

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIV. Band.

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

6. Heft. 1907.

Die elektrischen Stellwerke auf dem Bahnhofe Schwerte.

Von **Schepp**, Regierungs- und Baurat in Elberfeld.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXIX und XXX.

A. Allgemeine Anlage.

Der Bahnhof Schwerte, auf dem die Bahnlinie nach Cassel von der Strecke Hagen-Unna abzweigt, besteht gemäß dem Lageplane (Abb. 1, Taf. XXIX) an der Südseite aus den Anlagen für den Personenverkehr, den durchgehenden Hauptgleisen, den Bahnsteiganlagen, dem Empfangsgebäude, und den Einrichtungen für den Ortsgüterverkehr. Daran schließt sich nach Norden der Verschiebebahnhof.

Die Bedienung der Ortsgleise erfolgt mittels des bei Kilometer 154,3 schienenfrei über die Hauptgleise durchgeführten und an ein Ausziehgleis angeschlossenen Zustellungsgleises.

Im Westen zweigen die Gütergleise bei der im Betriebe selbstständigen Blockstelle Steinhausen aus der Strecke von Westhofen ab. Die Güterzüge von Holzwickede verlassen die durchgehenden Hauptgleise erst im Bahnhofe, dagegen sind Güterzuggleise aus der Strecke von Cassel bei der gleichfalls selbstständigen Blockstelle Grünthal abgezweigt, unter der Strecke von Holzwickede bei km 156,7 durchgeführt und an der Nordseite in den Bahnhof eingeführt.

Die Blockstellen Steinhausen und Grünthal sind um mehr als Zuglänge vor den Bahnhof vorgeschoben. Daher konnten sowohl für die durchgehenden Hauptgleise, als auch für die abzweigenden Gütergleise zwischen diesen Blockstellen und dem Bahnhofe Blockstrecken eingerichtet werden. Jede der beiden Blockstellen hat demgemäß an Blockeinrichtungen für die Streckenblockung drei Anfangsfelder und drei Endfelder erhalten, wozu noch die Vorrichtungen für die Mitwirkung des Zuges zur Verhütung vorzeitiger Rückmeldung treten. Im Übrigen haben beide Blockstellen mechanische Stellwerkseinrichtungen.

Der Bahnhof zerfällt im Wesentlichen in 5 Stellwerksbezirke, die durchweg Einrichtungen für elektrischen Betrieb erhalten haben.

Die elektrischen Stellwerksanlagen sind von dem Werke M. Jüdel u. Co. in Braunschweig hergestellt, das die Stellwerksgehäuse mit den Schaltern und Hebeln und die Streckenblockwerke fertig geschaltet von Siemens & Halske in

Berlin bezogen hat. Die Weichen- und die Signalantriebe sowie die Gleichstromblockwerke haben die Bauart Jüdel.

Der Stellwerksbezirk I umfaßt die Weichen und Signale an der Westseite des Verschiebebahnhofes, wo die Güterzüge von Westhofen in die Berggleise XXVIII, XXIX und XXX einfahren, und die in den Sammelgleisen XXXII bis XXXV fertig gestellten Güterzüge nach Westhofen ausfahren. Das Signal für die Einfahrten wird am einarmigen Maste A gegeben, die Fahrstraße ist dabei durch einen der Fahrstraßenhebel festgelegt. Die Einfahrerlaubnis wird von dem Weichensteller im Stellwerke II erteilt, der übersehen kann, ob das Einfahrgleis frei ist. Den Seitenschutz für die einfahrenden Züge gewähren die beiden an den Gleisen XXIX und XXX aufgestellten 6a-Signale und die Schutzweiche 11. Die Ausfahrtsignale E, F, G und H sind, um an Raum zu sparen, auf einer Signalbrücke aufgestellt. Die im Stellwerke I festgelegten Einfahrstraßen werden vom Weichensteller im Stellwerke II aufgelöst. Die Ausfahrtsstraßen löst die letzte Achse des ausfahrenden Zuges mittels einer im Ausfahrtsgleise stromdicht gelagerten Schiene auf. Stellwerk I enthält das Anfangsfeld und das Endfeld der Blockstrecke nach Steinhausen. Die Blockrückmeldung kann erst erfolgen, wenn der einfahrende Zug einen hinter dem Signale A liegenden Schienenstromschließer mit der ersten Achse befahren hat.

Der Weichensteller im Stellwerke II gibt die vorbezeichneten Einfahrten frei und löst die Fahrstraßen nach beendeter Fahrt auf; außerdem gibt er dem Beamten im Stellwerke V die Erlaubnis, einen Zug von Geisecke oder Holzwickede auf Signal Y1 oder Z2 in Gleis XVI einfahren zu lassen. Die Fahrstraße für diese Einfahrten wird im Stellwerke V aufgelöst. Das zu den Freigaben und Auflösungen im Stellwerke II erforderliche Gleichstromblockwerk hängt nicht vom Stellwerke ab. Im Übrigen werden im Stellwerke II nur Weichen gestellt, die im Verschiebedienste, und zwar beim Ablaufen der Wagen von dem westlichen Ablaufberge in die Sammelgleise VIII bis 15 in Frage kommen. Daher sind keine Verschlusseinrichtungen vorhanden.

Im Stellwerke III werden die Weichen und Signale gestellt, die bei den Einfahrten der Personen- und Schnellzüge von Westhofen in Gleis I und II und bei den Ausfahrten nach Westhofen aus Gleis III und IV in Betracht kommen. Soll eine Einfahrt J1 oder J2 stattfinden, so gibt der Beamte, der die Züge an den Bahnsteigen abfertigt, den Zustimmungshebel im Stellwerke V frei, und der Fahrdienstleiter, der sich in diesem Stellwerke befindet, gibt durch Umstellen seines Zustimmungshebels den Fahrstraßenhebel und damit auch den Signalhebel im Stellwerke III frei. Die Auflösung der im Stellwerke III festgelegten Fahrstraßen J1 und J2 erfolgt im Stellwerke V.

Die Ausfahrtsignale K und L liegen nicht unter Bahnhofsblockverschlufs, sie werden gezogen, wenn die Abfahrzeit gekommen und die Blockstrecke nach Steinhausen frei ist. Die Ausfahrtsstraßen löst der ausfahrende Zug mittels einer hinter der letzten Weiche stromdicht gelagerten Schiene auf. Stellwerk III enthält das Anfangsfeld und das Endfeld der Blockstrecke nach Steinhausen. Bei den Einfahrten wirkt der Zug insofern mit, als die erste Achse beim Befahren eines Schienenstromschliesfers die elektrische Druckknopfsperre über dem Endfelde auslöst. An das Stellwerk III ist nach Osten hin der Raum für den Stromspeicher angebaut, der den Stellstrom und den Überwachungs- und Kuppelstrom für alle fünf Stellwerke liefert.

Stellwerk IV gleicht in seiner Einrichtung dem Stellwerke II. Es enthält die Hebel der Weichen für den Betrieb des östlichen Ablaufberges, die bei Zugfahrten nicht in Frage kommen, und daher auch nicht festzulegen sind. Der Weichensteller im Stellwerke IV gibt dem Beamten im Stellwerke V die Einfahrten von Holzwickede in die Gleise XVII bis XIX und die Einfahrten von Grünthal in die Gleise XVIII und XIX frei, wozu im Stellwerke IV ein Gleichstromblockwerk ohne Abhängigkeit von den Hebeln dieses Stellwerkes angebracht ist.

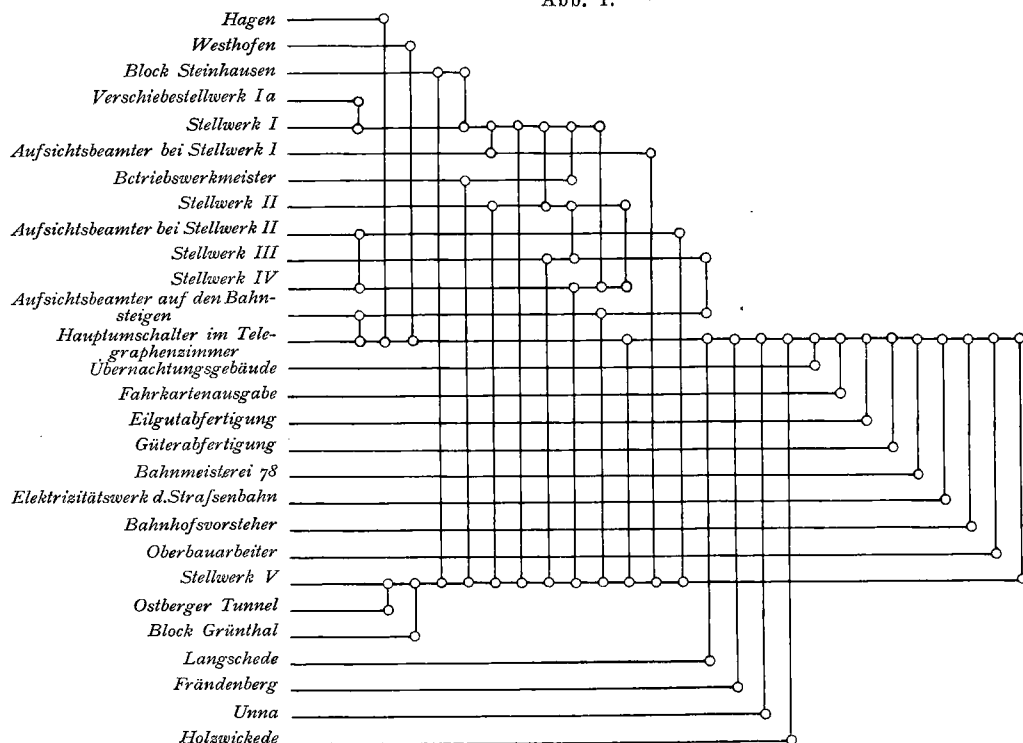
Das Befehlstellwerk V steht auf einer eisernen Brücke quer über den östlichen Berggleisen. Hier befindet sich der Fahrdienstleiter, der Telegraphenbeamte für den Zugmeldedienst und ein Weichensteller. Der Fahrdienstleiter zieht die Einfahrtsignale für die Züge von Osten. Bei den in Gleis III und IV einfahrenden Personenzügen gibt der Bahnsteigbeamte mittels eines Gleichstromblockwerkes den Zustimmungshebel im Stellwerke III frei, der Weichensteller legt den Hebel um und gibt dadurch den Fahrstraßenhebel im Stellwerke V frei. Bei den Einfahrten der Güterzüge in die Gleise XVI bis XIX wirkt nach obigem Stellwerk IV oder II mit. Für die Ausfahrten nach Osten kann der Fahrdienstleiter das Signal ohne Weiteres auf Fahrt stellen, wenn das Anfangsfeld »Weifs« zeigt. An Wechselstromblockfeldern enthält Stellwerk V die Anfangs- und die Endfelder der drei im Osten an den Bahnhof anschließenden Blockstrecken. Die im Stellwerke V festgelegte Fahrstraße eines von Osten eingefahrenen Zuges löst der Telegraphenbeamte im Stellwerke V auf. Bei den nach Osten ausfahrenden Zügen erfolgt die Auflösung der Fahrstraße durch die Mitwirkung des Zuges.

Den Zugmeldedienst versieht der Telegraphenbeamte im Stellwerke V. Nur die telegraphische Abmeldung der nach Westen ausfahrenden Güterzüge bewirkt der Weichensteller im Stellwerke I.

Die Morseschreiber für die Fernleitungen sind im Telegraphenzimmer im Hauptgebäude aufgestellt. Dort befindet sich auch der Hauptumschalter für die Fernsprechleitungen. Die Betriebstellen des Bahnhofes sind unter sich und, soweit erforderlich, mit diesem Hauptumschalter durch Fernsprechleitungen verbunden und in den nötigen Zusammenhang mit dem bahneigenen Fernsprechnetze des Bezirkes der Eisenbahndirektion in Elberfeld gebracht. Die dazu erforderlichen Doppelleitungen sind in Textabbildung 1 angegeben. Dabei haben die Betriebstellen, soweit sie mehrerer Verbindungen bedurften, Klappenschalter der Bauart Lorenz erhalten. Die Fernsprechleitungen liegen in Kabeln mit Ausnahme der wichtigeren Fernleitungen.

Der Strom für die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes Schwerte wird von der Strafsenbahn Hörde-Schwerte geliefert. Zu diesem Zwecke formt das Kraftwerk der Strafsenbahn, das etwa 1 km vom Bahnhof Schwerte entfernt liegt, seinen Wechselstrom von 500 Volt in Gleichstrom von 220 Volt um und führt ihn oberirdisch mit drei Leitern mit + 220, 0 und - 220 Volt Spannung zum Schaltbrette im Empfangsgebäude. An diesem Schaltbrette wird Strom von 220 Volt Spannung abwechselnd von der + Schiene oder von der - Schiene zum Laden des

Abb. 1.



Speichers für den Betrieb der elektrischen Stellwerke entnommen. Der Speicherraum ist in einem einstöckigen Anbaue am Stellwerke III untergebracht. Von hier aus wird der zum Stellen der Weichen und Signale erforderliche Strom von 120 Volt, sowie der für die Überwachung, Freigabe, Kuppelung, Rückmeldung und Auflösung zu verwendende Strom von 30 Volt in je zwei besonderen Kabeln nach den fünf Stellwerken geleitet.

Die Anordnung der Stellwerke, der Blockwerke für die Streckenblockung und der Freigabe- und Auflöse-Vorrichtungen ist in Abbildung 2 bis 6, Taf. XXIX dargestellt.

Abgesehen von den für künftige Erweiterung vorgesehenen Leerplätzen enthalten:

Zusammenstellung I.

Stellwerk	Weichen- schalter	Fahr- stralsen- schalter	Signal- schalter	Strecken- blockfelder		Freigabe- tasten	Auflöse- tasten
				An- fang	Ende		
I	27	4	2	1	1	—	—
II	18	—	—	—	—	4	1
III	12	3	2	1	1	—	—
IV	21	—	—	—	—	3	—
V	39	15	6	3	3	—	6
Der Aufsichts- bezirk auf den Bahnsteigen	—	—	—	—	—	4	—

Die Weichen haben elektrische Antriebwerke, die mit Reibungskuppelungen mit den Weichenzungen verbunden sind. An den von Zügen gegen die Spitze befahrenen Weichen ist die Einrichtung getroffen, daß die Lage beider Zungen im Stellwerke überwacht wird.

Jeder Signalmast hat ein Antriebwerk ähnlicher Art erhalten, das die Bewegung mittels Armkuppelungen auf die Signalarmler überträgt.

Die Schalter sind mit den Weichen- und Signal-Antrieben durch Faserstoffkabel verbunden, die durch Endverschlüsse gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sind.

Nach jedem Antriebe ist vom Stellwerke aus ein besonderes Kabel gelegt, soweit es sich nicht um gekuppelte Weichen oder Vorsignalantriebe handelt.

Wo die Kabel an den Antriebwerken aus der Erde heraus-treten, sind sie nach Abb. 7, Taf. XXIX durch Blechhülsen gegen Beschädigung geschützt. Dagegen sind hier die auf dem Bahnhofe Düsseldorf verwendeten Verteilungshäuser an den Antrieben und die biegsamen Verbindungskabel weggefallen.

Zur Auslösung der elektrischen Druckknopfsperren über den fünf Endfeldern sind in die Einfahrgleise zwischen dem Abschlußmaste und der ersten Weiche Schienenstromschließer eingebaut. Die Leitungen hierfür sind in besonderen Kabeln nach den Stellwerken geführt.

Für die Auflösung der Ausfahrstrassen nach den fünf Richtungen sind in den Ausfahrgleisen hinter der letzten Weiche Sonderschienen mit Schienenstromschließern eingebaut. Die Leitungen hierzu liegen gleichfalls in besonderen Kabeln.

B. Der elektrische Weichenantrieb.

(Abb. 7 und 8, Taf. XXIX und Abb. 14, Taf. XXX.)

Der Antrieb ruht auf einem Lager von U-Eisen. Er wird von einem gußeisernen Gehäuse umschlossen. Unten befinden sich die Teile für den Anschluß der Weichenzungen, oben die Stromschließer und die Räderwerke für die Kraftübertragung und darüber die elektrische Triebmaschine.

