

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

11. Heft. 1910. 1. Juni.

Die neuen Fernsprech-Zentralanlagen der Direktion Frankfurt a. M.

Von G. Foerster, Ober-Ingenieur in Berlin.

(Schluß von Seite 175.)

Der Vermittlungsumschalter im Haupt-Personenbahnhofe.

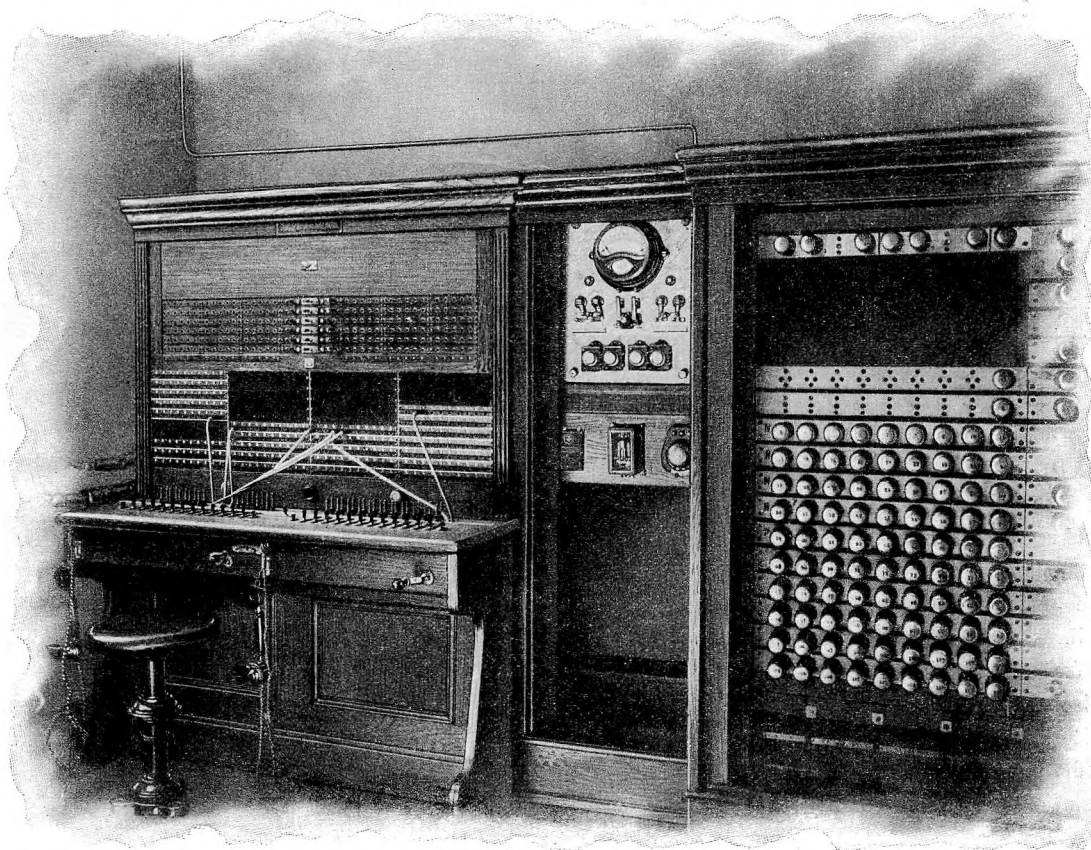
Der Vermittlungsumschalter des Haupt-Personenbahnhofes ist ein Glühlampenschrank neuester Ausführung für Z-B-Schaltung mit selbsttätigem Anruf- und Schluß-Zeichen, und zwar mit einem vorläufig ausgebauten Fassungsvermögen von 6 Reichspost-Hauptleitungen, 30 dazu gehörenden Postnebenstellen und 220 Eisenbahnleitungen einschließlic 20 Fernleitungen; spätere Erweiterung auf 400 Leitungen ist vorgesehen.

Der Schrank (Textabb. 3), ein Eisengestell mit dunkel

gebeizter Eichenholzverkleidung enthält oben sechs vom Sitzplatze bequem erreichbare Klinkenreihen mit den Verbindungsklinken der Postnebenstellen-Leitungen. In der Mitte dieses Feldes befinden sich in gut übersichtlicher Anordnung die Anruf- und Schluß-Lampen der Amtsleitungen, die Amts-Abfrage-schlüssel und die Nebenstellen-Ruftasten.

Die Nebenstellen-Verbindungsklinken sind nach den Vorschriften der Reichspostverwaltung verdeckte Klinken für schnurlose Stöpselverbindungen, die den Deutschen Telephonwerken geschützt sind und die Verbindung nicht berechtigter, an den Schrank angeschlossener Stellen, für die die Nebenstellengebühren nicht entrichtet werden, mit den Posthauptleitungen unmöglich machen. Da hier 6 Posthauptleitungen mit 30 berechtigten Nebenstellen in Frage kommen, deren jede mit jeder Posthauptleitung zu verkehren hat, so war ein Feld mit 180 Nebenstellenklinken erforderlich, in dem die Verbindungen mit den Posthauptleitungen durch Einstecken der unverwechselbaren schnurlosen Amts-Verbindung-Stöpsel erfolgen. Diese Anordnung wurde gewählt, weil sich solche schnurlosen Stöpselverbindungen bei derartigen großen Schrankfeldern als übersichtlicher, einfacher und zuverlässiger erwiesen haben, als die auch verwen-

Abb. 3. Vermittlungsumschalter im Personenbahnhofe Frankfurt a. M.

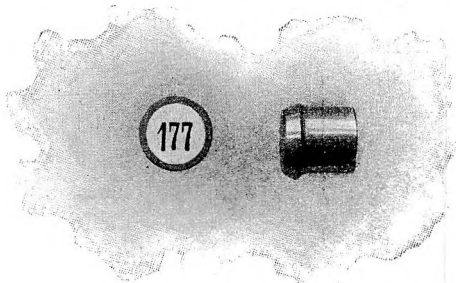


deten Druckknopfschalter, deren augenblickliche Stellung nicht so leicht erkennbar und deren Einrichtung verwickelter ist.

Unter diesen Nebenstellen-Verbindungsklinken liegen im ersten linken Felde die Privatklinken, sowie die Anruf- und Besetzt-Lampen der Nebenstellen-Inhaber. Der Zweck dieser letzteren Lampen ergibt sich aus dem Umstande, daß die als Nebenstellen angeschlossenen Teilnehmer nicht nur Postverbindungen wünschen, sondern auch mit den übrigen Eisenbahn-Leitungen des Schrankes zu verkehren haben, daß also ein Besetzt-Zeichen erscheinen muß, wenn bereits eine Verbindung mit einer Postleitung hergestellt ist. Jede dieser Nebenstellenleitungen endigt, nachdem sie die Postverbindungsklinken durchlaufen hat, im untern Schrankfelde auch noch in einer gewöhnlichen Klinke für Schnurstöpsel-Verbindungen mit ihrer dazugehörigen Anruflampe. Damit nun eine für die Bedienung sofort wahrnehmbare Kennzeichnung erfolgt, wenn die Verbindung einer Nebenstelle mit einer andern Eisenbahnstelle nicht möglich ist, weil diese Nebenstelle bereits auf einer Posthauptleitung spricht, sind neben den diesbezüglichen Privatverbindungsklinken die erwähnten besonderen Besetzt-Lampen vorgesehen, die so lange glühen, wie die dazugehörige Nebenstelle auf einer Posthauptleitung spricht.

Den weitem Raum der Vorderseite des Schrankes nehmen die Klinken und Lampenstreifen der übrigen 220 Leitungen derart in Anspruch, daß die zehnteiligen Klinkenstreifen unter den dazugehörigen Lampenstreifen sitzen. Zur leichtern Kennzeichnung der Nummer dienen die über den Lampen sitzenden Blenden mit eingelegten Zahlen (Textabb. 4), die auch gut

Abb. 4. Lampenblende mit Nummer. D. R. G. M.



sichtbar sind, ohne daß die Lampe dahinter leuchtet, und ein rasches Auffinden der gewünschten, zu den Lampen gehörigen Klinken bei jeder Verbindung erleichtern. Die für den spätern Ausbau des Schrankes vorgesehenen blinden Klinken und Lampenfelder sind vorläufig mit schwarz polierten Holzfüllungen ausgelegt.

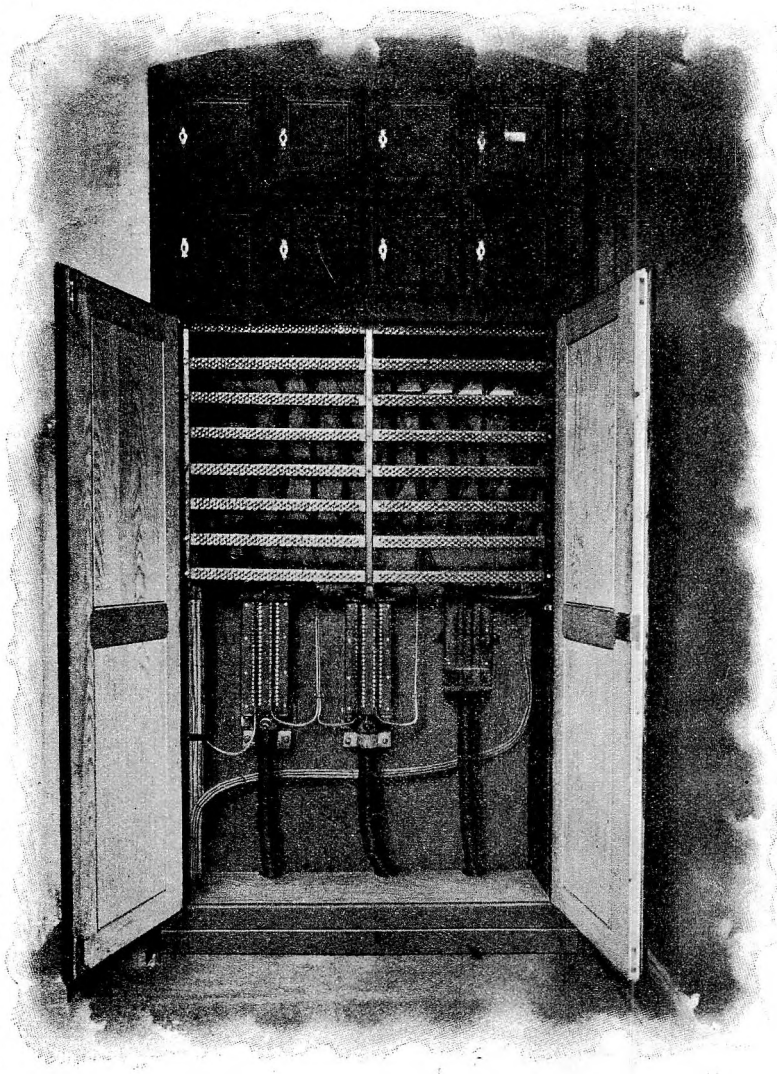
Im untersten Teile des senkrechten Schrankfeldes befinden sich die große rote Ruf-Überwachungslampe und für jeden der beiden Arbeitsplätze eine weiße große Platzlampe. Die erstere leuchtet unter der Wirkung ihres Relais auf, wenn mittels Induktors oder Rufmaschine Wechselstrom in die anzurufende Leitung gesandt wird, zeigt also den ordnungsmäßigen Durchgang des Rufstromes an. Die beiden Platz-Überwachungslampen, die gleichzeitig mit jeder Anruflampe des betreffenden Platzes aufleuchten, haben einmal den Zweck, durch ihre große

Leuchfläche, die sich zufällig seitlich, oder in größerer Entfernung vom Schranke aufhaltende Bedienung auf einen erfolgten Anruf aufmerksam zu machen und ferner anzuzeigen, daß eine Anruflampe, die nicht gleichzeitig mit aufleuchtet, verbraucht ist und durch eine neue ersetzt werden muß.

Das wagerechte Tischbrett des Hauptumschalters enthält die Stöpselpaare mit den dazugehörigen doppelten roten Schlußlampen, die Sprechumschalter, zwei Ruf- und zwei Rückruf-Tasten. Für jeden Arbeitsplatz sind 12 Verbindungsschnurpaare, im Ganzen also 24 vorgesehen, eine Zahl, die auch für den spätern Ausbau des Schrankes ausreicht. Ein starker Induktor für jeden Arbeitsplatz und je eine Abfragevorrichtung mit selbsttätigem Hakenumschalter vervollständigen die Ausrüstung des Hauptumschalters.

Die für den Betrieb des Glühlampenschrankes erforderlichen Relais, Sicherungen und Zwischenverteilerklemmen sind in einem besondern Schaltschranke (Textabb. 3 rechts) untergebracht, einmal, um den Hauptumschalter in seinen Abmessungen zu beschränken und ferner, um bei der Größe der Anlage ein bequemes, die Schrankbedienung nicht behinderndes Arbeiten an den Relais, den Sicherungen und dem

Abb. 5. Hauptverteiler mit Kabelendanschlüssen.



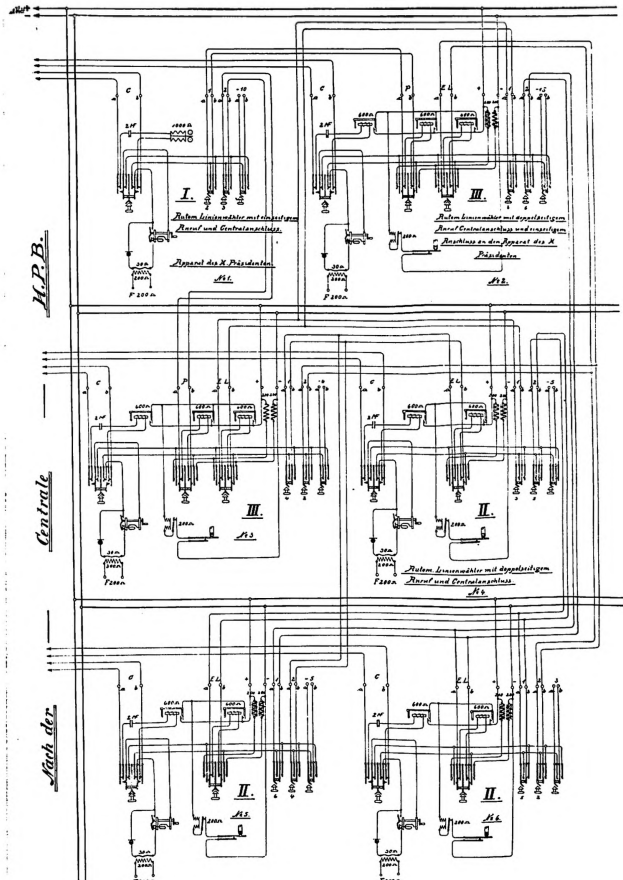
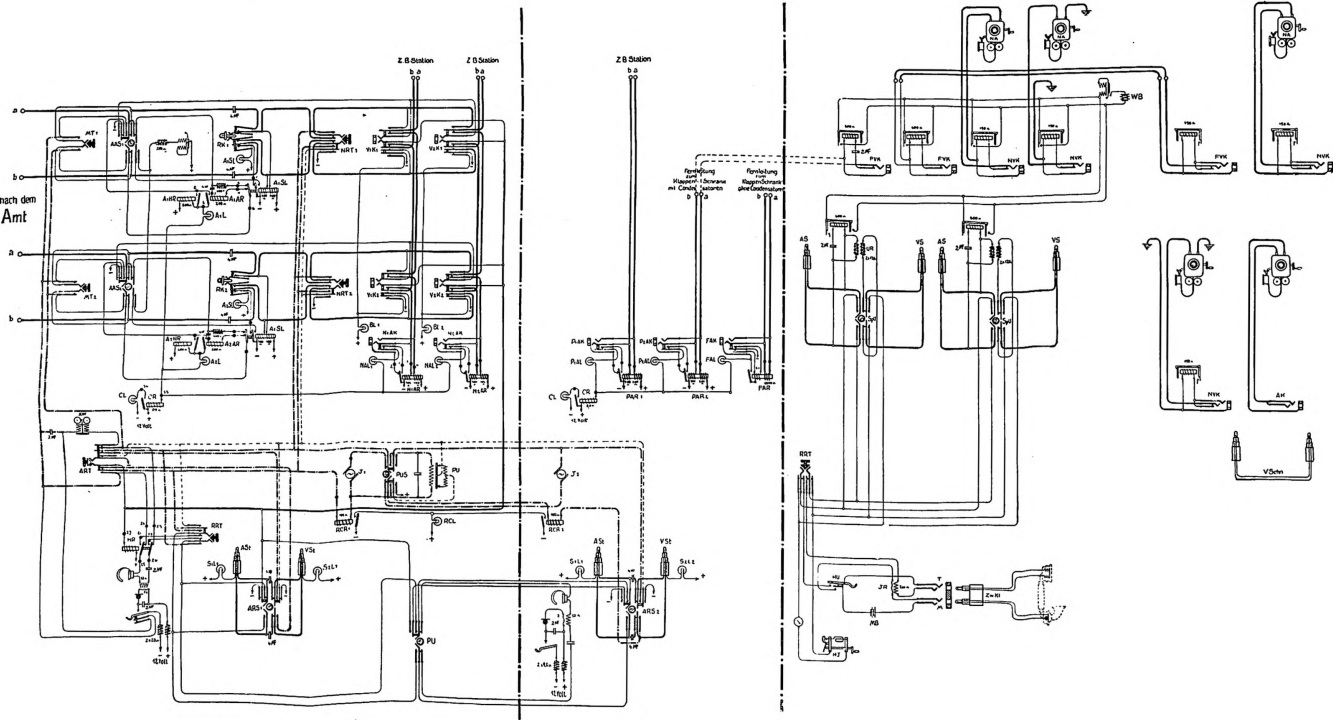
Texttafel A.

