

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIII. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Vorfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.

3. Heft. 1896.

Versuche mit Blasrohren und Schornsteinen der Locomotiven.

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

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 26 auf Taf. V.)

(Schluß von Seite 29.)

IV. Ergebnisse.

Gestalt des Blasrohres.

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen, sowie eine Reihe minder bedeutsamer Erfahrungen bestätigen zunächst, daß der Ausbreitungswinkel des Dampfstrahles sehr von der Gestalt des unter dem Blasrohrkopfe liegenden Theiles des Ausströmungsrohres abhängt.

Damit der Dampfstrahl einen Schornstein von geeigneter Gestalt genügend ausfüllt, muß er einen gewissen Ausbreitungswinkel haben, sonst geht er glatt durch den Schornstein und mischt sich nicht genügend mit den Gasen.

Bei gewöhnlichen nach oben schlank kegelförmigen glatten Blasrohren, welche wie in Fig. 13 bis 18 und 23 bis 25, Taf. V unmittelbar auf Knierohren mit seitlichen Zuströmungen oder bei Verbund-Locomotiven auf rechtwinkligen Kniestücken sitzen, ist die nöthige Ausbreitung vorhanden.

Stege haben bei beiden Arten von Untersätzen keine Verbesserung ergeben, wenn Schornstein- und Blasrohrweite richtig waren.

Bei allen Blasrohren dagegen, welche wie bei Fig. 20 bis 22, Taf. V auf langen senkrechten Ausströmungsrohren sitzen, ist die Ausbreitung des Dampfstrahles so gering, daß er weite Schornsteine von den in Fig. 18 bis 21, Taf. V dargestellten Verhältnissen ungenügend, und selbst solche nach Fig. 21, Taf. V nicht ganz genügend ausfüllt. Das einfachste und wirksamste Mittel, ausreichende Ausbreitung zu erzielen, ist der dreikantige Steg, welcher, wie unter I nachgewiesen, durch seine keilförmige Gestalt ein Auseandertreiben des Dampfstrahles bewirkt.

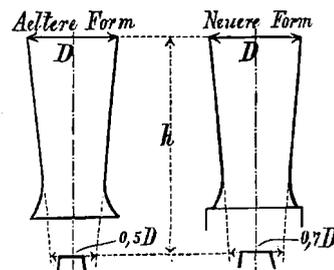
Andere Mittel zur Erzielung stärkerer Ausbreitung des Dampfstrahles, z. B. kreuzförmige Stege, kleine Leitschaukeln zur Erzeugung schraubenförmig drehender Bewegung u. s. w.,

sind ebenfalls versucht worden, haben aber keine bessere Wirkung als einfache Stege ergeben.

Ein großer Vortheil des einfachen Steges besteht darin, daß durch geringe Aenderung seiner Breite der Dampfstrahl leicht auf diejenige Ausbreitung gebracht werden kann, welche eine möglichst gleichmäßige und ausreichende Feueranfachung ergibt, ohne die Höhenstellung des Blasrohres verändern zu müssen.

Für die zweckmäßigste Gestalt des Schornsteines ergibt sich zunächst aus dem guten Wirkungsgrade der Schornsteine Fig. 13, 14, 15, 16, 21 u. 24, Taf. V in Uebereinstimmung mit

Fig. 29.



den Ergebnissen der Versuche an der Vorrichtung, daß hierfür nur der obere Theil jedes Schornsteines, mindestens $\frac{6}{10}$ der ganzen Höhe h , von maßgebender Bedeutung ist. Unterhalb dieser Höhe genügt in der Regel ein möglichst schlanker, ohne Knickpunkt anschließender Einlauf. Nur die verhältnismäßig weiten Schornsteine, wie Fig. 18 u. 19, Taf. V, kann man etwas weiter herunterführen, weil dadurch die Wirkung noch etwas besser wird.

Denkt man sich die obere kegelförmigen Theile der auf Taf. V abgebildeten Schornsteine nach unten bis in die Mündungsebene der Blasrohre verlängert, so zeigt sich, daß diejenige älterer Form (Fig. 13, 14, 15, Taf. V) an dieser Stelle einen Durchmesser von fast genau $0,5$ des obere Durchmessers, diejenige neuere Form (Fig. 18, 19, 20, 21, 24, Taf. V) dagegen einen solchen von fast genau $0,7$ desselben erhalten würden (vergl. Textabbildung 29). Diese bei dem Entwurfe der erweiterten

Schornsteine nicht beabsichtigte, sondern erst bei der Zusammenstellung der Ergebnisse ermittelte Verhältniszahl ist offenbar für die gute Wirkung dieser Schornsteine maßgebend und bietet für den Entwurf neuer Schornsteine eine Regel einfachster Art. Die gute Wirkung der Schornsteine Fig. 22, 23 u. 25, Taf. V mit einem untern Durchmesser von 0,58 bis 0,61 D läßt es indes zweckmäßig erscheinen, für neue Schornsteine einen etwas kleinern untern Durchmesser, als 0,7 D, etwa $0,67 = \frac{2}{3} D$ anzuwenden.

Theoretisch ist das Vorhandensein einer derartigen zweckmäßigsten Verhältniszahl wahrscheinlicher, als dasjenige eines zweckmäßigsten Erweiterungswinkels, da auch der Dampfstrahl je nach der Art des Blasrohres ein verschiedenes Erweiterungsverhältnis hat und die möglichste Abschwächung der Dampfstöße daher auch für den Schornstein eine Erweiterung verlangt, welche zu derjenigen des Dampfstrahles in einem gewissen günstigsten Verhältnisse steht.

Damit der Dampfstrahl die Feuergase genügend mitreißen kann, muß er mit denselben in ausreichende Berührung und Mischung gebracht, der Schornstein also hoch genug hergestellt werden. Bei den gut bewährten Schornsteinen Fig. 18 u. 19, Taf. V ist die Höhe h von Oberkante Blasrohr bis Oberkante Schornstein gemessen gleich dem 13,4 bzw. 13,7fachen des Blasrohrdurchmessers d . Letzterer kann unter der Voraussetzung, daß er nach einer zutreffenden Regel berechnet wurde, für die Abmessungen des Schornsteines als Einheit angenommen werden, da die aus dem Blasrohre ausströmende Dampfmenge zu der zu fördernden Gasmenge in einem nur wenig veränderlichen Verhältnisse steht. Daß die Versuche an der Vorrichtung größere Höhe als vortheilhaft ergeben, liegt wieder an der Verschiedenheit des Dampfstrahles.

Für neue Schornsteine und Blasrohre nach Fig. 13 bis 19, Taf. V wird man daher eine ausreichende Höhe erhalten, wenn man annimmt, $h = 13 d$. Kann die Höhe etwas größer hergestellt werden, so ist dies innerhalb gewisser Grenzen nützlich.

Das Verhältniß des obern Schornsteindurchmessers D zum Blasrohrdurchmesser d ist nach der von der Bauart des Blasrohres abhängigen Ausbreitung des Dampfstrahles zu bemessen.

Nach den bisherigen Erfahrungen darf man bei Locomotiven mit Blasrohren ohne Steg auf kurz umgebogenen Knie-rohren gewöhnlicher Gestalt annehmen

$$D = 4,2 d.$$

Für Blasrohre auf langen, senkrechten Untersätzen ohne Steg würde man den Schornstein erheblich höher als $13 d$ annehmen müssen, um den gleichen Wirkungsgrad zu erzielen, da der schlanker und glatter austretende Dampf eine kleinere Mantelfläche hat und daher für gleiche Wirkung länger mit den Feuergasen in Berührung bleiben mußte. Da nach den Schaulinien Fig. 2 und 3, Taf. V erst bei Höhen über $15 d$ ein Wirkungsgrad von 1,2 erzielt wird und der Schornstein Fig. 21, Taf. V, bei welchem $h = 14 d$ ist ($d = 128 \text{ mm}$ ohne Steg) zu günstigster Wirkung noch eines schmalen Steges im Blasrohre bedarf, so ist zu schließen, daß für Blasrohre ohne Steg $h = 15 d$ eine angemessene Höhe ergeben würde. Diese ist bei neueren Locomotiven gewöhnlicher Größe nicht ausführbar, weshalb viele neue Locomotiven mit senkrechten

Blasrohruntersätzen an mangelhafter Blasrohrwirkung leiden oder zu ausreichender Dampferzeugung verhältnismäßig enge Blasrohre erhalten mußten. Diese Schwierigkeit wird auf dem Steg in einfachster Weise beseitigt. Nach den bisherigen Erfahrungen wird der erwünschte Wirkungsgrad von etwa 1,2 durch folgende Verhältnisse erreicht:

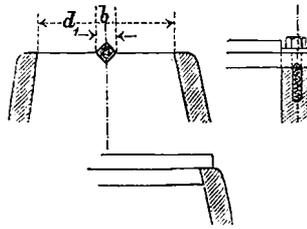
$$h = 14 d, D = 3,8 d.$$

$$\text{Breite des Steges: } b = \frac{d}{10},$$

wirklicher Durchmesser des Blasrohres $d_1 = 1,07 d$. Die Gestalt des Schornsteines bleibt dieselbe, wie für die anderen Blasrohre.

Der Steg (Textabbildung 30) wird am einfachsten aus \square -Eisen hergestellt, dessen Stärke gleich 0,7 der beabsichtigten Stegbreite b ist. Die Befestigung erfolgt durch 2 kleine Schrauben oder noch einfacher durch Eintreiben.

Fig. 30.



Die Größe der Blasrohröffnung kann, da die nach vorstehenden Regeln entworfenen Schornsteine einen bestimmten Wirkungsgrad haben,

nach Maßgabe der von dem Dampfstrahle zu leistenden Arbeit bestimmt werden, welche zu dem Widerstande gegen den Durchzug der Feuergase in geradem Verhältnisse steht.

Grove berechnet diesen Querschnitt lediglich aus dem Gesamtquerschnitte S der Feuerrohre, indem er damals mit Recht annehmen durfte, daß die übrigen Widerstände zu dem durch die Feuerrohre verursachten Hauptwiderstande in einem wenig wechselnden Verhältnisse ständen. Inzwischen ist aber das Verhältniß der Rostfläche R zum Querschnitte der Feuerrohre infolge der verschiedenen Beschaffenheit der Brennstoffe ein derart verschiedenes geworden, daß man genöthigt ist, auch die Größe der Rostfläche in Betracht zu ziehen. Beide Grundlagen müssen in der Formel derart vertreten sein, daß die verhältnismäßig kleinere, welche den größten Antheil des Gesamtwiderstandes bewirkt, auch den verhältnismäßig größten Einfluß ausübt. Dieser Bedingung und den erprobten Verhältnissen entspricht die Formel

$$d = 0,156 \cdot \sqrt{\frac{S \cdot R}{S + 0,3 R}}$$

Bezeichnet man den Werth unter der Wurzel mit x , so zeigt sich, daß eine Veränderung der Rostfläche $\frac{dR}{R}$ eine Veränderung des Blasrohrquerschnittes $\frac{dx}{x}$ bewirkt, welche sich aus der Gleichung

$$\frac{dx}{x} \cdot \frac{dR}{R} = \frac{1}{1 + 0,3 \cdot \frac{R}{S}}$$

ergibt, also für $\frac{R}{S} = 7$ beispielsweise 0,32 beträgt. Da bei der Normal-Personenzug-Locomotive, bei welcher $\frac{R}{S} = 7$ ist, beobachtet wurde, daß die Luftverdünnung in der Feuerkiste 30—35 % derjenigen in der Rauchkammer betrug, so entspricht der Einfluß der Größe des Rostes auf den Blasrohrquerschnitt seinem Antheile am Gesamtwiderstande und wird, wie ver-

langt, um so kleiner, je größer der Rost im Verhältnis zum Feuerrohrquerschnitt ist.

Zweckmäßig wäre es, außer dem Geschwindigkeits-Widerstande auch den Reibungswiderstand der Gase in den Feuerrohren, welcher vermuthlich nicht gering sein wird, in der Formel für d zu berücksichtigen. Zu diesem Zwecke wäre auch die Länge der Feuerrohre in den Werth S einzuführen. Leider fehlt es hierzu an den nöthigen Unterlagen.

Verkürzte Schornsteine.

Infolge der hohen Lage der Kessel bei den neueren Vollbahn-Locomotiven ist es häufig nicht möglich, dem Schornsteine die berechnete Höhe von 13 oder $14 d$ zu geben. Damit der Dampfstrahl den verkürzten Schornstein genügend ausfüllt, muß dieser wie im Theile I nachgewiesen wurde, entsprechend enger hergestellt werden. Soll die Ausfüllung bei dem verkürzten Schornsteine in geometrisch ähnlicher Weise, wie bei dem langen erfolgen, was nach Fig. 2 und 9, Taf. V zweckmäßig erscheint, so muß, wie Textabbildung 31 zeigt, die obere Kante c des verkürzten Schornsteines auf der Geraden $a b$ liegen, welche die Oberkante a des langen Schornsteines mit der Oberkante des Blasrohres verbindet. Fig. 24, Taf. V zeigt ein Beispiel für einen verkürzten Schornstein, dessen guter Erfolg diese Regel bestätigt.

Da durch die Verkürzung der Wirkungsgrad des Schornsteines herabgesetzt wird, so muß das Blasrohr etwas enger hergestellt werden, um die Wirkung des langen Schornsteines zu erzielen. Bei Fig. 24, Taf. V ist der Schornstein um rund 26% gegen die berechnete Länge gekürzt, das Blasrohr um 7% gegen den berechneten Durchmesser verengt. Die verhältnismäßige Verringerung des Blasrohrdurchmessers wird also innerhalb gewisser Grenzen rund $\frac{1}{4}$ der verhältnismäßigen Verkürzung des Schornsteines betragen müssen.

Die Nothwendigkeit, verkürzte Schornsteine anzuwenden, wird übrigens in der Regel nur bei solchen Blasrohren eintreten, welche auf kurzen Knieröhren sitzen, welche zu dem Zwecke angewandt werden, um die Feuerrohre unverdeckt zu lassen. Da diese Bauart in neuerer Zeit jedoch vorwiegend nur noch bei Güterzug- und Tender-Locomotiven Anwendung findet, bei welchen eine geringe Verengung des Blasrohres unbedenklich ist, so sind auch die verkürzten Schornsteine bei diesen Locomotiven ohne merklichen Nachtheil.

Große Personen- und Schnellzug-Locomotiven erhalten neuerdings in der Regel lange senkrechte Untersätze, auf welchen das Blasrohr so tief gesetzt werden kann, daß die berechnete Schornsteinlänge hergestellt wird. Zu diesem Zwecke kann das Blasrohr unbedenklich auch etwas tiefer, als die obere Feuerrohrreihe gesetzt werden, sofern nur der Funkenfänger passend angeordnet wird. Bei Fig. 20—22, Taf. V ist dies geschehen. Ist hiermit die volle Länge nicht zu erreichen oder will man das Blasrohr aus besonderen Gründen höher stellen, so kann der für die volle Länge berechnete

obere Schornsteindurchmesser beibehalten werden, wenn man ein weiteres Blasrohr mit breiterem Stege anwendet und hierdurch den Dampfstrahl verbreitert. Die für eine bestimmte Höherstellung des Blasrohres erforderliche Verbreiterung des Steges ist durch Versuche an fahrenden Locomotiven noch nicht genügend festgestellt. Aus den Ergebnissen an der Vorrichtung und einigen weiteren Beobachtungen kann man jedoch schliessen, daß für eine Höherstellung des Blasrohres, um je 25 mm , der Steg um je 1 mm verbreitert werden muß. Die engste Stelle des verkürzten Schornsteines kommt in $\frac{6}{10}$ der verbleibenden Höhe unter die Oberkante zu liegen.

Auch ringförmige Blasrohre würden höher, als andere gestellt werden müssen; es fehlt indes an den zur Aufstellung einer brauchbaren Regel nöthigen Versuchs-Ergebnissen, sodafs der Steg als das einfachere und leichter richtig einstellbare Mittel vorzuziehen sein dürfte.

