Stromschlußringe g_2 g_1 zum Triebwerke. Der Antrieb wird in der Pfeilrichtung der Abb. 1, Taf. 32 gedreht. Die Stellstange S und damit das Hebelgelenk H_{II} der Kuppelung Ku_{II} werden nach abwärts gezogen (Abb. 2, Taf. 32). Der Stromschlußschieber E der Kuppelung Ku_{II} bewegt sich dabei nach links und stellt gleich bei Beginn der Bewegung bei e Stromschluß her. Jetzt kann der Kuppelstrom für die obere Kuppelung über den Sperrmagnet M_{III} und 3/13 des Achs-Stromschliessers b in Leitung 3 und zum Magneten N_{II} der Kuppelung Ku_{II} gelangen. Dabei wird einerseits am Schalter der Magnet M_{III} unter Strom gestellt und zieht seinen Anker A_{III} an: er ersetzt dadurch die in Abb. 1, Taf. 32 dargestellte mechanische Abstützung des Sperr-Ankers. Der Schalter kann also jederzeit wieder in Ruhestellung gebracht werden.

Am Signale andererseits zieht der Magnet N_{II} seinen Anker R_{II} an und stützt so das Hebelgelenk H_{II} ab, das jetzt der Bewegung des Antriebes und der Stellstange S folgen und den Flügel durch T_1 , V_1 , T_2 , V_3 auf «Halt» ziehen kann (Abb. 2, Taf. 32). Der Hebel V_3 dreht sich also bei der Bewegung von «Ruhe» auf «Halt» um den Punkt B_1 .

Am Schlusse der Bewegung wird bei l am Stromschlußschieber E der durch die Leitung 7 und 9 fließende Strom geschlossen, der am Schalter des Einfahr-Signales für die jeweils freizugebende Fahrstraße die Sperrung des Magnet-Ankers A_{IV} (Abb. 6 und 7, Taf. 32) aufhebt; diese Sperrung ist oben als «Haltabhängigkeit» bezeichnet.

Die Stellstange S streckt bei ihrer Bewegung nach unten das Hebelgelenk H_I der untern Kuppelung Ku_{I} , so daß deren Anker R_I an den Kuppelmagneten N_I gelegt wird (Abb. 2, Taf. 32).

Wenn nun das Signal von «Halt» weiter auf «Fahrt» gestellt werden soll, muß erst die Sperre des Ankers A_{IV} , die in Abb. 2, Taf. 32 gestrichelt dargestellt ist, am Signalschalter aufgehoben sein. Das tritt, wie unten erörtert wird, ein, wenn die Fahrstraße für die Ausfahrt richtig eingestellt und festgelegt ist. Dann kommt der für Ku_{I} bestimmte Signalkuppelstrom von den äußeren Stellwerken herein über M_{IV} , 1/11 des Achs-Stromschliessers a , Leitung 5 zum Antriebe, dort über Stromschliesser o_1 zunächst zur Erde. Am Schalter zieht M_{IV} den Anker A_{IV} an. Der Schalter wird nun in die «Fahrt»-Stellung, also in die linke Endstellung (Abb. 3, Taf. 30) gebracht.

Der Kuppelstrom für Ku_{I} wird dadurch über 1/2 des Achs-Stromschliessers a von der Leitung 5 an Leitung 6 übergeschaltet, geht zum Magneten N_I der untern Signalkuppelung Ku_{I} und über o_1 zur Erde. N_I zieht den Anker R_I an. Gleichzeitig kommt von der 120 Volt-Schiene im Stellwerke über 15, 5/16 des Achs-Stromschliessers c Stellstrom in Leitung 2 und zum Antriebe, dort über h_2 , h_1 (Abb. 2, Taf. 32) zum Triebwerke. Der Antrieb dreht sich im Sinne der Pfeilrichtung in Abb. 2, Taf. 32, also entgegengesetzt, wie bei der Stellung von «Ruhe» auf «Halt». Die Stellstange S wird dementsprechend nach oben gedrückt. Die untere Kuppelung Ku_{I} folgt dieser

Bewegung und drückt durch $U_1 V_2 U_2 V_3$ den Flügel in die «Fahrt»-Stellung (Abb. 3, Taf. 32). V_3 dreht sich diesmal um den Punkt B_2 .

Beim Umlegen des Signalschalters wurde der Kuppelstrom für Ku II bei 3/13 des Achs-Stromschließers b unterbrochen. Der Magnet N_{II} wird dadurch stromlos. Die hochgehende Stellstange S drückt deshalb das Hebelgelenk H_{II} zusammen; gleichzeitig wird Stromschließer o_2 geöffnet. Die Bewegung des Antriebes zur «Fahrt»-Stellung bleibt also auf die Übertragungsglieder $T_1 V_1 T_2$ ohne Einfluß.

In der «Fahrt»-Stellung hat der Stromschlußschieber K der Kuppelung Ku I bei k Stromschluß für den durch Leitung 4 kommenden Rückmeldestrom gebildet. Im Stellwerke erscheint am Meldefenster C (Abb. 2, Taf. 30) die weiße Scheibe mit schwarzem Fahrsignalbilde.

Um das Signal aus der «Fahrt»- wieder in die «Halt»-Lage zu bringen, wird der Schalter in die Mittelstellung zurückgelegt, die er in Abb. 2, Taf. 32 einnimmt. Dabei wird der Kuppelstrom für Ku I bei 1/2 des Achs-Stromschließers a von Leitung 6 abgeschaltet: Ku I knickt unter dem Gewichte des fallenden Flügels aus (Abb. 4, Taf. 32). Da aber der Stellstrom auch gleichzeitig bei Achs-Stromschließer c wieder an Leitung 1 geschaltet und am Antriebe über $g_2 g_1$ (Abb. 3, Taf. 32) zum Triebwerke geschickt wird, läuft der Antrieb im Sinne der Pfeilrichtung in Abb. 3, Taf. 32 der Flügelbewegung nach. Am Schlusse der Bewegung ist die Arbeitslage am Antriebe dieselbe, wie sie in Abb. 2, Taf. 32 dargestellt ist.

In der «Halt»-Lage bekommt der Magnet N_{II} von Ku II über Leitung 3 wieder Kuppelstrom (Abb. 2, Taf. 32), bereitet so die Stellung von «Halt» auf «Ruhe» vor. Wird dann der Schalter in die «Ruhe»-Lage, also in die rechte Endstellung zurück gebracht (Abb. 1, Taf. 32), so kommt der Stellstrom

über 15, 5, 16 am Achs-Stromschließer e , Leitung 2 zum Antriebe und dort über $h_2 h_1$ (Abb. 2, Taf. 32) zum Triebwerke. Der Antrieb drückt die Stellstange S nach oben. Der Kuppelstrom für Ku I wird bei o_1 unterbrochen, das Hebelgelenk H_I knickt aus, während Ku II durch $T_1 V_1 T_2$ den Flügel wieder auf «Ruhe» drückt. Am Schlusse der Bewegung wird der Stromschließer e von der oberen Kuppelung Ku II geöffnet und dadurch der Kuppelstrom für Ku II unterbrochen. Der Zustand nach Abb. 1, Taf. 32 ist so wieder hergestellt.

Der Signal-Antrieb kann nur eine vollständige Vorwärts- und eine vollständige Rückwärts-Bewegung machen: er muß also auslaufen, ehe der Schalter zu einer weiteren Signalstellung umgelegt wird. Beispielsweise kann ein Ausfahrtsignal nicht aus der «Ruhe»- gleich in die «Fahrt»-Lage gehen. Der Schalter bleibt vielmehr unterwegs in der «Halt»-Lage so lange gesperrt, bis der Antrieb die Bewegung von «Ruhe» auf «Halt» mit ausgeführt hat; so lange bleibt nämlich der Sperranker A_{IV} vor der Sperrfläche $Sp IV$ liegen, wie in Abb. 2, Taf. 32 gestrichelt dargestellt ist. Erst wenn der Antrieb die Bewegung von «Ruhe» auf «Halt» vollendet hat, wird der durch den Sperrmagneten M_{IV} fließende Strom bei o_1 am Antriebe geschlossen (Abb. 2, Taf. 32), der Anker A_{IV} am Schalter aus der sperrenden Lage gehoben und so der Schalter zur Umstellung in die «Fahrt»-Lage freigegeben.

Ähnlich kann der Schalter nicht aus der «Fahrt»-Lage unmittelbar auf «Ruhe» gebracht werden. In der «Halt»-Lage bleibt er durch den Anker A_{III} des Magneten M_{III} so lange gesperrt, bis der durch Leitung 3 fließende Kuppelstrom bei o_2 an der Kuppelung Ku II geschlossen wird. Das tritt ein, wenn der Antrieb die Bewegung von «Fahrt» auf «Halt» vollendet hat. Dann erst zieht der Magnet M_{III} den Anker A_{III} an und gibt damit den Schalter für die «Ruhe»-Stellung frei.

(Schluß folgt.)

Die Mechanik der Zugbewegung bei Stadtbahnen.

Auszug aus einem Vortrage des Herrn Professor Obergethmann in Berlin.

(Schluß von Seite 290.)

Folgerungen.

Entspricht die Stellung der Signale der Größe von V_{gr} und p_a , ist sie genau «abgestimmt», so bleibt n in vorliegendem Falle für $V_{gr} = 30$ und 50 km/St dasselbe. Da man bei der Stadtbahn zur Vermeidung übermäßigen Aufwandes an Arbeit $V_{gr} = 35$ km/St einhalten wird, so wird dieselbe Leistungsfähigkeit erreicht, wie mit $V_{gr} = 50$ km/St, die Fahrzeit wird dabei von 37 auf 34 bis 35 Min verkürzt. Das Verlangen der Kürzung um 7 bis 8 Min bedingt unverhältnismäßig hohen Aufwand an Arbeit. Bei Zügen von 400 t Gewicht erfordert die Steigerung von $p_a = 0,2$ auf $0,3$ m/Sek² eine Erhöhung des Triebachsgewichtes um etwa 20 t, bei Steigerung von p_a auf $0,4$ m/Sek² würde nochmals derselbe Betrag hinzukommen. Der Mehraufwand für die Beschaffung von 500 Lokomotiven kann aus der Zusammenstellung XIV entnommen werden, und mit diesen Steigerungen von p_a wächst n gegen $p_a = 0,2$ m/Sek² nur um 2,5 und 4. Man sollte sich wenigstens einstweilen mit $p_a = 0,2$ m/Sek² begnügen, und n durch richtige Stellung der Signale und beste Bremsung zu steigern suchen,

zumal die Steigerung der Zugzahl durch Verteuerung der Lokomotiven nur während kurzer Zeiten am Tage ausgenutzt werden kann.

Wenn in London $n = 40$ erreicht wird, so ist zu bedenken, daß die Zuglänge dort statt 155 bis 160 m nur 90 m beträgt: der Erfolg davon ist in Gruppe V der Zusammenstellung VIII nachgewiesen. An Leistungsfähigkeit entsprechen sich etwa $n = 40$ in London und $n = 22,5$ bei der Stadtbahn.

Bei $p_a = 0,2$ m/Sek² kann die vorhandene 1 C. T.-Tenderlokomotive mit 8 t Raddruck bei 370 t Gewicht und $a = 155$ m Länge der Züge, $t_s = 35$ Sek und $p_b = 0,8$ m/Sek² nach Reihe 1 der Zusammenstellung VIII sicher $n = 30$ bis 32 erreichen. Verbesserungen sind noch zu erzielen durch Steigerung des Raddruckes auf 8,5 t und geringe Vergrößerung der Zylinder, und diese Lokomotiven eignen sich dann auch für die schnellere Fahrt des Vorortverkehrs; für die 1 D 1. T.-Probelokomotive von Henschel und Sohn trifft das der kleinen Räder wegen nicht in gleichem Maße zu.

Bezüglich der Ausnutzung der Triebachslast kann mit der Reibungsziffer 0,2 gerechnet werden. Ist der Fahrplan auf $V_{gr} = 35 \text{ km/St}$ gegründet, so können kleine Zeiteinbußen nach Beendigung des Anfahrens, also nach etwa 50 Sek, durch

die dann verfügbare, übertrieben große Zugkraft ohne Schwierigkeit eingeholt werden.

