

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band.

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

11. Heft. 1917. 1. Juni.

### Die Anlagen für Verkehr und Betrieb des Bahnhofes der Pennsylvaniabahn in Neuyork.

Brusch, Regierungsbaumeister, z. Z. Wartelager.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 22.

#### I. Allgemeine Übersicht.

Die ungünstige Lage des Hauptstadtteiles von Neuyork auf der Insel Manhattan, auf der sich die hoch entwickelten Geschäft- und Wohn-Gebiete befinden, umgeben von den breiten Wasserläufen, dem Hudson- und Ost-Flusse, hatten der Technik bei der Einführung der Fern- und Vorort-Bahnen große Schwierigkeiten in den Weg gelegt. Die Technik befand sich zur Zeit der Einführung der Eisenbahnen noch in den Kinderschuhen, so daß die Überwindung der breiten Ströme durch Brücken oder Tunnel mit unerschwinglichen Kosten verbunden schien. Man ließ deshalb die von Süden von Philadelphia einzuführende Pennsylvaniabahn, abseits vom Hauptverkehre, in Jersey City enden. Den Verkehr über den breiten Hudsonfluß, weiter in das Geschäftsviertel von Neuyork, das etwa südlich der 59. Straße liegt, oder zu den Wohngebieten Bronx, Long-Island, Brooklyn vermittelten zunächst Fähren zu den verschiedenen Landstellen an der Insel Manhattan und der Vorstadt Brooklyn. Zu Fuße oder mit Fuhrwerk durch belebte Straßen waren noch weite Wege bis zum Reiseziele zurück zu legen. Umsteigen, Zeitverlust, Unbilden des Wetters, Kosten und unbequeme Beförderung des Gepäcks wirkten sehr erschwerend für die Reisenden.

Ähnlich lagen die Verhältnisse für die Einführung der Long-Island Eisenbahn von Osten. Die Bahn endete in Long-Island und war durch den breiten Ostfluß von der Insel Manhattan getrennt.

Die Steigerung des Verkehres in den letzten Jahrzehnten vermehrte die Schwierigkeiten des Betriebes und Verkehres auf diesen Bahnen, so daß Abhilfe nötig wurde. Bereits 1902 begann man daher mit der Aufstellung von Entwürfen zur Weiterführung der Pennsylvaniabahn bis in das innere Stadtgebiet, die nach einer Vorarbeit von acht Jahren zu folgender Lösung führten.

Die bisher in Jersey City und Long-Island endenden Bahnen\*) werden durch Tunnel unter den beiden Strömen zu einem, mitten im verkehrsreichsten Stadtgebiete von Neuyork liegenden Hauptbahnhofe der Pennsylvaniabahn vereinigt, dessen Lage

und allgemeine Anordnung früher\*) mehrfach beschrieben sind.

Die ganze Erweiterung von Neuyork durch Tunnel der Pennsylvaniabahn umfaßt einen Anschlußbahnhof an das alte Bahnnetz östlich von Newark, eine zweigleisige Hochbahn quer durch die Hackensack-Wiesen, zwei getrennte Röhrentunnel unter Bergen Hill und dem Hudsonflusse, die zu dem Bahnhofe der Pennsylvaniabahn auf der Insel Manhattan führen, ferner vier Tunnel quer durch die Stadt und unter dem Ostflusse und einen großen Sammel- und Verschiebebahnhof Sunnyside\*\*) in Long-Island, wo die Ordnung der Züge erfolgt. Dieser Bahnhof hat Verbindung mit der Long-Island-Bahn.

Im Anschlusse an die früheren Mitteilungen sollen hier die Einrichtungen für Betrieb und Verkehr des großzügig angelegten Hauptbahnhofes besprochen werden.

Den Gleisplan des Hauptbahnhofes enthält Abb. 1, Taf. 22. Die Verlegung des Bahnhofes in das verkehrsreichste Stadtgebiet bedingte die sparsame und doch nutzvolle Verwertung des teuern Grund und Bodens. Die Zahl der Bahnsteiggleise und der anschließenden Gleisgruppen ist so bemessen, daß die Leistung der Anschlußstunnel voll ausgenutzt werden kann, die für jeden Tunnel 26 Züge in der Stunde, für alle sechs Tunnel 156 Züge stündlich beträgt. Es ist zunächst dem für die nächste Zukunft zu erwartenden Verkehre Rechnung getragen, aber auch für spätere Steigerung ist Vorsorge getroffen. Ohne große Betriebstörungen können Erweiterungen vorgenommen werden, indem unter dem Hudson zwei weitere Tunnel, im Ganzen also vier, und unter dem Ostflusse ebenfalls zwei Tunnel, im Ganzen dann sechs, angeschlossen werden können.

Die westlich von Neujersey in den Bahnhof mündenden Gleise werden zunächst in sechs, für jede Richtung drei, gespalten. In der Nähe der IX. Avenue verzweigen sich die Gleise durch zwei doppelte Weichenstraßen nördlich und südlich in 21 Bahnsteiggleise. An der Ostseite vereinigen sich dann die Gleise wieder in zwei Gruppen, abgesehen von fünf Gleisen,

\*) Organ 1907, S. 102; 1911, S. 221; 1916, S. 192; Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Aufl., II. Band, S. 583.

\*\*) Organ 1911, S. 2-3 und 436.

\*) Die allgemeine Übersicht ist 1916, Taf. 28, Abb. 26 und 1916, Taf. 31 früher mitgeteilt.

von denen eine für Züge der Long-Island-Bahn zum Tunnel unter der 33. Straße, die andere zum Tunnel unter der 32. Straße führt. Die fünf in der Südostecke des Bahnhofes stumpf endenden Gleise werden zukünftig in zwei Tunneln unter der 31. Straße fortgesetzt (Gleisplan Abb. 1, Taf. 22).

Die Ecken des in rechteckigen Blöcken rechteckig angelegten Bahnhofes waren wertvoll für Standgleise. Zusammenstellung I zählt die Gleise und Bahnsteige auf.

#### Zusammenstellung I.

Zahl der Bahnsteiggleise . . . . .	21
„ „ Bahnsteige für Fahrgäste . . . . .	11
„ „ „ „ Post . . . . .	2
„ „ „ „ Eilgut zukünftig . . . . .	4
Fassung aller Aufstellgleise . . . . .	181 Wagen.

#### Abmessungen.

4 Bahnsteige . . . . .	je 6,4 m breit,	275 m lang,
4 „ . . . . .	6,4 „ „	320 „ „
2 „ . . . . .	4,9 „ „	305 „ „
1 Bahnsteig für Abfahrt nach Long-Island	14,30 „ „	227 „ „
2 Bahnsteige für Post . . . . .		114 „ „

Der längste Bahnsteig Nr. 6 ist 378 m lang.

Das amerikanische Kriegsamt gestattet das Kreuzen des Hudsonflusses nur unter Wasser im Tunnel. Hierdurch war eine tiefe Lage für den Personenbahnhof gegeben. Für die Anordnung des Empfangsgebäudes kamen zwei Lagen über oder neben den Gleisen, in Frage: erstere erwies sich vorteilhafter und ist in geschickter Weise ausgebildet. Abgesehen davon, daß beträchtliche Kosten für Grunderwerb gespart wurden, haben sich weitere Vorteile für den Verkehr der Fahrgäste ergeben. Das Gebäude liegt quer über den Gleisen auf einer großen Zahl von Stützen. Da die Züge elektrisch betrieben werden, so fallen Rauchbelästigungen fort. Bei der Lage des Gebäudes über den Gleisen konnten die Warteräume in nächster Nähe der Bahnsteige liegen. Treppen sind zwar nicht zu vermeiden, waren aber auch bei jeder andern Lage nicht zu umgehen. Das Gebäude umfaßt mehrere Häuserblöcke und ist allseitig von Straßen begrenzt, daher von allen vier Seiten zugänglich. Die für die Reisenden wichtigsten Warteräume liegen in der Mitte des Gebäudes leicht auffindbar und so, daß von ihnen kürzeste Wege zu den Bahnsteigen führen. Bei der Anordnung der Hallen für Abfahrt und Ankunft, die durch Treppen mit den Bahnsteigen verbunden sind, wird in Deutschland Wert darauf gelegt, daß sich die Wege der ankommenden und abfahrenden Reisenden nicht störend kreuzen. Die Einrichtung der Pennsylvaniabahn ist in dieser Beziehung besonders hervorzuheben und eigenartig. Für Abfahrt und Ankunft sind nämlich getrennte Treppen vorhanden. Von einer Halle für Abfahrt in der Höhe des Hauptwartesaales führen beiderseits Treppen zu den Bahnsteigen. Ein Stockwerk tiefer liegt, gegen gleich zu ersterer, die Halle für Ankunft. Diese Halle liegt tunlich niedrig über den Bahnsteigen. Die Treppen der Halle für Abfahrt sind zwar fast doppelt so hoch, werden aber auch nur abwärts benutzt. Die sehr geschickte Anordnung zeigen Textabb. 1 und 2. Treppen sind zu beiden Seiten der Treppenhallen eingebaut, sodafs die Reisenden große Freiheit der Bewegung haben. Um die untere Treppenhalle nicht zu ver-

dunkeln, ist die Decke aus Glasprismen hergestellt. Dafs die Halle für Abfahrt wegen dieser Anordnung schmaler gehalten werden mußte, ist ohne Bedeutung, da die Ankommenden schnell abgehen.

Abb. 1. Die Treppen der Halle für Abfahrt.

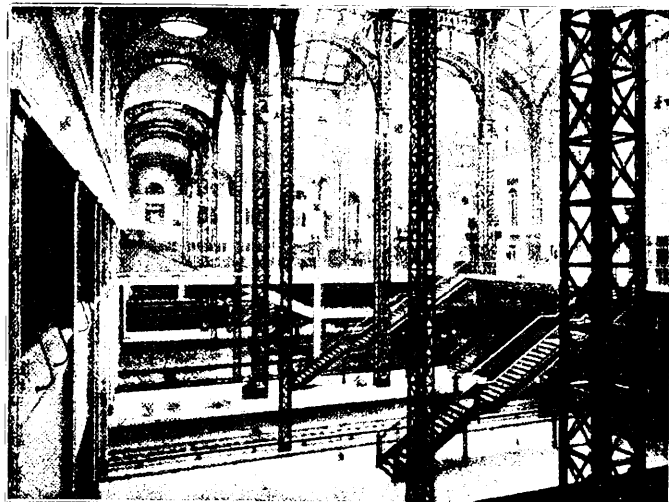
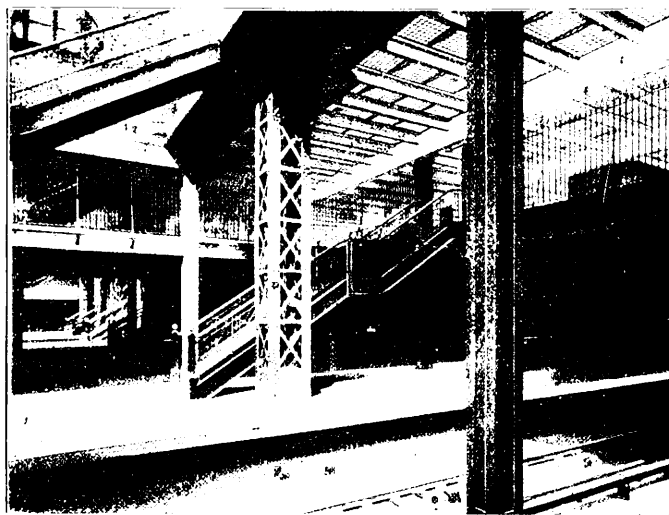


Abb. 2. Bahnsteige und Treppen zur untern Treppenhalle für Ankunft.



Der Haupteingang liegt an der VII. Avenue (Textabb. 3 bis 6). Von hier aus führt ein breiter Bogengang zu den Warteräumen. Am Ende des Bogenganges liegen beiderseits die Speiseräume. Der Bogengang mündet in gerader Richtung auf den ein Stockwerk tiefer liegenden Hauptwartesaal, der in seinen gewaltigen Mäßen dem Hauptschiff von St. Peter in Rom entspricht. Der Hauptwartesaal enthält Fahrkartenschalter und Schalter für Gepäckabfertigung. Westlich folgen zwei kleinere Warteräume für Männer und Frauen. Weiter westlich schließt in der Höhe dieser Räume die Treppenhalle für Abfahrt an (Textabb. 4), unter dieser liegt die Treppenhalle für Ankunft (Textabb. 5 und 6). Beide Treppenhallen sollen mit den zukünftigen Schnellbahnen der VII. und VIII. Avenue verbunden werden. Gegenwärtig wird der Gang für die Züge der Long-Island-Bahn und als Ausgang zur 34. Straße benutzt.

In der Richtung der 31. und 33. Straße, mit Einfahrten

Abb. 3. Grundriß des Empfangsgebäudes in Höhe der Straßen.