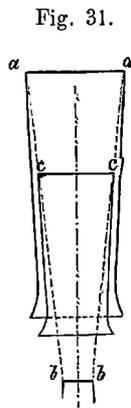
Für Schornsteine mit oberem amerikanischen Funkenrichter scheint die berechnete Länge des eigentlichen Rohres nicht erforderlich zu sein, da die Ablenkung des Dampfstrahles hier besondere Wirkungen erzeugt. Man wird nicht weit fehl gehen, wenn man diese Schornsteine zunächst ohne Rücksicht auf den Funkenrichter entwirft und letztern dann einfach hinzufügt, ohne die Höhe zu ändern.

Prüfung der zweckmäßigsten Abmessungen der Blasrohre.

Bei Benutzung der vorstehenden Regeln wird man meistens zu Abmessungen der Schornsteine und Blasrohre gelangen, welche eine gute Blasrohrwirkung ergeben. Da bei letzterer indes noch eine Anzahl minderwerthiger Verhältnisse als: Gestalt der Rauchkammer und des Funkenfängers, Beschaffenheit des Brennstoffes, Bauart des Rostes und Aschkastens, Dauer der größten Anstrengung u. s. w. mitwirken, welche sich theoretischer Behandlung entziehen und daher in der grundlegenden Formel für d nicht berücksichtigt werden konnten, so wird man sich bei größeren Locomotiven nicht mit den berechneten Abmessungen begnügen, sondern durch Beobachtung im Betriebe die etwa noch zu erreichenden Verbesserungen ermitteln. Da es sich dabei immer nur um kleinere Umgestaltungen des Dampfstrahles handelt, welche durch geringe Veränderungen im Blasrohre erreicht werden, so kann der Schornstein stets unberührt bleiben.

Für diese Verbesserung der Blasrohrwirkung ergeben sich aus dem Vorstehenden folgende Regeln:

1. Ist die Dampferzeugung (Blasrohrwirkung) zu reichlich, so macht man das Blasrohr etwas weiter; ist sie ungenügend, so macht man es etwas enger.
2. Brennt das Feuer vorwiegend vorne auf dem Roste, so stellt man das Blasrohr tiefer oder verbreitert seinen Steg und Durchmesser. Brennt es vorne ungenügend, so stellt man das Blasrohr höher oder verringert Stegbreite und Durchmesser. Aenderung des Steges hat hier den Vortheil, daß keine Veränderung der Höhenstellung des Blasrohres nöthig ist.



Regeln für das Entwerfen neuer Schornsteine.

Die zum Entwerfen der Schornsteine dienenden Regeln sind im Folgendem in der hierbei nöthigen Reihenfolge nochmals übersichtlich zusammengestellt:

Bezeichnet

S den Querschnitt der Feuerrohre,

R die Rostfläche,

beide in Quadratmetern, so berechne man den Durchmesser des Blasrohres in m aus der Formel

$$d^m = 0,156 \sqrt{\frac{S^m R^m}{S^m + 0,3 R^m}}$$

Alsdann nehme man an:

die Höhe h des Schornsteines:

über Blasrohroberkante für Blasrohre auf kurzen Kreuz- oder Feuerrohren zu $13 d$; für solche auf senkrechten Ausströmungsrohren zu $14 d$,

den oberen Durchmesser D :

in der Höhe 13 oder $14 d$ für Blasrohre auf kurzen Knie-rohren

$$D = 4,2 d;$$

für Blasrohre auf senkrechten Ausströmungsrohren

$$D = 3,8 d.$$

Diese Blasrohre erhalten wirkliche Durchmesser $d_1 = 1,07 d$ und Stege von $b = 0,1 d$ Breite.

Der obere Theil des Schornsteines erhält, wie Textabbildung 32 zeigt, auf mindestens $0,6$ der ganzen Höhe h eine Kegelgestalt mit einem unteren Durchmesser von $0,8 D$. Nach unten soll sich ohne Knick ein schlanker Einlauf anschließen.

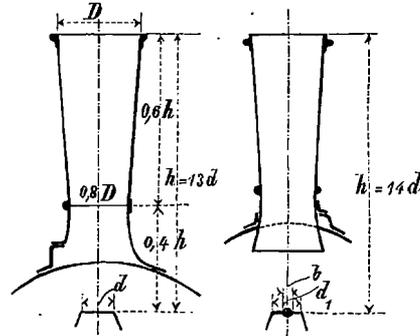
Verkürzte Schornsteine erhalten geometrisch ähnliche Gestalt, wobei die Oberkante in einem Kegel liegt, welcher die Oberkante des berechneten Schornsteines mit der Oberkante des Blasrohres verbindet. Der Durchmesser des Blasrohres ist

um etwa $\frac{1}{4}$ der verhältnismäßigen Verkürzung des Schornsteines zu verkleinern. Bei Blasrohren mit Steg kann der berechnete obere Durchmesser beibehalten werden, indem der Steg für 25 mm verminderte Höhe um 1 mm breiter und das Blasrohr um $0,7 \text{ mm}$ weiter hergestellt wird.

Kann der Schornstein länger als berechnet ausgeführt werden, so verlängert man den berechneten Kegel nach oben.

Zum Schlusse sei darauf hingewiesen, daß die vorstehenden Versuchsergebnisse an der Vorrichtung noch ohne die durch Beobachtung an fahrenden Locomotiven erworbene bessere Kenntnis der Blasrohrwirkung eingeleitet wurden und daher zu besserer Nutzbarmachung einer Ergänzung durch vergleichende Versuche über die Wirkung verschiedener Blasrohruntersätze bedürfen, daß ferner die Beobachtungen an fahrenden Locomotiven unter vielfach verschiedenen Verhältnissen ausgeführt wurden, also nicht diejenige Gleichmäßigkeit besitzen, welche man sonst bei Versuchen herzustellen sucht, um störende Mitwirkung der außerhalb des Versuchszweckes liegenden Einflüsse auszuschließen. Es ist daher zu vermuthen, daß diese Beobachtungen vielfach von unbekanntem Einwirkungen beeinflusst worden sind und ebenfalls weiterer Ergänzung bedürfen. Trotzdem erscheint eine Verwerthung dieser Arbeiten zweckmäßig, da bisher zusammenhängende, für die Ermittlung von Regeln für das Entwerfen brauchbare, aus praktischen Beobachtungen gewonnene Ergebnisse, soweit bekannt, fehlten. Die zuverlässigsten Ergebnisse würden an einer auf gebremsten Tragrollen fest aufgestellten Locomotive zu erhalten sein.

Fig. 32.



um etwa $\frac{1}{4}$ der verhältnismäßigen Verkürzung des Schornsteines zu verkleinern. Bei Blasrohren mit Steg kann der berechnete obere Durchmesser beibehalten werden, indem der Steg für 25 mm verminderte Höhe um 1 mm breiter und das Blasrohr um $0,7 \text{ mm}$ weiter hergestellt wird.

Elektrisches Signal von Lattig und Weichen- und Signalstellwerk von Ramsey-Weir.

Von H. Heimann, Ingenieur in Berlin.

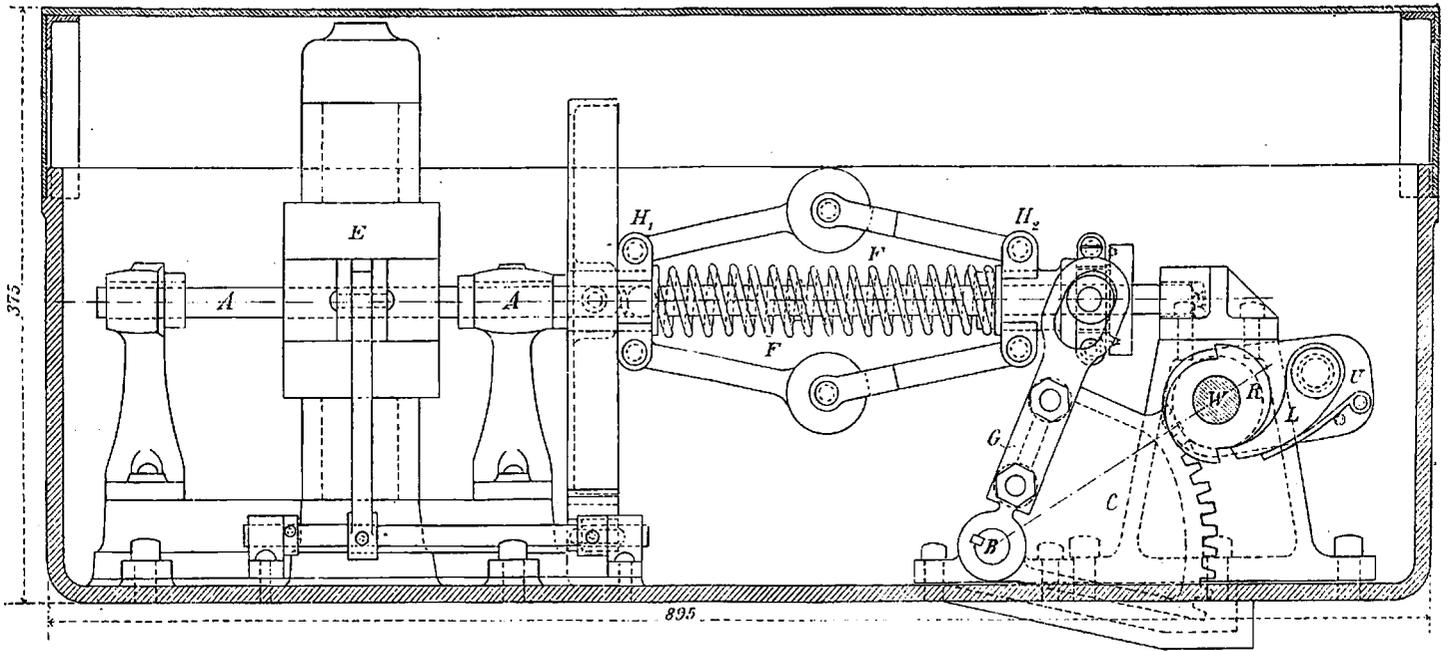
(Fortsetzung von Seite 36.)

In ganz ähnlicher Weise ist das Schwungkugelgetriebe auch zum Antriebe der Weichen verwendet. Die Abweichungen sind darin begründet, daß die zum Umstellen der Weichen erforderliche Kraft größer ist, als die für Signale; außerdem muß die Weiche nach beiden Richtungen in gleicher Weise bewegt werden, und in jeder Endlage hat ein sicherer Verschluss einzutreten, denn das genaue Anliegen der Weichenzungen muß durch den Verschluss auch gegen zufällige oder böswillige Einwirkungen geschützt werden.

Der Weichenantrieb ist auf den Boden des eisernen Schutzkastens aufgeschraubt (Textabb. Fig. 34, S. 53), der neben dem Gleise zwischen den Schwellen so angebracht wird, daß er nicht über Schienenoberkante hinausragt. Aus dem sorgfältig abgedichteten Kasten tritt nur die Welle heraus (Textabbildung

Fig. 33, S. 53), von deren Kurbel die Weichenstellstange bewegt wird. Die hier wagrechte Achse des elektrischen Antriebes ist wieder verlängert und trägt das aus der festen Hülse H_1 (Textabb. Fig. 34), den Gelenkkugelstangen und der verschiebbaren Hülse H_2 bestehende Schwungkugelgetriebe. Von der Hülse H_2 wird zunächst eine am Boden gelagerte Hülswelle B und von dieser weiter durch den Zahnbogen C nebst Zahnrad und durch ein Schaltwerk die eigentliche Antriebswelle W gedreht, derart, daß die Welle bei jedem vollen Ausschlage der Schwungkugeln um 180° umgetrieben wird und in der neuen, durch eine Sperrklinke gesicherten Stellung erhalten bleibt, wenn nach Stillstand des Antriebes die verschiebbare Hülse durch eine zwischen ihr und der festen Hülse um die Achse A gewundene Schraubenfeder F in ihre Anfangs-

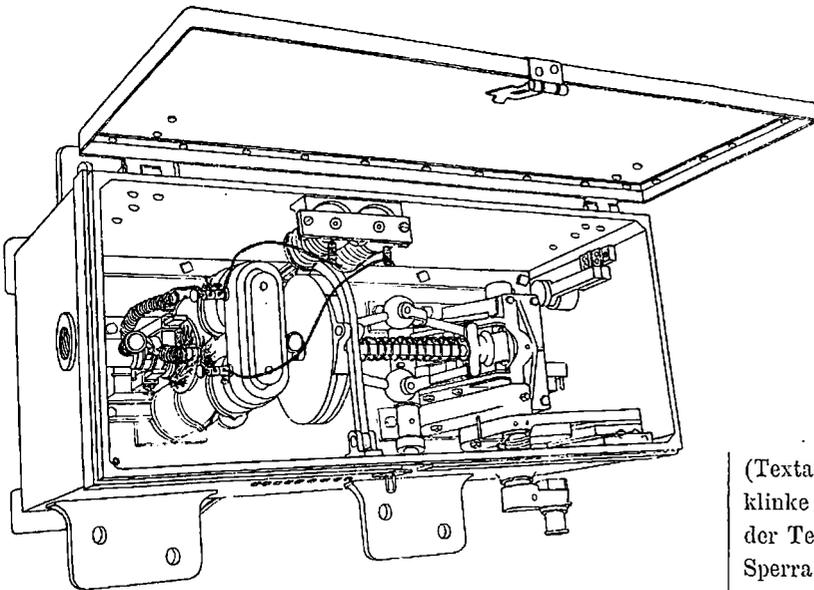
Fig. 34.



stellung zurückgedrängt wird. Die Hilfswelle B und die Zahnräder folgen der Hülse und kehren gleichfalls in ihre Ruhelage zurück, ohne die Bewegung auf die Antriebswelle zu übertragen. Das zwischen dem Rädergetriebe und der Antriebswelle verwandte Schaltwerk entspricht dem in Textabb. Fig. 35 schematisch dargestellten Getriebe. Der in hin- und hergehende

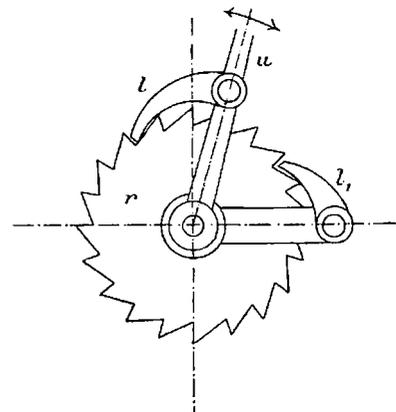
durch den Bogen C umgetriebene Zahnrad, das lose auf der Antriebswelle W sitzt, mit einem plattenförmigen Arme U (Textabb. Fig. 34) vereinigt, welcher die Klinke L in das auf der Antriebswelle W befestigte zweizählige Sperrrad R eingreifen läßt; eine Feder drückt die Klinke an. Die Welle W, welche in zwei Böcken gelagert ist, trägt aufsen eine Scheibe R¹

Fig. 33.



Drehbewegung versetzte Arm u trägt eine Klinke l, die mit laufender Verzahnung in das Sperrrad r eingreift, um es in der einen Richtung mitzunehmen; bei Drehung des Armes u in der andern Richtung gleitet die Klinke über die Zähne des Rades r fort, und das Rad wird durch die Sperrklinke l₁ festgehalten, die bei der ersten Drehung des Rades ratscht. Bei dem Weichenantriebe ist nun das von der Hilfswelle B

Fig. 35.



(Textabb. Fig. 36, Seite 54) mit zwei Scharten für die Sperrklinke L¹, die mit ruhender Verzahnung wirkt. Das Sperrrad der Textabb. Fig. 35 erscheint hier also in ein Schalt- und ein Sperrrad aufgelöst; das Schalten geschieht mit laufender, das Sperren mit ruhender Verzahnung.