Zusammenstellung X enthält eine Anzahl vorhandener Tenderlokomotiven.

Zusammenstellung X.
Tender-Lokomotiven.

Nr.	1 Bauart	2 Rost- fläche R qm	3 Heizfläche, wasser- verdampfend H_w qm	4 Heizfläche Überhitzer H_u qm	5 Gewicht G t	6 Reibungsgewicht G_r mit vollen Vorräten t	7 Vorräte: Kohle Wasser t cbm	8 Zugkraft für 1 atm mittlere Spannung im Zylinder	
								im Ganzen kg	auf 1 t Triebachslast kg/t
1	1 B. II. t. Γ.	1,48	90,0	—	41,9	28,0	1,6 5,9	$\frac{42^2 \cdot 60}{158} = 669$	$\frac{669}{27,0} = 23,9$
2	B 1. II. t. Γ.	1,18	84,0	—	39,8	26,2	1,0 3,3	$\frac{41^2 \cdot 57,5}{154,4} = 596$	$\frac{596}{26,2} = 22,7$
3	1 B 1. II. t. Γ.	1,57	95,0	—	53,13	31,4	1,6 5,5	$\frac{43^2 \cdot 60}{160} = 693$	$\frac{693}{31,4} = 22,1$
4	2 B. II. t. Γ.	1,69	121,0	—	56,2	31,96	2,0 6,0	$\frac{41^2 \cdot 60}{160} = 726$	$\frac{726}{31,96} = 22,7$
5	C. II. T. Γ.	1,48	68,1	16,4	45,65	45,65	1,4 5,0	$\frac{50^2 \cdot 60}{135} = 1110$	$\frac{1110}{45,65} = 24,3$
6	2 C. II. T. Γ.	1,85	132,8	40,6	75,74	46,3	2,5 7,5	$\frac{57,5^2 \cdot 63}{175} = 1190$	$\frac{1190}{46,3} = 25,6$
7	1 C. II. t. Γ.	1,73	117,0	—	62,9	47,85	2,5 7,4	$\frac{48^2 \cdot 63}{150} = 968$	$\frac{968}{47,85} = 20,2$
8	1 C. II. T. Γ.	1,73	111,86	26,7	62,9	48,71	2,0 6,0	$\frac{54^2 \cdot 63}{150} = 1225$	$\frac{1225}{48,71} = 25,2$
9	D. II. t. Γ.	1,73	117,0	—	62,7	62,7	2,5 7,0	$\frac{50^2 \cdot 60}{125} = 1200$	$\frac{1200}{62,7} = 19,1$
10	E. II. T. Γ.	2,35	137,9	39,0	73,8	73,8	2,0 7,0	$\frac{61^2 \cdot 66}{135} = 1819$	$\frac{1819}{73,8} = 24,6$
11	1 D 1. III. T. Γ. Versuchslokomotive Henschel und Sohn	3,65	183,4	66,0	101,0	68,0	2,5 9,0 u. 500 l Öl	$\frac{3}{2} \cdot \frac{49^2 \cdot 63}{135} = 1680$	$\frac{1680}{68,0} = 24,7$
12	E. III. t. Γ. Englische Große Ost-Bahn	3,90	251,2	—	81,3	81,3	2,0 5,9	$\frac{3}{2} \cdot \frac{47^2 \cdot 61}{137,2} = 1471$	$\frac{1471}{81,3} = 18,1$
13	D 2. III. t. Γ. Englische Große Zentral-Bahn	2,40	183,0	—	96,6	73,6	4,5 13,6	$\frac{3}{2} \cdot \frac{45,7^2 \cdot 66}{142,2} = 1453$	$\frac{1453}{73,6} = 19,7$

Nr. 1 und 2 sind als zu schwach aus dem Dienste der Stadtbahn genommen, den Nr. 3, 4, 5, 7 und 8 versehen, Nr. 6, 9 und 10 stehen in anderen Betrieben. Nr. 9 soll mit Überhitzer versehen werden, dann werden sich voraussichtlich Versuchsbetriebe mit Nr. 9 und 10 für Stadtbahnzwecke lohnen. Nr. 12 ist 1902 für schweren Ort- und Vorort-Verkehr gebaut und mit Bremsklötzen an allen 10 Rädern versehen. Sie beschleunigte bei Benutzung von Sandstreuern 340 t während der ersten 30 Sek mit $p_a = 0,424 \text{ m/Sek}^2$, bei 320 t Wagenlast wurde $p_a = 0,437 \text{ m/Sek}^2$ mehrfach überschritten. Die E-Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen befahren Bogen von 180 m Halbmesser leicht, und laufen bei 1300 mm Raddurchmesser mit 62 km St noch ruhig. Sechs oder sieben gekuppelte Achsen würden in Dampflokomotiven für die Stadtbahn kaum unterzubringen sein, in dieser Hinsicht sind die elektrischen Triebgestelle überlegen, wenn so viele Triebachsen nötig sind.

Neben der größten Zugkraft, die meist aus dem Trieb-

achsgewichte folgt, ist bei Dampflokomotiven die größte und die mittlere Kesselleistung zwischen zwei Haltestellen von Bedeutung, die in den Textabb. 5, 6 und 7 und den Zusammenstellungen XI und XII für 100 t Wagengewicht verfolgt sind; die Bezeichnungen sind in den Überschriften erklärt. Die Beschleunigung ist zunächst als bis zur Erreichung von V_{gr} unveränderlich angenommen, von da an wird $Z = Z_r$ unmittelbar vorher erreicht $Z = Z_a + Z_r$ seinen Höchstwert: dasselbe Verhältnis besteht für N. $V_{gr} = 30 \text{ km/St}$ und $p_a = 0,2 \text{ m/Sek}^2$ liefern nach Zusammenstellung XII beispielsweise bei 400 t Zuglast $N = 4 \cdot 258 = 1035 \text{ PS}$ Höchstleistung. Im Betriebe wird man die Höchstwerte dadurch mindern, daß man die Beschleunigung gegen Ende des Anfahrens durch Verkleinerung der Zufuhr an Dampf oder Strom abnehmen läßt; die Kessel und elektrischen Triebmaschinen können dann entsprechend kleiner gehalten werden. In Textabb. 5 ist das anfängliche $p_a = 0,3 \text{ m/Sek}^2$ nur auf dem «Räumungs»-

Zusammenstellung XI.

Größte Zugkräfte $Z_{kg} = Z_a + Z_f$ für 100 t Zuggewicht bei verschiedenen Anfahrbeschleunigungen p_a und Geschwindigkeiten V .

$$Z_{kg} = \frac{100 \cdot 1000}{9,81} \cdot p_a + 100 \cdot \left(2,5 + \frac{V^2}{2500} \right)$$

Z_a = Zugkraft zur Beschleunigung
 Z_f = Fahrwiderstand

	1	2	3	4	5	6	7
V km/St	0	10	20	30	40	50	
	Z_a		Werte von Z_{kg}				
$p_a = 0,2$ m/Sek ²	2290	2294	2306	2326	2354	2390	
= 0,3 „	3310	3314	3326	3346	3374	3410	
= 0,4 „	4330	4334	4346	4366	4394	4430	
= 0,5 „	5350	5354	5366	5386	5414	5450	
= 0,6 „	6370	6374	6386	6406	6434	6470	

Zusammenstellung XII.

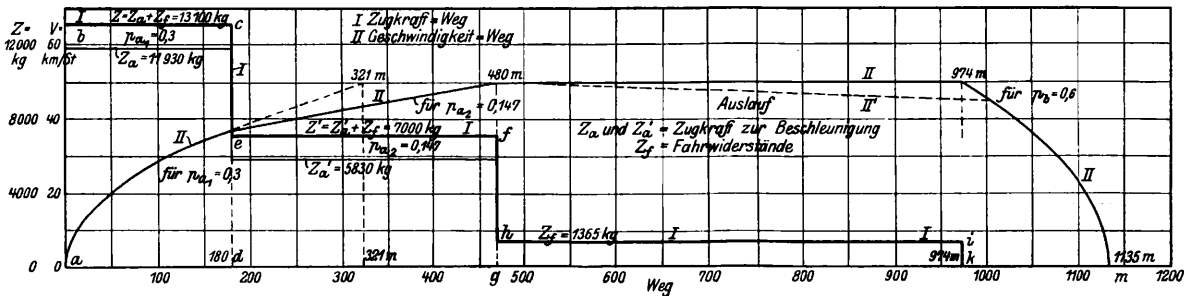
Höchste Leistungen $N = N_a + N_f$ in PS für 100 t Zuggewicht bei verschiedenen Anfahrbeschleunigungen p_a und Geschwindigkeiten V .

$$N \text{ PS} = \frac{Z_{kg} V \text{ km/St}}{270}$$

	1	2	3	4	5	6	7
V km/St	0	10	20	30	40	50	
	Werte von N PS						
$p_a = 0,2$ m/Sek ²	0	85	171	258	349	443	
= 0,3 „	0	123	246	372	500	632	
= 0,4 „	0	161	322	485	651	812	
= 0,5 „	0	198	397	598	802	1009	
= 0,6 „	0	236	473	712	954	1198	

Wege = Zuglänge + 15 bis 20 m = 180 m beibehalten, dann für den Rest des Anfahrens auf $V_{gr} = 50$ km/St auf $p_a = 0,147$ m/Sek² herabgesetzt, welche Geschwindigkeit nun nach 480 m Fahrt im Ganzen erreicht wird. Auch so zeigen die Werte der Zusammenstellung XII, wie stark die Ansprüche an den Kessel oder die elektrische Triebmaschine und die Stromlieferung mit wachsendem p_a und V_{gr} steigen.

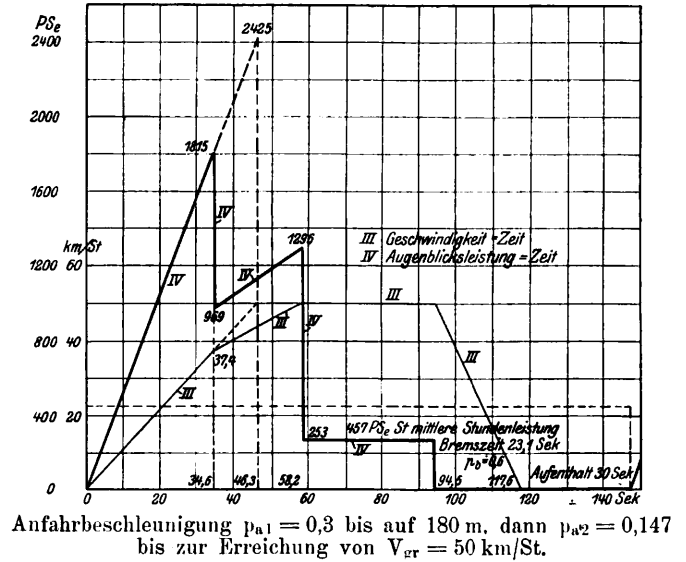
Abb. 5.



In Textabb. 5 zeigt II' den Auslauf unter Absperrung des Dampfes nach Erreichung von $V_{gr} = 50$ km/St, die der Fläche g h i k entsprechende Leistung kann damit ohne wesentliche Verlängerung der Fahrzeit gespart werden. Ein Rückgewinn an Leistung wäre noch dadurch denkbar, daß man die Bahnhöfe um ein gewisses Maß höher legt als die Strecke, die Einfahrrampe bremst dann ab, die Ausfahrrampe beschleunigt, Bremsweg und Räumungsweg würden verkürzt, also n etwas vergrößert.

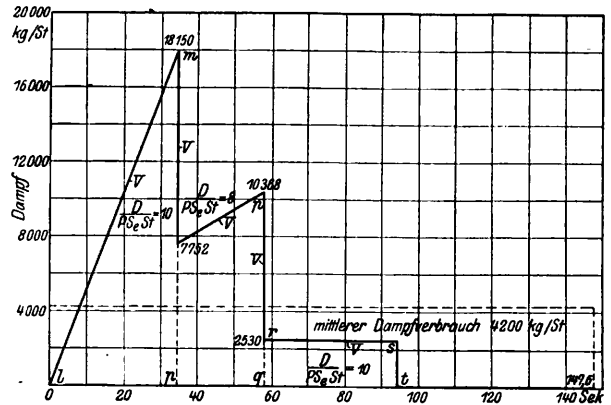
Abb. 6.