Das Triebwerk (Textabbildung 2 und Abbildung 7 und 8, Taf. XXIX) hat ein ganz geschlossenes Gehäuse a. Es besteht aus dem Anker b, zwei getrennten Schenkelwickelungen c und d für jede der beiden Drehrichtungen, und zwei Kohlenbürsten e und f. Das Triebwerk ist auf zwei Füßen gelagert, die seine Achs-schenkel umfassen. Es läßt sich nach Lösung der beiden Befestigungsschrauben ohne Weiteres abheben.

Die Achse 2 des Triebwerkes trägt an einer Seite das Zahnrad 3, das mit dem auf der Schneckenachse 5 sitzenden Zahnrad 4 das Schneckenrad 9 antreibt. Auf der Achse des Schneckenrades 9 sitzt das Zahnrad 10, das in die mit den Hakenschlüsseln der Weichenzungen durch ein Kreuzgelenk verbundene Zahnstange 11 eingreift.

Wird das Triebwerk in der einen oder anderen Richtung gedreht, so wird die Bewegung auf die Weichenzungen übertragen. Die Scheibe 6 am Zahnrad 4 sitzt fest auf der Achse 5 der Schnecke, dagegen ist die Scheibe 13 lose auf diese Achse geschoben. Zwischen beiden Scheiben 6 und 13 wird das Zahnrad 4 durch die Schraubenfeder 12 derart festgeklemmt, daß die Reibung genügt, um die gewöhnlichen Stellbewegungen zu übertragen.

Findet dagegen beim Umstellen der Weiche die Zahnstange 11 merklichen Widerstand, ist etwa ein Stein zwischen Zunge und Backenschiene geklemmt, so bleibt die Zahnstange 11 liegen und hält das Zahnrad 10, das Schneckenrad 9, die Schnecke 7 und die Scheibe 6 fest. Das noch laufende Triebwerk überwindet die Reibung zwischen dem Zahnrad 4 und der Scheibe 6, wodurch die Arbeit aufgezehrt und eine Überanstrengung der Übertragungsteile vermieden wird. Im Stellwerke macht sich die Störung durch ein sichtbares und ein hörbares Zeichen bemerkbar.

Wird die Weiche aufgeschnitten, so schiebt sich die Zahnstange 11 nach links, treibt durch das Zahnrad 10 und das Schneckenrad 9 die Schnecke 7 und die Scheibe 6 an. Da der Widerstand im Triebwerke zu groß ist, wird auch in diesem Falle die Reibung zwischen Scheibe 6 und Zahnrad 4 überwunden und die Verschiebung dieser beiden Teile gegeneinander vollzieht sich, ohne daß eine Beschädigung eintritt. Das setzt freilich voraus, daß die Gänge der Schnecke genügend steil angeordnet sind. Das Aufschneiden macht sich im Stellwerke ebenso bemerkbar, wie die oben erörterte Störung.

Die Steuerung des Triebwerkes und die Überwachung des Antriebes geschieht durch Stromschließer, die vom Schneckenrad 9 betätigt werden.

Die Stromschließer für den Betriebsstrom sind Bürstenstromschließer mit rascher Ausschaltung zur Verhütung schädlicher Funkenbildung.

Abb. 2.

Weichenantrieb
ohne Zungenüberwachung

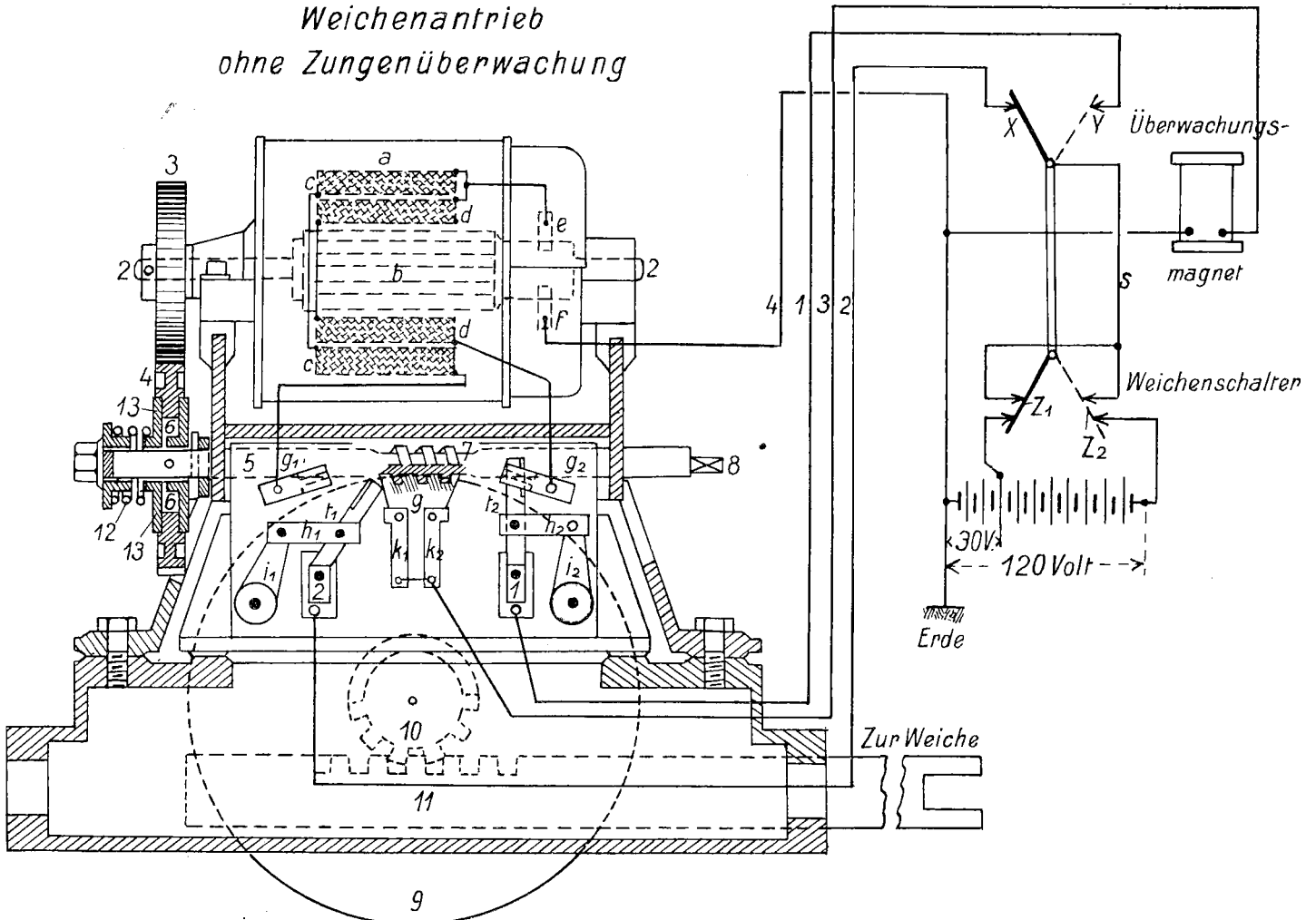
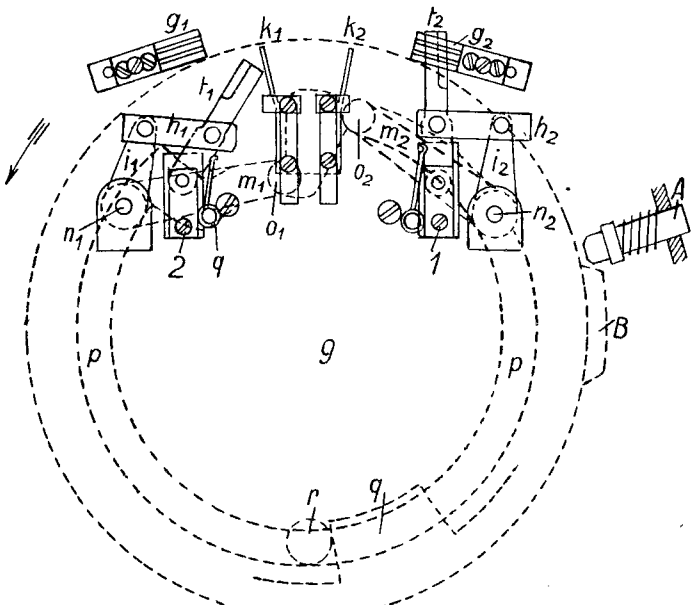


Abb. 3.



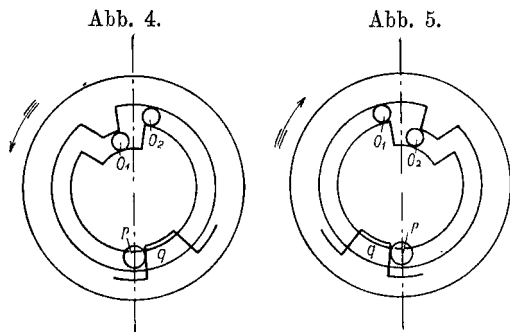
Der ungleicharmige Hebel $m_1 i_1$, Textabbildung 3, lenkt durch die Hartholzlasche h_1 den Messerstromschließer t_1 , so daß er entweder am Schleifstromschließer k_1 oder in der Bürste g_1 Stromschluß gibt. Am oberen Ende von m_1 ist ein Führungsrollchen o_1 angebracht, das in der Führungsnut p des Schnecken-

rades 9 läuft, und dadurch die Stromschließvorrichtung steuert. Ebenso wird der Messerstromschließer t_2 durch das Führungsrollchen o_2 , das gleichfalls in der Führungsnut des Schneckenrades 9 läuft, mittels der Gelenkverbindung m_2, i_2, h_2 gesteuert.

Wird die Weiche umgestellt, so läuft der Stellstrom von 120 Volt über die Klemme 1 und den Stromschließer t_2, g_2 durch die Kohlenbürsten und Schenkelwicklungen des Triebwerkes zur Erde. Das Triebwerk läuft und dreht dabei das Schneckenrad in der in Textabbildung 3 durch den Pfeil bezeichneten Richtung. Dabei bleibt das Rollchen o_2 zunächst in unverändertem Abstande von der Achse des Schneckenrades, t_2 bleibt daher in der Bürste g_2 . Dagegen wird das Rollchen o_1 am inneren Rande der Führungsnut fortbewegt und schnell, sobald es kurz nach Beginn der Bewegung in den Teil der Nut gelangt, der sich senkrecht nach außen wendet, in den äußeren Teil der Nut. Dabei wird der Messerstromschließer t_1 von k_1 abgeschaltet und in die Bürste g_1 geschwenkt, wo er auch nach beendeter Weichenumstellung bleibt.

Der Weichensteller kann daher nach Einleitung der Bewegung der Weichenzungen alsbald eine rückläufige Bewegung bewirken, indem er den umgelegten Weichenschalter im Stellwerke zurückstellt und dabei den Stellstrom nicht mehr nach Klemme 1, sondern nach 2 t_1 schickt.

Wird jedoch die zuerst eingeleitete Bewegung nach Textabbildung 3 nicht unterbrochen, so laufen beide Führungsrollchen in dem rechten kreisförmigen Teile der Führungsnut weiter (Textabbildung 4) bis in die in Textabbildung 5 dargestellte



Endstellung, in der der Anschlag q des Schneckenrades gegen den festen Zapfen r , und gleichzeitig das Hakenschloß einer Weichenzunge in die Endlage gelangt. Das Röllchen o_1 ist im äußeren Teile der Führungsnut geblieben, dagegen ist gegen Ende der Bewegung das Röllchen o_2 in den inneren Teil gelangt. Der Messerstromschließer t_1 liegt in der Bürste g_1 , t_2 ist aus der Bürste g_2 herausgeschnellt und liegt nun an der Stromschlußfeder k_2 . Nun ist einerseits der Weg des Überwachungstromes von 30 Volt über $1 k_2$ (Textabbildung 3) geschlossen, andererseits ist die Umstellung des Antriebes dadurch ermöglicht, daß der Lauf des dazu erforderlichen Stellstromes von 120 Volt über $2 t_1 g_1$ geschlossen ist. Der Stellstrom fließt indes erst, wenn der Weichensteller den Weichenschalter von Neuem umstellt. Das dabei eintretende Spiel der Röllchen, der Stromschließer und des Anschlages q ergibt sich ohne Weiteres aus Textabbildung 2 bis 5.

Um das Schneckenrad 9 in seinen Endlagen gegen unbeabsichtigte Drehungen, soweit sie nicht durch den Anschlagbolzen r verhütet werden, zu sichern, wirkt darauf nach Textabbildung 3 und Abb. 14, Taf. XXX ein durch eine Schraubenfeder angetriebener Bolzen A , dessen unteres Ende bei den Umstellungen vor dem Scheibenrande bleibt, gegen Ende der Bewegung jedoch über den Vorsprung B des Schneckenrades gleitet, sich dahinter festsetzt und dadurch das Schneckenrad festhält. Der Widerstand dieser Vorrichtung hängt von der Neigung der Gleitflächen und von der Federkraft ab. Er muß bei der Umstellung der Weiche mit überwunden werden.

Die Schneckenachse erhält auf einer Seite ein Vierkant 8 (Textabbildung 2), damit der Antrieb auch durch Aufsetzen einer Kurbel von Hand umgestellt werden kann.

Die Ankerwickelungen c und d des Triebwerkes (Textabbildung 2), deren eine der Stellstrom bei der Umstellung der Weiche, deren andere er bei der Rückstellung durchfließt, sind mit ihren Enden einerseits einzeln an die Bürstenstromschließer $g_1 g_2$ angelegt, mit der anderen Seite gemeinsam über die Kohlenbürste e , den Trommelanker b , die Bürste f und Leitung 4 (Textabbildung 2) mit dem Erdpole des Speichers in Verbindung gebracht.

Vom Stellwerke aus ist nach jeder Weiche, soweit die Weichen nicht gekuppelt sind, ein besonderes Kabel geführt,

das 4 Kupferadern von je 1,5 mm Durchmesser enthält, die in Textabbildung 2 mit 1 bis 4 bezeichnet sind.

Die Leitungen 1 und 2 dienen dem Stellstrome von 120 Volt zum Umstellen der Weiche in der einen oder anderen Richtung, in Leitung 3 fließt der Überwachungstrom von 30 Volt, Leitung 4 ist an den Erdpol des Speichers angeschlossen.

Die beiden Stelleitungen 1 und 2 beginnen nach Textabbildung 2 am Weichenschalter im Stellwerke an den Klemmen x, y des Arbeitschalters, von denen eine mit der Stromzuführungsleitung s in Verbindung steht, je nachdem der Weichenhebel für die $+$ oder $-$ Stellung der Weiche eingestellt worden ist. Die Stromleitung s ist im untern Teile des Weichenschalters über den Speicherwechsler z geführt, der bei jedem Umstellen des Weichenhebels, sei es aus der $+$ in die $-$ Stellung, oder umgekehrt, nur in der einen Richtung von z_1 nach z_2 umgelegt wird. Tritt nach vollendeter Umstellung der Weiche der Überwachungstrom auf, so zieht der Überwachungsmagnet seinen Anker an, und dieser Anker stellt den Speicherwechsler von z_2 nach z_1 zurück.

Bei der Stellung z_1 des Speicherwechlers kann nach Textabbildung 3 der Strom von 30 Volt in die Leitung s fließen, bei der Stellung z_2 der von 120 Volt.

In der $+$ Stellung der Weiche und des Weichenhebels fließt der Strom von dem 30 Volt-Speicher (Textabbildung 2) über z_1, s, x , Stelleitung 2 über den Überwachungstromschließer $t_1 k_1$ am Antriebe und zurück durch Leitung 3, durch die Wickelungen des Überwachungsmagneten zur Erde. Wird nun der Weichenhebel umgestellt, so erhält die Stelleitung 1, weil dabei der Speicherwechsler in die Lage z_2 gebracht wird, Strom von 120 Volt über z_2, s , über den umgestellten Arbeitschalter bei y . Der Stellstrom fließt über Klemme 1 am Weichenantriebe, Bürstenstromschließer $t_2 g_2$, Wickelung d des Triebwerkes, Kohlenbürste e , Trommelanker, Bürste f , Leitung 4 zur Erde.