Hauptbahnhofzentrale

Unterzentralen

I. Platz

II. Platz

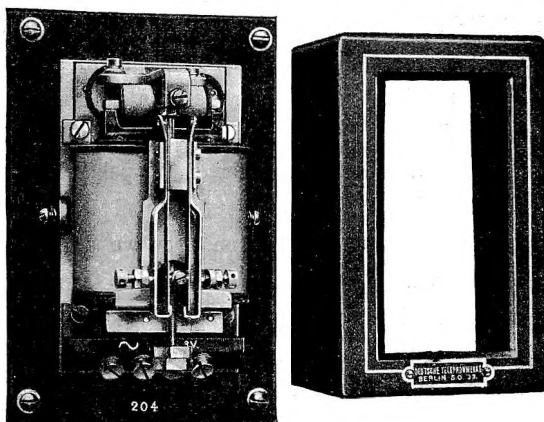


Schaltungsübersicht des Hauptschalters der Direction Frankfurt a. M. auf dem Hauptpersonenbahnhof und der angeschlossenen Unterschaltstellen.

Schaltungsübersicht der selbsttätigen Linienwähleranlage im Dienstgebäude der Direction Frankfurt a. M.

Zwischenverteiler während des Betriebes zu ermöglichen, sofern dies bei Veränderungen in den Leitungen, beim Nachstellen und dergleichen nötig wird. Zu diesem Zwecke sind Relaischrank und Hauptumschalter etwa 0,5 m von der Wand abgerückt, daher von hinten zugänglich. Der Schaltschrank besteht ebenfalls aus einem Eisengestell mit dunkler Eichenholz-Verkleidung, auf das wagerechte, vernickelte Flacheisen-schienen zur Aufnahme von je zehn Relais geschraubt sind. Jeder der ein- oder zweispuligen Relais, letztere mit Drosselwirkung, ist durch eine besondere Schutzkappe aus vernickeltem Eisenbleche gegen Staub und Beschädigungen geschützt und trägt auf der Vorderseite der Kappe die betreffende Leitungsnummer. Auch im Relaischrank ist Platz für die späteren Erweiterungen vorgesehen. Im oberen Teile desselben Relaischrankes liegen die Abschmelzsicherungen für Gruppen von je zehn Lampen des Hauptumsehalters, im untern die Klemmenleisten des Zwischenverteilers, an die mehrere vielpaarige Zimmerkabel angeschlossen sind, die die Verbindung mit dem Hauptumschalter und dem besondern, in demselben Raume aufgestellten Hauptverteiler vermitteln. In diesen Hauptverteiler (Textabb. 5) münden die Außenkabel und werden hier, nachdem sie die Endverschlüsse durchlaufen haben, als Einzelleitungen zu den bezifferten Schraubklemmen der Verteilerleisten geführt. Das Abtrennen von Leitungen zwecks Untersuchung oder Umlegen von Anschlüssen kann also einfach und übersichtlich an diesem Hauptverteiler vorgenommen werden, ohne daß am Hauptumschalter selbst irgend welche Veränderungen nötig sind. Zwischen Schaltschrank und Hauptumschalter ist noch eine kleine Marmorschalttafel mit Überwachungs-Vorrichtungen für die Ladung des im darunter liegenden Kellerraume aufgestellten Speichers eingebaut. Ferner befindet sich unter der Schalttafel der zur Erzeugung des Rufstromes dienende Pendelumformer (Textabb. 6), ein verbesserter Gleichstrom-Wechsel-

Abb. 6. Pendelumformer für Rufstrom. D.R.P.



strom-Umformer neuester Bauart, der nicht dauernd laufen, also meist leerlaufen muß, sondern nur anspringt, wenn die betreffende Rufaste am Hauptumschalter gedrückt wird. Diese Art des Teilnehmeranrufes gewährt gegenüber der Verwendung der am Schranke auch noch vorgesehenen Induktoren insofern erhebliche Vorteile, als namentlich bei starker Gesprächsdichte

eine bedeutend schnellere und weniger ermüdende Erledigung der Verbindungsarbeit am Schranke möglich wird, und weil der Rufstrom des Pendelumformers in seiner gleichbleibenden Stärke zuverlässiger wirkt, als der eines von Hand ungleichförmig gedrehten Induktors. Die Stromentnahme aus dem Speicher ist bei Fortfall des Leerlaufes des Pendelumformers gering.

Der Speicher besteht aus sechs Zellen mit einem Fassungsvermögen von 73 Amperestunden, genügt also auch für die späteren Erweiterungen. Er gibt den zur Speisung der Anruflampen und der Mikrophone der Teilnehmer nötigen Strom mit 12 Volt ab; ein zweiter gleicher Speicher löst den ersten ab, wenn er durch Anschluß an das vorhandene Lichtnetz aufgeladen wird. Die Überwachung des Zustandes und des Aufladens ermöglicht das auf der Ladeschalttafel angebrachte Voltmeter.

Die Fernsprechanlage des Geschäftsgebäudes.

Im Hauptumschalter des Hauptbahnhofes endigen auch die Leitungen der Ende 1909 auf 110 angewachsenen Fernsprechstellen des 1 km entfernten, neuen Geschäftsgebäudes der Direktion. Die zur Verbindung dienenden Leitungen liegen in zwei 50paarigen induktionsfreien Erdkabeln in einem Kabelkanale gemeinschaftlich mit den Telegraphenkabeln. Eines der letzteren mit Adern von stärkerem Kupferquerschnitte dient auch der Überleitung des Mikrophonstromes vom Speicher des Hauptbahnhofes nach dem Geschäftsgebäude. Bei den kurzen Entfernungen und den ausreichend bemessenen Leitungsquerschnitten wurde ein Mitsprechen durch Selbstinduktion und ein Spannungsabfall vermieden.

Die meisten Fernsprecher im Geschäftsgebäude sind gewöhnliche Tisch- und Wandwerke für Z-B-Betrieb, die, soweit erforderlich, auch gleichzeitig als Postnebenstellen verwendet werden können; der kleinere Teil besitzt außer dem Anschlüsse an die Hauptvermittelungsstelle noch Linienwähler-Verbindungen, die durch Drücken entsprechender Wahlschaltertasten hergestellt werden. Dies ermöglichte unter Umgehung der Hauptvermittelungsstelle eine schnellere Selbstverbindung einzelner Abteilungen mit besonders regem Gesprächsverkehr unter sich.

Für diesen Linienwählerverkehr kamen zunächst 49 Fernsprechstellen in Frage. Je nach der Zahl derjenigen Stellen, mit denen häufig gesprochen werden muß, wurden diese Selbstanschluß-Linienwähler für 2 bis 15 Doppelleitungen ausgeführt, soweit erforderlich mit Geheimsprecheinrichtung versehen und teilweise, wie beim Direktions-Präsidenten (Textabb. 7), nur für einseitigen Anruf eingerichtet, damit diese Stellen nicht von nachgeordneten Stellen durch Anrufen gestört werden.

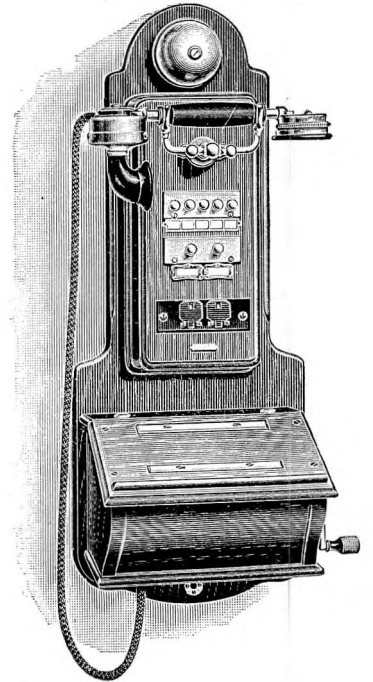
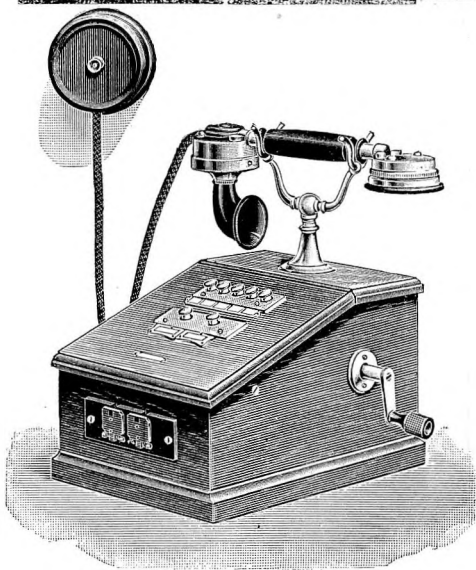
Auch diese Fernsprecher wurden für Z-B-Schaltung mit Stromspeisung aus dem Speicher des Hauptbahnhofes ausgeführt, so daß die Wartung von Einzelbatterien fortfiel.

Um ferner bei diesen den Deutschen Telephonwerken ge-

Abb. 7. Druckknopf-Linienwähler mit Hauptanschluß im Zimmer des Direktionspräsidenten.



Abb. 8. Wandfernsprecher mit selbsttätigem Druckknopf-Linienwähler und Klappenanruf.

Abb. 9. Tischfernsprecher mit selbsttätigem Druckknopf-Linienwähler und Klappenanruf.⁹

geschützten Linienwählern auch einen von anderer Seite erfolgten Anruf nachträglich kenntlich zu machen, wenn der Angerufene sich nicht im Zimmer befand, wurde ein Teil dieser Werke noch mit Fallklappen (Textabb. 8 und 9) ausgerüstet. Die als Wahltasten dienenden Druckknöpfe sind mit einander und mit der als Umschalter dienenden Auflagegabel für das Mikro-telephon derart verbunden, daß sie sich beim Drücken gegenseitig selbsttätig auslösen, und daß die zuletzt gedrückte Taste beim Auflegen des Mikrotelephons auf die Gabel ebenfalls selbsttätig in die Ruhestellung zurückspringt. Dadurch wird das unabsichtliche Bestehenbleiben einer Verbindung nach Ge-

sprächschluß vermieden. Der Anruf vom Hauptumschalter nach einer dieser Stellen, auch wenn diese sich mittels Linienwählers bereits anderweit im Gespräche befindet, ist jederzeit möglich, was auch für den umgekehrten Fall gilt. Die Verbindung mit dem Hauptschalter, also auch mit den Postleitungen geschieht durch Drücken der ersten, durch rote Farbe gekennzeichneten Wahl-taste und Abheben des Mikrotelephons, während der Anruf der Linienwähler unter sich nach Drücken der betreffenden weißen Wahl-taste durch Drehen des Induktors erfolgt. Die absichtliche Einschaltung eines Dritten in ein Gespräch zweier Teilnehmer ist bei der für Geheimsprechen eingerichteten Anlage unmöglich.

Die Verlegung der zahlreichen Fernsprechleitungen innerhalb des neuen Dienstgebäudes erfolgte in flachen mit Gelenkdeckeln verschlossenen Holzkanälen, in welche die mit Gummi und Baumwolle stromdicht gesonderten Doppeladern lose eingelegt sind, so daß sie einfache Prüfung und leichtes Umlegen gestatten. Nur an feuchten Stellen oder wo die Ausschaltung das Anbringen von Holzkanälen verbot, wurde verbleites Eisenrohr verwendet. Die von außen einmündenden Kabel endigen im Keller in ihren Verschlüssen und werden von dort über ein Verteilerbrett durch die Steigrohre hinaufgeführt.

Die Linienwähleranlage für den Fahrstuhl, eine Klingel-, Türöffner- und Schautafel-Anlage vervollständigen die Schwachstromeinrichtungen des Gebäudes.

Die Umschaltung der Fernsprechleitungen von der alten Anlage auf die neue Hauptstelle wurde ohne Betriebsstörung in einer Nacht vorgenommen.

Die Anlage arbeitet seit Mitte Januar 1909 zuverlässig und einwandfrei.

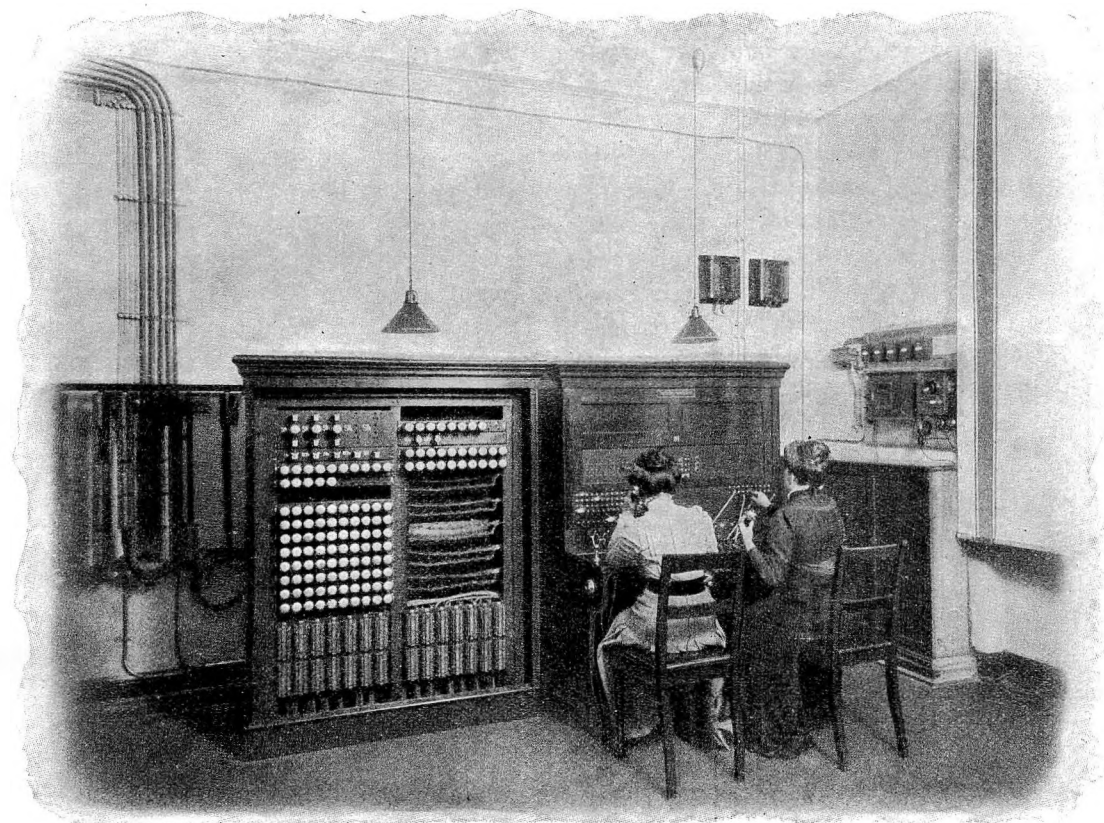


Abb. 10.

