

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVIII. Band.

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

17. Heft. 1911. 1. September.

Die elektrische Zugförderung auf der Strecke Blankenese-Ohlsdorf.

Von H. v. Glinski, Regierungsbaumeister zu Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 62 bis 66 auf Tafel XL. Abb. 67 bis 74 auf Tafel XLI und Abb. 75 bis 79 auf Tafel XLII.

(Schluß von Seite 271.)

Auch das in Abb. 62, Taf. XL dargestellte Drehgestell hat grundlegende Änderungen erfahren. Die Wiege mit den Querfedern ist fortgefallen; die Abfederung ist statt dreifach bei der ersten Ausführung nun doppelt.

Das Untergestell ruht mit zwei seitlichen Pendeln auf dem Drehgestelle.

Der Mittelzapfen dient nur als Mitnehmer und als Angriffspunkt für die wagerechten Rückstellfedern.

Auch die Anordnung des Bremsgestänges und des Sandstreuers weicht erheblich von der ersten Ausführung ab. Die senkrecht stehenden Schraubenfedern neben dem Mittelzapfen tragen die Pratzen der Triebmaschinen je zwischen sich. Der Bolzen, auf dem die Federn sitzen, ist fest am Drehgestelle. Die Federn haben eine erhebliche Anfangsspannung, die in der Ruhelage von dem verstärkten Mittelstücke des Bolzens abgefangen wird. Daher kann das Gestell der Triebmaschine erst dann Bewegungen ausführen, wenn die wirkenden Kräfte ausreichen, um diese Anfangsspannung zu überwinden. Bei dieser Anordnung arbeiten die Triebmaschinen besonders ruhig; auch beim Übergange von einer Fahrstufe zur andern entsteht nur ein wenig merklicher Ruck.

Jeder Triebwagen hat zwei Triebmaschinen von etwa 180 PS Stundenleistung, die mit einer Zahradübersetzung von 1:2,95 auf Triebräder von 1 m Durchmesser arbeiten. Die Schaltung der Triebmaschinen weicht völlig von der Schaltung der alten Wagen ab. Wie aus Textabb. 3 hervorgeht, wird im Stromkreise des umlaufenden Teiles bei Einstellung der Fahrstufen nicht geschaltet; in diesem Stromkreise befinden sich nur die Fahrtwender, die durch gestrichelte Darstellung der Stromwege für die zweite Fahrrichtung angedeutet sind. Punkt F wird je nach der Fahrstufe an T_1 , T_2 oder T_3 angeschlossen; der Strom tritt bei E_1 oder E_2 aus dem Erregerabspanner heraus und wird je nach der Fahrstufe entweder von E_2 an T_5 oder von E_1 an einen der beiden Schalter T_4 oder T_6 geführt. Durch den Fahrschalter werden vier Fahrstufen eingestellt und folgende Schalter geschlossen:

Fahrstufe 1: F, T_2 und T_4 ,

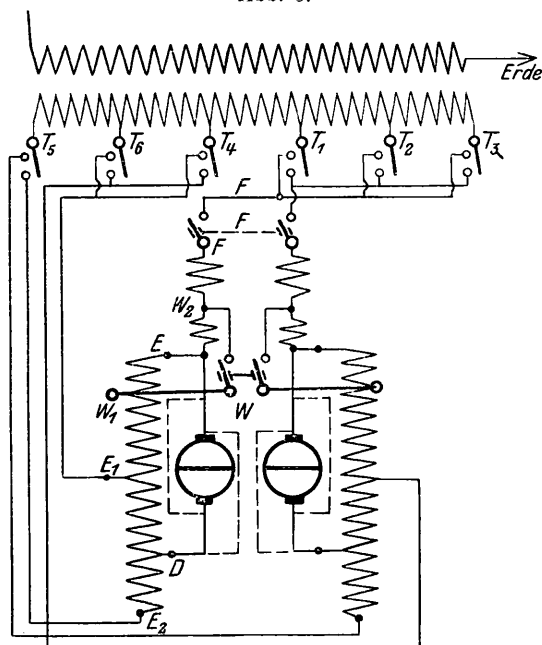
» 2: F, T_3 » T_1 ,

Fahrstufe 3: F, T_1 » T_5 ,

» 4: F, T_2 » T_5 .

Nachdem die Fahrstufe 4 einige Zeit bestanden hat, wird

Abb. 3.



der Schalter W selbsttätig geschlossen, T_5 aus- und T_6 eingeschaltet. Diese Stufe dient nicht, wie die übrigen, zum Anfahren, sondern für die volle Fahrt. Der durch den Schalter W mit einem Teile des Erregerabspanners zu einem Stromkreise verbundene Teil der Feldwicklung dient auf der letzten Stufe als Wendespule, um ein günstigeres Verhalten des Stromsammelers zu erzielen.

Abb. 63 und 64, Taf. XL geben die Schaltung der Beleuchtung und Heizung in den neuen Wagen wieder. Die Anordnung der Lampen ist gegen die früher beschriebene Ausführung nicht verändert, dagegen die Verteilung der Heizkörper. In den Führerabteilen befindet sich je ein, in den Packabteilen befinden sich je zwei, in allen übrigen Abteilen je drei Heizkörper zu 1 KW. Die Heizung kann in drei

Stufen zu 1, 2 oder 3 KW eingeschaltet werden. In jedem Führerstande wird ein Schalter für die Steuerleitung zu den selbsttätigen Heizschaltern 8 angeordnet, mit dessen Hilfe der Triebwagenführer die Heizung des ganzen Zuges ein- und ausschalten kann.

Die erhebliche Vereinfachung der Luftleitungen ist aus Abb. 65 und 66, Taf. XL ersichtlich. Die Verbindung der Prefsluftleitung zu den Bügeln mit den Stangenstromabnehmern für Niederspannung, mit dem Spannungswähler und mit der Tür der Hochspannungskammer ist fortgefallen. Ein Bügel kann durch Anschluß einer Handluftpumpe an die Entlüftungsleitung eines Bügelabsperrhahnes gehoben werden, wenn kein Luftdruck im Wagen vorhanden ist. Dieselbe Anordnung ist an den alten Wagen nachträglich eingebaut worden.

Die Anordnung der elektrischen Vorrichtungen in den Führerabteilen ist nach Abb. 67 bis 74, Taf. XLI gegenüber den alten Wagen erheblich vereinfacht. Bügeltrennschalter sind nicht vorgesehen.

Der hochgespannte Strom tritt durch das Wagendach in einen an der Decke des Führerabteiles angeordneten Raum, fließt durch einen Stromwandler für die selbsttätige Auslösung des Ölschalters und durch den letztern, wird dann wieder auf das Wagendach und von hier durch die Wand zwischen Führer- und Pack-Abteil unter den Wagenboden und zu dem Leistungsabspanner geleitet. Zum Schutze gegen Berührung Hochspannung führender Teile ist ein Erdungsschalter vorhanden, der die Stromkreise beiderseits des Ölschalters an Erde legt, sobald die Tür des Raumes für die Hochspannungsvorrichtungen offen ist. Diese Tür kann erst geschlossen werden, nachdem das Gehäuse des Ölschalters richtig angebracht ist. Es hat sich als erforderlich herausgestellt, für den Ölschalter noch einen Schutzkasten vorzusehen. Die Niederspannungsvorrichtungen sind teils an einem kleinen Schaltbrette an der rechten Wand des Führerstandes, teils unter der Sitzbank an der Stirnwand untergebracht.

Abb. 75 bis 79, Taf. XLII stellen die Anordnung der elektrischen Vorrichtungen unter dem Wagenboden dar.

Jeder Triebwagen trägt an jeder Stirnseite einen Kasten mit Richtungsschildern, um an der Spitze und am Schlusse jedes Zuges bequem die Endstation angeben zu können.

Der Dienst jedes Triebwagens während eines Tages ist

durch die Betriebsnummer bestimmt, die er in der Frühe durch je ein Nummerschild an jeder Stirnseite erhält und durch die sein Umlauf während des Tages im bildlichen Fahrplane festgelegt ist. Unter jedem Nummerschild befindet sich ein unbeschriebenes Hilfsnummerschild, um dem Wagen bei Störungen des regelmäßigen Laufes durch Kreideanschrift eine neue Betriebsnummer geben zu können.

Die Triebwagen führen eine Anzahl von Zubehörstücken, Zugeräte, Signalmittel, Werkzeug und Ersatzteile der elektrischen Ausrüstung mit.

III. C. Die Entwicklung des Verkehrs.

Der Verkehr der Strecke Blankenese-Ohlsdorf hat sich durch die mit dem elektrischen Betriebe eingeführte dichte Zugfolge und kurze Fahrzeit außerordentlich stark entwickelt. Vor Einführung des elektrischen Betriebes betrug die Fahrzeit von Blankenese bis Ohlsdorf 66, zurück 67 Minuten und die tägliche Anzahl der Züge auf der Stadtstrecke in beiden Richtungen zusammen 158. Bei elektrischem Betriebe dauert die Fahrt von Blankenese bis Ohlsdorf und zurück je 52 Min: anfangs verkehrten auf der Stadtstrecke im Ganzen täglich 482 Züge in beiden Richtungen; seitdem ist die Zahl der Züge noch etwas größer geworden.

In der Zeit vom 24. 4. bis 30. 9. 1908, als der elektrische Betrieb wegen der erforderlichen Beseitigung verschiedener Mängel an den elektrischen Anlagen stark eingeschränkt war, wurde die Zahl der Züge etwa auf die Hälfte herab-, die Fahrzeit zwischen Blankenese und Ohlsdorf auf 65 bis 68 Min heraufgesetzt.

Diese Verhältnisse spiegeln sich in den Verkehrszahlen wieder.

Die Entwicklung des Verkehrs gibt erst vom Mai 1907 ab ein verwertbares Bild, da erst damals die am 5. 12. 1906 eröffnete Strecke Hamburg-Hauptbahnhof bis Ohlsdorf ihren Verkehr an sich gezogen hatte, und damals auch ein neuer Tarif in Kraft trat. Die folgenden Verkehrszahlen sind in vereinfachter Weise ermittelt, geben nicht den vollständigen Verkehr der Strecke wieder und sollen nur die Verkehrsentwicklung kennzeichnen.

Die zum Vergleiche herangezogene Zahl verkaufter Fahrkarten betrug im

	100 Monatskarten					1000 Einzelkarten				
	1907	1908	1909	1910	1911	1907	1908	1909	1910	1911
Januar	—	129	188	243	294	—	740	1290	1560	1750
Februar	—	137	192	243	294	—	910	1170	1390	1540
März	—	145	195	241	299	—	1110	1320	1810	1770
April	—	148	200	256	298	—	1250	1570	1620	2150
Mai	109	152	207	256	314	640	1210	1750	1990	—
Juni	—	138	202	252	—	—	1280	1520	1640	—
Juli	—	132	196	242	—	—	1220	1620	1830	—
August	—	138	194	240	—	—	1220	1660	1870	—
September	—	148	210	261	—	—	1080	1510	1800	—
Oktober	120	164	223	274	—	780	1200	1650	1910	—
November	—	176	233	291	—	—	1160	1440	1620	—
Dezember	—	182	241	296	—	—	1300	1530	1750	—
Im Jahre	229	1789	2481	3095	1499	1420	13680	18030	20790	7210
Zunahme gegen das Vorjahr in %	—	38,0% *)	38,7% *)	24,8% *)	17,4% *)	—	69,7% *)	31,8% *)	15,3% *)	13% *)

*) Die Zunahme von 1908 gegen 1907 und von 1911 gegen 1910 ist nur auf die Monate bezogen, für die in beiden Jahren Zahlen angegeben sind.

Die nach diesen Zahlen gewaltige Steigerung des Verkehres kann zum größten Teile als ein Erfolg der Einführung elektrischen Betriebes angesprochen werden. Man darf daher bei der Entscheidung der Frage, ob Dampf- oder elektrischer Betrieb zweckmäßiger ist, in vielen Fällen nicht nur die Ausgaben vergleichen, sondern muß auch auf den Unterschied in den Einnahmen Rücksicht nehmen.

Einige weitere Angaben über den Verkehr dürften noch Beachtung verdienen.

Genauere, auch den Verkehr zwischen der Strecke Blankenese-Ohlsdorf und anderen Strecken berücksichtigende Ermittlungen zeigten, daß im April 1909 für die Strecke Blankenese-Ohlsdorf verkauft sind:

- rund 1 638 000 Einzelkarten,
- » 24 500 Monatskarten und
- » 43 200 Arbeiterwochenkarten.

Wird die Zahl der Fahrten auf eine Monatskarte in einem Monat für die Stadt- und Vorort-Bahn mit 80, für angrenzende Strecken etwas niedriger eingesetzt, so beträgt die Zahl der im April 1909 auf der Strecke Blankenese-Ohlsdorf ausgeführten Fahrten rund 4 120 000.

Der Verkehr ist in den Vormittagstunden von 7 bis 9 in der Richtung nach Hamburg und auf den Streckenabschnitten vor Hamburg-Hauptbahnhof und Dammtor ganz besonders stark. Zahlungen lieferten für den Verkehr in den bezeichneten zwei Stunden folgende nebenstehende Zahlen:

Die außerordentliche Steigerung des Verkehres hat erhebliche Erweiterung der Betriebsanlagen und starke Vermehrung der Fahrzeuge zur Folge gehabt.

Im Kraftwerke ist 1909 der fünfte Bahnstromerzeuger in Betrieb genommen; Weihnachten 1910 sind zwei weitere Maschinensätze dazugekommen, so daß jetzt sieben Bahnstromerzeuger zu 1250 KW zur Verfügung stehen. An jedem Ende

	Sternschanze-Hamburg	Landwehr-Hamburg
im Mai 1907	rund 4700	rund 3200
„ Oktober 1907	„ 4100	„ 4200
„ Mai 1908	„ 4700	„ 5100
„ September 1908	„ 4800	„ 5100
„ Dezember 1908	„ 5700	„ 7100
„ April 1909	„ 5800	„ 7000
„ September 1909	„ 6100	„ 7400
„ November 1909	—	„ 9000
„ Dezember 1909	„ 7300	—
„ Mai 1910	„ 6800	„ 8700
„ September 1910	„ 7300	„ 8400
„ Dezember 1910	„ 8300	„ 10700
„ Mai 1911	„ 8000	„ 9900

der Fernleitung nach Barmbek befinden sich jetzt vier Abspanner statt früher zwei.

Der Wagenschuppen in Ohlsdorf ist von 30 auf 48 Triebwagenstände ausgebaut. Ein Schuppen für sechs Triebwagen wird in Altona gebaut. Die Werkstättenanlagen in Ohlsdorf sind erheblich erweitert.

Zu den bisher beschriebenen 85 Triebwagen, 54 alten und 25 neueren von der A. E. G. und sechs von den S. S. W., sind 25 weitere Triebwagen gekommen. Davon hat die A. E. G. 17 im Wesentlichen in der Ausführung der 25 neueren Wagen geliefert. Die Ausrüstung von acht Triebwagen der neuesten Lieferung von den S. S. W. weicht gegenüber den zuerst gelieferten sechs Wagen nicht unerheblich ab. Doch hätte es zu weit geführt, hier auch auf diese Änderungen näher einzugehen.

Die stetig fortschreitende Steigerung des Verkehres läßt baldigen weiteren Ausbau der Anlagen und die Beschaffung weiterer Fahrzeuge voraussehen.

