

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIV. Band.

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

3. Heft. 1907.

Übersicht der in Mailand 1906 ausgestellten Lokomotiven.

Von Dr.-Ing. H. Uebelacker, Direktionsassessor in München.

Hierzu Zusammenstellung der Hauptangaben auf den Tafeln XII und XIII und Zeichnungen Abb. 1 bis 47 auf den Tafeln XIV bis XVII.

A. Allgemeines.

Die anlässlich der Vollendung des Simplontunnels in Mailand abgehaltene, sich ihrem Anlaß entsprechend hauptsächlich auf das Verkehrswesen erstreckende Weltausstellung vereinigte auf dem Gebiete des Lokomotivbaues zum erstenmale wieder seit der Ausstellung 1900 in Paris eine größere Anzahl verschiedener Länder, nämlich: Deutschland, Österreich, Ungarn, Frankreich, Italien, Belgien und die Schweiz. Von den Lokomotiven erzeugenden Ländern fehlten: England, Rußland und Amerika. In Lüttich waren 1905 nur belgische und französische Lokomotiven ausgestellt, in St. Louis 1904 war von europäischen Ländern nur Deutschland mit eigenen Bauarten vertreten. Wenn sich die Ausstellung an Vollständigkeit und Umfang auch nicht mit der in Paris messen kann, so gibt sie doch ein Bild der Bestrebungen und des gegenwärtigen Standes des Lokomotivbaues auf dem europäischen Festlande.

Die Zahl der ausgestellten Lokomotiven ist 50*), 25 Lokomotiven für Personen- und Schnellzüge, 10 für Güterzüge, 15 für Nebenbahnen. Zum Vergleiche sei angeführt, daß in Lüttich 32, in St. Louis 40 und in Paris 68 Lokomotiven ausgestellt waren.

Der Bauart**) nach nimmt unter den Personen- und Schnellzuglokomotiven die 12 mal vertretene 3/5 gekuppelte Lokomotive mit vorderm Drehgestelle (2. C. 0)***) einen sehr breiten Raum ein. Großes Reibungsgewicht wird demnach bei nicht günstigen Streckenverhältnissen auch für die Be-

*) Ohne die feuerlose Lokomotive von Borsig.

**) Die folgende vergleichende Übersicht bezieht sich im wesentlichen auf die Hauptbahnlokomotiven.

***) Wir benutzen diese Gelegenheit, um neben der üblichen Bezeichnung eine erschöpfendere, ebenso leicht zu schreibende, wie zu sprechende Bezeichnungsweise einzuführen, in der eine arabische Ziffer links die Zahl der Laufachsen vor den Triebachsen, ein römischer Buchstabe A = 1, B = 2 und so weiter die der Trieb- und Kuppelachsen, eine arabische Ziffer rechts die Zahl der Laufachsen hinter den Triebachsen angibt. Bei Lokomotiven mit zwei Triebgestellen wiederholt sich diese Reihenfolge. — Das Fehlen einer der Gruppen wird durch 0 angegeben.

förderung der schnellsten Züge von den Verwaltungen für nötig erachtet; daher wird die 2. C. 0-Lokomotive, die eine größere Verwendungsmöglichkeit besitzt als die 2/5 gekuppelte 2. B. 1, dieser vorgezogen. Größere Rostflächen als etwa 3,2 qm lassen sich dabei freilich nicht erreichen, diese Größe auch nur durch entsprechende Länge des Rostes. In Amerika ist man daher bereits zur Anordnung einer weitem Laufachse unter der Feuerbüchse in der „Pacific“-Bauart übergegangen. Das Erscheinen dieser 2. C. 1-Bauart mit Drehgestell vorn wird bei dem stetigen Anwachsen der Forderungen an Größe und Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in den letzten Jahren auch in Europa nicht lange auf sich warten lassen. Eine 2. C. 1-Lokomotive ist bereits bei Maffei in München für die Pfälzische Bahn im Bau.

Daß indes in den Fällen, in denen die Größe des Rostes zur Anordnung einer hintern Laufachse zwingt, für die derzeit noch üblichen Geschwindigkeiten die Ersetzung des zweiachsigen Drehgestelles durch eine einzelne führende Laufachse möglich ist, zeigt die „Prairie“-Bauart 1. C. 1 der österreichischen Lokomotive Nr. 20, die hinsichtlich der Leistungsfähigkeit an erster Stelle steht und bei den Probefahrten 118 km/St. bei noch ruhigem Laufe erreicht hat. Diese Bauart findet sich auch bei mehreren neuen Mustern der italienischen Staatsbahnen und ist für den Entwurf einer großen Schnellzuglokomotive mit 250 bis 290 qm Heizfläche angenommen.*)

Bei den Güterzuglokomotiven ist man auch in Europa bei der Kuppelung von fünf Achsen angelangt. Die österreichischen Bahnen verwenden 0. E. 0-Lokomotiven schon seit 1900, ebenso die englische Große Ostbahn. Die jüngsten Ausführungen fünffach gekuppelter Lokomotiven haben 1. E. 0-Bauart (Nr. 32 und 33). Eine Lokomotive mit noch größerm Reibungsgewicht, mit sechs Triebachsen ist von der französischen Nordbahn ausgestellt (Nr. 35). Sie ist die einzige Lokomotive mit bogenbeweglichen Triebgestellen nach Bauart Meyer; die Bauarten Mallet-Rimrott und Hagans sind nicht vertreten.

*) Die neue, im „Organ“ 1906, S. 148 beschriebene Schnellzuglokomotive der Aufsig-Teplitzer Bahn zeigt ebenfalls die in Rede stehende Bauart 1. C. 1.

Bewegliche Triebgestelle werden sonach bei Hauptbahnlokomotiven selbst bei fünf Triebachsen und für krümmungsreiche Strecken noch vermieden, man begnügt sich nach dem Vorgange Gölsdorfs mit seitlicher Verschiebbarkeit einzelner Achsen, wobei die Kuppelung in der gewöhnlichen Weise ausführbar und die Bauart wesentlich einfacher ist. *) Die auf der österreichischen Südbahn beobachteten Abnutzungsverhältnisse der Räder sind sehr mäfsige. Nach dem Krümmungsmittelpunkte einstellbare gekuppelte Achsen der Bauart Klien-Lindner, die bei den neuen 1. D. O-Güterzuglokomotiven der sächsischen Staatsbahnen Anwendung gefunden hat, besitzt eine kleine Feldbahnlokomotive (Nr. 49). Bei den neuen italienischen Lokomotiven mit einzelner Laufachse ist eine Nachbildung des Kraufsschen Gestelles verwendet, von diesem jedoch durch die seitliche Verschiebbarkeit des Gestellrahmens am Mittelzapfen unterschieden. **) Dieses Drehgestell soll auch bei hohen Geschwindigkeiten noch ruhigen Lauf ergeben.

Die Tenderlokomotive ist in sehr leistungsfähigen Ausführungen sowohl für Personendienst, als auch für schweren Güterdienst, für welchen sie bei kurzen Strecken wegen der Ausnutzung des Vorratgewichtes zur Reibung besonders zweckmäfsig erscheint, vertreten.

Unter den ausgestellten Hauptbahnlokomotiven findet sich, abgesehen von den für aufereuropäische Bahnen bestimmten, nur eine Naßdampfwillingslokomotive (Nr. 21), und diese stammt aus dem Jahre 1901. Alle übrigen Hauptbahnlokomotiven sind entweder Verbund- oder Heißdampf-Lokomotiven oder besitzen Verbundwirkung mit Überhitzung vereinigt.

Größtenteils wird Verbundwirkung in vier Zylindern, zwei inneren und zwei äußeren, angewendet; die Vierzylinderbauart findet sich nicht nur bei Schnellzug-, sondern auch bei den schweren Güterzuglokomotiven, wo die Größe der Niederdruckzylinder zur Teilung zwingt. Unter den Ausstellungslokomotiven besitzen diese Zylinderanordnung 14 Personen- und Schnellzug- und die zwei 5/6 gekuppelten Güterzuglokomotiven. Eine Lokomotive hat vier Zylinder mit einfacher Dehnung und Überhitzung, Nr. 10.

Die Vierzylinderbauart wird bei den preussischen Bahnen, in Österreich, Ungarn und Italien mit Einachsenantrieb ausgeführt, der den Vorteil unmittelbaren Massenausgleichs an dieser Achse selbst bietet, ohne dafs die Kräfte durch den Rahmen und dessen Versteifungen hindurchgehen müssen. Frankreich, Belgien, ***) die Schweiz und die Reichseisenbahnen halten an der Bauart de Glehn mit zwei verschiedenen Triebachsen für die inneren und äußeren Zylinder wegen der unmittelbaren Übertragung der Kolbenkräfte auf die Schienen ohne Vermittelung der Kuppelstangen fest. Indes findet sich auch beim Zweiachsenantrieb wegen der baulichen Vorteile

Zusammenlegung der vier Zylinder (Nr. 11 und 16). Bei letzterer Ausführung hat man auch die bei Einachsenantrieb gebräuchliche Vereinfachung der Steuerung angenommen.

Wie am Zweiachsenantriebe halten Frankreich, Belgien und die Reichseisenbahnen auch an der getrennten Verstellbarkeit der Steuerungen für Hoch- und Niederdruckzylinder noch fest. Dagegen ist bei einigen Vierzylinderlokomotiven de Glehnscher Bauart die Umschalt-Anfahrvorrichtung mit „Servomoteur“ durch die sonst übliche einfache Frischdampfzuführung in den Verbinder ersetzt.

Der Kolbenschieber wird nicht nur bei Heißdampf sondern auch bei nassem Dampfe vielfach angewendet, so namentlich bei den neuen italienischen Lokomotiven. Bei den französischen Schnellzuglokomotiven ist der Flachschieber ebenfalls durch den Kolbenschieber verdrängt. Bei den österreichischen Lokomotiven finden sich ausschließlichs Flachschieber aus Rotguß, sogar ohne Entlastung angewendet.

Die äußere Steuerung ist bis auf wenige Ausnahmen bei Haupt- und Nebenbahnlokomotiven die von Heusinger. Eine Neuheit unter den Steuerungen ist die Lentz'sche Ventilsteuerung, *) angewendet an den Lokomotiven Nr 5 und 37. Nach den günstigen Ergebnissen in der Dampfverteilung, welche die bei den Versuchen aufgenommenen Dampfschaubilder zeigten, müssen die Erfahrungen im Betriebe hinsichtlich der zu erzielenden wirtschaftlichen Vorteile und der Bewährung der Steuerung mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt werden. Die Umsteuerung erfolgt bei den belgischen Lokomotiven mit Dampf mittels der Einrichtung von Flamme-Rongy. **)

Die Rahmenbauart bietet nichts Neues. Durchweg sind innere Blechrahmen angewendet. Besondere Rahmen besitzen die Lokomotiven Nr. 3 und 35. Wo bauliche Rücksichten es erfordern, sind Stücke des Rahmens aus Barren gebildet, so bei den Lokomotiven Nr. 5 und 6. Der volle Barrenrahmen, der bei den neuen Schnellzuglokomotiv-Gattungen der bayerischen Staatseisenbahnen Anwendung gefunden hat, ist nicht vertreten. Für die Rahmenquerverbindungen wird in Deutschland und Österreich fast ausschließlichs Flusseisenblech, in den übrigen Ländern vielfach Stahlguß verwendet.

Bei den Lokomotivkesseln hat in den letzten Jahren eine wesentliche Steigerung der Heizflächen und Rostflächen stattgefunden. Die erreichten Ziele zeigt die Übersicht. Österreich steht hier mit Heizflächen von 235 qm bei glatten Rohren sowohl für Schnellzug-, als auch für Güterzug-Lokomotiven obenan. ***) Rippenrohre nach Serve, die in Frankreich ausschließlichs angewendet werden, und versuchsweise auch bei den preussischen Staatsbahnen Eingang gefunden haben, ergeben bei gleichen Kesselabmessungen wesentlich größere Heiz-

*) Organ 1906, S. 239.

**) Organ 1906, S. 64.

***) Eine noch etwas größere Heizfläche hat die in Nürnberg ausgestellte 2/6 gekuppelte Lokomotive der bayerischen Staatseisenbahnen mit 252 qm und die in St. Louis ausgestellte Lokomotive der preussischen Staatsbahnen der Bauart Wittfeld, Organ 1905, S. 273, Nr. 12, mit 260 qm, beide ebenfalls mit glatten Rohren.

*) Eine Zusammenstellung von O. E. O-Lokomotiven gibt Metzeltin in dem Aufsatz: „Kurvenbewegliche Lokomotiven“, Zeitschr. des Ver. deutscher Ing. 1906, S. 1218.

**) Die elektrischen Lokomotiven der Valtelliner Bahn besitzen dieses Drehgestell ebenfalls

***) Mit Ausnahme von Nr. 10.

flächen, als glatte Rohre. Die Heizfläche der Serverohre ist jedoch der der glatten Rohre nicht gleichwertig. In welchem Verhältnisse die Wirksamkeit der Rippenrohrheizfläche zu der der glatten Rohre steht, ist mit Sicherheit noch nicht ermittelt, die Zahlenangaben für die Heizflächen der Lokomotiven mit Rippenrohren sind daher in der Zusammenstellung der Hauptangaben eingeklammert. *) Die größte vorkommende Länge der Heizrohre ist 5250 mm.

Große Rostflächen besitzen wegen der verwendeten geringwertigen Kohle, nämlich teils reiner Braunkohle, teils eines Gemisches von zwei Teilen Braun- und einem Teile Schwarzkohle die österreichischen Lokomotiven, dann auch die ungarische 2. C. 1 und die italienische 2. D. 0-Lokomotive. Die Stehkessel sind hier durchweg auf die Rahmen gestellt und reichen in der Breite über die Räder hinaus; dies ist auch bei der preussischen 2. B. 1-Lokomotive der Fall. Bei den französischen Lokomotiven reicht der Stehkessel zur Erzielung großen Verbrennungsraumes tief zwischen die Rahmen hinab, der Rost ist stark geneigt. Im Schnellzugdienste wird nur beste Steinkohle verwendet. Bei den belgischen Lokomotiven, deren Feuerbüchsen mäfsige Tiefe zeigen, werden Prefskohlen mit Kohlengrus oder erstere allein**) verfeuert, je nach dem Dienste, den sie versehen. Rostlängen von 3,2 m, wagrecht gemessen, werden in Frankreich und Belgien unbedenklich ausgeführt. Die Rostflächen der italienischen Lokomotiven sind für beste Steinkohlen von Cardiff und Newport berechnet, ebenso die der schweizer Lokomotiven.

Bei den Langkesseln findet im Zusammenhange mit der Vergrößerung der Stehkessel die Ausführung kegelförmiger Schüsse Eingang. Die neuen österreichischen Lokomotiven besitzen diese Bauart, im italienischen Lokomotivbau werden Kegelschüsse schon seit einigen Jahren angewendet. Die flache Stehkesseldecke findet sich bei den französischen Lokomotiven und denen der Reichseisenbahnen, sowie bei zwei nach französischem Muster gebauten belgischen Lokomotiven; sonst herrscht die zylindrische Decke.

Mit Überhitzern sind deutsche, österreichische und belgische Lokomotiven ausgerüstet. In Preußen wurde bis vor kurzem der Schmidt'sche Rauchkammerüberhitzer, den auch die ausgestellten Lokomotiven Nr. 1, 27 und 34 noch zeigen, allgemein angewendet. Die neuen preussischen Lokomotiven, darunter Nr. 2, sowie die belgischen sind mit dem neuen Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt ausgerüstet. Die belgische Lokomotive Nr. 16 und die österreichische Nr. 33 zeigen Überhitzer neuer Bauart. Bei diesen Lokomotiven ist ferner Verbundwirkung mit Überhitzung vereinigt,***) und zwar wird der Dampf bei

*) Nach den Versuchen der badischen Staatsbahnen (XIII. Ergänzung-Band Organ 1903, S. 153) und der Wellington-Manawatu-Eisenbahn (Zeitschr. des Ver. deutscher Ing. 1904, S. 1791) könnte das Verhältnis mit 0,7 angesetzt werden.

**) Bis vor etwa zehn Jahren verwendeten die belgischen Bahnen auch für Schnellzuglokomotiven den Kohlengrus der belgischen Gruben, wobei Rostflächen bis zu 5 qm vorkamen. Bei den Güterzuglokomotiven wurde dieser Heizstoff beibehalten.

