

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXVIII. Band

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

2 Heft. 1901.

Uebersicht der in Paris 1900 ausgestellten Lokomotiven.

Von Ingenieur H. v. Littrow, Wien.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XI bis XIII.

(Fortsetzung von Seite 12.)

II. Einzelbeschreibung.

A. 57 Regelspur-Lokomotiven,

einschließlich der für die russische Spur von 1524^{mm}, darunter 38 Lokomotiven für Ferndienst (Schnell-, Personen- und Eilgüterzüge); 8 Lokomotiven für Personen- und Güter-Ortsverkehr auf Hauptbahnen; 9 Lokomotiven für reinen Güterdienst und je 1 Lokomotive für Werks- und Zahn-Bahnen.

a) Ungekuppelte Lokomotiven.

1.*) Lokomotive Nr. 2601 der englischen Midlandbahn von Maschinendirektor Samuel W. Johnson erbaut in der Bahnwerkstätte Derby**) (Tafel XII, Abb. 9).

Diese Lokomotive ist nach gleichen Grundlinien erbaut, wie die 1889 von derselben Gesellschaft ausgestellte Lokomotive Nr. 1853, sie ist jedoch bedeutend kräftiger, als die letztgenannte, wie folgender Vergleich zeigt.

	Nr. 1853	2601
Zylinderdurchmesser	470 mm	495 mm
Kolbenhub	660 <	660 <
Triebraddurchmesser	2286 <	2375 <
Rostfläche	1,82 qm	2,30 qm
Heizfläche	115,4 <	113,1 <
Dampfdruck	11,3 atm	12,7 atm
Reibungsgewicht	17,8 t	18,8 t
Dienstgewicht	44,5 <	51,0 <

Der Kessel ist nach Fernrohrart hergestellt, der Wasserstandszeiger hat ein prismatisch geschliffenes Schauglas der

*) Diese Nummern stimmen mit denen der ersten und letzten Spalte der Zusammenstellung der Hauptmaße auf den Tafeln VII, VIII und IX überein. In Spalte 2 dieser Zusammenstellung wurde Tafel X mit A, XI mit B, XII mit C und XIII mit D bezeichnet.

**) Vergl. Organ 1891, Tafel VIII.

Bauart Klinger. Der Rahmen ist doppelt, im Innenrahmen ist die Laufachse, im Außenrahmen die Triebachse gelagert.

Das Bremsvermögen der Lokomotive ist gering, da nur die Triebachse, also nur annähernd $\frac{2}{5}$ des Lokomotivgewichtes bremsbar sind. Die Lokomotive hat in der Strecke Nottingham-London mit 5‰ Steigung auf 39,8 km Länge und $8,5\text{‰}$ Steigung auf 21,8 km Länge Züge bis zu 200 t Gewicht mit 83 km/St. Reisegeschwindigkeit befördert.

Trotzdem diese Lokomotive eine so hohe Leistung erreicht und die ungekuppelte Form die weitaus einfachste unter allen bekannten Lokomotivbauarten ist, auch vermöge der geringen Reibungswiderstände gewiss sehr vortheilhaft arbeitet, wird sie kaum mehr nachgebaut werden, da sie zum raschen Ingangsetzen schwerer Züge ungeeignet erscheint, und daher selbst bei ihrem Wesen angepaßten Fahrordnungen mit wenig Aufenthalt durch entgegenstehende Signale u. s. w. unmäßig Zeit verlieren muß.

b) 2 verstärkte und 5 regelmäßige Lokomotiven nach „Atlantic“-Bauart*).

Diese Lokomotivbauart, welche im Wesentlichen eine $\frac{2}{4}$ gekuppelte Drehgestell-Lokomotive mit hinten unter oder hinter der Feuerbüchse zugefügter Laufachse darstellt, muß als Schnellzuglokomotive der Zukunft für nicht allzu schwierige Strecken bezeichnet werden. Die Gewichtsvertheilung dieser Form auf mindestens 5 Achsen gestattet große leistungsfähige Kessel; der Rost kann sehr groß bemessen sein, da er in der Breite nicht durch hohe Triebräder beschränkt ist, ruhiger Gang ist durch das Drehgestell gewährleistet. Der feste Achsstand kann nach den Krümmungsverhältnissen der Strecke beliebig bestimmt werden, da die Laufachse ebenso gut fest wie beweglich gelagert werden kann, ohne an den Hauptabmessungen irgend welche Aenderungen

*) Bezüglich der ersten Lokomotive nach dieser Bauart siehe Organ 1896, S. 229, Tafel XXXVI.

anzubringen. Ganz eigenthümlich ist die Entstehungsgeschichte dieser nun zum erstenmale auf einer Weltausstellung erscheinenden Lokomotivbauart, welche nicht unmittelbar aus der 2/4 gekuppelten Drehgestell Lokomotive durch Einfügung der hinteren Laufachse entstand, sondern auf dem Umwege über die nahezu in Vergessenheit gerathene 2/4 gekuppelte Lokomotive mit vorderer und hinterer Laufachse. Auf der Weltausstellung in Chicago 1893 waren 2 solche 2/4 gekuppelten Lokomotiven von den Baldwin-Lokomotivwerken ausgestellt. Damals konnte aber bereits vorausgesagt werden*), daß diese Bauart keine Zukunft haben werde.

Leider fehlen auf der Pariser Ausstellung die beiden Atlantic-Grundformen der englischen Great Northern Bahn und der Lancashire Yorkshire Bahn.**)

2. Verstärkte Zweizylinder-Verbund- $\frac{2+1}{6}$ gekuppelte Atlantic-Lokomotive der Lokomotivfabrik-Actiengesellschaft Kraufs & Co. in München, als Versuch hergestellt. (Taf. X, Abb. 3.)***)

Die Lokomotiv-Bauanstalt Kraufs & Co. hat bereits im Jahre 1896 eine für die Bayerischen Staatsbahnen bestimmte Lokomotive †) mit Hülfstriebachse auf der Ausstellung in Nürnberg 1896 ausgestellt. Der Grund für die Anbringung dieser Hülfsachse (Vorspannachs) liegt in der Erwägung, daß für mehr als 90% der gewöhnlich von Schnellzügen zu durchlaufenden Strecken das Reibungsgewicht zweier Achsen genügt, und daß für denselben Theil der Leistung auch Zweizylinder-Verbundanordnung vollständig ausreicht, daß somit durch die Anbringung einer dritten Triebachse die innere Reibung und durch Vierzylinder-Verbundanordnung die Anzahl und Flächengröße der der Abnutzung unterliegenden Bestandtheile unnötig gesteigert wird.

Die günstigen Ergebnisse der 1896 für Bayern hergestellten Lokomotive führten zu der in Rede stehenden Ausführung. Die Hülfsachse ist trotz ihrer Lage zwischen den beiden Drehgestellachsen fest im Hauptrahmen gelagert, ihre Hochdruck-Antriebsmaschine ist vor dem Vorderende des Drehgestelles ebenfalls fest am Hauptrahmen angebracht. Der Kessel ist mit einem die Spurweite überragenden Roste versehen, in der Länglenmitte des Langkessels ist eine Tragrohrwand angeordnet. Der Schornstein ist wie bei den ersten Arlberg-Lokomotiven nach Innen verlängert, unter ihm ist ein Funkenfänger nach Sturm angebracht. Vom Kesselzubehör ist zu erwähnen, daß zwei Feuerthüren nach Webb angeordnet sind, und der Kessel mit Friedmann's Dampfbläser gespeist wird. Die Hauptdampfmaschine hat innenliegende Zylinder mit einem Inhaltsverhältnisse von 1 : 2·18 und de Limon-Schmierung, die Steuerung zeigt eine Vereinigung der Bauarten von Joy und Heusinger, sie giebt bei 30% Füllung im Hochdruck- 53,5% im Niederdruckzylinder. Die Steuerwelle ist senkrecht angeordnet. Die Anfahrvorrichtung ist nach Lindner hergestellt, die Zylinder sind mit Frischluft-Ventilen der Bauart Ricour versehen. Die

*) Organ 1894. S. 99.

***) Organ 1899, S. 262, Tafel XXVII.

****) Organ 1900. S. 234, Le Génie civil 1900.

†) Organ 1896, S. 252 T. XLI.

hin- und hergehenden Massen sind nach Yarrow mittels hinten angebrachter gesteuerter Gegengewichte ausgeglichen.

Die Hilfsdampfmaschine hat Joy-Steuerung und ist durchaus mit Stauffer-Schmiergefäßen versehen, da auf langen Fahrten nur während weniger Minuten Schmierung nöthig ist, also gerade in diesem Falle die Staufferschmierung große Ersparnisse ergiebt. Die Kurbelachse hat rechteckigen Querschnitt und Kurbelscheiben. Das Drehgestell hat seinen Drehpunkt 380 mm vor der Länglenmitte. Die Lokomotive ist mit Westinghouse-Luftdruckbremse, Dampfheiz-Einrichtung und Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter versehen.

3. 2/7 gekuppelte Lokomotive nach verstärkter Atlantic-Bauart, als Versuch hergestellt nach den Plänen des Ingenieurs Thuile von Schneider in Creuzot, (Tafel XIII, Abb. 10)*).

Diese Lokomotivart fußt im Gegensatz zu Nr. 2 nicht auf besonderen Erwägungen, welche zu einer bestimmten Gesamt-Anordnung führen mußten, vielmehr ist lediglich ein mächtiger in den Einzeltheilen sorgfältig ausgebildeter Kessel auf Achsen gesetzt, deren Gesamtzahl aus dem Gesamtgewichte der ganzen Maschinen- und Kessel-Anlage und dem zulässigen Raddrucke rechnerisch hervorging. Der Kessel ist aus Nickelfufseisen hergestellt, der Langkessel hat birnförmigen**) Querschnitt, der Feuerkasten ist nach Belpaire hergestellt. Das Blasrohr hat mehrere Saugdüsen übereinander. Die Dampfkolben werden bei Leerlauf mit etwas Dampf gespeist. Die Dampfzuführung erfolgt durch Kolbenschieber. Der Triebdurchmesser von 2500 mm ist genau gleich dem der 1889 in Paris ausgestellten, unverwendet gebliebenen Lokomotive »La Parisienne«.

Thuile's Lokomotive hat zwei Schutzhäuser, eines vorn für den Führer, in welchem auch ein Laval-Dampfturbinen-Dynamo für die Beleuchtung des Zuges und der Lokomotive angebracht ist, und ein für die beiden Heizer bestimmtes hinten. Die Lokomotive war für eine Leistung von 180 bis 200 t Zuggewicht mit 120 km/St. auf nahezu ebener Bahn bestimmt. Sie hat bei Probefahrten***) auf Steigungen bis zu 5% 208 t mit 105 km/St. und auf 10% 208 t mit 70 km/St. befördert. (Vergleiche die Leistung von Nr. 4.)

4. Vierzylinder-Verbundlokomotive Nr. 2642 der französischen Nordbahn, Maschinendirector Du Bousquet, erbaut von der elsässischen Maschinenbauanstalt Belfort, Director de Glehn, Werk-Nr. 5000. (Tafel XIII, Abb. 10.)†)

Die stufenweise Entstehung dieser neuen Lokomotive läßt sich wie keine zweite bei der französischen Nordbahn in den letzterverflossenen sieben Jahren verfolgen.

*) Le Cosmos, Paris 1900. Engineering 1900, II. Band, S. 403. Le Génie civil 1900, XXXVIII, Novbr., S. 37.

***) Auf der Ausstellung in Chicago 1893 war die inzwischen längst wieder abgetragene Lokomotive James Toleman (Organ 1894, S. 102, Nr. 17) mit ähnlichem Kesselquerschnitte zu sehen.

****) Bei der ersten Vorprobe hat Ingenieur Thuile, der Erfinder dieser Lokomotive den Tod gefunden.

†) Revue générale des chemins de fer 1900. II. Band, S. 308. The Engineer 1900. II. Band, S. 557.

1889 war die erste 2/3 gekuppelte Lokomotive mit steifer Vorderachse (Nr. 701) nach de Glehn's Vierzylinder-Verbundanordnung ausgestellt, neben ihr stand die 2/4 gekuppelte Hochdrucklokomotive Nr. 2101.

Aus der Verschmelzung dieser beiden Gattungen entstand die Lokomotive 2121*), welche auf der Weltausstellung in Chicago 1893 wegen ihres geradezu zierlichen Gestänges und ihrer schönen Anordnung viel bewundert wurde. Noch 1893 folgte die Lokomotive 2138 bis 2157, welche mit Serve-Rohren versehen war; nahezu gleich mit dieser war die 1896 erbaute Lokomotive Nr. 2158 bis 2160, ausgestellt in Rouen 1896**) und in Brüssel 1897. Dann folgte noch eine Lieferung Nr. 2161 bis 2180 mit weiter verstärktem Kessel. Durch Einfügung der fünften Achse entstand nun die vorliegende Bauart, welche für eine Leistung von 200 t Zuggewicht auf der Ebene und Steigungen bis 5 ‰ und 100 km/St. bestimmt ist.

Der für 16 Atm. Ueberdruck berechnete Kessel wird durch Friedmann-Bläser Nr. 9 1/2 und 10 1/2 gespeist.

Die Steuerung kann vom Führer für Hoch- und Niederdruck-Zylinder unabhängig gehandhabt werden. Das Verhältnis der Kolbenquerschnitte beträgt 1 : 2,71 (gegen 1 : 1,42 bei Nr. 2101 bis 2160). Der Kurbelwinkel zwischen der ersten und zweiten Triebachse beträgt 180° gegen 162° bei den früheren Ausführungen. Die Anfahrvorrichtung nach De Glehn wird von Hand gesteuert und ermöglicht dieselbe die folgenden vier verschiedenen Dampfbenutzungen.

- a) Verbundwirkung,
- b) Hochdruck in den kleinen Zylindern allein,
- c) « « « großen « «
- d) « « allen vier Zylindern.

Es ist also hierdurch eine Verbundbauart geschaffen, die nahezu bei allen vorkommenden Mängeln im Gestänge noch im Stande bleibt, den Zug weiterzubefördern, wenn auch bei verminderter Leistung.

Der Tender der Lokomotive Nr. 2642 ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen.

5. Vierzylinder-Verbund-Locomotive Nr. 175 der sächsischen Staatsbahnen, erbaut von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann, Aktien-Gesellschaft, Direktor E. Brückmann, nach eigenen Entwürfen (Taf. X, Abb. 6)***).

Die Grundanordnung dieser Lokomotive ist gleich der der vorherbeschriebenen. Der Kessel hat Belpaire-Feuerbüchse und wird von drei Friedmann-Bläsern gespeist. Die Sicherheitsventile sind mit unmittelbarer Belastung nach Bauart Coale hergestellt. Der Schornstein ist nach innen in die Rauchkammer verlängert.

Eine neue Lösung stellt das Aschfallrohr der Rauchkammer dar, welches die vordere Brust frei durchbricht. Bei dieser Anordnung ist es möglich, die bisher bei Vierzylinder-Lokomotiven unvermeidliche Verschmutzung der vorderen Laufbühne zu ver-

ringern. Das Vierzylinder-Gangwerk ist mit zwei von einander unabhängigen Steuerungen versehen. Die äußere Hochdruck-Steuerung ist nach Heusinger, die innen liegende nach Joy hergestellt. Dampfschieber und Entlastungen sind aus Tiegeldstahlguß erzeugt. Die Anfahr-Vorrichtung ist nach Lindner hergestellt. Das Führerhaus hat auch nach hinten an den Seiten Schutzwände, für Führer und Heizer ist je ein Sitz vorgesehen. Die Räder des Drehgestelles sind gebremst. Die Lokomotive ist mit Wenger-Bremse, Dampfheizeinrichtung und Haufshälter-Geschwindigkeitsmesser versehen. Der Tender ist vierachsig mit Wenger- und Exter-(Wurf-)bremse versehen. Die Bauanstalt ging bei Erbauung dieser Lokomotivgattung von der selbstgestellten Anforderung aus, den deutschen Kaiserzug von 385 t auf der 115 km langen Strecke Dresden-Leipzig, welche Steigungen von 4,5 ‰ und 5 ‰ enthält, mit 100 km/St. zu befördern. Dieses Bestreben der Bauanstalt ist sehr dankenswerth, da dieser Zug, der mit großer Geschwindigkeit gefahren werden muß, weit über das übliche Höchstgewicht gewöhnlicher europäischer Schnellzüge hinausgeht und eben hierdurch Anlaß giebt, im Lokomotivbau, vielleicht auch später im Oberbau, die andern Länder zu überflügeln. Bei einer Probefahrt ohne Zug erreichte diese Lokomotive 128 km/St.

