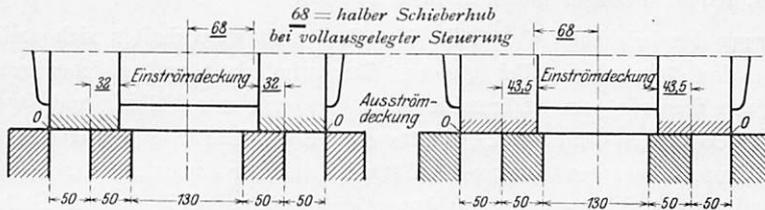


Zusammenstellung I.

Alte Steuerung					Verbesserte Steuerung				Verbesserung %		
0	30	50	größte 75	Füllung %	0	30	50	größte 55	0	30	50
72	82	96	136	Schieberhub . . . mm	95	109	129	136	32	33	34,3
4	9	16	36	Kanaleröffnung . . mm	4	11	21	24,5	0	22,2	31,3
20,4	45,9	81,6	183,6	Größter freier Querschnitt* für den Dampfeintritt qcm	20,4	56,1	107,1	125	0	22,2	31,3
183,6	209,1	244,8	255	Größter freier Querschnitt* für den Dampfaustritt qcm	242,2	255	255	255	32	22	4,2

Abb. 3.

Abb. 4.



Textabb. 1 und 2 und Zusammenstellung I mit den Textabb. 3 und 4 zeigen das Ergebnis der Änderung der Steuerung an 2 B. S-Lokomotiven, die sich beim Anziehen sehr ungünstig verhielten. Textabb. 1 zeigt für die ursprüngliche Steuer-

Abb. 5.

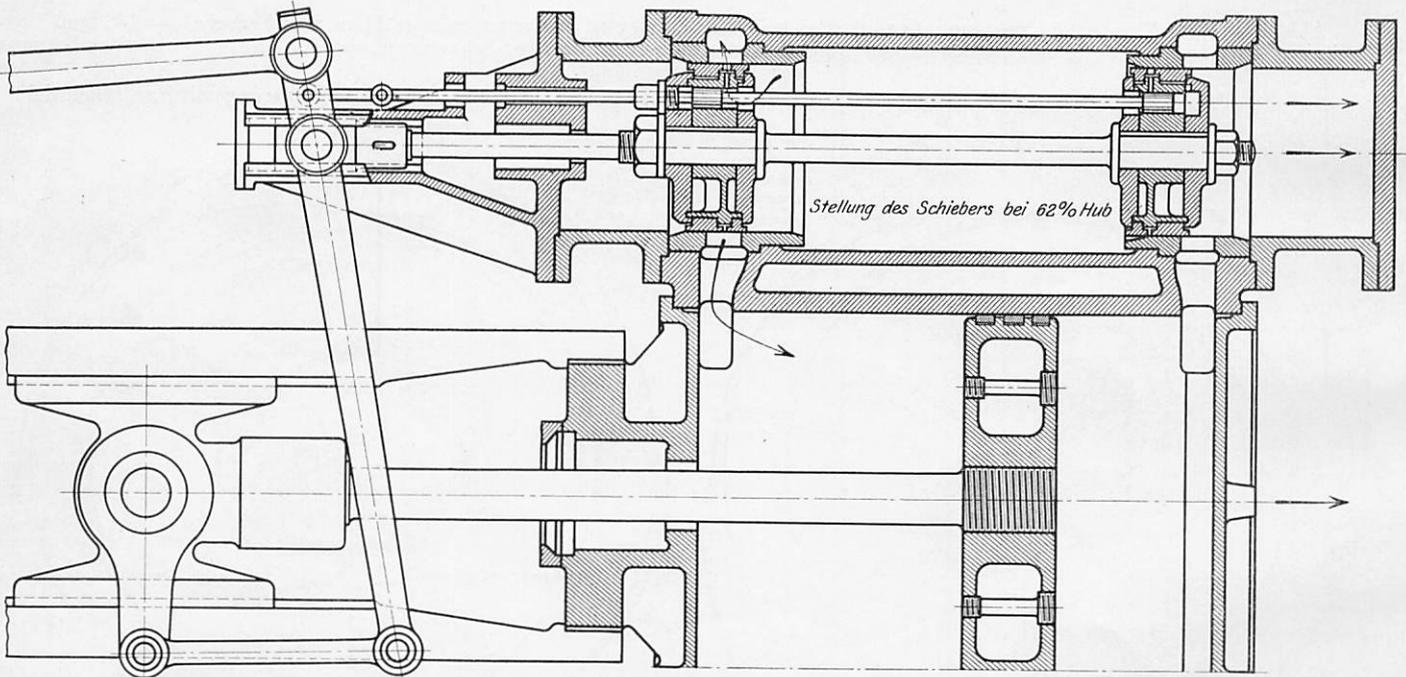


Abb. 5 und 6.
Verbesserte Schwingensteuerung von Lindner.

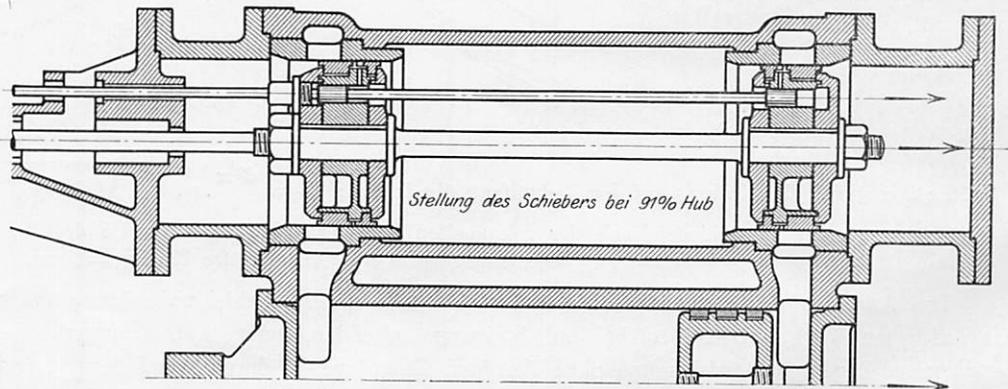


Abb. 6.

* Freier Umfang des Eintritt- und Austritt-Kanales für den Rundschieber: 51 cm.

ung das starke Anwachsen der Anzugkraft über die dem Reibungsgewichte der Lokomotive entsprechende Zugkraft Z bei gemeinsamem Anziehen beider Kolben, daran anschließend den bei Abschluss des Dampfzutrittes zu dem einen Kolben eintretenden Abfall der Anzugkraft bis erheblich unter diese Zugkraft Z, die sie erst nach längerem Kolbenwege wieder erreicht. Daher kann bei gemeinsamem Anziehen beider Kolben das Schleudern nur durch vorsichtiges Öffnen des Reglers vermieden werden und die Lokomotive ist bei der Anfangstellung des Anziehens mit nur einem Kolben oft durch Rückdrücken des Zuges zunächst in eine günstigere Anzugstellung zu bringen.

Textabb. 2 zeigt für die verbesserte Steuerung, daß die Anzugkraft für alle Kolbenstellungen erheblich besser mit der dem Reibungsgewichte der Lokomotive entsprechenden Zugkraft Z übereinstimmt. Vor Abschluss des Dampfeintrittes zu dem einen Kolben übertrifft sie die Zugkraft Z nur sehr wenig, während der nach Abschluss des Dampfeintrittes zu dem einen Kolben durch eine kleine Öffnung erfolgenden Nachfüllung dieses Kolbens hält sie sich der Zugkraft Z gleich, sinkt dann nur unerheblich unter diese und erreicht sie nach kurzem Kolbenwege wieder. Durch diese gute Übereinstimmung der Anzugkraft in allen Kolbenstellungen mit der Zugkraft Z wird das Anziehen aus allen Kolbenstellungen gesichert.

Die Verbesserung wurde durch Austausch der Schieber und Anschluß des Schiebers zum Nachfüllen an den Voreilhebel mit mälsigen Kosten ausgeführt. Voreilwinkel, größter Schieberhub und die Ausströmdeckung O blieben unverändert, nur die Einströmdeckung wurde von 32 auf 42,5 mm, also erheblich vergrößert.

Die erhebliche Vergrößerung der freien Querschnitte für

Ein- und Aus-Tritt des Dampfes und damit eine wesentliche Abminderung der Widerstände für den strömenden Dampf, sonach eine Erhöhung der Leistung wurde ohne Veränderung des größten Schieberhubes bei voll ausgelegter Steuerung, daher allein durch Vergrößerung der Einströmdeckung des Verteilungsschiebers erreicht.

Bei der ersten Ausführung*) arbeitet der Hülschieber zum Nachfüllen in der Bohrung einer wulstartigen Verstärkung der beiden breiten, mit Schlufsstück nach Fester ausgestatteten Dichtringe des Verteilungsschiebers; bei den neueren Ausführungen nach Textabb. 5 und 6 arbeitet er in den Körpern der Schieberkolben. Der breite Dichtring wurde durch einen schmalen und einen mälsig breiten mit Schlufsstücken nach Fester ersetzt. Der zuerst angewendete breite, zu steife Dichtring mußte von vorn herein leicht gehend eingesetzt werden, damit er bei Erwärmung nicht zu großen Widerstand ergab, wobei sich ausreichendes Abdichten schwer erreichen liefs. Bei der Verwendung zweier Dichtringe ist der vom Frischdampfe berührte schmale Ring nun nachgiebig und dichtet daher gut. Kolben- und Schieber-Stellung in Textabb. 5 entsprechen einem Kolbenwege von 62 0/10, bei dem der Verteilungsschieber bereits abgeschlossen hat und dem Kolben frischer Hülsdampf zum Anfahren durch die vom Nachfüllschieber freigegebene kleine Öffnung zuströmt. Kolben- und Schieber-Stellung in Textabb. 6 entsprechen 91 0/10 Kolbenweg, bei dem auch der Nachfüllschieber abgeschlossen hat. Textabb. 5 und 6 zeigen ferner die neuere Ausführungsweise der Zylinder mit möglichst kurzen Dampfkanälen und ebenen Stirnflächen der Kolben- und Zylinderdeckel.

*) Organ 1909, Taf. LV, Abb. 9 und 10.

Die Fortschritte im elektrischen Vollbahnwesen.

G. Soberski, Baurat in Berlin-Wilmersdorf.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 6 und Abb. 1 auf Tafel 7.

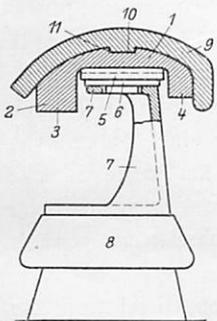
(Fortsetzung von Seite 1.)

II. Stromzuführung.

Die Gestaltung der Stromzuführung mit dritter Schiene ist nach verschiedenen Richtungen, besonders in Amerika, vervollkommen worden. Die Schwierigkeiten hinsichtlich der Stromdichtheit sind soweit überwunden, daß schon

Abb. 12. Dritte Schiene mit doppelter Dichtung nach Merz und Redmann.

Anlagen für 2400 V Spannung am Zuge, 2x1200 V bei den Stadt- und Vorort-Bahnen in Melbourne, entstanden

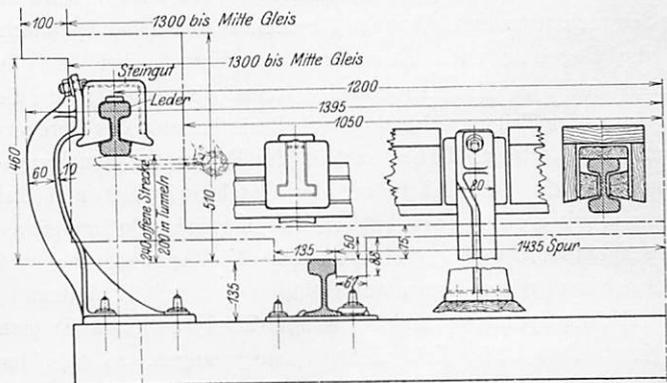


1. 2. 3. 4. Dritte Schiene.
5. Kappe.
6. Zweite Dichtung.
7. Stuhl.
8. Erste Dichtung.
9. Schutzabdeckung aus Steingut.
10. Leiste, später dachartig scharf geformt.
11. Nute.

sind; auch Versuche mit doppelter Stromdichtung sind gemacht, Textabb. 12 zeigt beispielsweise eine solche nach einem englischen Patente von Merz und Redmann.

Die bei der Erhaltung des Oberbaues durch die dritte Schiene entstandenen Erschwernisse hat man beispielsweise bei der Hochbahn in Hamburg durch die Höherlegung der Schiene verringert, die ohnedies erfolgen mußte, weil man hier auch

Abb. 13. Aufhängung der Stromschiene und des Stromschienschutzes bei der Hochbahn in Hamburg Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft.



die vorteilhaftere Stromabnahme von der Unterseite der Schiene durchführte (Textabb. 13).

Bei einem in Amerika gemachten Versuche sind die Böcke für die Stromschiene lose auf besondere, mit den Gleisschwellen verbundene Sockel gesetzt, damit die Senkungen der Schwellen unter der Zuglast die Lage der Stromschiene nicht beeinflussen, wie bei den sonst üblichen Ausführungen*).

Gleichstrombahnen mit höherer Spannung und durchgehender Luftleitung sind für Vollbahnen vornehmlich in Amerika ausgeführt**), in Europa ist ihre Anwendung mehr auf Vororte-, Neben- und Kleinbahnen beschränkt***). In der Ausführung mit Wendepol-Triebmaschinen sind sie für höhere Spannungen nur noch weniger teuer, als mit Wechselstrom-Triebmaschinen für niedrige Spannung, sie beanspruchen auch bis zu etwa 400 kgm Regelleistung geringeren Raum. Dieser Vorzug gewinnt an Bedeutung, wenn die Triebmaschinen in das Untergestell der Fahrzeuge eingebaut werden sollen. Auch in der Zulässigkeit von Überlastung, besonders beim Anlaufe und sehr geringen Geschwindigkeiten, ist die Gleichstrom-Triebmaschine der Einwellen-Triebmaschine überlegen, sie könnte deshalb beispielsweise

Abb. 14. 1 C1-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen für Drehstrom von Westinghouse. Monza-Lecco.

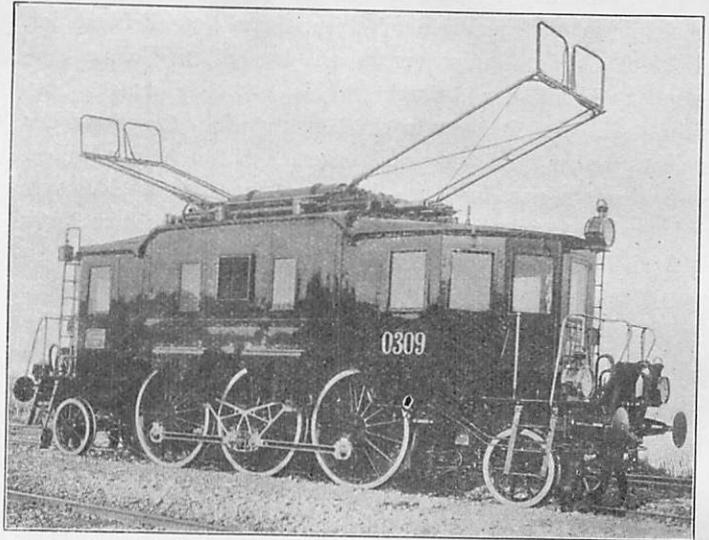
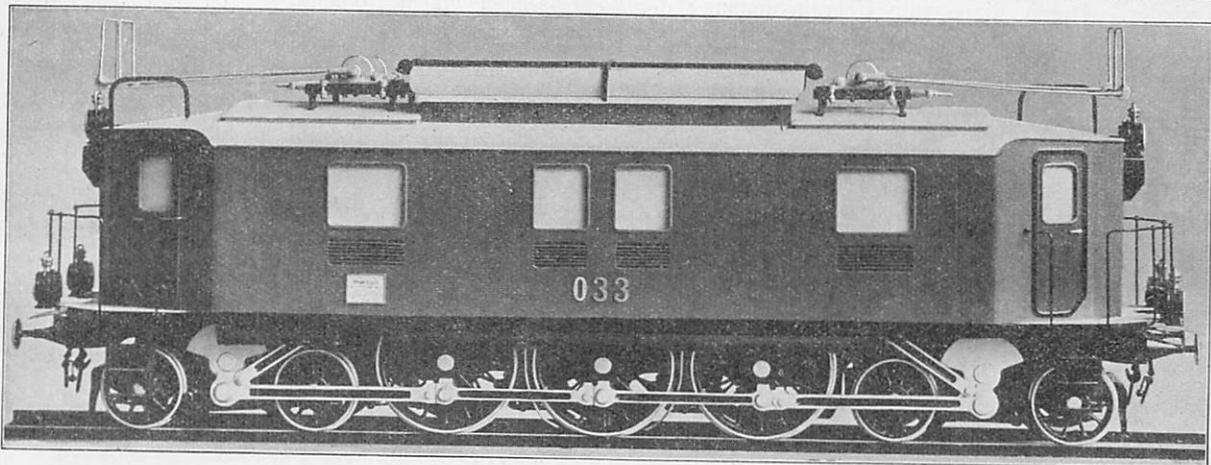


Abb. 15. 2 C2-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen für Drehstrom von Brown, Boveri und Co. Monza-Lecco.



selbst in einem Betriebe mit Einwellen-Wechselstrom für den Verschiebedienst unter Einführung von Umformerlokomotiven Verwendung finden. Die Neuyork-Neuhaven-Bahn, die nach anfänglichen Bedenken auf ihren großen Verschiebebahnhöfen den Betrieb mit Einwellen-Wechselstrom einführt, hat jedoch auch damit nach ihren Berichten gute Ergebnisse erzielt.