Zum Schlusse sei den beteiligten Werken der wärmste Dank ausgesprochen für die überaus weitgehende Überlassung von zeichnerischen Unterlagen, besonders über die Triebwagen.

Ein Beitrag zur Frage: Holz- oder Eisenschwelle?

Von Weikard, Ministerialrat a. D. in München.

(Schluß von Seite 279.)

Die heute noch bedeutungslose Frage, ob sich in Zukunft ein allgemeiner Mangel an Erzen oder an Holz ergeben wird, wird für das Holz erst bedeutungsvoll, wenn die heute noch dünn bevölkerten und unentwickelten Länder die Erzeugnisse ihrer Forstwirtschaft für den eigenen Verbrauch verwenden müssen. Dieser Vorgang wird durch etwaige Erschöpfung der Kohlenflötze beschleunigt werden. Für das Eisenerz wird dieser Zeitpunkt des Mangels weit später eintreten, denn die Vorräte sind unerschöpflich zu nennen, und das Alteisen gestattet beliebig oftmalige Wiederverwendung. Unmittelbar bedeutungsvoll bleibt aber die Tatsache, daß die Eisenpreise seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts stetig gefallen, die Holzpreise stetig gestiegen sind, denn sie drängt zur Ausbildung eines der hölzernen Schwelle technisch und wirtschaftlich ebenbürtigen eisernen Oberbaues. Ohne diese Gleichwertigkeit wäre die nur holzsparende Verwendung der Eisenschwelle nur eine Förderung der Eisengewerbe zum Nachteile der Wirtschaft der Eisenbahnen, daher verkehrt. Den Eisenbahnverwaltungen steht in

der Verwendung der Eisenschwelle ein Mittel zu Gebote, der beschleunigten Steigerung der Schwellenpreise entgegenzuwirken und das Streben der Holzhändlervereinigungen nach Förderung einseitiger Vorteile gegen eine richtige Allgemeinwirtschaft in richtigen Grenzen zu halten.

Der Verfasser geht mit der Holzhändlerzeitschrift darin einig, daß die Frage der Stoffwahl für die Schwellen, trotz des erheblichen Vorzuges der Eisenschwelle bezüglich der Spurhaltung und Schienen-Befestigung, eine wirtschaftliche ist, widersprechen muß er aber den von jener Seite in den Vergleich eingesetzten Zahlen. Meine Annahme der Liegedauer von etwa 70 kg schweren, nur gebohrten Eisenschwellen mit guter Schienen-Befestigung und Lagerung bei 2,7 m Länge mit 40 bis 50 Jahren stützt sich auf die Tatsache, daß die seit 1883 eingelegten rund 3 000 000 Schwellen von 2,5 und 2,7 m Länge trotz der nicht einwandfreien Schienen-Auflagerung und Befestigung und des Stanzes der Löcher bisher einen verschwindenden Abgang hatten. Die liegenden Schwellen weisen

trotz dieser den Verschleifs fördernden Mängel sehr geringe Abnutzung auf. Nachwägungen haben ergeben, daß 2,5 m lange Eisenschwellen nach 17 und 18jähriger Liegedauer in ungeeigneter Kiesbettung einen Gewichtsabgang von durchschnittlich 0,4% im Jahre erlitten haben, während die Holzhändlerzeitschrift mit 1% rechnet. Bei größerer Schwellenlänge, besserer Bettung und Schienenauflagerung ist der Gewichtverlust noch herabzudrücken. Die Holzhändlerzeitschrift legt der eisernen Unterschwellung ein Mehr von Gleisregelungskosten zur Last. Dem widersprechen die Erfahrungen hinsichtlich der Durchschnittskosten während einer längeren Reihe von Jahren namentlich innerhalb der Liegedauer der eisernen Schwelle in hartem Kleinschlage im Bereiche der bayerischen und, soweit dem Verfasser bekannt, auch der preussisch-hessischen Staatsbahnen. In dem Berichte des verstorbenen Hofrates und Generaldirektors H. Rosche zur achten Sitzung des internationalen Eisenbahnkongresses zu Bern 1910, S. 281, ist festgestellt, daß auf der österreichischen Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der Aufsig-Teplitzer Bahn die durchschnittlichen Unterhaltungskosten der Gleise mit eiserner Unterschwellung, zu deren Einführung die Abnahme der Holzbestände und das Bestreben nach dauernd besserer, auch die Widerstandsfähigkeit der Stofsverbindung erhöhender Verbindung von Schiene und Schwelle Veranlassung gegeben hatte, in den ersten 20 Jahren um 37,2% geringer waren, als beim Holzschwellenoberbaue. Rosche bemerkt ferner auf S. 306, übereinstimmend mit meinen früheren Erörterungen, daß die eisernen Schwellen früher zu kurz, zu leicht und mit zu geringem Widerstandsmomente hergestellt worden seien und sich deshalb nicht bewähren konnten, während die Schwellen der jetzigen Formen und Stärken sowohl hinsichtlich der Erhaltung einer guten Gleislage und Schienenbefestigung, als auch hinsichtlich der Unterhaltungskosten dem Holzschwellenoberbau gleich, zum Teile überlegen seien. Die Wahl zwischen Holz- und Eisenschwellen sei demnach allein vom wirtschaftlichen Gesichtspunkte, daher in den verschiedenen Ländern verschieden zu beurteilen. Daraus folgt, daß die Wahl in Österreich und Ungarn bei hohen Eisen- und niedrigen Holz-Preisen anders ausfallen kann, als im Deutschen Reich, in dem übrigens die Verhältnisse durch die Verteilung der Eisenwerke und Schotterbrüche sehr verschiedenartig gestaltet werden. Darum ist es ferner unzutreffend, wenn der Eisenschwelle im wirtschaftlichen Vergleich eine größere Förderweite von 330 km gegen 80 km zur Last gelegt wird. Wenn auch die Preisverhältnisse der allgemeineren Einführung der Eisenschwelle in Österreich trotz günstiger Versuchsergebnisse entgegen gestanden haben, so wird ihre technische Überlegenheit durch die Vorschrift der Verwendung an gefährlichen Stellen, so in den Weichen, anerkannt. Unter den derzeitigen Verhältnissen, die nur teilweise Verwendung von Eisenschwellen rechtfertigen, wird eine vernünftige Verwaltung auch die Schwellen- und Schotter-Frachten berücksichtigen, daher die eiserne Schwelle neben Strecken mit besonders starken Verkehrsangriffen vor allem in der Nähe der Walzwerke und der Hartsteinschotterwerke verwenden, die Holzschwelle aber in der Nähe von Tränkanstalten oder bei hohen Kosten des Steinschlages. Der höhere Frachtsatz der Holz-

händlerzeitschrift zu Ungunsten der Eisenschwelle ist daher nicht berechtigt.

Diese Zeitschrift legt der Eisenschwelle auch die Mehrkosten der Bettung aus Steinschlag zur Last. Nun trifft diese Mehrbelastung in Gegenden mit festem Gebirge und ohne Kies oder Sand, wie in der bayerischen Oberpfalz, nicht zu, und die höheren Kosten des Steinschlages werden durch dessen Dauerhaftigkeit ausgeglichen. Überdies ist beispielsweise in Bayern rechts des Rheines der aus Flüssen und Gruben zu Gebote stehende Kies und Sand wegen Verunreinigung durch schlammige Stoffe, geringer Härte und rolliger Beschaffenheit, die zu größeren seitlichen Verschiebungen der Holzschwellen-Gleise geführt hat, überwiegend von geringer Güte und von kurzer Lebensdauer. Übrigens gehen auch nach Rosche alle Bahnverwaltungen in neuerer Zeit in der Erkenntnis der Bedeutung der Bettung als tragender Körper und als Widerlager gegen seitliche Verschiebung und gegen das Wandern zu Steinschlagbettung über*), um Raddruck und Geschwindigkeit erhöhen zu können. Auch Wasiutinsky**) hat bei seinen Untersuchungen gefunden, daß an dem in Schlägelschotter gebetteten Beobachtungsgleise keine Stopfarbeiten an den Schwellen nötig waren, die bei gewöhnlicher Grubenbettung sogar innerhalb eines Monats besonders an den Stofsschwellen vorgenommen werden mußten. Mindestens am Stofse ist deshalb auch bei den Holzschwellen härteste Steinschlagbettung zu empfehlen. Die Mehrkosten der Hartstein-Bettung der eisernen Unterschwellung zur Last zu legen, ist hiernach ungerechtfertigt.

Nicht bloß der Gewichtsabgang der Eisenschwelle, sondern auch der Altwert der Holzschwelle wird von den Holzhändlern zu hoch angegeben, nämlich mit 1,5 M für eine 15 + 5 Jahre alte Föhrenschwelle und eine 20 + 10 Jahre alte Buchenschwelle bei 0,112 cbm Inhalt, also mit 13 M/cbm, oder von Haarmann mit 1 M für die Schwelle = 9 M/cbm. Die Erlöse aus den Altschwellen der bayerischen Staatsbahnen bleiben beträchtlich unter diesem Ansätze.

Nicht ganz aufrichtig ist die Heranziehung des Langschwellen-Oberbaues für den Beweis des Mehraufwandes für Vorratverwaltung wegen verschiedener Schwellenformen. Die eisernen Querschwellen der bayerischen Hauptbahnen haben, abgesehen von 31 000 versuchsweise eingelegten Rippenschwellen, alle dieselbe Form. Sie unterscheiden sich nur in der Länge, die von 2,5 m seit 1893 auf 2,7 m gesteigert ist. Auch die Lochung ist für alle älteren Schienenformen dieselbe, nur seit 1899 für 43,5 kg/m schwere Schienen auf den schwerst belasteten Strecken geändert. Außerdem gibt es nur noch eiserne Querschwellen für die Lokalbahnen. Dagegen haben die Holzschwellen 2,2, 2,5 und 2,7 m Länge und die verschiedensten Querschnitte bei verschiedener Tränkung, und die Schienen treten schon wegen der Stofsanordnungen in den verschiedensten Mustern auf. Dem gegenüber bedeutet grade die Eisenquerschwelle eine erhebliche Vereinfachung der Lagerverwaltung.

Eine Bemängelung des technischen Wertes der Eisen-

*) Bericht Rosche für die VIII. Sitzung des internationalen Eisenbahnkongressverbandes S. 283 bis 299.

**) Organ 1899, S. 307.

schwelle geht dahin, daß deren guter Unterstopfung mühsamer und schwieriger zu überwachen sei. Daß das Unterstopfen mühsamer ist, trifft zu. Das wird aber durch den größern Widerstand der eisernen Schwelle gegen seitliche Verschiebung und gegen das Wandern, also durch Verminderung der Nacharbeiten ausgeglichen. Daß aber die Überwachung des Unterstopfens bei der Eisenschwelle schwieriger sei, ist unrichtig. Ungenügende Unterstopfung zeigt sich bei beiden Schwellengattungen erst im Betriebe. Dem Verfasser sind in seinem langjährigen Dienste Gleissetzungen infolge nachlässiger Unterstopfung ausschließlich bei Holzschwellen bekannt geworden; aus solcher Zufälligkeit sollen aber keine Schlüsse gegen die Gegner gezogen werden.

Der Zweck meiner früheren und gegenwärtigen Abhandlung ist der, den einseitigen, den geschäftlichen Nutzen verfolgenden Angriffen auf die Eisenschwelle billig abwägend entgegen zu treten. Wenn ich dabei die Vorzüge der Holzschwelle vollzähliger, als die Holzhändlerzeitschrift, jedoch ohne weitere Erörterung angeführt habe, so war dies durch die rein sachliche Abwehr der Angriffe gegeben. Einsprache muß ich noch gegen den Vorwurf erheben, meine Behauptung, daß ein Ober-

bau mit eiserner Unterschwellung weniger zum Wandern neige, sei erfunden. Dieser Vorzug der eisernen Schwelle ist Erfahrungstatsache und beruht auf der dauernd festern Verbindung der Schwelle mit der Schiene und auf der Trogform der Schwelle.

Wenn die gegnerische Seite ferner einwendet, daß ich keine auf Verzinsung der Anlagekosten, Rücklage für Erneuerung und Unterhaltungskosten aufgebaute, vergleichende Wirtschaftsberechnung aufgestellt habe, so kann ich diese Berechnung nach meinen Erörterungen dem Fachmanne für die einzelnen Strecken in den sich wandelnden Zeiten unter Berücksichtigung der örtlichen Preise und Verhältnisse überlassen, wobei die Erträge der staatlichen Forstwirtschaft zu berücksichtigen sind. Namentlich letztere Rücksicht wird bei den bayerischen Staatsbahnen auf zunächst nicht absehbare Zeit der Holzschwelle die ausgedehntere Verwendung sichern.

Es kann sich eben vorerst nicht um die Ausschließung einer der beiden Schwellengattungen handeln, wie die Holzhändlervereinigung bezüglich der Eisenschwelle anstrebt, sondern um den technisch und wirtschaftlich berechtigten Wettbewerb der Eisenschwelle mit der Holzschwelle, ohne einseitige Begünstigung etwa der Eisengewerbe.

Formänderungen am schwebenden Schienenstosse.

Von Dr.-Ing. H. Saller, Regierungsrat zu Nürnberg.

Über die Vorgänge am schwebenden Schienenstosse finden sich in letzter Zeit in der Fachpresse Erörterungen, welche insbesondere die Streitfrage behandeln, ob das über den Schienenstoss rollende Rad eine Anlaufschiene treffe, deren Kopf höher liege als der Kopf der Ablaufschiene, und ob sich damit ein Stoss des Rades gegen den höher liegenden Schienenkopf, mit den Worten von Wasiutynski*) »ein Anstossen an die Querfläche des aufnehmenden Schienenendes« ergebe. Während Weikard**) feststellt, daß an den Anlaufkanten Spuren eines Stosses auch im neuen Gleise tatsächlich nicht zu beobachten seien, hält Raschka***) an dem Auftreten dieses Stosses fest und glaubt die Erscheinung der mangelnden Stossspuren damit erklären zu können, daß der an der Schienenstosskante auftretende Schlag vollkommen elastisch erfolge und daher keinerlei Spuren in Form bleibender Formänderungen hinterlasse. Als Wirkung dieses elastischen Stosses möchte Raschka dann folgerichtig ein geringes Emporschleudern des stossenden Rades und damit ein Wiederaufschlagen an einem nach Maßgabe der Zuggeschwindigkeit vom Stosse entfernten Punkte, also einen »zweiten Schlag« behaupten, dem mehr unelastische Eigenschaften zukämen. Wenn die mit diesem zweiten Schläge gegebene Schwingung nicht vollständig abklinge und verschwinde, wird die Möglichkeit weiterer Schläge wenigstens angedeutet.

Die durch Lichtbilder gewonnenen Beobachtungen von Wasiutynski und Ast†) scheinen nachzuweisen, daß im Augenblicke vor dem Übergange des Rades über die Stoss-

lücke das noch belastete Ablaufende ein geringes tiefer liegt, als das Anlaufende*). Andererseits muß wohl jeder, der die Betriebsgleise häufig zu beobachten Gelegenheit hat, der Behauptung von Weikard beipflichten, daß an der Kante des Anlaufendes keine Stossspuren zu bemerken seien. Die Lichtbilder sind freilich untrüglich, aber es ist bedenklich, diese an einigen wenigen Stößen gemachten Feststellungen zu verallgemeinern und auf die Betriebsgleise im Ganzen zu übertragen. Das Lichtbild-Verfahren hat den Nachteil, daß es seiner großen Umstände und Kosten wegen nur auf ein sehr kurzes Gleisstück anwendbar ist. Um von dem mit hohen Kosten geschaffenen Standpunkte der Aufnahme-Vorrichtungen nicht abgehen zu müssen, muß hier der Weg gewählt werden, die zu untersuchenden Oberbauarten zur Vorrichtung hinzubringen, statt umgekehrt.