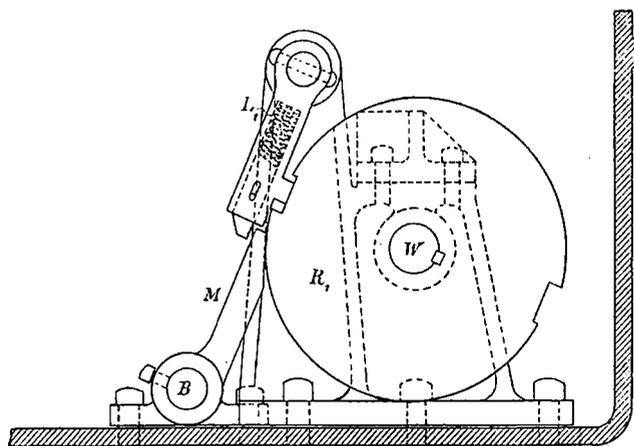
Die Achse der Sperrklinke L¹ ist in den hierfür erhöhten Lagerbock der Antriebswelle eingesetzt, und durch eine um diese Achse gewundene Schraubenfeder wird die Klinke gegen die Sperrscheibe R¹ gedrückt; die Klinke ist noch über ihre Achse hinaus winkelförmig verlängert (Textabb. Fig. 33) zur Aufnahme eines Stromschlußstückes, dessen Berührungsfedern an der Wand des Kastens befestigt sind. Außerhalb des Kastens

trägt die verlängerte Antriebswelle dann die Kurbel (Textabb. Fig. 33), an deren Zapfen die Weichenstellstange angreift. Die Kurbel steht für die beiden Endlagen der Weiche waagrecht nach rechts oder nach links; der Verschluss der Weiche besteht in der Sperrung der auf der Antriebswelle befestigten Scheibe R^1 (Textabb. Fig. 36).

Die ruhende Sperrklinke L^1 muß vor Beginn jeder Umstellung ausgehoben werden; das geschieht durch einen Arm M (Textabb. Fig. 36), der auf der Zwischenwelle B befestigt ist. Das Ende des Armes greift hinter einen in der Klinke L_1 verschiebbaren Schnepfer, der durch Keilflächenwirkung vom Arme M zurückgedrückt wird, wenn der Arm nach Ausschaltung des Antriebes unter Einwirkung der Schraubenfeder F zurückkehrt; der Schnepfer setzt sich dann wieder vor den Arm, so daß die Klinke für die nächste Umstellung von neuem ausgehoben werden kann.

Die nahe dem Boden des Kastens gelagerte Zwischenwelle B trägt den Zahnbogen C , an den zu beiden Seiten Arme G (Textabb. Fig. 34) geschraubt sind; die Arme haben

Fig. 36.



Schlitze, in welche die Zapfen des auf der verschiebbaren Hülse H_2 schleifenden Mitnehmerringes greifen. Um die Reibung zu verringern, sind kleine Rollen auf die Zapfen gesetzt. Der zweitheilige Mitnehmerring erhält den Druck der sich drehenden Hülse wieder durch einen Kranz von Stahlkugeln wie in Textabb. Fig. 27.

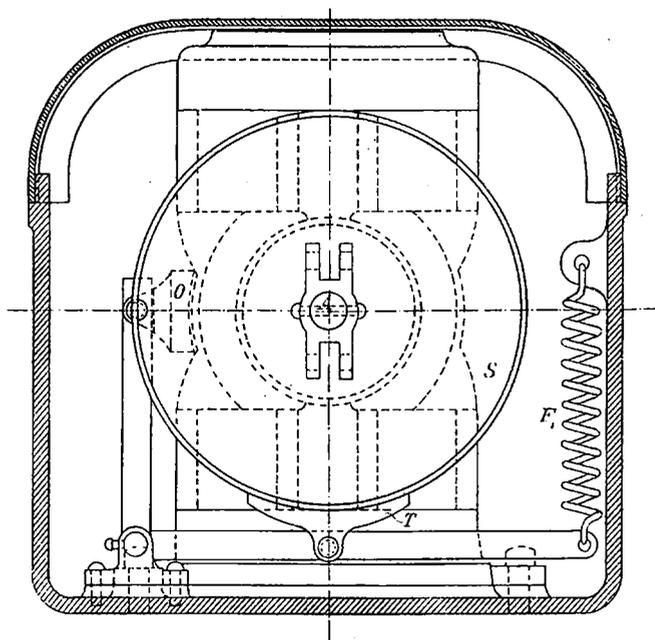
Das unter 60° konisch zulaufende Ende der Achse A wird durch ein auf die Lagerböcke der Antriebswelle aufgeschraubtes Lager gehalten, in welchem die konische Stirnfläche der Achse durch 4 Kugeln gestützt ist (Textabb. Fig. 34). Die Achse besteht wieder aus 2 Theilen, ein aufgeschweißter Ring begrenzt den Ausschlag des Schwungkugelgetriebes.

Um eine schnellere Beendigung des Auslaufes zu bewirken, ist noch eine Bremsenrichtung vorgesehen. Auf der Ankerachse A ist hierzu fest mit der Hülse H_1 eine Bremsscheibe S verbunden (Textabb. Fig. 34 u. 37), gegen welche der auf einem Winkelhebel gelagerte Bremsbacken T durch eine Feder ange-drückt wird, wenn diese Federkraft nicht durch den Winkelhebel und die anziehende Wirkung eines in den Antriebsstromkreis geschalteten Elektromagneten (Textabb. Fig. 37) aufgehoben ist. Das tritt also jedesmal ein, sobald der Motor durch Strom-

gabe in Gang gesetzt wird; wenn der Stromkreis nach Umstellung der Weiche in ihre neue Lage wieder unterbrochen wird, tritt die Bremse in Kraft und stellt den Antrieb bald still. Bei der durch Textabb. Fig. 33 dargestellten Ausführung ist ein besonderer, an die Kastenwand geschraubter Elektromagnet für die Bremsung vorgesehen; sein Anker wird durch das Ende eines Hebels gebildet, der an der gegenüberliegenden Kastenwand gelagert ist, während der in seiner Mitte gelenkig befestigte Bremsbacken von oben gegen die Bremsscheibe tritt. Bei der Ausführung nach den Textabb. Fig. 34 u. 37 ist dagegen der Elektromagnet gespart, indem statt dessen ein Stück der Motor-Polschube benutzt ist.

Der volle Arbeitsgang des Weichenantriebes ist demnach folgender: Wenn im Stellwerke der Stromkreis zum Weichenantriebe geschlossen ist, wird zunächst der Bremsbacken von seiner Scheibe abgezogen, die Ankerachse A geräth in Drehung

Fig. 37.



und die Hülse H_2 nähert sich H_1 , wobei zuerst die Klinke L_1 der Sperrscheibe R^1 angehoben und dann die Antriebswelle W um 180° geschaltet wird. Sobald dadurch die Weiche umgestellt ist, wird der Stromkreis des Antriebes unterbrochen, und die Bremse läßt die Ankerachse mit dem Schwungkugelgetriebe schnell zur Ruhe kommen, sodafs die Feder F die Hülse H_2 zurückschieben kann. Dabei kehren auch das Rädergetriebe und der Schaltarm U in ihre Anfangslage zurück, und der Arm M zum Ausheben der Sperrklinke L_1 nimmt seinen Platz wieder ein, so daß der ganze Antrieb zu einer neuen Umstellung bereit ist. Es wird angegeben, daß die Weiche fast ohne Zeitverlust zurückgelegt werden kann.

Zu bemerken ist, daß bei dieser Weichenstellung eine Aufschneidbarkeit der Weiche nicht vorhanden ist. Diese Forderung wird aber in Amerika ebensowenig wie in England, Frankreich, Italien u. s. w. gestellt, wenigstens nicht für Stellung von Stellwerksanlagen aus. Deshalb sind auch die so hoch ausgebildeten Preßluft-Weichenantriebe mit elektrischer Steuerung,

Fig. 38.

Gloiskasten.

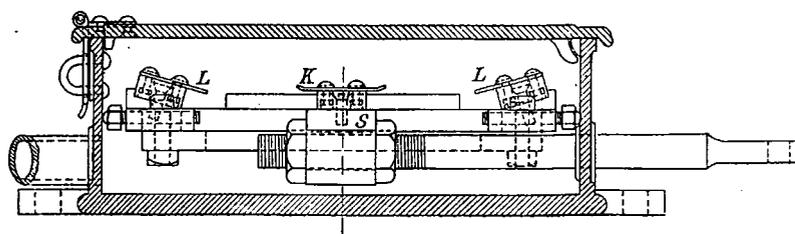


Fig. 40.

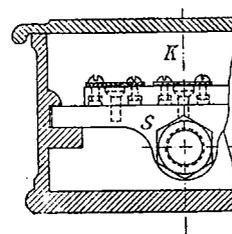
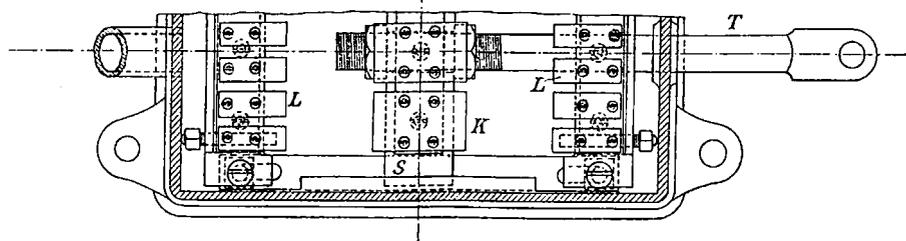


Fig. 39.



Bauart Westinghouse*), nicht aufschneidbar, und die Prefswasser-Weichenstellung von Bianchi-Servettaz**), die in Italien verbreitet ist, mußte erst danach abgeändert werden, als man ihre Einführung in Deutschland versuchte. Allerdings ist auch in Amerika eine größere Zahl an Stellwerke angeschlossener Weichen aufschneidbar, aber nach der auch bei uns bekannten Weise, daß zwischen der vom Gestänge bewegten Weichenstellstange und den Zungen eine Druckfeder eingeschaltet ist. Diese Einrichtung, bei der das sichere Anliegen der Zunge an ihrer Backenschiene selbstverständlich durch eine Verriegelung überwacht werden muß, ist als fehlerhaft zu bezeichnen, zumal die Zungen nach dem Aufschneiden immer wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Die Gestänge- und Drahtzug-Weichenstellung mit den in Deutschland geschaffenen aufschneidbaren Weichenhebeln und Spitzenverschlüssen steht bezüglich der Aufschneidbarkeit sicherlich unübertroffen da. Die elektrische Weichenstellung von Siemens und Halske, die hinsichtlich des aufschneidbaren Spitzenverschlusses allen Ansprüchen zu genügen vermag und beim Aufschneiden auch die Rückmeldung nach dem Stellwerke in völlig zuverlässiger Weise besorgt, ist darin weniger vollkommen, daß eine aufgeschnittene Weiche an Ort und Stelle von Hand in Ordnung gebracht werden muß, während das bei Drahtzug-Anlagen vom Stellwerke aus in kürzester Zeit geschehen kann. Allerdings mag eine Berichtigung der Weiche nach jedem Aufschneiden vielleicht als wünschenswert erscheinen, damit ein durch die stärkere Beanspruchung beim Aufschneiden möglicherweise entstandener Fehler bemerkt werde.

*) Organ 1891, S. 35.

**) Organ 1889, S. 250.

Auch die Art, in der die jedesmal anliegende Zunge an ihre Backenschiene geschlossen ist, entspricht bei der Weichenstellung von Ramsey-Weir nicht den Anforderungen, welche bei uns gestellt werden. Dort kann von einer Verklammerung zwischen Zunge und Backenschiene, wie sie bei uns besonders durch die in den letzten Jahren eingeführten Hakenverschlüsse erreicht wird, nicht gesprochen werden.

Für die Rückmeldung und zur Herstellung der Abhängigkeiten im Stellwerke, welche durch die Rückmelde-Elektromagnete mittels elektrischer Stromschlüsse für die verschiedenen Stromkreise bewirkt werden, erhält jede Weiche neben dem Gleise auf der Gegenseite des Antriebes einen zweiten an den Schwellen befestigten Kasten »track box« genannt. In diesem Kasten, Textabb. Fig. 38—40 gleitet ein Schieber S, der von einer mit den Weichenzungen verbundenen Stange T bewegt wird, um in jeder Endlage durch die abgesondert auf ihm befestigten Stromschlußstücke K an den in zwei Reihen an den Wänden des Kastens befestigten Federn L Schluß herzustellen. In jeder Endstellung ist so die eine Reihe der Schlüsse hergestellt, aber nur, wenn die Endstellung vollständig erreicht, die Weiche also gänzlich umgelegt ist; die Stromschlüsse sind so eingestellt, daß eine zwischen die Zungenspitze und ihre Schiene gehaltene Platte von 6 mm Stärke das Schließen der Stromkreise verhindert. Die Weiche soll aber nicht nur umgelegt, sondern auch verschlossen sein, bevor die Rückmeldung erfolgen kann, deshalb ist die Rückmeldeleitung noch über jenen Stromschluß im Kasten des Weichenantriebes geleitet, der von der Verlängerung der Sperrklinke L¹ (Textabb. Fig. 33 u. 36) bedient wird. Nur wenn die Klinke L₁ wieder eingefallen ist und die umgestellte Weiche verschlossen hat, ist der Rückmeldestromkreis an dieser Stelle nicht unterbrochen. (Schluß folgt.)

Die neuesten Betriebsmittel der Großherzoglich Badischen Staatsbahnen.

Mitgetheilt von Esser, Oberbaurath in Karlsruhe.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 7 auf Taf. IX und Fig. 1 bis 4 auf Taf. X.)

(Fortsetzung von Seite 41.)

2. Die Schwarzwald-Locomotive.

(Fig. 1 bis 7, Taf. IX und Fig. 4, Taf. X)

Diese Locomotive trägt ihren Namen, weil sie ursprünglich dazu bestimmt war, den Schnellzug- und Personenzugdienst auf dem Schwarzwalde zu übernehmen.

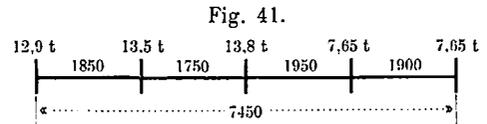
Dieser wird zur Zeit noch durch die im »Organ« 1891, Seite 200 beschriebenen Tenderlocomotiven geleistet, welche indessen den gehegten Erwartungen nicht entsprochen haben. Bezüglich der Fahrt im krummen Gleise leistet die Locomotive zwar Befriedigendes, sie ist aber selbstverständlich mit den Nachtheilen der Tenderlocomotiven behaftet und kann zudem schwere Züge, wie sie häufig vorkommen, ohne Vorspann nicht ziehen. Auch ist sie für schnellen Gang nicht geeignet, da sich die früher in Aussicht genommene gelegentliche Feststellung der hintern Achse nicht in einfacher Weise erreichen liefs und deshalb weggelassen wurde.

Die Tenderlocomotive wird deshalb vom Schwarzwald zurückgezogen und durch die unten zu beschreibende Locomotive ersetzt werden, welche sich seit ihrer Inbetriebnahme im Frühjahr 1894 in jeder Beziehung gut bewährt hat; zur Zeit sind 15 Stück im Bau begriffen. Die Anfertigung ist getheilt zwischen der Elsässischen Maschinenbauanstalt in Mülhausen und der Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe. Die auf Taf. IX, Fig. 1 bis 7 und Taf. X, Fig. 4 dargestellte Locomotive ist auf Anregung der Generaldirection der Gr. Staatsbahnen nach deren allgemeiner Angabe von der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Mülhausen i. Els. entworfen und ausgeführt. Die Bauart ist aus der von der gleichen Gesellschaft für die Französische Nordbahn ausgeführten viercylindrigen Verbundlocomotive*) entstanden, unterscheidet sich aber von letzterer wesentlich dadurch, dafs das Reibungsnutzgewicht statt auf zwei auf drei Achsen ruht.

Die Locomotive besitzt 2 Hoch- und 2 Niederdruckcylinder, letztere liegen innen unter der Rauchkammer, erstere außen. Der Zwischenbehälter ist sämtlichen Cylindern gemeinsam und besteht aus den Verbindungsrohren der Hochdruckcylinder nach den Niederdruckcylindern, den beiden Schieberkästen der letzteren und einem Verbindungsrohre zwischen diesen. Die Heusinger-Steuerung der beiden Cylinderpaare ist so eingerichtet, dafs die Füllung für jedes Paar beliebig eingestellt werden kann. Die Anfahrvorrichtung besteht aus einem Hilfsregler zum Einlassen von Kesseldampf in die Niederdruckcylinder; außerdem ist durch zwei in den Verbindungsleitungen von den Hoch- zu den Niederdruckcylindern angebrachte und mittels einer kleinen Dampfsteuerung unstellbare Hähne die Möglichkeit gegeben, die beiden Cylinderpaare völlig von einander abzuschließen.

*) Organ 1894, S. 102; 1895, S. 76.

