

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band.

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

10. Heft. 1909. 15. Mai.

Kolbendruck-Schaulinien und Anfahrvorrichtung der 2 B.1-Vierzylinder-Schnellzug-Verbund-Lokomotiven der dänischen Staatsbahnen.

Mitgeteilt von O. Busse, Eisenbahndirektor in Kopenhagen.

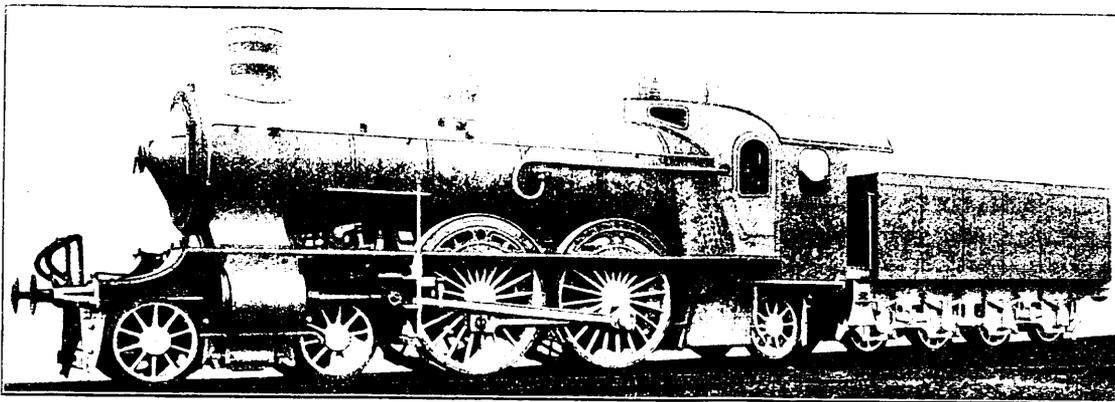
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 26 auf Tafel XXVII.

Die neue Vierzylinder-Schnellzuglokomotive der dänischen Staatsbahnen (Textabb. 1) haben wir früher*) beschrieben.

Nachdem eine der Lokomotiven etwa 50,000 km Dienst getan hatte, wurde beschlossen, Dampfdruck-Schaulinien von den Zylindern abzunehmen. Die Lokomotive wurde zuerst einer oberflächlichen Ausbesserung unterworfen, wobei Kolben und

Schnurbewegung abgeleitet ist, sowohl ganz zur Ruhe gebracht werden, als auch einen für die Trommelbewegung nötigen Ausschlag machen kann, indem man den Verkleinerungshebel senkt oder hebt. Diese Anordnung wurde getroffen, weil es erfahrungsmäßig sehr schwierig ist, die Trommelschnur einzuhängen, wenn der Hebel in schneller Bewegung ist. Diese

Abb. 1.



Kolbenschieber herausgenommen und nachgesehen wurden: es zeigte sich, daß diese Teile in tadellosem Zustande waren und völlig dicht gehalten hatten, weshalb man sie ohne Ausbesserung wieder einbaute.

Die Spannungszeichner wurden auf der linken Seite der Lokomotive angebracht, weil dort die Aussicht des Führers am wenigsten beeinträchtigt wird, und zwar vier schnellwirkende auf möglichst kurzen Rohrstützen. Der Platz für die beiden Beobachter ist ganz mit Holz eingekleidet (Abb. 25, Taf. XXVII).

Der Antrieb für die Spannungsmesser wurde vom Niederdruck-Kreuzkopfe mittels einer Hebelanordnung nach Abb. 24, Taf. XXVII abgeleitet. Der Verkleinerungshebel hat einen Schlitz, durch den er sich um den festen Drehpunkt a bewegen kann, hierdurch erreicht man, daß der Punkt b, von dem die

Schwierigkeit wurde also sehr einfach gehoben. Zuerst hatte man den Hebel c aus Eisen gemacht, bei großen Geschwindigkeiten traten dann aber starke Stöße auf, die den Aufenthalt neben den Spannungsmessern unheimlich machten; wir fertigten deshalb den Hebel aus Eichenholz an mit passendem Messingbeschläge; dieses Mittel erwies sich als sehr vorteilhaft und beseitigte alle Stöße.

Der Schwinghebel wird mittels einer an die Laufstange gebundenen Schnur d gehoben, dann wird ein Augenstift durch die Löcher in den Schwingbolzen f und in der Schwinge gesteckt, wodurch der Schwinghebel gehalten wird, so lange man Schaulinien aufnehmen will. Die Zugschnüre werden alle vier in den am Schwinghebel hängenden Haken g eingehakt, ihre Länge wird mit den Klemmhaken geregelt, die zu den Spannungszeichnern gehören und mit diesen geliefert sind.

Alle Schaulinien sind bei voll geöffnetem Regler genommen. Der Antrieb aller vier Spannungszeichner erfolgte bloß vom Niederdruck-Kreuzkopfe aus, dies bewirkt im mittlern Teile der Schaulinien des Hochdruckzylinders eine kleine Verschiebung, weil die Winkel, welche die Kurbelstangen mit den

*) Organ 1907, S. 1.

Kurbeln bilden, verschieden sind. Diese Verschiebung ist in die Schaulinien eingestrichelt.

Abb. 1 bis 18, Taf. XXVII zeigen einige verkleinerte Beispiele der gewonnenen Schaulinien*) genau nach den Aufnahmen ohne Berichtigungen und Verschönerungen. Die Maßstäbe der Dampfspannung sind bei den einzelnen Schaulinien so gewählt, daß der Abstand vom Ende dem Verhältnisse des schädlichen Raumes entspricht (Abb. 1, Taf. XXVII). Der schädliche Raum im Hochdruckzylinder ist 16,5% im Niederdruckzylinder, 9,4% des Zylinderinhaltes, der Inhalt des Verbinders ist gleich dem 1,54 fachen des Hochdruckzylinders.

Die eingeschriebenen Mittel-Drücke sind durch ein Amsler-sches Planimeter unmittelbar von den Streifen abgelesen.

Man wird daraus die Überzeugung gewinnen, daß die Steuerung und der doppelte Kolbenschieber vorzüglich arbeiten. Dies hat unter anderem seinen Grund in den großen Einström- querschnitten, die ein solcher Kolbenschieber gibt, bei 340 mm Durchmesser entspricht er einem Flachschieber mit etwa 1 m Kanalbreite. Auffällig ist bei den meisten Schaulinien des vordern Endes des Hochdruckzylinders auf der linken Seite eine kurze Erhebung über die sonstige Eintrittspannung; die Ursache diese Unregelmäßigkeit zu ermitteln, ist nicht gelungen.

Einige Schaulinien sind auch aufgenommen, um die Wirkungsweise des Anfahrventiles**) zu beobachten.

Die Anfahrvorrichtung sitzt mit ihrer Mündung dicht auf dem Kanale, der den Dampf vom Kessel zum Hauptschieber leitet, und hat zwei Ausströmungen 4 und 5, die unmittelbare Verbindung mit dem vordern und hintern Dampfkanale des Hochdruckzylinders haben. Wenn durch den Anfahrhahn im

Führerstände und durch die Rohrleitung und Stützen 3 der Druck aus dem Raume 1 entfernt wird, so hebt sich der Hilfskolben 2, weil unter ihm Frischdampf steht, und der frische Kesseldampf strömt durch 4 und 5 auf beide Seiten des Hochdruckkolbens. Auf dessen Arbeitseite ist schon hoher Druck, und deshalb empfängt diese Seite nur langsam Drucksteigerung, zumal der Querschnitt von 4 und 5 nur klein ist. Auf dessen Auspuffseite, die Verbindung mit dem Verbinder und dem Niederdruckzylinder hat, herrscht dagegen geringer Druck, der Dampf strömt dabei rasch zu und steigert den Druck in diesen Räumen. Das gibt zwar einen schädlichen Rückdruck auf dem Hochdruckkolben, aber einen nützlichen Druck auf dem 2,8 mal größeren Niederdruckkolben, und dieser dient dazu, die Zugkraft zu vermehren, sowohl beim Anfahren, als auch bei größeren Geschwindigkeiten. Würde der Zustand lange dauern, so würde zwar auf beiden Seiten des Hochdruckkolbens gleicher Druck auftreten, und im Verbinder und großen Zylinder Kesselspannung entstehen, wenigstens soweit die Zylindersicherheitsventile das zulassen; dieser Zustand tritt aber in Wirklichkeit nicht ein, weil die Zuströmung durch das Anfahrventil bloß durch ein 24 mm weites Loch erfolgt, also seine Entstehung ziemlich lange Zeit beanspruchen würde, während deren sich die Lokomotive eben mit erhöhter Zugkraft vorwärts bewegt.

Verschiedene Schaulinien, namentlich Nummer XIII bis XVII zeigen dies; der Druck im Verbinder und auf den damit in Verbindung stehenden Kolbenseiten steigt um 1,6 bis 2,4 at, und die Kraft der Lokomotive steigert sich um etwa 20% nach Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Füllung der Hochdruckzylinder %	Geschwindigkeit km/St.	Anfahrventil geschlossen					Anfahrventil offen					Vergrößerung der Leistung %
		Hochdruck		Niederdruck		Leistung im ganzen P.S.	Hochdruck		Niederdruck		Leistung im ganzen P.S.	
		Dampfspannung at	P.S.	Dampfspannung at	P.S.		Dampfspannung at	P.S.	Dampfspannung at	P.S.		
40	55	4,97	365	1,75	360	725	2,99	220	2,90	595	815	12,4
40	65	4,31	376	1,76	430	806	3,32	290	2,64	635	925	14,8
40	75	4,26	425	1,65	461	886	3,53	352	2,65	740	1092	23,2
50	30	6,42	258	2,43	274	532	4,62	186	3,93	443	629	18,3
50	40	6,27	334	2,27	338	672	4,56	242	3,58	534	776	15,5
70	25	7,96	266	3,31	310	576	5,92	197	5,26	491	688	19,5

Ein Anwachsen der Zugkraft um etwa 20% kann bei Anfahren der Züge und auf starken Steigungen von ganz beträchtlichem Werte sein, sofern Dampf genug erzeugt wird.

Bei der Schaulinie Nr. X ist beispielsweise mit 70% Füllung des Hochdruckzylinders und geschlossenem Anfahrventile der Mitteldruck im Hochdruckzylinder 7,96 at und im Niederdruckzylinder 3,31 at mit beziehentlich 266 und 310 P.S.,

*) Zu den Zahlenangaben in den Schaulinien ist zu bemerken, daß φ_1 den Füllungsgrad nach der Teilung am Steuerhebel, φ_2 den nach der Berechnung der Schaulinien, V die Geschwindigkeit, p den Kesselüberdruck, p_1 den mittleren Kolbenüberdruck im Hochdruckzylinder, p_2 den im Niederdruckzylinder, N_h die Leistung des Hochdruckzylinders, N_n die des Niederdruckzylinders bedeutet.

**) Organ 1907. S. 2, Textabb. 1.

im ganzen 576 P.S., bei Öffnen des Anfahrventiles. Bei Schaulinie Nr. XVII ändert sich der Mitteldruck auf 5,92 und 5,26 at, und die Leistung auf 137 und 491 P.S., also im Ganzen auf 688 P.S., um 19,5%; diese beiden Schaulinien sind nach Rankine verwandelt worden, wie in Abb. 22, Taf. XXVII angegeben ist.

Da das Anfahrventil auch für das Anfahren tadellos wirkt, und in letzt genannter Beziehung auch eine wertvolle Kraftsteigerung gibt, muß diese Anfahrvorrichtung als eine glücklich entworfene bezeichnet werden, wofür auch noch ihre große Einfachheit spricht.

Schaulinien für das Anfahren mit ganz ausgelegter Steuerung geben Nr. XI und XII.

Beim Entwerfen der Lokomotive hatte man sich die Arbeit in den Zylindern auf Rankine's Art dargestellt*), um die Schieberverhältnisse bestimmen zu können. Um dieses zu prüfen, sind vier Schaulinien in dieser Weise behandelt, und zwar so, daß man zuerst eine Hochdruck-Schaulinie aus den Mittelwerten von vorn und hinter dem Kolben aufgezeichnet hat, und dann in gleicher Weise eine Niederdruck-Schaulinie auftrug. Die Mariotte'sche Linie ist ermittelt nach dem Punkte des größten Dampfdruckes.

In Zusammenstellung III, S. 6, Organ 1907, sind die berechneten Mitteldrücke im Hoch- und Niederdruck-Zylinder angegeben. Diese Drücke sind in Abb. 23, Taf. XXVII, aufgetragen, und die aus den Kolbendruck-Schaulinien berechneten Mitteldrücke als Kreise o eingezeichnet; die gefundenen Werte stimmen mit den errechneten ganz gut überein; die größten Abweichungen treten bei langsamer Fahrt auf, wo die Abkühlung eine größere Rolle spielt. Das hat aber für den Zugdienst keine Bedeutung, weil meist schnell gefahren wird.

Bei den hohen Leistungen, die der heutige Schnellzugdienst von den Lokomotiven fordert, ist die vierzylindrige Bauart mit oder ohne Dampfüberhitzung jedenfalls die Schnellzuglokomotive der Zukunft, weil diese neben bester Ausnutzung des Heizstoffes durch den guten Ausgleich der bewegten Massen sich selbst und den Oberbau schont. Ein Einwand gegen die

*) Organ 1907, S. 4, Textabb. 5.

Zylinder-Anordnung betrifft die Vielseitigkeit der beweglichen Teile, bei der Vauclain'schen Anordnung ist jedoch diese Vielseitigkeit bedeutend vermindert durch Anordnung von nur einer Steuerung für je zwei Zylinder, und es ist nun höchst erfreulich, daß diese Steuerungsanordnung gut arbeitet.

In Dänemark sind jetzt 16 Lokomotiven dieser Bauart in Betrieb, einige davon sind bereits gegen 60 000 km gelaufen, und Schieber, sowie Steuerung haben sich tadellos gehalten. Es hat sich glücklicherweise herausgestellt, daß der Kessel und die gewählte Schornstein- und Blasrohr-Anordnung sehr reichlich Dampf erzeugen.

Die 1904 in St. Louis gewonnenen Schaulinien und Beobachtungen, wie die vorliegende Arbeit zeigen ebenso gute Ergebnisse, wie mit zwei Schiebern erreicht werden können, demnach wird auch dieser Einwand hinfällig und die Vierzylinder-Bauart mit gemeinschaftlicher Steuerung wird auch bei den Verwaltungen Eingang finden, die sich bisher abwartend verhalten haben.

Über die Leistung der Lokomotiven ist früher*) eine Berechnung aufgestellt worden, aus der sich ergibt, daß man 370 t schwere Eilzüge sollte befördern können; die Erfahrung im Betriebe hat gezeigt, daß man über 400 t befördern, und dennoch etwas Zeit gewinnen kann.

*) Organ 1907, S. 6.

Die Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Köln.

Von **Beermann**, Regierungs- und Baurat zu Köln.

Hierzu Pläne auf den Tafeln XXVIII und XXIX.

