

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.

7. 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, XV und XVIII bis XX.)

(Schluß von Seite 111.)

Der in den Abb. 86 und 87, Tafel XVIII in Linien dargestellte Grundgedanke der Sicherung eines Gleisbündels, bei welcher bekanntlich mit dem Blocken der Fahrstraße gleichzeitig die Freigabe der Signalgruppe, die Blockung der Signalgruppe und die Freigabe der Fahrstraße jedoch getrennt erfolgt, wurde wegen der verwickelten Schaltung der verwendeten Blockwerke fallen gelassen und hat einer Einrichtung Platz gemacht, bei welcher die Freigabe und Blockung der Signalgruppen und Fahrstraßen getrennt bewirkt wird, das betreffende Signal jedoch erst nach der bewerkstelligten Blockung der Weichenstraße auf »Fahrt« gestellt werden kann.

In Abb. 93a, Tafel XV ist die Blocksignalabgabe einer solchen Einrichtung während der Ein- oder Ausfahrt der Züge für ein aus drei Gleisen bestehendes Gleisbündel und die Art der Verwendung der zugehörigen Leitungen, in Abb. 93, Tafel XV hingegen die Schaltung der Blockwerke dieser Sicherungslage und in Abb. 94, Tafel XV die Schaltung einer Sicherungslage angedeutet, bei welcher das genannte Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten benutzt wird. In beiden Abbildungen 93 und 94, Tafel XV ist auch noch der mechanische Theil dieser Einrichtungen in Linien dargestellt, welcher sich auf den unmittelbaren Eingriff der Hemm- und Druckstangen der Blockwerke in die Schiebervorkehrung bezieht. Den beiderseitigen Blockwerken im Verkehrszimmer und im Stellwerksthorne liegt der in Abb. 6 Tafel I dargestellte Schaltungs-gedanke zu Grunde. Die Tasten (u_1) in Abb. 93, Tafel XV, (u_1) und (v_1) in Abb. 94, Tafel XV haben den Zweck, die Freigabe der Fahrstraße von der vorher durchgeführten Blockung der Signalgruppe nach dem Zuge abhängig zu machen, welche Einrichtung, wie in Abb. 94 Tafel XV dargestellt ist, auch durch die Verwendung eines Schiebers erreicht wird.

Die Schaltung des Weichenstraßen-Anzeigers ist bekannt.

Die Wirkungsweise der Schiebervorkehrung im Stellwerke und im Stationsblockwerke (Abb. 93, Tafel XV) ist folgende:

Wenn im Stationsblockwerke z. B. der Knebel k_1 nach links gedreht, dadurch (o_1) geschlossen und s frei gemacht, w niedergedrückt und darauf m_1 geblockt wurde, so läutet im Stellwerk der Wecker W. und der Blocksatz m_1 wird freigemacht. Im Stationsblockwerke wird der nach links verschobene gemeinschaftliche Schieber S durch s gesperrt, dadurch k_1 und (o_1) festgelegt, der Zwischenraum von n_1 und n_2 dem Klötzchen am Ende der Hemmstange s_2 gegenüber gestellt.

Durch das Hinaufschnellen der Hemmstange s_1 im Stellwerke stellt sich das an deren Ende angebrachte Klötzchen über den Ansatz n des gemeinschaftlichen Schiebers S_1 , wodurch er an dieser Stelle frei wird. Die Knebel k_I und k_{II} können noch nicht nach links gedreht, und daher weder das eine noch das andere Signal auf »Fahrt« gestellt werden. Beide Knebel sind durch die Verschlussstücke p und r verriegelt und durch den Schieber S_1 , welcher durch das am Ende der Hemmstange s_2 des Weichenblockes m_2 befindliche Klötzchen festgehalten ist, unbeweglich gemacht.

Soll der Knebel k_1 nach links gedreht und das Signal I für die Einfahrt in das Hauptgleis auf »Fahrt« gezogen werden, so muß der Knebel k_1 nach rechts gedreht, dadurch der Schieber S_2 und der durch den Mitnehmer p mit diesem gekuppelte Schieber S_3 nach links verschoben werden, wodurch k_I und k_{II} bei p und r und die Hemmstange s_2 bei n frei gemacht, k_{II} hingegen durch o, n wieder verriegelt wird. Nun kann T_2 niedergedrückt und die Fahrstraße geblockt werden, wodurch das Klötzchen auf s_2 den Ansatz c verläßt und den Schieber S_1 entriegelt. Der Knebel k_1 kann nun nach links umgelegt und das Signal I auf »Fahrt« gestellt werden. Durch die Umlegung des Knebels k_1 nach links wird einerseits k_{II} nochmals gesperrt und indem der Ansatz n unter die Hemmstange s_1 gelangt auch diese gehemmt, andererseits wird der nach links verschobene Schieber S_3 und der mit demselben gekuppelte Schieber S_2 durch das nach aufwärts gedrehte Verschlussstück p verschlossen, durch

die in niedergedrückter Lage gehemmte Stange s_2 , deren Klötzchen sich rechts neben das Verschlussstück n stellt, werden die beiden Schieber S_3 und S_2 nochmals gesperrt.

Wenn der Stellwerkswärter den Schieber S_1 durch bloßes Niederdrücken der Blocktaste T_2 frei machen wollte, so würde ein solcher Versuch von keinem Erfolge sein, weil mit der Bewegung des Klötzchens auf der Stange s_2 nach abwärts gleichzeitig die verlängerte Druckstange \bar{a} zwischen die Ansätze c und g hineingeschoben wird, und den Schieber festhält.

Durch die Blockung der Fahrstraße wird im Stationsblockwerke s_2 ausgelöst und das Klötzchen am Ende dieser Stange legt sich zwischen die Ansätze n_1 und n_2 , wodurch S nochmals in der verschobenen Lage gesperrt wird.

Wenn dann das Signal I hinter dem Zuge auf »Halt« gestellt, der Knebel k_I nach rechts gedreht und dadurch S_1 nach rechts verschoben würde, kann m_1 wieder geblockt werden, wodurch s im Stationsblockwerke ausgelöst, der eine Verschluss des Schiebers S aufgehoben und die geöffnete Taste (II_1) wieder geschlossen wird. Nun kann auch die Fahrstraße freigegeben werden, wodurch im Stationsblockwerke das Klötzchen auf s_2 aus dem Zwischenraume zwischen n_1 und n_2 austritt, und dadurch auch der zweite Verschluss des Schiebers S beseitigt wird. Nun kann k_I wieder nach rechts gedreht, dadurch s wieder gehemmt und (o_1) wieder geöffnet werden.

Auch hier könnte der Verschluss des Schiebers S durch bloßes Niederdrücken der Blocktaste T_2 nicht aufgehoben werden, weil dies durch die verlängerte Druckstange vereitelt wird.

Wird nach Freigabe des Blocksatzes m_1 und Einstellung der Weichen für eines der übrigen beiden Gleise, (ein Nebengleis), der Knebel k_2 oder k_3 nach rechts gedreht, dadurch nur S_2 nach links verschoben, dann wird der Verschluss des Signalknebels k_{II} bei pr , und durch das Blocken des Blocksatzes m_2 auch bei c am Schieber S_1 aufgehoben, dann kann das Signal II auf Fahrt gezogen werden. Dabei ist der Signalknebel k_I bei pr an S_3 und durch n an S_1 verschlossen.

Diese Einrichtung kann auch in solchen Stationen, in welchen das Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten dient, in welchen jedoch keine Ausfahrtsignale bestehen, zur Anwendung gelangen. In solchen Fällen wird der Verkehrsbeamte vor der Abfahrt eines jeden Zuges den betreffenden Knebel nach links umlegen, den Stellwerkswärter zum Blocken des betreffenden Gleises auffordern, die Signalgruppe jedoch nicht freigeben.

Wenn dann der Stellwerkswärter die ihm angekündigte Fahrstraße eingestellt, mit dem bezeichneten Knebel verriegelt und mittels m_2 geblockt hat, was sich bekanntlich durch den Farbenwechsel im Blockfenster des Stationsblockwerkes kundgibt, so wird der Zug abgelassen und wenn dann der Verkehrsbeamte sich die Ueberzeugung verschafft hat, dass der ganze Zug den Gleisbezirk verlassen hat, wird er die Fahrstraße freigeben.

In Abb. 94, Tafel XV bestehen gleichfalls zwei mittels p gekuppelte Schieber S_4 und S_5 . In S_4 greift die Hemmstange s_3 des Weichenblockes m_3 ein. Da die drei Gleise sowohl für Ein-, als auch für Ausfahrten benutzt werden, so müssen sich die Einfahrtsignalgruppe I, II und das Ausfahrtsignal III gegenseitig ausschließen, was durch den Schieber S_1 und die zusammengehörigen Verschlussstücke m und o erreicht wird. Dieser Schieber

wird durch die Hemmstange s_2 des Blocksatzes m_2 bei n_1 festgehalten, dadurch Signal III geblockt, und nach Freigabe von Signal III wird durch die Umlegung des Knebels k_{III} S_1 nach links verschoben und dadurch k_I und k_{II} verriegelt.

Die zu den Einfahrtsignalen I und II gehörigen Knebel k_I und k_{II} werden durch die Hemmstange s_1 des Blocksatzes m_1 bei n des Schiebers S_2 festgehalten, geblockt. Außerdem greift s_2 bei n_1 in den Einfahrtschieber S_2 und s_1 bei n in den Ausfahrtschieber S_1 ein.

In den gemeinschaftlichen Schieber S_3 , welcher durch jeden der drei Signalknebel bewegt wird, greift die Hemm- und Druckstange s_3 und o_3 des Weichenblocksatzes m_3 ein, welcher in der Ruhezeit, wenn m_3 freigegeben ist, bei n_1 festgelegt ist.

Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist folgende:

Wenn nach Umlegung des Knebels k_1 im Stationsblockwerke für einen auf das Hauptgleis einzulassenden Zug der Wecker W_1 im Stellwerke ertönt und hier der Einfahrtsatz freigegeben wurde, so ist hierdurch der Verschluss des Schiebers S_2 bei n aufgehoben und der Ausfahrtschieber S_1 bei n verschlossen.

Da die Einfahrtsignalknebel k_I und k_{II} auch in den gesperrten Schieber S_3 eingreifen und beide bei pr an den Schiebern S_4 und S_5 gesperrt sind, so kann keiner von ihnen nach links gedreht, und daher keines der Einfahrtsignale auf »Fahrt« gestellt werden. Erst wenn der Stellwerkswärter nach Vornahme der richtigen Einstellung der Weichen den Knebel k_1 nach links umgelegt und dadurch beide Schieber S_4 und S_5 nach links verschoben hat, wird k_I und k_{II} bei pr frei, k_{II} dagegen durch m am Schieber S_5 wieder gesperrt, und die Hemmstange s_3 bei n frei; wenn darauf der Blocksatz m_3 geblockt wurde, so wird der Verschluss des Schiebers S_3 bei n_1 aufgehoben und jetzt erst kann k_I nach links gedreht und das Signal I auf »Fahrt« gestellt werden. Durch die Umlegung dieses Knebels werden die beiden Schieber S_2 und S_3 nach links verschoben und dadurch k_{II} und k_{III} durch die Ansätze m nochmals gesperrt.

Während das Signal I auf »Fahrt« steht, ist das Ausfahrtsignal III durch s_2 bei n_1 an S_1 , durch s_1 bei n an S_1 , durch om an S_1 und durch m am Schieber S_3 also an vier Stellen und das Signal II durch om am Schieber S_5 und durch m auf S_2 und S_3 , somit an drei Stellen gesperrt.

Wird hingegen der Einfahrtsignalsatz m_1 nach Umlegung eines der Knebel k_2 oder k_3 zur Einfahrt in die Nebengleise im Stationsblockwerke freigegeben und der Stellwerkswärter durch Ertönen des Weckers W_2 , oder W_3 zum Blocken der Fahrstraße aufgefordert, so wird durch Umlegung des betreffenden Fahrstraßenknebels k_2 oder k_3 nach rechts nach vorhergegangener richtiger Stellung der Weichen nur der gemeinschaftliche Schieber S_4 nach links verschoben, dadurch k_{II} und k_{III} bei pr und die Hemmstange s_3 bei n frei, während k_I bei pr an S_5 gesperrt bleibt.

Wenn darauf durch die Blockung der Weichenstraße die Blockstange s_3 gehemmt wurde, wird S_3 und dadurch k_{II} frei. k_{II} kann nun nach links gedreht und das Signal II auf »Fahrt« gestellt werden.

Da durch die Umlegung des Knebels k_{II} die Schieber S_2 und S_3 nach links verschoben werden, so ist in der Zeit, in

welcher das Signal II auf »Fahrt« steht, das Signal III durch s_1 und s_2 bei n und n_1 , bei om an S_1 und bei m an S_3 , also an vier Stellen, und Signal I bei m an S_2 und S_3 und bei p r an S_5 also an drei Stellen gesperrt.

Wenn ferner für einen auf dem Hauptgleise ausfahrenden Zug der Blocksatz m_2 freigegeben wurde, so wird hiedurch S_1 bei n_1 frei, S_2 hingegen bei n_1 gesperrt. Durch die Umlegung des Fahrstraßenknebel k_1 nach rechts wird, wie bereits bemerkt wurde, der Verschluss der Knebel k_I , k_{II} und k_{III} bei p r aufgehoben und s_3 bei n am Schieber S_3 frei, dagegen k_{II} bei om an S_5 wieder verschlossen, und wenn darauf der Blocksatz m_3 geblockt wird, so wird der Schieber S_3 frei beweglich, der Knebel k_{III} kann dann nach links gedreht und das Signal III auf »Fahrt« gestellt werden. Durch diese Bewegung des Knebel k_{III} werden S_1 und S_3 nach links verschoben und dadurch k_I und k_{II} bei om an S_1 und bei m an S_3 gesperrt.