Das Triebwerk läuft und treibt das Schneckenrad an. Der Überwachungstrom wird bei $t_1 k_1$ unterbrochen und $t_1 g_1$ wird geschlossen zur Vorbereitung der rückläufigen Bewegung des Antriebes. Am Ende der Umstellung wird der Stellstrom bei $t_2 g_2$ zur Abschaltung des Triebwerkes unterbrochen und bei $t_2 k_2$ ein neuer Stromlauf für den Strom von 120 Volt geschlossen. Nun erfolgt ein Stromstoß von 120 Volt über $t_2 k_2$, Leitung 3, Überwachungsmagnet zur Erde. Dieser Magnet zieht seinen Anker an, der Anker wirft den Speicherwechsler aus der Stellung z_2 nach z_1 zurück. Nun fließt wieder ein Überwachungstrom von dem 30-Voltspeicher, $z_1 s y$, Stelleitung 1, Überwachungstromschließer $t_2 k_2$ am Weichenantriebe, Überwachungsleitung 3, Überwachungsmagnet am Weichenschalter zur Erde.

Wird der Weichenhebel in die $+$ Lage zurückgestellt, so fließt der Stellstrom während der Umstellung der Weiche. Der Weichenantrieb schaltet ihn vom Triebwerke ab und schließt ihn dann wieder für den Weg durch die Überwachungsleitung. Der Stellstrom schaltet sich dann selbst dadurch ab, daß er den Speicherwechsler am Weichenschalter umstellt. Schließlich tritt der Überwachungstrom bei der neuen Lage des Speicherwechlers wieder auf. Der Überwachungstrom fließt daher

dauernd während der Ruhelage der Weiche. Nur während der Umstellung ist er unterbrochen.

Folgt die Weiche der Stellbewegung des Triebwerkes nicht vollständig, so kann auch das Schneckenrad nicht in seine Endlage gelangen. Der Stellstrom wird daher nicht am Bürstenstromschließer $t_1 g_1$ oder $t_2 g_2$ abgeschaltet. Das Triebwerk läuft weiter, wobei die von ihm geleistete Arbeit in der Reibungskuppelung zwischen der Scheibe 6 und dem Zahnrade 4 (Textabbildung 2) aufgezehrt wird. Der Überwachungstrom kommt nicht zu Stande. Sollte der Widerstand der Reibungskuppelung zu groß sein, so brennt die Sicherung im Stellwerke durch und der Strom von 120 Volt wird dadurch unterbrochen.

Beim Aufschneiden der in der Ruhelage befindlichen Weiche werden durch die Zahnstange die Teile des Antriebes, die vor der Reibungskuppelung liegen, zurückgedreht. Dabei wird der Überwachungstrom unterbrochen. Das Schneckenrad 9 des Antriebes schaltet, von der Zahnstange 11 gedreht, auch die bisher am Überwachungsstromschließer liegende Stelleitung an den Bürstenstromschließer. Beide Stelleitungen sind nach dem Triebwerke hin geschlossen. Daher kann die Weiche nach Durchfahrt des Fahrzeuges in die eine oder andere Endstellung gebracht werden. Zu diesem Zwecke muß der Weichenhebel umgestellt werden, damit der Speicherwechsler in die Stellung z_2 gelangt und den Lauf des Stellstromes schließt.

In den Lauf des Überwachungstromes sind die Spulen des Überwachungsmagneten mit etwa 300 Ohm Widerstand ein-

geschaltet. Wird der Überwachungstrom beim Aufschneiden der Weiche am Weichenantriebe dadurch kurz geschlossen, daß er über $t g$ zur Erde geführt wird, so wächst die Stromstärke derart, daß die Bleisicherung im Stellwerke schmilzt und der Überwachungstrom unterbrochen wird. Daher muß die Bleisicherung des Stromes von 30 Volt nach Aufschneiden der Weiche erneuert werden.

Sind zwei Weichen gekuppelt, so fließt der Stellstrom nach Umstellung des Weichenhebels zunächst nach dem Antriebe der einen Weiche und stellt sie um. Am Ende der Stellbewegung wird der Stellstrom wie bei nicht gekuppelten Weichen bei $t_2 g_2$ (Textabbildung 2) abgeschaltet, und dann über $t_2 k_2$ wieder geschlossen. Er fließt jedoch jetzt nicht durch die Überwachungsleitung 3 nach dem Stellwerke zurück, sondern durch die an die Klemme k_2 angeschlossene Stelleitung 1 der zweiten Weiche nach dieser, stellt sie um, gelangt dann durch die Leitung 3 über Klemme k_1 der ersten Weiche zum Stellwerke zurück und schaltet dort den Überwachungstrom an. Die Stelleitung 2 ist nicht an die Klemme 2 der ersten, sondern der zweiten Weiche angeschlossen. Wird daher der Weichenhebel wieder zurückgestellt, so läuft der Stellstrom zum Antriebe der Weiche 2, stellt sie um, wird vom Triebwerke abgeschaltet und an die Stelleitung 2 der ersten Weiche angeschlossen, die an die Klemme 2 der ersten Weiche angeschlossen ist. Die erste Weiche wird nun auch umgestellt, ihr Triebwerk abgeschaltet und der Stellstrom bei k_1 an die Überwachungsleitung 3 an-

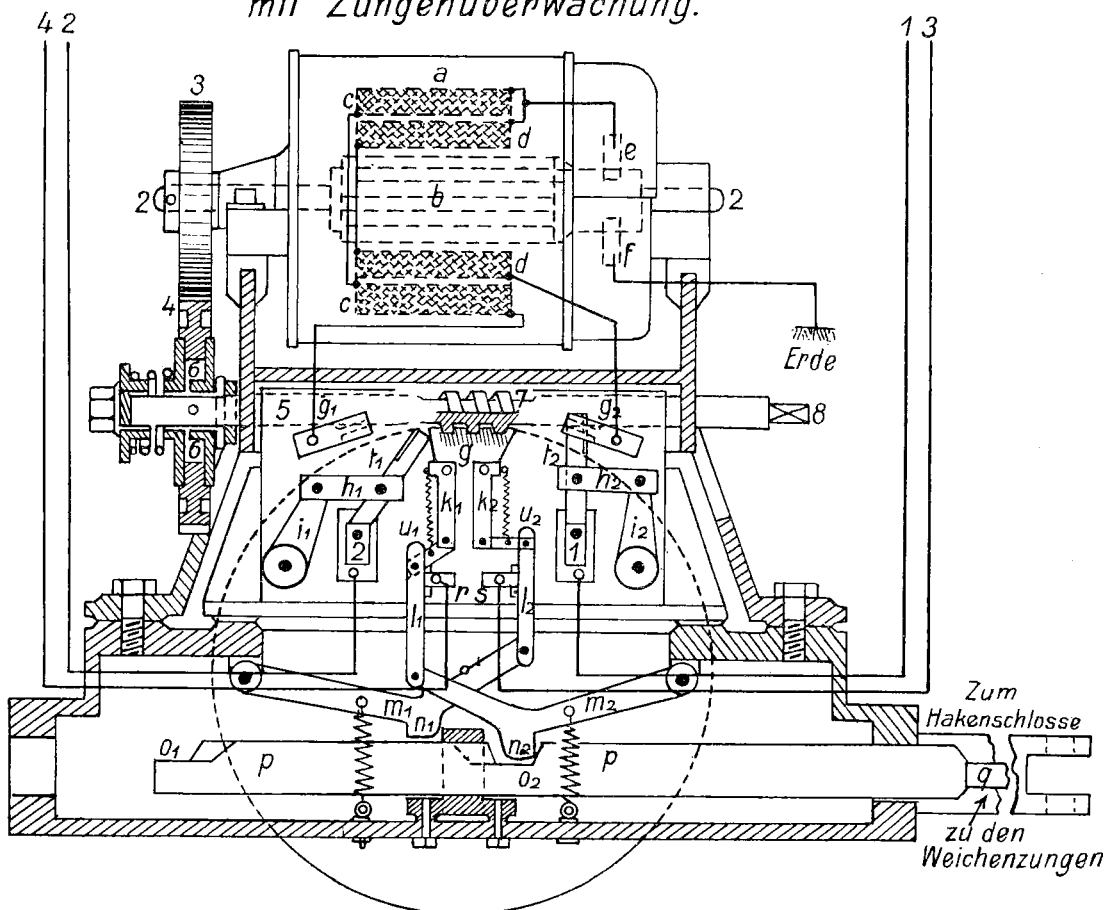
geschaltet. Der Überwachungsmagnet am Weichenschalter zieht seinen Anker an. Der Anker wirft den Speicherwechsler um und der Überwachungstrom fließt nun wieder über beide Weichenantriebe.

Gekuppelte Weichen werden somit nicht gleichzeitig umgestellt; in der einen Richtung wird erst die erste Weiche umgestellt, sie schaltet den Stellstrom am Ende ihrer Bewegung nach der zweiten Weiche um. In der andern Richtung läuft erst der Antrieb der zweiten und dann der der ersten Weiche. Dabei dauert die Umstellung im ganzen zwar doppelt so lange wie bei nicht gekuppelten Weichen, aber der nicht zu unterschätzende Vorteil wird erreicht, daß für gekuppelte Weichen keine Antriebe besonderer Bauart eingeführt werden müssen.

Von Zügen gegen die Spitze befahrene Weichen be-

Abb. 6.

Weichenantrieb mit Zungenüberwachung.



dürfen einer besondern Vorrichtung zur Überwachung der Lage der beiden Zungen. An den Zungen sind Schieber angebracht (Abb. 7 und 8, Taf. XXIX), die dicht hintereinander liegend in den untern Teil des Weichenantriebes eingeführt sind. In Textabbildung 6 sind diese beiden Schieber mit p bezeichnet. Sie haben Einschnitte o_1 und o_2 für beide Lagen der Zungen erhalten, die je nachdem die anliegende oder die abstehende Zunge zu überwachen ist, eng oder weit sind. In die Einschnitte werden die unteren Ansätze n_1 und n_2 , der Hebel m_1 und m_2 von Schraubenfedern gezogen. Die freien Enden der Hebel m_1 und m_2 steuern Stromschließer $r u_1$ und $s u_2$ mittels der Holzlaschen l_1 und l_2 .

Beispielsweise liegt bei der $+$ Lage der Weiche der Hebel m_2 mit dem Ansätze n_2 in den Einschnitten o_2 . Der Einschnitt des vordern Schiebers p ist eng, da dieser Schieber an der anliegenden Zunge sitzt. Der hintere Schieber hat zur abstehenden Zunge gehörend den gestrichelten breiteren Einschnitt. Die Lasche l_1 zieht die Stromschlußfeder u_1 gegen r und schließt dadurch den Überwachungstrom in der Leitung 4. Der Hebel m_1 liegt mit seinem untern Ansätze n_1 auf der obern Fläche der Schieber p auf. Dadurch bleibt der Stromlauf für die Überwachungsleitung 3 bei $s u_2$ unterbrochen. Beim Umstellen der Weiche wird der Hebel m_2 aus den Einschnitten o_2 herausgehoben, sein unterer Ansatz n_2 gleitet oben auf den Schiebern p und die Überwachungsleitung wird bei $r u_1$ unterbrochen. Hat der Antrieb seinen Lauf vollendet und haben dabei beide Weichenzungen die $-$ Stellung erreicht, so wird der Ansatz n_1 des Hebels m_1 in die Ausschnitte o_1 der Schieber p gezogen, die Stromschlußfeder an u_2 legt sich gegen s . Auch hat sich t_2 gegen k_2 gelegt und die Überwachungsleitung 3 für die $-$ Stellung der Weiche ist geschlossen.

Daraus folgt, daß nach den Weichen mit Zungenüber-

(Fortsetzung folgt.)

Stoßfangschienen.

Von dem Vertreter der Ausstattung der Schienenstöße mit Stoßfangschienen, M. Barschall, geht uns betreffs der letzten Erfahrungen folgende Darlegung zu, die wir zur Kenntnis unserer Leser bringen.

Die bisher erreichten Fortschritte in der Schienenstoßfrage haben außer Zweifel gestellt, daß der Mangel stofflichen Zusammenhanges und die räumliche Trennung der Schienen an neuen und bestehenden Gleisen durch kein anderes Mittel beseitigt werden können, als durch den Auflauf, weil weder schwebende noch abgestützte mechanisch zusammengeschlossene Enden unter dem Rade wie eine ganze Schiene wirken können.

Nun ist im Eisenbahnbau, V. Teil des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, II. Band, 1906, Seite 235 dem Auflaufe entgegen gehalten worden:

»daß durch das Befahren mit ausgelaufenen Radreifen der Verschleiß des Fahrkopfes der Stoßfangschiene regelmäßig so rasch und in solchem Umfange eintrete, daß er nicht ausgelaufenen Radreifen überhaupt nicht mehr als Unterstützung diene, also nicht mehr rädertragend sei«, und Seite 236

wachung statt einer zwei Überwachungsleitungen geführt werden müssen. Für solche Weichen wären daher fünfadriges Kabel erforderlich und zwar zur Aufnahme von zwei Stelleitungen, zwei Überwachungsleitungen und einer Erdleitung. Im übrigen treten die Einrichtungen für die Zungenüberwachung zu den Teilen des Antriebes ohne solche Überwachung hinzu, ohne daß dadurch weitere Änderungen entstehen. Um für alle Weichen gleiche vieradrige Kabel verwenden zu können, ist auf die besondere Kabelader für die Erdleitung bei Weichen mit Zungenüberwachung verzichtet, als Erdleitung wird bei ihnen nur die Kabelbewehrung benutzt, die zu diesem Zwecke wie bei allen Weichen und Signalen am Antriebe mit der Kohlenbürste f (Textabbildung 6) und am Stellwerke mit der Erdschiene verbunden ist.

Die beiden Überwachungsleitungen 3 und 4 entsprechen den beiden Stellungen des Weichenhebels. Stromschließer an der Achse des Weichenhebels schalten in seinen beiden Stellungen die zugehörige Überwachungsleitung an die gemeinsame Leitung, die durch die Wickelungen des Überwachungsmagneten zur Erde läuft.

Die Zungenüberwachung ist somit eine Vorrichtung, die nur die Schaltung der Stromläufe innerhalb des Bereiches einer Weichenstelleinrichtung berührt. Ist jedoch eine Zunge der Stellbewegung nicht gefolgt, so kann das Signal nicht gezogen werden, weil der Überwachungsmagnet, der, wie wir noch sehen werden, als Magnetschalter für den Signalkuppelstrom wirkt, seinen Anker nicht angezogen hat.

Die Weichenlaterne wird nach Abb. 7, Taf. XXIX von der Achse des Schneckenrades mittels eines Kegelradgetriebes gestellt. Dabei beginnt die Bewegung der Laterne noch vor der Bewegung der Zungen. Das neue Signalbild zeigt sich erst, nachdem die Zungen ihre Endstellung erreicht haben.

»diese Auflauflaschen sind schon in großem Umfange zur Anwendung gelangt und haben sich bisher gut bewährt. Die Stoßverbindung ist vermöge der starken Außenlasche eine sehr kräftige. Ihre rädertragende Eigenschaft wird aber auch diese Lasche mit der Zeit verlieren.«

Auf Grund der seit 1897 mit der Auflauflasche auf den Sächsischen Staatsbahnen gewonnenen Erfahrungen wurde amtlich bekundet, daß sich diese Stoßverbindung an Schienenkopfbreiten bis zu 66 mm besser als alle anderen bewährt*), weil namentlich auch Schwächungen der Schienen durch Ausfräsungen wie bei Blattstößen, Kopflaschen und dergleichen vermieden werden; dabei wurde hervorgehoben, daß die Wirkung unter sehr ausgelaufenen Rädern, wie solche bei Güterwagen vorkommen, nahezu aufhört.

Dagegen ist auf der Strecke Berlin—Zossen dieselbe Lasche am 72 mm breiten Schienenkopfe unter geringem Verkehre innerhalb weniger Monate 2 bis 4 mm niedergehämmt worden, ein Beweis, daß eine verhältnismäßig geringe Überschreitung

*) Die Stoßfangschiene wurde bei den Sächsischen Staatsbahnen nicht erprobt.

der für schwere Querschnitte nötigen Kopfbreite ausreicht, die Anwendung des Auflaufes nahezu unmöglich zu machen.

Hierbei darf nicht außer Acht gelassen werden, daß die Auflauffläche der Lasche etwas höher gehalten werden muß, als die Neigung der neuen Radreifen dies bedingt, weil die Laschen sonst wegen der zulässigen Abweichungen in der Höhe der neuen Schienen nicht wirken.

