

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins 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.

5. Heft. 1911. 1. März.

### Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Zugförderungsdienstes auf Grund von Versuchen mit Lokomotiven im Betriebe der preussisch-hessischen Staatsbahnen.

Von R. Anger, Regierungsbaumeister im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 55.)

#### III. A. Anleitung für die Ausführung von Versuchen der Gruppe B mit Lokomotiven im gewöhnlichen Betriebe und für die Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

##### A a. Zweck und Art der Versuche.

a) 1. Durch die Versuche mit Lokomotiven verschiedener Bauart soll im gewöhnlichen Betriebe unter möglichst gleichen Betriebsverhältnissen der Verbrauch an Kohlen und Schmierstoff für 1000 tkm in Vergleich gestellt werden.

a) 2. Die Dauer der Versuche erstreckt sich, falls nicht besondere Vorschriften gegeben sind, auf je ein Vierteljahr im Sommer und im Winter. Damit die Mannschaften schon bei Beginn der Versuche mit der Art der Eintragungen in die zu verwendenden Vordrucke genügend vertraut sind, sollen mindestens eine Woche lang vor Beginn der Versuche Probeaufschreibungen gemacht und nachgeprüft werden.

a) 3. In jeder Versuchsgruppe sollen mindestens zwei, wenn irgend möglich vier Lokomotiven der zu vergleichenden Bauarten vorhanden sein. Dabei sind nur solche Lokomotiven zu wählen, die sich auch bezüglich der Kessel in möglichst gleichem Unterhaltungszustande befinden, und deren allgemeiner Zustand erwarten läßt, daß sie während des Aufschreibungszeitraumes keiner gröfßern Ausbesserung bedürfen werden. Sollte trotzdem in dieser Zeit eine Versuchslokomotive durch unvorhergesehene gröfßere Ausbesserungen für länger als acht Tage aus dem Dienste gezogen werden müssen, so scheidet sie mit dem Tage ihrer Auferdienststellung für die weiteren Aufschreibungen aus und wird durch eine andere gleichartige Lokomotive ersetzt. Die Ersatzlokomotive wird von der Mannschaft der ausgeschiedenen Lokomotive übernommen.

a) 4. Die zu vergleichenden Lokomotiven müssen denselben Dienstplan gleich oft durchfahren. Dieser ist so zu wählen,

daß die Lokomotiven während der Versuchszeit möglichst nur im Zugdienste verwendet werden. Züge, deren Zusammensetzung sich wenig oder garnicht ändert, sind die geeignetsten für die Versuche. Nebendienste, besonders Leerfahrten, Verschiebedienst, Vorheizen von Personenzügen, Entseuchen von Güterwagen und Wasserpumpen, sowie Bereitschaftsdienste sollen tunlichst ganz fortfallen. Auch sind die Versuchslokomotiven möglichst nicht im Vorspann- und Schiebe-Dienste zu verwenden. Die Anzahl der Auswaschungen und der kalten und warmen Anheizungen ist im Dienstplane ebenfalls vorzusehen; auch das Mischungsverhältnis der Kohle ist vorzuschreiben.

Ist ein diesen Anforderungen genügender Dienstplan nicht vorhanden, so müssen die Versuchslokomotiven in einem für die Aufschreibungszeit besonders ausgearbeiteten Dienstplane vereinigt werden.

##### A. b. Aufschreibungen zur Ermittlung der Leistungen und des Verbrauches der Versuchslokomotiven an Heizstoff.

b) 1. Die Zugführer erhalten vom Lokomotivführer der Versuchsmaschine für jede aufzuschreibende Zugfahrt einen Meldezettel nach Muster 3 ausgehändigt, den sie während der Fahrt auszufüllen und vor dem Abkuppeln der Versuchslokomotive an deren Führer zurückzugeben haben. Vor Beginn der Aufschreibungen sind die Zugführer durch das Betriebsamt oder die vorgesetzte Dienststelle über Zweck, Bedeutung und Ausführung der Aufschreibungen zu belehren und anzuweisen, sich bei etwaigen Unklarheiten mit dem Lokomotivführer ins Benehmen zu setzen. Die Unterlagen für die Eintragungen in die Meldezettel bilden die vom Zugführer allgemein anzufertigenden Fahrberichte und Nachweisungen. Die in die Tabellen I und II des Meldezettels eingetragenen Angaben ermöglichen eine Nachprüfung der in die Haupttabelle III übertragenen Zahlen.

Muster 3, Tabelle I des Meldezettels.

durch	Zug wurde befördert auf der Strecke	
	von	bis
Versuchslokomotive allein		
zwei Lokomotiven, Vorspann oder Druck		

Muster 3, Tabelle II des Meldezettels.

1	2	3		4	5	
Beförderte Wagen						
Nr.	Gattung	Achsenzahl		Gewicht t	auf der Strecke	
		be-laden	unbe-laden		von	bis

Muster 3, Tabelle III des Meldezettels.

1		2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Durchfahrene Strecke von bis		Beförderter Zug			Zug-kilo-meter	tkm geleistet		Plan-mäßige Fahr-zeit Min	Gegenüber der planmäßigen Fahrzeit		Außerfahrplan-mäßige Aufent-halte und Fahrt-unterbrechungen		Bemerkungen, namentlich Zugverspä-tungen und deren Ursachen	
		Zahl der Wa-gen	Achsenzahl			Zug-ge-wicht t	A durch Versuchs-lokomotive allein		B durch zwei Loko-motiven	zuge-setzt Min	ge-wonnen Min	Zahl		Dauer Min

Die für jede Versuchslokomotive fortlaufend zu be-ziffernden Zugführer-Meldezettel enthalten außer den im Muster 3 angegebenen Tabellen I, II und III Vordrucke für die Eintragung der Eisenbahndirektion, des Maschinenamtes und der Betriebswerkstatt, des Tages der Aufschreibung, der Zugnummer, der durchfahrenen Strecken, der Grund-geschwindigkeiten nebst den zugehörigen Streckenlängen in km, ferner der Namen des Zugführers und des nachprüfenden Betriebswerkmeisters.

Dem Meldezettel ist überdies die folgende Anweisung für die Ausfüllung durch den Zugführer be-gegeben:

- Der Zugführer hat den vom Lokomotivführer übergebenen Meldezettel für die „Versuchstrecke“ auszufüllen, auf der die Versuchslokomotive den Zug befördert.
- Zunächst ist die Tabelle II auszufüllen für jeden Wagen, der sich dauernd oder zeitweise auf der Versuchstrecke im Zuge befindet.
- In der Tabelle III ist sodann für jede Strecke, nach deren Befahren sich die Zusammensetzung des Zuges oder die Zahl der Zuglokomotiven ändert, eine besondere wagerechte Reihe auszufüllen. Personenwagenachsen gelten bei den Eintragungen in Spalte 3 als beladene Achsen. Durch Multiplikation der in den Spalten 4 und 5 eingetragenen Zahlen wird die Anzahl der tkm erhalten, die entweder in Spalte 6 oder in Spalte 7 einzuschreiben ist. In Spalte 6 unter A sind die tkm nur dann einzutragen, wenn die „Versuchslokomotive“ den Zug auf dem betreffenden Streckenteile allein befördert hat. Sobald indes der Zug von zwei Lokomotiven befördert wurde, sind die tkm nur in Spalte 7 unter B einzuschreiben. Vor Ankunft des Zuges am Ende der Versuchstrecke sind die Eintragungen der Spalten 5 bis 13 zusammenzuzählen und in die unterste wagerechte Reihe einzuschreiben.
- Vor Ankunft auf der Endstation der Versuchstrecke ist auch die Tabelle I auszufüllen.
- Bevor die Versuchslokomotive den Zug verläßt, hat der Zug-

führer dem Lokomotivführer den ausgefüllten Meldezettel zu übergeben.

- Die Schluszzahlen des Zugführermeldezettels werden vom Lokomotivführer nach jeder Fahrt in das für jede Versuchslokomotive anzulegende Leistungsprüfbuch, (Muster 4) über-nommen. Nach Rückkehr zur Heimatstation sind die Melde-zettel alsbald bei dem vorgesetzten Betriebswerkmeister zur Nachprüfung abzugeben.

Das in einem Aktendeckel einzuheftende Prüfbuch hat der Lokomotivführer nach Schluß des Monats oder beim Ausscheiden einer Versuchslokomotive zwecks längerer Ausbesserung dem Betriebswerkmeister vorzulegen.

Das nach Muster 4 angelegte Leistungsprüfbuch enthält auf der ersten Seite Vordrucke für die Eintragung der Eisenbahndirektion, des Maschinenamtes und der Loko-motivstation, der Dienstplan-Nummer, Bezeichnung der Versuchslokomotive, der Versuchszeit und des Namens des nachprüfenden Betriebswerkmeisters, ferner die folgende Anweisung für die Aufschreibungen der Loko-motivführer:

- Das Leistungsprüfbuch ist bis zu seiner Ablieferung an den Betriebswerkmeister stets zusammen mit dem Lokomotiv-Leistungsbuche auf der Versuchslokomotive aufzubewahren.
- Sobald die Versuchslokomotive an den von ihr zu befördernden Zug gefahren ist, muß der Lokomotivführer dem Zugführer einen mit der fortlaufenden Nr. versehenen Meldezettel nach Muster 3 übergeben, auf Verlangen Zweck und Art der Aufschreibungen erläutern und ihm mitteilen, auf welcher Station die Versuchslokomotive den Zug wieder verläßt. Der Führer muß stets einen genügenden Vorrat von Meldezetteln bereit halten und durch Abholen weiterer Zettel im Werk-meisterbureau rechtzeitig ergänzen.

Der Führer hat den vom Zugführer zurückgegebenen Meldezettel auf seine Vollständigkeit und Richtigkeit zu

Muster 4 für das Leistungsprüfbuch. \*)

1	2	3	4	5		7	8		9		10		11	12	13-17					18	19	20
				Leistung der Lokomotive in tkm			Belastungs- vergleichszahl der Versuchslokom., a) b) der Hilfslokomotive	Plan- mäßige Fahr- zeit		Gegenüber der planmäßigen Fahrzeit		Außerfahr- planmäßige Aufenthalte und Fahrt- unterbrech- ungen			Nebendienste							
Tag	Zug Nr.	Strecke von bis	Zug-km	A	B	a) b)		St	Min	zu-	ge-	Zahl	Dauer	Leerfahrten Loko- motive allein	vor dem Zuge	Verschie- bedienst	Dienst beim Vor- heizen der Per- sonenzüge. Ent- seuchen und Wasserpumpen	Bereitschafts- dienst	Be- merk- ungen: Wetter und Wind	Nr. des Zug- führer- melde- zettels	Name des Loko- motiv- führ- ers	
				Ver- suchs- loko- motive allein	zwei Loko- moti- ven zusam- men		ge- setzt			won- nen	St											Min
						a)																
						b)																
						a)																
						b)																

\*) Zwischen den Spalten 17 und 18 werden im Bedarfsfalle noch besondere Spalten zur Eintragung des Kohlenverbrauches für die Einzelfahrten vorgesehen. — Das Aufschreibungsmuster 4 füllt zwei neben einander liegende Seiten des Leistungsprüfbuches.

prüfen. Namentlich hat er sich davon zu überzeugen, daß die Zahl der tkm, die von der Versuchslokomotive allein geleistet wurden, in Spalte 6 der Tabelle III des Meldezettels eingetragen ist, und daß die Zahl der tkm, die von zwei Lokomotiven zusammen geleistet wurden, nur in Spalte 7 des Meldezettels steht. Auf unrichtige Eintragungen ist der Zugführer aufmerksam zu machen.

Die Meldezettel sind nach Rückkehr zur Heimatstation bei dem Betriebswerkmeister abzugeben.

- c) Im Leistungsprüfbuche ist für jeden Zug, der durch die Versuchslokomotive befördert wurde, unmittelbar nach Beendigung der Fahrt eine wagerechte Reihe sorgfältig auszufüllen. In Spalte 4 bis 12 des Prüfbuches sind die Schlußzahlen aus der letzten wagerechten Reihe der Tabelle III des Meldezettels einzuschreiben. Auf etwaige Unrichtigkeiten der Eintragungen in den Meldezetteln hat der Lokomotivführer durch eine Bemerkung in Spalte 18 des Prüfbuches aufmerksam zu machen. In Spalte 18 sind außerdem etwaige Störungen an der Versuchslokomotive und deren Ursachen einzutragen, ferner die sonstigen Gründe etwaiger Zugverspätungen und Betriebsstörungen.

Der Aufenthalt auf der Wendestation ist in Spalte 17 als Bereitschaftsdienst einzutragen, wenn die Lokomotive im Feuer bleibt.

- d) Nach Beendigung jedes Kalendermonates hat der Lokomotivführer das Prüfbuch dem vorgesetzten Betriebswerkmeister zu übergeben.
- e) Muß eine Versuchslokomotive wegen einer größeren Ausbesserung für voraussichtlich mehr als acht Tage außer Dienst gestellt werden, so hat der Führer sofort nach Ausdienststellung der Lokomotive das Prüfbuch dem Betriebswerkmeister zu übergeben und die Übergabe einer Ersatzlokomotive und eines neuen Prüfbuches zu beantragen.
- f) Der Lokomotivführer hat darauf zu achten, daß auf die Versuchslokomotiven während der Dauer der Aufschreibungen nur Kohle von der vorgeschriebenen Art und Mischung geladen wird.
- g) Ist vorauszusehen, daß der einfache Bogen des Musters 4 nicht für einen vollen Monat ausreicht, so sind in das Prüfbuch von vornherein mehrere Einlagebögen einzuheften.

b) 3. Der Betriebswerkmeister hat dafür zu sorgen, daß die Leistungsprüfbücher angelegt, von den Lokomotivführern abgeholt, sorgfältig und richtig ausgefüllt und wieder abgegeben werden, daß die Führer stets mit einem genügenden Vorrat an Zugführer-Meldezetteln ausgerüstet sind, und daß bei etwa-

igem Ausscheiden einer Lokomotive aus den Versuchen unverzüglich eine Ersatzlokomotive mit einem neuen Prüfbuche eingestellt wird. Schon während der Probeaufschreibungen hat sich der Werkmeister persönlich davon zu überzeugen, daß jeder Führer einer Versuchslokomotive die Eintragungen in das Prüfbuch richtig ausführt und auch im Stande ist, dem Zugführer auf Fragen über die Ausfüllung der Meldezettel Auskunft zu erteilen. Endlich hat der Werkmeister auch darauf zu achten, daß die Versuchslokomotiven genau dienstplanmäßig angeheizt und ausgewaschen werden, daß sie stets nur Kohlen der vorgeschriebenen Art und Mischung erhalten, und daß im übrigen die in dieser Anleitung und auf den Mustern 3 und 4 gegebenen Anweisungen befolgt werden.

b) 4. Die von den Lokomotivführern abgelieferten Meldezettel und Prüfbücher sind vom Werkmeister auf ihre Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen. Namentlich ist darauf zu achten, daß die von der Versuchslokomotive und einer Hilfsmaschine zusammen geleisteten tkm in Spalte 6 und nicht etwa gleichzeitig oder allein in Spalte 5 eingetragen sind. Alle Eintragungen in Spalte 5 und 6 sind nachzurechnen. Hierauf sind die Eintragungen der Spalten 4, 5 und 6 aufzurechnen. Die in Spalte 6 erhaltene Summe B ist nach dem Verhältnisse der Belastungsvergleichszahlen beider Lokomotiven zu teilen: der auf die Versuchslokomotive entfallende Anteil ist zur Summe A in Spalte 5 hinzuzuzählen. Die Schlußsumme aus A und dem erwähnten Anteil von B gibt die Zahl der von den Versuchslokomotiven geleisteten tkm an.

b) 5. Nach Prüfung und Aufrechnung der Leistungsprüfbücher alsbald nach dem Ablaufe des ersten Versuchsmonates hat der Betriebswerkmeister für jede Gattung der Versuchslokomotiven eine Zusammenstellung nach Muster 5 anzufertigen, in der für jede einzelne Lokomotive eine wagerechte Reihe auszufüllen ist. Hierzu entnimmt er die Angaben für die Spalten 5, 17 und 18 den Lokomotiv-Leistungsbüchern und für die Spalten 6 bis 11 sowie 13 bis 16 den Prüfbüchern. In Spalte 13 der Zusammenstellung ist die Summe der Spalten 13 und 14 der Prüfbücher einzutragen. Schließlich sind die Spalten 13 bis 16 der Zusammenstellung auf Grund der Leistungsbücher nachzuprüfen und die Eintragungen für die Spalten 19 bis 24 der Zusammenstellung zu ermitteln.



Weitere Bestimmungen über die Verwertung der Versuchsergebnisse, etwa nach Berechnung der PS St aus den tkm und den Zugwiderständen, sind noch nicht getroffen.

### III. B. Bisherige Versuche.

Mit der Ausführung der genaueren Sonderversuche der Gruppe B ist noch nicht begonnen worden.