Was auf diesem Wege bei nicht zu großer Ausdehnung der Beobachtungsdauer untersucht wird, sind dann nicht Betriebsgleise, die lange Zeit den Einwirkungen des Betriebes unterworfen waren, sondern mehr oder weniger neue Gleise, an denen sich die an Betriebsgleisen auftretenden Formänderungen noch nicht ausgebildet haben. Die von Wasiutynski beobachteten Oberbauarten waren nach seiner Veröffentlichung**) abweichend vom gewöhnlichen Betriebszustande neu. Nur der Oberbau I war alt; nur bei diesem wurden auch die an den

*) Auch Blum „Zur Frage des Schienenstoßes“. Zentralblatt der Bauverw. 1894. Nr. 44—46, erwähnt ein Höherstehen der Anlaufschiene. Er bezeichnet dieses Höherstehen aber nur als einen vorübergehenden Anfangszustand, der bald zum Stillstande komme, da sehr bald die Lauffläche der Anlaufschiene unter die der Ablaufschiene von den durch das Höherstehen der Anlaufschiene veranlaßten Stößen herabgedrückt werde. Ich habe auch diesen Übergangszustand noch nicht beobachten können.

**) Organ 1899, Ergänzungsheft S. 298.

*) Organ, Ergänzungsheft 1899, S. 324.

**) Organ 1909, S. 362; 1910, S. 382.

***) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1910, S. 154.

†) Wasiutynski, Organ 1899, Ergänzungsheft. Ast, Organ 1900, XII, Ergänzungsband.

Stößen im Betriebe unvermeidlich auftretenden, bleibenden Formänderungen festgestellt*). Bei Ast sind die Angaben hierüber sehr spärlich. Übrigens war es ja doch wohl nicht so sehr ausgesprochener Zweck der fraglichen Beobachtungen, die Formänderungen an Betriebsgleisen zu erforschen, als der, die ersten Formänderungen, denen ein neuer Oberbau widerstehen sollte, kennen zu lernen. Der Schluß von diesen Beobachtungen auf allgemeine Verhältnisse an Betriebsgleisen scheint daher nicht unmittelbar zulässig.

Für alle Fälle aber erstrecken sich diese Lichtbild-Beobachtungen auf einen bis zwei Stöße und schliessen von diesen spärlichen Beobachtungen auf das ganze Gleis. Die Einflüsse am Schienenstoße sind so überaus mannigfaltige, daß kein Stoß dem andern bezüglich seines Verhaltens unter der Verkehrslast und bezüglich seiner elastischen und bleibenden Formänderungen völlig gleicht, und es bedarf oft einer großen Reihe von Beobachtungen, um die allgemeinen Gesetze für den Schienenstoß im Betriebsgleise sicher zu erkennen.

Man kann sich nun in mancher Beziehung auf dem Wege helfen, Beobachtungen, die sich nur einfacher Messungen mit Maßstab, eisernem Richtscheite und Keile bedienen, für jede Oberbauart auf eine große Anzahl, hier 24 Stöße, auszudehnen, aus diesen Beobachtungswerten dann die Mittelwerte zu rechnen, hieraus einen für das betreffende Gleis geltenden »bezeichnenden Stoß« zusammenzustellen und an diesem dann geltende Gesetze nachzuweisen. Wenn also nachstehend sehr feine Maße vorgeführt werden, so sind diese nicht die Ergebnisse übergenauer Ablesungen, sondern lediglich rechnerisch festgestellte Mittelwerte aus einer größeren Zahl von einfachen Beobachtungen.

Tatsächlich liegen die Verhältnisse des Betriebsgleises derart, daß beide einleitend vorgetragenen Behauptungen, daß das anlaufende Schienenende zwar höher steht, aber vom Schläge des ankommenden Rades doch nicht getroffen wird, neben einander bestehen können. Textabb. 1 möge den Vorgang beleuchten.

Der Grund der Erscheinung liegt in der Knickung, welche der Schienenstrang am Stoße erfährt. Die bestehenden Schienenstoßverbindungen sind bekanntlich ausnahmslos nicht im Stande, das unter der Verkehrslast auftretende Biegemoment unverändert und ohne Winkelbildung auf die andere Schiene zu übertragen. Als Folge dieser Winkelbildung ergeben sich am Stoße Schläge der Verkehrslasten und diese Schläge führen zu bleibenden Verbiegungen, Schweinsrücken, deren Bildungsanfang an ganz neuen Gleisen schon nach kurzer Zeit deutlich erkennbar ist. Textabb. 2 stellt verzerrt einen

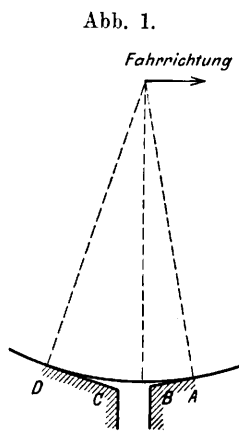
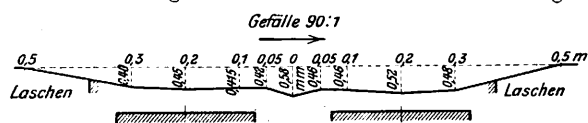


Abb. 2. Gleis 6 Monate alt, eingleisig. Schiene 34,87 kg/m, auf 12 m Länge 17 Holzschwellen. Schotterbettung.



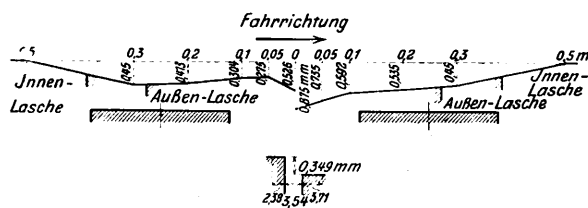
*) Organ 1899, Ergänzungsheft S. 324.

»bezeichnenden Stoß« eines neuen, nach beiden Richtungen befahrenen geraden Gleises im Gefälle von 11,1‰ mit 34,87 kg/m schweren Schienen auf Holzschwellen in Schotterbettung nach etwa sechsmonatlichem Betriebe dar. Der Beginn der Schweinsrückenbildung an der Stoßstelle selbst tritt schon hervor. Auch ist schon erkennbar, daß die talseitige Schiene die größeren Stöße aufzunehmen hat und sich daher bereits etwas mehr bleibend durchgebogen hat, wenn auch die Schienenenden selbst noch genau auf gleicher Höhe liegen. Besonders klar bilden sich die Verhältnisse bei zweigleisigen Strecken, also einseitigem Betriebe aus; die Beobachtungen sollen sich daher zunächst nur auf solche erstrecken.

Nach Textabb. 1 müssen sich in Folge der Winkelbildung im Allgemeinen zwei sehr kleine Stücke der Schienenoberfläche bilden, die von der Verkehrslast wenig oder gar nicht berührt werden, AB am Anlauf-, CD am Ablauf-Ende. Diese Stücke sind bei zweigleisigem Betriebe und Ausdehnung der Beobachtung auf eine längere Strecke im Allgemeinen deutlich erkennbar, wenn auch vorhandene Abkantungen des Schienenkopfes die Feststellung erschweren. Sie unterscheiden sich ziemlich merklich von der übrigen Lauffläche der Schiene, die durch die Wirkungen der Verkehrslasten stets mehr oder weniger blank geschuert wird, und sind häufig bedeckt mit einer knetbaren abschabbaren Rost- und Schmutz-Schicht, die kein Zeichen einer äußeren mechanischen Einwirkung durch Stöße oder Schläge trägt. Die fraglichen Flächen sind in ihrer Längenausdehnung gegen die übrige Schienenlauffläche häufig deutlich abgegrenzt; noch häufiger aber bestehen Übergänge, die nur eine Abschätzung zulassen und nur bei Ausdehnung der Messungen auf eine große Anzahl Beobachtungen einen annähernden Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse zulassen.

Für sechs nur in einer Richtung befahrene, nach Zeit der Herstellung, Lage, Schwellenteilung, Stoßunterstützung mehr oder weniger verschiedene, wagerechte gerade Gleisstrecken wurden die bezeichnenden Stoßgestaltungen aufgenommen. Hierbei wurden auch die mittlere Stoßfugenweite und die ungefähre mittlere Ausdehnung der von den Verkehrslasten nicht berührten Schienenlaufflächen ermittelt und in Textabb. 3 bis 8 dargestellt*).

Abb. 3. Gleis 15 Jahre alt, doppelgleisig. Schiene 34,87 kg/m, auf 12 m mit 16 Schwellen gleichmäßig zum Stoß verteilt. Kiesbettung.



*) Die Gleise für Textabb. 3 bis 6 liegen in derselben zweigleisigen Strecke, haben daher etwa gleiche Betriebsbeanspruchung auszuhalten. Hier sei nebenbei auf die starke Abnutzung des schwereren Gleises mit Schienen von 43,5 kg/m und Stoßbrücken-anordnung schon nach viel kürzerer Liegedauer aufmerksam gemacht. Die Stoßbrücke ist etwas zu steif und trägt durch Amboßwirkung zur Abnutzung der etwas zu weichen Schienen bei. Auch die Gleise zu Textabb. 7 und 8 liegen in derselben zweigleisigen Bahn. Hier hat die 43,5 kg/m schwere Schiene aber keine Stoßbrücke; entsprechend der weniger steifen Unterstüßung ist hier die Abnutzung am neuern Gleise auch geringer.

Abb. 4. Gleis 2 Jahre alt, doppelgleisig. Stoßbrücken. Schiene 43,5 kg/m, auf 12 m 17 Schwellen ungleichmäßig zum Stoß verteilt. Schotterbettung.

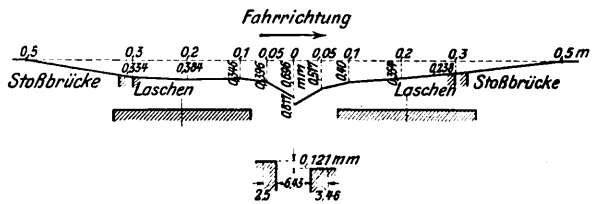


Abb. 5. Gleis 15 Jahre alt, doppelgleisig. Schiene 34,87 kg/m, auf 12 m 17 Holzschwellen ungleichmäßig zum Stoß verteilt. Kiesbettung.

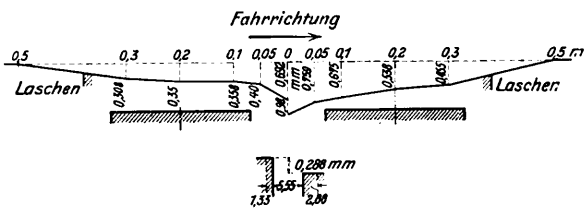


Abb. 6. Gleis 3 Jahre alt, doppelgleisig. Stoßbrücken. Schiene 43,5 kg/m, auf 12 m 17 Holzschwellen ungleichmäßig zum Stoß verteilt. Schotterbettung.

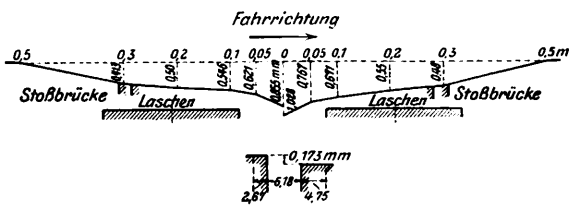


Abb. 7. Gleis 15 Jahre alt, doppelgleisig. Schiene 34,87 kg/m auf 12 m 17 Holzschwellen ungleichmäßig zum Stoß verteilt. Kiesbettung.

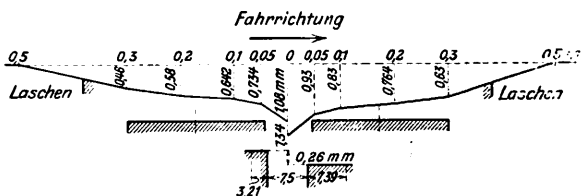
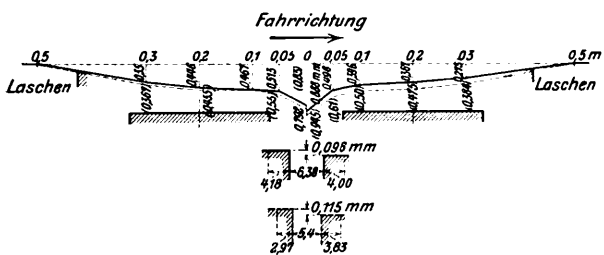


Abb. 8. Gleis 7 Jahre alt, doppelgleisig. Schiene 43,5 kg/m auf 12 m 17 Holzschwellen ungleichmäßig zum Stoß verteilt. Schotterbettung.



Durchweg ist zu erkennen, daß

1. die bleibende Formänderung das Anlaufende tiefer gedrückt hat als das Ablaufende,
2. die von den Verkehrslasten übersprungene Lauffläche am Anlaufende größer, teilweise bedeutend größer ist, als die am Ablaufende.

Nur Textabb. 8 steht hart an der Grenze der gegen- teiligen Erscheinung. Die betreffende Stoßgestaltung unterscheidet sich auch dadurch von allen übrigen, daß hier die Anlaufschiene weniger eingefahren ist als die Ablaufschiene.

Der Oberbau liegt in einer regelwidrigen Teilstrecke, bei der die Schienenstöße wegen ungleichmäßiger, unter dem Anlaufende etwas zu enger, sonst etwas zu weiter Schwellenteilung stets etwas zu hoch lagen. Dafs der Grund dieser Erscheinung tatsächlich auf dieser Schwellenteilung beruht, ergab sich daraus, daß eine in derselben Strecke an demselben Oberbaue mit etwas besser ausgeglichener Teilung aufgenommene, in Text- abb. 8 gestrichelte bezeichnende Stoßgestaltung die unter 2) bezeich- neten Verhältnisse aufwies.

Darnach spielt sich der Regel- vorgang am Stoße des Betriebsgleises nicht nach Textabb. 1 ab, sondern nach Textabb. 9, und zwar so, daß die Kante des Anlaufendes unter der Verkehrslast im Regelfalle tiefer liegt, als die des Ablaufendes, daß der bedeutende Höhenunterschied der bleibenden Formänderung der bei- den Schienenenden unter der Ver- kehrslast wohl durch tiefere Senkung der Ablaufschiene fast vollständig ausgeglichen wird, daß aber trotzdem ein ganz ge- ringer Höhenunterschied verbleibt, der das Anlaufende auch beim Radübergange immer noch unter dem durch bleibende Formänderung weniger eingeknickten Ablaufende hält. Man könnte den Höhenunterschied bei der groben Annahme, daß die kleinen Stücke a und b genau gerade seien und den Rad- kreis in A und D berühren, ferner bei der wohl zulässigen Annahme, daß der Radmittelpunkt sich im Augenblicke des Aufschlages ungefähr über der Mitte von AD befände, in ein- facher Weise ausrechnen und damit wenigstens einen un- gefährten Einblick in die betreffenden Höhenverhältnisse ge- winnen. Es ist

$$x = \sqrt{r^2 + a^2} = r \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$y = \sqrt{r^2 + b^2} = r \left(1 + \frac{b^2}{r^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

oder bei Berücksichtigung der beiden ersten Reihenglieder $x - y = \frac{a^2 - b^2}{2r}$. Für $r = 500$ mm sind die Höhenunter- schiede für Textabb. 3 bis 8 $+ 0,0081$; $+ 0,0057$; $+ 0,0065$; $+ 0,0154$; $+ 0,0443$; $- 0,0015$ und gestrichelt $+ 0,0058$ mm.