Während der Stellung des Ausfahrsignales III auf »Fahrt« sind k_I und k_{II} und zwar beide durch s_1 bei n und s_2 bei n_1 an S_2 , durch om an S_1 und durch m an S_3 und k_{II} außerdem noch durch om an S_5 gesperrt. Der Knebel k_I ist also mit einem vierfachen und k_{II} mit einem fünffachen Verschlusse versehen.

Wenn schließlich der Signalblocksatz für einen aus den Nebengleisen abfahrenden Zug freigegeben und darauf entweder k_2 oder k_3 nach rechts gedreht wird, so wird dadurch nur S_4 nach links verschoben, und nach Freistellung des Signales III werden die vorgenannten Verschlüsse der Knebel k_I und k_{II} mit Ausnahme des Verschlusses des Knebel k_{II} bei om an S_5 platzgreifen.

Im Stationsblockwerke greifen die Hemmstangen s_1 und s_2 der beiden Blocksätze m_1 und m_2 und die Hemm- und Druckstange des Weichenblocksatzes m_3 in den gemeinschaftlichen Schieber S_1 , und s_1 , s_2 und σ in das selbstthätige Schieberlineal S_2 ein. In der Ruhezeit, wenn m_1 und m_2 freigegeben und m_3 geblockt ist, sind beide Schieber frei beweglich. Durch die Blockung des Blocksatzes m_1 wird S_2 nach links, und des Blocksatzes m_2 nach rechts verschoben, und dadurch jedesmal T_3 durch σ gehemmt. Wenn nach Umlegung eines der Knebel k_1 , k_2 und k_3 und Blockung des Blocksatzes m_1 oder m_2 , wodurch S_1 in der verschobenen Lage festgehalten wird und das Klötzchen am Ende von s_3 dem Zwischenraume n_1 und n_2 gegenüber zu stehen kommt, die Hemmstange s_3 in Folge Blockung der Fahrstrasse ausgelöst wird, so gelangt das Klötzchen zwischen n_1 und n_2 und σ nimmt seine Lage rechts von n_2 ein. Dadurch ist S_1 in der verschobenen Lage nochmals gesperrt.

Wenn dann hinter dem Zuge die Signalgruppe durch den Stellwerkswärter wieder geblockt ist, so wird S_2 in seine ursprüngliche Lage verschoben, T_3 wieder frei und der eine Verschluss von S_1 aufgehoben; wenn dann die Fahrstrasse durch den Beamten freigegeben, und das Klötzchen auf s_3 aus n_1 , n_2 getreten ist, wird dadurch auch der zweite Verschluss von S_1 gelöst, und die Fahrstraßenblockleitung l_1 , l_2 oder l_3 von dem Weichenblocksatz m_3 wieder getrennt.

Der beschriebene Eingriff der Hemm- und Druckstange des Weichenblockes des Stationsblockwerkes kommt bei allen den beschriebenen Stellwerksanlagen vor, bei welchen die Freigabe der Fahrstrasse durch das Stationsblockwerk besorgt wird.

In der Wirklichkeit haben jedoch die Verschlussstücke, welche in die Schieber S_1 , S_2 , S_3 und S_4 des Stellwerkes eingreifen, eine ganz andere Form, als die angedeutete. Im Schieberkasten sind nämlich oberhalb der Schieber neben jeder Signalblockstange eine und neben der Weichenblockstange zwei Riegelachsen, eine für die Hemm-, die andere für die Druckstange, entlang den Signalriegelachsen gelagert. Vorn sind auf jede dieser Achsen kurze Arme aufgesteckt und befestigt, auf denen die betreffenden Stangen der Blocksätze aufstehen. Rückwärts im Verriegelungskasten und knapp vor, oder hinter den betreffenden Schiebern S_1 , S_2 , S_3 und S_4 sind auf diesen Riegelachsen hakenförmige Verschlussstücke aufgesteckt und befestigt und neben oder unter diesen an die zugehörigen Schieber rechts oder links von den Haken Ansätze n oder n_1 und n_2 , oder aber statt dieser kurze Stifte eng nebeneinander angenietet.

Durch das Niederdrücken der Blocktasten T_1 , T_2 , T_3 werden die Riegelachsen und mit diesen die hakenförmigen Verschlussstücke entweder vor die Ansätze gedreht, dadurch der betreffende Schieber gesperrt, oder sie verlassen diese Ansätze, dann werden die Schieber frei, oder wenn sich das Verschlussstück unter dem Haken befindet, wird das Niederdrücken der Blocktaste verhindert.

Die Rückdrehung dieser Riegelachsen wird durch Stahlschraubenfedern bewirkt. Statt der drei Schieber S_1 , S_2 und S_3 im Stellwerke können auch zwei verwendet werden. In diesem Falle müssen dann s_3 und σ in diese beiden Signalschieber eingreifen.

Zum Schlusse dieser Abhandlung soll noch die folgende Aufgabe gelöst werden.

Die Stellung des durch den Doppelblocksatz m_1 , m_2 (Abb. 92 a Taf. IX) verschließbaren Ausfahrsignales einer Sicherungsanlage, welche sich an eine Blocklinie in der Richtung gegen B anschließt, auf »Fahrt« ist von der Station S und dem Blockwärter B abhängig. Es soll eine Einrichtung so getroffen werden, dass nach Bedarf die Station selbst das ganze Verfügungsrecht über das Signal ausüben kann.

Beim Betriebe der Sicherungsanlagen, welche sich an Blocklinien anschließen, kommen öfters Fälle vor, in denen der Beamte für einen ausfahrenden Zug entweder das unrichtige Signal freigibt, oder eine unrichtige Fahrstrasse verschließen lässt, oder aber, dass er aus Versehen oder Uebereilung, statt des Einfahr- das Ausfahrsignal freigibt, oder endlich, weil die schon angezeigte Ausfahrt eines Zuges im letzten Augenblicke aus irgend einem Grunde unterbleibt. Wenn dann der Stellwerkswärter, zum Wiederverschließen des freigegebenen Signales oder der Signalgruppe aufgefordert, dieses mittels des Doppelblocksatzes geblockt hat, so wird an dieses, wie bekannt, ein doppelter Blockverschluss angelegt, von denen der eine durch den Beamten und der zweite durch den Streckenblockwärter B gelöst wird.

Da durch den letzteren die sämtlichen in die Blocklinie weisenden Ausfahrsignale verschlossen sind, so ist der Stellwerkswärter, wenn der Beamte das richtige, oder nachträglich das irrtümlich freigegebene Ausfahrsignal wieder freigibt, außer Stande, dieses auf »Fahrt« zu stellen. In einem solchen Falle bleibt dann nichts anderes übrig, als den Bleiverschluss am Blockfenster des zweiten Blocksatzes zu entfernen und diesen

mechanisch auszulösen, was, wenn es durch den Beamten besorgt wird, zeitraubend, und wenn es durch den Stellwerkswärter bewirkt wird, zu Mißbräuchen und unter Umständen zu Unfällen führen kann.

Um dies zu verhindern, erscheint es geboten, dem Beamten die Möglichkeit zu bieten, den zweiten Blocksatz vom Verkehrszimmer aus freigeben zu können.

Zu diesem Zwecke muß im Stationsblockwerke noch ein Blocksatz m_2 angeordnet und mit dem Blocksatz m_1 in A entsprechend verbunden sein.

Die Bedingungen, welche beide Blockwerke zu erfüllen haben, können durch die nachstehenden Stromlaufformeln ausgedrückt werden.

S.		A.		
	$c m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		Freigabe des Blocksatzes m_1 in A durch S.
$L_1 m_1 b$ $b m_2 E$			$c m_2 b$ $b m_1 L_1$	Blockung der Ausfahrtsignale.
		$L_3 m_2 E$		Freigabe des Blocksatzes m_2 in A durch B.
	$c m_2 L_2$	$L_2 m_2 E$		Freigabe des Blocksatzes m_2 in A durch S.

Durch die Vereinigung der Formeln mit Rücksicht auf m_1 und m_2 entstehen für das Blockwerk in S die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c}, (t) \frac{b}{c} m_2 \frac{E}{L_2} (t_1)$$

und für das Blockwerk in A:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, \frac{L_3}{c} m_2 \frac{E}{b} \text{ und } \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{b}$$

Die letzten beiden Zeichen, welche bis auf L_2 und L_3 einander gleich sind, lassen sich in ein Zeichen vereinigen, nämlich: in $(t) \frac{L_2 L_3}{c} m_2 \frac{E}{b} (t_1)$ und führen zur Schaltung in Abb. 92 Taf. XX.

Da die Leitungen L_2 und L_3 im obern Schlußstücke der Taste (t) mit einander verbunden sind, so würde dieser Umstand bei eindrahtigen Blocklinien während der Freigabe des Blocksatzes m_2 durch S zu einer Stromtheilung und mithin zu einer nicht beabsichtigten Freigabe des etwa geblockten Signales des Blockwärters B führen, und unter Umständen das Einholen zweier einander folgender Züge von der Station zur Folge haben.

Diesem Uebelstande kann durch die Trennung der Blockspulen m_2 vorgebeugt werden, in welchem Falle die nachfolgenden Stromlaufformeln die Grundlage der Einrichtung bilden.

S.		A.		
	$c m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		Freigabe des Blocksatzes m_1 durch S.
$L_1 m_1 b$ $b r_2 E$		$k E$	$c m_1 L_1$ $k r_1 E$	Blockung des Signales.
		$L_3 r_2 E$		Freigabe des Blocksatzes m_2 durch B.
	$c r_1 L_2$	$L_2 r_1 E$		Freigabe des Blocksatzes m_1 durch S.

(Abb. 92a Taf. IX.)

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Blockwerk in S die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c}, b r_2 E \text{ und } (t) \frac{c}{r_1} L_2$$

und für das Blockwerk in A die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, L_3 r_2 E, (t) k \frac{E}{r_1 E}, L_2 r_1 E,$$

aus denen die Abb. 92 b Taf. XX folgt.

Bei dieser Schaltungsart dient die Blockspule r_2 im Wärterblockwerke A zur Freigabe der Ausfahrtsignale durch den Nachbarblockwärter B, und die Blockspule r_1 sowohl zum Verschließen als auch zur Freigabe der Ausfahrtsignale durch den diensthabenden Beamten, dabei fällt die Taste (t₁) in beiden Blockwerken weg. Ist der in die Blocklinie eingreifende Blocksatz m_2 nicht in A, sondern in S, und hier mit m_1 zu einem Doppelblocksatz vereinigt, dann kann dieser bei Eintritt des angeführten Falles auf mechanischem Wege durch den Beamten freigegeben werden.

Die vier beschriebenen Arten von Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse stehen gegenwärtig bei den Bahnen Oesterreich-Ungarns in Verwendung, und haben sich seit der Einführung des elektrischen Verschlusses im Jahre 1886 zuerst in der Stellwerksanlage in der Station Galanta*) in Folge der an sie gestellten Anforderungen nach und nach entwickelt.

Wenn man die älteren Stellwerksanlagen mit den beschriebenen neuen vergleicht, so lassen sich die folgenden Unterschiede anführen:

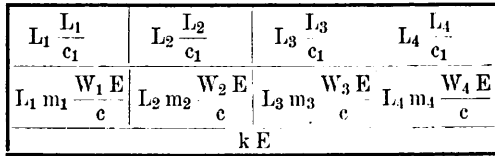
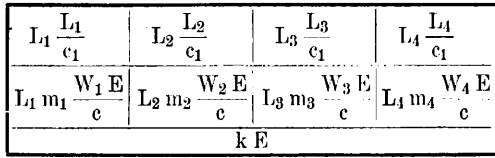
- 1) durch die neueren Arten ist ein unvergleichlich höherer Grad der Verkehrssicherheit verbürgt, als durch die älteren;
- 2) die älteren Stellwerksanlagen beruhen auf Einzelblockung der Signale, die neueren auf der Blockung von Signalgruppen und Gleisbündeln;
- 3) bei den älteren Anlagen besteht nur mechanische Abhängigkeit zwischen den Signalen und Fahrstraßen im Stellwerke, bei den neueren Anlagen nebst mechanischer zwischen den Signalen und Fahrstraßen noch elektrische zwischen den Signalgruppen und Gleisbündeln im Wärter- und Stationsblockwerke;
- 4) bei den älteren Stellwerksanlagen liegt nach erfolgter Freigabe der Signale das Verfügungsrecht über die Weichenstraße, ihren Verschluss und die Auflösung in der Hand des Stellwerkswärters, bei den neueren entweder in der Hand des Beamten, oder ihre Auflösung wird durch die Wirkung des Zuges ermöglicht, und
- 5) die älteren Anlagen zeichnen sich durch eine große Anzahl von Blocksätzen aus, deren Vorhandensein ungerechtfertigt ist, während bei den neueren Anlagen deren Zahl auf das Mindestmaß herabgesetzt ist.

Auf Grund der Darstellung der Einrichtung einzelner Blocksätze und Blockwerke durch Zeichen ist man auch in der Lage, die Schaltung ganzer Sicherungsanlagen ebenso, ja viel leichter darzustellen, als dies durch eine Abbildung möglich ist.

So kann die Schaltung eines vierfenstrigen Wärter- und des damit mittels der Leitungen L_1, L_2, L_3 und L_4 in leitender

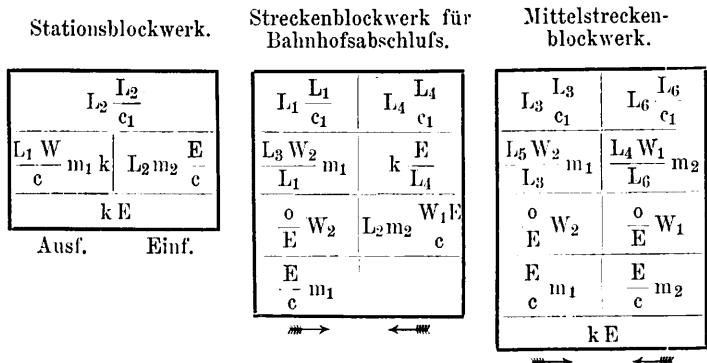
*) Organ 1889. S. 179 rechts unten.