6. Zweizylinder-Verbund-Lokomotive Nr. 701, Reihe I^r der ungarischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik der ungarischen Staatsbahnen in Budapest (Taf. XI, Abb. 4)*).

Auf den ungarischen Staatsbahnen wurden die Schnellzüge bislang auf ebenen Linien durch Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven mit Reihen(Tandem)anordnung der Zylinder gefahren. Hier findet sich also der den neuesten Strebungen anderer Bahnen entgegengesetzte Fall, daß eine Verwaltung von der Vierzylinder-Bauart, freilich mit ungetrenntem Gestänge, auf die Zweizylinder-Bauart zurückgreift. Die Lokomotive Nr. 701 ist die erste in Ungarn, welche 15,5 t Achsdruck aufweist; diese Gewichtserhöhung wurde durch Verstärkung des Oberbaues auf den Hauptlinien ermöglicht. Der Kessel trägt nach Polonceau zwei Dampfdome mit Verbindungsrohr aufsen.

Die Steuerung ist rechts und links unabhängig verstellbar. Die Anfahrvorrichtung wird von Hand bethätigt. Die Spürkränze der ersten Drehgestellachse werden mit Dampf befeuchtet. Die Radsterne sind in sehr schöner Ausführung vom Staats-Eisenwerke Diosgyör geliefert. Die Tragfedern sind nach belgischem Vorbilde ungesprengt hergestellt. Die Lokomotive ist mit Dampfsandstreuer nach Holt-Gresham, Geschwindigkeitsmesser nach Haufshälter und Westinghouse-Luftdruckbremse versehen.

7. Lokomotive »Montaigu« Nr. 2903 der französischen Staatsbahnen, erbaut von den Baldwin-Lokomotiv-Werken, Philadelphia Pa., Nord-Amerika (Taf. XII, Abb. 7)**).

In dieser Lokomotive, welche bestimmt ist, die später zu erwähnende 2/4 gekuppelte Nr. 18 zu ersetzen, ist das Urbild der Atlantic-Bauart rein dargestellt, wenn diese Lokomotive auch

*) Organ 1895, S. 76 T. XV.

**) Organ 1898, S. 98 T. XXVIII.

***) Organ 1900, S. 234.

*) Organ 1900, S. 234.

**) American Engineer 1900.

an Leistungsfähigkeit nicht an die neuesten für amerikanische Bahnen bestimmten Ausführungen heranreicht. Der Kessel mit Kupferfeuerbüchse ist behufs Raumersparnis im Schutzhause hinten eingezogen, die Länge der Rohre entspricht mehr französischem, als amerikanischem Gebrauche. Die Achse des Kessels dieser Lokomotive hat die größte Höhenlage von 2,735 m unter den ausgestellten Lokomotiven. Die Steuerung nach Stephenson mit Schwunghebel wirkt auf die nach Vauclain hergestellten Kolbenschieber. Die hintere Laufachse ist gebremst. Um die Lokomotive herum läuft ein Geländer nach russischem Vorbild. Die Lokomotive ist mit europäischer Westinghouse-Bremse und Coale-Ventilen ausgerüstet. Der Tender ist vollständig nach amerikanischen Mustern vierachsiger hergestellt, mit Wasserschöpfer und Laufbrett versehen. Die französischen Staatsbahnen haben 10 Lokomotiven dieser Bauart bei Baldwin in Auftrag gegeben.

8. Lokomotive Nr. 252 der österreichischen Kaiser Ferdinands-Nordbahn, erbaut von der Aktiengesellschaft der Lokomotivbauanstalt vormals G. Sigl in Wiener Neustadt (Taf. XI, Abb. 1)*).

Diese Grundform mit Aufsenrahmen, welche seit fünf Jahren alle wichtigen schweren Schnellzüge der österreichischen Nordbahn befördert, ist die leichteste unter den ausgestellten »Atlantic«. Sie war dafür aber die erste dieser Bauart überhaupt in Europa, da sie gleichzeitig mit den von Baldwin erbauten Lokomotiven für den Atlantic City Expres fertig wurde. Wie schon in der Einleitung erwähnt, ist die verhältnismäßig hohe Belastung der drei Laufachsen auf die Stärkeverhältnisse des Oberbaues und auf die noch zu Recht bestehende österreichische Brückenverordnung zurückzuführen.

c. 19 2/4 gekuppelte Lokomotiven mit vorderem Drehgestell nach „American“-Bauart.

c. 1. 8 Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven mit zwei unabhängigen Gangwerken.

9. Lokomotive Nr. 1765 der französischen Südbahn, Maschinendirektor Herdner, erbaut von Schneider und Co. in Creuzot (Taf. XII, Abb. 5)**).

Diese Lokomotive wurde 1897 nach der bereits unter Nr. 4 miterwähnten Lokomotive Nr. 2121 der französischen Nordbahn erbaut. Sie übertrifft diese um ein Geringes an Leistungsfähigkeit des Kessels. An Herstellungs-Einzelheiten sind zu erwähnen: Serve-Rohre und Kurbelscheiben an der Niederdruck-Triebachse, Friedmann'sche Bläser, Wenger-Bremse und Gresham-Sandstreuer. Eine im Baue befindliche Reihe gleicher Gesamtbauart wird Westinghouse-Bremse und Haufshälter-Geschwindigkeitsmesser erhalten.

10. Lokomotive Nr. 533 der französischen Westbahn, Maschinendirektor Clérault, erbaut von der Bahnwerkstätte Sotteville (Taf. XIII, Abb. 1***).

*) Organ 1886, S. 158, Taf. XXIII. und Engineering 1900, II. Band, S. 208.

**) Organ 1899, S. 202, Taf. XXVIII; Revue générale 1897, II. Band, S. 138; Engineering 1900, I. Band.

***) Organ 1895, S. 209; Revue générale 1900, II. Band, S. 235. Engineering 1900, I. Band.

Die Lokomotive unterscheidet sich von Nr. 9 in Kessel und Gangwerksverhältnissen sehr wenig, macht aber einen entschieden andern Eindruck durch ihre an englische Vorbilder erinnernden glatten Formen. Sie ist mit saugenden Friedmann-Bläsern und zwei Wasserstandsgläsern versehen, dagegen fehlen Prüfhähne. 60 gleiche Lokomotiven sind bereits bei der französischen Westbahn in Dienst gestellt. Neben dieser Lokomotive ist die Schnellzug-Lokomotive der französischen Westbahn aus dem Jahre 1889*), welche auf der damaligen Ausstellung zu sehen war, zur Schau gestellt.

11. Lokomotive Reihe 8 Nr. 2411 der französischen Ostbahn, erbaut in der Bahnwerkstätte Epernay (Taf. XII, Abb. 3)**).

Unter allen französischen Lokomotiven dieser Bauart ist dies die kräftigste. Sie arbeitet mit dem höchsten***) auf der Ausstellung vorkommenden Kesseldrucke von 16 Atm.

Die französische Ostbahn hatte noch 1889 dreiachsige Schnellzug-Lokomotiven. Sie ging später auf eine Zweizylinder-Drehgestell-Bauart mit Oberkessel Bauart Flamand, ähnlich dem der 1862 von der französischen Nordbahn hergestellten, über und griff schließlich auf die vorliegende de Glehn-Lokomotive, von welcher sie 24 im Betriebe hat.

Der Kessel ist mit einer Hilfs-Gastheer-Feuerung nach Vetillard-Scherding versehen, welche am Ende langer Fahrten bei verschlacktem Roste in Betrieb gesetzt werden soll.

Die Anfahrvorrichtung ist nach einer bei der Bahnverwaltung erdachten Bauart hergestellt. Ausgerüstet ist die Lokomotive mit Westinghouse-Bremse, Dampfheizung und Gresham-Sandstreuer. Die Leistung dieser Lokomotive steigt bis 250 t auf Strecken mit Steigungen von 5 bis 8‰ und 90 km/St. Geschwindigkeit, wobei zwischen Paris und Avricourt oder Delle nur einmal Lokomotivwechsel stattfindet.

12. Lokomotive Nr. 20 der Paris-Orléans-Bahn, erbaut von Cail und Co. in Denain, Departement Nord (Taf. XII, Abb. 1)†).

Die Lokomotive ist nach dem Vorbilde der Midi-Lokomotive Nr. 9 ohne wesentliche Aenderungen gebaut.

13. Lokomotive Nr. C. 91 der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, erbaut von der Société de Batignolles (Taf. XIII, Abb. 14)††).

Die Vierzylinder-Verbundanordnung dieser Lokomotive war bereits 1889 von dieser Verwaltung angenommen, jedoch für 2/4 gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven mit vorderer und hinterer Laufachse, sowie für zwei Gattungen 4/4 gekuppelter Lokomotiven. 1892 wurde von der P. L. M. Bahn die erste Verbund-Lokomotive mit Drehgestell erbaut, worauf 1894 begonnen wurde, 50 vorhandene Schnellzug-Lokomotiven†††) mit Drehgestell und Verbundeinrichtung zu versehen; außerdem wurden

*) Nr. 27 dieses Berichtes.

**) The Engineer 1900, II. Band, S. 2 und 28.

***) Nr. 4 hat ebenfalls 16 Atm. Kesseldruck.

†) The Engineer 1900, II. Band, S. 157.

††) Revue générale 1900, II. Band, S. 195; Engineering 1900, I. Band.

†††) Organ 1895, S. 21.

35 Lokomotiven*) mit vier auf eine Triebachse wirkenden Zylindern hergestellt. Die in Rede stehende Lokomotive ist in allen Einzelheiten nach den bei dieser Bahngesellschaft üblichen Vorbildern gebaut und außerdem mit Windschneidern an der Rauchkammer-Stirnwand, dem Schlotte, dem Dome und dem Schutzhause versehen. Der Schlot ist innen mit Doppelkegel-Gaslenker versehen. Die Außensteuerung ist nach Heusinger, die Innensteuerung nach Gooch ausgeführt. Die Lokomotive besitzt Gegendampfeinrichtung, ist mit regelbarer Luftdruckbremse nach Westinghouse-Henry, Dampfheiz-Einrichtung und dem bereits in der Einleitung erwähnten »Chronotachygraphen« versehen.

14. Lokomotive Nr. 261 der schweizerischen Centralbahn, erbaut von der schweizerischen Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur (Taf. XI, Abb. 12).

Diese Lokomotive weicht von denen Nr. 9 bis Nr. 13 in der Gesamtanordnung dadurch ab, daß das Drehgestell Innenrahmen hat.

Der Kessel wird durch saugende Friedmann-Bläser gespeist, das Sicherheitsventil ist nach Ramsbottom hergestellt. Beide Steuerungen werden durch eine Schraube betätigt. Die Lokomotive ist mit Dampfsandstreuer und regelbarer Luftdruckbremse nach Westinghouse-Henry versehen. Die gestattete Höchstgeschwindigkeit beträgt 80 km/St., obwohl die Lokomotive schneller fahren könnte.

15. Lokomotive Nr. 22 der Eisenbahn-Direktion Hannover, erbaut von der Hannover'schen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Linden nach den Angaben des Regierungs- und Baurathes von Borries (Taf. X, Abb. 1)**).

Der Kessel ist dem der sonstigen preussischen Lokomotiven, z. B. Nr. 20, 23 ähnlich.

Die Innen-Niederdruck- und Außen-Hochdruck-Zylinder liegen an der Rauchkammer und wirken alle vier auf die dritte Achse. Je ein Hoch- und ein Niederdruck-Zylinder sind in einem Stücke gegossen. Das Wechselventil***) ist nach v. Borries hergestellt. Die Steuerung†) nach Heusinger, für vier Zylinder umgestaltet von v. Borries, liegt innerhalb der Räder, je eine Steuerung wirkt auf einen Niederdruck-Flach- und einen Hochdruck-Kolbenschieber. Die gleichzeitigen Füllungsgrade sind:

Hochdruck:	0,3	0,4	0,5	0,7
Niederdruck:	0,5	0,6	0,7	0,8

Der Rahmenbau ist in seinen hinteren Theilen als Blechrahmen ausgeführt, während vorn wegen der Zylinderzugsstücke, welche zugleich den Kesselsattel bilden, ein amerikanischer Barrenrahmen eingebaut ist.

Die Ausrüstung besteht außer Westinghouse-Bremse und Dampfheiz-Einrichtung noch aus einem Brüggemann'schen Druckluftsandstreuer. Die Leistung beträgt 300 t auf 1:∞ mit 90 St./km oder auf 5 ‰ mit 70 St./km.

*) Organ 1895, S. 208; Organ 1896, S. 205.

**) Organ 1890, S. 234, Taf. XXVII.

***) Organ 1898, S. 42, Taf. X.

†) Glaser, Annalen, Bd. 43.

16. Lokomotive »La France« Nr. 4000 der London und Northwestern Bahn, Maschinendirector F. Webb, erbaut in der Bahnwerkstätte Crewe (Tafel X, Abb. 12)*).

Die Lokomotive ist die viertausendste**) in Crewe hergestellte. Diese Grundform der »Black Prince«-Reihe ist die erste Drehgestellgattung,***) welche Webb herstellte, der noch 1893 abweichend von der Gepflogenheit aller übrigen englischen Bahnen 2/4 gekuppelte Lokomotiven mit Laufachse vorn und hinten der Reihe »Greater Britain«†) herstellte und sogar eine davon zur Weltausstellung nach Chicago sandte. Der Kessel der »La France« erinnert an ältere Ausführungen der gleichen Bahn, die langen Rohre mit drei Wänden der »Greater Britain«-Reihe scheinen also keinen guten Erfolg gehabt zu haben. Die Triebachse ist wie eine Schiffswelle aus Theilen zusammengesetzt. Die Steuerung nach Joy ist für die Zylinder einer Lokomotivseite gemeinsam, während bei früheren Webb'schen Lokomotiven die Hochdruckzylinder wie gewöhnlich gesteuert, der Niederdruckzylinder hingegen mit einer Schlepp-excenter-Steuerung versehen war. Der Steuerbock ist, wie bei allen Lokomotiven dieser Bahn, an der linken Lokomotivseite angebracht. Die Triebachse ist dreifach gelagert.

c. 2. 2 Vierzylinder-Lokomotiven mit einfachem Gangwerke.

17. Lokomotive II. (deutsch P) 49 der russischen Staatsbahnen (Spurweite 1524), erbaut von den Poutilow'schen Werken in St. Petersburg (Taf. XI, Abb. 14).††)

Der Kessel mit der für Kohlenfeuerung eingerichteten Feuerbüchse weist keine auffälligen Einzelheiten auf.

Die Dampfzylinder in Reihenordnung bilden jederseits ein Gufsstück, in welchem auch die Kolbenschieber untergebracht sind. Die Drehgestellräder haben Klammerring-, die Triebräder Kopfschrauben-Radreifen-Befestigung. Das Schutzhause bietet durch zwei seitliche Rückflügel auch bei Rückwärtsfahrt Schutz. Um die ganze Lokomotive ist nach russischem Gebrauch ein Stangengeländer gezogen. Die Rahmen der Lokomotive und des Drehgestelles liegen innerhalb der Räder. Die besondere Ausrüstung besteht aus großem amerikanischem Stirnlicht, Nathan-Dampföler und Friedmann-Bläsern.

18. Lokomotive »Montlieu« No. 2805 der französischen Staatsbahnen, erbaut von den Baldwin-Lokomotiv-Werken Philadelphia, Pa. Nordamerika (Tafel X, Abb. 14).†††)

Fünf Lokomotiven dieser Bauart wurden von den französischen Staatsbahnen beschafft und zum Vergleiche mit Vierzylinder-Lokomotiven nach de Glehn nach der Regelform der französischen Nordbahn, sowie mit Hochdrucklokomotiven mit

*) Organ 1898, S. 67.

