

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXV. Band.

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

4. Heft. 1898.

### Die Schaltungstheorie der Blockwerke.

Von **Martin Boda**, hon. Docent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag, und Eisenbahn-Oberingenieur i. R.

(Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln I bis III, VII bis IX, XI und XV.)

(Forts. von Seite 49.)

#### *h) Schaltung von Blocklinien mit Vorsignalen.*

Eine Blocklinie mit Vorsignalen kann auf zweierlei Art eingerichtet werden. Entweder werden in entsprechender Entfernung von den Blocksignalen eigene, bei Tage durch ihre äußere Form von diesen unterschiedene und bei Dunkelheit zweckentsprechend beleuchtete Signale aufgestellt und ihre Stellvorrichtungen mit denen der Blocksignale in das bekannte Abhängigkeitsverhältnis gebracht, oder jedes Blocksignal wird zugleich zeitweise als Vorsignal des in der Fahrrichtung folgenden Nachbarblocksignales verwendet und zeigt in diesem Falle Tags den Arm in der Lage von  $45^\circ$  nach abwärts, bei Dunkelheit grünes Licht, wodurch ein dritter Signalbegriff »Vorsicht« und »Langsamfahren« zum Ausdrucke gebracht wird.

Im ersten Falle bietet die Blocklinie keine Eigenthümlichkeiten, die Zahl der vorhandenen Signale steigt nur auf das Doppelte der Blocksignale, die Erhaltung einer solchen Blocklinie ist kostspieliger und nimmt die Aufmerksamkeit der Locomotivführer in doppeltem Maße in Anspruch. Im zweiten Falle müssen die drei Stellungen jedes Blocksignales auch auf den Streckenblockwerken erkennbar gemacht werden. Hierzu können, wie bei den doppelarmigen Ein- und Ausfahrtsignalen, zwei oder ein Blocksatz mit dreifarbigem Bildscheiben, roth grün und weiß, verwendet werden.

Im Nachstehenden soll die Einrichtung einer solchen Blocklinie mit dreifarbigem Bildscheiben entwickelt werden.

Die Stellkurbel der Blocksignale hat drei Stellungen, die wagerechte, die nach abwärts und die nach aufwärts, welchen die drei Lagen des Signalarmes entsprechen.

Ist das Blockfenster des Blockwerkes roth geblendet, so muß die Stellkurbel in ihrer wagerechten Lage gesperrt verschlossen sein, ist es grün geblendet, so muß die Stellkurbel zum Drehen nach abwärts, und wenn es weiß geblendet ist, auch zum Drehen nach aufwärts freibeweglich sein.

Da jedes Blocksignal als Vorsignal des in der Fahrrichtung folgenden Blocksignales zu dienen hat, so darf die Verwandlung des rothen Blockfensters in grün nur von dem in der Fahrrichtung zuerst und von grün in weiß von dem in der Fahrrichtung zu zweit folgenden Nachbarblockwärter bewirkt werden können.

Zu diesem Zwecke muß der Blocksatz mit zwei Hemmstangen, zwei Hemmklinken versehen, und die Achse des Zahnkranzes an zwei Stellen für den Durchgang beider Hemmklinken bis zur Hälfte ausgeschnitten sein. Die Schnittflächen beider Ausschnitte müssen einen gewissen Winkel bilden, wodurch erreicht wird, daß nicht beide Hemmstangen gleichzeitig, sondern nacheinander und zwar die eine durch den ersten, und die zweite durch den zweiten in der Fahrrichtung folgenden Blockwärter ausgelöst werden.

Durch die Blockung eines Signales muß demnach das Blocksignal des hinterliegenden ersten Blockwärters zum Stellen auf »Vorsicht« und des rückwärts liegenden zweiten Blockwärters zum Stellen auf »Fahrt« freigegeben werden, woraus folgt, daß die Blockungsleitung eines Streckenblockwärters durch das Blockwerk des hinterliegenden ersten Nachbars durchführen, und im Blockwerk des zweiten rückwärts liegenden Nachbars enden muß.

Jedem Blocksatze entsprechen daher vier Blockdrähte. In C (Abb. 83a Tafel IX) dient  $L_1$  zum Verschließen des Signales,  $L_3$  und  $L_5$  dienen zur Freigabe für Vorsicht durch D und  $L_7$  zur Freigabe des für »Vorsicht« bereits freigegebenen Signales auf »Fahrt« durch E.

Ist das Signal in C geblockt, so muß der Blockelektromagnet zwischen die Leitungen  $L_3$  und  $L_5$  eingeschaltet, die Leitung  $L_7$  unmittelbar an die Erdleitung E angeschlossen sein.

Wenn die Freigabe dieses Signales auf Vorsicht durch D auf  $L_5$  und  $L_3$  erfolgt ist, die eine Hemmstange ausgelöst, und

das Blockfenster grün geblendet wurde, muß der Elektromagnet  $m = n_1 n_2$  aus diesen Leitungen ausgeschaltet und in die Leitung  $L_7$  eingeschaltet, und dadurch  $L_3$  mit  $L_5$  unmittelbar verbunden werden. Dies entspricht auch der Forderung, daß das verschlossene Signal durch den ersten Nachbar nur auf »Vorsicht« und durch den zweiten nur von »Vorsicht« auf »Fahrt« soll freigegeben werden können.

Die Umschaltung des Elektromagneten wird durch eine Tasterreihe besorgt, auf welche die erste Hemmstange einwirkt, welche durch den ersten Nachbarblockwächter ausgelöst wird.

Die ziemlich verwickelte Schaltung eines solchen Blocksatzes ist durch Versuche nur mit erheblichem Aufwande an Zeit und Kraft zu ermitteln, auf Grund der Schaltungstheorie ist sie, wie folgt, sicher zu entwickeln.

Für den Ruhezustand des Blocksatzes, d. h. wenn er freigegeben ist, bestehen die Formeln:

29) . . . . .  $L_3 b b L_5$  und

30) . . . . .  $L_7 n_1 n_2 E$ ,

bei niedergedrücktem Blockdruckknopfe die Formel:

31) . . . . .  $c n_1 n_2 L_1$ ,

und bei losgelassenem Blockdruckknopfe und geblockter Hemmstange die Formeln:

32) . . . . .  $L_5 n_1 n_2 L_3$  und

33) . . . . .  $L_7 d d E$ .

Um die Art der Vereinigung dieser Formeln zu bestimmen, ist es zweckdienlich, die Formeln des Ruhezustandes in folgender Weise neben die Formeln der Bethätigung zu setzen:

$$\begin{array}{l|l} L_7 n_1 n_2 E & c n_1 n_2 L_1 \\ L_3 b b L_5 & L_7 d d E \\ & L_5 n_1 n_2 L_3 \end{array}$$

$bb$  bezeichnet darin den Verbindungsdraht zwischen  $L_3$  und  $L_5$ ,  $dd$  den zwischen  $L_7$  und  $E$ , und  $n_1 n_2$  die hintereinander verbundenen Blockspulen.

Durch Vereinigung entstehen die Schaltungszeichen:

$$(u) \frac{L_7}{c} n_1 n_2 \frac{E}{I_1} (u_1), (t_1) L_3 \frac{b}{n_2} \frac{b}{n_1} I_5 (t) \text{ und}$$

$$(t_2) L_7 \frac{n_1}{d} \cdot \frac{n_2}{d} \cdot E (t_3),$$

die Formel 30) muß einmal mit 31) und einmal mit 33) vereinigt werden, weil die Blockspulen  $n_1 n_2$  einmal mit Leitung  $L_1$  und einmal mit Leitung  $L_7$  verbunden werden müssen.

Diese führen zur Einrichtung des linken Blocksatzes in Abb. 83 Tafel IX. Zur Schaltung dieses Blocksatzes sei bemerkt, daß wenn vor Allem die äußeren Enden der Blockspulen  $n_1 n_2$  an die Achsen der Tasten ( $u$ ) und ( $u_1$ ), das Schlußstück  $c$  der Inductionsspule und  $L_1$  an die betreffenden Schlußstücke dieser Tasten und die Leitungen  $L_3, L_5, L_7$  und  $E$  an die Achsen der Tasten ( $t_1$ ) ( $t$ ) ( $t_2$ ) und ( $t_3$ ) angeschlossen sind, die beiden mit  $b$ , dann die mit  $d$ , mit  $n_1$  und mit  $n_2$  bezeichneten Schlußstücke der Tasten ( $t$ ) ( $t_1$ ) ( $t_2$ ) und ( $t_3$ ) mit einander, die mit  $n_1$  bezeichneten Schlußstücke dieser Tasterreihe mit dem Schlußstücke  $L_7$ , der Taste ( $u$ ), und hierdurch mit der Blockspule  $n_1$ , und die mit  $n_2$  bezeichneten Schlußstücke mit dem Schlußstücke  $E$  der Taste ( $u_1$ ) und dadurch mit der Blockspule  $n_2$  verbunden werden.

Durch diese Verbindung der beiden Blockspulen  $n_1$  und  $n_2$  mit den betreffenden Schlußstücken der Tasten ( $t$ ) ( $t_1$ ) ( $t_2$ ) und ( $t_3$ ) ist gleichzeitig die Bedingung erfüllt, daß in der Ruhelage das mit  $L_7$  bezeichnete Schlußstück der Taste ( $u$ ) mit der Leitung  $L_7$  und das mit  $E$  bezeichnete Schlußstück der Taste ( $u_1$ ) in der Ruhelage mit der Erdleitung in leitender Verbindung steht.

Zu erwähnen wäre noch, daß das Schlußstück  $d$  der Taste ( $t_3$ ) wegbleiben und dafür das Schlußstück  $d$  der Taste ( $t_2$ ) unmittelbar an die Erdleitung angeschlossen werden kann.

Die Weckertaste  $w_1$  wird in die Blockleitung  $L_1$  und der Wecker  $W_2$  in die Freigabe-Leitung  $L_5$  eingeschaltet. Da während der Blockung des Blocksatzes die Verbindung der Leitung  $L_3$  mit  $L_5$  in den Tasten ( $t$ ) und ( $t_1$ ) aufgehoben wird, so wird, wenn das Läuten auf dem Wecker  $W_2$  auch in dieser Zeit anstandslos vor sich gehen soll, die Taste ( $u_2$ ) eingereicht, die Leitung  $L_5$  an die Achse, und die Leitung  $L_3$  an das Schlußstück angeschlossen.

Die Einrichtung und Schaltung des rechten Blocksatzes dieses Blockwerkes ist das Spiegelbild des linken.

Nach dieser Schaltungsart enthält der Blocksatz sechs Tasten, wenn die minderwerthige Taste ( $u_2$ ) nicht mitgezählt wird. Er kann jedoch auch mit fünf Tasten eingerichtet werden, von denen zwei durch die Druckstange und drei durch die Hemmstange bewegt werden.

Werden die den drei Zuständen entsprechenden Formeln neben und unter einen wagerechten Strich geschrieben und darin die Buchstaben  $b$  und  $d$  weggelassen, so ergibt sich die folgende Formelgruppe:

$$\frac{\begin{array}{l|l} L_7 n_2 n_1 E & c n_1 n_2 L_1 \\ L_5 L_3 & \end{array}}{L_7 E} \\ L_5 n_2 n_1 L_3$$

Die linken beiden Formeln beziehen sich wie bekannt auf den Ruhezustand, wenn die Hemmstange ausgelöst und der Druckknopf nicht niedergedrückt ist, die rechte auf den Zustand der Bethätigung des Blocksatzes und die unteren Formeln auf den Zustand der geblockten Hemmstange. Um die Vereinigung dieser Formeln zu erleichtern, und sie übersichtlicher zu gestalten, werden die viergliederigen, deren Glieder, wie bekannt, Theile der Stromleiter bedeuten, in je zwei zweigliederige zerlegt und diese dann untereinander gesetzt; so geht diese Formelgruppe über in:

$$\alpha \left\{ \begin{array}{l} L_7 n_2 \\ n_1 E \\ L_5 L_3 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} c n_1 \\ n_2 L_1 \end{array} \right\} \beta \\ \gamma \left\{ \begin{array}{l} L_7 E \\ n_1 L_3 \\ L_5 n_2 \end{array} \right\}$$

Durch die Vereinigung der einen Formel der Gruppe  $\beta$  mit der entsprechenden der Gruppe  $\alpha$ , und der andern mit der entsprechenden der Gruppe  $\gamma$ , ergeben sich Zeichen für Tasten, auf welche die Druckstange des Blocksatzes einwirkt und durch die Vereinigung der Formeln der Gruppe  $\alpha$ ) mit den Formeln der Gruppe  $\gamma$ ) ergeben sich die Zeichen für drei Tasten, auf welche die Hemmstange einwirkt.

Da die Formel  $cn_1$  sowohl mit der Formel  $n_1 E$  der Gruppe  $\alpha$ ), als auch mit der Formel  $n_1 L_3$  der Gruppe  $\gamma$ ) und dementsprechend die Formel  $n_2 L_1$  mit der Formel  $L_5 n_2$  oder  $n_2 L_7$  vereinigt werden kann, so ergeben sich dadurch zwei von einander verschiedene Zeichen und daher auch zwei von einander verschiedene Schaltungen für diese beiden Tasten. Diese sind:

$$\begin{array}{l|l} \text{a)} & \text{b)} \\ n_1 \frac{E}{c} & n_1 \frac{L_3}{c} \\ n_2 \frac{L_5}{L_1} & n_2 \frac{L_7}{L_1} \end{array} \quad \text{für jede der beiden Tasterreihen.}$$

Werden die Formeln der Formelgruppe  $\alpha$ ) mit den Formeln der Gruppe  $\gamma$ ) einmal mit Rücksicht auf die linken Glieder  $L_7$ ,  $n_1$  und  $L_5$ , dann mit Bezug auf die rechten Glieder  $n_2$ ,  $E$  und  $L_3$  vereinigt, so ergeben sich auch hier zwei von einander verschiedene Schaltungen für die Tasterreihe, welche durch die Hemmstange bewegt wird, nämlich:

$$\text{c} \left\{ \begin{array}{l|l} L_5 \frac{L_3}{n_2} & n_2 \frac{L_7}{L_5} \\ L_7 \frac{n_2}{E} & L_8 \frac{L_5}{n_1} \\ n_1 \frac{E}{L_3} & E \frac{n_1}{L_7} \end{array} \right\} \text{d.}$$

Werden diese beiden Schaltungszeichengruppen unter die Gruppen a) und b) geschrieben, und beide durch einen waagrechten Strich von einander getrennt, so entsteht die nachstehende Schaltungszeichengruppe:

$$\begin{array}{l|l} (u_1) \dots & n_1 \frac{E}{c} \\ (u_2) \dots & n_2 \frac{L_5}{L_1} \\ (t_1) \dots & L_5 \frac{L_3}{n_2} \\ (t_2) \dots & L_7 \frac{n_2}{E} \\ (t_3) \dots & n_1 \frac{E}{L_3} \end{array} \quad \begin{array}{l|l} n_1 \frac{L_3}{c} \\ n_2 \frac{L_7}{L_1} \\ n_2 \frac{L_7}{L_5} \\ L_3 \frac{L_5}{n_1} \\ E \frac{n_1}{L_7} \end{array} \quad \begin{array}{l} \dots (u_1) \\ \dots (u_2) \\ \dots (t_1) \\ \dots (t_2) \\ \dots (t_3) \end{array}$$

Der Blocksatz läßt sich daher auf Grund der Schaltungsgruppen a c, a d, b c und b d, somit auf vierlei Art einrichten. (Tafel XV Abb. 83 b—e).