Verbindung stehenden Stationsblockwerkes einer Sicherungsanlage mit Einzelblockung der Signale durch die nachstehenden beiden gleichen Zeichengruppen ausgedrückt werden:

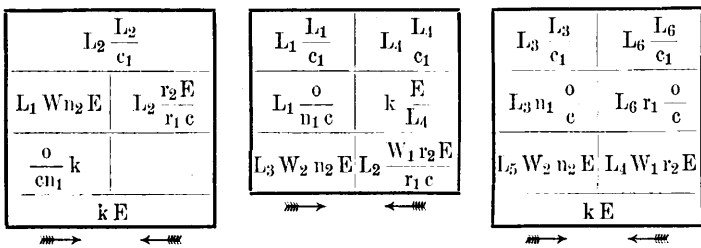


Aus dem Zeichen c_1 in den Schaltungszeichen der Tasten erkennt man, dass dieselben Weck- oder Läutetasten — und aus c , dass die betreffenden Tasten Blocktasten sind.

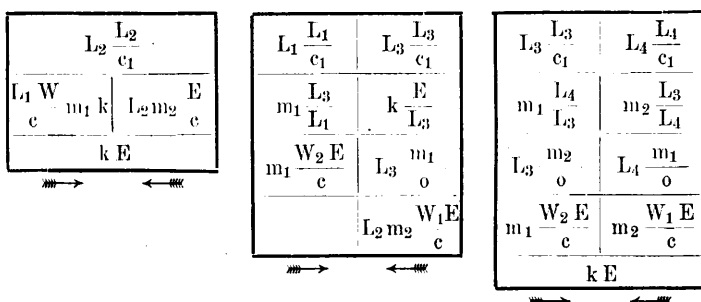
Die Schaltung des Stationsblockwerkes, des Streckenblockwerkes für Bahnhofsabschluss und des Mittelstreckenblockwerkes einer zweidrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen kann durch die Zeichen:



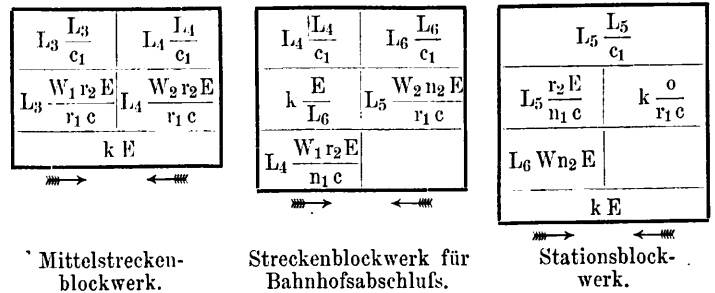
Bei getrennten Blockspulen durch die Zeichen:



einer eindrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen durch die Zeichen:



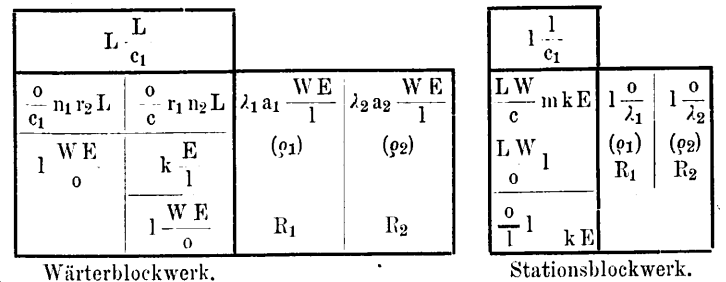
und einer eindrahtigen Blocklinie mit getrennten Blockspulen durch die Zeichen:



versinnlicht werden.

In ähnlicher Weise lassen sich die Schaltungen der Blockwerke, welche bei Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse Verwendung finden, durch Zeichen darstellen.

Wenn unter die Zeichen der Tasten (q_1) (q_2) . . . die Bezeichnungen R_1 bzw. R_2 . . . der Knebel gesetzt und die Zeichen derjenigen Tasten, welche durch die Hemmstangen bewegt werden, durch einen dicken Strich kenntlich gemacht, dann läßt sich die Schaltung der Blockwerke z. B. in Abb. 88 Taf. XIX in das nachstehende Kleid hüllen:



Beim Läuten, oder Blocken der Blocksätze der betreffenden Blockwerke und beim Umlegen der Fahrstraßenknebel müssen, um den Stromlauf verfolgen zu können, die betreffenden Tasten oder Tastenreihen als niedergedrückt, somit die neben den wagerechten Strichen ihrer Zeichen stehenden mit den unterhalb dieser Striche angesetzten Gliedern als leitend verbunden, von den oberhalb der Striche befindlichen Gliedern jedoch als getrennt, bei den Zeichen aber, deren Tasten sich in der Ruhelage befinden, umgekehrt die neben den Strichen befindlichen Glieder mit den oberhalb der Striche stehenden als leitend verbunden, und von den unter den Strichen angesetzten Gliedern des Stromleiters als getrennt betrachtet werden.

Die Darstellung der Blockwerke und ihrer Schaltung durch Zeichen kann als der Ersatz der bildlichen Darstellung der Blocksignalgabe der Sicherungsanlagen, aus der sie sich nach dem Gesagten ergibt, und der wirklichen Darstellung der Stromleitung in Linien angesehen werden; wenn sich diese Darstellungsart durch Zeichen eingebürgert haben wird, so kann sie jene in vielen Fällen ersetzen und Ersparnis an Zeit und Kosten gewähren.

Indem der Verfasser diese Abhandlung über die von ihm aufgestellte Schaltungstheorie der Blockwerke und ihre Anwendung an zahlreichen Beispielen von Sicherungsanlagen erprobt, der Öffentlichkeit übergibt, spricht er zugleich die Ueberzeugung aus, dass er durch sie einem langersehten Wunsche seiner Fachgenossen entsprochen und eine mit der fortschreitenden

Entwicklung dieses wichtigen Faches immer mehr fühlbare Lücke zu großem Theile ausgefüllt hat. Es ist zu erwarten, daß es auf Grund dieser sehr einfachen Theorie, welche nur auf Annahmen und gewissen Anschauungen beruht, somit einer rein wissenschaftlichen Grundlage entbehrt, den Anfängern ermöglicht ist, in das Wesen der Sicherung des Zugverkehrs leichter einzudringen, sich die in den Block- und Stellwerken während ihrer Handhabung abwickelnden Vorgänge auf Grund ihrer bildlichen Darstellung nicht nur zu erklären und in die Stromleitung

der verschiedenen Sicherungsanlagen vorzudringen, sondern diese auch auf ihre Richtigkeit und Zweckmäßigkeit zu prüfen und selbst solche zu entwerfen.

Mit diesem einfachen Mittel können die Bedingungen, welche die Blocksätze und Blockwerke der verschiedenen Sicherungsanlagen zu erfüllen haben, durch Zeichen dargestellt, das Gedächtnis in hohem Maße entlastet, jede gegebene Aufgabe von mehreren Gesichtspunkten aus betrachtet und die einfachste Art ihrer Lösung gefunden werden.

Sicherungsanlagen der Ein- und Ausfahrten für Stellwerke mit mechanischer Blockung in größeren Mittelstationen.

Von F. Blažek, Inspector der österreichischen Staatsbahndirection in Lemberg.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXIV.)

(Schluß von Seite 59.)

Um die genaue Reihenfolge der Handhabungen zu kennen, welche beim Öffnen und Schließen einer Fahrstraße an den Vorrichtungen der im »Organ« 1898, S. 59 bis 61 beschriebenen Sicherungsanlage mit mechanischer Blockung durchzuführen sind, erscheint es nöthig, die Anordnung des Schiebers zu beschreiben, welcher wegen leichtern Verständnisses der Gesamtanlage selbst in dem frühern Aufsätze nur erwähnend berührt ist.

Diese Schiebervorrichtung ist ein wichtiger Bestandtheil der Weichen- und Blockstellwerke, er soll einerseits die Abhängigkeit der Kettenrolle des Einfahrsignals von der Verschlussrolle, andererseits die derselben Kettenrolle von den Blockrollen herstellen.

Diese Abhängigkeit besteht naturgemäß darin, daß

- 1) die Kettenrolle des Einfahrsignals, also das Signal selbst nur dann gezogen werden kann, wenn der Blockwärter die geöffnete Fahrstraße durch die entsprechende Bewegung der Verschlussrolle bereits gesperrt hat;
- 2) umgekehrt die Verschlussrolle bei Stellung des Einfahrsignals auf »Fahrt« nicht in die Grundstellung gezogen, also der Fahrstraßen-Verschluss nicht aufgehoben werden kann;
- 3) die Kettenrolle des Einfahrsignals, also das Signal ebenfalls nicht gezogen werden kann, wenn nicht zuvor eine Blockrolle gezogen und hierdurch eine Fahrstraße vom Verkehrsbeamten freigegeben worden war;
- 4) die Rückstellung der Blockrolle in die Grundstellung nur dann erfolgen kann, wenn das Einfahrsignal zuvor in die Haltstellung gebracht ist.

Bevor jedoch an die Beschreibung des Schiebers geschritten wird, welcher die oben genannten Bedingungen erfüllt, erscheint es nöthig, eine Aenderung in der Anordnung des mechanischen Fahrstraßen- und Signalverschlusses zu erwähnen, welche die Einfachheit der Anordnung des Schiebers erhöht.

Diese Anordnung ist in der Abb. 2 Tafel XXIV dargestellt.

Unter jeder Klinke einer Weichenkettenrolle sind an bestimmten Stellen auf einer sonst vollständig cylindrischen Stange

des mechanischen Fahrstraßen- und Signalverschlusses drei Felder a, b und c hergestellt, welche durch vier in die cylindrische Stange eingelassene Ringe r begrenzt erscheinen.

Von diesen drei Feldern befindet sich das mittlere b bei der Grundstellung des mechanischen Fahrstraßen- und Signalverschlusses unter der Klinke einer jeden Weichenkettenrolle.

Dieses Feld bietet der Bewegung der Klinke kein Hindernis, somit kann die bezügliche Weiche beliebig gestellt werden, da die Nase n an der Klinke in dieses Feld unbehindert eintreten kann.

Rechts und links schließen an dieses freie Feld besetzte Felder a und c an, welche in der Linie der einzelnen Verschlussreihen Verschlussstücke γ den Klinken entweder entgegenstellen, oder nicht, je nachdem die betreffende Weiche beim Öffnen der bezüglichen Fahrstraße zu sperren ist, oder nicht gesperrt gehalten werden kann.

An das Feld c anschließend ist ein größerer Ring r_1 in den cylindrischen Theil des mechanischen Fahrstraßen- und Signalverschlusses eingelassen, welcher den Zwang schafft, daß die Weiche nur in richtiger Stellung beim Öffnen der Fahrstraße verriegelt werden kann.

Dies wird dadurch erreicht, daß an der Kettenrolle jeder Weiche in der Nähe der Klinkennuth Ansätze befestigt werden, welche beim Verriegeln der Weiche, beziehungsweise dem rechts- oder linksseitigen Bewegen des mechanischen Fahrstraßenverschlusses links oder rechts am Ringe r_1 vorbeigehen müssen.

Da nun jeder Ansatz einen besondern Querschnitt hat, so ist es durch eine diesem Querschnitte entsprechende Aussparung des zugehörigen Randes des Ringes r_1 möglich, den Zwang zu schaffen, daß der mechanische Fahrstraßenverschluss nur bei richtiger Stellung der Weiche nach rechts oder links verschoben, und hierdurch die in der gewählten Fahrstraße liegenden, richtig gestellten Weichen verriegelt werden.

Unter den Kettenrollen für das Einfahrsignal, dann unter den Block- und Verschlussrollen, sind die bei den Weichenkettenrollen beschriebenen Felder des mechanischen Fahrstraßen-

verschlusses beseitigt, und durch den jetzt zu erörternden Schieber ersetzt.

Der Schieber hat, wie die Abb. 1 Tafel XXIV zeigt, die Gestalt einer auf die cylindrische Verschlussstange aufgesetzten Hülse, welche an bestimmten Stellen mit Einschnitten versehen ist, und welche durch den Ansatz n_1 in der Nuth n der cylindrischen Verschlussstange auf dieser bei sonst unveränderter Lage nach rechts oder links bewegt werden kann.

Die vier oben erörterten Bedingungen werden durch diesen Verschieber in der nachfolgenden Weise erfüllt.

A. Die unter 1) und 2) angeführten Bedingungen werden durch die Vorrichtung O erzielt, welche einerseits mittels des eingelassenen Ringes r auf den Schieber gesetzt ist, andererseits einen Sperrstift S in einer Führung trägt, welcher bei der Bewegung der Hülse nach rechts in die Verschlussrolle eingreift und diese beim Zurückziehen frei läßt, dafür aber in die Kettenrolle des Einfahrsignales gelangt, in welcher sich dieser Sperrstift bei der Grundstellung der Verschlussvorrichtung befindet.

Die Abmessungen dieser Vorrichtung und deren Abstände von den angrenzenden Kettenrollen sind so gewählt, daß die Einfahrsignalrolle bei Verschiebung des Schiebers nach rechts erst dann für die Stellung dieses Signales frei wird, wenn die Verschlussrolle und zwar in ihrer gezogenen Stellung, durch den Sperrstift S festgestellt ist.

B. Der dritten und vierten Bedingung entspricht der Schieber durch das an geeigneten Stellen l und l_1 der Mantelfläche stehen gebliebene, die Bewegungen der Klinken hindernde Fleisch in der Weise, daß die Klinke der Rolle des Einfahrsignales erst dann frei beweglich wird, wenn die Klinke der Blockrolle in deren gezogener Stellung versperrt worden ist, und daß umgekehrt die Klinke der Blockrolle erst dann freigegeben wird, wenn die des Einfahrsignales in der »Halt«-Stellung gesperrt wurde. —

Aus der Mantelfläche des Schiebers ragen die Sperrsteine z_1 z_2 z_3 hervor, welche mit dem Stabe der Verschlusseinrichtung fest verbunden sind, und deren Bewegung beim Sperren der Fahrstraßen durch den Schieber in Folge der Anbringung von Aussparungen a auf der Mantelfläche des Schiebers nicht behindert wird.

