

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LI. Band.

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

14. Heft. 1914. 15. Juli.

### Die Erweiterung der Hauptwerkstätte Posen.

Sembdner und Goldmann, Regierungsbaumeister in Posen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel 27 und Abb. 1 auf Tafel 28.

(Fortsetzung von Seite 221.)

#### C. c) Die Heizrohrwerkstätte.

Die auf den Arbeitständen aus den Lokomotivkesseln entfernten Heizrohre und Rauchrohre der Überhitzer werden zur Reinigung von Kesselstein und zur Wiederherstellung auf Schmalspurwagen nach der Heizrohrwerkstätte gebracht. Hier werden sie der folgenden Bearbeitung unterzogen.

Die ankommenden Rohre werden entweder unmittelbar vom Wagen weg verarbeitet oder in einem besondern Gestelle senkrecht aufgestellt. Die Maschine zur Reinigung der Heizrohre Nr. 2\*<sup>65</sup>) (Abb. 1, Taf. 25), die nach mehreren Änderungen in der Werkstätte auf die Leistung von über 150 Rohren in 9 Stunden gebracht ist, hat, wie alle Maschinen dieser Werkstätte, elektrischen Einzelantrieb. Hier werden die Rohre mit gerillten Stahlwalzen vom Kesselstein befreit, wobei der entstehende Staub durch Wasserspülung beseitigt wird. Vorher wird das eine beschädigte Ende der Rohre mit einer Schneidscheibe abgeschnitten. Die gereinigten Rohre rollen wagerecht auf einer geneigten Rollbahn der Schweißanlage zu, die nach Pikal arbeitet. Die Rohre werden zunächst auf der An- und Ausfräs-Maschine Nr. 5\*<sup>66</sup>) (Abb. 1, Taf. 25) an dem abgeschnittenen Ende von außen kegelförmig zugschärft, worauf die auf derselben Maschine innen kegelförmig ausgefrästen Stutzen darüber geschoben werden. Nach Erhitzen der Schweißstelle in dem Schweißofen Nr. 7\*<sup>67</sup>) wird die

Schweißung durch Walzen von innen und außen bewirkt, worauf die Schweißstelle auf der Glättmaschine Nr. 8\*<sup>68</sup>) geglättet wird. Für Überhitzer-Rauchrohre wird eine besondere Schweiß- und Glättmaschine beschafft.

Die Rohre rollen hierauf der Abstechmaschine Nr. 6\*<sup>69</sup>) zu, wo sie auf Länge geschnitten werden. Hierauf erfolgt auf der Prüfmaschine Nr. 3\*<sup>70</sup>) die Wasserdruckprobe mit 25 at; dann wird das eine Ende der Rohre an der Maschine Nr. 1\*<sup>71</sup>) zwischen Ziehringen kalt eingezogen und auf der Maschine Nr. 4\*<sup>72</sup>) am andern Ende aufgeweitet, nachdem es in dem Ofen Nr. 9\*<sup>73</sup>) rotwarm gemacht wurde. Das Blankschleifen

45 bis 52 mm äußerem Durchmesser bis 5500 mm Länge. Zubehör: 4 Mutterschlüssel, 2 Satz Verschlusschrauben, 2 Spiegel, 1 Schlackenspiß, 1 Stocheisen, 1 Feuerzange, 1 Koksschaufel, 1 Tisch, 1 Koksbehälter.

<sup>65</sup>) Nr. 8\*) Glättmaschine von Schuchardt und Schütte in Berlin für Heizrohre. Riemenantrieb von der Schweißmaschine aus. Für Rohre von 45 bis 52 mm äußerem Durchmesser. Zubehör: 2 Paar Glättbacken.

<sup>69</sup>) Nr. 6\*) Abschneidemaschine von Schuchardt und Schütte in Berlin zum Abschneiden der Heizrohre. 1,9 PS, elektrisch. Für Rohre von 45 bis 52 mm äußerem Durchmesser. Zubehör: 2 Mutterschlüssel, 1 Schraubenzieher, 1 Tropfgefäß.

<sup>70</sup>) Nr. 3\*) Maschine zum Prüfen der Heizrohre von Hürxthal in Remscheid. 550 kg, 1000  $\mathcal{M}$ , Handbetrieb, für Rohre von 45 bis 130 mm Durchmesser bis 5500 mm Länge. Zubehör: 1 Wasserdruckmesser bis 50 at, die nötigen 2 Dichtungen, 1 Schlüssel und 2 Auflagebrücken.

<sup>71</sup>) Nr. 1\*) Maschine zum Einziehen der Heizrohre von Ehrhardt in Düsseldorf. 900 kg, 1405  $\mathcal{M}$ , 3,5 PS, elektrisch. Für Rohre von 45 bis 52 mm äußerem Durchmesser bis 5500 mm Länge. Zubehör: 1 Anlasser, 1 Schalttafel, 3 Satz Ziehringe. Nachträglich für selbsttätiges Auswechseln der Ziehringe und zum warmen Aufweiten der Rohre mittels Dorn und Ziehring eingerichtet.

<sup>72</sup>) Nr. 4\*) Maschine zum Aufwalzen der Heizrohre von Hürxthal in Remscheid. 575 kg, 1550  $\mathcal{M}$ , 2 PS, elektrisch. Für Rohre von 45 bis 52 mm äußerem Durchmesser bis 5500 mm Länge. Zubehör: 1 Stahldorn, 1 Schlüssel, 1 Auflageständer für Heizrohre.

<sup>73</sup>) Nr. 9\*) Wärmofen von Hürxthal in Remscheid für Heizrohre. 700 kg, 410  $\mathcal{M}$ . Für Rohre von 45 bis 52 mm äußerem Durchmesser. Zubehör: 1 Auflageständer, 5 Verschlussstopfen, 1 Koksbehälter, 1 Stopfeisen, 2 Koksschaufeln.

<sup>65</sup>) Nr. 2\*) Maschine zum Reinigen und Abschneiden der Heizrohre von Hürxthal in Remscheid. 2700 kg, 3500  $\mathcal{M}$ , 3 PS, elektrisch. Für Rohre von 45 bis 130 mm äußerem Durchmesser bis 5500 mm Länge. Nachträglich mit Einspannung der Rohre von innen, für Reinigung ohne Umwenden der Rohre in einem Zuge und für Rauchrohre der Überhitzer eingerichtet. Zubehör: 10 Schaber, 1 Tropfbecher, 9 Schlüssel, Schutzvorrichtungen.

<sup>66</sup>) Nr. 5\*) An- und Ausfräsmaschine von Schuchardt und Schütte in Berlin zum Zugschärfen der Heizrohre von außen und der Stutzen von innen. 1,9 PS, elektrisch. Für Rohre von 45 bis 130 mm äußerem Durchmesser. Zubehör: 3 Mutterschlüssel, 2 Messerköpfe, 2 Innenfräser, 1 Spänekasten, 1 Tropfbecher, 1 Behälter für die Schweißmasse.

<sup>67</sup>) Nr. 7\*) Schweißmaschine mit Schweißofen von Schuchardt und Schütte in Berlin für Heizrohre. Einzelantrieb. Für Rohre von

der Rohrenden wird mit einer elektrischen Handschleifmaschine bewirkt. Die fertigen Rohre werden entweder in einem Gestelle senkrecht aufgestapelt, oder gleich auf Schmalspurwagen nach den Arbeitständen gebracht.

Der elektrische Einzelantrieb aller Maschinen wurde gewählt, um die zahlreichen Riementriebe zu vermeiden, besonders auch mit Rücksicht auf leichte Änderung der Aufstellung bei der endgültigen Unterbringung der Anlage in einem besondern Gebäude anlässlich des zweiten Ausbaues der Hauptwerkstätte.

#### C. d) Die Lehrlingswerkstätte.

Die Lehrlingswerkstätte wurde unter Verlegung der vorhandenen Werkstätte und Wiederverwendung ihrer Einrichtungen entsprechend ausgebaut und in dem Raume neben der Heizrohrwerkstätte untergebracht. Sie enthält aufer den nötigen Feilbänken ein doppeltes Schmiedefeuer mit Zubehör, ferner drei Bohrmaschinen Nr. 16\*, 17\* und 18\*, vier Drehbänke Nr. 19\*, 20\*, 21\* und 22\*, zwei Querhobelmaschinen Nr. 23\* und 24\*, zwei Schleifsteine Nr. 25\* und 26\*, zwei Blehscheren Nr. 27\* und 28\* und zwei Stanzen Nr. 29\* und 30\* (Abb. 1, Taf. 25).

Für die Lehrlinge wurde ein besonderer Wasch- und Ankleide-Raum eingerichtet.

#### C. e) Der Modellraum.

Da sich die Giefserei und Modelltischlerei in der entfernter liegenden, bestehenden Werkstätte befinden, erschien es zweckmäßig, die häufig gebrauchten Modelle in der Nähe der Lokomotivhalle neben der Lehrlingswerkstätte unterzubringen. Hierdurch werden den Werkführern und Vorschlossern weite Wege beim Aussuchen erspart.

#### C. f) Die Malerwerkstätte.

Das Anstreichen der Signalscheiben und sonstige kleine Anstreicherarbeiten sollen in dem Raume der Malerwerkstätte vorgenommen werden. Die Farbmischmaschinen und übrigen wertvolleren Einrichtungen befinden sich in der bestehenden Werkstätte.

#### C. g) Die Klempnerei.

Zur Ausführung der vorkommenden Klempnerarbeiten, besonders an den Lokomotivlaternen und Ölkannen, sind in der Klempnerei eine Kreisschere Nr. 10\*, eine Rundmaschine Nr. 11\*, eine Kantmaschine Nr. 12\* und eine Bördelmaschine Nr. 13\* (Abb. 1, Taf. 25) aufgestellt, die alle von Hand betrieben werden. Die LötKolben werden über Gasgebläse-Brennern erwärmt.

#### C. h) Die Waschräume.

Die Bemessung der Wasch- und Ankleideräume ergab sich aus der Notwendigkeit, für jeden Mann einen Kleiderschrank und für zwei bis drei Mann ein Waschbecken vorzusehen. Dabei mußte auf bequeme Verkehrswege zwischen Ein- und Ausgang Rücksicht genommen werden. Die Kleiderschränke sind aus Eisenblech mit 300 mm Breite und 400 mm Tiefe ausgeführt. Die festen Waschbecken bestehen aus weiß überfangenem Gufseisen; über jedem Becken ist je ein Hahn für kaltes und warmes Wasser angebracht.

#### C. i) Allgemeine Gesichtspunkte für die Wahl der Werkzeugmaschinen und ihrer Antriebe.

Mit Rücksicht darauf, daß Aufmessungen in mehreren

Werkstätten geringe Leerlaufarbeit der Wellenstränge ergeben haben, wurde im Wesentlichen Gruppenantrieb mit Riemen beibehalten.

Um leichten Wechsel in der Geschwindigkeit zu erzielen, der bei der Verschiedenartigkeit der Arbeitstücke in Bezug auf Größe und Stoff erforderlich ist; wurde bei Drehbänken, Bohr- und Fräs-Maschinen vielfach von Stufenscheiben abgesehen und Einscheibenantrieb mit Räderkasten gewählt. Hierdurch wird so guter Durchzug der Maschine wie bei elektrischem Einzelantriebe erzielt und mindestens dieselbe Zahl von Geschwindigkeitswechseln wie bei Stufenscheibenantrieb erreicht, ohne das wegen der Umständlichkeit oft nicht ausgeführte Umlegen des Riemens auf eine andere Stufe zu erfordern. Nur da, wo es aus Betriebsrücksichten erwünscht war, Maschinen aufzustellen, die nicht wohl an die Wellenleitung angeschlossen werden konnten, wurde elektrischer Einzelantrieb gewählt.

Zum Teile erhielt die Triebmaschine eine Regelung der Umdrehungszahl durch regelnde Anlasser bis zum Verhältnisse 1:4, wie bei den Achssatzbänken, wodurch eine sehr weitgehende Abstufung der Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe ohne Verwendung vieler Zahnräder erreicht wurde.

Bei mehreren Maschinen gelang es, der Triebmaschine einen solchen Platz anzuweisen, daß von der Kapselung abgesehen werden konnte, und keine Vergrößerung des Platzbedarfes gegenüber dem Riementriebe eintrat.

Von den meisten Maschinen wurde hohe Leistungsfähigkeit an Spangewicht in der Zeiteinheit bei der Genauigkeit bis 0,01 mm verlangt, so daß viele Maschinen für Schrupparbeiten und feine Nacharbeiten geeignet sind.

#### C. k) Die Ausrüstung der Schmiede.

##### k) 1. Die Hauptschmiede (Abb. 2 bis 4, Taf. 27).

Die Längsabmessung des Gebäudes ergab sich aus der Teilung der Schmiedefeuer von 10,0 m, die Breite wurde durch die Anordnung eines frei stehenden, vierfachen Schmiedefeuers und zweier elektrischer Hämmer in der Mittelachse der Halle bedingt und mit Rücksicht auf leichten Verkehr und unbehinderte Arbeit auf 24,0 m festgelegt.

Nähere Angaben über den Aufstellort, die Abmessungen und Leistungen der Einrichtungen der Schmiede sind aus Abb. 2 bis 4, Taf. 27 und aus den Fußnoten zu ersehen.

Die seitlichen Schmiedefeuer wurden als Doppelfeuer, das mittlere als vierfaches vorgesehen. Die von W. Geub in Köln gelieferten Schmiedeherde<sup>74)</sup> bestehen aus Gufseisen, über denen Betonkappen mit daran hängenden, abhebbaren Eisenblechplatten zum Zusetzen der Feuer angebracht sind.

Die Zuführung des Windes erfolgt durch im Fußboden verlegte Eisenblechröhre mit etwa 220 mm Wasserdruck. Die Abführung der Rauchgase geschieht durch Blechröhre oben aus den Betonkappen mit zwei Sauglüftern.

<sup>74)</sup> 7 doppelte Wandschmiedefeuer, 1 Rundfeuer und 1 vierfaches freistehendes Schmiedefeuer von W. Geub in Köln-Ehrenfeld. a) Doppelte Wandschmiedefeuer, 9450 kg, 2856  $\mathcal{M}$ , Länge der Herdplatte 2600 mm, Breite 1400 mm, Herdhöhe 850 mm. b) Rundfeuer, 635 kg, 360  $\mathcal{M}$ , Herdhöhe 600 mm, Herd-Durchmesser 1500 mm. c) Vierfaches Schmiedefeuer, 2700 kg, 816  $\mathcal{M}$ , Länge der Gruppe 2600 mm, Breite der Gruppe 3300 mm, Herdhöhe 850 mm. Rauchfänge aus Beton.

Für die Winderzeugung und Rauchabsaugung sind in den Gebläseräumen je ein mit der elektrischen Triebmaschine gekuppelter Drucklüfter und ein durch Riemenübersetzung angetriebener Sauglüfter aufgestellt.

Die doppelte von Danneberg und Quandt in Berlin gelieferte Anlage<sup>75)</sup> ist so bemessen, daß jede Seite zur Zeit für die ganze Schmiede ausreicht, so daß der andere Maschinensatz in Bereitschaft steht. Nach endgültigem Ausbaue der Schmiede sind beide Gebläsesätze gleichzeitig im Betriebe, jedoch kann auch dann im Bedarfsfalle der eine Satz mehr als die Hälfte aller Feuer betreiben.