Ähnlich wie bei den Laschen verhält es sich mit dem Fahrkopfe der Stofsfangschiene, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier jede Überhöhung der Schiene unterbleiben muß, weil sonst die Räder ebenso gehoben werden, wie durch die zu weit nach außen ragende, ebene Fahrfläche.*)

Während die vorteilhaftere Walzform bei einer ganzen Laufflächenbreite von $(58 + 20) 78$ mm keinen stärkern Verschleiß aufgewiesen hat, als die Fahrschiene,**) ist die minderwertige Handform der Stofsfangschiene auf der Linie Berlin—Halle, also unter dem stärksten Verkehre, an dem 72 mm breiten Schienenkopfe auch 2 bis 4 mm, aber erst innerhalb zweier Jahre, niedergehämmt worden, offenbar weil die Doppellasche der Stofsfangschiene, nicht wie die Lasche, in die Schienenkammer eingespannt, sondern nur eingelegt ist, und die Stofsfangschiene deshalb dem Drucke mehr nachgibt als die Lasche.

Auf Grund dieser Erfahrung ist anzunehmen, daß ein weder eingespannter noch eingelegter, sondern freischwebend angeordneter Auflauf*) nicht nur besser, sondern auch unter allen Reifenformen, namentlich neuen, wirken müßte, weil die gleichfalls freischwebenden Schienenenden dem Drucke mehr nachgeben, als der Auflauf.

An der für schwere Schienen erforderlichen Kopfbreite von 65 bis 66 mm, wie in Sachsen und Bayern an 45 bis 46 kg/m schweren Schienen würde die Wirkungsdauer der Stofsfangschiene eine längere sein, als an der etwa 10% leichtern Schiene der Linie Berlin—Halle; es handelt sich also nur um die Frage, ob und wie viel die Wirkungsdauer durch Anwendung des freischwebenden Auflaufes an der erforderlichen Schienenkopfbreite verlängert werden könnte.

Schmalen Schienen würde der Fahrkopf der Walzform der Stofsfangschiene entsprechen, während an breiteren Schienenköpfen nur der innere Tragflächenteil eben gehalten, der äußere dagegen der Neigung der falschen Flansche angepaßt werden müßte.

Stark ausgelaufene Räder wirken zerstörend auf Gleis und Wagen und gefährden den Betrieb bei erhöhter Geschwindigkeit, namentlich auf sehr breiten Schienen (Textabb. 1 und 2),

Abb. 1.

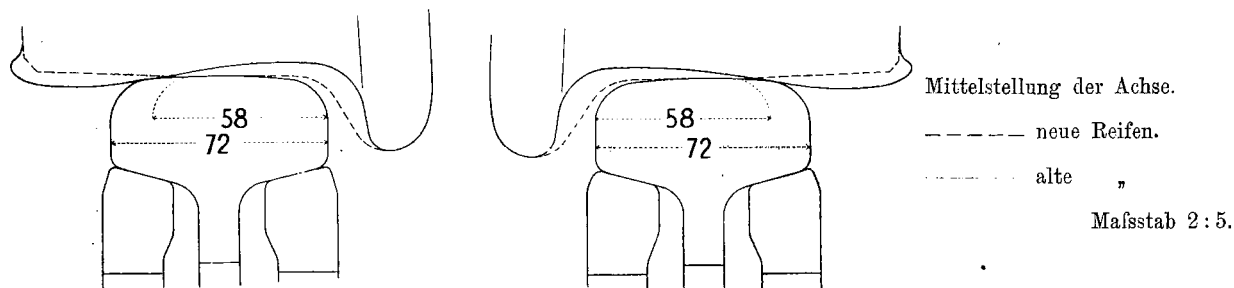
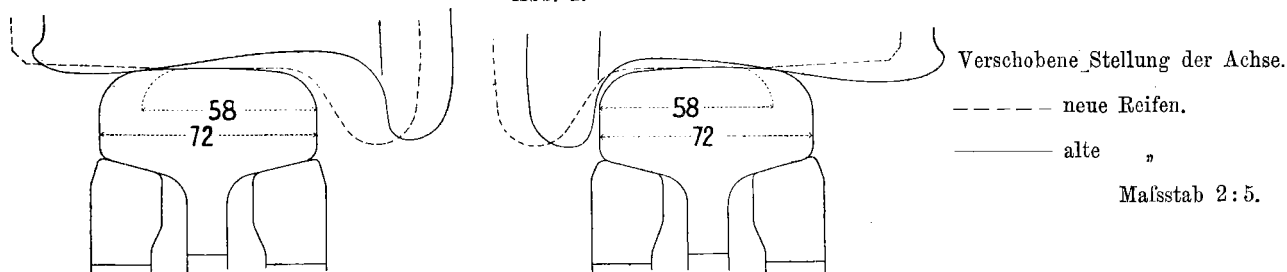


Abb. 2.



während mit guter Instandhaltung aller Räder jeder Einwand gegen den Auflauf wegfällt.

Soweit die Abstützung der Laschen in Betracht kommt, wird ein breiter Schienenkopf entbehrlich, weil der Auflauf die Innenlasche entlastet und dieser außer dem Widerstande gegen den seitlichen Druck nur die Aufgabe zufällt, den lotrechten Druck, soweit erforderlich, auf das unbelastete Ende zu übertragen.

*) Wochenschrift Deutscher Bahnmeister 1896, Seite 315.

**) Kaufmännischer Beitrag zur Lösung der Schienenstofsfrage 1902 bis 1905, Gutenberg Verlag, Berlin W. 35.

Der Wegfall der Schwäche des Stofses und des Räder-schlagens ermöglicht die gleichmäßige Verteilung der Schwellen und damit die Wahrung der neuerdings anerkannten Vorteile des Wechselstofses.

Gelänge es, mittels einer federnden Verblattung die in Betracht kommenden, ursprünglichen und sich stetig erneuernden Höhenunterschiede elastisch nach unten auszugleichen, so wäre damit auch die Frage des einheitlichen Querschnittes der Schienen entschieden.

*) Bulletin of the International Railway Congress, September 1906.

Selbstentlader von 50 t Ladefähigkeit.

Von **Arthur Koppel**, Aktiengesellschaft in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXVII.

Die kürzlich von der Arthur Koppel Aktiengesellschaft für das Hasper Eisen- und Stahlwerk in Haspe, Westfalen, gelieferten Selbstentlader von 50 t Ladefähigkeit sind in Abb. 1 und 2, Tafel XXVII und Textabb. 1 bis 4 dargestellt. Die Wagen sind Bodenentleerer, deren wesentliche Einzelheiten durch Patente geschützt sind. Vor allem ist an dem Wagen das Fehlen des üblichen Tragwerkes für den Wagenaufsatz bemerkenswert; der Kasten, dessen Seitenwände als Träger ausgebildet sind, ruht unmittelbar auf den beiden Drehgestellen, die die »Diamond«-Bauart zeigen. Die Entladung erfolgt durch den Boden zwischen die Schienen, und zwar durch die in wagerechter Ebene liegende, rechteckige Kastenöffnung von $2,0 \times 0,8$ m. Statt der sonst bei Bodenentleerern verwendeten Verschlussklappen wird die Entladeöffnung durch wagerecht in der Wagenlängsrichtung bewegliche Schieber abgeschlossen. Diese Anordnung hat den Vorzug, daß sie eine gute Raumausnutzung und damit eine günstige Höhenlage des Wagenschwerpunktes gestattet, sie läßt wegen Zwangsläufigkeit der Bewegung der Bodenschieber eine gewisse Regelung der Entladegeschwindigkeit zu und vermeidet jeden Stoß beim Entladen. Die Bauart ist sehr betriebsicher, da einerseits selbst-

tätiges, unbeabsichtigtes Öffnen der Schieber während der Fahrt ausgeschlossen ist, andererseits das Öffnen und Schließen von einer Stelle aus, und zwar an jeder Seite des Wagens vorgenommen werden kann.

Abb. 1.

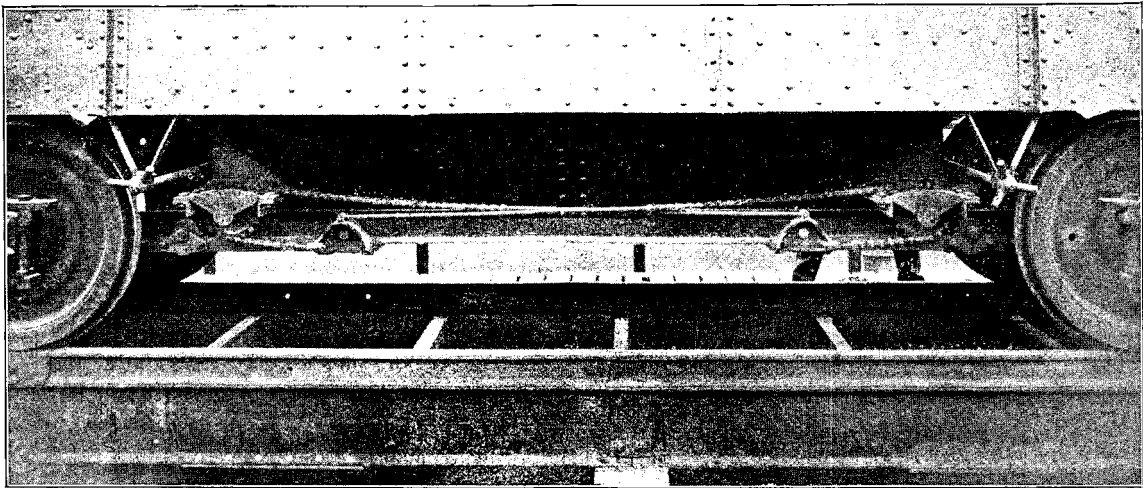
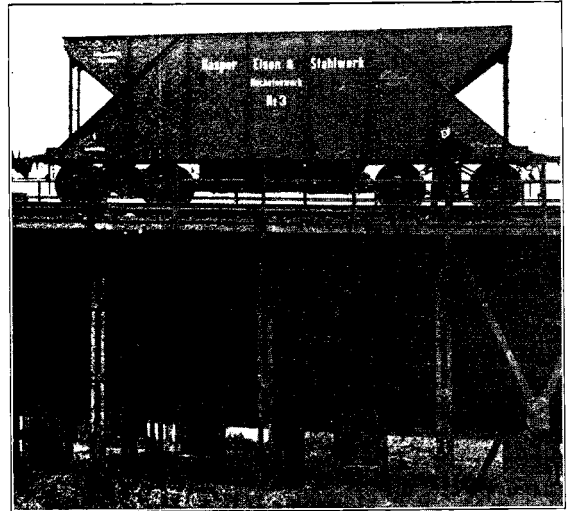


Abb. 2.

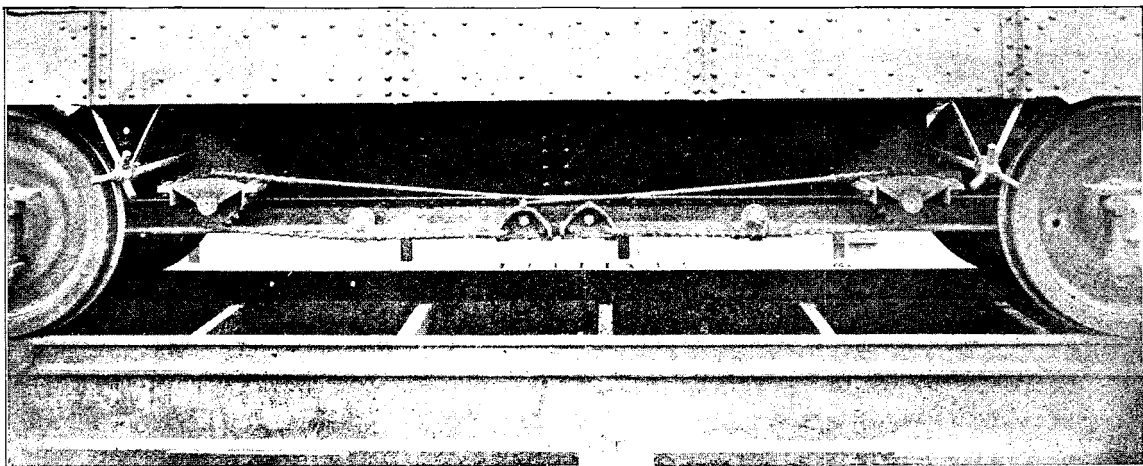
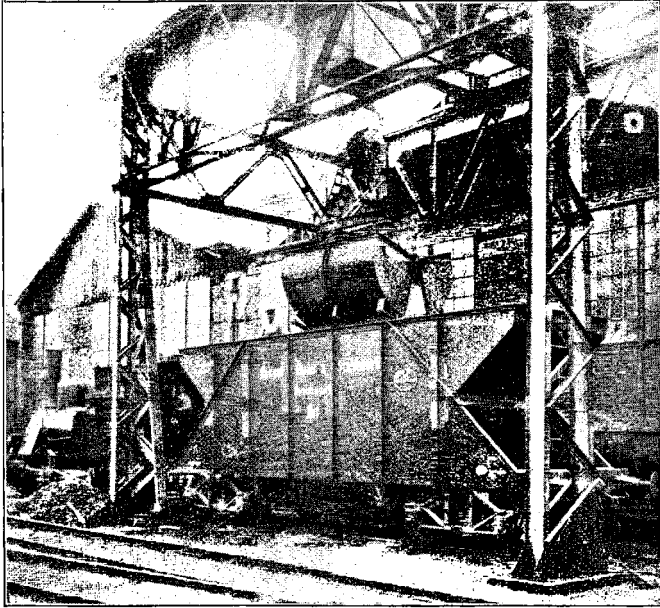


Abb. 3.

Das Schieberpaar ist an seitlichen Winkelschienen durch Trag- und Laufrollen aufgehängt, letztere sind gegen das herausfallende Ladegut geschützt und außerhalb des Trichters ange-

Abb. 4.



ordnet. Die Schieber sind mittels Gall'scher, über entsprechende Kettenräder laufender Ketten so miteinander verbunden, daß sie nur gleichzeitig und stets in entgegengesetzter

Richtung zueinander bewegt werden können. Die Kettenradwellen haben gemeinsamen Antrieb unter Verwendung eines doppelten Schneckengetriebes für die Kraftübertragung. Die beiden Vorgelegewellen liegen quer zur Wagenlängsachse und können somit von jeder Seite des Wagens aus gedreht werden. Durch doppelte Anordnung des Kettengetriebes wird jedes Ecken der Türen verhindert.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Innere Länge des Kastens . .	8,80 m	Spurweite . .	1435 mm
« Breite « « . .	2,34 «	Tragfähigkeit	50 t
Äußere « « « . .	2,50 «	Fassungsraum	40 cbm
Lichte Länge der Bodenöffnung	2,00 «	Leergewicht .	16,85 t
« Breite « «	0,80 «	Achsstand eines Drehgestelles	1,80 m
Höhe des Wagens über S.O. .	3,60 «	Größter Achsstand	8,30 «
Ganze Wagenlänge	10,80 m.		

Die Wagen dienen in Haspe hauptsächlich im innern Dienste für die Förderung von Schlacken, Sand und Hochofenschutt nach den Halden, und haben recht befriedigende Betriebsergebnisse geliefert. Sie laufen auffallend ruhig trotz ihrer ungewöhnlichen Höhe und der sehr krummen Strecke in Neigungen bis 1 : 60. Die Entladung geht sehr rasch von statten, durchschnittlich genügen zwei bis drei Minuten, um den Wagen zu entladen und die Klappen wieder zu schließen. Der Arbeitslohn für die Entladung eines Wagens beträgt nach den Betriebserfahrungen rund 2 Pf.

Elektrische oder mechanische Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Signalen.

Von R. Pfeil, Regierungsbaumeister a. D. in Grunewald-Berlin.

Herr Boda hat eine Schaltanordnung beschrieben*), bei der die Abhängigkeit zwischen den Streckenblockfeldern und den Signalen auf rein elektrischem Wege mit Hilfe der Signalflügelkuppelung und der Einwirkung des Zuges auf den Kuppelstrom erzielt ist. Dabei können die verwickelten Signalhebel sperren und Unterwegssperren fortfallen, und solange noch kein Zug tatsächlich ausgefahren ist, kann ein Widerruf erfolgen, ohne daß die Lösung von Bleisiegeln oder gar eine Fahrt gegen geschlossene Signale nötig wäre.