Gl = 90 t
 Gw = 300 t, 39 Achsen, Leergewicht 230 t
 Gl + Gw = 390 t ~ 950 Fahrgäste
 634 Sitzplätze
 317 Stehplätze



Anfahrbeschleunigung $p_{a1} = 0,3$ bis auf 180 m, dann $p_{a2} = 0,147$ bis zur Erreichung von $V_{gr} = 50$ km/St.

Abb. 7. Augenblicklicher Dampfverbrauch in kg/St-Zeit.



Die in Textabb. 5 bis 7 für $V_{gr} = 50$ km/St dargestellten Verhältnisse werden für den dem jetzigen Betriebe entsprechenden Wert $V_{gr} = 35$ km/St wesentlich günstiger, die Kesselleistung

der Lokomotive Nr. 8 würde diesen entsprechen, nur wäre für die große Zugkraft des Anfahrens eine etwas größere Triebachslast erwünscht. Die Verminderung von V_{gr} auf 35 km/St würde auch die Ge-

fahren des Auffahrens vermindern.

Nach den Ergebnissen der Textabb. 5 bis 7 kann bei Heißdampf auf einen Kohlenverbrauch von 1,2 bis 1,5 kg/PS_eSt gerechnet werden. Vorteilhaft ist eine vergleichsweise große Fläche des Überhitzers, um die Leistung-«Spitze» augenblicklich decken zu können, da der Dampf in der kurzen Zeit der hohen Anstrengung besonders viel Wasser bringt.

Zusammenstellung XIII zeigt noch die starke Abhängigkeit des Kohlenverbrauches für 1 Zugkilometer von V_{gr} .

Zusammenstellung XIII.

Ueberschläglicher Kohlenverbrauch einer Heißdampflokomotive mit hoher Ueberhitzung ohne Vorwärmer für 1 Zugkm bei einem Zuge von 390 t Gewicht und verschiedenen Vgr ohne „Auslauf“ des Zuges.

	1	2	3	4	5	6
Vgr.		30	35	40	45	50 km/St.
Kohlenverbrauch auf 1 Zugkm		13,5	14,5	17,8	20,5	24,6 kg
Verhältniszahlen		0,93	1	1,23	1,41	1,7
		1	1,07	1,32	1,52	1,82
		0,76	0,81	1	1,15	1,38

In Zusammenstellung XIV sind die ungefähren Beschaffungskosten von Dampflokomotiven und elektrischen Triebgestellen mitgeteilt.

Professor Obergethmann leitet aus den vorstehenden Betrachtungen die nachfolgenden Vorschläge ab.

Der Betrieb der Stadtbahn ist mit der Lokomotive Nr. 8, Zusammenstellung X, ohne Weiteres auf $n = 30$ bis 32 auszugestalten. Bei schwachem Verkehre fallen einige Züge Charlottenburg—Stralau aus. Die verbesserten Signaleinrichtungen sind auf die Bremsstrecke zwischen Vor- und Einfahr-Signal für $V_{gr} = 35$, höchstens 40 km/St abzustimmen. Die Bremskraft ist zu verstärken, um nicht zu großer Beschleunigung beim Anfahren genötigt zu werden.

Von der Verkürzung der ganzen Fahrzeit um etwa 20% wird zweckmäßig abgesehen, da sie den Aufwand an Kohle oder Strom unverhältnismäßig erhöht.

Ein solcher verdichteter Verkehr schwerer Züge steigert

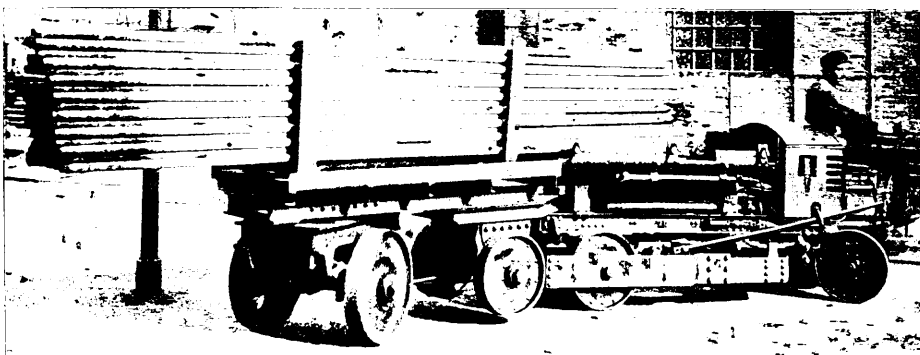
Benzin-Kraftwagen im Werkstättenbetriebe.

Mayr, Geheimer Baurat zu Köln.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 23 auf Tafel 33.

In großen Lokomotiv-Werkstätten mit weitgehender Arbeitsteilung ist die Beförderung der zu bearbeitenden Bauteile von wesentlichem Einflusse auf die Dauer und Kosten der Ausbesserung. Auch das Heranholen der Baustoffe aus den Lagern nach den Verwendungsstellen spielt eine beträchtliche Rolle. Bei diesen Beförderungsarbeiten handelt es sich sowohl um einzelne Stücke von großem Gewichte, als auch um leichtere in größerer Zahl. Bei neu zu erbauenden Werkstätten kann die Beförderung der Lasten mit elektrisch zu betreibenden Hänge- und Schmalspur-Bahnen eingerichtet werden. In den

Abb. 1. Benzin-Kraftwagen mit Anhänger.



Zusammenstellung XIV.

Beschaffungskosten der Lokomotiven.

Anzahl		Gattung	Reibungs- gewicht mit vollen Vorräten t	Ganzes Gewicht bei vollen Vorräten t	Preis nach Denkschrift oder geschätzt M
der ge- kuppelten Achsen	aller Achsen				
Dampflokomotiven.					
3	4	1 C. T	48,7	62,9	60 500
3	4	1 C. T	51,0	68,0	66 000
4	4	D. T	68,0	68,0	68 000
4	6	1 D 1. T	68,0	101,0	100 000
5	6	E. T	85,0	85,0	90 000

Elektrische Triebgestelle.
nebst elektrischer Einrichtung der mit ihnen gekuppelten
Führerstandwagen

Anzahl		Gattung	Reibungs- gewicht mit vollen Vorräten t	Ganzes Gewicht bei vollen Vorräten t	Preis nach Denkschrift oder geschätzt M
der ge- kuppelten Achsen	aller Achsen				
				ohne die Ein- richtungen auf dem Führer- standwagen	
3	3	C	51	51	106 000
2	2	B	34	34	81 700
4	4	B + B	68	68	152 200
5	5	C + B	85	85	106 000 + 81 700 = 187 700
6	6	C + C	102	102	106 000 + 106 000 = 212 000
7	7	(B+B)+C	119	119	152 200 + 106 000 = 258 200

die Leistungsfähigkeit und bildet eine wirksame Grundlage der Sammlung weiterer Erfahrungen, die dem Dampf-, wie dem elektrischen Betriebe zu Gute kommen würden.

älteren Werkstätten ist aber die Anlage solcher vielfach undurchführbar, so in der 1859 in Betrieb genommenen, im Laufe der Zeit auf 124 Stände erweiterten Lokomotiv-Werkstätte in Köln-Nippes.

Hier ist die Anlage von Hängebahnen auf einzelne Werkstättenräume beschränkt, und eine Schmalspuranlage nur auf einem Teile des Hofes zugänglich. Da aber gefordert werden muß, daß die zur Lastförderung benutzten Fahrzeuge ohne Umladung sowohl an allen fahrbaren Stellen des Hofes, als auch im Innern der einzelnen Werkstättenräume verkehren können, so wurde als einzig mögliche Lösung der schienenlose Kraftwagenbetrieb gewählt.

Die Anwendung des elektrischen Oberleitungsbetriebes ist undurchführbar. Von der Anwendung von Speicherwagen wurde wegen ihrer großen Empfindlichkeit und Schwerfälligkeit Abstand genommen. Zum Betriebe der zunächst zwei Kraftwagen, von denen jeder mit bis 2 t Nutzlast und 4 t Anhängewagenbelastung fährt, wurden daher Benzin-Triebmaschinen von 12 PS Dauerleistung gewählt.

Dem Sonderzwecke entsprechend zeigen

die Wagen eine von der sonst üblichen stark abweichende Bauart.

Die Abmessungen sind so klein, wie die dauernde Betriebstüchtigkeit gestattete und der Bau ist für leichte Fahrt in scharfen Bogen eingerichtet.

Nach Abb. 1 bis 7, Taf. 33 und Textabb. 1 besteht der Wagen aus einem, um den Mittelpunkt der Vorderachse innerhalb gewisser Grenzen frei drehbaren, nicht abgefederten Rahmen, in dem die als Triebräder dienenden Hinterräder gelagert sind. Auf diesem Rahmen ruht auf zwei Längs- und einer hintern Quer-Feder der eigentliche Wagenkörper. Am hintern Ende ist der Rahmen mit dem Wagenkörper so verbunden, daß letzterer frei federn und sich rechtwinkelig zu seiner Längsrichtung drehen kann. Das Mittelstück der mit beweglichen Schenkeln ausgerüsteten Vorderachse ist in zwei wagerechten Pendeln befestigt, die mit dem Wagenkörper gelenkig verbunden sind. Durch diese Anordnung wird die bei größeren Unebenheiten, besonders beim schrägen Überfahren von Gleisen nötige Einstellbarkeit der Triebräder erzielt. Außerdem gestattet die Anwendung der wagerechten Pendel bei beschränkter Baulänge einen möglichst großen Achsstand und eine Verstellung der Vorderräder um je 45° nach rechts und links. Die große Winkelverstellbarkeit der vorderen Räder ermöglicht sicheres Befahren von Krümmungen mit nur 2,5 m Halbmesser. Das Triebwerk ist teilweise in dem abgefederten Wagenkörper, teilweise aber auch auf dem die Triebräder enthaltenden Rahmen untergebracht, die Verbindung des dem Federspiele unterworfenen Getriebeteiles mit dem anderen erfolgt durch ein doppeltes Kreuzgelenk. Die Änderung der Fahrriechtung bewirkt ein auf der ersten Querwelle verschiebbar angeordnetes Kegeleräderpaar, das vom Führersitz aus mit Handhebel und Gestänge bewegt werden kann.

Geschwindigkeitsänderungen durch Zahnradvorgelege war in dem gebräuchlichen Umfange leicht anzubringen, jedoch sind mit Rücksicht auf den Sonderzweck nur zwei Geschwindigkeiten vorgesehen; die Räder hierfür sind ebenfalls auf der ersten Querwelle verschiebbar angeordnet. Zur Anwendung kommt die größere Geschwindigkeit nur beim Befahren längerer Wegestrecken ohne Last. Sonst kann die Fahrgeschwindigkeit durch Änderung der Zündung, durch Vor- oder Nach-Zündung, in sehr weiten Grenzen durch den Wagenführer geändert werden.

Die Anordnung des Wagens ist in Textabb. 1 dargestellt. Die Zweizylinder-Triebmaschine macht regelmäfsig 1000

Diesel-elektrische Triebwagen der schwedischen Staatsbahnen.

Zwei Diesel-elektrische Triebwagen sind 1911 von der Generaldirektion der schwedischen Staatsbahnen in Stockholm bei dem Werke «Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget» in Westerås, Schweden, bestellt und im Sommer 1912 abgeliefert worden.

Die Wagen sind gewöhnliche zweiachsige Wagen III. Klasse mit Gelenkaufhängen, die jedoch an den Enden mit eingebauten Bühnen und unter dem Maschinen-Abteile mit einer dritten Achse versehen wurden (Textabb. 1 bis 4).

Der Wagen ist für 60 km/St Geschwindigkeit und zwei Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. L. Band. 17. Heft. 1913.

Hübe in der Minute, dabei beträgt die Fahrgeschwindigkeit 0,6 und 1,2 m/Sek.