Als Einleitung zu eingehenden Darstellungen der großen Bahnhofsanlagen in der Umgebung von Köln am Rhein teilen wir im folgenden zunächst eine allgemeine Übersicht über die letzten und für die nächste Zeit geplanten Änderungen und Erweiterungen der Verkehrsanlagen um Köln mit, wie sie ähnlich vor kurzem auch bereits an anderer Stelle*) veröffentlicht ist. Die Beschreibung der einzelnen Anlagen wird demnächst in einer Reihe von Sonderaufsätzen folgen.

Der Hauptbahnhof Köln, der bei seiner Vollendung im Jahre 1894 technisch wie architektonisch mit Recht als ein bedeutendes Werk gepriesen wurde, teilt mit einer ganzen Reihe jüngerer, und mit bedeutendem Kostenaufwande hergestellter Bahnhofsanlagen das Schicksal, in verhältnismäßig kurzer Zeit den Betriebsanforderungen nicht mehr gewachsen zu sein. Die Ursachen hierfür sind verschiedener Art; als die wichtigste darf man den ohne Beispiel in der Geschichte des Verkehrs dastehenden Verkehrsaufschwung in dem letzten Jahrzehnt betrachten, den in diesem Umfange niemand voraussehen konnte. Zwei Zahlen mögen das für die Verhältnisse in Köln beweisen:

Im Jahre 1894 verkehrten auf dem Bahnhofe Köln: 186 Züge, 176 für Reisende, 10 für Güter, im Jahre 1907: 466 Züge, 375 für Reisende, 81 für Güter, das bedeutet eine Verkehrsteigerung in dreizehn Jahren um fast 150 % oder 11,6 % im Jahre.

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, S. 386.

Die Unzulänglichkeit der Anlagen erstreckt sich nicht allein auf den Hauptbahnhof selbst, sondern auch auf die unmittelbar in diesen einmündenden Zufuhrlinien. Auf der rechten Rheinseite vereinigen sich (Taf. XXVIII) in Deutzerfeld von der einen Seite kommend die Linien von Gießen und Niederlahnstein, von der andern die von Elberfeld und Düsseldorf, und der gewaltige Verkehr dieser vier Schnellzuglinien drängt sich schließlichs auf der kurzen, nur zweigleisigen Strecke Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof zusammen. Zur Zeit verkehren auf diesem Gleisabschnitte täglich rund 180 Personenzüge. Damit ist aber die Inanspruchnahme dieser Strecke nicht erschöpft.

Die für den Hauptbahnhof Köln, einen Personenbahnhof, auf dem zur Zeit etwa 50 % aller Züge beginnen und enden, erforderlichen Abstellanlagen konnten seiner Zeit des beschränkten Raumes wegen nicht mit dem Bahnhofe selbst in unmittelbare Verbindung gebracht, sondern mußten zum größten Teile auf dem sogenannten Betriebs- oder Abstell-Bahnhofe Köln, also auf der linken Rheinseite, zum kleinern Teile auf dem Verschiebebahnhofe Deutzerfeld, also auf dem rechten Ufer, untergebracht werden.

Wenn nun auch an sich ein nicht zu unterschätzender betrieblicher Vorteil darin liegt, daß zu beiden Seiten des Bahnhofes Abstellanlagen vorhanden sind, so erfährt doch die Strecke Köln-Deutzerfeld bei dieser Einrichtung eine weitere Belastung durch die Leerfahrten der Wagenzüge und Lokomotiven. Zu diesen Fahrten kommen endlich noch über 40 Güterzüge, die

allerdings zum größten Teile nachts über die Brücke geschoben werden, sodass die Strecke Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof im ganzen mit 370 bis 380 planmäßigen Fahrten täglich belegt ist. Da sich der Verkehr in etwa 20 Stunden täglich abwickelt, so muss ungefähr alle drei Minuten eine planmäßige Fahrt erfolgen, und das ist eine solche Überlastung, dass die planmäßige Durchführung der Züge bei der geringsten Abweichung von der Fahrordnung, bei der unbedeutendsten Betriebsstörung in Frage gestellt wird. Es war daher eine der dringlichsten Aufgaben der Verwaltung, hier durch Herstellung des dritten und vierten Gleises auf einer nochmaligen Überbrückung des Rheines möglichst schnell Wandel zu schaffen.

Auf der linken Rheinseite liegen die Verhältnisse scheinbar etwas günstiger. Hier schliessen sich in der Nähe des Abstellbahnhofes Köln die Linien von Coblenz und Trier einerseits, die von Aachen, Grevenbroich und Neufß andererseits nicht zu einem, sondern bis auf ein kurzes, noch fehlendes Zwischenstück zu zwei Gleispaaren zusammen, außerdem ist noch ein drittes Gleispaar zur Verbindung des Hauptbahnhofes mit dem genannten Betriebs- oder Abstell-Bahnhofe vorhanden. Die letzteren beiden Gleise nun, die sogenannten Betriebsgleise, die in erster Linie dem Abstellverkehre dienen sollen, mussten mit Rücksicht darauf, dass alle Eilgutanlagen bisher mit dem Betriebsbahnhofe vereinigt waren, gleichzeitig für die sehr umfangreichen Verschiebearbeiten des Eilgüterverkehrs in Anspruch genommen werden. Daher musste der ebenso lebhafte Abstellverkehr zwischen Abstellbahnhof und Hauptbahnhof zum Teil über die Coblenzer und Aachener Hauptgleise geleitet werden, und das hatte wieder empfindliche Störungen in der planmäßigen Durchführung der Personenzüge zur Folge. So wurden auch an dieser Stelle Verbesserungen der Betriebsanlagen in grösserem Umfange nötig, die ihrer grossen Dringlichkeit wegen zum Teil bereits ausgeführt sind. Zunächst sind die Betriebsgleise zwischen Abstellbahnhof und Hauptbahnhof durch Verlegung aller Eilgutanlagen nach dem Güterbahnhofe Gereon vollständig vom Eilgutverkehre befreit worden, wodurch gleichzeitig die Möglichkeit gegeben worden ist, den Abstellbahnhof selbst wesentlich zu vergrössern und leistungsfähiger auszugestalten. Ausserdem wird das kurze noch fehlende Stück für die Doppelgleisigkeit der Coblenzer Hauptgleise bald ausgebaut werden.

Die einschneidendste Änderung und Verbesserung für den Abstellverkehr soll aber darin gefunden werden, dass auch auf dem rechten Ufer, auf dem Gelände des zu verlegenden Verschiebebahnhofes Deutzerfeld ein Abstellbahnhof von solchem Umfange errichtet wird, dass er an Leistungsfähigkeit der des erweiterten Betriebsbahnhofes auf der linken Seite gleichkommt. Durch eine solche Anordnung wird erreicht, dass später alle Züge, die von der linken Rheinseite kommen und im Hauptbahnhofe enden, unmittelbar nach ihrer Entleerung nach dem Abstellbahnhofe Deutzerfeld abgeschoben, während die von der entgegengesetzten Richtung hier endenden Züge dem Betriebsbahnhofe Köln als Leerzüge zugeführt werden, und umgekehrt beim Beginne der Züge.

Diese Massnahme setzt allerdings einige nicht unwesentliche Änderungen in den Anlagen des Hauptbahnhofes voraus.

Von den acht Gleisen des Bahnhofes sind seinerzeit vier an jeder Seite als Kopfgleise ausgebildet worden, um den besonders für den Übergangsverkehr nicht zu unterschätzenden Vorteil der Zugänglichkeit der einschliessenden Bahnsteige ohne Gleisüberschreitung oder Untertunnelung, vom Wartesaalgebäude aus, zu erreichen. Diese Anordnung hat aber bekanntlich für den Betrieb den empfindlichen Nachteil, einer raschen Zugfolge und der Einführung des Richtungsbetriebes im Wege zu sein, und mit dem von Jahr zu Jahr fast sprunghaft ansteigenden Verkehre wuchsen diese Nachteile derart, dass die Umwandlung der Kopfgleise in Durchgangsgleise nicht mehr umgangen werden konnte. Denn von dieser Massregel, der Einführung des Durchgangs- und Richtungs-Betriebes für die durchfahrenden Züge und für den Abstellverkehr verspricht sich die Eisenbahnverwaltung neben dem viergleisigen Ausbaue der Strecke Deutzerfeld-Köln einen durchgreifenden Erfolg für die glattere Abwicklung des nachgerade zu gewaltiger Höhe angeschwollenen Verkehrs im Hauptbahnhofe.

Der Güteraustausch zwischen der rechten und linken Rheinseite erfolgte bisher lediglich vom Verschiebebahnhofe Deutzerfeld (Taf. XXVIII) aus nach dem Verschiebe-Güterbahnhofe Köln-Gereon und umgekehrt. Der letztgenannte Bahnhof hatte aber mit der Zeit einen solch umfangreichen Ortsgüterverkehr zu bewältigen, dass er zu Ordnungszwecken für den durchgehenden Verkehr nicht mehr in Anspruch genommen werden konnte. Zu seiner Entlastung wurde vor einigen Jahren am südlichen Umfange der Stadt der Verschiebebahnhof Eifeltor errichtet. Die Entlastung, die diese Anlage brachte, genügte aber nicht, um alle Mängel, die sich im Laufe der Jahre in der Abwicklung des Güterverkehrs herausstellten, zu beseitigen. Zunächst erwies sich der rechtsrheinische Verschiebebahnhof Deutzerfeld als zu klein und nicht genügend leistungsfähig. Ferner waren alle Güterzüge zwischen den beiden Rheinseiten auf die zweigleisige Strecke Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof angewiesen.

Da diese Strecke nun, nach dem oben Gesagten überlastet ist, und nahezu vollständig für den Personenverkehr in Anspruch genommen werden musste, konnten die Güterzüge fast nur nachts in den Stunden von 1 bis 4 Uhr früh über diese Strecke gefahren werden. Diese Beschränkung des Güterverkehrs in der Benutzung der genannten Strecke wirkte ausserordentlich störend und verzögernd auf den Wagenumschlag und hatte so grosse wirtschaftliche Schädigungen im Gefolge, dass wirksame Abhilfe auch für den Güterverkehr zu schaffen zur unabwendbaren Notwendigkeit wurde. Den Güterverkehr auf das künftige dritte und vierte Gleis Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof zu verweisen, erschien nicht angängig. Denn ein Teil der durch den viergleisigen Ausbau erhöhten Leistungsfähigkeit der Strecke wird alsbald nach der Eröffnung durch die Bedienung des erweiterten Abstellbahnhofes Deutzerfeld aufgezehrt; ein anderer Teil muss für den unausbleiblichen Verkehrszuwachs verfügbar bleiben und endlich darf, abgesehen von der Strecke selbst, der ohnehin schon vollauf belastete Hauptbahnhof künftig mit der Durchführung von Güterzügen überhaupt nicht mehr in Anspruch genommen werden.

Die neue, gesonderte Güterzugverbindung zwischen den

beiden Rheinufern mußte daher außerhalb des Gebietes des Hauptbahnhofes gesucht werden. Hierfür ergab sich als zweckmäßigster Ausgangspunkt auf der linken Rheinseite der Bahnhof Köln-Süd (Taf. XXIX), dem die Güterzüge dieser Seite von beiden Richtungen bequem unter Umgehung des Hauptbahnhofes zugeführt werden können. Die zweigleisig auszubauende Verbindung zweigt also von Köln-Süd ab, geht, alle Strafsen schienenfrei überkreuzend, am Bahnhofs Bonntor vorbei, überschreitet oberhalb der Handelshochschule den Rhein, legt sich rechtsrheinisch auf die »Schiffbrückenlinie«, das ist die alte bergisch-märkische Verbindung Mülheim-Deutz-Kalk-Süd, und schwenkt kurz hinter dem Bahnhofs Kalk-Süd unter den Hauptgleisen von Troisdorf hinweg in den neu zu erbauenden großen Ordnungs- und Sammelbahnhof Kalk-Nord ein. Dieser Bahnhof tritt an die Stelle des bisherigen Verschiebebahnhofes Deutzerfeld, der, nachdem die Trennung des Güter- und Personenverkehrs in der angedeuteten Weise beschlossene Sache war, an der alten Stelle nicht verbleiben und auch nicht erweitert werden konnte. Gleichzeitig soll dieser neue Bahnhof Kalk-Nord Güterzuführungsbahnhof für alle Bahnhöfe der rechten Rheinseite — Mülheim, Deutz und Kalk — werden, und mußte daher gegen den alten Bahnhof Deutzerfeld eine bedeutende Vergrößerung und erweiterte Ausgestaltung zur Bewältigung des erhöhten Verschiebegeschäftes erfahren.

Auf der linken Rheinseite sollen der bereits vollendete Verschiebebahnhof Eifeltor für die aus südlicher Richtung kommenden Züge, und der zu erweiternde Bahnhof Nippes für die von Norden kommenden demselben Zwecke dienen. Beide Bahnhöfe erhalten besondere Güterzug-Verbindungsgleise nach Köln-Süd, sodafs damit der Linienzug zur Verbindung aller großen Verschiebebahnhöfe Kölns auf beiden Rheinufern geschlossen ist.

Wenn nun auch die neue Verbindungslinie hauptsächlich dem Güterverkehre zu dienen bestimmt ist, so soll sie doch gleichzeitig für den Personenverkehr nutzbar gemacht werden. Zu dem Zwecke wird die Verbindungslinie sowohl in Köln-Süd, als auch in dem an der Hauptstrecke Köln-Troisdorf liegenden und gleichzeitig umzubauenden Bahnhofs Kalk-Süd an die Personenzuggleise angeschlossen. Dadurch wird es möglich, Züge, die von der rechten Rheinseite, beispielsweise in der Richtung von Elberfeld oder Düsseldorf kommen, und rechtsrheinisch weiterfahren sollen, durch den Hauptbahnhof hindurchzuführen und über Köln-Süd-Kalk-Süd nach Troisdorf weiter zu leiten und umgekehrt: das Wenden im Hauptbahnhof wird dadurch vermieden. Ferner werden sowohl in Köln-Süd, als auch in Kalk-Süd besondere Abstellanlagen für den Personenverkehr vorgesehen, sodafs die Möglichkeit gegeben ist, einen Teil der Personenzüge, die bisher in Köln Hauptbahnhof begannen und endeten, bis Köln-Süd, nötigenfalls sogar bis Kalk-Süd durchzuführen. Die Verbindungslinie Köln-Süd-Kalk-Süd dient zum Teil auch als Ersatz für die bereits erwähnte Schiffbrückenlinie, die, einem dringenden Wunsche der Stadt Köln entsprechend, bei Gelegenheit der geplanten Umgestaltung beseitigt werden soll, um die Stadt Deutz, die von dieser Linie halbkreisförmig umklammert, und durch sie in unerträglicher

Weise vom Rheine getrennt wurde, dem Strome zurückzugeben und gleichzeitig für die seit langem in Köln geplante, an Stelle der Schiffbrücke zu errichtende feste Strafsenbrücke über den Rhein Raum zu schaffen.