Die Sperrsteine z_3 stellen in Verbindung mit den an der Kettenrolle des Einfahrsignales angebrachten Ansätzen β_1 und β_2 den Zwang her, das Einfahrsignal beim Öffnen der geraden Einfahrt mit einem Signalarms, und beim Öffnen eines Nebengleises mit zwei Signalarmsen zu ziehen.

Der Zahn z_2 dient in Verbindung mit dem Ansatz k der Verschlussrolle zum Verschließen der geöffneten Fahrstraße, während die Zähne z_1 in Verbindung mit dem Ansatz u der Blockrollen den Zwang schaffen, daß der mechanische Fahr-

straßenverschluss entweder nur nach rechts, oder nur nach links gezogen werden kann.

Nach diesen Vorführungen ist die Reihenfolge der Handhabungen am Stationsblock und am Weichenstell- und Blockwerke beim Öffnen und Schließen einer Fahrstraße folgende:

- 1) Freigabe einer bestimmten Fahrstraße durch eine entsprechende Bewegung des Verschlusshebels und der Blockrolle im Stationsblockwerke,
- 2) Wahrnehmen der Freigabe einer Fahrstraße durch den Blockwärter und Öffnen der Straße durch richtige Stellung der Weichen und deren Verriegelung mittels entsprechender Einstellung des Verschlusshebels,
- 3) Verschließen dieser Fahrstraße durch den Blockwärter mittels der Verschlussrolle;
- 4) Wahrnehmen des durch den Blockwärter durchgeführten Verschlusses der freigegebenen Fahrstraße seitens des Verkehrsbeamten;
- 5) Ziehen des Schiebers durch den Blockwärter in der Richtung nach rechts, wodurch die Klinke des Einfahrsignales frei wird;
- 6) Stellung des Einfahrsignales auf »Fahrt« durch die Blockwärter;
- 7) Nachdem der Zug am Einfahrsignale vorbeigefahren ist, Stellung dieses Signales in die Grundstellung »Halt« durch den Blockwärter;
- 8) Verschließen dieses Einfahrsignales durch denselben Blockwärter, indem der Schieber nach links gezogen wird, wodurch gleichzeitig die Klinke der gezogenen Blockrolle frei wird;
- 9) Rückstellen dieser Blockrolle in die Grundstellung durch den Blockwärter;
- 10) Wahrnehmen dieser Rückstellung und Verschließung des Einfahrsignales seitens des Verkehrsbeamten;
- 11) Aufhebung des Verschlusses der Fahrstraße durch den Verkehrsbeamten nach Eintritt der Möglichkeit, indem dieser die Verschlussrolle entsprechend bewegt;
- 12) Wahrnehmen der Aufhebung des Verschlusses durch den Blockwärter und Herstellung der Grundstellung des Stellwerkes durch den Blockwärter und den Verkehrsbeamten.

Diese Handhabungen sind an und für sich und auch bezüglich ihrer Reihenfolge natürlich und auf die möglichst geringe Anzahl beschränkt. —

Zum Schlusse wird hier noch auf die Abb. 3 Tafel XXIV hingewiesen, welche die Anordnung der Klinken für mehrere Verschlussvorrichtungen zeigt; diese Anordnung wird in dem Falle nöthig, daß das Bahnsteigstellwerk zu den behandelten Sicherungsanlagen in einer Station benutzt werden soll, in der eine zweite Bahnlinie abzweigt.

Verbesserte zweitheilige Dampfheizschläuche.

Von Ingenieur **W. Thamm**, Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Hierzu Zeichnung Abb. 12 auf Tafel XXIV.)

Das Organ enthält auf S. 56 dieses Jahrganges eine Mittheilung über eine vom Verfasser ausgeführte Mittelverbindung für zweitheilige Dampfheizschläuche, in der erwähnt wird, daß die Verbindung gerade Gegenüberstellung der Kniestücke zur Voraussetzung habe. Die Verbindung wird jetzt aber auch für versetzt gestellte Kniestücke verwendbar ausgeführt, wie in Abb. 12 Tafel XXIV dargestellt ist.

Der Grundgedanke des frühern Mittelstückes ist beibehalten, beide Theile sind vollkommen gleich und haben beide drehbare Ringe und Ventile. In verbundener Stellung ist der Griff des einen Theiles unten, des andern oben. Wie zu ersehen, ist die einfache und sichere Handhabung, welche das jetzige Mittelstück auszeichnet, geblieben, auch liegen bereits günstige Erfahrungen darüber vor.

Die in jenem Aufsätze ebenfalls erwähnten Kautschuck-

röhren mit gewundener Messingdraht-Einlage haben sich gleichfalls aufs Beste bewährt; solche Schlauchröhren zeigen nach zweijähriger Benutzung weder innen noch außen ein Gebrechen.

Die so verstärkten, jedoch nur für getheilte Schläuche anwendbaren Röhren versprechen eine mehrfache Dauer der jetzigen und so entfällt das Bedürfnis eiserner Röhren, denen übrigens Undichtigkeit der Verbindungen, starke Abkühlung des Dampfes u. s. w. anhaften.

Um die Handhabung der Schläuche noch mehr zu erleichtern, empfiehlt es sich, die Schlauchhälften an die Kniestücke durch Ausfütterung der Schale anzupassen, was auch den genauen Anschluß und ein besseres Dichthalten fördert, und nicht verbundene Schlauchhälften nach einwärts gedreht auf einen anzubringenden Halter aufzulegen.

Schweizerische Bahnen mit reinem Zahnradbetriebe.

Von **E. Strub**, Ingenieur zu Interlaken.

(Hierzu eine Zusammenstellung der Hauptverhältnisse auf Tafel XXV.)

In Vitznau, Alpnach, Lauterbrunnen u. s. w. finden wir die frühere ärmliche und unregelmäßige Beschäftigung der Einwohner durch einen geordneten, reichlichen Erwerb ersetzt, der schon einen fest begründeten Wohlstand hervorgebracht hat. Die Bergbahnen steigern den Werth jeder Gegend und dadurch auch den Verkehr auf den Thalbahnen. Durch das alljährliche Zusammentreffen von Angehörigen aller Nationen lernen sich die Völker verstehen und achten. Bergbahnen entsprechen dem demokratischen Zuge unserer Zeit, der den Massen Schätze erschließt, die früher nur wenigen Auserlesenen gehörten. Dem Fachmanne aber zeigen die erst ein Viertel-Jahrhundert alten Zahnstangen-Bahnen, wie viel geistige und mechanische Arbeitsleistung zwischen der zuerst gebauten Rigibahn und der Jungfraubahn liegen, den beiden Marksteinen der technischen Entwicklung der Bergbahnen in den letzten Jahrzehnten.

Nach der Uebersicht auf Tafel XXV haben die elf schweizerischen Bergbahnen mit reinem Zahnradbetriebe drei Entwicklungsformen. Die drei ersten Bahnen zeigten Normalspur, große Krümmungshalbmesser und zweiachsige Fahrzeuge. Der sehr niedrige Durchschnittsertrag dieser Bahnen hatte eine Stockung des Bergbahnbaues zur Folge, bis im Jahre 1889 die Pilatusbahn neue Wege wies. Wie bei dieser wurden bis vor zwei Jahren bei allen Neubauten Spurweite und Krümmungshalbmesser gegen früher um die Hälfte verringert, welche Mafse dreiachsige Lokomotiven und vierachsige Personenwagen erfordern. Der Ertrag dieser Bahnen befriedigte aber fast noch weniger und Spurmafs, wie auch Krümmungshalbmesser erwiesen

sich überdies als zu stark verkleinert. Der Dampftrieb zeigte sich im Allgemeinen als zu schwerfällig und zu theuer. Die neuesten Bahnen verwendeten darum die mächtig im Aufstreben begriffene elektrische Kraftübertragung und vergrößerten die Spur auf 1^m, die Krümmungshalbmesser auf 80 oder 100^m und vereinigten den Triebwagen mit dem Personenwagen. Ohne daß hierdurch die Anlagekosten erheblich gesteigert würden, wird bei erhöhter Betriebssicherheit die Nutzlast verdoppelt: Gornegrat- und Jungfraubahn befördern bei gleichem Gesamt-Zuggewichte doppelt so viel Fahrgäste, als die fünf vorher gebauten Bahnen mit Dampftrieb und versprechen sonach einen günstigeren Ertrag.

Alle Bahnen sind eingleisig mit Ausweichstellen angelegt, ausgenommen die Vitznau-Rigibahn zwischen Freibergen und Kaltbad, wo sich ein zweites Gleis billig bauen liefs, das bei dem ungewöhnlich regen Verkehre dieser Bahn recht nützlich ist. Eine genügende und möglichst gleichmäßig vertheilte Anzahl von Kreuzungsstellen wird erforderlich durch die Rücksichten auf günstigen Fahrplan und hohe Leistung. Einzelne der Bahnen, welche dies im Entwurfe zu wenig berücksichtigten, sahen sich veranlaßt, nachträglich auf offener Strecke Ausweichungen einzulegen.

Die Ausrundungen im Längenschnitte der Rigibahn sind mit 150^m Halbmesser zu schroff. Neuere Bahnen haben sogar hohle Gefällwechsel mit Ausrundungen von 300^m Halbmesser als zu scharf erkannt und nachträglich auf 400 bis 500^m Halbmesser verflacht. Hohle Ausrundungen mit weniger als 500^m Halbmesser fördern das Wandern, fordern viel Unter-

haltung und erschweren bei der Thalfahrt die Einhaltung gleichmäÙiger Fahrgeschwindigkeit.

Wir haben Zahnstangenbahnen mit wagerechtem Zahneingriffe bis zu 48 %, solche mit lothrechtem Zahneingriffe bis zu 25 % Steigung (Mount Washington-Bahn 37 %, Corcovado-Bahn 30 %). Die letztere Steigung von 1:4 gilt aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit als äußerst zulässige Grenze. Für die Wirtschaftlichkeit diene als Beispiel die Wengernalpbahn, die bei Umgehung ihrer wenigen steilen Rampen und Anwendung von 18 % steilster Steigung Züge mit 96 anstatt mit 48 Personen befördern könnte, wodurch sich bei viel geringeren Kosten für Fahrzeuge die Fahr dienstausgaben um die Hälfte verringern ließen. Steilere Rampen als 25 % würden die Standsicherheit des Fahrzeuges und die Sicherheit des Zahneingriffes hauptsächlich bei Bremsungen gefährden. Im übrigen sollten für die Festlegung der Linienführung folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

Möglichst geringer Unterschied zwischen mittlerer und größter Steigung, Vermeidung von Gegengefällen, zur Verhütung von Zugtrennungen Vermeidung wagerechter Strecken auf offener Bahn und Anlage von Stationen, wenn irgend zugänglich, auf Rampen von mindestens 4 %, möglichste Vermeidung von scharfen Krümmungen in Tunneln, auf Brücken und in der stärksten Steigung.

Diese Bedingungen sind am besten erfüllt bei der Rothhorn-Bahn. Keine der bestehenden Bahnen hat Gegengefälle, dagegen ist ein solches für die Jungfraubahn zwischen Mönchjoch und Jungfrau joch vorgesehen. Hoffentlich kommt diese falsche Linienführung nicht zur Ausführung. Wo, wie am Rigi und an der Wengernalp, über den ganzen Berg gefahren wird, mithin Anlage und Betriebskosten sich verdoppeln, liegt eher eine Annehmlichkeit für die Reisenden, als für die Actionäre vor.

Krümmungen von 60^m Halbmesser haben sich namentlich in Tunneln und auf der Höchststeigung als zu klein erwiesen. Sie erschweren auch den Bau der Fahrzeuge und machen ihn verwickelt. Die neueren Bahnen wählten deshalb 80 oder 100^m. Wie der Krümmungshalbmesser von 60^m wurde auch die Spur von 80 cm als zu klein erkannt, die neueren Bahnen wurden zur Wahl von 1^m genöthigt.

Spurerweiterungen werden in der Regel in Größe von einigen Millimetern durch Anwendung von zweierlei Klemmplättchen gegeben. Die Schienenüberhöhung ist ebenfalls auf ein geringes Maß von 1 bis 3 cm beschränkt.

Auf der freien Bahn ist der lichte Raum zu 42¹/₂ cm und bei rasch auftauchenden Gegenständen, wie Pfosten, Telegraphenstangen und dergl. zu 60 cm festgesetzt. Bei Anlage eines zweiten Gleises darf die Gleismitten-Entfernung nicht weniger betragen, als die größte Wagenbreite vermehrt um 1,0^m.

Die Breite der Bahnkronen in Schwellenhöhe beträgt bei den Rigibahnen 3,60^m, an der Pilatusbahn 1,14^m. Bei der Generoso- und Rothhorn-Bahn mit Abt'schem Oberbau 3,30^m, an der Schynigen Platte und der Wengernalpbahn mit Riggensbach'schem Oberbau 3,00^m und bei der Gornergratbahn 3,18^m, während die Kronenbreite des Erdplanums entsprechende Maße von 4,50^m, 4,20^m, 3,50^m und 3,60^m aufweist.

Steinbankette halten den Schotter gut und geben dem Bahnkörper ein gefälliges Aussehen. Vollständige Schotterbetten haben sich gleichfalls bewährt. In scharfen Krümmungen und auf hohen Dämmen ist eine Vergrößerung der Kronenbreite zu empfehlen. Hohe Dämme sind übrigens der unvermeidlichen Setzungen und der daraus folgenden Unregelmäßigkeiten in der Lage der Zahnstange wegen zu vermeiden.

Betonsätze gegen das Wandern des Oberbaues haben sich bei richtiger Stellung und kräftiger Ausbildung bewährt.