Bei Verbindung der Tasten dieses Blocksatzes untereinander mit den Blockspulen, mit  $c_1$ ,  $E$  und den Blockleitungen  $L_1$ ,  $L_3$ ,  $L_5$  und  $L_7$  müssen auch die Schaltungszeichen und der Zustand des Blocksatzes berücksichtigt werden. Die Verbindung des Schlufsstückes c, der Leitung  $L_1$  und  $E$  wird zuerst vorgenommen. Wenn für den Ruhezustand die Achsen zweier Tasten und die rechten Schlufsstücke dieselbe Bezeichnung tragen, wie z. B. die Tasten  $(u_2)$  und  $(t_2)$  der Schaltungsart b c (Tafel XV Abb. 83 d), nämlich  $n_2$  und  $L_7$ , so werden diese beiden Tasten hintereinander geschaltet. Ähnliches gilt für zwei Tasten, deren Achsen dieselbe Bezeichnung tragen, wenn das rechte Schlufsstück der einen und das linke der andern gleich bezeichnet sind, wie z. B. in a c die Tasten  $(u_2)$  und  $(t_1)$  (Tafel XV Abb. 83 b).

Werden zum Verschließen der Stellkurbel oder des Stellhebels zwei Blocksätze, ein Blocksatzpaar oder Doppelblocksatz, verwendet, dann ist die innere Einrichtung und Schaltung eines

solchen Streckenblockwerkes sehr einfach, weil der Blocksatz, durch dessen Freigabe das Signal auf »Vorsicht« gestellt werden kann, in die vom Nachbarwärter kommende und im Blockwerke des andern Nachbarn endende Blockleitung dauernd eingeschaltet ist, während die vom zweiten Nachbarblockwärter kommende Blockleitung einmal mit den Blockspulen desjenigen Blocksatzes verbunden wird, durch dessen Freigabe das Signal auf »Fahrt« gestellt werden kann, und das anderemal unmittelbar an die Erdleitung gelegt wird. Ist das Signal verschlossen, so muß es erst durch den ersten Nachbarwärter zum Stellen auf »Vorsicht«, und kann dann erst durch den zweiten Nachbar zum Stellen auf »Fahrt« freigegeben werden.

Dient der Blocksatz  $m_1$  zum Verschließen auf »Halt« und  $m_2$  zum Verschließen auf »Vorsicht«, so sind beim Verschlusse des Signales auf »Halt« die beiden Blockfenster roth, beim Verschlusse auf »Vorsicht«  $m_1$  weiß und  $m_2$  roth, und nach der Freigabe des Signales zum Stellen auf »Fahrt«, beide Blockfenster weiß geblendet.

i) *Schaltung von Blockwerken der Stations-Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse.*

Seit der Einführung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses haben die Sicherungsanlagen dieser Art vielfache Abänderungen und auch Vereinfachungen mit Rücksicht auf die Zahl der Blocksätze in den Blockwerken erfahren.

Beim Uebergange von den älteren Signal- und Weichen-Stell- und Sicherungsanlagen, bei welchen zwischen Signal und der betreffenden Weichenstrasse ein nur auf mechanische Art durchgeführtes Abhängigkeitsverhältnis bestand, die nur mechanisch verriegelte Weichenstrasse daher gleich nach der Umstellung des Signales auf »Halt« verändert werden konnte, und sich bei vorzeitigem Einziehen des Signales Fälle ereignet haben, in denen der Zug infolge Veränderung der Fahrstrasse auf ein falsches Gleis eingelassen, oder bei Umstellung während der Fahrt durch die Weichen zweigleisig geleitet und zerrissen wurde, war das Streben dahin gerichtet, in der gefährlichen Zeit, in welcher sich der Zug dem Weichenbezirke nähert und diesen befährt, die seiner Fahrstrasse zugehörigen Weichen der Hand des Stellwerkswärters zu entziehen und das Verfügungsrecht über ihre Stellung in die Hand des diensthabenden Beamten zu legen.

Dies wurde dadurch erreicht, daß ähnlich, wie die einzelnen Signale auch die zu jeder Weichenstrasse gehörigen Weichen unter Blockverschluß gelegt und behufs Erhöhung der Verkehrssicherheit die Einrichtung getroffen wurde, daß ein Signal oder eine Signalgruppe immer erst nach dem elektrischen Verschließen der dem Signale entsprechenden Weichenstrasse freigegeben, und umgekehrt dieser Weichenverschluß erst nach dem Wiederverschließen des Signales, oder der Signalgruppe aufgehoben werden konnte, wie dies aus der bildlichen Darstellung der Blocksignalirung in den Beziehungen von 2) bis 5) Abb. 84 Tafel XI zu ersehen ist; hier bedeutet S das Stations- und A das Wärterblockwerk,  $m_1$  den Signal- und  $m_2$  den Fahrstraßenblocksatz.

Seit der Einführung des elektrischen Fahrstraßen-Verschlusses haben sich in Oesterreich-Ungarn die folgenden fünf

Arten der Einrichtung von Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse herausgebildet:

1. Anlagen, bei welchen der Verschluss und die Freigabe der Signalgruppen und Fahrstraßen getrennt erfolgt;
2. Anlagen, bei welchen mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstraßen die Freigabe der Signalgruppe erfolgt, der Verschluss der Signalgruppen und die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses getrennt bewerkstelligt wird;
3. Anlagen, bei denen mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstraßen die Freigabe der Signalgruppen, und mit der Vornahme des Verschlusses der Signalgruppen die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses erfolgt,
4. Anlagen, bei welchen der Verschluss der Signalgruppen und der Fahrstraßen mittels eines und desselben Blocksatzes bewirkt wird,
5. Anlagen, bei welchen der Verschluss und die Freigabe der Signalgruppen und der Weichenstraßen getrennt erfolgt, das zuerst freigegebene Signal jedoch erst nach dem elektrischen Verschlusse der Weichenstraße auf »Erlaubte Fahrt« gestellt werden kann.

Fall 1. Einrichtung von Sicherungsanlagen, bei welchen der Verschluss und die Freigabe der Signalgruppen und Fahrstraßen getrennt erfolgt.

Zur Freigabe und zum Verschließen der Signalgruppe dient die Leitung  $L$ , der Fahrstraße oder des Fahrstraßenbündels die Leitung  $l$  ( $\lambda_1 \lambda_2$ ) (Abb. 84 Tafel XI).

In der Beziehung 1) (Abb. 84 Tafel XI) ist der Ruhezustand der Blockwerke angedeutet. Hier ist die Einrichtung und Schaltung der Blockwerke einer Sicherungsanlage mit zwei sich gegenseitig ausschließenden Fahrstraßen in Linien dargestellt.

Die Fahrstraßenleitungen  $\lambda_1, \lambda_2$  sind im Stationsblockwerke unterbrochen, und im Stellwerke mit den Ankündigungsvorrichtungen (a), dem Wecker  $W$  und der Erdleitung leitend verbunden, von dem Fahrstraßenblocksatze jedoch getrennt. Ohne Wissen und Hinzuthun des diensthabenden Beamten kann keine der beiden Fahrstraßen elektrisch verschlossen, und daher können auch die betreffenden Signale nicht freigegeben werden.

Wird der Fahrstraßenknebel  $R$  im Stationsblockwerke umgelegt und zum Einklinken gebracht, so wird die Leitung  $\lambda_2$  oder  $\lambda_1$  durch Schließen der Tasten ( $q_2$ ) oder ( $q_1$ ) mit dem Blocksatze  $m_2$  leitend verbunden, gleichzeitig der mit den Stiften  $i_1 i_2$  versehene Schieber  $S$  nach links verschoben, dadurch die Hemmstange  $s$  frei, und durch Einwirkung auf die in der Abbildung weggelassene Schiebervorkehrung die Abhängigkeit zwischen dieser und den übrigen sich gegenseitig ausschließenden Fahrstraßen geschaffen.

Der diensthabende Beamte kann nun den Stellwerkswärter mittels der Läutetaste  $w$  anläuten, und ihm gleichzeitig die zu verschließenden Fahrstraßen bezeichnen, wobei die die Bezeichnung der Fahrstraße tragende Bildscheibe des Ankündigungswerkes, — Fahrstraßenmelders oder Fahrstraßen-Anzeigers —,  $a_1$  oder  $a_2$  vor dessen Fenster tritt, und der Wecker  $W$  ertönt.

Wenn darauf die Fahrstraße eingestellt, durch Umlegen des Fahrstraßenknebels  $R_1$  oder  $R_2$  nach rechts verriegelt wurde, — die Weichen und die Schiebervorkehrung sind weggelassen —, werden gleichzeitig der gemeinschaftliche Schieber  $S$  sammt dem Fahrstraßenschieber nach links verschoben, dadurch die Hemmstange  $\sigma$  frei, die Taste ( $q_1$ ) oder ( $q_2$ ) nach abwärts geschlossen, der Blocksatz  $m_2$  mit der betreffenden Blockleitung  $\lambda$  leitend verbunden, der betreffende Signalhebel entriegelt, und die betreffenden Weichen verriegelt. Die Fahrstraße kann nun elektrisch verschlossen werden.

Durch diesen Verschluss wird das verschobene Lineal  $S$  festgelegt und das grüne Blockfenster des Blocksatzes  $m_2$  in beiden Blockwerken weiß geblendet. Nun kann die Signalgruppe, welche durch die Hemmstange  $s$  verschlossen ist, freigegeben werden, wodurch die rothen Blockfenster beider Blockwerke weiß geblendet, und, nach Umlegung des Signalknebels, der Schieber  $S$  im Stellwerke nochmals festgelegt wird.

Nun ist es dem dienstthuenden Beamten unmöglich, den Fahrstraßenverschluss aufzuheben.

Um die Freigabe der Signalgruppe von dem vorhergegangenen elektrischen Verschließen der Fahrstraße abhängig zu machen, wirkt die Hemmstange  $\sigma$  des Blocksatzes im Stationsblockwerke entweder auf die Taste ( $t_1$ ), welche zwischen  $c$  und dem untern Schlußstücke der Taste ( $u$ ) eingeschaltet ist, oder auf einen selbstthätigen Schieber, oder es wird die Taste ( $t$ ) im Wärterblockwerke mit der Taste ( $t_1$ ) gekuppelt, und mittels der Stange  $\sigma$  auf die Taste ( $t_2$ ) eingewirkt.

Durch diese beiden Tasten ist die von dem Stationsblockwerke kommende Leitung  $L$ , in welche  $m_1$  eingeschaltet ist, zur Erde hindurchgeführt. Diese Tasten sind nur dann geschlossen, wenn die Stange  $\sigma$  gehemmt, und der Tasterknopf  $T_2$  ausgelassen wurde. Ist die Stange  $\sigma$  ausgelöst, so ist ( $t_2$ ) geöffnet und ( $t_1$ ) geschlossen, und ist  $\sigma$  niedergedrückt, so ist  $t_1$  geöffnet und  $t_2$  geschlossen. Die Taste ( $t_1$ ) wird Sicherheitstaste genannt, weil durch sie bewirkt wird, daß die Signalblockleitung erst nach elektrischem Verschließen der Fahrstraße ein metallisch zusammenhängendes Ganzes bildet, und ein bloßes Niederdrücken des Druckknopfes  $T_2$  nicht hinreicht, die Freigabe der Signalgruppe zu ermöglichen. Daß die Fahrstraße erst nach der Wiederblockung der Signalgruppe freigegeben werden könne, wird erreicht, indem die Stange  $s$  im Stationsblockwerke entweder auf die Taste ( $u_1$ ), welche zwischen  $c$  und dem untern Schlußstücke der Taste ( $t$ ) eingeschaltet ist, einwirkt, oder aber in denselben selbstthätigen Schieber, wie die Stange  $\sigma$  entsprechend eingreift.

Aehnlich wie die Signalblockleitung  $L$ , kann auch die jeweilige Fahrstraßenleitung über Tasten ( $u_1$ ) und ( $u_2$ ) im Wärterblockwerke geleitet werden, von denen ( $u_1$ ) mit ( $u$ ) gekuppelt ist, und ( $u_2$ ) durch  $s$  entsprechend bewegt wird.

Der Schaltungsgedanke in beiden Blockwerken liegt der Schaltungsgedanke der Abb. 6 Tafel I zu Grunde.

Die Weckertaste beim Stellwerkswärter und der Wecker  $W$  im Verkehrszimmer sind in die Leitung  $L$  eingeschaltet, sodafs der Stellwerkswärter den Verkehrsbeamten unmittelbar, der diensthabende Beamte dagegen den Stellwerkswärter erst nach

dem Umlegen eines beliebigen Knebels nach rechts oder links anrufen kann.

Die Schaltung der beiden Blockwerke und der Stromverlauf bei ihrer Benützung ist aus der Abb. 84 Tafel XI klar.

Diese Einrichtung bezieht sich auf den Fall, wenn das zu sichernde Gleisbündel entweder nur für Einfahrten, oder nur für Ausfahrten dient. In Stationen, in denen keine Ausfahrtsignale bestehen, können nach diesem Gedanken Sicherungsanlagen eingerichtet und mit Vortheil verwendet werden, indem die Weichenstrasse für jeden ausfahrenden Zug unter Blockverschluss gelegt und nach erfolgter Ausfahrt wieder freigegeben werden kann.

Die Blockwerke solcher Stations-Sicherungsanlagen, bei welchen das zu sichernde Gleisbündel sowohl für Aus- als auch für Einfahrten bestimmt ist, wo daher derselben Fahrstrasse zwei Signale — Ein- und Ausfahrtsignale —, entsprechen, sind in Abb. 85 Tafel XI und die Abwicklung der Blocksignalgabe in Abb. 85a Tafel XI dargestellt.

Der Blocksatz  $m_1$  und  $m_2$  dient zum Verschliessen und zur Freigabe der Einfahr- und Ausfahrtsignale, und  $m_3$  zum elektrischen Verschliessen der Fahrstrassen des Gleisbündels.