Ob die nach Schätzung ge- machten Feststellungen der unbe- rührten Stoßflächenlängen einiger- malsen stimmen, kann man in der Weise prüfen, daß man annimmt, B und C (Textabb. 9a) nehmen unter der Last genau dieselbe Höhe ein und die Neigungen der anschließen- den Schienenenden bleiben unter der Last dieselben, wie beim unbelasteten Stoße, und nun die unberührten Stoßflächenlängen für ein Rad von 50 cm Halbmesser ausrechnet. Man erhält dann Zusammenstellung I.

Abb. 9.

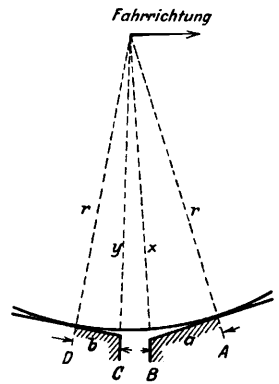
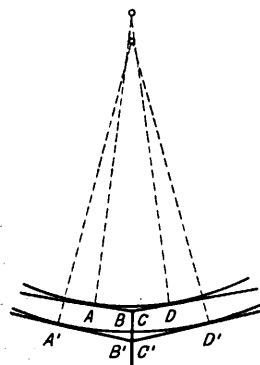


Abb. 9a.



Zusammenstellung I.

Stoß Textabb.	3	4	5	6	7	8	8 (gestrichelt)
Unberührte Stoßflächenlänge gemessen cm	0,96	1,24	0,98	1,36	1,41	1,46	1,22
Unberührte Stoßflächenlänge gerechnet cm	0,37	0,57	0,48	0,464	0,69	0,63	0,58
Verhältniszahl	2,59	2,18	2,04	2,94	2,04	2,3	2,1

Die Verhältniszahlen bleiben gleichmäßig zwischen 2 und 3 und zeigen zugleich, daß sich der Stoß unter der Last tatsächlich einbiegt und daß sich damit abweichend von obiger Annahme die Neigungen der Schienenenden unter der Last vergrößern (Textabb. 9a).

(Schluß folgt.)

Rauchabzüge in Lokomotivschuppen.

Von Th. Schwahl in Weinheim in Baden.

In den neuen Lokomotivschuppen bewohnter Gegenden werden die Sammel-Rauchabzüge immer mehr eingeführt, namentlich seit die Abschlufstrichter von Fabel aufgekomen sind.

Die Rauchabzuganlage zerfällt in drei Teile, in den Abzugstrichter, die Sammelleitung und den Schornstein.

In kleinen Lokomotivschuppen werden die Abzugstrichter häufig unmittelbar mit dem Rauchrohre verbunden, so daß Rauch und Gase sofort aber nur in geringer Höhe abgeführt werden. Das verlängerte Trichterrohr muß in diesem Falle mindestens über die Dachfirste hinausragen.

Diese Rauchabführungsart ist zwar die einfachste und billigste, führt aber zu Rauchbelästigungen in der Umgebung. Um solche zu vermeiden, muß ein Schornstein gebaut werden, an den die Abzugstrichter mit Sammelkanälen anzuschließen sind. Die Befürchtung, daß die billigeren eisernen Schornsteine wegen ihrer starken Abkühlung nicht geeignet seien, guten Abzug zu bewirken, ist bei ausreichender Weite unbegründet.

Die Höhe der Schornsteine hängt in erster Linie von der Höhe der benachbarten Gebäude ab, über die der Rauch hinweggehen soll.

Die Abzugstrichter können verschiedene Bauart haben. Über diese ist bereits an anderer Stelle geschrieben worden*).

Die Sammelleitungen aus Beton und Eisenbeton reißen leicht, werden durch die Säuren angegriffen und sind in mehreren Lokomotivschuppen deutscher Eisenbahnverwaltungen durch solche der Bauart Fabel ersetzt worden, die nicht teurer sind, und nur ein Drittel des Gewichtes haben, so daß sie ohne Verstärkung in alten Schuppen angebracht werden können.

In einem Lokomotivschuppen machte man auch einen Versuch mit Blechröhren, die zum Schutze gegen die Rauchgase innen feuerfest ausgekleidet waren. Die feuerfeste Masse

*) Organ 1904, S. 60; 1909. S. 148; 1896, S. 1.

bröckelte ab und mußte ganz beseitigt werden. Die Röhren wurden dann mit gegen Hitze und Säure beständigem Lacke gestrichen.

Fabel hat nach diesen Erfahrungen zur Auskleidung seiner Sammelleitungen zuerst Asbestplatten, dann Tuffsteinplatten verwendet, ist nun aber zu Eternitplatten übergegangen, weil diese von Dampf und Wasser nicht angegriffen und bei raschem Wärmewechsel nicht rissig und schadhaf werden. Für fünfjährige Haltbarkeit wird Gewähr geleistet.

Die Verwendung von Steinzeugröhren, die man in neuerer Zeit erprobt, ruft Bedenken wegen der Wärmewechsel hervor; sie sind auch zu eng, um zugänglich zu sein. In einem Falle ihrer Verwendung für Rauchabzüge mußten sie bald wegen starker Sprünge mit einem Drahtnetze umgeben werden.

Es wurde auch schon beabsichtigt, die Eisenbetonkanäle als einen Teil des Baues so in diesen einzufügen, daß beispielsweise die Unterzüge des Daches die Kanalseitenwände bilden; die Rauchkanäle tragen das Dach mit. Die Kanäle müssen dann gleichmäßige Steigung erhalten, damit sich nicht an flachen Stellen zu große Ruflager bilden; auch führt die Anbringung von Reinigungstüren und Rufsabfallröhren an geeigneten Stellen zu Schwierigkeiten. In solchen Anlagen würden aber wichtige Tragteile durch Wärme, Säure und Wasser bald gefährdet werden, und die Erneuerung der Rauchleitungen würde die des ganzen Daches bedingen.

Toutröhren kann man nicht als Dachträger mitverwenden, sie müssen vielmehr vom Dache getragen werden; hier werden die Wärmeschwankungen besonders durch starke Sonnenbestrahlung im Sommer und Abkühlung im Winter veranlaßt; auch wird der Zug benachteiligt und Reinigung häufig nötig.

Leichte Sammelleitungen unter dem Dache des Lokomotivschuppens sind billiger, dauerhafter, und bei Ausbesserungen im Betriebe von allen Seiten leicht zugänglich. Nach den bisherigen Erfahrungen scheinen sich Eternitplatten dazu besonders zu eignen.

Übergangsbogen bei S-förmigen Überhöhungsrampen.

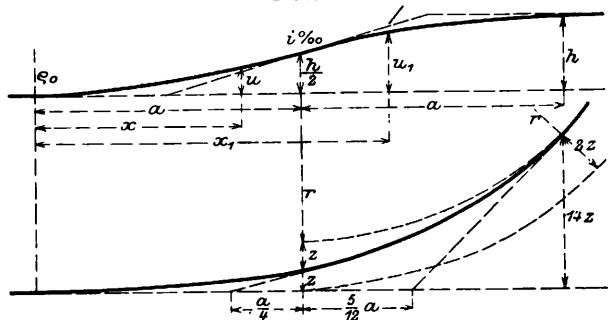
Von A. Hofmann, Oberbauinspektor in München.

Die Überhöhung des äußern Stranges gekrümmter Gleise ist aus Gründen der Fahrsicherheit als der Unterhaltung geboten, diese Rücksichten erheischen aber verschiedene Überhöhung. Man ist daher von der theoretischen Formel $h = \frac{sv^2}{2gr}$, bei der die Wirkung des Kreiselmomentes der rollenden Teile nicht in Rechnung gezogen ist, zu einer reinen Erfahrungsformel $h = \lambda \frac{v}{r}$ übergegangen. Die hiernach zu

berechnende Überhöhung des äußern Stranges ist durch eine längere Rampe mit der Größtsteigung $i\%$ zu vermitteln. Am Anfange und Ende dieser Rampe ergeben sich Neigungswechsel, die auszurunden sind. Die Ausrundungsbogen dürfen sich nicht schneiden.

Berühren sie sich grade in der Mitte der 2 a langen unregelmäßigen Strecke, so beträgt die Überhöhung daselbst noch $\frac{h}{2} = \frac{a i}{2}$. Man darf die Ausrundungsbogen (Textabb. 1)

Abb. 1.



als Parabeln betrachten, deren Gleichungen für den nach oben hohlen Teil $u = \frac{i x^2}{2 a}$, für den gewölbten Teil

$$u_1 = i \left(-a + 2 x_1 - \frac{x_1^2}{2 a} \right)$$

geschrieben werden können. Soll nun auch der Übergang von der Geraden zum Kreisbogen in wagerechter Beziehung durch parabelförmige Krümmungen von der ganzen Länge $2 a$ vermittelt werden und die jeweilige Krümmung der dort bestehenden Überhöhung entsprechen, so daß $u = \frac{\lambda v}{\rho}$ ist, so sind die Gleichungen der beiden Krümmungszweige hinlänglich genau $y = \frac{\lambda x^4}{12 a^2 r}$ und

$$y_1 = \frac{\lambda}{r} \left(-\frac{a^2}{6} + \frac{2}{3} a x_1 - x_1^2 + \frac{2}{3} \frac{x_1^3}{a} - \frac{x_1^4}{12 a^2} \right).$$

Will man zwischen die Ausrundungsbogen noch eine gerade

Strecke einschalten, so hat man die Rechnung in ähnlicher Weise für drei Zweige durchzuführen, wovon aber hier abgesehen werden soll, da eine soweit gehende Behandlung dem Bedürfnisse kaum entsprechen wird.

Zwischen dem kleinsten Krümmungshalbmesser ρ_0 des Ausrundungsbogens und der Größtsteigung i der Überhöhungsrampe besteht dann die Beziehung $\rho_0 = \frac{h}{i^2}$, also können diese Grenzmaße nicht beliebig angenommen werden.

Die vorgeschlagene Anordnung des Übergangsbogens bedingt eine Verkleinerung des Kreishalbmessers um $2 z = \frac{\lambda a^2}{6 r}$. Die Ablenkung des Übergangsbogens am Anfange des Kreisbogens vom Halbmesser $r + 2 z$, also in der Mitte der Übergangstrecke ist z , die Ablenkung im Berührungspunkte des Übergangsbogens und des Gleisachsen-Kreisbogens vom Halbmesser r , also am Ende der Übergangstrecke ist $4 z$. Die Berührende der Mitte der Übergangstrecke schneidet die Gerade in der Entfernung $\frac{a}{4}$ vor der Mitte, die Berührende des Endes der Übergangstrecke dagegen im Abstände $\frac{5}{12} a$ hinter der Mitte.

Hiernach ist die Absteckung einfach auszuführen.

Beim Neubau wird man entweder den Kreis mit dem Halbmesser $r + 2 z$ suchen und die Gleisachse durch Abstich von $2 z$ bestimmen oder den erstern Kreis abstecken und das Maß $2 z$ in die Querrisse eintragen.

Untersuchung der Dampf- und Kohlen-Verbrauchsziffern der Stumpf'schen Gleichstrom-, der Kolbenschieber- und der Lentz-Ventil-Lokomotive, nach den Vergleichsversuchen der preussisch-hessischen Staatsbahnverwaltung.

Von K. Pfaff, Oberingenieur in Karlsruhe.

In der Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft im November 1909 hielt Professor J. Stumpf einen Vortrag über die Gleichstromdampfmaschine und deren Verwendung unter anderen als Lokomotivmaschine.

Er erwähnte dabei die von der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung veranstalteten Vergleichsversuche zwischen zwei Gleichstrom-Lokomotiven, zwei Kolbenschieber-Lokomotiven und zwei Lokomotiven mit Lentzventilsteuerung, die auf der Strecke Mannheim-Elm kurz vorher vorgenommen waren.

Alle drei Lokomotivgattungen waren D. II. T. F. G-Lokomotiven mit Überhitzern nach Schmidt.

Die Versuche wurden unter möglichst gleichen Beanspruchungen und Verhältnissen durchgeführt und ergaben*) für den Kohlenverbrauch mit Anheizen das Verhältnis

$$1,00 : 1,19 : 1,285,$$

die Gleichstrom-Lokomotive arbeitet also wesentlich günstiger, als die beiden anderen; die ungünstigste ist die Lokomotive mit Lentzventilsteuerung.

Regierungsbaumeister a. D. Metzeltin ergänzt die Angaben*) und gibt auch diejenigen für den Wasser- und Dampfverbrauch bekannt, die sich verhalten wie

$$1,00 : 1,105 : 1,078.$$

Zugleich*) erklärt Professor J. Stumpf, daß es nicht angängig sei, den Wasserverbrauch als Maß der Güte der Maschinen anzusehen, weil über das aufgenommene Wasser kein Buch geführt wurde, wie auch Wassermessungen nicht hätten durchgeführt werden können.

Nur der Verbrauch an Kohle, deren Menge vor und nach Indienststellung unter doppelter Buchung genauest festgestellt werden konnte, sei in Betracht zu ziehen, da die Kohlenmessungen als durchaus einwandfrei zu bezeichnen seien. »Es haben somit die Wasserverbrauchszahlen keinen Wert, dagegen besitzen die Kohlenverbrauchszahlen entscheidenden Wert«.

Ferner sagt Professor Stumpf:

»Daß die Lentzmaschinen bei diesen Versuchen am schlechtesten »abschneiden mußten, liegt für den Fachmann auf der Hand. »Die Konstruktion bildet das entgegengesetzte Extrem zur »Konstruktion der Gleichstrommaschinen«.

»Was bezüglich der Wärmewirtschaft bei der Gleichstromlokomotive richtig ist, ist bei der Lentzlokomotive falsch. »Während die Gleichstromlokomotive die schädlichen Flächen »tunlichst klein hält und sie durch Verwendung des Gleichstromes tunlichst vor Abkühlung schützt, wird bei der Lentzlokomotive durch die Verwendung des Wechselstromes und

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, Nr. 49.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, Nr. 11.

»die Anordnung beider Ventile in demselben Dampfkanale genau
»das Gegenteil bewirkt.«

»Die stark wechselnde Erwärmung, namentlich der Auslaß-
»ventile, die zudem viel zu klein ausgeführt sind und durch
»leicht erlahmende Federn gegen den Dampfdruck gedichtet
»werden müssen, müssen starke Dampfverluste hervorrufen. Der
»zu geringe Querschnitt der Auslaßventile ergibt namentlich bei
»geringen Füllungen, bei denen rechnungsmäßig ein kleiner
»Kurbelarm der Steuerung zur Wirkung kommt, starke Verlust-
»flächen in der Schaulinie. Diese Verluste werden weiter ver-
»größert durch den sehr verwickelten Dampfweg. Dabei ist
»die alte Lehre des Dampfmaschinenbaues übersehen worden,
»dafs es viel schwieriger ist, den Dampf aus dem Zylinder
»heraus, als ihn hinein zu bekommen.«

»Im Gegensatz hierzu gibt die Schlitzauslaßsteuerung der
»Gleichstrom-Lokomotive stets denselben großen Auslaßquer-
»schnitt frei, so dafs Verlustflächen in der Schaulinie so gut
»wie gar nicht vorkommen.«

»Dafs die Lentz-Lokomotiven auch den vorzüglich durch-
»gebildeten Kolbenschieber-Lokomotiven nachstehen mußten,
»geht ohne Weiteres aus der vergleichenden Beurteilung beider
»Bauarten hervor.«

Hier soll nun die folgende rechnerische Untersuchung der
drei Lokomotivgattungen einsetzen:

Es soll versucht werden, ob und wie weit es mög-
lich ist, die Versuchsergebnisse auch mittels
theoretischer Berechnung festzulegen. Wenn das
gelingt, ergeben sich weitere Schlüsse von selbst.