***). Eine größere Zahl von Verbundlokomotiven mit Überhitzung ist bei den pfälzischen Bahnen im Dienste, Versuchsausführungen

der österreichischen Lokomotive vor dem Eintritte in den Hochdruckzylinder, bei der belgischen vor dem Eintritte in den Niederdruckzylinder überhitzt, so daß der Hochdruckzylinder mit nassem Dampfe arbeitet, wie dies auch bei der neuen 1. D. 0-Lokomotive der sächsischen Staatsbahnen der Fall. Welche Überhitzeranordnung die zweckmäfsigste bei Verbundlokomotiven ist, muß erst durch Versuche entschieden werden. *) Bei beiden Überhitzern wird nur mäfsige Überhitzung zur Verhütung des Niederschlags beim Eintritte des Dampfes in die Zylinder angestrebt.

Hinsichtlich der Ausrüstung ist zu erwähnen, daß sich die Anordnung der Strahlpumpen an der Kesselnrückwand mit dem Kesselnrückschlagventile vereinigt nach Bauart Friedmann vielfach findet. Für die Schmierung der Kolben und Schieber finden Schmierpressen nach Friedmann, Ritter, Bourdon und anderen nicht nur bei Heißdampf, sondern auch bei Nafsdampf ausgedehnte Anwendung und scheinen die Auftrieboiler zu verdrängen. Als Sicherheitsventile verwenden die österreichischen und italienischen Bahnen solche mit unmittelbarer Belastung nach Coale, die preussischen, schweizer und belgischen Bahnen mittels Querstückes belastete Ventile nach Ramsbottom, Wilson. Die Zahl der Sicherheitsventile ist bei belgischen Lokomotiven vier, bei italienischen vielfach drei, wobei das dritte Hebelbelastung besitzt. Luftsaugeventile an den Dampfkammern finden sich auch bei Lokomotiven mit Flachschiebern ausgeführt in Österreich und der Schweiz. Besondere Druckausgleichvorrichtung für den Leerlauf aufser Luftsaugeventilen besitzen die Lokomotiven Nr. 2 und 27.

Als Sandstreuer kommen vorwiegend mit Dampf oder Prefsluft betriebene Einrichtungen von Gresham, Brüggemann, Leach in Anwendung. Bei den österreichischen und schweizer Lokomotiven sind sie auch in gewöhnlicher Weise zu benutzen.

Eigentliche Rauchverhütungseinrichtungen besitzen nur die deutschen und schweizer Lokomotiven. Die österreichischen Lokomotiven haben die Feuertür von Marek.

Als Geschwindigkeitsmesser wird meist der Haufshälterische angewendet. Die belgischen Lokomotiven haben keinen Geschwindigkeitsmesser.

Bei französischen und belgischen Lokomotiven findet sich noch vielfach die Gegendampfbremse nach Le Chatelier. Sonst ist hinsichtlich der Bremsausrüstung nur hervorzuheben, daß die Drehgestellräder bei den Personen- und Schnellzuglokomotiven mit Drehgestellen, aufser bei den preussischen Lokomotiven, mit gebremst werden.

In der äußern Erscheinung fallen vor allem die österreichischen Lokomotiven durch die schöne, eindrucksvolle Gestaltung, durch glatte Ausbildung des Kessels, geordnete Führung der verschiedenen Stangenzüge, und durch den zweck-

solcher Lokomotiven sind von einer Reihe von Verwaltungen bestellt oder befinden sich schon im Dienste.

*) Erörterungen haben über diese Frage bereits stattgefunden. Berner Z. V. D. I. 1903, S. 729.

mäßigen einfachen schwarzen Anstrich ins Auge. Bei den belgischen Lokomotiven, die in den Formen nicht unschön sind ohne die früheren Eigentümlichkeiten der viereckigen Schornsteine, finde ich die vielen Messingbeschläge an Schornstein und Kessel nicht passend; im Anstriche sind sie verschieden, der helle grünlich-graue Anstrich der Lokomotive Nr. 10 ist wohl nur für die Ausstellung bestimmt. Die französischen Lokomotiven machen durch die verwickelteren Einrichtungen, und durch die vielen Rohrleitungen am Langkessel einen etwas unruhigen Eindruck.

Bei den Lokomotiven der belgischen Staatsbahnen, der französischen Ost- und Nordbahn ist die Stellung des Führers mit Rücksicht auf die linksstehenden Signale auf die linke Seite verlegt.

Es möge nun ein kurzer Überblick über die Ausstellung der einzelnen Länder folgen.

Deutschland stellte 5 Personenzug- und 4 Güterzug-Lokomotiven, darunter 1 Personenzuglokomotive für die ägyptische Bahn und 1 Güterzuglokomotive für die anatolische Bahn, sowie 3 Lokomotiven für Nebenbahnen aus; die Ausstellung der preussischen Eisenbahnverwaltungen zeigt deren neue Heißdampflokomotiven.

Österreich war mit wenigen, aber hervorragenden Lokomotiven vertreten: 2 Personenzug-, 2 Güterzug- und 2 Nebenbahn-Lokomotiven. Die österreichische 1. C. 1- und 1. E. 0-, sowie die ungarische 2. C. 0-Lokomotive weisen die größten Heizflächen auf. Aufser der erwähnten Schnellzuglokomotive hatte Ungarn nur eine Feldbahnlokomotive ausgestellt.

Die französische Ausstellung enthält unter den 5 Personenzuglokomotiven die neuesten Lokomotivformen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn und der Ostbahn für hohe Geschwindigkeit, je mit einem Wagenzuge der Gesellschaft zusammen ausgestellt. An Güterzuglokomotiven war aufser der O. D. 0-Lokomotive für die Eisenbahn Damaskus-Hama nur eine aufsergewöhnliche Form der Nordbahn vorhanden.

Die italienische Ausstellung umfaßte, abgesehen von zwei Kleinbahnlokomotiven, 4 Personenzug-, 2 Güterzug- und 1 Verschiebe-Lokomotive.*) Von einer Anzahl neuer leistungsfähiger Lokomotiven eigener Bauart, darunter eine 1. E. 0-Lokomotive für die Apenninenschnellzüge, eine O. E. 0-Güterzug- und eine 1. C. 1-Personenzuglokomotive, liegt vorläufig nur der Entwurf vor.

Belgien hatte 6 Personenzuglokomotiven, und zwar bis auf eine der 2. C. 0-Bauart angehörig, ausgestellt. Dazu kommen noch 4 Nebenbahnlokomotiven. Von den Hauptbahnlokomotiven waren 4 bereits in Lüttich ausgestellt.

Die Schweiz endlich war mit 2 ebenfalls der 2. C. 0-Bauart angehörenden Schnellzuglokomotiven, 1 der Gotthardbahn und 1 der schweizer Bundesbahnen, mit je einem Wagenzuge ausgestellt, sowie 1 Zahnlokomotive vertreten.

*) Von den italienischen Lokomotiven fehlten im Juni noch 3.

B. Einzelbeschreibung.

I. Personenzug- und Schnellzug-Lokomotiven.

Nr. 1 bis 4. 2/4 gekuppelte 2. B. 0-Zwillings-Lokomotiven.

Nr. 1. Lokomotive der preussischen Staatsbahnen, Direktion Erfurt, Gattung S 4, gebaut von Henschel & Sohn unter Mitwirkung des Geheimen Baurates Garbe mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer (Abb. 1, Taf. XIV). Die Lokomotive stimmt in Bauart und Abmessungen im Wesentlichen mit der bereits in Paris ausgestellten, bei den preussischen Bahnen nun schon in größerer Zahl vorhandenen Lokomotive überein.**) Der Zylinderdurchmesser ist jedoch von 500 auf 540 mm erhöht, ferner ist die Rauchkammer, um Raum für das Ansammeln von Lösche vor dem Überhitzer zu schaffen, von 1500 auf 2000 mm verlängert. Die Lokomotive ist mit Knorrbremse mit 7 kg Druck in den Bremszylindern und Frahm'schem Geschwindigkeitsmesser ausgerüstet. Die Ergebnisse der vergleichenden Versuche, denen die Lokomotive unterzogen wurde, sind bekannt.***) Bei 91 km/St. Geschwindigkeit vermochte die Lokomotive 270 t***) auf wagrechter Bahn zu ziehen, entsprechend einer Leistung von 700 P.S.†), 5,3 P.S. auf 1 qm Heizfläche.

Nr. 2. Lokomotive der preussischen Staatsbahnen, Gattung Sb 4, gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau, ebenfalls unter Mitwirkung des Geheimen Baurates Garbe (Abb. 2, Taf. XIV). Die Lokomotive stellt ein neues leistungsfähigeres Muster der 2. B. 0-Heißdampf-Schnellzuglokomotiven dar. Sie ist nicht mit dem bisher bei den preussischen Bahnen üblichen Rauchkammerüberhitzer, sondern mit dem Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt ausgerüstet, der auch bei den belgischen Lokomotiven Anwendung gefunden hat. Auf den Ausgleich der hin- und hergehenden Massen ist zur Vermeidung der nachteiligen Wirkungen der Gegengewichte auf den Oberbau vollständig verzichtet; dem Schlingern wird durch eine gut durchgebildete Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender vorgebeugt; die Führerstands Vorderwand und Rauchkammertür sind als Windschneiden ausgebildet. Die Ausrüstung umfaßt Fern-Spannungs- und Wärmemesser, Mefsvorrichtung

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 408.

**) Organ 1903, S. 14.

***) Die Zuggewichte sind ohne Lokomotive und Tender angegeben.

†) Für die Berechnung der im Folgenden angegebenen Zugkräfte und Leistungen wurde bei geringen Geschwindigkeiten die Clark'sche Formel: $2,4 + \frac{V^2}{1300}$ benutzt, bei hohen Geschwindigkeiten die Frank'schen Näherungsformeln, Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 65. Die in der Zusammenstellung der Hauptangaben auf Tafel XII und XIII eingesetzten Zugkräfte sind aus der Formel:

$$Z = (0,5) \alpha p \frac{d^2 h}{D}$$

berechnet, worin (0,5) nur für Vierzylinderlokomotiven giltig, d bei Verbundlokomotiven den Durchmesser des Niederdruckzylinders bedeutet und α aus Zusammenstellung XI Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 78 zu entnehmen ist. Für Heißdampflokomotiven wurden dieselben Beiwerte α eingesetzt, wie für Nafsdampflokomotiven.

für die Saugwirkung in der Rauchkammer und eine Druckausgleichvorrichtung für den Leerlauf an den Zylindern. Bei den Versuchsfahrten zog die Lokomotive einen Zug von 306 t auf wagerechter Bahn mit 110 km/St. und entwickelte hierbei ungefähr 1150 P.S. Die erreichte Höchschwindigkeit betrug 123 km.

Nr. 3. Lokomotive der ägyptischen Staatsbahn Nr. 710 VI, gebaut von Henschel & Sohn (Abb. 3, Taf. XIV). Die Lokomotive erhält durch die große, sich breit auf das Untergestell auflagernde Rauchkammer mit dem weit zurückgesetzten Schornsteine, sowie durch den allseits offenen, nur mit einem Dache versehenen Führerstand ein eigenartiges Aussehen. Sie lehnt sich an englische Muster an. Das Untergestell hat vier von vorn nach hinten durchgeführte Längsrahmen, in denen die Triebachse vierfach, die Kuppelachse zweifach gelagert ist; die Zylinder liegen innen, die Steuerung ist die Stephenson'sche. Die Federn der gekuppelten Achsen sind nicht durch Ausgleichhebel verbunden. Eine Besonderheit der Lokomotive ist die Kesselspeisung mittels Dampfspeisepumpe und die Vorwärmung des Speisewassers in drei Vorwärmern durch den Abdampf der Pumpe, einen Teil des Abdampfes der Lokomotive und durch einen in der Rauchkammer liegenden Vorwärmer, der nach Wahl auch als Dampfüberhitzer verwendet werden kann. Außer der Speisepumpe sind noch zwei Strahlpumpen vorhanden. Als Heizstoff werden Steinkohlen verwendet. Die Leistung ist 160 t/100 km auf wagerechter Bahn oder 600 P.S. 15 solcher Lokomotiven hat das Werk bereits 1901 geliefert.)*

Nr. 4. Lokomotive der belgischen Staatsbahnen, Gattung 18, gebaut von den Werken in Haine-St. Pierre, mit Rauchröhrenüberhitzer der Bauart Schmidt.***) (Abb. 4, Taf. XIV.) Die Bauart der Lokomotive, von der die belgische Staatsbahn jetzt 140 ohne Überhitzer besitzt, schließt sich an englische Vorbilder an. Die Zylinder liegen innen, die Steuerung ist die Stephenson'sche mit Hebelübersetzung, die Federn der Triebachse sind Schraubfedern ohne Verbindung durch Ausgleichhebel mit den Federn der Kuppelachse. — Die Lokomotive besitzt, wie die übrigen ausgestellten belgischen Hauptbahnlokomotiven Kolbenschieber mit in einander greifenden Dichtungsringen. Die Feuerbüchse reicht ungewöhnlich tief zwischen die Rahmen hinab, da die Lokomotive ausschließlich mit Preßkohle geheizt wird. Die ganze Heizfläche, einschließlich der Überhitzerheizfläche, ist dieselbe, wie bei den oben erwähnten Naßdampflokomotiven. Auf dem Langkessel hinter dem Dome ist ein Dampf-Stromerzeuger für die Zugbeleuchtung nach L'Hoest und Pieper angebracht. — Auf einer 35 km langen Steigung von 4 ‰ befördert die Lokomotive einen Zug von 290 t Gewicht mit 70 km/St., was 870 P.S., 6,8 P.S. auf 1 qm bei drei Triebradumdrehungen in der Sekunde ergibt.

Nr. 5 bis 7. 2/5 gekuppelte 2. B. 1-Lokomotiven.

Alle drei sind Vierzylinderverbundlokomotiven mit nebeneinander liegenden Zylindern und Einachsenantrieb.

*) Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1901, S. 1041.

**) Näheres über diese und die übrigen bereits in Lüttich ausgestellten Lokomotiven Rev. gén. d. ch. de f. 1906, Heft 2 und Glasers Annalen 1906.

Nr. 5. Lokomotive der preussischen Staatsbahnen, Direktion Hannover, Gattung S7, gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Linden (Abb. 5, Taf. XIV).

Die Bauart der Lokomotive, von der die preussischen Staatsbahnen schon 140 besitzen, ist bekannt.*) Eine Lokomotive dieser Bauart mit Pielocküberhitzer war bekanntlich in St. Louis ausgestellt.

Die in Mailand ausgestellte Lokomotive weist als bedeutendste Neuerung die Anwendung einer Ventilsteuerung von Lentz auf. Diese ist jedoch nur an den nach außen verlegten Hochdruckzylindern angebracht, während die Niederdruckzylinder Kolbenschieber besitzen. Um den Gegendruck vom Verbinder beim Anfahren unwirksam zu machen, ist vom Frischdampfrohre des Verbinders eine Abzweigung mit Rückschlagventil nach der Mitte der Hochdruckzylinder geführt. Die Feuerkiste ragt über Rahmen und Räder hinaus, so daß die Rostfläche von 2,7 qm mit 1,91 m Breite und nur 1,42 m Länge hergestellt werden konnte. Die Lokomotive hat ferner wie die im Jahre 1904 beschafften 38 Lokomotiven Rippenheizrohre. Dadurch ist die Quadratmeterzahl der Heizfläche von 162 auf 234 erhöht worden. Bezüglich der Ausrüstung der Lokomotive sind die Stabysche Rauchverbrennungseinrichtung und die Westinghouse-Schnellbahnbremse zu erwähnen. Die Drehgestelle des Tenders zeigen nicht die frühere Anordnung einer gemeinsamen Tragfeder für jede Seite, sondern die gewöhnliche Bauart mit Einzeltragfedern. Bei den Probe-fahrten hat die Lokomotive 112 km/St Geschwindigkeit bei 300 Triebradumdrehungen in der Minute mit anstandslosem Arbeiten der Ventilsteuerung erreicht, und eine Zuglast von 339 t ohne Lokomotive auf einer wagerechten Strecke von 36 km mit einer mittleren Geschwindigkeit von 100 km/St befördert, also 1040 P.S., 4,5 P.S. für 1 qm Rippenrohrheizfläche geleistet.

Nr. 6. Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen,***) Gattung 108, gebaut von der böhmisch-mährischen Lokomotivbauanstalt in Prag (Abb. 6, Taf. XIV).