In neuerer Zeit werden vorzugsweise steinerne Brücken gebaut. Gegenüber eisernen erfordern sie geringere Unterhaltung, erleichtern die Linienführung und die Gleiserhaltung und neben größerer Sicherheit, Dauer und Ermöglichung späterer Vergrößerung der Verkehrs-Belastung haben sie die Vorzüge der Stetigkeit von Unter- und Oberbau, sichere Begehung und des Wegfalles größerer Schienenausläge.

Nachdem die ältern Gleise umgebaut sind, ist der Oberbau in seinen Grundzügen immer derselbe: lothrecht stehende Stahlschienen von 100^{mm} Höhe und 20 kg/m Gewicht, gerade Flusseisen-Querschwellen, eingekerbte Winkellaschen, Klemmplättchen und Hackenschrauben, Schwellenabstände von 80 bis 90 cm bei Platten- und 100 cm bei Leiterzahnstangen. Grundsätzlich verschiedene Zahnstangenarten sind vier vorhanden. Die neueste, an der Jungfraubahn angewandte, Bauart Strub*), vereinigt die Betriebssicherheit der Pilatuszahnstange mit der Dauerhaftigkeit der Leiter- und der Leichtigkeit der Platten-Anordnung, jedoch unter Vermeidung der Nachteile dieser drei Arten. Die einfache Zahnstange besteht aus einer gewalzten Goliathschiene mit trapezförmigem Kopfe, der die Anwendung von Sicherheitszangen zum Schutze gegen Ausheben des Fahrzeuges und gegen seitliches Abgleiten des Zahnrades ermöglicht. Außerdem dienen die Zangen zur Nothbremsung.

Lokomotivarten sind fünf vorhanden: Die umgebauten Vitznau-Rigilokomotiven mit einem Triebzahnrad auf der hintern Laufachse und dem Nothbremsrad auf der vordern Laufachse, kleinen Cylindern und großen Stirnrad-Uebersetzungen zwischen Kurbel- und Triebachse. Sodann die Lokomotiven der Arth-Rigibahn mit größeren Cylindern und entsprechend kleinerer Uebersetzung der Zahnradvorgelege, Triebzahnrad zwischen den beiden Laufachsen und Nothbremsrad auf der vordern Laufachse. Günstiger, als bei dieser sonst mustergültigen Bauart liegt das Nothbremsrad im Hinblick auf die Gefahr des Aufsteigens bei den Lokomotiven der Rorschach-Heiden-Bahn, nämlich auf der hintern Laufachse. Die Pilatusbahn mit ihrer zweiseitigen wagerecht liegenden Zahnschiene forderte die bekannte eigenartige Lokomotivbauart und die nachher entstandenen fünf Bahnen mit 80 cm Spur haben Lokomotiven mit zwei gekuppelten Triebzahnradern und einer beweglichen Laufachse, Kraftübertragung mittelst Hebelschwinge, große Cylinder, kleine Uebersetzung und hohen Dampfdruck. Befriedigender, als diese Bauart dürfte die neueste der Bahnen mit elektrischem Betriebe ausfallen, wo Wagen und zweiachsiges Triebgestell lenkbar verbunden sind, und die Kraftübertragung auf zwei ungekuppelte Triebachsen erfolgt.

*) Organ 1897, S. 151.

Wie die Lokomotiven ruhen auch die Personenwagen der Bahnen von 80 cm Spur auf mehr als zwei Achsen. Im Uebrigen ist die Bauart immer dieselbe: Abtheilbauart, Lattenstühle, Endbühne am obern Wagenende, ein Abtheil mit Klappstühlen für Gepäck und Güter.

Die meisten Bahnen besitzen offene und geschlossene Wagen. Eine Kuppelung der Fahrzeuge findet nur auf wagerechten Strecken statt, gewöhnlich wird nur ein Personenwagen befördert, und zwar am Rigi für 60 Fahrgäste, am Pilatus für 32, auf den fünf Schmalspurbahnen für 48, am Gornergrat für 110 und an der Jungfrau für 80 Fahrgäste. Auf den letzten beiden Bahnen kann nämlich vor dem Triebfahrzeuge noch ein Anhängewagen mitfahren. Die Wagen der Vollspur- und Meterbahnen haben zwei feste Achsen, bei der 80 cm - Spur zweiachsige Drehgestelle. Auf das gewöhnlich am untern Wagenende angebrachte Bremszahnrad aus Stahl-Formguß wirkt stets eine Klotzbremse, für Schemelwagen am vortheilhaftesten mittels Kegelradübertragung. Alle Bremsen befinden sich in solchem Zustande, daß sie beim Durchgehen der Lokomotive den vollbelasteten, auf dem stärksten Gefälle fahrenden Wagen für sich auf wenige Meter Bremsweg anhalten können.

Alle Steilbahnen aufer der Wengernalpbahn haben nur eine Wagenklasse. Die Einführung von zwei Klassen ist bei dem ohnehin immer zu beschränkten Wagenbestande entschieden zu widerrathen.

Die Stationsanlagen, auch die neueren, sind im Hin-

blicke auf den während der Sommerzeit anhaltenden Massenverkehr meist zu klein angelegt, namentlich die Bahnen an Schiffsländen, wo mitunter mehrere hundert Fahrgäste gleichzeitig fahren möchten, ein einzelner Zug aber nur Raum für etwa 50 bietet und Fahrzeuge leider nur hintereinander an den Bahnsteig vorfahren können. Sobald ein Zug abgefahren ist, drängt alles nach dem vorfahrenden Zuge, um, sobald dieser besetzt ist, wieder dem nächsten entgegen zu laufen. Absperrvorrichtungen bewähren sich nicht, dem Reisenden und dem Betriebe wäre am besten durch lange und breite Bahnsteige gedient, die das gleichzeitige Aufstellen mehrerer Züge ermöglichen.

Es läßt sich auf Grund der bisher gewonnenen Erfahrungen behaupten, daß die Betriebssicherheit auf den Zahnstangenbahnen, wenn nicht größer, so doch zum Mindesten ebenso groß, wie auf den glatten Bahnen, aber immerhin noch lange nicht vollkommen ist. Seit dem Rigibahnbau ist viel geschehen, viel geändert und alles verbessert worden, was der Zeit nicht Stand hielt. Die amtliche Ueberwachung ist viel eingehender, strenger und an die Eigenschaften der Angestellten werden größere Anforderungen gestellt. Die Bahnbegehungen durch die Streckenbeamten sind viel häufiger und beziehen sich auf erheblich kürzere Strecken. Gegen Steinfälle wird besser vorgesorgt, der Unterbau ist in allen Theilen dauerhafter, der Oberbau kräftiger und an den Fahrzeugen bieten hauptsächlich die Bremsen und der Zahneingriff mehr Sicherheit, als früher.

Die Nutzlosigkeit der Probe-Belastungen eiserner Brücken.*)

Auszug aus einem Schreiben F. E. Robertson's, ausgefertigt: Calcutta, 25. August 1896 an das „Bulletin de la commission internationale du Congrès des chemins de fer.“**)

Eine große Zahl von Ingenieuren betrachtet die Probebelastungen eiserner Brücken als ein Erbstück aus einer der richtigen Einsicht entbehrenden Zeit, das nur aus Gewohnheit und infolge unthätigen Verhaltens maßgebender Kreise in Kraft bleibt, das aber einer wissenschaftlichen Körperschaft unwürdig ist.

Diese Probebelastungen beruhen auf der Annahme, daß ein Bauwerk, welches bei einer zweimal so großen Belastung als der zulässigen, in keinem Theile eine Spur bedenklicher Schwäche zeigt, unbedingt volle Sicherheit bietet.

Man kann nun immerhin behaupten, daß die Durchführung dieses Brauches nicht nachtheilig ist; aber jede unnütze Förmlichkeit ist trügerisch und mithin schlecht. Es bleibt den Vertretern der Probebelastungen überlassen, nachzuweisen, worüber ihnen diese Proben Aufklärung geben können, worin ihre Unentbehrlichkeit begründet liegt, und welche Gründe für die Anwendung der größten Belastung sprechen.

Nach unserer Anschauung kann die Senkung eines Bau-

werkes, vorausgesetzt daß die Elasticitätszahl des Baustoffes bekannt ist, nur über die mittlere Beanspruchung des vollen Querschnittes der Einzeltheile Aufschluß geben. Sie läßt uns jedoch im Unklaren über den Zustand der Verbindungen oder eines Bauteiles, der an seiner Bruchstelle vielleicht auf Druck beansprucht ist oder auch über vereinzelte, durch Rost geschwächte Stellen. Wozu also eine so schwere Probebelastung? Man könnte dieselben Schlüsse aus irgend einer bekannten Belastung ziehen; die Vorschriften, welche eine ganz bestimmte Durchführung der Belastungsprobe verlangen, scheinen nur eine Folge der heute schon einmüthig als unrichtig erkannten Anschauung zu sein, daß die Sicherheit eines Bauwerkes unmittelbar durch Versuch bestimmt werden könne.

Wenn diese Versuche auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruhen und durch die genaue Nachweisung der Ausdehnungen die richtige Vertheilung der Kräfte in den Bauteilen darlegen würden, so könnte man sie vertheidigen; aber in der Art, wie sie thatsächlich häufig durchgeführt werden, geben sie keine

*) Vgl. Frage IV—B des Programmes der fünften Sitzung des internationalen Eisenbahn-Congresses, Bd. I des „Compte rendu général“. Die Discussion ist auch in der Juni-Nummer 1896 des Bulletin erschienen.

**) Abgedruckt im „Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer“ 1897, S. 81.

Auskunft über die Sicherheit des Bauwerkes und werden, da sie den wichtigsten Theil der Brücken-Untersuchungen bilden, in vielen Fällen wahrscheinlich auch unrichtig ausgelegt.

Uebrigens sind diese Proben auch in anderer Beziehung unwirksam. Denn selbst vorausgesetzt, daß sie werthvolle Aufschlüsse über die aus der Verkehrslast folgende Beanspruchung geben, von welchem Nutzen könnten sie denn z. B. bei Bauwerken, wie die Forth-Brücke, sein, bei welcher diese Beanspruchung nur etwa 5 % der Gesamtbeanspruchung darstellt? Ist die Belastungsprobe in diesem Falle nicht thatsächlich bloß eine dem allgemeinen Brauche entsprechende Formsache?

Professor Unwin schreibt: »Wenn es so viel Mühe gekostet hat, die Bedeutung der Wöhler'schen Untersuchungen zu erkennen, so liegt die Ursache in dem Bestehen amtlicher Vorschriften über die Grenze der Beanspruchungen und im Festhalten von Gedanken, die ihren Ursprung nur in der Gewohnheit haben, solche Vorschriften zu befolgen«. Der amerikanische Ingenieur Theodor Cooper sagt ähnlich: »Die Er-

mittelung der Senkungen einer Brücke, besonders einer alten Brücke, welche vielleicht schon in Tausenden von Fällen überlastet worden ist, lediglich zu dem Zwecke, um für deren weitere Verwendung die durch das Bauwerk gewährte Sicherheit festzustellen, ist eine solche Ungereimtheit, daß ich überrascht bin, wenn ich heute noch diesen Gedanken erwähnt finde.«

Meines Erachtens ist es eine strafbare Ungereimtheit, denn sie dient häufig nur dazu, der Oeffentlichkeit gegenüber ein Sicherheitszeugnis auszustellen, das vollkommen werthlos ist. *)

A. B.

*) Anmerkung der Schriftleitung. Bekanntlich sind die hier vorgeführten Gesichtspunkte bei uns seit längerer Zeit eifrig erörtert, als richtig erkannt und maßgebend für die Vornahme der Proben geworden, insofern diese nur mit gewöhnlicher Betriebslast erfolgen, und besonderes Augenmerk auf Spannungsmessung in den einzelnen Theilen, auf die Uebereinstimmung der berechneten mit der beobachteten Durchbiegung und auf die Feststellung etwaigen Anwachsens der bleibenden Durchbiegung gerichtet wird.

N a c h r i c h t e n .

Hermann Esser, †

Baudirector der Großherzoglich Badischen Staatseisenbahnen.

Am Morgen des 3. April d. Js. durcheilte Karlsruhe die erschütternde Kunde, daß Baudirector Esser plötzlich einem Herzschlage erlegen sei. Noch Tags zuvor war er in gewohnter Gewissenhaftigkeit bis zum späten Nachmittage seinen Berufspflichten nachgegangen und hatte in anscheinendem Wohlbefinden den Abend in seiner Häuslichkeit verbracht, als in der Nacht ein jäher Erstickungsanfall ihn betraf, von dem er, noch ehe ärztliche Hilfe zur Stelle hätte sein können, durch ein rasches Ende erlöst wurde.

Die große Anzahl derjenigen, welche in dem Dahingegangenen den wohlwollenden Vorgesetzten, den um seiner Tüchtigkeit wie seines Charakters willen hochgeachteten Amts- oder Berufsgenossen betrauern, wird es willkommen heißen, wenn in diesen Blättern, die gleichfalls in Esser einen langjährigen geschätzten Mitarbeiter verloren haben, ein an pflichtgetreuer Arbeit wie an Erfolgen reiches, leider zu früh abgeschlossenes Leben nach Gebühr zu würdigen versucht wird.

Hermann Maria Esser wurde zu Köln am Rhein als Sohn des Geheimen Justizraths Esser am 19. Januar 1840 geboren. Die Kinder- und Schuljahre verbrachte er im Kreise seiner Geschwister im Elternhause und verließ, seiner Neigung zum Ingenieurfache folgend, im Jahre 1857 die Prima des Friedrich-Wilhelm-Gymnasiums zu Köln, um sich die zu einem erfolgreichen Studium auf der technischen Hochschule erforderlichen Hilfswissenschaften in weitergehendem Maße, als dies auf der Schule möglich war, anzueignen; zu gleicher Zeit machte er sich in einer mechanischen Werkstätte seiner Vaterstadt mit den praktischen Seiten seines künftigen Berufes bekannt. Zum Studium bezog Esser zunächst die technische Hochschule zu

Hannover, welcher er ein Semester angehörte, wandte sich dann aber, angelockt durch den Ruf Redtenbachers, nach Karlsruhe, wo er im Jahre 1861 seine Studien beschloß.