Der Stromverbrauch ist nach den Messungsergebnissen sehr gering.

Der Leerlaufstrom einer nur mit dem Drucklüfter gekuppelten Triebmaschine beträgt bei Schluß aller Schieber 14 Amp, bei Hinzunahme des Sauglüfters 16 Amp.

Der Stromverbrauch wächst mit der Anzahl der geöffneten Windschieber oder Absaugklappen ziemlich stetig bis 46 Amp, wenn alle 18 Druckschieber und alle 9 Saugklappen geöffnet sind. Die Spannung betrug 220 Volt.

Der niedrige Arbeitsbedarf läßt es gerechtfertigt erscheinen, den von der Witterung abhängigen, natürlichen Zug hoher Schornsteine durch diese künstliche Rauchabsaugung zu ersetzen, die eine stets rauchfreie Schmiede schafft.

Außer den offenen Schmiedefeuern wurde in der Schmiede ein geschlossener Ofen von W. Geub in Köln-Ehrenfeld<sup>76)</sup> aufgestellt, der aus einem Schweißherde und einem Glühräume besteht. Die Feuerung arbeitet mit Unterwind, um auf dem Schweißherde genügende Hitze für Schweißarbeiten zu erhalten. Die etwas abgekühlten Heizgase bestreichen dann die im anschließenden Glühräume zu erwärmenden Schmiedestücke. Der Ofen ist nicht an die gemeinsame Rauchabsaugung angeschlossen, sondern hat einen eigenen Schornstein von 18 m Höhe.

Für schwerere Schmiedearbeiten wurden statt Dampfhämmern zwei elektrisch betriebene Lufthämmer von Hessenmüller in Ludwigshafen aufgestellt. Der größere<sup>77)</sup> hat 650 kg Bärge wicht, 750 mm Hub und 25 PS Leistung. Die Stauchleistung ist nach Heim festgelegt, und zwar wird

<sup>75)</sup> Rauchabsaugungs- und Windzuführungsanlage von Danneberg und Quandt in Berlin. 7810 kg, 9642  $\mathcal{M}$ , 2 Triebmaschinen von je 9,5 PS. Hauptaugrohre 800 mm, Windleitung 225 mm Durchmesser, Unterdruck 25 mm, abgesaugte Luftmenge 390 cbm/Min, Luftpressung 200 mm, Windmenge 35 cbm/Min, Sauglüfter 1900 Umdrehungen in der Minute, Drucklüfter 400 Umdrehungen in der Minute. Die Windleitungen und Absaugleitungen sind so bemessen, daß sie für den Betrieb von 26 Feuern ausreichen.

<sup>76)</sup> Vereinigter Schweiß- und Glüh-Ofen von W. Geub in Köln-Ehrenfeld. 3735  $\mathcal{M}$ . Schweißherd 500 mm breit, 1000 mm lang, 400 mm hoch, Glühherd 800 mm breit, 2600 mm lang, 500 mm hoch, Kohlenverbrauch 400 kg in 9 Stunden, höchste Wärme 1400 ° C. Zubehör: 1 Satz Roststäbe und Platten.

<sup>77)</sup> Lufthammer von 650 kg Bärge wicht von H. Hessenmüller in Ludwigshafen a. Rh. 24570 kg, 11023,33  $\mathcal{M}$ , 25 PS, elektrisch. Hubhöhe 750 mm, Ausladung 650 mm, größter Abstand zwischen den Gesenken beim Hochhalten 500 mm, 125 Schläge, 1080 Umläufe in der Minute mit 40 % Regelung. Leistung: Stauchprobe nach Heim: Bleizylinder von 80 mm Durchmesser und 120 mm Höhe gestaucht auf 54 mm Höhe, 80 % Wirkungsgrad.

ein Bleizylinder von 80 mm Durchmesser und 120 mm Höhe auf 54 mm Höhe gestaucht. Hierbei hat der Hammer 80 % Wirkungsgrad.

Der kleinere Hammer<sup>78)</sup> von 350 kg Bärge wicht und 550 mm Hub besitzt eine Triebmaschine von 15 PS. Ein Bleizylinder von 60 mm Durchmesser und 90 mm Höhe wird auf 54 mm Höhe gestaucht.

Die Schlagstärke wird durch den Steuerhebel des Hammers, die Schlagzahl durch Veränderung der Umlaufzahl der Triebmaschine geregelt.

Außer einer Bohrmaschine mit elektrischem Einzelantriebe<sup>79)</sup> und einer Stauchmaschine für Handbetrieb befindet sich in der Schmiede eine vereinigte Lochstanze, Blech- und Walzeisen-Schere von Sonntag in Zwätzen a. E. mit elektrischem Einzelantriebe<sup>80)</sup>; sie ist aus Stahlguß und Flußeisenplatten gebaut, um die häufigen Brüche gußeiserner Gestelle zu vermeiden. Auf der Maschine können Bleche bis zu 26 mm Dicke geschnitten und gelocht werden.

An eine kleine durch eine Triebmaschine von 10 PS betriebene Wellenleitung sind angeschlossen: ein Sandschleifstein für Werkzeuge<sup>81)</sup>, eine Schmirgelmaschine mit zwei Scheiben zum Abgraten von Mayer und Schmidt in Offenbach<sup>82)</sup> und eine vereinigte Warm-Säge und -Fräse von Hasenclever in Düsseldorf<sup>83)</sup>.

<sup>78)</sup> Lufthammer von 350 kg Bärge wicht von H. Hessenmüller in Ludwigshafen a. Rh. 13800 kg, 7120  $\mathcal{M}$ , 15 PS, elektrisch. Hubhöhe 550 mm, Ausladung 500 mm, größter Abstand zwischen den Gesenken beim Hochhalten 360 mm, 150 bis 160 Schläge, 1380 Umläufe in der Minute mit 40 % Regelung. Leistung: Stauchprobe nach Heim: Bleizylinder von 60 mm Durchmesser und 90 mm Höhe gestaucht auf 54 mm; schmiedet □ Eisen bis 200 mm und Flacheisen bis 325 mm Höhe, Wirkungsgrad 80 %.

<sup>79)</sup> Lotrechte Bohrmaschine von Hahn und Koplowitz in Neifse-Neuland. 1700 kg, 2180  $\mathcal{M}$ , 5 PS, elektrisch. 60 mm größter Bohr-Durchmesser, 550 mm Ausladung der Bohrspindel, bohrt 60 Löcher von 30 mm Durchmesser und 30 mm Tiefe in 1 Stunde in Stahlguß. Zubehör: 1 Wasserkasten mit Pumpe, Kurbeln, Schlüssel, Schutzvorrichtungen.

<sup>80)</sup> Lochstanze und Schere von R. Sonntag in Zwätzen a. E. 8700 kg, 7200  $\mathcal{M}$ , 10 PS, elektrisch. Ausladung der Stanze 600 mm, Messerlänge 350 mm. Die Blechschere schneidet Flußeisenbleche in unbegrenzter Länge und Breite bis 26 mm, Flacheisen bis 120×35 mm. Die Vielmesser-Formeisenschere schneidet ohne Messerwechsel Winkeleisen rechtwinkelig bis 160×160×20 mm, T-Eisen bis 140×140×15 mm; Rundeisen bis 65 mm Durchmesser, Vierkanteisen bis 55 mm; Winkeleisen in Gehrung bis 120×120×13 mm. Ferner mit auswechselbaren Messern T und □-Eisen bis Nr. 30. Die Lochmaschine locht Flußeisenbleche bis 26 mm Stärke bei einem größten Lochdurchmesser von 35 mm.

<sup>81)</sup> Schleifstein von Hommel in Mainz a. Rh. 293,50  $\mathcal{M}$ . Abmessungen des Steines: Breite 200 mm, Durchmesser 1500 mm.

<sup>82)</sup> Schmirgelschleifmaschine von Mayer und Schmidt in Offenbach a. M. 1550 kg, 1750  $\mathcal{M}$ , 5,5 PS. Schmirgelscheibe 500 mm Durchmesser, 60 mm Breite, Planscheibe mit Schmirgelring 500 mm Durchmesser, 60 mm Breite. Dient zum Geradschleifen der Endflächen an Walzen, Rohrenden, runden und anderen Stangen. Zubehör: 2 Wellblechschutzhäuben, Bedienungsschlüssel.

<sup>83)</sup> Warm-Säge und -Fräse von Hasenclever in Düsseldorf. 575 kg, 660  $\mathcal{M}$ , 5,5 PS. Durchmesser des Sägeblattes 350 mm, Durchmesser der Frässcheibe 350 mm, zum Bearbeiten bis 65 mm Durchmesser. Zubehör: 1 Sägeblatt von 350 mm Durchmesser, 1 Frässcheibe von 350 mm Durchmesser mit Fräsring.

Zum Abkühlen der Schmiedestücke dienen zwei eiserne Bottiche. Ferner sind die erforderlichen Ambosse, Lochplatten, Richtplatten, Stauchklötze, Schraubstöcke und Werkzeugständer für die Schmiede, sowie kleine Schränke für jeden Arbeiter vorgesehen.

Für den Waschraum im Obergeschofs (Abb. 3, Taf. 27) ist eine mit Kesseldampf betriebene Warmwasseranlage<sup>84)</sup> mit hochstehendem Warmwasserbehälter<sup>85)</sup> vorhanden.

#### k) 2. Die Federschmiede. (Abb. 2, Taf. 27.)

Ein doppelter Federglühofen von W. Geub<sup>86)</sup> ist an einen besondern Schornstein von 18,0 m Höhe angeschlossen. Der Herd wurde so groß bemessen, daß er auch für die Tragfedern der Wagen geeignet ist.

Außer einem doppelten Schmiedefeuer mit den dazu gehörigen Einrichtungen befinden sich hier eine Vorrichtung zum Abziehen der Federbunde, eine Federaugen-Biegemaschine<sup>87)</sup> und die sonstigen Geräte zum Bearbeiten der Federblätter und der Enden dieser.

Zum Prüfen der Federn steht eine Feder-Prüfmaschine von «Deutschland» in Dortmund<sup>88)</sup> für 15 t Druck zur Verfügung, die durch Verschieben von zwei Laufgewichten die verschiedenen Federbelastungen ergibt. Das Prefswasser wird durch eine kleine Pumpe mit Triebmaschine von 1,4 PS erzeugt.

#### k) 3. Die Kupferschmiede (Abb. 2, Taf. 27.)

In der Kupferschmiede sind ein doppeltes Schmiedefeuer, eine Prefswasser-Rohrbiegemaschine<sup>89)</sup> und eine Prüfdruckpumpe<sup>90)</sup> aufgestellt, außerdem zum Verwiegen der wertvollen Stoffe eine Brückenwaage mit zehnfacher Übersetzung.

Das in einem Anbaue an die Kupferschmiede untergebrachte Rundfeuer dient zum Anwärmen größerer Rohre; besonders sollen hier jedoch die dünnen Ölrohre der Lokomotiven ausgeglüht werden, um die Belästigung durch unangenehmen Geruch in den Arbeiträumen zu vermeiden.

<sup>84)</sup> Warmwasserbereitungsanlage einschließlich Heizung der Wasch- und Schreibräume von A. Gerhardt in Posen. 2684,30 *M.* Anlage liefert zum Waschen von 90 Mann je 14 l Wasser. Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch hineinzuleitenden Dampf.

<sup>85)</sup> 1 Warmwasserbehälter von Paucksch in Landsberg a. W. 240 *M.* Inhalt 1300 l, Länge 2000 mm, Breite 800 mm, Höhe 900 mm.

<sup>86)</sup> Zwei Tragfederglühöfen von W. Geub in Köln-Ehrenfeld. 3650 *M.* Abmessungen der Herde: Breite 650 mm, Länge 2400 mm, Höhe 450 mm. Kohlenverbrauch 300 kg in 9 Stunden.

<sup>87)</sup> Federaugenbiegevorrichtung von Hauptwerkstätte Guben. 80 *M.* Handantrieb.

<sup>88)</sup> Federprüfmaschine von „Deutschland“ in Dortmund. 5200 kg, 4710 *M.*, 1,4 PS, elektrisch. 5500 mm Hebelarm, größter Prüfdruck 15 000 kg. Zum Prüfen von Blattfedern bis 2000 mm größter Länge von Mitte Auge bis Mitte Auge in gestrecktem Zustande, 16 mm Stärke, 150 mm Breite.

<sup>89)</sup> Prefswasser-Rohrbiegemaschine von Schuchardt und Schütte in Berlin. 3200 kg, 1859 *M.*, Handantrieb. Durchmesser des Prefskolbens 280 mm, Hub 250 mm, Abstand zwischen den Säulen 510 mm, Tischgröße 1300×500, Höchstdruck 300 at, höchster Gesamtdruck 190 000 kg. Zum Biegen von Kupferrohr kalt bis 350 mm äußerem Durchmesser, Eisenrohr bis 250 mm, Stahlrohr bis 200 mm Durchmesser. Zubehör: 1 Wasserdruckmesser, 1 Satz Gesenke für 75 bis 300 mm Durchmesser steigend um 25 mm.

<sup>90)</sup> Prüf-Druckpumpe von Schuchardt und Schütte in Berlin. Handantrieb. Bis 50 at Höchstdruck.

Ein Schmelzofen<sup>91)</sup> und ein Formtisch wurden in der Kupferschmiede für das Ausschmelzen und Vergießen der Weißmetalllager vorgesehen.

#### C. l) Das Eisenlager. (Abb. 2, Taf. 27.)

Das Eisenlager ist durch ein Schmalspurgleis mit der Schmiede verbunden; es enthält außer den Lagergestellen eine Kaltsäge von Wagner in Reutlingen<sup>92)</sup>, die durch eine Triebmaschine von 8 PS betrieben wird.

#### C. m) Der Holzschuppen. (Abb. 5 bis 11, Taf. 27.)

Durch die Errichtung der neuen Wagenwerkstätte wurde eine wesentliche Vergrößerung des jetzt schon kaum genügenden Holzschuppens nötig.

Die für die übliche Stapelhöhe von 2 bis 3 m nötige Grundfläche der Erweiterung war neben dem vorhandenen Schuppen nicht verfügbar. Um eine Teilung des Lagers zu vermeiden, wurde die Stapelhöhe auf mindestens 5 m gesteigert; dabei wurden die Löhne bei Handstapelung zu hoch, man mußte zu Hebezeugen greifen. Die nähere Prüfung ergab, daß die in Abb. 5 bis 11, Taf. 27 dargestellte Anordnung mit elektrischem Laufkrane voraussichtlich dem Zwecke entsprechen würde. Der Holzschuppen gestattet Stapelung bis 6 m Höhe, wobei er genügenden Spielraum für die verschiedenartigen Längen und Trockenzeiten der Hölzer und deren entsprechende Stapelung bietet. Durch Abbruch des alten Holzschuppens wurde ein 160 m langer Platz gewonnen, der auf 12,5 m Breite von einem Laufkrane bestrichen wird. Die Verbreiterung der einen Schuppenhälfte auf 18,925 m zwischen den Stützenmitten gestattet die Lagerung längerer Hölzer, die nur in geringer Zahl in Frage kommen, und das Stapeln mehrerer Reihen kürzerer Hölzer hinter einander. In dem 12,5 m breiten Teile können Hölzer von üblichen Längen rechtwinkelig zur Länge des Schuppens gelagert werden, wobei genügend Raum für das durch die ganze Länge geführte Regelspurgleis bleibt. In einem Viertel des Schuppens ist ein Zwischenboden angeordnet, der eine Teilung der hohen Stapel bei dünnen und wertvollen Hölzern ermöglicht.