Neue Fernsprechanlage der
Direktion Altona.

Der Hauptumschalter mit
Glühlampenzeichen für Z - B -
Betrieb ist einschließlich der
Erweiterungsmöglichkeit ein-
gerichtet für 5 Amtsleitungen,
25 Nebenstellen und 240 Eisen-
bahndienststellen einschließ-
lich 15 Fernleitungen. Der
Relaisschrank links ist ge-
öffnet.

Bei ähnlichen Verhältnissen und Bedingungen wurde im Jahre 1909 auch für die Eisenbahndirektion Altona eine ebenso ausgebildete Fernsprechanlage von den Deutschen Telephonwerken G. m. b. H., Berlin beschafft (Textabb. 10).

Der Umbau der Elbebrücke bei Barby.

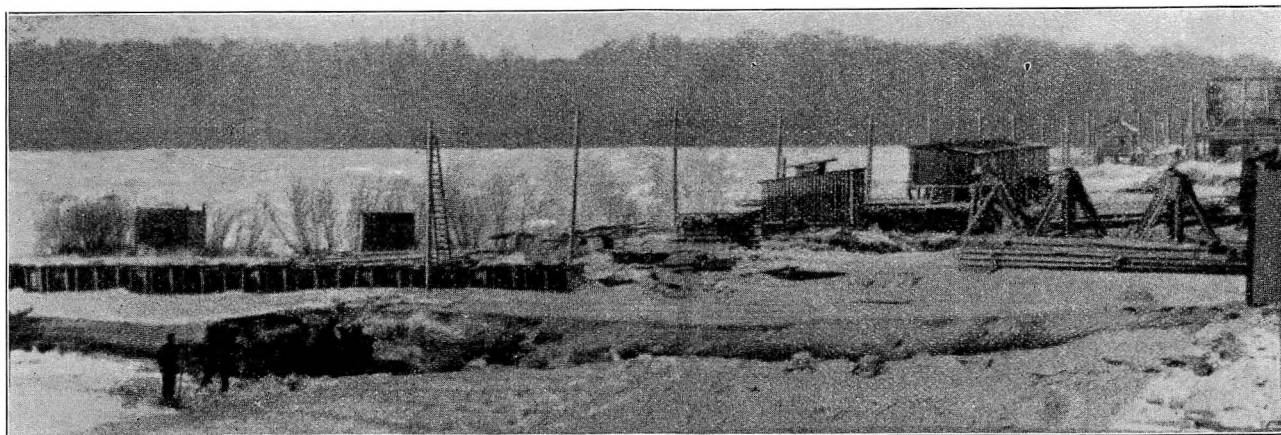
Von Dr.-Ing. Bohny, Gutehoffnungshütte in Sterkrade.

(Schluß von Seite 179.)

Zunächst wurde die 5. Öffnung nach dem neuen Verfahren in 32 Tagen zur Auswechslung gebracht und die 6. Öffnung in Aufstellung genommen. Da trat plötzlich am 8. Februar ein jäher Witterungsumschlag ein, der die Arbeiten zwei Wochen lang unterbrach. Starker Eisgang der Elbe bedeckte

die ganze Baustelle mit einer bis zu 1 m dicken Eisschicht. Nur mit großer Mühe konnten die hoch aufgestapelten Gerüsthölzer der großen Öffnungen vor der Wucht des Eisganges gerettet werden; viele Tage lang waren alle Maschinen-Anlagen und Buden in größter Gefahr, weggerissen zu werden.

Abb. 1.



Textabb. 1 zeigt die Baustelle in diesen gefährlichen Tagen. Aber auch diese Gefahr ging vorüber und durch andauernde tatkräftige Arbeit war es möglich, die 6. Flutöffnung nach etwas mehr als siebenwöchigem Zwischenraume auszuwechslern. Von da an folgten die Einschiebungen der weiteren vier Öff-

nungen rasch und ohne Anstand in je rund 3,5 Wochen, so daß die Gerüste bereits Anfang Juni 1909 von Barby nach Flötz versetzt werden konnten. Der Abbruch eines alten Überbaues dauerte wenig mehr als zwei Wochen.

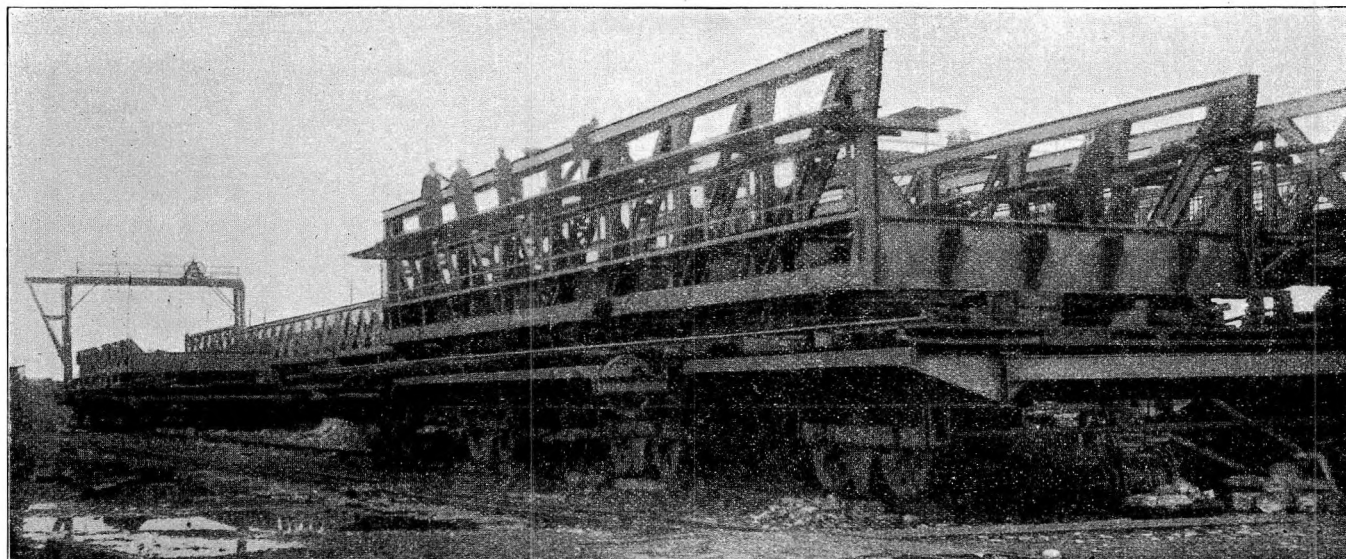
Inzwischen waren im Frühjahr 1909 auch die großen

Öffnungen wieder in Angriff genommen. Da günstiger Wasserstand eintrat und der ganze Talverkehr gewöhnlich durch Öffnung IV geht, beschloß man, erst Öffnung V unter Sperrung der Schifffahrt auszuwechseln. Ebenso verfuhr man gegen Ende des Jahres 1909 mit Öffnung IV, nachdem inzwischen die Vorlandöffnung VI umgebaut war. Die Schifffahrt mußte sich somit während der ganzen Bauzeit mit nur einer Öffnung begnügen, was ohne Anstand vor sich ging. Auch das Baggern in der etwas flachern Schifffahrtrinne durch Öffnung IV konnte bei günstigen Wasserständen gespart werden. Der Schiffsverkehr mußte während dieser Zeit durch Schlepp-Wahrschau-Dienst seitens der Eisenbahnverwaltung unterstützt und ge-

leitet werden, auch wurden besondere Leitwerke zur Sicherung der Gerüste und Pfeiler errichtet. Der Bau der Strombrücken konnte nun so gefördert werden, daß Ende November die letzte Verschiebung erledigt war.

Unabhängig davon wurde in Flötz an den Umflutbrücken gebaut. Eine besondere Kraftanlage sorgte daselbst für die nötige Preßluft zum Nietern, während die Winden zum Verschieben der Überbauten von Hand bedient wurden. Bei den bedeutend kleineren Lasten hatte dies keinen Anstand. Im Durchschnitte erfolgte alle drei Wochen eine Verschiebung (Zusammenstellung II), der Abbruch je eines alten Überbaues in knapp zwei Wochen. Dieser rasche Fortschritt ist wieder

Abb. 2.



der Benutzung der längs fahrbaren Bühnen zu verdanken. In Textabb. 2 ist eine solche mit einem Überbaue während des Nietens dargestellt.

Das Gewicht der neuen Brücken beträgt:

- | | | | |
|----|-----------------------------|--------|-------------------|
| 1) | 6 große Öffnungen bei Barby | 2518 t | oder rund 420 t |
| | | | in einer Öffnung, |
| 2) | 10 kleine » » » | 1534 » | oder rund 153 t |
| | | | in einer Öffnung, |
| 3) | 6 Umflutöffnungen in Flötz | 619 » | oder rund 103 t |
| | | | in einer Öffnung. |

Zusammen . . . 4671 t

wovon rund 3,6 % Stahlguß für die Auflager sind.

Für die Aufstellungsgerüste, Gebäulichkeiten und sonstigen Anlagen sind nahezu 1600 cbm Holz verwendet worden. Die Eisenteile und Maschinenausrüstung der fahrbaren eisernen Gerüste, die Querbahnen, die vorläufigen Auflagerungen der alten Überbauten, die Verschiebe-Wagen und -Winden wogen rund 650 t. Die Zahl der Arbeiter betrug im Durchschnitte 220 und stieg in den Zeiten größter Arbeitshäufung auf 270.

Zwei schwere Dampfkränen dienten zur Bewältigung der vielen Pfählungen der Gerüstunterbauten. Die Kosten des Umbaues betragen rund 2 426 000 M.

Mit dem Umbau der Elbbrücke in Barby ist von Neuem der Beweis geliefert, daß es in der Regel zweckmäßiger und sparsamer ist, alte Brücken durch vollständig neue zu ersetzen, als sich auf schwierige Verstärkungsarbeiten einzulassen, die doch immer nur einen halben Erfolg liefern. Auch zeigt der Umbau, daß der Ersatz bei geeigneter Wahl der Mittel nicht nur rasch, sondern auch sicher vollzogen werden kann.

Zum Schlusse bleibt noch übrig, einiger Mitarbeiter am Baue zu gedenken, die zwar im zweiten Teile nicht mehr tatkräftig mitwirken konnten, sich aber in den Jahren 1907 und 1908 besondere Verdienste um den Bau erworben haben. Es sind dies Herr Betriebsdirektor Bosse von der Gutehoffnungshütte in Sterkrade und Herr Ingenieur A. Rohn, jetzt Professor am Polytechnikum in Zürich. Der übrigen Mitarbeiter, insbesondere der Herren der Eisenbahndirektion Magdeburg, wurde bereits im frühern Aufsätze über den Bau gedacht.

Werkstättenanlagen der dänischen Staatsbahnen.

Von **O. Busse**, Direktor der Maschinenabteilung in der Generaldirektion der dänischen Staatsbahnen zu Kopenhagen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 19 auf Tafel XXVII und XXVIII.

Der Personenbahnhof in Kopenhagen mußte wegen ungenügender Größe verlegt werden, damit folgte aus demselben Grunde die Verlegung der Hauptwerkstatt.

Die neue Anlage (Abb. 1, Taf. XXVII) wurde zum Teile einem Meeresarme, dem »Kalvebodstrand« entnommen, der an dieser Stelle 0,5 m bis 3 m tief war. Das Zuschütten des Grundstückes hat 336 000 *M* oder 5,6 *M*/qm gekostet.

Nach allen Seiten ist im Entwurfe für reichliche Erweiterungs-fähigkeit gesorgt, die Zuwegung für Lokomotiven und Wagen möglichst bequem. Im Norden liegt die Verbindung mit der Wagenausbesserung, auf der im Süden die mit der Lokomotivwerkstatt und mit dem Neu- und Vorratlager.

Dem großen staffelförmigen Betriebs-Lokomotivschuppen gegenüber liegt das Verwaltungsgebäude (1, Abb. 1, Taf. XXVII), in dem außer der Werkstattsverwaltung die Diensträume für die beiden Maschineninspektionen von Kopenhagen und die Abrechnungstellen für alle drei untergebracht sind. In unmittelbarer Verbindung mit diesem Gebäude stehen das Hauptvorratlager für die Werkstatt- und Maschinen-Verwaltung und das chemische Laboratorium. Der Torweg in Mitte des Gebäudes enthält die Pförtnerie für die Diensträume und Werkstätten. Außerdem befinden sich noch das Fernsprechamt und die Lichtpauserei in dem Gebäude. Das Innere des Vorrat-lagers ist ganz in Eisenbeton ausgeführt, im Kellergeschosse lagern die Ölvorräte, die mit Pumpen und Rohrleitungen zu den Ausgaben im Erdgeschosse befördert werden. Im Kellergeschosse sind auch einige Räume für den Speisewirt eingerichtet.

Südwestlich vor dem Verwaltungsgebäude ist eine Kohlenprüfanlage (2, Abb. 1 und Abb. 2, Taf. XXVII) gebaut, in der die Betriebskohle in einem Lokomotivkessel verfeuert wird, um ihren Heizwert zu messen. Die Versuche werden stets mit rund 3 t Kohle unter Wägung des verdampften Wassers angestellt. Der erzeugte Dampf dient zunächst zur Anfachung des Feuers, der Überschufs wird im Meere niedergeschlagen. Der Schornstein ist zur Aufnahme der Flugasche eingerichtet; diese, die Rauchkammerlösch- und die Aschkastenreste werden auf bequemen Einrichtungen gewogen.

In der Mitte des Geländes befindet sich das Kraftwerk (3, Abb. 1 und Abb. 3, Taf. XXVII). Es liefert Dampf, Elektrizität und Prefsluft in alle Teile der Werkstatt für Arbeit, Licht und Heizung. Das Kesselhaus enthält drei Wasserrohr-Kessel von je 280 qm Heizfläche und einen freistehenden Überhitzer. Die Kessel haben Nyboe- und Nissen-Feuerung, unter ihnen sollen auch die Abfälle aus der Holzwerkstatt verbrannt werden, die durch eine Späneabsaugungsanlage von Danneberg und Quandt dahin geführt werden. Das Maschinenhaus enthält zwei Verbund-Dampfmaschinen von je 275 PS mit Stromerzeugern von 160 K.W. und zwei Verbund-Maschinen von je 120 PS mit Stromerzeugern von 80 K.W. Die Maschinen arbeiten alle mit Gleichstrom, die großen mit 440 Volt, die kleinen mit 220 Volt; der Strom wird an einem gemeinsamen Schaltbrette verteilt.