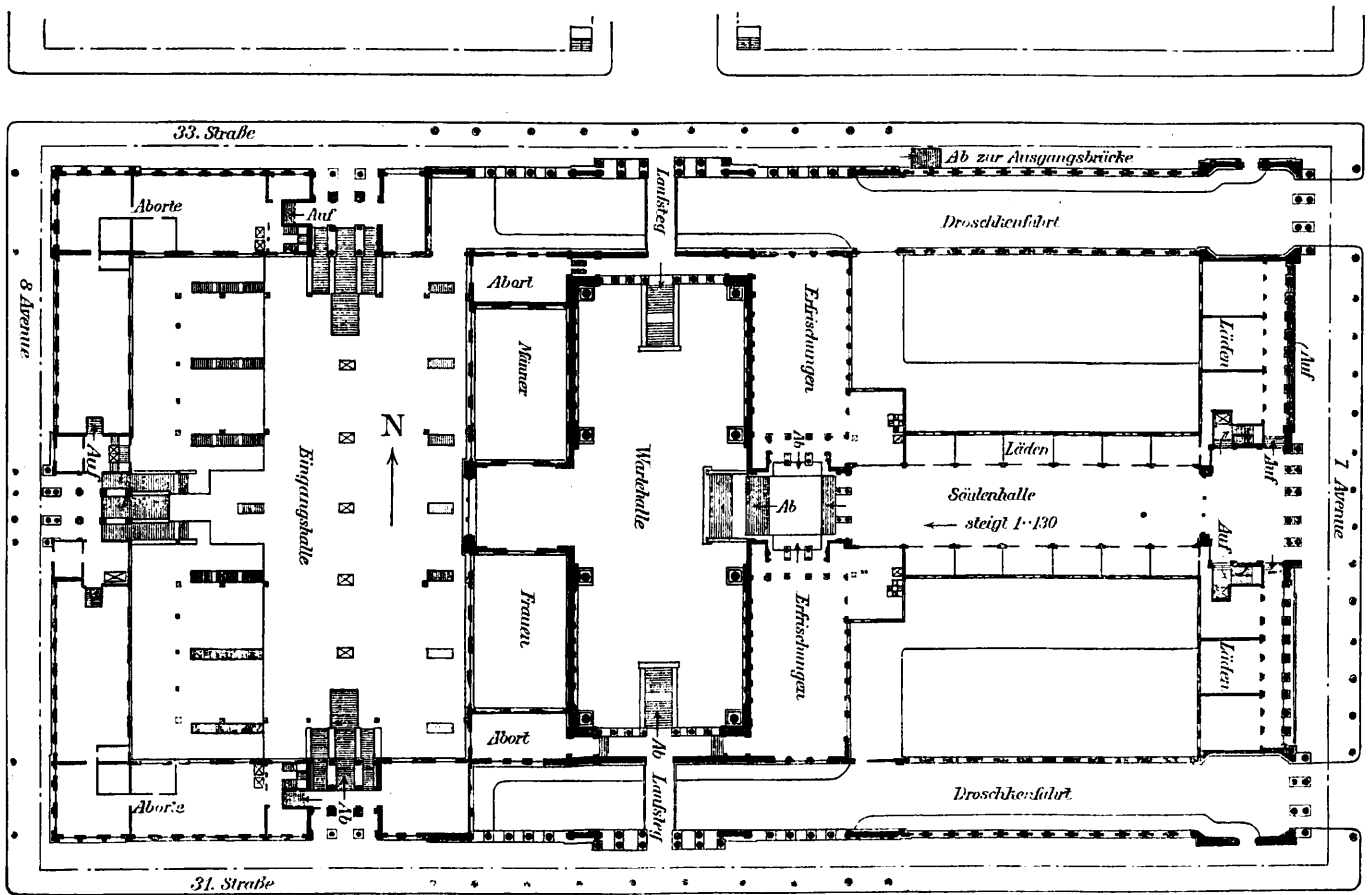


Abb. 4. Grundriß des Empfangsgebäudes in Höhe des Hauptwartesaales.

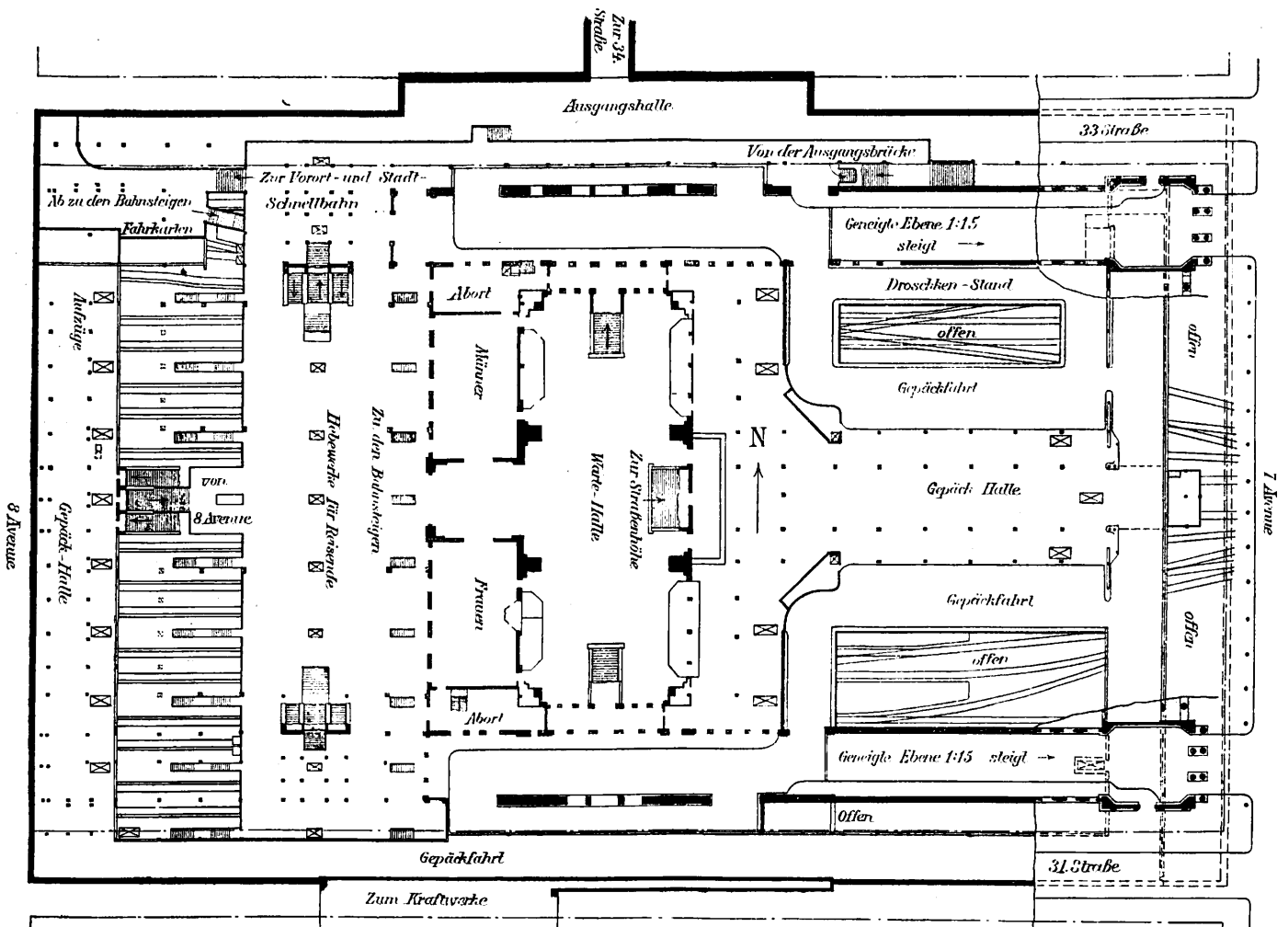


Abb. 5.

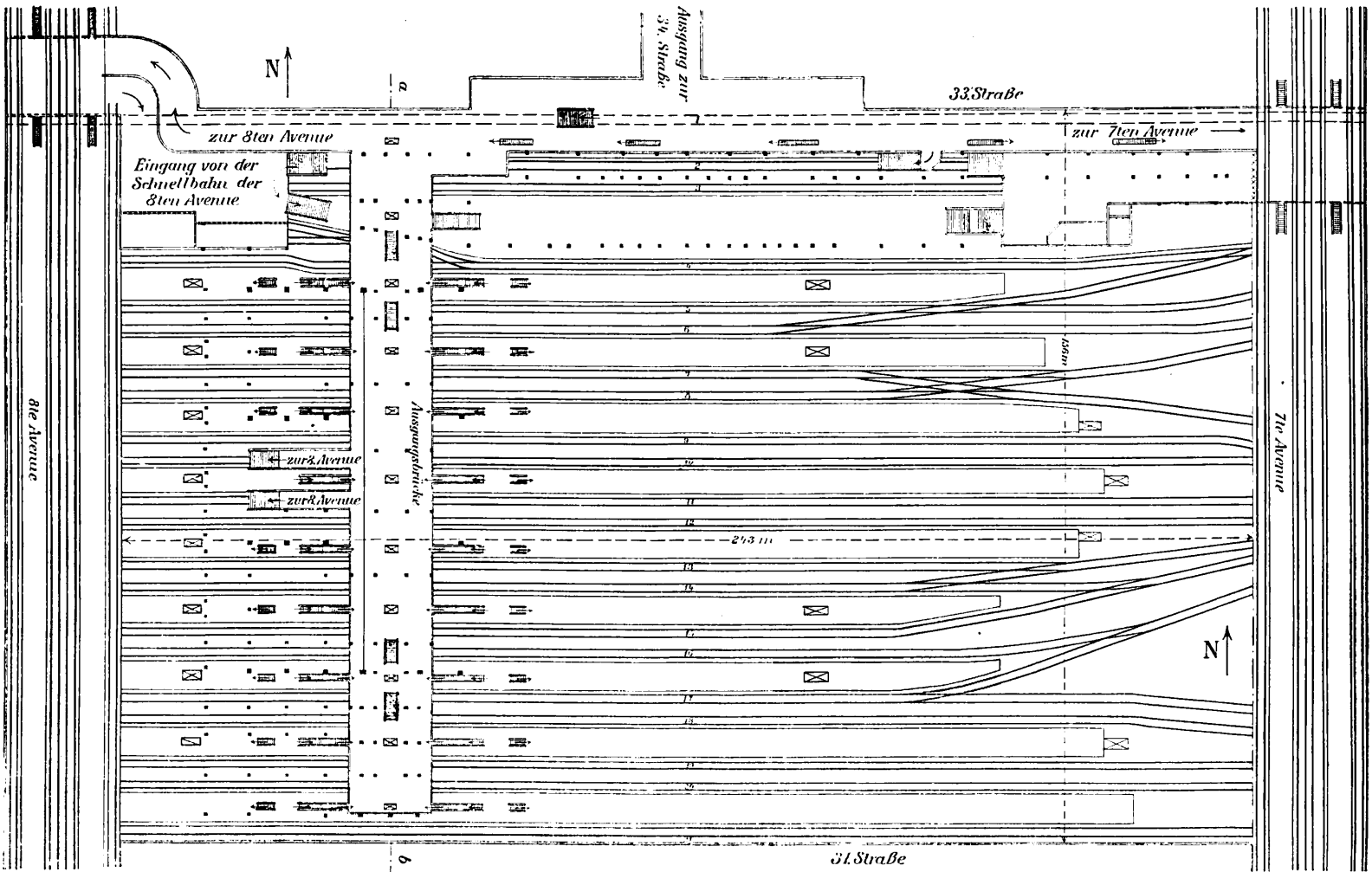
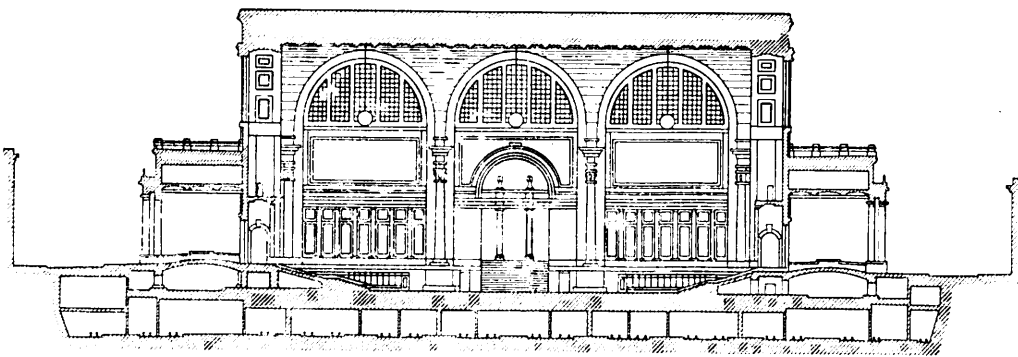


Abb. 6.



von der VII. Avenue, führen zwei Fahrstraßen zum Hauptwarte-  
saal (Textabb. 3 und 4); beide sind sehr zweckmäßig mit den  
unter den Bogengänge liegenden Gepäckräumen verbunden  
(Textabb. 4). Nach amerikanischem Gebrauche wird das  
Gepäck nicht von den Reisenden mitgebracht, sondern zur Ab-  
fertigung Gesellschaften übertragen, deren Fuhrwerke bequem  
an die Gepäckabfertigung fahren können. Diese Einbeziehung  
der Fahrstraßen in das Gebäude findet man nur bei aus-  
ländischen Bahnen, bei uns geschieht in dieser Beziehung wenig.

Die Anordnung ist mustergültig, besonders bezüglich der  
Verteilung der wichtigsten Räume: Warteräume, Ausgabe der  
Fahrkarten und Abfertigung des Gepäcks. Diese für die

Reisenden wichtigsten Räume liegen leicht auffindbar zusammen  
an der günstigsten Stelle, zu Fuß und Wagen von allen Straßen  
erreichbar und so, daß von ihnen aus die Wege von und zu den  
Bahnsteigen tunlichst kurz sind.