Der Wagenführersitz befindet sich ganz vorn am abgefederten Wagenkörper vor der Triebmaschine. Die zwei Zündzellen sind im Wagenführersitz untergebracht.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Kühlung des Kühlwassers. Da wegen der Raumbeschränkung die gebräuchlichen Einrichtungen nicht verwendet werden konnten, wurde ein aus Serve-Rohren hergestellter, liegender Schlangenrohrkühler eingebaut. Die zur Verbindung der Serve-Rohrstücke dienenden Kappen sind durch Gasrohre befestigt, Abb. 8 bis 12, Taf. 33. Hierdurch ist ohne schädliche Querschnittsverminderung eine große und sehr wirksame Kühlfläche auf kleinstem Raume erzielt.

Die Verbindung des Anhängewagens (Abb. 13 bis 18, Taf. 33) mit dem Kraftwagen erfolgt mit federnder Kuppelung so, daß die Anhängewagen genau der Spur des Kraftwagens folgen. Die Anhängewagen sind in zweierlei Ausführung im Gebrauch. Die Wagen zur Beförderung vollständigen Satzes von Heizrohren sind mit einer Einrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen der sonst steifen Vorderachse eingerichtet. Da die langen Rohre über den Laderaum des Kraftwagens hinausreichen, kann dieser Wagen dann nicht beladen werden. Da aber das Gewicht des leeren Kraftwagens nicht die nötige Reibung liefert, so wird die Vorderachse nach dem Ankuppeln des Heizrohrwagens hoch gestellt und ein Teil des Heizrohrgewichtes auf die Triebräder übertragen.

Die übrigen Wagen brauchen diese Einrichtung nicht. Dagegen ist deren Vorderachse mit der Hinterachse so verbunden, daß jede der Achsen die ihr zukommende Winkelstellung beim Befahren der Krümmungen einnehmen muß. Bei beiden Wagenarten wird die Winkeldrehung der hintern Achse unmittelbar durch die Kuppelung mit dem Kraftwagen bewirkt. Die beiden Zugstangen verbinden den Drehteller dieser Achse mit einem vorn wagrecht und quer zur Längsrichtung liegenden Kuppelungsstücke, das in der Mitte durch einen Kuppelungsbolzen von quadratischem Querschnitt so mit dem Kraftwagen gekuppelt wird, daß er sich nicht gegen diesen verdrehen kann (Abb. 19 bis 23, Taf. 33).

Textabb. 1 zeigt den Kraftwagen mit Anhänger und Heizrohren als Last.

Die Lastförderung geht erheblich schneller und geregelter vor sich, als bei Handbetrieb, die wirtschaftlichen Vorteile diesem gegenüber sind ganz erheblich.

Anhängewagen von je 30 t Eigengewicht berechnet. Das Dienstgewicht des Wagens ist 26 t.

Eine Diesel-Maschine von 75 PS bei 700 Umdrehungen in der Minute treibt unmittelbar einen Gleichstromerzeuger von 50 KW bei 440 Volt. Zwei elektrische Triebmaschinen von je 30 PS sind in gewöhnlicher Weise an den beiden Triebachsen angebracht. Die Diesel-Maschine ist von der «Aktiebolaget Diesels Motorer» in Stockholm gebaut, das Werk hat damit eine überhaupt neue, schnell laufende, leichte Kleinmaschine eingeführt. Sie arbeitet im Viertakte mit sechs Arbeits-

Abb. 1 bis 4. Diesel-elektrischer Triebwagen.
Abb. 1. Grundriß.

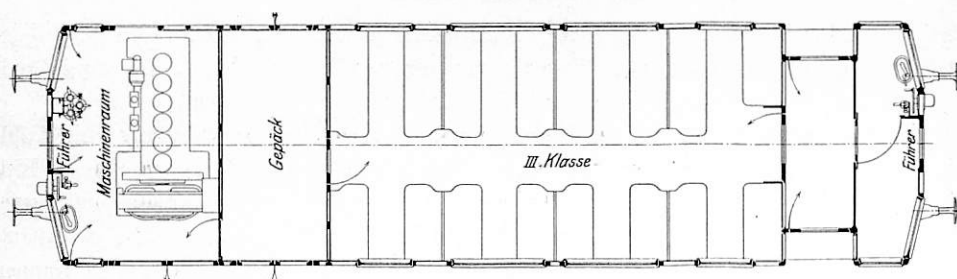


Abb. 3. Ansicht des Triebwagens.

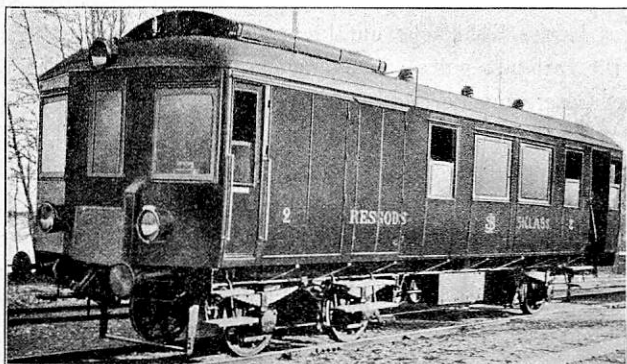
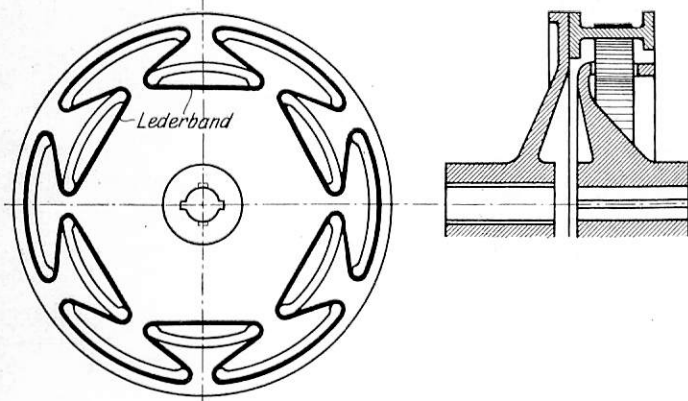


Abb. 4. Lederband-Kuppelung.



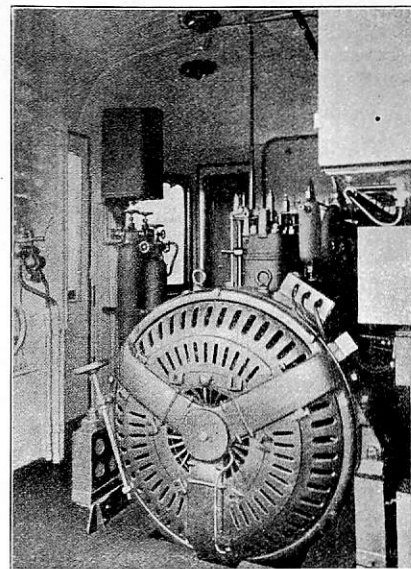
und einem Luft-Zylinder, der die zum Anlassen und zum Einspritzen des Brennstoffes nötige Preßluft liefert, sie ist weiter mit Brennstoffpumpe und Geschwindigkeitsregler versehen.

Die bekannten Feinverteilungs- und Verbrennungs-Anordnungen sind mit besonderer Genauigkeit ausgebildet, um sichere Zündung der für jeden Verbrennungsabschnitt eingespritzten, geringen Menge an Brennstoff zu gewährleisten. Die Maschine treibt eine sehr kleine Pumpe für die Bremsluft.

Zum Anlassen wird, wie bei ortsfesten Diesel-Maschinen, Preßluft aus Stahlbehältern benutzt. Ein Schalldämpfer für die Abgase ist unter dem Wagenkasten angebracht. Von hier werden die Abgase durch ein über dem Wagendache ausmündendes Rohr abgeleitet.

Im Maschinenraume sind zwei für etwa 1300 km Fahrt mit einem Trieb- und zwei Anhängewagen ausreichende Brennstoffbehälter aufgestellt, die durch Röhren in den Wagenseiten mit Schlauchanschlüssen gefüllt werden. Bei einem Ölpreise von rund 7 Pf/kg betragen die Brennstoffkosten 1,7 Pf/km für den Triebwagen und 2,3 Pf/km für den Triebwagen mit

Abb. 2. Blick in den Maschinenraum.



einem Anhängewagen von 30t. Die mittlere Geschwindigkeit wechselt je nach den Steigungsverhältnissen zwischen 30 und 40 km/St.

Das Wasser zum Kühlen der Zylinder wird in eine kupferne Rippenschlange mit großer Kühlfläche auf dem

Dache gepreßt. Ein am Dache des Gepäckraumes aufgehängter Kühlwasserbehälter bezweckt das durch Lecken verlorene Wasser zu ersetzen und im Winter den gekühlten Wasservorrat vor Frost zu schützen. Eine von der Diesel-Maschine unmittelbar getriebene Zahnradpumpe besorgt den Wasserumlauf. Das Kühlwasser wird durch Rohre mit Schlauchanschlüssen an den Seitenwänden von einer im Maschinenraume aufgestellten Handpumpe angesaugt. Regelung der elektrischen Maschinen ist nicht nötig, da sie so eingerichtet sind, daß der Wagen bei geringem Widerstande schneller, bei großem langsamer läuft, so daß die Leistung der Diesel-Maschine beinahe unveränderlich ist.

Der Stromerzeuger steht mit der Diesel-Maschine auf einem Rahmenstücke und ist durch Lederband-Kuppelung mit dem Schwungrade gekuppelt. Die Gruppe steht quer (Textabb. 1 und 2) und da noch Platz für den Seitengang bleiben sollte, ist der Stromerzeuger sehr kurz gebaut und mit zwei von Lager-schilden getragenen Kugellagern versehen. Die am Gange liegende Seite ist mit durchbrochenen Schutzkappen gegen Berührung der umlaufenden Teile und der Leitungen für Hochspannung versehen. Er ist elektrisch reichlich bemessen, mit Wendepolen versehen und wie eine gewöhnliche Gleichstrom-Maschine gewickelt.

Die übliche Bauweise zeigenden Bahn-Triebmaschinen hängen in der gewöhnlichen Weise mit Zahnradübersetzung an den Achsen. Das Magnetfeld besteht aus Stahlgufs in zwei Hälften. Der Unterteil kann um ein Gelenk auf der einen Seite heruntergeklappt werden, wodurch das Innere zugänglich wird. Oben ist eine Klappe angebracht, die einer solchen im Wagenfußboden entspricht, so daß die Verbindungen an der Triebmaschine erreichbar sind.

An beiden Enden der Wagen sind Fahrshalter, Regelungsventile und Doppeldruckmesser für die Luftsignalpfeife, KW-Messer und Geschwindigkeitsmesser angebracht.

Ein Jungners-Speicher von 28 Zellen und 200 Amp/St liefert Strom zur Beleuchtung und Regelung. Er ist unter

dem Wagenkasten aufgehängt und wird selbsttätig geladen, wenn er keinen Strom liefert, also bei den Aufenthalten und in Gefällen.

Die Regelung der Geschwindigkeit des Wagens wird durch Änderung der Umdrehungszahl der Diesel-Maschine und zwar durch Umstellung des Reglers bewirkt. Diese Umstellung wird elektrisch durch eine kleine Regelmaschine mit Speicherstrom bewirkt.

Die Bedienung ist die folgende. Der Anlasser wird auf die gewünschte Fahrrichtung gestellt, wodurch die Triebmaschine neben einander und ohne Anlaufwiderstand an den Fahrschalter gekuppelt werden. Darauf wird der Druckknopf auf dem Handgriffe der Anlafswalze «dead mans grip» niedergedrückt, wodurch der elektrisch bewegte Hauptstromschalter geschlossen und die Spannung des Stromerzeugers eingeschaltet wird. Bei Bewegung des Handgriffes aus der Nullage wächst die Umdrehungszahl der Diesel-Maschine allmähig unter der Wirkung der kleinen Regelmaschine. Die kleinere Geschwindigkeit von 350 Umdrehungen des nicht arbeitenden Stromerzeugers steigt dabei auf die höchste von 700 Umdrehungen: diese Zunahme bewirkt

eine allmähige Zunahme der Stromspannung, also der Geschwindigkeit des Wagens.

Der Wagen läuft geschmeidig, stofslos und ohne Arbeitsverlust an, weil keine Anlaufwiderstände benutzt werden.