**) In dieser Zahl sind jedoch auch alle Umbauten enthalten, die in Crewe an Lokomotiven durchgeführt wurden.

***) Die sonst gleiche Vierzylinder-Hochdruck-Lokomotive Nr. 1501 der L. N. W. Bahn ist als Vergleichs-Lokomotive zu der vorliegenden hergestellt.

†) Organ 1895, S. 77, Tafel XVI.

††) Engineering 1900, II. Band, S. 597.

†††) Organ 1900, S. 138.

Kolbenschiebern der Bauart Ricour Nr. 22 in gleichem Dienste verwendet. Der Kessel ist abgesehen von der Kupferbüchse nach amerikanischen Grundregeln gebaut. Die Dampfzylinder nach Vaucrain übereinander angeordnet werden durch Kolbenschieber bedient. Die Steuerung ist die gewöhnliche amerikanische. Der Rahmenbau ist nach amerikanischer Art aus Barren hergestellt. Um die Lokomotive herum läuft ein Stangengeländer. Die gesammte Ausrüstung der Lokomotive: Westinghouse-Bremse, Stirnlicht, Kesselausrüstung, Dampfregler, Blasrohr, Sicherheitsventil ist rein amerikanisch.

c. 4. 3 Zweizylinder-Verbundlokomotiven.

19. Lokomotiven Nr. 10652 Reihe 106 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft Floridsdorf (Tafel XI, Abb. 2).*)

Von dieser Bauart sind 120 Stück auf den Staatsbahnen und 8 Stück auf den Linien der oesterreichischen Südbahn-Gesellschaft im Betriebe. Der Kessel ist mit zwei Dampfdomen und Verbindungsrohr versehen. Die Anfahrvorrichtung**) ist nach Gölsdorf hergestellt, daher die Heusinger-Steuerung für sehr große Füllungen angeordnet.

An besonderer Ausrüstung sind zu erwähnen, Friedmann's nichtsaugende Bläser, eine Schmierpresse derselben Bauanstalt für Schieber, Dampföler nach Nathan, Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter, selbstthätige Luftdruckbremse und Gresham-Dampfsandstreuer, welcher bei der bereits in der Einleitung erwähnten, auf behördlichen Vorschriften beruhenden Gewichtsvertheilung dieser Grundform unumgänglich ist.

Die Lokomotive fährt in der Regel 230 t schwere Schnellzüge auf der Ebene und Steigungen bis 5‰ mit bis zu 90 km/St., sie muß jedoch dieselben Schnellzüge auf 10‰ Steigungen und durch Bogen von 284 m Halbmesser mit entsprechend verminderter Geschwindigkeit befördern. In ihrem Dienst fällt auch der auf der eingelegigen, bogenreichen Strecke sehr rasch verkehrende Luxuszug Wien-Karlsbad.

20. Personenzuglokomotive Nr. 390 der Eisenbahn-Direction Elberfeld, erbaut von der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft (Taf. X, Abb. 15).***)

Die Heizrohre sind in lothrechten Reihen angeordnet. Die Heusinger-Steuerung giebt bei einer Hochdruckfüllung von 40‰ im Niederdruckzylinder 54‰ . Das Anfahr- und Wechselventil ist nach Bauart Dultz hergestellt. Der Wasserkasten des Tenders ist abnehmbar eingerichtet.

Die Lokomotive ist mit Gasbeleuchtung, Westinghouse-Bremse, kegelförmigem Funkensiebe und Metallpackung an den Kolbenstangen versehen. Sie wird für Personenzüge auf ebenen und Hügelstrecken verwendet, während für Schnellzüge Lokomotiven mit größeren Rädern Nr. 15 und 23 dienen.

21. Lokomotive Nr. 116 der schweizerischen Nordostbahn, erbaut von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt Winterthur (Tafel XI, Abb. 8).†)

*) Organ 1892, S. 282 und 1897 S. 202 (ältere Lieferung Reihe 6.)

**) Organ 1894, S. 56 und 1896 S. 115.

***) Engineering 1900, II. Band S. 116.

†) Engineering 1900, II. Band, Novbr., S. 625.

Der Kessel ist mit Ramsbottom-Ventil und saugenden Strahlpumpen versehen.

Die Triebachse dieser Innenzylinder-Lokomotive ist derart ausgebildet, daß ein ungekröpftes, vierkantiges, schräg liegendes Stück die beiden Kurbelzapfen unmittelbar verbindet. Im Führerhause ist ein Drehsitz angebracht.

An besonderer Ausrüstung ist vorgesehen: Westinghouse-Bremse, Klose-Geschwindigkeitsmesser, Dampföler. Auf der Bötzenberglinie befördert diese Lokomotive 200 t schwere Schnellzüge mit 40 km/St.

c. 5. 6 Hochdrucklokomotiven.

22. Lokomotive »Boursey« Nr. 2754 der französischen Staatsbahnen, erbaut von Schneider & Co. in Creuzot (Tafel XII, Abb. 2).

Hervorzuheben sind die Kolbenschieber nach Ricour, welche bereits bei 132 Lokomotiven dieser Verwaltung ausgeführt sind.

An besonderer Ausrüstung sind vorhanden: Bourdon'sche Kolbenöler, Dampfsandstreuer nach Gresham und die Wenger-Luftdruck-Bremse.

Von dieser Lokomotivbauart sind vier Ausführungen vorhanden, über deren Vergleichsverwendung wurde bereits unter Nr. 18 gesprochen.

23. Lokomotive Nr. 74 der Eisenbahn-Direction Berlin, erbaut von A. Borsig in Tegel bei Berlin. (Tafel XII, Abb. 14.)*)

An der Rauchkammer dieser Lokomotive ist ein Dampfüberhitzer, Patent Schmidt, mit $28,5\text{ qm}$ Heizfläche angebracht, welcher von der Feuerbüchse aus durch ein großes Mittelfeuerrohr mit frischen Feuergasen geheizt wird. Derselbe Röhrenüberhitzer ist bereits bei zwei vom Vulcan in Stettin hergestellten Lokomotiven ausgeführt.

Die Steuerung nach Heusinger bedient Kolbenschieber. Die Schmierpumpe ist im Schutzhause untergebracht. Die Lokomotive ist mit Gasbeleuchtung, Westinghouse-Bremse und Dampfheizeinrichtung ausgerüstet.

24. Lokomotive »Claud Hamilton« Nr. 1900 der Great-Eastern-Bahn, Maschinendirector Holden, erbaut von der Bahnwerkstätte Stratford. (Tafel XII, Abb. 4).**)

Der Kessel ist für Erdölfeuerung nach Patent Holden eingerichtet. Die Dampfzylinder liegen innen und werden durch Kolbenschieber bedient. Die Umsteuerung erfolgt von Hand mit Schraube und mit Prefsluft. Der Rahmenbau ist der gewöhnliche englische.

Der Tender faßt $3,2\text{ cbm}$ Erdöl beziehungsweise Abfalltheer von Kohlengaserzeugung.

25. Lokomotive »Koningin Wilhelmina« Nr. 27 der Niederländischen Centralspoorwegen, Maschinendirector J. W. Verloop, erbaut von Neilson & Reid, Hydepark Engine Works, Glasgow (Taf. XII, Abb. 10).***)

*) Engineering News 1900, Octbr., S. 274. Engineering 1900, II. Band, S. 435. The Engineer 1900, II. Band, S. 233.

**) Engineering 1900. I. Band.

***) The Engineer 1900. I. Band S. 538.

Der Kessel ist mit Belpaire-Feuerbüchse und Serve-Rippenrohren versehen. Das Blasrohr ist nach Adams hergestellt. Die Dampfschieber liegen oberhalb der Innenzylinder in stark nach beiden Richtungen geneigter Lage. An Ausrüstung ist die Westinghouse-Bremse, Dampfheizeinrichtung und der Geschwindigkeitsanzeiger von Stroudley vorgesehen.

26. Lokomotive Nr. 1889 der Rete Adriatica, erbaut von Ernesto Breda, Mailand (Tafel XII, Abb. 10).

Diese Lokomotive ist im Allgemeinen der im Jahre 1889 ausgestellten Nr. 1821 sehr ähnlich, jedoch bedeutend stärker, wie aus nachfolgendem Vergleiche hervorgeht:

	Nr. 1821	Nr. 1889
Erbaut im Jahre	1889	1900
Zylinderdurchmesser	455 mm	480 mm
Kolbenhub	600 <	600 <
Triebbraddurchmesser	1940 <	1940 <

(Fortsetzung folgt.)

	Nr. 1821	Nr. 1889
Rostfläche	2,0 qm	2,4 qm
Heizfläche	100,3 <	159,8 <
Dampfdruck	10 atm	14 atm
Dienstgewicht	42,0 t	48,2 t

Die Steuerung ist nach amerikanischen Vorbildern mit Doppelhebel hergestellt, sodafs das Getriebe innen, die Schieberkasten außen liegen.

Die Ausrüstung besteht aus Westinghouse-Bremse, Dampfheizung, Gresham-Dampfsandstreuer und Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter.

27. Lokomotive Nr. 951 der französischen Westbahn, erbaut von der Bahnwerkstätte Batignolles (Tafel XIII, Abb. 13).

Diese Lokomotive war bereits 1889 in Paris ausgestellt und wurde diesmal lediglich zum Vergleiche mit der neuen Schnellzuglokomotive Nr. 533 derselben Verwaltung Nr. 10 zur Schau gestellt.

Bericht über die 33. Jahresversammlung der Master-Mechanics' Association der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

Von Regierungsbaumeister Metzeltin in Hannover.

Am 21. und 22. Juni 1900 fand in Saratoga die 33. Versammlung des bezeichneten Verbandes der Eisenbahn-Maschinen-Techniker der Vereinigten Staaten von Nordamerika statt. Der Sitzungsbericht*) enthält eine Reihe von Einzelheiten, von denen diejenigen hier kurz behandelt werden sollen, welche für deutsche Verhältnisse besondere Beachtung verdienen.

Die einleitenden Reden weisen darauf hin, dafs die Vereinigten Staaten jetzt 37 000 Lokomotiven besitzen; gebaut wurden in Fabriken 1899 2196 Stück, von denen 480 = 21,4% für das Ausland bestimmt waren. Das Streben der Bahnen geht nach immer schwereren, leistungsfähigeren Lokomotiven, Güterzuglokomotiven haben bereits 105 t Dienstgewicht bei 340 qm innerer Heizfläche erreicht. Mit diesen Lokomotiven soll ein Wagen von 27 t Nutzlast mit 0,485 kg Kohlenverbrauch 1,0 km weit befördert werden.

Tender bis zu 22,7 cbm Wasserinhalt sind auf verschiedenen Bahnen eingeführt.

Bemerkenswerth ist auch, dafs viele Bahnen zur Verringerung der Betriebskosten mit großen Geldopfern die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse ihrer Linien zu verbessern suchen.

Der Lokomotivbau ist bemüht, möglichst viel Gewicht für den Kessel verfügbar zu machen; es steigert sich daher der

*) Report of the proceedings of the thirty-third annual convention of the American railway master mechanics' association. Chicago, The Henry O. Shepard Co., 1900, 399 Seiten mit Abbildungen.

Gebrauch des Stahlgusses, namentlich zu Rahmen, Radgestellen, Achsbüchsen und Zylinderdeckeln; auch Nickelstahl findet eine, wenn auch nur spärliche Verwendung zu Triebachsen, Kolbenstangen, Zapfen und ähnlichen Theilen. Für Pleuelstangen wird meist I-Querschnitt verwendet. Der Kesselbau ist erheblich sorgloser als in Deutschland. Die Nietlöcher für die Kesselnähte werden nicht überall gebohrt, gebohrte Löcher nicht überall mit der Reibahle aufgerieben. Die Wasserdruckprobe wird in den Eisenbahnwerkstätten meist nur mit 1³/₄, selten mit 3¹/₂ at Ueberdruck vorgenommen; jedoch wird dabei heißes Wasser verwendet. Dafs die Amerikaner bei Berechnung der Heizfläche den äußeren Durchmesser der Rohre in Betracht ziehen und dadurch eine um rund 10% größere Heizfläche berechnen als bei der hier üblichen Rechnungsart, ist bekannt.

Für die Vergleichung der Betriebskosten der Lokomotiven wurde früher die Zahl der Wagenladungen oder Zug-km zu Grunde gelegt. Bei den sich ständig steigenden Belastungen der einzelnen Wagen zeigten sich die gewonnenen Zahlen nicht mehr vergleichsfähig, die Betriebskosten der neueren Verbundlokomotiven erschienen höher, als die der früheren Zwillingslokomotiven. Man ging daher zunächst bei den Güterzügen dazu über, die ton-mile als Grundlage zu benutzen, besonders als sich die Aufstellung der Belastungstabellen nach Tonnen (tonnage rating) statt nach Achsen oder carloads (Lasteinheiten) einzubürgern begann. Allerdings wird auf den einzelnen Bahnen noch verschieden verfahren, insofern manche das Lokomotivgewicht mit einrechnen, andere das Gewicht der Lokomotive

und des Packwagens ausschließen. Auch für Personen- und Schnellzüge wird von der Association die ton-mile als Grundlage empfohlen, wobei zum Gewichte der Pack- und Postwagen 5 t, zu dem der Personenwagen 2 t für Gepäck und Reisende zugeschlagen werden sollen.

Während früher bei $\frac{3}{5}$ und $\frac{4}{5}$ gekuppelten Lokomotiven stets einzelne Radreifen ohne Spurkränze blieben, neigen jetzt viele Bahnen wegen des beobachteten außerordentlich starken Verschleißes der vorderen Spurkränze und daraus sich ergebenden großen Krümmungswiderstandes dazu, alle Achsen mit Spurkränzen zu versehen. Um die thatsächlichen Widerstände zu ermitteln, wurden auf der Lehigh-Valley-Bahn mit zwei Lokomotiven unter Benutzung eines Dynamometerwagens in einer Krümmung von 120 m Halbmesser mit 127 mm Ueberhöhung bei gleichzeitiger Steigung von 1:94,5 Versuche angestellt, die zu dem überraschenden Ergebnisse führten, daß die gleichen Lokomotiven bei Spurkränzen an allen Achsen die geringsten Widerstände ergaben, und zwar wurden für jeden Fall 3 Fahrten mit je annähernd 16, 32 und 48 km Fahrgeschwindigkeit angestellt. Als Mittelwerthe ergaben sich folgende Zahlen:

1. $\frac{3}{5}$ gekuppelte Schnellzuglokomotiven, Gewicht 63 t, Drehgestell mit seitlichem Ausschlage:

- | | | | |
|----|--------------------------|-------------|---------|
| a) | 3. Achse ohne Spurkranz: | Widerstand: | 1780 kg |
| b) | 4. " " " | " | 1510 " |
| c) | keine " " " | " | 1375 " |

2. $\frac{4}{5}$ gekuppelte Güterzuglokomotiven, Gewicht 70 t:

- | | | | |
|----|---------------------------------|-------------|---------|
| a) | 3. und 4. Achse ohne Spurkranz: | Widerstand: | 2050 kg |
| b) | 4. " " " | " | 1730 " |
| c) | keine " " " | " | 1655 " |

Bemerkt sei hierzu, daß allen Achsbüchsen $\frac{1}{16}'' = 1,6$ mm Spiel gegeben wurde und die Radreifen eine Lichtentfernung von 1352,5 mm hatten, also 3,2 mm weniger, als sonst vorgeschrieben ist; nur bei Versuch 2c erhielten die Radreifen der Triebachse eine Entfernung von 1349,2 mm. Die Association empfiehlt auf Grund der Ergebnisse für alle Räder der $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{5}$ und $\frac{4}{5}$ gekuppelten Lokomotiven die Anwendung von Spurkränzen unter Voraussetzung eines Lichtmaßes von 1349,2 mm für die 2. und 4. Achse der $\frac{4}{5}$ gekuppelten Lokomotiven und 1352,5 mm für alle übrigen Achsen*).