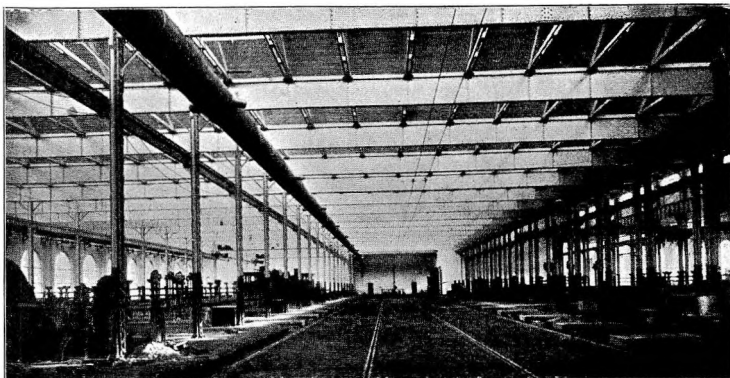
Über dem Badehause ist ein Speicher von 244 Zellen mit 648 Amp.-Stunden Ladefähigkeit bei dreistündigem Entladen angeordnet. Das Laden geschieht durch einen Ladestromerzeuger, der 200 Amp. bei 120 Volt Spannung leistet; auch ist ein selbsttätiger Zellschalter vorhanden. Vom Schaltbrette führen vollkommen getrennte Licht- und Kraft-Leitungen nach den einzelnen Gebäuden. Die Lichtnetze haben Dreileiter-Anordnung mit 2×220 Volt Spannungsabfall und erdgeschlossenem Nulleiter, die Kraftnetze haben Zweileiter-Bauart mit 440 Volt. Vorhanden sind 16 Bogenlampen auf dem Hofe, 850 Glühlampen und 470 Steckanschlüsse für Licht sowie 60 Steckanschlüsse für Kraft in den Gebäuden.

Die gemeinsame Anlage zum Niederschlagen des Dampfes erhält ihr Kühlwasser aus einer Leitung vom Kalvebodstrand aus, wegen der Verwendung von Meereswasser sind Röhren zum Niederschlagen angewandt. Das Speisewasser wird chemisch gereinigt und kommt von der großen Reinigungsanlage der Bauart Reiser bei dem Lokomotivschuppen. In einem Anbaue des Kesselhauses ist ein Arbeiterbad mit 24 Auskleidezellen, vier Brausebädern für kaltes und warmes Wasser, eine Badstube mit 50° C. Wärme und 6 Ruhebetten, drei Zellen für kaltes Nachbrausen und einem Raume für Entkleidung mit Waschtisch und Abtritt eingerichtet.

Rechts und links vom Kesselhause stehen Kochhäuser (4, Abb. 1 und Abb. 4, Taf. XXVII), in denen mit Dampf erhitzte Sodalaug die von den Lokomotiven und Wagen abgenommenen Teile von Öl und Schmutz befreit. Die Teile werden auf Gleisen von 580 mm Spur in besonders dazu eingerichteten Wagen (Abb. 5, Taf. XXVIII), in denen sich das Tropföl sammelt, von den Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten zum Kochhause und zurück befördert.

Die Lokomotiv-Ausbesserungswerkstatt (5, Abb. 1, Abb. 6, Taf. XXVII und 7, Taf. XXVIII, Textabb. 1)

Abb. 1.



hat die Anordnung mit innerer Schiebebühne mit flacher Grube. Das westliche Schiff ist erhöht und enthält zu oberst einen elektrischen Kran mit zwei Katzen von je 32 t Tragkraft, darunter zwei kleine Kräne von je 2 t Tragkraft. Mit dem großen Krane sollen die Lokomotiven von den Achsen gehoben, mit den kleinen Führerhäuser, Schornsteine und Zylinder ab-

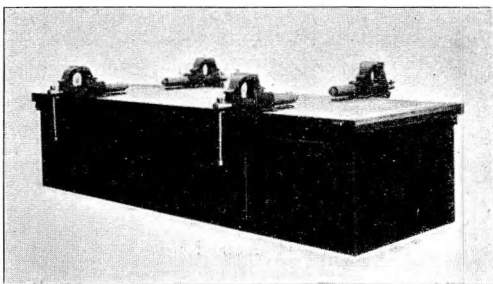
genommen und befördert werden, die kleinen sollen auch die Träger holen, mit denen der große Kran die Lokomotiven anhebt. In der Südwestecke ist noch ein Raum für das Lackieren der Lokomotiven und einer für das Fertigmachen und die Zusammenstellung der Lokomotiven und Tender abgesondert; in diesem Raume befindet sich eine Arbeitsgrube wie in allen Ständen und die Vorkehrung zum Aufstellen der Erhard'schen Lokomotivwagen.

Das östliche Schiff hat ein niedriges Sägendach, weil man hier die Hebeböcke aus der alten Werkstatt verwenden wollte und deshalb einen billigeren Bau wählen konnte. Auch in diesem Schiffe sind zwei kleine Kräne von 4 und 2 t Tragkraft angeordnet, die an einem Ende eine elektrische Triebmaschine mit Vorgelege haben, um die Lokomotiv-Hebeböcke zu bedienen. Wenn eine Lokomotive gehoben werden soll, wird ein Kran über die Lokomotive gefahren, die Hebeböcke und Querträger werden damit aufgestellt, darauf werden die Triebseile vom Vorgelege zu den Hebeböcken geführt.

Solche Böcke*) sind seit vielen Jahren bei den dänischen Staatsbahnen in Betrieb; sie waren früher aus Holz hergestellt, das später durch Walzeisen ersetzt ist. Da neuerdings öfter Beschreibungen von mechanisch betriebenen Hebeböcken in Zeitschriften und Preislisten erscheinen, möchte ich die Aufmerksamkeit auf diese Bauart lenken, die sich durch dreißig Jahre als sehr zweckentsprechend bewährt hat.

In diesem Schiffe sind unter dem Krane die größeren Werkzeugmaschinen angeordnet, längs der Außenwände stehen in beiden Schiffen die kleineren Werkzeuge in zwei Reihen und innerhalb dieser die Werkbänke für die Schlosser (Textabb. 2). In der ganzen Werkstatt ist eine Rollbahn von

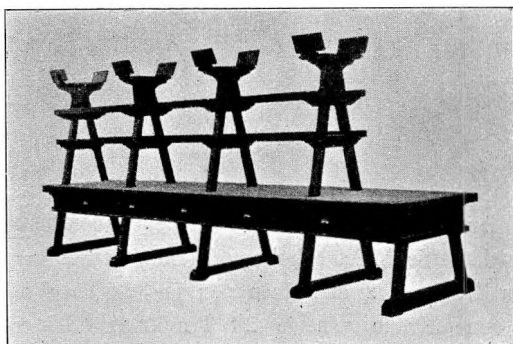
Abb. 2.



580 mm Spur angeordnet, die zu den Vorratlägern und allen andern Werkstätten führt. Die Wagen dieser Bahn sind in Abb. 8, Taf. XXVIII dargestellt.

Zwischen den Gleisen sind Werkbänke (Textabb. 3) zum

Abb. 3



*) Organ 1884, S. 223.

Reinigen und Aufbewahren der abgenommenen Maschinenteile und einzelne Schraubstöcke zum Nacharbeiten aufgestellt.

Am nördlichen Ende des Gebäudes sind die Werkmeisterzimmer, Werkzeugräume, Hilfsvorratlager, Räume für Aufbewahrung der Gießereimodelle, die Aborte, Waschräume mit Kleiderspinden und Speiseräume mit Speisewärmern für die Mannschaften angeordnet, ähnliche Räume sind auch am südlichen Ende der Werkstatt eingerichtet und wiederholen sich in allen Gebäuden. Die Waschtische von Lauchhammer werden mit warmem und kaltem Wasser versorgt.

Die Heizung der großen Räume wird mit Sturtevant'schen*) Heizanlagen bewirkt, in den kleineren Räumen sind gewöhnliche Dampfheizöfen angebracht.

Die Sturtevant-Heizung besteht aus einer Wärmekammer, in der Rippenrohre von 160 mm Durchmesser so angeordnet sind, daß die von einem Kreiselpumpe darüber geblasene Luft Wärme aufnimmt. Von der Heizkammer aus wird die erwärmte Luft dann durch Blechröhren von 1800 bis 250 mm Durchmesser in die Werkstatt Räume geblasen. Die Rohre sind aus verzinktem Eisenbleche von 1 bis 1,25 mm Dicke und haben Ausblasestutzen, in denen Drosselklappen angebracht sind, deren Stellung die Heizung regelt. In den großen Räumen sind mehrere Wärmekammern mit Rohren angelegt, jede Anlage liefert bis zu 47 000 cbm erwärmte Luft. In der Lokomotivwerkstatt sind vier, in der Kesselschmiede eine, in der Wagenwerkstatt zwei, in der Lackiererei eine, in der Holzbearbeitungswerkstatt eine und in der elektrischen Werkstatt eine Sturtevant-Anlage angebracht, die übrigen Räume haben Dampfheizkörper.

Die Kreiselpumpe können die Luft von außen oder aus dem Werkstatttraume entnehmen, auch beide Entnahmen mischen. Die Anlage kann also im Sommer auch zur Lüftung dienen.

Für gewöhnlich sorgt man für einen kleinen Überdruck in der Werkstatt, wodurch lästiger Luftzug in den Arbeitsräumen vermieden wird.

Die Anlage ist darauf berechnet, bei -20°C . Außenwärme noch $+10^{\circ}\text{C}$. in den Werkstätten zu halten, in der Lackiererei $+20^{\circ}\text{C}$.

Die Luftgeschwindigkeit in den Rohren ist bis zu 10 m/Sek. angenommen, die Luftwärme beim Verlassen der Heizkammer zu 40 bis 70°C . Für 1 cbm zu erwärmenden Raumes sind 0,010 qm Heizrohrfläche in der Wärmekammer erforderlich.

Für die Erwärmung aller Werkstättenräume an kalten Tagen sind etwa 4 000 000 Wärmeeinheiten oder etwa 1 t Steinkohlen in der Stunde erforderlich.

Rohrleitungen für Wasser und Preßluft zur Verteilung an alle Arbeitstände befinden sich im ganzen Gebäude, ebenso Anschluß für elektrischen Kraftantrieb für bewegliche Werkzeuge mit 440 Volt Spannung und für die gewöhnliche Beleuchtung für 2×220 Volt. Der Antrieb der festen Werkzeuge geschieht teils in Gruppen von 10 bis 18 Maschinen mit Triebmaschinen von 20 bis 30 PS, teils, und zwar bei den größeren Werkzeugen, durch Einzelantrieb.

Die Arbeitsgruben sind aus Beton gestampft mit nach oben gewölbtem Boden und seitlichem Wasserablaufe. Der ganze Fußboden ist mit Holzklötzpflaster belegt.

*) Organ 1887, S. 251.

Die Dächer haben Holzbinder, die bedeutend billiger sind als Eisenbinder und erfahrungsgemäß vollkommen genügende Dauer haben; die Dachflächen sind mit Brettern und Dachpappe gedeckt.

In einem Flügel ist eine Kesselschmiede (6, Abb. 1 und Abb. 9 und 9a, Taf. XXVII) vorgesehen, die wegen mangelnder Mittel vorläufig kleiner angebaut werden mußte, als beabsichtigt war. Man richtete sie deshalb bloß für Einziehen von Feuerbüchsen und für Kesselausbesserungen ein, während Ersatzkessel von auswärts bezogen werden.

Dieser Raum hat einen elektrischen Kran von 25 t Tragkraft.

Außer für Elektrizität und Prefsluft ist in der Kesselschmiede noch eine Leitung für Prefswasser zum Betriebe der Scheren, Biegemaschinen und dreier Wandkräne angelegt. Das Prefswasser wird von elektrisch betriebenen Pumpen zu einem Druckwasserspeicher geleitet, der in einer Ecke der Werkstatt steht.

Die Schmiedefeuere sind alle nach dem Muster der »Buffalo Forge Co.« mit unterirdischer Rauchabsaugung ausgeführt.

Die Rohrarbeiter, Kupferschmiede und Klempner haben in einer Abteilung dieses Gebäudes Platz gefunden. Zum Anlöten der Heizrohre und anderen Lötarbeiten wird eine Mischung von Leuchtgas und Gebläseluft verwendet.

Die Wagenausbesserungs-Werkstatt (7, Abb. 1 und Abb. 10, Taf. XXVII und Abb. 11, Taf. XXVIII, Textabb. 4) am west-

Abb. 4.



lichen Ende des Geländes ist durch eine äußere 20 m breite Schiebebühne (Abb. 12 und 13, Taf. XXVII) und durch Tore für jedes zweite Gleis zugänglich gemacht, außerdem liegt eine 7,5 m breite Schiebebühne (Abb. 14, Taf. XXVIII) für zweiachsige Wagen im Innern des Gebäudes. Diese Anordnung ist gewählt, um die später zu erbauende, in Abb. 1, Taf. XXVII gestrichelte neue Lackiererei mittels derselben großen Schiebebühne bedienen zu können, sodafs diese nur einmal beschafft zu werden braucht. Die innere Schiebebühne von 7,5 m genügt für die Beförderung aller zweiachsiger Wagen, die weit die Mehrzahl ausmachen; wäre die Schiebebühne von 20 m in das Innere gelegt, so hätte das ganze Gebäude breiter gemacht werden müssen. Außerdem erleichtert die sehr flache Grube

(Abb. 15, Taf. XXVII) den Verkehr im Innern; um diesen weiter zu erleichtern, sind zwischen den Gleisen eine Rampe 1 : 8 angeordnet.

Die Wagenwerkstatt hat in der Hauptsache und in den Nebenräumen dieselbe Anordnung, wie die Lokomotivwerkstatt, sie ist auch mit Sägendächern versehen. Der Bodenbelag ist Holzpflaster bis auf die Stände, wo Wagen geschliffen und gemalt werden oder Heizkessel auszubessern sind, weil dort Wasser verschüttet wird, das das Holzpflaster schnell zerstört.

Am südlichen Ende ist eine Holzmaschinenwerkstatt abgesondert und von dieser wieder eine Handschreinerei in zwei Stockwerken mit Rücksicht gegen Feuersgefahr. Alle Maschinen haben Spanabsaugung. In einer Ecke ist eine Holztrochsenkammer von Danneberg und Quandt eingerichtet.

Die Werkzeugmaschinen der Wagenwerkstatt stehen an den Wänden und sind nebst den übrigen Einrichtungen wie in der Lokomotivwerkstatt angeordnet. Leitungen für Dampf, Prefsluft, Absaugung und Elektrizität sind angebracht, um die Einrichtungen der Wagen prüfen zu können, Abteile zu reinigen und Handmaschinen zu betreiben.

Drehgestellwagen werden mit zwei elektrisch betriebenen Kränen (Abb. 5, Texttafel B) gehoben*), zweiachsige mit Schraubenwinden und Stechböcken aus Eisen (Abb. 6, Texttafel B).

In der südwestlichen Ecke dieses Gebäudes ist mit Rabitzwänden die Malerwerkstatt abgesondert, die Sägendächer sind hier mit doppelter Verglasung versehen und die Seitentüren haben doppelte Flügel erhalten, um bessere Heizung zu erzielen und Staub abzuhalten, aus demselben Grunde hat die Werkstatt ihre eigene Sturtewant-Heizung erhalten; der Fußboden ist mit Gulsasphalt bedeckt. Die Malerrüstungen sind in besonderer Weise nach Abb. 7, Texttafel B und Abb. 16, Taf. XXVIII angeordnet. In 4 m Teilung stehen Pfosten mit sägenförmigen Einschnitten, auf diesen ruhen Kragstücke aus Stahlgufs, die die Rüstdielen tragen. Mit einem über eine Rolle oben am Pfosten laufenden Seile kann der Maler das Brett, auf dem er steht, hoch und niedrig stellen. Diese Einrichtung ist den üblichen Doppelleitern weit vorzuziehen; sie stammt aus Amerika.