Für die Vermeidung der Beeinflussung benachbarter Anlagen für Schwachstrom durch Bahnen für Gleichstrom hoher Spannung ist die Regelung nach Leonard von Vorteil, bei der alle Widerstände im Hauptstromkreise vermieden sind, und die Regelung der Triebmaschinen durch Beeinflussung des Erregerstromkreises erfolgt. Daher entfällt der Regler für den Hauptstrom, und die feine Abstufung der Geschwindigkeit und das Anlassen mit großen Anzugkräften wird möglich; Bufferspeicher können entbehrt werden, eine einfache Vielfachsteuerung und Rückgewinnung von Strom auf Gefällen Anwendung finden.

Mit der Spannung für Gleichstrom-Triebmaschinen ist man bis jetzt über 1200 Volt nicht hinausgegangen, so daß der Fahrdrat bei Reihenschaltung von zwei Triebmaschinen mit

2400 Volt gespeist werden kann. Einen solchen Betrieb hat beispielsweise die Chicago-Milwaukee und Puget Sund-Bahn auf ihrer 51 km langen Zweigstrecke Butte-Anaconda eingerichtet, die einen besonders schweren Güterzugdienst bewältigt, und deshalb B + B-Lokomotiven verwendet, die mit vier Triebmaschinen in zwei Gruppen dauernd 2440 PS und während einer Stunde 2900 PS leisten können*). Für zwei weitere Linien derselben Gesellschaft von zusammen 182 km ist sogar die Einführung des Betriebes mit Gleichstrom von 3000 V Spannung der Leitung und 1500 V der Triebmaschinen in Angriff genommen. Betrieb mit Gleichstrom von 2400 V ist auch von der kanadischen Nordbahn für die Montreal-Tunnel, von der «Michigan United Traction Co.» für eine 150 km, von der «Southern Traction Co.» für eine 242 km lange Strecke und endlich von der Washington—Baltimore—Annapolis-Bahn als Ersatz für Betrieb mit Einwellen-Wechselstrom gewählt worden.

Als vorläufige Grenze der Spannung von Gleichstrom für Bahnzwecke ist wohl die Einrichtung einer 5 km langen Versuchstrecke der Lancashire- and Yorkshire-Bahn für Gleichstrom von 3500 Volt anzusehen.

*) Organ 1915, S. 248.

**) Organ 1914, S. 35.

***) Organ 1913, S. 384.

*) Organ 1914, S. 103.

Abb. 16. 1 D1-Drehstrom-Lokomotive von Brown, Boveri und Co. Simplonbahn.

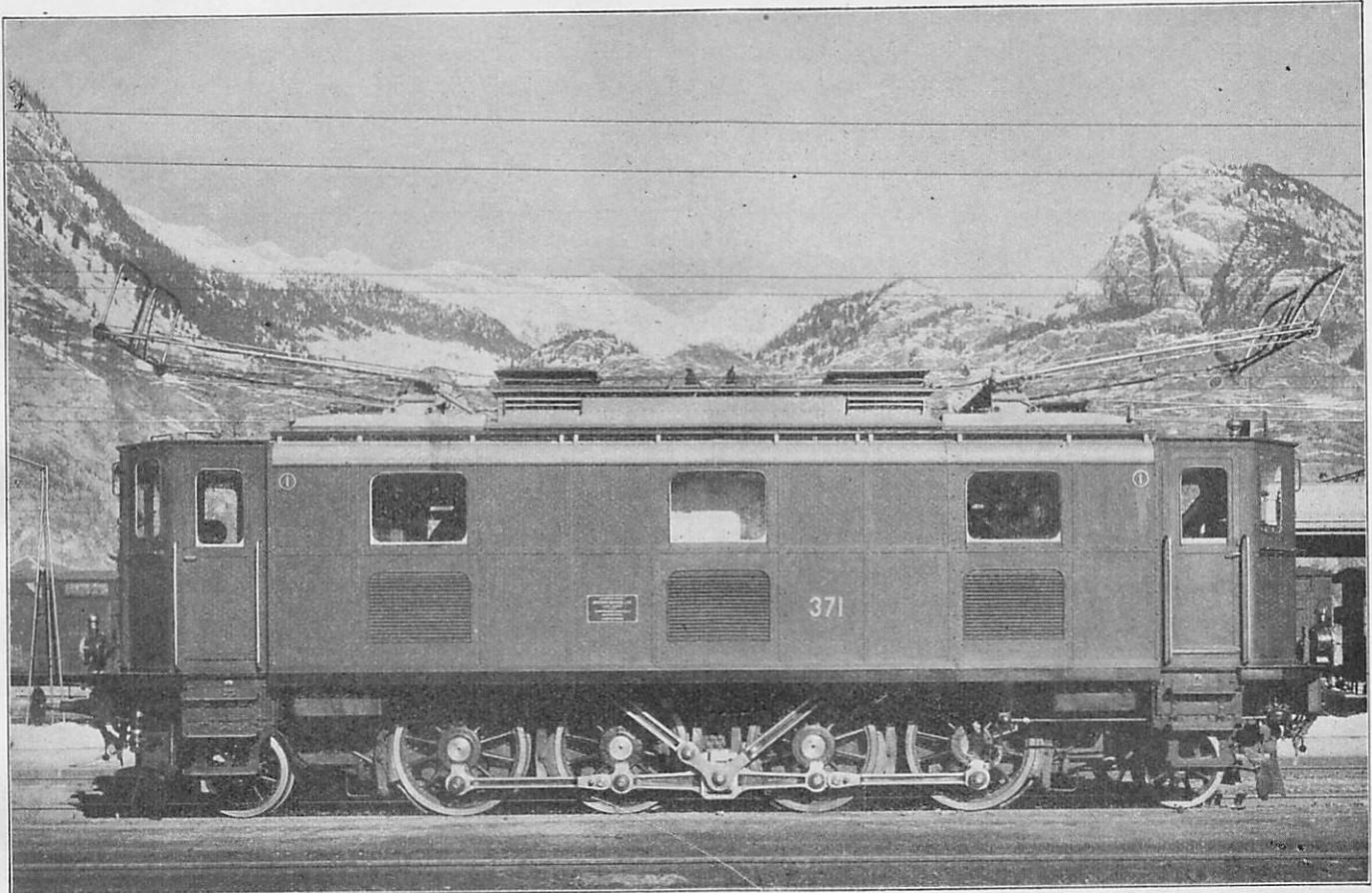


Abb. 17. Netz-Speiseleitung für 80 000 V Hochspannung, Lauban-Königszelt. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

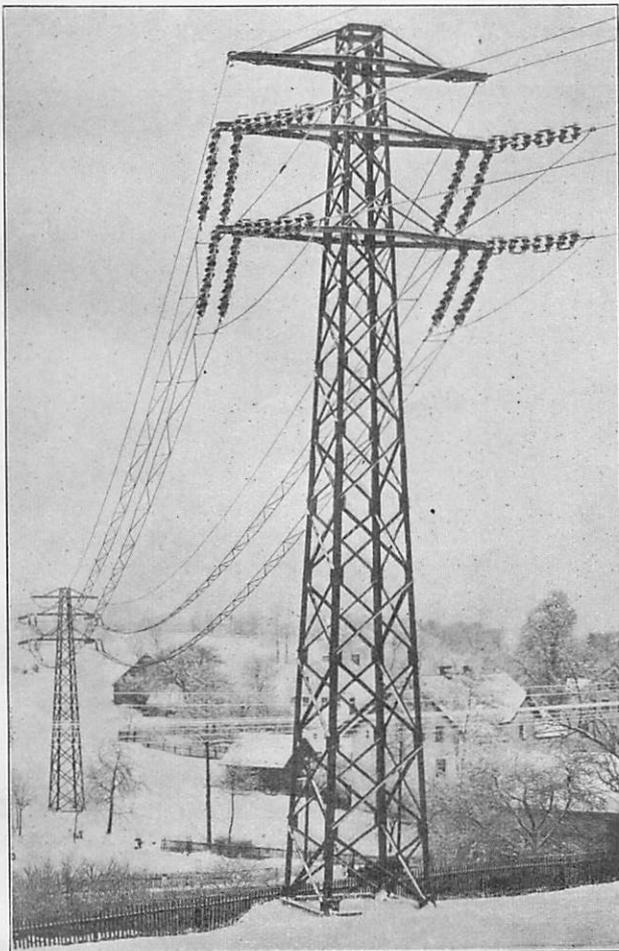
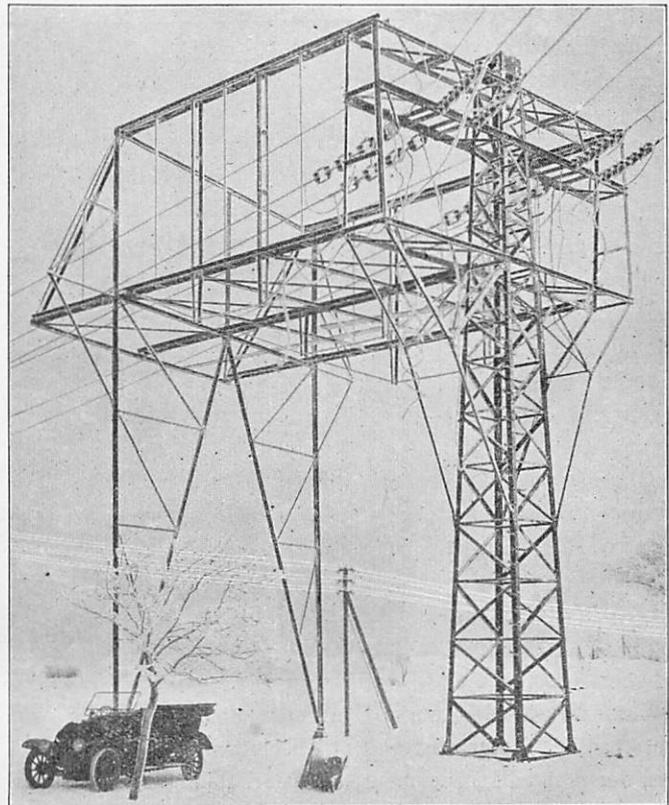


Abb. 18. Schutzbrücke über einer Landstraße in der Speiseleitung Lauban-Königszelt für 80 000 V Hochspannung. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.



Auf dem Festlande bildet die Lieferung eines Triebwagens mit 1650 V Spannung der Triebmaschinen für die «Tatraer Lokalbahn» durch die Aktiengesellschaft Ganz und G. in Budapest den ersten Versuch, über 1200 V Spannung des

Gleichstromes für Bahnzwecke. Der Wagen ist seit Ende 1913 in Betrieb.

Meist steht hoch gespannter Gleichstrom nicht zur Verfügung, er muß durch Umformen aus Wechsel- oder Dreh-Strom

Abb. 19. Überspannung mehrerer Gleise; in einer Fahrleitung ist ein Streckenunterbrecher sichtbar. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

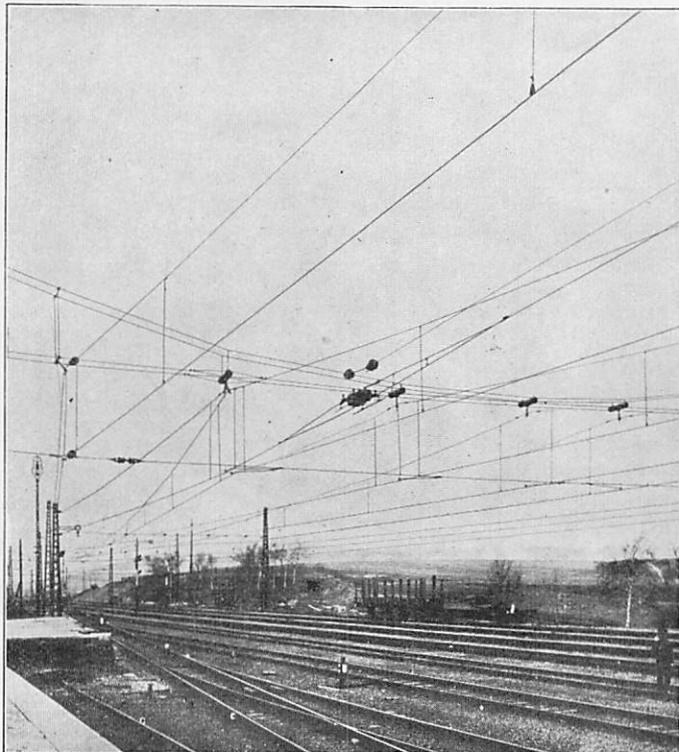
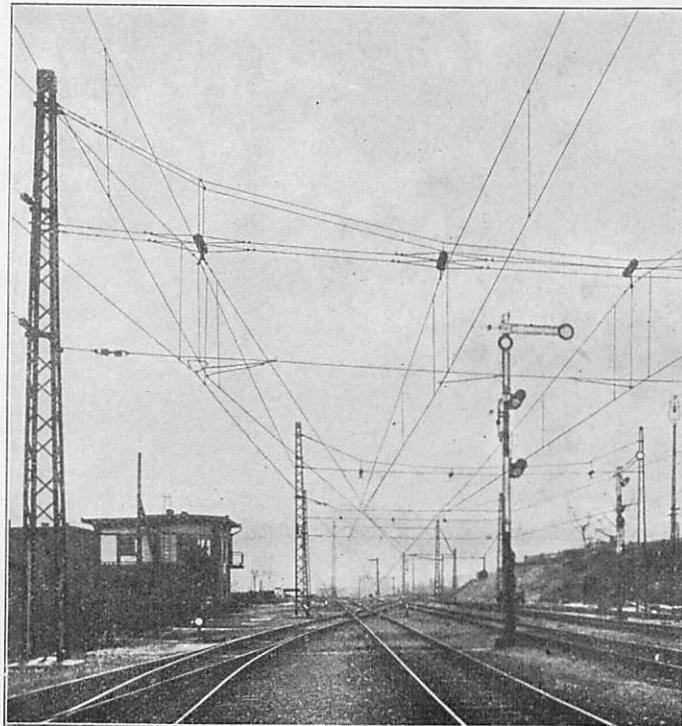


Abb. 20. Fahrleitung über einer Weichenstraße. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

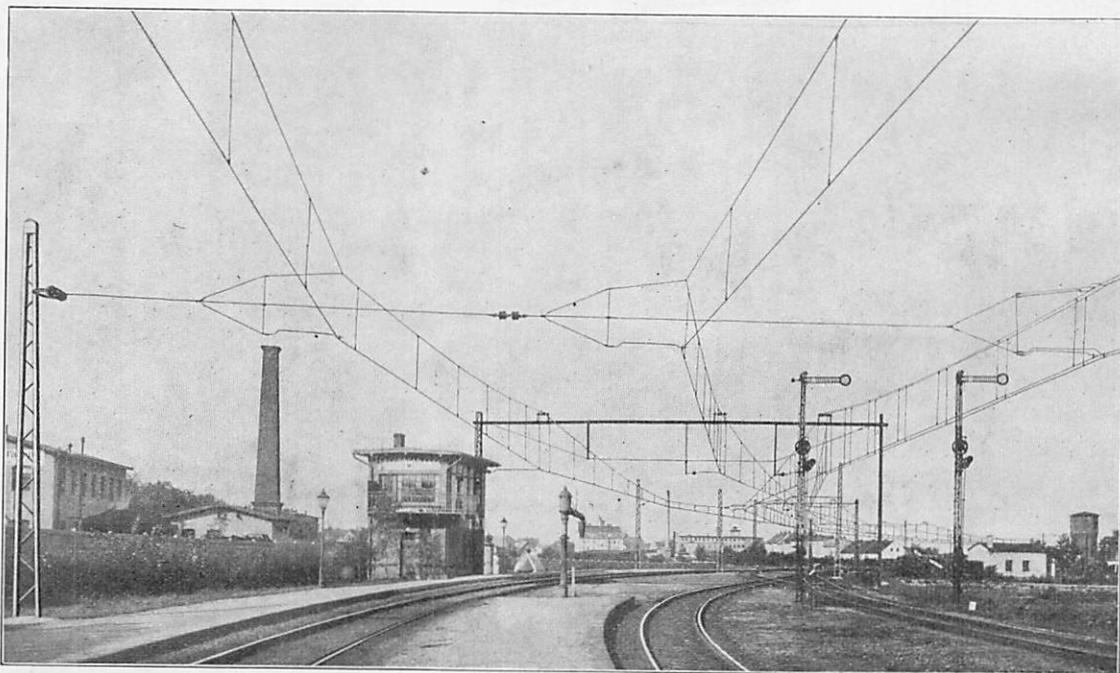


gewonnen werden. Damit wird die Entscheidung der Wahl zwischen Umformer-Werken und -Fahrzeugen nötig, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Belastung der Letzteren im Allgemeinen günstiger ist; ausschlaggebend werden dabei die Länge des Bahnnetzes und die Dichte des Verkehrs sein.