Die Verbundlokomotive erobert immer weitere Gebiete, namentlich im Personen- und Schnellzugsdienste. In den Jahren 1889 bis 1899 wurden in den Vereinigten Staaten 1777 Verbundlokomotiven gebaut, davon in den letzten 3 Jahren 142, 348 und 371, Zahlen, die jedoch in Deutschland von den preussischen Staatsbahnen allein übertroffen werden; diese beschafften 1897 bis 1899: $402 + 432 + 468 = 1302$ Verbundlokomotiven, d. h. über 52% der Gesamtbeschaffung. Als Mittelwerth für die Ersparnis an Heizstoff der amerikanischen Verbundlokomotive werden $16\frac{1}{2}\%$ angegeben. Die Verbundwirkung wird auch bei billigen Heizstoffen gegenüber der Zwillingswirkung für wirtschaftlicher gehalten, zumal sie bei

*) Die großen Vortheile seitlich verschiebbarer Achsen mit vollen Spurkränzen gemäß § 90, Abs. 4 der T. V. sind drüben noch nicht bekannt. Organ 1900, S. 131.

der gleichmäßiger und weniger scharfen Anfachung des Feuers die Verwerthung von Heizstoffen bis herab zu 3 M./t ermöglicht. Die Unterhaltungskosten für die eigentliche Dampfmaschine sollen nur wenig, die Kosten der Schmierung etwa 15% höher sein, als bei den Zwillingslokomotiven, dagegen stellen sich die Unterhaltungskosten für den Kessel etwa 20% niedriger. Für Ausbesserungen sind, sofern man nur in gleichem Maße wie sonst Aushülfsheile vorrätzig hält, keine längeren Zeiten erforderlich, als bei Zwillingslokomotiven.

Als Anfahrvorrichtung werden im Allgemeinen entsprechend den deutschen Erfahrungen Wechselventile mit Handstellung für zweckmäßiger gehalten, als selbstthätige Anfahrventile, obgleich man sich der Thatsache nicht verschließt, daß hierdurch einer mißbräuchlichen Benutzung der Verbundlokomotive als Zwilling Vorschub geleistet wird. Durch die großen Abmessungen der Niederdruckzylinder bis zu 889 mm Durchmesser sah man sich gezwungen, von den vollen und zusammengesetzten gußeisernen Kolben zu stählernen, ähnlich unseren schwedischen überzugehen; doch dienen die gußeisernen Ringe meist nur zur Dichtung; als Tragfläche wird ein etwa 50 bis 60 mm breiter Rothgußring mit Schwalbenschwanz-Befestigung um den Stahlgußkörper herumgegossen und auf genauen Durchmesser abgedreht, während der Stahlkörper selbst einige Millimeter weniger mißt. Um bei Lauf mit geschlossenem Regler ein Ansaugen der Rauchgase möglichst zu verhüten, werden bei den Zweizylindermaschinen größtentheils nur sogenannte by-passes, Hähne, die beide Zylinderenden mit einander in Verbindung setzen, angewendet; nur die vierzylinderigen Maschinen erhalten Luftventile. Obgleich die Verbundlokomotive durch erhebliche Verbesserungen in den letzten Jahren aus dem Versuchszustande herausgetreten ist, so werden doch allgemein die weitere Durchbildung des Gangwerkes, besonders der Steuerung und eine Verbesserung der Anfahrvorrichtungen als erstrebenswerth bezeichnet.

Eine weitere Besprechung behandelt die zweckmäßige Länge der Heizrohre. Während in Europa das 80 bis 90 fache des Durchmessers für angemessen gehalten wird*), verwenden die Amerikaner bei 51 mm Durchmesser bereits vielfach Längen bis 4900 mm, also das 94 fache, und neigen der Ansicht zu, daß die Länge sich noch weiter steigern wird, ohne daß hieraus Nachtheile, wie Lockern der langen Rohre in Folge der Erschütterungen folgen würden. Bemerkenswerth ist, daß die Chicago and North Western-Bahn das regelmäßige Lockern der Rohre bei neuen Lokomotiven dadurch vermieden hat, daß sie sich die leerlaufenden Lokomotiven mit gefülltem Kessel zusenden läßt; in Folge des Auftriebes schwimmt dann das Rohr fast vollständig im Kessel und die noch auftretenden geringen und durch das umgebende Wasser gedämpften Erschütterungen können kein Lockern der Rohre in den Wänden verursachen.

Aus den Verhandlungen bezüglich des Trieb- und Gangwerkes ist hervorzuheben, daß die Erfahrungen mit Kolbenschiebern überall günstig waren; namentlich werden sie für Verbundlokomotiven empfohlen. Da der Bewegungswiderstand geringer ist, wird die ganze Steuerung weniger abgenutzt,

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd. I, S. 90.

kostet daher weniger an Unterhaltung und der Schieber selbst verursacht keine höheren Unterhaltungskosten, als ein Flachschieber; beim Kolbenschieber ist richtige Schmierung leichter zu erreichen, außerdem gestattet er größere Kanalquerschnitte. Am zweckmäßigsten ist wegen der geringern Abkühlungsverluste die innere Einströmung. Die Dichtung geschieht durch gewöhnliche federnde Gufseisenringe.

Die Zylinder zeigen bei den schweren amerikanischen Kolben oft starke Abnutzungen. Einzelne Bahnen buchseln daher die Zylinder entweder nach größerer Abnutzung oder von vornherein aus, die meisten beschränken sich jedoch darauf, durch zweckentsprechende Zusammensetzung des Gusses ein möglichst hartes Metall zu erzielen; dem Roheisen, dessen Wahl durch die örtliche Lage der Werkstätten und Fabriken zu den Hüttenwerken bedingt ist, wird mit Vorliebe ein hoher Satz, vielfach über 30%, an abgenutzten gufseisernen Rädern, vereinzelt auch Blechabfall oder Drehspäne zugeschlagen. Als weiteres Mittel zur Verringerung der Abnutzung versehen manche Bahnen die Kolbenringe rings herum mit einer im Querschnitte halbkreisförmigen Nuth bis 5 mm Tiefe; in ihr soll sich feuchter Dampf ansammeln und schmieren; wahrscheinlicher ist wohl, daß sich Oel darin ansammelt und dieses den Zylinder schmiert. Vielfach wird über die Unzuverlässigkeit der Dampföler geklagt, von denen nur einzelne Bauarten als zuverlässig angesehen werden. Vom Gangwerke angetriebene Oelpumpen, die das Oel den Schiebern stetig und unabhängig von den jeweiligen Dampfdrücken zuführen und in Deutschland bereits mehrfach verwendet werden, sind dort anscheinend unbekannt.

Als Lagermetalle für die Achslager werden überall die unter den Namen Magnolia-, Motor-, Ajax metall bekannten oder ähnliche Phosphorbronzen mit zufriedenstellenden Erfolgen angewendet. Die Zusammensetzung weist in der Regel etwa 75 bis 81% Cu, 9 bis 11% Sn, 9 bis 11% Pb und 0,7 bis 1% Ph auf, wobei der Ph-Zusatz hauptsächlich den Zweck verfolgt, eine gute Vereinigung des Bleies mit der übrigen Mischung zu erzielen. Wichtig bleibt jedoch bei allen Mischungen ein zweckmäßiger Schmelz- und Gießvorgang.

Das Schmieren der Lager erfolgt ähnlich wie bei uns, doch werden die Schmiernuthen vielfach als kleine, fast die ganze Länge des Schenkels bestreichende Oelkammern ausgebildet und nicht an die höchste Stelle der Lagerschale, sondern mehr an

die Seite verlegt, so daß sie etwa 45°, bisweilen auch noch weiter vom Scheitel entfernt sind. Die große Oelkammer oben auf der Achsbuchse erhält oft 3 getrennte Zellen, von denen die beiden seitlichen kleineren mittels Dochtes die Achsgabelgleitbacken ölen. Schmierung mit Graphit von unten ist mehrfach versucht, jedoch stets mit ungünstigem Erfolge, da es nicht möglich war, den Graphit zwischen die sich reibenden Flächen zu bringen; entweder setzte er sich im Oel nach unten ab, oder er verschmierte die Oelpolster.

Die Verhandlungen über elektrischen Antrieb in Werkstätten bieten wenig Neues. Die Hauptvorteile gegenüber Wellenantrieb werden weniger in Kraftersparnis gesehen, als in der Möglichkeit einer zweckmäßigen Anordnung der Werkzeugmaschinen und ausgiebigerer Verwendung von Hebezeugen, woraus sich eine ziffernmäßig allerdings nicht darstellbare Verbilligung der Arbeiten ergebe.

Der Auhang des Berichtes enthält die von der Association bereits früher eingeführten Muster für Gewinde, Muttern, Bolzen, Tenderachsen, Radreifen und Bedingungen für Lieferung von schmiedeeisernen Heizrohren. Der allgemein angenommene Radreifenquerschnitt zeigt bei 127 bis 159 mm Breite drei Abschnitte der Lauffläche mit Neigung 1:∞, 1:22 und 1:8. Höhe und Stärke des Spurkranzes zeigen etwas größere Abmessungen, als die preussischen; die Höhe läßt man jedoch im Betriebe vielfach bis auf 40 mm anwachsen, während in Deutschland nur 36 mm zulässig sind. Bei Mittelrädern mehrachsiger Lokomotiven werden nicht die Spurkränze schwächer gedreht, sondern die Räder bis auf das geringste zulässige Maß auf die Achse aufgepreßt oder überhaupt flauschlose Reifen von 152 bis 178 mm, ja auch bis 203 mm Breite angewendet, deren Laufflächen auf 90 mm Länge walzenförmig sind, während die Enden mit Neigung 1:10 kegelförmig gedreht werden.

Die Lieferungsbedingungen für schmiedeeiserne Heizrohre entsprechen im Allgemeinen denen der preussischen Staatsbahnen schreiben jedoch einen um 10 at höheren Prüfdruck, also 35 at und auch eine Härtungsbiegeprobe vor, die die preussischen Staatsbahnen nur bei flusseisernen Rohren verlangen. Die Aufweitprobe soll in rothglühendem Zustande vorgenommen werden, das Rohr allerdings auf den $1\frac{1}{8}$ fachen Durchmesser aufgeweitet werden, während hier in kaltem Zustande eine Aufweitung um 3 mm verlangt wird.

Bemerkungen über die Bauart der Eisenbahn-Fahrzeuge auf der Weltausstellung in Paris 1900.

Von v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 1.)

II. Personenwagen.

Während die übrigen Länder größtentheils vier-, vereinzelt auch sechsachsige Wagen mit Drehgestellen ausgestellt hatten, führten die französischen Bahnen vorwiegend zweiachsige vor. Vierachsige werden in Frankreich in Schnellzügen nur bei der Nordbahn in größerm Umfange*), bei den übrigen

*) Rev. gen. des chemins de fer 1900, Juliheft, S. 93.

nur vereinzelt verwendet. Die Ostbahn ist bisher ganz bei zweiachsigen Wagen geblieben, die Orléans-Bahn von den vor zehn Jahren eingeführten vierachsigen Wagen wieder zu den zweiachsigen zurückgekehrt. Dreiachsige Wagen waren nicht ausgestellt und werden von den französischen Bahnen seit langer Zeit nicht mehr beschafft. Die Entwicklung ist also derjenigen in Deutschland, wo zweiachsige Wagen in

Schnellzügen nicht mehr zugelassen werden, grade entgegengesetzt.

Dafs die zweiachsigen Wagen den drei- und vierachsigen in erster Linie ihrer gröfsern Einfachheit, Leichtigkeit und Billigkeit wegen vorgezogen werden, wird von den französischen Bahnen in ihren Veröffentlichungen über die Ausstellungsgegenstände mehrfach hervorgehoben. Auch ist bekannt, dafs man in Frankreich auf die Bequemlichkeit der Reisenden im Allgemeinen weniger Rücksicht nimmt, als hier. Andererseits hat man sich aber dort mit den bekannten Anordnungen der Federn, Gehänge u. s. w. nicht begnügt, sondern sie weiter ausgebildet und damit thatsächlich einen recht guten Gang der zweiachsigen Wagen erreicht. Wäre dies nicht der Fall, so würden sich namentlich die »oberen Zehntausend« diese Wagen schwerlich haben gefallen lassen. Uebrigens waren schon die älteren zweiachsigen Wagen der französischen Nordbahn, welche früher über Köln bis Berlin durchliefen, ihres besonders guten Ganges wegen bekannt. Auch ältere zweiachsige Wagen deutscher Bahnen hatten dieselben guten Eigenschaften.

Die Erfahrung zeigt also, dafs man auch zweiachsige Wagen bauen kann, welche ebenso gut und besser laufen, als manche dreiachsige. Die allgemeine Antheilnahme, welche der Gang der Personenwagen beanspruchen darf, rechtfertigt es wohl, auf die Wirkungsweise der hierfür angewendeten Mittel etwas näher einzugehen.

Zum guten Gang eines Wagens ist im Wesentlichen erforderlich, dafs er:

1. sich weich genug fährt, d. h., dafs die senkrechten Stöße und Erschütterungen, welche durch die Schienenstöße und das harte Rollen der Räder auf den Schienen hervorgerufen werden, in den Federn möglichst vollständig verschwinden;
2. den senkrechten Unebenheiten des Gleises insbesondere an den Schienenstößen möglichst wenig und langsam folgt;
3. der Gleisrichtung mit möglichst geringen seitlichen Abweichungen folgt, dafs er namentlich nicht schlingert.

1. Der weiche Gang*) ist wirksam nur durch Einschaltung kleiner, leichter und reibungsfreier Federn zu erreichen, welche zwischen Untergestell und Oberkasten oder an den Federgehängen, oder zwischen Achslagern und Drehgestellrahmen eingeschaltet werden.

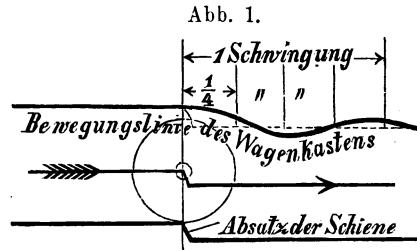
Die großen Tragfedern haben zu viel Masse und Reibung, um die kleinen Erschütterungen aufzunehmen; die leichteren Federn der Drehgestell-Wagen und die Oberkasten-Federn nach Reiffert'scher Anordnung, welche auch die französische Ostbahn anwendet, wirken hierfür in beschränktem Mafse. Mit der Anzahl und Anordnung der Achsen hängt der weiche Gang nicht zusammen.

2. Den senkrechten Gleisunebenheiten, insbesondere den tiefliegenden oder nachgiebigeren Schienenstößen folgt ein dreiachsiger Wagen langsamer, als ein zweiachsiger mit gleich langem Kasten, Achsstände und Federn, weil die Federn der Endachsen bei ersteren etwa 37,5%, bei letzteren 50% des Gesamtgewichtes tragen, die durch die Uneben-

*) Eisenbahn-Technik der Gegenwart Bd. I, S. 405—408.

heiten an den Federn hervorgerufenen Kräfte also um etwa 12,5% geringer ausfallen.

Bei einem unvermittelten Absatze im Gleise nach Textabb. 1 würde das Ende des Wagenkastens der angegebenen

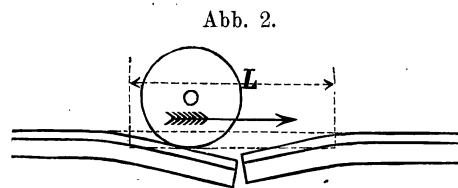


Bewegungslinie folgen und nach einer Viertel Schwingung dem Absatze gefolgt sein. Die Schwingung selber geht dann noch weiter, läuft aber wegen der Federreibung alsbald aus. Eine solche Viertelschwingung dauert, wenn man der Einfachheit wegen annimmt, dafs die Endachsen unter den Trägheitsmittelpunkten des Wagens stehen,

$$t_{\text{sec}} = \frac{1}{2} \sqrt{d^{(m)}; *}$$

$d = \frac{l^2 \cdot \sigma}{h \cdot E}$ ist die Durchbiegung der Feder unter ihrer ruhenden Belastung, l ihre Länge, σ ihre Spannung, h ihre Lagendicke, E die Elasticitätszahl des Stahles.