Der Schuppen ist ganz aus Holz von der Unternehmung «Stephansdach» in Düsseldorf erbaut; zum Schutze gegen Spritzwasser sind wegen der großen Höhe der Halle an beiden Längsseiten Holzschirme angebracht. Die nördliche Kopfwand ist vollständig geschlossen, und nur mit einem Tore versehen.

Die Zuführung der Hölzer erfolgt auf dem Regelspurgleise westlich des Schuppens nach dem offenen Untersuchungsplatze, der mit einem Lattenzaune umgeben ist. Hierdurch wird zugleich der Abschluß des Holzschuppens an der West-

<sup>91)</sup> 1 Weichmetall- und Ausschmelzofen für Koks- und Kohlenfeuerung mit 2 Schmelzriegeln von Schuchardt und Schütte in Berlin. 1000 kg, 590 *M.*, Tiegel Durchmesser 440 mm, Tiefe 320 mm.

<sup>92)</sup> Kaltsäge von Wagner in Reutlingen. 2825 kg, 2845 *M.*, 8 PS, elektrisch. 700 mm Längsverschiebung des Sägeblattes, Sägeblatt-Durchmesser 710 mm mit eingesetzten Zähnen, drehbarem Schlittenkopf für rechtwinkelige und Gehrungsschnitte, größter Schnitt rechtwinkelig an Trägern bis Form 55, Wellen bis 250 mm Durchmesser auf 54° Gehrung bis 135×500 mm. Zubehör: 1 Winkelspannstock mit wagerechten und lotrechten Backen, 1 Ersatzsägeblatt von 10 mm Stärke mit eingesetzten Zähnen aus Schnellschnittstahl

seite bewirkt, während seine Ost- und Süd-Seite mit einem Lattenverschlage geschlossen sind.

Vom Untersuchungsplatze werden die Hölzer von Hand bis in den Bereich des Kranhakens gebracht und dann vom Krane gestapelt. Es ist beabsichtigt, die ankommenden Wagen mit der Schiebebühne unmittelbar an der Nordseite in den Holzschuppen einzuführen und die Untersuchung der schweren Bohlen an dieser Stelle vorzunehmen. Hierdurch wird erreicht, daß der Laufkran auch zum Abladen schwerer Hölzer und zu den in Frage kommenden wagerechten Bewegungen benutzt wird, wodurch die Handarbeit weiter vermindert wird.

Der von Piechatzek in Berlin gelieferte Laufkran hat 12,65 m Spannweite bei 1,2 t Tragfähigkeit, die für das Heben der schwersten Eichenbohlen wie ganzer Stapel leichterer Bretter genügt. Die höchste Hakenstellung beträgt 6,55 m für 6,0 m Stapelhöhe. Drei Triebmaschinen haben die folgenden Zwecke und Leistungen:

Heben . . .	4,2 PS	Geschwindigkeit	10 m/Min
Katzenfahren	1,8 PS	»	» 40 » »
Kranfahren .	3,2 PS	»	» 80 » » .

Der Kran kann also in zwei Minuten die Länge des Schuppens durchfahren.

An dem in Fachwerk ausgeführten Krangerüste ist ein Führerkorb für alle Steuerungen angebracht, der auf einer am Krane befestigten, einschiebbaren Leiter leicht besteigbar ist.

Der auf Stahlkugeln drehbare Lasthaken hängt an der Katze an zwei Drahtseilsträngen und trägt die bereits bewährten Greifervorrichtungen für die verschiedenen Hölzer, die nach den Angaben der Verwaltung gebaut sind. Bei Dunkelheit wird das Stapeln durch zwei an Auslegern des Krangerüsts aufgehängte hochkerzige Metallfadenlampen ermöglicht.

### C. n) Das Heizkesselhaus.

Im Heizkesselhause sind vier von Babcock und Wilcox gelieferte Dampfkessel aufgestellt. Von diesen haben drei je 187 qm Heizfläche bei 8 at Dampfspannung und dienen zur Heizung, während der vierte von 80 qm und 8 at den übrigen Dampfbedarf der Werkstätte deckt und zugleich die Bereitschaft bildet. Jeder Kessel liefert stündlich etwa 18 bis 20 kg/qm Dampf. Als Heizstoff wird reine gesiebte Rauchkammerlösche\*) verwendet, zum Anheizen wird Holz und Steinkohle hinzu genommen. Die Feuerung wird von einer Bühne 2200 mm über Kesselhausfußboden von Hand beschickt.

Der Heizstoff wird entweder durch eine elektrische Laufkatze in Kippwagen oder neuerdings unmittelbar durch den Greifer des fahrbaren Drehkranes vom Lagerplatz auf diese Bühne geschafft.

Für die Luftzuführung sind außer dem natürlichen Zuge durch den 60 m hohen Schornstein zum Verbrennen der Rauchkammerlösche Unterwind-Gebläse erforderlich, die ein Gemisch von Luft und Dampf unter die Roste blasen.

Die Kessel sind Wasserröhrenkessel mit Oberkessel, die Roste, Schrägröste mit kippbarem Unterteile zur Erleichterung des Entschlackens, die unten in mit Dampf gekühlte Planroste übergehen. Zum Entschlacken dient der Raum unter der Bühne.

\*) Organ 1912, S. 327. Recklinghausen.

Der Heizdampf geht mit 8 at als Nafsdampf durch die von Gebrüder Körting in Hannover gelieferte Hochdruck-Kreislaufheizung, deren Wirkung später beschrieben wird. Im Kesselhause befindet sich die selbsttätige Rückspeiseanlage, durch die das niedergeschlagene Wasser der Heizung den Kesseln mit Frischdampf wieder zugeführt wird.

Da ein Teil der Heizung mit Niederdruck arbeitet, wurde das abfließende Wasser nach einer unter dem Kesselhause liegenden Grube geführt. Außerdem mußte der vom 80 qm-Kessel erzeugte Dampf vollständig ersetzt werden. Die Grube hat zu diesem Zwecke Anschluß an die Wasserleitung; aus ihr fördern zwei Duplex-Pumpen mit der Höchstleistung von je 22 cbm/St das Speisewasser in die Kessel.

### C. o) Die Heizanlage.

Für die Wahl der Hochdruck-Dampfheizung waren folgende Gesichtspunkte entscheidend: Zunächst kam die Verwendung von Abdampf für Heizzwecke nicht in Frage. Ferner kommt es bei den in weiten Verzweigungen nur schwer hinreichend sorgfältig zu wartenden Niederdruckheizungen häufig zu starken Ansammlungen von Wasser in den Heizleitungen, so daß oft große Teile der Leitungen mit kaltem Wasser gefüllt bleiben. Bei strenger Kälte treten auch öfter Betriebsstörungen durch Einfrieren ein. Endlich müssen die Heizkörper der niedrigen Wärme wegen zwei- bis dreimal größer sein, sie nehmen kostbare Grundfläche in Anspruch, sind Beschädigungen ausgesetzt und bilden Schmutzecken. Bei der gewählten Hochdruck-Kreislaufheizung sind diese Übelstände auf ein geringes Maß beschränkt.

Die Wirkungsweise dieser von Gebrüder Körting in Hannover gelieferten Heizanlage geht aus Abb. 1, Taf. 28 hervor.

Der Dampf wird unter vollem Kesseldrucke von 6 bis 8 at an mehreren Stellen der zu heizenden Werkstätten übersichtlich und leicht bedienbar angeordneten Dampfventilstöcken zugeführt. Von hier aus durchströmt der Dampf eine Anzahl geschlossener Heizkörpergruppen, die so ausgebildet sind, daß der Dampf das Niederschlagwasser mitnimmt. In Abb. 1, Taf. 28 sind zwei dieser Gruppen dargestellt, und zwar eine aus glatten Röhren gebildete Arbeitsgrubenheizung und ein Rippenrohrstrang unter einem Oberlichte.

Die einzelnen Heizkreise vereinigen sich wieder in besonderen Ventilstöcken für Niederschlag, von denen aus das Wasser in einer gemeinsamen Rückleitung nach dem Kesselhause fließt und durch eine Rückspeise-Anlage den Kesseln zwangsläufig wieder zugeführt wird.

Während des Dauerbetriebes der Heizung vollführen Dampf und Niederschlag einen geschlossenen Kreislauf. Nur beim Anlassen der einzelnen Heizgruppen wird eine besondere Entlüftungs- oder Ausblase-Leitung geöffnet, wobei der Niederschlag in die Grube im Kesselhause frei ausläuft. In diese Ausblaseleitung wird auch der Niederschlag aus den Heizkörpern für Niederdruck in den Räumen der Aufsichtsbeamten geleitet.

Die Rückleitungen für niedergeschlagenes Wasser münden in einen geschlossenen Behälter, von dem aus das Wasser in den selbsttätig arbeitenden Rückspeiser über den Kesseln gefördert wird.

Von der Steigleitung zwischen Behälter und Rückspeiser zweigt eine Umschaltleitung ab, durch die das niedergeschlagene Wasser bei Versagen des Rückspeisers in die Grube geleitet werden kann.

Im Rückspeiser betätigt ein Schwimmer ein Ventil, so daß solange kein Frischdampf eintreten kann, wie der Schwimmer mit dem sich sammelnden Wasser steigt. Sobald jedoch das Gefäß gefüllt ist, tritt der Dampf hinein und drückt, vereint mit dem zusätzlichen Drucke der Wassersäule zwischen Kesselwasserstand und Rückspeiser, das niedergeschlagene Wasser in die Kessel. Durch das Sinken des Schwimmers im Rückspeiser wird die Dampfzufuhr wieder unterbrochen und das Spiel wiederholt sich.

Die Sparsamkeit der Anlage beruht neben der Verfeuerung von Lösche in den geringen Wärmeverlusten, da der größte Teil des niedergeschlagenen Wassers den Kesseln mit etwa  $100^{\circ}\text{C}$  wieder zugeführt wird. Der Dampfverbrauch des Rückspeisers ist nicht erheblich. Die Kessel werden durch die gleichmäßige Speisung mit dem niedergeschlagenen Wasser geschont.

In der beschriebenen Weise werden die neue Lokomotivhalle, die Dreherei, die Sonderwerkstätten und die neue Wagenhalle geheizt.

Zu jeder der beiden Werkstätten führt vom Kesselhause ein gemauerter Kanal für die Dampf-, Niederschlag- und Ausblase-Leitungen. In jeder Werkstätte wurden zwei Dampf- und zwei Niederschlag-Ventilstöcke angeordnet. Die von diesen ausgehenden Heizgruppen bestehen unter Vermeidung von Anhäufungen großer Heizflächen aus einzelnen Rohrsträngen, die

grundsätzlich unter den Abkühlungsflächen, also unter den Fenstern und Oberlichtern, sowie in den Arbeitgruben angeordnet wurden. Die unten liegenden Heizleitungen sind aus glatten, schmiedeeisernen Rohren, die hoch liegenden zum Teile aus Rippenrohren hergestellt.

Die Regelung der Heizwirkung kann nur durch Abschaltung ganzer Heizgruppen geschehen, was bei großen Hallen unbedenklich ist, zumal durch entsprechende Anordnung der Gruppen ungleichmäßige Heizung vermieden ist. Für die Räume der Aufsichtsbeamten mußten dagegen die feiner regelbaren Heizkörper für Niederdruck vorgesehen werden.

Alle in den Gebäuden liegenden Leitungen haben keinen Wärmeschutz, sondern dienen als Heizfläche.

Die Heizung ist für  $+10^{\circ}\text{C}$  in den Räumen bei  $-20^{\circ}\text{C}$  Außenwärme bemessen. Die Lackiererei, die Wasch- und Ankleide-Räume und die Zimmer der Aufsichtsbeamten werden auf  $+15^{\circ}\text{C}$  erwärmt.

Der größte Wärmebedarf beträgt für die Beheizung der Lokomotiv-Werkstätte 2 603 200, der Wagen-Werkstätte 2 344 660, des Lagerhauses 170 930, im Ganzen also 5 118 790 WE/St.

Das auch vom Heizkesselhause geheizte Hauptlager ist an die nach der Wagen-Werkstätte führende Hochdruck-Dampfleitung angeschlossen. Im Lagerkeller wird der Dampfdruck jedoch auf 0,15 at vermindert, um die unter den Fenstern der Stockwerke liegenden Rippenheizkörper mit Niederdruck zu speisen. Das Wasser fließt in einer besondern Rückleitung nach der Grube unter dem Kesselhause.

(Schluß folgt.)

## Neuartiger Verschiebebahnhof.

K. Ruzsics, Oberkontrolor der ungarischen Staatsbahnen in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Tafel 28.

Ingenieur G. Prenoszil, Inspektor der ungarischen Staatsbahnen, hat für die Verwendung eines neuen patentantlich geschützten Verfahrens der Ordnung der Wagen eine neuartige Lösung für Verschiebebahnhöfe ausgearbeitet, die berufen scheint, die Entwicklung der Verschiebebahnhöfe stark zu beeinflussen.

Nach diesem Verfahren fällt das Vorordnen nach Richtungen weg, die Wagen werden mit einmaligem Abrollen gleich nach Bestimmungsorten geordnet, wozu kurze, mit gleichlaufenden Muttergleisen neben einander gelegte Gleisgruppen dienen; da die Richtungsgleise wegfallen, wird der Bahnhof wesentlich verkürzt. Die Anlage nach Prenoszil bringt die Anlagekosten der Verschiebebahnhöfe etwa auf die Hälfte der für die bisherige Art aufzuwendenden herab. Die Güterzüge können im Gegensatz zu den bestehenden einseitigen Anlagen ohne Störung des Ordnen gleichzeitig ein- und ausfahren.

Bei der einseitigen Anlage\*), wie in Hausbergen\*\*) hemmen die nach einer Richtung ausfahrenden Züge das Ordnen. Dies kann man zwar dadurch vermeiden, daß man das Ausfahr Gleis der dieser Richtung entsprechenden Aufstellgruppe nach Abb. 2, Taf. 28 über das Einfahr Gleis der

anderen Richtung wegführt. Hierzu sind aber die bestehenden Verschiebebahnhöfe ungeeignet, da die fragliche Aufstellgruppe zwischen die der anderen Richtung entsprechende und die Bahnlinie XY unmittelbar neben diese zu liegen kommt, so daß keine genügende Länge für die zur Gewinnung der erforderlichen Höhe nötige Gleislänge verfügbar ist. Bei der neuen Lösung liegt die fragliche Aufstellgruppe  $G_1$ , Abb. 2, Taf. 28, stets außen, so daß die Überführung möglich ist.

Bei den einseitigen Anlagen verursachen auch die Heizhausfahrten der Lokomotiven oft ziemlich große Störungen.

Die zweiseitige Anordnung, wie in Mannheim\*), ist in dieser Beziehung vorteilhafter, da dort die ein- und ausfahrenden Züge überhaupt keine, die Fahrten der Heizhauslokomotiven aber nur bei den einfahrenden Zügen Störungen verursachen. Ein erheblicher Nachteil dieser Anordnung besteht aber darin, daß beim Abwickeln des «Eckverkehrs», der an einem Ende des Bahnhofes einläuft und an demselben Ende, aber auf eine andere Linie ausläuft, sowie bei der Bedienung der Durchgangslager oder der Werke am Orte fast unüberwindliche Schwierigkeiten auftreten. Diese Schwierigkeiten bestehen zwar auch bei den neueren einseitigen Verschiebebahnhöfen, jedoch in geringern Maße.