Die Art der Herstellung der Abhängigkeiten ist von mir im Jahre 1895 angegeben und der Firma Siemens und Halske patentiert worden**). Zur Anwendung gelangten solche Einrichtungen seitdem bei allen elektrischen Stellwerken in den mannigfachsten Ausführungsarten, sie haben sich in jeder Beziehung bewährt. Bei mechanischen Stellwerken sind sie zuerst in Baden zur Ausführung gelangt***).

Während nun die Verwendung der elektrischen Abhängigkeit bei elektrischen Stellwerken, für die sie auch zuerst erdacht worden ist, keinerlei Bedenken unterliegt, und hier die besonderen Vorzüge zur vollen Geltung gelangen, kann die

Frage, ob sie auch für von Hand betriebene Stellwerke allgemein empfehlenswert ist, nicht so ohne weiteres bejaht werden.

Die Betriebsicherheit der Flügelkuppelung hängt von drei Umständen ab: der Stromquelle, der richtigen Regelung der Drahtzüge und der Wirkung des Schienen-Stromschließers und des Sperrfeldes.

Die Stromquelle muß nun bei elektrischen Stellwerken, falls überhaupt Betrieb möglich sein soll, immer in Ordnung sein, und sie ist ohne Rücksicht auf Kosten so ausgestaltet, daß auf sie tatsächlich unter allen Umständen gerechnet werden kann. Das ist in diesem Maße bei mechanischen Stellwerken höchstens auf großen Bahnhöfen der Fall. Hier wird also immerhin mit gelegentlichen, wenn auch kurzen Störungen in der Stromversorgung gerechnet werden. Während dieser Zeit muß dann die Flügelkuppelung ausgeschaltet werden, wodurch bei der vorgeschlagenen elektrischen Abhängigkeit jede Sicherheit wegfiel. Dasselbe tritt ein, wenn die Regelung der Drahtzüge verloren geht, wobei ebenfalls gelegentlich für einige Zeit die Kuppelung festgestellt werden muß.

Bei elektrischen Stellwerken ist aber beides nicht zu befürchten, so daß die Flügelkuppelungen überhaupt keine Vorrichtungen erhalten, um sie auszuschalten, im Gegensatz zu

*) Organ 1906, S. 89.

**) D.R.P. 88611.

****) Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1903, S. 105.

denen der mechanischen Stellwerke, wo solche Vorrichtungen nicht fehlen dürfen.

Was endlich die Auslösung der Flügelkuppelung durch den Zug betrifft, so ist diese, wenn die Siemens'schen Quecksilber-Stromschließer, zumal mit ihren neuesten Verbesserungen angewendet werden, mindestens so sicher, wie die Wirkung der mechanischen Hebel- und Unterwegssperren. Vielleicht wird man der elektrischen Anordnung noch insofern einen höhern Grad von Betriebsicherheit zusprechen können, als ihr Versagen unfehlbar beim erstmaligen Auftreten bemerkt werden muß, indem die Fahrstraße nicht frei wird, während bei den mechanischen Sperren üblicher Form fehlerhaftes Arbeiten unter Umständen bis zur nächsten gründlichen Prüfung des Stellwerkes, oder bis zu einem Unfälle unbemerkt bleiben kann und wahrscheinlich auch unbemerkt bleiben wird.

Auch für die Betriebsicherheit der Auslösung kommt den elektrischen Stellwerken die gröfsere Sicherheit der Stromquelle zu Gute.

Die erwähnte neueste Verbesserung*) des Quecksilber-Stromschließers besteht darin, dafs der Kuppelstrom in den Stromschließer eingeführt wird und nur zustande kommen kann, wenn das Quecksilber hoch genug steht. Ist also Quecksilber aus irgend einem Grunde verloren gegangen, so kann kein Kuppelstrom fliefsen und kein Signal gezogen werden. Stände das Quecksilber zu hoch, so würde das Sperrfeld oder der

*) Patent angemeldet.

Magnetschalter stets unter Strom sein und dort den Kuppelstrom geöffnet halten. Also muß das Quecksilber grade in der richtigen Höhe stehen, damit überhaupt ein Signal gezogen werden kann. Das kann es aber nur, wenn alles sich in voller Ordnung befindet, und ist dies der Fall, so muß der Schienen-Stromschließer auch wirken. Brüche von Teilen und Störungen, die die Wirksamkeit bei anders gebauten Schienen-Stromschließern beeinträchtigen könnten, sind bei dem Quecksilber-Stromschließer aus dem einfachen Grunde nicht zu befürchten, weil dieser keinen bewegten Teil besitzt.

Sollte aber etwa das Sperrfeld trotz richtiger Wirkung des Schienen-Stromschließers nicht auslösen, so wird doch immer der Kuppelstrom im Stromschließer unterbrochen und so auch dann in die »Halt«-Stellung gebracht.

Wir kommen also zu dem Schlusse, dafs die Verwendung der Siemens'schen elektrischen Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Stellhebel unter Fortfall der Hebel- und Unterweg-Sperren bei elektrischen Stellwerken ohne jede Einschränkung, bei mechanischen dagegen nur da empfohlen werden kann, wo bezüglich der Stromquelle und Drahtzugregelung so günstige Verhältnisse vorliegen, dafs von jeder Feststellvorrichtung an der Flügelkuppelung abgesehen werden kann.

Diesen Erwägungen entsprechend, sind auch alle elektrischen Stellwerke mit der elektrischen Abhängigkeit versehen worden, während dies bei mechanischen Stellwerken nur selten der Fall ist.

Stofswirkungen im Eisenbahnbetriebe.

Von H. Saller, k. b. Direktionsrat in Plattling.

Teil I.

Die im Eisenbahnbetriebe vorkommenden Beanspruchungen lassen sich häufig nicht statisch behandeln, sondern gehören in das Gebiet der Dynamik. So weit auch die Dynamik ausgebildet ist, werden doch wohl erst umfangreiche und kostspielige Versuche die Übereinstimmung ihrer Theorie mit den tatsächlichen Verhältnissen darlegen müssen. Die früher*) unter der Überschrift »Stofselastizität und Festigkeit« von mir gegebenen, leicht verwertbaren Formelentwickelungen dürften indes genügend sichere Anhaltspunkte für die Beurteilung der verhältnismäfsig geringen dynamischen Beanspruchungen bieten, die im Eisenbahnbetriebe im Oberbaue, in Eisenbauten und an anderen Stellen gewöhnlich auftreten.

Für den lotrecht abwärts erfolgenden Stofs wurde aus der Bewegungsarbeit nach dem Stofse $\frac{m_1^2 gh}{m + m_1}$ und nach Gleichsetzung der Stofsarbeit der äufseren Kräfte mit der Formänderungsarbeit die Stofsziffer μ berechnet, mittels deren der Stofsdruck von P auf die Wirkung einer ruhenden Last zurückzuführen ist, und zwar zu:

$$\text{Gl. 1) } \dots \mu = 1 + \sqrt{\frac{2h}{y_1} \left(\frac{m_1}{m + m_1} \right) + 1},$$

wobei m_1 die aus der Höhe h frei fallende stofsende Masse, m die vor dem Stofse in Ruhe befindliche gestofsende Masse, y_1 die Durchbiegung unter ruhender Last $P = m_1 g$ und g die Beschleunigung der Schwere ist. Für den im Eisenbahnbetrie-

*) Organ 1903, S. 163.

triebe häufigen Fall, dafs m gegenüber m_1 vernachlässigt werden kann, vereinfacht sich Gl. 1 auf:

$$\text{Gl. 1 a) } \dots \mu = 1 + \sqrt{\frac{2h}{y_1} + 1} \quad *)$$

Selbstverständlich werden die aus Vorstehendem folgenden Beanspruchungen nur einen Augenblick andauern, um sogleich schwächeren Platz zu machen, wobei die bekannte Schwingung um die Gleichgewichtslage eintritt. Hierfür liefert die Theorie der harmonischen Schwingungen die Formel für den Schwingungsausschlag:

$$\text{Gl. 2) } \dots y = A \sin \alpha t \quad **),$$

worin der gröfste Schwingungsausschlag

$$A = \mu y_1 = y_1 + \sqrt{2h y_1 \left(\frac{m_1}{m + m_1} \right) + y_1^2}$$

$$\text{und der Wert } \alpha = \sqrt{\frac{m_1 g}{y_1 (m + m_1)}}$$

daher der Schwingungsausschlag

$$\text{Gl. 3) } \dots y = \left[y_1 + \sqrt{2h y_1 \left(\frac{m_1}{m + m_1} \right) + y_1^2} \right] \sin \left(t \sqrt{\frac{m_1 g}{y_1 (m + m_1)}} \right) \text{ ist.}$$

*) Unter Verwendung der Näherungsformel $(1 + a)^n = 1 + na$ für kleines a kann Gl. 1) und 1 a) bei kleinem h vereinfacht werden in $\mu = 2 + \frac{h}{y_1} \frac{m_1}{m + m_1}$ bzw. $\mu = 2 + \frac{h}{y_1}$.

**) Föppl, Dynamik Seite 31.

Für $m = 0$ wird

$$\text{Gl. 3 a) } y = \left[y_1 + \sqrt{2 h y_1 + y_1^2} \right] \sin t \sqrt{\frac{g}{y_1}}$$

Die Dauer der vollen Schwingung ergibt sich nach derselben Theorie bei der Annahme, daß die Schwingung nach erfolgtem Stofse von m und m_1 zusammen ausgeführt wird, zu

$$\text{Gl. 4) } T = \frac{2 \pi}{\alpha} = 2 \pi \sqrt{\left(\frac{m + m_1}{m_1 g} \right) y_1}$$

und für $m = 0$

$$\text{Gl. 4 a) } T = 2 \pi \sqrt{\frac{y_1}{g}}$$

Für plötzliche Wirkung der Last m_1 , also für Einwirkung der Last ohne Stofse, ist $h = 0$, und μ nimmt in Gl. 1 und 1a den Wert 2 an. Die Stofswirkung setzt sich zusammen aus der plötzlichen Wirkung ohne Stofse und aus der Fallwirkung.

Im Eisenbahnbetriebe haben wir es nun sehr häufig mit Stofsdücken zu tun, die ohne plötzliche Wirkung seitens einer Last ausgeübt werden, die schon vor dem Stofse auf dem gestofsenen Körper ruhte. Man kann sich diese Erscheinung, die zum Beispiel beim Befahren eines Schienenstofses auf einem eisernen Bauwerke eintreten wird*), so vorstellen, als ob die auf einer obern Stufe des tragenden Körpers ruhend gedachte Stofsmasse auf eine untere Stufe desselben Körpers herabfiel. Die Nutzenwendungen auf gewisse Verhältnisse im Eisenbahnbetriebe lassen unbedenklich die Annahme zu, der oben erwähnte Fall erfolge so schnell, daß die von der ruhenden Last-einwirkung herrührende Beanspruchung beim Wiederaufstofsen der Last noch ungeändert voll vorhanden angenommen werden kann. In diesem Falle ist mit den früheren Bezeichnungen

$$\frac{m_1^2 g h}{m + m_1} + m_1 g (y_1 \mu - y_1) = \int K y dy.$$

Integration zwischen den Grenzen y_1 und μy_1 gibt:

*) Dieser Fall des Stofses ohne plötzliche Wirkung ist auch gegeben beim taktmäßigen Gehen einer Menschenmasse über eine Brücke. Vergl. auch Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1893 Nr. 20, Aufsatz von Melan, Ziffer 4.

$$\frac{m_1^2 g h}{m + m_1} + m_1 g (y_1 \mu - y_1) = \int_y^{y_1} K y dy = \frac{K \mu^2 y_1^2}{2} - \frac{K y_1^2}{2} + C \text{ oder, da } K y_1 = m_1 g,$$

$$\frac{m_1 h}{m + m_1} + y_1 \mu - y_1 = \frac{\mu^2 y_1}{2} - \frac{y_1}{2} + C.$$

Für $m_1 = 0$ ist auch hier äußere und innere Arbeit gleich Null, daher $C = 0$; also folgt:

$$\text{Gl. 5) } \mu = 1 + \sqrt{\frac{2 h}{y_1} \frac{m_1}{m + m_1}}$$

Da $\mu > 1$ sein muß, kann das Wurzelvorzeichen nur $+$ sein.

Dieselbe Formel läßt sich nach der Theorie der harmonischen Schwingungen folgendermaßen ableiten. Die Geschwindigkeit v_0 , mit der die Massen $m + m_1$ nach dem Stofse durch die Gleichgewichtslage gehen, ergibt sich aus der Gleichung

$$\frac{m_1^2 g h}{m + m_1} = \frac{1}{2} (m + m_1) v_0^2; \text{ also wird}$$

$$v_0 = \frac{m_1}{m + m_1} \sqrt{2 g h} = \alpha A^*) = \sqrt{\frac{m_1 g}{(m + m_1) y_1}} \cdot y_1 (\mu - 1)$$

$$\mu = 1 + \sqrt{\frac{2 h}{y_1} \frac{m_1}{m + m_1}}$$

Für $h = 0$, also für den Fall der unveränderten statischen Belastung, wird μ richtig gleich 1. Kann die gestofsene Masse m gegenüber der stofsenden m_1 vernachlässigt werden, so wird

$$\text{Gl. 5 a) } \mu = 1 + \sqrt{\frac{2 h}{y_1}}$$

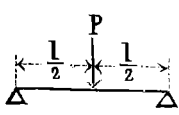
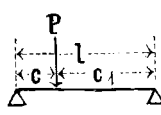
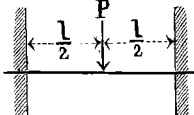
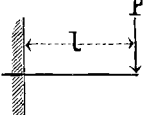
Die einem derartigen Stofse ohne plötzliche Wirkung folgende Schwingung ergibt sich wie oben nach der Theorie der harmonischen Schwingungen

$$\text{Gl. 6) } y = \left(y_1 + \sqrt{2 h y_1 \frac{m_1}{m + m_1}} \right) \sin t \sqrt{\frac{m_1 g}{y_1 (m + m_1)}}$$

oder für $m = 0$

*) Föpp1, Dynamik, Seite 31.

Z u s a m m e n -

Trägerform und Belastungsart				
Bieigungsarbeit	$\frac{P^2 l^3}{96 E J}$	$\frac{P^2 c^2 c_1^2}{6 E J l}$	$\frac{P^2 l^3}{384 E J}$	$\frac{P^2 l^3}{6 E J}$
y_1 Verschiebung oder Durchbiegung unter der Last . . .	$\frac{P l^3}{48 E J}$	$\frac{P c^2 c_1^2}{3 E J l}$	$\frac{P l^3}{192 E J}$	$\frac{P l^3}{3 E J}$
y_m mittlere Durchbiegung oder Verschiebung auf die Länge l	$\frac{5 P l^3}{384 E J}$	$\frac{P c^2 c_1^2}{6 E J l^2} \left[1 + \frac{c^2}{4 c_1} + \frac{c_1^2}{4 c} \right]$	$\frac{P l^3}{384 E J}$	$\frac{P l^3}{8 E J}$
y_0 größte Durchbiegung . . .	$\frac{P l^3}{48 E J}$	—	$\frac{P l^3}{192 E J}$	$\frac{P l^3}{3 E J}$
β	$\frac{17}{35} = 0,486$	$\frac{1}{105} \left[35 + 14 \frac{c^3 + c_1^3}{c c_1 l} + 2 \frac{c^5 + c_1^5}{c^2 c_1^2 l} \right]$	$\frac{13}{35} = 0,371$	$\frac{33}{140} = 0,236$

Gl. 6a) . $y = \left(y_1 + \sqrt{2 h y_1} \right) \sin t \sqrt{\frac{g}{y_1}}$

und die Dauer einer solchen vollen Schwingung wieder zu

Gl. 7) . . . $T = 2 \pi \sqrt{\left(\frac{m + m_1}{m_1 g} \right) y_1}$,

oder für $m = 0$

Gl. 7a) $T = 2 \pi \sqrt{\frac{y_1}{g}}$.