Der Wagen wird im Winter mit dem Kühlwasser der Diesel-Maschine geheizt, das durch Heizkörper im Wagen läuft.

Zur Bedienung genügt ein Mann. Folgende Sicherungsvorrichtungen sind angebracht:

1. Der auf dem Handgriffe der Anlafswalze befestigte Druckknopf muß beim Fahren niedergedrückt gehalten werden. Wenn der Führer die Hand vom Griffe nimmt, schnellt der Knopf auf und der Hauptschalter schaltet den Strom aus.

2. Auf dem Wagendache sind an beiden Seiten auf Holzstützen Sperren angebracht. Diese Stützen werden von einem Arme am Vorsignale getroffen, wenn dieses auf «Halt» steht, und der Führer vorbeifahren will. Die Sperre schaltet den Strom aus und die Luftbremse ein.

3. Im Abteile für Fahrgäste ist ein Notbremsgriff angebracht, der die erwähnte Sperre betätigt und so den Wagen zum Stillstande bringt.

Über die Absteckung langer Gerader.

K. Hennig, Regierungsbaumeister in Altona.

Die Absteckung einer Geraden zwischen zwei gegebenen Punkten A und B, deren gegenseitige Lage wegen zu großer Entfernung oder unebenen Geländes das unmittelbare Einfichten von Zwischenpunkten unmöglich macht, geschieht bekanntlich mit Hilfe eines zwischen A und B eingeschalteten Vieleckzuges, dessen Lage die unmittelbare Messung seiner Seiten und Winkel ermöglicht. Ist der Vieleckzug durch Messung vollkommen bestimmt, so kann man die aus Textabb. 1

den Karten abgegriffen werden können, da die Werte d von den hieraus sich ergebenden Ungenauigkeiten der Längenermittlung nur unwesentlich beeinflusst werden. Das Rechenverfahren soll an dem in Textabb. 2 dargestellten Linienzuge 0 - 1 - 2 - 3 - 4 erläutert werden.

Nach Textabb. 2 ist $y_0 = x_0 \cdot \delta_0$, $y_1 = x_1 \cdot \delta_1$, $y_2 = x_2 \cdot \delta_2$, $y_3 = x_3 \cdot \delta_3$,

Aus der Bedingung $\sum y = 0$ folgt:

$$\delta_0 = - \frac{x_1 \cdot \delta_1 + x_2 \cdot \delta_2 + x_3 \cdot \delta_3 + \dots}{x_0}$$

Das Vorzeichen von δ folgt daraus, daß für jeden Zwischenpunkt $a + \delta = \pi$ sein muß.

Die Verschiebungen d sind dann:

$$d_1 = (x_0 - x_1) \cdot \delta_0$$

$$d_2 = (x_1 - x_2) \cdot \delta_0 + (x_1 - x_2) \delta_1$$

$$d_3 = (x_0 - x_3) \cdot \delta_0 + (x_1 - x_3) \delta_1 + (x_2 - x_3) \delta_2$$

Da ein positiver Wert von d anzeigt, daß der Zwischenpunkt oberhalb der Geraden liegt, so sind die Zwischenpunkte mit positivem d nach unten, mit negativem d nach oben zu verschieben, damit der Vieleckzug in die gesuchte Gerade rückt.

Sollte eine Nachprüfung der hiernach gefundenen Geraden erster Annäherung noch meßbare Fehlerwinkel δ' ergeben, so werden nach dem vorstehenden Verfahren aus den Winkeln δ' die noch erforderlichen Verbesserungen d' berechnet. Das Verfahren kann solange wiederholt werden, bis der gewünschte Genauigkeitsgrad erreicht ist.

Man kann die Verschiebungen d auch durch Zeichnung ermitteln, indem man die Breiten y in einem passend zu wählenden größern Maßstabe aufträgt als die Längen x. Die gesuchten Verschiebungen d werden dann im Maßstabe der Breiten y gemessen.

Abb. 1 und 2. Absteckung langer Gerader.

Abb. 1.

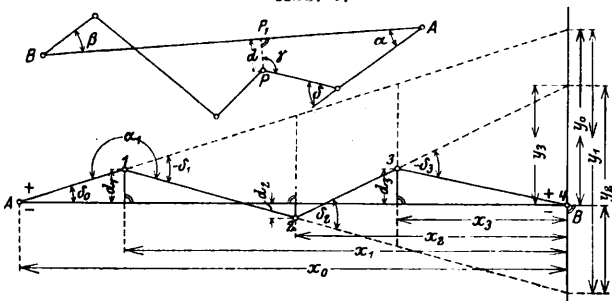


Abb. 2.

ersichtlichen Winkel α und β berechnen, und mit Hilfe dieser die Gerade von A und B aus durchrichten. Auch lassen sich Zwischenpunkte P_1 durch Berechnung und Absteckung der Stücke γ und $PP_1 = d$ herstellen. Das immerhin zeitraubende Berechnen des Vieleckzuges und der Zwischenpunkte kann nun vereinfacht werden wenn man die Vieleckpunkte P mit Hilfe etwa von Meßstischblättern so wählt, daß die Lote PP_1 gegen AB klein sind. Die seitlichen Verschiebungen PP_1 , die das Vieleck in eine Gerade verwandeln, lassen sich dann ohne goniometrische Tafeln mit dem Rechenstabe aus den gemessenen Winkeln δ und den Längen der Vieleckseiten berechnen. Hierbei kommt als wesentlicher Vorteil noch in Betracht, daß die Längen der Vieleckseiten ohne wesentlichen Nachteil aus

Der besondere Fall eines einzigen Zwischenpunktes führt zu der einfachen Formel $d_1 = \delta_1 \cdot \frac{x_1 \cdot (x_0 - x_1)}{x_0} = \delta_1 \cdot \frac{a \cdot b}{a + b}$ Endpunkten A und B der gesuchten Geraden bedeuten. Für $a = b = \frac{l}{2}$ endlich wird: $d = \frac{l \cdot \delta}{4}$, worin l die Länge der Geraden A B bedeutet.

Neue Ausführungsbestimmung für Patentanmeldungen zur Geltendmachung der Rechte aus dem internationalen Staatsvertrage in Deutschland.

Patentanwalt Dr. L. Gottscho, Berlin.

Am 1. Mai 1913 sind neue Bestimmungen für diejenigen Warenzeichen in Kraft getreten, die ein Prioritätsrecht auf Grund des Staatsvertrages in Deutschland in Anspruch nehmen wollen. Die bezügliche, vom 1. Mai 1913 ab geltende Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 8. April 1913 lautet:

«Die in Artikel 4 Abs. d der Übereinkunft vorgesehene Prioritätserklärung über Zeit und Land der Voranmeldung ist bei der Anmeldung des Patent, des Gebrauchsmusters, des

Musters oder Modelles, des Warenzeichens abzugeben. Die gleichzeitige Beibringung der Beweisurkunden ist bis auf Weiteres nicht erforderlich.»

Demnach sind also die Anträge auf Gewährung einer Priorität sofort bei der Anmeldung des Schutztitels zu stellen, während man bisher auch noch nach erfolgter Anmeldung zur Geltendmachung der Prioritätsansprüche auf Grund der internationalen Union berechtigt war.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Ingenieur-Kongress 1915 in San Francisco.

Gelegentlich der Panama-Pacific-Weltausstellung 1915 in San Francisco soll vom 20. bis 25. September 1915 ein internationaler Kongress der Ingenieure abgehalten werden, den die fünf Vereine:

American Society of Civil Engineers.

American Society of Mining Engineers.

American Society of Mechanical Engineers.

American Institute of Electrical Engineers.

The Society of Naval Architects and Marine Engineers vorbereiten und leiten werden. Die Präsidenten und Geschäftsführer dieser fünf Vereine sind mit achtzehn in San Francisco wohnenden Mitgliedern zu einem Ausschusse zusammen getreten, dessen Vorsitzender Professor Wm. F. Durand, dessen Geschäftsführer und Schatzmeister W. A. Cattell ist und dessen Geschäftsräume sich in 421 Foxcroft Building, 68 Post Street, San Francisco befinden.

Für die Teilnehmerschaft ist ein besonderer zehngliederiger

Ausschuss unter dem Vorsitze von Chas. F. Raud und mit Chas. Warren Hunt als Schriftführer eingesetzt, der die Einladungen an alle in Frage kommenden Regierungen, Vereine und Einzelteilnehmer versendet.

Besondere Ausschüsse bestehen für die Geschäftsführung, die Kassenführung, Veröffentlichungen, die Presse und für örtliche Angelegenheiten.

Für den Kongress wird ein Ehrenvorstand aus hervorragenden in- und ausländischen Ingenieuren gebildet werden.

Die Arbeiten werden in Gruppen und Abteilungen verteilt, die gesonderte Sitzungen abhalten. Es ist beabsichtigt, die besten Ingenieurwerke der Welt zur Vorführung zu bringen, namentlich die im letzten Jahrzehnt entstandenen.

Die gesammelten Vorträge sollen zu einem wertvollen Bücherschatze vereinigt werden, der nach Gestaltung und Preis tunlich weiten Kreisen zugänglich sein soll.

Die Bestimmungen über den Beitrag und über Stoff und Behandlung der Vorträge werden baldigst veröffentlicht werden.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Hängebahnen für die Kohlenversorgung der Lokomotiven auf Bahnhöfen.

In einem Vortrage im Vereine deutscher Maschineningenieure*) betont Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Schwarze, Guben, daß durch die sehr ausgedehnten Kohlenlagerplätze in den meist schon beengten Bahnhöfen wertvoller Platz verloren geht, wenn man sie nahe an die Stelle der Bekohlung der Lokomotiven legt, daß aber erhebliche und störende Leerfahrten

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

nötig werden, wenn man weiter ab liegenden, geringerwertigen Grund für sie ausnutzt. Der Vortragende weist darauf hin, daß elektrisch betriebene Seilhängebahnen geeignet sind, diese Lücke mit geringen Kosten zu decken. Um diesen Hinweis zu bekräftigen, beschreibt der Vortragende derartige Anlagen, die das Werk A. Bleichert und Co.*) in Leipzig für die russische Südostbahn in Liski und für die dänischen Staatsbahnen in Kopenhagen ausgeführt hat.

*) Organ 1913, S. 238.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Zersetzung von Beton durch elektrische Ströme. (Engineering News, Dezember 19, Nr. 25, Vol. 68, S. 1162. Mit Abb.)

Versuche über den Einfluß elektrischer Ströme auf Eisen-

beton wurden im Jahre 1910 vom Standard-Büro begonnen, sind noch nicht zu Ende geführt, lassen aber jetzt schon wichtige Schlüsse zu.

Die Untersuchungen verfolgten drei Richtungen:

1. Laboratoriumversuche zur Ergründung der Verhältnisse im Beton beim Durchflusse elektrischer Ströme.

2. Beobachtungen an Bauwerken über die Zerstörung des Beton und Ermittlung der Verhältnisse, unter denen die Zerstörung am leichtesten und heftigsten auftritt.

3. Mittel und Vorschläge zur Vermeidung der schädlichen Einwirkung von elektrischen Strömen auf den Beton.

Zu 1.

Als Probekörper wurden Betonzylinder der Mischung 1 : 2,5 : 4 gewählt, an deren beiden Enden Elektroden zur Aufnahme des Stromes eingelassen wurden. Bester Portlandzement, gefilterter Sand und besonders reines Wasser wurden verwendet, die Herstellung der Probekörper erfolgte mit größter Sorgfalt. Die Versuche mußten scharf danach getrennt werden, ob der Strom vom Beton zur Elektrode oder umgekehrt floß, da die Ergebnisse sehr weit voneinander abwichen. Eine weitere Einteilung der Versuche wurde durch Verschiedenheit der Spannung der Ströme, die bis zu 70 Volt hinaufging, und die verschiedene Dauer der Durchströmung bedingt. Die Versuche mit hoher Spannung waren an Zahl weniger, als die mit niedrigerer Spannung, da die Einwirkung hochgespannter Ströme tatsächlich sehr selten ist; erstere wurden nur der Vollständigkeit halber gemacht. Sie ergaben anfangs Wärmenahme, dann allmähliches Reifsen und Springen bis zur Zerstörung.