Für die von der Long-Island-  
Eisenbahn kommenden Reisenden des Vorortverkehrs ist im Haupt-  
gebäude ein besonderer Teil auf der Nordseite unter und entlang

der 33. Straße mit einem besondern Warteraum, einem breiten  
Bahnsteige für abfahrende Züge und Verbindungen mit allen  
Bahnsteigen vorgesehen.

Der Bahnhof kann als Kopf- oder Durchgangs-Bahnhof  
betrieben werden, überwiegend wird er als Kopfbahnhof ge-  
braucht. Alle Züge werden gemäß den Bestimmungen für Groß-  
Neuyork elektrisch betrieben, die Fernzüge der Pennsylvania-  
und der Long-Island-Bahn mit Lokomotiven, die Vorortzüge  
der letztern durch Antrieb aller Achsen mit Vielfachsteuerung.  
Die Leistung des Bahnhofes soll später durch Einführung von  
Vielfachsteuerung für alle Züge gesteigert werden. Von den  
21 Bahnsteiggleisen werden Nr. 1 bis 16 von der Pennsylvania-

bahn im regelmäßigen Betriebe, Nr. 17 bis 21 von der Long-Island-Bahn benutzt.

Die Züge der Pennsylvaniabahn setzen aufser gewissen, auf kürzeren Strecken verkehrenden Schnellzügen von Philadelphia nach der Entleerung ihren Weg durch den Ostflus-Tunnel zum Sunnysidebahnhofe in Long-Island fort, wo sie gewendet, gereinigt und für die Rückfahrt bereit gestellt werden. Diese Schnellzüge von Philadelphia und alle Züge von Long-Island werden im Bahnhofe abgefertigt.

## II. Beschreibung der Anlagen im Einzelnen.

### II. A) Bahnsteige.

Die Bahnsteige sind als Inselbahnsteige bündig mit den Fußböden der Wagen angelegt (Textabb. 7), eine Neuerung auf amerikanischen Fernbahnen, die in Europa seit langer Zeit eingeführt ist, weil sie den Verkehr mit den Wagen besonders für schwächliche oder Lasten tragende Fahrgäste erleichtert, das Abfertigen der Züge beschleunigt, bei tief liegenden Bahnhöfen die Höhe der Treppen und Fahrstühle einschränkt, das Überschreiten der Gleise ausschließt und das Anbringen von Leitungen und Maschinen für Fahrstühle, Signale und sonstige elektrische Ausstattungen erleichtert.

Nachteile entstehen für den Querverkehr mit Gepäck, der Gepäcktunnel erfordert. Im Anschlusse an diese sind im Gebäude besondere Durchfahrten für Gepäck vorgesehen.

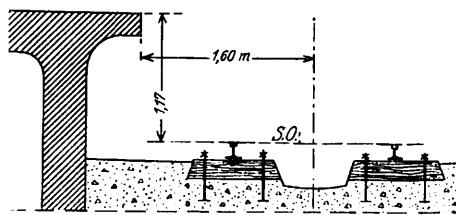
### II. B) Tunnelstraßen.

Das ganze Gebiet des Bahnhofes ist mit einer ausgedehnten Tunnelanlage unter den Gleisen ausgebaut, weil der Keller für das Gebäude fehlte und um ungehinderten Quer- und Längs-Verkehr zu ermöglichen. Diese Tunnel dienen zum Unterbringen der vielen und starken Leitungen für Wasser, Dampf, Gas, Luft und elektrischen Strom in übersichtlicher und zugänglicher Lage, für den Gepäck-, Post- und Eilgut-Verkehr. Wegen der hohen Bahnsteige gaben Tunnel die einzige Möglichkeit für den Querverkehr. Dies betrifft besonders die grade unter den Straßen liegenden Bahnsteige, von denen aus die Gepäckräume nur durch Tunnel zu erreichen sind. Aufzüge stellen die Verbindung mit den Bahnsteigen her; für schienenfreie Verbindungen zwischen den wichtigsten Gebäuden, wie Haupt-, Post- und Eilgut-Gebäude; zum Unterbringen der Einrichtungen für Signale, wie Umformer, Magnetschalter und Stromzellen des wichtigsten Stellwerkes A im Schnittwinkel der beiden Hauptweichenstraßen an der IX. Avenue. Unter dem Stellwerke liegt ein mit einem Längstunnel verbundener Keller für die Leitungen zu den zahlreichen, von hier aus zu bedienenden Weichen.

Die Zwecke rechtfertigen den Aufwand der erheblichen Kosten der Tunnel.

Die Anlage der Tunnel ist aus dem Gleisplane (Abb. 1,

Abb. 7. Querschnitt durch den Bahnsteig.



Taf. 22) zu ersehen. Ein Längsnetz von der VII. zur IX. Avenue für Leitungen, Gepäck, oder beides, wird von Quertunneln gekreuzt, so für Gepäck an beiden Enden der Long-Island-Bahnsteige. Ein Haupttunnel liegt unmittelbar unter dem Gepäckraume und hat Verbindung mit allen Aufzügen, weitere vier Quertunnel dienen zum Unterbringen von Leitungen.

Alle Bahnsteige sind durch Tunnel und Aufzüge ohne Überschreiten der Gleise zu erreichen, vom Hauptgebäude kann man unter den Gleisen und dann durch Aufzüge zu allen Stockwerken des Post- und des zukünftigen Eilgut-Gebäudes gelangen.

### II. C) Aufzüge.

Bei einem so ausgedehnten Gebäude bereitet die sachgemäße Verteilung der Fahrstühle für Fahrgäste und Lasten besondere Schwierigkeiten. Vorgesehen sind Aufzüge für:

Fahrgäste von und zu den Bahnsteigen;

Gepäck in Verbindung mit dem Gepäckraume, den Bahnsteigen und den Tunneln;

die Diensträume;

die Küchen und Speiseräume.

Dazu kommen bewegliche Treppen von der Treppenhalle für Abfahrt zur StraÙe.

Jeder der elf Bahnsteige hat einen Fahrstuhl für Fahrgäste.

Besonders ausgedehnt sind die Anlagen für den Gepäckverkehr. In Deutschland werden in größeren Bahnhöfen vielfach besondere Bahnsteige für Gepäck zwischen den Gleisen angeordnet, um störende Längsbewegungen von Gepäckkarren auf den Bahnsteigen für Fahrgäste zu vermeiden: hier hat der hohe Preis der Grundfläche diese Anordnung verhindert. Die Längsbewegung, wenn auch nicht die vollständige Entlastung der Bahnsteige ist durch Anordnung von Gepäckaufzügen an den Enden der Bahnsteige ermöglicht. Jeder der 9 längeren Bahnsteige hat Verbindung mit den über den Gleisen liegenden Gepäckräumen und den Gepäcktunneln durch zwei Aufzüge; der westliche dient dem abgehenden, der östliche dem ankommenden Gepäck. Die Längsbewegung geht über die Gepäckstraßen über den Gleisen im Anschlusse an die Räume für die Abfertigung. Die kurzen Bahnsteige der Long-Island-Züge haben nur je einen Aufzug für Gepäck.

In Newyork werden bei Bahnen oft bewegliche Treppen verwendet. Um den Vorteil der Trennung der Treppen für Ankunft und Abfahrt nicht zu verlieren, sind bewegliche Treppen vorläufig nicht ausgeführt, doch ist bei zukünftigem Bedarf der Platz hierfür vorgesehen. Nur für die Ausgänge von der Long-Island-Bahn sind bewegliche Treppen eingebaut, so daß die Reisenden ohne Anstrengung zur 34. StraÙe gelangen können.

Die Fahrstühle für Gepäck und Fahrgäste werden mit Prefswasser betrieben, da dieser Antrieb durch seine Genauigkeit, die leichte Überwachung und die einfache Betriebsweise Vorteile bietet. Die Leitungen und Vorrichtungen sind unter den hohen Bahnsteigen verlegt. Bei elektrischem Antriebe hätte die Unterbringung der Teile und der Gegengewichte über den Bahnsteigen und Gleisen Schwierigkeiten bereitet. Anders liegen die Verhältnisse bei den Aufzügen für die Diensträume und Küchen. Bei diesen wären die Tauchkolben in die Um-

grenzung des lichten Raumes gekommen, sie werden daher elektrisch betrieben. Das Presswasser und den Strom liefert das Kraftwerk des Bahnhofes.

Zur Sicherheit sind die elektrischen Aufzüge, zumal sie über den Bahnsteigen und Gleisen liegen, mit 2,5 bis 3,0 m tiefen Luftpolster-Brunnen und die Gegengewichte mit Cruickshank-Bremsen versehen. Die Wirksamkeit dieser Vorrichtungen wurde geprüft, indem ein belasteter Fahrkorb aus 20 m Höhe frei fallen gelassen und aufgehalten wurde, ohne Wasser übergießen oder ein Ei zu zerbrechen; der Überdruck im Kissen betrug hierbei 1,1 at.

Die Aufzüge werden zur Ersparung eines Führers mit elektrischen Druckknöpfen im Fahrkorb und an jeder Haltestelle gesteuert. Leitungen führen zu einer Prüftafel. Bei den Presswasseraufzügen regelt ein elektrisch gesteuertes Zapfenventil die Ventile der Presswasserleitung. Um ein Durch-

brechen der Gepäckkarren durch den Fahrstuhl zu verhindern, sind kräftige Türen aus Stahlplatten eingebaut, die sich in senkrechten Schlitzern bewegen und nach unten verschwinden. Die Bewegung dieser erfolgt mit Pressluft. Nur wenn der Fahrkorb in Ruhe ist, können die Türen geöffnet werden, verläßt der Fahrkorb die Haltestelle, so schliessen sich die Türen selbsttätig.

Die Sicherheitsvorrichtungen entsprechen hiesigen Ausführungen. Solange die Türen der Aufzüge geöffnet sind, kann der Aufzug nicht in Bewegung gesetzt werden, wenn ein Druckknopf gedrückt ist, sind alle anderen ausgeschaltet, bis der Fahrkorb an der befohlenen Stelle halt gemacht hat. Wird eine Tür des Aufzuges geöffnet, während der Fahrkorb in Bewegung ist, so hält der Wagen an der nächsten Haltestelle von selbst. Mit Seilen kann der Aufzug von Hand bedient werden. (Schluß folgt.)

### Elektrische Sperre für Signalfügel.

K. Becker in Darmstadt.

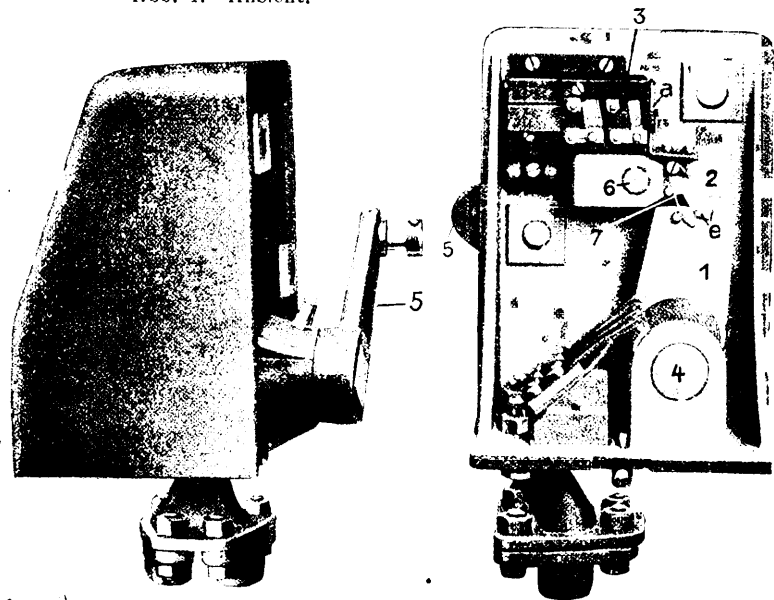
Die elektrische Sperre der Flügel soll bei Signalen ohne Flügelkuppelung verhindern, daß ein Flügel ohne Mitwirkung des Wärters in die «Fahrt»-Stellung gebracht wird. Sie erfüllt denselben Zweck, wie die «Halt»-Sperre bei Signalen mit Flügelkuppelung. \*)

Textabb. 1 und 2 zeigen Ansicht und Inneres der Sperre

Abb. 1 und 2. Elektrische Sperre für Signalfügel.

Abb. 1. Ansicht.

Abb. 2. Innere Einrichtung, Grundstellung



fläche des Hebels 1 vor dessen Einschnitte e und trägt den Anker a des über ihr angeordneten Magneten 3. In der Grundstellung der Sperre ist der Anker a durch die Klinke 2, unter-

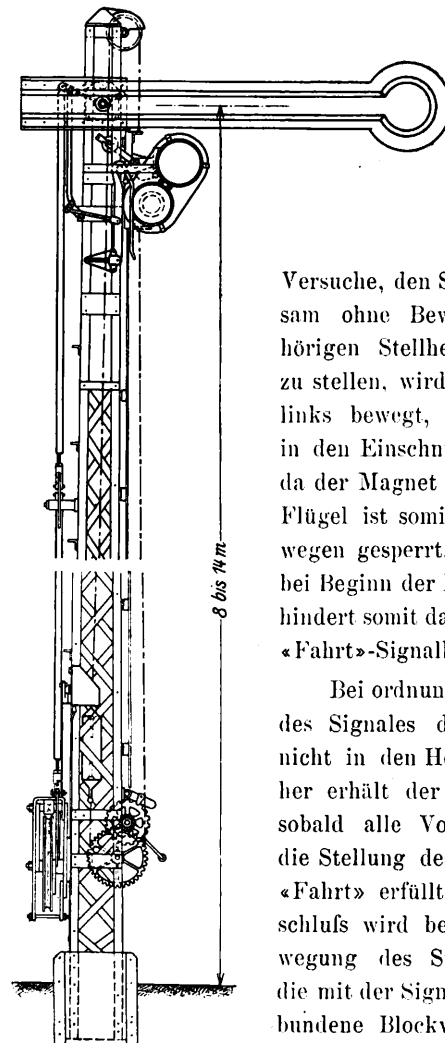
stützt durch die Feder 7, an den Magneten 3 angelehnt. Dieser wird durch die Stromzelle im Stellwerke oder etwa vorhandene Speicher erregt.