Bei den hiesigen Wagen mit 2^m langen Federn ist unter voller Belastung durchschnittlich $d = 0,20$ m, also $t = 0,22$ Sec. In Wirklichkeit wird t etwas kleiner sein, weil die Achsen bei den heutigen, verhältnismäfsig langen Achsständen außerhalb der Trägheitsmittelpunkte stehen, und die innere Reibung der Federn das erste Viertel der Schwingung beschleunigt. Nimmt man hiernach $t = 0,15$ Sec. an, so durchläuft der Wagen bei 60, 80, 100 km/St. Geschwindigkeit während der Viertelschwingung 2,5, 3,3, 4,2 m. Gleisunebenheiten, welche auf 1 m Länge und weniger verlaufen, wirken daher schon ähnlich wie der in Textabb. 1 angenommene Absatz. Kurze Vertiefungen an schwachen Schienenstößen nach Textabb. 2 von einer wirk-



samen Länge $L = 0,5$ bis $0,8$ m lassen dagegen überhaupt keine Schwingung zu Stande kommen, sondern wirken als Stofs, welcher im Wagen umso weniger fühlbar wird, je mehr die Federn ihn aufnehmen, je gröfser also ihre Durchbiegung oder ihr Arbeitsvermögen ist.

Bei vierachsigen Wagen werden solche Vertiefungen durch die beiden Achsen jedes Drehgestelles rasch hintereinander befahren, wobei jeder Stofs zweimal, aber mit halber Stärke auf

*) Aus der allgemeinen Formel $\frac{\pi}{2} \cdot \sqrt{\frac{G \cdot d}{g \cdot P}}$ in der $\frac{G}{g}$ die schwingende Masse, d den Ausschlag, P die ihm entsprechende Kraft bezeichnen, für $P = G$ abgeleitet.

den Oberkasten wirkt. Das Arbeitsvermögen der Federn wirkt dabei für jeden Einzelstofs fast ganz mit.

Die stärksten senkrechten Bewegungen der Wagen bewirken Gleisvertiefungen oder Erhebungen von der Länge einer halben Federschwingung, da dann der zweite Antrieb am stärksten wirkt. Solche »Sprünge« der Wagen verspürt man wohl auf Wegeüberführungen, auf welchen die Schienen höher liegen als in den angrenzenden Strecken. Allen Gleisabweichungen von gröfserer Länge folgen die Wagen mit 2, 3 und 4 Achsen in ziemlich gleicher Weise, daran ist nichts zu verbessern.

Die Wagen aller Art fahren sich also gegen senkrechte Stöße umso besser, je gröfser das Arbeitsvermögen der Tragfedern ist. Seine Vergrößerung bietet ein einfaches Mittel, um den zweiachsigen Wagen eine ähnliche senkrechte Gangart zu geben, wie den drei- und vierachsigen.

Dieses Mittel benutzen die französischen Bahnen schon seit längerer Zeit, indem sie Tragfedern bis zu 2,5^m Länge aus besonders hartem Stahle, bei der Orléansbahn Wolframstahl, verwenden, welcher starke Spannungen verträgt, also das Arbeitsvermögen noch weiter zu steigern gestattet. Hiermit wird gegen 2^m lange Federn ein Mehr an Durchbiegung und Arbeitsvermögen von über 25^o/₁₀ erreicht, also der vorstehend bezeichnete Vortheil des dreiachsigen Wagens von 12,5^o/₁₀ leicht übertroffen.

3. Gegen das Schlingern bietet der zweiachsige Wagen von gleichem Achsstande mehr Sicherheit, als der dreiachsige, weil die Widerstände mit der stärkern Belastung der Endachsen zunehmen.*) Dasselbe gilt von der Sicherheit gegen Entgleisen, weil die Belastung der Endachsen und damit die führenden Kräfte im Verhältnisse zu den Trägheitsmomenten der Wagenkasten um etwa 12,5^o/₁₀ gröfser ausfallen.

Die zweiachsigen Wagen lassen ferner wegen ihres gröfsern Widerstandes gegen Schlingern eine leichtere Einstellbarkeit der Achsen in Krümmungen zu, als die dreiachsigen und vermeiden die Schwierigkeiten der seitlichen Verschiebbarkeit und des Bremsens der Mittelachsen. Ihre festere Gangart wird dem wiegenden Gange der vierachsigen Wagen vielfach vorgezogen.

Die Beibehaltung der zweiachsigen Wagen auf den französischen Bahnen hat also ihre guten Gründe und man darf bedauern, dafs sie in Deutschland aus grundsätzlichen Erwägungen abgethan worden sind, ehe die Mittel zu ihrer Verbesserung voll erprobt waren.

Besonders zweckmäfsig gebaut sind die ausgestellten Wagen der Ostbahn für den Fernverkehr mit Seitengängen, Vorbauten und Faltenbälgen, welche vier Abtheile I. oder fünf II. Klasse und einen Abort enthalten. Ihre Hauptabmessungen sind:

	I. Klasse.	II. Klasse.
Kastenlänge mit Vorbau	11 300 ^{mm}	11 700 ^{mm}
Achsstand	7 500 «	7 500 «
Lichte Länge der Abtheile	2 150 «	1 740 «
Aeusere Kastenbreite	2 950 «	2 950 «

*) Eisenbahn-Technik der Gegenwart Bd. I, S. 81.

	I. Klasse.	II. Klasse.
Abgefedertes Gewicht des Kastens und Gestelles	13 740 kg	11 620 kg
Nicht gefedertes Gewicht der Achsen, Lager und Federn	3 140 «	3 140 «
Leergewicht	16 880 «	14 760 «

Die Tragfedern sind 2500^{mm} lang, haben 8 Lagen von 120 × 15^{mm} Querschnitt und für 1000 kg Belastung 72^{mm} Durchbiegung. Unter der Last des besetzten Wagens von je 3900 oder 3650 kg biegen sie sich um rd. 280 oder 260^{mm} durch, haben also Schwingungszeiten $t = \sqrt{d}$, welche um 20 oder 15^o/₁₀ länger sind als bei 2^m langen Federn. Bei der I. Klasse treten noch besondere Oberkastenfedern mit 220^{mm} Durchbiegung hinzu; dieser Wagen hat daher einen sehr guten Gang.

Weniger gut dürften die sehr langen, den vierachsigen nachgebildeten Wagen der Orléans-Bahn laufen, welche z. B. für die I. Klasse mit 6 Abtheilen, einem Abort, Seitengang und Bälgen 14 724, mit 6 Abtheilen, einem Abort und innerer Verbindung 13 798^{mm} Gestelllänge bei 8 200^{mm} Achsstand haben, weil die überhängenden Massen zu groß sind, und das große Gewicht schon zu starke Federn mit viel innerer Reibung und zu große Radbelastungen bedingt.

Ueber die allgemeine Gangart der Wagen bestehen übrigens bei den Reisenden noch recht verschiedene, wohl größtentheils aus der Beschaffenheit ihrer Empfindungsnerven hervorgehende Ansichten. Viele, zu denen ich selber zähle, empfinden den sanften wiegenden Gang gut gebauter vierachsiger Wagen sehr angenehm. Andere, namentlich solche, welche zur Seekrankheit neigen, können ihn aber nicht vertragen und ziehen die festere Gangart der zwei- und dreiachsigen Wagen, sofern sie nicht schlingern, durchaus vor.

Für den innern Verkehr scheinen in Frankreich die Abtheilwagen mit innerm Seitengange und gemeinsamem Abort besonders beliebt zu sein.

Die Decken waren bei allen Wagen einfach gewölbt ohne Lüftungs-Aufsatz hergestellt und mit besonderen Lüftungsköpfen versehen.

Die vierachsigen Personenwagen aller Länder hatten größtentheils Drehgestelle nach dem Muster der Schlafwagengesellschaft mit kleinen Schraubenfedern unter den Federgehängen. Abweichend und neu, derjenigen von Stous-Sloot ähnlich, war die Federanordnung eines Wagens von Ringhoffer, bei welcher die Wiegefedern aufsen am Drehgestellrahmen liegen, um breitere Unterstützung des Oberkastens zu erhalten. An Güte der Ausführung und geschmackvollen Ausstattung standen die Wagen von van der Zypen und Charlier in Deutz wohl unbestritten voran, sie waren aber leider aufser Wettbewerb.

In der innern Ausstattung machte sich der neuere, einfacheren und weniger hervortretenden Formen zuneigende Geschmack fast allgemein und sehr angenehm geltend. Die zum Theil in Peitschen-, Schilfblatt- und sonstigen schlinggewächsartigen Mustern gemalten Decken- und Wandflächen dürften dagegen während der Fahrt auf die Dauer unangenehm wirken, da sie nicht die gewünschte Ruhe bieten.

(Schluß folgt.)

Heizrohr-Stauchmaschine mit Riemenantrieb.

Von **Goetze**, Eisenbahn-Direktor in Frankfurt a. O.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XIV.

Auf Seite 124 des Jahrganges 1900 dieser Zeitschrift ist eine Stauchpresse für Heizrohre beschrieben und abgebildet, welche Prefswasser-Antrieb besitzt und hierfür einen Wasserdruck von 50 atm. bedarf.

Da diese Spannung nur verhältnismäßig wenigen Werkstätten und Werken zur Verfügung steht, so dürfte der Hinweis auf eine bereits im Jahre 1896 gebaute, dem Eisenbahn-Werkmeister **Lehmann** zu Frankfurt a. O. patentirte, mit Riemenantrieb versehene Stauchmaschine in weiteren Kreisen Beachtung verdienen. Sie wurde in der Königlichen Eisenbahn-Hauptwerkstatt Frankfurt a. O. angefertigt und ist dort in ununterbrochenem Betriebe. Auch wurde von dieser Werkstatt bereits für eine größere Zahl anderer und zwar für die Hauptwerkstätten Berlin I und II, Tempelhof, Grunewald, Leinhausen, Lingen, Posen, Minden, Bremen, Cassel, Harburg, Breslau II, Lauban, Königsberg, Siegen, Osterode, Paderborn, Stendal, Guben, Cottbus je eine, für die Hauptwerkstatt Breslau I zwei derartige Stauchmaschinen geliefert. Wegen deren weiterer Ausführung sind neuerdings mehrfache Anfragen an die Werkstätten-Inspektion Frankfurt a. O. gerichtet worden.

Bauart und Wirkungsweise sind aus den Abb. 1 bis 3, Tafel XIV ersichtlich. Das kalt einzustauchende Heizrohr a wird in einen Schraubstock b eingespannt und wendet sein daraus hervorragendes, kürzeres Ende einem Stauchkopfe c zu, der sich am Kopfe der Stange d befindet und auswechselbar befestigt ist. Diese Stange läuft an dem dem Stauchkopfe

entgegengesetzten Ende in einen Ring e aus, in welchem die Daumenscheibe f um die Achse g kreist. Diese wird von der Antriebswelle l mittels eines Kegelräderpaares und einer dreifachen Stirnräder-Uebersetzung angetrieben. Sämmtliche Räder sind aus Schweifeseisen hergestellt und haben gefräste Zähne. Der auf den Stauchkopf c wirkende Prefsdruck beträgt etwa 12000 bis 15000 kg.

Die Maschine ist für selbstthätige Ausrückung eingerichtet. Zu diesem Zwecke sitzt ein Anschlußstift r auf der Welle g, welcher nach jeder Umdrehung der Welle, also nach jedem Vor- und Rückgange des Stauchkopfes c einen Riegel q aushebt, sodafs die Feder o den Riemenleiter n zurückdrückt und letzterer den Riemen auf die lose Scheibe m führt. Die Einrückung erfolgt jedesmal von Hand mit dem Handgriffe p.

Die stündliche Leistung der nur durch einen Arbeiter zu bedienenden **Lehmann'schen** Stauchmaschine beläuft sich auf etwa 50 bis 60 Rohre, wenn diese im Durchmesser um 6^{mm} eingestaucht werden. Soll die Verringerung des Rohrdurchmessers 10^{mm} betragen, so ist noch eine zweite Einstauchung auf kaltem Wege um weitere 4^{mm} erforderlich, dann beträgt die stündliche Leistung 40 Rohre.

Außerhalb der Staatswerkstätten ist die Maschine bisher von der Eisengießerei, Maschinenfabrik und Kesselschmiede **A. Gutmann** in Frankfurt a. O. in mehreren Ausführungen hergestellt.

Das Patent ist seit 1899 erloschen.

Latowski'sches Dampfbläutewerk mit Vorwärmer.

Berichtigung.

Die zu dem Organ 1900, S. 300 veröffentlichten gleichnamigen Aufsätze gehörigen Textabbildungen 1 bis 3 sind ver-

tauscht worden. Abb. 1 ist mit 2, Abb. 2 mit 3 und Abb. 3 mit 1 zu bezeichnen.

Preis ausschreiben.

Erfolg des Preis ausschreibens der Strafsenbahn-Gesellschaft Nürnberg-Fürth für eine Schutzvorrichtung zwischen Trieb- und Anhängewagen.

Die Nürnberg-Fürther Strafsenbahn-Gesellschaft erlief am 18. März 1899 auf Veranlassung des Stadtmagistrates ein Preis ausschreiben, um eine wirksame Schutzvorrichtung zur Anbringung zwischen Trieb- und Anhängewagen ausfindig zu machen*), welche das Hineingerathen von Menschen und Thieren in den Raum zwischen beiden Wagen ausschließt. Die bis dahin bekannten Schutzvorrichtungen konnten nicht als den zu stellenden Anforderungen entsprechend erachtet werden.

*) Organ 1899, S. 127.

Es war zur Bedingung gemacht, das die Vorrichtung ihrem Zwecke völlig entsprechen, ferner mit gefälligem Aussehen die Eigenschaft verbinden sollte, von einer Endbühne zur andern leicht umgehängt werden zu können.

Für entsprechende Entwürfe waren die Preise von 500, 300 und 200 M. ausgesetzt.

Die Beurtheilung der Entwürfe sollte durch ein aus drei Technikern zu bildendes Preisgericht erfolgen, von denen einer von der Generaldirektion der bayerischen Staatseisenbahnen,

einer vom Stadtmagistrate Nürnberg und einer von der Nürnberg-Fürther Strafsenbahn-Gesellschaft ernannt werden sollte. Die Zuerkennung der Preise sollte jedoch erst stattfinden, wenn die ausgewählten Schutzvorrichtungen der Erprobung im Betriebe unterworfen sein würden.

Als Frist der Einlieferung war der 1. August 1899 vorgeschrieben.

Auf dieses Ausschreiben, welches in fast sämtlichen Fachschriften erfolgte, wurde von 90 Bewerbern Zeichnungen der Trieb- und Anhängewagen der Nürnberg-Fürther Strafsenbahn-Gesellschaft eingefordert. Innerhalb der Frist liefen 29 Entwürfe ein, von welchen jedoch einer wieder zurückgezogen ist, sodafs dem Preisgerichte 28 Entwürfe zur Prüfung vorlagen.

Als Preisrichter wurden ernannt die Herren: Städtischer Oberbaurath C. Weber, Königlicher Bezirksmaschineningenieur F. Wagner, Strafsenbahndirektor Ph. Scholtes.

Schon bei der ersten Prüfung am 20. December 1899 kam das Preisgericht zu der übereinstimmenden Anschauung, dafs von den 28 Entwürfen 19 den Anforderungen des Ausschreibens überhaupt nicht entsprachen, und dafs somit nur 9 in engere Wahl zu stellen blieben.

Diese 9 Entwürfe stammten von: 1) H. Kauz, Berlin; 2) M. Schliemann, Dresden; 3) F. Ilgmer, Hamburg; 4) P. Rothmann, Gotha; 5) C. König, Barmen; 6) A. Müller, Nürnberg; 7) C. Albert, Leipzig; 8) F. Höfslinger und K. Herbeck, Nürnberg; 9) J. Miliczek, Nürnberg.

In den folgenden Prüfungen des Preisgerichts am 21. XII. 1899, 13. I. 1900, 17. I. 1900 gelangte man zu der Anschauung, dafs wegen zu grosen Gewichtes, schwieriger Ein- und Aushängung, mangelhafter Dehnbarkeit für das Durchfahren scharfer Krümmungen, zu grosen Oeffnungen in ausgezogenem Zustande weitere 7 Entwürfe auszuschneiden und nur die unter Nr. 2) und 9) zur Vornahme von Versuchen längerer Dauer zuzulassen seien.

Diese Betriebs-Erprobung fand vom März bis zum Herbste 1900 auf der Linie Maxfeld-Rathhaus-Schlachthof statt.