Die Locomotive hat fünf Achsen, von vorn gezählt zwei in einem Drehgestelle vereinigte Laufachsen, die Treibachse der Niederdruckcylinder, diejenige der Hochdruckcylinder und eine unter der Feuerbüchse liegende Kuppelachse. Letztere 3 Achsen sind untereinander gekuppelt. Die Achsbelastung, sowie die Achstände ergeben sich aus Textabbildung 41.



Hauptabmessungen:

Hochdruckcylinder	350 mm
Niederdruckcylinder	550 »
Querschnittsverhältnis der Cylinder . . .	1 : 2,5
Kolbenhub	640 mm
Durchmesser der Treib- und Kuppelräder	1,6 m
Kesselüberdruck	12 at
Rostfläche	2,1 qm
Heizfläche der Feuerbüchse	11,15 »
» » Siederöhren	117,27 »
» gesammte	128,42 »
Reibungsnutzgewicht	40,2 t
Dienstgewicht der Locomotive	55,5 »
» des Tenders	33,3 »

Der Tender unterscheidet sich nicht wesentlich von dem oben beschriebenen Tender der Schnellzugslocomotive Gattung IIc.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dafs schon während der Bauzeit der Locomotive die Ueberzeugung gewonnen wurde, sie werde sich vermöge ihrer besonderen Bauart nicht nur zum Personenzugdienste auf der Schwarzwaldbahn eignen, sondern auch bei der Bewältigung der schwersten Schnellzüge und bei Beförderung geschlossener Güterzüge mit etwa 60 km Geschwindigkeit auf der Hauptbahn gute Dienste leisten. Diese Voraussetzungen haben sich bei Probefahrten auf der Hauptbahn im Schnellzugdienste auch bewährt, indem die Locomotive bei Geschwindigkeiten von 80—90 km einen ruhigen Lauf zeigte. Eine Reihe von noch vorzunehmenden Versuchsfahrten soll bezüglich der Verwendbarkeit im Schnellzugs- und Güterzugdienste auf der Hauptbahn demnächst noch weiteren Aufschluss geben.

3. Gelenkige viercylindrige Verbund-Güterzuglocomotive mit zwei Treibgestellen.

Diese auf Taf. X, Fig. 1 bis 3 dargestellte Locomotive, welche für den Güterzugdienste auf der Schwarzwaldbahn bestimmt ist, wurde ebenfalls von der Elsässischen Maschinenbauanstalt in Mülhausen nach Mallet'scher Bauart*) entworfen

*) Organ 1895, S. 34.

und in den ersten beiden Ausführungen im Jahre 1892/93 erbaut. Nachdem diese im Betriebe genügende Zeit geprüft waren, wurden weitere vierzehn Stück bestellt, welche der Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe zur Ausführung übertragen worden sind. Der Kessel gewöhnlicher Bauart ist mit dem Rahmen der Hochdruckmaschine an der Feuerbüchse fest verbunden. Der Dampf gelangt, wie gewöhnlich, durch aufsen am Kessel gelegene Rohre unmittelbar in die Hochdruckcylinder. Der Abdampf dieser Cylinder gelangt zu den Niederdruckcylindern durch ein Verbindungsrohr, welches als Zwischenbehälter dient, und das sorgfältig gegen Wärmeverluste geschützt ist. Da sich die Niederdruck- bzw. vordere Maschine in den Krümmungen einstellt, ist das Verbindungsrohr durch eine zwischen den Hochdruckcylindern gelegene Stopfbüchse gelenkig gemacht. Der Abdampf der Niederdruckcylinder gelangt mittels eines an beiden Enden mit Kugelgelenk versehenen Standrohres in das Auspuffrohr, bzw. in den Schornstein. Behufs Erleichterung des Anfahrens kann den Niederdruckcylindern auch unmittelbar Dampf mit ermäßigtem Drucke zugeführt werden.

Die hinteren Rahmen reichen über die vorderen hinaus bis an die vorderen Kesselträger, sodass der ganze Kessel unmittelbar auf dem hintern Rahmen lagert und daran befestigt ist.

Die vordern Rahmen bilden ein Bisselartiges Gestell mit höchst kräftigem Gelenke, welches nur eine wagerechte Bewegung erlaubt.

Der Kessel ruht mittels scheibenförmiger Auflagerplatten auf der Mitte des Vordergestelles. Da der Schwerpunkt des

Vordergestelles sich nicht in der Mitte zwischen den Achsen befindet, so würde eine lothrechte Beanspruchung der Gelenke zu befürchten sein. Diese wird dadurch verhindert, dass an beiden Seiten der Locomotive einstellbare, lothrechte Zugstangen angebracht sind, welche oben an den Rahmen des Vordergestelles und unten an den Hauptrahmen befestigt sind. Die Muttern werden solange angezogen, bis kein Druck mehr auf den Gelenken lastet.

Die seitliche Verschiebung des Vordergestelles wird durch eine in der Nähe des Kesselträgers angebrachte Doppelfeder geregelt, ähnlich wie bei dem Vordergestelle der oben beschriebenen Schnellzuglocomotive Gattung II c.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Durchmesser der Hochdruckcylinder	. 390 mm
» » Niederdruckcylinder	. 600 »
Kolbenhub	600 »
Kesselüberdruck	13 at
Durchmesser der Treibräder	1260 mm
Achsstand der Treibräder	1750 »
Gesamttachsstand der Locomotive	5800 »
Rostfläche	1,96 qm
Heizfläche der Feuerbüchse	10,36 »
» » Siederöhren	127,55 »
Gewicht der Locomotive, leer	50,200 t
» » » dienstbereit	56,150 »

Der Tender unterscheidet sich nicht wesentlich von dem der oben beschriebenen Schnellzuglocomotive II c.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrisch gesteuerte Stellung der Weichen und Signale durch Prefsluft.*)

Westinghouse-Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft.

Für die Stellung der Weichen und Signale wird als Triebkraft Druckluft verwendet. Diese wird von einer Stelle aus den verschiedenen Signalmasten und Weichen zugeführt, die je eine Umstellvorrichtung erhalten, in welcher sich ein Cylinder mit Kolben befindet. Die Kolbenstange wird mit dem Signalarme, bzw. den Weichenzungen verbunden, und die Bewegungen des Kolbens werden durch Ventile beeinflusst, welche durch elektrische Ströme ausgelöst werden, deren Leitungen von einem Signalthurme ausgehen.

Diese Betriebsart ist besonders für wichtige Bahnhöfe geeignet, auf denen die Erfordernisse des Betriebes die Anlage zahlreicher Gleise bedingen, und wo eine große Anzahl von Zugsbewegungen gleichzeitig ausgeführt werden muß.

Das bisher allgemein verwendete Verfahren besteht in der Errichtung eines Signalthurmes, von welchem alle Signale und Weichen des Stellbezirkes von Wärtern mechanisch gestellt werden, mit Hilfe von Hebeln, Stangen u. s. w. Um zu verhindern, dass ein Signal gezogen werden kann, bevor die zugehörigen Weichen sich in der entsprechenden Stellung befinden, sind diese in geeigneter Weise mit einander verbunden. Es ist

jedoch eine gewisse Grenze der Entfernung gegeben, bis zu welcher die Weichen und Signale — besonders die ersteren — von einem Signalthurme aus durch menschliche Kraftleistung und mechanische Uebertragungsmittel mit Sicherheit bedient werden können, so dass es auf großen Bahnhöfen oft nothwendig wird, zwei oder mehrere Thürme zu verwenden. Die Hebel in jedem derselben müssen alsdann mit denjenigen in den anderen Thürmen entsprechend verbunden werden, entweder unmittelbar durch elektrische oder mechanische Mittel, oder mittelbar mittels eines sogen. Blockwerkes.

Die jetzt gebräuchlichen Stellwerke erfordern zudem einen sehr großen Kraftaufwand zur Bewegung der Hebel; einer der wesentlichsten Vorzüge der elektrisch gesteuerten Prefsluft-Anlagen liegt dem gegenüber in der Erleichterung, welche sie in Bezug auf die körperliche Beanspruchung der Weichensteller gewähren. Anstatt die Signale und Weichen durch schwergängige Hebel zu bewegen, wird hierzu Druckluft verwendet, welche ausgenutzt wird mit Hilfe von elektrischen Strömen, die vom Signalthurme ausgehen. Hierdurch wird die zu leistende körperliche Arbeit auf das geringste Maß zurückgeführt und die Weichen und Sig-

*) Organ 1890, S. 243; 1891, S. 35.

nale können mit größter Leichtigkeit in beliebigen Entfernungen augenblicklich gestellt werden, so daß es bei Anwendung dieses Systems immer möglich wird, den Betrieb eines großen Bahnhofes von einem einzigen Thurme aus zu leiten.

Die Anwendung der neuen Bauart ist besonders auch da empfehlenswerth, wo die Bahnlinie in eine Reihe kurzer Blockabschnitte eingetheilt werden muß, wie dies bei den Einfahrten in große Endbahnhöfe oder bei Bahnstrecken in Bezirken mit starkem gewerblichen Betriebe vorkommt. In solchen Fällen kann eine einzige Druckluftanlage für mehrere Blockabschnitte verwendet werden, wodurch die durchschnittlichen Anlagekosten für einen Blockabschnitt erheblich vermindert werden.

Das Stellwerk im Thurme ist so eingerichtet, daß die Umstellung einer Weiche durch den ersten Theil der Bewegung des Stellhebels veranlaßt wird, und erst wenn das Umstellen stattgefunden hat — und nicht bevor dies beendet ist — löst ein elektrischer Rückstrom von der Weiche nach dem Thurme den entsprechenden Hebel aus, so daß dieser vom Weichensteller erst dann vollständig umgelegt werden kann. Bevor dies aber geschehen ist, können die Hebel, welche die mit jener Weiche in Verbindung stehenden Signale bethätigen, nicht bewegt werden. Dies ist ein Sicherungsmittel von größter Wichtigkeit, welches bei den älteren Bauarten der Stellwerke nicht in so vollkommener Weise vorhanden ist. Hierdurch wird erreicht, daß die Signalhebel im Thurme nicht bewegt werden können, bevor die zugehörigen Weichen sich thatsächlich in der richtigen Stellung befinden.

Es ist leicht ersichtlich, daß der vorgenannte elektrische Rückstrom durch eine beliebige Anzahl von Weichen-Umstellvorrichtungen geleitet werden kann, um dadurch einen oder mehrere Signalhebel verschlossen zu halten, bis alle diese Weichen sich in der richtigen Stellung befinden.

Die zum Umstellen der Signalarms benutzte Vorrichtung, welche später eingehend beschrieben wird, besteht aus einem Cylinder mit Kolben, welcher durch Druckluft bewegt wird, und dessen Stange mit dem Signalarms verbunden ist. Die Einrichtung arbeitet derartig, daß der elektrische Strom mittels eines Elektro-Magneten ein kleines Einlaßventil öffnet und ein Auslaßventil schließt, wodurch Druckluft in den Cylinder eingelassen, der Kolben abwärts getrieben und der Signalarms umgestellt wird. Durch Unterbrechung des Stromes wird die Stellung dieser Ventile wieder umgesteuert, wobei die Druckluft ausströmt und der Kolben mit dem Signalarms durch ein Gegengewicht in die Grundstellung zurückgeführt wird.

Die später eingehend zu beschreibende Weichen-Umstellvorrichtung besteht aus einem Cylinder mit Kolben, welcher in beiden Richtungen durch Druckluft bewegt wird, und zwar in Uebereinstimmung mit den Stellungen eines Schieberventiles. Letzteres wird in beiden Richtungen durch besondere Kolben bewegt, welche durch Druckluft beeinflusst werden, die in ähnlicher Weise wie bei der Signal-Umstellvorrichtung zugeführt und ausgelassen wird, nämlich durch Elektromagnete, welche kleine Einlaß- und Auslaßventile öffnen und schließen. Ein dritter Elektromagnet ist hinzugefügt, um auf einen Luftkolben einzuwirken, durch welchen das Schieberventil, und so auch die zugehörige Weiche, in einer bestimmten Stellung verriegelt wird.

Auf diese Weise kann die Weiche nach Belieben in eine von ihren beiden Endstellungen gebracht und dort verschlossen werden.

Das Stellwerk im Signalthurme besteht hauptsächlich aus einer Anzahl kleiner Hebel, von welchen einige die Weichen und andere die Signale u. s. w. bethätigen. Die Signalhebel können sowohl nach rechts als auch nach links bewegt werden, und in beiden Richtungen können sie ein oder mehrere Signale beeinflussen, so daß nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Signalhebeln erforderlich ist. Jeder Hebel schließt oder unterbricht entsprechend seiner Stellung die entsprechenden elektrischen Stromkreise, und ehe nicht die von einander abhängigen Hebel in ihrer richtigen Lage sind, wird der Stromkreis durch den letzten Hebel nicht geschlossen. Außerdem sind alle Hebel, bei welchen es nöthig sein mag, mit geeigneten mechanischen Verschlüssen versehen, so daß die einander beeinflussenden Hebel niemals entgegengesetzte Stellungen einnehmen können. Hierdurch wird es für den Weichensteller unmöglich, irgend einen Hebel unrichtig einzustellen.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Wirkungsweise soll nunmehr eine eingehendere Beschreibung der hauptsächlichsten Einzelheiten gegeben werden. Die Anwendung dieser Bauart auf Blockanlagen werden wir demnächst noch beschreiben.

Die Druckluftanlage (Textabb. Fig. 42).

Die zur Erzeugung der Druckluft verwendeten Pumpen können von irgend einer passenden Bauart sein, und mögen entweder durch Dampf, oder durch Riemen-Antrieb bewegt werden. Wichtig ist es jedoch, daß die Luft möglichst getrocknet wird, bevor sie dem Hauptluftrohre zugeführt wird, durch welche diese Betriebskraft alsdann auf erhebliche Entfernungen übertragen werden kann.

Zu diesem Zwecke wird die Luft von den Pumpen zunächst durch einen Niederschlagbehälter geführt, worin die Feuchtigkeit abgesetzt wird. Von hier geht die Druckluft durch eine Anzahl von engen Kühlrohren, welche gewöhnlich außerhalb des Maschinenhauses an der Wand angebracht werden und worin sich die in der Luft nun noch enthaltene Feuchtigkeit niederschlägt. Nach dem Durchströmen dieser Rohre wird die Druckluft in einem Hauptbehälter gesammelt, welcher anderseits mit der Hauptrohrleitung in Verbindung steht. Dieses Hauptrohr wird auf der Bahnstrecke entlang geführt, und an den geeigneten Stellen zweigen engere Rohre ab, durch welche die Druckluft den Umstellvorrichtungen der verschiedenen Signale und Weichen zugeführt wird. Bei jedem Signalmaste und jeder Weichen-Umstellung wird die Druckluft in einem Hilfsbehälter aufgespeichert, in welchem schließlic nochmals ein Niederschlag von Feuchtigkeit stattfindet, so daß die Druckluft schließlic in völlig trockenem Zustande im Cylinder der Umstellvorrichtung zur Wirkung kommt.

Allgemeine Uebersicht (Textabb. Fig. 43).

Die Textabb. Fig. 43 stellt die Einrichtung und die notwendigen Verbindungen dar, welche für die Stellung eines Flügel-signalen und einer Weiche mit zugehörigem Zwergsignale erforderlich sind. Die Darstellung ist mit Rücksicht darauf ausgeführt worden, alle Theile in ihrer Verbindung mit einander

Fig. 42.