Weit wichtiger waren die Versuche mit Strömen niedriger Spannung von 15 Volt. Die Probekörper wurden dem Strome 7,5 Monate oder 5500 Stunden ausgesetzt. Danach waren nur wenige Probekörper zerstört, die anderen wurden zerschlagen, um die inneren Vorgänge zu untersuchen. Der Beton war um die Elektrode herum zerfressen, die Haftung des Eisens im Beton aber nur wenig verringert. Weiter wurden Versuche mit Elektroden aus Kupfer, Bronze und Kohle gemacht, es zeigte sich auch hier, daß der Beton um die Elektrode herum zerfressen war, tatsächliche Zerstörung trat aber hier nicht ein, auch wenn man bis zu 60 Volt ging. Bei Versuchen mit Aluminium ergab sich dagegen, daß eine Zerstörung schon bei ziemlich niedriger Spannung und nach 144 Stunden erfolgte.

Die bis jetzt geschilderten Erscheinungen gelten für den Fall, daß der elektrische Strom von der Elektrode zum Beton fließt, für die umgekehrte Stromrichtung sind die Ergebnisse wesentlich andere. Eine Zerstörung tritt dann überhaupt nicht, Zerfressen in geringem Maße ein. Das hauptsächlichste Ergebnis war, daß sich um die Elektrode Gas bildete und daher das im Beton enthaltene Wasser durch die Poren austrat. Auch beim Aufbrechen der Probekörper nach mehreren Monaten zeigten sich nur geringfügige Änderungen, so eine dunklere Färbung des Beton um die Elektroden herum. Um dieses wertvolle Ergebnis sicher nachzuweisen, wurden dann Probekörper, die dem Strome vom Beton zur Elektrode 14 Monate ausgesetzt waren, Druckversuchen unterzogen; die Druckfestigkeit hatte nicht gelitten.

Weitere Untersuchungen haben ergeben, daß beim Fließen des Stromes von der Elektrode zum Beton wohl die Bildung von Eisenoxyd um die Elektrode herum die Ursache der Zerstörung und des Zerfressens des Beton ist. Von großer Wichtigkeit ist auch der elektrische Widerstand des Beton für

seine Widerstandsfähigkeit, der zwischen 4000 und 6000 Ohm wechselt, aber bei zunehmender Trockenheit des Beton sehr schnell abnimmt. Dagegen wächst der Widerstand, je länger der Strom durch den Beton hindurchfließt, was durch eine Ansammlung von kohlen saurem Kalke um die Elektroden herum zu erklären ist. Weiter zeigte sich, daß die Größe des Widerstandes durch Zusatz von Salz herabgesetzt wird, während die Zerstörungserscheinungen in wesentlich höherem Maße erfolgen, als ohne Zusatz von Salz.

Zu 2.

Hiernach steht fest, daß die wesentlichen Gründe für die elektrische Zersetzung des Beton Feuchtigkeit und Spannungsunterschiede an Elektroden sind, die mit dem Beton in Verbindung stehen. Werden diese Elektroden vermieden, wird auch die Zerstörung nicht eintreten können. Dies ist aber meistens nicht möglich, da ja die Eiseneinlagen solche Elektroden bilden. Es muß also darauf geachtet werden, daß die Eiseneinlagen in Gebäuden oder Bahnkörpern, die von elektrischen Strömen getroffen werden, möglichst frei von Strömen gehalten werden. Die Verbindung von Leitungsdrähten auf längeren Strecken mit dem Beton ist bedenklich, ebenso der Zutritt der Erdströme einer elektrischen Bahn zu einer Eisenbetongründung. Besonders gefährlich werden diese Einflüsse wenn der Beton entweder bei der Herstellung mit salzhaltigem Wasser angemacht wird, oder nach der Fertigstellung mit solchem in Berührung kommt. Andererseits muß man sich auch hüten, Zerstörungserscheinungen, die in von Strömen getroffenem Beton auftreten, ohne Weiteres auf die elektrische Zersetzung zurückzuführen, da Untersuchungen an mehreren Bauwerken ergeben haben, daß nicht die elektrischen Ströme, sondern sehr geringe Lagerverschiebungen die Risse verursacht hatten. Ebenso muß man sich darüber klar sein, daß die Zerstörung des Beton durch elektrische Zersetzung nur in der nächsten Umgebung der Elektroden, also dem Strome erreichbarer Eiseneinlagen stattfindet, im eigentlichen Betonkörper aber sehr bald aufhört. So können die Zerstörungserscheinungen in den Tunneln elektrischer Bahnen nur in ganz geringem Maße auf die Einwirkung elektrischer Ströme zurückgeführt werden.

Zu 3.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß Vorsichtsmaßregeln nur bei Eisenbeton, nicht aber bei reinem Beton getroffen zu werden brauchen. Vor allem muß bei der Möglichkeit der Einwirkung elektrischer Ströme auch der geringste Zusatz von Salzen vermieden werden. Ein gutes Schutzmittel ist weiter stromdichte Sonderung der Gebäude gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, namentlich der im Boden steckenden Grundmauern.

So hat es sich als sehr wirksam erwiesen, die Betonbauten statt auf Beton auf große Granitblöcke zu stellen. Die gefährlichsten Stellen für das Eindringen von Strömen in Gebäude sind die Leitungsröhren und Kabel, diese müssen also an den Eintrittstellen gehörig gedichtet werden. Als sicherstes Mittel zur Vermeidung von Zerstörungen ist noch die möglichst große Entfernung der elektrischen Quellen vom Beton zu betonen.

Die angestellten Versuche und Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen; sie werden noch weitere wichtige Ergebnisse und Schlusfolgerungen zeitigen.

O b e r b a u.

Lassen sich Schienenbrüche im Voraus erkennen?

(Nach einem Berichte über den VI. Kongreß des internationalen Verbandes für Materialprüfungen der Technik, 1912.)

Bei den ständigen Beobachtungen des Zustandes der Schienen hat man gefunden, daß sich bisweilen am Kopfe der Schienen Querrisse als Einleitung von Brüchen zeigen. Eingehende Untersuchungen im Laboratorium der «École des Ponts et Chaussées» in Paris ergaben, daß tatsächlich 75 % aller wegen Bruches ausgewechselter und dem Laboratorium überwiesenen Schienen derartige Risse an der Oberfläche zeigten. Die übrigen 25 % der eingelieferten, ausgewechselten Schienen ließen erkennen, daß Risse im Steg den Grund des Bruches gebildet hatten, zugleich waren bei diesen Schienen deutliche Spuren von Herstellungsfehlern oder andere Mängel sichtbar, die bei schärferer Abnahme zur Beanstandung geführt hätten.

Bei den Prüfungen der symmetrischen Schienen mit Oberflächenrissen konnte festgestellt werden, daß der Bruch durch Biegung erfolgt war. Der Bruch war eingetreten, als die verletzte Stelle gezogen wurde, und zwar unter wesentlich geringerer Belastung, als der die Stelle am stärksten drückenden. Der Widerstand sinkt in solchen Fällen um 50 bis 87,5 % je nach der Bedeutung der Risse. Die Tiefe solcher Risse ist zuweilen bis zu 8 mm beobachtet worden. Einige Probestücke mit Kerben bis zu 5 mm Tiefe neben den Rissen brachen bei Schlagproben nicht in den Kerben, sondern an der Stelle der flacheren Risse. Stark abgenutzte Schienen ohne solche Oberflächenrisse zeigten bedeutend höhere Bruchfestigkeit.

Das Aussehen dieser Risse ist verschieden. Bisweilen verlaufen sie rechtwinkelig zur Schienenachse, in anderen Fällen folgen sie gebrochenen Linien. Oft ist eine auffallende Ähnlichkeit mit den Flietsnetzen kalt gereckter Metalle zu erkennen. Nach den vorliegenden Erfahrungen führen diese Erscheinungen schließlic zum Bruche.

Rechtzeitiges Erkennen dieser Risse würde zur Verhütung

mindestens eines erheblichen Teiles der Schienenbrüche führen. Leider sind sie aber nicht immer ohne Weiteres auf der Schienenkopffläche zu erkennen. In der Mehrzahl der Fälle muß vielmehr zunächst die Oberfläche mit der Feile, dem Schleifsteine oder Schmirgelpapier bearbeitet werden, um eine sehr harte Metallschicht von ungefähr 0,1 mm Dicke zu entfernen, die die Risse verdeckt, und durch die walzende Wirkung der Räder geschaffen wird. Läßt man nach solcher Bearbeitung einige Minuten lang Salzsäure oder gewöhnliche Schwefelsäure, aus dem Handel mit 10 Teilen Wasser vermischt und mit dem Pinsel aufgetragen, auf das Metall wirken, so treten die feinsten Risse auf dem Schienenkopfe deutlich hervor, so daß man sie photographieren kann. Sollen sie besonders deutlich erscheinen, so trage man nach sorgfältigem Abreiben der Säureschicht eine Lösung von Tannin oder Gallsäure von etwa 3 % auf und lasse diese antrocknen. Reibt man dann mit einem trockenen Tuche nach, so heben sich alle Risse tiefschwarz von der hellglänzenden Umgebung ab.

Das geschilderte Verfahren ist nicht so zeitraubend, daß es nur während einer Unterbrechung des Betriebes erfolgen könnte, es ist wohl stets in Zugpausen durchführbar. Vielleicht brauchte auch nicht einmal die ganze Strecke gleichmäßig untersucht zu werden, da Schienenbrüche ganz überwiegend in Bremsstrecken auftreten, die demnach in erster Linie zu beobachten sind; weiter kämen vielleicht besonders schnell befahrene Strecken in Betracht.

Auf der Paris-Orleans-Bahn ist ein solches Verfahren der Überwachung bereits eingeführt. Lichtbilder solcher Schienen mit Querrissen lassen teilweise deutlich die Bremswirkung des Rades auf die Schiene erkennen. Versuche mit diesem einfachen und billigen Verfahren in weiteren Kreisen erscheinen erwünscht, da es eine Verminderung der Gefahr der Schienenbrüche verspricht.

G—g.

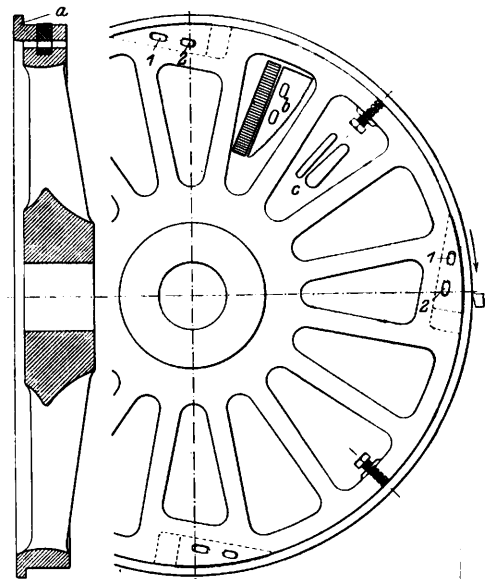
B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

Vorrichtung zum Aufspannen von Radreifen.

(American Engineer, August 1912. S. 413. Mit Abb.)

Bei einigen amerikanischen Bahnen werden abgenutzte Radreifen in den Heizhäusern von den Rädern genommen und durch vorrätig gehaltene neue oder bereits abgedrehte ersetzt, um das Ausserdienststellen der Lokomotiven zum Nachdrehen der Reifen zu vermeiden. Da in den Heizhäusern und Nebenwerkstätten meist keine Räderdrehbänke stehen, werden die abzdrehenden Reifen den Hauptwerkstätten eingesandt und dort mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen zum Aufspannen abgedreht, auf denen die Reifen bisher durch Keile, Klemmschrauben oder Aufschrupfen befestigt wurden. Während das Aufschrupfen zeitraubend und kostspielig ist, gewährleisten die anderen Arten der Befestigung nicht genügende Sicherheit gegen Verdrehen bei schweren Schnitten. Eine wirksamere Vorrichtung zum Aufspannen in den Clinton-Werkstätten der Chicago-Nordwest-Bahn ist in Textabb. 1 dargestellt. Da das Spiel zwischen der Vorrichtung und dem Reifen nur etwa 1,5 mm beträgt, ist sie für jede Reifengröße besonders nötig, doch kann man die Herstellungskosten durch

Abb. 1. Vorrichtung zum Aufspannen von Radreifen.
Maßstab 1:20.