\*) Organ 1900, S. 152.

\*\*) Organ 1909, S. 53.

\*) Organ 1909, S. 1.

Die neue Lösung ist trotz ihrer Kürze von diesen Nachteilen frei. Sie hat den wichtigen Vorteil der zweiseitigen Anlage, daß die ein- und ausfahrenden Züge das Ordnen nicht stören, ohne die Mängel beider Arten. Weiter enthält sie statt sechs Ablaufstellen nur eine und ist doch leistungsfähiger.

In Abb. 2, Taf. 28 ist A die Empfangsgruppe in Höhe der Strecke, B das Aufziehgleis, auf welchem dann die Züge auf das Abrollgleis C gebracht werden. Unmittelbar vor dem Abrollberge zweigt das Ablaufgleis D ab, auf dem die Lokomotiven nach Beendigung des Abrollens auf die Empfangsgruppe zurückkehren. Eine andere Lokomotive hat schon vorher einen Zug aufgezo-gen und setzt das Ordnen gleich fort. Die Teile C und C<sub>1</sub> des Abrollgleises sind nämlich jeder lang genug für einen Zug. So geht das Ordnen ununterbrochen weiter.

Vom Abrollhügel an liegen die Ordnungs- und Aufstellgleise im Gefälle, das behufs Verringerung der Erdarbeiten stufenförmig gestaltet ist, jedoch so, daß der Eigenlauf der Wagen gesichert bleibt.

Das Gleis E dient für die nicht abzurollenden Wagen, die Gleisgruppen F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> zum Ordnen nach Bestimmungs-orten. Richtungsgleise sind nicht vorhanden. G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> sind Aufstellgruppen, auf die die nach Stationen geordneten Wagen aus den Gruppen F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> . . . in der notwendigen Reihenfolge durch ihr Gewicht abgelassen werden. Das Gleis H dient zum Sammeln der Fehlläufer, die von hier auf die Empfangsgruppe geschoben, dann wieder auf das Abrollgleis gezogen werden.

Die gestrichelten Gleise dienen zur Bildung sogenannter Fernzüge, deren für die Richtungen X und Y je zwei Aufstellgleise vorgesehen sind. Am Abrollhügel haben die daher gehörigen Gleise nur halbe Zuglänge. Die punktierten Gleisstellen dienen zum Ablassen der nach Stationen geordneten Wagen, sie müssen beim Ordnen frei bleiben.

Unbedeutende Bestimmungsorte erhalten keine eigenen Gleise, ihre Wagen werden ungeordnet nur nach Linien zusammengestellt, jeder Linie entspricht dafür ein Gleis.

Für die Einfahrweichen der einzelnen Gleisgruppen und die Ausfahrweichen der Aufstellgleise dienen Stellwerke; die das Abrollen sehenden sind mit dem Abrollhügel durch eine elektrische Anzeigevorrichtung für die Gleiswahl verbunden.

Auch in der Nähe des Abrollberges steht ein Stellwerk für die Verteilungweichen, das mit den folgenden durch einen Anzeigestromkreis verbunden ist. Jedoch ist das Ordnen auch mittels Anschreibens der Gleisnummer auf die Puffer möglich. Die Ausfahrweichen der einzelnen Ordnungsgruppen F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> . . . werden nicht gestellt, wie bei den Abrollbahnhöfen üblich.

Das Gleis J dient für die Lokomotivfahrten, das Gleis K zum Sammeln der Packwagen.

Da die Ordnung unmittelbar nach Stationen erfolgt, fallen die Richtungsharfen weg, und bei Anwendung vierfacher Weichenwinkel von 19° 25' 44" können die Stationsgruppen so neben einander gelegt werden, daß ein Verschiebebahnhof von der Leistung wie Nürnberg oder Hausbergen ohne das Abrollgleis nur 2,5 km lang wird, der Kern des Bahnhofes

wird mindestens um 1,5 km kürzer, als jetzt. Die Gleise der Abb. 2, Taf. 28 entsprechen etwa der Verkehrsgröße von Nürnberg, wo die Kernlänge 4,0 km beträgt.

Behufs Verringerung der Erdarbeiten hat der Bahnhof kein durchlaufendes Gefälle, sondern Stufen. Die Gruppen F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> . . . haben 5 bis 7 ‰, die zu ihnen gehörenden Ein- und Auslaufgleise und die Aufstellgruppe 2 bis 3 ‰ Gefälle. In den Gruppen F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> . . . müssen die Wagen auch bei ungünstiger Witterung selbst anlaufen, dazu genügt es, wenn die Ausfahrweichen dieser Gruppen und die an diese anschließenden Bogen 7 ‰, die Einfahrweichen und die geraden Stücke 5 ‰ Gefälle erhalten. So wird die ganze Höhe der Abrollgleise, statt 14 bis 16 m bei durchlaufendem Gefälle, nur 6 bis 8 m. Die obere Begrenzung der Querschnitte ist bei dieser Stufenanordnung nicht wagerecht, da die einzelnen Gleise beziehungsweise die Gleisgruppen in einem Querschnitte in verschiedenen Höhen liegen; die Erdarbeiten sind nicht größer, als bei den heutigen nicht für Schwerkraftbetriebe eingerichteten Verschiebebahnhöfen, die bei großer Länge auch etwas geneigt liegen müssen, damit das Weiterschieben einzelner Wagen durch Arbeiter möglich bleibt.

Gegenüber diesen letzterwähnten Anlagen erspart die nach Prenoszil vier bis sechs Verschiebelokomotiven, da deren nur zwei statt sechs bis acht nötig sind. Diese Ersparnis entspricht etwa dem Ertrage von 3,5 bis 5 Millionen M an Anlagekosten.

Nun bleibt die Leistungsfähigkeit einer solchen neuen Anlage zu prüfen.

Das nur einmalige, durch keine Nebenvorgänge gestörte und ununterbrochene Abrollen aller Wagen gestattet die Höchstleistung nach Ammann\*) mit 300 Wagen in der Stunde, oder 6000 am Tage sicher zu erreichen, zumal die durchschnittliche Laufgeschwindigkeit auf dem im Ganzen kürzeren Wege reichlich so hoch ist, wie bei den heutigen Anlagen.

Der Bahnhof Hausbergen kostete 18,4 Millionen M, ist 4 km lang und leistet besten Falles täglich 5000 Wagen, auf jeden dort vorhandenen Eselsrücken entfallen also durchschnittlich höchstens 105 Wagen in der Stunde, statt 300. Der Grund liegt zunächst in dem Umstande, daß jeder Wagen zweimal geordnet werden muß, bis er auf die Aufstellgleise gelangt; dieses zweifache Ordnen kann aber nicht ununterbrochen durchgeführt werden. Das Ordnen nach Orten stört und verzögert das Ordnen nach Richtungen wesentlich; weil diese Vorgänge sich in mehreren Beziehungen kreuzen. So oft man nämlich von einem Richtungsgleise auf die Stationsharfe verschiebt, muß das Ordnen nach Richtungen längere Zeit unterbrochen werden, weil während dieser Zeit mehrere Richtungsgleise mit dahin gerollten Wagen besetzt sind, und daher auf diese Gleise keine Wagen gerollt werden können, bis sie wieder frei gemacht sind. Dieser Umstand setzt die Leistung des Bahnhofes um 30 bis 40 ‰, manchmal um 50 ‰ herab. Dieser große Nachteil besteht bei allen ein- oder zweiseitigen, mit Schwerkraft oder Lokomotiven betriebenen Verschiebebahnhöfen. Ebenso wird das Ordnen nach Orten in nicht durch Schwerkraft betriebenen Bahnhöfen durch das Verschieben der bereits

\*) Organ 1912, S. 94.

nach Orten geordneten Wagen auf die Aufstellgleise gehemmt. Letzteres kann zwar vermieden werden, wenn die nach Orten geordneten Gruppen nicht auf die Aufstellgleise geschoben, sondern gezogen werden; dann müßten aber die Verschiebelokomotiven auf den Aufstellgleisen große Umwege machen, um die Wagengruppen in der vorgeschriebenen Reihenfolge aufstellen zu können. Störungen und Verzögerungen werden also auch so nicht vermieden. Auch das Ordnen für den Eckverkehr verursacht große Verzögerungen und zwar bei einseitigen, wie bei zweiseitigen Anlagen. Bei ersterer wird das Ordnen auf der einen Seite jedesmal unterbrochen, wenn von der anderen Seite in die Richtungsgleise übergesetzt werden soll.

Bei zweiseitigen Anlagen muß sogar der ganze Eckverkehr zuerst auf der einen Seite auf einem oder mehreren Richtungsgleisen geordnet werden, dann durch langwieriges schwerfälliges Verschieben auf die Empfangsgleise der anderen Seite gebracht und dort von Neuem nun nach Orten geordnet werden. Beträchtliche Hinderung rufen in einseitigen Bahnhöfen die Zug- und Lokomotiv-Fahrten hervor. Störend wirkt auch der Umstand überall bei den jetzigen Anlagen, daß die Bestimmung der Stationsgleise fortwährend geändert werden muß, so daß Verwechslungen nahe liegen.

Da bei der Anlage nach Prenoszil alle diese wegfallen, ist die Tagesleistung von 6000 Wagen mit einem Rücken gesichert, sie kann vermutlich auf 8000 gesteigert werden.

Zur Schilderung des Betriebes möge ein bestimmtes Beispiel, der Entwurf für den völligen Umbau des Verschiebebahnhofes Szolnok\*) herangezogen werden (Abb. 3, Taf. 28), der im Auftrage der ungarischen Regierung von Herrn Prenoszil ausgearbeitet ist, nur die Heizhäuser werden beibehalten.

Die mit 1 bis 11 bezeichneten Gleise bilden die Empfangsgruppe; sie ist in zwei Teile gegliedert, damit von Osten und Westen Züge zu gleicher Zeit einfahren können. Die Gleise haben solche Länge, daß auch die kürzesten für 150 Achsen genügen.

12 ist das Gleis, auf dem die Lokomotiven der ankommenden Züge zu den Heizhäusern gehen, nachdem sie die Packwagen auf dem Gleise 13 abgestellt haben.

Das Gleis 14 dient zur Sammlung der auf der Brückenwage gewogenen Wagen, 15 der Fehlläufer, 16 der vom Durchgangslager schon behandelten Wagen, die Gleise 17 und 18 zum Einstellen der Wagen für die Umladeschuppen a und b. 19 ist das Aufziegleis mit 7 ‰ Steigung in der Mittellinie. 20 ist das Abrollgleis, 21 das Lokomotiv-Ablaufgleis.

Von dem Abrollberge c an liegen die Ordnungsgleise in stufenförmigem Gefälle; die einzelnen Gefälle enden bei den Merkzeichen d, e, f und g der Ausfahrweichen. Die Gleise 1 bis 17 und die Übergangslager liegen wagerecht.

Die 9 Gleise 22 bis 30 dienen zum Ordnen der gegen Westen zusammen zu stellenden Fernzüge, die Gleise 31, 32, 33 zum Ordnen der gleichfalls gegen Westen zusammen zu stellenden Lastzüge mit Sammelwagen, die 11 Gleise 34 bis 44 zum Ordnen der gegen Osten abzulassenden Fernzüge, die Gleise 45 und 46 zum Ordnen der gegen Osten abzulassenden Lastzüge mit Sammelwagen.

Auf den fünf kurzen, zwischen den östlichen und westlichen Gleisen für Fernzüge angeordneten Gleisgruppen erfolgt das Ordnen nach Bestimmungsorten. Auf den ersten beiden Gruppen neben dem Abrollberge werden die gegen Westen, auf den übrigen drei Gruppen die gegen Osten laufenden Wagen für bestimmte Orte geordnet.

Im vorliegenden Falle fehlt außer den Richtungsgleisen auch die Aufstellgruppe. Diese ist in Szolnok überhaupt nicht nötig, da aus dem Eingange überwiegend Fernzüge gebildet werden und nicht so viele nach Orten zu ordnende Wagen vorhanden sind, daß es zweckmäßig wäre, aus ihnen Züge zusammen zu stellen, ein für Ungarn fast allgemein gültiger Fall. An die Fernzüge wird eine gewisse Zahl nach Stationen geordneter Wagen gehängt. Die nach Orten geordneten Wagen laufen auf den 6 Gleisen 47 bis 52 bis zu den Punkten e und f ab und werden mit der aus dem Heizhause kommenden Zugmaschine an die abzulassenden Fernzüge, oder gegebenen Falles an die Sammelwagenzüge geschoben.

Zur Sicherung ununterbrochenen Ordnen wurden beide Gleisgruppen für Fernzüge so lang geplant, daß auch das kürzeste Gleis für 225 Achsen genügt, erfahrungsgemäß würde die Länge für etwa 175 Achsen schon genügt haben, um das Abrollen während des Ablassens der Züge nicht unterbrechen zu müssen.

Sobald ein Zug abgefahren ist, werden die schon hinter ihm stehenden Wagen durch ihr Gewicht nach vorn gelassen.

Jede Ortgruppe hat ein besonderes Einlaufgleis, 53 bis 57, die Verteilungsweichen liegen vor dem Abrollhügel. Hier sind auch die Verteilungsweichen der übrigen Gleisgruppen angeordnet.

In der Gleisgruppe 58 bis 64 werden das Ortgut für Szolnok und die Wendewagen geordnet, die letzteren sind zweimal zu ordnen, so die an den Durchgangslagern zu behandelnden und die von anderen Stationen zum Abwiegen auf der Brückenwage nach Szolnok gesendeten. Auf das Wagegleis 58 werden die zu wägenden, auf 59 die lagermäsig zu behandelnden, beladenen und die geforderten leeren, auf 60 und 61 die auszubessernden, auf 62 die Betriebskohle, auf 63 die Wagen für Ószolnok, schließlic auf 64 die in Szolnok beheimateten Bereitschaftswagen für Reisende gestellt. Die einer laufenden Ausbesserung bedürftigen Wagen werden nach dem Heizhause, die einer großen Ausbesserung bedürftigen nach der Werkstätte Ószolnok gebracht.

Die auf der Brückenwage abgewogenen Wagen gelangen von Gleis 58, die lagermäsig zu behandelnden vom Gleis 59 durch das Ausziegleis 18 auf die Gleise 14 und 17 beziehungsweise die letzteren zu den Übergangslagern. Die gewogenen und die lagermäsig behandelten, in Gleis 16 gesammelten Wagen werden von Neuem auf den Abrollberg gebracht, um nun endgültig geordnet zu werden.

Nach Abb. 3, Taf. 28 werden die Verschiebungen auf dem Gleise 18 durch die ein- und ausfahrenden Züge nicht gestört, was von großer Bedeutung ist.

Das Ordnen des Ort- und Wende-Verkehres ist im Gegensatz zu den in dieser Hinsicht sperrigen bisherigen Anlagen sehr einfach.

\*) Verkehrstechnische Woche 1913, Nr. 46, S. 790, 809.