Wie schon in meinem frühern Aufsätze bemerkt, ist in den Stofsformeln unter m , sofern der gestofsene Körper nicht vollständig frei dem Stofse ausgesetzt ist, sondern, wie dies bei Tragwerken stets zutrifft, feste unverschiebliche Auflagerpunkte besitzt, nicht die ganze, sondern nur die auf den Stofspunkt umgerechnete Masse m des gestofsenen Körpers zu verstehen. Diese Gröfse m wird von verschiedenen Verfassern mit einer Genauigkeit, die dem hier vorliegenden Zwecke genügt, nach der Annahme berechnet, dafs die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte des Tragwerkes eines Stabes oder Trägers denjenigen Verrückungen entsprechen, die diese Punkte im statischen Gleichgewichtszustande durch eine äufsere Kraft erleiden würden, die in Bezug auf Angriffspunkt und Richtung mit dem durch den Stofs entwickelten Stofsdrucke gleichartig ist.*)

Sind μy_1 und μy_x diese Verschiebungen an der Stofsstelle und an einer beliebigen Trägerstelle x , sind ferner V_1 und V_x die Geschwindigkeiten an denselben Trägerstellen, so ist

$$v_1 : v_x = \mu y_1 : \mu y_x = y_1 : y_x$$

und es wird

$$\frac{1}{2} m v_1^2 = \int \frac{1}{2} F dx \gamma v_x^2,$$

wenn m die gesuchte, auf den Stofspunkt umgerechnete Trägermasse, F der unveränderliche Trägerquerschnitt und γ die Masse der Raumeinheit des Trägerstoffes ist.

$$\text{Es wird } \frac{1}{2} m v_1^2 = \int \frac{1}{2} F \gamma \left(\frac{v_1 y_x}{y_1} \right)^2 dx$$

*) Grashof, Elastizität und Festigkeit. II. Aufl., Seite 375.

stellung I.

$$= \frac{1}{2} F \gamma v_1^2 \int \left(\frac{y_x}{y_1} \right)^2 dx.$$

Bei unveränderlichem Trägerquerschnitte F ist $F \gamma = \frac{m}{l}$; also wird

Gl. 8) $m = \frac{m}{l} \int \left(\frac{y_x}{y_1} \right)^2 dx = \beta m$,

wenn $\beta = \frac{1}{l} \int \left(\frac{y_x}{y_1} \right)^2 dx$ ist.

Für verschiedene Träger unveränderlichen Querschnittes ergibt sich bei verschiedenen häufig vorkommenden Belastungen die Zusammenstellung I der Werte β .

Der Einfluß der Schubspannungen ist bei den im Eisenbahnbetriebe gewöhnlich vorkommenden Verhältnissen meist sehr gering und kann entweder ganz vernachlässigt werden, oder durch entsprechende Änderung der Elastizitätszahl angenähert in Rechnung gezogen werden.

Schließlich wird noch ein Beispiel zu Gl. 5) mitgeteilt.

Ein wagerecht hochkant gelegter Eisenstab von rechteckigem Querschnitte 3×5 cm liege bei 100 cm Länge beiderseits frei auf und werde in der Mitte durch einen Stofsdruck $P = 300$ kg ohne plötzliche Wirkung bei 0,1 cm Fallhöhe beansprucht.

Das Eigengewicht mg ist $= 11$ kg.

Die schon vor dem Stofse vorhandene Durchbiegung y_1 berechnet sich zu 0,1 cm. Es wird

$$\begin{aligned} \mu &= 1 + \sqrt{\frac{2 \times h}{y_1} \frac{m_1}{m + m_1}} = 1 + \sqrt{\frac{2 h}{y_1} \frac{17}{35} \frac{m_1}{m + m_1}} \\ &= 1 + \sqrt{\frac{2 \times 0,1}{0,1} \frac{300}{17 \times 11 + 300}} = 2,4. \end{aligned}$$

Der Stab erleidet also einen Augenblick eine Beanspruchung entsprechend einer statisch wirkenden Belastung von $2,4 \times 300 = 720$ kg.

$\frac{P^2 l}{2 E F}$	$\frac{p^2 l^5}{240 E J}$	$\frac{P^2 l^5}{1440 E J}$	$\frac{P^2 l^5}{40 E J}$	$\frac{P^2 l^5}{640 E J}$
$\frac{P l}{E F}$	$\frac{p l^4}{120 E J}$	$\frac{P l^4}{720 E J}$	$\frac{P l^4}{20 E J}$	$\frac{P l^4}{320 E J}$
$\frac{P}{E F}$	$\frac{p l^4}{120 E J}$	$\frac{P l^4}{720 E J}$	$\frac{P l^4}{20 E J}$	$\frac{P l^4}{320 E J}$
$\frac{P l}{E F}$	$\frac{5 p l^4}{384 E J}$	$\frac{P l^4}{384 E J}$	$\frac{P l^4}{8 E J}$	$\frac{P l^4}{192 E J}$
$\frac{1}{3} = 0,333$	$\frac{3968}{7875} = 0,504$	$\frac{128}{315} = 0,406$	$\frac{104}{405} = 0,257$	$\frac{152}{315} = 0,483$

Bei gleichmäfsig verteilter Belastung sind m und m_1 gleichmäfsig durch Multiplikation mit β umzurechnen.

(Schluß folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Die Pennsylvania-Tunnel unter dem Hudson-Flusse.

(Railroad Gazette 1906, Dezember, Band XLI, S. 582. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6, Taf. XXVIII.

Die Zufahrt zum Pennsylvania-Endbahnhofe*) in Newyork vom Süden und Westen her geht von einem Punkte der Hauptlinie in der Nähe von Harrison, genau östlich von Newark, über einen durch die Hackensack-Wiesen führenden zweigleisigen Damm, durch zwei eingleisige Tunnel in Fels unter Bergen-Hill und Weehawken und durch zwei eingleisige, mit Gußeisen bekleidete Röhrentunnel unter dem Hudson-Flusse**). Die dann folgenden Tunnel schliessen an das westlich der 9. Avenue auf Manhattan liegende, in offenem Einschnitte hergestellte Bauwerk für die Bahnhof-Zufuhrgleise an.

Die Tunnel unter Bergen-Hill haben einen Halbkreisbogen von 2,90 m innerm Halbmesser und überall einen Mittenabstand von 11,28 m. Alle 91 m sind die beiden Tunnel durch kleine Quertunnel verbunden. Die Zufuhrlinie zu dem westlichen Tore ist ein Bogen von 437 m Halbmesser. Zwischen diesem Tore und dem Weehawken-Schachte auf eine Entfernung von 1801,37 m ist die Linie eine Gerade mit einem Gefälle gegen den Fluß von 1,3 ‰. An der tiefsten Stelle liegt der Sattel der Tunnel ungefähr 23,5 m unter der Erdoberfläche. Die Tunnel sind vom Hackensack-Tore, vom Weehawken-Schachte und von einem nahe der »Central-Avenue« abgeteuften Schachte aus in Angriff genommen.

Der Weehawken-Schacht liegt ungefähr 550 m von der Dammkopflinie des Flusses. Er ist mit Betonwänden bekleidet, unten rechteckig geformt, 17,07 × 35,36 m weit und 23,16 m tief. Die Wände an den Langseiten sind 0,9 bis 3,0 m stark, in den Fels eingefügt und mit Bolzen verankert. Die Stirnwände haben eine fast senkrechte Rückfläche und eine 1:3 geneigte Vorderfläche, also Form und Stärke von Futtermauern. Der Schacht wird halb von den Unternehmern für die Bergen-Hill-Tunnel und halb von den Unternehmern für die Tunnel unter dem Flusse benutzt.

Die Tunnel unter dem Flusse sind gußeiserne, mit Beton bekleidete Röhren von 7,01 m äufserm Durchmesser und haben überall einen Mittenabstand von 11,28 m. Sie sind zwischen den Schildkammern 1864,77 m lang, haben eine größte Tiefe der Sohle unter dem mittlern Hochwasser von 29,57 m und eine geringste Tiefe des Sattels unter der Flußsohle von 6,1 m. Vom Weehawken-Schachte bis zu einem ungefähr 60 m westlich von der Manhattan-Dammkopflinie liegenden Punkte ist die Linie eine Gerade. Hier tritt eine kleine Richtungsänderung, 53°35' nach Norden zu, ein, und dann führt die Linie in einer Geraden nach dem östlich der 9. Avenue liegenden Endbahnhofe. Vom Weehawken-Schachte ab hat die Linie auf ungefähr 600 m ein Gefälle von 1,3 ‰, dann auf 600 m eine Steigung von 0,53 ‰ und darauf eine Steigung von 1,923 ‰, welche sich bis zu einem Punkte zwischen der 9. und 10. Avenue fortsetzt.

*) Organ 1907, S. 102.

**) Organ 1907, S. 107, Plan Abb. 1, Taf. XXVI.

Der Manhattan-Schacht steht in festem Fels unter angeschüttetem Boden und ist nicht bekleidet. Er ist 9,75 × 6,71 m weit und 16,76 m tief. Er liegt an der Nordseite der 32. Strafe, östlich der 11. Avenue, und ist unten mit den unter der 32. Strafe liegenden Tunneln durch einen Quertunnel verbunden.

Die Schilde wurden in den in einiger Entfernung von den Schächten in den festen Fels eingeschnittenen Schildkammern errichtet und gingen durch den Fels, Sand und Kies, bis der Schlick angetroffen wurde. Sie waren so eingerichtet, daß sie in jedem Gebirge, nicht nur in Schlick, sicher arbeiten konnten. Sie haben einen innern Durchmesser des hintern Randes von 7,06 m und vom hintern Ende bis zur gußstählernen Schneide eine Länge von 4,86 m. Die Arbeitsfläche vor der Querwand ist durch senkrechte Scheidewände und die wagerechten Bühnen in neun Zellen geteilt, zwei auf der obern, vier auf der mittlern und drei auf der untern Ebene. Jede Zelle ist durch eine Tür in der Querwand zugänglich. Um die Arbeit in Sand, Kies oder Fels zu erleichtern, war der Schild mit einer abnehmbaren Haube versehen, welche über die gußstählerne Schneide 63,5 cm vorragte. Die Haube erstreckte sich bis zur Ebene der obern Bühne, bis zu welcher die Schneide hinaufreicht. Nach dem in Abb. 5 und 6, Taf. XXVIII dargestellten Entwürfe erstrecken sich Schneide und Haube bis zur Ebene der untern Bühne. Die acht Arbeitsbühnen konnten durch Prefswasser so weit vorgetrieben werden, daß sie ungefähr 20 cm über die Haube vorragten. Jede Bühne ruht auf zwei rechteckigen Kolbenkammern, welche sich durch Leisten, die vor der Querwand angebracht sind, hindurch bewegen. Die äußeren Enden der Kolben sind mit den hinter der Querwand unter den hinteren Bühnen befindlichen Querträgern verbunden. So konnte beim Arbeiten in Fels der Ausbruch auf drei Ebenen erfolgen, und in Sand oder nassem Boden, welcher nur durch die unteren Türen eingelassen wurde, waren die Bühnen stark genug, die vorderen Brusttafeln zu stützen.

Die Türen in der Querwand sind nach einem Zylinder mit wagerechter Achse gekrümmt und an den hinter der Querwand befindlichen Stützen befestigt. Sie bewegen sich beim Öffnen im Zylindermantel nach oben. Ein einfaches Stützisen hält die Tür in jeder gewünschten Stellung.

Die mit Prefswasser betriebenen 24 Pressen zum Vortreiben des Schildes sind in gleichen Abständen um den Mantel herum in Zellen angeordnet, welche durch nach dem Mittelpunkte gerichtete, die innere und äußere Mantelschale verbindende Querwände gebildet werden. Jede Presse ruht in einer gußstählernen Hülse, welche gegen den die Schneide tragenden Ring drückt. Die Pressen wirken einfach und haben einen besondern innern, gegen den Bekleidungsring drückenden Kolben zum Zurückziehen des Hauptkolbens. Gewöhnlich wurden nur acht Pressen gebraucht, zwei an jeder Seite, eine oben und drei unten.

Zur Errichtung der Bekleidungsringe dient ein drehbarer Zylinder mit Kolben, welcher an einer mit der untern Bühne verbundenen Stütze genau im Mittelpunkte des Schildes befestigt

ist. An dem einen Ende des Zylinders befindet sich der Greifer zum Aufnehmen der Ringstücke, an dem andern ein Gegengewicht. Die Drehung des Zylinders wird durch eine Kette bewirkt, welche von zwei kleineren, an der obern Bühne angebrachten, wagerechten Zylindern mit Kolben angetrieben wird. Diese Kolben bewegen sich in entgegengesetzten Richtungen. Beim Heraustreiben des einen Kolbens wird der drehbare Zylinder in der einen Richtung gedreht und der andere Kolben hineingetrieben. Die Drehung in der entgegengesetzten Richtung wird erreicht durch Umsteuerung der Bewegung der wagerechten Kolben.

Von den Weehawken-Schildkammern ab wurde der Fels auf eine Strecke von ungefähr 46 m ausgebrochen, dann wurden 91 m Sand und Kies durchfahren, bevor der Schlick erreicht wurde. Die erste Scheidewand wurde unmittelbar vor der Schildkammer errichtet, die zweite in einer Entfernung von ungefähr 370 m von der ersten. Die Scheidewand besteht aus Beton, ist 3,05 m stark und enthält drei Luftschleusen, eine

für Menschen, eine für Güter und eine Notschleuse. Die ersteren beiden befinden sich in gleicher Ebene mit der vorläufigen Verkehrsbahn im Tunnel, die Notschleuse oben an der einen Seite. Oben im Tunnel wurde ein Gehweg hergestellt, vornehmlich zur Benutzung beim Anbringen der Höhenmarken und Neigungszeiger, welche in Betonblöcke eingefügt wurden, die auf der einen Seite nahe dem Scheitel in die Bekleidung eingesetzt waren. Er war aber auch dazu bestimmt, im Falle einer Überflutung als Weg nach der Notschleuse zu dienen.

Wegen der Unsicherheit des Schlickes, durch welchen die Tunnel gehen, werden zur Unterstützung der Röhren alle 4,57 m Schraubenpfähle eingetrieben. Zu diesem Zwecke sind Ringstücke in die Röhrensole eingebaut, durch welche die Pfähle eingelassen werden können. Jedes Ringstück hat die Breite von zwei Ringen, 1,52 m, und läßt einen Pfahl durch von 81 cm Durchmesser mit einem Schraubenblatte von 1,42 m Durchmesser.

B—s.

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

Förderung der Verwendung von Holzschwellen.

Der Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues hielt am 23. März 1907 in Berlin eine Versammlung ab, an der sich eine große Zahl von eingeladenen Bahningenieuren und Beamten beteiligte.

Den Vorsitz führte Konsul Segall, Direktor der Rütgerswerke. Der Generalsekretär des Vereines, Regierungsbaumeister a. D. Schwabach, Geschäftsführer der Dübelwerke G. m. b. H. erörterte die Frage der »Bettung und Unterschwellung in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit«. Bei dem Vergleiche der Vorteile der Holz- und der Eisen-Schwelle hat die Bettung nicht immer genügende Berücksichtigung gefunden, obwohl sie und die Unterschwellung in einem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnisse stehen. Die Bettung gehört zum Oberbaue, bildet sogar einen sehr wesentlichen Bestandteil, was schon daraus hervorgeht, daß die Ausgaben für Bettung in den letzten 25 Jahren für die deutschen Bahnen mit 1435 mm Spur ohne die etwa ebenso hoch zu veranschlagende Fracht etwa 200 Millionen M. betragen haben.

Die jährlichen Ausgaben für die Bettung haben eine Steigerung erfahren, die die Vergrößerung des Bahnnetzes weit überschreitet. Diese Steigerung der Ausgaben ist zum größten Teile auf die vermehrte Anwendung der eisernen Schwelle zurückzuführen. Die eiserne Schwelle läßt sich ihrer Form wegen nicht so sicher in der Bettung lagern, wie die hölzerne, deshalb wird nicht nur bei der Verlegung, sondern noch mehr bei der Unterhaltung eine erhebliche Zerkleinerung und Zerstörung der Bettung durch die Stopfwerkzeuge verursacht. Dazu kommt, daß die eiserne Schwelle die Einwirkung der Fahrzeuge wegen der Eigenschaften ihres Stoffes und ihrer geringen Masse voll auf die Bettung überträgt, während die Holzschwelle als Puffer wirkt und die Bettung schützt. Die Zerstörung der Bettung ist bei der eisernen Schwelle um so gefährlicher, als sie das eindringende Nieder-

schlagwasser durch ihre trogartige Form in sich einsaugt und in der Bettung festhält, sodaß Schlammbildungen eintreten und die Bettung unter der Schwelle nach kurzer Zeit eine undurchlässige Masse bildet. Die Holzschwelle dagegen drückt die eingedrungene Feuchtigkeit fort und trägt dadurch selbst dazu bei, ihr Bett rein zu halten.