Dagegen wurden Vergleichsversuche der Gruppe A mit in gleichen Dienstplänen fahrenden Heißdampf- und Nafsdampf-Lokomotiven unter Benutzung der auf S. 75 bis 78 mitgeteilten Anleitungen und Aufschreibungsmuster, jedoch ohne die Spalten 8 bis 12 für die Fahrzeiten\*), von den meisten Eisenbahn-

\*) Dieselben Grundsätze und Aufschreibungsmuster wurden auch zu anderen Vergleichsversuchen im gewöhnlichen Betriebe.

(Schluß folgt.)

## Die Güterzug-Zusammenstellung als Aufgabe der Gruppen-Bildung.

Von H. Beckh, Direktionsassessor in Nürnberg.

(Schluß von Seite 64.)

Die Aufgabestellung lautet nun: Wo und wie sind die Gruppen zu bilden, mit denen man den Ausgleich beginnt, wo und wie müssen sie durch Abgabe und Aufnahme von vorhandenen Einheiten umgebildet werden, um schließlich eine Mindestleistung an Gruppenbildungsarbeit zu erhalten? Diese drückt sich in der Zahl der erforderlichen Ausscheidungen und Anreihungen aus. Man kann also die Forderung auch aussprechen: wie muß vorgegangen werden, um den Ausgleich mit der geringsten Anzahl von Ausscheidungen und Anreihungen herbeizuführen.

Diese Aufgabe wird sich auf rein mathematischem Wege lösen lassen. Damit ließe sich aber in der Zugbildung selbst nicht viel anfangen. Abgesehen davon, daß die vielgestaltigen Verhältnisse des Betriebes doch nicht scharf berücksichtigt werden könnten, würde die Lösung der Aufgabe nur für eine bestimmte Geschäftslage die wirklich zweckmäßigste sein. Da aber dieselbe Geschäftslage bei dem fortwährenden Wechsel der Verkehrsbeziehungen nie oder nur äußerst selten wiederkehrt, so wäre die gefundene Regel nahezu wertlos.

Über die Umstände, die die Gruppenbildung vereinfachen, sind zunächst folgende Grundsätze aufzustellen:

- 1) Je weniger Bildungseinheiten überhaupt zur Verfügung stehen, um so weniger Anreihungen und Ausscheidungen sind zu machen.
- 2) Je weniger die Bildungseinheiten zu Gruppen zusammengefügt werden, je weniger also überhaupt angereiht wird, um so weniger muß wieder ausgeschieden werden.
- 3) Je geringer die Zahl der Bildungseinheiten jeder einzelnen Reihe ist, um so leichter und einfacher ist die Gruppenbildung.
- 4) Je geringer die Verschiedenartigkeit der zu einer Reihe vereinigten Bildungseinheiten, je größer also deren Verwandtschaft ist, um so seltener müssen Ausscheidungen erfolgen.
- 5) Die Zahl der Ausscheidungen vermindert sich auch um so mehr, je weniger Anlässe zu einer Veränderung der

direktionen in größerem Umfange während der Zeit vom 1. Juli bis 30. September 1908 und vom 1. Januar bis 31. März 1909 ausgeführt. Zu ihnen wurden bis zu 88 Heißdampf- und 92 Nafsdampf-Lokomotiven mit Schlepptender für den Schnellzug-, Personenzug- und Güterzug-Dienst herangezogen.

Das Ergebnis dieser Versuche hat bewiesen, daß der Kohlenverbrauch für die Leistungseinheit bei den Heißdampflokomotiven im Schnellzugdienste wesentlich geringer ist als bei den Nafsdampflokomotiven. Im Personenzugdienste zeigten sich geringere, im Güterzugdienste nur vereinzelte Ersparnisse.

beispielsweise zwischen Nafsdampflokomotiven mit Kolben- und Flach-Schiebern, sowie bei den im folgenden erwähnten Versuchen mit festen und federnden Dichtungsringen für Heißdampfkolbenschieber benutzt.

Reihen aus andern mit der Gruppenbildung nicht unmittelbar zusammenhängenden Gründen vorhanden sind.

Diese Grundsätze dürften ohne Begründung einleuchten. Eine Untersuchung, ob und wie sie von den Eisenbahnverwaltungen befolgt werden, kann an dieser Stelle wohl unterbleiben. Dagegen mag beachtenswert sein, einige neuere Vorschläge über die Güterzugbildung mit diesen Grundsätzen zu vergleichen.

Hier ist in erster Linie Cauer zu nennen, dem der Verfasser mittelbar die Anregung zu diesen Überlegungen verdankt\*). Aber schon vor dem Hervortreten seiner Vorschläge in Wort und Schrift fanden sich Hinweise auf einzuschlagende Wege, so von Dr. Freiherrn zu Weichs-Glon\*\*). Auch hat die Praxis in besondern Fällen solche Vorschläge schon verwirklicht und geschlossene Ferngüterzüge eingeführt.

Die oben gekennzeichneten mehrteiligen Bildungseinheiten können beliebig umfangreich sein. In der Güterbeförderung ist mit dem Gewichte zu rechnen; daher bemißt man auch den Wert einer Bildungseinheit nach dem Gewichte. Hochwertig ist also eine solche mit hoher, geringwertig mit niedriger Tonnenzahl. Eine Bildungseinheit kann vollwertig sein, das heißt einen vollen Zug auslasten; die frühere Behauptung, einzelne Bildungseinheiten könnten nicht befördert werden, ist also insofern richtig zu stellen.

Der Vorschlag von Cauer, geschlossene Züge nach einer fernem Empfangstation zu befördern, bedeutet also in diesem Zusammenhange die Bildung und Beförderung einzelner hochwertiger Bildungseinheiten, also die Befolgung des Grundsatzes 2). Jedenfalls würde für den Verschiebedienst die größte Wirkung erzielt, wenn er sich im großen verwirklichen ließe. Indes hat die Erörterung der Vorschläge von Cauer im Vereine für Eisenbahnkunde gezeigt, daß eine solche Gruppenbildung ohne große Schwierigkeiten nur in einzelnen, besonders

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906, S. 833; Glasers Annalen 1907, Heft 713, S. 90.

\*\*) Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1902, S. 1126.

günstigen Fällen möglich sein wird. Der Regel nach würde wohl kein wirtschaftlich günstiges Ergebnis davon zu erwarten sein.

Vorteile werden aber auch schon erreicht wenn man nach Grundsatz 3) nur wenige Bildungseinheiten zu einer Gruppe vereinigt. Cauer schlägt weiter vor: »in zweiter Linie direkte Züge zu bilden, die nach einem ferngelegenen Sammelbahnhofe laufen, um dort mit andern Gütern nach verschiedenen Richtungen geordnet zu werden«. Das würde etwa dem oben aufgestellten Grundsatz 4) entsprechen. Weiter muß es schon von Bedeutung sein, wenn die Gruppen der Bildungseinheiten von vornherein in einer bestimmten, mit der verkehrsgeographischen Lage der Empfangstationen zusammenhängenden Reihenfolge gebildet werden, die dann auch bei den Umbildungen beibehalten wird. Später wird noch ein hierzu brauchbares Verschiebungsverfahren erörtert werden. Von Einfluß wird es weiter sein, wenn in einer Gruppenbildungstelle ohne Mehraufwand an Arbeit die Reihen so gebildet werden können, daß sie in der nächsten als brauchbare Zwischenreihen eintreffen. Die bayerische »Richtungsverladung« im Stückgutverkehre bietet hierzu ein Beispiel. Schließlich kann es schon von Vorteil sein, wenn nur ein wesentlicher Zugteil nach einer dieser Anordnungen gebildet wird. Bei einiger Erfindungsgabe wird man diese Reihe von Maßnahmen noch in mancher Hinsicht ergänzen können.

Dies sind aber keine allgemeinen Regeln, die sich auf alle Fälle mit Erfolg anwenden ließen. Mit den geschilderten Maßnahmen erzielt man nur bei besonderen, geeigneten Verhältnissen erhebliche Vorteile. Als allgemeine Regel ist also lediglich zu entnehmen, daß die auftretenden günstigen Gelegenheiten zu solchem Vorgehen ausgenützt werden sollen. Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß sie erkannt werden. In besonders ausgezeichneten Gebieten treten sie so regelmäßig auf, daß keine besonderen Erkennungsmittel nötig sind. Dahin gehören vor allem die Fälle, in denen von den Eisenbahnverwaltungen Fernzüge gefahren werden. Die Vorschläge von Cauer enthalten aber auch Mittel zur Erkennung in weiteren Fällen: In den Gleisen der von ihm vorgeschlagenen Sammelbahnhöfe sammeln sich geeignete Bildungseinheiten, die sonst versteckt blieben, von selbst an. Solche besondere Anlagen lohnen sich aber nur bei regelmäßigem oder häufigem Eintreten solch günstiger Umstände. Bei zufälligem oder nur zeitweiligem Auftreten mußte man daher darauf bedacht sein, sie auf andere Weise zu erkennen. Zur Zeit haben die Leiter des Verschiebedienstes hierzu nicht genügend weiten Blick und namentlich keinen Überblick; geeignete Vorkkehrungen zu ihrer Unterstützung sind nicht getroffen.

Es mußte also zunächst eine Dienststelle vorhanden sein, die die vorhandene, oder besser noch die zu erwartende Geschäftslage in einem entsprechend abgegrenzten engern Bezirke stetig überblickt und auf Grund dieser Erkenntnis Anweisungen zu ihrer Ausnützung an die Gruppenbildungstelle geben kann. Die weitere Frage wäre dann allerdings noch, ob es möglich ist, solchen Weisungen tatsächlich zu entsprechen. Jedenfalls würde sowohl die Zugbildung, als auch die Zugbeförderung nicht mehr nach so feststehenden Ordnungen erfolgen, sondern

man mußte von den Verschiebeordnungen und vom Fahrplane eine gewisse Anpassungsfähigkeit an die Geschäftslage verlangen. Von vornherein ausgeschlossen ist es nicht, daß auch dies sich zum mindesten unter günstigen Verhältnissen erreichen ließe.

Allerdings müßten hierzu wohl bestehende Bahnhofsanlagen ergänzt, neue, von den jetzt üblichen abweichende Anordnungen gefunden, auch die bestehenden Arbeitsweisen mehr oder weniger geändert werden. Mit Cauer bin auch ich der Ansicht, daß man deswegen nicht an lauter Riesenanlagen zu denken hat. Es handelt sich darum, ein ganzes Bahnnetz mit dem geringstmöglichen Aufwande zu betreiben. Wenn es möglich ist, durch Herstellung einiger größerer Anlagen eine ganze Reihe anderer Bahnhöfe zu entlasten, so braucht dabei der Aufwand im ganzen nicht größer zu sein. Dies würde beispielsweise bei Führung einer größeren Anzahl geschlossen durchgehender Züge eintreten. Ein Durchgangsgüterzug, der in einem wesentlichen Teile für die Weiterfahrt richtig geordnet ist, belastet mit diesem die Richtungs- und Stations-Gleise des angelaufenen Bahnhofes nicht: er kann mit den zugehenden Wagenabteilungen durch geeignetes Verfahren in den Ausfahr Gleisen vereinigt werden.

Im Gegensatz zu dem Gesagten ist nun zu zeigen, daß aus Grundsatz 1) eine allgemeine Regel für die Güterzugbildung und Beförderung abgeleitet werden kann. Fest gegeben sind die auf den Verkehrstellen zu verladenden Gütermengen. Die Zahl der damit beladenen Eisenbahnwagen und hiermit der in Gruppen zu bringenden Einheiten kann verringert werden, wenn Fahrzeuge mit großer Ladefähigkeit verwendet werden. Indes hat diese Maßregel leider für europäisch festländische Verhältnisse die bekannte Kehrseite, daß dadurch mehr Leerläufe entstehen, die den Nutzen wieder aufzehren. Eine andere Möglichkeit zur Verminderung der Zahl der in Gruppen zu bringenden Einheiten liegt in der Zusammenfassung der einteiligen zu mehrteiligen. Es muß also alles daran gesetzt werden, einerseits die Bildung möglichst hochwertiger Einheiten zu fördern, andererseits ihre Zerlegung in weniger hochwertige zu verhüten.

Freilich lassen sich hochwertige Einheiten zunächst nur im Verkehre nach großen Güterbahnhöfen bilden. In allen übrigen Fällen werden sich nur wenig Eisenbahnwagen zu einer mehrteiligen Bildungseinheit zusammenfinden. Im Verkehre der Durchgangs- und Fern-Güterzüge ist indes als Empfangsstelle nicht die Frachtbrief-Zielstation, sondern der vermittelnde letzte Verschiebebahnhof anzusehen. Man hat also bei der Bildung dieser Züge nur mit der Zahl der Knotenpunkte zu rechnen. Eisenbahnwagen, die für denselben Knotenpunkt bestimmt sind, finden sich aber verhältnismäßig leicht zu hochwertigen Einheiten zusammen, besonders wenn man dies durch geeignete Wegeleitung unterstützt. Danach ist es grundsätzlich nicht richtig, den Tarifweg unbedingt auch als Laufweg anzusehen. Wenn durch nicht allzu erhebliche Umwege die Bildung hochwertiger Einheiten erreicht oder gefördert werden kann, so darf mit der Wahrscheinlichkeit gerechnet werden, daß diese Umleitungen in ihrer Wirkung auf den Betrieb des ganzen Netzes trotz Zurücklegung größerer Wege-

strecken zur Verbilligung des Beförderungsgeschäftes beitragen, bei der Stückgut-Beförderung und Verladung wird diese Tatsache schon berücksichtigt. Es wird dabei vor allem darauf ankommen, möglichst kurze Wege in den langsam fahrenden, hohe Beförderungskosten erfordernden Nahgüterzügen zurückzulegen. Aus diesem Grunde können sogar kurze Rückwärtsbewegungen vorteilhaft sein. Ähnliches hat übrigens auch Cauér gesagt\*), wenn auch nicht auf der breiten Grundlage.

Auch aus Grundsatz 3) läßt sich eine allgemeine Regel ableiten. Die Zahl der verschiedenen Einheiten in einer Reihe hängt in erster Linie von der Größe der Reihe ab, denn je mehr Eisenbahnwagen ein Zug enthält, um so mehr verschiedenartige Einheiten wird er umfassen. Allzulange Züge werden also nicht vorteilhaft auf das Zugbildungsgeschäft einwirken. Aber auch die erforderlichen Anlagen werden mit wachsender Zugstärke größer, kostspieliger und unübersichtlicher. Die Größe der erforderlichen Zellen für die Zwischenreihen muß wachsen, und zwar wegen der zufälligen Anhäufungen für einzelne Richtungen und Stationen in stärkerem Maße, als die Züge selbst. Damit werden auch die nutzlosen Wege innerhalb der Verschiebe-Bahnhöfe größer.

Die Railroad-Gazette\*\*) sagt: »Über das Anwachsen des Gewichtes der Güterzüge« diese Schlüsse bestätigend, daß die Steigerung der Zuggewichte bei vielen amerikanischen Bahnen durch Vergrößerung der Aufenthaltszeiten und Verlangsamung der Fahrgeschwindigkeit den Vorteil der Erhöhung der Zugkraft wieder aufgehoben hat. Einige Bahnen haben indes bei derselben Maßnahme beschleunigte Beförderungen erzielt. Dies wird darauf zurückgeführt, daß die Züge in diesen Fällen trotz erheblicher Gewichtsteigerung nicht länger geworden sind, weil die Trag- und Lade-Fähigkeit der Wagen entsprechend erhöht wurde. Es »empfiehlt sich, die Züge nur so lang werden zu lassen, daß sie in den Bahnhöfen noch leicht behandelt werden können.« — »Die Erfahrung scheint zu zeigen, daß kürzere Züge besser sind als lange.« — »Die Betriebsleiter sehen auch mehr und mehr ein, daß lange Züge durchaus nicht immer am vorteilhaftesten sind . . .« Diesen Sätzen ist zur Erläuterung und Anwendung nichts hinzuzufügen.

Schließlich darf wohl auch hier auf die Stückgut-Verladung hingewiesen werden, die, was Gruppenbildung betrifft, weit besser entwickelt ist, als die Zugbildung im Wagenladungsverkehr. Dort hat man erkannt, daß die Bildung von zu großen Ladungen für das Geschäft keinen Vorteil zu bringen vermag. Deshalb sind auch die »großräumigen Wagen« nach allgemeiner Ansicht der Verwaltungen nur mit Vorsicht zu vermehren.

Indessen darf die Frage der Güterzugstärke nicht etwa in erster Linie vom Standpunkte der Zugbildung beurteilt werden. Immerhin dürfte es eine Grenze geben, von der ab die Verstärkung der Züge und die Erhöhung der Zugkräfte der Lokomotiven mit Rücksicht auf die Güterzugbildung nicht mehr wirtschaftlich ist. Diese Grenze zu ziehen, ist nicht Zweck dieser Erörterungen.

\*) Vortrag im Vereine für Eisenbahnkunde. Glasers Annalen 1907, Heft 713, S. 90.

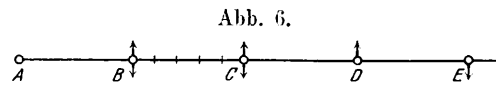
\*\*) Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1908, S. 427.