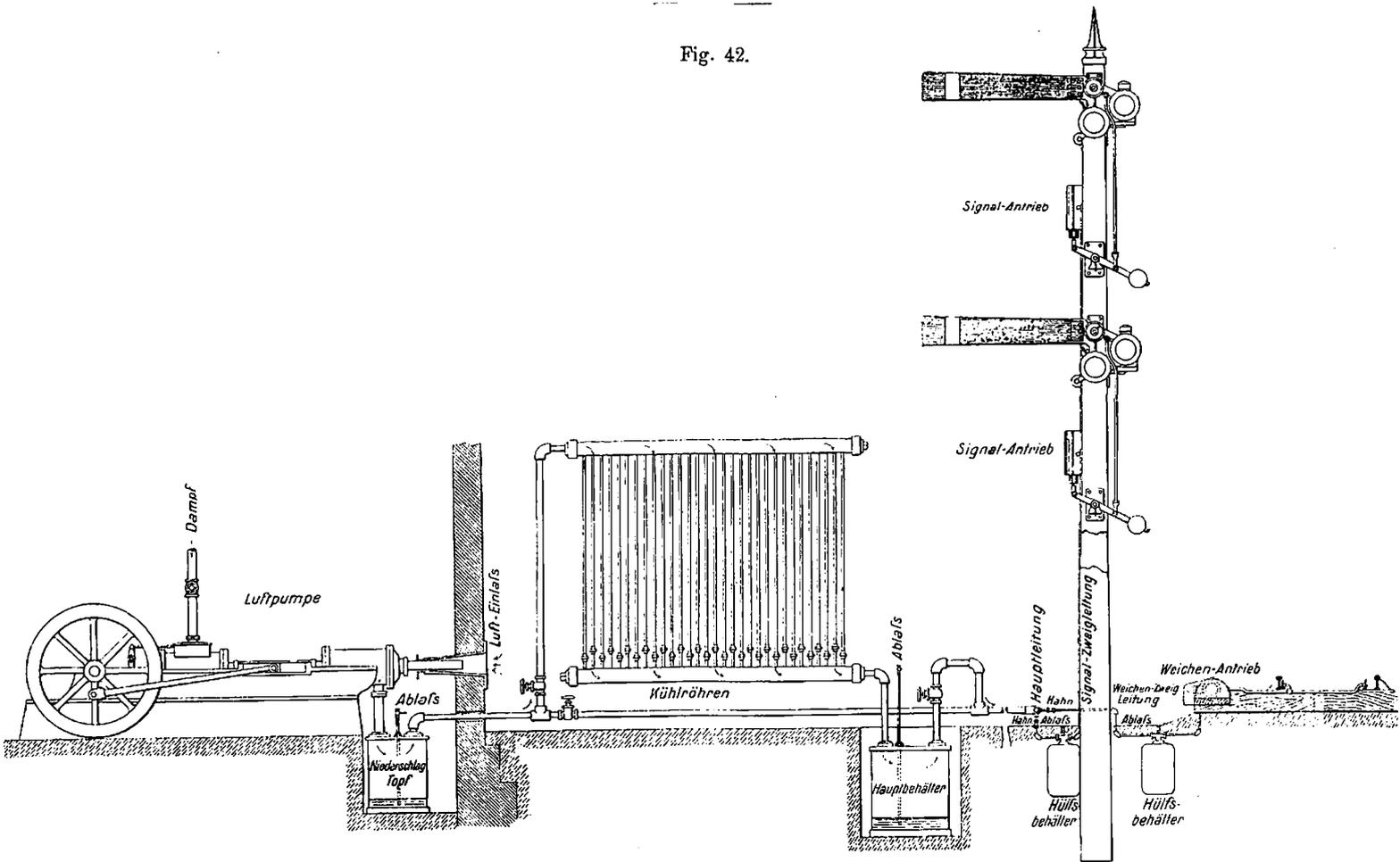
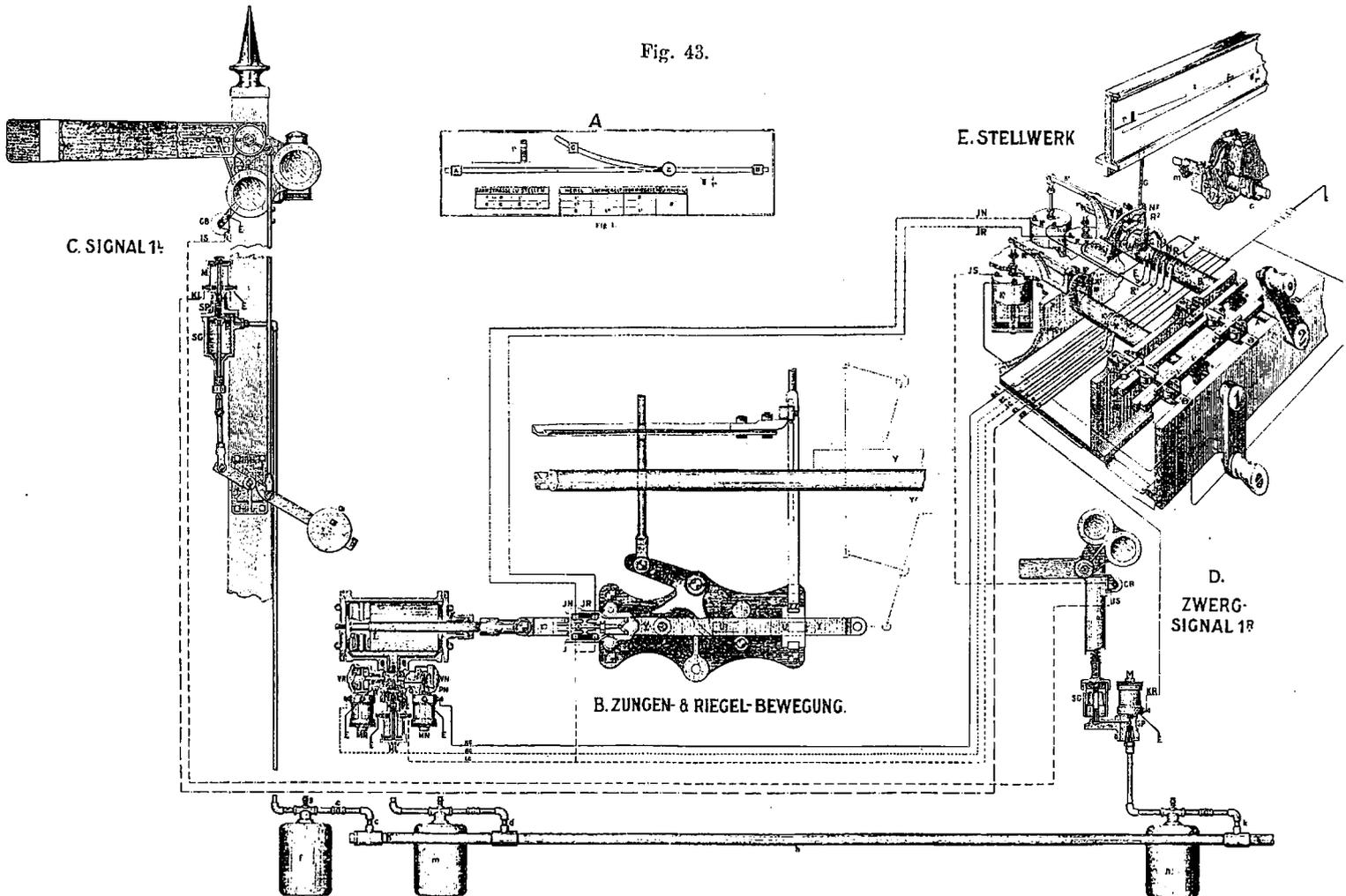


Fig. 43.



möglichst übersichtlich zu veranschaulichen. Das Stellwerk, welches im Signalthurme aufgestellt wird, ist in der rechten, obern Ecke der Zeichnung schaubildlich dargestellt; einige Einzeltheile sind der bessern Uebersichtlichkeit wegen daneben gezeichnet.

A zeigt den Gleisplan. AB ist das Hauptgleis und bei 2 befindet sich eine Weiche, welche in das Nebengleis C führt. Bei A steht ein Signalmast 1 L und bei der Weiche 2 ein Zwergsignal 1 R.

In den anderen Theilen der Zeichnung: B Zungen- und Riegelbewegung, C Signal, D Zwergsignal, E Stellwerk, sind dieselben Theile in derselben Weise bezeichnet.

Das im untern Theile B der Zeichnung dargestellte Hauptluftrohr h wird von der vorhin beschriebenen Druckluft-Anlage gespeist. Zweigrohre c, d und k leiten diese Luft in die Hilfsbehälter f, m und n, welche unten an den Signalmasten, bezw. neben dem Weichen-Antriebe angeordnet sind und in welchen sich die in der Druckluft noch verbliebene Feuchtigkeit niederschlägt.

Von diesen Hilfsbehältern wird die Druckluft durch 19 mm weite Rohre nach den zugehörigen Signal- oder Weichen-Antrieben geleitet, welche im Folgenden eingehend beschrieben und in größerm Maßstabe abgebildet sind.

Der Signal-Antrieb (Textabb. Fig. 44).

Die Druckluft strömt aus der Hauptleitung durch das Verbindungsstück A und gelangt durch den Durchgang T in den innern Raum C. Letzterer enthält ein Ventil SP, welches durch eine Schraubenfeder geschlossen gehalten wird. Die Spindel dieses Ventiles ist nach aufwärts und die Spindel F des Ankers B des Elektromagneten M geführt. Der untere Theil dieser Spindel F bildet den Ventilkörper des Auslaßventiles H. Sobald die Ankerplatte B durch einen vom Signalthurme herkommenden, durch die Wickelung des Elektromagneten M gehenden Strom niedergezogen wird, schließt die Spindel F den Auslaßkanal H und drückt die Spindel SP von ihrem Sitze, so daß Druckluft aus der Kammer C in den Durchgang E und von dort in den Raum über den Hauptkolben P eingelassen wird. Dieser Kolben wird dadurch abwärts getrieben, wobei er das Signal auf »freie Fahrt« in schräg nach unten geneigte Stellung drückt, wie die Textabb. Fig. 43 C erkennen läßt.

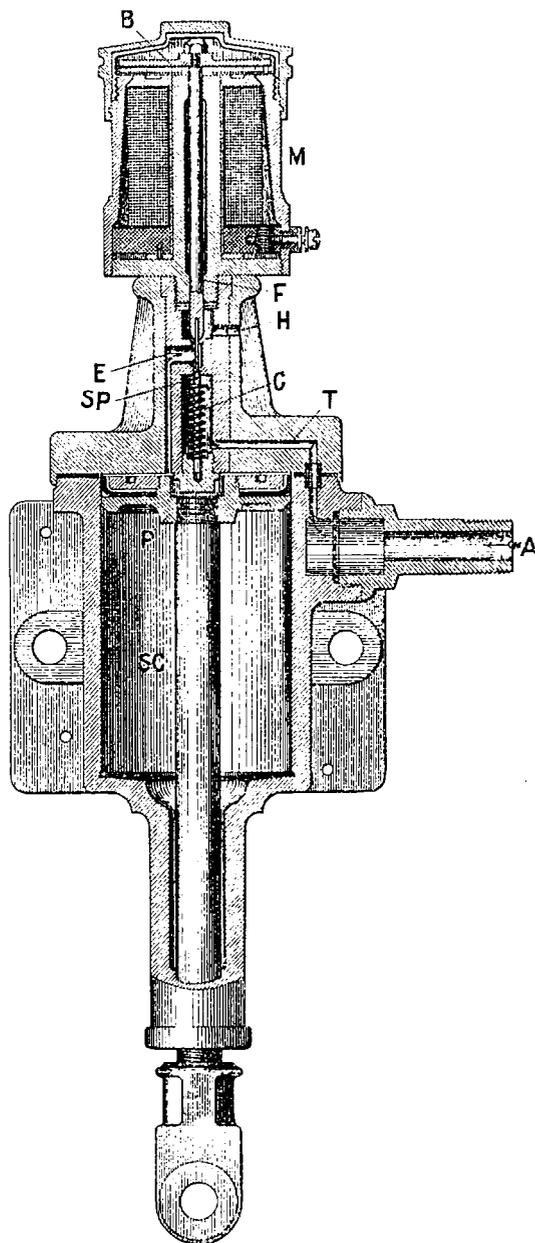
Wenn der Stromkreis wieder unterbrochen wird, so wird die Ankerplatte B freigegeben und durch die Schraubenfeder, welche das Spindelventil SP umgiebt, wieder aufwärts gedrückt. Die Zuleitung von Druckluft in den Cylinder SC wird dadurch abgeschlossen und der Ausströmungskanal H geöffnet, so daß die Druckluft über dem Kolben P durch H in's Freie entweicht. Der Kolben wird alsdann durch die Wirkung eines Gegengewichtes wieder in die gezeichnete Stellung gehoben und stellt dabei den Flügel wieder wagerecht auf »Halt«.

Der Weichen-Antrieb wird in ähnlicher Weise bewegt, mit dem Unterschiede, daß der Luftkolben, welcher die Weichenzungen bewegt, nicht durch ein Gegengewicht in die ursprüngliche Lage zurückgeführt wird, sondern durch Luftdruck, welcher auf die entgegengesetzte Seite des Kolbens einwirkt.

Der Weichen-Antrieb (Textabb. Fig. 43 u. 45).

Die Druckluft geht aus dem Hauptrohre h (Textabb. Fig. 43) durch ein Zweigrohr d in einen Hilfsbehälter m, welcher durch ein 19 mm weites Rohr mit der Mittelkammer A (Textabb. Fig. 45) des Weichen-Antriebes in Verbindung steht. Dieser besteht aus einem Cylinder mit Kolben T, der in beiden Richtungen durch Druckluft bewegt wird, entsprechend der Stellung des Schieberventiles S.

Fig. 44.

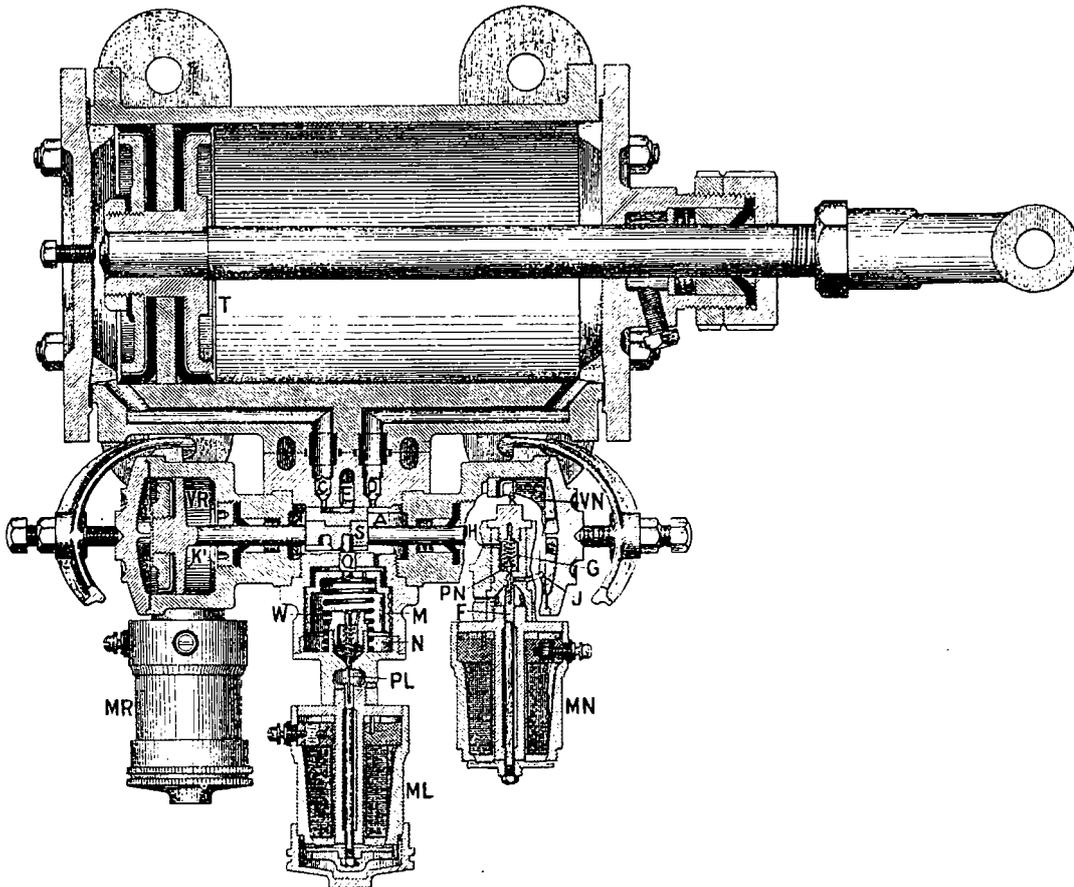


a. Wirkungsweise des Antriebes.