Zunächst erstreckt sich die Untersuchung auf die Be-
rechnung der Dampfverbrauchsziffern nach den Verhältnissen der
für die verschiedenen Fälle entsprechend aufgetragenen Dampf-
druckschaulinien (Textabb. 1 bis 3).

Abb. 1.

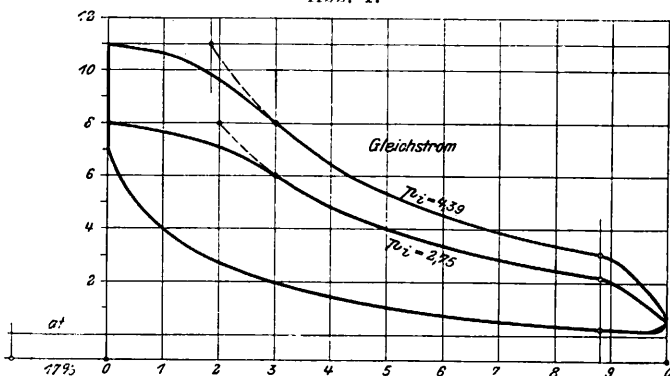


Abb. 2.

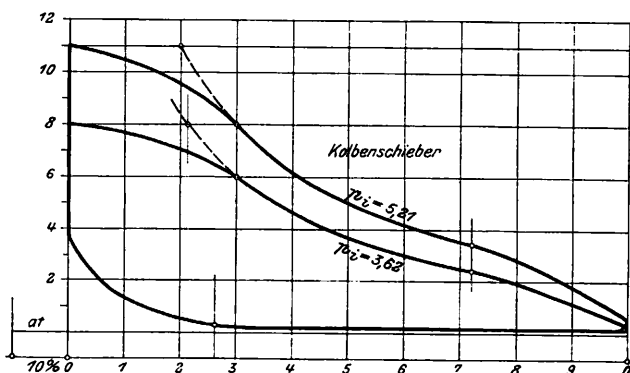
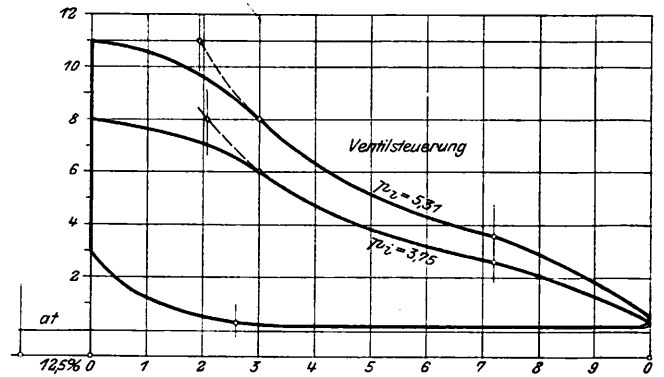


Abb. 3.



Anschließend hieran soll dann auf den zugehörigen Kohlen-
verbrauch geschlossen werden.

Die zum Versuche ebenfalls beigezogene Nafsdampf-Ver-
bundlokomotive soll auch hier aus der Untersuchung aus-
scheiden, da nur Gleichartiges einen Vergleich aushalten kann.
Somit kommen in Betracht:

- 1) die Gleichstrom-Lokomotive von Stumpf,
- 2) die Kolbenschieber-Lokomotive mit Rundschieber von Schmidt,
- 3) die Lokomotive mit Ventilsteuerung von Lentz.

Leider standen zur scharfen Durchführung der Rechnungen
nur wenig genaue Angaben zur Verfügung. Weder lagen
während der Versuchsfahrten aufgenommene Dampfdruck-
schaulinien, noch die den drei Lokomotivgattungen eigen-
tümlichen Steuerungsverhältnisse vor; auch die Zylinder-
abmessungen und hauptsächlich die Größen der schädlichen
Räume stimmen nur annähernd mit der Wirklichkeit überein.

Erst in letzter Zeit waren genauere Angaben über die
Gleichstrom-Lokomotive zu erhalten, die jedoch mit den früher
geschätzten, oder nach Skizzen aus Veröffentlichungen be-
rechneten leidlich übereinstimmen.

Die der Untersuchung zu Grunde gelegten zeichnerisch
ermittelten Schaulinien sind mit einer als Regel angenommenen
Füllung von 30% entworfen und zwar mit 11 at und mit 8 at
Eintritts-Überdruck.

Der Einfachheit wegen sind die Dehn- und Prefs-Linien
nach Mariotte gezeichnet.

Die Dampfdruck-Schaulinien der Gleichstrommaschine (Text-
abb. 1) haben einen schädlichen Raum von 17%, bei etwa
12,5% Vorausströmung und etwa 87,5% Pressung, die der
Kolbenschiebermaschinen (Textabb. 2) haben nur 10% schäd-
lichen Raum, während für die Ventil-Maschinen (Textabb. 3)
12,5% angenommen wurden.

Die beiden letzten Lokomotiven sollen entsprechend ihrer
Füllung von 30% eine Vorausströmung von 28% und eine
Pressung von 26% erhalten, Werte wie sie die Heusinger-
Steuerung ungefähr ergibt.

Um nun einen vollständigen Überblick über den Dampf-
verbrauch der Lokomotiven zu erhalten, wäre es nötig, wie
Professor Obergethmann in Glasers Annalen vorgeschlagen
hat, die Dampfverbrauchsziffern für alle Füllungsverhältnisse
und alle in Betracht kommenden Geschwindigkeiten der zu
untersuchenden Lokomotiven zu berechnen.

Da es jedoch hier nur auf die Gewinnung von Vergleichs-

zahlen ankommt, möge die Rechnung nur für zwei Geschwindigkeiten, nämlich für

- 1) 25 km/St und 11 at Eintrittüberdruck und
- 2) 35 km/St und 8 at Eintrittüberdruck durchgeführt werden.

Aus den in Textabb. 1 bis 3 dargestellten Schaulinien wird der Dampfverbrauch nach dem »Hilfsbuche für Dampfmaschinen-Techniker« von J. Hrabák berechnet.

Die hier zur Anwendung kommenden Formeln lauten nach der 4. Auflage*):

1. nutzbarer Dampfverbrauch: $C_i' = \frac{27 \cdot q}{P_i}$, worin
 $q = (l_1 + m) \sigma_1 - 1,15 (l_2 + m) \sigma_2$.

2. Abkühlungsverlust für Maschinen ohne Dampfmantel:
$$\sqrt{c} C_i'' = 0,2 \sqrt{t - T_m} \cdot p \cdot \sqrt{\varphi} \cdot \left(1 + \frac{1}{d} (l_1 + 4 \cdot m \cdot 0,75)\right) \frac{1}{P_i}$$

3. Dampfliquiditätsverlust: $C_i''' = \frac{8,8}{\sqrt{c} \cdot N_i} + \frac{1}{2 \cdot C}$

Somit beträgt der

4. Dampfverbrauch im Ganzen: $C_i = C_i' + C_i'' + C_i'''$.

Alle vier Formeln gelten für die Berechnung von trockenem Sattdampf; für überhitzten Dampf treten die unten angewandten Veränderungen ein.

Mit diesen Formeln findet man:

a) aus der Schaulinie Textabb. 1 der Gleichstrom-Lokomotive:

*) Bezüglich der Erklärung der Bezeichnungen wird auf das Werk von Hrabák verwiesen.

(Schluß folgt.)

Kreisel-Schneeschaufel.

Um die Meinung der Abnehmer von Kreisel-Schneeschaufeln über deren Vorteile zu erfahren, sandte die »American Locomotive Co.« an 42 Eisenbahn-Verwaltungen folgende Fragen:

»Beschädigt die Kreiselschaufel Brücken und Gleise weniger als andere?

Ist ihr Gebrauch mit weniger Gefahr für den Zug und seine Beamten verbunden, als der der Stofs- oder Keil-Pflüge? Können Sie dafür Beobachtungen angeben?

Können Sie einen kürzlichen Fall angeben, in dem die Kreisel Erfolg hatte, obwohl andere versagten?

Hat ihr Gebrauch auf ihrer Bahn ermöglicht, teure Verfahren, etwa den Bau von Schnee-Dächern und -Wällen zu ersetzen?»

29 Verwaltungen antworteten, und zwar meist auf jede Frage für sich.

Danach ist die Kreiselschaufel unter allen Verhältnissen durchgedrungen, auch da, wo andere versagten.

Auf einem Nebengleise der Süd-Pacific-Bahn hatte sich der Schnee in 360 m Länge von 3,6 bis 6 m Höhe gesammelt. Ein großer Teil war hart gefroren und die Haufen überragten die Schaufelhaube. Man mußte die oberste Schicht mit der Hand entfernen, dann beseitigte die Schaufel den Schnee leicht. Auf der Currie-Bahn machte eine Kreiselschaufel die Bahn frei, obgleich einige Haufen 7,2 m hoch waren.

Im Februar 1910 entstand auf der Minneapolis und

1. bei 25 km/St und 11 at Eintrittüberdruck, wenn der Dampfzylinderdurchmesser 600, der Kolbenhub 660 mm, also die Kolbengeschwindigkeit $C = 2,2$ m/Sek beträgt:
 $q = (0,185 + 0,17) \cdot 6,063 - 1,05 (0,875 + 0,17) 0,75 = 1,245$,

$$\text{somit } C_i' = \frac{27 \cdot 1,245}{4,39} = 7,67 \text{ kg,}$$

$$\sqrt{c} C_i'' = 0,2 \cdot 7,59 \cdot 12 \cdot 0,944 \cdot \left(1 + \frac{0,66}{0,6} (0,185 + 4 \cdot 0,17 \cdot 0,75)\right) \frac{1}{4,39} = 6,9, C_i'' = \frac{6,9}{1,484} = 4,65 \text{ kg.}$$

Von C_i''' wird nur der halbe Wert berücksichtigt, da die Undichtheiten erfahrungsgemäß nicht sehr bedeutend sind. Somit wird

$$C_i''' = \frac{4,4}{\sqrt{2,2 \cdot 357}} + \frac{1}{4 \cdot 2,2} = 0,265 \text{ kg,}$$

der ganze Dampfverbrauch ist also $C_i = 7,67 + 4,65 + 0,265 = 12,585$ kg/P S St.

2. bei 35 km/St und 8 at Eintrittüberdruck wird $C = 3,05$ m/Sek, ferner:

$$q = (0,2 + 0,17) \cdot 4,63 - 1,15 (0,875 + 0,17) 0,75 = 0,81, \\ \text{also } C_i' = \frac{27 \cdot 0,81}{2,75} = 7,95 \text{ kg,}$$

$$\sqrt{c} C_i'' = 0,2 \cdot 7,15 \cdot 9 \cdot 0,962 \cdot \left(1 + \frac{0,66}{0,6} (0,2 + 4 \cdot 0,17 \cdot 0,75)\right) \frac{1}{2,75} = 8,0, C_i'' = \frac{8}{1,745} = 4,59 \text{ kg.}$$

C_i''' sei wie oben = 0,265 kg und

$$C_i = 7,95 + 4,59 + 0,265 = 12,805 \text{ kg.}$$

St. Louis-Bahn der schwerste Schneesturm seit 20 Jahren. Eine lange Bahnstrecke wurde vollkommen mit Schnee und Sand verschüttet. Man machte erfolglos den Versuch, die Bahn mit Stofspflügen frei zu legen. Eine Kreisel-Maschine brachte es aber fertig, trotz eines Hagel- und Regenschauers, der bei Frost fror, was die Arbeit sehr erschwerte.

1906 stellte dieselbe Bahn mit anderen ihre Keilflüge außer Dienst, sie verwenden seitdem nur noch Kreiselschaufeln.

Auf der Nord-Pacific-Bahn griff die Maschine im Februar 1910 Haufen von 3 bis 4,5 m Höhe in sehr engen und tiefen Einschnitten mit Erfolg an und hielt die Strecke während einer schneereichen Woche frei.

Bis zur Höhe ihrer Schaufelradhaube ist für die Kreiselschaufel kein Schnee zu tief oder zu hart.

Die Gefahren für die Lokomotiven und die Mannschaften, die mit dem Keilpfluge verbunden sind, weil man ihn mit hoher Geschwindigkeit gegen den Wall stoßen muß, um Erfolg zu erzielen, sind nicht zu unterschätzen.

Als in einem Falle vier schwere sechsachsige Lokomotiven den Keilpflug gegen einen sehr tiefen, durch eine Lawine hervorgerufenen Haufen stießen, geriet der Pflug in den Graben und stürzte die vier Lokomotiven um, wobei mehrere Menschen verletzt wurden.

Die Kreiselschaufel stößt nicht, sie bohrt ihren Weg mit geringer Geschwindigkeit und mit Sicherheit für die Mannschaft durch den Haufen.

Wegen der gleichmäßigen Verteilung des Gewichtes auf Vorder- und Hinter-Gestell und der niedrigen Geschwindigkeit, schadet die Kreiselschaufel den Gleisen und Brücken weniger, als der Stofspflug; sie kann daher auch auf schwächerem Oberbau verwendet werden.

Die Colorado- und Süd-Schmalspur-Bahn hat eine Kreiselschaufel mit einer Schnittbreite von 3,05 m und einem Gewichte von etwa 66,6 t bei nur 20 kg/m schweren Schienen erfolgreich im Betriebe.

Es kommt häufig vor, daß ein Zug einschneit, ehe ihn Hüfte erreichen kann. 1909 wurde ein Zug in einem 1,80 m tiefen, 240 m langen Haufen schweren nassen Schnees eingeschlossen. Es war unmöglich, das hintere Zugende mit dem vorhandenen Stofspfluge zu erreichen, weil die erforderliche Geschwindigkeit einen Zusammenstoß fast unvermeidlich gemacht hätte. Man mußte auf die Kreiselschaufel warten, die den Zug von hinten befreite.

Befindet sich der Schneehaufen in einer tiefen, schmalen

Mulde, so ist ein keilförmiger Pflug fast wertlos, weil er seitlich Platz für den weggeschobenen Schnee haben muß. Die Kreiselschaufel wirft den Schnee auf den Böschungsrand.

Ein anderer großer Vorteil der Kreiselschaufel liegt darin, daß sie den Schnee rechts oder links werfen kann, also stets mit dem Winde und ohne das Nachbargleis zu verschütten.

Durch Beschaffung einer Kreiselschaufel wurde für die Block-Island-Bahn in Süd-Dakota und Minnesota das Instandhalten von zwei langen und hohen Schneewällen, sowie das Ankaufen eines Landstreifens für den Zaun, gespart.

Auf der Sacramento-Strecke der Süd-Pacific-Bahn wurde so der Bau von 4200 m Schneedächern zwischen Truckee und Tunnel Nr. 13 vermieden.