Zu Grundsatz 5) ist besonders zu erwähnen, daß häufig die durch den Streckenwiderstand und die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bedingte Änderung der Zugbelastung Ausscheidungen oder Anreihungen veranlaßt. Die Ausscheidungen sind das größere Übel, denn dadurch kann man bei wichtigen Zugverbindungen gezwungen werden, gegen die aus Grundsatz 1) entwickelten Regeln zu verstößen. Die Verteilung der Lokomotiven sollte daher ihrer Leistungsfähigkeit und den Streckenverhältnissen entsprechend so vorgenommen werden, daß mißliche Teilungen wichtiger Fern- und Durchgangs-Züge vermieden werden.

Schließlich soll auch noch eines Verbotes gedacht werden, das wohl bei richtig geleitetem Betriebe meist beachtet wird.

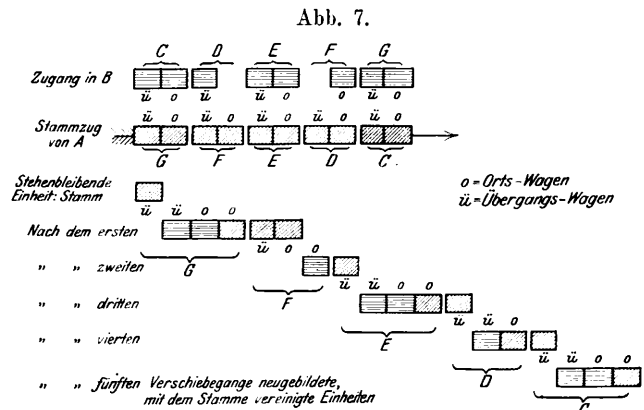
An keiner Stelle eines Netzes darf Gruppenbildungsarbeit geleistet werden, die nicht zur Geltung kommt.

Wird beispielsweise in B (Textabb. 6) ein Nahgüterzug



für die Strecke B—D gebildet, so hat es keinen Zweck, die Wagen für die Strecke C—D schon in B zu ordnen. Auf der Strecke B—C und namentlich in C selbst kommen so viele Wagen für die Stationen zwischen C und D dazu, daß in C doch der ganze Zug neu geordnet werden muß.

Weiter möge ein Durchgangszug von A in der Richtung gegen E betrachtet werden. Sind B, C, D Zugbildungsstellen mit der üblichen Ausstattung an Einfahrgleisen, Richtungsgleisen, Stationsgleisen, Ausfahrgleisen, so hat es keinen Zweck, den Zug in A über B hinaus, in B über C hinaus und so fort zu ordnen. In B müssen doch alle Wagen die Richtungs- und Stationsgleise durchlaufen, verursachen also dieselbe Arbeit, wie wenn sie ungeordnet wären. Anders freilich liegt die Sache, wenn in B, C . . . mit »Abstoßen« gearbeitet wird. In B angekommen, stellt die Lokomotive die an der Zugspitze befindliche Wagenabteilung für B, Ort und Übergang, beiseite. Ist der ankommende Zug schon über B hinaus richtig geordnet, so kann die Zusammenstellung nach dem in Textabb. 7 dargestellten Verfahren vor sich gehen.



Tatsächlich wird man zwar die großen Wagenabteilungen zur Erleichterung des Geschäftes teilen müssen. Dies ändert jedoch an der Art der Reihenbildung nichts und kann daher in Textabb. 7 unberücksichtigt bleiben. Jedenfalls ist durch

Abb. 8.

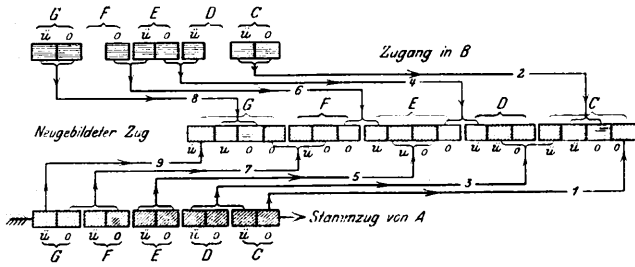
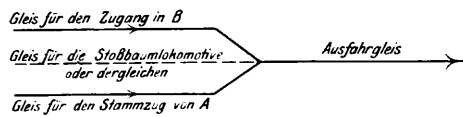


Abb. 9.



die weitgehende Ordnung des Zuges in A die Arbeit in B, C und den folgenden Stationen wesentlich vereinfacht.

Noch wesentlich günstiger würde sich in den Fällen, in denen auf einem Zugbildungsbahnhofe einem Stammzuge

lediglich ein Zugang einzureihen ist, ein Verfahren nach Textabb. 8 erweisen.

Hierzu wäre nur die einfache Gleisanordnung nach Textabb. 9 erforderlich. Die Arbeit müßte so vor sich gehen, daß die entsprechenden Einheiten abwechselnd von der einen, dann von der andern Wagenreihe abgetrennt und auf dem Ausfahrgleise richtig angereiht werden. Mit dem »Stoßbaum-Verfahren« der Amerikaner ließe sich so arbeiten. Wenn dies in Amerika wirklich geschieht, könnte man sich nicht wundern, daß man nicht von ihm lassen will. \*) Die bewegende Kraft ließe sich aber auch in anderer Weise in das Verfahren einführen.

Ich habe im Vorangehenden versucht, die Aufgabe der Zugbildung von einer Seite zu betrachten, die von wissenschaftlicher Untersuchung vielleicht noch verhältnismäßig wenig erhellt ist. Alles Neue ist verbesserungsfähig. Doch erhoffe ich, durch diese Aussprache meiner Gedankengänge nicht nur Hinweise zu erhalten, wo ich irre, sondern auch Helfer zu finden und weitere Bausteine zu gewinnen.

\*) Es verschwindet neuerdings aus den amerikanischen Ordnungsbahnhöfen. Die Schriftleitung.

### Die Betriebsmittel der Hedjazbahn.

Von P. Levy, Regierungsbaumeister in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel IX und Abb. 1 bis 3 auf Tafel X.

#### I. Einleitung.

Die Hedjazbahn soll den Ausgangspunkt der mohamedanischen Pilgerzüge, Damaskus, mit den heiligen Städten Medina und Mekka verbinden und so die beschwerliche und gefahrvolle Wüstenreise in eine drei bis vier Tage währende Eisenbahnfahrt umgestalten. Von der Hauptstrecke Damaskus-Mahan-Medina-Mekka-Djeddah von etwa 1800 km Länge ist heute der 1303 km lange Abschnitt Damaskus-Medina in Betrieb, außerdem eine 161 km lange Zweigstrecke, die das syrische Hafenstädtchen Haiffa mit der 123 km südlich von Damaskus an der Hauptstrecke liegenden Station Deraa verbindet.

Da außer den religiösen Zwecken für den Bau dieser Bahn auch politische und strategische Gesichtspunkte maßgebend waren und die größtmögliche Beschleunigung des Baues verlangten, andererseits die zur Verfügung stehenden Geldmittel knapp waren, so sah sich die Bauleitung gezwungen, sich nach Möglichkeit dem Gelände anzupassen und auf Kunstbauten und große Erdbewegungen tunlichst zu verzichten.

Doch hat man sich grundsätzlich an die steilste Steigung von 20 ‰ in der Geraden und den kleinsten Halbmesser von 125 m bei 1,05 m Spur gehalten. Die größten Schwierigkeiten verursachte der Aufstieg im Jarmuktale, der die Höhe von 648 m zwischen dem Tiberiassee, — 186 m bei Station Samach und der ostjordanischen Hochebene + 462 m bei Station Mezerib, auf einer Länge von 62 km überwinden muß, und bei dem Übergange über das Ammonitergebirge, wo hinter der Station Ammon eine 11 km lange Steigung von 17 bis 20 ‰ mit vielen Krümmungen von 125 m Halbmesser beginnt.

Diese für einen wirtschaftlich guten Eisenbahnbetrieb erschwerenden Verhältnisse verschlechterte eine Reihe anderer Umstände noch wesentlich, nämlich:

1. Der geringe zulässige Achsdruck von 10 t, der aus der Wahl leichter Schienen von 21,5 kg/m Gewicht folgte:
2. die Wasserverhältnisse, die an vielen Stellen Entfernungen von 100 km und darüber zwischen den einzelnen Wasserstationen nötig machten, abgesehen von der Beschaffenheit

#### Zusammen-

Lokomotivbauart	Anzahl	Bauanstalt	Zylinder		Triebrad-Durchmesser D	Kesseldruck p	Kessel-Durchmesser	Heiz-Anzahl
			Durchmesser d	Hub h				
			mm	mm	mm	at	mm	
1 C-Tenderlokomotive . . . . .	12	Krauß, München . . . . .	340	500	930	12	1180	148
1 D-Lokomotive mit Tender . . . . .	8	Krauß, München . . . . .	405	500	1040	12	1360	150
1 C-Tenderlokomotive . . . . .	8	Hohenzollern, Düsseldorf . . . . .	350	450	900	12	1084	132
1 C-Lokomotive mit Tender . . . . .	7	Jung, Jungenthal . . . . .	350	550	1220	12	1172	158
1 C-Lokomotive mit Tender . . . . .	7	Hartmann, Chemnitz . . . . .	330	510	1130	12	1200	187
1 D-Lokomotive mit Tender . . . . .	7	Hartmann, Chemnitz . . . . .	410	500	1040	12	1366	204
1 B + C-Lokomotive mit Tender . . . . .	4	Henschel und Sohn, Cassel . . . . .	320/510	560	1070	12	1352	200
1 D-Lokomotive mit Tender . . . . .	12	Jung, Jungenthal . . . . .	410	500	1040	12	1360	150



des gefundenen Wassers, für das Reinigungsanlagen nicht beschafft wurden, und das daher die Kessel und ihre Bestandteile in der unglaublichsten Weise angriff, die Verdampfungsfähigkeit schon nach verhältnismäßig kurzen Strecken beträchtlich herabsetzte und wöchentliches Auswaschen der Kessel nötig machte;

3. der Flugsand, der für viele Achslager trotz aller aufgewendeten Vorsichtsmaßnahmen verhängnisvoll wurde;
4. der Mangel an Werkstätten für die Fahrzeuge. Erst auf das wiederholte Drängen der Betriebs- und Bauleitung entschloß man sich, in Damaskus eine größere Werkstätte zu erbauen, die aber erst im Juli 1908 fertig war. Bis dahin mußte sich der Betrieb mit drei kleinen Betriebswerkstätten begnügen, die den Lokomotivschuppen angegliedert waren, und von denen jede zwei bis drei Drehbänke, eine Achsdrehbank, eine Shapingmaschine und eine bis zwei Bohrmaschinen enthielt. Auch waren die Arbeitskräfte nach Zahl und Leistung ungenügend;
5. die ungenügend ausgebildeten Lokomotiv- und Fahrmannschaften.

## II. Lokomotiven.

Die Umstände verlangten eine Lokomotive von möglichst Einfachheit, starke Kessel, dauerhafte Bauart, große Räume für Kohlen und Wasser und kräftige, wenn möglich selbsttätige Bremse. Wegen der ungenügenden Werkstättenanlagen wäre es angebracht gewesen einheitliche Grundformen zu schaffen, oder doch wenigstens die Einheitlichkeit solcher Teile vorzuschreiben, die besonders der Abnutzung unterliegen. Leider wurden aber alle Bestellungen von einer Stelle vergeben, die ihren Sitz in Konstantinopel hatte, und die die Ratschläge der Betriebsleitung gar nicht, oder nur teilweise befolgte. Dies wurde erst bei den späteren Bestellungen besser, nachdem das Beschaffungsamt eingesehen hatte, daß es technische Ratgeber nicht entbehren könne.

Die ersten Lokomotiven, die von diesem Beschaffungsamt bei einem belgischen Werke bestellt wurden, waren drei C-Tenderlokomotiven, mit Kesseln von je etwa 40 qm Heizfläche und Wasserbehältern von etwa 2,5 cbm Inhalt. Die genauen

stellung I.

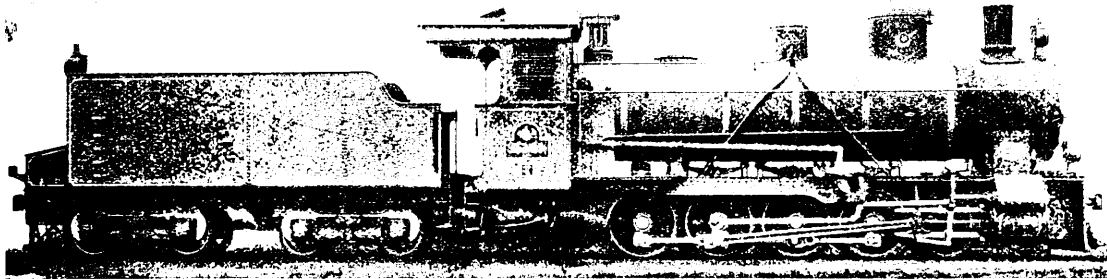
rohre		Heizfläche			Rostfläche	Achsstand		Gewicht		Wasservorrat	Länge zwischen den Stoßflächen	Zugkraft $0,6 p \frac{(d_{em})^2 h}{D}$
Durchmesser	Länge zwischen den Rohrwänden	der Feuerkiste	der Heizrohre	ganze		ganzer	fester	Dienst-	Reibungs-			
mm	mm	qm	qm	qm	mm	mm	t	t	cbm	m	kg	
40/44	2900	6.62	59,32	65,94	1,22	2500	2500	30	30	3,5	7,88	4480
47/52	4800	7,12	117,66	124,78	1,67	4275	3255	46	40	12	16,00	5670
41/46	3080	4,86	58,78	63,64	1,15	2650	2650	30	30	4,45	8,03	4410
41/46	3240	8,40	74,01	82,41	1,20	5100	3000	33	28	15	15,34	3980
41/45	2900	8,20	76,70	84,90	1,20	5100	3150	30	26	15	14,70	3540
45/50	4000	7,55	128,00	135,55	1,75	5550	2400	45	40	15	18,28	5320
45/50	4900	10,00	154,00	164,00	2,50	8550	{ Vordergestell 1450 Hauptgestell 1450	52,5	46	18	18,17	0,45 p $\frac{(d_{em})^2 h}{D}$ 7100
47/52	4800	7,12	117,66	124,78	1,67	4340		2200	46	40	18	18,11

Abmessungen sind dem Verfasser nicht bekannt, daher auch in der Zahlzusammenstellung nicht enthalten. Für den Zugdienst erwiesen sie sich bald wegen der schwachen Kessel und geringen Wasservorräte als ungeeignet, und sie fanden später nur noch im Dienste auf den Bahnhöfen Verwendung.

Trotz dieser ungünstigen Erfahrungen wurde auch bei der nächsten Bestellung dieselbe Gattung beibehalten; sechs Lokomotiven wurden bei Kraufs & Co in München bestellt, die allerdings stärkere Kessel und größere Wasservorräte erhielten. Diese Lokomotiven (Nr. 1 der Zusammenstellung I) von denen später noch sechs bestellt wurden, haben Außenrahmen, die drei Achsen, von denen die mittlere schwächer gedrehte Spurkränze hat, sind fest im Rahmen gelagert. Die zu beiden Seiten des Kessels und zwischen den Rahmenblechen angebrachten Wasserbehälter haben etwa 4 cbm Inhalt. Diese Lokomotiven waren im Stande, Züge von 200 t mit 25 km/St zu befördern. Leider konnte man sie aber nicht auf die Strecke schicken, ohne ihnen einen Wasserwagen beizugeben, wodurch das nützliche Zuggewicht um ein bedeutendes verringert wurde. Da man über keine Sonderwagen hierfür verfügte, mußte man gewöhnliche bordlose Wagen dazu verwenden, auf die je zwei würfelförmige Behälter von je 8 cbm Inhalt gestellt wurden. Da dadurch aber Güterwagen ihrem Zwecke entzogen wurden, ging das Beschaffungsamt bei der nächsten Bestellung zu einer 1 D-Lokomotive mit Schlepptender von 12 cbm Inhalt über, von denen acht Kraufs & Co in München übertragen wurden. (Nr. 2 der Zusammenstellung I und Textabb. 1).

Von den hinter den Zylindern und vor der Feuerbüchse liegenden fünf Achsen ist die Laufachse mit der zweiten Kuppelachse zu einem Drehgestelle nach Kraufs vereinigt, wobei die Kuppelachse seitliches Spiel von 28 mm hat. Die erste und dritte Kuppelachse haben keine Spurkränze, sie sind ebenso, wie die vierte, fest im Rahmen gelagert. Diese gedrängte Anordnung der Achsen mit einem festen Achsstande von nur 3255 mm hat unzweifelhaft ihre großen Vorzüge für das Fahren im Bogen, sie verhindert aber das Anbringen einer Klotzbremse, so daß, da damals von der Einführung einer selbsttätigen Bremse noch keine Rede war, nur der Tender

Abb. 1.



mit Spindelbremse versehen werden konnte, ein für die steilen Steigungen der Bahn recht beträchtlicher Nachteil.