So wird in Nürnberg das Ordnen für Westen stets gestört, so oft aus den von Westen kommenden Zügen Wagen nach den Lagern gebracht werden. Auch das neue Ordnen dieser Wagen bewirkt viele Störungen. Bei der Lösung nach Prenoszil können die Wagen durch einmaliges Ziehen zu den Lagern und von dort nach erfolgter Behandlung gleichfalls durch einmaliges Ziehen auf die Empfangsgleise gestellt werden, ohne das Geschäft des Ordnen zu stören. Auch die übrigen Ort- und Wende-Wagen erfordern nur einmalige Bedienung.

Das vor dem Abrollhügel angeschlossene Sackgleis 65 dient zur Aufstellung der nicht abzurollenden, die Sackgleise 66 und 67 der der beschädigten beladenen Wagen oder zum Entladen der letzteren. Diese Gleise sind so erhöht, daß die Wagen hier sanft von einem Manne angehalten werden können.

Auf den am Ende der einzelnen Gleisgruppen geplanten, wagrecht liegenden Sackgleisen 68 bis 71 werden die Fehlläufer gesammelt, um sie dann durch Gleis 15 wieder auf den Abrollberg zu bringen.

Bei den Einfahrweichen der einzelnen Ordnungsgruppen, namentlich an den Stellen I bis VIII, sowie in der Nähe des Abrollberges, sind die mit elektrischen Gleisweisern versehenen Weichenstellwerke angeordnet.

Die Kosten dieses Entwurfes wurden eingehend mit rund 6,4 Millionen *M* ermittelt, ohne die bestehenden Heizhäuser, mit diesen sind 7,7 Millionen *M* zu rechnen.

Im Einzelnen erfordern:

Grunderwerb 75 ha . . . . .	713 000 <i>M</i>
Erdarbeiten, 1 100 000 cbm . . . . .	1 360 000 »
Oberbau, Kiesschüttung, 85 km	
Gleis mit 213 Weichen . . . . .	2 550 000 »

### Kran für 30 t Last zum Heben von Tendern.

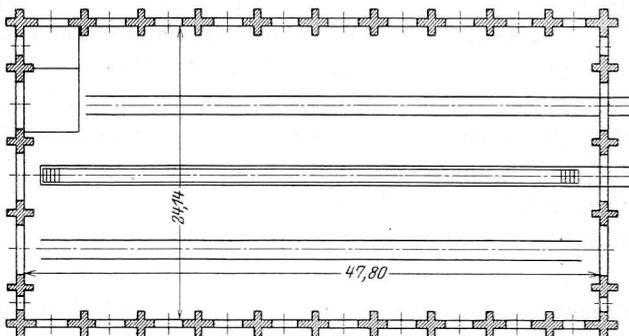
Bonnemann, Regierungsbaumeister in Aachen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 29.

Zur Ausbesserung der Tender in der Hauptwerkstätte Osnabrück wurde 1910/11 ein Neubau errichtet.

Der bei der Direktion Münster ausgearbeitete Plan zeigt im Grundrisse die in Textabb. 1 angegebenen Abmessungen.

Abb. 1. Grundriß der Werkstätte für Tender. Maßstab 1:625.



Der rechteckige Raum sollte in seiner ganzen Fläche von einem Krane bestrichen werden und solche Höhe erhalten, daß die Tender mit ihren Achsen über die in Arbeit befindlichen hinweg an beliebige Stelle gesetzt werden können, daher erhielt die Kranlaufbahn 7,5 m Höhe über Flur. Der Raum wurde mit drei Gleisen in 6 m Teilung ausgerüstet, von denen zwei

Ein Vergleichsentwurf nach älterer Anordnung ergab für den Kern des Bahnhofes statt 2,09 km 4 km Länge, er hätte den Umbau vieler teurer Bauwerke, sowie eine lange Flußverlegung erfordert, so daß die Kosten mindestens 17 Millionen *M* mehr betragen würden, und doch würde nicht dieselbe Leistungsfähigkeit erreicht werden. Man liefs diesen Entwurf demnach fallen.

Plan und Kostenanschlag für Szolnok bieten eine genügende Grundlage zu Kostenvergleichen. Wären in Szolnok Aufstellgleise für große Zahlen nach Orten zu ordnender Wagen nötig, so würde sich die Zahl der Gleise für Fernzüge verringern und deren Länge etwa 1 km kürzer werden, weil die Fernzüge auf besonderen Aufstellgleisen zusammengestellt werden würden. Die Aufstellgleise würden nach Abb. 2, Taf. 28 anzuordnen sein.

Wenn man hierfür reichlich 1,9 km Länge rechnet, so würde der Kern des Bahnhofes noch nicht für die Lösung nach Prenoszil als Höchstwert angegebene Länge von 2,5 km überschreiten; Gleise und Weichen hätte man aber mehr nötig, als nach Abb. 3, Taf. 28. Wenn man diesen Mehraufwand zu hoch auf 2,55 Millionen *M* schätzt, kostet der Bahnhof Szolnok doch nur 10,2 Millionen *M*. Der kostspielige Umbau der Bauwerke wäre auch in diesem Falle noch nicht erforderlich.

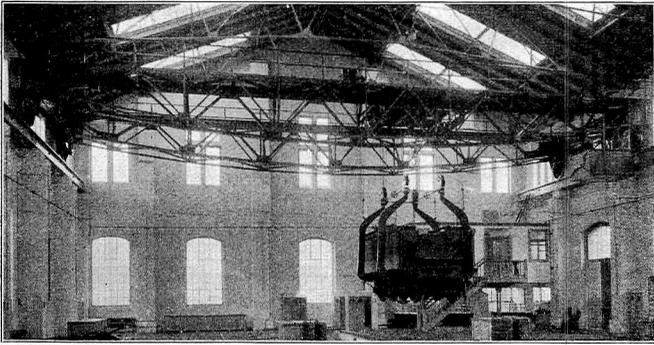
Der Verschiebebahnhof Hausbergen, dessen Leistungsfähigkeit nicht 5000 Wagen täglich erreicht, kostete 18,4 Millionen *M*, dazu kommt die 3,4 Millionen *M* entsprechende Ersparung von vier Verschiebe-Lokomotiven. 21,8 Millionen *M* in Hausbergen stehen also hier 10,2 Millionen *M* gegenüber.

Zufahrten zu der Schiebebühne vor der Werkstätte erhielten. Nach dem ursprünglich in Aussicht genommenen Arbeitsplane sollten auf dem dritten Gleise die mit ihren Achsen gehobenen Tender aufgestellt und in Arbeit genommen werden. Im Betriebe werden die Tender jedoch nicht mit den Achsen gehoben, sondern gleich nach ihrer Einfahrt auf dem mit einer Arbeitsgrube versehenen Mittelgleise von den Achsen genommen und die Untergestelle nebst Wasserkasten an einer beliebigen Stelle auf Böcken einfachster Art gelagert; auch das Unterbringen der Achsen geschieht dann nach Fertigstellung der Einzelteile wieder auf dem Mittelgleise unmittelbar an der Ausfahrt, so daß das dritte Gleis als solches gar nicht benutzt wird. Gemäß der zunächst beabsichtigten Arbeitsweise wurde bei der Ausschreibung des Kranes die Forderung gestellt, daß die Tender ohne Abnahme irgend welcher Teile mit ihren Achsen gehoben werden sollten. Bezüglich der Erfüllung dieser Forderung wurde freie Hand gelassen. Die Preise von 40 Angeboten einer öffentlichen Ausschreibung lagen zwischen 18 500 und 31 250 *M*, die Gewichte zwischen 27 und 57 t. Gewählt wurde die nachfolgend beschriebene Ausführung (Textabb. 2) von J. Wolff und Co. in Heilbronn.

Bei 23,5 m Spannweite sind die Längsträger als Gitter-

träger ausgebildet; die beiden Träger haben 4,3 m Mittenabstand und sind an den Enden durch Blechträger verbunden, unter denen die Stahlguß-Laufrollen des Kranes von 900 mm

Abb. 2. Kran zum Heben von Tendern.



Durchmesser in 5,8 m Abstand von einander angebracht sind. Zur Versteifung der Längsträger dienen zwei Seitenträger, die den Laufsteg auf beiden Seiten des Kranes bilden und auf einer Seite die Triebmaschine und die Wellenleitung für die Bewegung des Kranes aufnehmen. Die Maschine von 19 PS gibt dem Krane bei 860 Vorläufen mit Stirnräderübersetzung bei voller Last 45 m/Min Geschwindigkeit.

Die Laufkatze läuft auf vier Stahlgußrollen von 500 mm Durchmesser, von denen zwei von einer Triebmaschine mit 5,5 PS und 900 Vorläufen durch Stirnräderübersetzung angetrieben werden und der Katze 25 m/Min Geschwindigkeit geben. Für das Katzen- und für das Kranfahren sind Endausschalter vorgesehen.

Die Katze nimmt das Triebwerk für das Haupthubwerk zum Heben der Tender für eine Höchstlast von 30 t und ein Hülfschubwerk für 7,5 t auf. Die Tender werden von vier elektrisch gesteuerten Greifern an den oberen Flanschen der Längsträger gefaßt; zur Verhinderung des Abrutschens der krallenförmigen Greiferspitzen sind die Aufhängepunkte der Greifer enger gestellt, als die Entfernung der beiden Tenderlängsträger, so daß nach innen wirkende Seitenkräfte erzielt werden, die das sichere Greifen aller Arten von Tendern gewährleisten. Die erst vorgesehenen Sicherheitsketten haben sich als unnötig erwiesen. Sollen die Wasserkasten von den Untergestellen abgehoben werden, so werden Holzeinlagen auf die Greiferenden gelegt. Je zwei einander gegenüberstehende Greifer sind durch einen Querträger verbunden, der zugleich die Flaschenzugrollen aufnimmt. In der Längsrichtung der Tender sind die Querträger durch zwei mit Handrad verstellbare Spindeln verbunden, die die Verstellung der Angriffspunkte der Greifer zwischen 2,80 und 3,40 m ermöglichen. Jede der vier Flaschen hat zwei Rollen. Beide Enden der Drahtseile von 18 mm Stärke aus Tiegelgußstahl laufen auf lose auf der Trommelwelle sitzende mit rechts- und linksgängigen Rollen versehenen Trommeln auf, so daß sich auf jede Trommel zwei Seilenden gegen einander aufwickeln und die Last an 16 Strängen hängt. Der Antrieb der vier Trommeln erfolgt mit einer Maschine von 22 PS und 820 Umläufen; nach Übersetzung durch Schneckenrad, Kegel- und Stirnräder wird die Last mit 1,5 m/Min Geschwindigkeit gehoben.

Zum Öffnen und Schließen der Greifer gegen die Lang-

träger der Tender sind die vier Seiltrommeln nach einer Seite kegelförmig verlängert und an ihren Enden zu einer weiteren Trommel vom halben Durchmesser der Haupttrommeln ausgebildet, so daß ein auf sie gewickeltes Seil denselben Weg macht, wie die Flaschenzugrollen und die Greifer. Das freie Ende dieses Seiles ist an dem Greifer etwa 900 mm von seinem Aufhängepunkte befestigt und wird nach Textabb. 3 geführt.

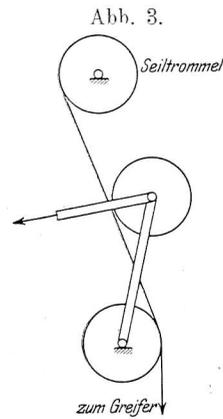
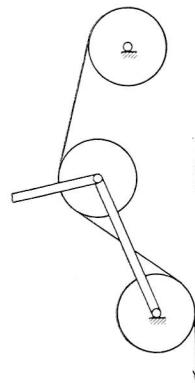


Abb. 4



Die mittlere Rolle kann in Richtung des Pfeiles bewegt werden und ruft durch diese Bewegung ein Einknicken des Seiles und damit ein Heben seines Angriffspunktes am Greifer hervor; das Heben dieses Punktes erzeugt eine Drehung des Greifers um seinen Aufhängepunkt am Querträger, die Greifer spreizen so auseinander. Werden die Seiltrommeln bei dieser Stellung (Textabb. 4) der Seilknickrollen abgelassen, so senken sich die Greifer in gespreizter Stellung, da das eingeknickte Seil denselben Weg zurücklegt, wie die Flaschenzugrollen. Die Bewegung der Rollen zum Einknicken des Seiles geschieht durch eine besondere elektrische Steuerung. Durch eine Maschine von 3,5 PS werden unter Übersetzung durch Schnecke, Gallsches Kettenrad und Stirnrad zwei besondere Trommeln angetrieben, auf die sich je zwei Seile zur Bewegung von zwei Seilknickrollen aufwickeln.

Der Arbeitsvorgang ist nun folgender. Der Kran und die Katze werden über den zu hebenden Tender gefahren und die Greifer so weit herabgelassen, daß ein auf dem Tender stehender Arbeiter die Spindel zum Verstellen der Greifer in der Längsrichtung des Tenders bedienen kann. Dann werden die Seilknickrollen angezogen, bis die Greifer genügend gespreizt sind, um seitlich an dem Tender frei vorbeigehen zu können; dann werden die Greifer bis zur Höhe des Untergestelles des Tenders heruntergelassen; werden jetzt die Seile zur Bewegung der Seilknickrollen nachgelassen, so schließen sich die Greifer und können an den Flansch des Langträgers gelegt, der Tender kann gehoben werden. Ist der Tender an seinem Platze abgesetzt, so werden die Greifer einige Zentimeter heruntergelassen, gespreizt, bis sie wieder die nötige Weite haben, und in dieser Stellung gehoben, bis sie über dem Tender wieder in ihre Grundstellung zurückgeführt werden können.

Außer dem Haupthubwerke trägt die Katze noch ein Hülfschubwerk für 7,5 t mit 6 m/Min Geschwindigkeit. Die Vorrichtung zum Umschalten von dem Haupthubwerke auf das Hülfschubwerk ist zwangsläufig mit einem gewichtbelasteten Bremshebel derart verbunden, daß nicht eher umgeschaltet werden kann, bis der Bremshebel eingefallen ist; das ist erforderlich, um das Abfließen der Querträger mit den Greifern zu verhindern, wenn mit der Hülfswinde gearbeitet werden soll. Ebenso ist zur Verhinderung des selbsttätigen Abfließens

der Flaschenzugrollen des Hülshubwerkes dessen Trommel mit einer Bremscheibe ausgerüstet, die durch eine gewichtbelastete Bandbremse festgehalten wird, deren Hebel umgelegt sein muß, ehe der Antrieb für das Hülshubwerk ausgeschaltet werden kann.

Zum Bremsen der Lasten beider Hubwerke dient eine besondere magnet-elektrische Bremse in Verbindung mit der bekannten Senkbremsschaltung für die Hubmaschine mit vier Bremsstufen.

Die Bedienung des Kranes erfolgt von einem in die Kranträger eingebauten Führerstande aus.

Der Kran ist seit zwei Jahren im Betriebe und ar-

beitet zur vollen Zufriedenheit; anfangs rissen mehrfach die Seile zum Spreizen der Greifer; das ist durch Einbauen von Federn verhütet. Die Zeitersparnis gegenüber der frühern Arbeitsweise mit Hebeböcken und Trägern ist erheblich. Bei den meisten Tendern brauchen nur die Achshalterverschlüsse und einige Bremssteile, bei den vierachsigen Tendern die Muttern oder Keile der Drehzapfen und die durch die Drehgestell-Kopfwände führenden Wasserzulußrohre vor dem Heben entfernt zu werden; bei einigen Tendern müssen die Kleiderkästen und die Dampfheizungsrohre abgenommen werden, um die Greifer anlegen zu können.