Durch das Umlegen des Fahrstrassenknebels R werden beide Stangen der Signalblocksätze frei, und da jedesmal nur eines dieser Signalgruppen freigegeben werden darf, so wird die Abhängigkeit zwischen ihnen entweder durch den selbstthätigen Schieber  $S_1$ , oder wie in Abb. 85b Tafel XI dargestellt ist, durch die Taste  $(u_1)$  und  $(t_1)$  erreicht. Die Art und Weise, wie die gegenseitig hemmende Wirkung eines solchen Schiebers zu Stande kommt, ist z. B. in Abb. 85d Tafel IX veranschaulicht. Die Bedingung, wonach die eine oder die andere Signalgruppe erst nach dem elektrischen Verschliessen der Fahrstrasse freizugeben sein soll, wird durch die Taste  $(x_1)$  erfüllt, deren Achse mit c, deren oberes Schlufsstück im ersten Falle (Abb. 85 Tafel XI) mit dem Blocksatze  $m_1$  und  $m_2$  und im zweiten Falle (Abb. 85b Tafel XI) mit der Taste  $(u_1)$  und durch diese mit dem Blocksatze  $m_3$ , und mit der Taste  $(t_1)$ , und durch diese mit dem Blocksatze  $m_1$  verbunden ist.

Die Abhängigkeit, wonach der Verschluss der Fahrstrasse erst nach dem Verschliessen der freigegebenen Signalgruppe auf-

gehoben werden kann, wird wie in Abb. 85 Tafel XI dargestellt ist, durch die Tasten  $(u_1)$  und  $(t_1)$ , und in der Abb. 85b Tafel XI durch die Tasten  $(u_2)$  und  $(t_2)$  geschaffen. Hierzu kann auch ein selbstthätiger Schieber verwendet werden.

Der Blocksatz  $m_3$  im Wärterblockwerke ist genau so geschaltet, wie  $m_2$  in Abb. 84 Tafel XI. Allen Blocksätzen der beiden Blockwerke liegt die Schaltung der Abb. 6 Tafel I zu Grunde.

In Abb. 85c Tafel XI ist die Abhängigkeit der zwei Signalgruppen von einander und die, wonach die eine, oder die andere erst nach dem elektrischen Verschliessen der Fahrstrasse freigegeben werden kann, in das Wärterblockwerk verlegt, während die Abhängigkeit der Freigabe der Fahrstrasse von dem Verschliessen der Signalgruppen in dem Stationsblockwerke S gedacht wird, und entweder in der Verwendung der Tasten  $(u_1)$  und  $(t_1)$  (Abb. 85 Tafel XI), oder in einem selbstthätigen Schieber (Abb. 85d Tafel IX) bestehen kann.

In Abb. 85c sind die Sicherheitstasten  $(u_1)$ ,  $(x_1 x_2)$  und  $(t_1)$  mit den Tasten  $(u)$ ,  $(x)$  und  $(t)$  gekuppelt, und jede der Hemmstangen  $s_1$  und  $s_2$  wirkt auf eine Taste  $(u_2)$  und  $(t_2)$ , und die Stange  $\sigma$  auf das Tastenpaar  $(x_3 x_4)$  ein.

In der verlängerten Blockleitung  $I_1$  — zwischen  $m_1$  und E —, sind die Tasten  $(x_1)$ ,  $(t_1)$ ,  $(t_2)$  und  $(x_4)$ , und in dem Blockdrahte  $L_2$  die Tasten  $(x_2)$ ,  $(u_1)$   $(u_2)$  und  $(x_3)$  eingeschaltet.

Bei der in Abb. 85c Tafel XI dargestellten Lage der Tasten sind die Signalblockleitungen unterbrochen.

Wurde die Fahrstrasse geblockt, so werden die Tasten  $(x_3)$  und  $(x_4)$  und dadurch die Signalblockleitungen geschlossen, jede von beiden kann freigegeben werden. Durch die Freigabe der einen Signalgruppe wird die Blockleitung der andern unterbrochen. Um die gleichzeitige Freigabe beider Blockleitungen hintanzuhalten, muß im Stationsblockwerke eine entsprechende Vorkehrung getroffen werden.

Das einfachste Mittel zur Herstellung von Abhängigkeiten zwischen den beiden Signalgruppen und den Fahrstrassen und zwischen den Signalgruppen untereinander besteht in der Verwendung eines selbstthätigen Schiebers (Abb. 85d Tafel IX), er ist den sonstigen verwickelteren Mitteln vorzuziehen.

(Forts. folgt.)

## Bestimmung der Stellung der Merkzeichen.

Von Ed. Lang, Bahnbauinspector zu Karlsruhe.

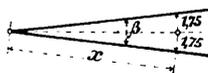
Das im Abstände von je  $1,75^m$  von den Mitten zweier zusammenlaufender Gleise anzuordnende Merkzeichen kann liegen:

1. zwischen zwei Geraden;
2. zwischen einer Geraden und einem Kreisbogen;
3. zwischen zwei in gleichem Sinne gekrümmten Kreisbögen;
4. zwischen zwei entgegengesetzt gekrümmten Kreisbögen.

Für jede dieser vier möglichen Anordnungen soll in Nachstehendem die Bestimmung der Lage des Merkzeichens vorgenommen werden,

1. Das Merkzeichen befindet sich zwischen zwei geraden Gleisen. (Textabb. 1).

Abb. 1.



Bei gegebenem Schnittpunkte der beiden Geraden und  $\beta$  ist der gesuchte Werth  $x = 1,75 : \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}$ .

2. Das Merkzeichen liegt zwischen einer Geraden und einem Kreisbogen. (Textabb. 2, 3 und 4).

Der Punkt ist zu bestimmen, der von der Geraden und vom Kreisbogen um  $1,75^m$  absteht. Der geometrische Ort



3. Das Merkzeichen liegt zwischen zwei in gleichem Sinne gekrümmten Kreisbögen. (Textabb. 7 und 8.)

Auch hier ist zu unterscheiden, ob die beiden Kreisbögen gemeinschaftliche Punkte haben oder nicht.

Sind zwei Kreise vom Halbmesser R und r gegeben und beträgt die Entfernung ihrer Mittelpunkte a, so kommen sie zum Schnitte:

- für den Fall  $a < R$ , wenn  $a + r > R$
- und für den Fall  $a > R$ , wenn  $a < R + r$  ist.

Abb. 7.

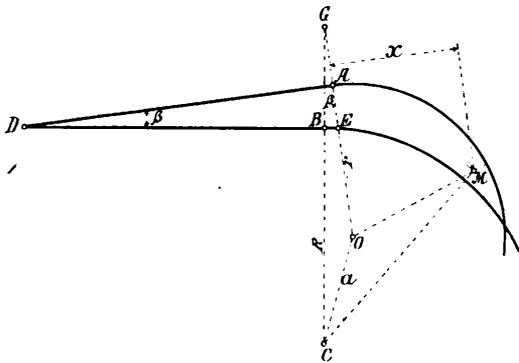
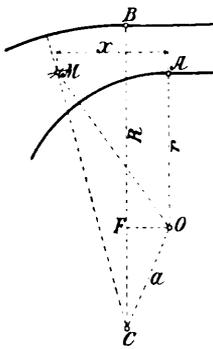


Abb. 8.



Bei den anzustellenden Untersuchungen ist nun stets R und r bekannt, die Bogenanfänge sind gleichfalls gegeben, es läßt sich daher a ermitteln und damit feststellen, welche der beiden nachstehenden Berechnungen über die Stellung des Merkzeichens gültig ist.

- a. Die beiden gegebenen Kreisbögen schneiden sich. (Textabb. 6.)

Der Ort der zu suchenden Punkte M, welche von beiden Kreisbögen gleichen Abstand haben, ist der geometrische Ort der Mittelpunkte aller derjenigen Kreise, welche den Kreis vom Halbmesser r in gleichem und den vom Halbmesser R in entgegengesetztem Sinne berühren, ein diese Bedingungen erfüllender geometrischer Ort ist aber eine Ellipse mit den Brennpunkten in C und O, was in der demnächst erscheinenden Beilage zum Jahrgange 1898 des Organs in dem Aufsätze über Uebergangsgleise nachgewiesen wird.

Die Längen x und  $x_1$  ergeben sich wie folgt. Da die beiden Bogenanfänge B und A bekannt sind, ebenso die beiden Halbmesser R und r, so läßt sich  $a = OC$  berechnen, OM ist  $= r - 1,75$  und  $CM = R + 1,75$ , also sind im Dreiecke MCO die drei Seiten bekannt, folglich ist der Winkel MOC festgelegt. Nun ist  $\sphericalangle FOC$  aus  $\sin FOC = \frac{FC}{CO}$  bekannt und es ergibt sich schliesslich:

$$\sphericalangle MOA = 90^\circ + FOC \mp MOC^*)$$

$$\text{und } x = (r - 1,75) \sin MOA.$$

In ähnlicher Weise berechnet sich  $x_1$  aus  $x_1 = (r - 1,75) \sin M_1OA$ .

Bei vorstehender Berechnung ist die Annahme gemacht, daß die beiden Bogenanfänge auf gleichgerichteten Geraden

\*) Das negative oder positive Vorzeichen gilt, je nachdem M links oder rechts von AO liegt.

liegen. Trifft diese Annahme nicht zu, so läßt sich die Aufgabe wie folgt lösen. (Textabb. 7.)

Die Abstände der Bogenanfänge A und B vom Schnittpunkte D sind bekannt: MD und BD, ebenso der Winkel  $\beta$ .

Verlängert man CB und AO bis zum Schnittpunkte G, so folgt aus Dreieck ADE:  $AE = AD \tan \beta$  und  $DE = AD \cos \beta$  und dann  $BE = DE - DB$ , weiter aus Dreieck BEG:  $EG = BE : \sin \beta$  und  $BG = BE \cot \beta$ .

Im Dreieck GCO sind uns bekannt  $\sphericalangle CGO = \beta$  und die beiden einschließenden Seiten  $GC = BG + R$  und  $GO = EG + (r - AE)$ , also läßt sich  $a = OC$  und  $\sphericalangle GOC$  berechnen.

Im Dreieck OCM sind nunmehr die drei Seiten, also auch  $\sphericalangle COM$  bekannt. Schliesslich ist  $\sphericalangle AOM = 360^\circ - GOC - COM$ , und daraus ergibt sich:  $x = (r - 1,75) \sin AOM$ .

- b. Die beiden gegebenen Kreise haben keinen gemeinschaftlichen Punkt. (Textabb. 8.)

Auch in diesem Falle ist der geometrische Ort aller Punkte M eine Ellipse mit den Brennpunkten in O und C. Die Länge OC bestimmt sich in der frühern Weise und damit sind wieder die 3 Seiten des Dreieckes MCO, also auch  $\sphericalangle MOC$  bekannt.  $\sphericalangle FOC$  folgt aus dem Dreiecke COF und schliesslich:

$$x = (r + 1,75) \sin MOA.$$

4. Das Merkzeichen liegt zwischen zwei in entgegengesetztem Sinne gekrümmten Kreisbögen. (Textabb. 9, 10 und 14.)

Wie in den Fällen 2 und 3 erfordert auch die vorliegende Anordnung eine getrennte Untersuchung, je nachdem die Kreise gemeinsame Punkte haben, oder nicht.

- a. Die beiden Kreise schneiden sich. (Textabb. 9.)

Der geometrische Ort aller Punkte M, welche von den durch A und B gehenden Kreisen der Halbmesser R und r gleiche Abstände haben, ist der eine Ast einer Hyperbel mit den Brennpunkten in O und C, wie in der oben erwähnten Beilage näher nachgewiesen wird.

Abb. 9.

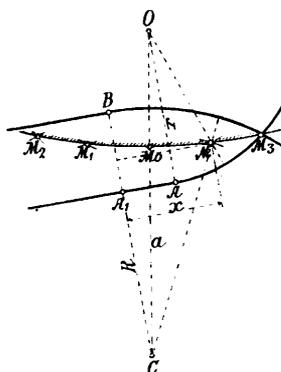
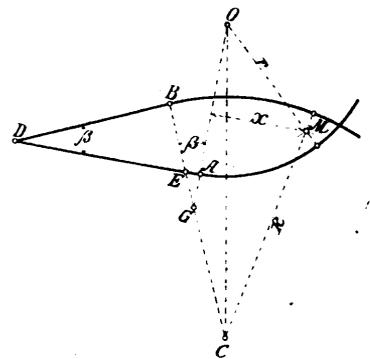


Abb. 10.



Die Lage des Merkzeichens M bestimmt sich in vorliegendem Falle wie folgt:

Die gegenseitige Lage der Punkte A und B sei bekannt, dann läßt sich aus den Werthen r und R der Abstand  $OC = a$  der beiden Kreismittelpunkte ermitteln und im Dreiecke OCM sind die drei Seiten, also der Winkel OCM bekannt;

ferner ergibt sich  $\sphericalangle A_1CO$  aus der Gleichung  $\text{tg } A_1CO = \frac{A_1A}{R+r-A_1B}$  und schließlich  $x = (R-1,75) \sin A_1CM$ .

Liegen die beiden Kreisursprünge auf den beiden sich unter dem  $\sphericalangle \beta$  schneidenden Geraden DB und AD (Textabb. 10) und sind die Abstände AD und BD der Bogenanfänge von D bekannt, so läßt sich der Werth x auf nachfolgende Weise berechnen. Aus dem Dreiecke BDE folgt  $BE = DB \text{tg } \beta$  und  $DE = DB : \cos \beta$ ,  $EA = AD - DE$ .

Verlängert man nun AO bis zum Schnittpunkte G, so folgt aus dem Dreiecke EGA:  $EG = EA : \sin \beta$  und  $AG = EA : \text{tg } \beta$  und es ist  $OG = r + AG$  und  $GC = R - BE - EG$ . Im Dreiecke OGC sind nun bekannt der  $\sphericalangle OGC = 180^\circ - \beta$  und die beiden einschließenden Seiten, es lassen sich daher auch die dritte Seite OC und  $\sphericalangle GOC$  bestimmen. Schließlich sind im Dreiecke OCM die drei Seiten bekannt und es ergibt sich hieraus  $\sphericalangle COM$  in bekannter Weise.

Damit ist nun  $\sphericalangle GOM = GOC \pm COM^*$  bestimmt und daraus berechnet sich:

$$x = (r - 1,75) \sin GOM.$$

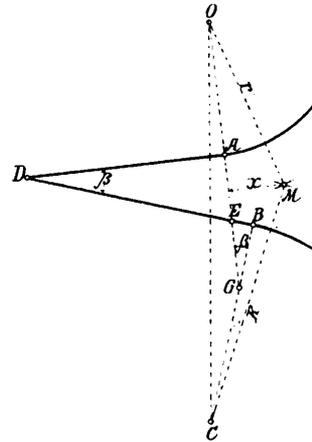
b. Die beiden Kreisbögen haben keinen gemeinschaftlichen Punkt. (Textabb. 11.)

Der geometrische Ort aller Punkte M, welche von den mit R und r um C und O beschriebenen Kreisen gleich weit ab- stehen, ist der Ast einer Hyperbel mit den Brennpunkten in O und C.

\*) Das negative oder positive Vorzeichen gilt, je nachdem M links oder rechts von AO liegt.