Bei einem Versuche, den Signalfügel gewaltsam ohne Bewegung des zugehörigen Stellhebels auf «Fahrt» zu stellen, wird der Hebel 1 nach links bewegt, die Klinke 2 fällt in den Einschnitt e des Hebels 1, da der Magnet 3 stromlos ist, der Flügel ist somit gegen Weiterbewegen gesperrt. Die Sperre tritt bei Beginn der Bewegung ein, verhindert somit das Erscheinen eines «Fahrt»-Signalbildes.

der Siemens- und Halske-Aktiengesellschaft in Berlin in Grundstellung. Die Sperre wird durch den Hebel 1, die Klinke 2 und den Magnet 3 gebildet. Der Sperrhebel 1 hat einen Einschnitt e zum Festhalten der Sperrklinke 2; er ist fest auf der Achse 4 und über den Angriffshebel 5 mit dem Signalfügel durch Gestänge verbunden. Die Klinke 2 ist oberhalb des Hebels 1 auf der Achse 6 drehbar gelagert. Die Grundstellung (Textabb. 2) entspricht der Stellung des Signalfügels auf «Halt». Die Klinke 2 liegt auf der Stirn-

\*) Organ 1916, S. 178/84.

Abb. 3. Elektrische Sperre für Signalfügel am Einheitsignalmast der preußisch-hessischen Staatsbahnen.



Bei ordnungsmäßigem Stellen des Signales darf die Klinke 2 nicht in den Hebel einfallen, daher erhält der Magnet 3 Strom, sobald alle Vorbedingungen für die Stellung des Signalfügels auf «Fahrt» erfüllt sind. Der Stromschluß wird bei Beginn der Bewegung des Signalhebels durch die mit der Signalschubstange verbundene Blockwelle bewirkt und

bleibt bis gegen Ende der Umstellbewegung bestehen. Nach Beendigung dieser kann der Anker a mit der Klinke 2 wieder abfallen, die Klinke hindert jedoch abgefallen den Hebel 1 nicht am Rückgange. Die Klinke 2 befindet sich also in «Fahrt»- und «Halt»-Stellung des Signales nicht in sperrender Lage. Sobald der Signalfügel auf «Halt» zurückgeht, bewegt sich der Hebel 1 wieder nach rechts und läßt die Klinke 2 über seine Stirnfläche und über die Abrundung des Einschnittes e hinweggleiten. Die Sperre befindet sich jetzt wieder in der Grundstellung. Der am Magnet 3 angebrachte Stromschließer dient zum Anschalten einer Meldevorrichtung, die das Eintreten der Sperre anzeigt.

Die Sperre ist in ein dichtes gußeisernes Gehäuse mit Deckel eingebaut. Das Gehäuse mit der Einrichtung wird an zwei Flacheisen am Signalmaste angeschraubt, und die Flügel Sperre an das Gestänge des Flügels angeschlossen (Textabb. 3). Beim Einheitsignale der preussisch-hessischen Staatsbahnen geschieht dies dadurch, daß von dem Triebhebel des Signalantriebes eine Stange vom Gabelbolzen der Flügelstange nach dem Angriffhebel der Sperre geführt wird. Die Sperre macht daher die Bewegungen des Signalfügels zwangläufig mit.

Bei der Bauweise dieser Sperre kann der Stromschließer des Flügels in demselben Gehäuse untergebracht werden, so daß für beide Einrichtungen nur eine Kabeleinführung nötig ist. In Textabb. 2 ist der Stromschließer mit der Schließwalze unter dem Hebel 1 auf der Achse 4 gelagert. Die Schließwalze besteht aus Holz mit Metallplatte, auf der die Federn schleifend den Strom schliessen oder unterbrechen. Mit den Schließfedern sind je nach dem Zwecke die nach den angeschalteten Blockwerken, Spiegelfeldern oder anderen Stellen führenden Leitungen verbunden. Bei der Streckenblockung wird der Flügelstromschließer am Signale in der Regel der Blockschaltung als Ergänzung zugefügt, um die Stellung des Signalfügels von Einfahr- und Block-Signalen im Dienstraume überprüfen zu können. Der Schließer gibt dann nur Stromschluß, wenn sich der Signalfügel auf «Halt» befindet, bewegt er sich um mehr als  $10^\circ$  aus der Ruhelage, so wird der Strom unterbrochen. Über diesen Stromschließer wird der zur Rückblockung dienende Strom des Strecken-Endfeldes geleitet, damit die Rückblockung nur dann ausgeführt werden kann, wenn der Signalfügel tatsächlich auf «Halt» steht, also die vorwärts liegende Blockstrecke deckt.

## Vorkehrung zum Verlegen von Gleisen. \*)

Direktor Behrens.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 23.

### I. Beschreibung.

Das nachstehend beschriebene Verfahren bezweckt billigeres und rascheres Verlegen der Eisenbahngleise, als in der üblichen Weise. Die Teile des Gleises, die auf ihren Schwellen befestigten, nötigen Falles gebogenen Schienen werden mit dem Kleineisenzeug am Anfange der Strecke und nach Maßgabe des Fortschrittes an weiter vorgeschobenen Punkten zusammengebaut, an das Ende der Bahnstrecke befördert und dort mit der Vorkehrung von Direktor Behrens\*) maschinell verlegt. Der gute, billige Zusammenbau des Gleises, die Verhütung des Verlustes von Kleineisenzeug auf der Strecke, die Schnelligkeit des Verlegens mit wenigen Arbeitern, daher die Möglichkeit des Verwendens dieses Verfahrens in unwirtlichen Gegenden, sind greifbare Vorteile.

Der Platz, wo der Zusammenbau der Gleisteile vorgenommen wird, erhält eine entsprechende Gleisanlage und wird mit mehreren durch Dampfmaschinen oder elektrisch betriebenen Rahmenkränen (Abb. 1, Taf. 23) ausgestattet, mit denen die Schienen abgeladen, die fertigen Gleisstücke aufgestapelt und für das Abfahren verladen werden.

Die fertigen Gleisstücke werden auf Rollwagen g (Abb. 1 und 2, Taf. 23), etwa von der Länge einer Schiene, zusammengebaut, auf deren Gestellen in passender Teilung kurze Winkel-eisen quer befestigt sind, an die die Schwellen gelegt werden. Hierauf werden die Schienen aufgelegt, für die an den Enden für Bogenstücke verstellbare Anschläge angeordnet sind, und mit den Schwellen fertig verschraubt. Diese Rollwagen dienen somit als Gleislehren.

Die fertigen Gleisstücke werden nun von den Kränen gestapelt und nach Bedarf auf Eisenbahnwagen c (Abb. 4, Taf. 23) verladen, deren Langbäume b Schienen d für kleine Rollkarren h tragen. Auf diesen werden die Gleisstücke übereinander gelagert, je 2 dienen zur Aufnahme eines Stapels.

Um Verschieben der Stapel während der Fahrt zu verhüten, sind die Rollkarren h mit Ketten am Unterteile des Wagens c befestigt; außerdem sind an diesem seitlich niederlegbare Rungen k angeordnet, die, zwischen die Schwellen greifend, den Stapel am Verschieben verhindern und mit Spann-stangen noch besonders befestigt werden.

Ferner sind die Gleise zweier Wagen durch Brückenschienen i (Abb. 4, Taf. 23) verbunden, so daß ein über den ganzen Zug durchlaufendes Gleis geschaffen ist. Alle beladenen Rollkarren können auf diesem Gleise nach einander bis zum Verleger vorgefahren werden. Der erste Wagen b hinter dem Verleger a ist in der Regel vierachsig mit Drehgestellen zur Vermeidung zu hoher Raddrücke (Abb. 5, Taf. 23); er ist fest mit dem Verleger verbunden und nimmt die Stapel der Gleisstücke der hinter ihm laufenden zweiachsigen Wagen c nach Bedarf auf.

Der Verleger a (Abb. 4 oder 5, Taf. 23) am Ende des zu verlängernden Gleises greift die von den Förderwagen herangezogenen Gleisstücke, bringt sie an das Ende des Gleises und verlegt sie. Der mit Dampfmaschine versehene fahrbare Verleger besteht aus einem vierachsigen Drehgestellwagen, um den Raddruck klein zu halten und Bogen leicht zu überwinden. Seine Bühne trägt auf kräftigen Stützen zwei lange geneigt oder wagerecht angeordnete Träger, die vorn und hinten um mehr als die halbe Schienenlänge über die Bühne des Wagens ragen. Auf diesen Trägern läuft eine von Hand oder mit

\*) Philipp Holzmann und G., G. m. b. H., Frankfurt a. M. Ausgeführt für den Bau der Bahn Eskischehir-Konia in Kleinasien von der Maschinenbauanstalt Augsburg-Nürnberg.

Maschine zu bedienende Winde 1, mit der nach Abb. 5, Taf. 23 Laufgewichte m durch Seile verbunden sind, oder die nach Abb. 4, Taf. 23 mit einer Triebmaschine bei n in einen Seilkreis bei n eingeschaltet ist. Die Laufgewichte dienen zur Erleichterung des Abwärtsfahrens der belasteten und des Aufwärtsfahrens der leeren Winde. Das oberste der auf dem vierachsigen Wagen b gestapelten Gleisstücke wird mit der Winde gehoben, nach vorn gefahren, wobei die Winde nach Abb. 5, Taf. 23 gebremst wird und vorn verlegt und angelascht; die nun schwereren Laufgewichte ziehen die Winde wieder hinauf. Bei der Anordnung nach Abb. 4, Taf. 23 erfolgen die Bewegungen durch Umsteuern der Triebmaschine. Der Verleger fährt nun mit dem Zuge um eine Schienenlänge vor und der Vorgang wiederholt sich, bis der Stapel des ersten Wagens aufgearbeitet ist. Die leeren Rollkarren werden nun von der Winde oder einem Kran p am Verleger (Abb. 4, Taf. 23) neben das Gleis gesetzt, oder in das Untergestell des sie tragenden Förderwagens b versenkt, und nun kann der Haspel o (Abb. 5, Taf. 23) des Verlegers den Stapel auf dem nächsten Förderwagen c unter das Hinterende des Verlegers vorziehen, der nun ebenso verwendet wird. Die Stapel können gekuppelt sein, sodafs stets alle vorhandenen dabei um eine Wagenlänge vorrücken.

Die Dampfmaschine des Verlegers treibt aufser der Winde auch zwei Achsen des Verlegers und den Haspel o durch ausrückbare Kuppelungen an.

Zum Anhängen der Gleisstücke an den Kran und an die Laufwinde des Verlegers dient ein Greifer (Abb. 6, Taf. 23), der beim Niederlassen selbsttätig unter die Schienenköpfe greift und von Hand oder mit einer Stange ausgelöst wird.

Der Antrieb aller Teile kann elektrisch, mit Dampf, Preßluft, Preßwasser, Gas oder anderen Treibmitteln erfolgen. Die beiden dargestellten Arten des Betriebes der Winde nach Abb. 4 und 5, Taf. 23 sind nur Beispiele.

Dieser Verleger wurde beim Baue der Linie Eskischehir-Konia in Kleinasien, einer regelspurigen Strecke von etwa 450 km Länge, mit bestem Erfolge verwendet; über die Einzelheiten geben die folgenden Mitteilungen Aufschluß.

## II. Der Arbeitvorgang.

### II. A) Die Arbeiten auf dem Lagerplatze.

#### A. 1) Zusammenbau der Gleisstücke.

Für den Zusammenbau sind sechs zweiachsige Wagen beschafft, deren Höhe bequemes Arbeiten gestattet; sie waren gleichzeitig im Betrieb, je drei wurden durch einen Kran bedient.

Die Arbeit zerfiel in drei Abschnitte, nämlich Herauschaffen und Auflegen der Schwellen und Schienen, Ausrichten und Zusammensetzen der Gleisstücke mit kleinen Handschlüsseln, die schnelles Andrehen der Hakenschrauben gestatteten, und Festziehen der Hakenschrauben mit großen Stockschlüsseln.

Täglich wurden 170 Gleisstücke von einem Aufseher, zwei Vorarbeitern und 57 Arbeitern, einschließlic der Zuträger, fertig gestellt.

#### A. 2) Das Aufstapeln der Gleisstücke.

Die fertigen Gleisstücke wurden mit den Kränen von den Bauwagen gehoben und, nach Halbmesser und Sinn der Bogen geordnet, aufgestapelt.

Die Stücke wurden besonders hergestellt für gerade Strecken, Übergangsbogen und Bogen.

Für das Aufstapeln der täglich fertig gestellten Gleisstücke mit zwei Kränen waren zwei Maschinenführer, zwei Tagheizer, zugleich Kohlen- und Wasser-Träger, und vier Mann nötig.