Von dem Fortfalle der Schiffbrückenlinie in Verbindung mit der bereits in Angriff genommenen Entfestigung erhofft Deutz eine neue Blüte für sein um ein Jahrzehnt in der Entwicklung zurückgebliebenes Gemeinwesen.

Als Ersatz für die mit dem Abbruche der alten Linie zu beseitigenden Bahnhöfe erhält Deutz einen neuen Personenbahnhof an der Hauptlinie Köln-Troisdorf und einen Ortsgüterbahnhof in Angliederung an den neuen Abstellbahnhof Deutzerfeld.

Gleichzeitig und im Zusammenhange mit diesen baulichen Änderungen erfolgt die Umgestaltung der Bahnanlagen bei Mülheim am Rhein (Taf. XXIX). Dieser Umbau wurde erforderlich, weil sich die alten Anlagen im Laufe der Zeit als viel zu beschränkt erwiesen, weil aus verkehrs- wie betriebstechnischen Gründen die Vereinigung der bisher getrennten Köln-Mindener und bergisch-märkischen Bahnhöfe nötig wurde, und weil die rasche Entwicklung der aufblühenden Stadt Mülheim dringend die Beseitigung aller Übergänge in Schienenhöhe erheischte. Da diese Bedingungen an der alten Stelle inmitten eines dicht bebauten Stadtteiles nicht zu erfüllen waren, wurde die Neuanlage an die östliche Stadtgrenze geschoben. Die Linien von Düsseldorf, Elberfeld und bergisch Gladbach werden in den neuen Personenbahnhof gesondert und ohne Gleiskreuzungen an hoch liegende Bahnsteige eingeführt, die durch Tunnel zugänglich gemacht werden. Am Südennde schliessen sich diese Linien zu zwei Gleispaaren zusammen, die bis Deutzerfeld durchgeführt werden, sodafs künftig das dritte und vierte Gleis von Köln bis Mülheim reichen.

Die Güterzüge werden vor Einlauf in den Personenbahnhof auf gesonderten Linien abgezweigt und gemeinsam mit der Güterzuglinie von Speldorf in drei Gleispaaren, an der Ostseite des Personenbahnhofes vorbei, dem neuen Verschiebe- und Sammelbahnhofs Kalk-Nord zugeführt. Die für Mülheim bestimmten Ortsgüterzüge werden hier zusammengesetzt und nach dem kleinern Verschiebebahnhofs Mülheim geleitet, wo sie für die Stadt, sowie für die dortigen Werkanschlüsse ausgesondert und dann dem Ortsgüterbahnhofs oder den Anschlussgleisen zugestellt werden.

Der an den Verschiebebahnhof Mülheim anschließende Übergabebahnhof ist für die Bedienung des Anschlusses der Kleinbahn nach Leverkusen bestimmt.

Am Südennde des Personenbahnhofes Mülheim zweigt endlich aus den Güterzuglinien, sowie aus dem Bahnhofs Kalk-Nord ein Anschlussgleis ab, das die zahlreichen an der südwestlichen Stadtgrenze in der Nähe des Rheines liegenden Werke bedienen soll und in einem Übergabebahnhofs endet, der auf dem Gelände des zu beseitigenden bergisch-märkischen Güterbahnhofs Deutz errichtet werden soll.

Auf die Einzelheiten der gröfseren Bahnhofsanlagen werden wir nach Vollendung der Umgestaltung zurückkommen, indem wir dabei diese Übersicht als Ausgang zu Grunde legen.

Dampftriebwagen der Bauanstalt „Maschinenfabrik Efslingen“.

Von Zerrath, Regierungsbaumeister in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Tafel XXX.

Im Anschlusse an die Beschreibung der Dampftriebwagen der württembergischen Staatseisenbahnen*) sollen hier noch einige ähnliche Ausführungen der Maschinenfabrik Efslingen für andere Bahnen mitgeteilt werden. Diese unterscheiden sich von den früher mitgeteilten im wesentlichen nur durch die Kasteneinteilung.

Solche Wagen oder Kessel für schon vorhandene ältere Wagen haben erhalten

- die Iseo-Edolo-Bahn in Oberitalien,
- die Militäreisenbahn,
- die Bauma-Bahn in der Schweiz und
- die ungarische Staatsbahn.

Die Wagen der Militäreisenbahn sind in Abb. 1 bis 3, Taf. XXX, die der Iseo-Edolo-Bahn in Abb. 4 bis 6, Taf. XXX dargestellt. Sie haben Abteile I. und II. Klasse und einen Zugang in der Wagenmitte erhalten.

Neuerdings werden auch in kleine Lokomotiven stehende Heizröhrenkessel eingebaut. Die westdeutsche Eisenbahngesellschaft in Köln hat vor einiger Zeit an Stelle eines Serpollet-Kessels einen solchen Kessel in eine zweiachsige Lokomotive eingesetzt und vier weitere, etwas grössere Lokomotiven nachbestellt, die zur Zeit abgeliefert werden. Diese Lokomotiven (Abb. 7 bis 9, Taf. XXX) werden einmännig betrieben. Der Führerstand, dem sich die Kesselform gut anpaßt, kann geräumig gehalten werden; Ausblick und Übertritt sind nach beiden Seiten gleich gut. Die Ausstattung ist übersichtlich vorn und hinten gleich angeordnet; Regler, Steuerhändler, Brems-Griffe und -Kurbeln, die Ventile zu der Dampfstrahl- und der Luft-Pumpe, die Schürflöcher, Kohlenschieber und Wassereinfüllöffnungen liegen beiderseits an derselben Stelle; das Triebwerk liegt außen. Eine gleichmäßige, auch bei stark abnehmenden Vorräten gleich bleibende Belastung aller Räder ist leicht

*) Organ 1909, S. 99.

durchführbar. Alle Teile sind leicht zugänglich, so daß die Bedienung ohne Schwierigkeit sicher von einem Manne besorgt werden kann. Die Hauptabmessungen werden nachstehend mitgeteilt. Zum Vergleiche sind die Hauptmaße der neuesten, von Maffei in München gelieferten kleinen Lokomotiven M II der ungarischen Staatseisenbahnen mit gewöhnlichem Lokomotivkessel beigefügt.

	Lokomotive mit stehendem Röhrenkessel	Lokomotive der ungarischen Staatseisenbahnen
Zylinderdurchmesser d . . . mm	275	260
Kolbenhub h mm	520	2×280
Triebraddurchmesser D . . . mm	1150	990
Kesselüberdruck p at	16	12
Heizfläche der Heizrohre . . qm	44,197	32,3
Heizfläche der Feuerbüchse . qm	4,934	2,8
Ganze Kessel-Heizfläche . . . qm	49,131	35,1
Heizfläche des Überhitzers . . qm	8,049	6,6
Ganze Heizfläche H qm	57,180	41,7
Länge der Heizrohre mm	1100	2000
Durchmesser » » mm	28, 24 u. 45	38 u. 114
Anzahl » »	513 u. 12	106 u. 10
Rostfläche R qm	1,13	0,72
Ganzer Achsstand m	2,3	2,9
Wasservorrat cbm	2	1,8
Kohlenvorrat kg	600	500
Dienstgewicht G t	22,1	20
Größte Fahrgeschwindigkeit . km	50	50
Zugkraft = $\frac{d \cdot h}{D} \cdot 0,6 p$. . . kg	3280	2750
Verhältnis H : R	50,5	58
» H : G qm/t	2,6	2,08
» Z : H kg/qm	57,3	66
» Z : G kg/t	149	137,5

Wert des Geschwindigkeitsmessers von Haufshälter †), Eisenbahnunfall bei Talsee am 7. August 1907.

Von A. Richter, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Maschineninspektion 1, Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXXI.

Nach dem Aufsätze von P. Bautze*) handelt es sich bei dem aufzeichnenden Geschwindigkeitsmesser mit zwangsläufiger Bewegung von Haufshälter um eine unbedingt zuverlässige Meßvorrichtung. Bisher wurde er auch von vielen anderen Seiten dafür gehalten und er gehört sicher zu den besten seiner Art, er hat aber doch nicht die Zuverlässigkeit, die ihm nachgesagt wird. Anlaß zur eingehenden Prüfung gab der schwere Eisenbahnunfall bei Talsee (Tremessen) am 7. August 1907. Auf einer Umbaustelle mit unterkofferten eisernen Querschwellen

*) Organ 1903, S. 149; 1904, S. 154; 1905, S. 13.

†) Organ 1887, S. 62.

entgleiste der D-Zug Nr. 52, der 51 Achsen stark war und von einer 1 B-Personenzuglokomotive als Vorspann und einer 2 B-Heißdampf-Schnellzuglokomotive gefahren wurde. Diese trug einen Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter, der die ganze Fahrt von Thorn ab aufgezeichnet hatte. Nach der Aufzeichnung in der Nähe der Entgleisungstelle konnte angenommen werden, daß die Umbaustelle mit zu großer Geschwindigkeit befahren worden sei, die zur Entgleisung mit beigetragen haben konnte. In der Gerichtsverhandlung in Gnesen vom 15. bis 20. Juni 1908 war der Beweis für diese Annahme nicht

beizubringen, vielmehr sagten die beiden Lokomotivheizer unter Eid als Zeugen aus, daß der Dampf bei beiden Lokomotiven frühzeitig abgesperret sei, daß der Führer der ersten Lokomotive rechtzeitig gebremst habe und daß die Unfallstelle mit mäßiger Geschwindigkeit befahren worden sei.

Andererseits wurde aus der Größe der Zerstörungen auf eine hohe Geschwindigkeit des Zuges im Augenblicke der Entgleisung geschlossen. Man kann jedoch aus der Zerstörung nicht sicher auf die Zuggeschwindigkeit schließen, weil sehr viele unbekannte Verhältnisse mitwirken und erfahrungsgemäß die Zerstörungen bei langsam fahrenden Zügen größer sein können, als bei schnell fahrenden. Im vorliegenden Falle ist es indes möglich gewesen, einen Schluß auf die Geschwindigkeit durch einen Vergleich mit einer andern Entgleisung zu ziehen.

Am 3. September 1907 entgleiste infolge eines Bahnfrevels der Schnellzug Nr. 6 bei Straußberg auf neu gelegtem Oberbaue und bei voller Geschwindigkeit von höchstens 90 km/St. Auch die Entgleisung des D-Zuges Nr. 52 spielte sich in der Hauptsache nach auf neu gelegtem Oberbaue ab, da die Vorspannlokomotive unmittelbar vor diesem aus dem Gleise sprang. Der Zug Nr. 6 bestand aus einer 2 B 1-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive und acht vierachsigen Post-, Pack- und Abteilwagen, sowie einem vierachsigen Speisewagen. Er hatte ein Gewicht von 400 t und die Lokomotive kam 100 m entfernt von der Entgleisungsstelle zum Stillstande. Sie hatte sich auf der einen Seite etwa 2 m tief in den Bahnkörper hineingearbeitet. Von den Wagen entgleisten 26 Achsen, 10 blieben auf den unzerstörten Schienen vor der Entgleisungsstelle. Bei den entgleisten Wagen hatten sich vorwiegend die hinteren unter die vorderen geschoben, während beim Zuge Nr. 52 ein Aufklettern stattgefunden hat. Hierauf ist Gewicht zu legen, da beim Aufklettern ein geringerer Widerstand entsteht, als beim Unterschieben, wobei sich die Drehgestelle in die Bettung einarbeiten.

Der Zug Nr. 52 bestand am 7. VIII. 07 aus zwei Lokomotiven, zwei vierachsigen Pack- und Post-Wagen, vier Schlaf- und Durchgangs-Wagen mit vier und sechs Achsen und einem dreiachsigen Personenwagen, zusammen 51 Achsen. Das Zuggewicht betrug 600 t. Entgleist waren die beiden Lokomotiven, die neben einander in rund 70 m Entfernung von der Entgleisungsstelle zum Stillstande kamen, und zwar war die vordere, leichtere Lokomotive zur Seite gefallen, die hintere schwerere stand daneben in der aufgewühlten Bettung, ferner die ersten 19 Wagenachsen. Die weiteren 32 Wagenachsen blieben vor der Unfallstelle auf dem zum Teile unterkofferten Gleise stehen.

Schon aus einer Gegenüberstellung beider Entgleisungserscheinungen kann mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, daß der Zug Nr. 52 bei ganz erheblich geringerer Geschwindigkeit entgleist sein muß, als Zug Nr. 6. Man kann die Geschwindigkeit des Zuges Nr. 52 sogar aus der des Zuges Nr. 6 berechnen, wenn die Annahme gemacht wird, daß die Entgleisungswiderstände für die Gewichtseinheit in beiden Fällen dieselben waren. Beim Zuge Nr. 6 betrug das Gewicht der entgleisten Lokomotive mit den entgleisten 26 Wagenachsen 320 t, das der nicht entgleisten 10 Achsen 80 t, mithin war

das Verhältnis beider Gewichte 4 : 1. Die entsprechenden Gewichte beim Zuge Nr. 52 waren 320 t und 280 t mit einem Verhältnisse von 1,14 : 1. Danach würde die lebendige Kraft im Augenblicke der Entgleisung beim Zuge Nr. 6 um $\frac{4}{1,14} = 3,5$

mal so groß gewesen sein, als beim Zuge Nr. 52. Die lebendige Kraft ist $Q = \frac{G^{kg} \cdot (v^{m/Sek.})^2}{2 \cdot gm/Sek.}$, sie war also beim Zuge Nr. 6:

$$\frac{400 \cdot 1000 \cdot 25^2}{2 \cdot 9,81} \sim 12743000 \text{ kg, beim Zuge Nr. 52 } \frac{12743000}{3,5} \sim 3641000 \text{ kg.}$$

Hieraus folgt für $G = 600000 \text{ kg}$: $v = \sqrt{\frac{3641000 \cdot 2 \cdot 9,81}{600000}} = 11,1 \text{ m/Sek. oder } 11,1 \cdot 3,6 = 40 \text{ km/St.}$

Anspruch auf große Genauigkeit macht diese Rechnung nicht, wohl aber läßt sie den Schluß zu, daß der Zug Nr. 52 im Augenblicke der Entgleisung mit einer stark verminderten Geschwindigkeit gefahren sein muß.

Wenn dies richtig ist, so muß es sich auch aus den Aufzeichnungen des Geschwindigkeitsmessers herleiten lassen, falls dieser zuverlässig war. Dies wird zunächst zu prüfen sein. Aus den kleinen Abmessungen der Uraufzeichnung kann das Ablesen nicht mit Sicherheit erfolgen, weshalb eine Darstellung in vergrößertem Maßstabe angezeigt erscheint.

Die in Abb. 1—6 f, Taf. XXXI dargestellten Schaulinien stellen eine 2,75 fache Vergrößerung dar. Die Stechpunkte der Urstreifen sind durch kleine Kreise angegeben und die sich daraus ergebenden Geschwindigkeitslinien der Fahrten wurden gestrichelt eingetragen.