Die Berechnung der Lage des Merkzeichens M läßt sich in ähnlicher Weise wie oben bewirken. — Die Bogenanfänge A und B seien auf den sich unter bekanntem  $\sphericalangle \beta$  schneidenden Geraden AD und BD durch die Längen DA und DB gegeben, dann ist  $EA = AD \text{tg } \beta$  und  $DE = AD : \cos \beta$  und  $BE = BD - DE$ . — Verlängert man nun OA bis zum Schnitte G mit

Abb. 11.



CB, so ist im Dreiecke EGB:  $EG = BE : \sin \beta$  und  $BG = BE : \text{tg } \beta$  und daraus folgt  $OG = OA + EA + EG$  und  $GC = R - GB$ . Im Dreiecke OGC sind nun bekannt die zwei Seiten OG und GC und der eingeschlossene Winkel  $\sphericalangle OGC = 180^\circ - \beta$ , daraus lassen sich OC und  $\sphericalangle COG$  ermitteln, damit sind schließlich im Dreiecke OCM die drei Seiten bekannt, woraus sich Winkel COM berechnen läßt, alsdann ergibt sich:

$$x = (r + 1,75) \sin (COM \pm COG).^*)$$

## Fahrbare elektrische Bohr- und Gewindeschneid-Maschine von Collet & Engelhard in Offenbach.\*)

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XVI)

Die in Abb. 1 bis 4 Tafel XVI dargestellte Bohrmaschine mit elektrischem Einzelantriebe ist leicht transportierbar und an jedem Orte ohne besondere Vorbereitung in Betrieb zu setzen; sie eignet sich besonders für Kesselschmieden und Zusammenbau-Werkstätten. Das zeitraubende Anspannen an dem zu bearbeitenden Theil fällt weg.

Der am Bohrkopfe befestigte Elektromotor von 1 P. S. treibt die Bohrspindel mittels doppelgängigen Schneckenrades und ausrückbarem Rädervorgelege, sodafs vier verschiedene Geschwindigkeiten zum Bohren von Löchern bis 40<sup>mm</sup> Durchmesser, zum Einschneiden von Gewinden in diese und zum Ausreiben von Löchern bis 60<sup>mm</sup> Durchmesser eingestellt werden können. Der elektrische Antrieb kann für den Rücklauf umgesteuert werden.

Die Spindel kann mittels Handrad und Schnecken-vorgelege an einer Zahnstange der Hauptsäule bis 2<sup>m</sup> über den Boden und nach jeder beliebigen Richtung geneigt eingestellt werden.

Vier Fußschrauben ermöglichen das Abheben von den Rädern und gestatten durch ihre großen Fußplatten sicheres Aufstellen auch auf unebenem Werkstättenboden; eine am Säulenkopfe angreifende Strebe mit spitzem Gabelfufse, welche in der obern Hülse leicht hochgezogen und dann unten an die Säule gelegt und angeschraubt werden kann, dient zur Erhöhung der Standfestigkeit beim Bohren von Löchern in hoher Lage.

Die Maschine wird auf Wunsch auch ohne elektrischen Antrieb geliefert und erhält in diesem Falle Anschlußkuppelung für eine Gelenkwelle; ebenso werden auf Verlangen Werkzeuge zum Gewindeschneiden und Ausreiben von Löchern mitgeliefert.

Ihre hauptsächlichste Anwendung findet sie in Eisenbahn-Werkstätten, Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalten, sie hat sich in zahlreichen Ausführungen aufs Beste bewährt. In der bayerischen Hauptwerkstätte in München befindet sich eine solche seit mehreren Jahren ununterbrochen im Betriebe, vornehmlich zum Ausbohren von Feuerbüchs-Stehbolzen innen und außen,

\*) D. R. G. M. 39609 und 74471. Patentirt in Oesterreich-Ungarn.

sowie zum Schneiden von Stehbolzen-Gewinden unter wesentlicher Lohnersparnis.

Zu dieser Bohrmaschine ist auch eine Hilfsvorrichtung zum Bohren im Innern von Kesseln und Feuerkisten ausgeführt, welche sowohl bei wagerechter Lage des Kessels, als auch bei aufrecht stehenden Feuerkisten, Abb. 3 Tafel XVI, gleich vorthellhaft angewendet wird.

Der Kopf a dient zum Anschlusse an die Antriebswelle der Bohrmaschine und treibt eine mehrfach gelenkige, die Hinder-

nisse umgehende Wellenleitung zur Bohrvorrichtung, welche in üblicher Weise in den Hohlraum des zu bearbeitenden Stückes eingeklemmt ist. Das zur Uebertragung der Drehbewegung dienende Doppelgelenk mit rechtwinkliger Kegelradübersetzung ist an einer kurzen Säule senkrecht verschiebbar, welche entweder mittels Spannschrauben am untern Rande der Feuerkiste befestigt wird (Abb. 3 Tafel XVI), oder Aufnahme in einer großen Fußplatte findet, welche, unabhängig von dem zu bearbeitenden Stücke, auf den Boden gestellt werden kann (Abb. 4 Tafel XVI).

## Die Massenausgleichung bei Lokomotiven und deren Folgen.

Von R. H. Angior, Ingenieur in St. Petersburg.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 18 auf Tafel XVI.)

Mit Bezug auf Seite 10 und 34.

### Einleitung.

Im Folgenden werden der Einfluss der Cylinderquerentfernung, sowie die Ausgleichsverhältnisse von Mehrcylinderlokomotiven erörtert. Um Wortwiederholungen zu vermeiden, sei hier erinnert, dass Gewichtsangaben von Triebwerken, Gegengewichten u. s. w. stets für nur eine Lokomotivseite und auf den Triebkurbelhalbmesser umgerechnet gelten und dass beim Vergleiche verschiedener Lokomotiven ähnliche Abmessungs- und Betriebsverhältnisse vorausgesetzt werden. Auch sind die Ausdrücke: vollständige Ausgleichung von HH-Massen, Zuckkraft u. dergl. stets dem Vorbehalte unterworfen, dass der Einfluss der endlichen Schubstangen dabei unberücksichtigt bleibt. Letzteres ist um so zulässiger, da sämtliche Lokomotiven solche Triebwerksglieder besitzen.

### Cylinderquerabstand und senkrechte Wechselkraft.

Die in den Rädern entstehenden senkrechten Wechselkräfte hängen, wie früher festgestellt wurde, nur von der Größe des in jedem Rade befindlichen HH-Theilgegengewichtes, also durchaus nicht von derjenigen des wirklichen Gesamtgegengewichtes ab und die Gl. 6) und 8) S. 11 und 12 zeigen, dass ersteres in jedem Einzelfalle eine ganz bestimmte, von der Größe der auszugleichenden HH-Massen unabhängige Lage hat.

Die Gl. 5) und 7) S. 11 und 12 stellen weiter fest, dass die Beziehung zwischen auszugleichender HH-Masse und dem entsprechenden Theilgegengewichte allein durch das Verhältnis  $k:1$  bestimmt ist; demnach kann man für alle vorkommenden Werthe von  $k:1$  das Gegengewicht  $c$  ein- für allemal bestimmen, welches einem kg der HH-Massen entspricht; dann stellt die Zahl  $\frac{1}{c}$  den Gewichtstheil der HH-Massen dar, welcher durch ein Gegengewicht von 1 kg ausgeglichen wird. Da die einzelnen Theilgegengewichte zu  $c$  in geradem Verhältnisse stehen, so kann  $c$  »Gegengewichtswerthziffer«,  $\frac{1}{c}$  »Massenwerthziffer« genannt werden. Die derartig berechneten Werthziffern, welche noch durch Angabe der entsprechenden Ablenkungswinkel vervollständigt werden, giebt die folgende Zusammenstellung an.

### Zusammenstellung I.

Werthe von  $c$ ,  $\frac{1}{c}$  und  $\text{tg } \varphi$ .

a) für Innencylinder,  $\varphi$  positiv.

$k:1 =$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$c$	0,738	0,762	0,791	0,825	0,863
$\frac{1}{c}$	1,355	1,313	1,264	1,212	1,159
$\text{tg } \varphi$	0,539	0,429	0,333	0,250	0,177

b) für Außencylinder,  $\varphi$  negativ.

$k:1 =$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
$c$	1,105	1,160	1,217	1,275	1,334
$\frac{1}{c}$	0,905	0,862	0,822	0,785	0,750
$\text{tg } \varphi$	0,091	0,131	0,167	0,200	0,231

Diese Zahlen sind in Abb. 5 und 6 Tafel XVI aufgetragen, aus ihnen ist die Ueberlegenheit von Innencylinder-Lokomotiven in Bezug auf sanften Gang klar zu erkennen. Die Gegengewichtswerthziffer solcher Lokomotiven, welche auch das Maß der auftretenden Radwechselkräfte darstellt, ist in der That stets  $< 1$ , während bei Außencylinder-Lokomotiven das Gegentheil der Fall ist. Die Schaulinien Abb. 5 und 6 Tafel XVI eignen sich, in genügendem Maßstabe dargestellt, zum Vergleiche verschiedener Lokomotiven, sowie auch zur bequemen Bestimmung zweckmäßiger Massenausgleichungsverhältnisse.

Es soll z. B. die HH-Massenausgleichung einer ungekuppelten Innen- und einer Außencylinderlokomotive festgestellt werden, bei denen die HH-Massen 230 und 210 kg wiegen, bei  $2k = 0,72$  und  $1,84^m$  und  $2l = 1,52^m$ . Dabei sind die HH-Massen in jedem Falle derart auszugleichen, dass das durch Gl. 11) S. 35 bestimmte HH-Theilgegengewicht 77 kg nicht übersteigt. Unter Benutzung der Schaulinien in Abb. 5 und 6 Tafel XVI erhält man:

	HH-Massenausgleichung.	Innen- cylinderlokomotive	Außen- cylinderlokomotive
$k:1$	. . . . .	0,473	1,21
Massenwerthziffer $\frac{1}{c}$	. . . . .	1,28	0,90
ausgeglichenes HH-Gewicht ( $77 \times \frac{1}{c}$ kg)	. . . . .	98,6	69,3 kg
Jaher von Gesamt-HH-Gewichte . . . . .	. . . . .	42,8	33,0 %

wonach man den Einfluß des Cylinderquerabstandes auf die zulässige Massenkraftvernichtung bei gleichbleibender Wechselkraftgrenze deutlich erkennt.

Ebenso leicht ist mit Hilfe der Schaulinien die Ermittlung der Ausgleichsverhältnisse, welche bei verschiedenen Lokomotiven dieselbe, dem nicht ausgeglichenen Reste des III-Gewichtes entsprechende Zuckkraft, oder dasselbe, dem nicht ausgeglichenen Reste als Kraft und dem Cylinderquerabstände als Hebel entsprechende Schlingermoment bedingen.

Die in Abb. 5 und 6 Tafel XVI erhaltenen Linien lassen eine ebenso bequeme Ermittlung der Gesamtgegengewichte ungekuppelter Innencylinderlokomotiven, wie sämtlicher Gattungen von Aufsencylinderlokomotiven zu, wenn man bei letzteren  $k$  in der früher anlässlich Gl. 7) angegebenen Weise bestimmt. Ist beispielsweise bei obigen Lokomotiven das ganze, an der Kurbel angreifende, in Betracht zu ziehende Gewicht  $P$  gleich 490 und 260 kg, so erhält man:

Gesamtmassenausgleichung	Innen-	Außen-
	cylinderlokomotive	
Gegengewichtswertzahl . . . . .	0,781	1,11
Gesamtgegengewicht = $P \times c$ . . . . .	383	289 kg
$\text{tg } \varphi$ . . . . .	+ 0,358	- 0,096,

wobei der Berechnungsgang keiner weitern Erläuterung bedarf.

#### Die Massenausgleichung bei Mehrcylinderlokomotiven.

In neuerer Zeit finden Mehrcylinderlokomotiven, hauptsächlich mit Verbundwirkung, wegen der immer steigenden Zugkraftansprüche, des geringern Dampfverbrauches und der durch Ermöglichung unmittelbarer Vertheilung der Dampfkräfte auf verschiedene Radpaare bewirkten geringern Abnutzung der einzelnen Triebwerkstheile immer mehr Anklang. Es möge insbesondere die Bauart der französischen Nord- und der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn erwähnt werden, welche aufer obengenannten Vortheilen noch den wichtigen eines äußerst kräftigen Anfahrvermögens besitzen, das bekanntlich fast immer ein wunder Punkt bei Verbundlokomotiven ist.

Je nach Anzahl und Lage der Cylinder werden solche Lokomotiven sehr verschiedenartig ausgeführt; sie zerfallen jedoch in zwei Hauptklassen, nämlich Drei- und Viercylinderlokomotiven.

Dreicylinderlocomotiven werden als

- ungekuppelte, z. B. bei der London und North Western Bahn und
  - gekuppelte, z. B. bei der französischen Nordbahn und in Württemberg
- ausgeführt.

Viercylinderlokomotiven kommen in folgenden Bauarten vor:\*)

- Doppelte Zwilling locomotiven von Fairlie und Mallet-Rimrott,
- mit über einander liegenden Cylindern von Vaucelain (Baldwin),

\*) Der Vollständigkeit wegen, doch eher als Absonderlichkeit, möge die Johnston'sche Lokomotive mit concentrischen Hoch- und Niederdruckcylindern erwähnt werden.

- mit hinter einander liegenden Cylindern Woolf'scher Wirkung bei der französischen Nordbahn\*), russischen Südostbahn und Ungarischen Staatsbahn.
- Lokomotiven mit je zwei Innen- und Aufsencylindern bei der französischen Nord-, West- und Süd-Bahn, der Paris-Lyon-Mittelmeer-, der Gotthard- und der London- und North Western Bahn.

Im Folgenden sollen nur gekuppelte Lokomotiven mit theils innerhalb, theils auferhalb der Rahmen gelagerten wagerechten Cylindern berücksichtigt werden, die je nachdem ein oder zwei Radpaare treiben.

#### Viercylinderlokomotiven.

Eine Viercylinderlokomotive habe je zwei wagerechte Innen- und Aufsencylinder mit paarweise symmetrisch gegenüberliegenden, jedoch unter sich beliebige Winkel einschließenden Kurbeln.

Es bezeichnen:

$P$  das an einer Innenkurbel wirkende, in Betracht zu ziehende Gewicht der Drehmassen, vermehrt um den gehörigen Theil der HH-Massen;

$Q$  dasselbe bei einer Aufsenkurbel:

- $p$  und  $q$  das Gewicht der Innen- und Aufsen-HH-Massen allein;  
 $2\alpha$  den Winkel zwischen den beiden Innenkurbeln;  
 $2\beta$  » » » » » Aufsenkurbeln;  
 $2k$  den Querabstand der Innencylinderachsen;  
 $2m$  » » » Aufsenzylinderachsen;  
 $2l$  » » » Gegengewichts-Schwerpunktsebenen.