#### A. 3) Das Verladen der Gleisstücke.

Die Verladung geschah nach einem Ladeplane, der nach genauer Angabe der Bogen der vorzulegenden Strecke aufgestellt war. Jedem Wagen wurde eine besondere Ladekarte mitgegeben, nach der ein Vorarbeiter die Ordnung des Zuges leitete. Das Verladen eines Gleiszuges wurde gewöhnlich nur von einem Krane vorgenommen, der für die Verladung von 17 Wagen etwa acht Stunden brauchte.

Hierbei waren ein Maschinenführer, ein Tagheizer, zugleich Kohlen- und Wasser-Träger, ein Aufseher und zwei Mann beschäftigt.

### II. B) Die Fahrt der Gleiszüge.

Die Gleiszüge verkehrten, um Störungen der Schotterzüge zu vermeiden und um mit der geringsten Zahl von Sonderwagen auszukommen, im Allgemeinen nur nachts. Der Zug wurde bis zur letzten, mit fertigen Ausweichgleisen versehenen Haltestelle gezogen, dort übernahm ihn die am Verleger arbeitende Lokomotive und drückte ihn bis zur Arbeitsstelle. Die Fahrzeiten wurden so geregelt, daß die Arbeit bei Sonnenaufgang beginnen konnte.

Aus den vorhandenen Sonderwagen wurden zwei Züge gebildet, von denen der eine mit dem Verleger entladen, der andere im Lager beladen wurde. Die Beförderung beider Züge besorgte im Allgemeinen dieselbe Lokomotive, wenn die Entfernung vom Lager nicht über 180 km betrug.

### II. C) Das Verlegen.

Die Ordnung bei der Arbeit am Gleiskopfe wurde durch die geringe Anzahl der Leute und dadurch erleichtert, daß jeder stets dieselbe Arbeit zu verrichten hatte. Nach Vorziehen der ersten Wagenladung auf den am Verleger festen, leeren vierachsigen Wagen, der aufser der Minderung des Raddruckes auf dem frischesten Gleisteile auch deshalb eingeschaltet war, weil die Förderwagen wegen der seitlichen Rungen nicht unter den Verleger geschoben werden konnten, wurde das oberste Gleisstück von dem Greifer an der Trommel der Winde gefaßt, die auf der geneigten Ebene des Verlegers nach Abb. 5, Taf. 23 lief, und durch Anwinden so hoch gehoben, daß es beim Ablaufen der Winde über den Maschinenraum hinweg ging. Nach Ankunft der Winde am untern Ende wurde das Gleisstück auf die Bettung gesenkt, wobei es die Arbeiter mit Haken an die richtige Stelle lenkten. Da die Maschine durch ihr beträchtliches Eigengewicht das vorderste Gleisstück, auf dem sie während dieses Vorganges stand, in die Bettung eindrückte, so war das Anlaschen des auf dem Schotter liegenden, neuen Gleisstückes nicht ohne Weiteres möglich; der Verleger mußte



daher um eine Schienenlänge zurückfahren, damit der letzte Stofs angehoben werden konnte. Zur Beschleunigung des Vorstreckens wurde zunächst von der endgültigen Verlaschung des vorgelegten Gleisstückes Abstand genommen, vielmehr erfolgte eine vorläufige mit Flachlaschen und Dornen statt der Bolzen, die mittelst durchgesteckter Keile angezogen wurden. Nach vorläufiger Verlaschung wurde das neue Gleisstück ausgerichtet. Die endgültige Verlaschung wurde unmittelbar nach Vorfahrt des Verlegers hinter diesem ausgeführt.

Während dieser Arbeiten wurde das nächste Gleisstück mit der Laufwinde angehoben und zum Herablassen fertig gemacht. Der Verleger rückte dann an das nunmehrige Ende des Gleises vor und setzte das Gleisstück ab.

Waren so alle zehn Gleisstücke einer Wagenladung abgeladen, so wurden die kleinen Rollkarren durch den Kran am Verleger auf den Unterbau herabgelassen.

Die von einem Wagen gewonnene Gleisstrecke betrug rund 95,5 m, um die der ganze Zug hinter den Verleger vorgedrückt wurde. Nun folgte das Vorziehen der Wagenladungen um eine Wagenlänge, so daß die nun vorderste auf den vierachsigen Wagen rückte.

Zum Aufnehmen der entlang der neuen Strecke abgesetzten Rollböcke diente ein auf einem kleinen Wagen stehender Kran (Abb. 3, Taf. 23), der sie auf die leer gewordenen und abgekuppelten vier letzten Wagen verlud. Der Kranwagen war der letzte des regelmässigen Zuges. Während dieser Arbeit wurden die vorgezogenen Ladungen der vier letzten Wagen verlegt, und nachdem die acht zugehörigen Rollböcke auch aufgeladen und die vier Wagen wieder angekuppelt waren, die Rollböcke wieder über den ganzen Zug verteilt und durch Aufklappen der Wagenrungen befestigt.

Der Zug war dann zur Rückfahrt fertig.

Der Verleger und der vierachsige Sonderwagen blieben am Kopfe des vorgestreckten Gleises mit einem Nachtweizer und einem Nachtwächter zurück: die Arbeiter wohnten in

Zelten, die nur von Zeit zu Zeit vorgeschoben wurden. Im Winter wurden sie entweder in Dörfern oder in gedeckten Eisenbahnwagen untergebracht. Der die Arbeiten überwachende Ingenieur und die Maschinenführer wohnten stets in Eisenbahnwagen vor der beim Verleger arbeitenden Lokomotive und mußten daher stets bis in die Haltestelle zurückkehren, in der der Leerzug abgegeben und der Vollzug übernommen wurde. Aufser den Schlafwagen wurden ein fahrbarer Wasserbehälter für Trink- und Speise-Wasser und eine Feldschmiede mit Werkzeug für Holz- und Eisen-Bearbeitung mitgeführt.

Bei dem Vorstrecken waren ein Maschinist, zwei Heizer, zwei Schlosser, ein Nachtwächter, zwei Wasser- und Kohlen-Träger, ein Schichtenschreiber und rund 32 Mann beschäftigt.

Die Leistung des Verlegers war durch die Zahl der täglich für das Anfahren von Oberbauteilen zur Verfügung stehenden Wagen begrenzt. In der Regel bestand ein Förderzug aus 17 Wagen, deren Ladungen von 170 Gleisstücken in durchschnittlich acht Arbeitsstunden verlegt wurden. In einem Falle, in dem der Zug aus 30 Wagen bestand, sind in 13 Stunden 2866 m verlegt.

In der Zeit vom 16. Mai bis Ende November hat der Verleger an 130 Tagen gearbeitet, dabei sind 192541 m Gleis verlegt, durchschnittlich 1481 m täglich. Als Regelleistung kann die des Juni angesehen werden: in 25 Tagen wurden 37699 m Gleis hergestellt, durchschnittlich 1508 m täglich.

Die Leistung des Verlegers wurde durch Gleisbogen wenig beeinträchtigt, solche von 500 m Halbmesser und darüber hatten gar keinen Einfluss. Bei kleineren Halbmessern mußte beim Vorziehen der Ladungen grössere Sorgfalt auf die Lage der Übergangstücke zwischen den Wagen verwendet werden, da diese sich einklemmten. Diesem Übelstande war fast immer durch geringes Verschieben des Zuges abzuhelfen. Für Strecken mit Bogen von kleinen Halbmessern verwendete man zwei Übergangstücke, von denen das eine 5 bis 6 cm kürzer ist, als das andere.

## Umbau vorhandener Bahnwasserwerke für elektrischen Betrieb während des Krieges.

**Berichtigung.** Auf Seite 128 des »Organ« 1917, Heft 8, muß die Überschrift der Abb. 2 nicht »Elektrische Kreiselpumpe von 5 cb/st Leistung« sondern »Kuppelung von Heuer. Seitenansicht«, lauten.

## Nachruf.

### Eduard Sonne †.

Aus seinem Wirkungskreise längst in den wohlverdienten Ruhestand zurückgetreten, entschlief, bis auf die allerletzte Zeit in voller geistiger Rüstigkeit, am 25. Februar 1917 in Darmstadt im hohen Alter von 88 Jahren der ordentliche Professor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule daselbst, der Großh. Geheime Baurat Dr.-Ing. G. h. Eduard Sonne.

Das Leben des als Lehrer und Gelehrter, als Amtsgenosse und als Mensch hochgeschätzten Mannes umfaßt die bedeutungsvolle Zeit der Entwicklung der deutschen Eisenbahntechnik; sein Geburtsjahr ist 1828, das Jahr vor dem Siege der Lokomotive »Rocket« Stephenson's.

Der in dem Städtchen Ilfeld am Harze als Sohn des Rektors des dortigen Pädagogium aufwachsende achtjährige Knabe hörte

von der Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth. Die weitere Entwicklung des Eisenbahnwesens muß auf den Schüler, der nach dem frühzeitigen Tode seines Vaters das Gymnasium in Hannover besuchte, lebhaften Eindruck gemacht haben; so entschloß sich Sonne auf Anregung seines ältern Bruders 1844 in die damalige höhere Gewerbeschule in Hannover einzutreten, um den besonders aussichtsvoll erscheinenden Beruf des Eisenbahntechnikers, statt desjenigen eines Theologen zu wählen.

Die damals nicht geforderte Reifeprüfung legte er 1849 nachträglich ab, er betonte später, wie nützlich ihm diese gewesen sei. Auch empfiehlt er in seinen »Jugenderinnerungen« \*) jedem angehenden Ingenieur »die mathematischen- und Naturwissenschaften sorgfältig zu beachten«. In Hannover hatte

\*) 1909 als Handschrift gedruckt.

er Gelegenheit, die ausgezeichneten technologischen Vorträge von Karmarsch zu hören. 1848 bestand er die erste Prüfung für Eisenbahntechniker, konnte aber keine Anstellung finden, da der Eisenbahnbau wegen der unruhigen Zeitverhältnisse ruhte. Dieser Umstand veranlaßte Sonne, zur Schließung der auf dem Gebiete der Mathematik und Naturwissenschaften vorhandenen Lücken trotz seiner beschränkten Mittel noch ein Jahr die Universität Göttingen zu besuchen, wo er sich seinen Lebensunterhalt teilweise durch Privatstunden verdiente und Freitische genoß. Hier hörte er bei Gauß höhere Geodäsie. Nach Wiederaufnahme des Eisenbahnbaues im Königreiche Hannover, finden wir Sonne, der inzwischen noch ein Jahr als Hauslehrer tätig gewesen war, bei Vorarbeiten und Bauausführungen der Strecke Hannover—Kassel—Hildesheim beschäftigt. Im Jahre 1855 wurde er als Ingenieur mit der Leitung von Ingenieur- und Wasser-Bauten des Bahnhofes und Seehafens Emden beauftragt.

Im Jahre 1857 bestand Sonne die zweite Staatsprüfung für den Eisenbahnbau, 1858 wurde er als »Hülfstechniker« bei der Eisenbahn-Betriebs-Direktion Hannover auf der Strecke Hannover—Minden beschäftigt. 1863 zum Eisenbahnbaupinspektor ernannt, wurde er 1865 mit der Leitung der ausführlichen Vorarbeiten für die Strecke Osnabrück—Bremen beauftragt. Als Dezernent für Bausachen bei der Eisenbahndirektion Hannover war damals Adolf Funk\*) tätig, der zugleich Vorsitzender des von ihm mitbegründeten Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover war.

Funk wußte die Arbeitskraft Sonnes zu schätzen und zog ihn zur Schriftleitung der Zeitschrift des Vereines heran. Bei dieser Tätigkeit erfand Sonne 1864 die Rechenscheibe. Auch lieferte er für die Zeitschrift Beiträge aus dem Eisenbahn- und Brücken-Baue. Auf Grund dieser vielseitigen ausübenden und wissenschaftlichen Tätigkeit, wohl auch mit auf Empfehlung Funks, erhielt Sonne einen Ruf an die polytechnische Schule nach Stuttgart als Professor des Eisenbahn- und Wasser-Baues, dem er 1866 folgte.

Hier wurde er mit dem Begründer und langjährigen Herausgeber des »Organ«, Heusinger von Waldegg, bekannt und übernahm die Bearbeitung von zwölf Abschnitten des 1.

\*) Organ 1889, Heft IV.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

#### Unfall beim Aufstellen der St. Lorenz-Brücke bei Quebeck am 11. September 1916.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 11, 15. September, S. 456, mit Abbildungen; Heft 12, 22. September, S. 487, mit Abbildungen; A. Rohn, Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 13, 23. September, S. 146, mit Abbildung; Heft 20, 11. November, S. 233.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11 auf Tafel 23.

Die neue St. Lorenz-Brücke bei Quebeck\*) trägt zwischen den beiden Hauptträgern von 26,822 m Mittenabstand zwei Gleise und zwei je 1,52 m breite Fußwege. Die Gleise haben 9,906 m Mittenabstand und ruhen auf vier Reihen von Trog-Blechbalken mit Unter-Querträgern und Unter-Längsträgern.

\*) Organ 1912, S. 192.

2. und 4. Bandes des »Handbuches für spezielle Eisenbahntechnik«, unter denen sich die heute noch wertvollen Abhandlungen über Spurweite, Umrisslinie und Grundsätze der Linienführung, Legen und Erhalten des Oberbaues, Weichen, Eisenbahnwagen und ihre Beziehungen zum Bahnbau und über Signalwesen finden. Diese Arbeiten zeichnen sich durch großzügige, nicht in Einzelheiten versinkende, die wirtschaftlichen Gesichtspunkte in den Vordergrund stellende Art der Behandlung aus.