Für die weitere Verwendung hoch gespannten Gleichstromes kann der Gleichrichter mit Quecksilberdampf von Bedeutung werden, der bei ortsfester Anordnung mit 98 bis 99 % sparsamer arbeitet, als

der Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer mit 94 bis 96 %; auch seine ständige Wartung ist wesentlich einfacher, wenn sie auch wegen der nötigen Luftpumpe und Wasserkühlung nicht ganz so

Abb. 21. Fahrleitung mit Bogenverspannung, Weichen und Kreuzungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.



entbehren ist. Die Anordnung von Gleichrichtern mit Quecksilberdampf auf den Triebfahrzeugen selbst empfiehlt sich nicht, da dadurch die Wirtschaft verschlechtert und das Gewicht der Fahr-

zeuge erhöht wird, denn außer dem Wechsel- oder Drehstrom-Abspanner muß noch der Gleichrichter mit den erforderlichen Nebenvorrichtungen untergebracht werden. Der Gleichrichter erzeugt je nach der Verwendung von Einwellen-Wechsel- oder Drehstrom als Erststrom einen mehr oder weniger un stetigen Gleichstrom, der am Stromwender Spannungen erzeugt, wie bei der Triebmaschine für Einwellen-Wechselstrom und deshalb besonders gebaute Triebmaschinen verlangt.

Vorerst liegen für Gleichrichter mit Quecksilberdampf bei größerer Leistung noch keine Erfahrungen vor, besonders ist noch nicht festgestellt, wie sie sich bei plötzlichen starken Schwankungen der Belastung und bei Kurzschlüssen verhalten. In Amerika hat die Westinghouse-Gesellschaft einen ersten Versuch mit solchen Gleichrichtern von Westinghouse-Cooper-Hewitt für die Pennsylvania-Bahn ausgeführt; der zur Ver-

Spannung nicht so beweglich ist, wie dieser, so bietet er doch neben den bereits erwähnten Vorzügen die Möglichkeit wirtschaftlicher Verwendung von Speichern; andererseits ist die bei Bahnbetrieb mit Wechselstrom erwünschte niedrige Schwingungszahl von 15 oder $16\frac{2}{3}$ für alle übrigen Verwendungszwecke, wie Licht- und Kraft-Betriebe sehr un zweckmäßig. Aus diesem Grunde werden für Bahnbetriebe mit Wechselstrom gewöhnlich besondere Stromerzeuger aufgestellt,

Abb. 22. Bogenverspannung und seitliche Festlegungen der Fahrleitung. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

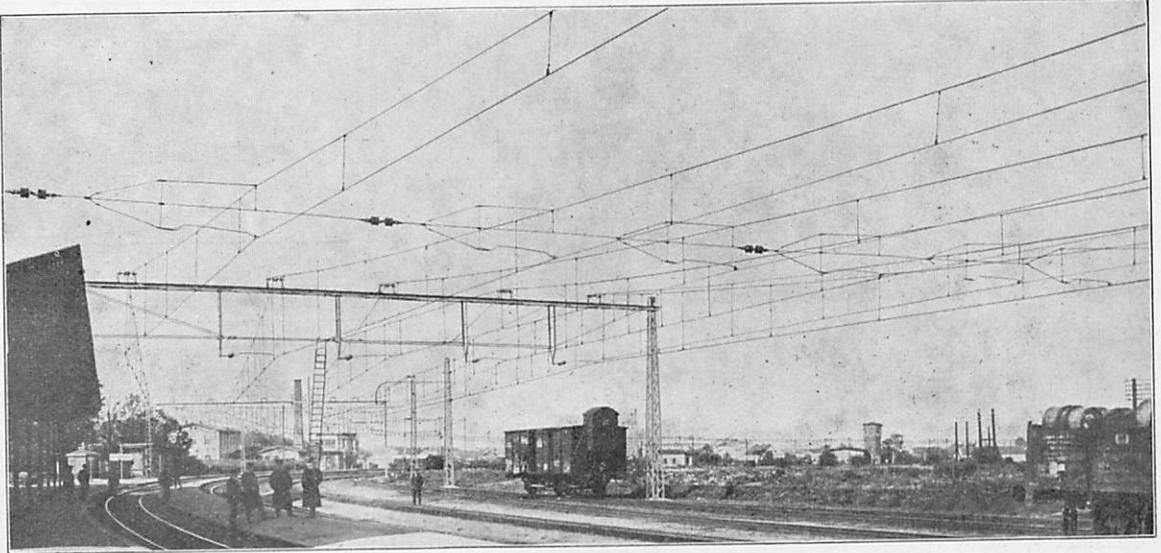
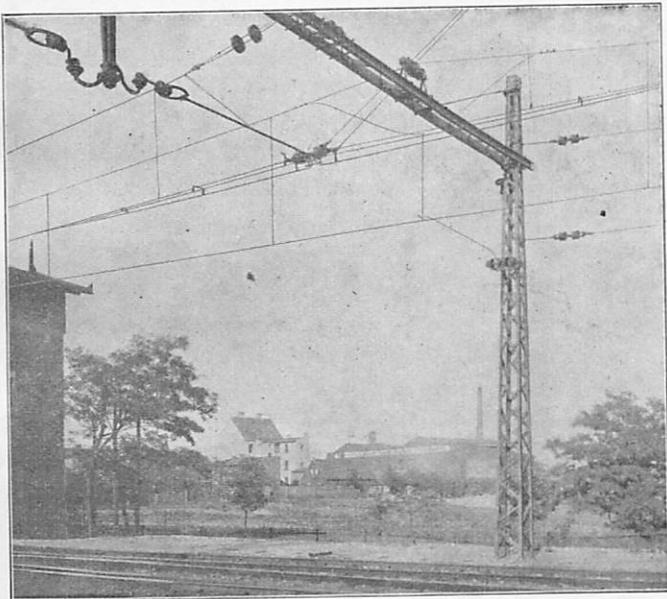


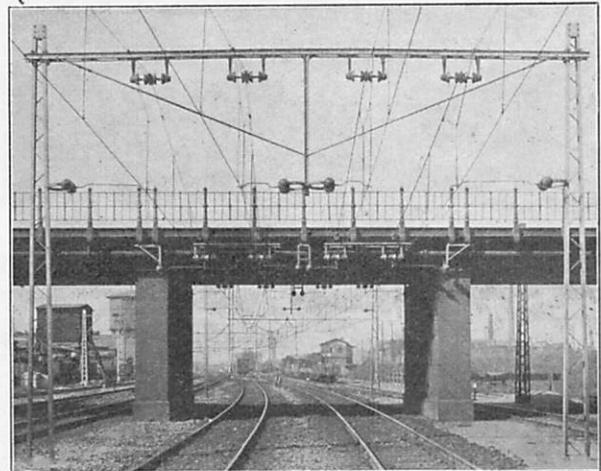
Abb. 23. Neuere Ausführung der Streckenunterbrecher für Fahrleitungen der Vollbahnen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.



fügung stehende Einwellen-Wechselstrom von 11000 V wird auf 1200 V abgespannt und dann von verschiedenen Zapfstellen auf der Niederspannungseite des Abspanners für den Gleichrichter entnommen.

Aber auch unter Anwendung der bereits erprobten Umformer von Wechselstrom in Gleichstrom wird der Wettbewerb des hoch gespannten Gleichstromes mit dem Einwellen-Wechselstrom im Vollbahnwesen weitergehen. Wenn er auch in der

Abb. 24. Neuere Ausführung der Fahrleitung unter einer Überführung. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.



so daß die Anlagekosten für die Krafterzeugung oft erhöht, die Ausgleichsmöglichkeiten aber verringert werden. Weiter werden besonders bei Verwendung von Dampfturbinen als Triebmaschinen diese für die schnell laufenden Erzeuger von Drehstrom billiger, als für die langsam laufenden von Einwellenstrom.

Die Vorteile der Speicher kann man zwar auch bei Verwendung von Drehstrom oder Einwellen-Wechselstrom nutzbar machen, naturgemäß aber nur mit geringerm wirtschaftlichem Erfolge, da die Zwischenschaltung eines umlaufenden Umformers erforderlich wird.

Nach diesen Andeutungen ist klar, daß für die Wahl der

Abb. 25. Übergang von Bergmann-Fahrleitung, links, auf Fahrleitung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, rechts.

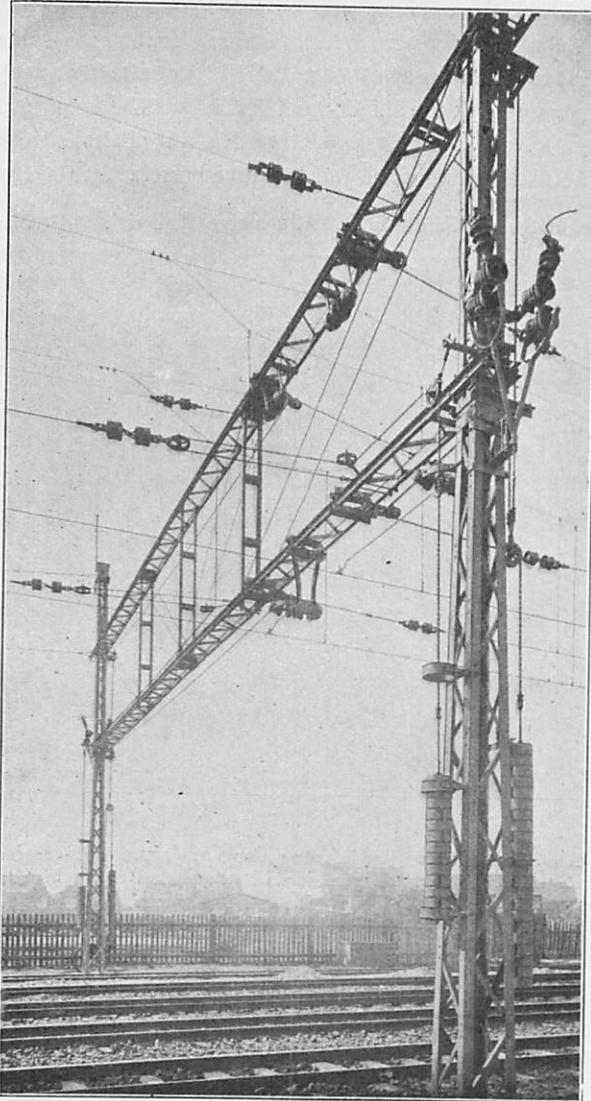


Abb. 26. Führung der Speise- und Fahr-Leitung über die Elbbrücke bei Rosslau. Siemens-Schuckert-Werke.

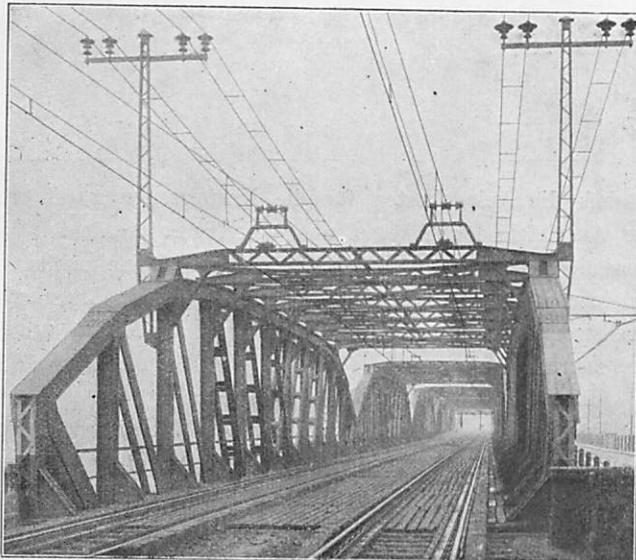


Abb. 27. Kettenwerk der Fahrleitung. A. E. G.-Union, Wien.

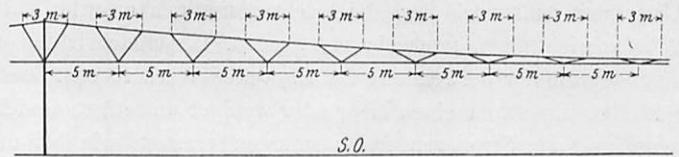


Abb. 28. Kettenwerk der Fahrleitung von Fischer-Jellinek.

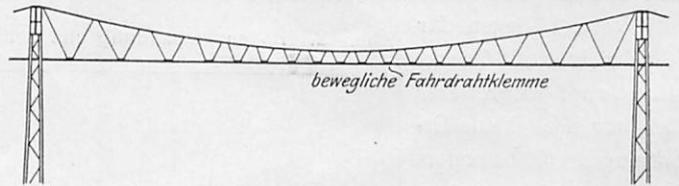


Abb. 29. Kettenwerk der Fahrleitung von Bergmann, Lauban-Königszelt.

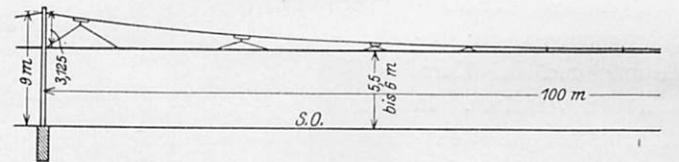
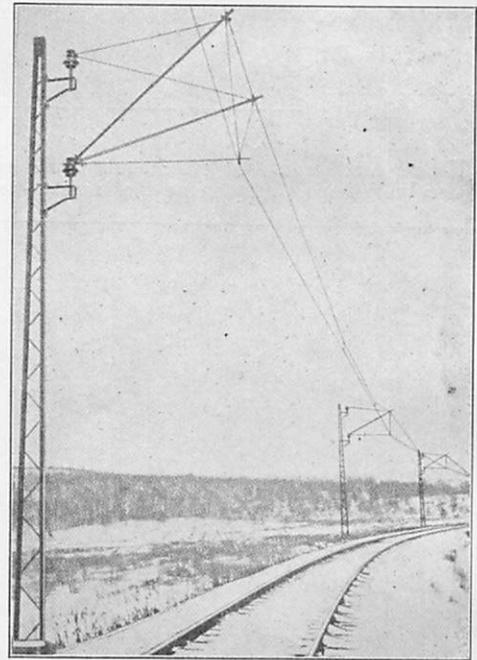


Abb. 30. Fester Punkt der Fahrleitung in der Mitte zwischen den Abhängungen, Riksgränsbahn. Siemens-Schuckert-Werke.



Art des Betriebstromes keine festen Regeln gegeben werden können, die Entscheidung muß von Fall zu Fall getroffen werden. Deshalb kann auch den in den Veröffentlichungen wiederkehrenden Mitteilungen über den Übergang vom Betriebe mit Wechselstrom zu dem mit Gleichstrom oder umgekehrt keine grundsätzliche Bedeutung beigemessen werden. Jeden Falles bieten die Anlagen für Einwellen-Wechselstrom den Vorteil, in ihrer Streckenausrüstung und den Anlagen für Strom-Erzeugung und -Verteilung beibehalten werden zu können, wenn man etwa auf den Betrieb mit Wechselstrom-Gleichstrom oder reinem Gleichstrom übergehen will; sie binden also nicht für die Zukunft.

Die Ausführung von Bahnen für reinen Drehstrom

ist bis jetzt fast ausschließlich auf Italien beschränkt geblieben; ausser der schon zu Anfang dieses Jahrhunderts für Drehstrombetrieb eingerichteten Veltlinbahn von rund 140 km Länge und der seit 1906 elektrisch befahrenen Simplon-Strecke Brig-Isella von 22 km sind hier besonders die Zugangstrecken nach Genua, die Giovinlinie von 53 km und die Mont Cenis-Linie Bussoleno-Bardonechia-Modane von 49 km zu nennen; sie alle werden mit Drehstrom von 3000 oder 3300 V Spannung bei 15 und $16\frac{2}{3}$ Schwingungen betrieben.

Die Gründe für die Bevorzugung des Drehstromes in Italien trotz seiner schon früher*) angegebenen Mängel für den Bahnbetrieb liegen einerseits in der geschichtlichen Entwicklung, anderseits in der Art der elektrisch auszustattenden Linien; es handelt sich meist um nicht sehr lange Strecken für mässige Fahrgeschwindigkeiten; anderseits sind aber zahlreiche stark geneigte Abschnitte vorhanden, bei denen die Rückgewinnung von Strom mittels Drehstrom besonders wertvoll erschien.

Schliesslich war bisher der Einführung des Einwellen-Wechselstromes noch der Umstand hinderlich, dass auf den wichtigsten italienischen Eisenbahnlagen im Telegraphendienst allgemein Beaudot- und Roland-Vorrichtungen benutzt werden und diese gegen Störungen viel empfindlicher sind, als die in Deutschland gebräuchlichen von Morse.