Bei eintretendem Tauwetter kommt bei der eisernen Schwelle wegen der guten Wärmeleitung zunächst die Bettung unter der Schwelle zum Auftauen, während die darunter liegenden Massen noch gefroren bleiben. Bei der Holzschwelle dagegen kommt zunächst die Bettung zwischen den Schwellen zum Tauen, sodaß das Wasser aus den Bettungsteilen unter den Schwellen sogleich beim Entstehen freien Abflusses findet.

Man hat diese Mängel bei der Verwendung eiserner Schwellen zu beseitigen gesucht, indem man hochwertige Bettung von besonderer Härte und bestimmter Größe und Form verwendet. Die Einwirkung dieser Maßnahme geht aus dem stetigen Steigen der Kosten für die Bettung hervor.

Der Vortragende hat aus der im Reichseisenbahnamate geführten Statistik aus den Jahren 1880—1905 ermittelt, daß sich der Verbrauch an Bettung vom Jahre 1880 bis zum Jahre 1905 versechsfacht, die Kosten für die Beschaffung sogar verelfacht haben, während das Netz nur auf das Dreifache gestiegen ist, trotzdem in dieser Zeit durch die vollständige Entfernung des Langschwellen-Oberbaues eine Verminderung dieser Kosten hätte erwartet werden können. Nach Ansicht des Vortragenden ist diese Steigerung der Kosten für Bettung in der Hauptsache auf die Steigerung des Verhältnisses der Zahl der Eisen- zu der der Holzschwellen beinahe auf das Zehnfache zurückzuführen.

In der anschließenden Erörterung durch Generaldirektor Baurat Beukenberg, Oberingenieur Vietor, Regierungsrat a. D. Dr. Leidig vom Zentralverbande deutscher Industrieller, Herrn Apreck und den Vortragenden wurde trotz

mancher zu Tage tretenden Verschiedenheit der Ansichten über die Vorzüge der Holz- und der Eisen-Schwelle im ganzen Einigkeit darüber erzielt, daß die eiserne Schwelle größere Ansprüche an die Bettung stelle, als die hölzerne, und daß

daher ein zutreffender Vergleich zwischen dem Oberbaue mit eisernen und dem mit hölzernen Schwellen nicht angestellt werden könne, ohne dabei auch die Bettung gebührend zu berücksichtigen.

Maschinen- und Wagenwesen.

Dampf-Triebwagen. *)

(Engineering 24. August 1906, S. 264 bis 271. Mit Abbildung. Engineer 1906, Oktober, November, S. 432, 456.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11 auf Tafel XXVIII.

Von englischen Eisenbahngesellschaften, insbesondere der Taff Vale Eisenbahn-Gesellschaft**), sind zur Klärung der Frage der Wirtschaft des Betriebes mit Triebwagen statt mit Zügen Versuche und eingehende Vergleichsrechnungen angestellt worden, wobei für den elektrischen Betrieb nachstehende Betriebsmöglichkeiten in Betracht gezogen wurden:

1. Speicherwagen,
2. Stromzuführung durch dritte Schiene,
3. Stromzuführung durch Oberleitung,
4. Besondere Hin- und Rückleitung-Schienen,

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart Band IV, 1. Auflage, S. 396.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart Band IV, 1. Auflage, S. 478.

5. Stromerzeugung durch auf dem Wagen befindliche Verbrennungsmaschine, die mit einem Stromerzeuger gekuppelt ist; der Strom dient gleichzeitig zum Laden von Speichern, die auf starken Steigungen oder beim Anfahren neben den Stromerzeuger geschaltet werden.

Die Fälle 3., 4. und 5. erfordern außerordentlich hohe Anlagekosten und scheiden daher aus.

Das Ergebnis der Untersuchungen für Fall 1. und 2. im Vergleich mit Lokomotiven- und Dampfswagenbetrieb ist aus Zusammenstellung I zu ersehen. Es zeigt sich, daß bei dem elektrischen Betriebe die Anlagekosten sehr bedeutende sind, dagegen erweisen sich Dampf-Triebwagen als durchaus wirtschaftlich.

Außer bei der Taff Vale Eisenbahn-Gesellschaft sind auch bei anderen Gesellschaften Dampfswagen in Anwendung. Über die hauptsächlichsten Abmessungen einiger dieser Fahrzeuge

Zusammenstellung I.

	Dampflokomotiven mit Wagenzug	Speicher-Wagen		Stromzuführung durch dritte Schiene Strom für 8 Pf./K.W.St.	Dampfwagen
		Eigenes Kraftwerk	Strom für 8 Pf./K.W.St.		
Anlagekosten	Lokomotiven 14660 M Wagen . . . 35400 M 50060 M	Wagen . . . 80000 M Kraftwerk . 28000 „ 108000 M	Wagen . . . 80000 M Umformer . 2000 . 82000 M	Wagen . . . 27000 M Stromzuführungsschiene 9,6 km . . 142720 „ 145420 M	Wagen 42000 M
Zinsen 4%	2000 M	4120 M	3280 M	6780 M	1680 M
Unterhaltung Löhne	19500 M	14320 M	10840 M	13600 M	5020 M
Unkosten	21500 M	18440 M	14120 M	20380 M	6700 M
Kosten für 1 km bei 17700 km im Jahre	1,22 M	1,04 M	0,80 M	1,15 M	0,38 M

Zusammenstellung II.

Eisenbahn	Zahl der Plätze		Länge mm	Zylinder		Last auf Triebgestell		Rostfläche qm	Heizfläche qm	Raddurchmesser am Triebgestelle mm	Wasserinhalt cbm	Zugkraft kg	Kessel		Heizrohre		Geschwindigkeit km	Bemerkungen
	I.	III.		Durchmesser mm	Hub mm	Triebgestell t	Lauf-Drehgestell t						Bauart	Druck at	Zahl	Durchmesser mm		
Taff Vale Bahn	16	57	21400	266	355	31,2	11,4	0,92	42,6	1066,8	2,5	2400	Doppelkessel mit 2 Rauchkammern	12,6	2×232	42,5	56	Dampfeheizung, Fettgasbeleuchtung, Dampf- und Hand-Bremse
Canadische Pacific-Bahn	52		21900	254	381	59,5	—	—	55	1066,8	3,4	1150	Schiffszylinderkessel mit rückkehrendem Zuge	11,2	—	—	—	Ölfeuerung mit Überhitzer, Azetylen-gasbeleuchtung
Englische GroÙe Zentralbahn	16	34	18700	305	406	30,1	15	1,2	57	1177	2,5	3500	Stehender Kessel	10,5	—	—	—	Luftsaugbremse und Handbremse. Dampfeheizung. Elektrische Beleuchtung
Englische Südost u. Chatham Bahn	56		19400	254	381	24,9	14,2	0,82	35,5	1124	1,82	2040	Lokomotivkessel mit Belpaire Feuerkiste	11,2	—	—	—	
GroÙe Nordbahn, Irland	20	39	18700	305	406	25,9	15,2	1,07	60,06	1177	2,5	3060	Stehender Kessel	12,3	420	32,7	—	

gibt Zusammenstellung II Auskunft. In Abb. 7 bis 11, Taf. XXVIII ist ein Dampfwagen der Taff Vale Eisenbahn-Gesellschaft für die Versuchsfahrten dargestellt.

Die Vorteile der Dampf-Triebwagen für Beförderung von Reisenden werden kurz wie folgt zusammengefaßt.

Bei der Kleinheit der Zugeinheit läßt sich eine häufigere Beförderungsgelegenheit mit günstigeren Verhältnissen der toten Last und der beförderten Reisenden schaffen. Die Kosten für ein Zug-Kilometer betragen dabei nur ungefähr ein Drittel der Kosten eines gewöhnlichen Lokomotivzuges. Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist wegen der höheren Anfahrbeschleunigung größer; demgemäß ist auch ein häufigeres Halten selbst bei nur sehr geringem Verkehre angängig, ohne die Reisezeit über Gebühr zu verlängern. B—ff.

Dampftriebwagen der bayerischen Staatsbahnen.

(Engineer, 12. Okt. 1906, S. 380. Mit Abb.)

Der von Maffei für die bayerischen Staatsbahnen erbaute Dampftriebwagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, von denen das vordere, als besondere Lokomotive gebaute, ausfahrbar ist. Der Kessel ist ein regelrechter Lokomotivkessel mit selbsttätiger Rostbeschickung durch Schüttrichter.

Bemerkenswert sind zwei gegenläufige Kolben in beiden Zylindern, die zwischen den Triebachsen auf beiden Außenseiten des Rahmens eingebaut sind. Diese besondere Triebwerksanordnung bezweckt eine Verminderung der schädlichen Wirkungen der hin- und hergehenden Massen.

Der Triebwagen mit Abteilen III. Klasse für Raucher und Nichtraucher faßt 85 Personen. Sein Dienstgewicht beträgt 51,5 t. Er vermag zwei Beiwagen von je 40 t mit einer Höchstgeschwindigkeit von 65 km/St. zu befördern.

Der Kesseldruck beträgt 16 at, der Zylinder-Durchmesser 200 mm, der Hub 2×260 mm, die Heizfläche 41 qm, die Überhitzerfläche 7 qm und das Dienstgewicht der Lokomotive allein 18,2 t. Pf.

Neue Vorort-Lokomotiven der London und Nord-Westbahn.

(Engineer, 19. Oktober 1906, S. 402. Mit Abb.)

Für den schweren Vorortverkehr mit Manchester sind von der London und Nord-Westbahn Tenderlokomotiven mit zwei Triebachsen, vordem zweiachsigem Drehgestelle und hinterer Laufachse beschafft worden.

Der Aufsatz gibt außer der Abbildung die Hauptabmessungen: Dienstgewicht 74 t und Heizfläche 180,3 qm. Pf.

Abmessungen von Zylindern bei Verbund-Lokomotiven.

(Engineer, 21. September 1906, S. 298.)

Der Verfasser des Aufsatzes weist auf eine seiner Ansicht nach schwer erklärbare Erscheinung hin. Bei der englischen großen Nordbahn sind versuchsweise zwei Verbundlokomotiven mit fast denselben Abmessungen im Betriebe, die sich nur in den Zylinder-Größen unterscheiden.

Die eine, im »Vulkan« erbaut, hat 356 mm Hochdruck- und 584 mm Niederdruck-Zylinder-Durchmesser bei 660 mm Hub; die andere bei »the Doncaster« hergestellte 300 mm

Hochdruckzylinder-Durchmesser bei 508 mm Hub und 407 mm Niederdruckzylinder-Durchmesser bei 660 mm Hub.

Beide Lokomotiven laufen in demselben Dienstplane und befördern Züge von 350 t mit 83 km/St., gleichwohl ist ein Unterschied im Laufe und im Heizstoffverbrauche kaum nachweisbar.

Der Verfasser weist auf einen Unterschied in der Bauart hin; bei der Doncaster-Lokomotive kann man in Steigungen willkürlich mit Zwillingswirkung arbeiten, bei der Vulkan-Lokomotive nur beim Anfahren. Er selber hält jedoch diese Erklärung nicht für ausreichend und erwartet Aufklärung aus dem Leserkreise. P—f.

Neue Verbund-Lokomotive der italienischen Staatsbahn, adriatische Bauart.

(Engineer, 28. September 1906, S. 311 ff., mit Abb.)

Der Aufsatz gibt eine kurze Beschreibung der $3/5$ gekuppelten Vier-Zylinder-Schnellzug-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen neuester 2. C. 0-Bauart mit vordem Drehgestelle. Der Kohlenvorrat von 4 t befindet sich auf der Lokomotive, während der Wasservorrat von 20 cbm auf einem besondern dreiachsigen Wagen mit kesselförmigem Behälter mitgeführt wird.

Die Beschreibung einiger Einzelheiten, wie Kolbenschieber, Regler und Achslagerführungsstücke, die den Achslagern eine Drehung in der senkrechten Ebene der Achswellen gestatten, gibt die Quelle.

Zum Schluß folgte eine Zusammenstellung der Hauptabmessungen: Heizfläche 221 qm, Dienstgewicht 70,5 t, Höchstgeschwindigkeit 128 km/St.

Die Lokomotive läuft mit dem Führerstand voraus; die Handhaben für den Führer sind dem entsprechend eingebaut. P—f.

Festlegung von Regelbauarten für Lokomotiven in Amerika.

(Engineer, 5. Oktober 1906, S. 338 ff.)

Um Ersparnisse bei Beschaffung und Ausbesserung von Lokomotiven zu erzielen, setzte als erste die »Chicago, Rock Island und Pacific Bahn«, die auf einer Betriebslänge von rund 11000 km 1200 Lokomotiven im Dienste hat, einen Ausschuß zur Festlegung von Regelbauarten ein. Ihrem Beispiele folgten sogleich die unter einer Leitung stehenden »Süd-Pacific«, »Union Pacific« und »Chicago und Alton« Bahn, die auf einer Betriebslänge von zusammen 20000 km 2500 Lokomotiven haben.

Lokomotiven und Tender wurden in acht verschiedene Bauarten geteilt, deren einzelne Teile überwiegend austauschbar sind. Diese Teile werden eingehend beschrieben.

Festgelegt wurden folgende Bauarten:

1. $3/6$ gekuppelte Vier-Zylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive 2. C. 1 mit vordem Drehgestelle;
2. $2/5$ gekuppelte Vier-Zylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive 2. C. 0 mit vordem Drehgestelle;
3. $3/6$ gekuppelte Personenzug-Lokomotive 2. C. 1. mit vordem Drehgestelle;

4. 2/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotive 2. C. O. mit vordern Drehgestelle;
5. 4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive leichter 1.D.O-Bauart;
6. 4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive schwerer 1.D.O-Bauart;
7. 3/4 gekuppelte Eil-Güterzug-1.C.O-Lokomotive;
8. 3/3 gekuppelte O. C. O.-Verschiebe-Lokomotive.

P—f.

Neueste Schnellzug-Lokomotive der englischen Süd Ost und Chatam Bahn.

(Engineer, 5. Oktober 1906, S. 341 ff.)

Der Verfasser des Aufsatzes gibt einige Zahlen von den Versuchsfahrten der im Engineer vom 8. Juni 1906 beschriebenen Schnellzug-Lokomotive unter ausführlicher Beschreibung der Fahrten wieder.

P—f.

Versuchseinrichtung für hängendes Gasglühlicht.*)

(Revue générale des chemins de fer, 29. Jahrgang, 2. Halbjahr, September 1906, Nr. 3, S. 154. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel XXVII.

Das Gasglühlicht ist im Eisenbahnbetriebe im Gegensatz zu seinen sonstigen Anwendungsgebieten zahlreichen und starken Erschütterungen ausgesetzt. Dieser Umstand verkürzt die Lebensdauer der Glühstrümpfe und verteuert damit diese Beleuchtungsart. Die französische Westbahn-Gesellschaft, welche seit dem Jahre 1905 bereits 1000 Wagen mit Glühlichtbeleuchtung aus Steinkohlengas ausgerüstet hat**), hat eine Einrichtung gebaut, um durch Versuche die zweckmäßigste Aufhängungsweise des Glühstrümpfes festzustellen. Hierbei wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß alle an einem fahrenden Wagen auftretenden störenden Bewegungen in natürlicher Stärke wiedergegeben werden.

An einer Stange, die an beiden Enden in federnden Winkeln ruht, sind 10 Versuchslampen aufgehängt. Über der Mitte und am einen Ende sind die feststehenden Elektromagnete H und C (Abb. 3, Taf. XXVII) angebracht, die der Versuchseinrichtung senkrechte oder wagerechte und je nach dem Grade der Erregung verschieden starke Stöße erteilen können. Die Reihenfolge, Anzahl und Stärke dieser Bewegungen werden durch den »Servomotor« A bestimmt, dessen Uhrwerk in den Stromkreis eingeschaltet ist.