An dieses Gebäude schließt sich ein Ausbau an, in dem die Sattlerei, die Wagendecken-Ausbesserung und die elektrische Werkstatt untergebracht sind (8, Abb. 1, Taf. XXVII und Abb. 17, Taf. XXVIII). Da die Bahnen die elektrische Zugbeleuchtung eingeführt haben, kommt umfassende Ausbesserung und Zusammensetzung von elektrischen Speichern in Frage; diese Arbeit entwickelt viel Staub und Geruch. Zwei Räume im Erdgeschoße sind hierfür mit reichlichem Luftwechsel eingerichtet, deren Fußboden der Schwefelsäure wegen aus Asphalt besteht. Im ersten Obergeschoße ist ein größerer Saal für Feinmechaniker und deren Werkzeugmaschinen eingerichtet und ein Raum für Lichtmessungen abgesondert; der übrige Teil des Gebäudes ist für die Sattlerei und Wagendeckenausbesserung bestimmt.

Östlich von der Wagenwerkstatt liegt ein Gebäude für die Metallgießerei und die Schmiede (9, Abb. 1, Taf. XXVII

*) Organ 1909, S. 44.

und Abb. 18, Taf. XXVIII). Erstere enthält einen Raum für Sandaufbereitung und drei Schmelzöfen mit Unterwind, in letzterer sind alle Feuer mit unterirdischen Rauchabsaugungen nach der Bauart der »Buffalo Forge Co.« versehen. Bemerkenswert sind die Hammerrecken (Abb. 8, Texttafel B), einer für je zwei Feuer, eine Schmiedepresse von 250 t Druck von Breuer und Schumacher, ein Blockheizofen mit Oberkessel und zwei Dampfhämmer von 250 kg Fallgewicht, ferner Öfen zum Federhärten und zum Einsetzen von Maschinenteilen.

In dieser Werkstatt sind auch die Werkzeuge für das Reifenanziehen, Drehbänke zum Ausbohren und Herde zum Anwärmen der Reifen mit Leuchtgas und Prefsluft aufgestellt.

Das Nachdrehen ausgelaufener Reifen ist dagegen in die Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten verlegt.

Östlich von der Schmiede steht ein Lagerhaus für Eisen und andere grobe Vorräte (10, Abb. 1, Taf. XXVII und Abb. 19, Taf. XXVIII), in der westlichen Ecke des Geländes sind neun Holzschuppen in einem Hofe für Rohhölzer vereinigt (Abb. 9, Texttafel B).

Die Gußmodelle sind auf verschiedene Stellen verteilt. Alle Modelle für Bronze- und Messing-Guß lagern im Bodenräume über der Gießerei (Abb. 18, Taf. XXVIII), die Modelle für Eisenguß, der von außen bezogen wird, haben ihren Platz über dem Anbau der Lokomotiv- (Abb. 9, Taf. XXVII) und der Wagen-Werkstatt (Abb. 17, Taf. XXVIII) gefunden; bei letzteren befinden sich auch die Modelle für Pumpen, Wasserkranne, Drehscheiben und sonstige Maschinenteile, die nicht zu den Fahrzeugen gehören.

Die drei verschiedenen Schiebebühnen, auf die große Sorgfalt verwendet wurde, sind für 20 m Länge in Abb. 12 und 13, Taf. XXVII, für 7,5 m Länge in Abb. 14, Taf. XXVIII und 15, Taf. XXVII, für 10 m Länge und schwere Lasten in Abb. 20, Taf. XXVII dargestellt. Die für 7,5 m Länge erfordert die geringste Grubentiefe, hat aber auch bloß 2,7 t/m Tragkraft. Für größere Belastungen und für Lokomotiven mußte man hohe Querträger unter den Tragschienen verwenden, die nach Abb. 20, Taf. XXVII in Schlitzen angeordnet sind. Bei dieser Anordnung konnte man die Grube sehr flach machen, die auf schwachen Rampen vom Werkstattffure aus befahren werden kann. So ist auch der neue Lokomotivschuppen ausgestattet. Zur Verwendung im Freien eignet sich diese Bauart aber nicht, weil die Schlitze nicht von Schnee und Eis frei zu halten sind, hier mußte die Bauart nach Abb. 12 und 13, Taf. XXVII gewählt werden.

Alle drei Arten werden elektrisch betrieben und erhalten einen Spillkopf zum Heranholen der Fahrzeuge. Die Triebmaschinen haben 12 bis 30 PS und geben eine Fahrgeschwindigkeit von 50 bis 80 m/Min.

An Wohlfahrtseinrichtungen sind zu nennen: das Bad (Abb. 3, Taf. XXVII), das mit dem Kraftwerke beschrieben wurde, die Ankleide- und Wasch-Räume mit kaltem und durch eine Mischdüse von Körting mittels Dampf erwärmtem Leitungswasser in allen Gebäuden, und die Speiseräume, von denen in jeder Werkstatt einer oder zwei angeordnet sind, so daß die Leute die Gebäude, in denen sie arbeiten, zum Essen nicht zu verlassen brauchen. Überhaupt ist auf tunlichste Kürzung aller Wege Bedacht genommen.

Von den Werkbänken, Putzbänken und Aufbewahrungsbörten für Maschinenteile, den Ständen für Pleuel- und Kuppelstangen, sowie für Kolben und Kolbenstangen, Fräsenständern, Hammerrecken und Hebeböcke für Lokomotiven und Wagen geben die Textabb. 2, 3 und 10, 11, 12, 13, 8, 14 und 15 auf Texttafel B einen Begriff.

Die Werkstatt ist vorläufig für etwa 800 Mann eingerichtet. Hierfür sind 86 neue Werkzeugmaschinen im Werte von 450 000 M beschafft, aus der alten Werkstatt werden noch 120 übernommen, deren Wert auf 560 000 M zu veranschlagen ist.

Die Belegschaft wird um etwa 25% vermehrt werden können, wenn genügendes Werkzeug angeschafft wird. In den Räumen ist noch Platz für eine Anzahl neuer Maschinen vorgesehen.

Die ganze Werkstättenanlage umfaßt eine Fläche von 160 000 qm, ist mit Gebäuden von 30 000 qm Grundfläche bebaut und mit 7 000 m Gleisen von Regelspur und 2 600 m Schmalspurgleisen belegt.

Die Anlagekosten haben sich in abgerundeten Beträgen folgendermaßen verteilt:

	M	M	M
Verwaltungs- und Lager-Gebäude 1 qm =	186	225 000	
Pförtnererei 1 „ =	103	9 000	
Eisenlager 1 „ =	98	56 000	
Holzschuppen 1 „ =	42	79 000	
Kraftwerk 1 „ =	134	101 000	
Lokomotivausbesserungswerk-			
statt 1 „ =	57	545 000	
Kesselschmiede 1 „ =	64	68 000	
Wagenausbesserungswerkstatt 1 „ =	51	691 000	
Elektrische Werkstatt und			
Sattlerei 1 „ =	109	101 000	
Metallgießerei und Schmiede . 1 „ =	53	79 000	
Kochhäuser 1 „ =	70	11 000	1 965 000
Gründung der äußern Schiebebühne von 20 m Breite .			21 000
Erdarbeiten, Gleisanlagen, Wege-, Entwässerungs-, Ge-			
bläse-, Gas-, Wasser- und andere Rohrleitungen . .			711 000
Andere Ingenieurarbeiten			57 000
Rohrleitungen für Prefswasser und Prefsluft			58 000
Kräne und Schiebebühnen, ohne Gruben			131 000
Kessel- und Maschinen-Anlage, ohne Gebäude			232 000
Kraft- und Licht-Anlagen			175 000
Heizanlagen, ohne Kessel			162 000
Schmelzöfen, Ölbehälter und dergleichen			20 000
Wellenleitungen und Riemen			30 000
Späneabsaugung und Holztrockenkammer			17 000
86 Werkzeugmaschinen			450 000
Maschinengründung			31 000
Schmiedefeuer und Glühöfen			28 000
Aufstellung der Maschinen			34 000
Werkbänke, Stechböcke, Börte und dergleichen			22 000
Andere Maschinen-Einrichtungen			126 000
	Im ganzen	4 270 000	
Veranschlagter Wert von alten Werkzeugmaschinen		560 000	
	Im ganzen	4 830 000	

Der Bau der Werkstätten hat drei Jahre beansprucht, der Betrieb ist am 1. Oktober 1909 eröffnet.

Der Umzug aus den alten in die neuen Werkstätten ist in der Weise bewerkstelligt, daß man voraus 86 Werkzeugmaschinen verschiedener Arten beschafft und so ausgewählt hatte, daß man mit ihrer Hilfe alle vorkommenden Ausbesserungsarbeiten ausführen konnte.

Man fing nun an, einzelne Wagen und später Lokomotiven in den neuen Werkstätten zu behandeln, so daß die alten und neuen Werkstätten gleichzeitig in Betrieb waren. Man hat dann einen Tag festgesetzt, nach dem keine Lokomotiven oder Wagen in die alten Werkstätten mehr gebracht werden durften. Jede der Werkstätten machte ihre Fahrzeuge fertig, ohne daß halbfertige von der einen in die andere überführt wurden.

Mit fortschreitender Abwicklung der Arbeiten in den alten Werkstätten wurden die Arbeitsmaschinen nach Ausbesserung nach den neuen Werkstätten gebracht, was ohne nennenswerte Störungen vor sich ging.

Abb. 5.

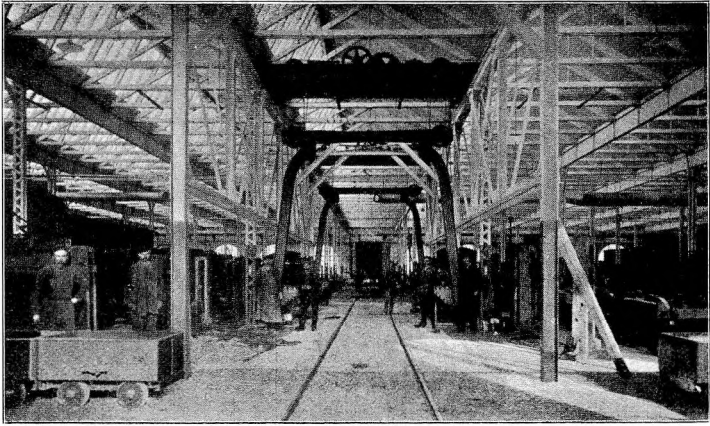


Abb. 6.

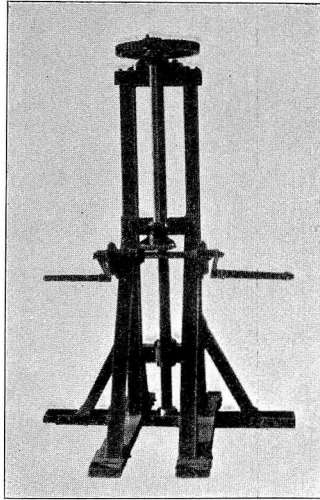


Abb. 11.

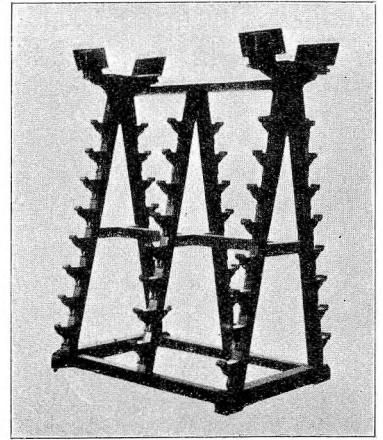


Abb. 7.

Abb. 9.

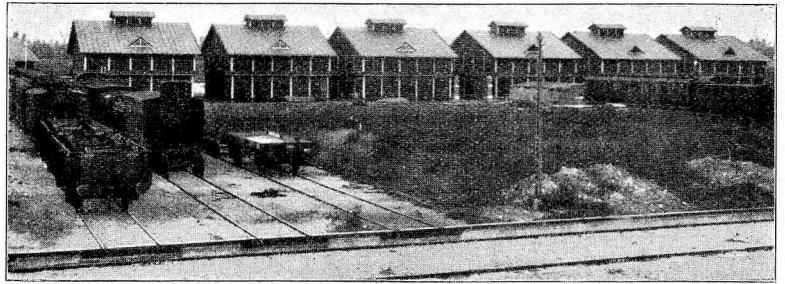
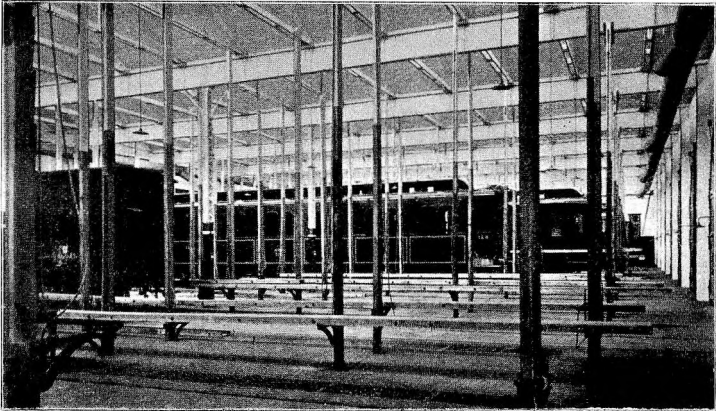


Abb. 8.

Abb. 12.

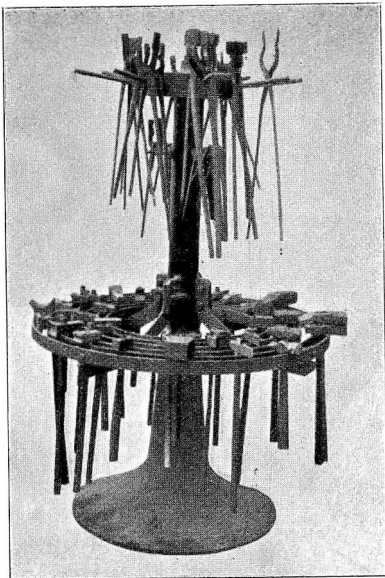


Abb. 10.

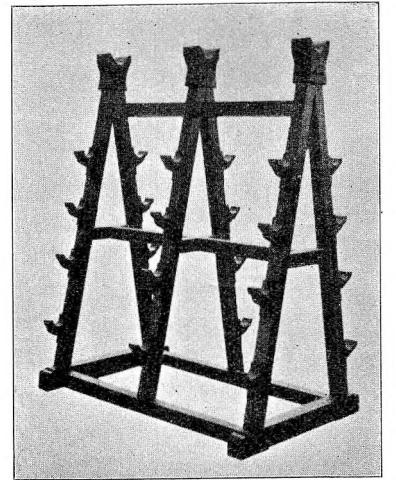
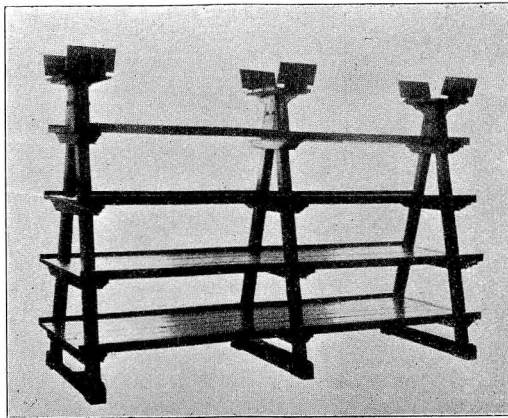


Abb. 13.

Abb. 15.