Abb. 1 und 2, Taf. XXXI zeigen zwei Schaulinien, von denen die in Abb. 1, Taf. XXXI eine gewisse Ähnlichkeit mit der Aufzeichnung bei Talsee (Abb. 5, Taf. XXXI) hat, und Abb. 2, Taf. XXXI eine schwache Betriebsbremsung veranschaulicht. Aus beiden geht deutlich hervor, daß beim Beginne des Bremsens eine größere Geschwindigkeit angezeigt wird, als der Zug in Wirklichkeit hat; denn je zwei Stechpunkte liegen oberhalb der Geschwindigkeitslinie. Ähnliche Erscheinungen finden sich sehr häufig bei den Schaulinien. Es sieht so aus, als ob im Anfange des Bremsens die Zuggeschwindigkeit sich vergrößerte. Das kann jedoch nicht der Fall sein. Für diese Abweichungen ließe sich vielleicht folgende Erklärung geben. Das die Geschwindigkeit angegebene Fallstück B (Abb. 7 und 8, Taf. XXXI), gleitet auf einer senkrechten Welle E, es soll in 10,7 Sekunden auf die der Zuggeschwindigkeit entsprechende Höhe gehoben werden und dann in 1,3 Sekunden frei auf dem Ruhepunkt zurückfallen und wieder gehoben werden. Während des Fallens ist jede Zwangläufigkeit aufgehoben, auch der Wiedereingriff des Zahnradchens der Querwalze C in die Rillen des Fallstückes geschieht nur kraftschlüssig. In diesen beiden zwanglosen Tätigkeiten der beiden Teile stecken die ersten Mängel der Vorrichtung. Denkbar ist es sicher, daß das Fallstück in der kurzen Zeit von 1,3 Sekunden nicht ganz auf den Nullpunkt zurücksinkt, wenn es beim Fallen auch nur wenig gehemmt wird. Wird nun die Geschwindigkeit des Zuges plötzlich vermindert, so erleidet die ganze Lokomotive eine Verzögerung und mit ihr auch die Fallstückwelle E, während das Fallstück B selbst seine lebendige Kraft beibehält. Die Folge davon ist

eine verstärkte Reibung zwischen Fallstück und Welle, die verhindern kann, daß das Fallstück rechtzeitig auf dem Nullpunkt zurückgelangt. Die weitere Folge davon wäre dann, daß das Fallstück höher gehoben wird, als es der tatsächlichen Geschwindigkeit entspricht, daß also eine zu große Geschwindigkeit angezeigt würde. Dies müßte um so schärfer hervortreten, je größer die Zuggeschwindigkeit ist und je stärker deren Verminderung erfolgt. Allgemein bekannt ist die Erscheinung, daß der sonst recht gut anzeigende Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter die Eigentümlichkeit besitzt, die Abnahme der Geschwindigkeit nur verlangsamt anzuzeigen. Dies beruht allerdings in erster Linie darauf, daß stets nur Durchschnittsgeschwindigkeiten für eine Fahrzeit von 12 Sekunden angezeigt werden, indes können die vorbeschriebenen Einwirkungen doch auch sehr wohl vorhanden sein.

Abb. 1 und 2, Taf. XXXI lassen weiter noch erkennen, daß auch kleinere Geschwindigkeiten als die wirklichen angezeigt werden, was durch verspäteten Eingriff des Zahnradchens in die Fallstückrillen erklärt werden kann.

Nach Erkennen der beschriebenen beiden Eigentümlichkeiten des Geschwindigkeitsmessers kann jetzt eine Prüfung der Aufzeichnungen vom Unfälle bei Talsee stattfinden.

In Abb. 4 und 5, Taf. XXXI sind zwei Stellen von Papierstreifen des Geschwindigkeitsmessers Nr. 12669 der Lokomotive 605 des D-Zuges Nr. 52 am 7. VIII. 07 zur Darstellung gelangt, nämlich das Halten in Argenau und die Fahrt von vor Tremessen bis zur Entgleisungstelle vor Talsee. Beide Darstellungen zeigen deutlich, daß bei der Geschwindigkeitsverminderung vor Argenau und vor Tremessen zu große Geschwindigkeiten angezeigt worden sind. Während des Haltens in Argenau, das etwa 30 Sekunden dauerte, ist der Geschwindigkeitsmesser überhaupt nicht auf Null zurückgegangen, sondern er zeigte statt dessen 8,5; 10,0 und 14,5 km/St. an. Von Tremessen ab wurde die Fahrt anscheinend ziemlich genau aufgezeichnet, jedoch kurz vor der Entgleisung scheinen fünf Punkte eine schnell erhöhte Geschwindigkeit anzudeuten, worauf dann plötzlich die Geschwindigkeit von 77 km/St. des vorletzten auf 42 km/St. des letzten Geschwindigkeits-Stechpunktes sinkt. Zwischen diesen beiden Punkten muß die Entgleisung stattgefunden haben.

Die beschriebene eigentümliche Erscheinung ließ zunächst vermuten, daß die Fahrgeschwindigkeit des Zuges kurz vor dem Unfälle noch erhöht worden sei, und im letzten Augenblicke vielleicht eine Notbremsung stattgefunden habe. Bei näherer Untersuchung kann indes diese Annahme nicht aufrecht erhalten werden. Wird nämlich nach den Wegestichen, welche Entfernungen von 0,504 km angeben, weil bei der neuen Lokomotive die Räder zwar etwas abgenutzt aber noch nicht abgedreht waren, die Strecke eingetragen, so erkennt man, daß der Geschwindigkeitsmesser in der Gegend des ersten Langsamfahrsignals in die Höhe springt und daß sich dasselbe beim zweiten Langsamfahrsignale wiederholt. Nach zeugeneidlichen Aussagen ist der Dampf gleich nach Vorbeifahrt an dem ersten unbeleuchteten Langsamfahrsignale auf beiden Lokomotiven abgesperrt worden, gleichzeitig wurde ganz schwach gebremst. Dadurch kann das scheinbare Steigen der tatsächlich verminderten Geschwindigkeit hervorgerufen worden sein. Beim zweiten

Langsamfahrsignale wurde sodann schärfer gebremst und dementsprechend mag hier wieder ein Hochspringen des Geschwindigkeitsmessers stattgefunden haben. Es kann also mit ziemlicher Sicherheit die Geschwindigkeit des Zuges angenommen werden, wie sie die gestrichelte Linie darstellt.

Nach den vorstehenden Ausführungen ist nun der Schluss wohl berechtigt, daß die Entgleisung bei etwa 45 km/St. Geschwindigkeit des Zuges erfolgte. Die angeklagten beiden Lokomotivführer sind denn auch freigesprochen.

Um klar zu erkennen, welchen Wert der Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter überhaupt besitzt, wurden Versuche angestellt, bei denen ein von Hand zu bedienender federnder Stechstift am Geschwindigkeitsmesser angebracht war, mit dem etwa 3 mm vom oberen Rande des Papierstreifens Löcher gestochen werden konnten. Mit zwei Taschestechuhren wurden die Fahrzeiten und Aufenthalte, außerdem die Fahrgeschwindigkeiten an verschiedenen Stellen ermittelt. Ferner wurden nach vorher festgestelltem Plane verschiedenartige Bremsungen ausgeführt. Die Stellen, wo die Luftdruckbremse angesetzt und wo sie gelöst wurde, der Beginn und das Ende einer jeden Fahrt und die Stellen der Geschwindigkeitsmessungen wurden durch Stechpunkte festgelegt. In den Zeichnungen sind alle auf diese Weise gefundenen Angaben in den Stichen und Geschwindigkeitspunkten durch Doppelkreise und durch gestrichelte Höhen bezeichnet worden.

Die erste Versuchsfahrt fand am 10. VI. 08 von Schneidemühl bis Kreuz mit dem beschleunigten Personenzuge Nr. 242 statt. Obwohl ein im Betriebe als gut bekannter Geschwindigkeitsmesser benutzt wurde, so war doch das Ergebnis ein überraschend ungünstiges, weshalb in Abb. 3, Taf. XXXI nur ein kleiner Teil der Aufzeichnungen zur Darstellung gelangte. Die große Unzuverlässigkeit der Geschwindigkeitsangabe springt deutlich hervor. Bei kleineren Geschwindigkeiten war eine ganz gute Übereinstimmung mit der Wirklichkeit vorhanden, wie die Punkte 2 und 3 erkennen lassen, jedoch wurden die Abweichungen bei größeren Geschwindigkeiten bedeutend und schwankten stark. Bei Punkt 4 war die wirkliche Geschwindigkeit 64 km St., die angezeigte aber nur 56,5, das sind 11,7% weniger. Die in Abb. 3, Taf. XXXI nicht enthaltenen Punkte 19 und 24 haben Unterschiede von 80 auf 66 km St. = — 17,5% und 59,5 auf 47,5 km St. = — 20,2% ergeben.

Ebenso ungenau wurden die durchfahrenen Wegelängen aufgezeichnet. Zwischen den Stationen Filehne-N und Kreuz betrug beispielsweise die genau ermittelte Entfernung von der Abfahr- bis zur Halte-Stelle der Zuglokomotive 11,3 km, während auf dem Streifen der Geschwindigkeitsmesser nur 9,41 km angegeben worden sind, also 1,92 km oder 16,9% weniger.

Mit großer Genauigkeit aber sind die Fahrzeiten und Aufenthalte ablesbar gewesen. Das beweist jedoch nichts anderes, als daß das Uhrwerk des Geschwindigkeitsmessers richtig ging.

Die Ursachen für die Ungenauigkeiten konnten nicht mit Sicherheit vermittelt werden.

Es muß angenommen werden, daß sie durch öfteres Auspringen der Zahnkuppelung auf der Kurbelschleifenwelle,

durch eine schwache Feder, schwer gehende Kegelräder oder dergleichen hervorgerufen sind.

Zur Klarstellung wurde am 27. VI. 08 ein neuer Versuch mit derselben Lokomotive und einem vorher aufs peinlichste nachgesehenen, gleichen Geschwindigkeitsmesser auch vor dem Zuge 242 von Schneidemühl bis Kreuz ausgeführt. Die Ergebnisse dieses Versuches können als einwandfrei bezeichnet werden, sie sind vollständig in Abb. 6 a bis 6 f, Taf. XXXI aufgetragen.

In der Angabe der Geschwindigkeit sind grössere Abweichungen von der Wirklichkeit als 5 km/St. nicht gemessen worden. Nach der Geschwindigkeitslinie sind sie zwar vereinzelt etwas grösser gewesen, in den meisten Fällen aber waren sie kleiner. Das früher erwähnte Hochspringen der angezeigten Geschwindigkeit beim Beginne des Bremsens ist bei Punkt 4 sehr deutlich und bei den Punkten 7 und 18 auch noch erkennbar. Bei den Punkten 22 und 28 aber wurden beim Ansetzen der Bremse zu kleine Geschwindigkeiten angezeigt, und die Punkte 12, 34 und 38 geben die Geschwindigkeiten genau. Dagegen ist an allen Stellen, wo die Geschwindigkeit durch vorangehendes Bremsen gemindert worden war, zu bemerken, dass nach dem Lösen der Bremsen kleinere Geschwindigkeiten angezeigt wurden, als vorhanden waren, wie in den Punkten, 6, 9, 20 und 24. Die oben ausgesprochene Vermutung, dass die durch die lebendige Kraft des Fallstückes erhöhte Reibung zwischen Fallstück und Welle zu erhöhter Geschwindigkeitsangabe führe, ist somit nicht als zutreffend erwiesen worden.

Auffallend richtig werden die Geschwindigkeiten bei gleichmässiger Zunahme oder Abnahme angezeigt, also während des Anfahrens oder des Bremsens.

Folgerung.

Aus allen Untersuchungen und Erfahrungen lassen sich folgenden Schlüsse ziehen:

Der Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter gibt die jeweilige von 12 zu 12 Sekunden vorhandene Geschwindigkeit nicht ganz genau an. Eine Aufzeichnung hat also wenig Wert, weil ihr die Beweiskraft fehlt. Wohl aber ist das Anzeigen genau genug, um dem Lokomotivführer eine gute Auskunft über die Fahrgeschwindigkeit zu geben.

Hinsichtlich der Zeitangaben ist auch bei dem Versuche am 27. VI. 08 eine gute Übereinstimmung gefunden worden. Die Abweichungen betragen, wie die Zeichnungen erkennen lassen, nur Sekunden, sie sind zum Teil auf Beobachtungsfehler zurückzuführen.

Schliesslich handelt es sich noch um die Wegeangaben. Der Kuppelraddurchmesser der Lokomotive Nr. 601 betrug bei den Versuchen 2085 mm, die Kegelräder hatten 12 und 62 Zähne und der Geschwindigkeitsmesser war für 150 km/St. eingerichtet, weshalb die von zwei Stechpunkten angegebene Wegelänge 0,504 km beträgt. Dann hat nach den Aufzeichnungen der von Schneidemühl bis Schönlanke durchfahrene Weg eine Länge von 22,52 km gehabt. Tatsächlich waren es 22,51 km, die Abweichung betrug also nur $+ 0,01 \text{ km} = 10 \text{ m}$

oder $0,04 \%$. Von Schönlanke bis Filehne-N ergab der Geschwindigkeitsmesser 24,08 km, gegenüber dem tatsächlichen Wege von 24,28. Der Unterschied beträgt somit $- 0,2 \text{ km} = 200 \text{ m}$ oder $0,6 \%$. Die entsprechenden Angaben für die Fahrt von Filehne-N nach Kreuz sind 10,23 und 11,41 km, Unterschied $- 0,58 = 580 \text{ m}$, also volle $5,1 \%$. Mag nun auch die Wegeangabe für überschlägliche Prüfungen als genügend genau angesehen werden, so ist sie doch nicht genau genug, um mit Sicherheit feststellen zu können, an welcher Stelle die Lokomotive zum Halten kam. Hierbei spielt ja auch die Abfahrstelle eine grosse Rolle. Bei Versuchen, wie hier, kann die Abfahrstelle genau ermittelt werden, in der Regel aber werden spätere Ermittlungen Abweichungen von der Wirklichkeit bis zu 50 m und mehr ergeben. Die Wegeangabe ist also selten dazu brauchbar, um bei etwaigen Unfällen oder Unregelmässigkeiten genaue Feststellungen zu machen. Somit haben die Aufzeichnungen des Geschwindigkeitsmessers auch in dieser Beziehung keinen allzugrossen Wert. Die behauptete Zwangläufigkeit ist in Wirklichkeit nicht vorhanden. Abgesehen von den Ungenauigkeiten, die allen Geschwindigkeitsmessern anhaften, deren Bewegung von einer Triebachse oder Kuppelachse aus mittels Kurbelschleife erfolgt, wie hier, besitzt der von Haufshälter folgende nicht zwangläufige Antriebe. Die Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung der Lokomotive wird durch je ein kleines Kegelrad auf ein in Abb. 7 und 8, Taf. XXXI nicht gezeichnetes, grösseres der Antriebwelle A des Geschwindigkeitsmessers übertragen. Das für die jeweilige Fahrriichtung bestimmte kleine Kegelrad auf der Kurbelschleifenwelle des Geschwindigkeitsmessers gelangt erst durch eine mittels Schraubfedern zum Eingriffe gebrachte Zahnkuppelung zur Drehung. Hier besteht also keine Zwangläufigkeit, sondern Kraftschluss. Die Antriebwelle wirkt mittels Schnecke auf die Querwalze C, deren anderes Zahnradchen in die Rillen des die Geschwindigkeitsangabe bewirkenden Fallstückes B eingreift. Die Welle E des Fallstückes B wird durch ein in Abb. 7 und 8, Taf. XXXI nicht gezeichnetes Uhrwerk in gleichmässige Drehung versetzt. Früher wurde schon hervorgehoben, dass beim Fallstücke die Zwangläufigkeit stets nach 10,7 Sekunden für die Dauer von 1,3 Sekunden unterbrochen ist und dann stets ein Neueingriff des Zahnradchens erfolgen muss. Dieser Neueingriff wird zwar durch die Dreinasenscheibe m und die Gabel w der Antriebwelle erleichtert, aber nicht an ganz bestimmter Stelle erzwungen.