Die Lokomotiven der Gattung 108, wie die übrigen ausgestellten österreichischen Lokomotiven nach Entwürfen des Baurates Gölsdorf gebaut, wurden im Jahre 1901 eingeführt und waren früher die leistungsfähigsten Schnellzuglokomotiven im Gebiete des V. D. E. V. Zur Zeit besitzen die österreichischen Staatsbahnen 24, die Südbahn 9 Lokomotiven dieser Gattung. Das Drehgestell ist nicht seitlich verschiebbar, nur dessen Achsen haben in den Lagern nach jeder Seite 3 mm Spiel; die hintere Laufachse hat Bogenführungen, besitzt jedoch ebenso, wie die Laufachsen bei den übrigen österreichischen Lokomotiven keine Rückstellvorrichtung. Die äußere Steuerung ist nur zweifach vorhanden, die Schieber der innen liegenden Niederdruckzylinder werden in bekannter Weise mittels wagerecht liegender Welle von den außen liegenden Steuerungen mit angetrieben. Diese einfache, jetzt viel-

*) Organ 1906, S. 239; Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1902, S. 991; 1903, S. 117; 1904, S. 956; 1906, S. 637; Engineering 1906, November, S. 720.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 12; Engineering 1906, Oktober, S. 799.

fach verbreitete Anordnung, die bei geeigneter, gleiche Füllung in Hoch- und Niederdruckzylinder ergebender Wahl des Zylinderverhältnisses möglich ist, wurde bei vorliegender Lokomotive zuerst ausgeführt. Der vierachsige Tender, mit sehr großen Behältern für 9 cbm Kohlen und 21 cbm Wasser, zeigt ebenso, wie die dreiachsigen Tender der drei übrigen österreichischen Hauptbahnlokomotiven lange seitliche Wassereinfüllöffnungen zur Erleichterung des Anfahrens an den Wasserkran, ferner ein im Wasserbehälter liegendes Rohr für die Unterbringung des Schürhakens. Die Lokomotive zieht bei Verfeuerung von Braunkohle im regelmäßigen Dienste einen Zug von 240 t auf 10 ‰ Steigung mit einer Geschwindigkeit von 60 bis 65 km/St, was einer mittlern Leistung von etwa 1220 P.S. und einer Zugkraft von 5280 kg entspricht.

Nr. 7. Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen, Gattung In, gebaut von der bahneigenen Maschinenbauanstalt in Budapest (Abb. 7, Taf. XIV).*)

Die Lokomotive besitzt dieselbe Heizfläche und nahezu dieselbe Rostfläche, wie die österreichische 1. C. 1-Lokomotive Nr. 20, ist jedoch ihrer Bauart nach für höhere Geschwindigkeit bestimmt, als diese. Die Bauart zeigt im allgemeinen keine Besonderheiten, die Rahmen sind wegen der außerordentlich breiten Feuerkiste mit 1,9 m breitem Roste, unter dem sie durchgeführt sind, hinten stark herabgezogen. Die äußere Steuerung ist wieder zweifach vorhanden, mit wagrecht liegendem Antriebshebel für die inneren Hochdruckschieber. Die Schieber sind Kolbenschieber. Die Anfahrvorrichtung gestattet vollständige Umschaltung. Rauchkammertür und Führerstandsvorderwand sind zugeschärft. Der Tender ist nach Vanderbilt mit zylindrischem Wasserbehälter, auf dessen abgeschrägten Vorderteil der Kohlenkasten aufgesetzt ist, und mit „Diamond“-Drehgestellen ausgeführt. Die Lokomotive zog bei den Versuchen 300 t Zuggewicht auf wagrechter Bahn mit 100 km/St, bei guter Witterung und Verwendung guter Kohle mit sechsfacher Verdampfung und leistete demnach 1000 P.S. Mit einer Zuglast von 75 t wurden 142 km, St Geschwindigkeit erreicht.

Nr. 8.***) Verbundlokomotive der Bauart 1. C. 0 der italienischen Staatsbahnen, Gattung 630, gebaut von Ansaldo Armstrong & Co. in Sampierdarena, für die Beförderung von Schnellzügen auf schwierigeren Strecken (Abb. 8, Taf. XIV).

Die Laufachse bildet mit der ersten, seitlich verschiebbaren gekuppelten Achse das bereits eingangs erwähnte Drehgestell. Das Gestell empfängt die Last mittels Wiege und überträgt sie weiter auf die Tragfedern der Laufachse und auf die unterhalb angeordnete Querfeder der Triebachse, während die Last bei dem Kraufs'schen Gestelle bekanntlich unmittelbar auf den Achsen ruht, und der Drehzapfen keine Seitenverschiebung besitzt.

Die Zylinder liegen innen stark geneigt und treiben die mittlere der gekuppelten Achsen, die Dampfkammern mit den Kolbenschiebern in ziemlich weiter Ausladung außen über den

*) Engineering 1906, Juli, S. 79.

***) Die Angaben für die italienischen Lokomotiven sind zum Teil der in Rom erscheinenden Zeitschrift L'Ingegneria ferroviaria entnommen.

Rahmen. Der Kreuzkopfantrieb der Heusingersteuerung mußte daher durch einen zweiten Kurbelantrieb ersetzt werden. Die Anfahrvorrichtung ist das selbsttätige Wechselventil von v. Borries. Die Rauchkammertür ist kegelförmig.

Der Entwurf der Lokomotive ist neu; im ganzen ist die Beschaffung von 50 solchen Lokomotiven in Aussicht genommen, von denen vorerst die Hälfte im Bau ist.

Nr. 9 bis 19. 11 3/5 gekuppelte 2. C. 0-Lokomotiven.

Nr. 9. Zwillinglokomotive der belgischen Staatsbahnen, Gattung 35, gebaut von den Werken in La Cro-yère, mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer (Abb. 9, Taf. XIV).

Die Zylinder liegen innen geneigt und treiben die erste gekuppelte Achse, sie sind gegen die der Lokomotiven derselben Gattung ohne Überhitzer wegen Raummangels nicht vergrößert. Die Steuerung ist die Stephenson'sche. Die Lokomotive, von der 40 teils mit Rädern von 1700 teils von 1600 mm Durchmesser, darunter 15 mit Überhitzer vorhanden sind, ist für den Dienst von schweren Personenzügen und von Eilgüterzügen bestimmt. Sie soll einen Zug von 375 t auf 13 ‰ Steigung mit 40 km/St. befördern, was bei einer Zugkraft von 7890 kg einer Leistung von 1170 P.S. entsprechen würde.**) Zahlreiche vergleichende Versuche haben für die Überhitzerlokomotiven eine Ersparnis von 12,5 ‰ an Heizstoff, Prefskohle mittlerer Güte, ergeben.

Nr. 10.***) Lokomotive der belgischen Staatsbahnen mit vier Hochdruckzylindern, gebaut von der Gesellschaft La Meuse in Lüttich, mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer (Abb. 10, Taf. XIV).

Die Zylinder liegen neben einander und treiben die erste der gekuppelten Achsen; da die Schieber innere Einströmung, also der gewöhnlichen entgegengesetzte Bewegungsrichtung besitzen, so bewegt die außen liegende Steuerung die innen liegenden Schieber, von deren Stangen aus die äußeren Schieber mit wagrechten Hebeln angetrieben werden. Im Allgemeinen stimmt die Lokomotive mit Nr. 16 überein, mit der sie vergleichenden Beobachtungen unterworfen werden soll. Bei den Probefahrten wurde ein Wagenzug von 327 t auf etwa 4 ‰ Steigung mit durchschnittlich 80 km/St. befördert bei 1220 P.S. Leistung. Eine vollständig gleiche Lokomotive jedoch ohne Überhitzer ist bereits in Dienst gestellt.

Nr. 11 bis 18. Acht Vierzylinderverbundlokomotiven mit zwei inneren und zwei äußeren Zylindern.

Nr. 11. Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, Gattung 25, gebaut von Schneider & Co. in Creusôt (Abb. 11, Taf. XIV).

Die dreiteiligen Zylindergußstücke liegen nahezu neben

*) Rev. gén. d. ch. d. fer 1906, S. 130.

***) Der Dampfdruck dieser Lokomotive wird in der amtlichen Beschreibung der in Lüttich ausgestellten belgischen Lokomotiven mit 14,5 kg/qcm, vom Werke dagegen mit 16 kg/qcm angegeben.

einander; die äußeren Hochdruckzylinder treiben jedoch mittels langer Flügelstangen die zweite gekuppelte Achse. Die Steuerung zeigt die Besonderheit, daß die Füllung der Niederdruckzylinder unveränderlich ist, die Niederdrucksteuerung also nur von der einen in die andere Endstellung umgestellt werden kann. Das Anfahren erfolgt mit Frischdampfzuführung in den Verbinder. Das Drehgestell besitzt nicht nur für Seiten-, sondern auch für Drehbewegungen Rückstellvorrichtungen. Die Rückstellung des Drehgestells wie der ebenfalls seitlich verschiebbaren hintern Kuppelachse wird durch Schrauben- und Keilflächen bewirkt. Bei dieser Lokomotive ist nur die Führerstandsvorderwand zugeschürft, während die früheren Schnellzuglokomotiven der Gesellschaft ausgiebig mit Windschneiden versehen waren. Die Höchstgeschwindigkeit ist 120 km/St.

Die 1904 entworfene Lokomotive, deren die Gesellschaft jetzt 20 besitzt, befördert die schweren, mit großer Geschwindigkeit verkehrenden Schnellzüge auf der Strecke von Paris nach Nizza, auf der lange Steigungen von 8⁰/₁₀₀ vorkommen. Bis zu ihrer Einführung waren hierfür 2/4 gekuppelte 2. B. 0-Lokomotiven in Verwendung.

Nr. 12. Lokomotive der französischen Ostbahn, Gattung 11, gebaut von den Bahnwerkstätten in Epernay (Abb. 12, Taf. XIV).

Die Lokomotive zeigt die ursprüngliche de Glehn'sche Bauweise, bei der Hoch- und Niederdruckzylinder gegen einander versetzt sind. — Ein Kolbenschieber der Lokomotive, mit dem gegenüber den früheren Flachschiebern wesentlich größere Kanalquerschnitte und damit größere Völligkeit der Arbeitsflächen der Schaubilder erreicht wurde, ist für sich ausgestellt.*) Der Langkessel trägt zwei durch ein inneres Rohr verbundene Dome. Auch bei dieser Lokomotive ist nur die Führerstandsvorderwand zugeschürft. Besondere Sorgfalt ist an dieser und der andern Lokomotive der Ostbahn, Nr. 25, der Schmierung des Laufwerkes zugewendet; die Ölgefäße für die Achsschenkel sind am Kessel angebracht, die Ölzuführung ist einstellbar.**)

Die neu entworfene Lokomotive, von der die Gesellschaft 30 besitzt, ist bestimmt, die 2. B. 0-Lokomotive von 1899 im schweren Schnellzugdienste zu ersetzen.

Nr. 13. Lokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gattung 690, gebaut von E. Breda, Mailand (Abb. 13, Taf. XV).***)

Diese Lokomotive, von der die italienischen Staatsbahnen 43, darunter 12 von Borsig, für die Beförderung der Schnellzüge auf den wichtigen Strecken Venedig-Mailand und Mailand-Rom besitzen, war zum ersten Male in Paris 1900 als Loko-

*) Näheres über den Kolbenschieber der Ostbahn, Org. 1906, S. 62, über die der Einführung vorausgegangenen Versuche: Bulletin de la Soc. des Ing. Civ. 1902, September.

**) Der Schmierung scheint allgemein in Frankreich besondere Aufmerksamkeit beim Baue und im Betriebe zugewendet zu werden. Der Ölverbrauch für eine französische 2. B. 1-Lokomotive wird zu 25 bis 30 gr/km angegeben. Rév. gén. d. ch. d. f. 1905, S. 167, 1901, S. 312.

***) Engineer 1906, Oktober, S. 344; Engineering 1906, September, S. 423; Oktober, S. 457.

motive der ehemaligen Südbahn, adriatisches Netz vorgeführt,*) und erregte durch die vom Gewöhnlichen abweichenden Gedanken in ihrer Bauart: Fahrt mit der Feuerkiste voran, Drehgestell unter der Feuerkiste, beide Hochdruckzylinder auf der einen, beide Niederdruckzylinder auf der andern Seite, Mitführung des Wassers in einem besondern Kesselwagen Aufmerksamkeit, die beiden Hochdruck- und die beiden Niederdruck-Zylinder werden von je einem außen liegenden Kolbenschieber mit Heusinger-Antrieb gesteuert. Die in Paris ausgestellte Lokomotive hatte glatte Heizröhre von 166,7 qm, während die in Mailand ausgestellte Rippenröhre von 206 qm Heizfläche besitzt.

Nr. 14 und 15. Lokomotiven der belgischen Staatsbahnen, Gattung 8, erstere gebaut von der Gesellschaft St. Léonard in Lüttich, letztere von den Werken in Tubize (Abb. 14, Taf. XV).

Die Lokomotiven stimmen in den Größenverhältnissen und im Ansehen völlig überein. Das Vierzylindertriebwerk zeigt die Bauart de Glehn, auch ist die Steuerung wie bei den französischen Lokomotiven getrennt für Hoch- und Niederdruckzylinder verstellbar. Die Lokomotive von Tubize hat Serve-Röhre, wodurch eine Heizfläche von 239,4 qm gegenüber 176,7 der Lokomotive von St. Léonard erzielt wurde. Sie hat ferner vollständige Umschaltvorrichtung für das Anfahren mit „Servomoteur“, sowie Flachschieber, am Hochdruckzylinder mit Entlastung, während die Lokomotive von St. Léonard nur Einrichtung für Frischdampfzuführung in den Verbinder und Kolbenschieber besitzt.

Die Zahl der vorhandenen Lokomotiven dieser Gattung, die seit einem Jahre gebaut wird, beträgt 50.

Nr. 16. Lokomotive der belgischen Staatsbahnen, Gattung 19b, gebaut von Cockerill in Seraing (Abb. 15, Taf. XV).

Die Lokomotive hat Zweiachsenantrieb mit nahezu neben einander liegenden Zylindern und gemeinsame Steuerung mit wagrechten Zwischenhebeln für die Kolben-Schieber einer Seite. Die Besonderheit der Lokomotive ist der Rauchröhren-Überhitzer von Cockerill**) für Überhitzung des Verbinders-Dampfes. Bei der Vorführung der Lokomotive in Lüttich war der Überhitzer zu Versuchszwecken mit Umschaltvorrichtung für zwei-stufige Überhitzung und für Überhitzung vor dem Niederdruckzylinder allein versehen. Das für sich ausgestellte Drehgestell der Lokomotive, angewendet auch bei den Lokomotiven Nr. 10, 14, 15, zeigt die bei den belgischen Staatsbahnen neu eingeführte Bauart mit Wiege, kugelförmiger mittlerer Auflagerpfanne und vier Einzeltragfedern***).

Nr. 17. Lokomotive der Gotthardbahn, gebaut von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt in Winterthur (Abb. 16, Taf. XV).

Die Lokomotive, deren Entwurf aus dem Jahre 1894 stammt, und von der die Gotthardbahn jetzt 30 besitzt, war bekanntlich eine der ersten der 2.C.0-Bauart auf europäischen

*) Organ 1901, S. 55; Rev. gén. 1901, S. 411.

**) Organ 1906, S. 65.

***) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 244, Abb. 279. Die älteren belgischen Lokomotiven besitzen ein Drehgestell nach Abb. 280 desselben Werkes.

Bahnen*). Das Triebwerk ist nach de Glehn angeordnet, die Kolbenschieber der innen liegenden Hochdruckzylinder werden mittels wagerecht liegender Welle von den Steuerungen der außen liegenden Niederdruckzylinder angetrieben. Letztere besitzen entlastete Flachschieber. Das Anfahren erfolgt mit Hilfsdampf im Verbinder. — Die schraubenförmigen Tragfedern der ersten Ausführung sind durch Blattfedern ersetzt. Außer der durchgehenden Bremse hat die Lokomotive Luftgegendruckbremse. Die Lokomotive befördert 140 t Last auf 26⁰/₁₀₀ Steigung mit 38 km/St. Geschwindigkeit und leistet hierbei 960 P.S. bei 6800 kg Zugkraft.

Nr. 18. Lokomotive der schweizer Bundesbahnen, ebenfalls von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt in Winterthur gebaut (Abb. 17, Taf. XV).

Die Lokomotive, im Jahre 1902 für die Jura-Simplonbahn entworfen, stimmt in Ausführung und Abmessungen nahezu mit Nr. 17 überein, nur hat sie größere Triebräder, da sie auf wagrechten Strecken mit 100 km/St. fahren soll. Die Hochdruckzylinder liegen nicht wie bei Nr. 17 innen, sondern außen. Alle Zylinder haben entlastete Flachschieber, die Hochdruckschieber werden von Heusinger-, die Niederdruckschieber von Joy-Steuerungen angetrieben. Die Tenderdrehgestelle haben aus einem Barrenstücke gebildete Seitenrahmen und gemeinsame Tragfedern für die Räder einer Seite. Das Eigengewicht beträgt nur etwa 100⁰/₁₀₀ des Wasservorrats. Die schweizer Bundesbahnen haben 35 Lokomotiven dieser Gattung. Die Lokomotive befördert 300 t Last auf 10⁰/₁₀₀ Steigung mit 50 km/St. Geschwindigkeit und leistet hierbei 1040 P.S. bei 5600 kg Zugkraft.