Neuerdings sind die italienischen Staatsbahnen zwar auch der Erprobung des Einwellen-Wechselstromes näher getreten und haben dazu die 30 km lange Strecke Turin-Pinerolo gewählt; anderseits ist aber für den elektrischen Ausbau der 38 km langen Strecke Monza-Lecco mit nur geringen Gefällen und hohen Fahrgeschwindigkeiten bis 100 km/St doch wieder Drehstrom gewählt. In Anpassung an diese Verhältnisse werden die der italienischen Westinghouse- und der italienischen Brown, Boveri-Gesellschaft für diese Strecke in Auftrag gegebenen Lokomotiven von 2500 PS Leistung für vier Fahrgeschwindigkeiten von 37,5, 50, 75 und 100 km/St eingerichtet. Bei den Westinghouse-Lokomotiven kann zu diesem Zwecke die Ständerwicklung der Asynchron-Triebmaschinen drei- und zweiwellig geschaltet werden; die Umwandlung des zugeführten Drehstromes in Zweiwellenstrom erfolgt durch einen Zusatz-Umformer Bauart Milch; bei den Brown, Boveri-Lokomotiven werden die vier Fahrgeschwindigkeiten durch eine Vereinigung von Stufen- und Pol-Umschaltung erzielt. Zur Übertragung der Maschinenleistung auf die Fahrzeugachsen dienen Blindwellen, Kurbel- und Kuppelstangen, bei den Westinghouse-Lokomotiven Kando-Rahmen und Kuppelstangen, die besonders leicht ausgebildet sind. Textabb. 14 zeigt die äussere Gestaltung der 1 C 1 Lokomotive der Westinghouse-Gesellschaft, Textabb. 15 das Modell der 2 C 2 Lokomotive der Brown, Boveri-Gesellschaft. Für vier Geschwindigkeiten durch vereinigte Stufen- und Pol-Umschaltung sind auch die neueren für die Simplonbahn von Brown, Boveri und Co. gelieferten D-**) und 1 D 1- (Textabb. 16) Lokomotiven mit Drehstrom eingerichtet; bei letzterer betragen die Geschwindigkeitstufen 26, 35, 53 und 71 km/St und die diesen Geschwindigkeiten

entsprechenden Leistungen an den Triebmaschinenwellen 1050, 1400, 2100, 2800 PS. Die Zugkraft am Radumfang ist 15000 kg.

Die Schleifstücke der Drehstrom-Betriebsmittel, die zuerst Walzenform hatten, bestehen seit längerer Zeit meist aus dreikantigen Messingröhren und haben in dieser Form zu besonders guter Stromabnahme, selbst bei grossen Stromstärken, unter geringer Abnutzung geführt.

Der Vorteil der Rückgewinnung von Strom in Gefällen bei Drehstrom und die damit verbundene selbsttätige Bremsung des Triebfahrzeuges ohne Abnutzung der Radreifen, Schienen und Bremsklötze hat übrigens auch in einzelnen Fällen ausserhalb Italiens zu seiner versuchsweisen Anwendung in Betrieben mit Einwellenstrom geführt, zumal die Drehstrom-Triebmaschinen leichter sind, als solche für Einwellenstrom gleicher Leistung. So hat die Westinghouse-Gesellschaft der Norfolk- und West-Bahn in Amerika, die sonst Einwellen-Wechselstrom verwendet, für schwere Güterzüge im Gebirge eine Lokomotive mit Doppeltriebmaschinen für Drehstrom geliefert, die den Fahrstrom nach seiner Abspannung auf 700 V und unter Einschaltung eines Wellen-Spalt-Umformers erhalten*).

Der Einwellen-Wechselstrom hat im Vollbahnwesen auf dem europäischen Festlande und in England seine vorherrschende Stellung bisher behauptet, vornehmlich dank seiner Förderung durch die preussisch-hessischen Staatsbahnen und das deutsche und schweizerische elektrische Großgewerbe. Die Linien, die früher**) als für die Ausstattung mit Einwellen-Wechselstrom in Aussicht genommen bezeichnet wurden, und einige andere sind nun im Bau oder fertig, so in Deutschland die Strecken Magdeburg-Dessau, Bitterfeld-Halle, Bitterfeld-Leipzig, Laubau-Königszell nebst Zweigstrecken, in Baden die Strecken Basel-Zell und Schopfheim-Säckingen, die Wiesentalbahn, in Bayern die Strecke Garmisch-Partenkirchen-Scharnitz der Mittenwaldbahn, in Österreich-Ungarn die Strecken Scharnitz-Innsbruck der Mittenwaldbahn, Wien-Prefsburg, Waitzen-Budapest-Gödöllö, in der Schweiz die Lötschbergbahn und die Rhätische Bahn, in Schweden die Linie Kiruna-Riksgränsen und in Norwegen die Rjukanbahn, die zwar als Nebenbahn, also nicht für grosse Geschwindigkeiten gebaut ist, aber Regelspur und steile Steigungen und dabei überwiegend Güterverkehr hat.

Bei den neueren Ausführungen haben die bisher gemachten Erfahrungen zu mancherlei Änderungen und Verbesserungen geführt.

Die Spannung in den Speiseleitungen bei Ausführung als Luftleitung hat man nach den Erfahrungen mit den Netzen der grossen Kraftwerke gesteigert, so für die schlesischen Gebirgstrecken und die Linie Kiruna-Riksgränsen auf 80000 V. Die Einführung der Kettenglied-Stromdichter gestattet die Erhöhung der Stromdichte, und so stände kaum etwas im Wege, mit der Spannung in den Speiseleitungen auch noch höher zu gehen, wenn die verlangte Leistung und die Länge der Leitung dies erforderten. In Deutschland sind für Kraftwerke Leitungsnetze mit 110000 V Spannung in Lauchhammer-Riesa, in Amerika sogar mit 150000 V in Big Creek-Los Angeles,

*) Organ 1912, S. 276, 294, 307.

**) Organ 1910, S. 371.

*) Organ 1914, S. 123.

**) Organ 1912, S. 276.

Kalifornien, ausgeführt; Textabb. 17 zeigt einen Netzleiter, Textabb. 18 eine Schutzbrücke der Leitung über eine Landstraße, beide für die Speiseleitung der Strecke Laubau-Königszelt mit 80 000 V.

Für die Fahrleitung ist in Europa bei allen Stromarten nur Kupfer- oder Bronzedraht verschiedener Querschnitte verwendet, und bei Einwellen-Wechselstrom hat man fast allgemein an der Spannung von 10 000 bis 16 000 V mit 15

Abb. 31. Streckenunterbrecher, Riksgränsbahn, geschlossen. Siemens-Schuckert-Werke.

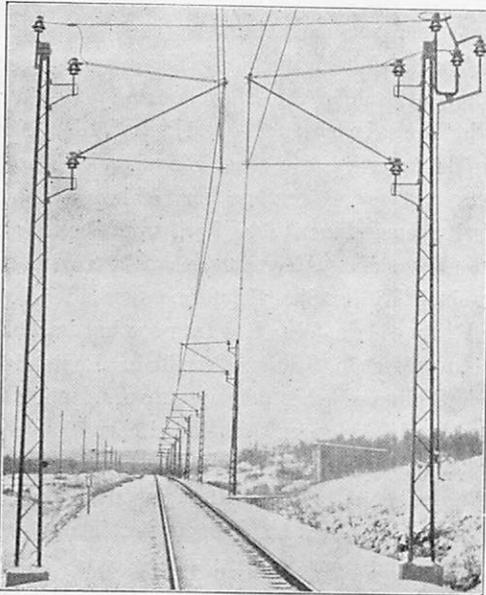
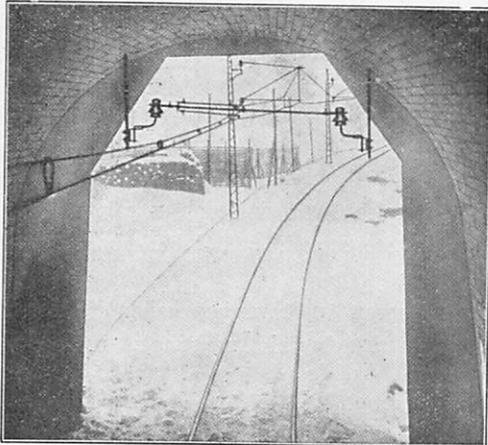


Abb. 32. Fahrleitung im Tunnel, Riksgränsbahn. Siemens-Schuckert-Werke.



oder $16\frac{2}{3}$ Schwingungen und an der Ketten-Aufhängung festgehalten. Die Aufhängewerke haben eine weitere Durchbildung erhalten, die auf Leichtigkeit und geringe Beeinträchtigung der freien Aussicht für die Fahrer ausgehen. Deshalb sind bei nicht zu großen Spannweiten, die hohe und schwere Masten erfordern würden, tunlich Querdrahthängungen statt fester Querträger (mit oder ohne Hänge- oder Spreng-Werken) ausgeführt. Textabb. 19 bis 26 geben Beispiele für die weitgehende Verwendung von Aufhängungen an Querdrähten und für die neuere Ausbildung von Einzelpunkten der Fahrleitung. Die Hängedrähte werden nicht mehr fest sondern gelenkig

mit dem Fahrdrathe und Tragseile verbunden, damit sich diese bei stärkerem Drucke des Stromabnehmers heben können, ohne daß der Hängedraht krumm wird. Bei den längeren Hängedrähten wird eine Unterbrechung vorgesehen, um ihre Biegung zu vermeiden.

Das selbsttätige Nachspannen der Fahrleitung mit Gewichten ist fast allgemein geworden; teils erstreckt sie sich nur auf den Fahrdrath, wie bei den Siemens-Schuckert-Werken,

Abb. 33. Fahrleitung auf dem Bahnhofe Krotvik, Riksgränsbahn. Siemens-Schuckert-Werke.

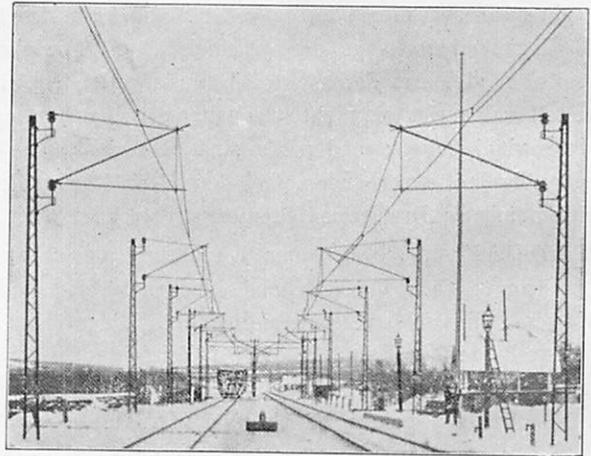
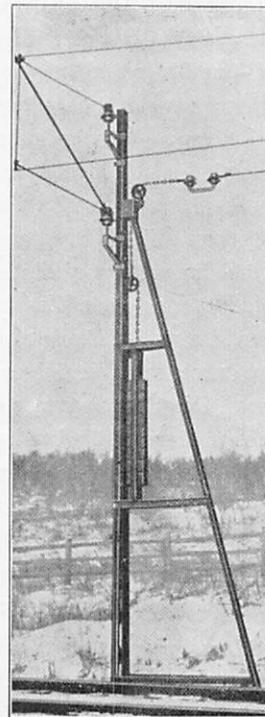


Abb. 34. Abfangung der Fahrleitung mit selbsttätiger Nachspannung, Riksgränsbahn. Siemens-Schuckert-Werke.



teils auf Fahr- und Trag-Draht wie bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft; im ersteren Falle sind zur Vermeidung von Verzerrungen im Kettenwerke namentlich bei Verwendung verschiedener Metalle, wie Stahl und Kupfer für Trag- und Fahrdrähte, noch Hülfsstragdrähte in Verwendung, so bei den Siemens-Schuckert-Werken wie früher*) bildlich wiedergegeben wurde; oder statt der senkrechten Anordnung der Hängedrähte wird ein Dreieck, so bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Union in Wien, oder ein Trapez nach Fischer-Jellinek gewählt; die Bergmann-Werke verwenden statt des Hülfsstragdrahtes in jedem Spannfeld an der Kette mehrere wagerechte Bügel, auf denen die ebenfalls in Dreiecken angeordneten Hängedrähte in der Längsrichtung beweglich sind. Textabb. 27 bis 29 zeigen diese verschiedenen Hängungen des Fahrdrathes.

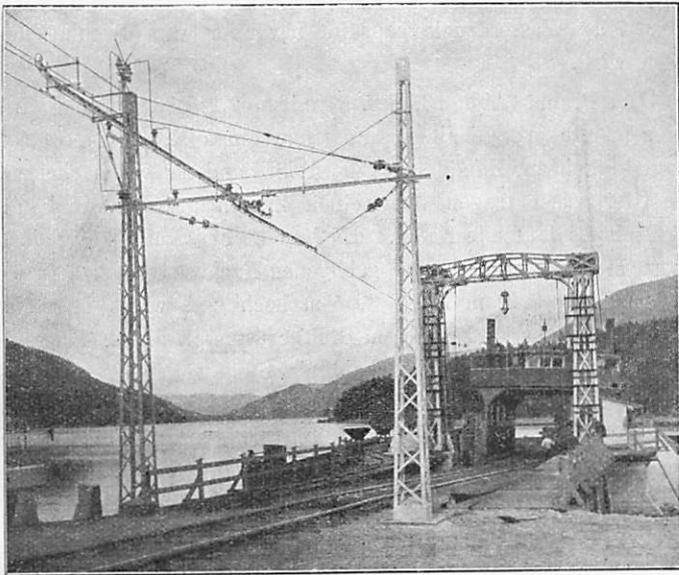
Eine bemerkenswerte Ausführung ist die Fahrleitung der Bahn Kiruna--Riksgränsen in Schweden, auf der im Januar 1915 der elektrische Betrieb eröffnet worden ist. Die außerordentliche Trockenheit bei sehr großen Wärmewechseln liefs hier die einfache

*) Organ 1912, S. 276.

Stromdichtung der Leitung statt der sonst gewöhnlich doppelten ausreichend erscheinen, bedingte aber weitgehende selbsttätige Nachspannung. Die Fahrleitung der eingleisigen Strecke wurde daher auf Auslegern verlegt, die stromdicht und drehbar an den Tragmasten befestigt sind; in 1,3 km Teilung sind Abfangungen für die Spannungswichte in der Fahrleitung vorgesehen, bei denen Tragseil und Fahrdraht zusammengefaßt werden. (Textabb. 30—34).

Besondere Aufgaben waren auch bei der Fahrleitung für die Rjukanbahn zu lösen, da diese aus zwei getrennten, durch

Abb. 35. Fahrleitung vor der Fährnbrücke auf der Rjukanbahn. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.



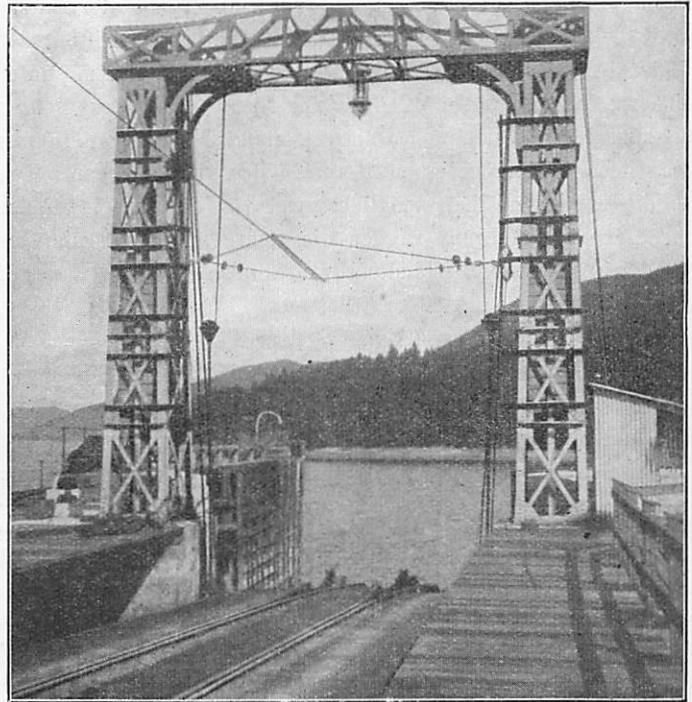
eine Fähre verbundenen Strecken besteht. Wegen der trockenen Witterung ist auch hier nur einfache Stromdichtung angewendet, nur in den Tunneln doppelte; die Vielfach-Kettenaufhängung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ist beibehalten, jedoch ohne selbsttätige Nachspannung. An deren Stelle sind von Hand zu regelnde Spanschlösser und Doppelklemmen in der Mitte jedes Fahrdrahtabschnittes eingebaut; die Nachspannung erfolgt jährlich zweimal. Die Anordnung der Fahrleitung vor und auf der Fährnbrücke zeigen Textabb. 35 und 36.

Die amerikanischen Fahrleitungen weisen mancherlei Abweichungen auf; so hat die Westinghouse-Gesellschaft bei der Neuyork-, Neu Haven- und Hartford-Bahn, deren Leitung von Hand mit Spanschrauben geregelt wird, für jeden Fahrdraht zwei Tragseile angewendet, die den Fahrdraht mit Rohrdreiecken tragen. Da diese Bauart sehr steif war, ist später unter dem Kupferdraht in 40 bis 45 mm Ab-

stand noch ein Stahldraht als eigentlicher Fahrdraht gespannt worden, so daß der Kupferdraht keiner Beschädigung durch Bügelstöße und Abnutzung mehr unterlag und nur noch als elektrischer Leiter diente. Ebenso ist auch anderwärts zur Erhaltung abgenutzter Kupfer-Fahrdrähte verfahren worden.