### Hartlöten mit Preßluft und Azetylen.

F. Schappert, Direktionsrat in Nürnberg.

Die Schmelzbearbeitung mit Sauerstoff und Azetylen, oder Sauerstoff und Wasserstoff, hat in Eisenbahnwerkstätten weite Verbreitung gefunden. Weniger bekannt dürfte aber ein Verfahren sein, bei dem mit Preßluft und Azetylen, Azeton, Leuchtgas, Mischgas oder Wasserstoff die schwierigsten Hartlötarbeiten rasch und sicher ausgeführt werden können, und das für Eisenbahnwerkstätten wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit wirtschaftliche Vorteile bietet. Die Anschaffungskosten der Teile sind gering, sie beschränken sich in mit Preßluft- und Gasanlagen ausgestatteten Werkstätten auf die Beschaffung eines oder mehrerer Hartlötrohre. In der Werkstätteinspektion II Nürnberg bewähren sich drei solche Vorrichtungen seit einigen Jahren.

Der Lötbrenner ähnelt in der Bauart den bekannten Schweißbrennern, nur sind die Austrittsquerschnitte für das Gemisch von Preßluft und Gas etwas größer als bei diesen. Die Handhabung ist einfach. Der zu lötende Gegenstand wird mit einem Gemische von Hartlötpulver und Hartlötalbe oder Boraxwasser bestrichen und die Lötflamme auf die Lötstelle gerichtet. Bei größeren Arbeitsstücken empfiehlt es sich, einige Holzkohlenstücke in einer Blechhülse um die Lötstelle zu bringen, um gleichmäßige Erwärmung zu erzielen und schädliche Abkühlung des Arbeitstückes zu vermeiden. Vorteilhaft kann es auch sein, mit zwei Lötrohren gleichzeitig auf beiden Seiten zu arbeiten. In den meisten Fällen kann man ohne Holzkohlenfeuer auskommen. Zum Löten selbst werden Messing- oder Kupfer- oder besondere Löt-Drähte verwendet, das umständliche Auftragen von Hartlot fällt weg. Der Verbrauch an Lötmitteln ist erheblich geringer, als bei den älteren Hartlötverfahren; besonders kann man Abfälle, wie Kupferdichtdrähte, verwenden. Der Verbrauch an Preßluft und Gas

hält sich in mäßigen Grenzen. Die gefährliche und teure arbeitende Benzinlötampe wird in der Kupferschmiede nur noch in sehr seltenen Fällen verwendet. Beispiele der Verwendung sind die folgenden Arbeiten.

Die abgenutzten Leisten und Stege der Lagerschalen der Trieb- und Kuppel-Achsen wurden früher durch Aufnieten von Messingblechstreifen auf die erforderliche Stärke gebracht, was der heutigen Inanspruchnahme nicht entspricht. Die Achslagerschalen der S-Lokomotiven mußten schließlic bei jeder Hauptuntersuchung erneuert werden. Jetzt werden Messingstreifen oder Rotgußleisten bis zu 20 mm Stärke angelötet, was sich im Betriebe bewährt hat.

Dichtringe und Bordscheiben aus Kupfer, Rotguß oder Eisen werden an Rohre von 10 bis 55 mm Durchmesser ohne Verwendung von Holzkohle in kürzester Zeit angelötet; für Dichtringe an Dampf-Ein- und Ausströmrohren ist die Beigabe einer kleinen Menge Holzkohle nötig.

Schwammige Teile der Kesselausrüstung, gebrochene Schmiervorrichtungen, angebrochene Lagerschalen, abgerissene Flanschen an Strahlpumpen, überhaupt beschädigte Gegenstände aus Rotguß oder Eisen, die bisher stets erneuert werden mußten, können nach dem neuen Hartlötverfahren in den meisten Fällen rasch und zuverlässig wieder gebrauchsfähig gemacht werden.

Auch für das Auftragen beispielsweise auf die abgenutzten keiligen Nasen von Schmiergefäßreifern an Stangenlagern und ähnlichen Teilen ist das Hartlöten am Platze, ebenso für das Abbrennen der Farbkrusten an Tendern.

Die jährlichen Ersparungen an Arbeitlöhnen, Stoff und Teilen dürften sich in größeren Werkstätten auf einige tausend Mark beziffern.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Neue Bahn über die Wasatch-Berge in Utah.

(Railway Age Gazette 1913, II. Band 55, Nr. 22, 28. November, S. 1013; Engineering News 1913, November, 55. Band, S. 1013. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel 29.

Die Denver- und Rio-Grande-Bahn hat am 16. November 1913 eine neue zweigleisige Bahn (Abb. 10 und 11, Taf. 29) am westlichen Abhange der Wasatch-Berge in Utah, zwischen Soldier Summit und Tucker mit 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> steilster Neigung als

Ersatz der 40<sup>0</sup>/<sub>100</sub> geneigten alten Linie in Betrieb genommen. Diese alte Linie ermäßigte ihre Neigung auf ungefähr 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> auf 5 km westlich von Tucker bis zum Kopfe der 29 km langen, 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> geneigten Strecke bis Thistle. Diese Neigung wird von der am Kopfe der Strecke beginnenden neuen Linie bis zum Scheitel fortgesetzt. Die durch die Entwicklung um 7,11 km verlängerte neue Linie ist im Ganzen 24 km lang.

Die alte Linie liegt unten im Tale des Soldier Creek,

mit dem sie ungefähr gleichläuft. Die neue Linie steigt von ihrer Verbindung mit der alten 5 km westlich von Tucker ununterbrochen mit ausgeglichener Neigung von  $20\text{‰}$  an der Seite des Berges hinauf, bis sie gegenüber dem Fusse der  $40\text{‰}$  geneigten Rampe bei Tucker ungefähr 50 m über der alten Linie liegt. Sie unterkreuzt diese 3 km östlich von Tucker, windet sich dann in einer 6 km langen Entwicklungsschleife im Bear-Creek zurück und liegt am Ende dieser Schleife gegenüber der Unterkreuzung unter der alten Linie ungefähr 140 m über ihr. Dann geht sie ungefähr gleichlaufend mit der alten Linie weiter, aber höher an der gegenüber liegenden Seite des Soldier Creek hinauf, bis zur Verbindung mit der alten Linie bei Soldier Summit, wo eine 900 m lange Wagerechte ungefähr 4 m unter dem alten Scheitel vorgesehen ist.

Die neue Linie hat 194 m kleinsten Halbmesser in sechs

Bogen, hauptsächlich in den Schleifen. Alle Bogen haben mindestens 45,7 m lange Übergangsbogen. Die Geraden zwischen Gegenbogen sind mindestens 38,1 m lang.

In Fortsetzung der bei dem im Frühjahr 1913 vollendeten Baue des zweiten Gleises zwischen Thistle und Tucker angenommenen Anordnung, daß aufwärts fahrende Züge alle 8 km, abwärts fahrende alle 16 km ein Ausweichgleis haben, wurden am Süden der neuen Linie und 8 km westlich vom Scheitel je ein zwischen den Sperren 1097 m langes Ausweichgleis und mitten zwischen diesen zwei Ausweichgleise gebaut. An letzterm Punkte wurde eine Wasserstelle angeordnet. Die steilste Neigung von  $20\text{‰}$  wurde für alle Ausweichgleise der neuen Linie ermäßigt.

Der Umbau hat eine beträchtliche Erleichterung des Betriebes bewirkt. B—s.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Langwies-Brücke der Chur-Arosa-Bahn.

G. Bener.

(Schweizerische Bauzeitung 1913, II, Band 62, Nr. 21, 22. November, S. 284. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel 29.

Die Langwies-Brücke (Abb. 4 bis 6, Taf. 29) der in

Bau befindlichen Chur-Arosa-Bahn ist bisher das bedeutendste Eisenbeton-Bauwerk der Schweiz. Sie hat 287 m ganze Länge, einen Mittelbogen von 100 m Stützweite, 96 m Lichtweite und 42 m Höhe. B—s.

### Pflasterschützer an Breitfußschienen.

(Electric Railway Journal 1913, II, Band XLII, Nr. 22, 29. November, S. 1145. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 29.

Die Straßenbahn in Memphis, Tennessee, benutzt einen Pflasterschützer (Abb. 7 bis 9, Taf. 29) an  $39,7\text{ kg/m}$  schweren Breitfußschienen, der gleichzeitig die Spurkranzrille bildet. Er wird in 978 mm langen Stahlfußstücken gegossen und wiegt annähernd  $10\text{ kg/m}$ . Er besteht aus einer die Spurkranzrille bildenden Stahlfußrille, die mit 13 mm dicken Stegen in 267 mm Teilung an Kopf und Fuß der Schiene liegt, und wird durch Oberfläche und Füllung des Pflasters unter dem Schienenkopfe festgehalten. Für Schienenstöße ist der Querschnitt so abgeändert und der Abstand der Stützstege so vergrößert, daß Raum für Bolzenköpfe und Laschen frei bleibt.

B—s.

### Oberbau der Andenbahn von Arica nach La Paz.

G. H. Sawyer zu Arica.

(Engineering News 1913, II, Band 70, Nr. 22, 27. November, S. 1060 und 1061. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel 29.

Die Zahnstange (Abb. 12 bis 14, Taf. 29) der Andenbahn von Arica nach La Paz hat die Bauart Abt. Sie be-

## Oberbau.

steht aus zwei 27 mm dicken, 125 mm hohen Zahnplatten, die in 1,8 m Länge hergestellt und an gußeisernen, auf 2 m lange stählerne Trogswellen gebolzte Stühle gebolzt sind. Die Swellen haben 900 mm, die beiden Stofsswellen und die nächst folgenden 450 mm Teilung. Die Swellen sind gebogen, so daß die Schienen 1 : 20 gegen die Senkrechte geneigt sind. Die Schienen sind auf den Swellen mit 19 mm dicken Bolzen und Klemmplatten befestigt, die so geformt sind, daß gewisse Zusammensetzungen Spurerweiterung in Bogen ermöglichen.

Die  $27,4\text{ kg/m}$  schweren Schienen der Reibungstrecken ruhen auf 1,8 m langen eichenen Swellen von  $20 \times 12,5\text{ cm}$  Querschnitt, 1 km Gleis enthält 1500 Swellen. Die Swellen sind zur Aufnahme der Unterlegplatten gedeckelt, so daß die Schienen 1 : 30 gegen die Senkrechte geneigt sind. Zur Verhütung der Schienenwanderung dienen besondere Platten mit einer von Neigung und Krümmung abhängenden Anzahl für die Schiene. Sie sind an den Schienenstegen gebolzt und mit drei Swellenschrauben auf der Schwelle befestigt. Die schwebenden Gleichstöße haben Winkellaschen mit sechs Bolzen. Die Strecke in Bolivia enthält 100 km mit  $29,8\text{ kg/m}$  schweren Schienen ohne Unterlegplatten. Die Bahn hat durchweg Stein-schlag- und Kies-Bettung. B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Verbesserte Kreuzungsweiche der Pennsylvania-Bahn.

(Engineering News 1913, II, Band 70, Nr. 6, 7. August, S. 254. Mit Abbildungen.)

Mit Zeichnung Abb. 13 auf Tafel 27.

Die Pennsylvania-Bahn hat an verschiedenen Stellen verbesserte doppelte Kreuzungsweichen mit beweglichen Kreuzstücken verlegt. Bei der in Abb. 13, Taf. 27 dargestellten Kreuzungsweiche ist der Kreuzungswinkel  $7^{\circ}9'10''$ , der Zungen-

winkel  $1^{\circ}49'48''$ , der Bogenhalbmesser der Leitkante der äußeren Schiene 212,616 m. Die Zungen sind 4,572 m, die beweglichen Spitzen der Kreuzstücke 3,772 m lang, der Aufschlag der Zungen und Kreuzstückspitzen ist 102 mm. Die Entfernung zwischen den Herzstückspitzen der dargestellten Weiche beträgt 23,209 m. Die inneren Zungen der Kreuzungsweichen sind zur Erzielung eines möglichst großen Bogenhalbmessers an der Trennung der Köpfe der Backenschiene und

Zunge abgebogen. Bei der ältern Bauart der Kreuzungsweiche der dargestellten Klasse beträgt der Bogenhalbmesser nur 107,503 m.

Bei den neuen Kreuzungsweichen sind ferner mehr Zaumplatten angewendet. Dies sind lange stählerne Unterlegplatten, von denen sich die meisten ungefähr über die ganze Länge der Schwellen erstrecken. Sie sind mit Schrauben auf den Schwellen befestigt. Die Enden der Platten sind durch Umbiegen verdoppelt und an der Kante so gehobelt, daß diese gegen den Schienenfuß oder den Rücken des einstellbaren Stützknaggen paßt. Jeder Stützknaggen ist mit zwei 22 mm dicken Bolzen mit Doppelmutter auf der Platte befestigt. Für die innern Schienen ist eine 76×191 mm große, 10 mm dicke Platte auf die Zaumplatte genietet oder, wo keine Zaumplatte ist, eine Unterlegplatte mit Vertiefung für die Schiene oder für die Schiene und ihren Stützknaggen angewendet. Die die Weichenzungen etwas über die Backenschienen hebenden Platten sind ebenfalls auf die Zaumplatten genietet. Für stromdicht gesonderte Kreuzungsweichen sind die 2,75 bis 3 m langen Zaumplatten aus zwei Teilen gemacht, die inneren Enden aufgebogen, mit einer Zwischenlage aus stromdichtem Stoffe versehen und zusammengebolzt. Die einstellbaren Stützknaggen auf den Zaumplatten bieten den Backenschienen den nötigen Halt und bringen die abgenutzten Schienen leicht auf die richtige Spur. Die Einstellung ist dadurch ermöglicht, daß die Berührungsflächen des Stützknaggen und des Ohres einen kleinen Winkel mit der Schiene bilden, so daß, wenn der

Stützknaggen vorgetrieben wird, er die Schiene nach innen drückt. Wenn der Stützknaggen so eingestellt und befestigt ist, hält die Zaumplatte die Teile in ihrer Lage. Die Platten können sich nicht verschieben, da sie auf den Schwellen unabhängig von den Schienenbefestigungsmitteln befestigt sind.

Die Weichenzungen haben Wurzel-Futterstücke aus Stahlgufs, die leichte Erhaltung der richtigen Weite und Spur an der Wurzel ermöglichen. Am Wurzelende jeder Zunge befindet sich auch eine Vorrichtung zur Verhütung des Wanderns. Diese besteht aus einem 1,83 m langen stählernen Ankerbande von 13×57 mm Querschnitt, dessen eines Ende durch die Laschenbolzen an der Schiene befestigt ist, während sich das andere über drei Schwellen erstreckt und auf jeder mit zwei Schrauben befestigt ist. Die an den Weichenzungen und Kreuzstückspitzen befestigten Weichenstangen sind verlängert, so daß sie ungefähr 15 cm unter den Backenschienen hervorragen, wodurch Zungen und Spitzen verhindert werden, sich bei Übergang der Züge zu heben.

Die Weichenzungen sind an jeder Seite durch ein an den Steg genietetes Band verstärkt und haben Anschläge ungefähr 2,9 m von der Spitze, die gebogenen auch ungefähr 60 cm von der Wurzel.