Die Vorrichtung Nr. 2) des Ingenieurs M. Schiemanu ist diejenige, welche schon zur Zeit des Preisausschreibens bei der Deutschen Strafsenbahn-Gesellschaft in Dresden in Verwendung war. Sie besteht aus einem Gelenkrahmen, welcher aus drei übereinander angeordneten in einander verschieblichen

Röhrensystemen gebildet ist. Bei den vielen Krümmungen, welche die oben genannte Linie des Nürnberger Strafsenbahnnetzes aufweist, trat der Mangel zu Tage, dafs die ausgezogenen Röhre beim Wiedereinschieben eckten und dann die Brustwehbleche trotz der an ihnen angebrachten Versteifungen eingedrückt wurden.

Die Vorrichtung Nr. 9) des Ingenieurs Miliczek ist ebenfalls ein Rahmen, bei welchem aber an Stelle der drei in einander verschieblichen Röhre 6 Schraubenfedern verwendet wurden, über welche dann noch eine in Falten gelegte Lederverkleidung gehängt werden konnte, um beim Anstossen irgend eines Körpers gegen die Vorrichtung alle Federn gleichmäfsig als Widerstand wirken zu lassen. Diese Anordnung erforderte viele Ausbesserungen, welche in der Hauptsache darauf zurückgeführt werden müssen, dafs die Vorrichtung für die Handhabung zu schwer war und daher seitens der Angestellten nicht genügend geschont werden konnte. Beim Umhängen waren stets zwei Mann erforderlich, die nur mit grosen Anstrengung das Umhängen bewerkstelligen konnten. Auch war mit dieser Arbeit nicht geringer Zeitaufwand verbunden, sodafs der fahrplanmäfsige Betrieb beeinträchtigt wurde, endlich hatte die Vorrichtung den Nachtheil, dafs die Federn sich bleibend reckten und schliesslich schlaff herunterhingen.

Auf Grund dieser Beobachtung kam das Preisgericht am 5. XI. 1900 einstimmig zu den Beschlüssen:

A) Dafs die Vorrichtung Nr. 2) von M. Schiemanu aus in einander verschiebbaren Röhren zwar hinreichend dehnbar ist, dafs die Dehnbarkeit jedoch für die Dauer nicht genügend gewährleistet wird, dafs die Anordnung ferner der Forderung der Sicherheit nicht voll entspricht, weil sie nicht tief genug an die Gleise herunterreicht und auch die Trittbretter des Anhängewagens nicht in ihren Sicherungsbereich einschliesst, dafs sie endlich nicht neu ist, da sie im Augenblicke des Ausschreibens bereits anderwärts in Verwendung war.

B) Hinsichtlich der Schutzvorrichtung Nr. 9) des Ingenieurs Miliczek in Nürnberg kam man zu dem Ergebnisse, dafs sich die Schutzvorrichtung in der praktischen Erprobung als nicht dauerhaft genug erwiesen hat und den Bedingungen des Ausschreibens nicht entspricht, weil sie nicht leicht umgehängt werden kann.

Das Preisgericht konnte daher keinem der Vorschläge als den Anforderungen des Ausschreibens entsprechend erklären und Preiserteilung in Vorschlag bringen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Maschinen- und Wagenwesen.

Lokomotiv-Steuerung von Berth.

(Engineering, 6. Juli 1900, S. 3. Mit Abb.)

La Revue technique 1900, August, S. 347. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 10 auf Taf. XIV.

Die Verwaltung der französischen Staatsbahnen hat in Paris eine neue, von dem Oberingenieur Berth entworfene Lokomotiv-

Steuerung ausgestellt. Sie hat getrennte Ein- und Ausströmungsschieber und soll hauptsächlich für Lokomotiven mit grosen Geschwindigkeit dienen. Abb. 10, Taf. XIV giebt ein Bild von dieser Anordnung. Es ist ein Excenter A vorhanden, das gegen die Kurbel um 90° versetzt ist. Die Excenterstange B treibt eine Schwinde C, die für die Umsteuerung dient. Eine

von dieser Schwinge bethätigte Stange D bewegt den Hebel E, dessen unteres Ende durch Vermittelung des Gliederpaares G unmittelbar auf den Ausströmungs-Kolbenschieber F wirkt. Dieser arbeitet also ohne Voreilung und mit geringer innerer Ueberdeckung, so daß der Auslaß fast während des ganzen Hubes geöffnet bleibt und keine Druckzunahme stattfindet. Das obere Ende des Hebels E ist mit der Stange R verbunden, welche die kleine Schwinge J antreibt, die zur Veränderung der Füllung dient. Von dieser Schwinge wird der Einströmungschieber I durch die Stange K und den Hebel L bewegt, dessen Bewegung durch die Hebel M und N von der Bewegung des Kreuzkopfes abhängig gemacht wird. Die Wirkungsweise dieser Hebel ist dieselbe, wie bei der Heusinger-Steuerung, so daß die Voröffnung, wie bei dieser, unveränderlich bleibt.

Die Ein- und Ausströmung des Dampfes erfolgt von der inneren Seite, so daß eigentliche Stopfbüchsen nicht notwendig sind. Die Schieber sind mit Kolbenringen versehen, wie die Hauptkolben.

Die Umsteuerung wird durch Heben der Stange O unter Vermittelung der Hebel P und Q bewirkt. Sie hat nur zwei Stellungen, die in der Abbildung mit »vorwärts« und »rückwärts« bezeichnet sind. Die Veränderung der Füllung wird durch Bewegung der Stange R unter Vermittelung der Hebel S und T bewirkt.

Im Führerstande sind in dem Bocke U zwei Schrauben V und W angebracht, die durch zwei unabhängige Handräder X und Y gedreht werden. Die beiden Handräder liegen in einander; das größere X bewirkt die Umsteuerung, das kleinere Y die Einstellung der Füllung. Ein Hebel Z dient dazu, die zur Bewegung des Handrades Y erforderliche Kraft zu verkleinern.

Die dieser Steuerung nachgerühmten Vorzüge sind: Veränderung der Dampfdehnung zwischen weiteren Grenzen, Verkleinerung der Druckzunahme, Verminderung des schädlichen Raumes, Vergrößerung der Ein- und Ausströmungskanäle, besondere Stärke und Einfachheit der ganzen Anordnung. A.

Schwere Güterzuglokomotive der Pittsburgh, Bessemer and Lake Erie-Bahn.

(Railroad Gazette, 29. Juni 1900, S. 447. Mit Abb.)

Für die Pittsburgh, Bessemer and Lake Erie-Bahn sind von der Pittsburgh-Lokomotiv- und Wagen-Bauanstalt zwei besonders schwere Güterzuglokomotiven der »Consolidation«-Form gebaut, die größten und schwersten bis jetzt ausgeführten. Die Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser	610 mm
Kolbenhub	810 «
Triebraddurchmesser	1372 «
Heizfläche, innere	328 qm
Rostfläche	3,42 «
Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche	96 : 1
Dampfüberdruck	15 at
Länge der Heizrohre	4572 mm
Aeußerer Durchmesser der Heizrohre	57 «
Aeußerer Kesseldurchmesser vorn	2134 «

Gewicht im Dienste	{	Triebachslast	102,6 t
		im Ganzen	113,6 t
Zugkraft $0,6 \frac{d^2 l}{D} \cdot p =$			20453 kg
Zugkraft auf 1 t Triebachslast			200,5 «

A.

Neue Personenzug-Lokomotiven der Chicago and North-Western-Bahn.

(Railroad Gazette, 3. August 1900, S. 520. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 9 auf Tafel XIV.

Für die Chicago and North-Western-Bahn sind von der Schenectady-Lokomotivbauanstalt sechs neue Personenzuglokomotiven gebaut, welche Züge von neun Wagen mit einem Gewichte von etwa 400 t mit einer Geschwindigkeit von 65 km/St., einschließlic der Aufenthalte, befördern sollen.

Obwohl diese Maschinen erst kurze Zeit in Betrieb sind, hat es sich gezeigt, daß sie sich für schweren Personenzugdienst besser eignen, als die früher zu diesem Zwecke verwendeten, weil sie besser Dampf machen und einen um etwa 20 % geringern Heizstoffverbrauch haben. Die gute Dampfentwicklung ist hauptsächlich der großen Heiz- und Rostfläche zu verdanken. Selbst bei schwerem Dienste ist bei den Lokomotiven kein schwarzer Rauch zu bemerken. Ferner hat es sich gezeigt, daß zwei Feuerthüren das Heizen des breiten Rostes erleichtern; selbst weniger geübte Heizer erreichen mit den neuen Lokomotiven bessere Ergebnisse, als geschickte mit den alten. Auch lassen sich bei diesen Lokomotiven mit Erfolg schlechtere Kohlen verfeuern.

Die Anordnung der Lokomotiven hat den Namen »North-western«-Form erhalten. Sie haben die Atlantic-Anordnung, vorn ein zweiachsiges Drehgestell, zwei Triebachsen und eine hintere Tragachse (Abb 4, Tafel XIV). Die Hauptabmessungen sind:

Zylinderdurchmesser	508 mm		
Kolbenhub	660 «		
Triebraddurchmesser	2032 «		
Heizfläche, innere	250 qm		
Rostfläche	4,3 qm		
Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche	58,2 : 1		
Dampfüberdruck	14 at		
Länge der Heizrohre	4876 mm		
Aeußerer Durchmesser der Heizrohre	50 «		
Anzahl der Heizrohre	338		
Aeußerer Kesseldurchmesser	1737 mm		
Gewicht im Dienste	{	Triebachslast	41,3 t
		im Ganzen	71,7 t
Zugkraft $0,5 \frac{d^2 l}{D} \cdot p =$ 5612 kg			
Zugkraft auf 1 t Triebachslast = 135,8 kg.			

Die Feuerkiste ist ziemlich breit, hat zwei Feuerthüren und erstreckt sich seitlich über die darunter durchgeführten Hauptrahmen. Die hintere Laufachse ist in kurzen, außen liegenden Hilfsrahmen gelagert, welche auch die Feuerkiste tragen.

Die Schieber sind Kolbenschieber mit innerer Einströmung (Abb. 5 bis 9, Tafel XIV). Die Schieberkörper sind aus Gußeisen und auf jeder Seite mit drei gußeisernen Kolbenringen versehen, so daß in jeder Stellung wenigstens zwei Ringe wirksam sind. Damit sich die Schieber nicht drehen, ist die Schieberstange um 19 mm aus der Mitte verlegt. Die Drehung der Kolbenringe wird dadurch verhindert, daß an der Unterseite des Schiebers schmale Stücke von demselben Querschnitte wie die Kolbenringe mit dem Schieber verschraubt sind. Der größte Schieberhub beträgt 152 mm, die äußere Ueberdeckung 32 mm, die innere 3 mm.

Die Tender haben zwei zweiachsige Drehgestelle. Ihr Gewicht ist leer 20 t; ihr Wasserraum faßt 19,7 cbm, der Kohlenraum 8 t. A.

Entlastete Kolbenschieber mit innerer Einströmung.

(Railroad Gazette, 6. Juli 1900, S. 462. Mit Abbild.)

An der Hand von Abbildungen werden zwei verschiedene Anordnungen von Kolbenschiebern der American Balance Slide Valve Co. beschrieben. Die eine Anordnung hat einen 75 mm breiten Kolbenring, während die andere zwei schmale, durch einen breiten Zwischenraum getrennte Ringe aufweist. A.

Druckluftnietmaschine.

(Railroad Gazette, 6. Juli 1900, S. 469. Mit Abbild.)

Die Quelle giebt eine kurze Beschreibung nebst Abbildung einer Druckluftnietmaschine mit einem aus einem Rohre gebogenen Bügel der Standard Pneumatic Tool Company. Die Maschine ist mit zwei Drucksätzen für Niete bis 22, und bis 32 mm Durchmesser ausgestattet. A.

Gummiringe für die Glasblenden der Signale, Asbest- und Gummierwerke A. Calmon, Aktiengesellschaft in Hamburg.

Die Glasblenden der Signallichter zerbrechen öfter in Folge von Wärmeeinflüssen und Erschütterungen, das unbeachtete Herausfallen der Scherben ist äußerst betriebsgefährlich. Das genannte Werk fertigt zur Beseitigung der Gefahr Gummiringe von □ förmigem Querschnitte für Scheibendurchmesser von 170 bis 210 mm, welche auf den Scheibenrand gezogen werden, um zwischen Fassung und Scheibe ein elastisches Zwischenglied zu bilden. Der Boden des Ringes ist erheblich dicker als die Flanken und von einem Luftkanale durchzogen, welcher völlig geschlossen die Weichheit des Auflagers der Scheibe erhöht, die Gefahr des Bruches also abschwächt. Auch die Theile etwa doch gebrochener Scheiben sollen von diesen Ringen gut zusammengehalten, und am Herausfallen verhindert werden.

Besondere Vorkehrungen zum Aufziehen der Ringe sind nicht erforderlich.

Die Flanken sind im Ansatz an den Boden mehrfach gelocht, um dem Wasser im untern Plattentheile Abzug aus der Ringnuth zu gestatten.

Die Ringe waren auf der Bahnmeister-Fachausstellung in Metz ausgestellt. Sie kosten bei den angegebenen Durchmesser 72 M. bis 88 M. für das Hundert.

Die Gelenklokomotive, Bauart Mallet.*)

(Revue générale des chemins de fer 1900, Mai, S. 439.
Mit Photographien und Zeichnungen.)

A. Mallet macht ausführliche Mittheilungen über die Lokomotive seiner Bauart, welche in vier Formen auftritt: 1. als Mallet-Décauville-Lokomotive für 600 mm Spurweite, zuerst in Betrieb auf der Ausstellungsbahn Paris 1889**), 2. als Nebenbahn-Lokomotive für 1 m Spurweite, 3. als Regelspur-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen und 4. als schwere Lokomotive der belgischen Staatsbahnen.

Zusammenstellung I.

Bezeichnung der Länder	Spurweite in mm						
	600	750	800	1000	1067	1435	1525
Frankreich und französische Kolonien	23	2	4	46	—	4	—
Deutschland	—	—	—	21	—	98	—
Oesterreich-Ungarn	—	—	—	—	—	10	—
Belgien	—	—	—	—	—	1	—
Spanien	—	1	—	3	—	—	—
Rußland	—	8	—	—	29	—	70
Schweden	6	—	—	—	—	—	—
Schweiz	—	—	—	11	—	29	—
Türkei	1	—	—	—	—	6	—
Verschiedene Länder	18	4	—	—	8	—	—
	48	15	4	81	37	148	70
	403						

Zusammenstellung I giebt eine Uebersicht über die ausgeführten 403 Lokomotiven der Bauart Mallet und zeigt, wie sie sich auf die einzelnen Länder vertheilen, und für welche Spurweiten sie bestimmt sind. Die ursprünglich für Neben- und Schmalspurbahnen bestimmt gewesene Lokomotive ist sehr schnell auch auf Linien mit großer Spurweite übergegangen, weil sie das Gleis weniger angreift und weniger Widerstand bietet, als die Lokomotiven mit festem Achsstande. Nach der Zusammenstellung laufen 218 Lokomotiven (54⁰/₀) auf Gleisen von 1435 und 1525 mm Spurweite und nur 185 Lokomotiven (46⁰/₀) auf solchen von 600 bis 1067 mm Spurweite. Es scheint, als wenn sich die Mallet-Lokomotive in diesem Sinne schnell weitere Gebiete erobern werde.

Zusammenstellung II giebt die Hauptabmessungen der 9 Grundformen A bis I der Mallet-Lokomotive wieder, welche bis jetzt für Spurweiten von 600 bis 1067 mm gebaut worden sind. Den eingehenden Angaben über die Verbreitung dieser Formen mag entnommen werden, daß die Form A zuerst für die Décauville-Schmalspurbahn der Weltausstellung Paris 1889, die Form D für die Ruhr-Lippe-Kleinbahn und für die

*) Vergl. Organ 1893, S. 198.

**) Organ 1891, S. 107.

Harzquerbahn, die Form E für die Bahn Zell-Todtnau in Baden, die Form G für die bayerischen Staatbahnen und die Form I durch A. Borsig in Berlin für die 850 km lange Bahn Jaroslaff-Vologda-Archangel mit 1067 mm Spurweite gebaut worden ist. Das leichte, mit Schienen von 18,4 kg/m gebaute Gleis dieser Bahn machte die Verwendung sechsachsiger Lokomotiven erforderlich, welche für die kräftigsten Schmalspur-Lokomotiven gehalten werden. Die größte Steigung dieser Bahn ist nur 8‰, aber auf große Länge, die Bogenhalbmesser betragen nicht unter 373,4 m, die größte Geschwindigkeit ist 38,5 km/St.