1872 folgte Sonne, inzwischen zum württembergischen Baurate ernannt, einem Rufe als Professor der Ingenieurwissenschaften für Eisenbahn- und Wasser-Bau an die damalige polytechnische Schule nach Darmstadt. 1875 lehnte er einen Ruf nach Braunschweig ab.

Sonne entfaltete in Darmstadt als Lehrer, Schriftsteller und Verwaltungsbeamter an der Hochschule eine erfolgreiche, durch Wahl zum Rektor wiederholt anerkannte, unermüdete Tätigkeit. 1886 wurde er zum Geheimen Baurate ernannt.

Erneut zum Rektor gewählt, bat er 1895 zur Überraschung und zum lebhaften Bedauern seiner Amtsgenossen, sich der Vertretung der Hochschule nach außen bei Eröffnung der neuen Hochschulbauten nicht mehr gewachsen fühlend, um Versetzung in den Ruhestand, vom Landesherrn durch einen hohen Orden ausgezeichnet. Neben seinem Berufe widmete Sonne sich allgemeinen und Fach-Aufgaben. So gründete er 1874 den Mittelrheinischen Architekten- und Ingenieur-Verein und war für den Landes-Gewerbe-Verein tätig.

Besonders aber ist sein Name unter den Fachgenossen bekannt geworden durch seine Tätigkeit bei der Herausgabe der Bände für Wasser- und Brücken-Bau des aus dem Handbuche für spezielle Eisenbahntechnik von Heusinger hervorgegangenen Handbuches der Ingenieurwissenschaften, Leipzig, Engelmann, zu dessen Entstehen er die Anregung gegeben hat und für das er auch selbst Beiträge lieferte. Sein 80. Geburtstag gab seiner Hochschule 1908 Anlaß, dem verdienten Gelehrten die Würde eines Dr.-Ing. (c. h.) zu verleihen, der Mittelrheinische Architekten- und Ingenieur-Verein erteilte ihm die Ehrenmitgliedschaft, so der allgemeinen Wertschätzung des Mannes und seiner Arbeit in der Fachwelt Ausdruck gebend.

H. Wegele.

Die beiden Fußwege an der Außenseite jedes Gleises ruhen auf Kragstützen an den äußeren Trog-Blechbalken, sie haben Handleisten und 9 cm dicken Belag aus Grobmörtel.

Der Mittelträger wurde in der flachen, etwa 5 km von der Brückenstelle entfernten Viktoria-Bucht am nördlichen Ufer des St. Lorenz-Stromes auf Gerüsten unter allen Knotenpunkten mit Gründungen aus Grobmörtel aufgestellt. Als die Aufstellung vollendet war, wurden die Gerüste bis auf die Endrahmen entfernt. Dann wurden sechs Kähne, die den Überbau nach der Brückenstelle bringen sollten, unter die drei Knotenpunkte an jedem Ende gebracht, wo sie bei sinkender Flut auf Lager aus Grobmörtel und Holz zu ruhen kamen (Abb. 7 und 8, Taf. 23). Die Kähne hatten Bodenventile von hinreichendem

Querschnitte, um das Ein- und Aus-Strömen beim Flutwechsel voll ausnutzen zu können. Diese Ventile wurden geöffnet, wenn die Kähne unter den Überbau gebracht waren und blieben bis zur Abfahrt zur Ausschaltung des Einflusses des Flutwechsels offen. Das Rahmenwerk jedes Kalnes bestand aus drei durch vier wasserdichte stählerne Schotten mit zwischenliegenden Querrahmen verbundenen stählernen Fachwerk-Längsbalken. Der Überbau ruhte mit seinen Querträgern auf Längsträgern und auf den Schotten ruhenden Querträgern. Diese Längs- und Quer-Träger waren Teile der endgültigen Fahrbahn des Überbaues, die Fahrbanträger sollten mit Ausnahme der Haupt-Querträger während des Einfahrens und Hebens des Überbaues weggelassen und nachher durch Kranwagen angebracht werden. Die drei Kähne an jedem Ende des Überbaues waren durch vier an die Querrahmen der Kähne angeschlossene Querträger verbunden.

Am 11. September 1916 wurden die Ventile bei Ebbe geschlossen, bei Flut hob sich der Überbau von seinen Endstützen und wurde von Schleppern in die Brücke gehöft, wo er rund 45 m auf die Höhe der Kragträger gehoben werden sollte. Als man an der Brückenstelle angelangt war, wurden acht Stahlkabel mit den Stahlgufs-Schnäbeln an den vier Ecken des Überbaues verbunden (Abb. 9, Taf. 23). Die Kabel gingen über Scheiben an den unteren Spitzen der pendelnden Steifen schräg nach hinten zu neunteiligen Flaschenzügen, an den Kragarmen hinauf und dann auf der Fahrbahn der Brücke zu Kranwinden an den Enden der Kragarme zurück. Diese Kranwinden zogen den Überbau an den Kabeln senkrecht unter seine endgültige Lage. Dann wurden zum Heben des Überbaues vier Paare langgliederiger Bolzenketten, deren jede durch einen zweiteiligen Flaschenzug vom Kragarme aus geführt wurde, heruntergelassen und mit geschlitzten Löchern an den unteren Enden in Bolzen am obern Ende der kurzen Hängerglieder gehängt, die mit den aus je zwei durch Querwände und Deckplatten verbundenen, 2,121 m hohen, 7,62 m langen Blechbalken bestehenden Stützträgern unter jeder Ecke des Überbaues verbunden waren. Die pendelnden Steifen bestanden aus je zwei gegen einander abgesteiften, stählernen Fachwerkträgern und waren durch Bolzen mit den Querträgern der Kragarme verbunden, so daß sie durch die von ihren unteren Ecken schräg aufwärts nach dem Kragarme und dann nach den Haupt-Hubmaschinen auf der Brücke zurück führenden neunteiligen Flaschenzüge gehoben werden konnten, damit sie das Fahrwasser nicht versperren. Die Hubketten, deren Glieder aus je vier zwischen den Endbolzen ungefähr 9 m langen, aus zwei je 762 mm breiten, 29 mm dicken stählernen Platten zusammengesetzten Stäben bestanden, gingen durch einen obern und untern, aus je zwei durch Querwände und Deckplatten verbundenen 2,743 m hohen, 6,858 m langen Blechbalken bestehenden, in Höhe der Untergurte der Kragarme

angeordneten Pressenträger, mit denen sie abwechselnd durch 305 mm dicke Bolzen verbunden wurden, wenn die Pressen zwischen diesen Trägern betätigt wurden. Die oberen Pressenträger glitten in steifen Führungen auf und ab, die in die unteren Pressenträger genietet waren, durch die oberen gingen und mit den steifen, nach den oberen Stützträgern auf den Endknoten der Kragarme hinauf führenden Hängern verbunden waren. Die oberen Stützträger waren von ähnlicher Bauart, wie die unteren. Die Last des Überbaues wurde auf die oberen und unteren Stützträger durch Stahlgufs-Kipplager übertragen, die eine Drehung des Überbaues in jeder Richtung zuließen. Die ganze von den Hubketten zu tragende Last war 4668 t. Das Heben geschah durch acht Wasserpressen für je 900 t bei ungefähr 60 cm Hub, zwei für jedes Kettenpaar. Als Sicherung gegen unregelmäßiges Arbeiten der Pressen waren selbsttätig angezogene Schraubenwinden vorgesehen. Die Pressen wurden mit 316 at Druck getrieben, das Wasser wurde von zwei unmittelbar wirkenden, mit Preßluft betriebenen Doppelpumpen mit Tauchkolben in der Mittellinie der Fahrbahn an den Enden der Kragarme geliefert. Der erste Hub der Pressen dauerte 15, der zweite und dritte je ungefähr 13 Minuten. Nach dem dritten Hube hing der Überbau so hoch, daß die Kähne wegtrieben und von den wartenden Schleppern aufgefangen wurden. Während die oberen Pressenträger nach dem sechsten Hube gesenkt wurden, brach das Lager auf dem untern Stützträger an der südwestlichen Ecke des Überbaues. Dieser glitt von diesem Stützträger ab, worauf Quer- und Wind-Verband brachen, sodaß der Überbau nach der Westseite umkippte und in das etwa 60 m tiefe Wasser fiel.

Das gebrochene Auflager (Abb. 10 und 11, Taf. 23) war ein Gelenklager, das schon während der Aufstellung des Überbaues gebraucht war und bis zum Einfahren auf einem Gerüste ruhte. Es bestand aus einem stählernen Gufsschuhe mit einer mit der Brücke gleichlaufenden, einen 241 mm dicken, 1,181 m langen Bolzen tragenden Schale. Auf diesem Bolzen ruhte ein weiteres Stahlgufsstück, das einen 203 mm dicken, 679 mm langen Querbolzen trug, auf dem der obere, einen Endpfosten des Überbaues tragende Schuh ruhte. Nach Untersuchungen der Hänger gab das Auflager unter dem südwestlichen Hänger nach. Durch den Bruch der vordern untern Bolzenstütze dieses Auflagers wurde der untere Bolzen außer Dienst gesetzt, durch die Vereinigung der 1100 t betragenden Last auf die übrigen Teile des Auflagers wurden diese zertrümmert und gekippt und zugleich der Stützträger nach aufsen gestoßen, so daß sich die Ecke senkte und der Überbau abstürzte. Rück- und Kragarme sind trotz der durch den plötzlichen Absturz des Mittelträgers hervorgerufenen Erschütterungen unbeschädigt geblieben. Die auf dem Mittelträger während des Absturzes befindlichen Arbeiter fielen ins Wasser; eine Anzahl von ihnen wurde durch Boote gerettet, zehn oder elf werden vermifst. B—s.

## Maschinen und Wagen.

2 C. I. H. T. P-Lokomotive der Delaware-, Lackawanna- und Westbahn.

(Railway Age Gazette 1915, Dezember, Band 59, Nr. 26, Seite 1185. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 17 auf Tafel 23.

Fünf Lokomotiven dieser Bauart wurden von der Ameri-

kanischen Lokomotiv-Gesellschaft geliefert; sie sollen durchgehende Züge für Fahrgäste auf der Linie Scranton-Hoboken befördern, auf der von Stroudsburg bis zum Gipfel des Pocono-Gebirges auf 25,7 km andauernd 14,7‰ Steigung mit Bogen von 350 und 290 m Halbmesser vorkommen. Nach der all-

gemeinen Einführung schwerer stählerner Wagen in den Fahrgastdienst wurde statt der bisher verwendeten\*) diese kräftigere Lokomotive gleicher Bauart beschafft. Sie befördert aus neun Wagen gebildete, 54,3 t schwere Züge über 14,7 ‰ Steigung mit 48,3 km/st Geschwindigkeit, reicht aber zur Beförderung von zehn Wagen ohne Vorspann aus. Mit 4,8 ‰ mehr Betriebsgewicht wurden 16,4 ‰ Zunahme der Zugkraft erreicht. Alle Längsnähte des Kessels zeigen fünffache Nietung. Um den Übertritt von Wasser in den Dampfdom bei Fahrten durch Gleisbogen zu verhüten, sind zu beiden Seiten des Domes Schutzplatten angeordnet. Die sehr breite Feuerbüchse nach Wootten liegt über den hinteren Laufrädern und ist bei einer der Lokomotiven mit Siederohren nach Riegel\*\*) ausgerüstet. An jeder Längsseite der Feuerbüchse sind 38 Rohre von 64 mm Durchmesser bei 23,68 qm Vergrößerung der Heizfläche angeordnet. Eine 1118 mm tiefe Verbrennkammer ist für alle Lokomotiven vorgesehen. Der Ventilregler nach Woodard (Abb. 16 und 17, Taf. 23) wird von einer wagerechten Welle aus betätigt, die durch eine in der rechten Domwand angeordnete Stopfbüchse tritt, und mit dem oben an der Rückwand der Feuerkiste befestigten Hebel durch äußere Zugstange und Winkelhebel verbunden ist.

Alle Triebachsen und die Kurbelzapfen bestehen aus »Cambria-Coffin«-Stahl und sind fertig mit 76 mm weiter Bohrung versehen; zu den Rahmen wurde Vanadiumstahl verwendet. Die Zylinder liegen außen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber, die durch Walschaert-Steuerungen mit Antrieb nach Ragonnet\*\*\*) bewegt werden. Die Zylinder sind mit Umströmventilen nach Manchester und Riegel ausgerüstet. Die durchgehenden Stangen der Kolbenschieber stellen sich selbsttätig mittig ein.

Um die Abnutzung der Schenkel der unmittelbar getriebenen Triebachsen und ihrer Lager zu verringern, erhielten die Lager 533 mm Länge und 292 mm Durchmesser.

Die Feuerbüchse für Anthrazit ist mit einer »Security«-Feuerbrücke ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	686 mm
Kolbenhub h . . . . .	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	356 »
Kesselüberdruck p . . . . .	14 at
Kesseldurchmesser, außen vorn . . . . .	2019 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	3086 »
Feuerbüchse, Länge . . . . .	3204 »
» , Weite . . . . .	2445 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	272 und 38
» , Durchmesser außen . . . . .	51 » 137 mm
» , Länge . . . . .	5182 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Siederohre . . . . .	34,28 qm

\*) Organ 1913, S. 94.  
 \*\*) Organ 1917, S. 53.  
 \*\*\*) Organ 1914, S. 32.