Die Herzstücke der dargestellten Weiche haben Manganstahl-Gufsstücke für Spitze und Kehle. Die Kniee an den beweglichen Kreuzstücken bestehen aus gewalztem Manganstahl, die Auflaufschienen an den Kreuzstücken aus Herdstahl. B—s.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1912.

Dem «Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preussischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1912» ist folgendes zu entnehmen.

Am Ende des Berichtsjahres betrug die Eigentumslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnstrecken 38 984,40 km, und zwar:

Eigentümer	Hauptbahnen. km	Nebenbahnen. km	Zusammen km
Preußen . . . . .	21394,40	16048,77	37443,17
Hessen . . . . .	800,73	460,56	1261,29
Baden . . . . .	40,63	—	40,63
Zusammen . . . . .	22235,76	16509,33	38745,09

Davon waren:

regelspurig . . . . . km	oder %	schmalspurig, preußisch, km	eingleisig . . . . . "	zweigleisig . . . . . "	dreigleisig . . . . . "	viergleisig . . . . . "	fünfgleisig . . . . . "
22235,76	57,7	—	5817,37	16105,15	69,95	238,23	5,06
16270,02	42,3	239,31	15821,19	688,14	—	—	—
38505,78	100	239,31	21638,56	16793,29	69,95	238,23	5,06

Hierzu kommen noch 235,61 km regelspurige und 0,65 km schmalspurige Anschlussbahnen ohne öffentlichen Verkehr. Auch besaß Preußen außerhalb der Betriebsgemeinschaft noch die von der Großherzoglichen Eisenbahn-Direktion in Oldenburg verwaltete, 52,38 km lange Hauptbahn von Wilhelmshaven nach Oldenburg.

Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen betrug am Ende des Jahres

	km
1. für Regelspurbahnen	
a) im Ganzen . . . . .	38 850,20
b) Hauptbahnen . . . . .	22 314,12
c) Nebenbahnen . . . . .	16 536,08
d) für Personenverkehr . . . . .	37 639,36
e) für Güterverkehr . . . . .	38 565,08
2. für Schmalspurbahnen	
a) im Ganzen, sowie für Güterverkehr . . . . .	239,31
b) für Personenverkehr . . . . .	81,85
3. Zusammen	
a) im Ganzen . . . . .	39 089,51
b) für Personenverkehr . . . . .	37 721,21
c) für Güterverkehr . . . . .	38 804,39

Die bis Ende März 1913 aufgewendeten Anlagekosten betragen für:

	im Ganzen M	auf 1 km Bahnlänge M
Vollspurbahnen . . . . .	11 971 010 269	308 968
Schmalspurbahnen . . . . .	17 718 027	74 038
Vollspurige Anschlussbahnen ohne öffentlichen Verkehr . . . . .	12 398 215	52 477
Zusammen . . . . .	12 001 126 511	305 990

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen haben auf eigenen und fremden Betriebstrecken, sowie auf eigenen Neubaustrecken geleistet:

- 553 293 082 Nutzk<sub>m</sub>, jede Lokomotive durchschnittlich 26288,
- 47 528 042 Leer<sub>km</sub>,
- 27 425 200 Stunden Verschiebedienst,
- 2 543 078 Stunden Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Entseuchen der Viehwagen und beim Wasserpumpen,
- 17 083 409 Stunden Bereitschaftsdienst und Ruhe im Feuer, also im Ganzen 900 503 904 Lokomotiv<sub>km</sub> für die Berechnung der Unterhaltungskosten der Lokomotiven, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 10 km gerechnet ist, und
- 784 829 332 Lokomotiv<sub>km</sub> für die Berechnung der Kosten der Züge, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 5 und 1 Stunde Bereitschaftsdienst = 2 km gerechnet wurde.

Auf eigenen Betriebstrecken leisteten eigene und fremde Lokomotiven und Triebwagen folgendes:

- 553 297 198 Nutzk<sub>m</sub>, davon 17 574 305 im Vorspann- und Verschiebedienste,
- 47 457 224 Leer<sub>km</sub>,
- 27 242 179 Stunden Verschiebedienst,
- 2 526 931 Stunden Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Entseuchen der Viehwagen und beim Wasserpumpen, und
- 3 446 892 Stunden Bereitschaftsdienst,
- 13 600 977 » Ruhe im Feuer, im Ganzen also
- 873 176 212 Lokomotiv<sub>km</sub> zur Berechnung der Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, wobei 1 Stunde Verschiebedienst mit 10 km in Ansatz gebracht ist.

Von den Wagen sind geleistet:

Auf eigenen Betriebstrecken	Personen-wagen km	Gepäck-wagen km	Güter-wagen km	Post-wagen km
von eigenen Wagen . . .	6030317264	1392530173	15066499195	—
von fremden, auch Post-wagen . . .	340853426	58363539	644596064	405000003
Zusammen . . .	6371176690	1450893712	15711095259	405000003
	23938165664			
darunter leer auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge . . .	170160	38737	4614375884	529682
	= 617283			
auf fremden Betriebstrecken und auf Neubau-strecken: von eigenen Wagen . . .	285460053	56612015	5166199*)	
Ganze Leistung der eigenen Wagen †) . . .	6315777317	1449142188	16988472320**)	
	= 24753392325			

\*) Nur auf Neubau-strecken.

\*\*\*) Nach dem Verhältnisse errechnet, in dem in früheren Jahren die Leistungen aller Güterwagen auf den eigenen Betriebstrecken zu den Leistungen der eigenen Güterwagen auf eigenen und fremden Betriebstrecken und auf Neubau-strecken standen.

†) Als eigene Güterwagen gelten die Güterwagen aller dem deutschen Staatsbahn-Wagenverbände angehörenden Verwaltungen, als fremde die übrigen.

Die Leistung in den einzelnen Zuggattungen betrug:

Leistung in	Bei einer durchschnittlichen Zugstärke von Achsen	Lokomotiv-Zug <sub>km</sub>	Wagen-ach <sub>skm</sub>
Schnell- und Eil-Zügen . . .	29,03	74611200	2165899019
Personenzügen mit Einschluß der Triebwagen-fahrten . . . . .	23,71	243972059	5628797693
Truppenzügen . . . . .	66,71	662185	41503483
Eilgüterzügen . . . . .	38,00	18245633	693336032
Güterzügen . . . . .	79,36	189399217	15031355959
Werkstättenprobe-, Überwachungs-, Hilfs- und sonstigen dienstlichen Sonderzügen . . . . .	20,71	1290065	26722464
Arbeits- und Baustoff-Zügen . . . . .	46,23	7582534	350551014
Zusammen . . . . .	44,68	535722893	23938165664
Auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge . . . . .	44,68	13815	617283

Die Einnahmen haben im Ganzen 2 501 452 752 M oder 64 504 M/km betragen und zwar aus

	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	M	M
Personen- und Gepäck-Verkehr . . . . .	690965694	18448
Güterverkehr . . . . .	1649807829	42858
sonstigen Quellen . . . . .	160679229	4143

Die Ausgaben betragen im Ganzen 1658 350 597 M oder 42 763 M/km, oder 66,30% der Einnahme und zwar

	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	M	M
an Löhnen und Gehältern . . . . .	808043853	20837
an sachlichen Kosten . . . . .	850306744	21926

Der Überschufs betrug 843 102 155 M, oder 21 741 M/km, oder 7,17% der Anlagekosten.

Bei der Beförderung der Reisenden betrug

	die Zahl der Reisenden	die durchschnittliche Wegstrecke für einen Reisenden km	die Einnahme		
			im Ganzen	%	für 1 Reisenden <sub>km</sub>
			M		Pf
in der I. Klasse . . . . .	1564639	165,56	19975787	3,00	7,71
" " II. " . . . . .	111710149	26,85	118502788	17,83	3,95
" " III. " . . . . .	546757358	21,28	288743016	43,44	2,48
" " IV. " . . . . .	558477380	22,21	225380412	33,90	1,82
Beförderung von Reisenden im öffentlichen Verkehre . . . . .	1218509526	22,40	652602003	98,17	2,39
Truppen . . . . .	12413027	97,06	12167859	1,83	1,01
Zusammen . . . . .	1230922553	23,15	664769862	100	2,33
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge . . . . .	32864	—	17748	—	—
auf 10000 Achsen km der Personenwagen . . . . .	1932	—	1043	—	—



auf hölzernen, die Räder entlastenden Gleisschlitten gleiten läßt. Zwischen Schlitten und Wagen befinden sich zwei mit Ahornholz bekleidete Schuhe, die vom Haltestellen-Aufseher für die Weiterfahrt gehoben werden können. Die Schuhe fallen selbsttätig, wenn der Aufseher den Hubgriff losläßt, so daß ein Wagen nicht abgesandt werden kann, ohne daß er zu richtigem Halten am andern Ende bereit wäre.

Die Wagen der Anlage zu Cambridge sind zwischen den Stoßflächen 2,22 m lang. Der Wagenkasten ist innen 1,22 m lang und 635 mm weit. Der Deckel ist ein gebogenes, an beiden Längskanten angelenktes Blech, dessen Gelenkbolzen als Verschlussbolzen dienen. Durch Umlegen eines Griffes auf einer von beiden Seiten werden die Gelenkbolzen auf dieser Seite zurückgeworfen, und der Deckel öffnet sich nach der andern Seite.

Die Wagen können mit Anschlägen ausgerüstet werden, um das Durchfahren bestimmter Stellen im Rohre anzuzeigen, oder um Weichen für Nebengleise zu stellen. Bei einer Abzweigung bildet die Fahrschiene eine Stumpfweiche, die zusammenlaufenden inneren Führungsschienen eine Trennungswelche mit langer Zunge und 762 mm weitem Aufschlage.

Der Entwurf dieser Bahn stammt von B. C. Batcheller, Oberingenieur der «American Pneumatic Service Co.» B—s.

#### Seil-Schwebbahn der Aiguille du Midi.\*) P. Dalimier.

(Génie civil 1912, 1913, Band LXII, Nr. 4, 23. November 1912, S. 61. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 12 auf Tafel 27.

Die in Bau begriffene, von Ceretti und Tanfani zu Mailand entworfene Seil-Schwebbahn der Aiguille du Midi (Abb. 12, Taf. 27) geht vom Dorfe Les Pelerins auf 1035 m Meereshöhe in ungefähr 2 km Entfernung vom Mittelpunkte von Chamonix aus, und steigt vorläufig bis zum Col du Midi auf 3559 m um 2524 m auf 5100 m wagerechte Länge. Vier Abschnitte bedingen dreimaligen Wagenwechsel.

	Steighöhe
1. Les Pelerins — La Para . . . . .	653 m
2. La Para — Glacier des Bossons mit zwischenliegendem Haltepunkte Pierre Pointue . . .	743 »
3. Glacier des Bossons — Erster Grat . . .	422 »
4. Erster Grat — Col du Midi . . . . .	706 »

Jeder Abschnitt hat zwei gleichlaufende, 64 mm dicke Tragseile in 4 m Mittenabstand für einen steigenden und einen sinkenden Wagen. Ein 32 mm dickes, endloses Zugseil schleppt die Wagen. Zwischen Trag- und Zug-Seil liegt ein besonderes, 32 mm dickes Bremsseil. Dieses ruht für gewöhnlich, bei Bruch des Zugseiles klemmt sich aber das Fahrgestell des Wagens an das Bremsseil, das, dann in Bewegung gesetzt, den Wagen bis zur Haltestelle zieht. Außerdem ersetzt das Bremsseil bei Bruch eines Tragseiles dieses, und nimmt den Wagen mit kleinen Rädern mit hinreichender Sicherheit auf. Das Zugseil geht unten über eine Leitrolle, oben über eine Triebrolle. Das Bremsseil ist ähnlich angeordnet. Die Seile bestehen aus Stahldraht.

Der erste Abschnitt hat 27 Zwischenpfeiler, deren Höhe von 10 bis 25 m so bestimmt ist, daß sich das Seil bei je

nach der Stellung des Wagens veränderlichem Pfeile nie von seinen Stützen abzuheben strebt. Da der Abschnitt ungefähr 2 km lang ist und auf Längen über 1000 m aus den von den Stützen gebotenen Widerständen keine angemessene Spannung der Seile erzielt werden konnte, auch die Erbauer keine dicken Seile in einem Stücke von mehr als 1000 bis 1200 m liefern können, ferner die Verbindung der beiden Tragseile unzulässig ist, mußten diese in der Mitte des Abschnittes getrennt, gespannt und verankert werden. Die durchschnittliche Neigung der Bahn im ersten Abschnitte ist 348 ‰, die schwächste unten 150 ‰, die steilste oben 740 ‰; bei Annäherung des Wagens an die Pfeiler wird jedoch die Neigung des Seiles erheblich steiler und erreicht bis 850 ‰.

Die durchschnittliche Neigung im zweiten Abschnitte ist 627 ‰ auf 25 Zwischenpfeilern, die jedoch an einer Stelle in 200 m Abstand angeordnet werden konnten. Ein zwischenliegender Haltepunkt ohne Wagenwechsel bedient Pierre Pointue auf einem der am meisten begangenen Wege nach dem Montblanc über die Grands Mulets, und bildet zugleich eine Stelle für Trennung, Verankerung und Spannung der Seile.

Der dritte Abschnitt von weniger als 1000 m Länge hat keine Stütze und Trennstelle. Die durchschnittliche Neigung der Bahn ist hier 669 ‰.

Auf dem vierten Abschnitte erfordern zwei hervorstehende Grate die Anordnung zweier Zwischenpfeiler, von denen einer für Trennung, Verankerung und Spannung der Seile benutzt wird, da diese ungefähr 1400 m lang sind. Die steilste Neigung auf diesem Abschnitte ist 600 ‰.

Die stählernen Stützpfiler tragen auf jeder Seite das Trag- und Brems-Seil auf Stählen; der Stuhl des Bremsseiles hat in seiner Mitte eine um eine wagerechte Achse drehbare Rolle zur leichtern Bewegung des Seiles, wenn es als Zugseil dient. Der schlaaffe Zweig des Zugseiles ruht auf Rollen mit wagerechter Achse; bei Annäherung des Wagens an den Pfeiler hebt es sich und wird durch seitliche Führungen auf die Rolle zurückgebracht. Die in Lawinengebieten befindlichen Pfeiler wurden durch Mauern geschützt.

Die Spannung der Seile geschieht durch Gegengewichte aus 20 bis 25 t schweren Eisenbetonblöcken an einer Gelenkkette; ein gegen feste Anschläge stoßender Reifen auf dem Seile würde dieses bei einem Bruche der Kette oder der Verbindungsmuffe zurückhalten. Eine ähnliche Sicherheitsvorrichtung ist in der Verankerung angeordnet.

An den Trennstellen fährt der Wagen auf einer Schiene von einem Seile auf das andere, die sich mit ausgeschmiedetem Kopfe an das Seil anschließt.

Jede obere Haltestelle hat zwei Triebmaschinen von je 100 PS, von denen eine zur Aushilfe dient, und eine Handwinde, mit der die Welle der Haupt-Triebmaschine und dadurch das Triebrad angetrieben werden kann. Auf der durch die Triebmaschine angetriebenen Welle sitzen zwei Bremscheiben, eine wird von Hand bedient, die andere wirkt selbsttätig bei Überschreitung der Geschwindigkeit, bei Stromunterbrechung und bei Überfahren des Endpunktes.