Der Rahmen besteht aus einem von der vordern Brustschwelle bis zur Feuerbüchse-Vorderwand reichenden Innenrahmen und einem Außenrahmen, der vom Schwingenträger bis zur hintern Stirnwand reicht und die breit ausgeführte Feuerbüchse umschließt. Die beiden Rahmen sind vor der Feuerbüchse durch eine Querversteifung und vorn durch Kragstücke fest mit einander verbunden. Die Versteifung der Rahmen ist sehr sorgfältig ausgeführt, sie ist außer durch Querversteifungen durch fast über die ganze Länge laufende, wagerechte Bleche bewirkt.

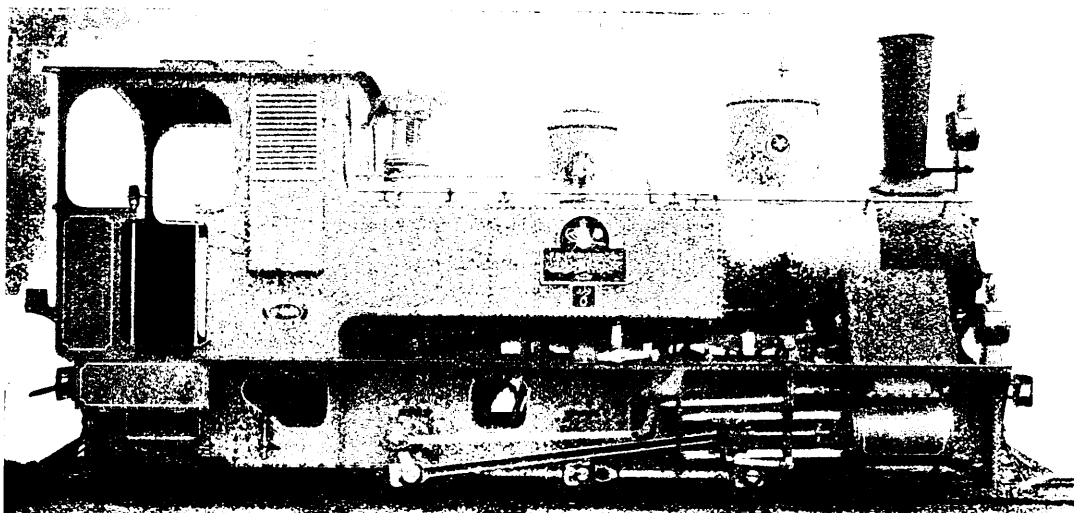
Die Tragfedern sind über den Achsen angeordnet, die zweite, dritte und vierte Achse haben seitliche, von einander unabhängige Federn, die Laufachse hat einfache, die hintere Kuppelachse doppelte Querfeder, die sich auf einen mit seinen Enden auf den Federstützen der Achsenbüchsen aufliegenden Hebel stützt.

Der Kessel hat breite und kurze Feuerbüchse, die auch dem ungeübten Heizer das Bekohlen sehr erleichtert. Die Heizrohre sind mit Kupferstützen in die Feuerbüchsenwand eingesetzt, was für die Lebensdauer der Rohre für den dortigen Betrieb von Vorteil ist.

Zylinder und Triebwerk bieten nichts bemerkenswertes.

Der Tender faßt 12 cbm Wasser und 4 t Kohle und läuft auf zwei zweiachsigen Drehgestellen (Textabb. 1). Form und Ausführung von Wasserkasten und Rahmen sind die üblichen. Das Gewicht von Rahmen und Wasserkasten ist mittels Gleit-

Abb. 2.



stücke auf je eine seitliche Blattfeder übertragen, die am Drehgestellrahmen aufgehängt ist. Die Achsbüchsen sind fest mit dem Rahmen verschraubt. Der Tender ist mit achtklötziger Spindelbremse versehen.

Diese Lokomotiven haben auf freier Strecke

Züge bis 300 t Gewicht mit 25 km/St befördert, auf den Steigungen von 20 ‰ mußte das Zuggewicht bedeutend verringert werden.

Dieser Lokomotivbestand wurde noch durch vier Tenderlokomotiven mit drei gekuppelten Achsen vermehrt, die hauptsächlich für den Bau der Zweigstrecke Haiffa-Deraa bestellt und von der Lokomotivbauanstalt Hohenzollern in Düsseldorf geliefert wurden. (Textabb. 2 und Nr. 3 der Zusammenstellung I).

So war man bis Ende 1905 ungefähr bei km 500 angekommen, als aus Konstantinopel der Befehl kam, den Bahnbau mit allen Kräften derart zu fördern, daß jährlich etwa 300 km Gleislänge vorgestreckt und Medina in drei Jahren erreicht würde.

Die Betriebsleitung arbeitete daher einen Plan für die nötige Vermehrung der Fahrzeuge aus und verlangte zunächst die schleunige Beschaffung von sechs Personenzuglokomotiven für den inzwischen aufgenommenen Personenverkehr auf den Strecken Damaskus-Haiffa und Damaskus-Mahan und von neunzehn schweren Güterzuglokomotiven der Bauart Kraufs. Gleichzeitig stellte sie der Generalkommission anheim, von den Güterzuglokomotiven vier als Doppel-Verbundlokomotiven für den Dienst auf den steilen Steigungen des Jarmuktales und der Ammoniterberge zu bestellen, die bis dahin Teilung aller Züge nötig gemacht hatten. Dieser letztere Vorschlag wurde angenommen, statt der übrigen fünfzehn wurden aber nur sieben bestellt, und die Zahl der Personenzuglokomotiven aus unbekanntem Gründen von sechs auf vierzehn erhöht. So trat

eine völlige Verschiebung des Planes ein; in Wirklichkeit wurden bestellt:

- a) 14 1C-Lokomotiven mit Tender, die eine Hälfte bei A. Jung in Jungental, die anderen bei der Sächsischen Maschinenfabrik vormals R. Hartmann in Chemnitz;
- b) 7 1D-Lokomotiven mit Tender bei letzterem Werke;
- c) 4 1B + C-Mallet-Rimrott-Lokomotiven mit Tender bei Henschel und Sohn, Kassel.

Abb. 3.

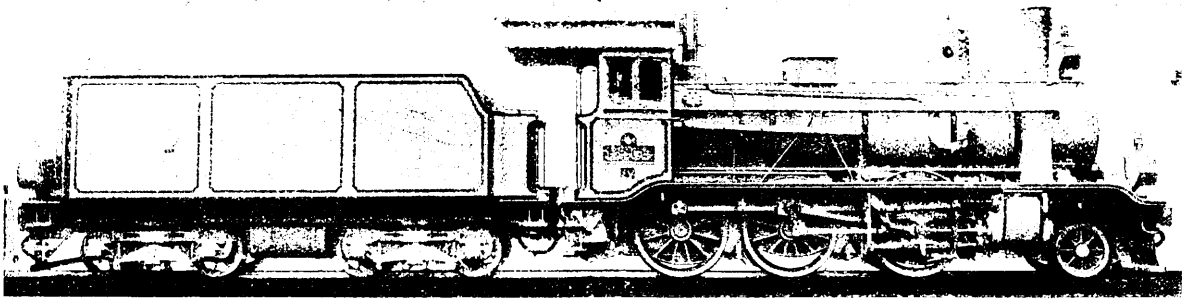
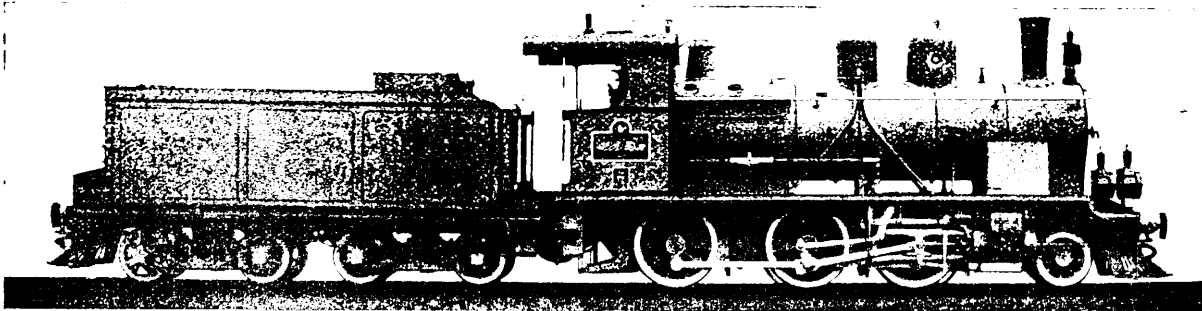


Abb. 4.



Die Gruppe a (Textabb. 3 und 4, Nr. 4 und 5 der Zusammenstellung I) bieten im Aufbaue nichts bemerkenswertes.

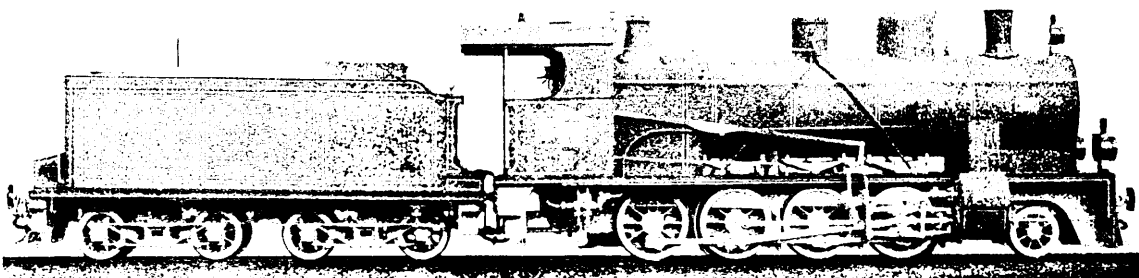
Die Lokomotiven haben Luftsaugebremse von Hardy, deren Einführung damals für alle Fahrzeuge der Hedjazbahn beschlossen wurde. Der Wasserinhalt des Tenders wurde auf 15 cbm erhöht.

Die Mallet-Rimrott-Lokomotiven\*) beförderten bei Versuchsfahrten auf der Jarmuktalsteigung einen Zug von 230 t Gewicht bei durchschnittlich 20 km/St, auf der Ammansteigung, wo die Verhältnisse wegen der dicht aufeinander

folgenden Gegenkrümmungen noch ungünstiger sind, mußte das Zuggewicht auf 180 t beschränkt werden. Trotz dieses verhältnismäßig günstigen Ergebnisses und trotz der glänzenden Ausführung dieser Lokomotiven mußte sich die Betriebsleitung doch eingestehen, daß die Gelenklokomotiven gegenüber der ungenügenden Ausrüstung der Bahn und dem Mangel an Unterhaltungsmitteln und geübten Arbeitskräften zu verwickelt sind, daher wurde in der Folge von weiteren Beschaffungen abgesehen.

Die sieben von der Sächsischen Maschinenfabrik gelieferten

Abb. 5.



1 D-Güterzuglokomotiven (Textabb. 5, Nr. 6 der Zusammenstellung I), sollten nach den Bedingungen der Ausschreibung auf 20 ‰ Steigung Züge von mindestens 200 t Gewicht mit 10 km/St befördern und Bogen von 90 m Halbmesser befahren.

Die Laufachse liegt vor den Zylindern in einem Bisselgestelle. Die erste, zweite und dritte Kuppelachse sind fest im Rahmen gelagert, die vierte unter der Feuerbüchse hat ein seitliches Spiel von 30 mm.

Die Federn sind unabhängig von einander und über den Achsbüchsen angeordnet, nur die der hintern Kuppelachsen

liegen unterhalb der Achsbüchsen und sind mit denen der vorhergehenden Achse durch Hebel verbunden. Der Rahmen ist sehr stark ausgeführt. Die Feuerbüchse liegt über dem Rahmen, was eine hohe Kessellage bedingt. Der Rost ist in seinem hintern Teile schwach, dem vordern stärker geneigt. Die verhältnismäßig lange Rauchkammer hat Aschabfallrohre mit Deckel mit Gewichtsverschlufs.

Die Lokomotiven, deren Bauart und Ausrüstung sonst genau den Vorschriften der deutschen Bahnen entsprechen, haben nicht saugende Strahlpumpen von Friedmann, die für heiße Gegenden den saugenden vorzuziehen sind, ferner

\*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1908, S.

Hand- und Dampf-Sandstreuer und Hardy-Bremse die einseitig auf die erste, zweite und dritte Kuppelachse wirkt.

Der Führerstand ist sehr geräumig, er hat Klappsitze und ist zum Schutze gegen die Sonne mit Schattendach und seitlichen Rolläden versehen.

Der Tender faßt 15 cbm Wasser und 4 t Kohlen. Die Drehgestelle sind nach dem »Diamond«-Muster gebaut. Rahmen und Wasserkasten haben die übliche Bauart.

Nach der Indienstellung dieser Lokomotiven wurden ausführliche Versuche zur Feststellung der Leistung gemacht, die ergaben, daß sie den Lieferungsbedingungen entsprachen.

Mit diesem Lokomotivbestande gelang es tatsächlich, vom September 1906 bis September 1907 gegen 300 km Gleis zu befördern, und die Strecke bis 980 km zu vollenden. Es stellte sich aber bald heraus, daß, wenn im nächsten Jahre weitere 320 km bis Medina fertig werden sollten, eine abermalige Neubeschaffung von zwölf schweren Lokomotiven nötig sein würde. Dieselben mußten aber so rechtzeitig geliefert werden, daß sie noch bei der Beförderung der Gleisteile helfen konnten. Die Lokomotivbauanstalt Jung in Jungental an der Sieg übernahm die Lieferung mit der kurzen Lieferungsfrist von sieben Monaten für die ersten vier Lokomotiven fertig in Haiffa, von acht Monaten für die folgenden vier und von neun Monaten für den Rest. Das Werk hat diese Lieferungsfristen streng eingehalten (Abb. 1—3, Taf. IX und Nr. 8 Zusammenstellung I). Ferner wurde zur Bedingung gemacht, daß sich diese Lokomotiven den von Kraufs nach Möglichkeit anpassen, und bezüglich bestimmter Teile, wie Achs- und Stangen-Lager, Steuerungsteile, Kessel und Kesselteile mit jenen auswechselbar sein sollten.

Der Hauptunterschied gegenüber der Bauart Kraufs lag in der Achsanordnung. Alle Achsen sollten Spurkränze erhalten. Daher mußte der hintern Kuppelachse eine seitliche Verstellbarkeit von 40 mm gegeben werden, um die Einstellbarkeit im Bogen von 90 m Halbmesser zu ermöglichen.

Die Einstellung der Achsen ist aus Abb. 3, Taf. IX ersichtlich. Die Anordnung der Federn wurde insofern abgeändert, als die Querfeder der Laufachse beiderseitig mit den Längsfedern der zweiten Kuppelachse durch Hebel und doppelten Winkelhebel verbunden wurde, während diese Federn bei der Bauart Kraufs unabhängig waren.

In allen anderen Stücken entspricht sie genau dem Vorbilde von Kraufs, nur erhielt sie Hardy-Bremsventile und Leitung, und die Luftbremse von Riggerbach als Zusatzbremse für die Hinabfahrt auf langen Gefällen, da eine Klotzbremse an der Lokomotive selbst nicht angebracht werden konnte. Die Lokomotiven waren ferner mit Geschwindigkeitsmessern von Haufshälter versehen, deren Einführung sich zur Überwachung der Mannschaften als nötig herausgestellt hatte.

Die Tender fassen 18 cbm Wasser, ihre Bauart entspricht sonst genau den schon früher von A. Jung gelieferten.

Gleichzeitig mit diesen Lokomotiven wurden vier kleine C-Tenderlokomotiven für den Hafenort Rabeigh am roten Meere bestellt, von dem aus der Bau der Strecke Medina-Mekka in Angriff genommen werden sollte, um die ungeheuren Kosten der Bau-Stoffe und -Teile zu verringern. Diese Lokomotiven wurden der Lokomotivbauanstalt Hohenzollern in Düsseldorf übertragen, ihre Bauart sollte genau der der schon früher von demselben Werke gelieferten entsprechen. Da inzwischen aber wegen der Neuordnung der Verhältnisse der Bau der Strecke Medina-Mekka vorläufig aufgeschoben worden ist, wurden auch diese vier Lokomotiven in Haiffa abgeliefert.

Es muß hervorgehoben werden, daß alle deutschen, an den Lokomotivbestellungen für die Hedjzabahn beteiligten Werke nur erstklassige Erzeugnisse und vortreffliche Ausführungen geliefert haben, und daß dadurch der gute Ruf, dessen sich der deutsche Lokomotivbau in der Türkei erfreut, wesentlich befestigt worden ist.

(Schluß folgt.)

## Die Stellung des Merkzeichens zwischen zusammenlaufenden Gleisen.

Von Blofs, Regierungsbaumeister in Dresden.