Bei der Benutzung von Fahrleitungen aus Stahl ist der Schleifbügel ebenfalls aus Stahl und nicht eingefettet, was jedoch zu starker Lichtbogenbildung und Abnutzung führte, namentlich bis an den Fahrdraht eine Fläche angeschliffen war; auch traten starke Rostablagerungen auf den Wagen-

Abb. 36. Fahrleitung über der Fährnbrücke auf der Rjukanbahn. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.



dächern auf, denen man jedoch durch Verzinnung oder Verzinkung der Drähte vorbeugen konnte; jedenfalls verdient die Verwendung von Kupfer oder Bronze für den Fahrdraht und von Aluminium mit Kupferzusatz für den Schleifbügel den Vorzug.

Für Speiseleitungen ist neben Kupfer auch Stahldraht mit Kupferpanzer «Monnotdraht» und Aluminiumdraht verwendet. Letzterer wird wegen Verminderung der Korona-verluste bei größeren Querschnitten besonders bei hohen Spannungen vorteilhaft, zumal er auch eine Vergrößerung der Mastteilung gestattet.

(Schluß folgt.)

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein Beratender Ingenieure E. V.

Der Jahresbericht für 1914 mit Angabe des Standes der Mitglieder und ihrer Tätigkeit während des Jahres liegt vor. Die Geschäftsstelle befindet sich in Hamburg I, Ferdinandstraße 29. Dem Jahresberichte ist ein Auszug der wichtigsten Bestimmungen der Satzung und der Berufsregeln beigegeben, der namentlich deshalb Beachtung verdient, weil hier klipp und klar ausgesprochen ist, daß der Beratende Ingenieur aus seiner Tätigkeit aufer der regelmäßigen Vergütung durch den Bau-

herrn keine Nebenbezüge irgend welcher Art haben darf; die Bestimmungen gehen auch sonst darauf aus, den Berater völlig frei für die Vertretung des Vorteiles seiner Bauherren zu machen, zeichnen sich also durch kernhafte Gesundheit aus.

Seit 1913 ist der Entwurf für ein zu beantragendes Gesetz über Rechte und Pflichten technischer Berater aller Zweige in Arbeit, dessen Durchführung nach dem Kriege die wichtigste Bestrebung des Vereines bilden wird.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Verlegen der Rohre für den Kanaldücker der Catskill-Wasserleitung in Neuyork.

(Engineering News 1914, II, Band 72, Heft 17, 22. Oktober, S. 812. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel 5.

Die Staten Island versorgende, ungefähr 3 km lange Rohrleitung der Catskill-Wasserleitung in Neuyork besteht aus 3,66 m langen, 914 mm weiten, 4,1 t schweren gußeisernen Rohren mit biegsamen Stößen. Sie kreuzt den Ankergrund für Handel- und Krieg-Schiffe, wo das Wasser jetzt 9 m tief ist und auf etwa 900 m Länge bis ungefähr 9 m unter Hafensohle gebaggert werden muß. Nach den Vorschriften der Regierung müssen Verfallungen mindestens 13,72 m unter mittlern Niedrigwasser bleiben; da der Schutz des Rohres ungefähr 2,5 m Verfallung erfordert, muß die Sohle des Rohres wenigstens 17,1 m unter mittlern Niedrigwasser liegen. Um bei dieser großen Tiefe möglichst viel von der Arbeit an der Oberfläche auszuführen, werden die Rohre nach Maßgabe des Fortschrittes ihrer Verbindung von einem Prahme aus auf einem Gleitgerüste ins Meer gelassen.

Der Stofs der Rohre (Abb. 12, Taf. 5) ist ein Kugelgelenk, dessen Hülse die Glocke des einen, und dessen Kugel der mit Blei bedeckte Zapfen des anstossenden Rohres ist. Die größte Drehung beträgt $10^{\circ}50'$. Die Innenseite der Glocke wird mit Graphit überzogen, der Zapfen des nächsten Rohres eingesetzt, genau in die Mitte gebracht, und der Stofs mit ungefähr

136 kg Blei vergossen. Darauf werden 44 mm lange, 14 mm dicke Bleistangen durch Prefsluft in den hintern Teil des Stofses eingetrieben, drei in jedes von 16 hinteren und jedes von 16 vorderen, durch die Glocke gebohrten Löchern und dann je eine in die hinteren Löcher, im Ganzen 9 bis 10 kg Blei. Dann wird mit ungefähr 10% Graphit gemischte Schmiere in jedes Loch getrieben, worauf die Löcher mit Schraubenbolzen mit bleiernen Unterlegscheiben zugestopft werden. Am Ende der Glocke wird ein stählerner Reifen von 38×102 mm Querschnitt aufgezogen. Der Stofs wird um 5° gedreht und unter 7 at Wasserdruck geprüft, bevor er vom Prahme gelassen wird.

Der Prahm (Abb. 13, Taf. 5) mißt $12,2 \times 38,1$ m und wird von zehn Ankern gehalten. Er trägt einen Kran von 63,5 t Tragfähigkeit zur Handhabung der Rohre und für Nebenarbeiten. Das Gleitgerüst tragen über einen Zapfen am vordern Ende des Prahmes laufende Kabel. Es besteht aus Stahl und gleicht einem in senkrechter Ebene gebogenen Fachwerktrage. Es ist 51,2 m lang, 2,44 m breit, 3,05 m hoch und wiegt ungefähr 54 t. Das Rohr wird auf dem Gleitgerüste von drei Führungen in seiner Lage gehalten. Sobald ein Stofs vollendet und angestrichen ist, wird das Gleitgerüst weiter vorgezogen, das fertige Rohr am untern Ende gleitet dann auf die Sohle des gebaggerten Grabens. Das Gleitgerüst kann dann eine weitere Rohrlänge am obern Ende aufnehmen. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Druckwasser-Sprengpumpe von Heckel.

(André, Zentralblatt der Bauverwaltung 1915, Heft 74, 15. September, S. 492. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 7.

Bei der in trockener Baugrube erfolgenden Beseitigung des über dem Grundmauerwerke aus Grobmörtel in Zementmörtel aufgemauerten Klinkermauerwerkes der Landpfeiler der Weidendammer Brücke in Berlin, die für den Tunnel der Untergrundbahn Nord-Süd zeitweilig beseitigt werden müssen, wurde wegen der benachbarten Gebäude statt der beim Abbruche der beiden Strompfeiler angewendeten, mit Erschütterungen verbundenen Sprengung mit schnellwirkenden Sprengstoffen Prefswasser angewendet. Das 26 mm starke Druckrohr der von E. Heckel zu Saarbrücken bezogenen Sprengpumpe (Abb. 9, Taf. 7) mündet in die Bohrung eines 530 mm langen Stahlzylinders von 85 mm Durchmesser mit sechs oder acht Druckstempeln. Der Pumpenkolben wird mit einem Pumpenschwengel von Hand betätigt. Aus einem am Druckrohre aufgehängten Wasserbehälter strömt das Wasser nach Öffnung des Ablaßhahnes durch den Zuführschlauch in die Pumpe, von wo es durch das Druckrohr in den Stahlzylinder geprefst wird, aus dem es die mit Lederstulpen abgedichteten stählernen Stempel von etwa 50 mm Hub herausdrückt. Nach Öffnung des Verschlusshahnes an der Druckpumpe spritzt das Prefswasser heraus, der Stahlzylinder läßt sich leicht aus dem Bohrloche herausnehmen. Die ganze Einrichtung wiegt 28 kg, zu ihrer Handhabung genügt ein Mann.

Der Stahlzylinder wurde mit eingezogenen Stempeln in ein etwa 10 cm weites Bohrloch in dem abzubrechenden Mauerwerke gesetzt. Der Raum zwischen dem Zylinder und der Wandung des Bohrloches wurde mit entsprechend dicken Stahlblechstreifen ausgefüllt, so daß die Stempel sich nicht einzeln in das Mauerwerk eindrücken konnten. Bei gleichzeitiger Betätigung mehrerer Sprengpumpen mit je einem Bohrloche wurden Blöcke von mehreren Kubikmetern Inhalt leicht abgedrückt. Die beste Wirkung ergab sich bei wagrecht eingebohrten Bohrlochern, der Zementmörtel erwies sich widerstandsfähiger, als die Klinker. Die Herstellung eines 80 cm tiefen Bohrloches mit elektrischem oder Prefsluft-Bohrhammer dauerte durchschnittlich 15 Minuten, das Einsetzen der Sprengpumpe und das Abdrücken eines Mauerwerksblockes etwa 20 Minuten. B—s.

Lüftung des Stampede-Tunnels der Nord-Pazifikbahn.

(Railway Age Gazette 1915, II, Bd. 59, Heft 6, 6. August, S. 234. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel 7.

Der ungefähr 3 km lange Stampede-Tunnel der Nord-Pazifikbahn liegt in der Hauptlinie nach der Küste des stillen Meeres im Scheitel des Überganges über die Wasserfall-Berge ungefähr 120 km östlich von Seattle. Er steigt vom westlichen Tunnelmunde mit $7^{\circ}/_{00}$ bis etwas über Tunnelmitte und fällt dann mit $2^{\circ}/_{00}$ bis zum östlichen Tunnelmunde, die beiderseitigen Zufahrten haben $22^{\circ}/_{00}$ Neigung. Durchschnittlich fahren täglich zehn Fahrgast- und zehn Güter-Züge durch den

Tunnel. Die meisten Fahrgast- und alle Güter-Züge erfordern Hilfslokomotiven. Von den beiden Schiebelokomotiven der Güterzüge hängt eine am Tunnelmunde ab, die andere fährt ganz durch den Tunnel. Die Hilfslokomotiven der Güterzüge fahren nach dem Fusse der Rampe auf jeder Seite zurück, die der Fahrgastzüge gehen von Easton am Fusse der östlichen Rampe bis Lester am Fusse der westlichen und umgekehrt durch. Die Strecke zwischen diesen Orten ist zweigleisig, mit Ausnahme des eingeleisigen Tunnels. Die seit März 1915 im Betriebe befindliche Lüftanlage (Abb. 10 und 11, Taf. 7) ist wegen der vorherrschenden östlichen Richtung des natürlichen Zuges am westlichen Tunnelmunde angeordnet, das Lüfterhaus unmittelbar über, das Krafthaus wegen der Enge der Schlucht 75 m vor ihm neben dem zwischen beiden mit Schneedach versehenen Gleise. Auf der Seite des Gleises gegenüber dem Krafthause führt ein kurzes Nebengleis nach einem Gerüste und Kohlentrichter, wo die Kohle für das Krafthaus in Taschen entladen wird. Aus diesen wird sie durch eine Eimerkette nach Vorratsbansen für 400 t unmittelbar über dem Hauptgleise gehoben. Das Krafthaus enthält fünf Babcock-Wilcox-Kessel von je 150 PS mit selbsttätigen Vorrichtungen zum unmittelbaren Beschicken der Unterfeuerung aus den Vorratsbansen, einen durch eine 180×180 mm große Maschine getriebenen Lüfter, einen Speisewasser-Vorwärmer und drei $300 \times 200 \times 300$ mm große Pumpen, eine für den Speisewasser-Vorwärmer, eine für die Kesselspeisung und eine als Hilfspumpe für beide. Der Dampf wird durch eine 250 mm weite Leitung vom Kesselraume nach dem Lüfterhause geführt. Die Lüftausrüstung besteht aus zwei durch je zwei unmittelbar verbundene, 400×400 mm große, wagerechte Maschinen mit Mittelkurbel getriebenen Lüftern. Diese sind 4,88 m lang, 4,26 m hoch, 2,13 m breit, und laufen mit 220 Umläufen in der Minute; jeder kann durch einen Ausschalter unter ihm ausgeschaltet werden. Lüfter und Maschinen stehen auf einer Grobmörtelplatte auf einem Grobmörtelgewölbe über dem Tunnel. Die Lüfter drücken die Luft senkrecht auf einen Ablenker hinab, von dem sie in die Düse geht. Diese ist 15,24 m lang, hinten innen 5,94 m hoch und verengert sich zu einer oben 20 cm, unten 36 cm weiten Öffnung am Auslasse, der im Ganzen 4,8 qm Fläche hat. Die äußere Wand der Düse besteht aus 91 cm dickem Grobmörtel, die am Tunnel aus 13 cm dicken Spundbohlen, die durch 76 mm breite, 13 mm dicke Flacheisen in 1,83 m wagerechter und 1,22 m senkrechter Teilung mit dem Grobmörtel verbunden sind.

Bei Versuchen lieferten die Lüfter 15 300 cbm/Min freier Luft mit dem Stofsdrucke von 100 mm Wasser am Düsen-Auslasse. Dies entspricht einer Geschwindigkeit von 8,5 m/Sek. Bei Versuchen mit einem mit 11 km/St fahrenden Güterzuge wurde der Rauch dem Zuge voraufgetrieben, die früher häufig auf 66° steigende Wärme stieg nicht über 38° .

Die Anlage wurde unter der Oberleitung des Obergeringieurs W. L. Darling von Haupt-Hülfingenieur S. J. Bratager in Verbindung mit F. Herlan von der die Ausrüstung liefernden B. F. Sturtevant-Gesellschaft zu Boston entworfen und ausgeführt. T. Z. Krum war Hülfingenieur, B. C. Rowell Bauleiter für die Eisenbahn-Gesellschaft. B—s.

Tunnelbau-Verfahren von Diebitsch.

(Engineering News 1914, II, Band 72, Heft 17, 22. Oktober, S. 816. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11 auf Tafel 5.

Bei dem von E. Diebitsch für die neuen Untergrundbahnen unter dem Ostflusse in Neuyork von der Whitehall-Straße, Manhattan, nach der Montague-Straße, Brooklyn, vorgeschlagenen Tunnelbau-Verfahren werden Ausschachtung und Bau in wagerechter Ebene bei ausgeglichenem Wasserdrucke ausgeführt, statt wie bei Schildvortrieb in senkrechter Ebene im Ortstofs bei unausgeglichenem Drucke. Der Tunnel wird in auf einander folgenden Längen unter dem Schutze eines versetzbaren, auf der Flußsohle ruhenden und über den Wasserspiegel hinausreichenden, stählernen Prefsluftkastens gebaut. Dieser hat doppelte, Ballastkammern einschließende Wände, die eine oben bedeckte, aber an der Flußsohle offene, durch Prefsluft trocken gehaltene Arbeitskammer umgeben, die für Arbeiter und Baustoffe durch Schächte und Luftschleusen zugänglich ist. Die Ballastkammern können durch Ventile und Pumpen schnell mit Wasser gefüllt und entleert werden. Damit der Kasten nach Auspumpen der Kammern schwimmt, muß ein genügend großer Teil des Ballastes aus Wasser bestehen. Der in Betracht gezogene Kasten ist 36,58 m lang, 15,24 m breit, 17,37 m hoch, die Arbeitskammer 30,48 m lang, 12,19 m breit, 7,62 m hoch. Das berechnete Gewicht ohne Maschinen und Ballast beträgt 2270 t. Der Kasten bildet, auf der Flußsohle ruhend, einen Damm, an dem Prähme, Leichter und Schleppboote anlegen, und auf den Baustoffe und Vorräte gesetzt werden können. Das Hauptdeck des Kastens wird mit Kränen, Hubmaschinen, Betonmischern und anderen, den aufgehobenen Boden aus der Arbeitskammer nach den Prähmen, und Baustoffe, wie Sand, Kies, Zement, Stahl und Holz von den Leichtern nach den Luftschleusen bringenden Vorrichtungen ausgerüstet. Das ungefähr 3,7 m unter dem Hauptdecke liegende Maschinendeck enthält Kessel, Luftprefspumpen, Dampfmaschinen, Stromerzeuger, Triebmaschinen, Pumpen und andere, zur Ausführung des Tunnels oder Handhabung des Prefsluftkastens nötige Maschinen.

Mit den Wänden der Arbeitskammer ist eine Verkleidung (Abb. 7, Taf. 5) aus Pfählen mit Feder und Nut verbunden. Jeder Pfahl besteht aus einem 305 mm hohen I-Träger, an dessen Steg beiderseits ein genutetes Gelbkieferholz gebolt ist, und ist mit der Wand der Arbeitskammer durch gebogene stählerne Platten verbunden, die Gleitnuten für die Pfähle bilden. Die Pfähle werden der Ausschachtung etwas vorauf niedergebracht.

Längs der Tunnellinie wird ein Graben gebaggert, der breit genug ist, um den Prefsluftkasten aufzunehmen, und dessen Sohle mindestens 13,72 m unter niedrigstem Niederwasser liegt, da die Oberkante des Tunnels nach den Hafenvorschriften so tief liegen muß. Der Prefsluftkasten wird dann nach der Stelle geschleppt, wo der Bau beginnen soll, und durch Einlassen von Wasser in die Ballastbehälter versenkt, bis er auf der Kanalsole ruht. Dann wird Prefsluft in die Arbeitskammer gedrückt, bis alles Wasser entfernt ist, ein Teil des Wassers herausgepumpt, wenn dies für zweckmäßiger gehalten wird, und weiterer Ballast eingebracht, um den Kasten

festzuhalten. Jetzt gehen Arbeiter in die Kammer und beginnen die Ausschachtung, wobei sie die Verkleidung unterhalb der Ausschachtung halten und nötigen Falles aussteifen. Wenn die Sohle der Ausschachtung erreicht ist, wird Beton für die Gründung und Sohle der Tunnelbekleidung eingebracht. Der Tunnel kann dann aus Beton oder Eisenbeton mit Dichtung aus Geweben und Pech oder Asphalt oder in Asphalt verlegten Backsteinen gebaut werden (Abb. 8 bis 10, Taf. 5). Ein etwaiger dichtender Metallmantel kann aus dünnen stählernen Platten oder Kupferblech hergestellt werden.