Für die Wegeangabe ist ein nicht gezeichnetes Schaltwerk mit Schwinge und Feder vorhanden, die in allen Teilen nur einen Kraftschluss darstellen, mag er auch verhältnismässig sicher sein.

Das Uhrwerk mit Feder, dessen Güte nicht verkannt werden soll, kann doch schliesslich ebenfalls nicht als zwangläufig angesehen werden.

Endlich sei noch das Glockensignal erwähnt, das ertönt, wenn die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit erreicht wird. Welchen Wert dieses Signal für den Lokomotivbetrieb besitzt, braucht nicht erst besprochen zu werden, wenn man bedenkt, dass die Geschwindigkeitsmesser für höhere, als überhaupt zugelassene Geschwindigkeiten gebaut werden müssen, vielfach für 120 und 150 km/St.

Zusammenfassung.

Der Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter ist für den Lokomotivbetrieb insoweit gut verwendbar, als er den Lokomotivbeamten die Fahrgeschwindigkeit meist genügend genau anzeigt. Geschwindigkeit und Wege werden indes nicht genau genug angegeben, um Beweiskraft zu besitzen. Dem Geschwindigkeitsmesser fehlt eben die ihm nachgerühmte Zwangläufigkeit. Die Zeitangaben aber sind naturgemäß richtig, wenn das Uhrwerk nach Vorschrift eingestellt war. Die Bei-

haltung und weitere Einführung des Geschwindigkeitsmessers kann hiernach zwar empfohlen werden, jedoch nur in der einfachsten Gestalt mit Zeiger. Alle Einrichtungen zum Aufzeichnen und Signalgeben sollten fortgelassen, ja sogar von den vorhandenen Geschwindigkeitsmessern abgenommen werden. Diese Forderung ist durch die Sparsamkeit geboten, sie führt auch zu leichterem Unterhalt und deshalb zu größerer Betriebszuverlässigkeit.

Stoff und Härte der Eisenbahnschienen und Radreifen.

Von Baum, Regierungs- und Baurat in Leinhausen bei Hannover.

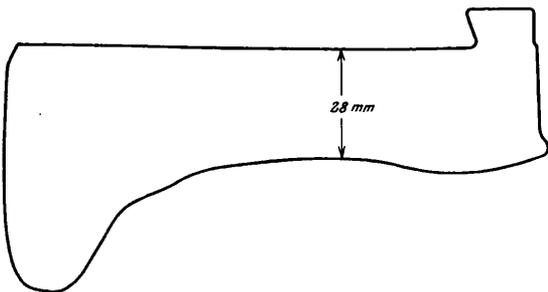
Die technischen Bedingungen der preussisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung für Lieferung von Eisenbahnschienen aus Flußstahl schreiben eine Festigkeit von mindestens 60 kg/qmm des ursprünglichen Querschnittes des Versuchstabes vor und überlassen dem Lieferer die Erzeugungsart. Die gelieferten Schienen bestehen aus Bessemer- oder Thomas-Flußstahl, und die Festigkeit der von beiden Arten gelieferten Schienen schwankt zwischen 60 bis 75 kg/qmm. Schienen mit 75 kg/qmm Festigkeit und darüber neigen eher zu Brüchen als die weicheren Schienen, und es erscheint nicht ratsam, um die Schienen gegen zu frühen Verschleiß zu schützen, eine erheblich höhere Mindest-Festigkeit vorzuschreiben, denn eine Schiene von 75 kg/qmm Festigkeit ist schon zu Brüchen geneigt.

Durch die Erhöhung der Festigkeit und Härte der Schienen würde auch vermehrte Abnutzung der flußstählernen Radreifen der Eisenbahnwagen eintreten, da die Festigkeit des zur Herstellung der Radreifen für Eisenbahnwagen verwendeten Flußstahles nur 50 bis 55 kg/qmm beträgt, während für Radreifen zum Beziehen der Lokomotiv- und Tenderräder 60 kg/qmm Mindestfestigkeit vorgeschrieben werden.

Da der etwas härtere Stahl der Radreifen für Lokomotiven und Tender bisher zu Beanstandungen keine Veranlassung gegeben hat, dürfte auch für die aus Flußstahl herzustellenden Radreifen der Wagen die Mindestfestigkeit von 60 kg/qmm vorzuschreiben sein, zumal die Belastung der Achsen dauernd im Steigen begriffen ist.

Die ausgemusterten Reifen zeigen häufig eine mehr oder weniger vorgeschrittene Verdrückung des ursprünglichen Quer-

Abb. 1.



schnittes (Textabb. 1), ein Beweis dafür, daß der Stahl in stark abgenutztem Zustande nicht widerstandsfähig genug ist.

Mit der Erhöhung der Festigkeit und Härte der Schienen würde wohl die Abnutzung der Schienen etwas verlangsamt

werden, es ist aber fraglich, ob die der Eisenbahnverwaltung demgegenüber durch die erheblich spröderen Schienen im Betriebe entstehenden Nachteile geringer sein werden. Die aus den Schnellzugstrecken wegen zu geringer Tragfähigkeit zu entfernenden Schienen, um die es sich hauptsächlich handelt, lassen sich für Gleise untergeordneter Bedeutung noch gut verwenden, oder sie können zu günstigen Preisen verkauft werden.

Der Stahl der für die Staatseisenbahnen gelieferten Schienen besitzt in seiner jetzigen Beschaffenheit noch den großen Vorzug, daß er sich durch Erwärmen auf Dunkel- oder Hellrot-Glut und nachheriges Abkühlen in Wasser von 18 bis 20° C. auch örtlich härten läßt, und zwar ohne schädliche Spannungen oder Sprünge zu erleiden. Es ist nicht anzunehmen, daß das Härten bei Heraussetzung der Mindestfestigkeit auf etwa 65 kg/qmm, für die bei den Lieferungen Schwankungen von 65 bis 80 kg/qmm vorkommen, ohne Bedenken würde erfolgen können.

Das Härten des Flußstahles ist aber bei aus Schienen hergestellten Herzstücken von großer Bedeutung, denn deren Erneuerung wird in stark befahrenen Gleisen erfahrungsgemäß in 12 bis 18 Monaten nötig. Der schnelle Verschleiß der aus Schienen hergestellten Herzstücke ist erklärlich, da die Herzstückspitze die Kopfmitte enthält, die viel weicher ist als die äußeren Teile. Es ist bekannt, daß Schienen kleineren Querschnittes bei Verwendung desselben Stoffes wegen des häufigeren Durchwalzens gleichmäßiger, dichter und härter sind, als schwere.

Die Schienen für die Schnellzugstrecken der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen haben 72 mm Kopfbreite, und demgemäß ist auch der Stahl des Schienenkopfes im Innern weicher, woraus sich aber wieder der Vorteil ergibt, daß diese schweren Schienen viel weniger zum Brechen neigen.

Dem Verfasser ist erinnerlich, daß die gelegentlich eines Eisenbahnunfalles in mehrfachen Schlangenwindungen verbogenen Schienen eines Schnellzuggleises nach Beseitigung der Trümmer lediglich durch Anwendung von Hebebäumen vollständig gerade gerichtet worden sind, ohne daß die Schienen von den Querswellen entfernt zu werden brauchten.

Der schnelle Verschleiß der aus Schienen hergestellten Herzstückspitzen kann verhindert werden, wenn der Kopf der Herzstückspitze nach der Bearbeitung auf etwa 400 mm Länge gehärtet wird. Die Widerstandsfähigkeit solcher Herzstückspitzen aus Schienen von 72 mm Kopfbreite ist durch die Werkstätten-Inspektion Leinhausen, der die Herstellung der

Weichen für den Bezirk der Direktion Hannover obliegt, in folgender Weise erprobt worden. Von drei bearbeiteten Schienenspitzen ist der Kopf einer Spitze 400 mm lang auf Dunkelrotglut, einer auf Hellrotglut im Koksfeuer erhitzt und mit Wasser von 18° C. gekühlt worden. Die drei Schienenspitzen erhielten unter einem Dampfhammer von 2500 kg Bärge wicht siebzehn Schläge aus etwa 100 bis 150 mm Fallhöhe. Der nicht gehärtete Schienenkopf war durch den Hammerbär merklich platt geschlagen, der dunkelrot gehärtete nur wenig, der hellrot gehärtete garnicht angegriffen, und der Stahl der letzten beiden liefs sich durch eine Feile nur schwer bearbeiten, war also sehr hart geworden.

Hierauf erhielten die drei Versuchstücke unter demselben Dampfhammer 100 Schläge aus derselben Fallhöhe unter Vermittlung eines Aufsatzstahles, der die Form der Lauffläche eines Rades von 950 mm Durchmesser hatte. Der Kopf der ungehärteten Schienenspitze war vollständig außer Form geraten (Textabb. 2), der des dunkelrot erwärmten Versuchstückes zeigte geringe Eindrücke, erhielt aber Ausrisse an den unteren Seiten des Kopfes (Textabb. 3). Das hellrote Stück (Textabb. 4) war wenig verändert und zeigte weder Sprünge noch Risse.

Nach diesen Versuchen wurden die drei Spitzen zerbrochen, die Bruchflächen der gehärteten Spitzen sind in den Textabb. 5 und 6 dargestellt.

Aus Textabb. 5. der Bruchfläche des dunkelrot erwärmten Versuchstückes, ist zu ersehen, wie tief die Härtung in den Stahl eingedrungen ist. Die Versuche sind mit Bessemer- und Thomas-Schienen gemacht worden, beide haben sich gleich verhalten.

Diese günstigen Ergebnisse gaben Veranlassung, auch die Köpfe derjenigen Teile der Flügelschienen der Herzstücke, die beim Befahren des Herzstückes von den Radreifen besonders stark angegriffen werden, in derselben Weise zu härten.

Um das Härten der Köpfe der langen Flügelschienen an einer gewissen Stelle vornehmen zu können, ist ein in Zement gemauerter Kanal in der Schmiede angelegt worden, dem in der Mitte fließendes kaltes Wasser zugeführt wird, während das erwärmte Wasser an den Enden abfließt. Die Flügelschienen verziehen sich beim Abkühlen im kalten Wasser etwas und müssen unter der Richtmaschine nachgerichtet werden, die Beanspruchung beim Richten an der gehärteten Stelle gilt zugleich als Erprobung der gehärteten Flügelschienen.

Nach dem günstigen Ausfalle dieser Versuche sind auf Anordnung der Direktion Hannover zunächst zehn Herzstücke für einfache und zehn für doppelte Kreuzungsweichen mit gehärteten Herzstückspitzen und Flügelschienen in Leinhausen angefertigt, verschiedenen Betriebs-Inspektionen zur Erprobung im Betriebe überwiesen und im Oktober 1907 in Schnellzuggleise mit lebhaftem Verkehre eingelegt worden.

Diese Herzstücke zeigen bis jetzt keine sichtbare Abnutzung der Herzstückspitzen und Flügelschienen, auch sind weder Brüche noch Risse an den gehärteten Stellen aufgetreten. Die voraussichtliche Lebensdauer dieser Herzstücke kann auf 8 bis 10 Jahre geschätzt werden.

Diese Versuche haben bewiesen, dafs die deutschen Hüttenwerke zur Herstellung der Eisenbahnschienen einen Flußstahl

Abb. 2.

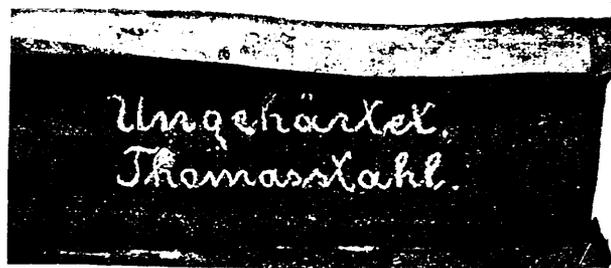


Abb. 3.



Abb. 4.

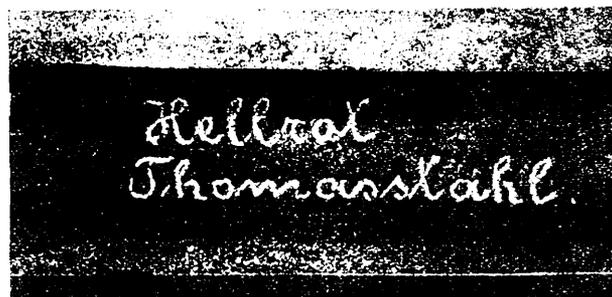


Abb. 5.

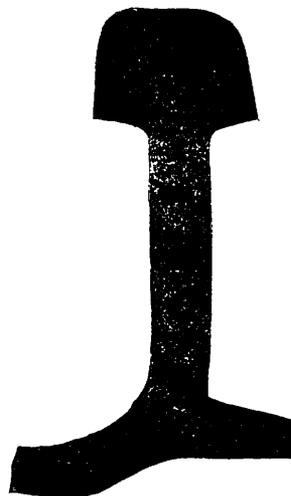
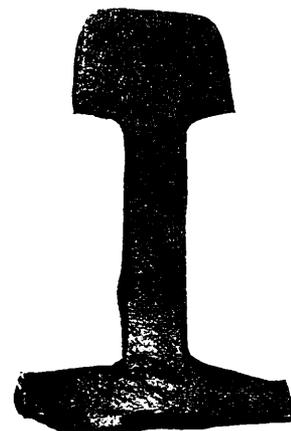


Abb. 6.



von vorzüglicher Beschaffenheit verwenden, der die Eigenschaften eines Werkzeugstahles zur Bearbeitung untergeordneter Gegenstände besitzt.

Dieselbe Güte zeigt der Stahl der aus Tiegelgußstahl hergestellten Radreifen für Lokomotiven und Tender, da aus den ausgemusterten Radreifen mit Vorteil brauchbare Werkzeuge zur Bearbeitung von nicht zu harten Gegenständen hergestellt werden.

Nach Ansicht des Verfassers könnte zur Herstellung der Lokomotivradreifen geeigneter Flufsstahl an Stelle des jetzt vorgeschriebenen teuern Tiegelgußstahles verwendet werden, wodurch erhebliche Ersparnisse erreicht werden würden. Der größte Teil der Feilen wird doch jetzt schon aus Flufsstahl hergestellt und die langjährigen Versuche haben ergeben, daß der billigere Flufsstahl besonders für schwere Feilen mit dem Tiegelgußstahle durchaus gleichwertig ist.