Nr. 19. Zwilling-Schmalspurlokomotive des algerischen Netzes der französischen Staatsbahnen, Gattung B. 12, gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Werk Belfort. (Abb. 18, Taf. XV.)

Diese Lokomotive bietet keine Besonderheiten.

Nr. 20. 1. C. 1-Vierzylinder-Verbundlokomotive der österreichischen Staatsbahnen**), Gattung 119, gebaut von der Lokomotivbauanstalt Floridsdorf. (Abb. 19, Taf. XV.)

Diese für die Beförderung schwerer Schnellzüge in hügeligem Gelände und auf anschließenden Flachlandstrecken bestimmte Lokomotive stellt einen neuen sehr beachtenswerten Entwurf Gölsdorfs dar. Die vier Zylinder liegen neben einander, die Hochdruckzylinder innen, und treiben die mittlere der gekuppelten Achsen, sie sind daher stark geneigt. Die Steuerungsanordnung ist dieselbe wie die der 2.B.1-Lokomotive Nr. 6. Weder die vordere, noch die hintere im Bogen einstellbare Laufachse besitzt Rückstellvorrichtung. Durch die Anordnung einer hintern Laufachse konnte dem Roste 2100 mm Breite gegeben werden. Der Kessel hat hinten einen kegelförmigen Schufs. Durch die großen Abmessungen der Zylinder: Durchmesser 370/630, Kolbenhub 720 mm, erreicht die Zugkraft den hohen Betrag von 8900 kg.

Bei Verfeuerung von Braunkohle befördert die Lokomotive im regelmäßigen Dienste 200 t auf 22,5⁰/₁₀₀ Steigung mit 35 bis 40 km/St., leistet also im Mittel 1060 P.S. bei 7700 kg

Zugkraft. Die österreichischen Staatsbahnen besitzen 10, die Südbahnen 2 solche Lokomotiven, weitere 10 für erstere sind im Bau.

II. Tenderlokomotiven für Personenzüge.

Nr. 21. 2.B.2-Zwillingslokomotive der französischen Nordbahn, gebaut von der Bahnwerkstätte in Paris (Abb. 20, Taf. XV).

Diese Lokomotivgattung wurde bereits im Jahre 1901 eingeführt*), sie ist für den Verkehr auf den Pariser Gürtel- und Vorortlinien der Nordbahn bestimmt. Die beiden Drehgestelle sind nicht seitlich verschiebbar, dafür sind die Spurkränze der beiden gekuppelten Achsen schwächer gedreht. Das außen liegende Triebwerk hat Heusinger-Steuerung und gewöhnliche Flachschieber. Die Auflagerung des Stehkessels erfolgt wie allgemein bei der französischen Nordbahn mit Rollenlagern**). Reglerhebel, Steuerungshandrad und Bremsventil sind wegen des Wechsels der Fahrriichtung doppelt vorhanden; die Steuerungsspindel liegt unter dem Führerstande und wird durch Kegelantrieb verstellt.

Nr. 22. 0.C.0-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gattung 885, gebaut von E. Breda, Mailand (Abb. 21, Taf. XV).

Die Lokomotive, die erste ihrer Gattung, ist für leichte Züge auf Haupt- und Nebenbahnen bestimmt. Sie hat Rippenheizrohre, Heusinger-Steuerung, entlastete Flachschieber und die Anfahrvorrichtung von v. Borries.

Nr. 23. 1.C.1-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gattung 910, gebaut von Ansaldo Armstrong & Co. in Sampierdarena (Abb. 22, Taf. XV).

Die beiden Endachsen sind in Bogenführungen einstellbar und haben Federrückstellung. Die Schwinge der Heusinger-Steuerung ist aus baulichen Gründen hinter der Triebachse, der mittlern Achse, angeordnet, der Hochdruckzylinder hat Kolbenschieber, der Niederdruckzylinder entlasteten Flachschieber. Die Wasserbehälter sind nicht an den Seiten, sondern in drei Teilen vor der Rauchkammer, unter dem Langkessel und unter dem Führerstande untergebracht, unter entsprechender Höherlegung des Kessels. Reglerhebel, Steuerungsrad, Bremse sind wegen der Benutzung der Lokomotive in beiden Fahrriichtungen an der Seitenwand des Führerstandes angebracht. Die Lokomotive hat außer der Handbremse eine Dampfbremse, deren Anstellhahn mit dem Westinghouse-Ventil gekuppelt ist. Zwölf Lokomotiven dieser für die Schnellzüge auf den schwierigen sizilischen Strecken 1905 entworfenen Gattung sind im Dienste, weitere 30 im Baue. Die Lokomotive befördert 200 t auf wagerechter Strecke mit 70 km/St., 125 t auf 26⁰/₁₀₀ Steigung mit 25 km/St. und leistet in letzterm Falle 500 P.S. bei 5500 kg Zugkraft.

Nr. 24. 2.C.2-Vierzylinderverbundlokomotive der Reichseisenbahnen, gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Werk Grafenstaden (Abb. 23, Taf. XV).

Die Lokomotive hat de Glehn'sche Triebwerksanordnung, Flachschieber, getrennte Verstellbarkeit der Steuerungen für Hoch- und Niederdruck-Zylinder, Umschaltanfahrriichtung

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 19.

**) Organ 1906, S. 1.

*) Rev. gén. d. ch. d. f. 1901, S. 307.

**) Organ 1905, S. 228.

und flache Feuerkistendecke. Beide Drehgestelle sind seitlich verschiebbar. Die Wasserbehälter sind an den Seiten und unter dem Führerstande angeordnet. Ausser mit der Westinghouse-Bremse ist die Lokomotive mit einer Dampfbremse ausgerüstet.

Die umfassenden Versuche*), die mit der Lokomotive zu Beginn 1906 angestellt wurden, ergaben als Höchstleistung etwa 900 P.S. bei Beförderung eines Zuggewichtes von 200 t mit 60 km/St. auf 10⁰/₁₀₀ Steigung. Seit 1905 wurden 10 dieser Lokomotiven beschafft.

Nr. 25. 2.C.2-Vierzylinderverbundlokomotive der französischen Ostbahn, Gattung 8, gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Werk Belfort (Abb. 24, Taf. XV).

Die Lokomotive stimmt in der allgemeinen Ausführung mit Nr. 24 überein, hat jedoch gröfsere Abmessungen und höheren Dampfdruck. Die Dampfverteilung wird durch Kolbenschieber bewirkt. Der Steuerungsbock mit Spindel ist wegen des Wechsels der Fahrriichtung doppelt vorhanden, mit Verbindung unter dem Führerstande. Für die bei der französischen Ostbahn eingeführte, Dampf- und geprefste Luft verwendende Heizung nach Lancrenon ist eine zweite Luftpumpe vorhanden. Die Ostbahn hat seit 1905 20 Lokomotiven dieser für den Nah-Verkehr von Paris bestimmten Gattung beschafft.

III. Güterzuglokomotiven mit Tender.

Nr. 26. O.C.O-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gattung 320, gebaut von der Bauanstalt Saronno (Abb. 25, Taf. XVI).

Diese in Italien in grosser Zahl vorhandene Lokomotive weicht in der allgemeinen Bauart nicht vom gewöhnlichen ab, hat jedoch besonders grosse Triebräder und wird auch viel im Personenzugdienste verwendet. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 65 km/St.

Nr. 27. O.D.O-Zwillingslokomotive der preussischen Staatsbahnen, Direktion Hannover, Gattung G 8, gebaut von der Stettiner Maschinenbau-A.-G. Vulcan; mit Rauchkammerüberhitzer der Bauart Schmidt (Abb. 26, Taf. XVI).

Die Bauart der Lokomotive, die zu den von Garbe**) 1902 aufgestellten Entwürfen für Heifsdampflokomotiven gehört, ist bekannt, ebenso das Ergebnis der mit der Lokomotive angestellten vergleichenden Versuche***). Von der ersten Ausführung zeigt die in Mailand ausgestellte Lokomotive nur geringe Abweichungen. Der Zylinderdurchmesser beträgt 600 statt 550 mm. Triebachse ist die dritte Achse, die zweite Achse hat geringes seitliches Spiel. Die Schieber sind wie bei Nr. 2. Kolbenschieber nach Schmidt. Die Lokomotivbremse ist eine Dampfklotzbremse. Von der O.D.O-Bauart sind auf den preussischen Staatsbahnen 140 vom Vulcan gebaute Lokomotiven in Dienst.

Die Leistungen der Lokomotive sind:

Auf wagrechter Strecke: 1450 t Zuggewicht bei 50 km/St. oder 1210 P.S., auf 5⁰/₁₀₀ Steigung: 1035 t Zuggewicht bei 30 km/St. oder 990 P.S., auf 10⁰/₁₀₀ Steigung: 635 t Zuggewicht bei 30 km/St. oder 1020 P.S.

*) Vergl. Leitzmann, Organ 1906, S. 131, 309 und 335.

**) Organ 1902, S. 56, 75 und 93.

***) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 411 und 418; Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1904, S. 1358.

Nr. 28. O.D.O-Zwillingslokomotive der Eisenbahn Dama-skus-Hama, gebaut von der Maschinenbauanstalt Denain, frühere Werke Cail, Frankreich (Abb. 27, Taf. XVI).

Die hintere Kuppelachse ist seitlich verschiebbar. Die Steuerung ist die Stephensonsche und liegt aufsen. An der Kopfschwelle ist ein Schienenräumer amerikanischer Bauart angebracht. Die Lokomotive zeichnet sich durch verhältnismäfsig grosse Heizfläche aus.

Nr. 29. 1.D.O-Zweizylinder-Verbundlokomotive der anatolischen Eisenbahn, gebaut von A. Borsig (Abb. 28, Taf. XVI).

Die Laufachse hat Bogenführung, die zweite und vierte Kuppelachse seitliches Spiel, da bei der Bahn Krümmungen von 200 m Halbmesser vorkommen. Die Allan-Steuerung liegt innen. Die Anfahrvorrichtung besteht in einem Wechsellventile der Bauart Dultz. Die Lokomotive hat Dampfklotzbremse und, wie Nr. 28, einen Schienenräumer amerikanischer Bauart.

Die Lokomotive, von der das Werk 1904 7 gebaut hat, befördert auf der Strecke Biledjik-Iné-Oeunu Züge von 200 t Gewicht auf Steigungen von 25,5⁰/₁₀₀ mit 18 km/St., wobei die Zugkraft 8000 kg beträgt.

Nr. 30. 2.D.O-Zweizylinder-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gattung 750, gebaut von G. Miani Silvestri und Co., A. Grondona Comi und Co. Mailand*) (Abb. 29, Taf. XVI).

Das Drehgestell trägt die Lokomotive in kugelförmiger Auflagerfläche und Wiege. Die hintere Kuppelachse hat in Achs- und Zapfen-Lagern seitliches Spiel; die Steuerung ist die von Heusinger; der Hochdruckzylinder hat Kolbenschieber, der Niederdruckzylinder entlastete Flachschieber. Zum Anfahren dient ein selbsttätiges Wechsellventil. Der hintere der beiden Kesselschüsse ist kegelförmig. Die 2,80 m lange Feuerbüchse mit einem Roste von 4,4 qm ist nach Wootten mit Feuerbrücke und Verbrennungskammer ausgeführt. Die Heizfläche ist mit 160 qm klein, das Verhältnis zur Lokomotivlast H:L ist nur 2,24, offenbar nimmt die grosse Feuerbüchse sehr viel Gewicht in Anspruch.

Die Lokomotive, von der zuerst 1904 von Ansaldo Armstrong 20 gebaut wurden, versieht den Dienst auf der Gebirgstrecke von Genua nach Ronco am Giovipasse mit 21 km langer Steigung zum gröfsten Teil von 16⁰/₁₀₀.

Nr. 31. O.E.O-Zweizylinder-Verbundlokomotive der österreichischen Staatsbahnen, Gattung 180, gebaut von der Lokomotivbauanstalt vormals G. Sigl in Wiener Neustadt**) (Abb. 30, Taf. XVI).

Die beiden Endachsen und die Mittelachse sind in Achs- und Zapfen-Lagern seitlich verschiebbar, sodass Bogen von 200 m Halbmesser durchfahren werden können. Infolge der grossen Entfernung der Triebachse, der vierten Achse, von den Zylindern sind die Gleitschienen getrennt vom Zylinder angebracht, über die Räder der zweiten Achse sich erstreckend. Die lange

*) Engineering, Band LXXV, 1903, S. 415.

**) Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing. 1906, S. 1217; Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 38.

Kolbenstange hat eine Zwischenführung; die Steuerung ist wie bei Nr. 32 die Heusingersche. Der Niederdruckzylinder hat mit 850 mm den größten bei den ausgestellten Lokomotiven vorkommenden Durchmesser. Der Kessel trägt die bisher in Österreich üblich gewesenen zwei, durch äußeres Rohr verbundenen Dome.

Die O.E.O.-Lokomotive ist in Österreich schon seit 1900 eingeführt, jetzt sind 120 dieser Gattung vorhanden. Bei der Erprobung im Jahre 1900 beförderte die Lokomotive einen Zug von 600 t Gewicht auf 10 ‰ Steigung mit 26 bis 28 km/St. entsprechend einer Zugkraft von 8950 kg und einer Leistung von 900 P.S. Die erreichte höchste Geschwindigkeit war 70 km/St.

Nr. 32. 1.E.O.-Vierzylinder-Verbundlokomotive der Reichseisenbahnen, gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Werk Grafenstaden (Abb. 31, Taf. XVI).

Die Laufachse liegt in einem Drehgestelle, die hintere Kuppelachse ist seitlich verschiebbar mit Rückstellung durch geneigte Ebenen. Die Spurkränze der zweiten und dritten Achse sind schwächer gedreht. Die Lokomotive hat wie Nr. 24 Zweiachsenantrieb, getrennte Verstellbarkeit der Hoch- und Niederdruck-Steuerungen, Flachschieber und Umschaltanfahrvorrichtung. Die außen liegenden Hochdruckzylinder haben Heusinger-, die innen liegenden Niederdruckzylinder Stephenson-Steuerung. Die Bremsung der Lokomotivräder erfolgt durch eine Dampfbremse. Die große Kesselheizfläche von 250,6 qm wird durch Serve-Rohre erreicht.

Auch diese Lokomotive, von der die Reichseisenbahnen seit 1904 fünf beschafften, wurde ausgedehnten Versuchen zur Feststellung der Leistungsgrenze unterzogen. Die Höchstleistung von 1150 P.S. wurde auf einer Steigung von 12,6 ‰ mit einem Zuge von 356 t und einer Geschwindigkeit von 41 km/St. erreicht. Einen Zug von 605 t befördert die Lokomotive auf der gleichen Steigung mit 20 km/St., bei einer Zugkraft von 11000 kg.

Nr. 33. 1.E.O.-Vierzylinder-Verbundlokomotive der österreichischen Staatsbahnen mit Überhitzer, gebaut von der Maschinenbauanstalt der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft*) (Abb. 32, Taf. XVI).

Die Lokomotive ist die erste der von Gölsdorf neu entworfenen Gattung 280, die für die Beförderung der schweren Schnellzüge auf den österreichischen Gebirgstrecken, zunächst am Arlberg an Stelle der nicht mehr ausreichenden 1.D.O.-Verbundlokomotive bestimmt ist.

Die Laufachse ist in bogenförmigen Führungen einstellbar, die zweite und fünfte der gekuppelten Achsen sind in Achs- und Zapfenlagern seitlich verschiebbar. Die mittlere gekuppelte Achse mit zylindrischer Lauffläche an den Rädern ohne Spurkränze ist Triebachse für die vier Zylinder, die neben einander in stark geneigter Lage angeordnet sind. Die Steuerungsanordnung ist wie bei Nr. 6. Der Rost besitzt das größte bei den ausgestellten Lokomotiven vorkommende Maß von 4,6 qm, das mit 2,82 m Länge und 1,63 m Breite erreicht wurde. Der Kessel, der für sich ausgestellt war, hat mittleren kegelförmigen Schuf. Bemerkenswert an der Lokomotive ist die hier zuerst

ausgeführte Bauart des Überhitzers, der in einfacher Weise durch den vordersten, durch eine Wand vom Wasserraum abgeschlossenen Teil des Langkessels gebildet wird.*)

Die Lokomotive ist noch nicht erprobt, soll aber auf 25 ‰ Steigung 280 bis 300 t mit ungefähr 30 km/St. befördern, bei 11000 kg Zugkraft und 1220 P.S.