England stand auch zu jener Zeit in technischen Dingen, vorab aber auf dem Gebiete des Maschinenwesens, noch ziemlich unbestritten an leitender Stelle. Es mag daher nicht Wunder nehmen, daß auch der junge, kaum erst volljährig gewordene Ingenieur im Herbst des Jahres 1861 britischen Boden betrat, um zur Vollendung seiner beruflichen Ausbildung an der Quelle zu schöpfen.

Hier bildete nach anfänglicher Beschäftigung in verschiedenen Werken zu Manchester und Leeds den Beschluß eine Stellung Essers als erster Constructeur in der angesehenen Maschinenfabrik von J. Hetherington & Sons an ersterem Orte; durch selbstständige Entwürfe für und Ausführung von Eisenbahnwerkstätten sowie durch die damit verknüpfte Möglichkeit, die schon bestehenden großen Anlagen dieser Art auf englischem Boden eingehend kennen zu lernen, sammelte der Dahingegangene in jenen Jahren einen Schatz von Erfahrungen, der für seine spätere Laufbahn von größtem Nutzen werden sollte.

Die Bauhätigkeit auf den badischen Staatsbahnen war zu Mitte der sechziger Jahre eine lebhaftere; insbesondere war es die im Laufe des Jahres 1866 erfolgte Eröffnung des Betriebes auf der nunmehr vollendeten Odenwaldbahn von Heidelberg nach Würzburg, welche der Verwaltung der Badischen Staatsbahnen einen erheblichen Zuwachs an Arbeit brachte.

Esser, welcher bereits seit Anfang des Jahres 1867 in den badischen Staatsdienst eingetreten war, erhielt noch im Laufe des gleichen Jahres die durch vorerwähnte Bahneröffnung erforderliche Stelle eines Bezirksmaschineningenieurs in

Heidelberg übertragen. Bei der Beförderung gewaltiger deutscher Streitkräfte, welche im Sommer 1870 über die Odenwaldbahn dem Rhein zugeführt wurden, fand Esser Gelegenheit, die Feuerprobe seiner Leistungsfähigkeit im Eisenbahnbetriebsdienste zu bestehen.

Von besonderer Wichtigkeit in persönlicher Beziehung sollte der Aufenthalt in Heidelberg für den Verstorbenen dadurch werden, daß ihm dort in Fräulein Mary Steinhäuser seine treubesorgte Lebensgefährtin zu Theil wurde, mit welcher ihn eine außerordentlich glückliche, fast dreißigjährige Ehe bis zu seinem Hinscheiden vereint hielt.

Das Jahr 1873 findet Esser wieder in Karlsruhe, wohin er unter Ernennung zum Obermaschinenmeister behufs Leitung der dortigen Eisenbahnhauptwerkstätte versetzt worden war. Hier war ihm in den 17 Jahren, während welcher diese Stelle in seinen Händen lag, beschieden, die im Werkstättenwesen erworbenen Erfahrungen wie auch die ihm eigene Fähigkeit der Gestaltung der Dienstzweige nach den verschiedensten Richtungen zu bethätigen.

Jene idyllischen Zeiten der badischen Staatsbahnen, da auf der eben eröffneten ersten Strecke Mannheim—Heidelberg der Betrieb eingetretener Schadhaftheit der einzigen vorhandenen Lokomotive wegen mehrere Tage unterbrochen werden mußte*), gehörten wohl schon der Geschichte an, als Esser sein neues Amt antrat; immerhin aber waren im Jahre 1874 die Verhältnisse der Badischen Bahnen noch bescheiden zu nennen gegen den Stand, welchen sie durch die rasche Entwicklung des Bahnnetzes und Verkehrs während der langjährigen Thätigkeit Essers als Vorstand der Hauptwerkstätte erreichten.

Die auch weiteren Kreisen als mustergiltig bekannte Anordnung und Einrichtung dieser Anlage ist in hervorragendem Maße Essers Werk gewesen und bleibt ein dauerndes Zeugnis dafür, daß er nicht nur den augenblicklichen Bedürfnissen zu genügen, sondern mit weitschauendem Blick auch für die Befriedigung der kommenden Vorsorge zu treffen verstanden hat. Wie sich der Verblichene in seinem Berufe jeder an ihn herantretenden Aufgabe gewachsen zeigte, so beherrschte er nicht minder die schwere Kunst der Behandlung seiner zahlreichen Untergebenen, welche, mit einer Mischung anhänglicher Verehrung und heilsamen Respektes zu ihrem Vorstande emporblickend, es sich nicht nehmen ließen, ihm beim Scheiden von der Stätte gemeinsamer langjähriger Arbeit eine von Herzen kommende und zum Herzen gehende Abschiedsfeier zu bereiten.

Nachdem nämlich Esser bereits im Jahr 1884 mit dem Titel Baurath ausgezeichnet worden war, erfolgte 1891 seine Berufung zum maschinentechnischen Collegialmitgliede der Generaldirection der badischen Staatseisenbahnen. Der neue, wesentlich erweiterte Wirkungskreis brachte vermehrte Arbeit, aber auch neue Erfolge. Die im Beginne des laufenden Jahrzehntes einsetzende lebhaftere Verkehrszunahme erheischte, was Bewältigung der Massen wie Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit anbetrifft, Betriebsmittel von gesteigerter Leistungsfähigkeit und

Esser wußte diesen Bedürfnissen in jeder Hinsicht, vor Allem aber durch Schaffung neuer, zum Theil eigenartiger und auch außerhalb der badischen Grenzpfähle vorbildlich gewordener Lokomotivformen gerecht zu werden.

Nicht minder erfreute sich die um die gleiche Zeit mächtig emporstrebende jüngste Errungenschaft technischen Wissens, das weite Gebiet der Electrotechnik, seiner größten Aufmerksamkeit; die stattlichen electrischen Kraft- und Lichanlagen der Badischen Bahn zu Karlsruhe, Mannheim und anderwärts, sowie manche neue, seiner Anregung entsprungene Einrichtung auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik legen Zeugnis dafür ab, daß Esser auch noch im reifen Mannesalter das Neue voll zu erfassen und der Allgemeinheit nutzbar zu machen wußte.

Der hauptsächlich ihm obliegenden Vertretung seiner Verwaltung im Ausschusse für technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen widmete der Verstorbene gleichfalls seine ganze Kraft und wußte durch scharfen Verstand und klares Wort sich bald eine angesehene Stellung in der Vereinigung dieses ausgedehnten Kreises von Fachgenossen zu sichern.

Auf die Verleihung des Titels Oberbaurath im Jahre 1894 folgte zwei Jahre später die Ernennung zum Baudirector.

Auch den für Esser als Maschineningenieur in mancher Hinsicht verschärften Ansprüchen der neuen Stellung war seine Arbeitskraft vollauf ebenbürtig; leider aber sollte die ungeschwächte Schaffensfreude bald durch die ersten Anzeichen eines schweren Herzleidens tiefgehende Trübung erfahren. Eine dem Anscheine nach erfolgreich verlaufene Kur in Nauheim gab wohl ihm selbst und den ihm Nahestehenden Hoffnung auf die dauernde Besserung seines Zustandes; doch liefs bald eine gewisse, dem Entschlafenen bis dahin fremde Müdigkeit in Gang und Haltung die Sorge seiner Umgebung um ihn nicht mehr völlig schwinden. Er selbst zwar waltete nach wie vor, ohne Klage und pflichtgetreu seines Amtes, so daß zu hoffen war, es würde ihm noch eine längere Spanne Lebens vergönnt sein, allein einem erneuten Anfall des tückischen Leidens unterlag der geschwächte Körper Esser's, zu früh für seine Angehörigen, wie für seine Mitarbeiter und Untergebenen.

Das vorstehende Lebensbild wäre unvollständig, würde es nicht durch ein kurzes Eingehen auf die vorzüglichen Charakter-Eigenschaften des Verstorbenen eine Ergänzung finden. Seiner unwandelbaren Pflichttreue ist in Vorstehendem schon mehrfach gedacht worden; mit ihr verband sich in allem Thun und Lassen eine weise Vorsicht des Handelns, die in manchen Fällen lange prüfen konnte, bis der Entschluß gefaßt wurde. War aber einmal die Entscheidung gefallen und das Rechte erkannt, dann wurde auch mit zäher Ausdauer und mit unbeugsamer Thatkraft, allen Hindernissen zum Trotze, der Weg bis zum gesteckten Ziele durchschritten. Eine nie versagende Selbstbeherrschung und die für den Mann vom Flügelrade besonders schätzenswerthe Gabe unerschütterlicher Ruhe ließen Esser auch in schwierigen Fällen mit hellem Blicke den rechten Weg finden und bildeten, im Vereine mit seinem reichen Wissen und Können und jener vornehmen Denkart, von welcher sein ganzes Wesen beseelt war, die Quelle der hohen Werthschätzung und

*) Siehe Jahresbericht 1841.

des felsenfesten Vertrauens, dessen er sich als Mensch wie als Fachmann in ungetheiltem Mafse erfreuen durfte.

Dafs ein so klares und abgerundetes Wesen auch den seinem Lebensberufe ferner liegenden Gebieten der Kunst in jeglicher Erscheinungsform ein volles Verständnis entgegenbrachte, ist beinahe selbstverständlich; seiner von ihm und der gleichgesinnten Lebensgefährtin mit erlesenem Geschmacke eingerichteten Häuslichkeit, so wie der in hohem Mafse ansprechenden künstlerischen Leistungen Esser's auf dem Gebiete der Aquarellmalerei soll aber als Zeichen für die ästhetischen Seiten und Bedürfnisse seines Gemüthes hier ausdrücklich gedacht sein.

So hat uns in Esser ein Mann von seltenen Eigenschaften verlassen, aufrichtig betrauert von Allen, die ihm, sei es persönlich oder im Berufe, nähertreten durften, und bei denen sein Hinscheiden eine schmerzliche Lücke hinterliess. Das Gedächtnis an Alles, was der Frühverstorbene war und that, wird hoch in Ehren bleiben, und wie Esser selbst einstens beim Abschiede von den Arbeitern der Hauptwerkstätte aussprach, dafs ihm zur Erreichung seiner Ziele das Beste eben immer nur gut genug erschienen sei, so darf auch von seinem Wirken das Dichterwort gelten:

»Wer den Besten seiner Zeit genug gethan,
Der hat gelebt für alle Zeiten.«

Präsident Karl von Leibbrand †.

Wenn der am 14. März zu Stuttgart nach längerem Leiden entschlafene Präsident v. Leibbrand auch nicht in unmittelbarer enger Beziehung zum Eisenbahnwesen gestanden hat, so ist er doch für die Deutsche Technik von so grofser Bedeutung, dafs wir uns verpflichtet fühlen, seiner auch an dieser Stelle anerkennend zu gedenken.

Am 11. November 1839 zu Ludwigsburg geboren, besuchte er, nachdem er die Oberrealschule dieser Stadt durchlaufen hatte, als Studirender der Architektur und des Bauingenieurwesens von 1855 bis 1860 die Polytechnische Schule zu Stuttgart. Ein vielseitiger Ausbildungsgang und eine seinen Fähigkeiten und persönlichen Eigenschaften an Glanz entsprechende Laufbahn als Beamter führten Leibbrand von 1860 bis 1862 zum Eisenbahndienst, 1863 als Assistent an das Polytechnikum und 1864 auf das endgültige Feld der Verwerthung seiner durch Studienreisen noch erweiterten Kenntnisse: in die Strafsen- und Wasserbau-Verwaltung. 1866 wurde er Strafsenbauinspektor

zu Oberndorf, 1875 Strafsen- und Wasserbauinspektor in Stuttgart und Baurath der Ministerial-Abtheilung. 1882 zum Oberbaurathe und 1888 zum wirklichen Oberbaurathe und Vorstände des hydrologischen Amtes, 1889 zum technischen Beirathe des Medicinalcollegiums und 1891 als Regierungsdirektor und Collegialdirektor zum Vorstände der Abtheilung für Strafsen- und Wasserbau ernannt, erhielt er nach Vollendung der König Karls-Brücke über den Neckar bei Cannstadt den Titel und Rang eines Präsidenten.

Die rasche Beförderung in die höchsten Stellungen, welche von allen Fachgenossen als die Anerkennung hervorragender Verdienste freudig begrüfst ist, war nur der billige Lohn einer von theoretischem Durchdringen und reicher praktischer Erfahrung getragenen, aufopfernden Thätigkeit als Beamter.

Als Abgeordneter hat v. Leibbrand eine reiche Thätigkeit in der Landesvertretung seines Vaterlandes entfaltet, die insbesondere der gedeihlichen Entwicklung der Technik in Württemberg zu Gute gekommen ist.

Sein wichtiges Urtheil, sein Humor und sein formengewandtes, stets sicheres, aber liebenswürdiges Auftreten eröffneten ihm eine besonders erfolgreiche Thätigkeit in kleineren und grofsen Vereinigungen, so verliert namentlich der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in ihm ein Mitglied, das an erster Stelle fördernd auf seine Bestrebungen eingewirkt hat.

v. Leibbrand's Arbeiten zeichnen sich durchweg durch ausserordentliche Klarheit im Grundgedanken der Lösung aus, sie machen im Ergebnisse den Eindruck gröfster Einfachheit, das beste Zeichen für die Gedicgenheit der Durchbildung. Von ganz hervorragendem Einflusse ist v. Leibbrand's Thätigkeit auf den Bau der steinernen und Betonbrücken gewesen, bei denen sein grundsätzliches Streben nach Klarheit auch äufserlich in der Förderung der Verwendung von Gelenken hervortritt, deren Durchbildung er zu einer hohen Stufe der Vollkommenheit förderte. Wir verdanken ihm eine Reihe von Bauwerken auf diesem Gebiete, bei denen die Kühnheit des Entwurfes mit der Gedicgenheit der Ausführung wetteifert und die zu den besten ihrer Art gehören. Es sind wohl hauptsächlich seine Verdienste um diesen Theil der Baukunst, welche ihm die nur selten verliehene Telford-Medaille eingetragen haben.