Verwendung alter Radsterne sehr herabmindern. Der abzu-drehende Reifen legt sich mit der Stirnfläche gegen den Bund a und wird durch vier auf dem Umfange verteilte Stellschrauben von 25 mm vorläufig mittig festgehalten. Das Festklemmen geschieht mit vier Keilen b, deren feingezahnter Rücken durch in die Löcher 1 getriebene Flachkeile c gegen die innere Rundung des Reifens geprefst werden. Anordnung, Anzug und Zahnung der Keile b sind so gewählt, daß der Schneid-widerstand beim Drehen ein Festerklemmen des Reifens bewirkt, so daß das Lösen auch bei schwersten Schnitten vermieden wird. Das Lösen der Keile b nach dem Abdrehen geschieht durch Eintreiben der Keile c in die Löcher 2. Reifen jeder Größe können in 15 Minuten zum Drehen fertig auf-gespannt werden. H.

Kohlenkipper des Immingham-Dock.

(Engineering, Juni 1912, S. 840. Mit Abb.)

In Immingham-Dock sind von Armstrong, Whitworth und Co. sechs Kohlenkipper von 21,33 m Höhe für Wagen bis zu 7,6 m Länge und 50t Gewicht aufgestellt. Das Gerüst besteht aus zwei mit der Ufermauer stark verankerten Fachwerk-ständern, die auf der Landseite durch Querstreben verbunden sind und zwischen sich den Aufzug führen. Dieser hängt an zwei Stahldrahtseilen für 195 t Bruchlast, die über kräftige Rollen

auf dem obern Querträger zum Prefswassertriebwerke gehen. In der Aufzugschale liegt die um die Vorderkante dreh-bare Kippbühne mit den vorn aufgebogenen Fahrschienen. Die Bühne kann durch zwei an der Hinterkante angreifende Hub-seile bis zu 45° geneigt werden. Die mit Ketten festgehaltenen Wagen entleeren sich dann in eine ausziehbare Schüttrinne, die hinten vom Aufzuge, vorn von zwei Drahtseilen gehalten wird. Die Seile gehen über Rollen zu einem Windwerke mit Prefswasserantrieb auf der Spitze des Turmgerüsts. Die drei Prefswasserzylinder des Hubwerkes für den Aufzug sind mit unten liegenden Stopfbüchsen senkrecht am Ständer befestigt. Die gußeisernen Tauchkolben sind durch ein Querhaupt ver-bunden, das die Triebrollen trägt. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 55 m/Min. Über diesem Triebwerke liegen die Hub-zylinder für die Kippbewegung mit den Stopfbüchsen nach oben. Anhalten des Aufzuges und Kippen ist in jeder Höhenlage möglich. Die Steuerung ist in einem Steuerhause am Fuße des Gerüsts untergebracht. Ein unter der Aufzugbühne befestigter Be-hälter mit Auslauf in die entsprechend zu versetzende Schüt-t-rinne ermöglicht auch das Entleeren von Selbstentladewagen nach unten ohne Kippbewegung. Solange der Aufzug an-gehoben ist, wird das Zufahrgleis zur Bühne selbsttätig ver-riegelt. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Die preussisch-hessischen Staatsbahnen im Jahre 1911.

Dem «Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der preussisch-hessischen Staatsbahnen im Rechnungsjahre 1911» ist folgendes zu entnehmen.

Am Ende des Berichtsjahres betrug die Eigentums-länge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnstrecken 38313,80 km, und zwar in:

Eigentümer	Hauptbahnen km	Nebenbahnen. km	Zusammen km
Preußen	21259,55	15764,25	36923,80
Hessen	783,81	460,56	1249,37
Baden	40,63	—	40,63
Zusammen	22088,99	16224,81	38313,80

Davon waren:

regelspurig km	oder %	15984,69	38073,68
schmalspurig, preussisch, km	58,02	oder 41,98	oder 100
eingleisig	—	240,12	240,12
zweigleisig	5962,01	15452,58	21414,59
dreigleisig	15851,03	532,11	16383,14
viergleisig	65,64	—	65,64
fünfgleisig	205,25	—	205,25
	5,06	—	5,06

Hierzu kommen noch 229,70 regelspurige und 0,44 km schmalspurige Anschlussbahnen ohne öffentlichen Verkehr. Auch besaß Preußen außerhalb der Betriebsgemeinschaft noch die von der Großherzoglichen Eisenbahn-Direktion in Oldenburg verwaltete, 52,38 km lange Hauptbahn von Wilhelmshaven nach Oldenburg.

Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen betrug am Ende des Jahres

	km
1. für Regelspurbahnen	
a) im Ganzen	38176,69
b) Hauptbahnen	22165,25
c) Nebenbahnen	16011,44
d) für Personenverkehr	37061,72
e) für Güterverkehr	37898,03
2. für Schmalspurbahnen	
a) im Ganzen, sowie für Güterverkehr	240,12
b) für Personenverkehr	81,85

3. Zusammen

a) im Ganzen	38416,81
b) für Personenverkehr	37143,57
c) für Güterverkehr	38138,15

Die bis Ende März 1912 aufgewendeten Anlagekosten betragen für:

	im Ganzen M	auf 1 km Bahnlänge M
Regelspurbahnen	11473457051	301349
Schmalspurbahnen	17672375	73598
Vollspurige Anschlußbahnen ohne öffentlichen Verkehr	12549709	54531
Zusammen	11503679135	298456

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen haben auf eigenen und fremden Betriebstrecken, sowie auf eigenen Neubaustrecken geleistet:

530878809	Nutzkm, jede Lokomotive durchschnittlich 26288,
45197154	Leerkm,
25630344	Stunden Verschiebedienst,
2324262	Stunden Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Entseuchen der Viehwagen und beim Wasserpumpen,
15358275	Stunden Bereitschaftsdienst und Ruhe im Feuer, also im Ganzen 855622023 Lokomotivkm für die Berechnung der Unterhaltungskosten der Lokomotiven, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 10 km gerechnet ist, und
746565543	Lokomotivkm für die Berechnung der Kosten der Züge, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 5 und 1 Stunde Bereitschaftsdienst = 2 km gerechnet wurde.

Auf eigenen Betriebstrecken leisteten eigene und fremde Lokomotiven und Triebwagen:

530788408	Nutzkm, davon 17771856 im Vorspann- und Verschiebedienste,
-----------	--

- 45 143 054 Leerkm,
- 25 451 525 Stunden Verschiebedienst.
- 2 319 179 Stunden Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Entseuchen der Viehwagen und beim Wasserpumpen, und
- 3 339 482 Stunden Bereitschaftsdienst,
- 11 994 903 » Ruhe im Feuer, im Ganzen also
- 830 446 712 Lokomotivkm zur Berechnung der Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, wobei 1 Stunde mit 10 km in Ansatz gebracht ist.

Von den Wagen sind geleistet:

Auf eigenen Betriebstrecken	Personenwagen-achskm	Gepäckwagen-achskm	Güterwagen-achskm	Postwagen-achskm
von eigenen Wagen . . .	5709433265	1319557002	14402143450	—
von fremden, auch Postwagen . . .	314616654	56560274	646667083	371714212
Zusammen . . .	6024049919	1376117276	15048810563	371714212
	22820691970			
darunter leer auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge.	—	—	4319872851	569519
	163084	37243	396804	10360
	= 597415			
auf fremden Betriebstrecken und auf Neubautrecken:				
von eigenen Wagen . . .	261985174	53410240	8786244 *)	
Ganze Leistung der eigenen Wagen †) . . .	5971418439	1372967242	16272341590 **)	
	= 23616727271			

Die Leistung in den einzelnen Zuggattungen betrug:

Leistung in	Bei einer durchschnittlichen Zugstärke von Achsen	Lokomotivzugkm	Wagenachskm
Schnell- und Eil-Zügen .	28,61	70577529	2019072355
Personenzügen mit Einschluß der Triebwagenfahrten	22,71	236224675	5363546318
Truppenzügen	69,13	660281	45645315
Eilgüterzügen	39,36	17461257	687330088
Güterzügen	79,90	179534534	14344843816
Werkstättenprobe-, Überwachungs-, Hilfs- und sonstigen dienstlichen Sonderzügen	20,98	1247405	26169685
Arbeits- und Baustoff-Zügen	45,70	7310871	33408363
Zusammen	44,48	513016552	22820691970
Auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	44,48	13430	597415

Die Einnahmen haben im Ganzen 2 347 310 893 M oder 61 449 M/km betragen und zwar aus

*) Nur auf Neubautrecken.

**) Nach dem Verhältnisse errechnet, in dem in früheren Jahren die Leistungen aller Güterwagen auf den eigenen Betriebstrecken zu den Leistungen der eigenen Güterwagen auf eigenen und fremden Betriebstrecken und auf Neubautrecken standen.

†) Als eigene Güterwagen gelten die Güterwagen aller dem deutschen Staatsbahn-Wagenverbände angehörenden Verwaltungen, als fremde die übrigen.

	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	M	M
Personen- und Gepäck-Verkehr	646953004	17509
Güterverkehr	1559918921	41132
sonstigen Quellen	140438968	3676

Die Ausgaben betragen im Ganzen 1531037679 M oder 40080 M/km, oder 65,23%, der Einnahme und zwar

	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	M	M
an Löhnen und Gehältern	752514924	19700
an sachlichen Kosten	778522755	20380

Der Überschufs betrug 816 273 214 M, oder 21 369 M/km, oder 7,20% der Anlagekosten.

Bei der Beförderung der Reisenden betrug

	die Zahl der Reisenden	die durchschnittliche Wegstrecke für einen Reisenden km	die Einnahme		für 1 Reisendenkm
			im Ganzen M	%	
in der I. Klasse	1600422	151,45	18326016	2,94	7,56
II. "	109589956	26,75	114033828	18,33	3,89
III. "	508234034	21,41	265128510	42,61	2,43
IV. "	527600785	22,49	213714700	31,35	1,80
Beförderung von Reisenden im öffentlichen Verkehre	1147025197	22,61	611208054	98,23	2,36
Truppen	11620024	93,47	10992852	1,77	1,01
Zusammen	1158645221	23,32	622195906	100	2,30
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	31357	—	16839	—	—
auf 1000 Achskm der Personenzüge	1923	—	1033	—	—

Der Güterverkehr ergab folgendes:

	Beförderte Mengen t	durchschnittliche Wegstrecke km	Einnahme	
			im Ganzen M	für 1 tkm Pf
A. Güterbeförderung des öffentlichen Verkehrs:				
I. Nach dem Normaltarife				
a) Eil- und Expres-Gut	3214293	120,63	60518686	15,61
b) Frachtgut	131329812	111,83	722453798	4,92
II. Nach Ausnahmetarifen	222346427	120,35	676409659	2,53
B. Tierbeförderung	2795727	188,35	39175672	7,44
C. Postgut	126107	55,63	1345225	19,18
D. Militärgut	599289	143,06	5665690	6,61
E. Frachtpflichtiges Dienstgut	18227816	36,44	10371593	1,56
F. Nebenerträge	—	—	43978598	—
Zusammen gegen Frachtberechnung	378639471	113,9	1559918921	—
G. Dazu ohne Frachtberechnung	39486583	105,46	—	—
Zusammen	418126054	—	1559918921	—

Auf Regelspurbahnen ereigneten sich folgende Unfälle:

	Auf freier Bahn	Auf Bahn- höfen
a) Entgleisungen	58	140
b) Zusammenstöße	16	152
c) Sonstige Unfälle	497	1269
d) Unfälle im Ganzen	571	1561
	2132	

auf 100 km durchschnittlicher Betriebslänge 5,62, auf 1 000 000 Lokomotivkm 2,57, auf 1 000 000 Wagenachskm aller Art 0,09.
Über die vorgekommenen Tötungen t und Verwundungen v gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft.

un- ver- schul- det	Reisende								Beamte								Dritte Personen								im Ganzen		zusammen							
	durch eigene Schuld				überhaupt				unver- schul- det	durch eigene Schuld				überhaupt				unver- schul- det	durch eigene Schuld				unver- schul- det	durch eigene Schuld		zusammen								
	t	v	t	v	t	v	t	v		t	v	t	v	t	v	t	v		t	v	t	v												
3	198	68	129	71	327	0,003	0,012	0,012	0,054	24	126	387	747	411	873	0,018	0,038	6	59	230	133	236	192	0,01	0,009	33	383	0,018	685	1009	0,074	718	1392	0,092

—k.