Zusammenstellung III giebt die Hauptabmessungen der 12 Grundformen J bis U wieder, welche bis jetzt für Spurweiten von 1435 und 1525 mm gebaut worden sind. Lokomotiven nach Form K wurden im Jahre 1890 von Maffei in München für die schweizerische Centralbahn gebaut; sie sind für die Strecke Basel-Olten bestimmt, welche Steigungen von 21 bis 27‰ aufweist. Für dieselbe Bahn baute Maffei Lokomotiven gleicher, aber etwas leichter Art nach Form L.

Lokomotiven nach Grundform N wurden von Maffei 1889 für die Gotthardbahn gebaut, aber später durch die Grundform U

Zusammenstellung II.

Bezeichnung und Achsanordnung*) der Lokomotive	A.		B.		C.		D.		E.		F.		G.		H.		I.		
	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T
Heizfläche qm	22,30		40,50		39,00		42,00		67,00		65,00		80,00		79,00		115,5		
Rostfläche "	0,50		0,76		0,93		0,78		1,05		1,05		1,44		1,30		1,86		
Dampfdruck at	13		12		12		12		12		12		12		14		12		
Durchmesser des Hochdruckzylinders mm	187		210		230		250		280		300		330		315		330		
" " Niederdruckzylinders "	280		320		350		380		425		460		490		490		450		
Kolbenhub "	260		320		360		460		500		500		550		550		550		
Querschnittsverhältnis der Dampfkolben .	2,25		2,25		2,31		2,31		2,30		2,34		2,20		2,40		1,86		
Triebraddurchmesser mm	600		700		800		900		1000		1000		1050		1050		1100		
Achsstand der Drehgestelle "	850		1200		1100		1150		1400		1700		1600		1600		2320		
Gesamttachsstand "	2800		3300		3750		4000		4650		5270		5200		6600		6520		
Leergewicht kg	9300		13600		16000		19000		26000		28000		32400		36500		42000		
Inhalt der Wasserbehälter cbm	1,4		Besonderer Tender		1,9		2,9		3,7		4,0		3,0		3,4		Besonderer Tender		
" " Kohlenbehälter "	0,5		"		0,5		1,0		1,0		1,0		1,2		1,2		"		
Gewicht im Dienste kg	11700		15200		19500		24500		33000		36000		40500		44500		47000		
" für eine Achse "	2925		3800		4900		6100		8250		9000		10125		10000		7830		
Zugkraft "	1300		2430		2900		3800		4700		5400		6850		7200		6530		

*) T bedeutet Triebachse, K Kuppelachse, L Laufachse, — seitliche Verschiebbarkeit der Achse oder des ganzen Drehgestelles.

Zusammenstellung III.

Bezeichnung und Achsanordnung*) der Lokomotive	J.		K.		L.		M.		N.		O.		P.		Q.		R.		S.		T.		U.				
	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T
Heizfläche qm	78,00		115,20		106,44		131,5		155,55		142,15		141,35		122,40		167,40		166,90		288,00		189,00				
Rostfläche "	1,50		1,82		1,66		2,00		2,20		1,94		2,00		2,07		2,65		2,60		8,00		2,48				
Dampfdruck at	12		12		14		14		12		12		12		14		15		13		15		12				
Durchmesser des Hochdruckzylinders mm	305		355		350		355		400		400		420		415		400		355		500		475				
Durchmesser des Niederdruckzylinders "	460		550		540		550		580		600		650		635		635		580		810		710				
Kolbenhub "	520		640		610		640		640		600		600		630		630		610		650		650				
Querschnittsverhältnis der Dampfkolben	2,38		2,40		2,38		2,40		2,10		2,25		2,40		2,34		2,52		2,67		2,62		2,25				
Triebraddurchmesser mm	1200		1280		1200		1280		1230		1260		1240		1330		1340		1220		1300		1220				
Achsstand der Drehgestelle "	1450		1900		1680		1900		2700		1750		1700		1730		1730		1750		3000		2700				
Gesamttachsstand "	5000		6200		5580		6200		8130		5800		5750		5905		8200		5800		9350		8150				
Leergewicht der Lokomot. kg	28000		48600		44400		52000		69400		49300		53600		50600		60500		49500		91000		72600				
Gewicht der Lokomotive im Dienste "	36000		60000		58800		57600		87200		54400		59600		56200		67000		56000		108000		79000				
" für eine Achse "	9000		15000		14700		14400		14800		13600		15000		14150		14000		14000		18000		13200				
Gewicht des Tenders im Dienste "	Tender-Lokom.		Tender-Lokom.		Tender-Lokom.		3000		Tender-Lokom.		32000		34000		43000		41200		34000		Tender-Lokom.		13200				
Gesamttgewicht "	36000		60000		58800		88400		87200		86400		94000		99200		108200		90000		108000		13200				
Zugkraft "	4850		7680		8720		8820		10000		9140		10240		11400		11300		8200		17000		13800				

*) T bedeutet Triebachse, K Kuppelachse, L Laufachse, — seitliche Verschiebbarkeit der Achse oder des ganzen Drehgestelles.

ersetzt, weil die Abmessungen der Zylinder und des Kessels nicht genügten.

Grundform O wurde seitens der Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden für die Königlich preussischen Eisenbahn-Direktionen zu Breslau, Kattowitz, Köln und Saarbrücken geliefert. Ueber die bei Beförderung schwerer Kohlenzüge auf der Strecke Coblenz-Trier mit diesen Lokomotiven gemachten Erfahrungen wurde im Organ 1895, S. 34 berichtet. Die vorgenannte Lokomotiv-Bauanstalt sowohl, als auch die in Karlsruhe haben gleiche Lokomotiven für die badische Schwarzwaldbahn geliefert. *) Die preussischen Staatsbahnen besitzen zur Zeit 30, die badischen Staatsbahnen 20 solcher Lokomotiven.

Nach Grundform P baute die sächsische Maschinen-Bauanstalt in Chemnitz im Jahre 1898 25 Lokomotiven für die sächsischen Staatsbahnen, nach Grundform Q Maffei in München Lokomotiven für die bayerischen Staatsbahnen und die pfälzischen Eisenbahnen. Bei der Grundform Q ähnlichen, aber schwereren Grundform R ist noch eine vordere Laufachse ohne Seitenbewegung angeordnet, um zu hohe Achsbelastung zu vermeiden.

Lokomotiven der Grundform S baute die ungarische Staatsbahn in ihren eigenen Werkstätten zu Budapest; sie sind bestimmt, Züge von 354 t Gewicht auf Steigungen von $16 \frac{0}{100}$ und in Gleisbögen von 275 m Halbmesser mit einer Geschwindigkeit von 15 km/St. zu befördern und haben fünffache Verdampfung. Auf der Linie Morawicz-Delnice beförderte eine Lokomotive dieser Art einen aus 22 Wagen mit 45 Achsen bestehenden, 395 t schweren Zug auf einer langen Steigung von $16 \frac{0}{100}$ mit einer Geschwindigkeit von 19 km/St.

Auf der Linie Fiume-Lié wurden auf langen Steigungen von $25 \frac{0}{100}$ aus 14 Wagen mit 29 Achsen gebildete Züge mit einer mittleren Geschwindigkeit von 18,5 km/St. befördert.

Gegenüber den früher in Verwendung gewesenen vierachsigen Zwillinglokomotiven mit gleichem Dampfdrucke und etwas geringerem Gewichte wurden für die Stunden-Pferdekraft $15,8 \frac{0}{100}$ an Kohle und $20,0 \frac{0}{100}$ an Wasser gespart.

Sechssachsige Lokomotiven der Grundform T**) wurden von der Société de St. Léonard in Lüttich für die belgischen Staatsbahnen gebaut. Sie befördern schwere Güterzüge über die Steigungen bei Lüttich und sind wahrscheinlich die schwersten bis jetzt gebauten Lokomotiven dieser Art.

Aus der grossen Verbreitung der Mallet-Lokomotive und ihrer Verwendung auch für wichtige Fälle schliesst der Verfasser, dass sie den an eine nur Treibachsen führende Gelenk-Lokomotive zu stellenden Anforderungen genüge, zumal eine grosse Zahl dieser Lokomotiven seit 10 und mehr Jahren im Betriebe sei. Auch habe diese Bauart, abgesehen von der eine nur unvollständige Lösung darstellenden Bauart Engerth, bis jetzt wohl die meiste Anwendung gefunden.

Ogleich in der vielseitigen Verwendung der Lokomotive seiner Bauart die beste Erwiderung auf die Einwendungen seiner Gegner liege, glaubt Mallet doch die folgenden Punkte hervorheben zu sollen:

Der Haupteinwand Derjenigen, welche dieselbe Aufgabe unter Verwendung eines einzigen Antriebes und Verbindung der

beiden Achsengruppen durch mechanische, der Achseinstellung nachgebende Kuppelung zu lösen suchen, lautet: Die Bauart Klose, Gelenklokomotive mit nur einem Antriebe, nutzt das Reibungsgewicht besser aus, giebt daher bei gleichem Reibungsgewichte grössere Höchstzugkraft. Man kann mit einer Reibungsziffer von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ rechnen, während Mallet wegen der Schwierigkeit der gleichmässigen Arbeitsvertheilung zwischen den beiden Gruppen mit $\frac{1}{8}$ rechnen muss. Bezüglich der Gelenklokomotive, Bauart Hagans*), welche auch nur einen Antrieb besitzt, behauptet Schaltenbrand dasselbe, um die Ueberlegenheit dieser Bauart zu beweisen.

Wegen der Unabhängigkeit der beiden Drehgestelle könnten auch die Triebräder bei der Mallet'schen Vierzylinder-Lokomotive viel leichter schleudern, als bei den Lokomotiven mit nur einem Triebwerke, sodass dies bei gewöhnlicher Witterung und einem Reibungsgewichte gleich dem 9,1fachen der Zugkraft noch eintrete, während man bei nur einem Triebwerke das 7fache Gewicht für ausreichend erachte.

Mallet bemerkt hierzu, dass die Reibungslast genau bis zu derselben Grenze ausgenutzt werden könne, wie bei den gewöhnlichen Lokomotiven, nur sei es geboten, die Kraftabgabe der beiden Triebwerke dem Verhältnisse der Lastvertheilung auf die Gestelltheile anzupassen, also bei gleicher Lastvertheilung gleich zu machen. Und dieses sei leicht auszuführen.

Weiter werde gegen die Mallet-Lokomotive ihre verwickelte Bauart und die Verwendung von Gelenkverbindungen in den Rahmen und der Dampfrohrleitung angeführt. Obgleich man hierauf erwidern könne, dass diese Einwände verschiedene Verwaltungen nicht abgehalten hätten, mehrfach Bestellungen auf diese Lokomotiven zu machen und hierdurch ihrer Zufriedenheit mit denselben Ausdruck zu geben, so führe er als bemerkenswerth noch Folgendes an:

Auf den korsischen Eisenbahnen angestellte Versuche ergaben, dass nach Durchlaufen von 75 000 km bei gleichem Dienste und bei Ausführung der Ausbesserungen durch dieselben Rotten eine Mallet-Lokomotive 3,36 Pfg./km, drei vierachsige, dreifach gekuppelte Zwillinglokomotiven dagegen durchschnittlich 5,5 Pfg./km Unterhaltungs- und Ausbesserungskosten verursachten, die Ausgabe für erstere Lokomotive also um $24 \frac{0}{100}$ geringer war.

Zum Schlusse glaubt der Verfasser ganz besonders darauf hinweisen zu sollen, dass nach seiner Bauart auch aufsergewöhnlich kräftige Lokomotiven herzustellen sind, sei es für Regelpur, sei es für Schmalspur, und dass sie eine missliche Aufgabe durch Vermehrung der Unterstützungspunkte der Lokomotive löse. Da der Versuch, mehr als vier Achsen zu kuppeln, nicht günstig ausgefallen sei, so hätten die amerikanischen Ingenieure Zahl und Lage der Lokomotivachsen beibehalten und den Achsdruck, wenn es erforderlich sei, bis auf 25 t vermehrt. Dies sei wohl zulässig für neue Bahnen, deren Oberbau man genügend stark bemessen könne, aber nicht für bestehende Bahnen, wenn man die Schienen nicht auswechseln wolle oder könne. Die erste Lösung machte Eindruck und man brauche sich nicht zu wundern, wenn sie von den russischen Ingenieuren mit Eifer aufgenommen werde.

—k

*) Organ 1896, S. 132.

**) Organ 1900, S. 266.

*) Organ 1895, S. 61.

Neuere französische Lokomotiven.

(Engineer, 29. Juni 1900, S. 679; Engineer, 6. Juli 1900, S. 3 u. 19. Mit Abbild. Organ 1900, S. 310.)

In der Sommerversammlung der Institution of Mechanical Engineers wurde von dem Oberingenieur der französischen Westbahn, Herrn Ed. Sauvage, ein Vortrag über die in den letzten Jahren in Frankreich gebauten Lokomotiven gehalten. Der Inhalt des Vortrages ist kurz folgender:

Die seit dem Jahre 1895 gebauten Lokomotiven sind fast durchweg Vierzylinder-Verbundlokomotiven mit vordem Drehgestelle der Bauart de Glehn*). Sie haben entweder zwei gekuppelte Achsen und dienen dann für Schnellzüge und leichtere Personenzüge; oder sie haben drei gekuppelte Achsen und befördern dann schwere Personenzüge und Güterzüge. Die Einführung dieser Lokomotiven hat es möglich gemacht, die Güterzüge mit beträchtlich höherer Geschwindigkeit zu befördern. Für sehr schwere Güterzüge sind auch Lokomotiven dieser Bauart mit vier gekuppelten Achsen in Gebrauch.***) Heizflächen und Rostflächen sind gegenüber früheren Lokomotiven erheblich vergrößert; die Dampfspannung ist in einzelnen Fällen bis auf 16 at erhöht.

Die Vierzylinder-Verbundanordnung hat manche Vorzüge. Die Verbundwirkung an sich gestattet die Anwendung höherer Dampfspannungen und ergibt geringern Heizstoffverbrauch bei gleicher Leistung. Vierzylinder-Lokomotiven haben gegenüber solchen mit zwei Zylindern den Vorzug, daß jeder einzelne Kolben einen kleinern Theil der gesammten Arbeit zu leisten hat, so daß die einzelnen Triebwerke weniger angestrengt werden und länger in gutem Zustande bleiben. Sie gestatten ferner bessern Ausgleich der bewegten Massen und vermindern so die störenden Bewegungen und die Ungleichheiten in den Schienendrücken. Die höhern Beschaffungskosten der Vierzylinder-Lokomotiven werden durch den geringern Heizstoffverbrauch ausgeglichen. Die Unterhaltungskosten sind nicht höher als bei Zweizylinder-Lokomotiven.

Die in den Jahren 1880 bis 1895 gebauten Schnellzug-Lokomotiven haben durchweg zwei gekuppelte Treibachsen, ein zweiachsiges Drehgestell vorn, oder eine vordere und eine hintere Laufachse. Bemerkenswerth wegen ihrer Leistungsfähigkeit sind besonders die Schnellzug-Lokomotiven der Ostbahn mit Doppelkessel, Bauart Flaman.***) Die Güterzug-Lokomotiven haben drei gekuppelte Achsen, zum Theil außerdem vorne ein Deichselgestell. Die Tender-Lokomotiven zeigen sehr verschiedenartige Anordnung. Die meisten haben drei gekuppelte Achsen, doch sind auch solche mit nur zweien vorhanden. Sie haben zum Theil zweiachsige Drehgestelle, zum Theil eine vordere oder hintere Laufachse; bei einigen sind sämtliche Achsen Triebachsen.

Die leistungsfähigsten dieser Tender-Lokomotiven sind eine 3/4 gekuppelte Lokomotive der Ostbahn mit folgenden Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	460 mm
Kolbenhub	600 «
Triebraddurchmesser	1560 «
Heizfläche	129,32 qm

*) Organ 1895, S. 209; 1898, S. 174; 1900, S. 266.