Die Schienenbrüche im Betriebe sind in den meisten Fällen auf zu große Weichheit oder Härte bei gleichzeitiger Überbeanspruchung der Schienen durch schlechte Gleislage mit hart gefrorenen Stellen, durch lose Laschenverbindungen, mangelhafte Schienenbefestigung und dergleichen zurückzuführen.

Wenn sich auch die Schienenbrüche bei den deutschen Eisenbahnen in engen Grenzen halten, dürfte doch in Rücksicht auf die in Aussicht genommene Erhöhung der Schnellzuggeschwindigkeit und des Raddruckes der Eisenbahnwagen in den technischen Bedingungen für Lieferung von Eisenbahnschienen, Zungenschienen und Radreifen auch eine Höchstgrenze der Festigkeit, und zwar 75 kg/qmm vorzusehen sein.

Auch die Erprobung der Schienen in den Hüttenwerken dürfte sich nicht auf Belastungs-, Schlag- und Biege-Proben einzelner Schienen beschränken, sondern jede einzelne Schiene mußte unter einem schnellschlagenden Federhammer von etwa 10 kg Schlaggewicht in der Weise erprobt werden, daß der Hammer auf die untere Seite des Schienenfußes rasch hintereinander Schläge gibt, wobei die Schiene langsam fortbewegt wird. Das Abklopfen einer Schiene von 15 m Länge könnte in fünf bis zehn Minuten bewirkt werden. Durch diese Probe würde man zu spröde oder Schienen mit Fehlstellen sofort herausfinden.

Den besten Schutz gegen Überbeanspruchung der Schienen bilden eine durchaus ebene, von Schienenstoßfugen nicht unterbrochene Fahrfläche, Schienenstoßverbindungen, die auch bei gelockerten Verschraubungen zu hohe Beanspruchungen der einzelnen Teile der Verbindung und der Schienenenden verhüten und die die Ausdehnungen der Schienen bei Wärmeschwankungen gestatten, sowie dauerhafte Schienenbefestigungen.

Der Ausschuss für technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen stellt neuerdings unter anderem auch folgende Fragen:

1. Welche Herstellungsverfahren empfehlen sich, um das beschleunigte Fortschreiten der seitlichen Abnutzung bei den neueren schweren Schienen, namentlich aus Thomasstahl, zu verzögern? (größere Festigkeit, Härte, Verschleißwiderstand des Stahles, Steigerung des Kohlenstoffgehaltes, Nickelstahl und Ferro-Siliziumstahl, größere Walzblöcke und Fertigwalzen bei geringerer Hitze des Stahles usw.)
2. Ist nicht bei größerer Härte und namentlich bei höherem Gehalte an Kohlenstoff und Ferro-Silizium eine erhöhte Bruchgefahr, sowie rascherer Verschleiß der Radreifen die nachteilige Folge?

In der Zeitschrift des Internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes*) sind diese Fragen in dem Aufsätze »Die chemische

*) Deutsche Ausgabe Band XXII, Nr. 3, März 1908, S. 309.

Zusammensetzung der Stahlschienen unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen« von Sandberg eingehend behandelt.

Die meiste Aussicht auf Erfolg auch in wirtschaftlicher Hinsicht scheinen das Vanadium und Silizium als Stahlzusätze in bestimmten Mengen zu haben, da ersteres dem Flufsstahle eine größere Härte und Zähigkeit verleiht, letzteres den Stahl dicht machen soll.

Die Herstellung aller Schienen aus Flufsstahl mit diesen Zusätzen dürfte wohl an den zu hohen Kosten scheitern, auch wenn die Versuche günstig ausfallen sollten; man wird sich darauf beschränken müssen, nur die für scharfe Krümmungen bestimmten, seitlich stark angegriffenen Schienen aus solchem Stahle herstellen zu lassen.

Der Schienenstahl wird durch geeignete Zusätze durchweg härter und ohne Zweifel auch spröder, denn mit Erhöhung der Festigkeit und Härte ist stets Verminderung der Dehnung und Einschnürung verbunden, und zwar sind Steg und Fuß stets härter und spröder als der Kopf, weil erstere stärker ausgewalzt werden und kälter aus der Walze kommen. Erwünscht ist aber nur eine größere Härte des Schienenkopfes, wohingegen Steg und Fuß zäh bleiben sollen. Die Schienen bestanden vor Verwendung des Flufsstahles im Kopf aus härterem Feinkorneisen, Steg und Fuß waren sehnig und weich. Diese, eine große Sicherheit gegen Bruch gewährenden Schienen sind heute noch stellenweise in Benutzung. Die Eigenschaft des jetzt zur Herstellung der Schienen verwendeten Flufsstahles, sich örtlich härten zu lassen, könnte benutzt werden, den Kopf der Schienen etwa mit dem Azetylen-Sauerstoffgebläse zu härten. Es fragt sich nur, ob die Kosten nicht zu hoch werden. Jedenfalls könnte man aber versuchen, die Köpfe der Schienenenden von rechtwinkelig abgeschnittenen Schienen auf eine Länge von etwa 500 mm zu härten, da doch die Schienenköpfe an den Enden durch den Anprall der Räder stets breitgeschlagen und stark abgenutzt werden, sodafs die Schienen vorzeitig ausgewechselt werden. Zusammenstellung I enthält

Zusammenstellung I.

Nr.	Art der Erwärmung	Festigkeit kg/qmm			Dehnung %		
		Kopf	Steg	Fuß	Kopf	Steg	Fuß
1	Nicht erwärmt	55,2	54,5	60,2	24,5	23,0	24,5
2	Ganze Schiene dunkelrot erwärmt und sofort abgekühlt	65,2	81,2	75,1	17,5	6,0	9,0
3	Kopf der Schiene zwischen dunkel und hellrot erwärmt und abgekühlt	67,0	62,7	61,0	3,5	1,7	14,5
4	Kopf der Schiene dunkelrot erwärmt und abgekühlt	62,3	58,3	59,6	8,0	16,0	18,5

die Ergebnisse von Zerreiversuchen, die mit im Glühofen erwärmten und nachher in Wasser abgekühlten Schienenstcken von 0,8 m Länge, 72 mm Kopfbreite, 12 mm Stegstärke und 110 mm Fußbreite vorgenommen sind. Die Stcke sind von der Schiene abgeschnitten, deren Festigkeit und Dehnung unter Nr. 1 aufgeführt sind.

Die Festigkeits- und Dehnungs-Zahlen der Schiene Nr. 1 weichen für die Schienenteile nicht wesentlich von einander ab, während durch das Erwärmen der ganzen Schiene auf Dunkelrotglut und nachheriges Abkühlen in Wasser (Nr. 2)

(Schluß folgt.)

die Festigkeit am meisten im Stege zugenommen, die Dehnung aber wesentlich abgenommen hat. Bei Nr. 3 und 4 sind Festigkeit und Härte des Kopfes erheblich gewachsen, die des Steges und Fuses aber weniger, die Dehnungszahlen der Köpfe sind in beiden Fällen erheblich, die des Fuses etwas geringer geworden. Aus Zusammenstellung I ist aber auch zu ersehen, daß sich selbst Flustahlschienen mit geringerer Festigkeit als 60 kg/qmm hrten lassen und daß die Dehnung auch derjenigen Teile der Schiene, die nicht unmittelbar erwärmt worden sind, durch das Härteverfahren geringer wird.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung

Ringförmiger Lokomotivschuppen mit 42 Stnden. Wabash-Eisenbahn in Decatur, Ill.

(Railroad Age-Gazette 1908, Nr. 23, S. 1298. Mit Abb.)

Der Lokomotivschuppen weist einige besondere Eigentümlichkeiten auf, die zur raschen Bedienung der Lokomotiven beitragen. Die zur Bekhlung und Beseitigung der Asche dienenden Vorrichtungen sind bekannt, ebenso die Einrichtungen zum Ausblasen der Rohre mittels Preßluft. Nahe der Außenwand des Schuppens ist am Dache eine Hängebahn zum Befördern von Achsen, Gusteilen und schweren Ersatzteilen angebracht, die sich gut bewährt hat. Da das Wasser für die Lokomotive von der Stadt zu ziemlich hohem Preise bezogen wird, sind Einrichtungen getroffen, um die Kosten für das Auswaschen und Fällen der Kessel möglichst herabzumindern, was auch für eigene Wasserbeschaffung oft zweckmäßig sein dürfte. Die erforderliche Rohrleitung erstreckt sich nur auf etwa den dritten Teil der Stnde und besteht aus einem rund 200 mm weiten Ablafsrohre, einem Fllrohre von 100 mm, einem Auswaschrohre von 75 mm, zwei Umlaufrohren von 50 mm für den Auswasch- und Fllkessel und einem Überhitzerrohre von 150 mm. An den Säulen und Entnahmestellen sind die nötigen Anschlushhne in genügender Zahl bequem angebracht.

Das Auswaschwasser wird stets auf etwa 50° C. gehalten, das Wasser zum Fällen der Kessel auf etwa 90° C. Mit drei besonderen Wascharbeitern und fünf Hlfskrften werden täglich 18 Kessel in folgender Weise gereinigt.

Die Ablafsleitung wird mit dem Ablafshhne der Lokomotive in Verbindung gesetzt, der Dampfdruck bringt das Wasser in einen Auswaschbehlter, während der Dampf in einem besonderen Gefäß niedergeschlagen und dem Füllwasser hinzugefügt wird. In einem unter dem Behälter liegenden Gefäß wird das zuströmende Wasser geklärt und gefiltert, sowie durch Beimischung von kaltem Wasser auf die gleichmäßige Wärme von 50° C. gebracht. Von hier saugt eine elektrisch angetriebene, selbstregelnde Dreifach-Pumpe und erzeugt dauernd einen Druck von 5 at in den Auswasch-Mundstücken, unabhängig von der Zahl der grade im Betriebe befindlichen Auswaschschluche. Nach dem Auswaschen wird der Kessel aus dem obern Behälter mit Wasser von 90° gefllt, was unter 12 at Druck statt früher in 30 nun in 10 Minuten

geschieht. Das Reinigen, Fällen und Dampfaufmachen kann also unter Feuer in 1,75 gegen früher 5 bis 8 Stunden erfolgen. Hierbei wird der Kessel nicht schädlich abgekühlt und gegen früher werden 60 % Wasser gespart.

Eine Hlfeinrichtung ist noch besonders zu erwähnen, bei der das Füllwasser durch einen von Lokomotiven gespeisten Rohrberhitzer geht und auf 160° erhitzt wird. Der entsprechende Druck von 6 at im Kessel genügt, die Lokomotive in Bewegung zu setzen und das Feuer weiter anzublasen.

E. F.

Wasserreiniger für 136 cbm/Std.

(Engineer, Dez. 1908, S. 628. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 27 auf Tafel XXVII.

Eine durch ihre Größe bemerkenswerte Wasserreinigungsanlage ist kürzlich in Amerika durch die Kamicott-Bau-Gesellschaft für Wasserreiniger für ein Werk bei Rotherham erbaut worden. Die Anlage soll in der Stunde 136,2 cbm sehr unreinen Wassers aus dem nahen Donflusse verarbeiten und zur Kesselspeisung geeignet machen. Die Beimischungen des Wassers bestehen aus kohlenauerem Kalke, Magnesium und wechselnden Mengen von Ammoniak, die mittels des Kalk-Soda-Verfahrens bis auf 4 % kohlenauerem Kalkes ausgeschieden werden, sodafs das gereinigte Wasser noch eine Härte von annähernd 5° nach Clark behält. Der zylindrische Außenbehälter des Reinigers ist 15,85 m hoch und hat 6,86 m Durchmesser (Abb. 27, Taf. XXVII). Der Boden ist flach und ruht unmittelbar auf einem Betonklotze von 2,4 m Stärke. In der Mitte des Behälters steht der Kalk-Sättiger, ein Blechzylinder von 2,4 m Durchmesser, der von dem sich kegelförmig nach unten erweiternden Absatzbehlter umgeben ist. Auf einer obern Bühne über Verbindungstrgern zwischen der Wand des innern Behälters und der Außenhaut sind die Bottiche für die Zusätze und die verschiedenartigen Einrichtungen angeordnet, die die richtige Verteilung der Ausfllmittel zum Rohwasser besorgen. Dieses wird durch eine elektrisch betriebene Kreiselpumpe von 30 PS Leistung und 870 Umdrehungen in der Minute zum Behälter auf der Bühne gefördert, in dem ein Schwimmer die Pumpenarbeit regelt. Von hier fließt das Roh-

wasser durch einen regelbaren Schieber zu einem Wasserrade und liefert so gleichzeitig die Betriebskraft für den Kalkmischer, die Rührwerke, den Reinwasserheber und für den Aufzug. Weiter tritt das Wasser durch die Öffnung F und das Rohr G in den obern Teil des Sättigers, wird durch das Rührwerk mit den Kalk- und Soda-Zusätzen innig gemischt und fließt sodann über die obere Kante des Mischers in den ringförmigen Absetzbehälter. Beim Absinken nach unten nimmt die Geschwindigkeit entsprechend der Querschnittsvergrößerung ab und die Beimischungen finden Zeit, sich niederzuschlagen. Das teilweise gereinigte Wasser steigt nun durch den Ringraum zwischen Kegel und Aufsenthaut wieder in die Höhe, setzt die kleineren Teilchen zum Teil an den kegelförmig angeordneten Ring-Sieben ab und geht schließlich durch ein starkes Holzwoll-Filter, das zwischen zwei gelöchten Blechplatten diesen äußern Ringraum nach oben abschließt. Das Filter behält die letzten Beimengungen zurück, das Reinwasser

fließt darüber durch ein besonderes Rohr ab. Bei dieser Wasserführung ist der Kraftverlust sehr gering.

Die mit selbsttätig zugeführtem Reinwasser angerührte dicke Kalkmilch fließt durch das Rohr O in den untern Teil des Sättigers und wird mit gereinigtem Wasser aus demselben Zufuhrrohr durch das Rührwerk zu gesättigtem Kalkwasser verdünnt. Der Zutritt der Sodalösung und des verdünnenden Reinwassers wird durch Schwimmer in den betreffenden Behältern und durch geeignete Rohrführung so geregelt, daß sich die Menge und Mischung des Zusatzes selbsttätig im richtigen Verhältnisse zur zugeführten Rohwassermenge hält. Absetzbehälter und Sättiger können durch weite Rohre mit schnell öffnenden Absperrschiebern von dem abgesetzten Schlamm, nicht gelöstem Kalke und Sande befreit werden. Die Ausfällmittel, Soda und Kalk, werden mittels Aufzuges von 200 bis 250 kg Tragfähigkeit zur obern Bühne befördert. Die Betriebskraft dazu liefert das Wasserrad. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Fernzündung bei Zugbeleuchtung mit Gas-Glühhlicht.