IV. Tenderlokomotiven für Güterzüge.

Nr. 34. O.E.O.-Zwillingslokomotive der preussischen Staatsbahnen, Direktion Essen, Gattung T 16, gebaut 1905 nach den Angaben Garbes von der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals L. Schwarzkopff, mit Rauchkammerüberhitzer und Kolbenschiebern nach Schmidt (Abb. 33, Taf. XVI).

Die beiden Endachsen und die Mittelachse sind wie bei der österreichischen O.E.O.-Lokomotive seitlich verschiebbar. Wie bei dieser sind auch hier wegen der großen Entfernung der Triebachse, der vierten Kuppelachse, von den Zylindern die Gleitschienen bei der zweiten Kuppelachse angeordnet und die langen Kolbenstangen durch besondere Lager geführt. Der Wasservorrat ist teils an den Seiten, teils zwischen den Rahmen untergebracht. Bei den Versuchsfahrten beförderte die Lokomotive einen Zug von 1441 t auf einer Steigung von 8,3 ‰ mit 11 km/St., einer Zugkraft von 16000 kg entsprechend. Die Höchstleistung betrug etwa 1000 Dampfdruck-P.S.

Nr. 35. 6/8 gekuppelte O.C.1.-1.C.O.-Verbundlokomotive der französischen Nordbahn, Gattung 6, mit zwei Triebgestellen der Bauart Meyer, gebaut von den Bahnwerkstätten in Paris**) (Abb. 34, Taf. XVI).

Der Kessel ruht mit Führerstand und hinteren Wasser- und Kohlen-Kästen auf einem mittlern, von vorn bis hinten durchlaufenden Kastenträger, der selbst wieder mit Kugelzapfen auf dem vordern, mittels ebener Auflagerfläche auf dem hintern Gestelle liegt. Die vorderen Wasserkästen sind unmittelbar auf dem Drehgestelle angebracht. Die Zylinder und die Laufachsen sind an den einander zugekehrten Enden der Gestelle angeordnet, die Hochdruckzylinder am hintern, die Niederdruckzylinder am vordern Gestelle. Die Schieber sind entlastete Flachschieber. Das Anfahren geschieht mittels Hilfsdampf. Das Blasrohr hat eine neue, für sich ausgestellte Einrichtung zur Veränderung des Querschnittes, Hohlkegel mit schraubenförmigen Führungsflügeln für den Dampf.

Außer der in Mailand befindlichen Lokomotive, die auch in Lüttich ausgestellt war, besitzt die Nordbahn eine weitere Lokomotive dieser Gattung, die gegenwärtig im Dienste erprobt wird. Die Lokomotive ist für die Beförderung der Eil-Kohlengzüge von den Kohlengruben Nordfrankreichs nach Paris bestimmt; sie beförderte bei den Leistungsversuchen 1000 t auf 10 ‰ Steigung mit 20 km/St., auf ebener Strecke soll sie mit nahezu derselben Last nach dem Entwurfe 50 bis 60 km/St. erreichen. Die Zugkraft beträgt im ersten Falle 14000 kg, die Leistung im zweiten etwa 1000 P.S. Bei der während der Versuche erreichten Höchstgeschwindigkeit von 84 km/St. lief die Lokomotive noch vollkommen ruhig.

Nr. 36. 2/2 gekuppelte O.B.O.-Tender-Lokomotive der Eisenbahn Verona-Caprino-Garda. (Abb. 35, Taf. XVI.)

*) Nach Garbe, Dampflokotiven der Gegenwart, wurde diese Überhitzerbauart bereits 1896 von Clench angegeben.

**) Organ 1906, S. 105; Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1906, S. 153.

*) Zeitschrift „Die Lokomotive“, 1906, Heft 6; Engineering 1906, Oktober, S. 556.

V. Tenderlokomotiven für Nebenbahnen und Verschiebedienst.

V. 1. Für Regelspur.

Die Lokomotiven ohne Besonderheiten sind im folgenden nicht angeführt.

Nr. 37. O.C.O.-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen, gebaut von der Hannover'schen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals G. Egestorff, mit Pielock-Überhitzer (Abb. 36, Taf. XVI).

Die Lokomotive entspricht im allgemeinen der Regel-Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahnen, hat jedoch etwas größere Abmessungen und einen Raddruck von 6 t. Als Besonderheit zeigt die Lokomotive Lentz'sche Ventilsteuerung und eine neue Umsteuerung ebenfalls von Lentz mit verstellbarer Aufsermittelscheibe. *)

Nr. 38. O.C.O.-Tender-Lokomotive der italienischen Eisenbahn Bari-Locorotondo. (Abb. 37, Taf. XVII.)

Nr. 39. O.C.O.-Verschiebelokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gattung 835, gebaut von E. Breda, Mailand (Abb. 38, Taf. XVII).

Die italienischen Bahnen besaßen bisher keine ausschließlich für den Verschiebedienst bestimmten Lokomotiven, die ausgestellte Lokomotive ist die erste dieser Art. Sie ist mit Dampf- und Hand-Bremse ausgerüstet.

Nr. 40. O.D.O.-Verbundlokomotive der österreichischen Staatsbahnen, Gattung 178, gebaut von der Lokomotivbauanstalt Kraufs und Co., Werk Linz a. D.**)

Die zweite und vierte Achse sind seitlich verschiebbar, in der Heusinger-Steuerung ist die Schwinge nach Gölsdorf durch einen Winkelhebel ersetzt.***) Diese kräftige Nebenbahnlokomotive mit nur 5,1 t Raddruck befördert bei Verfeuerung von Braunkohle 150 t auf 25 ‰ Steigung mit 20 km/St., die Zugkraft beträgt hierbei 5300 kg, die Leistung 400 P.S.

Nr. 41. O.B.O.-Schmalspur-Tenderlokomotive der Eisenbahn Fossana-Mondovi. (Abb. 40, Taf. XVII.)

Nr. 42. O.C.O.-Schmalspur-Tenderlokomotive der belgischen Nebenbahnen. (Abb. 41, Taf. XVII.)

V. 2. Für Schmalspur.

Nr. 43. O.D.2.-Lokomotive der niederösterreichischen Landesbahnen, gebaut von Kraufs und Co., Werk Linz a. D. mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer, Kolbenschiebern und Heusinger-Steuerung (Abb. 42, Taf. XVII).

Die Lokomotive ist für das Durchfahren sehr scharfer Krümmungen eingerichtet. Die dritte Achse, die Triebachse, ist ohne Spurkränze ausgeführt, die zweite und vierte Achse sind seitlich verschiebbar. An den vordern Innenrahmen setzt sich hinten ein die Feuerkiste umfassender verbreiteter Außenrahmen an. Der Tender ruht auf einem zweiachsigen Drehgestelle und ist mit der Lokomotive in einem unter der Feuerkisten-Vorderwand liegenden Drehpunkte gekuppelt; bei Drehung um

*) Organ 1906, S. 243; Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1906, S. 637.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 53.

***) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 277.

diesen Punkt verschiebt er in der Art des Kraufs'schen Drehgestelles die vierte Achse.

Nr. 44. O.B.O.-Straßenbahnlokomotive von E. Breda. (Abb. 43, Taf. XVII.)

VI. Straßenbahnlokomotiven.

Nr. 45 und 46. O.C.O.-Lokomotiven der belgischen Nebenbahngesellschaft für Regelspur.

Die belgische Nebenbahngesellschaft besitzt ein ausgedehntes Netz, dessen Linien zum Teil auf den Landstraßen liegen; die beiden Lokomotiven Nr. 45 (Abb. 44, Taf. XVII) und 46, die für solche Linien bestimmt sind, sind daher nach Art der Straßenbahnlokomotiven mit umlaufenden Seitenwänden und Dach versehen. Steuerung, Regler und die sonstige Ausrüstung sind an beiden Endbühnen angebracht. Die Wasserbehälter befinden sich an den beiden Längsseiten, sodafs das Herumgehen um den Kessel nicht möglich ist und die Lokomotiven von zwei Mann bedient werden müssen.

VII. Lokomotiven verschiedener Art.

Nr. 47. Kranlokomotive von A. Borsig, mit zwei gekuppelten Achsen und einer Laufachse für Regelspur.

Die Lokomotive ist zum Verschiebedienste in Werken und auf Anschlußgleisen bestimmt und mit einem Dampfkrane versehen, um gleichzeitig das Ausladen schwerer Stücke zu besorgen. *)

Nr. 48. O.B.O.-Werklokomotive mit zwei gekuppelten Achsen, gebaut von der Maschinenbauanstalt in Denain, frühere Werke Cail für Regelspur (Abb. 45, Taf. XVII).

Die Lokomotive hat stehenden Kessel mit Field-Röhren.

Nr. 49. O.D.O.-Feldbahnlokomotive, gebaut von der Maschinenbauanstalt der ungarischen Staatseisenbahnen in Budapest mit zweiachsigen Tender für 760 mm Spur (Abb. 46, Taf. XVII).

Die beiden Endachsen sind nach Klien-Lindner einstellbar, sodafs Krümmungen von 20 m durchfahren werden können. Die Lokomotive ist für Holzfeuerung eingerichtet. Zum Wassernehmen ist sie mit einer Schöpfvorrichtung versehen.

Nr. 50. O.C.O.-Zahnlokomotive der Brünigbahn, gebaut von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt in Winterthur, für vereinigten Reibungs- und Zahntrieb**) und 1000 mm Spur. (Abb. 47, Taf. XVII).

Die Zylinder der Zahnradmaschinen liegen nicht, wie bei den bisherigen Ausführungen, innerhalb der Rahmen, sondern aufsen über den Zylindern der Maschinen für den Reibungsantrieb; die vier Zylinder sind gleich. Auf den Reibungsstrecken arbeiten die Lokomotiven als Zwillingslokomotiven, auf den Zahnstrecken als Vierzylinder-Verbundlokomotiven, eine Anordnung, die erstmals von Klose ausgeführt wurde, und bei der das nötige Zylinderverhältnis durch entsprechend raschere Umlaufzahl der Niederdruck-Zahnradmaschinen hergestellt wird.

Die Lokomotive ist im Jahre 1905 entworfen und bereits mehrfach ausgeführt.

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 1. Auflage, Band IV, S. 382; Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure 1905, S. 751.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 1. Auflage, Band IV, S. 494; Schweizerische Bauzeitung 1906, Band I, S. 285.

Verbesserung an Wasserkranen.

Von O. Busse, Eisenbahndirektor in Kopenhagen.

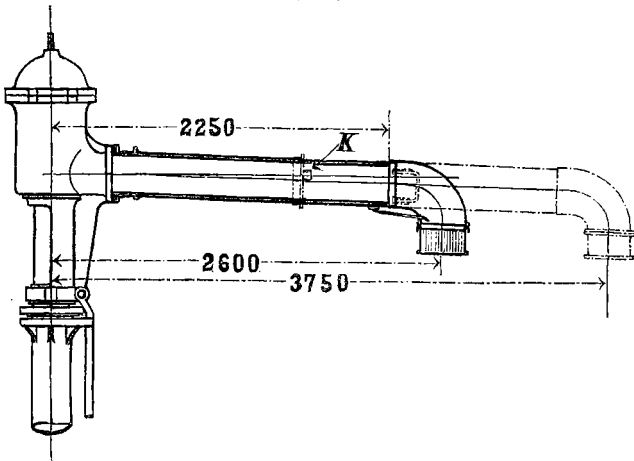
Das schnelle Füllen der Lokomotivtender ist eine wichtige Aufgabe im hurtigen Schnellzugbetriebe, die zwar durch große Rohrabmessungen und hohen Wasserdruck gefördert wird, die aber auch schnelles und richtiges Anfahren der Zuglokomotive an den Kran bedingt. Das beste Mittel in dieser Beziehung ist die von Gölsdorf angegebene Verlegung der Wassereinläufe des Tenders an die beiden Seitenwände und ihre Erstreckung auf die ganze Tenderlänge. In ähnlichem Sinne, aber nicht so ausgiebig, wirkt die Verbreiterung der Wasseröffnung in der Querrichtung des Tenders*).

Nun gibt es aber viele Tender, die bloß Öffnungen von etwa 0,5^m Breite haben, der Umbau dieser Öffnungen würde schwer ins Geld laufen.

Ich habe mich deshalb gefragt, ob die Abhülfe nicht am Wasserkran gesucht werden kann; denn der Umbau von wenigen Kranen für eine Schnellzugstrecke bringt ebensoviel Nutzen, wie die Abänderung einer sehr großen Anzahl von Tendern.

Meine erprobte Lösung der Frage ist in Textabb. 1 an-

Abb. 1.

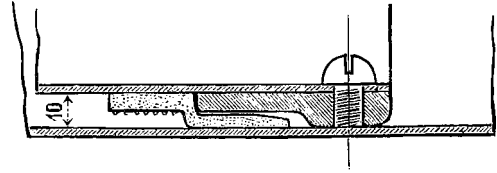


gegeben. Der Kranausleger ist auf 2250^{mm}, also 450^{mm} kürzer als der Abstand von Gleismitte abgeschnitten und mit einem Bunde und einer durch Kupferdraht befestigten Manschettendichtung versehen, wie man Schläuche an Rohr-

*) Organ 1898, S. 119, Schaefer.

stücke befestigt (Textabb. 2). An den Krümmer wurde ein Rohr gelötet, das den Kranausleger längsverschieblich ummantelt und gegen diesen durch die Manschette abgedichtet

Abb. 2.

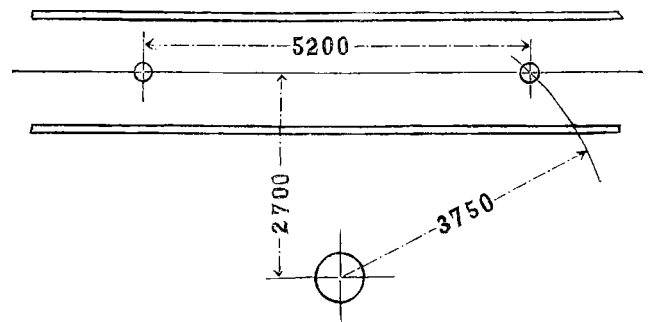


ist. Am andern Ende des Rohres ist ein Führungsring mit zwei Ausschnitten angebracht, die über zwei um 150° versetzte Knaggen K geschoben werden können, wenn das Krümmerrohr um 180° gedreht wird. In der Grundstellung stößt der Ring gegen die Knaggen und begrenzt den Auszug des Rohres. In ganz eingeschobener Stellung ist der Ausleger auf 2600^{mm} verkürzt, um ihn leichter am vordern Wagen vorbeischieben zu können.

Ein Röhrchen führt von einem Loche im Mantelrohre in den Ausguß, und dient dazu, bei ganz eingeschobenem Krümmer das Wasser zu entleeren, welches möglicherweise zwischen die beiden Rohre gedrungen ist und dort bei Frost Schaden verursachen könnte.

Das Mantelrohr hat zwei Handgriffe, an denen der Heizer das Rohr mit geringem Kraftaufwande ausziehen und über die

Abb. 3.



Tenderöffnung stellen kann. Durch diese einfache Verbesserung der Wasserkranen ist die Anfahränge nach Textabb. 3 auf 5,2^m gebracht.

Wagen der Zentral Cordoba-Bahn, Argentinien.

Von Ch. King, Oberingenieur der Bauanstalt Borsig, Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 18 auf Tafel XVIII.

Die zahlreichen in Europa gebauten Schmalspur-Bahnen dienen in der Regel nur als Verbindungsglieder, die den Hauptbahnen die Frachten zuführen, sodafs ihr Verkehr mehr oder weniger die Eigenarten des Ortsverkehrs zeigt.

In Argentinien sind die Schmalspurlinien oft die einzigen Eisenbahn-Verbindungen und haben Frachten und Reisende auf sehr lange Strecken zu befördern. Man kann schon von Rosario bis zur Bolivischen Grenze auf einer Meterspurlinie von

ungefähr 1350 km Länge fahren, während die Entfernung von Rosario bis Tucuman über Cordoba 950 km beträgt. Die Lokomotiven müssen daher für einen solchen Verkehr nicht nur ungewöhnlich leistungsfähig sein, sondern auch große Mengen von Wasser und Heizstoff tragen können. Die Wagen werden ohne Ausnahme mit zwei Drehgestellen gebaut, da sie große Frachten mitzunehmen haben.

Für den durchgehenden Verkehr der Reisenden laufen

Züge, die nur aus Speise- und Schlaf-Wagen bestehen. Diese sind in der vollkommensten Weise ausgestattet und darauf berechnet, dem Reisenden während einer langen und ermüdenden Reise über die weiten Ebenen der argentinischen Republik so viel Bequemlichkeiten wie möglich zu verschaffen.