Bei der Gesamtgegengewichtsberechnung ist  $m$  im Sinne von  $k$  der Gl. 7) S. 12 zu verstehen und daher im Voraus zu ermitteln. Innen- und Aufsenkolbenhub sind hierbei gleich gedacht.

Trieb- und Kuppelräder werden nach wie vor getrennt in Betracht gezogen, wobei in jedem die dazu gehörigen Drehmassen, sowie ein Antheil der HH-Massen, welcher sich aus dem Verhältnisse der betreffenden Radlast zum halben Gesamtreibungsgewichte ergibt, ausgeglichen werden.

Es werde zunächst jedes Cylinderpaar für sich in Betracht gezogen.

#### a. Innencylinder.

Die Kraftvertheilung längs der Achse ist für jede Lokomotive in Abb. 7 Tafel XVI dargestellt;  $a$  und  $b$  bedeuten die für das ferne und das nahe Rad sich ergebenden Gegengewichte, welche die Richtung der entsprechenden verlängerten Triebkurbel haben.

Man hat, wie früher, die Gleichungen:

$$\begin{aligned} \text{Kräfte: } P &= a + b, \\ \text{Momente: } a &= P \frac{1-k}{2l} \\ b &= P \frac{1+k}{2l}. \end{aligned}$$

Jedes Rad erhält also wegen der Symmetrie gleiche, um den Winkel  $2\alpha$  von einander entfernte, wechselseitig umgetauschte Seitenkräfte  $a$  und  $b$  gleichen Zeichens, deren Zusammensetzung das in jedem Rade dem Innentriebe entsprechende Theilgegengewicht darstellt.

\*) Organ 1890, S. 32.

Diese Zusammensetzung ist in Abb. 8 Tafel XVI zeichnerisch aufgetragen; rechnerisch bekommt man durch Zerlegung der Kräfte nach beiden Symmetrieachsen

$$x = b \cos(270^\circ - \alpha) + a \cos(270^\circ + \alpha) = -\frac{Pk}{1} \sin \alpha$$

$$y = b \cos(180^\circ - \alpha) + a \cos(180^\circ + \alpha) = -P \cos \alpha,$$

daher das Gegengewicht

$$E = \sqrt{x^2 + y^2} = \frac{P}{1} \sqrt{k^2 \sin^2 \alpha + 1^2 \cos^2 \alpha} \dots \text{Gl. 12)}$$

Seine auf die y-Achse bezogene Richtung ergibt sich aus dem Verhältnisse:

$$\cos \gamma = -\frac{1 \cos \alpha}{\sqrt{k^2 \sin^2 \alpha + 1^2 \cos^2 \alpha}} \dots \text{Gl. 13)}$$

Beide Räder erhalten demgemäß gleich große Gegengewichte E, mit durch den Werth von  $\cos \gamma$  gegen die y-Achse bestimmter, in entgegengesetztem Sinne abgemessener Richtung.

Der Klarheit wegen sind diese Theilgegengewichte durch die in Abb. 8 Tafel XVI eingetragenen Sicheln angedeutet.

b. Aufsencylinder.

In genau derselben Weise ermittelt man das Theilgegengewicht des äußeren Triebwerkes. Kraftvertheilung und Radeneben sind in Abb. 9 und 10 Tafel XVI aufgezeichnet; man erhält

$$x = \frac{Qm}{1} \sin \beta,$$

$$y = Q \cos \beta,$$

$$\text{Theilgegengewicht } F = \frac{Q}{1} \sqrt{m^2 \sin^2 \beta + 1^2 \cos^2 \beta} \text{ Gl. 14)}$$

$$\text{Richtungswinkel: } \cos \delta = \frac{1 \cos \beta}{\sqrt{m^2 \sin^2 \beta + 1^2 \cos^2 \beta}} \text{ Gl. 15)}$$

Die hierdurch erhaltenen Gegengewichte sind in Abb. 10 Tafel XVI eingetragen.

Der Kürze wegen seien die Theilgegengewichte E und F, also diejenigen, welche die Drehmassen vermehrt um den gehörigen Theil der HH-Massen eines jeden Cylinderpaares ausgleichen, mit »Innen-« und »Aufsenthailgegengewicht« bezeichnet.

c. Vereinigte Innen- und Aufsentriebwerke.

Die den vereinigten Triebwerken entsprechenden Gesamtgegengewichte sind alsdann durch Zusammensetzung der Innen- und Aufsenthailgegengewichte, oder bei Vermeidung deren getrennter Berechnung durch Aufzeichnen des auf die Innen- und Aufsenseitenkräfte d, a, c, b bezogenen Vieleckes (Abb. 14 Tafel XVI) zu ermitteln, wobei man deren Richtungswinkel un-zweideutig bestimmt oder prüft.

Abb. 13 Tafel XVI stellt die Kraftvertheilung, Abb. 14 Taf. XVI die Lage der erhaltenen Gegengewichte dar.

Rechnungsmäßig erhält man durch Verschmelzen der Gl.

$$12) \text{ bis } 15) \quad x = -\frac{1}{1} (Pk \sin \alpha - Qm \sin \beta)$$

$$y = -P \cos \alpha + Q \cos \beta,$$

das Gesamtgegengewicht G;

$$G = \frac{1}{1} \sqrt{1^2 (P \cos \alpha - Q \cos \beta)^2 + (Pk \sin \alpha - Qm \sin \beta)^2} \text{ Gl. 16)}$$

$$\cos \varepsilon = -\frac{1 (P \cos \alpha - Q \cos \beta)}{\sqrt{1^2 (P \cos \alpha - Q \cos \beta)^2 + (Pk \sin \alpha - Qm \sin \beta)^2}} \text{ Gl. 17)}$$

Gleichheit und symmetrische Richtungslage der Gegengewichte beider Räder liegen ohne weiteres klar.

Die Gl. 16) und 17) sind ganz allgemein gültig, also nicht nur für die Gesamtausgleichung, sondern auch für die der Dreh- und HH-Massen getrennt genommen; dazu ist augenscheinlich nichts weiteres nöthig, als P, Q, k und m die passenden Werthe zu ertheilen.

Wird beispielshalber in Gl. 16)  $\alpha = \beta = 45^\circ$  gesetzt, so erhält man nach einigen Umformungen die frühere Gl. 1) S. 11 des Gesamtgegengewichtes einer gekuppelten Innencylinderlokomotive mit rechtwinkelig gestellten, gegenüberliegenden Trieb- und Kuppelkurbeln. Die den Richtungswinkel  $\varepsilon$  ergebende Gl. 17) läßt sich durch Einsetzen derselben Werthe ebenso leicht auf Gl. 2) S. 11 des Ablenkungswinkels  $\varphi$  zurückführen.

Als Beispiele ausgeführter Viercylinderlokomotiven mögen folgende Angaben dienen, welche dem Verfasser von Herrn du Bousquet, Oberingenieur des Lokomotivdienstes an der französischen Nordbahn und C. Baudry, in gleicher Stellung bei der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn freundlichst mitgetheilt wurden.

Zusammenstellung II.

Mafs- und Gewichts-Verhältnisse der Getriebe französischer Viercylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven.

Bahn	Nord	Paris-Lyon-Mittelmeer
Kelbendurchmesser und -Hub . . . . .	340 und 530 > 640	340 und 540 > 620 mm
Triebbraddurchmesser . . . . .	2110	2000 "
Cylinderquerabstand . . . . .	570 und 2070	590 und 2140 "
Winkelabstand der beiden Getriebe . . . . .	198	135 0
Kreuzkopfgattung . . . . .	Losser, mit zwei Gleitschuhen	Losser, mit zwei Gleitschuhen
<b>Gewichte:</b>		
a. Kolben sammt Ringen und Kolbenstange . . . . .	68,0 und 137,0	71,1 und 130,0 kg
b. Kreuzkopf sammt Zapfen and Gleitschuhen . . . . .	26,9 und 26,9	76,7 und 79,8 "
c. Schubstange . . . . .	108,9 und 150,3	134,6 und 145,3 "
Kuppelstange . . . . .	149,5	127 "
Gewicht von a + b auf 1 qcm Kolbenfläche . . . . .	0,1045 und 0,0742	0,163 und 0,0916 kg/qcm
Nach der Yarrow'schen Regel bestimmter, den HH-Massen zuzurechnender Antheil der Schubstange . . . . .	40,6 und 42,0 oder 37,3 und 27,9	44,2 und 34,9 kg 32,8 und 24,0 %
HH-Gewicht jedes Getriebes in den vorderen . . . . .	69	0 kg
hinteren . . . . .	58	0 "

Triebrädern ausgeglichen.

Die Angaben beziehen sich auf das Hoch- und Niederdruckgetriebe. Bei beiden Lokomotiven greifen die äußeren Hochdruck-Cylinder an der hintern, die inneren Niederdruck-Cylinder an der vordern, mit ersterer gekuppelten Triebachse an. Beim Anfahren empfangen alle Cylinder Frischdampf, dessen Druck für die Innencylinder auf 6 at vermindert wird.

Die Kurbelstellungen sind für beide Lokomotiven in Abb. 16 und 17 Tafel XVI dargestellt; bemerkt sei nur, daß die in Abb. 13 und 14 Tafel XVI eingezeichneten Kurbellagen möglichst kleine, gleiche HH-Gegengewichte bedingen, und in Bezug auf Anfahrvermögen ebenso günstig sind, da beim Anfahren sämtliche Cylinder mit Frischdampf und unmittelbarem Auspuffe arbeiten. (Schluß folgt.)

## Betriebs-Schaupläne für Bahnhöfe.

Von **P. Mehr**, Eisenbahn-Bauinspector in Plauen i. V.

(Hierzu Pläne in Abb. 1 und 2 auf Tafel XVII.)

Auf allen Bahnhöfen, in denen Zugkreuzungen und -Ueberholungen vorkommen, wo verschiedene Betriebslinien einmünden, muß der Vorstand dafür Sorge tragen, daß die Bahnhofsbediensteten bis zum Weichenwärter und Verschiebe-Arbeiter genau darüber unterrichtet sind, welche Gleise die einzelnen Züge benutzen sollen. Auf größeren Bahnhöfen, wo viele Züge verkehren und mehrere Ein- und Ausfahr Gleise vorhanden sind, werden geschriebene oder gedruckte Zusammenstellungen angefertigt, in denen die Züge nach der Zeit der Ankunft oder Abfahrt mit Nummern, unter Beisetzung der Gleisbezeichnung, eingetragen werden. Bei regelmäßigem Zugverkehre erfüllen diese Zusammenstellungen für die eingetübten Bediensteten wohl ihren Zweck, dagegen sind sie unhandlich und unübersichtlich bei den nie zu vermeidenden Unregelmäßigkeiten durch Verspätungen, bei Einlegung von Sonderzügen und Bauzügen, vor allem für Stationsbeamte, die nach einer großen Station versetzt werden und mit dem Eintreffen auf der Station auch die Beaufsichtigung und Leitung des Betriebes übernehmen müssen. In allen diesen Fällen ist die Uebersicht durch die verfügbaren Hilfsmittel: den Gleisplan des Bahnhofes, die oben erwähnte Zusammenstellung für die Ein- und Ausfahrt der Züge und den Fahr-Schauplan sehr erschwert, weil der Beamte an das Dienstzimmer gebunden ist, um die erforderlichen Anordnungen zu treffen, denn er kann des Windes oder Regens wegen die Pläne im Freien nicht immer gebrauchen.

Eine sehr werthvolle Veranschaulichung, die nur wenig Raum einnimmt, übersichtlich und handlich ist, hat sich der bayerische Bahnspector Herr Klein in Hof zusammengestellt, als er zum Bahnverwalter in Nürnberg ernannt wurde. Die große Zahl von Zügen, deren Nummer und Eigenschaft zu merken schon Arbeit erfordert, und die verschiedenen Zug-

richtungen und Gleise veranlaßten ihn, einen Betriebs-Schauplan zu entwerfen, in welchem die einzelnen zur Ein- und Ausfahrt zu benutzenden Gleise als wagerechte Linien mit entsprechender Nummer und die Stunden durch lothrechte Linien bezeichnet werden. An jedem Gleise sind dann die Züge mit Strichen angedeutet und die Ankunfts- und Abfahrtszeiten eingetragen. Die Zeichen für die verschiedenen Zugarten sind den in Schwarz hergestellten Fahr-Schauplänen der bayerischen Staatsbahn entnommen. Vervollkommen wurde der Betriebs-Schauplan dann durch einen kleinen, übersichtlichen, in verzerrtem Maßstabe aufgetragenen Bahnhofs-Gleisplan; die Sonntagsruhe im Güterverkehre wurde dadurch berücksichtigt, daß die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Züge, welche Sonntags oder Montags ausfallen, eingeklammert sind. In Abb. 1 u. 2 Tafel XVII sind die Betriebspläne für den Bahnhof Nürnberg, Sommerfahrordnung 1896, und für den Bahnhof Plauen i. V., Winterfahrplan 1897/98, dargestellt. Für Stationen von der Bedeutung wie Nürnberg ist die Vergrößerung des Maßstabes zu empfehlen, damit die Uebersichtlichkeit nicht beeinträchtigt wird. Zweckmäßig ist 1 Stunde = 12 bzw. 15<sup>mm</sup> zu wählen. Zusammengehörige Ein- und Ausfahr Gleise können mit Buntstift farbig angelegt werden.

Mit diesem Betriebsplane ausgerüstet, den der Stationsbeamte im Taschenbuche bei sich führen und den er überall entfalten kann, werden alle Fragen über die Gleisbenutzung für Sonderzüge, bei Zugverspätigungen durch einen Blick und durch Eintragen der Züge mit Blei zu lösen sein. Durch die Benutzung dieses Planes wird die Sicherheit des Zugverkehres in den Stationen erhöht werden, und er wird bald als ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Stationsdienst gelten, wie es die Fahr-Schaupläne schon geworden sind.

## Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

### Preis - Ausschreiben.

Zufolge eines Beschlusses des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, alle 4 Jahre Preise im Gesamtbetrage von 30 000 Mark für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen auszuschreiben, werden hiermit folgende Preise ausgesetzt:

- A. für Erfindungen und Verbesserungen in den baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark;
- B. für Erfindungen und Verbesserungen an den Betriebsmitteln, bezw. in der Unterhaltung derselben ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark;

- C. für Erfindungen und Verbesserungen in Bezug auf die Verwaltung und den Betrieb der Eisenbahnen und die Eisenbahn-Statistik, sowie für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen

ein erster Preis von 3000 Mark und zwei Preise von je 1500 Mark.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken und ohne andererseits den Preis-Ausschuß in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

- a) Verbesserungen in der Bauart der Lokomotivkessel, insbesondere solche, durch welche ohne erhebliche Vermehrung des Eigengewichtes gute Ausnutzung des Brennstoffes, Verhütung des Funkenfluges, möglichst vollstän-

dige Rauchverzehrung und Verminderung der Unterhaltungskosten erzielt wird.