Die deutsche Technik hat in v. Leibbrand eine ihrer besten Kräfte verloren, seine Freunde betrauern einen liebenswürdigen Freund und seine Fachgenossen und Untergebenen einen fruchtbaren Mitarbeiter und wohlwollenden Vorgesetzten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Umgossene Schienenstöße.

In der Aprilsitzung des Vereines Deutscher Maschinen-Ingenieure erörterte Regierungsbaumeister Fraenkel das »Falk'sche Verfahren«*), aneinanderstossende Schienenenden in Strafsenbahngleisen durch Umgiessen mit Gufseisen zu verschweißen, sodafs thatsächlich ein ununterbrochenes Gestänge ohne Stofslücken entsteht. Dieses Verfahren wird seit einigen Monaten in Berlin in der Gneisenaustrafse, der Potsdamerstrafse u. s. w. versuchsweise angewendet und ist hier bereits auf 3 km ausgedehnt. Wie die vorgezeigten Proben erkennen liefsen, tritt eine so innige Verbindung zwischen den Schienen und dem umgossenen Gufseisen ein, namentlich in den unteren beiden Dritteln des Querschnittes, dafs das Schienengestänge einer einzigen, in der ganzen Länge durchlaufenden Schiene vergleichbar und jede Längenänderung ausgeschlossen ist. Nach mehrjährigen Erfahrungen ist ein Ausgleich der Länge durch Stofslücken nicht erforderlich,

*) Organ 1897, S. 17 und 18.

weil die Wärme-Aenderung bei Strafsenbahngleisen wegen der Einbettung in die Pflasterung in mäfsigen Grenzen bleibt, und die starke Reibung der Schienen am umgebenden Pflaster Längsbewegungen verhindert. Vor dem Umgiessen der Stöße werden die Schienenenden in genau passende Lage gebracht; bei alten Gestängen wird die Stofslücke durch eine passende Blecheinlage geschlossen, bei neuen werden die Schienenenden scharf aneinandergestofsen. Das Umgiessen erfolgt mittelst einer zweitheiligen eisernen Form. Das flüssige Gufseisen wird einem auf einen Strafsenwagen gestellten Cupolofen entnommen, in welchem das Gufseisen ganz in derselben Weise niedergeschmolzen wird, wie in einer Eisengiefserei. Der Wagen trägt auch einen Dampfkessel und das nöthige Gebläse; letzteres wird von einer de Laval'schen Dampfturbine angetrieben.

Die störenden Unterhaltungsarbeiten fallen bei dieser Stofsart fort und man erhofft eine sehr viel längere Dauer der Gleise; den Fahrgästen bietet sie die Annehmlichkeit stofsloser Fahrt und verminderten Geräusches.

B a h n h o f s - E i n r i c h t u n g e n .

Der neue Bahnhof Quay d'Orsay der Orléans-Bahn zu Paris.

(Revue industrielle 1898, März, S. 114; Le Génie Civil 1898, April, S. 389. Revue générale des chemins de fer 1898, Februar, S. 57. Sämmtliche Quellen mit Zeichnungen und Abbildungen).

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 Taf. XXVI.

Wenn auch von den zahlreichen Plänen, die für die Erweiterung des Bahnnetzes innerhalb der Stadt Paris oder die Anlage einer wirklichen Stadtbahn ausgearbeitet sind*) noch keiner zur Ausführung gekommen, oder auch nur genehmigt ist, so sind doch in neuester Zeit zwei wichtige Erweiterungen ausgeführt oder beschlossen, die eine beträchtliche Verbesserung der Verbindung des Bahnnetzes mit dem Innern der Stadt zur Folge haben.

Die erste ist die Verlängerung der Linie von Sceaux in der Weise, wie es im Organ 1891 Taf. XIX Abb. 3, Entwurf Eiffel, dargestellt ist; diese ist bis zum Luxemburg-Parke bereits im Betriebe, soll aber in der ganzen an der angegebenen Stelle dargestellten Ausdehnung ausgeführt werden und zwar im Anschlusse an die zweite, wichtigere Erweiterung: die Verlängerung der Bahn von Orléans entlang dem linken Seineufer bis zu einem neuen Endbahnhofe, welcher am Quay d'Orsay gegenüber dem Tuilerien-Garten errichtet werden soll. Das starke Anwachsen der Stadt nach Westen gegenüber der Lage des alten Bahnhofes am Platze Valhubert ganz im Osten haben diese Verlängerung so dringend erscheinen lassen, dafs man sie

*) Organ 1836, S. 183 und 228; 1888, S. 70 und 72; 1889, S. 131; 1891, S. 142; 1892, S. 206; 1893, S. 165; 1894, S. 156; 1896, S. 149, 185 und 230.

als zum öffentlichen Nutzen gereichend erklärte und das Enteignungsrecht erteilte. Der Bahnhof wird die Stelle des alten Rechnungshofes, der Kaserne am Quay d'Orsay und einer beide trennenden Strafsen einnehmen.

Zwei mittlere von den sieben Kopfgleisen des alten Bahnhofes Valhubert steigen auf einer Neigung von $11\frac{0}{100}$ auf 440^m Länge unter die Verwaltungsgebäude der Gesellschaft hinab und wenden sich zur Seine, wo sie auf einem 9^m breiten Streifen des niedrigen Quay Saint-Bernard bis zur Sully-Brücke auf 650^m Länge offen liegen. Von hier treten die Gleise unter dem sehr engen Kai in einen 9^m weiten Tunnel (Abb. 6 Taf. XXVI), der nach 900^m Länge bei Petit Pont in einen Unterpflastertunnel von 8^m Weite (Abb. 8 Taf. XXVI) und 500^m Länge übergeht. Auf diesen Strecken durchbrechen zahlreiche Luftöffnungen das Seineufer, die SO. liegt in Höhe des Mittelwassers, gegen höhere Wasserstände sind die Tunnel durch dichte Seitenwände und eine Sohlenkappe geschützt. Der mittlere Sammelgraben wird an den tiefsten Stellen leergepumpt. Auf den letzten 500^m liegen zwei 8^m weite gewölbte Tunnel (Abb. 8 Taf. XXVI) nebeneinander, von denen der landseitige demnächst die Verlängerung der Sceaux-Linie aufnehmen soll, zunächst aber für Verschiebe- und Aufstellzwecke dient.

Aufser den genannten Endbahnhöfen der neuen Strecke wird noch ein ausschliesslich für Vorortverkehr ohne Gepäck bestimmter Bahnhof am Saint-Michel-Platze errichtet. Der alte Bahnhof Valhubert wird bezüglich der neuen Gleise Durchgangsbahnhof, hat zugleich aber eine grosse Zahl von Zügen als Kopfbahnhof aufzunehmen und dient als Betriebsbahnhof

zur Bildung der Züge für den Endbahnhof. Der Bahnhof St. Michel erhält Bahnsteige in Wagenbodenhöhe, welche 230^m lang sind.

Im neuen Bahnhofs Quay d'Orsay (Abb. 2 bis 5 Taf. XXVI) liegen die Gleise etwa 5^m unter Straßenhöhe im Untergeschosse, alle Betriebsräume im Erdgeschosse in Straßenhöhe. Auch hier muß alles gegen Hochwasser gesichert werden. Das Untergeschosse erstreckt sich auch unter der Kaistraße bis zur Rue de Lille in etwas über 90^m Breite. Die Bahn tritt, sich fächerförmig ausbreitend, an der Rue du Bac in eine Ecke des rechteckigen Platzes ein und muß hier unter zwei bewohnten Privatgrundstücken ausgeführt werden, ohne deren Betrieb zu stören.

Von den 15 Gleisen des Untergeschosses hat nur das letzte an der Rue de Lille, welches nur Nebenzwecken dient und mittels unversenkter Schiebebühne zugänglich ist, keinen Weichenanschluß, die fünf vordersten am Ufer haben auch nach hinten schnabelförmige Weichenverbindung, 10 sind hinten auf 6,2^m große Drehscheiben geführt. Vor dem Bahnhofs sind solche Weichenstraßen eingelegt, daß jedes der 14 Gleise für Ein- und Ausfahrt benutzt werden kann. Für den regelmäßigen Betrieb ist die folgende Vertheilung vorgesehen. Die drei ersten Gleise am Ufer sind Verschiebe-, Aufstell- und Rückfahrgleise, die vier folgenden dienen der Abfahrt der Fernzüge, dann folgen zwei für die Ankunft und Abfahrt von Vorortzügen, hierauf zwei für die Ankunft der Fernzüge, weiter zwei für Ankunft und Abfahrt von Vorortzügen und den Abschluß bilden zwei Betriebsgleise an der Rue de Lille. Zwischen diesen Gleisen liegen 85 cm über SO. hohe Bahnsteige von 6 bis 7^m Breite und 185^m bis 240^m Länge und zwar zwei Abfahrtsbahnsteige für Fernverkehr, zwei Vorortbahnsteige und ein Ankunftsbahnsteig für Fernverkehr; an den Abfahrtsgleisen für Fernverkehr liegen außerdem noch zwei schmalere Gepäckbahnsteige. Besondere Rückfahrgleise für die auf den Drehscheiben gedrehten Tenderlokomotiven sind nicht vorgesehen, diese benutzen ein grade leeres Gleis.

Im Erdgeschosse liegen die Abfahrtsräume für Fern- und Ortsverkehr getrennt entlang dem Quay d'Orsay, die Ankunftsräume vor Kopf an einem Hofe an der Rue de Bellechasse, an die auch ein Gasthof angrenzt; der Hof dient zum Aufstellen von Droschken; entlang der Rue de Lille liegen Betriebs- und Verwaltungsräume.

Für die Abfahrt ist nur eine 4^m tiefe Einbuchtung im Kantensteine für die nicht lange haltenden Droschken vorgesehen, von da tritt man in einen 8^m breiten Windfang und dann in die 17^m breite Eingangshalle, in der man neben den Thüren die Fahrkartenausgabe und gegenüber die Gepäckannahme findet. Das Gepäck geht ohne den Weg der Reisenden zu kreuzen zu den Hebewerken, die es auf die Bahnsteige hinablassen, die Reisenden finden der Hallenmitte gegenüber einen breiten Steg quer über die Gleise gestreckt, auf dem kleine Warteräume stehen und von dem die Treppen zu den Bahnsteigen hinabführen, zwei solche Treppen liegen auch schon ganz vorn in der Eingangshalle.

Bei der Ankunft begeben sich die Reisenden an das hintere Ende des Bahnsteiges, wo sie Aufstiegtreppen und Hebewerke

nach der Abgangshalle finden. Wer kein Gepäck hat, begiebt sich sofort durch den Hof nach der Rue de Bellechasse. Inzwischen ist das Gepäck vom hintern Ende des Bahnsteiges in die Ausgabehalle gehoben, wo es zur Abnahme durch die in der Abgangshalle befindlichen auf dem nach französischer Gewohnheit ausgebuchteten Gepäcktische vertheilt wird.

Die Architektur für die Ansicht von der Seine her ist vom Architekten Laloux entworfen.

Die Ausführung erfolgt abgesehen von der Unterpflasterstrecke und den Bahnhöfen ausschließlich unterirdisch mittels Schildvortriebes durch Wasserpressen, wobei auf genügende Stützung der sehr dünnen Schicht über der Tunnelfirst besonderer Werth gelegt ist.

Die Gesamtkosten der 4 km Länge umfassenden Verlängerung sind zu 32 Millionen M. veranschlagt.

Der Endbahnhof bietet ein besonders eigenartiges Beispiel für die Anwendung der Grundsätze, welche jetzt in Frankreich für die Ausbildung großstädtischer Bahnhöfe maßgebend sind. Begünstigt durch die tiefe Lage der Bahn hat sich eine große Einfachheit und daher Uebersichtlichkeit der Anlage erzielen lassen.

Empfangsgebäude im Bahnhofs Houston. Tex.

(Railroad Gazette 1898, April, S. 272, mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Taf. XXII.

Die Gulf-Colorado und Santa Fe-Bahn theilt eines ihrer neuesten Empfangsgebäude für mittlern Verkehr und billige Ausführung mit, das beachtenswerthe, von der bei uns üblichen ganz abweichende Anordnung zeigt.

Zunächst zeigt sich hier wieder der in Nordamerika allgemein verbreitete Grundzug, dem Empfangsgebäude keine eigentliche Eingangshalle zu geben, sondern die Wartesäle als solche mit zu benutzen; daher sind diese sowohl von der Straßenseite, der Droschkenhalle, wie auch vom Bahnsteige aus unmittelbar zugänglich, ohne daß irgend welche Flächen für Verbindungsgänge und ähnliche Zwecke aufgewendet wären.

Die ganze Anordnung ist hier zweitheilig, da in den Südstaaten noch die strenge Absonderung der Weissen vom »coloured people« gefordert wird. Auf der Seite der Weissen folgt auf den an der Droschkenhalle liegenden Frauenraum der Wartesaal für Männer, jeder ist mit Abort und Waschraum ausgestattet; auf der Seite der Farbigen ist nur ein Warteraum mit getrennten Aborten für Männer und Frauen vorgesehen, der einen Durchgang von der Straße zum Bahnsteige bildet. Zwischen beiden liegt die Fahrkartenausgabe, mit dem beliebten amerikanischen bay-window nach dem Bahnsteige und Schalter nach jedem der anschließenden Warteräume. Den Abschluß des Gebäudes bildet ein Gepäckraum, der mit den übrigen Theilen keine Verbindung hat, da die Gepäckabfertigung bekanntlich *) in Amerika fast nie im Bahnhofs, sondern vor dem Aufsuchen des Bahnhofs durch die »Expressgesellschaft« erfolgt; der Gepäckraum hat ein breites Vorfahrtthor mit Schutzdach, das zugleich zur Verbindung mit dem Bahnsteige dient; übrigens öffnet sich nach letzterm nur eine gewöhnliche Thür.