Durch das Entgegenkommen des Betriebsleiters dieser Linie, Herrn A. Kettler, ist der Verfasser in der Lage, die Skizzen der Küchen- und Speise-Wagen in Abb. 13 bis 18, Taf. XVIII mitzuteilen. Die Hauptabmessungen zeigen die Größe dieser Wagen; es ist bemerkenswert, daß in dem Küchenwagen nicht nur die Mahlzeiten für die Passagiere vorbereitet werden, auch die Bäckerei und ein Schlafräum für die Angestellten sind dort untergebracht.

Das Innere der Speisewagen ist vorzüglich ausgestattet, und es verdient besondere Beachtung, daß die Wagen in den Werkstätten dieser Linie in Cordoba selbst unter Herrn Kettlers Leitung gebaut worden sind. Die allgemeine Anordnung ist nicht nur außerordentlich zweckmäßig, sondern auch sehr gefällig, und entspricht dem heutigen Geschmacke. Wie der Schreiber dieses bezeugen kann, sind die Leistungen der Küche höchst befriedigend.

Für viele Reisende, welche die Entwicklung der Bahnen der Argentinischen Republik während der letzten Jahre nicht verfolgt haben, werden diese Mitteilungen in mancher Beziehung überraschend sein.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Maschinen- und Wagenwesen.

Zahnradlokomotive für die Manitou und Pike's Peak-Eisenbahn.

(Railroad Gazette 13. Juli 1906, S. 40. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel XVIII.

Die Lokomotive ist nach der Vauclain-Verbundbauart von den Baldwin-Lokomotivwerken erbaut. Sie besitzt drei mit Zahnrädern Abt'scher Bauart versehene Triebachsen, von denen die vordere durch Schwinge und Triebstangen von dem gemeinsamen Kreuzkopfe der Dampfzylinder, die übrigen durch Kuppelstangen angetrieben werden. Die Wasserbehälter liegen sattelförmig auf und neben dem Kessel. Letzterer ist so gelagert, daß die Heizröhren wagerecht liegen, wenn die Lokomotive auf einer Steigung von 16 ‰ steht. Die Feuerbüchse ist über die außenliegenden Rahmen verbreitet und wird durch flüssigen Heizstoff, Petroleum, geheizt. Die Behälter hierfür liegen zu beiden Seiten der Feuerbüchse (Abb. 1—7, Taf. XVIII). Aus ihnen wird das Petroleum einem Vorwärmer zugeführt, der seitlich unter der Feuerbüchse angebracht ist. Der Vorwärmer wird durch Dampf geheizt; er besteht aus zwei zylindrischen Röhren von 31 mm und 76 mm Durchmesser, letzterer ist durch einen Asbestmantel gegen Wärmeverluste geschützt.

Der Brenner liegt am vorderen Ende der Feuerbüchse und ist mit seiner Mündung gegen das mit der Feuerbüchrückwand liegende, aus feuerfesten Steinen hergestellte Futter gerichtet, das im oberen Teile eine Stärke von 243 mm hat. Die Verbrennungsluft wird durch eine Öffnung von 232 mm Durchmesser auf der hintern Seite der Feuerkiste eingeführt. Der Boden der Feuerbüchse ist mit 63 mm starken feuerfesten Steinen ausgelegt.

Die Handgriffe der Ölzufluhähne, des Reglers für den Dampfzutritt zum Brenner und des Dampfventiles für den Vorwärmer liegen auf der Seite des Heizers und werden von diesem bedient.

Die Lokomotive ist mit Dampf-, Hand- und Wasserbremse

ausgerüstet. Die Dampf- und Handbremse sind Bandbremsen und arbeiten auf die erste und zweite Achse. Die Handbremse ist mit einem Hilfsdampfzylinder versehen, durch den sie im Notfalle in Tätigkeit gesetzt werden kann. Dieser liegt unter dem hinteren Ende der Feuerbüchse. Die Wasserbremse wird durch einen Schieber betätigt, welcher mit dem untersten Probehahne in Verbindung steht.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser:	Hochdruck d .	254	mm
	Niederdruck d ₁	381	<
Kolbenhub h		610	<
Rostfläche R		1,83	qm
Heizfläche H		56,2	<
Dampfüberdruck p		14,8	at
Länge der Heizrohre		2438	mm
Durchmesser der Heizrohre		38,1	<
Anzahl der Heizrohre		176	
Länge der Feuerkiste		1219	mm
Breite < <		1507	<
Stärke der Seitenwände und der			
Rückwand		7,8	<
Stärke der Decke		9,5	<
< < Rohrwand		11,2	<
Inhalt der Wasserbehälter		2,73	cbm
< < Petroleumbehälter		1,48	<
Ganzer Achsstand		3150	mm
Gewicht der Lokomotive L		61	t
Zugkraft im Ganzen Z		11500	kg
Verhältnis Z : H		205	kg/qm
< Z : L		188,5	kg/t
< H : R		30,5	

H—t.

Beleuchtung der Eisenbahn-Personenwagen durch Gasglühlicht. *)

(Revue générale des chemins de fer 1906, Oktober, S. 215. Mit Abb.)

Auf Grund von Lichtmessungen und längeren vergleichen Versuchen mit der Laterne mit stehendem Glühkörper, Bauart der französischen Ostbahn**), und solcher mit hängendem, kugelförmigem Glühkörper, Bauart der französischen Westbahn***) kommt die Verwaltung der französischen Ostbahn zu folgenden Schlüssen:

Das hängende Gasglühlicht macht einen gefälligeren Eindruck als das stehende, die größere Helligkeit des erstern ist aber nur scheinbar, denn die Lichtmessungen haben gezeigt, daß die Lichtverteilung bei den beiden Brennern nicht gleich ist: beim hängenden Gasglühlicht ist die Helligkeit unmittelbar unter der Laterne größer, während für die Beleuchtung der von den Reisenden vorgezogenen Eckplätze der stehende Glühkörper vorteilhafter ist. Das stehende Glühlicht kommt nur sehr selten in Unordnung, und seine Flamme paßt sich sowohl dem Fettgase mit geringem Verbrauch, als auch dem Steinkohlengase mit bedeutend höherem Verbrauch gut an.

Die stehenden Glühkörper zeigten sich viel widerstandsfähiger, als die von der französischen Ostbahn bis jetzt versuchten hängenden, die mittlere Dauer der letztern war rund 3,5 mal geringer. Der stehende Glühkörper ist bequemer auszuwechseln als der hängende kugelförmige, und sein Zerbrechen oder die Zerstörung seines Aufhängebügels sind von geringeren unangenehmen Folgen hinsichtlich der Beleuchtung des Wagenabteiles. Bei den bei der französischen Ostbahn derzeit im Betriebe gewesenen 9014 Wagenlaternen für stehendes Gasglühlicht ist niemals ein völliges Erlöschen des Lichtes beobachtet worden; dagegen ist es bei den Laternen für hängendes Gasglühlicht häufig vorgekommen, daß die Abteile während der Fahrt völlig dunkel waren, obgleich Einrichtungen getroffen sind, beim Bruche eines kugelförmigen Glühkörpers die Bruchstücke aufzufangen und zurückzuhalten.

Auch hinsichtlich der Sparsamkeit ist der stehende, gerade Glühkörper dem hängenden kugelförmigen beträchtlich überlegen.

Die Mehrausgabe, welche durch Einführung des hängenden Gasglühlichtes statt des stehenden entstehen würde, wird auf 6,50 M für Jahr und Laterne geschätzt, oder für in Frage kommende 17000 Laternen auf 110500 M. Diese Erhöhung der Ausgaben liegt nur in dem Kaufpreise der Glühkörper, sie umfaßt nicht die Kosten, welche durch die schwierigere Bedienung der Laternen mit hängendem Glühkörper und durch die häufigere Auswechslung der letzteren entstehen.

Diese Erfahrungen wurden bei der Verwendung von Fettgas gemacht, für hängendes Gasglühlicht ist nach Ansicht der Ostbahn das Steinkohlengas geeigneter. Die Wahl der einen oder andern Beleuchtungsart hängt von der Geldfrage und den besonderen Verhältnissen des Bahnggebietes und seiner Betriebsmittel ab.

Die Bauart der Laterne der französischen Ostbahn wurde nach Benehmen mit der »Société internationale d'Éclairage par

*) Organ 1905, S. 32; 1906, S. 104 und 186; 1907, S. 35.

**) Organ 1905, Taf. XI, Abb. 4.

***) Organ 1906, Taf. XXII, Abb. 12.

le Gaz d'Huile« festgesetzt, während bei der Wahl der Glühkörper die »Société Française d'Incandescence par le Gas, système Auer«, und die »Société la Couronne« hinzugezogen wurden. —k.

Über die Abweichung von der runden Form unter äufserm Drucke bei Flammrohren aus Wellblech.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1906, S. 1779. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 12 b auf Tafel XVIII.

Ein Vorzug der Wellrohre gegenüber den glatten Flammrohren besteht in ihrer Längselastizität und der damit verbundenen erhöhten Lebensdauer. Jedoch sind bei dieser Rohrart Einbeulungen, manchmal bis zu bedeutender Tiefe, keine Seltenheit. Sie haben ihre Ursache in:

1. Wassermangel. In Abb. 8, Taf. XVIII entspricht die Stärke der Überstrichelungen der Wärme des Bleches. Diese häufige und zunächst nicht gefährliche Art der Beulenbildung kann durch Ansammeln und Festbrennen von Schmutz in der Tasche zu gefährlichen Rißbildungen führen. Die Einbeulung darf daher nicht lange im Betriebe bestehen bleiben.
2. Fettgallerte, besonders häufig bei Schiffskesseln, da dort die Einrichtungen zum Entölen des Niederschlagswassers nicht immer zweckentsprechend gebaut sind, oder unsachgemäß bedient werden (Abb. 9 a und 9 b, Taf. XVIII). Hier ist ein Zurückdrücken durch Kolbenpressen möglich, wenn das Blech von Haus aus hohe Dehnung hat und die Einbeulung nicht sehr tief ist.
3. Wärmeunterschiede besonders der Teile über und unter dem Roste. Beim Erkalten gehen die vorher ungleichmäßig erwärmten Teile nicht wieder vollkommen in die alte Lage zurück. Die anfangs unmerkliche Unrundigkeit verstärkt sich nach jeder Betriebspause. Der Vorgang wird beschleunigt, sobald sich über dem Roste Kesselstein ansetzt oder künstlicher Zug angewendet wird. Der Lokomotivkessel (Abb. 10 a bis 10 c, Taf. XVIII) läßt den Unterschied zwischen Einbeulungen dieser Art und den durch Wassermangel oder Fettgallerte entstandenen erkennen. Sie sind fast stets leicht zu beseitigen.

Die Einbeulungen sind häufig mit mehr oder minder starker Rißbildung verbunden. Liegt über dem Roste eine durch Aufwandschlingung und Stemmring gebildete Rundnaht, so tritt wegen der Unnachgiebigkeit dieser Verbindung beim Zusammendrücken häufig ein Riß ein. Dasselbe gilt für mangelhaft hergestellte Schweißnähte. Wesentlich kleiner und daher nicht lebensgefährlich sind Rißbildungen in genieteteter Rundnaht.

Um ein Urteil über das zulässige Maß einer Einbeulung zu gewinnen, wurden mit dem Rohre (Abb. 10 a, Taf. XVIII), das diese Einbeulung in einem etwa 300 tägigen Betriebe bei hoher Rostbeanspruchung erhalten hatte, kalte Druckproben vorgenommen. Zu diesem Zweck wurde der Druck allmählig gesteigert, bis bei 43 at bleibende Beulen entstanden. Ein bis 15 at fallender Druck genügte, um die Beule (Abb. 10 c, Taf. XVIII) zu erzeugen. Bei 23 at sperrte man den Druckzylinder

von der Pumpe ab, und es ergab sich die Rohrform (Abb. 12a und 12b, Taf. XVIII), die den Druck von 23 at längere Zeit ohne bleibende Veränderung trug.

Hieraus ergibt sich bei 5 kg/qmm Spannung im Betriebe und 26 kg/qmm Elastizitätsgrenze gegen diese eine Sicherheit von $\frac{26}{5} = 5,2$. Da der Betriebsdruck 12 at, der höchste Versuchsdruck 43 at betrug, so ist die Sicherheit $\frac{43}{12} = 3,6$ fach, also bei einer Unrundigkeit von 35 mm von 5,2 auf $3,6 = 68\%$ gesunken. Wächst die Unrundigkeit auf 167 mm, wozu 23 at nötig sind, so ergibt sich $\frac{23}{12} = 1,9$; also gegen 5,2 ein Abfall auf 38 %.

Zur Beurteilung des Wertes dieser Untersuchungen sei bemerkt, daß Versuche im Betriebszustande bei heißem Wasser und lebhaftem Wärmedurchgange durch das Wellrohr wahrscheinlich Abweichungen von den jetzt erhaltenen Ergebnissen gebracht haben würden. Abb. 11, Taf. XVIII zeigt die Entstehung der Einbeulung während des 300 tägigen Betriebes, gemessen an der Welle Nr. 7 (Abb. 10a). Das fast gleichmäßige Ansteigen der Linie zeigt, daß als Grund der Entstehung der

Einbeulung weniger der äußere Druck als die ungleiche Erwärmung über und unter dem Roste anzusehen ist. Da nämlich äußerer Druck ein stark un rundes Rohr viel leichter verändert, als ein schwach un rundes, so hätte die Linie in ihrem letzten Teile wesentlich schneller ansteigen müssen als anfangs.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß die Frage, ob und wann ein im Betriebe un rund gewordenes Flammrohr erneut dem Probedruck ausgesetzt werden und in diesem Zustande genehmigt werden soll, oder ob es zuvor durch Pressen rundgerichtet werden soll, zur Zeit noch nicht endgültig zu entscheiden ist. Da allgemeine Regeln über die zulässige Unrundigkeit nicht bestehen, so ist man in solchen Fällen allein auf die Bestimmung angewiesen, daß unter dem Probedrucke keine dauernden Veränderungen entstehen dürfen. Wenn man indes berücksichtigt, daß sich auch andere Kesselteile: der Verstärkungsring des Domloches, fast alle Anker und alle ebenen Flächen bezüglich ihrer Beanspruchung durch den Betrieb nicht berechnen lassen, so kann man auch ein un rundes Wellrohr als zulässig erachten, so lange es vorstehender Bestimmung genügt. Rgl.

E l e k t r i s c h e E i s e n b a h n e n .

Die Wasserkräfte des Tessin und der elektrische Betrieb der Gotthardbahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1906, Oktober, Bd. XLVIII, S 185.)

Die Leitung der Gotthardbahn hat vom Kanton Tessin die Berechtigung zur Ausnutzung der Wasserkräfte in der obern Leventina erworben.

Nach dem bezüglichlichen Vertrage wird der Gotthardbahn das Recht eingeräumt, das Wasser des Val Cadlimo, des Medelser Rhein, über den Passo dell'Uomo in das Pioratal einzuleiten, die so zu gewinnende Wasserkraft mit der des Ritomsees zu vereinigen, diesen letztern, nach Umständen auch die anderen Seen des Pioratales, nach Belieben künstlich zu stauen und zu senken, sowie die Abflüsse dieser Seen nach freiem Ermessen künstlich zu regeln, um die vorhandenen Wasserkräfte in möglichst wirtschaftlicher Weise auszunutzen. Ferner erhält die Gotthardbahn das Recht zur Ausnutzung des Tessinwassers in beliebigen Mengen und des Tessingefälles auf der Flusstrecke von Rodi-Fiesso bis Lavigo, sowie zur Ausnutzung der Wasserkraft am Tremorgiosee nebst seinen Zu- und Abflüssen, zur Ausnutzung der Wasserkraft an den Gewässern der Val Piumogna mittels Herstellung von künstlichen Seen, sowie zur Ausnutzung der Wasserkräfte an den übrigen Gewässern von der Tremola, diese inbegriffen, bis nach Lavigo.

Diese Berechtigungen werden der Gotthardbahn und ihren mutmaßlichen Rechtsnachfolgern, den schweizerischen Bundesbahnen, auf eine Dauer von 50 Jahren erteilt und sollen der schweizerischen Eidgenossenschaft auf ihren Wunsch nach Ablauf von 50 Jahren ohne erschwerende Bedingungen und Änderungen erneuert werden.

Als Gegenleistung für die erteilten Berechtigungen erteilt die Gotthardbahn eine einmalige Entschädigung von 243000 M und eine jährliche Entschädigung von 76950 M an den Kanton.