- b) Eine Einrichtung, durch welche die Verbindung von Wagen mit selbstthätiger Amerikanischer Kuppelung und solcher mit Vereins-Kuppelung sicher und gefahrlos vorgenommen werden kann.
- c) Herstellung einer zweckmäßigen und billigen Rangirbremse für Güterwagen.
- d) Eine Wägevorrückung, mittels welcher einzelne rollende oder lose gekuppelte Wagen eines ganzen Zuges mit hinreichender Genauigkeit abgewogen werden können.
- e) Eine Einrichtung, welche zur Sicherung eines haltenden oder eines durch Hindernisse bedrohten Zuges auch bei ungünstiger Witterung, sowie bei Nacht besser wirkt, als die jetzt üblichen Knallsignale und Handsignale der Strecken- und Zugbediensteten.

Werden in einzelnen der drei Gruppen A, B und C keine Erfindungen oder Verbesserungen zur Preisbewerbung angemeldet, welchen der erste oder der zweite Preis zuerkannt werden kann, so bleibt dem Preis-Ausschusse überlassen, den Betrag des ersten bzw. zweiten Preises innerhalb derselben Gruppe derartig in weitere Theile zu zerlegen, daß mehrere zweite oder dritte Preise gewährt werden. Auch hat der Preis-Ausschufs das Recht, die in einer Gruppe nicht zur Vertheilung gelangenden Geldmittel auf andere Gruppen zu übertragen.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerische Arbeiten, welche ihrer Ausführung bzw. bei schriftstellerischen Werken ihrem Erscheinen nach in die Zeit  
vom 16. Juli 1891 bis 15. Juli 1899  
fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.
2. Jede Erfindung oder Verbesserung muß, um zum Wettbewerb zugelassen werden zu können, auf einer zum Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf Ertheilung des Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein.

3. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle u. s. w. die Erfindung oder Verbesserung so erläutern, daß über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urtheil gefällt werden kann.
4. Die Zuerkennung eines Preises schließt die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patents durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, diejenigen aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, welche er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereins-Verwaltungen beansprucht.
5. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise bedachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.
6. Die schriftstellerischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens 3 Druck-Exemplaren beigelegt sein. Von den eingesandten Exemplaren wird ein Exemplar zur Bücherei der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins genommen, die andern Exemplare werden dem Bewerber zurückgegeben, wenn dies in der Bewerbung ausdrücklich verlangt wird.

In den Bewerbungen muß der Nachweis erbracht werden, daß die Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerischen Werke ihrer Ausführung oder ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfaßt.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, ob überhaupt bzw. an welche Bewerber Preise zu ertheilen sind, erfolgt durch einen vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingesetzten, aus 12 Mitgliedern bestehenden Preis-Ausschufs.

Die Bewerbungen müssen

während des Zeitraumes vom 1. Januar bis  
15. Juli 1899

postfrei an die unterzeichnete geschäftsführende Verwaltung des Vereins eingereicht werden.

Berlin, im März 1898.

W. Schöneberger-Ufer 1—4.

Die geschäftsführende Verwaltung  
des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1896.

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1896 theilen wir nachstehend die wichtigsten Endergebnisse mit, denen zum Zwecke des Vergleiches die Ziffern der beiden Vorjahre beigelegt sind.

Das Rechnungsjahr liegt nicht ganz gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 33 unter den 49 deutschen Eisenbahnen auf die Zeit vom 1. April 1896 bis zum 31. März 1897 und für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. October 1895 bis zum 30. September 1896. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen fällt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre zusammen.

Im Ganzen gehörten dem Vereine 87 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke der Königlich Preussischen Staatseisenbahnen gesondert gezählt sind.

Jahr	Die gesammten Längen betragen					
	Bahnlänge km			Betriebslänge km		
	am Ende des Jahres					
Hauptbahnen	Bahnen untergeordneter Bedeutung	Im Ganzen	Bahnen für Verkehr von Reisenden	Gütern	Im Ganzen	
1896	58561	21598	80159	81936	83020	83153
1895	58224	20075	78299	79925	80938	81076
1894	57911	18440	76351	77914	78860	79018

Ueber die Gleislängen geben die folgenden Zahlen Aufschluß:

Jahr	Von der Bahnlänge sind km			Länge aller Neben-gleise km	Von der ganzen Gleislänge sind in			Gesamt-gleislänge km
	ein-gleisig	zwei-gleisig	drei-gleisig		ein-glei-sigen Strecken	zwei-glei-sigen %	Neben-gleisen %	
1896	60234	20677	133	31812	45,0	30,9	23,7	133887
1895	58952	20151	108	30544	45,3	30,9	23,5	130187
1894	57608	19568	108	29578	45,5	30,9	23,3	126712

Bei der Vertheilung der Gleise in Hunderthteilen auf die Strecken sind die dreigleisigen ausgelassen, die in den Jahren 1894 und 1895 0,3 %, im Jahre 1896 dagegen 0,4 % der Gleise ausmachten.

Bezüglich des Oberbaues giebt die nachstehende Zusammenstellung die Ausdehnung der auf Querschwellen liegenden Gleise und die Bauart an:

Jahr	In dem Gesamttgleis liegen													
	Schienen aus			Schienen auf Querschwellen				Holzquerschwellen, Tausend Stück						
	Eisen km	Stahl km	Eisen und Stahl km	bis 27 kg km	27—32 kg schwer für 1 m km	32—37 kg km	über 37 kg km	eichene	buchene	lärchene	tannene	Im Ganzen	getränkt	nicht getränkt
1896	22941	106145	4801	11686	22392	82012	13037	68583	8704	4159	43633	127817	79750	44418
1895	23635	101372	5180	10604	22279	79795	12683	67108	8769	4005	41370	123952	76979	43364
1894	25193	95837	5681	9210	23142	75871	13376	66556	8969	3684	38572	120474	72477	44395

Unter den Einzelangaben über die Holzschwellen fehlen die der Niederländischen Staatseisenbahnen, weshalb die Summe nicht mit den Einzelzahlen übereinstimmt. Auch liegen über die Anzahl der in den Linien der Großen Belgischen Centralbahn vorhandenen getränkten Schwellen keine Nachrichten vor.

Die Neigungsverhältnisse sind nach % der Längen folgende:

Jahr	Neigungen				
	1:∞ %	bis 1:1000 %	1:1000 bis 1:200 %	1:200 bis 1:40 %	steiler als 1:40 km
1896	31	9	34	26	201
1895	31	8	34	27	188
1894	31	8	34	27	187

Die Krümmungsverhältnisse stellen sich in % der Länge wie folgt:

Jahr	gerade	R $\geq$ 3000	R $\leq$ 1000	R $\leq$ 400	R $\leq$ 200	R < 200
	%	%	%	%	%	km
1896	72	1	8	12	7	345
1895	72	1	8	12	7	341
1894	71	1	9	12	7	346

Die Aufwendungen für die Bahnanlagen betragen in Mark:

am Ende des Jahres	im Ganzen	auf 1 km
1896	19 123 284 928	243379
1895	18 709 758 824	244059
1894	18 316 945 922	245036

Im Personenverkehre wurden geleistet:

Jahr	Personenkilometer. Millionen.						Verkehr auf 1 km						Vom Verkehre für 1 km kommen in % auf				
	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär
1896	517,4	3644,9	12943,0	4331,1	1268,8	22705,2	6488	45712	162322	54317	15912	284751	2,3	16,0	57,0	19,1	5,6
1895	492,9	3429,1	12153,5	3894,6	1224,0	21194,1	6342	44122	156392	50112	15750	272708	2,3	16,2	57,3	18,4	5,8
1894	456,4	3242,4	11352,1	3670,2	1076,3	19797,4	5980	42486	148747	48091	14103	259407	2,3	16,4	57,4	18,5	5,4

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind folgende:

Jahr	Eilgut		Stückgut		Wagenladungen		Frachtpfl. Dienstgut		Lebende Thiere		Im Ganzen			Frachtfrei			
	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer				
1896	259110729	3206	2703859906	33454	37259304628	460993	90,3	434069418	5370	1,0	605931484	7497	1,5	41262276165	510520	100	2939612826
1895	239828311	3047	2508394661	31872	35042124695	445257	90,1	460314769	5849	1,2	635328330	8073	1,6	38885990766	494098	100	2812194404
1894	223605366	2894	2384190109	30852	33257210656	430364	86,7	1755452991	22716	4,6	728741351	9430	1,9	38349200473	496256	100	1743043600

Die Abweichung gegen das Jahr 1894 erklärt sich dadurch, daß auf den Preussischen Staatseisenbahnen vom Jahre 1895/96 ab für Betriebsgüter Frachtkosten nicht mehr berechnet werden.

Die Einnahmen des ganzen Netzes stellten sich in den drei Jahren wie folgt:

Jahr	Verkehr der Reisenden											Güterverkehr											Gesamteinnahme						
	Gesamteinnahme	Einnahme auf 1 Personen-Kilometer						Von den Einnahmen für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf					Gesamteinnahme	Einnahmen für 1 Tonnen-Kilometer						Von der Einnahme für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf					überhaupt	Es kommen % auf			
		I	II	III	IV	Militär	überhaupt	I	II	III	IV	Militär		Eilgut	Stückgut	Wagenladungen	Frachtpflichtiges Dienstgut	lebende Thiere	überhaupt	Eilgut	Stückgut	Wagenladungen	Frachtpflichtiges Dienstgut	lebende Thiere		Nebeneinnahmen	Reisende	Güter	Sonstiges
		M	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.							Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.		Pf.			
1896	652547214	6,81	4,38	2,54	1,98	1,46	2,77	5,6	25,4	52,3	13,7	3,0	1639222920	20,50	9,61	3,32	1,64	7,40	3,88	3,2	15,9	75,5	0,4	2,7	2,3	2349531744	27,8	69,8	2,4
1895	617399269	6,82	4,48	2,55	2,04	1,47	2,80	5,7	25,8	52,2	13,3	3,0	1538824177	20,99	9,81	3,29	1,77	7,61	3,87	3,3	16,0	74,8	0,5	3,2	2,2	2209290028	27,9	69,7	2,4
1894	580456990	6,70	4,53	2,59	1,97	1,47	2,82	5,5	26,2	52,5	13,0	2,8	1492688134	20,79	9,71	3,30	1,79	7,18	3,81	3,1	15,5	73,6	2,1	3,5	2,2	2117444590	27,4	70,5	2,1

Die Ausgaben betragen für:

Jahr	Allgemeine Verwaltung		Bahn-Aufsicht und -Erhaltung		Verkehrsdienst		Zugförderungs- und Werkstätten dienst		Gesamte Betriebsausgaben	
	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge
	1896	123233501	1520	306679283	3783	490637236	6052	369280782	4555	1289830802
1895	118872638	1504	301529491	3817	467136655	5913	351147442	4445	1238686226	15679
1894	119974843	1548	285378659	3682	446672104	5762	323124956	4168	1175150562	15160

Die Ueberschufsergebnisse zeigt die folgende Zusammenstellung, in welcher die wirklichen Ueberschüsse und Minderbeträge besonders kenntlich gemacht, auch die Verhältnisse der Betriebsausgabe zur Gesamteinnahme in % angegeben sind:

Jahr	Einnahme-Ueberschufs		Betriebs-Ausgabe in % der Gesamteinnahme
	Im Ganzen	Auf 1 km Betriebslänge	
	M.	M.	
1896	1059716258 — 15316	13092	54,9
1895	970615549 — 11747	12306	56,1
1894	942299029 — 5001	12170	55,5

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der nachfolgenden Zusammenstellung vorgekommen:

Jahr	Entgleisungen				Zusammenstöße			Sonstige Unfälle			Im Ganzen		
	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen
	1896	298	648	946	67	452	519	1676	3289	4965	2041	4389	6430
1895	287	682	960	61	437	498	1562	2936	4498	1910	4055	5965	
1894	269	691	960	55	508	563	1284	3062	4346	1608	4261	5869	

Ueber die vorgekommenen Tödtungen (t) und Verwundungen (v) gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Jahr	Reisende										Beamte						Dritte Personen						Im Ganzen												
	unverschuldet		durch eigene Schuld		im Ganzen						unverschuldet	durch eigene Schuld	im Ganzen				unverschuldet	durch eigene Schuld	im Ganzen																
	t	v	t	v	überhaupt	Personen-Kilometer	Wagenachs-Kilometer	t	v	t			v	t	v	t			v	t	v	t	v	t	v										
	auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000		auf je 1000000														
1896	5	258	78	239	83	497	0,004	0,022	0,003	0,021	36	515	644	2412	680	2927	0,03	0,12	23	99	424	401	447	500	0,02	0,02	64	872	0,039	1146	3052	0,17	1210	3924	0,21
1895	9	257	77	199	86	456	0,004	0,025	0,004	0,020	47	389	598	1910	645	2299	0,03	0,10	14	86	447	358	461	444	0,02	0,02	70	732	0,035	1122	2467	0,16	1192	3199	0,19
1894	7	209	55	183	62	392	0,003	0,020	0,003	0,018	30	308	501	2527	531	2835	0,02	0,13	21	62	409	387	430	449	0,02	0,02	58	579	0,03	965	3097	0,19	1023	3676	0,21

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen fielen vor:

Jahr	Achsbrüche		Reifenbrüche		Schienenbrüche						Zahl der Unfälle durch Schienenbrüche
	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Achsbrüche	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Reifenbrüche	Anzahl						
					bei eisernen Schienen	bei Stahlschienen	bei Stahlkopfschienen	im Ganzen	davon auf eisernen Langschwelen	auf 1 km Betriebslänge	
1896	102	26	1912	20	225	12183	362	12770	1118	0,16	10
1895	104	22	2260	27	312	11132	349	11793	1473	0,15	9
1894	120	29	2748	43	314	10574	371	11259	1458	0,14	8

Die vorstehenden Zifferangaben bilden nur einen kurzen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 87 Bahbezirke die eingehendsten Einzelmittheilungen über Bau, Betrieb, Ver-

waltung, Zahl der Angestellten, Bestand und Leistungen der Fahrbetriebsmittel u. s. w. enthält.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeines.

George Westinghouse, Ehrenmitglied des Vereines deutscher Lokomotivführer.

Der jetzt 14000 Mitglieder zählende Verein deutscher Lokomotivführer hat beschlossen, Herrn George Westinghouse in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Bremsen für Eisenbahnzüge die Ehrenmitglied-

schaft des Vereines anzutragen und am 25. Februar die Direction der Westinghouse-Gesellschaft unter Ueberreichung eines Diplomes mit Handschreiben durch eine Abordnung von Mitgliedern ersucht, von Herrn G. Westinghouse die Genehmigung dieser Ernennung zu erwirken.

### Bahn-Oberbau.

Verwendung von Oel zur Verhinderung der Staubeentwicklung auf Eisenbahnstrecken mit Sandschüttung.