Die Stellung des Merkzeichens zwischen zusammenlaufenden Gleisen wird gewöhnlich im Plane wie in Wirklichkeit durch bloßes Abstechen bestimmt, obwohl der rechnerische Weg schon im Jahre 1898 Gegenstand einer Abhandlung gewesen ist.\*) Die Rechnung vermochte aber augenscheinlich jenes recht ungenaue Abgreifen nicht zu verdrängen, weil sie für den hier erforderlichen Genauigkeitsgrad zu umständlich ist. Die folgenden Zeilen sollen nun kurz darauf hinweisen, daß sich der Standort des Merkzeichens für den größten Teil der vorkommenden Fälle in verhältnismäßig wenig Linienbildern darstellen läßt, deren Handhabung Bequemlichkeit mit ausreichender Genauigkeit verbindet.

Zunächst ist in Textabb. 5 der auf den Gleisen zu messende Abstand des Merkzeichens vom Schnittpunkte zweier gerader Gleise als Abhängige des Schnittwinkels aufgetragen. Die Liniendarstellung gestattet das Abgreifen des gesuchten Abstandes

in den Fällen, in denen sich die Geraden, zwischen die das Merkzeichen zu stehen kommt, wegen Einschaltung eines Bogens dicht hinter der Weiche oder Kreuzung nicht unter einem der üblichen Herzstückwinkel schneiden.

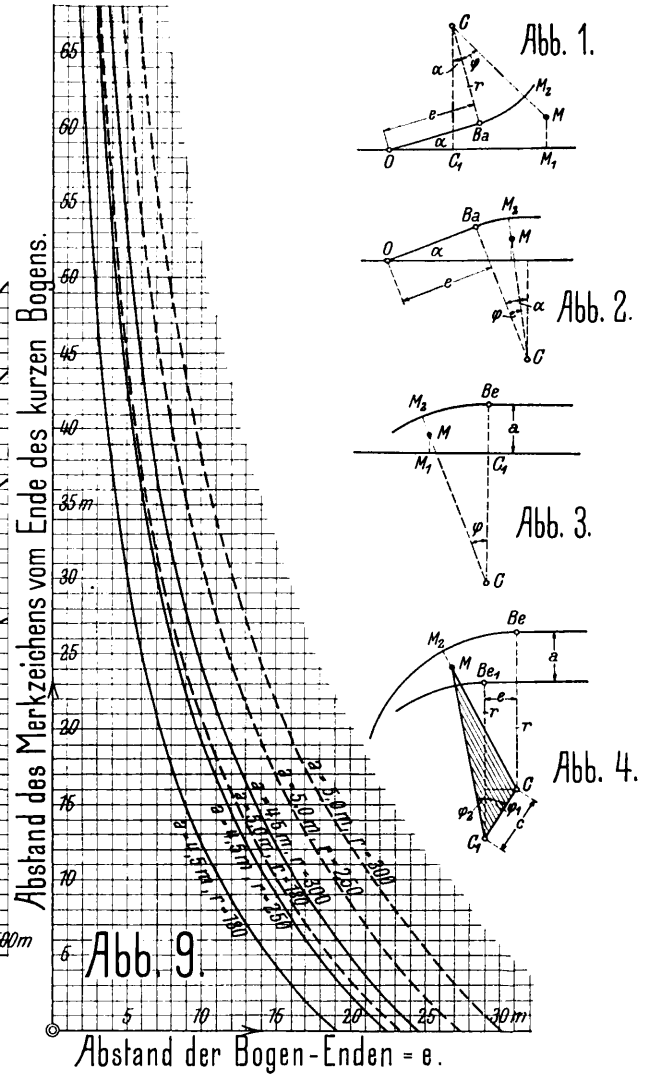
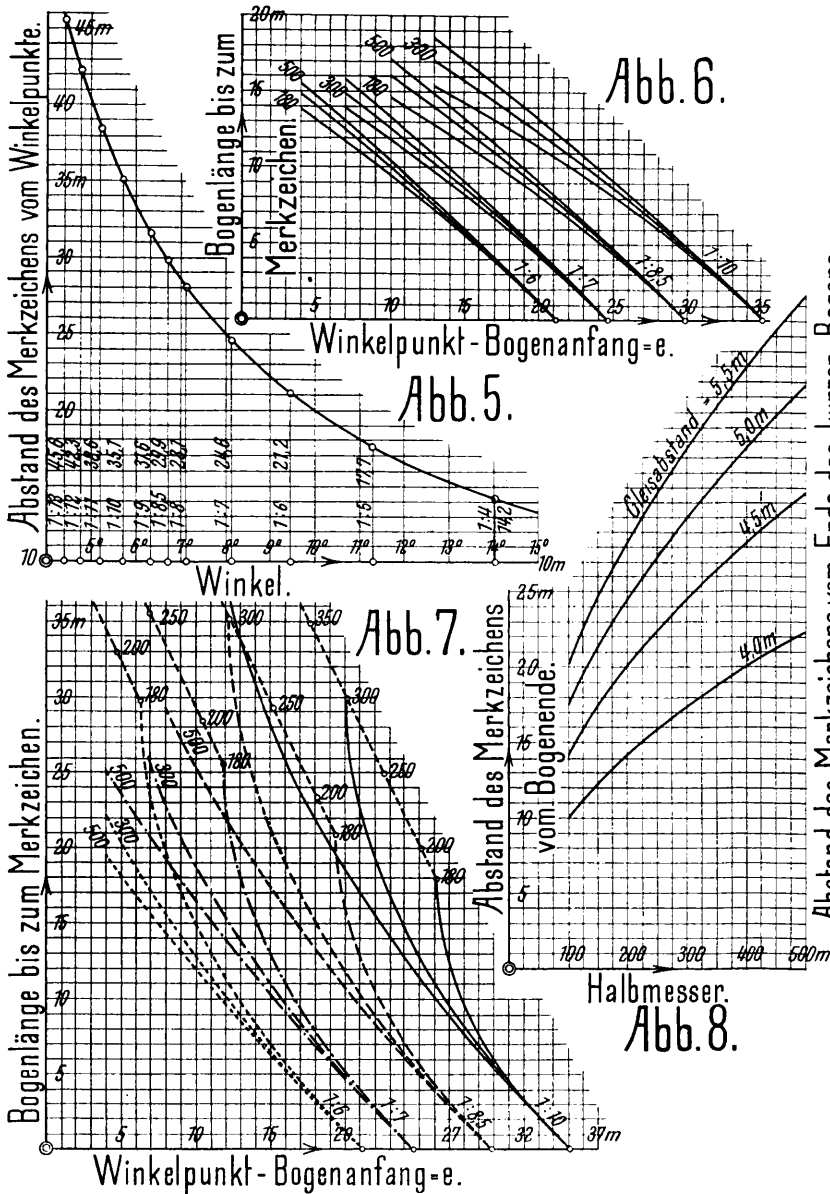
Textabb. 6 behandelt den Fall, daß das Merkzeichen zwischen einem geraden und einem gekrümmten Gleise liegt, dessen Krümmung vom Hauptgleise abweist. Nach Textabb. 1 gewinnt man für diesen Fall durch Übertragung des geschlossenen Vielecks  $OB_aCM_1O$  auf die Richtung  $CC_1$  nach einer einfachen Umformung

$$\text{Gl. 1) } \dots \cos(\alpha + \varphi) = e \cdot \frac{\sin \alpha}{r + 1,75} + \frac{r \cos \alpha - 1,75}{r + 1,75}$$

Diese Gleichung ist die Polargleichung einer Parabel mit dem Kreismittelpunkte als Brennpunkt und der Größe  $r + e \sin \alpha + r \cos \alpha$  als Parameter, und zwar für den Punkt, in dem der Fahrstrahl den besondern Wert  $r + 1,75$  hat.

Da die Größen auf der rechten Seite der Gleichung be-

\*) Organ 1898, S. 75.



kannte und gegebene Werte sind, kann man  $\cos^2(\alpha + \varphi)$ , hieraus  $\varphi$  und dann die Bogenlänge vom Bogenanfang bis zu dem dem Merkzeichen zugeordneten Bogenpunkte  $M_2$  berechnen. Diese Abstände sind in Textabb. 6 für die in Sachsen üblichen Herzstückwinkel als Abhängige von e, dem Abstände des Bogen-Anfanges vom Schnittpunkte, aufgetragen. Da die gesuchte Bogenlänge für  $e = \frac{1,75}{\text{tg } \frac{a}{2}}$  unabhängig vom Halb-

messer den Wert 0 annimmt, ordnen sich die Linien für jedes a zu leicht unterscheidbaren Büscheln. Für die Halbmesser wird man neben Grenzwerten einen oder zwei Mittelwerte zur Ermöglichung des Zwischenschaltens wählen.

Für den Fall, das das Merkzeichen zwischen einem geraden und einem krummen Gleise liegt, dessen Krümmung nach dem Hauptgleise hinweist, erhält man ähnlich dem vorigen Falle folgende Gleichung (Textabb. 2)

$$\text{Gl. 2) } \cos(\alpha - \varphi) = -e \cdot \frac{\sin \alpha}{r - 1,75} + \frac{r \cos \alpha + 1,75}{r - 1,75}$$

Auch hier sind die aus  $\varphi$  für gegebene Halbmesser berechneten Bogenlängen als Abhängige von e aufgetragen (Textabb. 7). Die einzelnen Linien haben senkrechte Scheitelberührende für diejenigen Werte von e, mit denen bei dem betreffenden Halbmesser noch ein Gleisabstand von 3,5 m erreicht wird. Die Scheitelpunkte jedes Büschels liegen auf geraden Linien, auf denen die verschiedenen Linien den Bogenhalbmessern verhältnismäßige Strecken abschneiden. Diesen Umstand kann man leicht zur Einschaltung von Zwischenwerten benutzen.

Textabb. 7 versagt, wenn die Berührende des Bogens das Hauptgleis nicht unter einem der im Linienbilde behandelten Winkel schneidet. Handelt es sich dabei um Verbindung gleichlaufender Gleise mit gegebenem Abstände, so führt die aus Textabb. 3 abzulesende Gleichung 3) zum Ziele:

$$\text{Gl. 3) } \dots \dots \dots \cos \varphi = \frac{r - a + 1,75}{r - 1,75}$$

Die aus  $\varphi$  zu berechnenden Bogenlängen bis zu dem dem Merkzeichen zugeordneten Kreispunkte  $M_2$  sind hierbei vom Bogenende aus zu messen. Da als Abstände gleichlaufender Gleise

wenige feste Werte üblich sind, sind im Linienbilde Textabb. 8 die gesuchten Bogenlängen als Abhängige vom Halbmesser für gegebene Werte des Gleisabstandes aufgetragen.

Für die Lage des Merkzeichens zwischen zwei gekrümmten Gleisen ist wegen der vermehrten Zahl von unabhängigen Veränderlichen nur die Vorausbehandlung weniger Sonderfälle möglich. Von diesen wieder dürfte einigermassen häufig nur der Fall der Textabb. 4 sein, in dem zwei gleichlaufende Gleise durch gleichgerichtete Bogen gleichen Halbmessers verbunden werden. Der Winkel, unter dem sich die beiden Gleise schliesslich schneiden, ist dabei wie im vorigen Falle gleichgültig.

Durch die Auflösung des überstrichelten Dreieckes gewinnt man schrittweise:

$$\frac{e}{a} = \operatorname{tg} \varphi_1; \text{ hieraus } \varphi_1 \text{ und } \frac{e}{\sin \varphi_1} = c$$

$$s = \frac{c + r + 1,75}{2} + r - \frac{1,75}{2} = \frac{c}{2} + r$$

$$\text{Gl. 4) } \dots \sin \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} = \sqrt{\frac{\left(\frac{c}{2} - 1,75\right) \left(r - \frac{c}{2}\right)}{c(r + 1,75)}}$$

Hieraus erhält man  $\varphi_2$  und damit schliesslich die Bogenlänge von  $Be_1$  bis zu dem dem Merkzeichen zugeordneten Kreispunkte  $M_2$ .

Das Merkzeichen liegt in diesem Falle auf einer Ellipse, deren Brennpunkte die Kreismittelpunkte sind und deren grosse Halbachse gleich dem Halbmesser  $r$  ist.

Auf diese Weise ist Textabb. 9 berechnet, und zwar für Gleisabstände von 4,5 und 5,0 m und für Halbmesser von 180, 250 und 300 m. Die Bogenlängen sind auf dem Kreise gemessen, dessen Bogenende dem Schnitte der beiden Kreise näher liegt.

Schliesslich sei erwähnt, dass die Linienbilder Textabb. 5 bis 9 nur Muster sein sollen, da ja bei jeder Eisenbahn-Verwaltung eine andere Auswahl von Herzstückwinkeln zu treffen ist. Bei der Auftragung der Linien in hinreichender Grösse erhält man einen Genauigkeitsgrad, der dem gegebenen Bedürfnisse genügt.

Der Standort des Merkzeichens wird beim Gebrauche der Linienbilder zweckmässig gleich beim Abstecken der Gleise mit bezeichnet.

### Firma als Warenzeichen.

Patentanwalt Dr. Gottscho, Berlin, betont, dass es sich empfiehlt, die Firma als Warenzeichen in die Warenzeichensliste des Kaiserlichen Patentamtes eintragen zu lassen. Zwar sind Name und Firma eines Gewerbetreibenden durch Absatz 1 des § 14 des Gesetzes über Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 gegen Nachahmung geschützt, aber durch die Eintragung der Firma als Warenzeichen übernimmt das Patentamt die Pflicht eines Wächters gegen Verletzungen in so weit gehendem Masse, wie es keiner andern Stelle möglich ist.

Nach § 5 des Warenzeichengesetzes macht nämlich das Patentamt dem Betroffenen Mitteilung, sobald eine beantragte Neueintragung mit einem älteren Zeichen übereinstimmen scheint, so dass jeder Zeicheninhaber von einer

drohenden Verletzung Kenntnis erhält. Andererseits wird durch diese Verpflichtung des Patentamtes als Wächter bestehender Rechte bei Neugründung von gewerblichen Unternehmungen die Gefahr eines unwissentlichen Einbruches in fremde Rechte durch Wahl einer genau oder ähnlich schon vorhandenen Firmenbezeichnung vermieden, wenn diese ältere Firmenbezeichnung als Warenzeichen eingetragen ist.

Als Kosten stehen diesem Schutze nur die der Warenzeichen-Eintragung gegenüber, die verschwindend klein gegenüber den Aufwendungen sind, die die Erzielung eines ähnlichen Schutzes auf anderem Wege erfordern würde. Hiernach ist die Eintragung der Firma als Warenzeichen dringend zu empfehlen und wird auch mehr und mehr Brauch.

### Umdrehungsmesser von Schlotfeldt Nachfolger.\*)

Hierzu Zeichnung Abb. 14 auf Tafel IX.

Der Umdrehungsmesser ist aus dem Gehäuse A (Abb. 14, Taf. IX), dem Untersatze B, der Schleuderscheibe mit dem umlaufenden Mantel und dem mit dem Deckel C verschraubten Zylindern, dem Schwimmer z. dem Kegelradgetriebe b c und der Schnurscheibe a gebildet. Bis zum Spiegel gh sind alle Räume mit Quecksilber gefüllt.

Werden die zu zählenden Umdrehungen durch a, b, c, d auf e übertragen, so wird das Quecksilber bei der Drehung um den möglichst reibungslos gelagerten Zapfen i durch die Öffnungen l in m unter den Schwimmer gehoben, während das in k befindliche Quecksilber nach unten abgesogen wird und der Spiegel ausen steigt. Der Schwimmer hebt sich daher, und erzeugt in dem in den luftdichten Aufsatz o reichenden Rohre n eine Luftverdünnung, die als Mass der Umdrehungszahl mittels Druckmessers abgelassen wird.

Stände der Schwimmer k unmittelbar über der Schleuder-

scheibe e, so würde der Spiegel um den Schwimmer ein Umdrehungsparaboloid bilden, also kein einfaches Gesetz des Gegendruckes auf die Ausstromöffnungen f ergeben, somit eine verwickelte Teilung des Druckmessers erfordern. Deshalb ist der Mantel m so eingesetzt, dass er sich nicht mit drehen kann, und auch das Quecksilber am Drehen verhindert. Letzteres wird durch die Löcher l lotrecht ohne Drehung unter k gehoben, sodass nur wagerechte Spiegelstände in Frage kommen.

Da der Schwimmer sich entsprechend der Umdrehung hebt, so bleibt der Spiegelstand ausen und innen immer derselbe, also auch der Druck auf die Öffnungen f, so dass ein geradliniges Gesetz der Luftverdünnung im Druckmesser entsteht, wo eine Quecksilbersäule durch die Saugwirkung gehoben wird. Der Schwimmer wird dann im Gleichgewichte gehalten indem von oben der Luftüberdruck aus der Verdünnung und die verbliebene Quecksilberfüllung, von unten der Druck

\*) D. R. P. a.



**Texttafel A.**

Abb. 1 bis 4. Elektrische 1 C1- und 2 B1-Lokomotiven.  
Abb. 1.