Die Colorado Midland-Bahn schätzt die durch die Kreiselschleuder gesparte Länge an Schneedächern auf 20 km. Auf der Denver, Northwest und Pacific-Bahn, deren Scheitel 3500 m hoch liegt, arbeiten die Kreiselschaufeln zehn Monate im Jahre. 1909 reinigten sie hier im Ganzen 30000 km Gleis. G—w.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der 91. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Frankfurt a. M. vom 5. bis 7. April 1911 †)

In der Sitzung waren 21 Verwaltungen des Ausschusses und eine besonders eingeladene durch 51 Abgeordnete, die Schriftleitung des Technischen Vereins-Fachblattes durch den Schriftleiter vertreten.

Der Vorsitzende Herr Ministerialrat von Geduly gedenkt der seit der letzten Sitzung verstorbenen ehemaligen Teilnehmer am Technischen Ausschusse, der Herren Staatsrat Exzellenz Dr.-Ing. Ritter von Ebermayer, Oberbaurat Zachariae, Hofrat Rosche und Baudirektor Hofrat Hohenegger mit warmen Worten der Anerkennung ihrer Verdienste um das Eisenbahnwesen und den Technischen Ausschuss, dabei ihre hohen persönlichen Eigenschaften betonend. Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der Verstorbenen von den Sitzen.

Herr Eisenbahn-Direktionspräsident Reuleaux begrüßt die Versammlung am Sitze der von ihm geleiteten Direktion, indem er den Arbeiten einen den bisherigen Erfolgen entsprechenden Verlauf wünscht.

I. Änderung der Geschäftsordnung des Ausschusses für technische Angelegenheiten in Übereinstimmung mit den am 1. Januar 1911 in Kraft getretenen Satzungsänderungen.

Die Vorsitzende Verwaltung hat mit Rücksicht auf im September 1910 von der Vereinsversammlung beschlossenen Änderungen der Satzungen einen Entwurf für die Neufassung der Geschäftsordnung ausgearbeitet, der mit wenigen Abänderungen genehmigt wird.

Die Geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, die neue Ordnung an die Vereinsverwaltungen zu verteilen, zugleich auch, jede auf die Stimmenführung im Technischen Ausschusse Einfluss übende Änderung der Längen der Strecken der Vereinsbahnen der vorsitzenden Verwaltung anzuzeigen. Der Abdruck der neuen Geschäftsordnung ist der 91. Niederschrift beigegeben.

II. Aufstellung und Beantwortung technischer Fragen.

Ziffer XI der 90. Sitzung in Straßburg i. E. *).

*) Organ 1910, S. 348.

†) Letzter Bericht. Organ 1910, S. 348.

Aus den drei engeren Ausschüssen zur Sichtung der eingegangenen Fragen wird berichtet, daß 381 Fragen gegen 452 im Jahre 1900 eingegangen sind.

Die Ausschüsse für Bau-, Maschinen- und Betriebs-Technik haben 274 Fragen ausgeschieden und die übrigen zu 45 zusammengezogen, von denen 19 zwar schon 1903 beantwortet, aber doch wieder aufgenommen sind, weil sie inzwischen wesentliche Förderung erfahren haben.

Der Ausschuss für Bau hat sich inzwischen durch die württembergischen Staatsbahnen, der für Maschinen durch die Südbahngesellschaft, der für Betrieb durch die ungarischen Staatsbahnen ergänzt, was nachträglich genehmigt wird. Die älteren Mitglieder der drei Ausschüsse sind früher*) angegeben.

Die die Berichte über die einzelnen Fragen erstattenden Verwaltungen, die ausschließlich dem Unterausschusse entnommen sind, werden bezeichnet.

Für die weitere Behandlung sollen die folgenden Bestimmungen maßgebend sein.

1. Die vom Ausschuss für technische Angelegenheiten endgültig festgesetzten Fragen sind durch die Geschäftsführende Verwaltung allen Vereinsverwaltungen mit dem Ersuchen mitzuteilen, diese innerhalb einer bestimmten, vom Ausschuss für technische Angelegenheiten festgesetzten Frist, über welche hinaus später einlangende Beantwortungen keine Berücksichtigung mehr finden können, zu beantworten.

Dabei sind die Verwaltungen noch besonders auf folgendes aufmerksam zu machen:

- a) Die Fragen sind in der Regel auf Grund von Erfahrungen und aus der Erfahrung gezogenen Folgerungen, die sich auf besondere Beobachtungen und Versuche stützen, zu beantworten, und wo dies nicht oder nicht in hinreichendem Maße der Fall sein sollte, ist ein besonderer Vermerk darüber beizusetzen.
- b) Bei allen Mitteilungen über Versuche sind stets die Zahl, Ausdehnung und Zeit dieser Versuche bekannt zu geben und die Mitteilungen, wenn irgend möglich, durch

*) Organ 1910, S. 351.

Zeichnungen, Skizzen und Hinweise auf im Gegenstande bereits geschehene Veröffentlichungen zu ergänzen. Bezugnahmen auf den Beantwortungen nicht beiliegende Normen, Musterblätter usw. sind nicht gestattet.

- e) Benennungen lediglich nach Systemen und Erfindern sind nur insoweit statthaft, als es sich um lang in die Praxis eingeführte, schon bewährte Systeme und Erfindungen handelt.
- d) Etwa beizugebende Zeichnungen sollen zur Vielfältigkeit als Textfiguren oder Tafeln geeignet sein.
- e) Jede Frage ist auf einem besonderen Blatte (Bogen, Heft) zu beantworten. Fehlanzeigen sind zu erstatten.
- f) Jede einzelne Beantwortung, sowie auch jede etwa beigeschlossene Anlage ist links oben mit der Bezeichnung der die Antwort erteilenden Verwaltung, rechts oben mit der Bezeichnung der Fragen nach Gruppe, Nummer und Kennwort zu versehen.
- g) Die Verwaltungen haben die Fragebeantwortungen in vier Abdrücken an jene Verwaltung des Unterausschusses zu senden, welche die betreffende Frage zu bearbeiten hat (Berichtende Verwaltung). Fehlanzeigen sind in einem Abdruck einzureichen.

2. Für den Zeitaufwand der weiteren Bearbeitung der technischen Fragen werden in Anlehnung an die vom Technischen Ausschuss in der Danziger Sitzung im Jahre 1903 aufgestellten Bestimmungen folgende Termine festgesetzt:

- a) 1 Monat: Geschäftsführende Verwaltung versendet die Fragen und gibt 6 Monate Frist.
- b) 6 Monate: Vereinsverwaltungen senden die Fragebeantwortungen in 4 Abdrücken oder Fehlanzeigen in 1 Abdruck an jene Verwaltung des Unterausschusses, welche die betreffenden Fragen zu bearbeiten hat (Berichtende Verwaltung).
- c) 3 Monate: Die berichtenden Verwaltungen versenden ihre Berichte samt Schlussfolgerungen in 2 Abdrücken an die Verwaltungen des Ausschusses für technische Angelegenheiten und an die Geschäftsführende Verwaltung, an die vorsitzende Verwaltung des Ausschusses jedoch und an die K. K. priv. Südbahngesellschaft in je 4 und an das K. K. Eisenbahnministerium in 6 Abdrücken.
- d) 1 Monat: Vorprüfung dieser Berichte durch die drei engeren Ausschüsse.
- e) 1 Monat: Technischer Ausschuss setzt die Fragebeantwortungen fest und ernennt einen Fassungsausschuss.
- f) 2 Monate: Technikerversammlung zur Prüfung und Genehmigung der Fragebeantwortungen.

Hiernach wird die Geschäftsführende Verwaltung die Fragen bis zum 1. Mai 1911 versenden, die Bearbeitungen sind bis 1. November 1911 an die berichtenden Verwaltungen zu senden, die Berichte werden bis 1. Februar 1912 an die Verwaltungen des Technischen Ausschusses und die geschäftsführende Verwaltung gesendet, die Überprüfung der Berichte und die Schlussfolgerungen erledigen die drei engeren Ausschüsse bis 1. März 1912, so daß, nach Drucklegung und Verteilung an die Mitglieder des Technischen Ausschusses, die endgültige Feststellung der Fragebeantwortungen in einer Sitzung im April 1912 erfolgen kann.

III. Antrag der Direktion Magdeburg auf Überprüfung des § 24 des Vereinswagenübereinkommens betreffend die Berechnung der Wiederherstellungskosten beschädigter Güterwagen.

Ziffer VII der 90. Sitzung zu Straßburg i. E.*).

Dieser Punkt betrifft den Umstand, daß das Preisverzeichnis für Wiederherstellungen im V. W. Ü. bezüglich der

gebräuchlichen Teile an Wagen aufsergewöhnlicher Bauart und der aufsergewöhnlichen Teile an Wagen von weniger als 25 t Tragfähigkeit unklar ist.

Die nötigen Ergänzungen durch den Unterausschuss schienen der Versammlung in Straßburg noch nicht genügend geklärt, sie wurden daher an den Unterausschuss zurück verwiesen.

Nach neuerlicher Berichterstattung und sehr eingehender Verhandlung wird beschlossen, der geschäftsführenden Verwaltung die folgende gutachtliche Fassung der fraglichen Absätze zur weitem Veranlassung zu übergeben.

V. W. Ü. § 24, Absatz 2.

»²Der Berechnung der Ersatz- und Wiederherstellungskosten dürfen höhere Preise als die in der Anlage V (S. 56) angegebenen nicht zu Grunde gelegt werden. Nur bei Wagen von mehr als 25 t Ladegewicht können für Teile aufsergewöhnlicher Bauart die Kosten nach Maßgabe des Abs. 4 in Rechnung gestellt werden. Bei Feststellung der in der Anlage V angegebenen Preise ist angenommen, daß nicht weiter verwendbares Altmaterial, mit Ausnahme der Achsen, Räder und Blattfedern, der Eigentumsverwaltung nicht zurückgegeben wird«.

V. W. Ü. § 24, Absatz 4.

»⁴Wiederherstellungen, für welche Anlage V weder Ausbesserungs- noch Ersatzpreise enthält, oder für welche nach Abs. 2 andere, als die in der Anlage V bezeichneten Preise berechnet werden können, sind in den Rechnungen genau zu verzeichnen. Die für solche Wiederherstellungen verwendeten Materialien werden mit dem Selbstkostenpreise, die Arbeitslöhne mit dem wirklich aufgewendeten Betrage in Rechnung gestellt. Aufser Ansatz bleibt« . . . (usw. wie bisher).

IV. Antrag der Direktion der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft auf Festsetzung von Bestimmungen betreffend die Ausführung von Leitungsanlagen elektrischer Überlandzentralen bei Kreuzungen von Eisenbahnen. Ziffer XI der 88. Sitzung in Oldenburg*).

Der für diese Angelegenheit eingesetzte Unterausschuss hat die vom Verbands deutscher Elektrotechniker aufgestellten Vorschriften mit den Ausführungsbestimmungen, sowie die vorhandenen Bestimmungen anderer Länder des Vereinsgebietes und der Schweiz gesammelt und auch wiederholt Erhebungen über Einzelfragen in engerm Kreise angestellt.

Unter Verarbeitung dieses Stoffes ist er zur Aufstellung von »Bestimmungen über die Ausführung fremder elektrischer »Starkstromleitungen bei Kreuzungen mit und Näherungen an »Eisenbahnen« gelangt, die der Versammlung vorliegen.

Der Vertreter der den Antrag stellenden Verwaltung schließt sich diesem Entwurfe an, in dem einzelne Punkte und die Art der Behandlung im Ganzen Anlaß zu eingehender Erörterung bieten.

Nach einigen Änderungen, die in die Anlage der Niederschrift aufgenommen sind, gibt die Versammlung dem Entwurfe die Überschrift:

»Anleitung für Bestimmungen über die Ausführung und »den Betrieb fremder elektrischer Starkstromleitungen bei »Kreuzungen mit und Näherungen an Eisenbahnen (mit Ausschluss der Fahrleitungen elektrischer Bahnen)«, und beschließt bei der Vereinsversammlung zu beantragen, daß die Bearbeitung als besondere Drucksache herausgegeben und den Vereinsverwaltungen zur Beachtung empfohlen werde.

Die Berichterstattung in der Vereinsversammlung übernimmt die Direktion Berlin.

*) Organ 1910. S. 350.

*) Organ 1909, S. 299.

V. Antrag der Generaldirektion der Badischen Staatsbahnen auf Ergänzung der Technischen Vereinbarungen durch besondere Vorschriften über den Bau von Kesselwagen.

Ziffer I der 90. Sitzung zu Straßburg i. E.*).

Der Unterausschuß legt die Fassung des Einschubes in die T. V. betreffend Kesselwagen vor, der unter Berücksichtigung der bei mehreren Verwaltungen schon bestehenden Einzelbestimmungen aufgestellt ist. Die Vorlage wird nach eingehender Erörterung mit geringfügigen Abänderungen angenommen, die in der folgenden Fassung des Antrages an die Vereinsversammlung enthalten sind.

§ 134a. Kesselwagen und Topfwagen.

¹Topfwagen und neue Kesselwagen sind mit Handbremse und geschlossenem, beiderseits zugängigem Bremserhaus zu versehen. Bei Topfwagen darf die dem Laderaum zugekehrte Wand des Bremserhauses keine Fenster- oder sonstigen Öffnungen haben.

²Neue Kesselwagen, deren Behälter mit dem Untergestell fest verbunden sind, müssen Tragfedern von mindestens 1100 mm Länge erhalten.

³Die Verschlüsse müssen den folgenden Bedingungen entsprechen:

a) Kesselwagen. Füll- und Abflußöffnungen, sowie etwa sonst vorhandene Öffnungen mit Ausnahme der Entlüftungsvorrichtungen (vergl. Abs. 4) müssen sich vollkommen dicht verschließen lassen und mit Sicherheitsvorrichtungen gegen selbsttätiges Öffnen versehen sein.

Neue Wagen mit Bodenentleerung müssen aufser dem Bodenventile für jedes Ablaufrohr einen sichern Verschlus erhalten. Hahngehäuse und deren Küken (Wirbel) müssen so gesichert sein, daß sie nur unter Anwendung von Gewalt entfernt werden können. Bei neuen Wagen müssen die Abflußstutzen so hoch gelegt werden, daß sie beim Bruche der Zugvorrichtung des Wagens nicht gefährdet sind. Der Umbau vorhandener Wagen, die dieser Vorschrift nicht entsprechen, wird empfohlen. Die Endöffnungen der Abflußrohre sollen durch Verschlusskappen gegen Verschmutzung gesichert werden.

b) Topfwagen. Der Verschluss der Gefäße muß so beschaffen sein, daß er auch bei den im Betriebe vorkommenden Stößen sich nicht lockern und nicht herausfallen kann.

⁴Die Kesselwagen müssen — soweit sie nicht für den Versand verflüssigter Gase bestimmt sind — eine selbsttätig wirkende Entlüftungsvorrichtung haben. Sie muß so eingerichtet sein, daß dem Hineinschlagen einer Flamme, sowie der Beraubung des Kesselinhaltes vorgebeugt und auch dem Herausspritzen von Flüssigkeit entgegengewirkt wird.

⁵Bei neuen Wagen müssen die Kessel in ihrem oberen Teil mit Querwänden (Schwallblechen) versehen werden, wenn sie gleichlaufend zur Wagenlängachse angeordnet sind und sich der Quere nach ungeteilt über die Länge der Wagen erstrecken. Auch bei Querteilung des Kessels müssen Querwände (Schwallbleche) dann eingebaut werden, wenn die Länge der einzelnen Abteilungen mehr als 3 m beträgt.