Heizfläche der Heizrohre . . . . .	307,59 qm
» des Überhitzers . . . . .	70,6 »
» im Ganzen H . . . . .	412,47 »
Rostfläche R . . . . .	8,48 »
Triebraddurchmesser D . . . . .	1854 mm
Durchmesser der Laufräder, vorn 838, hinten 1270 »	
Durchmesser der Tenderräder . . . . .	914 »
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	89,50 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	138,57 »
Betriebsgewicht des Tenders . . . . .	75,21 »
Wasservorrat . . . . .	34,07 cbm
Kohlevorrat . . . . .	9,07 t
Fester Achsstand . . . . .	3962 mm
Ganzer » . . . . .	10490 »
» » mit Tender . . . . .	20447 »
Zugkraft Z = 0,75 · p · $\frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ . . . . .	= 18950 kg
Verhältnis H : R . . . . .	= 48,6
» H : G <sub>1</sub> . . . . .	= 4,61 qm, t
» H : G . . . . .	= 2,98 »
» Z : H . . . . .	= 45,9 kg/qm
» Z : G <sub>1</sub> . . . . .	= 211,7 kg/t
» Z : G . . . . .	= 133,2 »

—k.

**Vergleichende Versuche mit 1D, H. T. I. G., 1C + C1, IV. T. F. G. und 1D1, H. T. I. G. Lokomotiven.**

(Railway Age Gazette 1914, Oktober, Band 57, Nr. 18, Seite 796. Mit Lichtbildern der Lokomotiven.)

Die Chicago und Große Westbahn hat auf ihren östlichen Strecken zwischen Stockton in Illinois und Oelwein in Iowa mit je zehn der vorbezeichneten Lokomotiven vergleichende Versuche angestellt, die ein Jahr unter fast gleichen Verhältnissen durchgeführt wurden.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotiven ergibt die Zusammenstellung I.

Alle Lokomotiven hatten eine Feuerbrücke, aber nur die 1D1-Lokomotiven einen Überhitzer. Das Ergebnis der Versuche zeigt Zusammenstellung II.

Die 1D1-Lokomotiven haben eine erheblich größere Strecke zurückgelegt, als die 1D- und die 1C + C1-Lokomotiven, weil ihnen bei Beförderung von Eilgüterzügen der Vorzug gegeben wurde, ihre Leistung im Zugdienste ist um über 30 ‰ größer, als die der anderen zusammen. Der geringe Kohlenverbrauch der 1D1-Lokomotiven auf 100 tkm wird teils auf den Dienst, teils darauf zurückgeführt, daß sie mit Überhitzung arbeiteten.

Die Kosten für Ausbesserung und Betrieb auf 100 tkm sind bei den 1D1-Lokomotiven erheblich niedriger, als bei den anderen, besonders hoch sind die für Ausbesserung auf 100 tkm bei den 1C + C1-Lokomotiven. Die Versuche haben ergeben, daß die 1D1-Lokomotiven den anderen beiden überlegen sind.

Zusammenstellung I.

	1 D	1 C + C 1	1 D 1
Zylinderdurchmesser, Hochdruck d . . . . . mm	610	581	686
" " " " Niederdruck d <sub>1</sub> . . . . . "	—	889	—
Kolbenhub h . . . . . "	762	813	762
Kesselüberdruck p . . . . . at	14,06	14,41	13,15
Kesseldurchmesser, außen vorn . . . . . mm	2032	2181	2083
Feuerbüchse, Länge . . . . . "	1676	2972	2131
" " " " Weite . . . . . "	2743	2438	3048
Heizrohre, Anzahl . . . . . "	413	450	262
" " " " Durchmesser außen . . . . . mm	51	57	51
Rauchrohre, Anzahl . . . . . "	—	—	36
" " " " Durchmesser außen . . . . . mm	—	—	137
Länge der Heiz- und Rauch-Rohre . . . . . "	4978	6401	6248
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . . qm	15,89	20,90	21,83
" " " " Heizrohre . . . . . "	326,45	514,57	356,09
" " " " Siederohre . . . . . "	2,60	2,32	2,92
" " " " des Überhitzers . . . . . "	—	—	81,75
" " " " im Ganzen H . . . . . "	314,94	537,79	462,59
Rostfläche R . . . . . "	4,6	7,24	6,5
Durchmesser der Triebräder D . . . . . mm	1600	1448	1600
" " " " Laufräder vorn . . . . . "	838	762	838
" " " " " " hinten . . . . . "	—	762	1067
" " " " Tenderräder . . . . . "	838	838	838
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . . t	90,2	139,26	98,88
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . . "	101	159,35	128,37
" " " " des Tenders . . . . . "	95,87	67,59	40,21
Wasservorrat . . . . . cbm	30,28	30,28	30,28
Kohlenvorrat . . . . . t	13,6	13,6	13,6
Fester Achsstand . . . . . mm	5182	3048	5029
Ganzer . . . . . "	7323	13817	10719
" " " " mit Tender . . . . . "	17831	21946	19837
Zugkraft $Z = k \cdot p \cdot \frac{(d^2 h)}{D}$ . . . . . kg	14950	27594	22106
für k = . . . . . "	0,6	2,05	0,75
Verhältnis H : R . . . . . "	75	74,28	71,2
" H : G <sub>1</sub> . . . . . qm/t	3,82	3,86	4,68
" H : G . . . . . "	3,42	3,37	3,60
" Z : H . . . . . kg/qm	43,34	51,31	47,8
" Z : G <sub>1</sub> . . . . . kg/t	165,74	198,15	223,6
" Z : G . . . . . "	148,02	173,16	172,2

Zusammenstellung II.

	1 D. II. t. T. F. G	1 C + C 1. IV. t. F. G	1 D 1. II. T. F. G
Ganze Leistung der Lokomotiven . . . . . km	33161	22584	54328
Leistung im Zugdienste . . . . . tkm	36237083	33399486	90804700
Verbrauch an Kohlen im Ganzen . . . . . t	2833,92	2276,48	4304,98
" " " " auf 1 Lokomotivkm . . . . . kg/km	85,46	100,8	79,24
" " " " 100 tkm . . . . . kg/100 tkm	7,82	6,82	4,74
Kosten der Ausbesserung im Ganzen . . . . . M	11509	16855	20650
" " " " auf 1 Lokomotivkm . . . . . Pf/km	34,7	74,6	38
" " " " 100 tkm . . . . . Pf/100 tkm	3,18	5,05	2,27
" " " " des Betriebes*) im Ganzen . . . . . M	38516	31348	58567
" " " " auf 1 Lokomotivkm . . . . . M/km	1,16	1,39	1,08
" " " " 100 tkm . . . . . Pf/100 tkm	10,63	9,38	6,45
Auf 1 Lokomotivkm entfallen . . . . . tkm/km	1092,8	1478,9	1671,4

\*) Enthalten im Wesentlichen die Gehälter der Lokomotivmannschaft, Betrieb der Lokomotivschuppen, Heiz- und Schmier-Stoffe. —k.

### 1 C. IV. T. F - Reibung- und Zahn-Lokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis.

(Schweizerische Bauzeitung 1916, Oktober, Band 68, Nr. 16, Seite 177, Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel 22.

Zehn Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1 und Abb. 2 bis 5, Taf. 22) wurden von Winterthur nach eigenen Entwürfen gebaut; nach den Lieferbedingungen sollten sie Züge von 60 t Wagengewicht auf 110 ‰ Steigung mit 12 bis 14 km/st Geschwindigkeit befördern.

Die Lokomotiven sind nach Abt mit getrenntem Antriebe für die Reib- und Zahn-Räder ausgeführt und arbeiten auf den

glatten Strecken als IV. T., auf den Zahnstrecken als IV. F-Lokomotiven. Von den drei gekuppelten Achsen des Reibtriebwerkes wird die mittlere von den Kolben der äußeren Hochdruckzylinder unmittelbar angetrieben, die erste und zweite Triebachse übertragen die Arbeit auf die Zahnräder. Die hintere Triebachse hat beiderseits 23 mm, die Lauf-Bissel-Achse 70 mm Spiel. Da äußere Rahmen angewendet werden mußten, waren für die Triebachsen Kurbeln nach Hall erforderlich.

Ein dreifach aufgehängter besonderer Stahlgußrahmen nimmt das Zahntriebwerk und dessen Bremsen auf. Dieses ganze Getriebe ist zweimal auf der Reibtriebachse, einmal auf der in ihrer Mitte kugelig gestalteten Welle der ersten Kuppelachse gestützt, eine Anordnung, durch die das Federspiel ausgeschaltet wird.

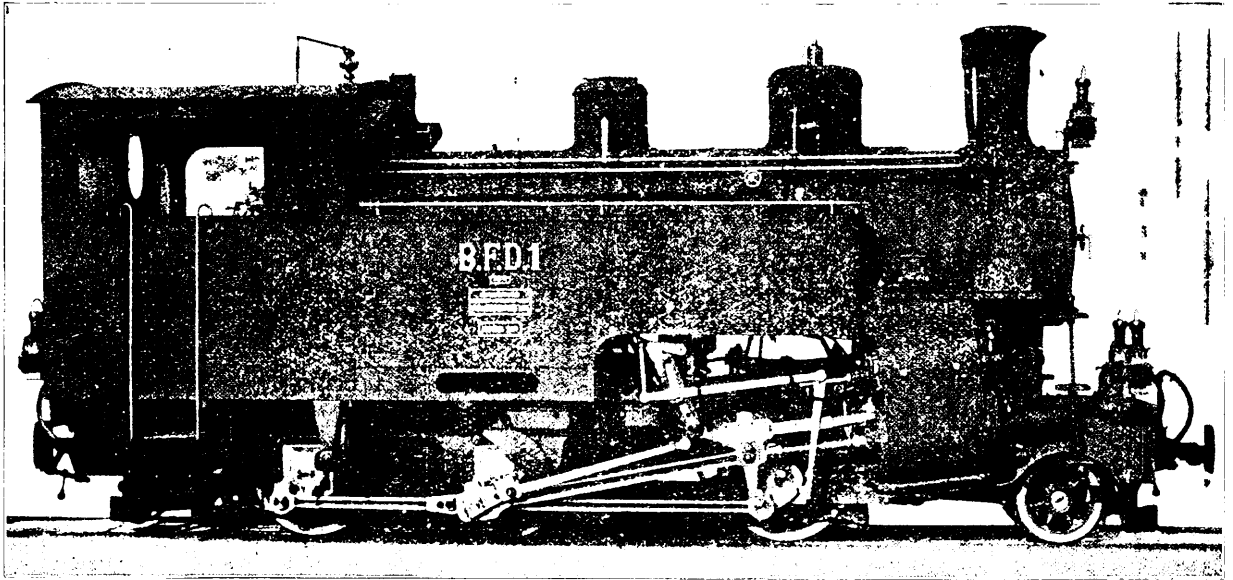
Die beiden Triebzahnachsen, deren hintere durch die Kolben der inneren Niederdruckzylinder angetrieben wird, sind durch Kuppelstangen verbunden. Die Zahnräder sind mit beiderseitig geriffelten Bremscheiben ausgerüstet, von denen je die auf derselben Seite liegenden durch eine Handbremse bedient werden. Außen wurde Heusinger-, innen Joy-Steuerung verwendet, beide Zylindergruppen haben Kolbenschieber. Von 40 ‰ Steigung an ist die Zahnstange verlegt, das Umstellen von T- auf F-Wirkung erfolgt durch einen Wechselschieber.

Eine der zehn Lokomotiven hat getrennte Steuerungen, wodurch bequemes Ein- und Aus-Fahren an der Zahnstange und beliebiges Ändern der Füllungen bei Berg- und Tal-Fahrt erreicht wird. Bei den übrigen Lokomotiven werden die Steuerungen gemeinsam verstellt. Die Quelle weist darauf hin, daß die Trennung bei gewissenhafter Bedienung große Vorteile

bierte, weil die Reibung je nach dem Zustande der Schienen voll ausgenutzt werden könne. Andererseits schaffe die Verbindung gewisse Erleichterungen, die bei ungenügender Kenntnis einer schwierig zu befahrenden Strecke nicht zu unterschätzen seien.

Der mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüstete Kessel

Abb. 1. 1 C. IV. T. F. Reibung- und Zahn-Lokomotive der Furkabahn Brig-Furka-Disentis.



hat eine kupferne Feuerbüchse, deren Decke nach hinten abfällt, sodass das Wasser bei Fahrt in 110 ‰ Gefälle noch 100 mm. auf 110 ‰ Steigung 200 mm über dem höchsten Punkte der Feuerbüchse steht. Auf dem Dome sitzen zwei Sicherheitventile mit hohem Hube. Zur Ausrüstung gehören ein Rauchverbrenner nach Langer, zwei Dampfstrahlpumpen nach Friedmann für je 120 l/min und fünf Bremsen, eine einklotzig auf die Triebräder wirkende, auch von Hand zu bedienende Saugbremse, zwei getrennte, durch Führer und Heizer mit Kurbel bediente Zahnradbremsen, die durch Bremsbänder mit Graugußfutter auf die Rillenscheiben wirken; eine Gegendruckbremse, die in Bezug auf Regelung und Wirksamkeit besonders vorteilhaft ist, wenn die Lokomotive mit Zwillingwirkung arbeitet und die bis 25 ‰ Gefälle anwendbar ist. In der Quelle ist eine Zusammenstellung über die Geschwindigkeiten mitgeteilt, die bei Beförderung eines Wagengewichtes von 60 t auf verschiedenen Steigungen erzielt werden; auf 100 bis 110 ‰ Steigung ist die Geschwindigkeit 14 bis 13 km/st.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

	Reibung	Zahn
Zylinderdurchmesser d . . . . .	420	560 mm
Kolbenhub h . . . . .	480	450 »
Kesselüberdruck p . . . . .		14 at
Kesseldurchmesser, größter innerer . . . . .		1218 mm
Heizrohre, Anzahl . . . . .		103 und 15
» , Durchmesser . . . . .	41/45	» 119/127 mm
» , Länge . . . . .		2950 mm
Überhitzerrohre, Durchmesser . . . . .		24/34 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .		6,83 qm
» » Heizrohre . . . . .		59,78 »

Heizfläche des Überhitzers . . . . .	17,20 qm
» im Ganzen H . . . . .	83,81 »
Rostfläche R . . . . .	1,4 »
Triebraddurchmesser D . . . . .	910 mm
Durchmesser der Laufräder . . . . .	600 »
» des Teilkreises der Zahnräder	688 »
Triebachslast $G_1$ . . . . .	35,94 t
Betriebsgewicht G . . . . .	42,02 »
Leergewicht . . . . .	33,8 »
Wasservorrat . . . . .	3,15 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	1,03 t
Fester Achsstand . . . . .	3400 mm
Ganzer » . . . . .	5325 »
Länge . . . . .	8754 »
Zugkraft bei Zwillingwirkung $Z = 0,75 p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} = 9770$ kg	
Verhältnis H : R = . . . . .	59,9
» H : $G_1$ = . . . . .	2,33 qm/t
» H : G = . . . . .	1,99 »
» Z : H = . . . . .	116,57 kg/qm
» Z : $G_1$ = . . . . .	271,8 kg/t
» Z : G = . . . . .	232,5 »

—k.