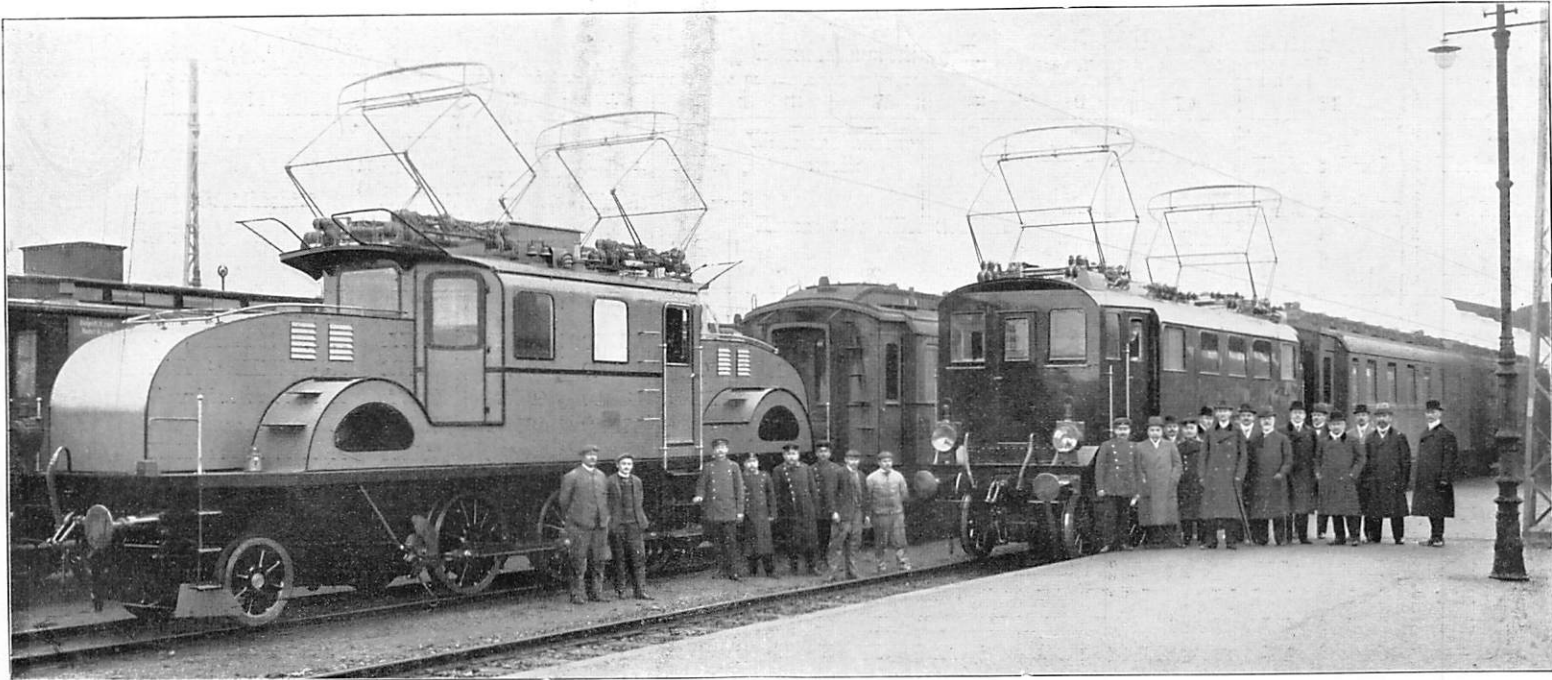


Abb. 2.

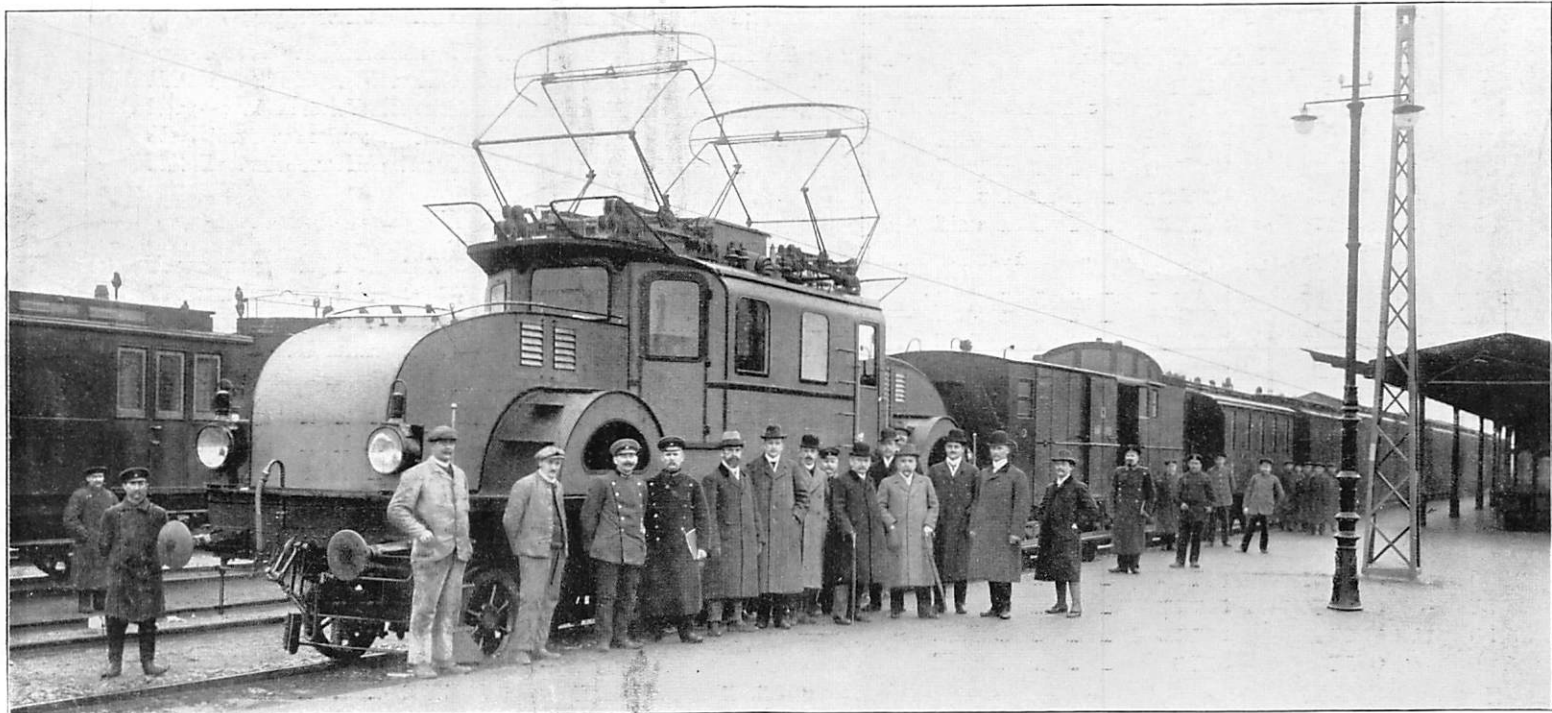
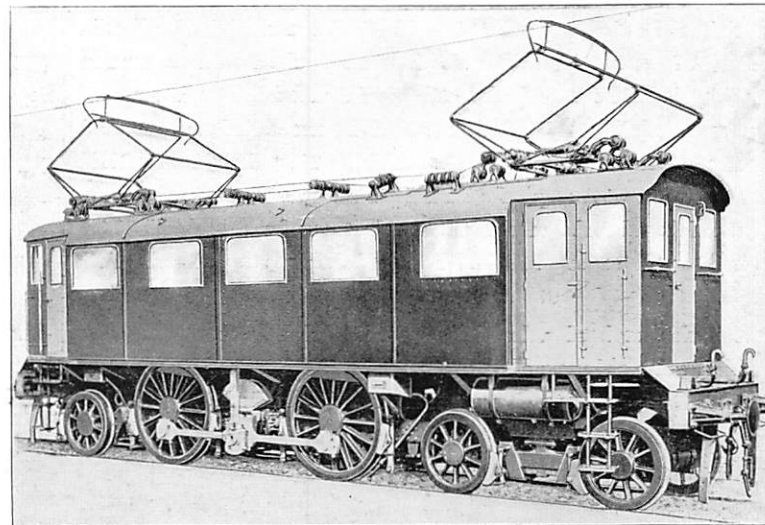
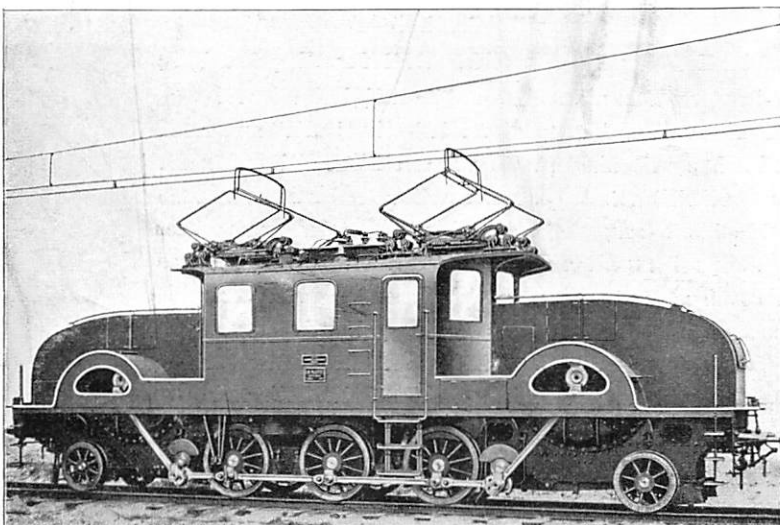


Abb. 3.

Abb. 4.



des Quecksilbers in  $m$  wirkt. Nimmt die Umlaufzahl ab, so sinkt letzterer, der Schwimmer wird also solange in das Quecksilber hineingedrückt, bis das Gleichgewicht durch Verminderung der Luftverdünnung wieder hergestellt ist: letzterer wird am Druckmesser als Maß der Abnahme der Umdrehungszahl abgelesen.

Zu erwähnen ist noch die Wirkung der Kegelspindel  $s$ . Hat diese das Kegelventil zur Bohrung  $g$  geöffnet, so wird die Arbeit der Schleuderscheibe  $e$  nicht allein auf Ansaugen des Quecksilbers aus  $k$ , sondern zum Teil auf Herstellung eines Kreislaufs  $sftqprf$  verwendet, die Luftverdünnung entspricht dann also nicht genau der Umlaufzahl, folglich bietet die Ver-

stellung von  $s$  ein Mittel, um die Teilung des Druckmessers mit der Umlaufzahl in Übereinstimmung zu bringen. Beim Einregeln öffnet man  $s$ , lasse den Zähler mit einer bekannten Zahl umlaufen und drehe  $s$  soweit zu, daß der Druckmesser diese Zahl anzeigt, der Zähler ist dann richtig eingestellt.

Der Druckmesser besteht im wesentlichen aus einem  $\sqcup$  Rohre mit Quecksilber, in dessen einem Schenkel das Saugrohr  $u$  des Zählers mündet, während im andern ein Schwimmer liegt, der mit Stange, Hebel und Zahnbogen die Zeigerachse dreht. Außerdem sind Vorrichtungen zur Regelung und Feineinstellung angebracht.

## Elektrische 1 C1- und 2 B1-Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen.

Ausgerüstet von den Siemens-Schuckert-Werken.

Auf Texttafel A teilen wir Lichtbilder der elektrischen Lokomotiven mit, die seitens der preussisch-hessischen Staatsbahnen auf der elektrisch ausgestatteten Strecke Dessau-Bitterfeld eingehender Erprobung unterzogen werden sollen.

Die 1 C1-Lokomotive (Abb. 1 und 3, Texttafel A) ist für Personenzüge, die 2 B1-Lokomotive (Abb. 2 und 4 Texttafel A) für Schnellzüge bestimmt. Die 1 C1-Lokomotive ist für die badische Wiesentalbahn bestimmt und nur zu Versuchsfahrten zur Verfügung gestellt.

Bei den ersten Probefahrten im Januar 1911 wurde bei 350 t Zuggewicht der Schnellzüge die Geschwindigkeit von 100 km/St leicht erreicht. Diese Probefahrten lassen erkennen, daß beide Lokomotiven für ihren Zweck, der Einführung elektrischen Betriebes auf Vollbahnen, wohl geeignet sind.

Die Wahl der Probestrecke beruht auf dem Umstande, daß dort die sehr billigen Abfälle der Braunkohlengruben der Provinz Sachsen die Grundlage für billigen Betrieb der Stromerzeugungsstelle bildeten.

Laufwerk, Triebwerk, Untergestelle und Wagenkasten der Lokomotiven sind von verschiedenen Lokomotiv-Bauanstalten

bezogen, die vollständige elektrische Ausstattung haben die Siemens-Schuckert-Werke geliefert und eingebaut. Das Gestell lieferte für die 1 C1-Lokomotive die Lokomotiv-Bauanstalt Maffei in München, für die 2 B1-Schnellzug-Lokomotive die Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals G. Egestorff in Linden.

Wir werden auf diese für den Vollbahnbetrieb höchst bedeutungsvollen Ausführungen demnächst zurückkommen, für die vorläufige Übersicht machen wir über die rechnermäßigen Gewichte der Lokomotiven noch die folgenden Angaben.

Am 2. und 3. Februar 1911 erreichte die 2 B1-Lokomotive mit 260 t Zuggewicht leicht 105 km/St, bei den nächsten Fahrten wird die Steigerung auf 130 km/St beabsichtigt.

Die Belastung des Drehgestelles beträgt 25,2 t, die der beiden Triebachsen zusammen 30,8 t, die der hinteren Laufachse 13 t, zusammen 69 t, wovon 42 t auf die Lokomotive, 27 t auf ihre elektrische Ausstattung kommen.

Die Oberleitung bewährte sich für die Stromzuführung durchaus, überhaupt haben die Probefahrten in jeder Beziehung befriedigt.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Preiserteilung.

Die Beuth-Aufgabe für das Jahr 1910 betraf die Ausnutzung des vorhandenen Überschusses der Stromerzeugungsanlage einer elektrisch betriebenen Bahn zu Nebenbetrieben, besonders zur Stahlerzeugung und zur Abgabe von Arbeit an die Umgebung. Zugleich war die Verwertung von Braunkohle als Heizstoff nach vorheriger Gewinnung der Teer-Nebenerzeugnisse zu bearbeiten.

Von vier eingegangenen Arbeiten wurden zwei als preiswürdig befunden: Herr Regierungsbauführer Ackermann in Kattowitz erhielt den Staatspreis von 1700 M und die goldene Beuthmedaille, Herr Dipl.-Ing. Kreyszig in Halle die goldene Beuthmedaille.

Auf Wunsch werden die Arbeiten dem technischen Oberprüfungsamte als häusliche Probearbeit für die Staatsprüfung im Maschinenbaufache vorgelegt.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Durchschnittswerte für die Eigenschaften natürlicher Bausteine.

Von Burchartz.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1910. 16. August. Nr. 63. S. 415. Mit Abbildungen.)

Zusammenstellung I enthält die ermittelten Durchschnittswerte für die technisch wichtigen Eigenschaften der bekanntesten

Gesteinsarten aus den Ergebnissen der in den letzten Jahren im königlichen Materialprüfungsamte ausgeführten Untersuchungen. Die in den Spalten 8 bis 10 eingeklammerten Zahlen geben Verhältnisse zu den Druckfestigkeiten der trockenen Proben.



## Zusammenstellung I.

1 Gesteinsart	2 Gewicht für 11 des Gesteines mit Hohlräumen kg	3 Gewicht für 11 des dichten Gesteines kg	4 Fester Inhalt d	5 Hohlräume u	6 Wasseraufnahme nach		8 Druckfestigkeit			11 Verlust durch den Sandstrahl		12 Verlust beim Schleifen	
					Raum %	Gewicht %	trocken kg/qcm (0/0)	wasser-satt kg/qcm (0/0)	nach dem Gefrieren kg/qcm (0/0)	ccm	ccm/qcm	ccm	ccm/qcm
Kristallinischer Kalkstein . . .	2,710	2,720	0,997	0,003	—	—	1470 (100)	1470 (100)	1551 (106)	5,9	0,21	31,9	0,64
Dichter Kalkstein . . .	2,520	2,700	0,930	0,070	2,0	4,9	1150 (100)	860 (75)	960 (83)	9,1	0,33	28,5	0,57
Granit . . . . .	2,790	2,820	0,988	0,012	0,2	0,6	2730 (100)	2700 (99)	2660 (98)	4,1	0,15	5,9	0,12
Porphyr . . . . .	2,540	2,650	0,957	0,044	1,7	4,0	2700 (100)	2210 (82)	2340 (86)	3,3	0,22	7,3	0,15
Diabas . . . . .	2,880	2,900	0,996	0,004	0,2	0,4	2690 (100)	2500 (93)	2460 (91)	3,5	0,13	7,2	0,14
Melaphyr . . . . .	2,820	2,850	0,991	0,009	0,3	0,9	2920 (100)	2590 (89)	2400 (82)	4,8	0,17	11,8	0,24
Basalt . . . . .	2,950	3,010	0,981	0,019	0,3	0,8	3060 (100)	2710 (89)	2760 (91)	2,8	0,10	9,6	0,19
Basaltlavamasse . . .	2,280	2,920	0,780	0,220	—	—	—	—	—	2,6	0,09	13,2	0,26
Kalksandstein . . . . .	2,460	2,730	0,921	0,079	2,4	5,7	1460 (100)	1210 (83)	1270 (87)	11,5	0,41	15,3	0,32
Sandstein . . . . .	2,160	2,670	0,821	0,179	7,1	14,4	580 (100)	540 (93)	510 (88)	50,8	1,81	99,3	1,99
Grauwacke . . . . .	2,730	2,770	0,979	0,021	0,5	1,4	2870 (100)	2450 (85)	2330 (81)	5,9	0,24	16,6	0,33
Tonschiefer . . . . .	2,710	2,770	0,981	0,019	0,5	1,3	1210 (100)	770 (64)	750 (62)	5,8	0,21	—	—

B—s.