(Revue générale des chemins de fer 1908, Febr., Nr. 2, S. 127.
Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 10 bis 14, Taf. XXX.

Die französische Ost-Bahn hat nach der allgemeinen Einführung des Gasglühlichtes für die Zugbeleuchtung eine Anzahl Einrichtungen für Fernzündung erprobt, die mindestens für die Lampen eines Wagens gemeinsam ist.

Ein erster Versuch im Jahre 1903 mit Platin-Zündpillen, die etwas über dem Glühstrumpf im Abzugschornsteine aufgehängt wurden, hatte ungenügende Ergebnisse, da das Platin nur unter dem Einflusse des Wasserstoffes und leichter Kohlen-gase erglühte, die in dem zur Verbrennung kommenden Gas- und Luft-Gemische nur in geringen Mengen vorhanden waren. Auch wird die ständige Hitze und den Unreinigkeiten des Gases ausgesetzte Zündpille nach gewisser Zeit unwirksam. Endlich leiden die Platin-Zünder unter Feuchtigkeit und Staub, so daß ihre Wirkung nach längerer Nichtbenutzung unsicher ist. Man ging nun zum elektrischen Strome über, der zwar nicht selbsttätig arbeitet, aber doch augenblickliche Wirkung von einer Stelle aus ermöglicht, und man versuchte zunächst die Entzündung des Gases durch einen elektrischen Funken, der, ähnlich wie bei der Zündung an Verbrennungstriebmaschinen, zwischen den Spitzen einer Zündkerze übersprang und in Rumkorffschen Spulen erzeugt wurde. Die dabei auftretenden Ströme hoher Spannung erschwerten jedoch den Dichtungsschutz der langen Leitungen derart, daß von weiteren Versuchen abgesehen werden mußte.

Auf Vorschlag der »französischen Gesellschaft für Auer-Gasglühlicht-Beleuchtung« wurden nun mehrfach gewundene feine Platindrähte geschützt in die Lampen-Abzugrohre eingebaut und durch einen niedrig gespannten Strom zum Glühen gebracht, den ein unter dem Wagen angeordneter Speicher von zwei Zellen lieferte. Der Stromkreis wurde nach Öffnen des Gashahnes einige Sekunden mittels eines Schalters geschlossen, der selbsttätig unterbrach, sobald die Hand nach erfolgter

Entflammung des Gases losgelassen wurde. Der Strom hatte 4 V und 25 Amp. Den befriedigenden Ergebnissen stand der Nachteil gegenüber, daß der Speicher mittels besonderem Widerstandes entsprechend seiner fortschreitenden Entladung eingeregelt werden mußte, um die Drähte vor Überanstrengung zu schützen; diese waren, wie die Zündpillen, sehr empfindlich, und endlich verlangte der Speicher oft neue Ladung und dauernde Überwachung.

Aus diesen Gründen verzichtete man auf den Speicher und kehrte zur Zündkerze zurück, in der der Funkenstrom durch eine magnet-elektrische Maschine mit niedriger Spannung erzeugt wird. Ermutigende kleine Vorversuche führten zur Ausrüstung von zwei Durchgangswagen mit dieser Einrichtung, deren Plan in Abb. 10 bis 14, Taf. XXX dargestellt ist. Ein mittels Handkurbel und Zahnradübersetzung zu treibender kleiner Stromerzeuger A liefert einen Strom von 10 bis 12 V Spannung. Mit der Antriebswelle ist der Verteiler B verbunden, der über die im stromdichten Gehäuse C angeordneten und durch Zwischenräume getrennten Abschnitte J_1 bis J_6 schleift und den Strom der Reihe nach zu den Umformern vor den einzelnen Lampen führt, wo er auf höhere Spannung gebracht wird und dann zwischen den beiden Spitzen P_1 und P_2 überspringt. Durch die Anordnung des Verteilers und die Gruppenschaltung der Lampen können hinreichend starke Zündfunken mit einem verhältnismäßig sehr kleinen Stromerzeuger erzielt werden. Die Rückleitung ist gemeinsam. Stromerzeuger und Verteiler bieten nichts besonderes, die Umformer haben weichen Eisenkern aus unterteilten Blechstreifen und darüber die beiden Spulenwicklungen für Niedrig- und Hochspannung. Die über dem Glühstrumpf angeordnete Zündkerze ist in zwei Bauarten, senkrecht und wagerecht, nach Abb. 11, 12 und 13, Taf. XXX ausgeführt und besteht aus einem entsprechend geformten Porzellanhalter A, der im Lampenschlote mittels der Metallfassung oder Schraube D und der Schrauben E befestigt ist. Die Poldrähte B und C aus Nickel mit Platinspitzen sind entsprechend in den Fassungen gebettet und mit den Aufsenthauten S und S_1 verbunden.

Die Spitzen umgibt eine überfangene Blechglocke F, die durch eine Öffnung im Strahlschirme bis über den Glühstrumpf herabreicht und das Ansammeln von Gas und damit das Anzünden während der Fahrt erleichtern soll. Die beiden Anordnungen sind auf leichten Einbau in die vorhandenen Lampenbauarten erprobt und ermöglichen im Notfalle auch das Anzünden der Lampen von Hand. Die Leitung besteht aus 2 mm starkem Kupferdrahte mit stromdichter Umhüllung, die, in Bleimantel oder Schutzrohr verlegt, den auftretenden Spannungen Stand hält. Bei dem ersten Durchgangswagen wurde die Leitung im Innern angeordnet und unter Zierleisten, in Kupferrohren oder unter der Wandverkleidung verborgen; beim zweiten Wagen wurde der Draht mit Bleihülle auf dem Dache befestigt. Die Triebmaschine ist in verschlossenem Kasten unter dem Waschtische im Waschraume angeordnet. Die Handkurbel wird von der Endbühne oder durch die offene Wagentür vom Bahnsteige aus auf die durch eine Wandöffnung erreichbare Antriebswelle aufgesteckt. Nach Öffnen des Gashahnes auf der entgegengesetzten Endbühne wird die Kurbel zwei- bis dreimal gedreht. Während einer Umdrehung wird durch den Verteiler der Reihe nach in jede der fünf Lampengruppen Strom gegeben, wobei jede Zündkerze etwa vier Funken gibt, was zur Entflammung des Gasgemisches ausreicht.

Da sich am Tage in den Gasleitungen Luft sammelt, so können nach Öffnen des Haupthahnes Gas- und Luftmischungen vorkommen, die sich durch den Funken unter Sprengwirkungen entzünden; deshalb mußte bis zum Einströmen reinen Gases zwischen Bedienung des Gashahnes und des Stromerzeugers ein Zeitraum von zwei bis drei Minuten unbenutzt verstreichen. Diesem Nachteile wirkt die in Abb. 14, Taf. XXX dargestellte Einrichtung entgegen, die auf dem Wagendache an das äußerste Ende der Gasleitung angeschlossen ist. Der Gasdruck treibt aus der Leitung die Luftsäule vor sich her durch das Rohr B in die vom Ölbehälter A umschlossene Glocke C, wodurch der Ölstand von aa_1 auf bb_1 sinkt, während er über der Glocke auf cc_1 steigt, bis sich die Flüssigkeitsspiegel entsprechend dem Gasdrucke von 200 mm Wassersäule eingestellt haben. Die Schwimmer F und G folgen dem Spiele. Schließt man den Gashahn, so drückt der Luftdruck durch die Einfüllöffnung G das Öl auf den Spiegel aa_1 zurück und drängt die unter der Glocke befindliche Luft in die Leitung zurück. Das Entweichen von Leuchtgas, falls die Flüssigkeit dem Drucke nicht ausreichend Widerstand bieten kann, verhütet die Kugel H, die mit dem untern Schwimmer G durch das Rohr J verbunden ist und auf den Ringsitz K gedrückt wird, sobald der Schwimmer durch übergroßen Druck oder zufällige Ölverluste zu weit nach unten geht.

Damit ist die Entlüftungsdauer der Leitung von 3 Min. auf 30 Sek. beschränkt und die Zündung schon in weniger als 0,5 Min. möglich, ohne daß Unzuträglichkeiten durch Entflammen von Knallgasgemisch zu befürchten wären.

Seit November 1906 und Juni 1907 hat die Einrichtung in den beiden Versuchswagen anstandslos gearbeitet, die Umformer, Zündkerzen und Leitungen haben sich gut gehalten, haben weder Ausbesserung noch Ersatz nötig gemacht und scheinen ausreichend lange Haltbarkeit zu besitzen. Der sparsame

Gasverbrauch, längere Lebensdauer der Glühstrümpfe, Ersparnis an Bedienungsmannschaft und damit Verminderung der Gefahren, die für die Gasanzünder beim Laufen über die Wagendächer, besonders bei Frostwetter, entstehen, sind Vorteile, die die Anstellung von Versuchen in größerm Maßstabe zweckmäßig erscheinen lassen. Gasersparnis läßt sich am meisten bei Schnellzügen erzielen, die lange Tunnel befahren, wobei man bisher die Beleuchtung auch in der Zwischenzeit, oft mehrere Stunden lang, brennen lassen mußte, da die kurzen Aufenthalte an Zwischenorten das Anzünden der Lampen kurz vor dem Tunnel nicht zuliefen. Die Verlängerung der Lebensdauer der Glühstrümpfe beträgt etwa ein Drittel der bisherigen Benutzungszeit. Die Ost-Bahngesellschaft wird demnach die Wagen-Fernzündung weiter erproben und auch die zweistöckigen Vorortbahnwagen in die Versuche einbeziehen, bei denen das Lampenanzünden durch Arbeiter vom Dache aus besonders unständig und gefährlich ist.

A. Z.

Speisewasser-Vorwärmer für Lokomotiven.

(Railroad Age Gazette, Dezember 1908, Nr. 30. S. 1655. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XXXI.

Auf Lokomotiven der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn hat sich ein Speisewasser-Vorwärmer Bauart Brown während einer Versuchsdauer von 19 Monaten bei sehr schlechtem Speisewasser derart bewährt, daß auch andere Bahngesellschaften die versuchsweise Einführung beschlossen haben. Der Vorwärmer besteht nach Abb. 9 und 10, Taf. XXXI aus einem zylindrischen Behälter von 1829 mm Länge und 686 mm Durchmesser und ist auf dem Langkesselrücken zwischen den Domen befestigt. Je im Abstände von 140 mm von Boden und Deckel dieses Kessels sind Rohrwände eingebaut, die 269 Röhren von 19 mm Durchmesser tragen. Das von der Strahlpumpe kommende Wasser umspült diese Rohre, während ein Teil des gebrauchten Zylinderdampfes in den Raum zwischen Deckel und Rohrwand eingeführt wird, durch die Rohre hindurchzieht und seine Wärme an das Speisewasser abgibt. Das Niederschlagwasser wird zur Erde oder zum Tender abgeführt. Ein zweiter Vorwärmer aus Röhren größern Durchmessers ist in der Rauchkammer unter dem Kreuzrohre angebracht, er soll den Wasserumlauf im erstgenannten Behälter und das Absetzen des Schlammes beschleunigen. Zur leichten Entfernung des Kesselsteinschlammes haben beide Behälter weite Abflüsse. Vergleichszahlen über Leistung und Kohlenverbrauch einer Lokomotive Nr. 1 ohne Vorwärmer und einer Lokomotive Nr. 2 mit dem Speisewasser-Vorwärmer, die während des Monats Februar 1908 bei erstgenannter Bahn ermittelt wurden, sind hier zusammengestellt:

	Zugkm	tkm	Kohlenverbrauch t	Durchschnittliches Zuggewicht t	Kohlenverbrauch für 100 tkm
Lokomotive Nr. 1	1358	691222	64,28	509	9,3 kg
» » 2	2056	1219208	86,70	593	7,1 »

Die Versuchslokomotive leistete also 34% mehr Zugkm, hatte um 14% größeres Zuggewicht und ersparte trotzdem 24% an Kohlen.

Ein weiterer Vorteil der Einrichtung wurde darin gefunden, daß bei kalter Speisung stark schäumendes Wasser diese Eigenschaft durch Vorwärmung vollständig verlor. A. Z.

Die Triebmaschinen der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preussischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1907, S. 22.)

Zum Antriebe von Einrichtungen im Werkstätten- und Betriebsdienste werden auf den preussisch-hessischen Staatseisenbahnen neben den Dampfmaschinen in ausgedehntem Mafse sonstige Triebmaschinen benutzt. Es waren vorhanden:

	am Ende des Jahres 1907:	gegen das Vorjahr mehr:
1. Elektrische Triebmaschinen	7056	1520
und zwar:		
a) mit Stromzuführung aus eigenen Werken	3936	637
b) » » » fremden »	3120	883

2. Gas-Triebmaschinen	252	23
und zwar:		
a) mit Gaszuführung aus eigenen Werken	119	—
b) » » » fremden »	133	23
3. Petroleum-Triebmaschinen	123	2
4. Spiritus- »	74	8
5. Benzin- »	122	5
6. Kohlenwasserstoff-Triebmaschinen	38	7
Zusammen	7665	1565

Von diesen am Ende des Betriebsjahres 1907 vorhandenen 7665 Triebmaschinen fanden Verwendung zum Antriebe von Wellenleitungen 534, Pumpen 690, Werkzeugmaschinen 1536, Kränen 685, Aufzügen 275, Drehscheiben 185, Schiebebühnen 264, Stellwerken 2474, Hebeböcken 94, elektrischen Maschinen 198, Bläsern und Saugern 375, Fahrkartendruckmaschinen 106, Steindruckpressen 20, Spills 39 und zu sonstigen Zwecken 190. —k.

Signale.

Merkpfähle vor Vorsignalen.

Auf den preussisch-hessischen Staatseisenbahnen werden in geeignet erscheinenden Fällen, namentlich da, wo die Vorsignale durch Telegraphenstangen, dunkeln Hintergrund oder andere örtliche Verhältnisse weniger leicht auffindbar sind, Merkpfähle aufgestellt, die aus drei, und da, wo genügend Platz vorhanden ist, aus vier nebeneinanderstehenden alten hölzernen Schwellen von 1,0 bis 1,5 m Höhe über S.O. bestehen, und etwa 1,5 m vor dem Vorsignale aufgestellt werden. Die Versuche haben ergeben, daß ein schwarzweißer Anstrich in der in Textabb. 1 dargestellten Form am zweckmäßigsten ist.

Die Merkpfähle erleichtern den Lokomotivführern das Auf-

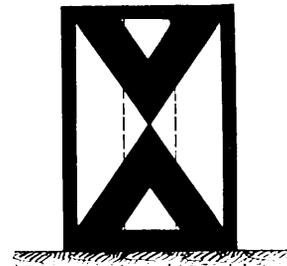


Abb. 1.

finden der Vorsignale und lassen eine nachteilige Einwirkung auf die sorgfältige Beobachtung der Strecke nicht befürchten. —k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Eisenbahnunfälle.

Die »Lokomotive« teilt über die Eisenbahnunfälle in den verschiedenen Ländern die folgenden Verhältniszahlen der Getöteten und der Verletzten zu der der Reisenden mit.