#### 2 D 1. H. T. P-Lokomotive der Kanadischen Pazifik-Bahn.

(Railway Age Gazette 1915, November, Band 59, Nr. 19, Seite 862.  
Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 22.

Wegen der starken Steigungen einiger Strecken der Kanadischen Pazifik-Bahn, auf denen auch schwere Züge für Fahrgäste ohne Vorspann Zeit halten sollen, wurde eine stärkere als die bisherige 2 C 1-Bauart eingeführt. Zwei Lokomotiven der »Mountain«-Bauart sind als die ersten dieser Art in Kanada in den Werkstätten zu Angus bei Montreal nach eigenen Entwürfen gebaut. Durch eine Vergrößerung des Betriebgewichtes um 22,7% wurden 33,6% mehr Zugkraft erzielt.

Die Kessel der sonst gleichen Lokomotiven sind verschieden; der eine hat eine Feuerbüchse mit Verbrennkammer nach Gaines, 210 Heizrohre von 57 mm Durchmesser und 6312 mm Länge, der andere eine gewöhnliche breite Feuerkiste mit Feuerbrücke, 43 Heizrohre von 57 mm Durchmesser, 136 Heizrohre von 64 mm Durchmesser bei 7734 mm Länge. Jeder Kessel hat 30 Rauchröhren von 133 mm Durchmesser.

Die Feuerbüchse mit Verbrennkammer ist innen 2257 mm weit und am Grundringe annähernd 4115 mm lang. Am Vorderende des Rostes und 1511 mm vor der hintern Rohrwand befindet sich der senkrechte, 254 mm starke Schirm aus feuerfesten Ziegeln, in dem fünf senkrechte Luftwege von je 76 mm Lichtweite angeordnet sind. Die Feuerbrücke ruht auf vier 89 mm weiten Siederöhren.

Die 7734 mm langen Heizrohre der einen Lokomotive wurden in Rückenlage des Kessels eingezogen, in der endgültigen Stellung waren sie gerade.

Das vordere, zweiachsige Drehgestell ist mit der ersten und zweiten, das hintere, einachsige nach Hoke \*) mit der dritten und vierten Triebachse durch Ausgleichhebel verbunden.

\*) Organ 1912, Taf. XLII, Abb. 4 bis 8.

Die Zylinder bestehen aus Gufseisen, ihre Dampfwege sind ungewöhnlich kurz, ihr Querschnitt reichlich bemessen. Die Haupttrahmen beider Lokomotiven sind mit den vorderen aus Vanadiumstahl gegossen, die hinteren aus Flußeisen. Auch zu den Triebzapfen wurde Vanadiumstahl verwendet. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achsen haben nach Cole außergewöhnliche Abmessungen erhalten, sie sind bei 279 mm Durchmesser 533 mm lang. Das Umsteuern erfolgt bei beiden Lokomotiven mit Schraube.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender ist mit einer durch Prefsluft betriebenen Vorrichtung zum Vorschieben der Kohlen versehen.

Die Hauptverhältnisse der mit Feuerschirm mit Luftzufuhr nach Gaines ausgerüsteten Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	597 mm
Kolbenhub h . . . . .	813 »
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	305 »
Kesselüberdruck p . . . . .	14,06 at
Kesseldurchmesser, außen vorn . . . . .	1829 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	2959 »
Feuerbüchse, Länge . . . . .	4105 »
» , Weite . . . . .	2257 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	210 und 30
» , Durchmesser außen . . . . .	57 und 133 mm
Heizrohre, Länge . . . . .	6283 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	24,62 qm
» » Heizrohre . . . . .	316,05 »
» des Überhitzers . . . . .	70,60 »
» im Ganzen H . . . . .	411,27 »
Rostfläche R . . . . .	5,54 »
Durchmesser der Triebräder D . . . . .	1778 mm
» » Laufräder vorn 787, hinten 1143 mm	
» » Tenderräder . . . . .	921 »
Triebachslast $G_1$ . . . . .	87,09 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	129,73 »
» des Tenders . . . . .	71,22 »
Wasservorrat . . . . .	22,71 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	10,88 t
Fester Achsstand . . . . .	5562 mm
Ganzer » . . . . .	12039 »
» » mit Tender . . . . .	20269 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . . . .	17185 kg
Verhältnis H : R = . . . . .	74,2
» H : $G_1$ = . . . . .	4,72 qm/t
» H : G = . . . . .	3,17 »
» Z : H = . . . . .	41,8 kg/qm
» Z : $G_1$ = . . . . .	197,3 kg/t
» Z : G = . . . . .	132,5 »

Von der Indienststellung kräftigerer Lokomotiven dieser Bauart, wie sie beispielsweise die Rock Island-\*) die Chesapeake- und Ohio-\*\*) die Missouri Pazifik-, die amerikanische Große Nord-Bahn und die »Seaboard Air Line« verwenden, mußte mit Rücksicht auf den Oberbau und die Brücken abgesehen werden.

—k.

\*) Organ 1915, S. 344.

\*\*) Organ 1912, S. 249.

### Stufenloser Triebwagen für Straßenbahnen.

(Electric Railway Journal, Juni 1916, Nr. 26, S. 1168. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel 23.

Die Wilmington und Philadelphia Verkehr-Gesellschaft hat für ihr Straßen- und Überland-Netz neue Triebwagen mit tiefen Endbühnen nach Abb. 12 bis 14, Taf. 23 beschafft, die sich durch ihr geringes Gewicht von nur 13,86 t auszeichnen. Die Ersparnisse sind hauptsächlich erzielt bei den zweiachsigen Drehgestellen, die leichte Flacheisenrahmen und nur 660 mm Raddurchmesser haben, und bei den vier Achs-triebmaschinen, die als leichte Sonderbauart der »General Electric«-Gesellschaft bei Luftkühlung je 25 PS leisten.

Der Wagen ist ganz aus Stahl. Der kleine Raddurchmesser ermöglichte den Fortfall einer Stufe, so daß mit der Tieferlegung der Endbühne auf 381 mm über SO jedes besondere Trittbrett entbehrlich würde. Der Boden der Endbühne ist nach der Mitte um 38 mm erhöht und fällt im Wageninnern von der Mitte nach den Stirnseiten um 80 mm, so daß die Stufe zwischen Endbühne und Innenraum nur 305 mm hoch ist, 52 bis 102 mm niedriger, als bei den Wagen

älterer Bauart. Der Verkehr wird außerdem dadurch erleichtert, daß die hintere Bühne hauptsächlich zum Einsteigen, die vordere zum Aussteigen benutzt werden soll.

Die Langträger des Gestellrahmens bestehen aus ungleichschenkeligen Winkelleisen von 127 und 89 mm Schenkelbreite, die Querträger für die Drehgestelle aus Stahlguss, die Endquerträger aus Stahlblech. An letzteren hängen die abgekröpften Längsträger für die Endbühne, die außerdem unter den Hauptlangträgern abgestützt sind. Die Pfosten des Kastengerippes bestehen aus  $\perp$ -Eisen von  $51 \times 51$  mm, die Eckpfosten und die Wandbekleidung aus Stahlblech von 2,4 mm. Das Tonnendach geht über den ganzen Wagen und ist durch  $\perp$ -Rippen aus Prefsblech verstärkt. Innen sind Wände und Dach mit Platten aus »Agasot« verkleidet. Die Querbänke haben Rohrsitze, umlegbare Rückenlehnen und bieten für 44 Fahrgäste Platz.

Die Wagen sind von der J. G. Brill-Gesellschaft gebaut und mit besonderen Fangvorrichtungen, Lüftern, Rollvorhängen und Handbremsen neben der elektrischen Ausrüstung ausgestattet.

A. Z.

### Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Präsident der Eisenbahn-Direktion Saarbrücken, Wirklicher Geheimer Oberbaurat Breusing zum Ministerialdirektor im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten; Regierungs- und Baurat Siegfried Fraenkel. Mitglied der Eisenbahn-Direktion in Erfurt, zum Oberbaurat bei der Eisenbahn-Direktion in Cassel.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat Bergerhoff. Mitglied der Eisenbahn-Direktion in Cassel.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: Oberregierungsrat Lieberich zum Regierungsdirektor der Eisenbahn-Direktion in Ludwigshafen a. Rh., unter Übertragung der Leitung der Geschäfte dieser Direktion. Gestorben: Generaldirektionsrat Jaeger, früher bei der Generaldirektion. — k.

### Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Schiebetür für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 295710. Ch. Funk in Durlach.

Im Schlitz e der in der Hohlwand d d laufenden Tür a b mit Handgriff e (Textabb. 1 und 2) ist eine etwa die Mitte der Oberkante tragende Pendelstütze f unten mit der weiten Klaue ij angebracht; das Hinterende der Oberkante tragen zwei außerhalb a b stehende, sonst gleiche Pendelstützen m. Alle Stützen haben ihren Drehzapfen n in  $\perp$ -Stücken, die auf lotrecht bei l geführten Federn k ruhen. Textabb. 1 zeigt die Tür geschlossen. Öffnet man sie am Griffe e, so wirken die drei Pendelstützen als Geradföhrung. Die Tür würde zunächst um den Pfeil des Bogens der Pendel ansteigen, dann ebensoviel wieder sinken, wenn die Führung der Oberkante nicht die Federn k entsprechend eindrückte: die Tür bewegt sich demnach nach

Abb. 1.

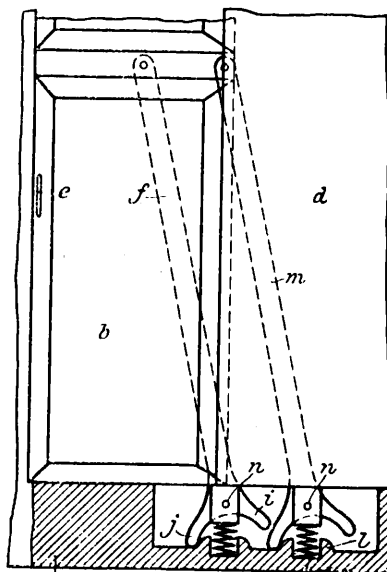
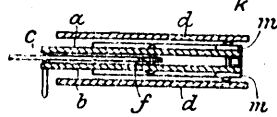


Abb. 2.



Mafsgabe der oberen Führung, meist wagerecht gerade. Öffnen und Schließen erfolgen in der ersten Hälfte gegen den Widerstand der Federn k, in der zweiten werden sie von den Federn gefördert. Die Endstellungen sind durch Aufsetzen von i oder j auf die Grundplatte bestimmt, und von den Federn k gegen geringen Angriff gesichert. G.

Vorrichtung zum Teilen von Leitungen bei Drahttrifs.

D. R. P. 295466. Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk.

Die Vorrichtung kann in jede vorhandene Stellwerkanlage eingebaut werden, die Spannwerke und Signalantriebe werden beibehalten, und der Wärter braucht seinen Standort nicht zu verlassen, was nötig wird, wenn das Spannwerk in die Freileitung eingebaut ist. In die Drahtleitung sind zwei Seilscheiben eingebaut, die sich bei heiler Drahtleitung verbunden auf gemeinsamer Achse drehen, von denen aber bei Drahtbruch die eine durch einen Handgriff mit der Achse fest verbunden wird, während die andere drehbar bleibt. B—n.

Schaltung für elektrische Weichenlaternen.

D. R. P. 295249. C. Stahmer in Georgsmarienhütte bei Osnabrück.

Zur elektrischen Beleuchtung von Weichenlaternen werden meist besondere Kabel vom Stellwerke nach den einzelnen Weichen oder Weichengruppen verlegt. Um diese einzuschränken, werden die Kabel zum Betriebe oder zur Überwachung der Weichen auch für den Lichtstrom benutzt, für den sie besondere Adern erhalten. Nach dem Anspruche werden besondere Stromverlängerungen weder im Stellwerke, noch an der Weiche erforderlich; während des Umstellens verschwindet das Weichensignal, um wieder zu erscheinen, wenn die Weiche die Endlage richtig erreicht hat. B—n.