Der von E kommende Strom geht einerseits nach A, andererseits zweigt er bei b ab zum Elektromagneten H, geht durch den Stromschließer c, das Lampengestell und die Widerstandslampe d, und schließt bei f den Stromkreis. Durch die Selbstunterbrechung bei e entsteht eine schwingende Bewegung des Lampengestelles. Gleichzeitig dreht der »Servomotor« durch die Schraube ohne Ende g die Daumenscheibe S. Die Daumen schieben die Ebonitspitze der Feder J nach rechts und führen so Berührung mit K und der Zuleitung zum »Servomotor« herbei. Hierdurch erhält die Widerstandslampe d Kurzschluß

*) Organ 1907, S. 35 und 60.

**) Organ 1906, S. 104.

und die magnetische Erregung von H steigt. Diese zweimal in der Sekunde erfolgende verstärkte Anziehung des Lampengestelles gibt die verstärkte Federschwingung über dem Schienenstöße wieder.

Durch dasselbe Mittel der Selbstunterbrechung bewirkt der Elektromagnet C die beim Durchfahren einer Weichenstrafe, sowie beim Anfahren und Bremsen auftretenden wagerechten Stöße. Zu diesem Zwecke wird durch die gleichfalls vom »Servomotor« betätigte Daumenscheibe l alle 15 Sekunden der Stromkreis über m, Lampe o, Stromschließer p, Magnet C, Lampe n und Punkt b geschlossen. Außerdem wird durch das Uhrwerk alle 30 Sekunden das Pendel B ausgelöst. Während seiner drei bis vier Schwingungen schließt es ebenso oft den Strom bei q. Hierdurch erhält die Widerstandslampe o Kurzschluß und die wagerechte Erschütterung des Lampengestelles wird verstärkt.

Die Versuchseinrichtung nimmt sehr wenig Platz ein und bedingt den Aufwand einer zehnerkerzigen Lampe. Rgl.

3/5 gekuppelte 2.C.O-Vierzylinder-Verbundlokomotive von E. Breda, Mailand.

(Engineering, 28. Sept. und 5. Okt. 1906. S. 422. Mit Abb.)

Die von der italienischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Ernesto Breda in Mailand gebaute Lokomotive ist für die Beförderung von Schnellzügen bestimmt. Eine Lokomotive dieser Bauart war in Mailand 1906*), eine ähnliche Lokomotive bereits 1900 in Paris ausgestellt. Entgegen der sonstigen Gewohnheit ist der Kessel mit der Rauchkammer hinten und das Führerhaus vorn angeordnet, um den Überblick über die Strecke frei zu machen. Das führende Drehgestell liegt unter dem Führerhause, die Zylinder liegen am hintern Ende unter der Rauchkammer.

Die Kohlen sind an den Führerhauswänden in Taschen mit seitlichen Klappen untergebracht; das Wasser wird in einem besondern Kesselwagen mitgeführt.

Die vier Zylinder liegen in einer Ebene, die inneren geneigt, und arbeiten auf die mittlere der drei Kuppelachsen; beide Hochdruckzylinder befinden sich auf der rechten, beide Niederdruckzylinder auf der linken Seite. Die beiden Zylinder jeder Seite bilden mit dem dazu gehörigen Schieberkasten ein Gufsstück. Die Dampfverteilung wird für je zwei Zylinder durch einen Kolbenschieber bewirkt, der durch eine Heusinger-Steuerung angetrieben wird. Zum Anfahren erhält der Verbinder Frischdampf vom Regler. Die Kuppelachsen und die Laufachsen sind je für sich zusammen bremsbar.

An Besonderheiten hat die Lokomotive Achsbüchsen mit Führungen von Zara und einen Ventilregler mit Kolbenführung und mit Entlastungsventil ebenfalls von Zara, ferner sind am Kessel die seitlichen Stehbolzen aus Manganbronze und die Heizrohre aus Messing.

Für alle wesentlichen Teile sind die Vorschriften genau angegeben.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

*) Organ 1907, S. 53, Abb. 13, Taf. XV.

Durchmesser der Hochdruckzylinder d	360	mm
» » Niederdruckzylinder d_1	590	»
Kolbenhub h	600	»
Triebraddurchmesser D	1920	»
Laufbraddurchmesser	1095	»
Kesseldurchmesser	1350	»
Entfernung zwischen den Rohrwänden	4000	»
125 Ser ve - Rohre, äußerer Durchmesser	70	»
4 glatte Heizrohre, » »	50	»

Ganze Heizfläche H	206	qm
Rostfläche R	3	»
Kesselüberdruck p	15	at
Reibungsgewicht L_1	43,5	t
Ganzes Dienstgewicht der Lokomotive L	70,5	t
Höchstgeschwindigkeit	90	km/St.
Kohlenvorrat	5000	kg
Wasserraum im Kesselwagen	20	cbm

D—r.

Signalwesen.

Die Blocksignale der Berliner Hoch- und Untergrund-Bahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1907, Januar, Band II, S. 12. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Taf. XXVII.

Bei der Blockung der Berliner Hoch- und Untergrund-Bahn sind für jede Blockstrecke zwei Felder vorhanden, und zwar am Eingange der Strecke das »Blockfeld«, welches die Verriegelung beziehungsweise Freigabe des betreffenden Signales bewirkt, und am Ende der Strecke das »Endfeld«, welches dem Wärter anzeigt, ob sich ein Zug in der rückliegenden Strecke befindet. Auf der Weststrecke besitzt jede Station ein Einfahr- und ein Ausfahr-Signal; für die Stationen dieser Strecke mußte daher eine eigentümliche Schaltung gewählt werden, um in Abständen von nur 2,5 Minuten fahren zu können.

Die Blocks der Zwischenstationen der oberirdischen Linie haben je einen vierfelderigen Block (Abb. 4, Taf. XXVII); die Felder, von denen je zwei gekuppelt sind, haben die Bezeichnung: 1. Blockfeld, 2. Einfahrfeld, 3. Endfeld, 4. Ausfahrfeld. Die Riegelstange des Blockfeldes 1 wirkt auf die Winde a des Ausfahrsignales A, die Riegelstange des Ausfahrfeldes 4 auf die Winde e des Einfahrsignales E. Zwei Radtaster t_e und t_a betätigen die Sperrmagnete s und s_1 der Druckstangen 1 und 4; in Abb. 4 bis 6, Taf. XXVII sind der Übersichtlichkeit halber die Sperrmagnete an der Riegelstange statt an der Druckstange angebracht gezeichnet. Befindet sich ein Zug in einem Blockabschnitte, so ist sowohl das Blockfeld 1 der rückliegenden, als auch das Endfeld 3 der vorliegenden Station (Abb. 4, Taf. XXVII) rot. Der einfahrende Zug betätigt den Radtaster t_e , der Sperrmagnet s wird erregt und die Sperrung der Blocktaste $\frac{3}{4}$ aufgehoben. Nachdem das Einfahrsignal auf »Halt« gestellt ist, wird die Blocktaste $\frac{3}{4}$ bedient. Das Endfeld 3 wird weiß, das Einfahrfeld 2 rot und die Kurbel e verriegelt, das Ausfahrfeld 4 rot und das Blockfeld der rückliegenden Station weiß. Der ausfahrende Zug betätigt den Radtaster t_a , der Sperrmagnet s_1 wird erregt und die Sperrung der Blocktaste $\frac{1}{2}$ aufgehoben. Nachdem das Ausfahrsignal auf »Halt« gestellt ist, wird die Blocktaste $\frac{1}{2}$ bedient. Das Blockfeld 1 wird rot und die Kurbel a verriegelt, das Einfahrfeld 2 weiß und die Kurbel e entriegelt, das Ausfahrfeld 4 weiß und das Endfeld der vorliegenden Station rot.

Auf der unterirdischen Linie treten an Stelle der Flügel-signale Glühlampen und an Stelle der Windenkurbeln Lampenschalter. Die Lampen zeigen für »Halt« rotes und für »Fahrt« grünes Licht, die Lampen des Vorsignales für »Achtung« weißes Licht mit dem Buchstaben A. Der Schalter a der

Ausfahrlampen (Abb. 5, Taf. XXVII) wird durch die Riegelstange des Blockfeldes 1, der Schalter e der Einfahrlampen durch die Riegelstange des Ausfahrfeldes 3 freigegeben oder verriegelt. Feld 2 ist das Einfahrfeld, Feld 4 das Endfeld. Außerdem ist mit der Blocktaste $\frac{1}{2}$ ein Sperrfeld 5 verbunden, dessen Stange die selbsttätige Umschaltung der Ausfahrlampen von »grün« auf »rot« zu besorgen hat. In der »Halt«-Stellung der Schalter e und a und in der Ruhelage der Stange Z (Abb. 7, Taf. XXVII) läuft der Lichtstrom wie folgt: + Pol, Schalter a, in die nebeneinander geschalteten roten Lampen des Ausfahr-signales A, Schalter e, in die roten Lampen des Einfahrsignales E, in die Lampen des Vorsignales E_1 , durch die gemeinsame Rückleitung beziehungsweise durch die Fahr-schienen in die zum — Pole führende Kabelleitung. Ist für die Ausfahrt eines Zuges der Schalter a auf »Fahrt« gestellt, so erfolgt die Umstellung des Ausfahrsignales A auf »Halt« unmittelbar durch den fahrenden Zug. Der Zug betätigt den Radtaster, der Elektromagnet des Sperrfeldes wird erregt, die Sperrstange Z schnell empor und bewirkt die Umschaltung des Lichtstromkreises. Der Schließhebel m gleitet vom Wulste o herunter und schließt zusammen mit dem Hebel q den Stromkreis der obern und untern roten Lampen, der Hebel n wird durch den Wulst p gehoben und unterbricht den Kreis der grünen Lampen. Die Aufwärtsbewegung von Z verwandelt ferner das Sperrfeldfenster von schwarz in weiß. Dann wird der Schalter a auf »Halt« gestellt und die Blocktaste $\frac{1}{2}$ bedient. Nach dem Loslassen senkt sich die Stange Z wieder.

In Abb. 6, Taf. XXVII sind die Signaleinrichtungen auf der als oberirdisch angenommenen Endstation angedeutet. Der Block hat die Felder: 1. Endfeld, 2. Einfahrfeld, 3. Ausfahrfeld. Die Riegelstange des Einfahrfeldes 2 wirkt auf die Winde e des Einfahrsignales E. Die Riegelstange der Blocktaste 3 greift in den Fahrstrafsenschieber des Stellwerkes, ihr Sperrmagnet s_1 wird durch den Radtaster t_a betätigt. Die Ausfahrwinde a steht also mit der Blockeinrichtung nicht in Verbindung. Nachdem der Zug ausgefahren, fährt er ohne weiteres auf dem zweiten Gleise nach der entgegengesetzten Richtung, da auch an das hintere Ende ein Triebwagen gestellt ist.

Auf der ganzen Hoch- und Untergrund-Bahn wird als Rückleitung der Blockströme nicht die Erde benutzt, zur Fernhaltung der Starkströme der Triebmaschinen und der Beleuchtung sind vielmehr je zwei miteinander arbeitende Blockfelder durch besondere Hin- und Rückleitungskabel zu einer Schleife verbunden.

B—s.

Technische Litteratur.

British Engineering Standards Coded Lists. Issued by authority of the Engineering Standards Committee. Vol. 4. Material used in the construction railway rolling stock. Standard locomotives for indian railways. Published by R. Atkinson, London, limited. London W. C, 10 Essex Street, Strand.

Der Zweck des Werkes ist die Erleichterung und Verebilligung des telegraphischen Verkehrs betreffend alle Teile der Eisenbahnfahrzeuge und der Lokomotiven der indischen Staatsbahnen.

Beteiligt an der Aufstellung sind:

die englische Regierung,
die Institution of Civil Engineers,
„ „ „ Mechanical Engineers,
„ „ „ Electrical „
„ „ „ Naval Architects,
das Iron and Steel Institute.

Der Band teilt die Entstehungsgeschichte und die Arbeiten des Ausschusses mit.

Sachlich enthält der Band eine knappe, vollständige Beschreibung aller Fahrzeugteile und der ganzen indischen Lokomotiven, nebst den Lieferungs-Bedingungen und Abnahme-Verfahren. Jeder Teil, aber auch jede regelmässig vorkommende, den einzelnen Teil betreffende Frage und die Antwort darauf sind mit einem nebgedruckten, tatsächlich vorkommenden englischen Worte versehen, das den Teil, die Frage oder die Antwort bezeichnet. Verwandte Teile, Fragen und Antworten tragen als Bezeichnung meist zusammengesetzte Worte, bei denen der erste Teil innerhalb der Verwandtschaft derselbe ist.

An der Aufstellung des Lokomotive-Code ist Charles S. Lake, an der des Carriage and Wagon-Code Sidney Stone als Verfasser beteiligt.

Das Werk entspricht in erster Linie den besonderen Bedürfnissen des Verkehrs zwischen dem englischen Mutterlande und den Kolonien, und wird, wie ähnliche Aufstellungen für andere Gewerbezweige, viel benutzt. Es bildet zugleich aber eine knappe und übersichtliche Zusammenstellung der Grundlagen des Lokomotiv- und Wagen-Baues in England.

Dafs ein solches, den raschen Verkehr in weite Entfernungen wirtschaftlich ermöglichendes Werk ein höchst wirksames Mittel zur Behebung der Ausfuhr in überseeische Länder bildet, liegt auf der Hand. Bestellungen oder Nachfragen können durch ein Telegramm von einem Worte erledigt werden. Es ist zu erwägen, ob sich nicht auch für unsere Verhältnisse die Ausarbeitung solcher Telegramm-Anweisungen durch Gruppen der Hauptvertreter unseres Großgewerbes für den Ausfuhrhandel lohnt, die kleineren Werke und Gewerbe würden sich zweifellos einem solchen weit reichenden, das deutsche Gewerbe aller Welt unmittelbar zugänglich machenden Verkehrsmittel schnell anschließen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel.

Hefte 221, 222 und 222^{bis}. Vol. II. Teil III. Cap. XIII. Beleuchtung der Bahnhöfe von Ingenieur Dante Fiorentini. Preis 1,6 M. für jedes Heft.

Manuel de la Machine à vapeur. Guide pratique donnant la description du fonctionnement et des organes des machines et des chaudières à vapeur à l'usage des mecaniciens, chauffeurs, dessinateurs et propriétaires d'appareils à vapeur par Édouard Sauvage, professeur à l'école nationale supérieure des mines et au conservatoire national des arts et métiers. Paris, Ch. Béranger, 1905, Rue des Saint-Pères 15.

Das Werk liefert eine vollständige, allgemein verständliche Beschreibung der Dampfmaschine in allen wichtigen Gestaltungen, auch der Turbine, mit den Verfahren zur Leistungsbestimmung und der verschiedenen Kesselarten.

Die leicht verständliche Darstellungsweise, welche keine theoretischen Vorkenntnisse voraussetzt, wendet sich namentlich an den Kreis solcher am Maschinenwesen Beteiligter, die nicht in der Lage waren, sich theoretische Kenntnisse und die dafür erforderlichen Hilfswissenschaften anzueignen, und da dieser Kreis an Zahl seiner Mitglieder in raschem Wachsen begriffen ist, so ist ein solches allgemein wirksames Werk besonders willkommen.

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Von Professor M. Buhle und Diplom-Ingenieur W. Pfitzner in Dresden. Sonderdruck aus »Dinglers Polytechnisches Journal«, nebst einem Anhang: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis, von Diplom-Ingenieur W. Pfitzner. Berlin, R. Dietze, 1905. Preis 3,0 M.

Neben einer kurzen Darstellung des Verkehrswesens von St. Louis und im Ausstellungsgebiete gibt der Bericht eine sehr vollständige Übersicht des ganzen Beförderungswesens zu Lande, soweit es in der Ausstellung vertreten war, und dieses Mafs betrifft so ziemlich den ganzen Umfang. Daraus folgt schon, dafs der mit vielen Abbildungen ausgestattete Bericht für den Eisenbahnfachmann ganz besondere Bedeutung besitzt, zumal er auch mit der Erörterung der theoretischen Grundlagen und Beurteilung vieler der beschriebenen Gegenstände ausgestattet ist. Wir weisen deshalb auf diesen Sonderdruck besonders hin.