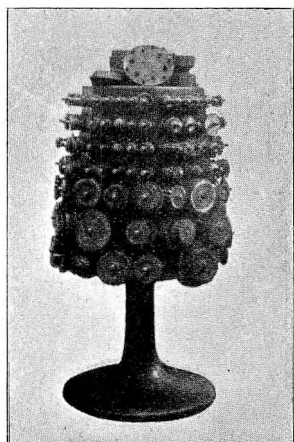
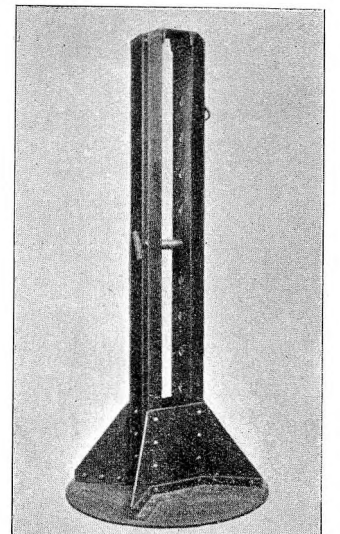
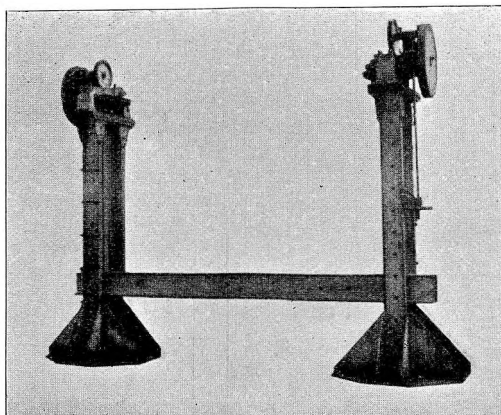


Abb. 14.



Zur Frage der Verminderung der Kosten des Oberbaues.

Von **Bassel**, Regierungs- und Bau-Rat in Deutsch-Eylau.

Die Kosten der Unterhaltung des Oberbaues der Eisenbahnen setzen sich zusammen aus den Stopfarbeiten und dem Nachziehen der Befestigungsteile, ferner dem Verbräuche an Bettung, Schwellen, Kleiseisenzeug und Schienen. Die Größe der Aufwendungen hängt bei gleichem Verkehre von der Bauart des Oberbaues und der Lokomotiven ab. Zunächst soll die erste Frage erörtert werden.

Wenn sich das erste Rad der Lokomotive über einer Mittelschwelle befindet, wird diese in das elastische Kiesbett eingedrückt und zwar beträgt diese Senkung bei Schienen von 41 kg/m etwa 6 bis 10 mm. Die Schiene, ein durchgehender Träger auf vielen Stützen, wird durch diese Senkung gebogen und erzeugt daher auf den nächsten unbelasteten Schwellen Kantenbelastung der Unterlegplatte und Schwelle, sowie Verschiebung der erstern*). Dabei werden entweder die Befestigungsmittel des Schienenfufses, besonders die Nägel herausgezogen, oder die Schwelle kantet um die Vorderkante, besonders bei Schraubenbefestigung, oder es geschieht beides. Das Herausziehen der Nägel kann man am besten bei neu hergestelltem Oberbau mit fest angetriebenen Nägeln beobachten; nach ein bis zwei Tagen sind die Nägel bereits bis zu 1,5 mm herausgezogen, und besonders an den nicht in der Schwellenmitte sitzenden Nägeln schreitet das bis zu 8 mm fort, dann tritt Stillstand ein. Nachtreiben der Nägel führt nach kurzer Zeit wieder zu demselben Beharrungszustande. Nägel in der Mitte der Schwelle werden weniger herausgezogen, etwa um den halben Betrag, was der Lage der verbogenen Schiene zur Schwelle entspricht.

Dieses Herausziehen der Nägel wird durch Schraubenbefestigung und durch Lappen der Unterlegplatten zwar verhütet, aber dafür treten zwei andere, die Gleisunterhaltung erschwerende Übelstände auf. Sobald Schiene, Unterlegplatte und Schwelle fest verbunden sind, kantet die Schwelle gemäß der Schienenbiegung in der Bettung, sie wird nach jedem Radübergange gehoben, wird lose in der Bettung und arbeitet mit ihrer Unterseite auf dieser, außerdem wirkt diese hin und her kippende Bewegung wie eine Pumpe und drückt Wasser und Schlamm bis über die Oberfläche des Kiesbettes, besonders an den Stößen, wo die Schwellen wegen stärkerer Verbiegung der Schienen am meisten kippen.

Gestattet man durch entsprechende Gestaltung der Platten die freie Verbiegung der Schiene, indem man

1. der Unterlegplatte eine gewölbte oder dachförmige Form gibt, und
2. die Schiene nur in Schwellenmitte befestigt,

so fallen die Ursachen der erörterten Erscheinungen weg.

Die Herstellung kann durch entsprechend geformte Walzen erfolgen, den Haken zum Festhalten des Schienenfufses schneide man aus und biege ihn auf. Ob man den Haken besser innen oder außen anbringt, steht noch nicht fest. Wegen besserer

Erhaltung der Spur und Verringerung des Einfressens des Schienenfufses hält der Verfasser die Lage außen für besser. Das Einfressen wird bei der nachfolgenden Erwägung noch besprochen werden.

Man kann den Einwand erheben, daß die dachförmige oder gewölbte Oberfläche der Unterlegplatte im Schienenlager zu starke Pressung hervorrufen würde, diese wird aber wegen des größern Halbmessers der Oberflächenwölbung immer kleiner sein, als die zwischen Rad und Schienen auftretende.

Läßt man bei 7 t Raddruck und 3 t für Stofswirkungen eine Pressung von 600 kg/qcm zu, so muß die Auflagerlänge bei 11 cm Breite des Schienenfufses $\frac{10000}{600 \cdot 11} = 1,5$ cm betragen.

Die abgerundete Form erscheint darnach unbedenklich. Da das Holz der Schwelle nur mit dem zehnten Teile der Spannung des Stahles beansprucht werden darf, so ergibt sich die Mindestlänge der bei 18 cm Nutzbreite in Richtung der Schwelle zu $\frac{10000}{60 \cdot 78} = 9,3$ cm.

Der zweite Punkt betrifft die für die Erhaltung des Oberbaues möglichst zweckmäßige Bauart der Lokomotive.

Der Lokomotivrahmen mit den Rädern kann mit einem rechteckigen Kasten verglichen werden, der durch die Zugkraft mit einem gewissen Spielraume zwischen den führenden Schienen bewegt werden soll.

Da die Lokomotive zur Gleisachse gleichseitig gebaut ist, so liegt der Schwerpunkt über der Gleismitte, die zweckmäßigste Lage der Zugkraft ist also auch die Gleisachse.

Da nun die Zylinder der beiden Seiten abwechselnd große und kleine Zugkraft erzeugen, die Zugkraft aber stets annähernd in Schienenmitte angreift, so entstehen fortwährend wechselnde Schlingermomente nach rechts und links, die wagerechte Querdrücke gegen die Schienen, vorn und hinten in entgegengesetztem Sinne erzeugen.

Innerhalb des Spielraumes der Radflansche bedingt das Schlingern Gleiten des Radflansches quer auf dem Schienenkopfe, also Abnutzung. Dann wirkt der Seitenstoß seitlich biegend auf die Schiene, führt das Einfressen des Schienenfufses in die Befestigungsmittel herbei und lockert die Lage der Schwellen in seitlicher Richtung. Diese nachteilige Wirkung trat besonders beim Langschwellen-Oberbaue von Hilf hervor. Die Arbeit, die das Schlingern um den Schwerpunkt und Abnutzung bewirkt, muß durch Kohle erzeugt werden, die man zu sparen suchen sollte.

Das ist zu erreichen, wenn man die Lokomotiven so gleichseitig baut, daß die auf beiden Schienen erzeugten Zugkraftteile stets gleich bleiben; in der Tat haben solche Lokomotiven bei gleicher Leistung weniger Kohle verbraucht*).

Dies wird vollkommen erreicht durch Lokomotiven mit vier Aufsenzylindern unter Vermeidung gekröpfter Achsen.

*) Siehe Busse, s. Organ 1909, S. 186; 1905, S. 154; 1904, S. 39.

*) Organ 1908, S. 177.

Nachruf

Geheimer Baurat Albert Schneider †.

Am 29. April entschlief zu Bad Harzburg der Vorsitzende des Aufsichtsrates der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft Herr Geheimer Baurat Albert Schneider im 77. Lebensjahre, dessen Lebensarbeit der erfolgreichen Förderung des Eisenbahnwesens gewidmet war.

Am 30. November 1833 als Sohn des Braunschweigischen Pastors Schneider in Trautenstein im Harz geboren, bezog er nach Besuch des Gymnasiums in Blankenburg das Collegium Carolinum, die jetzige technische Hochschule in Braunschweig, und hat nach beendetem Studium in Österreich und später siebenzehn Jahre in Rufsland in hervorragender Weise als Maschineningenieur im Eisenbahnwesen gewirkt, zuletzt als Maschinendirektor der Bahn Kursk-Charkow-Asow. Hohe Ordensauszeichnungen sind Beweise der Bedeutung seines dortigen Wirkens. Seine Vaterlandsliebe veranlafte ihn nach Beendigung des Krieges 1871 nach Deutschland zurückzukehren, wo er am 31. März 1873 die Leitung der an diesem Tage dem Betriebe übergebenen Bahn von Halberstadt nach Blankenburg übernahm. Was Schneider als Direktor dieser Bahn und Erbauer der vorbildlichen vereinigten Reibungs- und Zahnstangenbahn der Bauart Abt von Blankenburg nach Tanne geleistet hat, wird in der Geschichte der Entwicklung des Eisenbahnwesens unvergessen bleiben. Für den Bau von Gebirgsbahnen hat er bahnbrechend gewirkt, denn auch die Weltverkehrslineien über die Anden folgen dem von ihm aufgestellten Muster.

Seine geistigen Fähigkeiten und seine Tatkraft ließen ihn als besonders geeignet erscheinen, auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Lebens mit Erfolg wirksam zu sein. So hat er im Jahre 1886 den Harzklub mitgegründet, einen Verein, der heute mit fast 20000 Mitgliedern segensreich für die Aufschließung des Harzes wirkt, dessen Bewohner seiner dankbar gedenken.

Im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure, im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine, im Vereine für Eisenbahnkunde hat er sich durch gehaltvolle Vorträge auf dem Gebiete des Baues von Gebirgsbahnen einen Namen gemacht.

Im Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen wirkte er als Mitglied des Preisausschusses und vielfach schriftstellerisch anregend und durch seine reichen Erfahrungen fördernd.

Für seine besonderen Verdienste auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Lebens wurden Schneider der Kronenorden II. Klasse und das Kommandeurkreuz II. Klasse des Anhaltinischen Ordens Albrecht des Bären und des Braunschweigischen Ordens Heinrich des Löwen verliehen.

Als Mensch war er von einer Lauterkeit der Gesinnung, als Freund von einer Treue und Herzengüte, die allen denen, die ihm im Leben näher getreten sind, sein liebenswürdiges und starkes Wesen unvergeßlich machen.

Mit tiefer Trauer stehen Freunde und Fachgenossen an der Bahre dieses seltenen Mannes.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Einfluss des Vanadiums auf Stahl und Eisen.

Von Ingenieur A. Haenig.

(Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins 1909, Heft 14, S. 281, Heft 17, S. 350 und Heft 18, S. 370.)

Das Vanadium bewirkt im Stahle eine Härtung und gleichzeitig ein Anwachsen der Elastizitätsgrenze. Überhaupt steigert ein Zusatz von Vanadium nicht nur die Festigkeit, sondern auch andere wichtige mechanische Eigenschaften des Stahles. So wächst die Zähigkeit und der Widerstand gegen Stofs und

Schlag bei verhältnismäßig geringen Zusätzen von Vanadium beträchtlich. Wird Vanadiumstahl gehärtet, so steigen Festigkeit und Elastizitätsgrenze erheblich. Bei solchem Stahle liegen auch die Umwandlungserzeugnisse niedriger, so daß man mit niedrigerer Härtewärme rechnen kann.

Der Leiter der »Carnegie Factory in Homestead« J. S. Unger in Pittsburg hat Versuche mit Stahl angestellt, dem 0,5% Vanadium in Form von Ferrovanadium zugesetzt wurde. Die Ergebnisse sind in Zusammenstellung I angegeben.

Zusammenstellung I.

Behandlung	Zusammensetzung							Elastizitätsgrenze kg/qcm	Festigkeit kg/qcm	Dehnung %	Zusammenziehung %
	C %	P %	Mn %	Si %	S %	Al %	Va %				
Gewöhnlicher Stahl	0,34	0,013	1,30	0,120	0,024	—	—	2669	4867	32	47
Derselbe Stahl mit 0,5% Va											
Unbehandelt geschmiedet	0,30	0,012	1,26	0,170	0,026	0,32	0,45	5186	10653	3,5	1
In Kalk ausgeglüht	0,30	0,012	1,26	0,170	0,026	0,32	0,45	4625	7008	32,5	55
Ausgeglüht und an der Luft erkaltet	0,30	0,012	1,26	0,170	0,026	0,32	0,45	7333	11214	4	4
In Wasser abgeschreckt	0,30	0,012	1,26	0,170	0,026	0,32	0,45	8410	13306	1,5	0
In Wasser abgeschreckt und angelassen	0,30	0,012	1,26	0,170	0,026	0,32	0,45	8060	9251	26	54

Das Vanadium verbindet sich bei hoher Wärme mit Stickstoff und Sauerstoff, wodurch die Schmelzen selbst von diesen schädlichen Gasen befreit werden. Man hat festgestellt, daß

ein fertiges Erzeugnis mit 0,1% Vanadium als völlig stickstofffrei angesehen werden darf. Das Vanadium wirkt auch vorzüglich der Kristallbildung entgegen und vermehrt die Wir-

kung des Abschreckens beträchtlich. Ferner erhöht das Vanadium die Schneidkraft der Werkzeuge. Indes macht die große Empfindlichkeit der Vanadiumstähle gegenüber der Wärmebehandlung ihre Verwendung ziemlich verwickelt, dies ist aber bei Nickelvanadium-, Chromvanadium- und Nickelchromvanadium-Stählen nicht mehr der Fall.

Über die Verwendbarkeit des Vanadiums für Gußeisen hat der Generalsekretär der »American Foundrymens Associa-

tion« Dr. R. Moldenke in Watchung, Neu jersey, Versuche angestellt. Er benutzte dazu Bruch Eisen von Eisenbahnradern aus weißem Eisen und graues Maschinenroheisen, denen Ferrovandium in verschiedenen Verhältnissen zugesetzt wurde. Die Probestäbe hatten 31 mm Durchmesser. Die Ergebnisse eines Teiles dieser Versuche sind in Zusammenstellung II angegeben. Sie zeigen, daß auch Gußeisen durch einen Zusatz von Vanadium wesentlich verbessert werden kann.

Zusammenstellung II.

Behandlung	Zusammensetzung					Bruchlast kg	Dehnung mm
	Si %	S %	P %	Mn %	Va %		
Graues geschmolzenes Maschinenroheisen ohne Va	2,72	0,065	0,068	0,54	—	890	2,63
„ „ „ mit 0,05% Va	—	—	—	0,54	0,33	890	2,50
„ „ „ „ 0,10 „ „	—	—	—	0,59	0,36	1070	2,25
„ „ „ „ 0,15 „ „	—	—	—	0,56	0,27	1060	2,50
Wieder eingeschmolzene Wagenräder aus weißem Eisen ohne Va	0,60	0,122	0,399	0,38	—	660	1,28
„ „ „ „ mit 0,05% Va	0,45	0,096	0,423	0,40	0,36	1360	1,50
„ „ „ „ 0,10 „ „	0,45	0,119	0,414	0,50	0,31	1260	1,38
„ „ „ „ 0,15 „ „	0,42	0,112	0,417	0,40	0,45	1330	1,75

B—s.

Bahnanlagen an der Hafeneinfahrt von Sidney.

(Engineering News 1909, Juli, Bd. 62, Nr. 5, S. 129. Engineer 1909, November, S. 763. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 21 bis 23 auf Taf. XXVIII.