Auf eine Million Reisende entfielen im Jahre 1906

	Todesfälle	Verletzungen
in Deutschland	0,08	0,39
» Österreich-Ungarn	0,12	0,96

	Todesfälle	Verletzungen
in Frankreich	0,13	1,18
» England	0,14	1,94
» der Schweiz	0,20	1,04
» Belgien	0,22	3,02
» Rußland	0,99	3,93
» Vereinigte Staaten	0,45	6,58

Besondere Eisenbahnarten.

Die Lötschbergbahn.*)

(Engineering News 1907, Band 58, Dezember, S. 609. Mit Abbildungen.)

Am Nordende des Simplontunnels wendet sich die Eisenbahn westwärts durch die Schweiz und verbindet so die italienischen mit den französischen Bahnen. Der Gotthardtunnel verbindet die italienischen Bahnen mit den Eisenbahnen Deutschlands und Nordeuropas. Die Lötschberg-Bahn macht den Simplontunnel auch den letzteren Bahnen zugänglich, stellt

also eine günstigere Verbindung mit den italienischen Bahnen her. Die Anlage dieser Bahn macht die Durchbohrung der Berner Alpenkette nötig, und zwar wurde als Punkt für den Haupttunnel der Lötschberg gewählt. Die Lötschbergbahn beginnt bei Frutigen oberhalb der Mündung des Engstligenbaches in die Kander, wo die von Bern über Spiez am Thuner See kommende Bahn endigt, und mündet bei Brieg in die Simplonbahn.

Die Länge der Bahn beträgt 58,475 km. Sie liegt in

*) Organ 1908, S. 125 u. 152.

Frutigen auf 781 m, im Scheitelpunkte im Tunnel auf 1245 m und in Brieg auf 681 m Meereshöhe. Der senkrechte Aufstieg beträgt daher 464 m im Norden und 573 m im Süden. Der tiefste Punkt liegt auf 672 m Meereshöhe bei Brieg.

Südlich von Frutigen ist die Entfernung vom gegenwärtigen Endbahnhofe bis zur Masse der Gebirgskette kurz, und es gibt keine andere Möglichkeit, als dem Kandertale aufwärts zu folgen. Die Kander hat von Frutigen bis Mittholz auf eine Entfernung von 8,4 km eine Steigung von 3 ‰. Beim Bühl hat das Flußbett bei der Kreuzung eines alten 2,7 km langen Bergsturzes eine durchschnittliche Steigung von 5 ‰, die das Tal zum weitem Vorrücken untauglich macht und zu einer langen Doppelschleife mit Kehrtunnel nötigte, mittels der die Bahn das Hochtal von Kandersteg erreicht. Die Schleifen bringen die Linie nach Zurücklegung eines Weges von 6 km Länge und Überwindung eines Höhenunterschiedes von 100 m zur Ausgangsstelle zurück. Die Entfernung von Frutigen bis zum Hochtale von Kandersteg beträgt 16 km und der Höhenunterschied 398 m, die durchschnittliche Steigung beträgt 2,5 ‰, die stärkste 2,7 ‰ auf 15 km. Am hintersten Ende des Hochtales von Kandersteg liegt der Nordeingang zum Lötschbergtunnel, der bei Goppenstein ins Lötschentale mündet. Dann läuft die Bahn die linke Talwand entlang gegen das Rhonetale zu und erreicht die Ebene bei Brieg, an der Einmündung der Simplonbahn.

Die Gestalt des Rhonetales zwischen Brieg und St.-German läßt die Bahn mit verhältnismäßig schwachen Steigungen das untere Ende des Lötschentales erreichen, aber von dort, zwischen Giesch und Goppenstein, beträgt die Steigung auf eine Länge von 4 km 2,7 ‰ auf einer geraden und zum größten Teile mit Tunneln durch die seitlichen Gebirgszweige an der Ostseite des Tales führenden Strecke. Die Bahn läuft von Brieg ab in einem Abstände bis zu 1,6 km neben der Rhonetale-Bahn und erreicht bei Giesch eine Höhe von 438 m über dieser nahe bei Raron.

Der Lötschbergtunnel ist 13 735 m lang. Er wird sofort zweigleisig ausgebaut, da ein doppelter eingleisiger Tunnel, wie der Simplontunnel, durch den Nebenstollen zwar große Vorteile für die Lüftung und Entwässerung bietet, aber bedeutende Unterhaltungskosten verursacht. Die Vertragskosten des Bauwerkes, das von der Berner Alpenbahn-Gesellschaft in der Schweiz für eine französisch-schweizerische Gesellschaft ausgeführt wird, betragen 204 295 000 M. Die Arbeiten wurden am Nord- und Süd-Ende des Tunnels am 15. und 28. Oktober 1906 begonnen; nach dem Verträge soll er im September 1911 vollendet sein.

Für den elektrischen Betrieb der Bahn sind Kraftwerke gebaut, das Kander- und Hagneg-Werk auf der Nordseite, die ihre Kraft von der Kander erhalten, und das Lonza-Werk auf der Südseite, das seine Kraft von der Lonza, dem Talbache des Lötschentales, erhält. B-s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

Der Vorstand der Betriebsinspektion Bruchsal, Oberbetriebsinspektor Razenhofer, ist in den Ruhestand getreten.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahninspektor Gmelin bei der Bahnstation Tübingen zu der Eisenbahnbetriebsinspektion Tübingen.

Befördert: Direktor von Stieler, Vorstand der Generaldirektion, zum Präsidenten dieser Generaldirektion; Baurat, tit. Oberbaurat Stocker bei der Generaldirektion auf die Stelle eines Oberbaurates bei dieser Generaldirektion.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Oberbaurat Andrae, technischer Oberrat bei der Generaldirektion, zum Vorstände der III. Abteilung der Generaldirektion unter Verleihung des Titels und Ranges als »Geheimer Baurat«; Finanz- und Baurat Wolf, erster Bauamtmann bei der Betriebsdirektion Dresden-A, zum Oberbaurat und Vorstände der Betriebsdirektion Dresden-Altst.; Finanz- und Baurat Thiem-Garmann, Hilfsarbeiter bei der Generaldirektion, zum Oberbaurat bei der Generaldirektion; Knöfel, Regierungsbaumeister bei den Vorarbeiten für die Strecke Limbach-Oberfrohna in Limbach, zum Bauamtmann daselbst; Rudolph, Regierungsbaumeister bei der Bauinspektion Greiz, zum Bauamtmann daselbst.

Versetzt: Oberbaurat Müller, Vorstand der Betriebsdirektion Dresden-Altst., als technischer Oberrat zur Generaldirektion; Finanz- und Baurat Hartmann, erster Bauamtmann bei der Betriebsdirektion Dresden-Neust., als Vorstand zum Allgemein-technischen Bureau in Dresden; Finanz- und Baurat Bake, Vorstand der Bauinspektion Dresden-Altst., als erster Bauamtmann zur Betriebsdirektion Dresden-Altst.; Baurat Gallus, erster Bauamtmann bei der Betriebsdirektion

Chemnitz, als Hilfsarbeiter zur Generaldirektion; Baurat Decker, Vorstand der Bauinspektion Bautzen, als zweiter Bauamtmann zur Betriebsdirektion Dresden-Neust.; Baurat Haase, Vorstand des Baubureaus Dresden-Altst. I, als Vorstand zur Bauinspektion Dresden-Altst.; Baurat Arndt, Vorstand der Bauinspektion Greiz, als zweiter Bauamtmann zur Betriebsdirektion Chemnitz; Baurat Möllering, Vorstand der Telegraphen-Inspektion Dresden, als Vorstand zum Elektrotechnischen Bureau in Dresden; Baurat Plagewitz, Vorstand des Baubureaus Grotzsch, als Vorstand zur Bauinspektion Bautzen; Baurat Büchner, Bauamtmann beim Baubureau Dresden-Altst. I, zum Allgem. techn. Bureau in Dresden; Baurat Winter, Bauamtmann beim Baubureau Leipzig, als Vorstand zur Bauinspektion Greiz; Heim, Bauamtmann, Vorstand des Baubureaus Bühlau, als Vorstand zum Baubureau Hainsberg; Kothe, Bauamtmann beim Allgem. techn. Bureau in Dresden, als Vorstand zum Baubureau Dresden-Altst. Ost; Pfeiffer, Bauamtmann beim Baubureau Dresden-Altst. I, als Vorstand zum Baubureau Dresden-Altst. West; Sixtus, Bauamtmann beim Elektrotechnischen Bureau in Dresden, als Vorstand zur Telegraphen-Inspektion Dresden; Donath, Bauamtmann bei der Bauinspektion Dresden-Fr., als Vorstand zum Baubureau Grotzsch.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat Loeser, technischer Oberrat bei der Generaldirektion, unter Verleihung des Titels und Ranges als »Geheimer Baurat« und Geheimer Baurat Nobe, Vorstand der III. Abteilung der Generaldirektion.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: Direktionsrat Gareis in München zum Regierungsrat des Baukonstruktionsamtes der Staatseisenbahnen in München. Direktionsrat des Staatsministeriums für Ver-

kehrsanangelegenheiten Krämer zum Regierungsrat dieses Staatsministeriums; Direktionsassessor Eisert in München zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst; der Vorstand der Neubauinspektion Neustadt a/Haardt, Direktionsassessor Eickemeyer; der Vorstand der Neubauinspektion Traunstein, Direktionsassessor Eser, der Vorstand der Betriebsinspektion II München, Direktionsassessor Münz, der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Lindau, Direktionsassessor Ebermeyer und der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Homburg, Direktionsassessor Neumann zu Direktionsräten an ihren seitherigen Dienstorten; Direktionsassessor Glück in Würzburg zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst; der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Zweibrücken, Direktionsassessor Zeis, zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte; der Direktionsassessor des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten Dr. Cassimir zum Direktionsrat dieses Staatsministeriums: der Vorstand der Maschineninspektion Würzburg, Direktionsassessor Hinkelbein und der Vorstand der Maschineninspektion Schweinfurt, Direktionsassessor Kaler, zu Direktionsräten an ihren seitherigen Dienstorten.

Ernannt: Regierungsbaumeister Weiss in Nürnberg zum Eisenbahnsassessor der Eisenbahndirektion daselbst.

In den Ruhestand versetzt: Obermaschineninspektor

Rödiger in Kaiserslautern und Oberbauinspektor Marggraff in München.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Einberufen: Regierungsbaumeister des Hochbauamtes Kohl zur Beschäftigung bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Versetzt: die Bau- und Betriebsinspektoren Struve, bisher in Aachen, zur Eisenbahndirektion nach Köln, Nixdorff, bisher in Stolp, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Breslau, Krause in Cottbus, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. Main, Michaelis, bisher in Uchte, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Cottbus und Liebetrau, bisher in Köln, als Vorstand der Bauabteilung nach Uchte, sowie der Regierungsbaumeister des Maschinenbauamtes Goldammer, bisher in Gleiwitz, zum Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitz in Berlin.

Dem Regierungsbaumeister des Maschinenbauamtes Ballhausen in Königsberg i. Pr. ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Goleniewicz, zuletzt Vorstand der Betriebsinspektion 3 in Osnabrück; Baurat z. D. Clemens in Wittenberg, zuletzt Vorsteher der vormaligen Eisenbahn-Bauinspektion daselbst.

Bücherbesprechungen.

Bruck's neue selbsttätig und schnell wirkende Umschalt-Luftsaugbremse. Von R. Bruck. Sonderdruck aus »Österreichische Polytechnische Zeitschrift«, 1908, Nr. 9 bis 12. Wien, 1909, Akademischer Verlag. Preis 1,25 M.

Die Arbeit, welche auf Luftsaugbremsen bezogen, in erster Linie für österreichische Verhältnisse Bedeutung hat, betrifft die Vervollständigung der vorhandenen einfachen Saugbremse Hardy so, daß diese eine umschaltbare oder eine selbsttätige Schnellbremse wird. Der Verfasser vertritt namentlich die Anschauung, daß diese mit einfachen Mitteln zu erzielende Umgestaltung billiger und dauerhafter sei, als die Bremse der Vacuum-brakecompany mit schwingenden Rollringzylindern von Clayton. Die in theoretischer, maschinentechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht erschöpfende Arbeit ist umso beachtenswerter, als die Brauchbarkeit der Neuordnung auch durch Versuche der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn bereits bestätigt ist.

XIV. annual report of the Boston Transit Commission for the year ending 30. Juni 1908. Boston; 2. W. Doyle. 1908.

Wir machen auf das Erscheinen des neuen Berichtes besonders aufmerksam, weil bekanntlich in Boston eine besondere Aufmerksamkeit auf die Weiterentwicklung großstädtischer Verkehrsmittel gerichtet wird, und daher hier besonders reiche Erfahrungen gesammelt werden.

Geschwindigkeitsmesser für Motorfahrzeuge und Lokomotiven. Von Fr. Pflug, Regierungsbaumeister. Herausgegeben vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein. Berlin, J. Springer, 1908, Preis 9,0 M.

Das Werk behandelt die für alle heutigen Beförderungsverkehrsarten höchst wichtig gewordenen Geschwindigkeitsmesser beschreibend und beurteilend eingehend, dabei aber auch

die einfacheren Mittel der Messung, wie Stoppuhren, Kilometerzähler und so weiter, gibt auch eine Übersicht über die noch weniger ausgeführten Patente dieses Gebietes.

Besonderes Augenmerk ist auch auf die Mittel zu augenblicklicher und bleibender Kenntlichmachung der Geschwindigkeit gerichtet, die immer wichtiger werden, weil die großen, jetzt verwendeten Geschwindigkeiten das Gefühl für richtige Schätzung abschwächen, so daß die erreichte Geschwindigkeit fast immer unterschätzt wird. Darin liegt eine der größten Gefahren des Triebwagenbetriebes auf Straßen und Gleisen, sie kann nur durch genaue Messung, Anzeigung und Aufschreibung der Geschwindigkeit beseitigt werden, indem jede Überschreitung erkannt und bestraft wird. Diese sehr sachkundige Darstellung des Gebietes hat demnach für den heutigen Verkehr hohen Wert.

Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte.

Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlicher gemeinverständlicher Darstellungen. 228. Bändchen. Von Albrecht von Ihering, Geheimem Regierungsrat. B. G. Teubner, 1908, Preis 1,0 M.

In neuester Zeit haben die Wasserkräfte die allergrößte Bedeutung für die Entwicklung der Kulturvölker gewonnen, die Zeit ist nicht mehr fern, in der im Gebiete der von solchen beherrschten Länder kein Zentimeter Gefälle und keine Wassermenge mehr verfügbar sein werden. Zugleich lernen wir auch immer besser, die Gefahren der Wasserfluten zu bekämpfen. In solcher Zeit scheint uns das Unternehmen des sachkundigen Verfassers, die wissenschaftlichen Grundlagen der Wasserwirtschaft allen Kreisen der Gesellschaft näher zu bringen, sehr wertvoll und zeitgemäß; das Buch kann durch Verbreitung der Beherrschung so wichtiger wirtschaftlicher Fragen großen Nutzen stiften, wir wünschen ihm allerbesten Fortgang.