Wenn ein Abschnitt des Tunnels vollendet und an den Enden durch vorläufige Querwände abgeschlossen ist, wird die Verkleidung heraufgezogen und an den Wänden der Arbeitskammer befestigt. Dann wird der Kasten durch Ablassen von Ballast flott gemacht und längs der Tunnellinie bewegt, bis das hintere Ende den vollendeten Tunnelabschnitt eben über-

greift, so daß dessen Ende in die Arbeitskammer hineinragen kann. Jetzt wird der Kasten durch Einlassen von Ballast auf die Kanalsole gesenkt, wobei der fertige Tunnelabschnitt durch Säcke mit Kleiboden geschützt ist (Abb. 11, Taf. 5). Dann schreitet die Arbeit wie vor fort.

Am Ufer kann der Tunnel von der Arbeitskammer des Kastens aus ohne oder mit Prefsluft oder mit Prefsluft und Schild weiter vorgetrieben werden; Prefsluft könnte die Anlage auf dem als Schacht dienenden Kasten liefern.

Der ausgeglichene Druck in der wagerechten Arbeitsebene beseitigt jede Gefahr des Durchbruches und der Überschwemmung der Arbeitskammer. Da ferner keine andere Überdeckung, als der Kasten nötig ist, brauchen die Tunnel nicht so weit unter die Fußsohle zu tauchen, wie Schilde das erfordern, sie können daher mit flacheren Rampen gebaut werden. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bekohlungsanlage der Secufer- und Michigan-Süd-Bahn in Air Line Junction, Ohio.

(Engineering News 1914, II, Band 72, Heft 21, 19. November, S. 1022. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 20 und 21 auf Tafel 5.

Die kürzlich vollendeten Verbesserungen der Werkstatt- und Betriebs-Anlagen in Air Line Junction, ungefähr 6 km westlich von Toledo, Ohio, enthalten eine sieben Gleise überspannende Bekohlungsanlage mit Bunker für 900 t. Über jedem Gleise sind ein Wägetrichter und ein Sandrohr angeordnet; auch Wasserkräne stehen an den Gleisen. Ungefähr 80 Lokomotiven nehmen hier täglich durchschnittlich je 7 t Kohle.

Das stählerne Bauwerk (Abb. 20 und 21, Taf. 5) ist ungefähr 36 m lang und ruht auf vier Säulenpaaren von 9,6 m Mittenabstand. An einem Ende befindet sich der Turm des die Kohle aus den Gleistrichtern nach den Bansen bringenden Hebewerkes; dieses Ende ist längs mit schrägen Streben abgesteift, das andere Ende krägt zur Bedienung des siebten Gleises ungefähr 4 m über die Säulen aus. Seitliche Bekleidung und Bedachung bestehen aus Wellblech.

Am Hebewerke liegen zwei Kohlengleise mit je zwei Gleistrichtern aus Eisenbeton zur Aufnahme der Kohle aus Kippwagen. Unter jedem Trichterpaare befindet sich ein Kohlenbrecher. Eine Vorrichtung mit hin und her gehender Platte bringt die Kohle von der Entladeöffnung des Trichters nach dem Brecher. Wenn keine Zerkleinerung nötig ist, kann die Kohle durch einen von der Förderkette getriebenen, umlaufenden Lader mit vier Eimern unmittelbar nach jeder der beiden Förderketten gebracht werden. Diese haben Ketten aus 445 mm langen Stahlgliedern mit auf einem \perp -Gleise laufenden Rollen von 152 mm Durchmesser. Die Eimer sind 762 mm breit, haben 889 mm Teilung und fassen je ungefähr 110 kg Kohle. Die Förderkette läuft senkrecht in dem eingeschlossenen Endturme, dann wagerecht über den Bunker, die Eimer werden durch an jeden beliebigen Punkt der wagerechten Strecke versetzbare Anschläge gekippt. Die Triebvorrichtung für 20 cm/Sek Geschwindigkeit der Förderketten ist über den Bansen aufgestellt.

Unter der Entladetür des Bunkertrichters befindet sich ein 18 t fassender Wägetrichter. Wenn eine Lokomotive unter dem abgewogenen Trichter steht, wird das Schüttrohr gesenkt, die schwingende Tür geöffnet, und die Kohle fällt auf den Tender, bis der Lokomotivführer genug hat. Dann wird die Tür geschlossen, das Rohr gehoben, und der Rest wieder gewogen.

Jeder Wägetrichter ruht auf einer Wage für 27 t mit Kartendruck-Balken im Wägehaue. Der Wächter bedient die Wage und die die Türen des Bunkers, der Wägetrichter und die Kohlenrutschen nach den Tendern betätigenden Hebel.

Die Anlage hat drei je 7 cbm fassende, von einem Herde gespeiste Sandbehälter. Das Entladerohr ist einstellbar und gegen das Wetter geschützt. Die Ränder des Sandschiebers übergreifen die Entladeöffnungen, so daß er geschlossen sanddicht ist. Ventil und Rohr stellt der Heizer auf der Lokomotive. B—s.

Neuer Haupt- und Güter-Bahnhof der Lehighal-Bahn in Buffalo.

(Railway Age Gazette 1915, II, Bd. 59, Heft 4, 23. Juli, S. 158. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel 6.

Die Lehighal-Bahn baut einen neuen Haupt- und Güter-Bahnhof in Buffalo (Abb. 5, Taf. 6). Das $50 \times 31,1$ m große, viergeschossige Empfangsgebäude zwischen Haupt-, Kai-, Washington- und Scott-Straße steht 15,2 m von der östlichen Linie der Hauptstraße, wo eine Fahrstraße nach dem Haupteingange angelegt ist. Die Zufahrt zwischen der Nordseite des Gebäudes und der Kaistraße soll als Standplatz für Strafenwagen und weitere Fahrstraße nach dem Gebäude gepflastert, an der Seite nach der Washington-Straße soll eine 15,2 m breite Fläche als Rasenplatz hergerichtet werden. Durch den Haupteingang an der Hauptstraße und von der Kaistraße gelangt man unmittelbar in die $25 \times 31,1$ m große, durch die ganze Höhe des Gebäudes reichende Haupt-Wartehalle mit Bänken. Diese hat an der Seite nach der Hauptstraße drei große Bogenfenster, an den anderen kleinere Fenster, in der Decke große Oberlichter. An der Wartehalle liegen nach der Kaistraße ein Frühstück- und ein Erfrischung-

Zimmer, nach der Scott-Straße ein Rauchzimmer, ein Zimmer für Frauen, Vorzimmer für Männer und Frauen. Ferner sind Fernsprecher, Fernschreiber, Zeitungstische, Verwahrstellen für Handgepäck und ein Krankenzimmer vorgesehen. Zwei Aufzüge und unabhängige Treppen führen nach den Geschäftsräumen der Bahn und Mieter in den oberen Geschossen. Von der Wartehalle führt eine Rampe nach einem Tunnel unter der Washington-Straße, von dem am andern Ende eine Rampe unmittelbar nach der Zugangshalle im Kopfhaus führt.

Das $55,2 \times 30$ m große, zweigeschossige Kopfhaus steht 6,1 m von der Baufluchtlinie an der Ostseite der Washington-Straße. Es hat stählernes Gerippe mit Backsteinverkleidung. Im Erdgeschoße befinden sich ein Gepäckraum, drei unabhängige Bestätterungsräume und ein Postraum. Eine Zugangshalle mit Bänken erstreckt sich über die ganze Länge und durch die ganze Höhe des Gebäudes. Am Nordende befindet sich ein weiterer Standplatz für Straßenzüge. Ausgänge sind hier und an der Scott-Straße angeordnet. Im zweiten Geschoße liegen getrennte Einwandererzimmer für Männer und Frauen, Aufenthalt- und Schrank-Zimmer für Lokomotivführer, Heizer, Zugführer, Zugmannschaften, Pullman- und Bahnhofs-Beamte.

Die Bahnhofshalle aus Grobmörtel und Eisen ist 59,4 m breit, 256,6 m lang und erstreckt sich über zehn Gleise. Die Bahnsteige aus Grobmörtel liegen 20 cm über Schienenoberkante.

Das $18,3 \times 33,8$ m große, zweigeschossige Dienstgebäude des Güterbahnhofes hat ebenfalls stählernes Gerippe mit Hohlstein-Verkleidung. Es liegt 4,6 m von der östlichen Linie der Washington-, 5,5 m von der Südseite der Scott-Straße. Unmittelbar mit diesem Gebäude ist der 183 m lange Güterschuppen aus Eisen und Grobmörtel verbunden. Dieser ist durch Brandmauern in drei je 58,2 m lange Teile geteilt. Eine ununterbrochene Reihe von Fenstern läuft um alle vier Seiten des Güterschuppens über den Toren. Beide Seiten haben 3 m breite Ladebühnen, die an der Gleisseite hat Rampen an beiden Enden. An beiden Seiten befindet sich eine Reihe eiserner Rolltore mit eisernen Vordächern. Die Vorfahrt zwischen Scott-Straße und Güterschuppen wird gepflastert, an der andern Seite liegen zwei Schuppengleise für 32 Wagen.

Jenseits der beiden Schuppengleise liegen elf Freiladegleise in 13,72 m Teilung der Paare. Die Ladestraßen werden gepflastert, für schwere Güter ist ein elektrischer Kran vorgesehen. Der Bahnhof hat am Eingange einen Turm mit elektrischem Stellwerke.

B—s.

Neuer Güterbahnhof und Verwaltungsgebäude der Delaware- und Hudson-Bahn in Albany, Newyork.

(Railway Age Gazette 1915, II, Bd. 59, Heft 2, 9. Juli, S. 58. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel 7.

Die Umgestaltung der Bahnanlagen der Delaware- und Hudson-Bahn in Albany, Newyork, umfaßt die Hebung der Hauptgleise für Reisende auf die Höhe der Gleise des Gemeinschaft-Bahnhofes und ihre Verbindung mit diesen, den Bau eines neuen Güterbahnhofes und Verwaltungsgebäudes im Gebiete der ursprünglichen holländischen Niederlassung Beverwyck zwei Blöcke südlich vom Hauptbahnhofe, eines neuen Freiladebahnhofes für ungefähr 150 Wagen weiter südlich an

der Kirchenstraße und eines Bestätterungsgebäudes an der Maiden-Lane für die «United Traction Co.», die die Straßenbahn in Albany betreibt und auch den Übergang zwischen der Delaware- und Hudson-Bahn und zwei Städtebahnen, der Albany-Süd- und der Schenectady-Bahn, besorgt. Güterbahnhof und Verwaltungsgebäude (Abb. 2, Taf. 7) wurden kürzlich in Benutzung genommen. Das Verwaltungsgebäude liegt zwischen den Gleisen und der Plaza. Südlich vom Gebäude führt ein Fußgängertunnel von der Plaza unter den Gleisen hindurch nach der Kaistraße an dem durch den städtischen Vergnügungsteg vom Hudson getrennten, 60 m breiten Albany-Becken. Das von M. T. Reynolds in Albany entworfene Gebäude besteht aus einem $15,85 \times 18,9$ m großen, 13 Geschosse hohen Turm und einem viergeschossigen, 80 m langen, $15,24$ m breiten Nordflügel, an den nördlich der Güterschuppen an der Dean-Straße anschließt. Der Turm liegt in der Achse der Staatstraße als Gegenstück zu dem vier Blöcke von der Plaza entfernten Kapitale. Die Außenmauern des Gebäudes bestehen aus lagerhaft bearbeitetem Bruchsteine mit Granitgewänden. Das Dach ist mit buntem Schiefer eingedeckt, dessen Dicke von 2,5 cm in der untersten Schicht bis auf die übliche an der First abnimmt. Die Obergeschosse des Turmes und seiner Flügel enthalten die allgemeinen Diensträume der Bahn, das Erdgeschoß sieben Läden an einer offenen Bogenhalle an der Westseite, von denen einer dem Vorverkauf der Fahrkarten dient. Ein Schacht mit feuersicheren Mauern und Türen in der Mitte des Turmes enthält zwei Aufzüge und eine Treppe. Eine weitere Treppe mit Aufzug liegt in der Längsmitte des Flügels. Ein Hohlpfiler mit feuersicheren Türen und kleinen Fenstern in der Nordwestecke des Turmes enthält eine Wendeltreppe als Brandausgang. Das ganze Gebäude steht auf Grobmörtelpfählen. Der Turm ist ein feuersicherer Bau mit eisernem Gerippe, Flügel und Güterschuppen bestehen aus bewehrtem Grobmörtel. Ein Keller unter dem Nordende des Flügels enthält die Heizung mit drei Sicherheits-Teilkesseln. Ein 1,07 m weiter, nur wenig über das Dach ragender Schornstein aus Backstein ist über dem Keller in einen feuersicheren Lüftschacht eingeschlossen.

Der Güterschuppen besteht aus einem neuen, $96,62 \times 21,34$ m großen, dreigeschossigen Teile, dem ein weiteres Geschoss aufgesetzt werden kann, und einem alten, $22,25 \times 19,2$ m großen, viergeschossigen Backsteingebäude der «National»-Bestätterungsgesellschaft am Nordende an der Maiden-Lane, das jetzt zur Benutzung in Verbindung mit dem neuen Gebäude umgebaut ist. Das Erdgeschoß dient als Güterschuppen, das erste Obergeschoss als Lager, das zweite enthält Diensträume für die Güterbeamten, die Obergeschosse des alten Bestätterungsgebäudes Räume für den Streckendienst. Der neue Teil besteht aus 14 je 7,061 m weiten Schiffen mit je einem 3,5 m weiten Doppel-Rolltore auf Straßen- und Gleis-Seite. Vier Treppen, eine in jedem dritten Schiffe, sind von Brandmauern und feuersicheren Türen eingeschlossen. Neben zweien dieser Treppen liegen $2,44 \times 2,74$ m große Güteraufzüge, neben den anderen beiden ebenso große selbsttätige Wagen für je 4,5 t. Alle drei Geschosse des Güterschuppens haben selbsttätige Regenvorrichtungen und in benachbarte Teile des Gebäudes führende

Öffnungen mit selbsttätigen Brandtüren. Die Fußböden des Verwaltungsgebäudes und neuen Güterschuppens bestehen aus Grobmörtel.

Erdgeschoss und erstes Obergeschoss des Güterschuppens werden durch Glühlampen von 100 W mit Schirmen erleuchtet, von denen eine in der Mitte jedes Feldes und eine mit waghocher Achse über jedem Ladetore angebracht ist.

Zwölf Schuppengleise für im Ganzen 100 Wagen liegen paarweise in 3,66 m Mittenabstand schräg zum Schuppen. Die 3,66 m breiten Bahnsteige zwischen jedem Gleispaare sind mit einem 5,18 m breiten Kopfbahnsteige längs dem Schuppen verbunden. Wegen der künftig höhern Lage der Hauptgleise haben die Schuppengleise 15 ‰ Gefälle nach dem Schuppen, der durch schwere Grobmörtel-Prellböcke geschützt ist.

Unternehmer für das ganze Gebäude war J. H. Miller zu Baltimore in Maryland, die Baukosten betragen ungefähr 2,5 Millionen *M.* Alle Bauarbeiten stehen unter Leitung von J. Mc Martin, Oberingenieur der Delaware- und Hudson-Bahn, und Otis F. Rowland als örtlichem Bauleiter. B—s.

Maschinen und Wagen.

Vierachsiger Mefswagen der schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1914, Nr. 4, S. 41; August, Nr. 5, S. 57; Nr. 6, S. 73. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 5.