Die Stadt Sidney in Neusüd wales (Australien) liegt an der Südseite des Hafens Port Jackson. Auf der Nordseite hat sich nun eine Vorstadt entwickelt, deren jährliche Zunahme von 6% bald die Schaffung von leistungsfähigeren Verkehrsmitteln, als es die sechs bestehenden Fährverbindungen sind, erforderlich machen wird; bei dieser Zunahme wird nämlich die Einwohnerzahl der Vorstadt im Jahre 1927 200 000 betragen.

Die Fährverbindungen ermöglichen zwar nach Ansicht der sie betreibenden Gesellschaft noch eine erhebliche Steigerung durch dichtere Folge und Vergrößerung der Fährdampfer. Die größeren im Betriebe befindlichen Fährdampfer fassen aber bereits bis 1300 Fahrgäste und der Jahresverkehr beträgt schon rund 15 Millionen, also scheint die Grenze der Leistungsfähigkeit der Fähranlagen annähernd erreicht zu sein. Außerdem ist die Erhöhung der Zahl der täglichen Fahrten bedenklich, weil sie gerade die Hafeneinfahrt kreuzen, deren an sich schon sehr dichter Verkehr sich noch in beträchtlicher Zunahme befindet. Die gelegentlich auftretenden dichten Nebel unterbrechen plötzlich jeden Fährverkehr.

Ähnlich liegen die Verhältnisse für den Fuhrwerksverkehr, der von zwei Fähren bedient wird, und jetzt auf 450 000 Fuhrwerke jährlich gestiegen ist.

Zur Prüfung der Verbesserung dieser Verhältnisse ist ein Ausschuss eingesetzt. Der Bau einer Schiffbrücke ist als abgelehnt zu betrachten, nun ist die Frage zu entscheiden: Brücke oder Tunnel?

Der Ausschuss ist nach Anhörung der Militärbehörde zur grundsätzlichen Verwerfung der Brücke gelangt. Der vorliegende Brückenentwurf verband Dawes Point mit Mac Mahons Point bei einer größten Spannweite von rund 450 m über der Fahrinne, die Brückenpfeiler standen noch beiderseits im Wasser.

Die Brücke sollte in einer, 55 m über dem Hochwasser liegenden, Fahrbahn eine 12 m breite Fahrstraße, je vier Straßenbahn- und Eisenbahn-Gleise und auf Kreuzträgern jederseits einen 3 m breiten Fußweg erhalten.

Diese Brücke erschien, abgesehen von den grundsätzlichen

Einwendungen auch unzweckmäßig, weil sie die spätere Erweiterung bei Steigerung des Verkehrs kaum zuläßt, und weil bei 55 m Höhe über dem Hochwasser sehr lange Rampen nötig würden, die viele Verkehrsverbindungen unnütz verlängert hätten.

Der Ausschuss entschied sich daher für Untertunnel. Es wurde festgestellt, daß

1. Tunnel den Hafenbetrieb in keiner Weise beeinträchtigen;
2. die Kosten der für die verschiedenen Verkehrsarten, wie Fern- und Straßen-Bahnen, Fußgänger und Fahrzeuge geringer sind, als die einer ihren Zweck völlig erfüllenden Brücke;
3. die Tunnels für die verschiedenen Verkehrsmittel unabhängig von einander in Bau genommen werden können, was bei einer Brücke nicht angängig ist;
4. wegen der Mündung der Tunnels an verschiedenen Stellen bessere und bequemere Verbindungen entstehen;
5. die Deckung der Steigerung des Verkehrs durch Neuanlage weiterer Tunnel leichter zu erreichen ist.

Die zunächst beabsichtigten Tunnelstrecken zeigt Abb. 21, Taf. XXVIII.

1. Der Eisenbahntunnel ist zweigleisig vorgesehen, die Kosten werden auf 15,8 Millionen *M*, bei doppelt eingleisiger Anlage (Abb. 23, Taf. XXVIII) auf 16,8 Millionen *M* veranschlagt. Der Tunnel liegt unter Wasser auf 500 m wagerecht und ist auf dieser Strecke durch Schlick zu führen; die in Felsen auszuführenden Zufahrtunnel haben 1,7% und 2% Steigung.

2. Der Straßenbahntunnel ist unter Wasser in Schlick 460 m lang und kostet 9 Millionen *M*; seine Felsenrampen haben Steigungen von 3% und 5,7%.

3. Der Straßentunnel, der zu 11,2 Millionen *M* veranschlagt ist, wird unter Wasser im Schlick ebenfalls 460 m lang, seine Rampen haben Steigungen von 4% und 5,75%. Neben der 7,5 m breiten Straße liegen einerseits ein 1,5 m breiter Fußweg, andererseits Rohrleitungen (Abb. 22, Taf. XXVIII).

Bei allen diesen Tunneln ist die Ausführung der Untertunnelstrecke nach der Bauart Dare in Aussicht genommen, der Scheitel der Betondecke bleibt noch 13 m unter dem Wasserspiegel.

Zur Deckung der Kosten sollen Zölle erhoben werden, die mit 1,26 Millionen *M* Einnahme eine Verzinsung der Anlagekosten zu 3 1/2% geben würden.

Am schlechtesten wird sich der Straßentunnel lohnen. Läßt man ihn vorerst weg, so decken die Einnahmen der beiden andern mit 1 Million *M* noch $3\frac{1}{2}\%$ Verzinsung und 120000 *M* Betriebskosten.

Jedenfalls soll zunächst der voraussichtlich am meisten lohnende Straßenbahntunnel ausgeführt werden, dem der Eisenbahntunnel alsdann folgen wird.

Dr. v. L.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Leitschienen und Brücken-Fahrbahnen.

(Engineering News 1909, 9. September, Band 62, Nr. 11, S. 270. Mit Abbildungen.)

Zusammenstellung I enthält die Hauptangaben über Brücken-Fahrbahnen und Leitschienen bei verschiedenen amerikanischen Eisenbahnen.

Zusammenstellung I.

Eisenbahn	Schwellen				Befestigung der Schwellen		Vollständige Fahrbahn		Leitschienen	
	Querschnitt cm	Länge m	Holzart	Lichter Abstand cm	Hölzerne Brücken	Stählerne Brücken	Gewicht für ein Gleis kg/m	Kosten für ein Gleis M	Brücken mit Bettung	Steinerne Brücken
Atchison, Topeka und Santa Fe	20×20	3,66	Gelbkiefer und Oregon- Kiefer, getränkt und ungetränkt	≧15	Durchbolzen	Hakenbolzen jede dritte Schwelle	536 bis 595	174 bis 201	Keine	Keine
Baltimore und Ohio	20×20 bis 20×40	≧2,74	Gelbkiefer oder Weifseiche	15	Über den Trägern 2,5 cm ausge- schnitten	Über den Flanschen 1,3 bis 2,5 cm aus- geschnitten	≧595	302	Innen in Bogen	Innen in Bogen
Boston und Maine	15×20 für hölzerne Brücken 18×20 für stählerne Brücken	3,66	Gelbkiefer oder Sprossen- fichte	15; 2 auf Bahn- höfen	Nagel für die Träger jede vierte Schwelle	Für die Flanschen 1,3 cm ausge- schnitten	494	201	Keine	Nur bei schmalen Brücken
Kanadische Pacificbahn	20×20 bis 20×40	3,96	Kiefer	10	—	Hakenbolzen für die Träger jede vierte Schwelle	863 bis 1191	469 im Durch- schnitt	Innen und aufsen	Innen und aufsen
Carolina, Clinchfield und Ohio	20×25 für 1,98 m Trägerabstand 20×30 für 2,44 m Trägerabstand	3,05 3,66	Gelbkiefer, in einigen Fällen Eiche	15	Bolzen von 19 mm	Ausgeschnitten; Hakenbolzen jede vierte Schwelle	f. 1,98 m Träger- abstand 819 f. 2,44 m Träger- abstand	235 268	Innen und aufsen für Spann- weiten über 7,62 m	Innen und aufsen
Chicago und Ost-Illinois	20×20 20×25 20×30	2,74 3,35 3,66	Gelbkiefer oder Eiche	10	Nagel für die Träger jede vierte Schwelle	Über den Flanschen ausgeschnitten	827	465	Keine	Keine
Chicago, Burlington und Quincy	20×20 für 1,83 m Trägerabstand 20×25 für 2,13 m Trägerabstand 20×30 für 2,44 m Trägerabstand	3,05 3,05 3,05	Weifseiche oder Kiefer	10	Schraube von 19 mm für die Träger	Bolzen von 19 mm durch die Flanschen	—	—	Innen	Innen in einigen Fällen
Delaware und Hudson	23×23 und 23×28	2,74	Gelbkiefer	15	—	Über den Flanschen ausgeschnitten	—	—	Keine	Keine
Lehigh-Valley-Bahn	20×23	3,05	Gelbkiefer	15	Nagel jede dritte Schwelle	Hakenbolzen jede sechste Schwelle	—	—	Keine	Keine
Louisville und Nashville	20×20 für 1,98 m Trägerabstand 20×23 für 2,13 m Trägerabstand 20×28 für 2,74 m Trägerabstand	3,05 3,05 3,96	Gelbkiefer	15	—	2 cm tiefe Nut für das Stegblech; Hakenbolzen jede dritte Schwelle	—	—	Keine	Keine
Michigan-Zentral- bahn	15×25 auf Holz 20×25 auf Stahl	3,66 3,66	Weifseiche oder Oregon- Kiefer	10	Bolzen von 19 mm jede dritte Schwelle	Hakenbolzen jede dritte Schwelle	362	108	Innen	Innen für Spann- weiten über 15,24 m
Neuyork, Ontario und West	15×20 auf Holz 23×25 auf Stahl	2,74 3,05	Gelbkiefer	20	1,3 cm ausge- schnitten	1,3 cm ausge- schnitten	521 ausschl. Schie- nen	235 ausschl. Schie- nen	Keine Brücken mit Bettung	Keine steinerne Brücken

Eisenbahn	Schwellen				Befestigung der Schwellen		Vollständige Fahrbahn		Leitschienen	
	Querschnitt cm	Länge m	Holzart	Lichter Abstand cm	Hölzerne Brücken	Stählerne Brücken	Gewicht für ein Gleis kg/m	Kosten für ein Gleis M	Brücken mit Bettung	Steinerne Brücken
Pennsylvania-Linien	20×20 kleinste Höhe	≥2,74	Gelbkiefer oder Eiche	20	Gebolzt	Ausgeschnitten; Klemmplatten- Bolzen jede vierte Schwelle	595	131 im Durch- schnitt	Innen, wenn nötig	Innen, wenn nötig
Pennsylvania-Bahn	Wechselt mit dem Trägerabstände		Gelbkiefer	15	Bolzen jede dritte Schwelle	Bolzen jede dritte Schwelle	—	—	Innen	Innen
Süd-Pacificbahn	20×25	3,05	Oregon- Kiefer, getränkt	10	Bolzen und Nägel	Ausgeschnitten; Hakenbolzen jede vierte Schwelle	603 wirk- lich 744 f. d. Berech- nung	—	Keine	Keine
Wabash-Bahn	20×20	3,05	—	20	Schraube jede dritte Schwelle	Ausgeschnitten; Hakenbolzen	595	469	Keine	Keine
Chicago-Südseiten- Hochbahn	15×20	2,44 in Ge- raden	—	46 von Mitte zu Mitte	—	Hakenbolzen jede zweite Schwelle	—	—	—	—

B—s.

Einfluss des Versenkes der Niete auf die Haltbarkeit der Niete und Nietverbindungen.

Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, 18. August, Nr. 66, S. 437.
Mit Abbildungen.)

Der Versuchsausschuß des Vereines deutscher Brücken- und Eisen-Bauanstalten hat Versuche über den Einfluss des Versenkes der Niete auf die Haltbarkeit der Niete und Nietverbindungen ausgeführt. Die Anwendung des kegelförmigen Ansatzes zwischen Kopf und Schaft der Niete erfordert bei der Ausführung die Überwindung bedeutender Schwierigkeiten, weil der kegelförmige Ansatz die genaue Form und Größe der entsprechenden Erweiterung des Nietloches haben muß, wenn er zur vollen Wirkung gelangen soll. Bei den ausführenden Eisenwerken war daher stets das Bestreben er-

kennbar, die Übergangskegel zu unterdrücken, wenn der Kegel die Haltbarkeit der Vernietung nicht etwa erhöhte.

Von zwei Versuchsreihen sollte die eine Aufschluß geben über den Einfluss des Kegels auf die Haltbarkeit der Nietverbindungen, die zweite durch Schlagzugversuche in der Achsrichtung über den Widerstand gegen Absprengen der Köpfe.

Der Kegel zeigte keinen Einfluss auf die Haltbarkeit der Niete und Nietverbindungen. Daher wird empfohlen, ihn wegfällen zu lassen und die Niete unter dem Kopfe nur mit der kleinen Ausrundung zu versehen, wie sie sich bei der Nietherstellung von selbst ergibt. Dann ist nur nötig, die Lochränder abzugraten.

B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C-Schnellzug-Lokomotive der Bengal-Nagpur-Bahn.

(Engineering 1909, März, Seite 318. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von der Nordbritischen Lokomotiv-Gesellschaft in ihren Atlas-Werkstätten zu Glasgow gebaute Lokomotive hat Außenzylinder und darüber liegende, entlastete Flachschieber nach Richardson; die weiter in Bestellung gegebenen Lokomotiven gleicher Bauart erhalten Kolbenschieber. Die Dampfverteilung erfolgt durch Walschaert-Steuerung, die Umsteuerung mittels Dampf. Der Kessel ist mit einer Feuerkiste der Bauart Belpaire versehen; Langkessel und Feuerkistenmantel bestehen aus Flußeisen, die Heizrohre aus Holzkohlen-eisen, die Feuerkiste aus Kupfer.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte ergibt die folgende Zusammenstellung.

Zylinderdurchmesser d	508 mm
Kolbenhub h	660 "
Kesselüberdruck p	12,65 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1476 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2591 "
Feuerbüchse, Länge	2431 "
" Weite	1203 "
Heizrohre, Anzahl	181
" Durchmesser, außen	57 mm
" Länge	4420 "
Heizfläche der Feuerbüchse	14,63 qm
" " Rohre	143,58 "
" " im ganzen H	158,21 "
Rostfläche R	2,99 "

Triebraddurchmesser D	1867 mm
Triebachslast G_1	49,18 t
Leergewicht der Lokomotive	60,51 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G	66,50 «
« des Tenders	42,06 «
Wasservorrat	15,89 cbm
Kohlenvorrat	7,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4216 mm
Ganzer « « «	8077 «
« « « « mit Tender	15164 «
Ganze Länge der Lokomotive	18037 «
Zugkraft $Z = 0,5 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	5770 kg
Verhältnis H : R =	52,91
» H : $G_1 =$	3,22 qm/t
» Z : H =	36,47 kg/qm
» Z : $G_1 =$	117,32 kg/t
	—k.

2 B-Schnellzug-Lokomotive der englischen Nordostbahn.

(Engineer 1909, April, S. 420. Mit Zeichnungen.)

Die in den Darlington-Werkstätten der englischen Nordostbahn gebaute Zwilling-Lokomotive soll hauptsächlich die zwischen York und Edinburg verkehrenden, aus 20 Wagen gebildeten 355,6 bis 406,4 t schweren Züge befördern, die eine Strecke von 200,3 km mit einer Geschwindigkeit von 85,3 km/St. ohne Aufenthalt durchfahren, wobei Steigungen von $5 \frac{0}{100}$, $5,9 \frac{0}{100}$, $6,7 \frac{0}{100}$ und $10,4 \frac{0}{100}$, letztere auf 8 km Länge, zu überwinden sind.

Die Lokomotive hat Innenzylinder, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und Stephenson-Steuerung.