(Railroad Gazette 1897, Aug., S. 551; Bulletin of the Railway Congress 1897, Novbr., S. 1579; Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer 1897, Decbr., S. 1908, mit Abb.; Revue générale des chemins de fer 1898, Jan., S. 44; Le Génie civil 1898, Jan., S. 206, mit Abb.)

Die Pennsylvania-Bahn hat im April 1897 auf der mit Sandschüttung versehenen West Jersey und Seashore Linie ein neues Verfahren zur Verhinderung der Staubeentwicklung, Patent James H. Nichol, eingeführt, darin bestehend, das die Sandschüttung und die Böschungen der Einschnitte mit einem, bei der Petroleum-Destillation zurückbleibenden, schweren und wohlfeilen Oele besprengt werden. Im August des genannten Jahres war das Verfahren bereits auf eingleisigen Strecken von 160 km Gesamtlänge in Anwendung und eine Ausdehnung auf weitere Strecken in's Auge gefaßt.

Das Oel dringt in den Sand auf 75 bis 100 mm, in die (eichenen) Schwellen, je nach der Härte des Holzes, auf 8 bis 12 mm Tiefe ein. Eine dreimalige, in Zwischenräumen von mehreren Monaten vorgenommene Besprengung soll für mehrere Jahre genügen. Schon eine einmalige Besprengung wirkt derart,

daß die Schnellzüge selbst während der trockensten Jahreszeit keinen Staub aufwirbeln.

Das zur Verwendung kommende Oel ist nicht brennbar, der Geruch verschwindet nach wenigen Tagen; es ist nicht verseifbar, auch zeigt sich nach Monaten noch keine Emulsion mit Wasser.

Zur Vertheilung des Oeles auf die Strecke dient ein bordloser Wagen, welcher mit einem unter den Querträgern liegenden festen Rohre und ferner an jeder Längsseite mit einem beweglichen Rohre versehen ist, welches das Oel einige Meter seitwärts über die Bettung hinaus vertheilen kann. Die Rohre sind unter einander und mit einem das Oel enthaltenden Behälterwagen verbunden, die Regelung des Zuflusses erfolgt durch einen Hahn. Bei kaltem Wetter wird das Oel durch den Dampf der Lokomotive erwärmt, zur Beschleunigung des Oelaustrittes wird die Prefsluft der Bremse benutzt.

Die Röhren enthalten auf ihrer untern Seite eine Reihe von Löchern, durch welche das Oel austritt.

Auf 1 km Gleis werden bei 6,4 km/St. Geschwindigkeit 5700 l Oel verwendet. Die Behälterwagen fassen 27 240 l Oel; sie werden auf geeigneten Nebengleisen bereit gehalten und im Bedarfsfalle mit dem Sprengwagen verbunden. —k.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Neuer geschlossener Schnellzug der South-Eastern-Bahn.

(Engineering 1897, Sept., S. 330 und 352. Mit Abbildungen und Zeichnungen; Revue générale des chemins de fer, 1898, Januar, S. 48. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 19 und 20 auf Tafel XVI.

Die South Eastern-Bahn hat im vorigen Jahre einen aus acht, mit überdeckten Endbühnen und Faltenbälgen versehenen Durchgangswagen gebildeten Schnellzug in Dienst gestellt, der hinsichtlich seiner innern Ausstattung alles bis jetzt in England Dagewesene bei Weitem übertrifft.

Der Zug besteht aus zwei Wagen I. Klasse, einem Wagen II. Klasse, drei Wagen III. Klasse und zwei Wagen dritter Klasse mit Gepäckraum; von letzteren steht je einer an den Enden des Zuges. Sämmtliche Wagen ruhen auf zweiachsigen Drehgestellen aus geprefstem Stahlbleche, Bauart Fox, und haben folgende Hauptabmessungen:

Länge des Wagenkastens . . . . .	15 240 <sup>mm</sup>
Außere Breite des Wagenkastens . . . . .	2 540 <
Gesamtlänge des Wagens . . . . .	17 320 <
Abstand der Drehgestellmitten . . . . .	11 650 <
Achsstand jedes Drehgestelles . . . . .	2 440 <
Gesamt-Achsstand . . . . .	14 090 <

Die Wagen sind mit Gould's selbstthätiger Kuppelung\*) ausgerüstet, welche hier zum ersten Male auf einer europäischen Bahn in Anwendung kommt. Um die Wagen auch mit gewöhnlichen, nicht mit Faltenbälgen und Bufferrahmen ausgerüsteten Wagen verbinden zu können, sind, wie Abb. 19 Taf. XVI zeigt, auch Seitenbuffer vorgesehen, die nach Abb. 20 Taf. XVI gebaut sind. Sollen die Schnellzugwagen untereinander gekuppelt werden, so werden die Seitenbuffer in der in Abb. 19 Taf. XVI (links) angegebenen Weise dadurch außer Wirkung gesetzt, daß nach Lösen des Keiles c (Abb. 20 Taf. XVI) der den Bufferhub begrenzende Theil a entfernt und nun die Bufferstange soweit hineingeschoben wird, daß die Bufferscheibe bei a aufstößt. In dieser Lage wird dann der Buffer durch einen bei d eingesetzten Keil festgehalten.

Der Wagenkasten ist amerikanischer Bauart, zur Versteifung der Kastenwand dient ein an der innern Seite angeordnetes, bis unter die Fenster reichendes, 686 mm hohes Stahlblech von 3<sup>mm</sup> Stärke, welches unten mit dem aus Winkelstahl von 114 und 229<sup>mm</sup> Schenkellänge gebildeten Rahmen durch Nietung verbunden ist. Die äußere Bekleidung des Wagens besteht aus Holz, welches nach Ansicht der englischen Ingenieure eine größere Dauerhaftigkeit des Anstriches gewährleistet.

Die Beleuchtung des Zuges erfolgt durch achtkerzige Glühlampen, welche theils an der Wagendecke aufgehängt, theils an Wandarmen angebracht sind. Jeder Wagen ist mit einer, von einer Achse aus mittels Riemens angetriebenen Dynamomaschine und ferner mit zwei Speichern ausgerüstet, welche letztere im Stande sind, den Wagen während eines mehrstündigen Stillstandes zu erleuchten. Die Speicher befinden sich in, in Wagenmitte unter dem Boden angebrachten Holzkästen. Die Dynamo-

maschine ist nach Stone's Patent derart unter dem Wagenkasten aufgehängt, daß ihr Gewicht dem Riemen die nöthige Spannung giebt.

Jeder Wagen ist mit Heißwasserheizung versehen, deren Heizvorrichtung sich an dem einen Ende des Wagens befindet.

Als Bremse ist die auf den englischen Bahnen gebräuchliche selbstthätige Luftsaugebremse vorgesehen.

Ueber die innere Einrichtung der Wagen ist folgendes zu bemerken:

Der eine der beiden Wagen I. Klasse enthält einen 9890<sup>mm</sup> langen mit Sofa's und Drehsesseln ausgestatteten Salon für 18 Reisende, sowie ein kleines Frauenabtheil. Der Salon ist im Stile Louis XV. gehalten und macht einen reichen aber geschmackvollen Eindruck. Die Wände sind mit reich geschnitztem und theilweise vergoldetem, italienischem Nufsbaumholze bekleidet.

Die Fenstervorhänge bestehen aus Seidenbrokat, ihre schieferblauen und rahmfarbenen Töne ergeben eine feine und ruhige Wirkung. Zwischen den Fenstern sind Spiegel angeordnet und über diesen Gesimse, die von weiß-goldenen Wandarmen gehalten werden. Die Sitze sind mit neutralfarbigem, reich gemustertem Plüsch bezogen und mit rosafarbiger Plüschborde und Fransen besetzt.

Der Fußboden wird durch einen dicken, rosenroth abgetönten Haarteppich bedeckt. Das Frauenabtheil ist in ähnlichem Stile, wie der Salon, nur etwas leichter gehalten, zur Bekleidung der Wände wurde Seidenbrokat benutzt.

Der andere Wagen I. Klasse enthält einen 5547<sup>mm</sup> langen, mit Sofa's, festen und drehbaren Sesseln ausgestatteten Salon, sowie ein 6175<sup>mm</sup> langes Rauchabtheil mit Längsgang und Anrichterraum. Die Ausschmückung erfolgte im Stile Louis XVI, das Holzwerk ist reich geschnitztes und zum Theile vergoldetes Mahagoni. Die Vorhänge bestehen aus goldgelbem und rahmfarbigem Brokate. Im Salon sind die Sitze mit blumengemustertem Plüsch in schieferblauer Grundfarbe bezogen, im Rauchabtheile mit ebensolchem in tabackbrauner Farbe. Tafelungen in altgold und weiß mit Seidenfüllungen, sowie reichgeschnitzte und mit Metall verzierte Mahagonitafelung tragen zur weiteren Ausschmückung der Räume in hohem Maße bei.

Der Wagen II. Klasse enthält einen Salon, ein Frauen- und ein Nichtraucher-Abtheil und ist hinsichtlich seiner prunkhaften innern Ausstattung nur wenig von den Wagen I. Klasse verschieden. Die Ausschmückung erfolgte in altenglischem Stile. Die Wandtäfelung besteht aus dunklem Nufsbaumholze mit Füllungen aus Thuyaholz, die Wagendecke ist weiß gestrichen und mit Netzwerk und Blumen bemalt. Die Sessel sind fest, mit Schnitzarbeit versehen und mit braunem, gemustertem Plüsch bezogen, im Frauenabtheile wurde goldbrauner Plüsch verwendet.

Die Sitze des Rauchabtheiles sind mit geprefstem Saffian bezogen. Den Fußboden bedeckt ein Brüsseler Teppich.

Die Wagen III. Klasse sind durch eine Querwand in ein 10060<sup>mm</sup> langes Abtheil für 34 Reisende und ein 2130<sup>mm</sup> langes Frauenabtheil getheilt. Die Bänke sind aus Eichenholz her-

\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd. I, S. 579.

gestellt, polirt und mit blauem, gemustertem Rips bezogen. Den Fußboden bedeckt ein Linoleumteppich.

Jeder Wagen enthält mindestens einen Abort und eine Wascheinrichtung, die mit einem Frauenabtheile versehenen Wagen außerdem noch eine solche, nur von diesem Abtheile aus zugängliche Einrichtung.

Die Wagen, in amerikanischer Weise braun gestrichen und mit reicher Vergoldung versehen, machen einen sehr schönen Eindruck. Gebaut wurden sie nach H. S. Wainwright's Entwürfen von der Metropolitan Railway Carriage and Wagon Co. in Birmingham. —k.

#### Sechssachsige, vierfach gekuppelte Güterzug-Lokomotive der Great Northern-Bahn.

(Railroad Gazette 1898, Januar, S. 3, März, S. 178, mit Abb.: Engineering 1898, Januar, S. 74, Febr., S. 140. Beide Quellen mit Photographien und Abbildungen; Engineer 1898, Febr., S. 104. Mit Abbild. Railway and Engineering Review 1897, Decbr., S. 748, 1898, Januar, S. 6.)

Hierzu Zeichnung Abb. 21 auf Tafel XVI.

Diese von Brook's Lokomotiv-Bauanstalt in Dunkirk (N.-Y.) gebaute und für die Gebirgsstrecken der Great Northern-Bahn bestimmte Lokomotive wird für die schwerste Lokomotive mit Zwillingswirkung gehalten. Der Kolbenhub beträgt 864<sup>mm</sup> und ist wahrscheinlich größer, als er je bei Lokomotiven zur Anwendung gekommen; der Dampfüberdruck von 14,8 at übertrifft den bei Lokomotiven mit Zwillingswirkung üblichen um mehr als 2 at. Der Kessel zeigt die Player-Belpaire-Form und besteht ebenso, wie die Feuerkiste, aus Stahl; zur Dampfvertheilung dienen Kolbenschieber von der in Zeichnung Abb. 21 auf Tafel XVI dargestellten Bauart. Die stählernen Kolbenstangen und Kreuzkopfpfapfen sind hohl.

Der Tender ist aufsergewöhnlich groß, er faßt 21,3 cbm Wasser und 9,1 t bituminöser Kohle.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Cylinder-Durchmesser . . . . .	533 <sup>mm</sup>
Kolbenhub . . . . .	864 <
Durchmesser der Triebäder . . . . .	1397 <

Durchmesser der Laufräder . . . . .	762 <sup>mm</sup>
Achsstand des Drehgestelles . . . . .	2032 <
< zwischen hinterer Laufachse und erster Triebachse . . . . .	1270 <
< zwischen erster u. zweiter Triebachse . . . . .	1880 <
< < zweiter < dritter < . . . . .	1473 <
< < dritter < vierter < . . . . .	1473 <
Gesamttachsstand der Lokomotive . . . . .	8128 <
< von Lokomotive und Tender . . . . .	16542 <
Gesamte Länge < < < < . . . . .	19501 <
Dampfüberdruck . . . . .	14,8 at
Größter Kesseldurchmesser . . . . .	2213 <sup>mm</sup>
Kleinster < . . . . .	1981 <
Höhe des Kessels über S. O. . . . .	2870 <
Lichte Länge der Feuerkiste . . . . .	3150 <
< Breite < < . . . . .	1029 <
Größe der Rostfläche . . . . .	3,16 qm
Anzahl der Heizrohre . . . . .	376
Außerer Durchmesser der Heizrohre . . . . .	57 <sup>mm</sup>
Länge der Heizrohre . . . . .	4226 <
Heizfläche in der Feuerkiste . . . . .	21,83 qm
< < den Heizrohren . . . . .	282,88 <
Gesamte Heizfläche . . . . .	304,71 <
Schienenndruck durch das Drehgestell . . . . .	18480 kg
< < die erste Triebachse . . . . .	19047 <
< < < zweite < . . . . .	20408 <
< < < dritte < . . . . .	19500 <
< < < vierte < . . . . .	19047 <
Triebachslast . . . . .	78002 <
Gewicht der Lokomotive, dienstbereit . . . . .	96482 <
< des Tenders, dienstbereit . . . . .	43536 <
Gesammtgewicht von Lokomotive und Tender . . . . .	140018 <

Die Rauchkammer ist mit Bell's Funkenfänger \*) ausgerüstet. —k.

\*) Organ 1897, S. 87.

## B e t r i e b .

#### Beförderung von Sonderzügen an Renntagen. Sicherungsanlage von Bouré.

(Revue générale des chemins de fer 1897. Juli, XX, S. 3. Mit Zeichnungen.)