Der mit zwei Drehgestellen versehene Wagen ist nach dem Entwurfe der schweizerischen Bundesbahnen von der «schweizerischen Industrie-Gesellschaft» in Neuhausen gebaut und mit Mefgeräten der Gebrüder Amsler in Schaffhausen und der Siemens und Halske Aktiengesellschaft in Berlin ausgerüstet. Der vier Abteile enthaltende Wagenkasten ruht nach Abb. 1 bis 4, Taf. 5 mit 2 cm starken, schalldämpfenden Filzunterlagen auf dem sehr kräftigen Untergestelle, dessen Rahmenlängsträger aus doppelten \square Eisen mit starken waghochen und senkrechten Versteifungen auch aufsergewöhnlich starke Zug- und Stofs-Wirkungen aufnehmen kann. An den Enden dieser Längsträger sind besondere Drucksprengwerke vorgesehen. Das Wageninnere enthält als größtes Abteil den 6,5 m langen Versuchsraum mit allen Mefgeräten. Ein Aufbau mit erhöhtem Sitze unmittelbar hinter der vordern Endbühne ermöglicht hier den Ausblick auf den Führerstand der Dampflokotiven und auf den hintern Teil des Zuges und die Beobachtung der Signale. Anschließend folgt ein Arbeit- oder Aufenthalt-Raum von 4 m Länge mit festen Lederpolstersitzen, ausziehbarem Ablegetische und beweglichen Lehnssesseln. Ein Seitengang führt an dem Geräte- und Werkzeug-Raume, dem Abort und dem Waschräume vorbei zur hintern Endbühne, die mit einem Faltenballe an den nächsten Wagen angeschlossen werden kann, während die vordere Endbühne nur eine Übergangsbrücke hat. Die elektrische Beleuchtung nach Brown, Boveri und Co. erfolgt mit Metallfadenlampen, die in drei unabhängigen Gruppen für Versuchsraum, Arbeitsraum, Seitengang und übrige Räume geschaltet werden können. Der Wagen hat Dampfheizung. Die selbsttätige und nicht selbsttätige Westinghouse-Bremse wirkt auf drei Achsen, die vierte Achse dient zur Übertragung der Bewegungen auf die Mefgeräte. Die Breite des Wagen-

Handwinde.

(Engineering News, November 1914, Nr. 21, S. 1040; Railway Age Gazette, Dezember 1914, Nr. 23, S. 1058. Beide Quellen mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 6.

Zum Anheben von Eisenbahnfahrzeugen und ähnlichen Arbeiten ist die von einem amerikanischen Werke gebaute, mit Prefsflüssigkeit betriebene Handwinde nach Abb. 6, Taf. 6 bestimmt. Sie wird für 5 und 10 t Tragfähigkeit und mit 254 mm Hub gebaut und für 50 ‰ Mehrlast berechnet. Das mit einem Schwinghebel und einer Daumenwelle angetriebene Pumpwerk liegt waghoch im Pumpenfusse und hat Kugelventile. Im übrigen ist der Fuß als Behälter für das Prefsöl ausgebildet. Der Hubzylinder ist über den festen Hubkolben gestülpt und trägt die lose übergeschobene Tragpratze, die sich an einer drehbaren Führung rasch verschieben, mittels Stellstiftes feststellen und um die Zylinderachse im Kreise schwenken läßt. Zur Dichtung des Kolbens dient eine Lederstulpe. Das Absenken wird durch ein seitliches Nadelventil ermöglicht, das die Verbindung zwischen Zylinder und Ölbehälter herstellt. A. Z.

kastens ist auf 2,8 m herabgesetzt, um den seitlichen Ausblick gefahrlos zu machen und um für die seitlich angebrachten Beobachtungspiegel genügend Spielraum innerhalb der Umgrenzungslinie zu behalten. Der Wagen enthält die folgenden Mefgeräte und Vorrichtungen: je einen Wasserdruck-Zugkraftmesser mit Zug- und Stofs-Vorrichtung, Geschwindigkeitsmesser, Trägheits-Arbeitsmesser, je einen Arbeits- und Leistungs-Messer am Zughaken, Windmesser, Empfänger der Leistungszähler nach Böttcher, Mefgeräte für die Bremskräfte und Bremsvorgänge, Schreibvorrichtungen und Zubehör und die Einrichtungen für die Messung der Leistung elektrischer Lokotiven. Die Quelle beschreibt nun diese teilweise ganz neuartigen oder verbesserten Geräte sehr ausführlich und erläutert sie durch Einzelzeichnungen und Lichtbilder. Die Schreibvorrichtungen für die selbsttätigen fortlaufenden Aufzeichnungen sind auf einem in der Mitte des Versuchsraumes stehenden Tische vereinigt und schreiben auf einen 650 mm breiten Papierstreifen, dessen Vorschubgeschwindigkeit genau geregelt werden kann. Die Schreibzeuge ermöglichen folgende auf eine Höhenlinie bezogene Aufzeichnungen:

In der ersten Gruppe die Geschwindigkeit in km/St, die positive und negative Kraft in kg, die Pufferstoßkraft in kg, die Zugkraft am Zughaken in kg, die Leistung am Zughaken in PS, die positive und negative Arbeit in kgm am Zughaken, Zeitmarken nach je 1,3 oder 6 Sekunden und je 1 Minute, Kilometermarken und andere Zeichen, die Dampfleistungen im Hochdruck- und Niederdruck-Zylinder je auf beiden Kolbenseiten.

In einer zweiten Gruppe werden verzeichnet: die Bremszeit in Sekunden, Zeitmarken für je 2, 6 oder 12 Sekunden, der Luftdruck je im Hilfsluftbehälter, in der Hauptleitung und im Bremszylinder, die Strahl- und Umfangs-Kraft der Bremsklötze und den Winddruck. Hierzu kommen noch 8 Schreibfedern für die Nulllinien; die erste Gruppe hat also 22, die zweite 8 Federn.

Eine Wandschalttafel enthält noch Funken-Schreibvorrichtungen für die fortlaufende Aufzeichnung der Werte von Spannung, Strom und Leistung bei Versuchen mit elektrischen Lokomotiven.

Der Vorschub des Papierstreifens wird durch einen Antrieb vom Haupttische aus betätigt. Der Wagen findet hauptsächlich für folgende Untersuchungen Verwendung:

- 1) Bestimmung der für die Zugförderung nötigen Leistung in PSSSt auf verschiedenen Strecken.
- 2) Bestimmung der Widerstände von Lokomotiven und Wagen.
- 3) Untersuchung der Leistung und Wirtschaft der Lokomotiven.
- 4) Untersuchung des Einflusses der Fahrhindernisse zwecks Ermäßigung der Geschwindigkeit auf Schnellzugstrecken auf die Wirtschaft des Betriebes.
- 5) Untersuchung der Bremsvorgänge. A. Z.

Notbremsventil.

(Electric Railway Journal, Oktober 1914, Nr. 15, S. 782. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 5.

Die «General Electric Co.» hat ein neues Schnell-Bremsventil für die Prefsluftbremseinrichtungen von Stadtbahnwagen in Handel gebracht, das die Sicherheit und Schnelligkeit von Notbremsungen erheblich erhöht. Es führt die Bremsluft bei Notbremsungen unmittelbar vom Luftbehälter zum Bremszylinder, während sie sonst den längern Weg durch das Führerbremsventil zurücklegen muß. Vom Ventile führt eine besondere Notbremsleitung durch die Fahrzeuge, die am hintern Führerstande und im Wageninnern durch einfache Lufthähne entleert werden kann, wodurch das Ventil ebenso, wie bei Zugtrennungen durch Reißen des Kuppelschlauches, in Tätigkeit gesetzt wird. Seine Bauart ist einfach, an beweglichen Teilen sind nur ein Kolben, ein Schieber und eine Schraubenfeder vorhanden. In der Ruhestellung I nach Abb. 5, Taf. 5 stehen Hauptbremsleitung und Bremszylinder durch die Aussparung im Schieber in Verbindung, Luftbehälter und Notbremsleitung sind durch die Bohrung B in der Schieberbüchse verbunden, die Leitung ist also mit Prefsluft gefüllt. Bei Betriebsbremsungen geht die Bremsluft vom Luftbehälter durch die Notbremsleitung zum Führerbremsventile, weiter durch die Hauptleitung und den Schieber des Notbremsventiles zum Bremszylinder. Wird die Notbremsleitung plötzlich entleert, so erhält der Kolben von oben Überdruck, sinkt in die Bremsstellung II nach Abb. 6, Taf. 5, und zieht den Schieber mit, so daß eine unmittelbare Verbindung zwischen Luftbehälter und Bremszylinder hergestellt, die Hauptleitung jedoch abgeschlossen wird. Wird nun der Bremslufthahn in der Notleitung wieder geschlossen, so füllt sich letztere allmähig wieder durch die Bohrung A im Kolben mit Prefsluft. Ist Druckausgleich auf beiden Kolben-seiten erreicht, so treibt die Feder den Kolben wieder in die Ruhestellung, während die Bremse nun durch das Führerbremsventil gelöst werden kann. A. Z.

Schnellbahnwagen aus Stahl.

(Electric Railway Journal, Mai 1914, Nr. 20, S. 1087. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 18 und 19 auf Tafel 5.

Die neue, 76 km lange Schnellbahn zwischen Kalamazoo

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LIII. Band. 2. Heft. 1916.

und Grand Rapids im Staate Michigan wird mit Gleichstrom der hohen bisher nicht verwendeten Spannung von 2400 V betrieben, der in einer dritten Schiene zugeführt wird. Die Bahn hat vorerst 20 vierachsige Triebwagen, die für den Schnellverkehr von Fahrgästen und Gütern eingerichtet, manche Neuerung aufweisen. Sie enthalten nach Abb. 19, Taf. 5 außer je einem großen Abteile für Raucher und Nichtraucher einen breiten Saalraum hinter dem Führerstande und einen Gepäckraum am hintern Ende. Die beiden Abteile sind durch einen Quergang zwischen den beiden Eingangstüren in den Längswänden getrennt. Trittbretter zu den hoch liegenden Türen sind mit Ausnahme herunter klappbarer Notstufen nicht vorhanden, da die Bahn hohe Bahnsteige hat. Die Fenster des Führerstandes, des Aussichtraumes und der Trennwand zwischen beiden gehen bis über den Fußboden, so daß weite Aussicht möglich ist. Der Gepäckraum hat Schiebetüren, außerdem sind noch schmale Türen an den Stirnseiten des Wagens vorgesehen.

Die Wagen sind ganz aus Stahl gebaut, die Seitenwände innen mit Kork belegt. Die Heißwasserheizung wird von einem Kessel im Gepäckraume gespeist. Die glatten Heizrohre liegen an den Längswänden über dem Fußboden. Zur elektrischen Beleuchtung dient unmittelbar der Betriebsstrom von 2400 V. Im flach gewölbten Dache sind 16 Brill-Lüfter angeordnet.

Der Wagen enthält 52 Sitzplätze, darunter 8 Drehsessel im Aussichtraume. Die Achsen der beiden Drehgestelle haben Walzenlager. Der Ausschlag der Kuppelungen ist sehr groß, da die Züge durch Gleisbogen geringen Halbmessers fahren müssen. Zum Antriebe dienen vorläufig vier Triebmaschinen von je 140 PS für 1200 V, die paarweise hinter einander geschaltet sind.

Die Quelle bringt noch Einzelheiten und Gewichtangaben der Ausrüstung. Der Wagen wiegt im Ganzen 59,5 t.

A. Z.

Lokomotiv-Kopfschwelle mit abgefedertem Kuppelkopfe.

(Railway Age Gazette, Mai 1914, Nr. 20, S. 1076. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 22 bis 25 auf Tafel 5.

Die von einem amerikanischen Werke gebaute Kopfschwelle für Lokomotiven besteht nach Abb. 22 bis 25, Taf. 5 aus einem kastenförmigen Stahlgußkörper, der in der Mitte die bei Zug und Stofs federnde Befestigung für die selbsttätige Kuppelung enthält. Der Kuppelkopf ist mit einem senkrechten Bolzen an dem Führungsbügel a befestigt, der in einer Tasche der Schwelle geführt wird. Wird auf den Kuppelkopf gedrückt, so treibt das im Bügel a liegende Keilstück b zwei Druckkeile c nach rechts und links, die an den, aus gebogenen Stahlblechen gebildeten Federn d Gegendruck finden. Wird am Kuppelkopfe gezogen, so treibt die flache Druckplatte e im Grunde des Bügels die Keile c nach vorn. Sie treffen auf das Keilstück b, das sich nun im Schwellengehäuse abstützt, und suchen wie vorher nach der Seite, dem Federdrucke entgegen, auszuweichen. Die Anzahl der Federplatten, die sich von unten durch eine verschließbare Öffnung leicht einbringen lassen, kann zur Regelung der Kuppelspannung verändert werden. A. Z.

Indischer Hofwagen.

(Railway Gazette, Juli 1914, Nr. 1, S. 13. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 6.

Die indische Nordwest-Bahn hat in eigenen Werkstätten einen Hofwagen für den eingeborenen Fürsten von Jhind gebaut. Der Wagen läuft auf zwei zweiachsigen Drehgestellen von je 3,35 m Achsstand und 12,55 m Drehzapfenabstand. Der Kastenaufbau aus indischem Eisenholze ruht auf einem Untergestelle aus Stahl und ist 18,745 m lang und 2896 mm breit. Das schlankgewölbte Dach ist ohne Oberlichtaufbau. Zum Schutze gegen Sonnenbestrahlung hat die doppelte Schalung noch eine Zwischenlage aus Asbest. Die Fenster sind durch Glas, leichte Holzläden und feines Drahtgewebe verschließbar. Die Raumeinteilung des Fahrzeuges zeigt Abb. 4, Taf. 6. Außer den Waschräumen und einer offenen Mittelbühne sind sieben Abteile vorhanden, von denen die Wohnräume die ganze Breite einnehmen. Küche, Gepäck- und Diener-Abteil liegen an einem Seitengange. Der Schlafraum enthält zwei schwere Messingbettstellen, einen Wandschrank mit Spiegeltür und einen Ankleidetisch mit Wandspiegel; daneben liegt der Baderaum mit versilberter Wanne und Hähnen für kaltes und warmes Wasser, einem besondern Waschtische und Leibstuhle. Der Wohnraum ist mit schweren Polstermöbeln, Schreib-, Spiel- und Tee-Tisch ausgestattet. Der Speiseraum bietet sechs Gästen Platz und kann nachts in einen Schlafraum mit zwei über einander liegenden Betten verwandelt werden. Daran grenzen der Dienerraum mit sechs Sitz- oder fünf Schlaf-Plätzen und die vorerwähnten Nebenräume. Der Wagen hat elektrische Beleuchtung und in allen Räumen elektrisch betriebene Lüfter. Schwere Teppiche vervollständigen die prunkvolle Einrichtung. A. Z.

Wasserumlauf in Lokomotivkesseln.

(Railway Age Gazette, Dezember 1914, Nr. 25, S. 1131.
Mit Abbildungen.)

Eine Anzahl amerikanischer Lokomotiven ist neuerdings mit der Einrichtung zur Förderung des Wasserumlaufes nach Ross-Schofield versehen, nachdem deren Wirkung bei ortfesten und Schiff-Kesseln erprobt war.

Im Langkessel der Lokomotive ist nahe der hintern Rohrwand etwa in der Ebene der Naht am Langkessel eine Trennwand eingebaut, durch die auch die Heizrohre gut schließend hindurch gehen. Diese Blechwand hat zu beiden Seiten der Heizrohre unter der Kesselachse Seitenöffnungen, sie reicht oben bis zum Spiegel des höchsten Wasserstandes und ist hier mit großem Halbmesser rückwärts gebogen. Zwischen ihr und der Feuerkistenrohrwand sind seitlich in Verlängerung der Seitenwände der Feuerkiste bis 254 mm über dem Grundringe herabreichende Blechstreifen angeordnet. So wird von der Feuerkistenrohrwand, den Seitenblechen und dem Querbleche im Langkessel ein der größten Wärme ausgesetzter Wasserraum umschlossen. Das Speisewasser tritt aus dem Langkessel durch die Öffnungen der Querwand ein, strömt an den Seitenblechen nach unten und durch die Öffnungen über dem Grundringe an der Rohrwand und zwischen den Heizrohrenden empor. Das gekrümmte obere Ende der Trennwand wirft das aufsteigende Wasser nach hinten über die Feuerkistendecke und die Bewegung setzt sich nach unten an der Türwand, den Seitenwänden der Feuerkiste und über dem Grundringe wieder nach vorn fort.

Als Vorteil wird die lebhaftere Verdampfung gerühmt, da die Dampfbläschen von der Heizfläche durch die starke Wasserbewegung sofort abgelöst werden. Schäumen des Kesselwassers wird durch den haubenförmig gekrümmten Rand der Trennwand verhindert, die den aufsteigenden Dampf wagerecht ablenkt. Der rasche Umlauf verhindert bleibende Stauungen von Kaltwasser in den Ecken der Feuerkiste und verteilt die Wärme gleichmäßig an dieser Stelle, wodurch die Feuerkistenbleche mit ihren Niet- und Stehbolzen-Verbindungen von den Nachteilen ungleicher Ausdehnung verschont bleiben. Kesselstein kann sich nicht festsetzen, die Ausscheidungen setzen sich in Form von Schlamm auf den Grundring und können ausgeblasen werden. Der Einbau der je nach Bedarf mehrteilig auszuführenden Trennwand ist bei jeder gröfsern Ausbesserung der Lokomotive möglich. A. Z.

B + B-Baulokomotive.

(Engineering News, August 1915, Nr. 8, S. 384. Mit Abbildung.)