Ein veränderliches Blasrohr, dessen Öffnung beim Anfahren und auf starken Steigungen von 121 mm auf 191 mm vergrößert werden kann, verhindert auch das Ansammeln von Lösche in der Rauchkammer. Sie wird durch senkrechte, an die Außenseite des Blasrohres angegossene Kanäle abgesaugt und dabei derart zerkleinert, daß die Entstehung von Flugfeuer fast ausgeschlossen ist.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Zylinder-Durchmesser d	483 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	15,8 at
Äußerer Kesseldurchmesser	1676 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2718 »
Feuerbüchse, Länge	2527 »
» Weite	978 »
Heizrohre aus Kupfer, Anzahl	254
» äußerer Durchmesser	51 mm
» Länge	3432 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,67 qm
» » Rohre	146,69 »
» im ganzen H	161,36 »
Rostfläche R	2,51 »
Triebraddurchmesser D	2083 mm

Triebachslast G_1	42,67 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	60,46 »
» des Tenders	41,78 »
Wasservorrat	18,7 cbm
Kohlenvorrat	5,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2896 mm
Ganzer » » »	7239 »
Zugkraft $Z = 0,5 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	5840 kg
Verhältnis H : R =	64,27
» H : $G_1 =$	3,78 qm/t
» Z : H =	36,19 kg/qm
» Z : $G_1 =$	136,86 kg/t
	—k.

Die Fahrzeuge der Stadtbahn in Paris.

(Revue générale des chemins de fer 1909, April, Band XXXII, S. 251. Mit Abbildungen.)

Die Stadtbahn in Paris hat im Laufe des Jahres 1907 neue Triebwagen und Anhänger in Dienst gestellt, die alle mit zwei zweiachsigen Drehgestellen versehen sind, während die älteren Wagen zwei Einzelachsen besitzen. Die Hauptabmessungen und Gewichte der Wagen sind folgende:

	Triebwagen	Triebwagen	Anhänger
Kastenlänge m	10,92	12,35	12,45
Kastenbreite m	2,40	2,40	2,40
Ganze Länge m	11,67	14,10	13,20
Abstand der Drehgestell-			
mitten m	6,67	9,10	8,45
Achsstand der Lauf-Dreh-			
gestelle m	1,80	1,80	1,80
Achsstand der Trieb-Dreh-			
gestelle m	2,25	2,25	1,80
Leergewicht kg	—	28500	18500
Betriebsgewicht kg	—	35500	25500

Die neuen Wagen zeichnen sich durch kräftigen Bau, Unverbrennlichkeit, Sauberkeit und gute Lüftung aus. Bis auf die Bänke und Türrahmen, die aus feuersicherm Holze bestehen, sind die Wagen aus Metall hergestellt. Für die mit Anstrich versehene äußere Bekleidung wurde Schwarzblech, für den untern Teil der Innenwände mit hellfarbigem Glasmelze überfangenes Eisenblech verwendet. Die aus Blechtafeln gebildete Decke ist weiß gestrichen.

Der Fußboden ist aus 10 mm starkem Wellbleche gebildet, dessen Vertiefungen mit Xylolith ausgefüllt sind, dem zur Verringerung der Abnutzung Karborund beigemischt wurde. Zur Reinigung genügt einfaches Abwaschen, die Innenwände können auf leichte Weise mittels Schwamm und Wasser gereinigt werden. Ein Lüftungsaufsatz von großen Abmessungen sichert in Verbindung mit den Fenstern eine vorzügliche Lüftung. Das kräftige eiserne Kastengerippe gestattete, doppelt so große Fenster zu verwenden, wie bei den älteren Wagen. Die elektrischen Einrichtungen der Wagen sind im wesentlichen die der alten, nach Thomson-Houston ausgeführten.

Im Anfange des Jahres 1908 hatte die Stadtbahn 780 Wagen

im Betriebe, deren Art und Anzahl die nachstehende Zusammenstellung ergibt.

Art der Wagen	Anzahl der Wagen	
	alter Bauart	neuer Bauart
Triebwagen	12	353
Anhänger I. Klasse	109	76
» II. »	157	73

—k.

2 C1-Verbund-Personenzug-Lokomotive der Argentinischen Zentralbahn.

(Engineer 1909, Juni, Seite 601. Mit einem Lichtbilde.)

Die von Beyer, Peacock & Co. in Gorton bei Manchester gebaute leistungsfähige Lokomotive zeigt die Zweizylinder-Verbund-Anordnung nach Worsdell-von Borries; das über dem Hochdruckzylinder liegende Wechselventil gestattet, beim Anfahren und in sonstigen besonderen Fällen mit Zwillingswirkung zu fahren.

Die Dampfverteilung erfolgt durch entlastete Flachschieber und Stephenson-Steuerung, der Belpaire-Kessel ist mit messingenen Heizrohren versehen, die Stone-Stehbolzen bestehen aus Bronze. In der Rauchkammer befindet sich ein »louvre«-Funkenfänger nach Stone. Die Schmierung der Zylinder besorgt eine vom Kreuzkopfe angetriebene Wakefield-Schmierpumpe.

Lokomotive und Tender sind mit einer Dampfbrake ausgerüstet, die in Verbindung mit der selbsttätigen Zugbrake wirkt.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	483 mm
» » Niederdruck- » d ₁	699 »
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1683 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2858 »
Feuerbüchse, Länge	2432 »
» Weite	1134 »
Heizrohre, Anzahl	257
» Durchmesser	51 mm
» Länge	4534 »
Heizfläche der Feuerbüchse	15,42 qm
» » Rohre	185,94 »
» im ganzen H	201,36 »
Rostfläche R	2,74 »
Triebraddurchmesser D	1727 mm
Triebachslast G ₁	46,78 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	78,70 »
» des Tenders	52,73 »
Wasservorrat	22,7 cbm
Kohlenvorrat	7,36 »

Fester Achsstand der Lokomotive	4140 mm
Ganzer » » »	9538 »
Zugkraft $Z = 0,45 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	5617 kg
Verhältnis H:R =	73,5
» H:G ₁ =	4,3 qm/t
» Z:H =	27,9 kg/qm
» Z:G ₁ =	120,1 kg/t

—k.

1 D + D-Gelenk-Güterzug-Lokomotive der Spanischen Südbahn.

(Ingegneria ferroviaria 1909, April, Seite 113. Mit einem Lichtbilde.)

Die Lokomotive ist für den Betrieb auf Gebirgstrecken bestimmt. Die um senkrechte Zapfen drehbaren Dampf-Drehgestelle liegen wie bei der Fairlie-Lokomotive unter einem gemeinsamen, den Dampfkessel tragenden Rahmen. Der mit Ramsbottomschen Sicherheitsventilen ausgerüstete Kessel zeigt übliche, die Feuerkiste die Belpaire-Bauart.

Jedes Gestell ist mit einer Zwillingsmaschine versehen; die Zylinder liegen an den äußeren Enden, die Dampfverteilung erfolgt durch Walschaert-Steuerung und entlastete Flachschieber. Der Dampf strömt vom Kessel unmittelbar zu den vier Dampfzylindern, der Abdampf der vordern Maschine wie bei gewöhnlichen Lokomotiven durch das Blasrohr in den Schornstein, der Abdampf der hintern durch einen hinter dem Führerstand liegenden Schornstein ins Freie.

Die Wasserbehälter liegen zu beiden Seiten des Langkessels.

Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotive ergibt die nachstehende Zusammenstellung.

Zylinder-Durchmesser d	360 mm
Kolbenhub h	610 mm
Kesselüberdruck p	13 at
Heizrohre, Anzahl	218
Heizfläche der Feuerbüchse	12,2 qm
» » Rohre	159,4 »
» im Ganzen H	171,6 »
Triebraddurchmesser D	1220 mm
Triebachslast G ₁	102 t
Betriebsgewicht der Lokomotive	112 »
Wasservorrat	10,4 cbm
Fester Achsstand der Lokomotive	4575 mm
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,6 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	10109 kg
Verhältnis H:G ₁ =	1,68 qm/t
» Z:H =	58,9 kg/qm
» Z:G ₁ =	99,1 kg/t

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätige Kuppelung mit axial drehbarem Kuppelgliede.

D.R.P. 216598. C. Lutze in Bonn a. Rh. und A. Burgard in Niedernhausen, Taunus.

Hierzu Zeichnung Abb. 20, Taf. XXVIII.

Beide Kuppelungshälften sind gleich und hinsichtlich ihrer Stellung zu einander übereinstimmend ausgebildet. Sie sind an den Enden der unter dem Wagengestelle durchlaufenden Zugstangen 3 angeschlossen, und zwar in Gabeln 4 mit ihren seitlich abgekröpften Anschlüssen 5 in senkrechter Richtung federnd gehalten, um ein gegenseitiges Anpassen der beim Zusammenschieben der Wagen mit einander zu vereinigenen Kuppelscheiben 6 bei verschiedener, durch ungleiche Belastung der Wagen entstehender Höhenlage zu ermöglichen. Zu diesem Zwecke befinden sich in den von den Zugstangengabeln 4 beiderseits überblatteten Anschlüssen 5 der Kuppelglieder mehrere senkrecht gestellte Führungsschlitze 7, in denen die Glieder an den Gabeln 4 mittels Bolzen 8 gehalten und geführt sind. Eine in einer weiteren Ausnehmung der Anschlüssen 4 liegende Feder 9 hält das Kuppelglied elastisch in einer von seinem eigenen Gewichte oder durch Stöße beim Fahren nicht beeinflussten, mittlern Höhenstellung fest.

Das Kuppelgehäuse 6 bildet einen Ring 10 (Abb. 20, Taf. XXVIII) mit an seinem innern Umfange vorgesehener durchlaufender Nut 11, in der eine den Ring ausfüllende bewegliche Scheibe 12 drehbar gelagert ist. Diese Scheibe besitzt einen Ausschnitt 13 mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt, der bei der Offenstellung der Kuppelscheibe bündig an einen geradlinigen Fortsatz 15 im Gehäuse angeschlossen. Dem Ausschnitt 13 gegenüber, in übereinstimmender Anordnung, liegt ein entsprechend ausgebildeter keilförmiger Kuppelteil 14, dessen Spitze sich annähernd mit derjenigen des Ausschnittes 13 deckt, so daß sich der Keil 14 des einen bei Vereinigung der Kuppelglieder in den Ausschnitt 13 des andern einschiebt und ein gegenseitiges Ineinandergreifen der Kuppelteile stattfindet (Abb. 20, Taf. XXVIII).

Um nun hierbei einerseits die Offenlage der Kuppel-

scheiben 12 für eine derartige Vereinigung zu sichern und andererseits nach Schluß die Sperrung zu bewirken, ist auf der Außenseite in der Drehachse der Scheiben je ein ein Gewicht tragender Umschlaghebel 17 angebracht, der sich bei Offenlage der Kuppelscheibe in fast senkrechter Stellung befindet und in dieser durch einen an seinem Ende 18 in zu den Scheiben 12 rechtwinkliger Ebene angelenkten, ebenfalls durch ein Gewicht 19 beschwerten Pendelriegel 20 in der Weise gesperrt ist, daß sich letzterer mit seiner Nase in eine Kerbe der Ringe 10 einlegt und hierin durch Gewicht 19 festgehalten wird.

Zum Lösen der Riegel 20 und der Umschlaghebel 17 ist auf der Unterseite des Gehäuses 6 je eine Anstossscheibe 25 drehbar befestigt und in einem kreisförmigen Schlitz 22 mit Bolzen 23 geführt derart, daß sich die Anstossscheiben beim Ineinanderschieben der Kuppelungshälften mittels ihrer gekrümmten Flächen 24 gegenseitig nach außen drängen. Hierdurch gelangen die Scheiben 25 zur Einwirkung auf die Pendelriegel 20 und heben diese aus ihrer Rast 21 heraus, so daß die Umschlaghebel 17 entriegelt sind, unter dem Einflusse ihrer Gewichte nach unten schwingen und die mit einander verbundenen Kuppelungsscheiben um 180° drehen (Abb. 20, Taf. XXVIII).

In dieser Stellung ist die Sperrung der Kuppelteile 14 innerhalb der Ausschnitte 13 und somit der Kuppelungsschluß erzielt, der durch die Schwerkraft der nach unten hängenden Umschlaghebel zugleich gegen freiwilliges Lösen gesichert ist.

Soll die Kuppelung gelöst werden, so ist nur erforderlich, die Umschlaghebel von Hand oder durch ein Zugmittel um 180° zu drehen und in die angehobene Stellung zu bringen, in der sie wieder selbsttätig durch den Pendelring 20 gesperrt gehalten werden. Die Kuppelscheiben 12 haben hierbei ihre Offenlage eingenommen, die die Keile 14 zum Austritt aus den Ausschnitten 13 und den bündig anschließenden Fortsätzen 15 freigibt, so daß sich die Kuppelglieder bei Trennung der Wagen lösen können. G.

Bücherbesprechungen.

Zeitschrift für das gesamte technische und gewerbliche Recht.

Organ für die gesamten Rechtsinteressen von Technik, Industrie und Gewerbe. Einzelgebiete: Konzessionswesen, Wasserrecht, Elektrizitätsrecht, Luftrecht, Baurecht, Gewerbe-recht, gewerblicher Rechtsschutz, Automobilrecht, Kleinbahnrecht, Luftschiffahrtsrecht, Verkehrsrecht. A. Ruhland, Berlin W. 9, Köthenerstraße 27. Jahrespreis für 12 Hefte 10,0 M. Schriftleitung Dresden-A. 19, Paul Gerhardtstraße 16.

Bei Beginn des zweiten Jahrganges machen wir auf das uns besonders zeitgemäß erscheinende Unternehmen aufmerksam. Gerade die Technik läßt fast ständig neue Rechtsfragen entstehen; daraus folgt, daß sie der Klärung dieser Fragen besonders stark bedarf, sind doch die die technischen Dinge betreffenden Rechtstreite fast stets die verwickeltesten. Die Zeitschrift hat sich also ein für unsere Leserkreise besonders wichtiges Arbeitsgebiet gewählt, möge sie auf ihm zum Besten der technischen Welt reiche und schnelle Erfolge erzielen.

Moderne Bahnhofsbauten und ihre Wohlfahrtseinrichtungen, dargestellt an dem Bahnhofsneubau Plochingen a. N. Mit Ge-

nehmigung der Generaldirektion der Königl. württemberg. Staatseisenbahnen nach amtlichen Quellen bearbeitet von C. Sch w a b, Abteilungsingenieur, Vorstand der Königl. Eisenbahn-Hochbauabteilung Stuttgart VI. Stuttgart, K. Wittwen, 1910. Preis 6,5 M.

Wer die neueren Bestrebungen im Hochbaue der Eisenbahnverwaltungen verfolgt hat, wird die Bemerkung gemacht haben, daß es der Neuzeit mehr und mehr gelungen ist, die Bahnhofsbauten bei Erfüllung der Betriebsbedürfnisse und Wahl wirtschaftlich vertretbarer Form und Ausstattung doch gefällig und sich der Umgebung wirkungsvoll einfügend zu gestalten. Man kann sagen, daß dieser Teil des Hochbaus nun zu einer natürlichen Entwicklung durchgedrungen ist. Für die Richtigkeit dieser Anschauung bildet das geschickt zusammengestellte vorliegende Heft einen wirksamen Beleg. Es zeigt in umfassender Weise, auch aus der Vogelschau, die Wirkung der Gebäude im ganzen, dabei in Grundrissen und Schnitten auch ihre Bauart, wobei die neuesten Errungenschaften, so der Eisenbeton in zweckmäßiger Durchbildung, nicht zu kurz kommen. Wir betrachten das Heft als ein treffliches Hilfsmittel beim Entwerfen großer und kleiner Bahnhofs-Haupt- und -Nebenbauten aller Art.