Die Druckluft gelangt aus der Hauptleitung durch ein Zweigrohr in die Schieberkammer A. Das Ueberströmen der Luft in den Cylinder, bezw. das Auslassen von Druckluft aus dem Cylinder in's Freie wird durch die Bewegungen des Schieberventiles S geregelt, welches die Einlaßkanäle C und D, sowie den Auslaßkanal E beherrscht. Bei der gezeichneten Stellung ist durch D Luft vor die rechte Seite des Kolbens T eingelassen worden, wodurch der Kolben bis an das Ende seines

Hubes nach links getrieben ist, so daß die mit der Kolbenstange verbundenen Weichenzungen in ihre Grundstellung gebracht sind. An beiden Seiten der Schieberkammer A befinden sich kleine Cylinder VN und VR mit Kolben K und K₁, deren Stangen durch Stopfbüchsen führen und gegen den Schieber S stoßen. Ein in Textabb. Fig. 45 nicht dargestellter Durchgang, welcher jedoch in Textabb. Fig. 43 B gezeichnet worden ist, verbindet die Schieberkammer A mit dem Kanale II, welcher in die Nadelventilkammer G führt; letztere enthält daher stets Druckluft. Diese Kammer G umschließt ein kleines Spindelventil PN, dessen Verlängerung gegen die Spindel F des Ankers des Elektromagneten MN preßt. Das obere Ende dieser Ankerspindel wirkt als Auslaßventil.

Fig. 45.



Der Elektromagnet MR an der linken Seite ist von genau derselben Bauart, aber die elektrischen Stromkreise sind so angeordnet, daß, wenn der eine Magnet erregt wird, der andere stromlos ist.

In der gezeichneten Stellung ist der Elektromagnet MN erregt, so daß die zugehörige Ankerplatte angezogen und das Spindelventil PN geöffnet ist. Die Druckluft aus der Kammer A ist also durch H und G in den Raum J eingelassen worden und hat den Kolben K mit dem Schieberventile S in die gezeichnete Stellung nach links getrieben. Aus der Kammer A ist folglich zugleich durch den Kanal D Druckluft an die rechte Seite des Kolbens T in den Hauptcylinder eingelassen, durch welche der Kolben T und die Weichenzungen in ihre Grundstellung gebracht worden sind. Soll die Weiche umgestellt werden, so hat der Weichenwärter im Thurme einen Hebel

umzulegen. Hierdurch wird der bisher vorhandene elektrische Stromkreis unterbrochen und ein anderer geschlossen, so daß nunmehr der Elektromagnet MR erregt und der Magnet MN stromlos wird. Letzterer läßt alsdann die Druckluft durch Niedersinken der Spindel F aus dem Cylinder VN entweichen, während der erstere in der vorhin beschriebenen Weise Druckluft in den zugehörigen kleinen Cylinder VR einläßt, welche den Kolben K₁ mit dem Schieber S nach rechts treibt. Aus der Kammer A strömt nun durch den Kanal C Luft an die linke Seite des Kolbens T in den Hauptcylinder ein, und von der entgegengesetzten Seite entweicht die Preßluft durch den Kanal D, welcher nunmehr durch den Schieber S mit dem Ausströmungskanaale E verbunden ist.

b. Wirkungsweise der Verschlusseinrichtung.

Um zu verhindern, daß der Schieber S unbeabsichtigt aus seiner Lage bewegt wird, ist ein Verschlusstift Q (Textabb. Fig. 45) angeordnet, welcher in entsprechende Ausschnitte greift, die sich an der Rückseite des Schiebers S befinden. Dieser Verschlusstift bildet die Stange eines hohlen Kolbens M, welcher sich in dem Cylinder N bewegt und durch ein von dem dritten Elektromagneten ML beeinflusstes Ventil gestellt wird. Die Wirkung dieser Einrichtung ist folgende:

Die Druckluft gelangt aus der Mittelkammer A durch einen kleinen Kanal vor den Kolben M und durch eine in diesem Kolben vorhandene enge Bohrung in den Cylinder N, so daß der Druck an beiden Seiten des Kolbens derselbe ist. Die Feder W treibt alsdann den

Kolben M vorwärts und bringt dabei den Verschlusstift Q in einen der Ausschnitte an der Rückseite des Schiebers S. Wenn beabsichtigt wird, das Schieberventil wieder frei zu geben, so wird der Magnet ML durch einen vom Signalthurme kommenden Strom erregt. Die Ankerplatte des Magneten wird alsdann angezogen und ein Auslaßventil PL dadurch geöffnet. Da der Auslaßkanal größer ist, als die enge Bohrung im Kolben M, so wird der Ueberdruck auf der nach der Schieberkammer A gerichteten Seite des Kolbens diesen nach dem Elektromagneten ML zu treiben und das Schieberventil S dadurch wieder frei geben. Sobald der Magnet ML wieder stromlos wird, schließt sich das Auslaßventil PL und der Druck auf beiden Seiten des Kolbens M gleicht sich wieder aus, so daß die Feder W den Kolben wieder zurück drückt und den Verschlusstift abermals in den Ausschnitt des Schiebers treibt.

Um das Verständnis der Wirkungsweise der Weichen-Umstellvorrichtung zu fördern, soll der rechtsseitige Magnet MN der Grundstellungs-Magnet genannt werden, da er die Weichenzungen in der Lage hält, bei welcher das Hauptgleis frei ist, der linksseitige Magnet MR soll der Umstell-Magnet genannt werden, da dieser dazu benutzt wird, die Weiche so einzustellen, daß das Nebengleis geöffnet wird. Der mittlere Magnet ML soll der Verschlufs-Magnet genannt werden.

c. Einrichtung zur Rückmeldung und Verriegelung.

Das in Textabb. Fig. 43 dargestellte Gestänge zum Verstellen der Weichenzungen enthält ein Gehäuse I, in welchem sich eine elektrische Schaltvorrichtung befindet, die durch die Bewegungen der Gleitstange Y beeinflusst wird, und zwar während des letzten Theiles ihres Hubes. Diese Gleitstange Y wirkt auf die Weichenzungen in der in der Zeichnung dargestellten Weise, und das Ende dieser Stange wird durch geeignete, in gestrichelten Linien angedeutete Hebel und Gestänge in einer Druckschiene Y¹ oder Y² verbunden, welche entweder innerhalb des Gleises, bei Y¹, oder außerhalb, bei Y², angeordnet wird, und welche die Aufgabe hat, das Umstellen der Weiche während des Durchganges von Fahrzeugen zu verhindern.

Mit den Zungenspitzen sind zwei Stangen Z verbunden, welche für die beiden Endstellungen der Weiche Einschnitte besitzen. In die letzteren greift nach erfolgtem Umstellen der Zungen ein mit der Gleitstange Y verbundener Riegel U¹ bzw. U², wodurch die Weiche alsdann verriegelt gehalten wird. Ferner ist auch der dreiarmlige Winkelhebel X von solcher Form, daß er ebenfalls die Zungen in ihren beiden Endstellungen sicher feststellt.

Sobald die Weichenzungen in ihre neue Lage gebracht worden sind — jedoch nicht früher — schließt der im Gehäuse I befindliche Schalter einen elektrischen Stromkreis und ein Rückmeldestrom läuft nach dem Stellwerke im Thurme (Textabb. Fig. 43 E), welcher einen Riegel N² oder R² auslöst und dem Signalwärter dadurch anzeigt, daß die Weiche in der richtigen Weise umgestellt worden ist. Solange diese Rückmeldung nicht eingelaufen ist, kann der Wärter den betreffenden Weichenhebel nicht bis an das Ende des Hubes umlegen, und er ist daher wegen der vorhandenen mechanischen Verschlüsse nicht im Stande, ein zugehöriges Signal umzustellen, solange die Weiche nicht in gehöriger Weise eingestellt und verriegelt ist.

d. Einrichtung zur Ermöglichung des Aufschneidens der Weichen.

Der Weichen-Antrieb kann nöthigenfalls so angeordnet werden, daß er das Aufschneiden der Weiche gestattet, ohne daß dabei irgendwelche Theile brechen oder beschädigt werden. Die Druckluft wirkt hierbei als ein elastisches Zwischenmittel, welches auch die Weichenzungen in die ursprüngliche Lage zurückdrückt, sobald das betreffende Fahrzeug die Weiche durchfahren hat.

Auf Wunsch kann auch eine besondere Vorrichtung angeordnet werden, durch welche dem Signalwärter das Aufschneiden der Weiche angezeigt wird, ebenso, daß die Weichenzungen nicht wieder in die richtige Lage zurückgegangen sind, falls dies eintreten sollte.

Das Stellwerk im Signalthurme (Textabb. Fig. 43 E).

Die im Signalthurme aufgestellte Vorrichtung besteht aus einem Tische, auf welchem Stromschlufstreifen aus Phosphorbronze angebracht sind, die durch Drähte mit den verschiedenen Polen der Signal- und Weichen-Antriebe verbunden sind. Die verschiedenen Stromkreise sind durch verschiedenartige Linien angedeutet, um die Verfolgung ihres Verlaufs zu erleichtern. Ueber dem Tische befinden sich wagerechte Rollen aus Hartgummi, an welchen ebenfalls Stromschlufstreifen angebracht sind, um die nothwendigen Verbindungen mit den auf dem Tische befindlichen Streifen herzustellen. In Textabb. Fig. 43 E sind zwei von diesen Rollen dargestellt, welche mittels der Hebel 1 und 2 gedreht werden können.

Der Hebel 1 wirkt auf die Signale 1 L und 1 R; der Hebel 2 dagegen beeinflusst die Weiche 2. Aus der Darstellung ist ersichtlich, daß bei der Drehung dieser Hebel gewisse elektrische Stromkreise geschlossen bzw. unterbrochen werden, wodurch in den vorhin beschriebenen Signal- bzw. Weichen-Antrieben die kleinen Nadelventile bewegt werden, so daß Signale und Weichen in beliebigen Entfernungen vom Signalthurme gestellt werden können.

Wir wollen nunmehr noch auf einige Einzelheiten dieser Einrichtung eingehen, um klar zu legen, wie die Verriegelung ausgeführt wird, und in welcher Weise die genaue Stellung der Signale und Weichen selbstthätig im Signalthurme angezeigt wird.

Es war schwierig, in der allgemeinen Uebersichtszeichnung die Wirkungsweise der elektrischen Verschlufsvorrichtung darzustellen, aber es ist ersichtlich, daß die wagerechte Hartgummirolle B einen eigenthümlich geformten Bogen D trägt, in dessen Ausschnitten sich Knaggen N² und R² bewegen. Die letzteren werden durch die Elektromagnete N¹ und R¹ beeinflusst, welche von dem Weichen-Rückmeldestrome erregt werden und den Zweck haben, den Hebel 2 an der Ausführung seines vollen Hubes zu hindern, bevor die Weiche infolge des ersten Theiles der Bewegung dieses Hebels vollständig umgestellt worden ist. Die Bauart dieser Elektromagneten ist durch den mit K¹ bezeichneten dargestellt, welcher zu der Knagge des Signalhebels gehört.

Es sollen nun kurz die Vorgänge geschildert werden, welche sich bei der Umlegung einer Weiche aus der Grundstellung in die entgegengesetzte und bei nachfolgender Umstellung des Zwergsignales 1 R auf »freie Fahrt« für das Nebengleis C (Textabb. Fig. 43 A) abspielen.

Drehung des Weichenhebels 2 von „Grundstellung“ auf „Abzweigung“.

Der erste Theil der Bewegung des Hebels 2 von links nach rechts verriegelt mechanisch den zugehörigen Signalhebel 1 und schließt den Stromkreis LC von Erde zu Erde bei L, wodurch der Verschlufmagnet ML der Weichen-Umstellvorrichtung erregt wird und den Verschlufsstift Q des Schieberventiles auslöst. Die weitere Bewegung des Hebels 2 unterbricht den Stromkreis NC von Erde zu Erde bei N und löst somit den Normalmagneten MN des Weichen-Antriebes aus, während gleichzeitig der Stromkreis RC von Erde zu Erde bei R geschlossen und so der Umsteuerungs-Magnet MR erregt wird.

Durch die früher beschriebene Wirkung des letztern wird Druckluft in den Cylinder eingelassen und der Hauptkolben T in die entgegengesetzte Stellung getrieben, wobei er die Weichenzungen entriegelt, umstellt und dann wieder verriegelt. Der Hebel 2 wird an dieser Stelle seiner Bewegung, wenn er soeben die senkrechte Lage überschritten hat, durch einen Anschlag aufgehalten, bis dieser nach etwa einer halben Secunde durch den Rückmeldestrom ausgelöst wird, welcher durch das Umstellen der Weiche entsteht, indem der Schleifschluss im Gehäuse I den Stromkreis IR schließt. Der elektrische Strom erregt alsdann den Elektromagneten R¹, welcher das Ende des Hebels R² so weit herunterdrückt, daß der Anschlag R⁴ darüber fortbewegt werden kann.

Sobald dieser Rückmeldestrom den Hebel 2 ausgelöst hat, kann dieser ganz umgelegt werden, und hierdurch wird nicht nur der mechanische Verschluss des Hebels 1 des Zwergsignals 1 R, oder auch anderer Hebel, welche etwa von der Stellung des Weichenhebels 2 abhängig gemacht sind, ausgelöst, sondern auch der Stromkreis LC des Verschlussmagneten ML unterbrochen, und somit wird das Schieberventil S des Weichen-Antriebes in seiner neuen Stellung wieder verschlossen.

Der letzte Theil der Drehung des Hebels 2 hat auch den Stromkreiswechsel C umgelegt, welcher vor dem Quadranten D liegt und den Zweck hat, den Stromkreis für die entgegengesetzte Bewegung der Weichenzungen vorzubereiten.

Nachdem die Weiche umgestellt, d. h. für die Einfahrt in das Nebengleis C (Abb. Fig. 43 A) geöffnet worden ist, kann der Wärter nun auch den Signalhebel 1 nach rechts bewegen, während die Drehung desselben nach links, welche das Hauptsignal 1 L beeinflusst, mechanisch verschlossen ist.

Beim Auslösen der Sperrklinke des Hebels 1 wird der Stromkreis IS bei der Schaltvorrichtung II geschlossen. Der elektrische Strom erregt den Elektromagneten K¹, und durch diesen wird das Ende des Sperrhebels K² so weit heruntergedrückt, daß die Ansätze K³ im Bogen K⁴ sich über das Ende des Hebels K² fortbewegen können.

Die Bewegung des Hebels 1 nach rechts schließt den Stromkreis KR bei K⁶. Der Magnet M des Zwergsignals 1 R wird hierdurch erregt und es strömt Druckluft durch die hohle Kolbenstange in den Cylinder SC über der Kolben. Da letzterer seine Lage nicht ändern kann, so wird der bewegliche Cylinder selbst emporgehoben, und das Signal 1 R dadurch für das Nebengleis C auf »freie Fahrt«, d. h. schräg nach unten geneigt, gestellt.

Mit dem Signalarms ist eine Schaltvorrichtung CB in solcher Weise verbunden, daß beim Einstellen des Signalarms auf »freie Fahrt« der Stromkreis IS unterbrochen wird, so daß der Elektromagnet K¹ den Riegel K² wieder frei giebt, worauf sich dieser hinter den Ansatz K³ des Bogens K⁴ legt. Diese Einrichtung zeigt dem Signalwärter an, daß das Signal auf »freie Fahrt« steht, und verhindert auch, daß der Signalhebel in die Grundstellung zurückgeführt wird, bevor das Signal wieder auf »Halt« eingestellt worden ist.

Weiter werden nun die Vorgänge geschildert, welche sich abspielen, wenn die Weiche in ihre Grundstellung zurückgeführt und darauf das Signal 1 L auf »freie Fahrt« eingestellt wird.

Drehung des Weichenhebels 2 von „Abzweigung“ auf „Grundstellung“.