**) Organ 1898, S. 208; 1899, S. 130.

***) Organ 1893, S. 231.

Rostfläche	2,26 qm
Dampfspannung	12 at
Inhalt des Wasserbehälters	5,22 cbm
« « Kohlenbehälters	3 t
Gewicht im Dienste {	
Triebachslast	45,24 t
im Ganzen	60,03 t

und eine 2/4 gekuppelte Lokomotive der Nordbahn:

Zylinderdurchmesser	460 mm
Kolbenhub	600 «
Triebraddurchmesser	1510 «
Heizfläche	131,6 qm
Rostfläche	1,8 «
Dampfspannung	12 at
Inhalt des Wasserbehälters	7 cbm
« « Kohlenbehälters	2,5 t
Gewicht im Dienste {	
Triebachslast	43,9 t
im Ganzen	58,9 t

An den Vortrag des Herrn Sauvage schloß sich eine Besprechung, an der sich verschiedene englische Ingenieure beteiligten.

Herr Aspinall fragte, ob die Verbund-Lokomotiven nur für lange Strecken gebraucht würden, oder auch bei Zügen mit häufigem Aufenthalte. In England sei man der Ansicht, daß die Vorzüge der Verbund-Anordnung nur zur Geltung kämen, wenn schwere Züge ohne Aufenthalt über längere Strecken befördert würden. Denn durch das jedesmalige Einströmen von Frischdampf in die Niederdruckzylinder bei häufigem Anhalten müsse der Vortheil des geringern Dampfverbrauches verloren gehen.

Herr Ivatt bemerkte, es genüge nicht, um eine Lokomotive leistungsfähig zu machen, ihr möglichst große Zylinder zu geben, man müsse auch genügend Dampf haben, um sie zu füllen. Die Aufgabe sei, schwere Lasten mit großer Geschwindigkeit zu befördern. Für diesen Zweck eigne sich am besten eine Lokomotive, die im Stande sei, beim Anziehen wie ein Zugpferd zu wirken und, wenn eine gewisse Geschwindigkeit erreicht sei, sich in ein Rennpferd zu verwandeln. Vielleicht sei durch vierzylindrige Verbund-Lokomotiven, bei denen alle Zylinder mit Frischdampf gefüllt werden könnten, diese Schwierigkeit am leichtesten zu überwinden.

Herr Twinnberrow berichtete, daß die Worsdell-Verbund-Lokomotiven eine Heizstoffersparnis von 16 % ergeben hätten. Sie seien mit besonderen Anfahrventilen versehen, die nach einigen Umdrehungen umgeschaltet würden. Doch sei nach seiner Ansicht bei häufigem Anhalten keine Ersparnis zu erzielen.

Nachdem noch verschiedene andere Ingenieure über ihre Erfahrungen mit zwei- und dreizylindrigen Verbund-Lokomotiven berichtet hatten, erwiderte Herr Sauvage folgendes: Zur Feststellung des Kohlenverbrauches seien von den französischen Ingenieuren vor Einführung der Vierzylinder-Verbundanordnung sehr sorgfältige Versuche angestellt; es habe sich eine Ersparnis von 10 bis 15 % ergeben.*) Wie groß die wirkliche Kohlenersparnis im Betriebe sei, lasse sich schwer sagen, da ja die Anlagekosten etwas höhere seien. Jedenfalls habe sich die vierzylindrige Verbund-Lokomotive vorzüglich bewährt; nach seiner Ansicht sei sie die Lokomotive der Zukunft. Sie sei auch noch vortheilhaft auf Strecken zu verwenden, wo sie etwa alle Viertelstunden halten müsse. Für den Vorortverkehr sei sie noch nicht

*) Organ 1898, S. 255.

erprobt, auch hierfür wohl weniger geeignet. Der Dampfverlust durch Einströmung von Frischdampf in die Niederdruckzylinder sei nicht groß, da dies nur während kurzer Zeit stattfindet.

Auch habe sich gezeigt, daß die Vierzylinder-Lokomotiven fast stets mit den Hochdruckkolben allein, ohne Gebrauch des Anfahrventiles anfahren können. A.

Signalwesen.

Amerikanisches selbstthätiges Blocksignal für eingleisige Linien.

(Railroad Gazette 1900, December, S. 808. Mit Abbildungen.)

Die Quelle bringt eine Beschreibung der bezüglichen Einrichtungen der Cincinnati, New-Orleans und Texas Pacific-Bahn, welche theils von der Hall Company, theils von der Union

Switch and Signal-Company ausgeführt wurden. Es handelt sich um die Sicherung der mit 27 Tunneln versehenen Linie Cincinnati-Chatanooga. Die betreffenden Einrichtungen haben wir mehrfach*) besprochen. —k.

*) Organ 1898, S. 130, wo viele Beschreibungen angezogen sind.

Betrieb.

Die Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge auf den Haupteisenbahnen in Europa.

(Archiv für Eisenbahnwesen 1901, Heft 1, Januar und Februar, S. 124.)

W. Schulze gibt eine auf Grund amtlicher Unterlagen gefertigte Zusammenstellung der größten Fahrgeschwindigkeiten auf den hauptsächlich dem internationalen Reiseverkehr dienenden Eisenbahnlinien der europäischen Staaten, nach welcher diese mit Bezug auf die von ihren Eisenbahnen erreichte größte Fahrgeschwindigkeit wie folgt zu ordnen sind: Frankreich mit 93,5, Großbritannien mit 87,7, Deutschland mit 82,3, Belgien mit 79,6, die Niederlande mit 75,4, Oesterreich-Ungarn mit 73,2, Italien mit 67,1, Rußland mit 61,7, Dänemark mit 59,5, Rumänien mit 58,1, Schweden mit 57,1, die Schweiz mit 55,7, Serbien mit 51,4, Spanien mit 49,3, Norwegen mit 45,2, Portugal mit 44,7, die Türkei mit 42,4, Bulgarien mit 35,3 und Griechenland mit 33,7 km/St.

Als längste und wichtigste Bahnstrecken, die ohne Aufenthalt durchfahren werden, sind mit den auf ihnen erreichten größten Zuggeschwindigkeiten aufgeführt:

In Frankreich: Dax-Bordeaux 148 km, 93,5 km/St., Angoulême-Bordeaux 140 km, 92,3 km/St., Paris-St. Quentin 154 km, 90,6 km/St., Paris-Arras 192 km, 88,6 km/St., Paris-Amiens 131 km, 87,3 km/St., Dijon-Laroche 160 km, 84,2 km/St., Valence-Avignon 124 km, 82,7 km/St., Paris-Epernay 142 km, 82,7 km/St., Paris-Rouen 140 km, 82,4 km/St., Paris-Reims 156 km, 80,7 km/St., Paris-Feignies 231 km, 80,1 km/St., Paris-Troyes 167 km, 78,9 km/St., und Chartres-Thouars 238 km, 76,4 km/St.;

in Großbritannien: Grantham-York 133 km, 87,7 km/St., London-Nottingham 205 km, 86,0 km/St., York-Newcastle 136 km, 85,9 km/St., London-Bristol 192 km, 85,3 km/St., London-Grantham 169 km, 84,5 km/St., London-Crewe 255 km, 84,5 km/St., Bristol-Exeter 122 km, 83,2 km/St., Crewe-Carlisle 227 km, 83 km/St., London-Leicester 159 km, 82,9 km/St., Newcastle-Edinburg 197 km, 82,7 km/St., Crewe-Holyhead 170 km, 81,6 km/St., und London-Harwich 111 km, 76,6 km/St.

in Deutschland: Wittenberge-Hamburg 159 km, 82,3 km/St., Berlin-Wittenberge 127 km, 79,4 km/St., Stendal-Hannover 150 km, 78,9 km/St., Bielefeld-Dortmund 98 km, 77,4 km/St., Berlin-Halle 162 km, 77,1 km/St., Bremen-Hamburg 104 km, 77 km/St., Berlin-Leipzig 173 km, 76,9 km/St., Osnabrück-Bremen 122 km, 76,3 km/St., Liegnitz-Sommerfeld 108 km, 74,5 km/St., Konitz-Dirschau 97 km, 72,8 km/St.,

Berlin-Landsberg 128 km, 72,5 km/St., München-Regensburg 138 km, 69,6 km/St., Passau-Regensburg 118 km, 68,7 km/St., München-Kufstein 99 km, 67,5 km/St., München-Salzburg 153 km, 67,0 km/St., und München-Nürnberg 199 km, 66,0 km/St.;

in Belgien: Brüssel-Ostende 126 km, 79,6 km/St.;

in den Niederlanden: Vlissingen-Boxtel 137 km, 74,7 km/St.;

in Oesterreich-Ungarn: Göpfritz-Wien 122 km, 73,2 km/St., Budweis-Nepomuk 101 km, 73,0 km/St., Lundenberg-Prerau 100 km, 69,8 km/St., Szegedin-Szegled 117 km, 68,2 km/St., Temesvar-Szegedin 113 km, 67,1 km/St., Prefsburg-Neuhäusl 91 km, 66,6 km/St., Maria-Theresienstadt-Neusatz 101 km, 64,8 km/St. und Bischofshofen-Wörgl 137 km, 40,7 km/St.;

in Rußland: Wilna-Kowno 104 km, 60,6 km/St., Gatschina-Luga 93 km, 60,0 km/St., Moskau-Klin 90 km, 59,3 km/St. und Simferopol-Dschankoi 92 km, 55,2 km/St.;

in Italien: Grosseto-Pisa 145 km, 56,2 km/St.;

in der Schweiz: Basel-Zürich 88 km, 54,4 km/St., und Sargans-Zürich 92 km, 49,3 km/St.

Der Südexpreßzug Paris-Madrid ist auf den französischen Bahnstrecken Paris-Bordeaux-Irun der am schnellsten gefahrene Zug in Europa, er legt die 585 km lange Strecke von Paris nach Bordeaux mit 91,2 km/St. Geschwindigkeit zurück. Annähernd so schnell wie in Frankreich werden in keinem anderen Lande Europas die Luxuszüge der Internationalen Schlafwagensellschaft gefahren, da als höchste Stundengeschwindigkeit der Luxuszüge auf den Strecken Ostende-Brüssel nur 79,6, Bielefeld-Dortmund nur 77,4 und Berlin-Leipzig nur 76,9 km/St., sonst aber überall weniger als 75 km/St. geleistet werden.

Um ein richtiges Gesamtbild von dem Leistungsmaß aller auf den einzelnen wichtigsten Bahnlinien verkehrenden Schnellzüge zu gewinnen, giebt der Verfasser noch eine Uebersicht über sämtliche Schnellzüge, die

- a) auf den deutschen Linien Berlin-Hamburg und Berlin-Köln,
- b) auf den französischen Linien Paris-Havre, Paris-Calais, Paris-Lille, Paris-Erquelines, Paris-Bordeaux, Paris-Lyon und Lyon-Marseille, sowie
- c) auf der englischen Linie London-Newcastle je in der Richtung von den Hauptorten fort verkehren.

Aus dieser Uebersicht ergibt sich, dafs in der Ausgestaltung des gesammten Schnellzugverkehrs die Linie Berlin-Hamburg jeder einzelnen der genannten französischen Bahnlilien voransteht. Auf den Bahnlilien Berlin-Köln ist die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit aller darauf laufenden Schnellzüge erheblich höher, als auf den Linien Paris-Havre, Paris-Lyon und Lyon-Marseille, dagegen etwas niedriger, als auf den Bahnlilien von Paris nach Bordeaux, Calais, Lille und Erquelines. Letzteres erklärt sich hauptsächlich dadurch, dafs auf diesen Strecken einige Züge mit nur I. Wagenklasse mit verhältnismäfsig sehr hoher Geschwindigkeit gefahren werden, während alle Züge Berlin-Köln mit einer Ausnahme die erste und die zweite Wagenklasse und vier Züge auch noch die

dritte Wagenklasse führen, auch häufiger halten, als die französischen.

Verfasser kommt zu dem Schlusse, dafs es als eine einseitige Behauptung anzusehen sei, dafs auf den französischen Eisenbahnen die höchsten Fahrgeschwindigkeiten erreicht würden, wenn man nicht, um den englischen und den deutschen Bahnen gerecht zu werden, auch zugleich hervorhebe, unter welchen besonderen Umständen in Frankreich die Höchstgeschwindigkeit der Schnellzüge ermöglicht werde und wie der gesammte Schnellzugverkehr in Frankreich und der in den anderen europäischen Staaten annähernd richtig gegeneinander abgeschätzt werden dürften. —k.

Technische Litteratur.

Die Kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik. Bericht erstattet der deutschen Mathematiker-Vereinigung von K. Heun in Berlin. Sonderabdruck aus dem Jahresberichte der deutschen Mathematiker-Vereinigung IX, 2. Leipzig, B. G. Teubner, 1900.

Die Schrift bezweckt, einen weitem Baustein zur Ueberbrückung der Kluft beizutragen, welche heute zwischen den mathematisch mechanischen Bestrebungen der Universitäten und der Entwicklung der technischen Mechanik aus der Anwendung für technische Zwecke heraus an den Technischen Hochschulen schmerzlich empfunden wird. Die behandelten Punkte sind im Einzelnen die folgenden: Betrachtung der technischen Mechanik als Zweig der allgemeinen Mechanik; kurze Uebersicht über die systematische Begründung der technischen Mechanik; Uebersicht der allgemeinen Kinetik des Kurbelgetriebes; Radinger's Theorie der Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit; weiterer Ausbau der Kinetik des Kurbelgetriebes; die Stabilität der Bewegung und das Problem der kleinen Schwingungen; Kinetik der Schienenfahrzeuge; Reibung und Stofs; graphische und analytische Hilfsmittel.

Man erkennt schon aus der Aufzählung, dafs der Verfasser ernstlich bemüht ist, aus der allgemeinen Mechanik thunlichst diejenigen Mittel zusammenzutragen, welche für die Verwendung zur Erzielung von Lösungen der Fragen der technischen Mechanik Werth haben, insbesondere geht er dabei auch auf das vernünftige Verhältnis zwischen Schärfe oder Annäherung der mathematischen Behandlung und Sicherheit der Grundlagen ein, bringt geradezu einen Anfang von Näherungs-Mathematik. In der That ist die Vorführung der formal-mathematischen Fassung der mechanischen Aufgaben höchst beachtenswerth und lehrreich, der Leser wird aber im Ganzen auch in diesem Falle wieder den Eindruck gewinnen, dafs heute viel weniger die Behandlung der mathematischen Fassung der Aufgaben, als die versuchsweise Feststellung der Lösungs-Grundlagen von Bedeutung ist, denn während auch diese Schrift zeigt, dafs wir über die Mittel mathematischer Behandlung kaum

in Verlegenheit kommen, so zeigt sie bezüglich der erforderlichen Beobachtungsergebnisse, dafs wir hier sehr bedenkliche Lücken haben, denn von vielen auf den verschiedenen Gebieten angegebenen Grundlagen wissen wir heute schon, dafs sie ungenügende sind, ohne sie durch besseres ersetzen zu können.

Wir benutzen die Gelegenheit, um unserer Ueberzeugung Ausdruck zu geben, dafs ein wirklicher schneller Fortschritt auf dem Gebiete der technischen Mechanik nur zu erwarten ist, wenn besseres Verständnis der beiden Richtungen angebahnt wird, und das ist nur möglich, indem man die Technischen Hochschulen einerseits reichlich mit Versuchs-Laboratorien, daneben aber andererseits auch mit mathematisch vorgebildeten Lehrkräften so ausstattet, dafs dem bessern Studirenden die Möglichkeit eröffnet wird, in beide Gebiete einzudringen und sie begrifflich zu vereinigen.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

1) Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Zusammenstellung der Ergebnisse der in der Zeit vom 1. October 1897 bis dahin 1898 von den Vereins-Verwaltungen mit Eisenbahn-Material angestellten Güte-Proben. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin 1900. (Zu beziehen durch C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. Preis 6 Mk.)

2) Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogthum Baden für das Jahr 1899. Im Auftrage des Ministeriums des Großherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 59. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staats-Eisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden Privat-Eisenbahnen. Karlsruhe 1900. C. F. Müller.