⁶Die Kessel müssen auf den Wagen derart befestigt sein, daß sie bei den im Betriebe vorkommenden Stößen sich nicht verschieben können und gegen Beschädigungen gesichert sind.

⁷Kesselwagen für den Versand verflüssigter Gase müssen mit hölzernen Überkästen versehen sein.

⁸Die Töpfe müssen durch ihr Gestell so festgehalten werden, daß sie sich bei den im Betriebe vorkommenden Stößen nach keiner Richtung bewegen können. Bei neuen Wagen und größeren Umbauten müssen die Gestelle derart ausgeführt werden, daß beim Schwinden der Befestigungshölzer sich bildende Spielräume leicht beseitigt werden können.

⁹Es wird empfohlen, den Boden von Topfwagen so herzustellen und mit Abflußvorrichtungen von solcher Bauart zu versehen, daß der Fußboden, das Untergestell und das Laufwerk durch verschüttete Flüssigkeit nicht beschädigt werden kann.

¹⁰Neue Topfwagen müssen an beiden Enden Schutzwände erhalten, die sich bis über die Oberkante der Töpfe erstrecken.

¹¹Jeder neue Kessel- oder Topfwagen ist mit zwei festen Signalstützen zu versehen.

¹²An den Längsseiten neuer Kesselwagen sind links vor den Kesselwandungen lotrecht stehende Blechtafeln vorzusehen, die zur Aufnahme der Anschriften und der Beklebezettel bestimmt sind. Es wird empfohlen, die gleichen Tafeln auch an vorhandenen Wagen anzubringen.

¹³Bei neuen Wagen mit zylindrischen Kesseln ist beiderseits eine Leiter mit Handstange zum sicheren Besteigen der Kessel anzubringen.

¹⁴Es wird empfohlen, oben an den Leitern Laufstege anzubringen und vorhandene Wagen, mit mindestens einer Leiter auszurüsten.

Das Inhaltsverzeichnis wird diesen neuen Bestimmungen entsprechend ergänzt.

Die Berichterstattung in der Vereinsversammlung übernimmt die Direktion Kattowitz.

VI. Bearbeitung der Güteprobenstatistik für das Erhebungsjahr 1908/9.

Die vorgelegte Güteprobenstatistik wird angenommen und die geschäftführende Verwaltung ersucht, die Drucklegung und die Verteilung im Vereine zu veranlassen.

Weiter wird beschlossen, die von den Vereinsverwaltungen angegebenen Güteprobenvorschriften nur alle fünf Jahre, statt jetzt jährlich, außerdem aber auch stets nach Vornahme wesentlicher Änderungen oder Aufstellung neuer Vorschriften mit abdruckend.

Anregungen zur Vereinfachung der Statistik, andererseits zur Erweiterung, und bezüglich der Proben mit Altteilen werden dem Unterausschusse zur baldigen Berichterstattung überwiesen.

Die Direktion Erfurt übernimmt die Bearbeitung der Statistik auch für das Erhebungsjahr 1909/10 wieder.

VII. Antrag der Direktion Magdeburg auf Einführung einer einheitlichen Bezeichnung für die Federn der Fahrzeuge in die T. V., die Grz. f. L. und das V. W. U.

Da der Antrag von der antragstellenden Verwaltung zurückgezogen ist, kommt er nicht zur Verhandlung.

VIII. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Prüfung der Frage über die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des Eisenbetons bei den Bauten der Eisenbahnen.

*) Organ 1910, S. 348.

Der Technische Ausschuss erkennt die große Bedeutung dieses Gegenstandes an und setzt zu seiner Bearbeitung einen Unterausschuss ein, bestehend aus 1) dem bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, 2) der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen, 3) der oldenburgischen Staatsbahnen, 4) der Direktion Berlin, 5) der Direktion Magdeburg, 6) den sächsischen Staatsbahnen, 7) den württembergischen Staatsbahnen, 8) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 9) der Südbahngesellschaft, 10) den ungarischen Staatsbahnen, 11) der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatsbahnen. Die Südbahngesellschaft übernimmt den Vorsitz.

IX. Antrag des österreichischen Eisenbahnministeriums auf Festsetzung einheitlicher Bestimmungen über die Stromart, Fahrdrahtspannung und Wellenzahl bei elektrisch zu betreibenden Eisenbahnen.

Nach den Ermittlungen des berichterstattenden Zentralamtes in Berlin haben 8 Verwaltungen elektrische Betriebe eröffnet, 4 haben solche im Baue, 7 beschäftigen sich mit der Einführung. Die vorhandenen Anlagen lassen den Antrag als zeitgemäß erscheinen. Seine Annahme und die Bearbeitung des Gegenstandes durch einen Ausschuss von 11 Verwaltungen werden beantragt und genehmigt.

Den Unterausschuss bilden:

1) die badischen Staatsbahnen, 2) das bayerische Ministerium für Verkehrsangelegenheiten, 3) die Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen, 4) die Direktion Berlin, 5) die Direktion Magdeburg, 6) die sächsischen Staatsbahnen, 7) die württembergischen Staatsbahnen, 8) das österreichische Eisenbahnministerium, 9) die Südbahngesellschaft, 10) die ungarischen Staatsbahnen, 11) die Generaldirektion der holländischen Eisenbahngesellschaft.

Das Zentralamt in Berlin als Vertreter der Direktion Magdeburg übernimmt den Vorsitz.

X. Angelegenheiten des technischen Vereinsorganes.

Für den verstorbenen Herrn Oberbaurat Zachariae, Hannover, wird Herr Ober- und Geheimer Baurat Démanget, Hannover, in den Beirat gewählt.

Die Schriftleitung wird die entsprechende Änderung auf dem Umschlage des Organ vornehmen.

XI. Ersatzwahl für zwei aus dem Preisausschusse ausgeschiedene Mitglieder.

Wegen Übertrittes in den Ruhestand hat Herr Sektionschef Ritter von Doppler im österreichischen Eisenbahnministerium sein Amt als Mitglied des Preisausschusses niedergelegt und Herr Direktorstellvertreter Szlabey bei den ungarischen Staatsbahnen hat aus Gesundheitsrücksichten auf dieses Amt verzichtet. Beide Herren sind in der 87. Sitzung zu Hamburg im Juli 1908*) gewählt, für die verbleibende Zeit des Wahlabschnittes sind also Neuwahlen vorzunehmen, die für die bautechnische Mitgliedschaft auf den Generaldirektor der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, Herrn Ritter von Enderes, für die maschinentechnische auf Herrn Oberbaurat Ranafier fallen. Die Herren nehmen die Wahl unter dem Ausdrucke des Dankes für diese höchste Ehrenbezeugung des Technischen Ausschusses an.

XII. Zeit und Ort der nächsten Sitzung des Technischen Ausschusses.

Die nächste Sitzung soll am 4. Oktober 1911 zu Riva stattfinden.

Am Schlusse der Verhandlungen spricht der Herr Vorsitzende der Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. den Dank für die dem Ausschusse erwiesene Fürsorge aus.

*) Organ 1908, S. 452.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Schneedach aus Eisenbeton.

(Railway Age Gazette 1911. 13. Januar, Band 50, Nr. 2, S. 82. Mit Abbildungen.)

Die amerikanische Große Nordbahn hat bei Wellington in Washington nahe der Mündung des Cascade-Tunnels ein Schneedach aus Eisenbeton gebaut. Um Platz für Gleise vorzusehen und das Schneedach möglichst viel im Felsen verankern zu können, wurde ein ungefähr 15 m breiter Anschnitt hergestellt. Die Fläche des Felsanschnittes wechselt von einer senkrechten Wand bis zu einer unregelmäßigen Böschung. Wo die Decke des Schneedaches eine Fortsetzung der natürlichen Felsoberfläche bildet, die Futtermauer daher nicht hinterfüllt zu werden braucht, hat letztere eine gleichförmige Dicke von 15 cm. Wo die Futtermauer nur auf einem Teile ihrer Fläche an den Felsboden anschließt, daher eine Hinterfüllung nötig ist, um die Bodenoberfläche mit der Decke des Schneedaches in eine Ebene zu bringen, beträgt die Mauerdicke oben 18 cm, wächst um 2% der Höhe bis zum obersten Punkte der senkrechten Felsfläche und beträgt von da ab 15 cm. Bei Erdanschnitten hat die Futtermauer einen sich 5,8 m rückwärts erstreckenden Fuß, so daß sie durch das Gewicht der auf diesem Fuße ruhenden Erde gegen Kippen geschützt wird. In diesem Falle hat die Mauer an der Rückseite 25 cm dicke Strebepfeiler

in 3,05 m Teilung, die Mauerdicke beträgt oben 23 cm und bei einer Zunahme von 2% der Höhe am Fuße 43 cm.

Die Deckenplatte ist 25 cm dick. Die Decke hat eine Neigung von 1:5 und ragt 91 cm über die äußere Säule hinaus. Die Deckenplatte wird von 61 cm breiten und mit der Dicke der Platte 99 cm hohen Querträgern in 3,05 m Teilung getragen. Die Säulen haben 51 × 61 cm Querschnitt und senkrechte Einlagen von 25 mm im Geviert, die durch 10 mm dicke Rundstangen in 30 cm Teilung verbunden sind. Die Mauer hat an der innern Seite Pfeiler von 51 × 61 cm in der Teilung der Deckenträger. In der Deckenplatte und in der Wand sind Ausgleichfugen in 24,4 m Teilung vorgesehen.

B—s.

Neue Quebec-Brücke.

(Engineering Record 1910, 10. September, Band 62, Nr. 11, S. 286. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XLI.

Die Achse der im Baue begriffenen neuen Quebec-Brücke über den Sankt-Lorenz-Strom bei Quebec in Kanada ist gegen die Mittellinie der*) am 29. August 1907 eingestürzten um 4,6 m stromaufwärts verschoben. Der nördliche Strompfeiler

*) Organ 1906, S. 21.

wird längs des alten, frei von diesem, der südliche teils auf der Gründung des alten erbaut: das Mauerwerk beider alter Pfeiler wird bis unter Niedrigwasser entfernt, und die Spannweite der Hauptöffnung um 12 802 mm vermindert. Die alten Ankerpfeiler werden entfernt, und neue zur Aufnahme des größern Ankerzuges gebaut. Die Brücke trägt neben einander zwei Hauptbahngleise, zwei Straßenbahngleise, zwei Fahrstraßen und zwei Fußwege, und ist für schwerere Verkehrslasten und mit niedrigeren Spannungen berechnet, so daß das Eigengewicht des Überbaues bedeutend vermehrt ist.

Die ganze Länge der neuen Brücke (Abb. 1, Taf. XLI) beträgt 985 114 mm. Von den in dieser Länge enthaltenen, aus Deckbrücken mit zwei Trägern unveränderlicher Höhe von 10 668 mm Mittenabstand bestehenden Zufahrten ist die nördliche mit zwei Öffnungen im Ganzen 56 998 mm, die südliche mit einer Öffnung 35 052 mm lang. Die aus zwei Kragträgern und einem Mittelträger bestehende Hauptbrücke ist im Ganzen 893 064 mm lang. Die Rückarme der Kragträger, die Kragarme und der Mittelträger haben je 178 613 mm Länge. Die Stützweite der Hauptöffnung beträgt also 535 838 mm. Die in den Knoten mit Bolzen verbundenen, aus Nickelstahl bestehenden Hauptträger der drei großen Öffnungen haben 26 822 mm Mittenabstand. Die lichte Durchfahrthöhe beträgt auf eine Breite von ungefähr 230 m bei gewöhnlichem Hochwasser noch 48,55 m, die Steigung der Fahrbahn von beiden Seiten 10 ‰. Die Höhe der Kragträger beträgt an den Enden der Rückarme 27 584 mm, an den Enden der Kragarme, gleich der unveränderlichen Höhe des Mittelträgers, 33 528 mm, über den Strompfeilern 88 392 mm, die Spitze liegt 100,6 m über dem gewöhnlichen Hochwasser.

Die neue Brücke unterscheidet sich von der alten hauptsächlich durch die größere Breite, die geraden Ober- und Untergurte, die Anordnung der Wandglieder, die Gleichheit der Feldlängen, die im Verhältnisse zum Abstände der Ankerpfeiler größere Länge der Rückarme und die geringere Länge des

Mittelträgers, die schwerere Verkehrs- und Eigenlast, die kleineren Spannungen, die Felsgründungen und verschiedene bauliche Einzelheiten.

Der 3048 mm breite Untergurt hat über 13 000 qcm größte Querschnittsfläche und besteht aus vier Stegblechen, die durch obere und untere Flanschwinkel und deren Vergitterung, durch eine volle Kopfplatte zwischen den beiden inneren Stegblechen und durch senkrechte Querwände verbunden sind. Die Höhe nimmt von 2438 mm am Strompfeiler bis auf 1524 mm an den Enden des Rück- und Kragarmes ab. Der Obergurt besteht aus zwei über einander liegenden gleichlaufenden Reihen von Augenbändern.

Die Querträger haben 3048 mm hohe doppelte Stegbleche und genietete Verbindungen, sind aber zur Erleichterung der Aufstellung auch mit Bolzenverbindungen versehen.

Die genieteten Lager der Hauptträger auf den Strompfeilern sind 5800 mm hoch und wiegen je ungefähr 450 t. Die schwersten Untergurtglieder wiegen je 145 t und sind durch einen Mittelstoß in zwei Teile zerlegt. Die Hauptpfosten über den Strompfeilern wiegen jeder über 800 t. Das Gewicht des ganzen Überbaues beträgt ungefähr 66 000 t.

Die neue Quebec-Brücke ist für eine ungefähr doppelt so große Last bemessen, wie die alte, aber ihre Untergurte sind mehr als fünfmal so stark. Beide Werte sind aus den Ergebnissen der mit Probestücken vorgenommenen Prüfungen berechnet.

Vergleichszahlen mit der Forthbrücke*) sind

	Quebec	Forth
Größte Spannweite m	535,838	521,550
Verkehrslast rund t/m	20,0	6,7
Gewicht des Überbaues rund t	66 000	51 800
Gewicht der Kragarme rund t/m	73,2	31,7
Stahlgewicht der Brücke für 1 t getragene Verkehrslast t	3,69	4,77
		B—s.

*) Organ 1891. S. 125.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Verschiebepfahnhof der Pennsylvania-Eisenbahn in Northumberland. (Engineering News, 17. November 1910, Bd. 64, Nr. 20, S. 534. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XLII.

Der für 13 Millionen M erbaute neue Verschiebepfahnhof Northumberland erstreckt sich mit 5,1 km Länge zwischen den Endstellwerken und 455 m größter Breite längs der Williamsport-Linie der Pennsylvania-Eisenbahn in unmittelbarer Nähe einer Anzahl anderer bedeutender Verkehrslinien. Trotz des durch diese Lage bedingten Eckbetriebes für Wagen von der Susquehanna-Linie nach den Sunburg- und Shamokin-Linien und umgekehrt, die zunächst in die Annahmehgleise für die Westrichtung gebracht werden, ergab sich nach Vergleich mit anderen Entwürfen, die gewählte Lage als die beste.