Zunächst wird das Weichensignal 1 R umgestellt, indem der Signalhebel 1 im Stellwerke in seine Mittelstellung zurückgedreht wird. Der elektrische Stromkreis KR wird dadurch unterbrochen und der Elektromagnet M am Zwergsignal somit stromlos. Letzterer öffnet alsdann ein Auslaßventil, durch welches die Druckluft aus dem Cylinder SC entweicht, worauf dieser mit dem Signalarms wieder in die in Textabb. Fig. 43 gezeichnete Lage zurückgeht. Hierbei wird der Stromkreis IS durch die Schaltvorrichtung CB am Signalarms geschlossen, der hierdurch erzeugte elektrische Rückmeldestrom erregt den Magneten K¹ und dieser drückt das Ende des Hebels K² soweit abwärts, daß sich der Ansatz K³ im Bogen K⁴ über K² fortbewegen kann. — Der Signalhebel 1 konnte zunächst nicht über seine Mittelstellung hinausgedreht werden; erst wenn infolge dieses ersten Theiles seiner Bewegung das Zwergsignal 1 R thatsächlich umgestellt und der Riegel K² durch den Rückmeldestrom ausgelöst worden ist, kann der Hebel 1 in seine Grundlage gebracht werden, wodurch alsdann der Weichenhebel 2 ausgelöst wird. Die Weichenzungen können daher nun in ganz derselben Weise in ihre Grundstellung zurückgebracht werden, wie sie vorher umgestellt wurden. Der erste Theil der Drehung des Hebels 2 löst das Schieberventil S der Weichen-Umstellvorrichtung aus, und alsdann schließt es den Stromkreis NC des Magneten MN. Der Kolben T wird alsdann, wie früher beschrieben, in die gezeichnete Grundstellung zurückgetrieben und bei dieser Bewegung entriegelt er die Weiche, stellt die Zungen in die normale Stellung um, und verriegelt sie wieder. Sobald diese Bewegung vollendet ist, schließt der Schleifstromschluss I den Stromkreis IN, und der elektrische Rückmeldestrom löst den Hebel 2 im Thurme aus. Dieser kann dann völlig in seine Grundstellung gedreht werden, wobei er den mechanischen Verschluss des Signalhebels 1 auslöst. Dieser Hebel kann alsdann nur nach links gedreht werden, wobei der Stromkreis KL bei K⁵ geschlossen und somit der Magnet M des Hauptsignal-Antriebes 1 L erregt wird. Letzterer läßt infolge dessen den Signalarms auf »freie Fahrt« zurückgehen.

Uebersichtsplan der Gleise.

Im Signalthurme wird in bequemer Sehweite für den Wärter ein Bahnhofspan angeordnet, welcher die vorhandenen Gleise und Weichen wiedergiebt. Aus Abb. 43 ist ersichtlich, daß der Bogen D in seinen beiden Endstellungen gegen den Hebel G stößt; hierdurch wird beim Verstellen einer Weiche deren Abbildung im Bahnhofspan mit umgestellt. Der Wärter hat daher stets einen genauen Uebersichtsplan vor Augen, auf dem er die augenblickliche Gleislage jederzeit ansehen kann, und er hat nicht nöthig, sich auf sein Gedächtnis zu verlassen, oder die Lage der oft zahlreichen Hebel zu untersuchen, um die Stellung aller seiner Weichen zu erkennen.

Elektrische Batterien.

Bezüglich der zu verwendenden elektrischen Batterien möge hier bemerkt werden, daß gewöhnlich Speicher verwendet werden.

Da so viele Eisenbahnen gegenwärtig elektrische Lichtanlagen betreiben, so können die hierfür vorhandenen Einrichtungen gewöhnlich benutzt werden, oder es könnte eine kleine Dynamomaschine von derselben Kraftquelle betrieben werden, welche für die Luftdruckanlage benutzt wird. Gewöhnlich werden 8 Elemente für alle Signale, Weichen und Rückmelde-Stromkreise genügen. Gewöhnlich werden doppelte Sätze der elektrischen Batterien geliefert, so daß der eine eingeschaltet werden kann, falls der andere versagen sollte.

Verbreitung.

Auf dem Bahnnetze der Vereinigten Staaten von Nordamerika sind bislang 452 Hebel mit Prefsluft- und Prefswasser*)-Betrieb, 1224 Hebel mit elektrisch gesteuertem Prefsluftbetriebe vorstehend beschriebener Bauart eingerichtet, welche sich auf 49 Stellwerke vertheilen. Die Bewährung ist in diesem bereits umfangreichen Betriebe eine durchaus gute, und die Verbreitung derartiger Anlagen daher in rascher Zunahme begriffen.

*) Organ 1884, S. 151; 1889, S. 165.

Ueber Zwillings- und Verbund- Locomotiven.

Von A. Richter, Kgl. Eisenbahn-Bauinspector in Frankfurt a. M.

Berichtigung.

Nach einer Mittheilung von geschätzter Seite sind bereits zahlreiche Verbund- Locomotiven mit der Anfahrvorrichtung von Gölsdorf gebaut und noch im Bau begriffen, bei denen der Muschelschieber für den Niederdruck-Cylinder einen Umströmungskanal besitzt. Die Bemerkung in meiner Abhandlung »Ueber Zwillings- und Verbund- Locomotiven«, Organ 1895, S. 236, dritter Absatz: »z. B. die von Gölsdorf« ist demnach hinfällig geworden.

Ich nehme gern Veranlassung, nachträglich festzustellen, daß die Anfahrvorrichtung von Gölsdorf den als zweckmäßig erkannten Schieber-Umströmungskanal ohne jegliche Schwierigkeit gestattet, sobald die Mittelrippe im Kanal eine genügend breite Gleitfläche (40^{mm} bei der mir vorliegenden Zeichnung) erhält.

Frankfurt a. M., den 20. Januar 1896.

N a c h r u f.

Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Moritz Rühlmann †.

Im fast vollendeten 85. Lebensjahre ist zu Hannover in der Nacht vom 16. auf den 17. Januar nach kurzer Krankheit der Geheime Regierungsrath Professor Dr. Moritz Rühlmann gestorben, einer der letzten, die bei dem großen Aufschwunge der deutschen Technik von Anfang an mitschaffend thätig gewesen sind.

Aus Dresden stammend, wo er am 15. Februar 1811 geboren wurde, widmete er sich, angeregt durch den Besuch der gewerblichen Unterrichtsanstalten seiner Vaterstadt, dem Studium der Mathematik, deren Wichtigkeit für den beginnenden Aufschwung der Technik er früh erkannte, in einer Zeit, wo die Mehrzahl die technischen Leistungen als wissenschaftlicher Behandlung unzugänglich betrachteten, zugleich studirte er Philosophie und erwarb sich in dieser Fakultät 1840 in Jena den Doctorgrad.

Als Lehrer der Mathematik an der neubegründeten staatlichen Gewerbeschule in Chemnitz seit 1836 thätig und auf mehreren Reisen nach Oesterreich, Belgien, Frankreich und der Schweiz kam er hier mit der Technik in engere Berührung, in deren Wesen er so erfolgreich eindrang, daß er 1838 als Techniker für Zoll- und Privilegien-Sachen verpflichtet wurde.

1840 wurde er an die Gewerbeschule in Hannover berufen und erhielt, trotz des Widerspruches der Universität, den Titel Professor. 1841 trat er in die Direction des Gewerbevereins ein, 1842 wurde er zum Mitgliede der Eisenbahn-

commission ernannt, 1846 erhielt er das Ehrenbürgerrecht der Stadt Hannover, 1855 wurde ihm die Dampfkesselüberwachung des Polizeidirectionsbezirkes Hannover übertragen, nachdem er 1854 in die Dampfschiffsrevisionscommission als Mitglied eingetreten war. Am 1. April 1886 konnte Rühlmann das seltene Fest des 50jährigen Lehrerjubiläums begehen und er hat bis wenige Tage vor seinem Tode in treuester Pflichterfüllung seinen Beruf an der technischen Hochschule ausgeübt. In der langen Zeit hat er im Auftrage der Regierung eine große Zahl von Reisen ausgeführt: bis 1873 zu allen Weltausstellungen, in deren Preisgerichten er wiederholt thätig war, zur Besichtigung wichtiger technischer Anlagen, zum Erwerbe von Maschinen und zu anderen Zwecken.

Rühlmann war ein wohlwollender und zu Rath und That bereiter Freund der Jugend, mit der zu fühlen er auch im höchsten Alter nicht verlernt hatte, und die regen Wechselbeziehungen, in denen er mit seinen jungen und alten Schülern stand, haben fördernd und befruchtend für beide Seiten gewirkt. Ein ganz besonders entwickelter Ordnungssinn hat seine reiche schriftstellerische Thätigkeit, welche Anfangs fast allein der Theorie der angewandten Mathematik zugewendet war, später auf das allgemeine Sammelwerk seiner »allgemeinen Maschinenlehre« gelenkt, in der mit staunenswerthem Ueberblicke und Geschicke aus dem ungeheuern Gebiete der maschinentechnischen Erscheinungswelt gerade das in knapper Fassung und folgerichtiger Ordnung zusammengetragen ist, was

von bleibendem Werthe und ein Markstein in der Entwicklungsgeschichte ist. Gerade dieses letztgenannte Werk hat seinen Ruf auch im Auslande weit verbreitet.

Neben dieser reichen Beschäftigung als Lehrer, Beamter und Schriftsteller fand der Unermüdliche und mit kernigster Gesundheit des Körpers Begabte noch Zeit zu thatenreicher Betheiligung am Vereinsleben, er war Ehrenmitglied und korrespondirendes Mitglied aller technischen Vereine und des Arbeitervereins seines Wohnortes und vieler auswärtiger Vereine, sich in allen mit Wort und That rege betheiliegend.

Unter den äußeren Ehrenbezeugungen, die Rühlmann zu Theil wurden, nennen wir nur das Ritterkreuz des Welfenordens, den rothen Adlerorden II. Cl., das Comthurkreuz II. Cl. des Sächsischen Albrechtsordens und das Kreuz der französischen Ehrenlegion.

Seine erste Gattin und seine beiden Kinder sind lange vor ihm gestorben, doch wurde ihm im Alter das Glück einer vollbefriedigenden zweiten Ehe und des Umganges bereits erwachsener Enkel zu Theil, die nach dem Tode ihrer Eltern in seinem Hause lebten.

Im persönlichen Verkehre zeichnete Rühlmann sich durch Zuvorkommenheit und Wohlwollen, sowie durch Gleichmäßigkeit der Laune aus, sodafs er sich auch in dieser Hinsicht der allgemeinen Werthschätzung erfreute.

Mit dem Eisenbahnwesen stand Rühlmann nur wenige Jahre in unmittelbarer Verbindung, dennoch ist seine Bedeutung für diesen wichtigen Zweig der Technik, namentlich in der Zeit der Entwicklung, eine wichtige, da er hier, wie auf allen maschinentechnischen Gebieten, durch das rege Verfolgen und Zusammentragen der Neuerungen in allen Kulturländern äußerst anregend und fruchtbar in der Beschaffung der Vorbilder wirkte. Seine Aufzeichnungen waren eine Fundgrube für alle Suchenden, die bis in seine letzten Tage aus weiten Kreisen benutzt wurde und fast immer das Verlangte hergab.

So ist in Rühlmann ein Mann zur Ruhe gegangen, der auf eine ungewöhnlich reiche und gesegnete Lebenszeit zurückblicken konnte, was er auch in aufrichtig frommem Gemüthe dankbar anerkannte. Möge dem stets hilfsbereiten und uner müdlichen Arbeiter nun die Erde leicht sein!

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

B a h n - O b e r b a u .

Neue Bedingungen für Schienenlieferung der New-York Central- und Hudson-Flufs-Bahn.

(Engineering News 1895, S. 253.)

Nachdem sich die harten Schienen, welche nach den letzten Bestimmungen der Bahn*) von Dudley unter ausdrücklicher Verwahrung der liefernden Werke gegen die Folgen nun vor 5 Jahren eingelegt sind, selbst unter recht ungünstigen Verhältnissen gut bewährt haben, hat die Verwaltung jetzt Bestimmungen festgesetzt, aus denen wir einen kurzen Auszug mittheilen:

1) Der Querschnitt ist nach der von der Verwaltung gelieferten Blechlehre auszuführen, Mengen von je 10000 t müssen in sich genaue Uebereinstimmung der Höhe zeigen, dürfen von der Lehre bis zu 0,4 mm in der Höhe abweichen. Die Laschenlehre muß überall scharf passen.

2) Im Gewichte der Schienen sind Schwankungen zulässig, welche mit der Bestimmung 1) in Einklang stehen.

3) Die Länge soll sein 30' bei 60° F., Abweichungen bis 6,3 mm nach oben und unten sind zulässig. 10 % der Schienen werden auch mit einer geringern in jedem Falle festzusetzenden Länge angenommen.

4) Fehler im Aeußern wie Blasen, Abblätterungen u. s. w. sind unzulässig, die Enden sollen rechtwinkelig abgeschnitten sein, Sägenrate dürfen sich namentlich unter dem Kopfe und auf dem Fusse auch nicht in Spuren zeigen.

5) Die Schienen müssen durchaus gerade und im Kopfe eben sein, besonders scharf wird auf Krücke und Querschnitts-abnahme an den Enden geachtet; das Richten soll möglichst heifs erfolgen, Spuren des unvermeidlichen Richtens in kaltem Zustande dürfen nicht erkennbar sein.

6) Die Laschenlöcher sind rund ohne Grat zu bohren, der Durchmesser und die Mittenabstände vom Schienenende und von der Fufsunterkante werden im einzelnen Falle genau vorgeschrieben.

7) Die Nummer der Schmelzung, der Name des Herstellers, Monat und Jahr der Herstellung müssen an der verlegten Schiene noch lesbar deutlich auf dem Stege angegeben sein.

8) Gemischte Zusammensetzung. Kohle soll in der 35 kg/m schweren Schiene zwischen 0,43 % und 0,51 %, in der 37,5 kg/m schweren zwischen 0,45 % und 0,53 %, in der 40 kg/m schweren zwischen 0,48 % und 0,56 %, in der 45 kg/m schweren zwischen 0,55 % und 0,63 %, in der 50 kg/m schweren zwischen 0,62 % und 0,7 % enthalten sein, Phosphor nicht über 0,085 %, Silicium nicht unter 0,1 % vorhanden sein, übrigens ist die Zusammensetzung dem Hersteller überlassen.

9) Proben. Bei Beginn und am Schlusse der Leerung einer Schmelzung soll je ein Probekblock gegossen werden; es genügt, wenn diese 76 mm Quadratseite und 104 mm Länge haben; aus diesen sollen in einer Hitze Stäbe von 13 mm Quadrat gehämmert werden, deren jeder kalt im rechten ge-

*) Engineering News 1893, 12. October.

bogen nicht brechen darf. Ein brechender Stab kann durch einen zweiten von demselben Blocke ersetzt werden, aber nur wenn der erste Stab aus dem zweiten Blocke gehalten hat. Auf Verlangen der Erzeuger können mehr als zwei Probeblöcke untersucht werden, sie müssen aber alle dem zuerst und zuletzt gewonnenen Materiale der Schmelzung entnommen sein. Ist dies geschehen, so wird der Ersatzstab für einen gebrochenen dem zweiten Blocke gleicher Gewinnung genommen.

10) Schlagproben. Von jeder Schmelzung wird ein Schienenstück bei Gewichten bis 35 kg/m 914^{mm}, bei schwereren Schienen 1219^{mm} frei aufgelagert und dem Schlage eines Gewichtes von 992 kg ausgesetzt werden, welches bei Schienen bis 35 kg/m 4877^{mm}, bei bei schwereren 6096^{mm} hoch fällt. Bricht ein Stück, so wird ein Ersatzstück geprüft, bricht dieses, so werden alle Schienen der Schmelzung zurückgewiesen; hält das Ersatzstück, so wird ein drittes Stück geprüft, dessen Leistung über die Annahme der Schmelzung entscheidet.

11) Behandlung der Blöcke. Die Gießblöcke sollen mindestens so lange aufrecht gehalten und nicht gelegt werden, bis auch die innersten Massen erkaltet sind.

12) Unganze (bled) Blöcke und solche von abgeschreckten (chilled) Schmelzungen dürfen nicht verwendet werden.

13) Blöcke aus unregelmäßig verlaufenen Schmelzungen dürfen nur verwendet werden, wenn sie den unter 17 gebotenen Bestimmungen unterworfen werden.

14) Abschneiden der Blöcke. Außer dem rohen Ende der Blöcke sollen noch mindestens 305^{mm} anscheinend gesunden Eisens von den Blöcken abgeschnitten werden. Finden sich Mängel im Schnitte, so ist weiter wegzuschneiden, bis diese verschwinden.

15) Ueberhitzung der Blöcke soll vermieden werden, insbesondere darf beim Herausziehen aus dem Ofen keine Schlacke ablaufen. Das bezieht sich nicht auf Schlacke, welche etwa an der Unterseite eines aus wagerechtem Ofen gezogenen, oder eines aus der Warmgrube gehobenen Blockes haftet.