Die Gotthardbahn ist berechtigt, die aus den Wasserkräften gewonnene Arbeit zu Zwecken der Bahn und des Bahnbetriebes sowohl längs den auf der Südseite des Gotthard gegenwärtig bestehenden eigenen Linien, den ganzen Gotthardtunnel Airolo-Göschenen inbegriffen, sowie auf allen etwa künftig im Kanton Tessin entstehenden neuen Linien der schweizerischen Bundesbahnen zu verwerten. Ferner hat die Gotthardbahn das Recht, solche Linien, die zwar nicht ihr selbst gehören, von ihr jedoch betrieben werden, und welche von der Landesgrenze nach Anschlußpunkten des italienischen Bahnnetzes führen, beispielsweise die Linie Dirinella-Luino, mit den zur Verfügung gestellten Wasserkräften zu betreiben.

Die Wasserkräfte dürfen außer zur eigentlichen Zugbeförderung auch beansprucht werden zur Beleuchtung, Heizung und Lüftung der Fahrzeuge und der der Bahn gehörenden und zu Bahnzwecken dienenden Gebäulichkeiten, zur Lüftung und Beleuchtung von Tunneln, zum Betriebe von Ladevorrichtungen, Kranen, Pumpen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Werkstätten und dergleichen, zur Ausübung des Verschiebedienstes auf den Bahnhöfen und den Anschlußgleisen, zur Bedienung der Schneepflüge, bei Arbeiten für Ausbesserungen der Bahn, sowie bei Herstellung etwaiger neuer Linien der schweizerischen Bundesbahnen. B—s.

Messergebnisse und Betriebserfahrungen an der Einphasen-Wechselstromlokomotive auf der vollspurigen Bahn Seebach-Wettingen.

(Schweizerische Bauzeitung 1906, September, Bd. XLVIII, S. 159.
Mit Abb.)

Auf der Strecke Seebach-Wettingen der schweizerischen Bundesbahnen wird seit dem 16. Januar 1905 von der Bauanstalt Oerlikon ein Versuchsbetrieb mit Einphasen-Wechselstrom von 15000 Volt vorgenommen. Der Betrieb wurde zunächst für Strom von 100 Wechseln in der Sekunde mittels einer Umformerlokomotive durchgeführt. Durch Übergang auf 30 Wechsel wurde am 10. November 1905 der Betrieb mit der Umformerlokomotive eingestellt; diese wurde seither entsprechend der geänderten Wechselzahl umgebaut.

Seit dem 11. November 1905 wurde der Versuchsbetrieb mit einer Einphasenlokomotive bei einem Strome von 15000 Volt und 30 Wechseln in der Sekunde unverändert weitergeführt.

Es werden zwei Wechselstrom-Reihen-Triebmaschinen von 200 P.S. verwendet. Während einer ununterbrochenen Betriebsdauer von acht Monaten vom 11. November 1905 bis 11. Juli 1906 haben die Stromabnehmer und Bürstenhalter ohne jede Reinigung und Bedienung tadellos gearbeitet, die Stromabnehmer haben ihr blankes Aussehen behalten. Die ersten Kohlenklötze, die sich ohne erhebliche Abnutzung vollkommen glatt eingeschliffen haben, sind noch heute im Betriebe. Störende Funkenbildungen sind weder beim Anfahren noch beim Fahren mit Stromstärken bis 1000 Amp. zu bemerken.

Die Messungen sind mittels Wattmeter, Voltmeter und Ampèremeter auf der Lokomotive selbst vorgenommen, und zwar unmittelbar an den stromzuführenden Hochspannungsleitungen, sie umfassen also den ganzen Spannungsumsatz zwischen Oberleitung-Stromabnehmer und Schienenrückleitung. Die Ablesungen wurden alle 10 Sekunden vorgenommen und die Ergebnisse nachher zeichnerisch dargestellt. Gleichzeitig erfolgte die Aufnahme der Geschwindigkeitslinie der fahrenden Lokomotive selbsttätig mittels eines Kloeseschen Geschwindigkeitsmessers. Alle Messungen wurden am 10., 11. und 13. Juli vorgenommen und mehrmals für die folgenden Zuggewichte gleichmäÙig durchgeführt:

1. Zuggewicht = 40 t, alleinfahrende Lokomotive,
2. Zuggewicht = 130 t, Lokomotive mit einer angehängten Last von 90 t,
3. Zuggewicht = 210 t, Lokomotive mit einer angehängten Last von 170 t.

Die Lokomotive selbst hätte wohl den Betrieb mit schwereren Zügen erlaubt, indes reichte hierzu die Leistungsfähigkeit des Elektrizitätswerkes nicht aus.

Für das Aufwärtsbefahren einer Strecke von 8⁰/₀₀ Neigung wurden bei ungefähr richtigem Beharrungszustande für die verschiedenen Zuggewichte folgende Erhebungen gemacht.

1. Zuggewicht 40 t, Geschwindigkeit 42 km/St.
Leistung = 74 K.W., $\cos \varphi = 0,84$.
2. Zuggewicht 130 t, Geschwindigkeit 41 km/St.
Leistung = 235 K.W., $\cos \varphi = 0,93$.
3. Zuggewicht 210 t, Geschwindigkeit 38 km/St.
Leistung = 335 K.W., $\cos \varphi = 0,95$.

Für das Befahren einer wagerechten Strecke wurden bei ungefähr richtigem Beharrungszustande für die verschiedenen Zuggewichte folgende Erhebungen gemacht.

1. Zuggewicht 40 t, Geschwindigkeit 50 km/St.
Leistung = 47,5 K.W., $\cos \varphi = 0,83$.
2. Zuggewicht 130 t, Geschwindigkeit 40 km/St.
Leistung = 105 K.W., $\cos \varphi = 0,87$.
3. Zuggewicht 210 t, Geschwindigkeit 34 km/St.
Leistung = 155 K.W., $\cos \varphi = 0,91$.

Ferner wurde der ganze Arbeitsverbrauch der Hin- und Herfahrt auf einer 6,2 km langen Strecke gemessen. Nach diesen Messungen lassen sich die Wattstunden für 1 tkm aufstellen, wobei sich für die drei Zuggewichte ergibt:

1. 40,5 W.St./tkm, 2. 26,7 W.St./tkm, 3. 23,3 W.St./tkm.

Bei Annahme eines Zugwiderstandes von 6 kg/t erhält man für 1 tkm eine theoretische Arbeit von 6 · 1000 kgm = 6000 $\frac{9,81}{3600}$ Wattstunden = 16,35 Wattstunden. Durch Weiterführung der Linie des Wattstundenverbrauches für 1 tkm ergibt sich für ein Zuggewicht von 300 t bei voller Ausnutzung der Lokomotive ein Verbrauch von 20,5 W.St./tkm und demnach für die Lokomotive ein theoretischer Wirkungsgrad von $\frac{16,35}{20,5} = 80\%$.

Mittels der Einphasen-Wechselstromlokomotive ist es auch leicht, für alle möglichen Zuggewichte einen vorgeschriebenen Fahrplan streng einzuhalten. Die für die entsprechende Regelung der Triebmaschine notwendige Spannungsänderung läßt sich mit sehr hohem Wirkungsgrade durch Ab- und Zuschaltung von Wickelungsabteilungen des Hauptabspanners bewerkstelligen.

B—s.

Technische Litteratur.

Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel. Von Dr. R. Pressel, Professor an der Technischen Hochschule in München. Sonderabdruck aus der Schweizerischen Bauzeitung. Zürich 1906. 2,00 M.

Die vorliegende Arbeit soll die im Jahre 1902 auch als Sonderdruck aus der Schweizerischen Bauzeitung erschienene, von S. Pestalozzi verfaßte, bis 1901 reichende Bearbeitung desselben Gegenstandes vervollständigen.

Eine bildliche Darstellung des Arbeitsfortschrittes, eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Maschinenbohrung, der Arbeiterzahlen, der Luft- und Wasser-Verhältnisse, des vierteljährlichen Fortschrittes an Ausbruch und Mauerung werden vorangestellt. Auf der Nordseite, wo lange Zeit hindurch der mittels der Brandt'schen Bohrmaschine erreichte durchschnittliche tägliche Stollenfortschritt 6,2^m betrug, sind besonders bemerkenswert der Stolleneinbau in den Druckstrecken und

die Maßnahmen zur Bekämpfung der Hitze im Berginnern durch Wasserkühlung.

Im April 1903 betrug die Gesteinswärme am Stollenort I 56°C , die Luftwärme 25 bis $31,5^{\circ}\text{C}$. Die mit zunehmender Entfernung vom Mundloche flacher werdende Schichtung gab im weniger druckhaften Gebirge Veranlassung zum Aufgeben des Firststollenbetriebes und zum Übergange zur Firstschlitzbauart.

Das Überschreiten des Gefällscheitels von Norden her zwang schliesslich zur Arbeit im Gegengefälle und zur Wasserhebung. Auf der Südseite ist die Darstellung der Schwierigkeiten wesentlich, welche unliebsame Verzögerungen im Baufortschritte hervorriefen. Hier sind namentlich der aufsergewöhnliche Gebirgsdruck im weichen Glimmerkalke und die zahlreichen, durch prächtige Lichtbilder zur Anschauung gebrachten Wassereintrüche im ganzen von 1200 l/Sek. zu nennen. Seitenschub und Sohlenhebungen machten starke Mauerungen und Sohlengewölbe auch im zweiten Stollen erforderlich. Der Vorgang beim Vollausrüche und der Mauerung in der Druckstrecke, das Unterhöhlen, dann das Ausweiten und die Ausmauerung des Tunnelquerschnittes auf gemauerten Lehrbögen um den aus eisernem Rahmenwerke hergestellten Stolleneinbau, durch den der Arbeitszugbetrieb gehen mußte, erscheint als eine der mühsamsten und bewunderungswürdigsten Arbeiten, die im Tunnelbau geleistet sind.

Zur Kühlung konnte man auf der Südseite keine kalte Quelle benutzen. Der Verfasser schließt mit einem Hinweise auf die Leistungsfähigkeit der in ihrer Zweckmäßigkeit von anderer Seite angezweifelten*) Zweistollenbauweise, welche es gestattete, die nötige Luftmenge vor Ort zu schaffen und mittels Erweiterung zu eingleisigen Tunneln, deren zweiter noch auszuführen bleibt, die Druckstrecke ohne Änderung des Bauplanes zu überwinden.

Beide besprochenen Arbeiten sind wertvolle, aus eigener Erfahrung hervorgegangene Beiträge zu den Fortschritten im Tunnelbau.

W—e.

Brockhaus' Kleines Konversationslexikon. Fünfte vollständig neu bearbeitete Auflage. In zwei Bänden. Zweiter Band**) L bis Z. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1906.

Gestalt und Inhalt dieses Schlussbandes bestätigen die Richtigkeit unserer früheren Besprechungen des Werkes. Es ist zu bewundern, mit wie sicherem Überblick es gelungen ist, das ganze menschliche Wissen auf so knappen Raum und doch in solcher Vollständigkeit zusammenzudrängen, daß ein wirkliches Unterrichten über alle Gegenstände möglich geworden ist.

Daneben bildet das Werk einen schlagenden Beleg für die staunenswerten Fortschritte, die die Kunst der bildlichen Wiedergabe in den letzten Jahren gemacht hat. Farbendrucke, unter Zuhülfenahme des erhabenen Druckes bei den Briefmarken,

*) Vergl. Organ 1906, S. 234. Ferner C. J. Wagner, Der Bau des Simplon-Tunnels und H. Keller, Die Quellen des Simplon-Tunnels. Zentralblatt der Bauverw. 1906, Nr. 31.

**) Organ 1906, S. 130.

Holzschnitt, Zinkätzung in Linien und Netzflächen, Lichtdruck, kurz alle Darstellungsmittel sind aufgewendet, um die behandelten Gegenstände auch im Bilde vorzuführen, unter diesen Darstellungen finden sich viele Tafeln von hervorragender Schönheit und Farbenpracht, sodafs nicht nur das Wissen bereichert, sondern auch der Sinn für Schönheit angeregt wird.

Wir verfehlen hiernach nicht, das vortrefflich gelungene Werk unserm Leserkreise nochmals bestens zu empfehlen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice Torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel, 1906.

Heft 220, Vol. II, Teil III, Kap. XIII. Erleuchtung der Bahnhöfe von Ingenieur D. Fiorentini. Preis 1,6 M.

Der Grundbau unter Ausschluss eingehender Behandlung der Druckluftgründung. Von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Handbuch der Ingenieurwissenschaften. I. Teil. 3. Band: Der Grundbau, bearbeitet von L. von Willmann und C. Zschokke. Herausgegeben von L. v. Willmann. Vierte Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1906.

Vor uns liegt als Abschnitt des weltbekannten Handbuches der Ingenieurwissenschaften die vierte Bearbeitung des Grundbaues, in der der bewährte Verfasser diesen Teil des Werkes abermals unter Wahrung der erprobten Anordnung im ganzen auf den neuesten Stand ergänzt. Beispielsweise tritt die Verfolgung der neuesten Entwicklungen an der Darstellung des Eisenbeton auch in den Grundbau bei der Behandlung der Pfähle und Bohlen besonders deutlich hervor. Wie früher behandelt die Arbeit die Baustoffe und die Verfahren des Grundbaues unter Darbietung zahlreicher Darstellungen von Einzelteilen und ganzen Gründungen eingehend, sie beschreibt Beispiele ausgeführter Grundbauten unter besonderer Würdigung aufgetretener Schwierigkeiten, und unter Schilderung der verwendeten Hilfsmittel Neben diesen technischen Erfahrungen kommen auch die wirtschaftlichen in zahlreichen eingehenden Kostenangaben voll zur Geltung, und schliesslich wird der Blick in das behandelte Gebiet auch über die immerhin natürlich begrenzte Leistung einer Einzelbearbeitung hinaus durch überaus zahlreiche und vollständige Quellenangaben eröffnet.

Hieraus ergibt sich, daß eine besonders eingehende und gründliche Bearbeitung dieses schwierigen und die reifste Erfahrung des Technikers erheischenden Gegenstandes vorliegt.

Indem wir dem Verfasser für die andauernd erschöpfende Verfolgung des Grundbaues zum Besten der Fachgenossen Dank sagen, empfehlen wir diesen Abschnitt des großen Werkes unseren Lesern.

Matériel exposé par la Compagnie du chemin de fer du Gotthard a l'Exposition Internationale de Milan. Luzern, C. J. Bucher, 1906.

Die kurze Darstellung der von der Gotthardbahn in Mailand ausgestellten Gegenstände, namentlich Lokomotiven und Wagen, ist um so beachtenswerter, als es sich um die Ausstellung einer Verwaltung handelt, die in der Fachwelt als eine der sorgfältigsten und gediegensten bekannt ist.

I grandi trafori alpini Fréjus, San Gottardo, Sempione ed altre gallerie eseguite a perforazione meccanica. Von Ingenieur G. B. Biadego. Atlas von 30 Tafeln. Mailand, U. Hoeppli, 1906.

In diesem Werke handelt es sich um eine ganz aufsergewöhnlich vollständige Darstellung der Lage, der Zugänge, der Absteckung, des Bauangriffes, der Bauweise und der Baumaschinen der großen Alpentunnel, nicht nur der drei genannten, einschliesslich der geologischen Verhältnisse, aller Nebenanlagen und der neuesten Lüftungsverfahren.

Der Inhalt gestattet, sich über alle Einzelheiten der großartigen Werke eingehend zu unterrichten, er bildet eine der vollständigsten uns bekannten Darstellungen dieses Gegenstandes und scheint uns ein vorzügliches Mittel zur Auswertung der reichen aber teuren Erfahrungen zu bilden, die bei diesen schwierigen Ausführungen gemacht sind.

Es dürfte kein Zweifel darüber bestehen, dass eine Zeit reger Tätigkeit auf dem Gebiete des Tunnelbaues im Hochgebirge vor uns liegt, so scheint uns die hier gebotene Sammlung sehr reichen Unterrichtstoffes nicht blofs eine verdienstvolle, sondern auch höchst zeitgemäfs Arbeit zu sein, die sicher die Beachtung der weitesten Kreise der Eisenbahntechniker finden wird.

Die mechanischen Sicherheits-Stellwerke im Betriebe der vereinigten preussisch-hessischen Staatseisenbahnen. Bearbeitet von S. Scheibner, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion und des Kaiserlichen Patentamtes Berlin. II. Band*). Berlin, Selbstverlag des Verfassers, 1906. Buchhändlerischer Vertrieb A. Seydel, Berlin. Preis 7,75 M.

Der vorliegende zweite Band führt uns von den Aussenanlagen der Stellwerke in das Innere des Stellwerksgebäudes zu den Stellwerken im engern Sinne und deren Einzelteilen und behandelt die Einrichtung sowohl der für sich bestehenden unabhängigen, als auch der von anderen Dienststellen abhängigen, unter Blockverschluss liegenden Stellwerke mit Einschluss der entsprechenden Verschlussvorrichtungen; demnach sind auch die Stellwerke der Streckenblockstellen mit behandelt.