Die Triebmaschinen werden mit Dreiwellen-Strom vom Kraftwerke Chamonix gespeist, das außer den Turbinen zwei

\*) Organ 1913, S. 207.

Hilfs-Triebmaschinen, eine Diesel-Triebmaschine und eine Kraftgas-Triebmaschine besitzt. Der Strom kommt bei der Haltestelle mit 2400 V und 150 Amp an und wird auf 500 V abgespannt.

Das den Wagenkasten tragende Fahrgestell läuft auf dem Trageile mit vier Rädern, die paarweise durch einen Schwinghebel verbunden sind. An Zugstangen in den Mitten der Schwinghebel hängt ein die Bremssteile enthaltendes Gestell, an dem das Zugseil befestigt ist. Der Bremsweg der bei Bruch des Zugseiles selbsttätig wirkenden Bremse ist  $< 1$  m. Eine vom Wagen aus betätigte Ausrückvorrichtung ermöglicht in Notfällen unmittelbares Bremsen.

Die metallenen Wagenkästen mit seitlichem Eingange sind 1,6 m breit, 4,7 m lang und 2,4 m hoch. Sie haben an jedem Ende eine Bühne und enthalten 18 Sitz- und 2 Steh-Plätze. Ihr volles Gewicht beträgt ungefähr 4 t. Auf den beiden letzten Abschnitten der Bahn, wo der Verkehr etwas schwächer sein wird, haben die Wagen nur 16 Plätze.

Die Baukosten der ganzen Bahn werden sich auf ungefähr 2,5 Millionen *M* oder rund 1000 *M*/m erstiegener Höhe belaufen. Die 871 m ersteigende Zahnbahn von Chamonix nach dem Montanvert\*) kostet ungefähr ebenso viel oder rund 3000 *M*/m erstiegener Höhe.

Die Geschwindigkeit des Zugseiles ist auf 2,5 m/Sek fest-

\*) Organ 1910, S. 261; 1913, S. 207.

gesetzt. Auf jedem Abschnitte werden die Wagen jedoch wegen der zum Ein- und Aussteigen nötigen Zeit nur drei oder vier Fahrten in der Stunde ausführen können. Da die Wagen 20 Fahrgäste fassen, wird die Bahn ungefähr 75 Fahrgäste in der Stunde befördern.

Der Verkehr von Chamonix nach der Haltestelle Les Pelerins soll durch Kraftwagen besorgt werden. Auch könnte auf der ungefähr 500 m von der Haltestelle entfernten Linie der Paris - Lyon - Mittelmeer - Bahn ein Haltepunkt geschaffen werden.

Die Gemeinde Chamonix hat dem Betriebsunternehmer das alleinige Recht bewilligt, auf dem Gemeindegebiete Erfrischungshallen und Gasthöfe nahe den Haltestellen zu erbauen und zu betreiben. Die Dauer des Betriebes ist vom 30. Mai bis 30. September festgesetzt. Die in der Bewilligungsurkunde vorgesehenen höchsten Fahrpreise sind:

	Einfache Fahrt	Hin- und Rückfahrt
Les Pelerins — La Para . . . . .	2,67 <i>M</i>	4,46 <i>M</i>
La Para — Pierre Pointue . . . . .	1,78 „	2,43 „
Pierre Pointue — Glacier des Bossons . . . . .	1,78 „	2,43 „
Glacier des Bossons — Col du Midi . . . . .	8,02 „	12,96 „
Ganze Fahrt . . . . .	14,25 <i>M</i>	22,28 <i>M</i>

Die Rückfahrkarten für die beiden ersten Strecken sollen einen, für die dritte drei, für die vierte vier Tage gelten.

B—s.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Luftdruck-Bremsvorrichtung für Eisenbahnzüge.

D. R. P. 264 149. W. Sander und S. Volz in Zürich.

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 und 15 auf Tafel 27.

Ein zylindrisches, mit zwei Lappen 1 an eine Achsbüchse der Lokomotive anzuschraubendes Gehäuse 2 ist am oberen Ende durch einen Deckel mit einer Anschlussleitung 3 an die Bremsleitung angeschlossen, hat außerdem einen Stutzen 4 mit einer Signalpfeife und eine Anschlussleitung 5 mit einem im Führerstand befindlichen Licht- oder Schrift-Signale. Beide Anschlüsse 4, 5 münden in den Zylinder 2, in dessen Innerem ein Zylinder 6 läuft, der durch eine Feder 7 aufwärts gedrückt wird und mit einem Halse 8 durch den Boden des Zylinders 2 hindurchtritt. An dem Halse 8 ist auf einem Drehzapfen 9 ein als Plattenfeder gebauter Auslösehebel 10 gelagert, der oben in einen zum Drehzapfen 9 gleichmässig geformten Fortsatz 11 endigt und seitlich Ansätze 12 trägt, deren obere Fläche schraubenförmig nach dem Zapfen 9 hin verläuft. Eine Feder zieht den Hebel 10 in seine Mittelstellung.

In seiner tiefsten, unter dem Luftdrucke im Aufsenzylinder 2 erreichten Stellung stützt sich der Innenzylinder 6 zu völliger Abdichtung mit einem Flansche 14 gegen einen Ring 13; die Bohrungen 21 stehen dann den Anschlüssen 4, 5 des Aufsenzylinders gegenüber. Im Zylinder 6 läuft ein Lederkolben 15, dessen Schubstange 16 am Ende eine Rolle 17 trägt; diese preßt sich unter dem Luftdrucke gegen den Fortsatz 11 des Auslösehebels 10, während gewöhnlich der Kolben 15, die Stange 16 und die Rolle 17 durch eine Schraubenfeder 18 aufwärts gedrückt werden. Zwischen die Anschlussleitung 3 und die Bremsleitung ist ein Dreiweghahn 19 eingeschaltet, der in der einen Stellung den Durchgang zwischen beiden Leitungen freigibt, in der andern die Bremsleitung abspermt und die Anschlussleitung 3 durch eine kleine Seitenbohrung

mit der Aufsenuft verbindet. Die Vorrichtung wird durch einen mit dem «Halt»-Signal zwangsläufig verbundenen Streckenanschlag 20 ausgelöst.

Beim Entlüften durch den Hahn 19 befinden sich beide Innenteile 6, 15 unter dem Drucke ihrer Federn 7, 18 in ihrer höchsten Stellung, somit außerhalb des Bereiches des Streckenanschlages 20. Beim Anschalten an die Bremsleitung durch Umlegen des Hahnes 19 schiebt die Prefluft den Innenzylinder 6 bis zur Hubbegrenzung, den Kolben 15 bis zum Anliegen seiner Rolle 17 am Hebelansatz 11 abwärts. In dieser Stellung geht der Auslösehebel 10 über den in tiefster Stellung befindlichen Streckenanschlag hinweg, dagegen wird er durch den in der gestrichelten Stellung befindlichen Anschlag 20 beim Überfahren seitlich ausgeschwungen. Hierbei eilt die Rolle 17, da ihr der Ansatz 11 nicht mehr gegenübersteht, unter der Wirkung der Prefluft abwärts, fängt den ausschwingenden Hebel 10 an seinem einen Ansätze 12 elastisch auf und bleibt dann unter schräger Festhaltung des Hebels in der tiefsten Stellung stehen. Nun kann die Bremsluft durch die vom Kolben 15 freigegebenen Öffnungen 21 nach den Stutzen 4 und 5 zur Pfeife und zum Signale entweichen, wobei die Bremsen angezogen werden. Die Bremsung kann vom Lokomotivführer durch Öffnen des Bremsventiles beschleunigt, oder durch Umlegen des Dreiweghahnes 19 vorzeitig beendet werden.

Nach Erreichung eines bestimmten geringen Druckes im Aufsenzylinder 2 heben sich beide Innenteile 6, 15 in ihre höchsten Stellungen, der Auslösehebel 10 wird durch seine Feder wieder in die Mittelstellung zurückgeführt, und durch Wiederanschalten der Prefluft mittels des Führerbremsventiles, oder durch den Dreiweghahn 19 die betriebsbereite Stellung wieder herbeigeführt.

G.

### Achslager mit Ölförderscheibe und Abstreifer für Eisenbahnfahrzeuge.

D. R. P. 266 294. G. und J. Jäger, G. m. b. H. in Elberfeld.

Die Erfindung betrifft ein Achslager für Eisenbahnfahrzeuge mit einer Ölförderscheibe an der Stirnseite des Achsschenkels. Bei derartigen Achslagern wird eine Vorrichtung verwendet, die das Öl von dem einwärts gebogenen Rande der Ölförderscheibe streift. Bei den bisher bekannten Einrichtungen

dieser Art war die Abstreifvorrichtung unabhängig vom Achsschenkel gelagert, so daß beim senkrechten Bewegen des Achsschenkels eine Verschiebung der Ölförderscheibe gegen die Abstreifvorrichtung eintrat. Zur Vermeidung dieses Übelstandes wird die Abstreifvorrichtung nach der Erfindung lose auf den Achsschenkel, oder auf einen mit diesem verbundenen Teil gesetzt, und durch ein geeignetes Mittel gegen Drehung gesichert. B—n.

## Bücherbesprechungen.

**Das Maschinen-Zeichnen.** Begründung und Veranschaulichung der sachlich notwendigen zeichnerischen Darstellungen und ihres Zusammenhanges mit der praktischen Ausführung von A. Riedler, Professor an der Kgl. technischen Hochschule zu Berlin. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Berlin, J. Springer. Preis 10 M.

In der Tat handelt es sich bei diesem, eingehendster Sachkunde und reifer Erfahrung im Unterrichten erwachsenen Werke nicht um eine äußerliche Anleitung zum Zeichnen von Maschinen und ihren Teilen, sondern um eine gründliche Unterweisung in der Fähigkeit, die fraglichen Gegenstände so darzustellen, daß der Inhalt der ihrem Entwurfe zu Grunde liegenden Gedanken in einer für die Übersetzung in die Wirklichkeit reifen Weise zum Ausdrucke kommt. Besonders wirkungsvoll ist das Verfahren, denselben Gegenstand einmal richtig und zweckmäßig, und unmittelbar daneben so unrichtig und unweckmäßig darzustellen, wie es nach bestehender Erfahrung weit verbreitet ist. So wird das Buch zugleich ein Mittel sicherer Erkenntnis des Zweckes, der Wirkungsweise und Bedeutung einer sehr großen Zahl dargestellter Gegenstände, Vorgänge und Maßnahmen. Wir können es auch den Fachgenossen dringend empfehlen, die die Zeit ihrer eigenen Ausbildung hinter sich haben.

**Die Verwaltung der Eisenbahnen.** Die Verwaltungstätigkeit der preussischen Staatsbahn in der Gesetzgebung, der Aufsicht und dem Betriebe unter Vergleich mit anderen Eisenbahnen. Von L. Wehrmann, Wirklicher Geheimer Rat. Berlin, J. Springer, 1913. Preis 7 M.

Das als reife Frucht aus einer tatenreichen Lebensarbeit erwachsene Werk des bekannten und berufenen Verfassers liefert ein knappes, aber klares und vollständiges Bild von der musterhaften Gestaltung der verwaltenden Glieder des größten Verkehrsbetriebes der Welt, ist daher für angehende und fertige Beamte dieses Teiles unseres Staatswesens von hohem Werte, namentlich erfahren auch die so bedeutungsvollen Verhältnisse der Arbeiter und deren neuere Regelung eingehende Erörterung.

Bei der Besprechung des Verhältnisses der höheren Beamten wird gesagt, daß eine anderweite Verteilung der Geschäfte auf die für die Verwaltung und technisch vorgebildeten durch die Sachlage ausgeschlossen sei. Diese Ansicht wird von weiten Kreisen nicht geteilt, die der Ansicht sind, daß die Jahre die gegenwärtigen Verhältnisse manche Fortentwicklung in dieser Hinsicht begründen, es ist aber eines der Verdienste des Werkes für derartige Erörterungen den Boden zu bereiten. Das Werk verdient eingehendste Beachtung.

**XIX. Jahresbericht der «Boston Transit Commission»** für das Betriebsjahr 1. Juli 1912 bis 30. Juni 1913.

Diese für die Entwicklung der städtischen Verkehrsmittel sehr bedeutungsvollen Jahresberichte können seitens Beteiligten durch die «Boston Transit Commission», Boston, Beaconstraße 15, bezogen werden, sie werden unentgeltlich geliefert.

**Der Hundertstundentag.** Vorschlag zu einer Zeitreform unter Zugrundelegung des Dezimalsystems, im Anschluß an ein analoges Bogen- und Längemaß. Von J. C. Barolin. Wien und Leipzig, W. Braumüller. 1914. Preis 1,5 M.

Das Heft bringt eine Übersicht über die metrische Maßordnung, die Zehnerteilung und die heute bestehende Zeitmessung und knüpft daran einen ausführlich durchgearbeiteten Vorschlag für eine neue Einteilung des Tages in 100 Abschnitte, die dann den jetzigen 96 Viertelstunden nahe liegen würden, nachdem die Teilung in 10 Teile wegen zu großer Länge der Einheit auf berechtigten Widerstand gestoßen ist. Die Verwendung des 100teiligen Zifferblattes für andere Zwecke, beispielsweise als Bussole, und weitere Folgen der Neuteilung, so die Woche von 5 Tagen werden erörtert.

Nachdem der Präsident der französischen Republik den Beschlufs, die auf dem Meter und dem Teiler zehn beruhende Maße auch für die Zeit, das Licht und die Kraft zu verwenden, gebilligt hat, hat die behandelte Frage besondere Bedeutung erlangt. Das vorliegende Buch ist bezüglich der Zeit eines der vollständigsten Mittel der Unterweisung.

**Lokomotive Engineers Pocket Book and Diary 1914.** The Lokomotive Publishing Co., London E. C., Paternoster Row. Preis 2,5 M.

Das sehr handliche Taschenbuch enthält die für den Lokomotivbauer nötigen Angaben. Besonders bemerkenswert ist ein vollständiges Verzeichnis aller Vorstände von Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten für England, die Kolonien und Südafrika mit Angabe ihrer Adresse.

**Die Schule des Lokomotivführers.** Von J. Brosius, Eisenbahndirektor z. D. in Hannover, und R. Koch, Oberinspektor der württembergischen Staatseisenbahnen. XIII. vermehrte Auflage, bearbeitet von Max Brosius, Regierungs- und Baurat in Paderborn. Erste Abteilung: Der Lokomotivkessel und seine Armatur. Geschichtliches und Naturlehre. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1914. Preis 3,4 M.

Auch dieser alte Freund und Berater des Lokomotivdienstes wächst mit den steigenden Forderungen des Verkehrs. Die Führung und Behandlung der Lokomotive setzt heute weit gehende naturwissenschaftliche Kenntnisse der angehenden und der ausgebildeten Führer und Heizer voraus, so daß der Umfang der allgemeinen Unterlagen des Werkes wesentlich gewachsen, und so die Zerlegung in gesondert erscheinende Abteilungen nötig geworden ist.

Die sorgfältige Anpassung der neuen Auflagen an das zur Zeit bestehende Bedürfnis erhält das Werk auf der Höhe, und wird die alten Freunde von Neuem befriedigen, neue ihm gewinnen.

**Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahnverwaltungen.**

Schweizerische Eisenbahn-Statistik 1912, XL. Band. Herausgegeben vom Eidgenössischen Post- und Eisenbahn-Departement Bern, 1914. H. Feuz.