Bei Gelegenheit der großen Rennen zu Chantilly, etwa 30 km von Paris, hat die Nordbahn-Gesellschaft einen außerordentlichen, von Jahr zu Jahr steigenden Verkehr zu bewältigen. Da sich an solchen Tagen mehr als 20000 Menschen zu ganz bestimmten Tageszeiten, zwischen 11 und 1 Uhr mittags und 4 und 5 Uhr nachmittags auf dem Bahnhofe zusammendrängten, galt es eine große Zahl von Zügen möglichst schnell aufeinander folgen zu lassen, zugleich aber auch ein zu starkes Gedränge zu verhindern und etwaige Gefahren beim Einsteigen während des Vorfahrens leerer Wagenzüge zu vermeiden. Dem ersten Zwecke, die Zahl der Züge zu erhöhen, dient die seit dem Jahre 1890 getroffene Maßregel, daß die Züge, die nach

Paris zurückkehren, zur Zeit des größten Andranges beide Hauptgleise benutzen. Um ferner eine möglichst stetige Abwicklung des Verkehrs zu erreichen, wurde im Vorjahre in Chantilly ein besonderer Bahnhof für die Reisenden der ersten und zweiten Wagenklasse angelegt. Die zehn, durch fünf breite Bahnsteige getrennten Kopfgleise dieses Bahnhofes münden an zwei, um eine Zuglänge auseinanderliegenden Punkten in die Hauptgleise der Strecke ein, sodafs, während ein Zug durch die eine Einmündung ausfährt, durch die andere bereits ein leerer Zug in das frei gewordene Gleis zurücksetzen kann. Infolgedessen sind die ersten neun Gleise bereits wieder mit frischen Zügen besetzt, wenn der zehnte Zug abfährt, sodafs ein Gedränge beim Zurücksetzen eines leeren Zuges nicht entsteht. Man kann demnach dem zehnten Zuge unmittelbar neun weitere, diesem sofort wieder acht, dann 7 Züge u. s. f. folgen lassen, im Ganzen also 55 Züge in ununterbrochener Reihenfolge abfertigen.

Der alte Bahnhof Chantilly wird an den Renntagen nur zur Beförderung der Reisenden dritter Klasse benutzt. Die Ausnutzung der sechs dort vorhandenen Aufstellungsgleise ist weniger günstig, da die Gleise nicht in gleich stetiger Weise mit leeren Zügen wiederbesetzt werden können, wie im neuen Bahnhofs.

Durch Aufstellung eines genauen Betriebsplanes ist es gelungen, die Zeit für die Verschiebewegungen äußerst zu beschränken und dadurch die Zugfolge stets dem augenblicklichen Bedürfnisse anpassen zu können; zur Zeit des größten Andranges nach Schluß der Rennen werden 22 Züge innerhalb einer Stunde abgelassen.

Da die seltene Benutzung des nur für die Renntage bestimmten neuen Bahnhofs die Einrichtung einer theuren Stellwerksanlage nicht rechtfertigte, ist dort eine bei der Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft bereits eingeführte Sicherungsanlage nach der Bauart Bouré angewandt. Statt die einzelnen Weichen oder Signale durch Gestänge oder Drahtzug mit entsprechenden, unter einander in Abhängigkeit stehenden Stellwerkshebeln zu verbinden, erreicht Bouré durch eigenartige, zur Verriegelung der einzelnen Weichen- oder Signalhebel dienende Schlösser, deren Schlüssel sämtlich mittels einer Hauptverschlußtafel in Beziehung gebracht sind, jede gewünschte Abhängigkeit, ohne jedoch die Handhabung der verschiedenen Hebel an eine Stelle zu verlegen. An jedem Hebel, der unter Verschluss gehalten werden soll, ist ein Schild angeietet, in dem sich ein Schlüssel verschieben kann, ohne daß man ihn ganz aus dem Schilde herausziehen könnte. In das Schild wird eine Hakenplatte mit angeietetem Kastenschlosse eingehakt, in dem sich ein zweiter Schlüssel befindet, und mit dem in das Schloß eingeführten Schlüssel des Schildes festgeschlossen. Denkt man sich nun die Hakenplatte mittels einer Kette mit einem festen Punkte verbunden, so wird der Hebel durch Anschließen des Schildes zugleich in einer bestimmten Stellung festgehalten. In dem Kastenschlosse ist der zweite Riegel derart abhängig von dem ersten angeordnet, daß seine Zuhaltung von dem ersten Riegel gesperrt wird. Andererseits kann man nur, wenn Schild und Schloß zusammengeschlossen sind, wenn also der Hebel unter Verschluss gehalten wird, den zweiten Schlüssel aus dem Schlosse herausziehen; wird dagegen der Hebel freigegeben, so wird durch den Riegel des Schildschlüssels der zweite Schlüssel im Schlosse festgehalten. Für die zahlreichen Weichen- und Signalhebel erhalten die Schlüsselbärte sinnreich zusammengestellte Formen.

Die an der Außenwand des Dienstgebäudes befindliche Hauptverschlußtafel vereinigt etwa 40 Schlösser in dem aus rechtwinkelig gekreuzten Schienen gebildeten Verschlußgitter. Die Schienen bilden die Riegel der einzelnen Schlösser, die sich durch entsprechende Knaggen gegenseitig sperren, indem sie den im Schlosse steckenden Schlüssel festhalten. Um nun z. B. ein Signal ziehen zu können, muß das den Signalhebel in der Haltstellung verriegelnde Schloß geöffnet werden. Der dazu gehörige Schlüssel kann aber erst dann aus der Hauptverschlußtafel herausgezogen werden, wenn ihn die Schienen der abhängigen Weichen und Signale auf der Haupttafel freigegeben haben. Diese Schienen können nur durch die zu den

abhängigen Weichen und Signalen gehörigen Schlüssel verschoben werden, die wiederum erst dann aus den angeketteten Schlössern entfernt werden können, wenn die betreffenden Weichen oder Signale in ihrer richtigen Stellung angeschlossen sind. Es kann also ein Signal erst dann gezogen werden, wenn sämtliche in Frage kommenden Fahrstraßen- oder Signalhebel in richtiger Stellung verriegelt sind.

Die gesammte Bahnhofseinrichtung hat sich bei dem letzten Rennen als sehr zweckmäßig erwiesen; daß sie eine Beförderung von etwa 25 000 Menschen in  $1\frac{1}{2}$  Stunden ermöglicht, legt ein beredtes Zeugnis dafür ab.

F—r.

#### Der Einsturz der Brücke bei Tarbes.

(Le génie civil 1897, XXXI., Juli, S. 209. Mit Abbildungen.  
Stahl und Eisen, 1897, Octbr., S. 810. Mit Abb.)

Am 17. Juli stürzte die bei Tarbes über den Adour führende eingleisige Eisenbahnbrücke bei der Probelastung durch einen schweren Güterzug zusammen. Die Brücke war auf Ersuchen der Südbahn-Gesellschaft zum vorübergehenden Ersatze einer vom Hochwasser fortgerissenen Steinbrücke von einer Pionier-Abtheilung aufgestellt und gehörte zu jenen zerlegbaren Blechträger-Brücken, die vor etwa fünfzehn Jahren nach Angaben des General Marcille für Spannweiten bis zu 45<sup>m</sup> gebaut sind, um in Kriegszeiten zerstörte Eisenbahnbrücken schnell ersetzen zu können. Diese Brücken sind bis zu einer Spannweite von 20<sup>m</sup> als Deckbrücken, bei größeren Spannweiten theils als Trog-, theils als Deckbrücken gebaut und schon wiederholt auf verschiedenen Bahnen aushülfsweise mit bestem Erfolge zur Verwendung gelangt. Sie bestehen aus einzelnen, fertig angeieteten Trägertheilen, die mittels Laschen zusammengeschraubt werden und so bemessen sind, daß ihre Beförderung und Bewegung bei der Aufstellung keine Schwierigkeiten bietet.

Die bei Tarbes verwendete Brücke, eine Deckbrücke von der größten Spannweite von 45<sup>m</sup>, war aus einzelnen, bis zu 10<sup>m</sup> langen Trägertheilen zusammengesetzt und hatte ein Gewicht von 2,2 t/m. Die beiden Hauptträger waren Blechträger I-förmigen Querschnittes von 2,2<sup>m</sup> Höhe, deren Blechwände durch Winkeleisenrippen und Blechrahmen für sich versteift waren. Zwischen diesen beiden, in einem Abstände von 1,5<sup>m</sup> liegenden Hauptträgern fehlte jedoch eine genügend steife Verbindung, zumal auch die Schienen ohne Querschwellen unmittelbar auf den Gurtungen der Hauptträger befestigt waren. Bleche und Winkeleisen bestanden aus weichem Flußeisen von 20 % Dehnung.

Trotzdem die Brücke nur vorübergehend in Benutzung genommen werden sollte, glaubte man doch zur größern Sicherheit die Belastungsprobe nach den neuen ministeriellen Vorschriften\*) ausführen zu müssen, während zur Zeit des Baues jener Brücken eine geringere Belastung zu Grunde gelegt war. Als Probelastung diente ein aus zwei  $\frac{4}{4}$  gekuppelten Lokomotiven von 54 t nebst Tender von je 18 t und zweiachsigen Güterwagen von je 16 t Gewicht bestehender Zug, der in Schrittgeschwindigkeit die Brücke befuhr. Der Einsturz erfolgte, als die Brücke etwa auf ihrer ganzen Länge belastet war.

\*) Organ 1892, S. 237.

Da die Aufstellung der Brücke mit größter Sorgfalt erfolgt war und die gemauerten Uferpfeiler nach dem Einsturze ihre ursprüngliche Lage genau beibehalten hatten, so ist der Grund des Einsturzes in dem Brückenträger selbst zu suchen. Hatte man schon, um die Brücke möglichst leicht zu halten, eine Beanspruchung des Flußeisens bis zu 1200 kg/qcm für die beim Bau maßgebende Belastung zugelassen, so war die thatsächliche Beanspruchung infolge der neuen Vorschriften eine noch höhere. Andererseits konnte bei dem Mangel einer genügenden Versteifung zwischen den hohen Hauptträgern der Widerstand gegen seit-

liche Kräfte nur sehr gering sein, wie denn auch die photographischen Aufnahmen eine beträchtliche Durchbiegung der Träger in wagerechter und senkrechter Richtung erkennen lassen.

Wenn man vielleicht in Rücksicht auf die nur aushülfsweise Benutzung der Brücke von einer so hohen Probebelastung hätte absehen können, so stand doch die gleiche Gefahr zu befürchten, wenn die leichteren Betriebszüge anstatt mit der äußerst geringen Geschwindigkeit des Versuchszuges etwas schneller die Brücke befahren hätten.

F—r.

## Technische Litteratur.

**Elektrische Licht- und Kraft-Anlagen.** Gesichtspunkte für deren Projektirung. Von Dr. Ludwig Fischer, Chef-Ingenieur des Techn. Centralbureaus der Exportvereinigung deutscher elektrotechnischer Fabriken (Fred. C. Jenkins), Hamburg. Wiesbaden, 1898, C. W. Kreidel's Verlag. Preis 6,60 M., gebunden 8 M.

Das Buch enthält eine wissenschaftlich geordnete Aufstellung derjenigen Gesichtspunkte, welche die Erfahrung als maßgebend für die Gestaltung der Licht- und Kraftanlagen hingestellt hat und wendet sich in erster Linie an solche, die im Studium oder auch in anderweiter Berufsthätigkeit sich über diese Gesichtspunkte sich soweit unterrichten wollen, daß sie im Stande sind, die wichtigen Grundlagen solcher Ausführungen selbst festzustellen, oder doch zu überwachen. Vorausgesetzt ist die Kenntniss der elektrischen Maschinen und Vorrichtungen und ihrer Wirkungsweise; die theoretische Behandlung des Buches setzt also mit der Feststellung der Grundsätze ein, nach denen man die Auswahl unter den zahlreichen Möglichkeiten zu treffen und die Verwendung durchzuführen hat. Nach den allgemeinen theoretischen Angaben werden behandelt die Wahl der Bauart im Ganzen, der stromerzeugenden Maschinen, der Umformer, der Speicherarten, der Antriebsbauarten, die Schalttafel und deren Vorrichtungen, die Raum-Ausstattung und -Vertheilung der Anlage, die Leitungen, die Lampen mit Zubehör, die Antriebe, zuletzt die Betriebskosten. Die Abschnitte, welche sich unmittelbar auf die Ausführung beziehen, sind mit einer großen Zahl von Darstellungen betreffender Anlagen, meist nach Photographien ausgestattet, so daß auch in dieser Beziehung der Leitfaden für Ausführungen nirgends fehlt. Besonders ist noch hervorzuheben, daß die bestehenden Vorschriften, namentlich über Sicherungsanlagen, welche von Behörden oder Vereinigungen erlassen sind, an den betreffenden Stellen im Wortlaute mitgetheilt sind.

Die Darstellung ist übersichtlich und knapp, überall ohne Umschweife auf das Wesentliche ausgehend, dabei aber doch leicht verständlich, so daß sich auch der Techniker anderer Zweige leicht zurechtfindet. In dieser Beziehung möchten wir nur dem Wunsche Ausdruck geben, daß sich auch die Elektrotechnik, den übrigen Zweigen der Technik folgend, endlich entschließen möchte, die Ueberszahl ganz unnöthiger Fremd-

wörter über Bord zu werfen. Haben wir für Tour, variabel, Serie, System, montiren, normal, Reserve, combiniren, Periode und zahlreiche andere nicht längst bessere, weit treffendere deutsche Bezeichnungen eingeführt und ist es nicht längst anerkannt, daß die Schärfe der Gedankenentwicklung und des Ausdruckes durch deren Verwendung gewinnt? Auch die guten Eigenschaften dieses Werkes würden dabei noch gewinnen.

Die Ausstattung ist die bekannte sorgfältige des Verlages, nur zeigt es sich auch hier wieder, daß die Wiedergabe der Photographie nicht zu den glücklichsten Mitteln der Veröffentlichung gehört; abgesehen davon, daß der bauende Techniker der genauen Maßangabe bedarf, die der Photographie fehlt, und daß sich verwickeltere Anordnungen in einem Bilde kaum so fassen lassen, daß nicht wichtige Theile verdeckt werden, ist auch das Herstellungsverfahren mittels Gitters bis jetzt nicht geeignet, völlige Klarheit der Darstellung anders zu wahren, als bei so großen Maßstäben, wie sie aus anderen Gründen für solche Veröffentlichungen sehr oft unmöglich sind.

Wir gehen auf alle diese Punkte hier näher ein, weil wir glauben, daß es sich um ein sehr verdienstliches und entwickelfähiges Werk handelt, von dem wir noch weitere Vervollständigungen in späteren Auflagen erwarten, das wir also dem Leserkreise empfehlen wollen.

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

Heft 134 Vol. IV, Theil II, Cap. XII. Malerei und Lackirerei in den Werkstätten der Eisenbahnen, von Ingenieur Stanislao Fadda. Preis 1,6 M.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen. Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.** Zusammenstellung der Ergebnisse der in der Zeit vom 1. October 1894 bis dahin 1895 von den Vereins-Verwaltungen mit Eisenbahn-Material angestellten Güteproben. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins. Berlin 1898.

\*) Organ 1898, S. 27.