Die Lokomotivbauart Shay*) mit stehenden Zilindern wird neuerdings auch für kleine Baulokomotiven von 11,7 bis 16,2 t Eigengewicht verwendet. Die Lokomotivbaugesellschaft in Lima in Ohio hat solche Lokomotiven für 610 mm Spur abgeliefert. Die beiden stehenden Zylinder von 152 mm Durchmesser und 254 mm Kolbenhub sind rechts neben der Feuerkiste angeordnet. Ihre Kolben treiben eine doppelt gekröpfte, am Rahmenlängsträger gelagerte Hauptwelle an. Von dieser Welle werden die Achsen der beiden zweiachsigen Drehgestelle mit Kegelzahnradern angetrieben. Gelenkstücke zwischen Hauptwelle und Winkelgetriebe am Drehgestelle sichern die freie Beweglichkeit der letzteren und ungehindertes Federspiel. Der Achsstand der Drehgestelle beträgt 1220 mm, im Ganzen 5740 mm. Der lange Rahmen trägt hinter dem Kessel den für eine Baulokomotive sehr geräumigen Führerstand und Behälter für 0,67 t Kohle und 1,82 cbm Wasser. Die größte Zugkraft beträgt 2750 kg. A. Z.

Aufhängung von Stromerzeugern für Wagenbeleuchtung.

(Railway Age Gazette, Juli 1915, Nr. 5, S. 208. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel 7.

Die Stromerzeuger werden unter dem Hauptrahmen aufgehängt, da die hohen Mittelträger der neuen Stahlwagen den Raum für den Drehgestellrahmen oft so beschränken, dafs darunter kein Platz bleibt. Der Riemen geht nach wie vor zu einer Drehgestellachse und die Aufhängung hat nur für gleichbleibende Spannung des Riemens bei den stark wechselnden Ausschlägen des Drehgestelles zu sorgen.

Nach Abb. 3 und 4, Taf. 7 sind an das Maschinengehäuse zwei Doppelarme A angeschlossen, die am Tragstücke B mit dem Bolzen C gelenkig aufgehängt sind, während die wagerechten Arme in D eine Spannfeder tragen, deren anderes Ende bei E mit einem festen Rahmenstücke beweglich verbunden ist. Die Spannung des Riemens R wird durch das Gewicht der Maschine und die Federspannung beeinflusst. Hängt der Stromerzeuger nach Abb. 3, Taf. 7 mit seinem Schwerpunkte unter C, so hat sein Gewicht keinen Einfluss, dagegen ist die Federwirkung am größten, da der Hebelarm CX den größten Wert hat. In

*) Organ 1905, S. 267; 1912, S. 195.

der Endlage nach Abb. 4, Taf. 7 bewirkt hauptsächlich das Eigengewicht die Spannung des Riemens, während die Federkraft am kleinsten Hebelarme CX wirkt. Die Abmessungen sind so gewählt, daß die Wirkung beider Kräfte zusammen in allen Lagen nahezu gleich ist. Der Spielraum zwischen den Endlagen ist mit Rücksicht auf die Riemendehnung und die Bewegung der Drehgestelle sehr groß. Die Aufhängeachse ist in den Gelenkpunkten C mit Gleitsteinen und Einstellschrauben verschiebbar. Die unveränderliche Spannung des Riemens ermöglicht Verwendung einer kleinern Antriebscheibe, höhere Umlaufgeschwindigkeit und damit eines leichtern Stromerzeugers. Die Aufhängung unmittelbar unter dem Haupttrahmen entrückt ihn der Einwirkung von Nässe, Schnee und Eis. A. Z.

Ausgleichgetriebe für Triebwagenachsen.

(Electric Railway Journal, Juli 1915, Nr. 1, S. 27. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 7.

Bei den Straßenbahnen der englischen Stadt Huddersfield sind seit einigen Monaten Versuche mit Ausgleichgetrieben angestellt worden, die ähnlich, wie bei Kraftwagen, in den Antrieb

der Triebachse eingebaut sind, die Einstellbarkeit jeder Achse für sich ermöglichen und damit die starke Abnutzung der Schienen und Radreifen in Bogen und bei ungleichem Radurchmesser verhindern. Abb. 5 und 6, Taf. 7 zeigen die Bauart des Getriebes, ein Kegelrad a ist fest mit der Radachse verschraubt, auf die das eine Rad fest aufgedreht ist. Ein gleiches Kegelrad b ist fest mit der verlängerten Nabe des andern Rades verbunden, das mit langer Rotgufsbüchse lose auf der Achse sitzt. Mit diesen beiden Rädern stehen vier kleine Kegelritzel c in Eingriff, die in der Scheibe des dem eigentlichen Antriebe dienenden Stirnzahnrades d gelagert sind. Letzteres läuft ebenfalls mit einer Rotgufsbüchse lose auf der Achse. Im Betriebe kann nun jedes Rad die seinem Durchmesser und seiner Bahn entsprechende Geschwindigkeit annehmen, das Gleiten in Gleisbogen und bei ungleichem Reifendurchmesser ist also vermieden. Ein Stelling vor der Nabe des losen Rades nimmt den Schub des Zahngetriebes auf. Wird er abgenommen, so läßt sich das Ganze leicht auseinander nehmen.

A. Z.

Besondere Eisenbahntypen.

Mafnahmen zur Verringerung der Induktionswirkungen durch die Fahrleitung der Neuyork-Neuhaven-Bahn.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, August 1914, Nr. 23, S. 445; Electric Railway Journal, Mai 1914, Nr. 18, S. 960. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 17 auf Tafel 5.

Durch die Fahr- und Speise-Leitungen von Bahnen mit Einwellenwechselstrom werden die benachbarten Schwachstrom-Leitungen in ziemlich weitem Umkreise beeinflusst. Dieser Übelstand kann jedoch neuerdings durch die Wahl geeigneter Schaltungen auf ein zulässiges Maß herabgedrückt werden. Die Störungerscheinungen sind besonders bei der Neuyork-Neuhaven-Bahn beobachtet und verfolgt; sie erstreckten sich auf 8 km längslaufende Schwachstromleitungen, und lassen sich auf magnetische und elektrische Einwirkung zurückführen. Die erstere wird hervorgerufen durch die Magnetismus erzeugenden Kräfte eines Leiters, in dem ein Strom fließt, die letztere durch die Strom erzeugenden Kräfte, die zwischen zwei durch einen Nichtleiter getrennten Leitern herrschen. Die Quellen erklären das Auftreten dieser Erscheinungen an den Bahnanlagen näher und beschreiben die bisherigen Mafnahmen an den beeinflussten Schwachstromleitungen, Verdrillen der Leitungen oder Einschalten von Spannungswandlern, die jedoch nicht ausreichen.

Nach zahlreichen Untersuchungen wurde ein Entwurf mit «Autotransformatoren» angenommen, der unter drei ausgearbeiteten Plänen für die Verringerung der schädlichen Einflüsse und die Kosten als der günstigste erschien.

Bislang war die Stromzuführung nach Abb. 14, Taf. 5 ausgeführt. In dem Kraftwerke waren Drehstromerzeuger aufgestellt, denen der für die Bahn erforderliche Einwellen-Wechselstrom unmittelbar mit 11 000 V Spannung entnommen wurde, während der Drehstrom für anderweitige Kraftübertragungen benutzt wurde. Der Strom wurde den Fahrzeugen durch oberirdische Speise- und Fahr-Leitungen zu- und durch die Schienen zurückgeführt. Auf diese Weise wurde eine Stromschleife von beträchtlicher Ausdehnung gebildet, die zumal bei Kurzschlüssen große Magnetismus erzeugende Kräfte

hervorrief. Die vorhandenen Öltrennschalter waren nur zum Abtrennen einzelner Leitungsabschnitte bestimmt.

Die neue Stromführung nach Abb. 15, Taf. 5 hat Ähnlichkeit mit einer Dreileiteranlage, mit dem Unterschiede, daß die unmittelbare Belastung nur auf dem einen Zweige des Netzes liegt, während der andere Zweig seinen Anteil an der Belastung durch «Autotransformatoren» erhält, die hier denselben Zweck erfüllen, wie Sätze von Ausgleichmaschinen bei Gleichstromverteilung. Der dem Kraftwerke entnommene Wechselstrom von 11 000 V wird durch die selbsttätigen Spannungswandler mit geerdetem Mittelpunkte auf 22 000 V Spannung heraufgesetzt. Längs der Strecke sind neben 25 Trenn- und Schalter-Jochen selbsttätige Spannungswandler aufgestellt, die ebenso geschaltet sind, und die die Spannung wieder auf die Fahrdrachtspannung von 11 000 V herabsetzen. Abb. 16, Taf. 5 zeigt die jetzige Verteilung der Speiseleitungen auf den Masten der Fahrleitungsanlage. Auf jedem Maste befinden sich drei Leiter K_1 bis K_3 einer Drehstrom-Kraftübertragung, je zwei Speiseleitungen Sp, eine Prüflleitung C für die Schalterbetätigung und je zwei Signalleitungen S. Die Anordnung der Verbindungsschalter auf einem der Trennjoch zeigt Abb. 17, Taf. 5. Die Speiseleitungen Sp sind im Regelbetriebe unter einander und mit dem einen Wickelungsende eines «Autotransformators» verbunden, dessen Mittelpunkt an Erde angeschlossen ist. Die vier Fahrleitungen F sind mit besonderen Sammelschienen, auf die sie einzeln geschaltet werden können, mit dem andern Wickelungsende des selbsttätigen Spannungswandlers verbunden.

Durch die Anordnung wird eine magnetische Beeinflussung benachbarter Leitungen fast ganz vermieden. Die Kosten für die Umänderungen auf der Strecke Neuyork-Stamford betragen über 3 Millionen \mathcal{M} . Ihre Höhe erklärt sich aus der Schwierigkeit des Umbaues während des Betriebes. Weitere Versuche auf einer Zweiglinie sind im Gange, die sich auf besondere Ausgleicheinrichtungen in den Fahr- und Speise-Leitungen erstrecken und weitere wissenschaftliche Grundlagen für die Beseitigung der Störungen geben sollen.

A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Drehgestell mit zwei ungleich belasteten Achsen.

D. R. P. 285818. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. in Nürnberg.
Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 7.

Werden bei elektrisch angetriebenen Eisenbahnwagen Drehgestelle mit nur einer angetriebenen Achse verwendet, so muß diese tunlich stark belastet werden. Man lagerte den Wagenkasten daher nahe der Triebachse auf das Drehgestell unter entsprechender Federung mit Schraubenfedern, die aber zu wenig federn, und beim Aufsitzen der Windungen ganz hart werden. Deshalb sind lange Blattfedern so angeordnet, daß der Wagenkasten nicht unmittelbar auf der Feder ruht, sondern zwischen dieser und dem Kasten ein Hebel wirkt, der gestattet, den Stützpunkt des Kastens beliebig nahe an die Triebachse zu legen.

Das Drehgestell besteht aus dem Triebachssatze a und dem Laufachssatze b, den Federn c, den Achsbüchsen d und dem Rahmen e, der mit den Hängegliedern p an den Enden o der Federn hängt. Der Wagenkasten f liegt mit der Gleitplatte g auf der Stütze h, die ihre Belastung durch den Hebel i auf die Feder n überträgt.

In Abb. 7, Taf. 7 ist der Hebel i einarmig, und mit dem Bolzen l am Gestelle e gelagert. Der Angriffspunkt der Federlast wird durch den Hebel i so weit von der Triebachse a entfernt, daß eine lange Blattfeder eingebaut werden kann.

Nach Abb. 8, Taf. 7 ist der Hebel i zweiarmig und mit seinem mittlern Angriffspunkte k am Gestelle e gelagert.

Beide Ausführungen ergeben bei gleichem Abstände des Kastenstützpunktes von der Triebachse gleiche Reibungsdrücke und ermöglichen den Einbau langer Blattfedern unabhängig von der Entfernung des Kastenaufagers von der Triebachse. Durch den Ausgleichhebel i werden außerdem die während der

Fahrt auftretenden Stöße mittelbar auf den Kasten übertragen und dadurch gemildert. G.

Vorrichtung mit Einschnitten am Fahrstrafenschieber zum Verschlusse der Fahrstrafe bei Störung einer Weiche.

D. R. P. 285959. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Wenn eine von fern bediente Weiche aufgeschnitten wird, oder wenn die Leitung reißt, so wird der Weichenhebel gesperrt, und auch eine Beeinflussung der Verschlufsrechen im Stellwerke wird durch den Verschlufsbalken beeinflusst. Diese Beeinflussung wird ohne Weiteres deutlich, wenn die Einstellung einer Fahrstrafe noch nicht erfolgt war, da der Verschlufsbalken sich dann vor die von ihm beeinflussten Verschlufsglieder legt und damit das Ziehen des Fahrstrafenshebels verhindert. Erfolgt die Störung aber nach Einstellen einer Fahrstrafe, so tritt im Allgemeinen keine Sperrung des gezogenen Fahrstrafenshebels ein. Denn der Verschlufsbalken kann sich bei der üblichen Gestalt der Verschlufsglieder nun auf diese stützen, so daß die Störung der Weiche im Verschlufsrechen nicht erkennbar wird. Erst wenn der Fahrstrafenshebel wieder zurückgestellt ist, wird er durch den Verschlufsbalken gegen nochmaliges Einstellen gesperrt. Dieser als Mangel zu bezeichnende Zustand wird bei einer bereits bekannten Vorrichtung in der Weise beseitigt, daß an den Fahrstrafenschiebern Hülfsstücke von ähnlicher Gestalt wie die Verschlufsglieder angebracht werden, die Einschnitte haben und mit Hülfshebeln an den Verschlufsbalken der Weichen zusammenarbeiten. Das Neue besteht nur darin, daß die Hülfsstücke gespart, und die Einschnitte unmittelbar in den Verschlufsgliedern angebracht sind, so daß sie unmittelbar mit den Verschlufsbalken zusammenarbeiten können. B—n.

Bücherbesprechungen.

Rhätische Bahn. Der elektrische Betrieb auf den Linien des Engadins St. Moritz-Schuls-Tarasp und Samaden-Pontresina. Herausgegeben von der Direktion der Rhätischen Bahn in Chur. Orell Füssli, Zürich, 1915. Preis 16 M.

Durch die Herausgabe des vorliegenden, in der Erscheinung schönen und dem Inhalte nach vortrefflichen Werkes hat die Verwaltung der Rhätischen Bahnen dem Bücherschatze des Eisenbahnwesens ein besonders kostbares Stück hinzugefügt. Es handelt sich um eine überaus sorgfältige und geschickte Darstellung aller Bau- und Betriebs-Anlagen des elektrisch betriebenen Teiles des Netzes der Rhätischen Bahnen, die nur wenige ebenbürtige Vorgänger haben dürfte. Für den Bau wie für die weitere Ausgestaltung elektrischer Gebirgsbahnen bietet das Werk eine Fülle von Anweisungen und Betriebs-erfahrungen, die als Ergebnisse der neuesten Errungenschaften auf allen in Frage kommenden Gebieten der Technik einen durchaus maßgebenden Leitfaden für den vor ähnlichen Aufgaben Stehenden bilden. Aber auch die vielen Freunde des Hochgebirges, die nicht Fachleute sind, können ihre helle Freude an dem klaren Inhalte und besonders an den prachtvollen Lichtbildern haben, die die anregenden Beschreibungen begleiten.

Besonders hohen Wert hat die sehr eingehende Darstellung aller Teile der elektrischen Anlage und Ausstattung einschließlich aller Fahrzeuge, darunter des neuesten Schneekreisels, da alles aus den reichen Erfahrungen der schweizerischen Betriebe hervorgegangen, und von den berufensten Kräften ausgearbeitet ist. Den Betriebserscheinungen ist durch Versuche und laufende Beobachtung die sorgsamste Aufmerksamkeit geschenkt. Diesem reichen Inhalte gegenüber sind wir sicher,

daß das schöne Werk in den weitesten Kreisen die ihm gebührende Beachtung finden wird.

Einzelheiten aus dem Werke werden wir demnächst mitteilen.

Gewinnung und Verwertung von Nebenerzeugnissen bei der Verwertung von Stein- und Braun-Kohlen. Preisaufgabe des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure. Bearbeitet von Dr. W. Scheuer, Dipl.-Ing. Knapsack, Bezirk Köln. Sonderdruck aus Glaser's Annalen 1915, Band 76, Nr. 911 und 912. Berlin, F. C. Glaser, 1915. Preis 2 M.

Die sehr gründliche, auf sorgfältiger Bearbeitung der vorliegenden Veröffentlichungen und Statistik beruhende Arbeit behandelt zunächst das Vorkommen, das Wesen und die Preise der Kohlenarten, sodann die Verwertung zur Erzeugung von Arbeit, Wärme und Licht auf den verschiedensten Wegen, schließlichs besonders umfassend die Nebenerzeugnisse der Verwertung. Die nicht hoch genug anzuschlagende Bedeutung dieses letzten Gebietes und seiner zielklaren Bearbeitung zwecks Verbesserung der Wirtschaft mit unseren Vorräten an Kohlen in den verschiedensten Richtungen hat der gegenwärtige Krieg besonders eindringlich dargelegt, und diese Erkenntnis hat den Verfasser bewogen, einen besondern Abschnitt der Frage zu widmen, wo und unter welchen Umständen dem Gewinne der Nebenerzeugnisse maßgebender Einfluß auf die Art der Verwertung der Kohle im Hauptzwecke zukommt; ein Zahlenbeispiel beleuchtet die wirtschaftlichen Erfolge. Der Arbeit, die zahlreiche wichtige, technische und wirtschaftliche Erfahrungen mitteilt, ist für die Entwicklung unserer Volks- und Gewerbe-Wirtschaft in der nächsten Zukunft sehr große Bedeutung beizumessen.