Indem das Buch sich auf den Kreis der preussisch-hessischen Eisenbahn-Gemeinschaft beschränkt, bringt es sich in die Lage, einem sehr großen Beamtenkreise grade das Feld in bestimmter Begrenzung vorzuführen, das von jenem zu beackern ist, es verwirrt also namentlich die unteren Beamten mit minder

*) Organ 1905, S. 67.

allgemeinem Überblick nicht durch die Vorführung von Dingen, dergleichen sie im Betriebe nicht zu sehen bekommen und nicht zu behandeln haben, während andere Werke über denselben Gegenstand mehr darauf ausgehen, dieses Gebiet bezüglich aller seiner Erscheinungen in den Kulturländern darzustellen.

In den einzelnen Abschnitten ist der Inhalt nach den Bauweisen der bekannten deutschen Signal- und Weichen-Bauanstalten geordnet. Die ganz elektrischen Stellwerke sind vorläufig noch ausgeschaltet.

Da die Darstellungen sowohl der Übersichten, als auch der Einzelteile sehr klar und erschöpfend sind, so ist der Inhalt trotz der verwickelten Eigenschaften des Stoffes vergleichsweise leicht zu verfolgen, sodass das Buch nicht blofs dem höhern Techniker, sondern auch den mittleren und unteren Betriebsbeamten gute Dienste zu leisten vermag. Wir sind überzeugt, dass es sich als zur Unterweisung der Beamten der bezeichneten größten Eisenbahn-Verwaltung der Welt wohl geeignet bewähren wird.

Strafsenbaukunde von F. Loewe, Professor an der Königl. Bayerischen Technischen Hochschule zu München. 589 Seiten mit 155 Textabbildungen. Zweite Auflage. Wiesbaden 1906, C. W. Kreidel's Verlag. Preis 14 M 60 Pf.

Das Werk, das 1895 in erster Auflage*) erschienen ist, liegt jetzt in einer Neubearbeitung vor, die unter Beibehaltung der Einteilung des Stoffes eine Vermehrung um 131 Seiten mit 31 Abbildungen bietet. Zunächst ist die 1901 als Sonderdruck erschienene Behandlung der Bahnen der Fuhrwerke in den Strafsenbögen in den Abschnitt III eingearbeitet. Hier sind auch die Stadtstrafsen und Plätze teils in wesentlich ausführlicherer, teils neuer Bearbeitung aufgenommen. Bei der Ausarbeitung der Bauentwürfe ist auch die Behandlung der Massenverteilung auf Grund der Launhardt'schen und Winkler'schen Arbeiten zweckmäfsig erweitert.

Im Abschnitte IV, Bau der Strafsen, sind die Schienengleise besonders in Asphalt und die Fuhrwerksgleise in Kleinpflasterstrafsen, sowie die letzteren selbst wesentlich eingehender behandelt. Der eigentliche Oberbau und die Gleisverbindungen sind hierbei ausgeschlossen worden.**)

Die Rücksichten auf die Einführung und Ausbreitung des Kraftfahrzeugverkehrs sind in der Einleitung und bei der Strafsenunterhaltung, auch beim Strafsenoberbau kurz berührt, doch hätten wir eine etwas eingehendere Berücksichtigung dieses neuen Verkehrsmittels in den Abschnitten II und III über Fuhrwerkskunde und Entwurf der Strafsen jetzt schon für erwünscht gehalten, wenn auch das Schrifttum über diesen Gegenstand noch wenig entwickelt ist.***)

Der Herr Verfasser hat es auch verstanden, mit einer

*) Organ 1894, S. 246.

**) Der Oberbau der Strafsen- und Kleinbahnen von Buchwald. Wiesbaden 1903, C. W. Kreidel's Verlag.

***) Der Automobilismus auf öffentlichen Strafsen von Walloth, Geheimem Baurate. Wiesbaden 1904, J. F. Bergmann.

verhältnismäßig geringen Zahl von Abbildungen, die zweckmäßig im Texte untergebracht sind, doch das Wesentliche zu erschöpfen.

Alles in Allem zeichnet sich die neue Bearbeitung des vorliegenden Handbuches durch eine auf umfassender Kenntnis der Erfahrungen gestützte Gründlichkeit, durch eingehende, teilweise selbständige theoretische Forschung und durch sorgfältige Ergänzung der Quellenangaben bis auf die neueste Zeit aus.

Wir freuen uns, die wertvolle umfangreiche Arbeit dem Leserkreise des Organ, den mannigfaltige Beziehungen mit dem Stralsenbau verbinden, auf das wärmste empfehlen zu dürfen.

W—e.

Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart. Herausgegeben von Blum, † von Borries und Barkhausen. Zweiter Band. Der Eisenbahnbau der Gegenwart. Zweite umgearbeitete Auflage. Erster Abschnitt. Linienführung und Bahngestaltung. Bearbeitet von † Paul, Lippstadt; Schubert, Berlin; Blum, Berlin. Wiesbaden 1906, C. W. Kreidels Verlag. IX und 144 S. in gr. 8°. Mit 121 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. Preis 5.40 M.

Unzweifelhaft muß der für die Bearbeitung der Eisenbahn-Technik der Gegenwart maßgebende Gedanke als durchaus berechtigt angesehen werden. Es sollte das heute im In- und Auslande Maßgebende dargestellt, allzu weitgehende theoretische Untersuchungen vermieden und eine Behandlung der Hilfswissenschaften fortgelassen werden.

Nur so war es auch bei Vermehrung des Stoffes bei der zweiten Auflage des vorliegenden Teiles des hervorragenden Werkes möglich, den weitschichtigen Stoff auf nur 144 Seiten mit 3 Tafeln zur Darstellung zu bringen, während noch nicht dieselbe Stoffmenge beispielsweise im I. Bande der 4. Auflage des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, das sich weitere Grenzen gesteckt hat, mehr als das Doppelte mit 8 Tafeln in Anspruch nimmt. Seit dem Erscheinen der ersten Auflage*) des vorliegenden Buches im Jahre 1897 ist die neue Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung in Deutschland eingeführt worden, ein hervorragendes Werk mit einer besonders bemerkenswerten Längenentwicklung der Linie — die Albulabahn ist seitdem dem Betriebe übergeben; auf der andern Seite haben die Bahnen mit gemischtem Betriebe zur Überwindung starker Steigungen in Deutschland mehr Bedeutung erlangt.**)

Ferner geht man bei uns und im Auslande an die Verbesserung mangelhaft geführter Linien zur Vermeidung des teuern Vorspanndienstes. Die Wichtigkeit der Wahl der Spurweite hat beim Ausbaue des Kleinbahnnetzes und der Kolonialbahnen (vergl. die Reichstagsverhandlungen über den Bahnbau Daresalam-Morogoro 1904) zu lebhaften Erörterungen geführt. Daneben ist in der Sicherung der Bahnen gegen Schnee und Feuer, und der Wegeübergänge in Schienenhöhe mit und ohne Abschlussvorrichtung mancher Fortschritt erzielt worden.

*) Vergl. Organ 1897, S. 172.

***) Vergl. Organ 1905, S. 242.

In der neuen Auflage unseres Buches sind diese Punkte entweder durch Stoffvermehrung oder Umarbeitung ausreichend berücksichtigt. Die Abbildungen sind vermehrt und die Zusammenstellungen bis auf die neuere Zeit ergänzt worden. Die Verfasser waren so mit Erfolg bestrebt, das Werk auf der Höhe zu halten.

Einige kleine Wünsche für eine spätere Neuauflage mögen uns gestattet sein. Auf Seite 2 erscheint uns eine nähere Erläuterung des rechtlich auf Preußen beschränkten Begriffes »Kleinbahnen« angezeigt. Der Abschnitt über »Geologische Beziehungen« ist mit den sie ergänzenden von Schubert bearbeiteten Sicherheitsmaßregeln gegen Rutschungen u. f. S. 81 etwas zu kurz behandelt, besonders im Verhältnisse zu den Schneeschutzanlagen. Hier wie auch bei den Abschnitten über Ausführung von Vorarbeiten erscheint ein Hinweis auf eine eingehendere Behandlung dieser Gegenstände, beispielsweise im Handbuche der Ingenieurwissenschaften I. 4. Auflage, wo sich auch ein ausführliches Quellenverzeichnis findet, oder auch die Linienführung von F. Kreuter, Wiesbaden 1900*) nicht unangebracht.

Auf S. 27 dürfte sich bei der Behandlung der Zwischengeraden ein Hinweis auf die Überhöhungsrampe und auch auf die preussische Anweisung für das Entwerfen von Stationen empfehlen.

Das auf S. 82 erwähnte Kienitz'sche Verfahren bei Herstellung der Waldfeuerschutzstreifen ist 1905 unter die preussischen Vorschriften aufgenommen. Die Abb. 8 bis 10 auf S. 75 darstellend den Hochwasserschutz, besonders Abb. 8, erscheinen auch hinsichtlich der Unterschriften nicht ganz einwandfrei und verbesserungsbedürftig. Dafs die Linienführung elektrischer Bahnen hier fortgelassen und auf Band IV verwiesen ist, kann als zweckmäßig bezeichnet werden.

Im übrigen wünschen wir auch der neuen Bearbeitung den besten Erfolg und empfehlen das Buch fleißiger Benutzung und eingehendem Studium der beteiligten Kreise.

W—e.

Das Eisenbahn-Bauwesen für Bahnmeister von A. J. Susemihl-Schubert. 7. Auflage nach den neuesten Vorschriften umgearbeitet von R. v. Zabiensky, Regierungs- und Bau- rat, Mitglied der Kgl. Eisenbahn-Direktion Berlin. Wiesbaden 1907. Preis geb. 8 M

Der »Susemihl« bestand nach der Bearbeitung von 1899 durch E. Schubert,**) dessen Erkrankung ihm leider die Neubearbeitung nicht gestattete, gleichfalls aus zwei Teilen. Der erste enthielt einen Abrifs der für den Bahnmeisterdienst erforderlichen mathematischen und naturwissenschaftlichen Vorkenntnisse, sowie je einen Abschnitt über Mechanik, Meßkunde, Baustofflehre und Bauarbeiten, namentlich des Hochbaues. Der zweite behandelte den Eisenbahnbau im engen Sinne, den Oberbau, die Bettung und die Bahnerhaltung in einer für seine Zwecke durchaus geeigneten Durchführung.

*) Organ 1900, S. 77.

***) Organ 1899, S. 26.

Wenn auch die neue Prüfungsordnung bei der Annahme für den preussischen Bahnmeisterdienst Bewerber mit dem Reifezeugnisse einer staatlich anerkannten Baugewerkschule und zwar namentlich einer solchen mit Tiefbauabteilung nur vorzugsweise berücksichtigt und nicht eine solche Vorbildung, wie es unseres Erachtens wohl am Platze wäre, unbedingt fordert, so dürfte sie doch bei den Bahnmeisteranwärtern in der Regel vorausgesetzt werden können.

Der erste Teil konnte daher bei der Neubearbeitung wohl wegfallen.*) An dessen Stelle ist in anerkannter und zweckmäßiger Weise eine Bearbeitung der für den Dienstkreis des Bahnmeisters der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung wichtigen Bestimmungen des staatlichen Verwaltungs- und Rechnungswesens einschliesslich der Arbeiterversicherung getreten. Beigefügt sind 25 ausgefüllte Muster für Rechnungen aller Art. In diesem ersten Teile sind auch als wertvoller Beitrag die preussischen Bestimmungen über die Beschaffung und Tränkung der Holzschwellen aufgenommen.

Der zweite Teil ist in altem Umfange auf Grund des preussischen Oberbaubuches von 1902 sowie der inzwischen eingeführten Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung neubearbeitet worden.

Für eine spätere Bearbeitung des zweiten Teiles möchten wir uns einige Vorschläge gestatten. So dürfte bei Besprechung der Bettung dem Kiese, der doch im Flachlande und bei Nebenbahnen immer noch eine Rolle spielen wird, auf Grund der Untersuchungen von Bräuning einiger Raum gewährt werden, und Neuerungen bei den preussischen Weichen und den nichtpreussischen Oberbauanordnungen, beispielsweise der Oesterreichischen Staatsbahnen könnten Berücksichtigung finden. Bei Besprechung der preussischen Oberbauanordnungen erscheint die Angabe der geringsten zulässigen Schwellenzahlen und eine nähere Darstellung der Schwellenverdübelung angebracht. Der Abschnitt über die Anordnung der Stationen bedürfte einer Umarbeitung, besonders hinsichtlich der angeführten Beispiele und der Signale. In Abb. 271 stört ein falscher Pfeil bei Gleis II, auch entspricht die Bezifferung nicht der Anweisung für das Entwerfen von Stationen. Den Ausdruck »Inselbetrieb« würden wir lieber durch »Richtungsbetrieb« ersetzt und anders erläutert sehen. Die Behandlung der Schranken erscheint uns erweiterungsbedürftig. Bei den Feuerschutzanlagen hätten wir einige Hinweise auf den wechselnden Umtrieb der Schutzstreifen erwartet. Bei den Quellenangaben würde sich die Angabe der neuesten Auflagen empfehlen. Auch vermissen wir auf S. 228 den Hinweis auf die Goering'schen Arbeiten in Luegers Lexikon und S. 222 auf Schuberts »Schutz der Eisenbahnen gegen Schneeverwehungen und Lawinen« Leipzig 1903. Diese Wünsche sollen aber den Wert des in den Bahnmeisterkreisen sehr verbreiteten und sich ihren Bedürfnissen vorzüglich anpassenden, gut ausgestatteten Buches nicht beeinträchtigen. Wir empfehlen es vielmehr Bahnmeisteranwärtern namentlich, aber auch sonstigen Technikern zum Studium und als praktisches Nachschlagebuch auf das angelegentlichste. W—e.

*) Vielleicht wäre die Umarbeitung und Beibehaltung des bautechnischen Inhaltes doch angezeigt gewesen.

Der Bau des Karawanken-Nord-Tunnels. Von Dr. techn. Josef Fischer. Teplitz 1904/05. Sonderdruck aus der Zeitschrift des Verbandes der Bergbau-Betriebsleiter.

Die am 30. September 1906 erfolgte Eröffnung der Karawankenbahn, einer Teilstrecke der neuen Verbindung Salzburg-Triest, welcher im Juli die Inbetriebnahme der Wocheiner Bahn vorausging, hat von neuem die Aufmerksamkeit der technischen Welt auf die grosartigen Ingenieur-Bauwerke gelenkt, die in den letzten Jahren in Österreich geschaffen sind.

Die gleichzeitige Ausführung des Simplon-Tunnels hat ohne Zweifel ihre Anziehungskraft beeinträchtigt, obwohl gerade die wegen der Wassereintrüche und Grubengase ausserordentlich schwierigen Arbeiten zur Herstellung des zweigleisigen Karawanken-Tunnels und auch einer Zahl kleinerer Tunnel der Wocheiner Bahn besondere Beachtung verdienen. Hier liegt nun von der Nordseite des Karawanken-Tunnels ein wertvoller Baubericht in drei Teilen vor, verfasst während der Bauzeit von einem der an der Ausführung beteiligten Ingenieure.

Neben der Erörterung der Wahl der Karawankenlinien*) und der Lage des Tunnels in geologischer Hinsicht möchten wir besonders auf die klare, durch zahlreiche Abbildungen unterstützte Schilderung der Bauausführung hinweisen. Diese geht auf die Abbauphase, den Sohlstollen-Vortrieb**), die Bohrarbeit mit den elektrischen Stofsbohrmaschinen, die Schutterung, den Ausbruch***) und die Zimmerung, die mit elektrischen und Benzin-Lokomotiven betriebene Förderung†), Mauerung und Lüftung näher ein. Hier wurde wie beim Arlberge im festen Kalke, Dolomit, Werfner Schiefer das österreichische »Zentralstreben-system« angewendet.

Besonders erwähnenswert ist die bildliche Darstellung des Abbaues mit der Anordnung der Arbeitsgruppen und ihrer Ringeinteilung. Die Zusammenstellungen des Arbeitsfortschrittes von 5,0 bis 6,0 m täglich, der Gesteinsarten mit ihren zahlreichen Faltungen, der Gesteinswärme, die auf Mitteilungen des ausführenden Geodäten Tichy beruhende Darstellung der Dreiecksvermessung zur Festlegung der Achse erhöhen den Wert der Berichte. W—e.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Grossherzogtum Baden für das Jahr 1905. Im Auftrage des Ministeriums des Grossherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 65. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staatseisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden badischen Privat-Eisenbahnen.

Karlsruhe, Ch. F. Müller, 1906.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906, S. 1157.

**) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1906, S. 353.

***) Ebenda, S. 613.

†) Zentralblatt der Bauverwaltung 1906, S. 149.