Besondere Eisenbahn-Arten.

Güter-Stadtbahn in Chicago.

(Génie civil 1912--1913, Band LXII, Nr. 5, 30. November 1912, S. 91. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 32.

Die unterirdische Güter-Stadtbahn in Chicago (Abb. 8, Taf. 32) umfasst gegenwärtig fast 100 km Tunnel unter sich reckwinkelig kreuzenden Straßen. Schienenoberkante liegt 12,8 m unter der StraÙe, oder 8,5 m unter dem Michigan-See, abgesehen von 13 Kreuzungen des Chicago-Flusses, wo die Tunnel bis 20 m unter StraÙenhöhe oder 6 m unter Flußsohle hinabgehen. Der Tunnel hat hufeisenförmigen Querschnitt von 1,83 m Breite und 2,29 m Höhe. Die Betonkleidung ist 25 cm dick. An einzelnen Stellen, besonders an den Kreuzungen erreicht der Querschnitt 3,65 m Breite und 4,3 m Höhe. Das Gleis hat 60 cm Spur und liegt auf in den Beton der Sohle gelegten Schwellen. Die Zugförderung geschieht durch elektrische Lokomotiven, die mit Gleichstrom von 250 V aus einer Oberleitung gespeist werden. Die Beleuchtung geschieht durch Glühlampen von 250 V.

Trotz sehr geringen Wassereindranges durch die Bekleidung hat man selbsttätig anlaufende elektrische Pumpen zum Heben in das Kanalnetz der Stadt aufgestellt. Um die Tunnel gegen gröÙern Wassereinbruch zu schützen, hat man 93 dichte, feuerfeste, stählerne Türen in die die Gebäude bedienenden Zweigtunnel und eine Anzahl in das Bahnnetz selbst eingebaut.

Die Bahn hat 3000 Wagen von 3600 kg Tragfähigkeit und 117 Lokomotiven. Für Kohle und schwere Stoffe werden Kastenwagen, im Übrigen bordlose Wagen verwendet. Einige Sonderwagen dienen zur Beförderung der Aufsichtsbeamten. Alle Wagen sind 3,2 m lang, 1,2 m breit und haben zwei zweiachsige Drehgestelle. Die zuletzt hergestellten Lokomotiven der Bauart Westinghouse-Baldwin haben zwei Triebmaschinen von je 25 PS und Räder von 700 mm Durchmesser innerhalb des Rahmens.

Die Züge fahren auf jeder Strecke immer in derselben Richtung. Jeder Teilnehmer hat ein besonderes Anschlußgleis, auf dem man ihm die beladenen Wagen zuführt, die er selbst entlädt. Jede Kreuzung enthält Gabelungen nach allen Richtungen, deren Weichen durch die Lokomotivführer gestellt werden. Die Bewegung der Züge wird durch einen Fahrdienstleiter geregelt, der mit den Lokomotivführern durch 250 Fernsprechstellen an den Kreuzungen und Endbahnhöfen verbunden ist. Die Kreuzungen sind durch Signale auf beiden Seiten des Gabelpunktes in ungefähr 45 m Entfernung geschützt. Diese bestehen aus einer farbigen Lampe, deren Stromkreis durch einen vom durchfahrenden Zuge betätigten StromschlieÙer an der Seite des Fahrdrabtes geschlossen wird.

Jeder aus acht bis zehn Wagen bestehende Zug wird von einem Lokomotivführer geführt. Verschiebemannschaften von je zwei Mann auf den elf Hauptbahnhöfen haben je den Dienst einer bestimmten Anzahl von Bahnhöfen wahrzunehmen.

Das Bahnnetz ist in vier Gebiete geteilt. Alle für ein Gebiet bestimmten Wagen bilden eine Gruppe im Zuge. Außerhalb der unmittelbar mit dem Bahnnetze verbundenen Bahnhöfe und Handelshäuser werden die Güter an vier öffentlichen Abfertigungsstellen empfangen, die auch die an der Oberfläche zugeführten Frachtstücke sammeln.

Die Güter werden mit Aufzügen oder Förderbändern zu- und abgeführt. Eine Anzahl von Gebäuden enthält Fallrohre, durch die man Abfälle unmittelbar in den Tunnel entleeren kann. Diese Rohre haben unten einen Verschluss, unter dem man die zu füllenden Wagen fährt. Mit diesen Einrichtungen sind mechanische Vorrichtungen für Kohlenüberlieferung verbunden. Die Kohlenwagen werden in eine unter der Feueranlage angeordnete Grube entleert, aus der die Kohle durch ein Becherwerk in einen Trichter über den Kesseln befördert wird. Die die Kohle unmittelbar von den Bergwerken bringenden Wagen fahren über Gruben mit Trichtern, in die sie entladen

werden, und aus denen die Kohle durch nach der Decke des Tunnels führende Rohre abläuft. Auch die Postbeutel werden durch Fallrohre zugeführt.

Da die Güterbahn mit dem Gewölbescheitel mindestens 10 m unter der Strafe liegt, wird sie den spätern Bau einer Untergrundbahn für Fahrgäste nicht stören. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Als Selbstentlader verwendbarer Güterwagen.

D. R. P. 253363. A. Bergheim in Duisburg.

Der aus zwei Klappen bestehende Wagenboden bildet bei der Entladung einen Eselsrücken. Die gelenkig unmittelbar verbundenen Entladeklappen ruhen frei auf festen Rollen am Wagenuntergestelle. Auf diesen werden sie bei der Entladung derart nach innen und gleichzeitig aufwärts verschoben, daß sie einen Eselsrücken bilden. Bei dieser Bewegung in die Offenstellung führen die Klappen auf den Rollen sowohl eine Drehung als auch eine Verschiebung aus. B—n.

Drehgestell für Lokomotiven.

D. R. P. 254299. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

Wenn die Zug- und Stofs-Vorrichtung an einem Drehgestelle angebracht werden muß, so hat der an sich zarte Drehzapfen alle Stöße und Kräfte auf den Hauptrahmen zu übertragen. Um diese Übertragung sanft zu halten, werden vor und hinter der in der Längsrichtung verschiebbaren Drehzapfenpfanne Federn angeordnet, die bei den gewöhnlichen Zug- und Druck-Kräften nur wenig nachgeben, bei heftigen Stößen jedoch so weit, daß der Rahmen des Drehgestelles mit einem besondern Anschlage gegen den Oberrahmen oder gegen das zweite Drehgestell stößt. B—n.

Bücherbesprechungen.

Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen. Im Auftrage der Königlichen Akademie des Bauwesens in Berlin herausgegeben von Dr.-Ing. H. Jordan, Kaiserlichem Baurat. Straßburg i. E. und Dr.-Ing. E. Michel, Prof. an der Techn. Hochschule Hannover. I. Band, Text, II. Band, Abbildungen. C. Heymann, Berlin 1913.

Das gehaltvolle und trefflich ausgestattete Werk bringt getrennt die beiden Schriften, in denen die Verfasser der Lösung der Preisaufgabe der Akademie des Bauwesens näher getreten sind, die eine Abhandlung über «die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen im Gebiete der Architektur und des Ingenieurwesens» ausschrieb.

Beide Arbeiten gewinnen ihre Grundlage, indem sie die Entwicklung der Eisenbauten in technischer Beziehung nach Herstellung und Benutzung, in wirtschaftlicher Hinsicht, bezüglich des Einflusses der Baustoffe und nach statischen Gesichtspunkten schildern, und hierauf die Betrachtung der ästhetischen Wirkung und der Möglichkeit ihrer Fortentwicklung gründen.

Die Zusammenstellung der beiden gründlichen und geschickten Arbeiten wirkt dadurch besonders reizvoll und anregend, daß die beiden Verfasser den beiden hier in Frage kommenden Berufen angehören, die künstlerischen und bautechnischen Gesichtspunkte also gleichmäßig zur Geltung kommen. Um so beachtenswerter ist auch der Umstand, daß beide zu wesentlich gleichen Ergebnissen kommen, die darin gipfeln, daß die Gestalt der Bauwerke aus ihren physikalischen, bautechnischen und Betriebs-Bedingungen heraus entwickelt, und daß die künstlerische Wirkung nicht durch wesensfremde Zutaten, sondern durch Einfachheit und Großzügigkeit der Linienführung gewonnen werden soll.

Wir empfehlen das reich mit bildlichen Belegen der ausgesprochenen Anschauungen ausgestattete schöne Werk zu eingehender Kenntnisnahme Aller, die auf die Fortschritte der Kultur unserer Zeit Wert legen, nicht bloß den Technikern.

Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. Von F. Leitner, Professor der Handelswissenschaften an der Handels-Hochschule, Berlin. Vierte stark vermehrte Auflage. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer, 1913. Preis 7,0 M.

Der stetig wachsende Wettbewerb in den gewerblichen Betrieben zwingt zur Aufsuchung und Anwendung aller Mittel, die eine Verbilligung der Gütererzeugung bewirken können. Zu diesen gehört in erster Linie die genaue Erforschung der Höhe der Selbstkosten und ihre Verteilung auf die einzelnen Zweige des Betriebes, um so die Stellen zu erkennen, wo

Bestrebungen nach Ersparungen am wirksamsten einsetzen. Noch bis in neuerer Zeit hat die planmäßige, wissenschaftliche Durchdringung dieses Gegenstandes trotz der Erkenntnis seiner Wichtigkeit vielfach brach gelegen, der Verfasser des vorliegenden Buches fand nur wenig Unterlagen für den Beginn der Arbeit. So hat er sie sich denn selbst aus der Verbindung mit dem Klein- und Groß-Gewerbe geschaffen, mit welchem Erfolge, zeigt die Zahl der Auflagen. Die gründliche Darlegung der maßgebenden allgemeinen Gesichtspunkte und ihre stete Stützung und Anwendung auf die den Betrieben entnommenen Beispielen machen das Buch gleichermaßen als Lehrbuch für angehende Betriebsleiter und als Handbuch für im Betriebe stehende geeignet, zumal die wiederholte Ausgabe Gelegenheit zur Ausfüllung anfangs fühlbarer Lücken geboten hat, wie das starke Anwachsen des Buches zeigt. Der Inhalt berücksichtigt die verschiedenen Zweige des Gewerbes.

Vorschriften für das Entwerfen der Brücken mit eisernem Überbau auf den preussischen Staatsbahnen. Eingeführt durch Erlaß vom 1. Mai 1903. 1 D 3216. Sechste ergänzte Auflage mit Erlaß vom 31. XII. 1910 betr. Lastzug B. Berlin 1913, W. Ernst und Sohn. Preis 0,6 M.

Les sécurités électriques appliquées aux installations de signalisation à manœuvre manuelle. G. Ysseboordt, Ingénieur des chemins de fer de l'État Belge. Directeur de l'École industrielle de Tubize. Brüssel, J. Goemaere, 1913. Preis 5 Francs, Leipzig, F. A. Brockhaus, Paris, Dunod et Pinat.

Das Werk schildert an der Hand sehr ausführlicher Zeichnungen die elektrischen Sicherungen, welche an den Handstellwerken der belgischen Staatsbahnen im Betriebe sind. Auch die zu den elektrischen Teilen gehörenden Einzelheiten, wie Stofsbrücken, Schienenstromschließer, Schalthebel sind nach Anordnung und Behandlung eingehend erörtert, und die Wirkungsweise des Ganzen ist an den Gleis- und Schalt-Plänen vorhandener Bahnhöfe gezeigt, so daß ein umfassendes und klares Bild des belgischen Sicherungswesens entstanden ist.

Geschäftsanzeigen.

Siemens und Halske. Kesselspeise-Scheibenwassermesser für heißes Wasser.

In fünf vortrefflich ausgestatteten Heften werden die Heißwassermesser, Patente 218014, 219110, 222 544, 223 229, nach Beschreibung, Betrieb, Beurteilung, Erwerbung und wirtschaftlichem Erfolge eingehend behandelt.