16) Abnahmebeamte haben jederzeit freien Zutritt zum Werke bis die Lieferung beendet ist, und sollen bei der

Prüfung nach Kräften unterstützt werden. Die Kohlenbestimmung jeder Schmelzung muß ihnen vorgelegt werden, außerdem so viele vollständige Analysen, daß diese die Durchschnittszusammensetzung des Tageserzeugnisses hinreichend sicher erkennen lassen.

17) Zurückgewiesen werden Schienen aus nicht genügend abgeschnittenen Blöcken oder aus Schmelzungen, die die Schlagprobe nicht aushielten, von unvollkommen geblasenen und abgeschreckten (chilled) Schmelzungen und unganzen (bled) Blöcken. Schienen aus ungenügend gekürzten Blöcken können als kurze Schienen erster Güte angenommen werden, wenn sie entsprechend den 305^{mm} des Blockes gekürzt sind und noch lang genug bleiben, Schienen aus Schmelzungen, die die Schlagprobe nicht aushielten, können als zweiter Güte abgenommen werden, ebenso Schienen aus unregelmäßigen Schmelzungen. Nur abgeschreckte (chilled) Schmelzungen und unganze (bled) Blöcke werden unbedingt ausgeschieden. Jede Schmelzung, welche ohne Beaufsichtigung des leitenden Beamten hergestellt ist, ist eine unregelmäßige. »Chilled« ist jede Schmelzung, welche wegen Abkühlung des Eisens angestochen oder über den Löffelkopf gegossen werden muß. Unganz (bled) ist jeder Block, aus dessen Innerm irgend wie flüssiges Eisen hat austreten können.

18) Unvollkommen gebohrte, gerichtete Schienen, gemeißelte und gefeilte werden zurückgewiesen, nachher aber noch angenommen, wenn die Fehler haben beseitigt werden können.

19) Schienen, die dem Muster nach 1) nicht genau entsprechen, können nicht als erster Güte abgenommen werden.

20) Schienen zweiter Güte sind den obigen Bestimmungen unterworfen, jedoch dürfen sie Schiefer bis 6,4^{mm} am Kopfe und bis 13^{mm} Tiefe am Fulse aufweisen, auch dürfen sie unregelmäßigen und solchen Schmelzungen entnommen sein, die die Schlagprobe nicht aushielten.

21) Schienen zweiter Güte werden nur in einem zu bestimmenden Gewichtsverhältnisse zur ganzen Lieferung angenommen.

22) Gewährleistung wird in jedem Falle besonders vereinbart.

Maschinen- und Wagenwesen.

Vierachsige, vierfach gekuppelte Güterzug-Locomotive der London- und Nordwestbahn.

(Engineering 1895, S. 571. Mit Zeichnungen.)

Diese von F. W. Webb entworfene Locomotive ist hauptsächlich für die Beförderung schwerer Erzzüge durch Süd-Wales bestimmt. Die erste dieser Locomotiven wurde im Jahre 1893 in den Werkstätten der London- und Nordwestbahn zu Crewe gebaut; nachdem die im April 1894 angestellten Versuche und ihre weitere Verwendung im regelmäßigen Betriebe die Ueberlegenheit der Verbundlocomotive über die gewöhnliche Locomotive dargethan hatten, wurden weitere 9 Stück dieser Verbundlocomotiven gebaut.

Die Locomotive hat drei geneigt liegende Cylinder und zwar einen in der Längsachse der Locomotive liegenden Niederdruck- und zwei zu dessen Seiten liegende Hochdruckcylinder. Sämtliche Kolben wirken auf die hinter der Vorderachse liegende Achse, und zwar die Hochdruckkolben auf um 90° gegen einander versetzte Kurbelzapfen, während der Niederdruckkolben auf einen gegen diese um 45° bzw. 135° versetzten Krummzapfen wirkt. Die Dampfvertheilung erfolgt durch Schieber; die Hochdruckschieber liegen seitlich von den Cylindern und werden durch eine Coulissensteuerung bethätigt, wogegen der Niederdruckschieber oberhalb des Cylinders liegt und durch die Webb'sche Anordnung eines einfachen Excenters mit gleicharmigem Uebertragungshebel bewegt wird. Um ein leichtes

Durchfahren der Gleisbögen zu ermöglichen, haben Vorder- und Hinterachse ein seitliches Spiel von 13 mm.

Zur Erzielung eines großen Rauchkammerraumes ist die vordere Rohrwand 737 mm weit in den vorderen Langkesselschufs hineingeschoben; der so gewonnene Raum dient zur Ansammlung von Flugasche, welche von Zeit zu Zeit mit Hilfe einer Klappe entfernt werden kann.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind folgende:

Durchmesser der Hochdruckcylinder	381 mm
» des Niederdruckcylinders	762 »
Kolbenhub	610 »
Durchmesser der Räder bei 76 mm starken Radreifen	1359 »
Einzelachsstand	1753 »
Gesamtachsstand	5259 <
Länge des Langkessels	4724 »
Mittlerer äußerer Durchmesser des Langkessels	1259 »
Länge der äußeren Feuerbüchse	2083 »
Anzahl der Siederohre	210
Außerer Durchmesser der Siederohre	48 mm
Länge der Siederohre zwischen den Rohrwänden	4064 »
Heizfläche in der Feuerkiste	10,66 qm
» » den Rohren	127,64 »
» , gesammte	138,30 »
Rostfläche	1,90 »
Verhältnis der Rost- zur Heizfläche	1:72,6
Dampfdruck	12,25 at
Gewicht der Locomotive, dienstbereit	50,0 t
davon kommen	
auf die Vorderachse	12,7 »
» » Treibachse	14,6 »
» » dahinter liegende Kuppelachse	12,9 »
» » Hinterachse	9,8 »
Gewicht des Tenders, dienstbereit	27,0 »
Wasserfüllung des Tenders	9,4 cbm.
	—k.

Eigenschaften des Nickelstahles.

(Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure 1895, S 1353.)

Wir haben bereits früher *) auf die ausgezeichneten Eigenschaften des Nickelstahles hingewiesen. Herr Vogel geht in einem zu Köln gehaltenen Vortrage näher auf diese ein und kommt bezüglich der Zusammensetzung zu den folgenden Ergebnissen.

Der Kohlenstoff verliert im Nickelstahle die Eigenschaft, bei steigender Beimengung die Sprödigkeit zu steigern, ohne seine sonstigen guten Eigenschaften einzubüßen. Der günstigste Nickelzuschlag ist etwa 15 %, höhere Beimengungen verschlechtern die Eigenschaften wieder. Ist der Nickelzusatz der vorbezeichnete, so wird die Festigkeit durch Beimengung von Chrom noch wesentlich und zwar bis zu der bisher unbekanntenen Höhe von 180 kg/qmm gesteigert; der Nickelzusatz hebt aber die Eigenschaft des Chroms, die Sprödigkeit zu erhöhen, nicht wie gegenüber dem Kohlenstoffe auf, so das man sich auf geringe Beimengungen von Chrom beschränken muß, wenn man zähes Material behalten will. Bei hohem Chromgehalte hat das Härten die der üblichen entgegengesetzte Wirkung, es erniedrigt Festigkeit und Elastizitätsgrenze, erhöht aber Dehnung und Querschnittseinziehung.

Das Nickelkohleneisen zeigt bei 15 % Nickel und allmählich gesteigertem Kohlengehalte nach dem Glühen zunächst eine starke Zunahme von Festigkeit und Elastizitätsgrenze, während Dehnung und Querschnittseinziehung langsamer abnehmen; geht man mit dem Kohlengehalte zu hoch, so gehen Festigkeit und Elastitätsgrenze wieder herunter. Bei 0,3 % Kohle werden die höchsten Festigkeitswerthe erreicht: 150 kg/qmm im geglühten Metalle, und 195 kg/qmm bei 117 kg/qmm Elastizitätsgrenze im in Oel gehärteten Metalle; die größte Festigkeit entspricht der größten Sprödigkeit. Bei höherem Nickelgehalte werden so hohe Festigkeiten nicht erreicht, aber ein Kohlengehalt bis zu 1 % verschlechtert die elastischen Eigenschaften bei immerhin bedeutender Steigerung der Festigkeit dann nicht.

Um einen Vergleichsmaßstab zu erhalten, hat der Betriebsleiter Moulau bei Cockerill in Seraing**) vergleichende Versuche mit einem möglichst reinen Nickeleisen und thunlichst ebenso zusammengesetztem Flußeisen angestellt. Die Zusammensetzung war:

	Nickeleisen I	Flußeisen II	Martinstahl III
Kohlenstoff	0,06 %	0,06 %	0,55 %
Silicium	0,01 <	0,01 <	0,2 <
Schwefel	0,02 <	0,03 <	0,03 <
Phosphor	0,016 <	0,025 <	0,047 <
Mangan	0,35 <	0,30 <	0,70 <
Nickel	7,5 <	—	—

Da das Nickelmetall I Härtung annimmt, das Flußeisen nicht, so kann man die Härteproben nicht auf gleicher Stufe vergleichen, deshalb untersuchte Moulau noch den Martinstahl III. Die Ergebnisse waren folgende in kg/qmm:

	Proportial-Grenze			Beginn starker Längung			Elasticitäts-Grenze			Festigkeit			Dehnung			Einschnürung		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ungehärtet	24,8	11,6	—	31,5	19,5	—	40,5	21,0	51,6	54,0	37,9	86,0	24,3	29,4	12,1	60,4	64,9	24,4
Gehärtet in Wasser bei 900° C.	45,2	18,0	—	59,4	22,5	—	107,0	33,0	53,2	125,5	48,6	73,9	10,2	23,4	2,2	50,5	57,4	0,9
Wie vor und bei 500° C. ausgeglüht	41,8	11,8	—	55,0	21,2	—	82,3	27,5	80,2	82,7	39,6	102,9	12,5	34,6	7,7	61,2	67,9	27,3
Gehärtet in Oel bei 900° C.	39,2	15,6	—	56,4	22,7	—	97,3	31,6	71,6	99,6	43,7	93,4	9,3	29,4	1,8	42,3	66,2	4,7
Wie vor und bei 500° C. ausgeglüht	35,0	14,6	—	52,9	17,6	—	81,0	24,1	78,8	84,0	38,1	106,0	12,2	29,2	9,8	52,5	67,7	27,3

*) Organ 1895, S. 86.

**) Revue universelle des Mines 1894, XXVII, S. 142.

Wenn auch der Stahl III vergleichsweise zu hart war, so ist doch zu erkennen, daß das Nickeleisen I das Flußeisen II an Festigkeits- und den Stahl III an elastischen Eigenschaften weitaus schlägt, also als das beste der drei Metalle zu bezeichnen ist. Während der Bruch harten Stahles körnig ist, ist der des Nickelstahles faserig mit Seidenglanz, wie der weichen, ungehärteten Stahles.

Die Quelle theilt noch eine große Zahl weiterer Versuche mit, welche die vortheilhaften Eigenschaften der Nickelmischungen beleuchten, geht dann auch auf die Verwendungszwecke ein, für die dieses Metall auch bei dem jetzigen hohen Preise schon in Frage kommen kann.

Technische Litteratur.

Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen von O. Frölich. Halle a. S., W. Knapp 1895.

Der Verfasser weist mit Recht darauf hin, daß bislang bei im Betriebe befindlichen elektrischen Anlagen oft nicht diejenige Sorgfalt auf die Entdeckung der ersten Entstehung von Mängeln verwendet wird, welche man anderen Bauanlagen zuzuwenden bereits gewohnt ist, daß man vielmehr theils aus ungenügender Sachkenntnis, theils auch weil der im Gange befindliche Betrieb die Untersuchung und noch mehr die Ausbesserung erschwert, die Fehler anwachsen läßt, bis deren Beseitigung sich durch Betriebsstörungen aufzwingt und dann mittelbar und unmittelbar einen Aufwand erfordert, den man durch rechtzeitiges Erkennen und Eingreifen größtentheils hätte ersparen können. Der Verfasser giebt von diesem Gesichtspunkte zunächst einen Ueberblick über diejenigen Verhältnisse bei elektrischen Anlagen, auf welche sich die Fehlerbeobachtung in der Regel bezieht, die Spannung, die Absonderung und die Leitung, dann die Verfahren zur Bestimmung der Mängel überhaupt und des Ortes der bemerkten Fehler. Es handelt sich dabei um im Ganzen bekannte Verfahren, welche unter Einfügung mancher Neuerung mit Rücksicht auf die unmittelbare Anwendung in elektrischen Betrieben dargestellt sind.

Das Buch ist ein wichtiges Hilfsmittel für den in der Praxis elektrischer Betriebe stehenden Ingenieur, wir machen deshalb besonders darauf aufmerksam.

Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen. Im Auftrage des Königl. Sächs. Finanzministeriums und nach amtlichen Quellen bearbeitet von Oberfinanzrath Ledig und Rechnungsrath Ulbricht. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1895. Preis 12 M.

Das Königreich Sachsen hat sich seit Beginn der Erbauung billiger Bahnen durch besonders hohe und schnelle Entwicklung des Nebenbahnwesens ausgezeichnet, dem die erste Auflage des Buches im ganzen Umfange gewidmet war. Die zweite beschäftigt sich nun ausschließlich mit den an Bedeutung inzwischen besonders gewachsenen Schmalspurbahnen, und bringt namentlich reiche inzwischen statistisch gesammelte Erfahrungen. Neben einer vollständigen Darstellung des Baues und der Betriebsmittel bilden grade diese Erfahrungsergebnisse eine besonders werthvolle Veröffentlichung, da sie die Beurtheilung des Erfolges geplanter Neuanlagen wesentlich erleichtern. Unter den zahlreichen Werken über Schmalspurbahnen kann daher stets das vorliegende als ein hervorragendes bezeichnet werden, das wir der Beachtung der am Bau der Schmalspur- und Kleinbahnen Beteiligten empfehlen.

Die Nivellir-Instrumente, ihre Benutzung, Prüfung und Berichtigung. Eine Anleitung für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w., verfaßt von Dr. Arwed Fuhrmann, o. Professor an der Technischen Hochschule Dresden. Leipzig, A. Stemann 1895.

Von den früher*) angekündigten vier Heften über die Werkzeuge der Vermessungskunde ist dieses das zweite. Wir verweisen auf die frühere Besprechung, in dem wir auch bezüglich des zweiten Heftes betonen, daß es durch die Einfachheit, Kürze und Klarheit der Darstellung ein sehr bequemes Hilfsmittel für die Durchführung gewöhnlicher Nivellements bildet, und auf die praktische Verwendung der Nivellir-Instrumente ganz besonders zugeschnitten ist.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.).** Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Turin, Mailand, Neapel, Rom. Unione tipografico editrice.

Heft 113, Vol. II, Theil I, Cap. VI. Locomotivschuppen und Heft 113 bis Vol. II, Theil I, Cap. VII Wasserstationen von Ingenieur Stanislao Fadda.

Heft 114, Vol. I, Theil I, Cap. IV. Unterbau, Fortsetzung (Enteignung) von E. Colombo und Ingenieur A. Solerti.

Heft 115, Vol. I, Theil I, Cap. IV. Unterbau von E. Colombo und Ingenieur A. Solerti. Preis 1,6 M.

Heft 116, Vol. II, Theil I, Cap. VII. Wasserstationen von Ingenieur Stanislao Fadda. Preis 1,6 M.

Zeitschrift für das gesammte Local- und Strafsenbahnwesen. Herausgegeben von W. Hostmann, Großh. Sächs. Baurath in Berlin, J. Fischer-Dick, Königl. Baurath in Berlin, Fr. Gieseke, staatl. Fabrik-Inspector in Hamburg. Heft I, 1896, J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Wir benutzen das Erscheinen des ersten Heftes des neuen Jahrganges, um wiederholt auf den reichen Inhalt dieser Zeitschrift an Behandlungen besonders brennender Fragen auf dem Gebiete des Bahn- insbesondere des Kleinbahn-Verkehres hinzuweisen. Die beiden wichtigsten im vorliegenden Hefte behandelten Gegenstände sind: die Aussichten des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen (Prof. Vogel, Berlin) und die Gasbahn Hirschberg-Hermsdorf (Fromm, Dessau).

*) Organ 1895, S. 254.

**) Organ 1896, S. 28.