## Die Metallmengen der Welt.

(Engineer Bd. 60, Nr. 2844. 1. Juli 1910, Seite 7.)

Aus den jährlichen Veröffentlichungen der Frankfurter Metallgesellschaft, der Metallurgischen Gesellschaft und der Berg- und Metallbank entnehmen wir folgende Zahlen über die Jahreserzeugung und den Jahresverbrauch der wichtigsten Metalle auf der Erde für die Jahre 1907 bis 1909.

## 1. Kupfer.

	1907	1908	1909
Erzeugung . . . . t	703 000	744 600	844 100
Verbrauch . . . . t	657 300	698 300	782 800
Durchschnittspreis . M/t	1779,96	1226,31	1202,54
Vorrat am 1. Januar t	—	112 000	175 100

## 2. Zinn.

	1907	1908	1909
Erzeugung . . . . t	97 700	107 500	108 301
Verbrauch . . . . t	99 900	95 400	105 600
Durchschnittspreis . M/t	3526,97	2719,74	2753,43
Vorrat am 1. Januar t	15 253	22 989	23 191

## 3. Blei.

	1907	1908	1909
Erzeugung . . . . t	986 000	1 061 200	1 081 900
Verbrauch . . . . t	989 200	1 063 700	1 090 900
Durchschnittspreis . M/t	390,04	276,22	267,29

## 4. Zink.

	1907	1908	1909
Erzeugung . . . . t	738 400	722 100	783 200

	1907	1908	1909
Verbrauch . . . . t	743 500	730 300	793 100
Durchschnittspreis . M/t	486,98	412,17	452,52

## Verbrauch in den Hauptländern.

	1907	1908	1909
Vereinigte Staaten:	t	t	t
Blei . . . . .	295 300	293 000	365 000
Kupfer . . . . .	225 500	208 800	318 900
Zink . . . . .	205 000	193 000	260 000
Zinn . . . . .	39 700	32 800	42 800
Deutschland:	t	t	t
Blei . . . . .	189 500	211 300	213 200
Kupfer . . . . .	149 900	180 800	179 100
Zink . . . . .	174 400	180 200	188 000
Zinn . . . . .	14 400	16 700	17 100
England:	t	t	t
Blei . . . . .	194 500	228 400	199 500
Kupfer . . . . .	106 100	127 600	109 100
Zink . . . . .	140 700	138 500	155 500
Zinn . . . . .	20 200	19 600	17 500
Frankreich:	t	t	t
Blei . . . . .	83 700	108 000	100 400
Kupfer . . . . .	65 300	73 800	73 100
Zink . . . . .	69 600	77 900	66 900
Zinn . . . . .	6 700	7 500	8 700

H—s.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

## Nickelstahl-Spannung.

(Engineering Record 1909, 6. November, Band 60, Nr. 19, S. 505.)

Für die drei je 203,6 m weiten Stromöffnungen der Stadtbrücke zu Saint Louis sind zwei Entwürfe aufgestellt. Bei dem einen ist Nickelstahl nur für die Augenbänder und Bolzen, bei dem andern auch für die zusammengesetzten Glieder der Hauptträger verwendet. Das berechnete ganze Stahlgewicht für ersteren beträgt rund 14 800 t. Der Ersatz des Kohlenstahles der zusammengesetzten Glieder der Hauptträger durch Nickelstahl ergab eine Ersparnis von 2 300 t, so daß das ganze Stahlgewicht auf 12 500 t vermindert wurde.

Für die Nickelstahl-Augenbänder ist nach dem Ausglühen

eine Zugfestigkeit von 6 000 bis 7 000 kg/qcm, eine Elastizitätsgrenze von 3 375 kg/qcm und eine Dehnung von 10<sup>0/0</sup> auf 5,5 m vorgeschrieben. Diese Werte besitzt ein Nickelstahl mit dem vorgeschriebenen Gehalte von 3,25<sup>0/0</sup> Nickel, 0,45<sup>0/0</sup> Kohlenstoff und 0,70<sup>0/0</sup> Mangan. Die für die Augenbänder zugelassene Spannung beträgt 2 250 kg/qcm für ruhende und 1 125 kg/qcm für bewegte Last, der höhere Wert ist gleich zwei Dritteln der vorgeschriebenen Elastizitätsgrenze der fertigen Stäbe.

Das ganze Gewicht der Augenbänder in dem schwereren Entwürfe beträgt ungefähr 3 200 t. Die Verwendung von Kohlenstahl-Augenbändern bei Verminderung der zulässigen Spannung

würde ein Mehrgewicht von 50 % oder 1600 t bedingt haben, ohne Berücksichtigung der Wirkung dieses Mehrgewichtes auf die Spannungen aller Glieder der Hauptträger, wodurch das ganze Mehrgewicht auf ungefähr 1800 t erhöht sein würde. Der in dem andern Entwurfe durchgeführte Ersatz des Kohlenstahles der zusammengesetzten Glieder der Hauptträger durch Nickelstahl führte wegen Verminderung der in den Augenbändern auftretenden Spannkraft aus Eigengewicht zu einer mittelbaren Ersparnis von ungefähr 140 t oder über 4 % am Gewichte der Augenbänder allein. Der leichtere Entwurf bietet gegenüber einem ganz aus Kohlenstahl bestehenden eine Ersparnis von ungefähr 4000 t, gleich einem Viertel des ganzen Gewichtes des letztern oder einem Drittel des Gewichtes der Hauptträger.

Die für die genieteten Nickelstahl-Druckglieder zugelassene Spannung beträgt 2100 kg/qcm für ruhende und 1050 kg/qcm für bewegte Last, gegen 1480 kg/qcm und 740 kg/qcm für Kohlenstahl, solange  $\frac{l}{i} < 40$ , worin  $l$  die Länge des Stabes und  $i$  der Trägheitshalbmesser des kleinsten Trägheitsmomentes seines Querschnittes ist. Diese Grenze umfaßt alle Obergurtglieder. Für  $\frac{l}{i} > 40$  beträgt die zugelassene Spannung  $\left(2390 - 100 \frac{l}{i}\right)$  kg/qcm. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Schlammabscheider für Lokomotiven von Gölsdorf.

(Ingegneria Ferroviaria, April 1910, Nr. 8, S. 125. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 13 auf Tafel X.

Am Eintritte des Kesselspeisewassers und um die benachbarten Heizrohre bilden sich je nach Beschaffenheit des Wassers Kesselsteinablagerungen und Verkrustungen, die auf die Geschwindigkeitsänderung des einströmenden Wassers und die gleichzeitig erfolgende Wärmesteigerung zurückgeführt werden. Durch die beschriebene Einrichtung von Gölsdorf, die an einer Anzahl von Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen erprobt ist, sollen der Schlamm besonders abgefangen und die Heizrohre vor harten Kesselsteinniederschlägen geschützt werden. Zwischen der Kesselwand und dem Heizrohrbündel befinden sich neben der Bohrung für den Speisewassereintritt flache gußeiserne Kasten A nach Abb. 11—13, Taf. X, die stets vollständig im Wasser liegen. Diese Taschen sind zur Erleichterung des Einbaues aus zwei Hälften zusammengeschrubt und vollständig geschlossen. Die Decke hat schmale Langschlitze zum Austritte des Wassers. Bei O mündet durch einen kurzen Rohrkrümmer das Speisewasser vom Ventile her ein. Der Boden des Unterkastens senkt sich nach der Mitte zu und steht an der tiefsten Stelle durch den Hahn C mit einer nach außen führenden Leitung in Verbindung, durch die der abgesetzte Schlamm nach je etwa 150 km Fahrt unter gleichzeitigem Ansetzen der Strahlpumpen abgeblasen wird. Die Lokomotiven mit dieser Einrichtung werden alle 14 Tage, die übrigen Lokomotiven gleicher Bauart alle 8 Tage ausgewaschen. Während letztere stets feste Krusten verhärteten Kesselsteines aufweisen, sind bei ersteren nur lose, leicht abzuspügende Schlammablagerungen vorhanden.

A. Z.

### Vanadium-Stahl.

(Engineering Record, 30. Juli 1910, S. 113 und 122).

Versuche einer amerikanischen Brückenbaugesellschaft mit zwei Augenstäben aus Stahl mit 0,25 % Kohle, 0,17 % Vanadium, 1,45 % Nickel, 1,20 % Chrom, 0,32 % Mangan, 0,12 % Silizium, 0,02 % Phosphor und 0,035 % Schwefel auf Festigkeit ergaben die Proportionalitätsgrenze bei 4920 kg/qcm, die Streckgrenze bei durchschnittlich 5700 kg/qcm und 6800 kg/qcm Zugfestigkeit. Die Verlängerungen betragen 7 % und 5,4 %. Die 6,4 m langen Augenstäbe waren nach dem Schmieden auf 875° angelassen und dann durch zahlreiche Wasserstrahlen auf beiden Seiten gehärtet. Sodann wurden sie nochmals auf 720° erwärmt, um hierdurch ein feines kristallinisches Gefüge zu erhalten und die durch das Härten erfolgte Sprödigkeit zu vermindern. Der Bruch zeigte Seidenglanz. Die durch das Loch der Augen erhaltenen Scheiben hatte man wieder in die Bolzenlöcher gelegt, so daß sie dieselbe Wärme annahmen, wie die ganzen Stäbe. Die mit ihnen gemachten Versuche ergaben dieselben Werte, so daß es genügen wird, nur Festigkeitsprüfungen mit den ausgelochten Scheiben zu machen.

Schr.

### Neue benzolelektrische Triebwagen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, Mai 1910, Nr. 14, S. 265. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 11 auf Tafel IX.

Die Erfahrungen mit dem ersten nunmehr drei Jahre im Betriebe befindlichen benzolelektrischen Triebwagen\*) haben die preussisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung zur Bestellung von acht neuen Fahrzeugen dieser Art veranlaßt, die zurzeit von der »Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft«, der »Gasmotorenfabrik Deutz« und der Wagenbauanstalt »Düsseldorfer Eisenbahnbedarf« gebaut werden. Ein ähnlicher Wagen ist von der oldenburgischen Staatsbahn beschafft und zur Probefahrt fertiggestellt. Der Wagenkasten ruht nach Abb. 11 und 13, Taf. IX, auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, wovon das eine noch den Maschinenrahmen mit der Stromerzeugungsanlage, das andere mit kleinerem Achsstande die beiden Bahntriebmotoren trägt. Der Maschinensatz im ersten Drehgestelle ist in der Längsachse des Wagens so angeordnet, daß die Hauptwelle unter dem Kugeldrehzapfen liegt. Die Benzoltriebmotoren sollen eine Dauerleistung von 100 PS geben, die in sechs in V-Form angeordneten Zylindern erzeugt wird. Ein Wagen erhält eine Benzoltriebmotoren der Neuen Automobil-Gesellschaft. Die Verbrennungstriebmaschinen arbeiten im Viertakte und werden mit Preßluft aus einer von der Hauptwelle unmittelbar angetriebenen Pumpe angelassen. Die Umdrehungszahl der Triebmaschine kann von 700 auf 200 während des Stillstandes des Wagens herabgeregelt werden, um Erschütterungen möglichst zu vermeiden. Durch eine nachgiebige Kuppelung ist der mit einer Spannung von 300 V arbeitende Stromerzeuger angeschlossen. Seine Dauerleistung beträgt 50 KW, die vorübergehend für eine Stunde auf 66 KW ge-

\*) Organ 1910, S. 295.

steigert werden kann. Die Hauptwelle treibt noch die 70 V Erregermaschine, die außerdem für Beleuchtung und Hilfs-einrichtungen Strom liefert, und das Windrad zur Lüftung des auf dem Dache des Wagenkastens angeordneten Kühlers. Über der vordern Hälfte des die Wagenstirnwand überragenden Maschinendrehgestelles befindet sich auf den Wagenlängsträgern eine abnehmbare Haube, die dem Vorbaue der Speicher-Doppelwagen ähnlich ist. Die beiden Hauptstrom-Wendepolmaschinen zum Antriebe der beiden Achsen des Triebdrehgestelles entsprechen vollständig der bei den Speicherwagen verwendeten Form. Sie haben 82 PS Stundenleistung und sind mit dem Gehäuse federnd nach den Drehzapfen zu aufgehängt. Der Wagenkasten ist mit mittlern Durchgange und gesonderten Führerabteilen an den Stirnwänden gebaut. Zur Heizung dient das von den Maschinenzylindern kommende Kühlwasser. Zur Notbeleuchtung ist ein Stromspeicher vorhanden. Der Wagen wiegt voll besetzt etwa 47 t und enthält 100 Sitzplätze III. und IV. Klasse. Voll besetzt fährt er auf der wagerechten Geraden mit 50 km/St. Der Benzolbehälter faßt 170 l, die für eine Strecke von 200 km genügen. Das Eigengewicht beträgt 395 kg für den Sitzplatz.

A. Z.

#### 1 D + D 1-Verbund-Güterzug-Lokomotive mit Dampfüberhitzung.

(Engineering News 1909, April, S. 468; Railroad Age Gazette 1909, April, S. 933; Engineer 1909, Mai, S. 522; Die Lokomotive 1909, August, S. 185; Dingers Polytechnisches Journal 1909, Oktober, Band 324, Heft 42, S. 667; Revue générale des chemins de fer 1909, August, S. 157. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel X.

Die Lokomotiv-Bauanstalt von Baldwin in Philadelphia hat für die Süd-Pacificbahn zwei für Ölfeuerung eingerichtete 1 D + D 1-Verbund-Güterzug-Lokomotiven gebaut, deren Gewicht das der D + D-Lokomotive der Eriebahn\*) übertrifft und die die schwersten Lokomotiven der Welt sind. Auch der Durchmesser der Niederdruckzylinder übertrifft das bei Lokomotiven bis jetzt dagewesene. Sie befördern bis zu 1100 t Wagengewicht auf der Strecke Roseville-Truckee auf 22 ‰ steilster Steigung.

Der Langkessel ist durch Einfügung zweier weiteren Rohrwände in drei Abteilungen zerlegt (Abb. 4, Taf. X). An den eigentlichen, zwischen den Rohrwänden 6401 mm langen Dampfkessel schließt eine im Lichten 1372 mm lange Verbrennungskammer an, die oben mit einem Mannloche versehen ist, um die Heizrohre reinigen und nachwalzen zu können. Auf die Verbrennungskammer folgt ein im Lichten 1600 mm langer Speisewasservorwärmer und nun erst die mit einem Baldwin-Überhitzer\*\*) ausgestattete, im Lichten 2413 mm lange Rauchkammer. Die den Vorwärmer durchziehenden Heizrohre sind nach Anzahl, Durchmesser und Anordnung denen des Langkessels gleich.

Das Speisewasser wird durch zwei nichtsaugende Hancock-Dampfstrahlpumpen auf beiden Seiten des Kessels bei b in den Vorwärmer gedrückt. Ist dieser vollständig gefüllt, so gelangt es durch das Ventil c und die beiderseitig angeordneten

Speiseventile d in den eigentlichen Dampfkessel. Für gewöhnlich bleibt die Wärme des Vorwärmerinhaltes unter dem des Kesselwassers, sollte Überdruck im Speisewasservorwärmer entstehen, so tritt das Wasser in den Kessel über.

Um den außergewöhnlich langen Kessel zur Erleichterung der Ausbesserungen in zwei Teile zerlegen zu können, ist er hinter der vordern Rohrwand des eigentlichen Dampferzeugers und innerhalb der Verbrennungskammer bei a (Abb. 4, Taf. X) getrennt und nach Abb. 5, Taf. X durch 42 Schrauben von 32 mm Stärke verbunden. Durch Anordnung einer <-förmigen Nut (Abb. 5, Taf. X) wird das Wiederzusammensetzen erleichtert.

Die Feuerkiste zeigt Belpaire-Bauart, die Decke ist etwas nach hinten geneigt.

Die Hochdruckzylinder erhalten ihren Dampf unmittelbar aus dem Kessel, der Abdampf dieser Zylinder gelangt durch ein Gelenkrohr nach dem Rauchkammerüberhitzer und von hier aus ebenfalls durch ein Gelenkrohr als Heißdampf in die Niederdruckzylinder.

Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung, die Umsteuerung nach Mc Carroll durch Prefsluft.

Ein selbsttätiges Anfahrventil ist nicht vorgesehen. Zum Zwecke des Anfahrens läßt der Führer mittels eines von Hand betätigten Ventiles Dampf in die Niederdruckzylinder, nach dem Anfahren schließt er das Ventil wieder.

Die Schmierung der Hochdruckzylinder erfolgt durch einen im Führerhause angebrachten Sichtöler, die der Niederdruckzylinder durch eine mittels der Steuerung angetriebene Pumpe. Von drei Prefsluft-Sandstreuern ist einer auf dem Kessel angeordnet, die beiden anderen liegen vor der Rauchkammer zwischen den Niederdruckzylindern. Die Zylinderhähne werden durch Prefsluft betätigt.

Etwa 300 mm über dem Schornsteine befindet sich ein herabklappbares V-förmiges Gufsstück, das den Rauch- und Dampfstrom teilt und nach links und rechts ablenkt, um den Rauch von den Schneedächern möglichst fern zu halten und ihn durch die im obern Teile der Seitenwände angeordneten Lüftungsöffnungen zu treiben.

Die Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d . . .	660 mm
» » Niederdruck- » d <sub>1</sub> . . .	1016 »
Kolbenhub h . . . . .	762 »
Kesselüberdruck p . . . . .	14 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2134 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	3048 »
Feuerbüchse. Länge . . . . .	3200 »
» Weite . . . . .	1988 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	401
» äußerer Durchmesser . . . . .	57 mm
» Wandstärke . . . . .	3 »
» Länge . . . . .	6401 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	21,55 qm
» » Rohre . . . . .	459,02 »
» zusammen . . . . .	480,57 »
» des Vorwärmers . . . . .	113,34 »
» » Überhitzers . . . . .	61,85 »
» im ganzen H . . . . .	655,76 »

\*) Organ 1908, S. 384.

\*\*) Organ 1903, S. 256.

Rostfläche R . . . . .	6,35 qm
Triebraddurchmesser D . . . . .	1448 mm
Triebachslast $G_1$ . . . . .	178,79 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	193,19 »
» des Tenders . . . . .	77,16 »
Wasservorrat . . . . .	34,07 cbm
Rohölvorrat . . . . .	10,79 »
Fester Achsstand der Lokomotive . . . . .	4572 mm
Ganzer » » » . . . . .	17247 »
» » » » mit Tender . . . . .	25451 »
Ganze Länge der Lokomotive . . . . .	28512 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ . . . . .	32092 kg
Verhältnis $H : R =$ . . . . .	103,5
» $H : G_1 =$ . . . . .	3,66 qm, t
» $Z : H =$ . . . . .	49,1 kg/qm
» $Z : G_1 =$ . . . . .	179,50 kg/t

—k.

#### Vorrichtung zur Einstellung von zweimittigen Scheiben.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, April, Seite 690. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 10 auf Tafel IX.

Die in Abb. 4 und 5, Taf. IX dargestellte Vorrichtung soll die Festlegung der eine gute Dampfverteilung und Leistung der Dampfmaschinen sichernden, richtigen Stellung der zweimittigen Scheiben erleichtern. Das trapezförmige Blech a ist an seiner langen Grundlinie mit einem rechtwinkligen Einschnitte versehen, während an die obere Seite ein eine Wasserwage tragendes Winkeleisen b angenietet ist. Die Katheten des rechtwinkligen Ausschnittes sind mit zwei sauber bearbeiteten Winkeleisen eingefasst. Zwei mit dem Bleche a durch Nietung verbundene Kloben c c dienen zur Führung eines stählernen, an der Spitze gehärteten und sauber eingepaßten Körners k.

Nachdem alle vier zweimittigen Scheiben genau auf ihre Zweimittigkeit geprüft sind und eine Mittellinie, die durch den Mittelpunkt der zweimittigen Scheibe und den des Kreises für den Achsenausschnitt geht, durch leichte Körnerschläge angegeben ist, (Abb. 6, Taf. IX), wird die Triebachse einer

mit innenliegender Steuerung versehenen Lokomotive so aufgestellt, daß einer ihrer Kurbelzapfen genau auf dem höchsten Punkte steht. Dieser Stand wird in der Weise ermittelt, daß die Kurbelzapfenstärke durch einen Kreis auf der großen Kurbelwarze gekennzeichnet, darauf ein Lot über den Kurbelzapfen gehängt und die Triebachse so lange verschoben wird, bis die Fäden a und b die Kreislinie berühren (Abb. 5, Taf. IX). Nun wird die Vorrichtung mit ihrem rechtwinkligen Ausschnitte nach unten hinter einem Schenkelbunde auf den Achsschaft gesetzt, die Wasserwage zum Einspielen gebracht, und diese Stellung durch einen Schlag auf den Körner vermerkt. Ebenso wird auf der andern Seite der Triebachse ein Punkt durch den Körner festgelegt. Mittels einer scharfen Reißnadel zieht man nun durch beide Punkte auf dem Achsschafte eine gerade Linie. Trägt man von dieser Linie aus die Voreilwinkel ab, so ist die richtige Stellung der zweimittigen Scheiben gesichert. Zunächst werden zu dem Zwecke auf den Umfang der Achse, zwei eiserne Kreisabschnittstücke d von  $120^\circ$  und e von  $30^\circ$  aufgepaßt (Abb. 8, Taf. IX). Für die zweimittigen Scheiben des senkrecht stehenden Kurbelzapfens wird nun der Kreisabschnitt d nach rechts und links an die eingerissene Linie gelegt (Abb. 9, Taf. IX): so werden die Stellen gefunden, mit denen die vorgekörnten Scheitellinien der zweimittigen Scheiben zusammenfallen müssen. Für die andere Seite der Achse, deren Kurbelzapfen in der hintern Totpunktlage steht, wird rechts an den Rifs, nach dem Radsterne der Achse gesehen, zunächst der Kreisabschnitt e angelegt, und die gefundene Stelle angerissen (Abb. 10, Taf. IX). Dann wird der Kreisabschnitt d vor den Kreisabschnitt e gelegt und diese Stelle ebenfalls angerissen. Damit sind auch für diese beiden zweimittigen Scheiben die Stellen gefunden, mit denen die Scheitellinien zusammenfallen müssen.

Die Vorrichtung wird in der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Göttingen der preussisch-hessischen Staatsbahnen seit längerer Zeit mit Erfolg benutzt. —k.

### Besondere Eisenbahntypen.

#### Oberleitung für die Harlem-Fluss-Linie der Newyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn.

(Electric Railway Journal No. 16, April 1910, S. 698. Mit Zeichnungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10, Taf. X.

Versuche, die im vergangenen Herbst auf einer über 18 km langen viergleisigen Strecke mit einer neuen, leichtern und weniger kostspieligen Art der oberirdischen Stromzuführung angestellt wurden, haben zu so befriedigenden Ergebnissen geführt, daß man diese neue Anordnung mit einigen Abänderungen auch für die sechsgleisige Harlem-Fluss-Linie auf einer Länge von fast 20 km einführen will.

Die Masten, die quer in 26,5 m, längs in 91,5 m Abstand stehen, sollen als eiserne Gitterträger mit Betonfüßen ausgebildet werden und oben in schlankem Bogen um 7,15 m nach innen auskragen. Die Enden werden paarweise durch 12,2 m lange Träger aus einem 11 cm starken Stahlrohre mit sechs nach der Mitte zu gespreizten 16 mm starken Kabeln abgespreizt.

Die Oberleitung wird an den Kragarmen mit vier Drahtseilen aufgehängt, von denen die beiden äußeren 32 cm stark sind und geradlinig längs liegen, die beiden inneren von ihren Aufhängepunkten aus nach der Mitte zweier Querträger zu-

sammenlaufen und zwischen diesen dicht zusammenliegen. Die Querträger bestehen aus 25 kg/m schweren T-Schienen und werden an den Hauptkabeln an drei Stellen mit Hängestangen befestigt.

An den Köpfen jener Schienen werden mit Porzellan-glocken sechs 1,6 cm starke Litzendrähte angebracht, an denen die kupfernen Leitungsdrähte durch einfache Hängestangen in 30 cm Teilung hängen. Mit einfachen Drahtaltern werden sodann zwischen jenen Hängestangen an den gefalzten Kupferleistungen in 4,5 cm Abstand die gleichfalls gefalzten eisernen Berührungsdrähte angebracht.

Auf geraden Strecken, wo Führungskabel, Leitungs- und Berührungs-Draht in derselben senkrechten Ebene liegen, umfaßt die untere Klemme der Hängeeisen einfach den Kupferdraht, in Bogen wird eine besondere Anordnung erforderlich, die aus der Zeichnung zu ersehen ist. (Abb. 10, Taf. X.)

Außer diesen Drähten wird an den Aufsenseiten je eine Speiseleitung von 11000 Volt, sowie ein Draht für die Signale mit 2200 Volt Spannung angebracht.

In den Gleisbogen unter 870 m Halbmesser sind besondere Spannseile vorgesehen, die an den Gittermasten und Überzügen angebracht werden. Schr.

## Bücherbesprechungen.

**Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** V. Teil: Der Eisenbahnbau. 60. Band: Betriebseinrichtungen. Dritte Lieferung: Mittel zur Sicherung des Betriebes; bearbeitet von S. Scheibner, herausgegeben von F. Loewe und Dr.-Ing. Dr. H. Zimmermann. Mit 523 Abbildungen im Text. Leipzig, W. Engelmann, 1910.

Die vorliegende dritte Lieferung bildet die Fortsetzung des umfangreichen Werkes über die Mittel zur Sicherung des Betriebes, dessen ersten beiden Lieferungen früher\*) besprochen wurden.

Während die zweite Lieferung auf 200 Seiten eine eingehende Bearbeitung des Telegraphen, des Fernsprechers und der Läutewerke enthält, werden im vorliegenden Abschnitt die Weichen- und Signalsicherungen und zunächst die mechanischen und zwar die selbstständigen Stellwerke auf 600 Seiten mit 523 Abbildungen im Texte behandelt, während die Darstellung der abhängigen Stellwerke und der Kraftstellwerke sowie einiger Ergänzungen in den weiteren Lieferungen folgen soll.

Der Verfasser gibt zunächst die geschichtliche Entwicklung der selbstständigen Stellwerke und erörtert hierbei den tatsächlichen Vorgängen folgend die eigentlichen im Gebäude untergebrachten Stellwerke einschliesslich der Signale getrennt nach den sieben besonders in Frage kommenden Bauarten. Die im Freien befindlichen Bauteile werden dagegen möglichst nach ihrer zeitlichen Entwicklung besprochen.

Mit dieser Art der Behandlung schließt sich der Verfasser seinem im Selbstverlage erschienenen u. W. mit dem Erscheinen der vorliegenden Bearbeitung in den Verlag von W. Engelmann übergebenen zweibändigen Werke über die mechanischen Sicherheitsstellwerke\*\*) im allgemeinen an; sie rechtfertigt sich durch die nicht einheitliche, sehr vielgestaltige Entwicklung des Stellwerkswesens.

Dann folgt die Besprechung der Anlagen der Gegenwart, wobei das vorgenannte, vom Vereine deutscher Eisenbahnen preisgekrönte Werk benutzt ist. Zunächst werden nach den bei verschiedenen Verwaltungen bestehenden Vorschriften die Signale, ihre Gestalt und namentlich ihr Standort erörtert, ohne jedoch in eine nähere Untersuchung des letzteren einzutreten\*\*\*). Wir vermischen hier ein Eingehen auf die schon länger vorbereitete, inzwischen eingetretene Änderung des Vorgesignales nach sächsischem Muster, das nur in einer Anmerkung S. 838 erwähnt ist.

Nach einer zusammenfassenden grundsätzlichen vortrefflichen Besprechung der allgemeinen baulichen Anordnung der Stellhebel werden die einzelnen Bauweisen der Stellwerke behandelt. Hierbei werden die im Betriebe befindlichen deutschen und österreichisch-ungarischen Stellwerke, auf die sich der Verfasser beschränkt, nach den Verschlussvorrichtungen und den Vorrichtungen für den selbsttätigen Längenausgleich der Drahtzugleitungen in vier Bauarten, nämlich die von M. Jüdel und Co., Siemens und Halske, Zimmermann und Buchloh und C. Stahmer eingeteilt. Die Beurteilung der Stellwerke könnte vielleicht in einer späteren Auflage etwas eingehender gefasst werden.

Wichtig ist die Mitteilung auf S. 513, daß das Stellwerk von Jüdel voraussichtlich als Grundlage des bei der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung geplanten Einheitsstellwerkes dienen soll†). In diesem Falle würde allerdings

\*) Vergleiche Organ 1908, S. 291; 1909, S. 235.

\*\*) Organ 1905, S. 67; 1907, S. 64.

\*\*\*) Vergleiche in dieser Richtung: H. A. Martens Grundlagen des Eisenbahn- und Signalwesens. Wiesbaden 1909. Organ 1910, S. 78.

†) Für einige Stellwerks- namentlich Leitungs-Teile und Signale sind bereits Einheitszeichnungen vom Zentralamte herausgegeben.

die Bedeutung der Unterschiede der bestehenden Bauarten zurücktreten; immerhin würde sie für außer-preussische und ausländische Verwaltungen bestehen bleiben. Weiter werden die gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Leitungen mit den Spannwerken besprochen und die letzteren beurteilt.

Dann folgt die Darstellung der Weichenriegel, der Weichen- spitzenverschlüsse und Antriebe, der Handverschlüsse, der Gleis- schutzvorrichtungen und der Sperrschienen, sowie des Zeit- verschlusses.

Den Schluss bildet die Erörterung der baulichen Anord- nung der Haupt- und Vorsignale, wobei die End- und Zwischen- Antriebe und deren Wirkungsweise bei Drahtbruch eingehend behandelt werden.

Hervorzuheben sind die Beurteilung der Signalantriebe und die Angaben über die Länge und Wickelung der Drahtseile. In einem Rückblicke wird darauf hingewiesen, welche Stell- werks-Bauarten sich in der Gegenwart behauptet haben und erwähnt, daß bei den meisten Signalbauanstalten das Bestreben vorherrscht, die übersichtlichen Verschlusseinrichtungen der Bauart M. Jüdel zu benutzen.

Die Ausstattung des Buches ist die gewohnte vorzügliche, die Abbildungen sind mit einzelnen Ausnahmen klar und gut. Regelmäßige Angabe des Maßstabes wäre jedoch erwünscht.

Der vorliegende Teil des für Ausübung, Studium und Unterricht gleich wertvollen und inhaltsreichen, von einge- hender Sachkenntnis zeugenden Werkes eines hervorragenden Fachmannes wird von den Fachgenossen dankbar begrüßt und mit Vorteil benutzt werden.

Möge die Fortsetzung und der Schluss des Werkes dem Beginne ebenbürtig sein und nicht allzulange auf sich warten lassen.

W—e.

### Die Entstehung der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft 1830 bis 1844.

Ein erster Beitrag zur Geschichte der Rheinischen Eisen- bahn von Dr. Karl Kumpmann, Privatdozent der Staats- wissenschaften an der Universität Bonn. Essen-Ruhr, G. D. Baedeker, 1910. Preis 8 M.

Die Zeiten des Beginnes der Entstehung der Eisenbahnen liegen nun schon so weit hinter uns, daß es möglich wird, die von Personenfragen befreite, objektive Darstellung der Entwicklungsvorgänge zusammenfassend darzustellen. Diese Aufgabe unternimmt das vorliegende Buch an der Hand ein- gehenden Aktenstudiums für eine Verkehrsunternehmung, die in erster Linie bahnbrechend für das deutsche Eisenbahnwesen gewirkt haben, für die Rheinische Eisenbahn-Gesellschaft. Mit allem Gewichte geschichtlicher Unterweisung werden uns die verwickelten wirtschaftlichen Maßnahmen und Verhandlungen mit den Verwaltungsbehörden vorgeführt, die die Bildung der Gesellschaft und die erste Zeit des Betriebes ermöglichten und begleiteten. Gestalten wie Camphausen, von Bodel- schwingh, Hansemann, Schaafhausen, Oppenheim stehen in ihrer Tätigkeit lebendig wieder vor uns auf, und die Schilderung der Schwierigkeiten, die sie teils trafen, teils selbst schufen und deren Überwindung in oft erbittertem Kampfe der Meinungen gibt ein lehrreiches Bild der Entstehung einer großen wirtschaftlichen Tat auch für die Jetztzeit, wenn sich auch die Geschäftsformen durch Erfahrung nun ganz anders gestalten haben.

Dem Eisenbahner und dem Bankfachmanne, die ja in erster Linie Vertreter der Volkswirtschaft sind, bietet das Buch reichen Stoff für die Bildung und Klärung ihres Urteiles über die grundlegenden Fragen dieses wichtigsten Teiles der Staats- wirtschaft, die ihnen durch die Art der innern Fassung und äußern Erscheinung des Werkes in angenehmer und doch wis- senschaftlicher Weise vermittelt werden.