Die Anlage erforderte den Ankauf von 194 ha Land. Die Abgleichung der von dem niedrigen Flußufer nach Norden zu ansteigenden Oberfläche, die mit dem tiefsten Punkte 30 cm über dem höchsten Hochwasser angenommen wurde, bedingte 2 300 000 cbm Erdbewegung mit acht Trockenbaggern und den

notigen Lokomotiven und Kippwagen. Um den zwischen Northumberland und Williamsport bestehenden Verkehr nicht zu unterbrechen und die Erdarbeiten zu erleichtern, wurde die alte Hauptlinie, die die neue Anlage längs durchschneidet, außer Betrieb gesetzt und die Züge auf dem gleich anfangs hergestellten zweigleisigen Damme längs des Hauptgleises für die Ostrichtung umgeleitet.

Die Gleisanlage entspricht der der neueren Verschiebepfahnhöfe und besteht aus hintereinanderfolgenden Harfen von Einfahr-, Verteilungs-, Ordnungs- und Abfahr-Gleisen für jede Richtung. Die im Plane Abb. 2, Taf. XLII gestrichelten Gleise sind für spätere Erweiterung vorgesehen. Die zu verteilenden Wagen werden von einer Schiebelokomotive über den Eselsrücken gedrückt, dann laufen sie in ihre entsprechenden Gleise, wobei die Weichen am Anfange des Verteilungsbahnhofes durch Preßluft von einem Stellwerke in der Nähe des Eselsrückens aus gestellt werden. Die Anlage enthält 111 km Gleise mit 350 Weichen.

Die nach Osten zurückkehrenden Wagen werden aus den

Ankunftgleisen für die Westrichtung durch ein besonderes Gleis in die Annahmegleise für die Ostrichtung geführt und von hier aus mit den von Westen kommenden geordnet.

Von der allgemein üblichen Lage der Lokomotivanlagen zwischen den beiden Gleisgruppen ist abgewichen; die Anlage ist so geschaffen, daß die von Westen und Osten kommenden Lokomotiven ohne Verwendung von Drehscheiben nur in östlicher Richtung in die Lokomotivgleise fahren, wodurch eine große Leistungsfähigkeit erzielt wird. Die von Osten kommenden benutzen dabei zur Einfahrt das gekrümmte Gleis 1, die nach Westen gehenden zur Ausfahrt, da sie wenden müssen, das Gleis 2.

Maschinen und Wagen.

Lokomotiv-Speisewasser-Vorwärmer Caille-Potonié.

(Ingegneria Ferroviaria 1910, 1. August, Nr. 15, S. 238. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XL.

Der gegenwärtig auf der französischen Nordbahn und der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn versuchsweise verwendete Lokomotiv-Speisewasser-Vorwärmer Caille-Potonié (Abb. 1 bis 3, Taf. XL) enthält eine über der Ausströmung in der Rauchkammer angebrachte Dampfstrahlpumpe a (Abb. 2, Taf. XL), von der das Rohr b nach dem Kopfe des Vorwärmers führt. Die Weite des Einganges in das Rohr kann durch die vom Lokomotivführer betätigte Klappe p geregelt werden. Der nicht benutzte Abdampf entweicht durch das mittlere kegelförmige Rohr c, wobei er den zum Vorwärmer gehenden Dampf durch das Rohr d ansaugt.

Die Röhrenvorwärmer, für jeden Zylinder einer, sind unter dem Kessel in der Nähe der Rauchkammer am Rahmen befestigt. Das Niederschlagwasser wird im untern Teile durch eine Heintz-Vorrichtung selbsttätig abgeführt.

Betrieb in technischer Beziehung.

Explosion in einem Stromspeicher-Hause des Hauptbahnhofes zu Newyork.

(Engineering News 1910, 29. Dezember, Band 64, Nr. 26, S. 730. Mit Abbildungen.)

Am 19. Dezember 1910 fand im Stromspeicher-Hause eines Unterwerkes des Hauptbahnhofes der Newyork-Zentral- und Hudson-Fluss-Bahn zu Newyork eine gewaltige Explosion statt, der folgende Vorgänge vorausgingen.

Ein mit Vielfachsteuerung ausgerüsteter Zug fuhr im Bahnhofe in nördlicher Richtung auf einem Gleise, das dicht vor der Rückseite des an der 50. Straße stehenden Stromspeicher-Hauses endigt. Der Wagenführer versäumte, zu rechter Zeit zu halten, und der Zug überfuhr den Prellbock. Der Fußboden des untersten Geschosses des Stromspeicher-Hauses liegt ungefähr 3 m über, Schienenoberkante des Bahnhofes ungefähr 7 m unter der Straßenoberfläche, so daß sich ein etwa 10 m hoher offener Raum unter dem Gebäude befand, der an der Vorderseite durch die Straßenunderfläche des Hauses und die Straßenunderfläche geschlossen war. Dieser Raum wurde durch eine Rampe nach der am Ostende des Hauses vorbeiführenden Lexington-Avenue in zwei Geschosse geteilt, die beide an der Südseite, das obere auch am Ostende offen waren. Unmittelbar hinter der südlichen Säulenreihe er-

Alle Bauwerke wurden vor der Abgleichung des Erdbodens auf dem tragfähigen Boden errichtet.

Der runde Lokomotivschuppen mit 33 m innerem Halbmesser und 27,6 m Tiefe hat für 36 Stände Platz und kann auf 52 Stände erweitert werden. Das ganze Bauwerk ist aus Eisenbeton. Da die Gründung bis 9 m unter Schienenoberkante reicht, sind die Umfassungswände auf Pfeilern mit Trägern errichtet. Das flache Dach ist eine 11,5 cm starke Eisenbetonplatte mit Unterzügen, die auf zwei Reihen Säulen ruhen. Die anderen Gebäude sind aus Stein und Eisenfachwerk hergestellt.

Schr.

Das Speisewasser tritt vom Tender unten in den Vorwärmer ein, durchfließt ihn der Dampfströmung entgegengesetzt und gelangt vom obern Teile nach der Speisepumpe.

Ein Wärmemesser zeigt dem Lokomotivführer die Wärme des erwärmten Wassers an.

Jeder Vorwärmer trägt oben einen Behälter B (Abb. 3, Taf. XL), der, solange die Wärme des vorgewärmten Wassers unter 100° bleibt, voll Wasser ist, das Ventil m bleibt durch den Druck des Schwimmers f geschlossen. Sobald die Wärme 100° übersteigt, drückt der sich bildende, in den obern Teil des Behälters gelangende Dampf auf das Wasser, und der Schwimmer senkt sich, wobei er das Ventil m öffnet, so daß der erzeugte Dampf durch das Rohr E entweichen kann. Ein im obern Teile dieses Rohres angebrachtes Ventil verhindert bei mangelhaftem Schlusse von m den Eintritt der Luft in den Vorwärmer während des Ansaugens der Pumpe.

Die Ersparnis an Heizstoff gegenüber einer gleichartigen mit Dampfstrahlpumpen ohne Vorwärmer gespeisten Lokomotive soll 0,75 kg/km betragen.

B—s.

streckten sich Rohrleitungen für Dampf, Ölgas und Preßluft von Ost nach West unter dem Stromspeicher-Hause. Das Gasrohr brach bei dem Unfälle, und da das Gas des zwei Blocks südlich befindlichen Gasbehälters erst nach ungefähr einer halben Stunde abgesperrt wurde, entwich eine große Menge, etwa 400 cbm. Kurz nachdem das Gas abgesperrt war, erfolgte die Explosion. Man nimmt an, daß das aus dem gebrochenen Rohre strömende Gas die offenen Räume unter dem Gebäude mit einem Gemische aus Gas und Luft füllte, das auf irgend eine Weise entzündet wurde

B—s.

Gleisloser elektrischer Betrieb von Wagen.

(Electric Railway Journal Bd. XXXVI, Nr. 15, 8. Oktober 1910, Seite 648. Mit Abb.)

Die erste in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika ohne Gleis betriebene elektrische Straßebahn mit Oberleitung verbindet die Stadt Bungalow in Kalifornien, die durch eine tiefe Schlucht von dem Eisenbahnverkehre abgeschnitten ist, mit der 2,7 km entfernten Los Angeles Pacific-Eisenbahn an der Mündung der Schlucht. Die Wagen haben eine durchschnittliche Steigung von 8% und eine größte von 12,5% zu überwinden. Die Straße wird von zahlreichen Kraftwagen befahren, denen die elektrisch betriebenen Wagen aber ohne

Schwierigkeit trotz ihrer Abhängigkeit von der Oberleitung ausweichen. Auf der Hälfte der Talfahrt laufen die Wagen unter ihrem Gewichte ohne Strom. Die Stromabnehmer haben Gleitschuhe, die unter dem Oberleitungsdrahte entlang schleifen. Die Einzelheiten verschweigt die Gesellschaft noch, bis noch einige Verbesserungen erzielt sein werden.

Jeder Wagen hat zwei Hauptstrom-Triebmaschinen von je 15 PS. Das Gewicht eines Wagens beträgt 1500 kg, er faßt 16 Fahrgäste. Die höchste Fahrgeschwindigkeit beträgt 42 km/St, bei größter Steigung 15 km/St.

Die Oberleitung hat die allgemein übliche Form, nur muß jeder Wagen zwei Oberleitungsdrähte benutzen, da ein besonderer Draht für den Rückstrom nötig ist. H—s.

Zugverkehr im Hudsonntunnel.

(Electric Railway Journal Bd. 36, Nr. 20, 12. November 1910, S. 997.)

Die Hudson und Manhattan-Eisenbahn befördert in einem Tage durch den Hudsonntunnel zwischen Neuyork, Jersey City und Hoboken 2200 Züge, die größte Zugzahl der Welt, die an einem Tage auf einer zweigleisigen Strecke festgestellt ist. In der Zeit von 6 Uhr morgens bis 12 Uhr nachts ist in dem Endbahnhofe der Cortlandstraße der geringste Zwischenraum der ein- und ausfahrenden Züge 1 Minute in den Stunden des Geschäft-Anfanges und -Schlusses, in der übrigen Zeit 2,5 Minuten.

Bei diesem Verkehre muß die geringste Zugverspätung vermieden werden; man hat festgestellt, daß von allen Zügen 0,5% eine Verspätung haben. H—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Anordnung der Radreifenform der Eisenbahnfahrzeuge für zwanglosen Lauf in Krümmungen.

Ungarisches Patent Nr. C. 1770, F. Cermak.

Bekanntlich rollen die heutigen Kegelreifen in Bogen aller Halbmesser und in allen Stellungen der Achsen nicht so auf den Schienen, wie es den verschiedenen langen Wegen der beiden Stränge eines Bogengleises entsprechen würde. F. Cermak gelangt zur Hebung dieses große seitliche Reibung und daher Vermehrung der Widerstände bewirkenden Mangels zu dem Vorschlage, die Form der Reifen auf Grund einer entsprechend festzustellenden Spurerweiterung der Bogengleise um 40 bis

50 mm und des bei Hauptbahnen angewendeten kleinsten Halbmessers von 300 m nach dem Raddurchmesser zu formen, und die vorderen und hinteren Räder nach außen, die mittleren unter Weglassung der Spurkränze nach der Gleismitte zu verjüngen. Die auf diese Weise gestalteten Räder rollen in Geraden auf gleichen, in Bogen aber auf der äußeren Schiene auf größeren, auf der innern auf kleineren Laufkreisen, die in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie die Längen des äußeren und innern Stranges, so daß sie unter allen Bedingungen gleichmäßig rollen, ohne einen seitlichen Druck auf die Schienen auszuüben.

Bücherbesprechungen.

Die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten in Preußen 1900 bis 1910. Bericht an Seine Majestät den Kaiser und König, erstattet von dem Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, J. Springer, 1911.

Der zehnjährige Bericht, dessen Erscheinen durch die Tagesblätter bereits bekannt geworden ist, behandelt in drei Abschnitten das Ministerium der öffentlichen Arbeiten selbst, das Eisenbahnwesen und die allgemeine Bauverwaltung, letztere nach elf verschiedenen Zweigen.

Mit mustergültiger Knappheit, Klarheit und Übersichtlichkeit wird die Tätigkeit dieser ungeheuern technischen und verwaltenden Behörde, deren Geschäftsgebiet an Umfang wohl an der Spitze der technischen Verwaltungen der Welt stehen dürfte, unter ausgiebiger Benutzung des Mittels der zeichnerischen Darstellung geschildert und in ihren Erfolgen erörtert. Die erschöpfende Angabe der die Vorgänge und Ergebnisse der Staatsbetriebe und Verkehrsunternehmungen betreffenden Zahlen haben Durchschnittswerte geliefert, die auch allgemein wirtschaftlich von der größten Bedeutung sind und zugleich einen Wertmesser für die behandelten Betriebe bilden, zumal an einigen Stellen auch die Ergebnisse der entsprechenden Gebiete anderer Staaten beigelegt sind. Die so geführten Nachweise liefern sehr befriedigende Ergebnisse, wir führen an, daß die von 1904 bis 1908 in beschleunigtem Gange angewachsene Unkostenziffer des Staatsbahnbetriebes jetzt rückläufig werden zu wollen scheint, daß die von 1901 bis 1908 von 6,87 auf 4,78% gesunkene Verzinsung der Anlagewerte jetzt wieder steigt, daß die Unfallstatistik stetig günstigere Werte liefert und die preussische Verwaltung in der Welt an die erste Stelle rückt.

Ebenso umfassend ist die Darlegung des Straßenbaues der Provinzen, der Entwicklung der Wasserstraßen und des öffentlichen Bauwesens.

Vier beigegebene Karten zeigen die Entwicklung des Eisenbahnnetzes, die Einteilung der 21 Direktionen, das Netz

der Binnenwasserstraßen und die Befahrung der deutschen Küste.

Der sachliche und jede Hervorhebung von Verdiensten ausschließende Bericht gibt einen Einblick in ein überaus reiches Gebiet deutscher Kulturarbeit und bildet ein durch Tatsachen redendes Zeugnis für die innere Gesundheit und Lebenskraft der behandelten Verwaltung.

Der praktische Lokomotivbeamte. III. Teil »Gut Schlag«! Die Steuerung der Lokomotiven gemeinverständlich dargestellt von Bode, Regierungs- und Baurat in Berlin. Berlin, K. Amthor, 1911, Preis 3,0 M.

Den beiden ersten Teilen »Gut Heiß«, Preis 2,8 M, und »Gut Fest«, Preis 2,70 M, von denen der erste die Lokomotiven im Allgemeinen, der zweite die Luftdruckbremsen behandelt, folgt nun der dritte über die Steuerungen, beabsichtigt ist noch die Ausgabe eines vierten als Atlas mit den zerlegbaren Modellen einer Heißdampflokomotive und einer Knorr-Bremse.

Die dem jetzt vorliegenden Bande vorbehaltene Aufgabe der allgemein verständlichen Darstellung der Lokomotivsteuerung ist bekanntlich keine einfache, sie betrifft das begrifflich am schwierigsten zugängliche Gebiet des Lokomotivbaues, scheint uns aber hier so gelöst zu sein, daß auch der physikalisch minder Gebildete an dem gebotenen Faden durch die verschlungenen Pfade dieses Getriebes schreiten kann.

Behandelt werden die üblichen Formen der Steuerungen, Flach- und Kolben-Schieber und Ventile, Anfahr- und Wechsel-Vorrichtungen mit allen ihren Einzelheiten und unter besonderer Bezugnahme auf die Verwendung von Heißdampf, an der Hand zahlreicher Skizzen und Maßzeichnungen im Texte und auf fünf Tafeln, die, wenn sie auch keine besonders feine Ausführung aufweisen, doch ein hohes Maß von Durchsichtigkeit besitzen, und darauf kommt es hier in erster Linie an.