*) Organ 1894, S. 1.

Ueber dem runden Eckausbaue des Warteraumes für weisse Männer ist der bei amerikanischen Empfangsgebäuden unvermeidliche Thurm errichtet, hier auf dem sonst eingeschossigen Gebäude von geringer Höhe.

Ganz besonders reich ist die Umgebung des Gebäudes mit Schutzdächern ausgestattet, wohl mehr gegen die Sonne, als gegen Regen; die Umgrenzung der Bedachungen ist in Abb. 11 Taf. XXII in —.—.— Linien angegeben. Stadtseitig findet man zuerst eine Droschkenhalle, von der aus ein an das Gebäude angeschlossenes Dach um das Gebäude und in 76^m Länge über dem Bahnsteige hinläuft. Ein kleines Seitendach schließt vor dem Thore des Gepäckraumes seitlich an, die dritte Seite des Gebäudes umfassend, so daß dieses nur auf einem Theile der Straßenseite unmittelbares Tageslicht erhält.

Prefslufthammer.

(Revue générale des chemins de fer 1897, December, XX, S. 323. Mit Abbildungen).

In den Eisenbahn-Werkstätten des In- und Auslandes findet seit einigen Jahren zum Verstemmen von Kesselnähten, Durchkreuzen von Blechen, Abklopfen von Kesselstein, Umbörteln der Heizrohre und für ähnliche Arbeiten ein tragbarer Prefslufthammer mehr und mehr Verwendung. Bei zahlreichen Verschiedenheiten in der Ausführung der Einzelheiten, insbesondere der Steuerung, zeigen fast alle Hämmer ein kleines walzenförmiges Gehäuse, in dem sich ein Kolben mit Selbststeuerung bewegt. Das eine Ende des Gehäuses trägt einen Handgriff, das andere eine Hülsenführung zur Aufnahme des jeweiligen Werkzeuges, gegen das der Kolben in schneller Folge Hammerschläge ausführt. Die übliche Luftpressung beträgt etwa 4 kg/qcm; den Druck über 5 kg/qcm zu steigern, empfiehlt sich nicht, weil dann die Stöße sehr hart und bei ihrer großen Anzahl die Erschütterungen sehr stark werden.

Die französische Ostbahn-Gesellschaft hat in ihrer Werkstatt zu Epernay den Luftverbrauch eines solchen Drucklufthammers annähernd ermitteln lassen. Bei der Annahme von 6000 bis 8000 Schlägen in der Minute fand man während der vollen Leistung einen Luftverbrauch von 26,66 l/sec, bezogen auf 0° C. und Atmosphärendruck. Da die Druckpumpe elektrisch angetrieben wurde, ließ sich auch der Arbeitsbedarf leicht ermitteln; einschließlichs aller Widerstände gebrauchte der elektrische Antrieb 1,04 mkg/sec bei vollem Betriebe des Hammers. Rechnet man nun beim Gebrauche des Hammers ein Drittel der Arbeitszeit auf die verschiedenen anderen Verrichtungen, wie Schmierung, Wechseln der Werkzeuge, Veränderung der Stellung u. s. w., so ergibt sich eine Leistung von 9 P. S. Die oben angeführte Schlagzahl erscheint jedoch reichlich hoch gegriffen, da die Schlagzahlen verschiedener Hämmer deutscher und ausländischer Bauart nach deutschen Versuchen nur von 1200 bis 2300 schwankten; auch ergab sich hierbei ein geringerer Luftverbrauch. Die Leistung des Hammers, der 5 bis 6 kg wiegt, ist etwa zwei- bis dreimal so groß, wie bei Handarbeit.

Um die Härte der Stöße etwas zu mildern, ist zwischen Luftkolben und Werkzeug ein Luftkissen eingeschaltet. Trotzdem sind die Erschütterungen noch so erheblich, daß nur ein kräftiger Arbeiter längere Zeit mit dem Hammer arbeiten kann.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, spannt man in Deutschland das Gehäuse z. B. beim Umbörteln der Heizrohre in geeignete Führungen, die eine schnelle Verstellung gestatten, sodaß der Arbeiter nur noch den ziemlich erheblichen Lärm zu ertragen hat. Auf diese Weise hat man sogar schwere Hämmer gleicher Bauart zum Eintreiben der Sprengringe mit gutem Erfolge angewandt.

F—r.

Maschinen- und Wagenwesen.

$\frac{2}{3}$ -gekuppelte Tender-Lokomotive mit vorderer Bissel-Achse für 1 m Spur.

(Revue générale des chemins de fer 1898, Januar, Band 21, S. 16. Mit Abbildungen und Zeichnungen).

Auf dem der französischen Westbahngesellschaft gehörigen Kleinbahnnetze in der Bretagne sind 16 $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Tenderlokomotiven mit vorderer Bisselachse im Betriebe, die sich trotz leichter Beweglichkeit in Krümmungen selbst bei einer Geschwindigkeit von 60 km/St. noch durch sehr ruhigen Gang auszeichnen sollen. Das Bisselgestell ist mit dem vordern Zugkasten durch zwei Gelenkstangen verbunden, die es bei Verschiebungen in die Mittellage zurückziehen suchen; der Drehzapfen hat infolgedessen in der Längsrichtung etwas Spiel erhalten. Diese Anordnung gewährleistet zugleich einen ruhigen Gang der Lokomotive in beiden Fahrrichtungen, da das Bisselgestell stets gezogen wird, beim Vorwärtsfahren von den Gelenkstangen, beim Rückwärtsfahren von dem Drehzapfen. Der vordere Theil des Rahmens trägt in der Mitte einer Queraus-

steifung eine Rolle, die sich auf eine doppeltgeneigte Fläche des Bisselgestells stützt, um es stets wieder in die Mittellage zurückzuleiten; der Rahmen hat somit vorn nur einen Stützpunkt.

Jede Kopfschwelle trägt einen Mittelbuffer mit Wickelfeder und darunter einen Zughaken mit Schraubenkuppelung und gleicher Feder.

Die 3 chm fassenden Wasserkasten sind an den Seiten, ein Kohlenbehälter für 800 kg an der hintern Stirnseite angebracht. Die beiden außen vor der ersten Kuppelachse liegenden Cylinder besitzen Heusinger-Steuerung und haben flache Deckel an beiden Seiten, sodaß man mit demselben Modelle nach geringen Veränderungen rechts- oder linksseitige Cylinder formen kann. Neben der Spindelbremse ist eine Luftsaugbremse vorgesehen.

Die hauptsächlichsten Abmessungen sind:

Cylinder-Durchmesser	270 mm
Kolbenhub	460 "
Triebtraddurchmesser	1220 "

Lauftraddurchmesser	720 mm
Dampfüberdruck	11 kg/qcm
Anzahl der Heizrohre	86
Länge « «	2650 mm
Aeußerer Durchmesser der Heizrohre	45 «
Rostfläche	0,66 qm
Heizfläche	33,61 «
Triebachsstand	2050 mm
Gesamttachsstand	3900 «
Triebachslast	15600 kg
Betriebsgewicht	21000 «

F—r.

Korbuly's*) Zapfenlager für Eisenbahnachsen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 18 Tafel XXII.

Der Nachtheil der ersten Anordnung des Korbuly-Lagers bestand darin, daß drei Stellen mit Dichtungen zu versehen waren, und daß das Anziehen des Lederringes eine geübte Hand erforderte. Die neuere Bauart (Abb. 12 bis 14 Tafel XXII) ist insofern abgeändert, als das Gefäß aus einem Stücke gegossen wird, und die offene Seite durch eine Lederhaut derart verschlossen ist, daß an dieser Stelle nur eine einzige Dichtung notwendig ist. Sonst ist alles unverändert geblieben. Dieses Lager ist bei den österreichischen Staatsbahnen in Verwendung. Bei den ungarischen Staatsbahnen wurde ein mit solchen Lagern versehener Wagen nach Durchlaufen einer Strecke von 100 250 km untersucht; die Schalen zeigten hierbei kaum 0,2^{mm} Abnutzung, die Lederhaut war noch elastisch und der Oelverlust betrug für 1000 km nicht über 15 gr. Aehnliche Ergebnisse zeigen die Budapester und Miskolczer Stadtbahnen, wo sich das Lager in Folge seiner Dichte gegen Straßensaube vorzüglich bewährte.

Ein Nachtheil des Lagers bleibt der hohe Preis. In Folge dessen sind auch vereinfachte Ausführungen in Gebrauch gekommen, namentlich wurde die kugelförmige Ausbildung der Lagerschale weggelassen (Abb. 15 u. 16 Tafel XXII) oder bei gewerblichen Anlagen mit geringer Fahrgeschwindigkeit der Zapfen unmittelbar in das Gußeisen gelagert (Abb. 17 u. 18 Tafel XXII).

*) Organ 1896, S. 222.

Die Kaschau-Oderberger, Szamosthaler und Torontaler Lokalbahnen, sowie viele andere, besonders aber Stadtbahnen haben versuchsweise diese Lager eingeführt.

Lokomotiven für die Chinesischen Staatsbahnen.

(Engineering 1898, Januar, S. 13. Mit Abbildungen und Photographien.)

Die Baldwin'sche Lokomotivbauanstalt in Philadelphia hat für die Staatsbahnen Nordchinas acht Lokomotiven geliefert, und zwar theils vierachsige, zweifach gekuppelte Personenzug-, theils vierachsige, dreifach gekuppelte Güterzug-Lokomotiven. Die Hauptabmessungen sind folgende:

	Personenzug-Lokomotive.	Gemeinsame Mafse.	Güterzug-Lokomotive.
Cylinder-Durchmesser	—	483 mm	—
Kolbenhub	—	610 «	—
Durchmesser der Triebräder	2134	—	1524
« « Laufräder	—	921 «	—
Gesamter Achsstand	7061	—	7087
Größter Kesseldurchmesser	—	1524 «	—
Dampfüberdruck	—	12,7 at	—
Lichte Länge der Feuerkiste	—	2137 mm	—
« Breite « «	—	1067 «	—
Rostfläche	—	2,23 qm	—
Anzahl der Heizrohre	—	238	—
Durchmesser der Heizrohre	—	51 mm	—
Heizfläche in den Heizrohren	—	124,2 qm	—
« « der Feuerkiste	—	10,3 «	—
« gesammte	—	134,5 «	—
Schienendruck durch die Triebachsen	32 234	—	48 578 kg
Schienendruck durch die Laufachsen	21 338	—	5 902 «
Gewicht der Lokomotive, dienstbereit	53 572	—	54 480 «

Der für beide Lokomotivarten gleiche Tender faßt 17,4 cbm Wasser, 7 t Kohlen und wiegt dienstbereit 43 130 kg.

Lokomotiven und Tender sind mit der Jannay-Kuppelung*) ausgerüstet. —k.

*) Organ 1889, S. 86, 1895, S. 60.

Signalwesen.**Der elektrische Fernseher.**

(Polytechnikai Szemle 1898, Heft 5.)

Nach einer kurzen Aufzählung des auf diesem Gebiete bisher Erreichten giebt J. Virág eine Beschreibung des neuen Fernsehers von Szczepanik, findet jedoch aus verschiedenen Gründen, daß dieser Apparat keine wesentlichen Erfolge haben wird. Zuerst findet er, daß die Lichtmenge, welche von den beiden Spiegelstreifen auf die Selenzelle fällt, nach den Versuchen von Bildwell viel zu gering ist, als daß sie auf die Selenzelle wirken könnte. Ueberdies ist die gleichmäßige Bewegung der Spiegel in der von Szczepanik getroffenen Anordnung nicht gesichert, sodafs einzelne Theile des Bildes ver-

wischt erscheinen würden. Was die Selenzelle selbst anbelangt, so ist deren Widerstand im besten Falle über 100 000 Ohm, weshalb man eine Stromquelle von mehreren hundert Volt brauchen würde, um einen Strom von einigen Mikroampère zu erzielen, dabei könnte auch das Selen zum Schmelzen gebracht werden.

Da das Bild punktweise befördert wird, müssen binnen 0,1 bis 0,5 Sekunden sämmtliche Punkte des Bildes wiedergegeben werden, um ein zusammenhängendes Bild zu erzielen. Angenommen, daß das Bild nur aus 1000 Punkten besteht, so muß die Empfangstation den Punkt in 0,0005 bis 0,0001 Sekunden aufnehmen. Da aber selbst die Biegehaut des Tele-

phones nicht mehr Schwingungen macht, als höchstens 2000 bis 3000 in der Sekunde, so ist nicht anzunehmen, daß der Anker der Elektromagneten hier noch folgt.

Noch schlimmer steht es mit der Anwendung des Prismas. Weiße Gegenstände würden unsichtbar sein, da das Spectrum Weiß nicht enthält. Wir könnten auch keinerlei Gegenstände in ihren wirklichen Farben damit erblicken.

Das Auge könnte auch das Bild auf der Empfangstation nicht unmittelbar erblicken und nicht als selbstständiger Aufnehmer dienen, da das Bild nur bei einer Spiegelstellung in das Auge gelangt.

Die Nachrichten betreffs der Wirkung der in der Quelle beschriebenen Vorrichtung sind daher mit großer Vorsicht aufzunehmen.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Hochbahn in Boston.

(Railroad Gazette 1898, April, S. 291, mit Zeichnungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 8 Taf. XXIV.

Das ganze, bereits sehr ausgedehnte Netz der Strafsenbahnen in Boston ist im Besitze nur einer Gesellschaft, der nun auch die Anlage einer die Stadt nord-südlich durchziehenden, sich im Geschäftsviertel in zwei Zweige spaltenden Hochbahn genehmigt ist. Wenn hierdurch auch jeder Wettbewerb ausgeschlossen wird, so lassen sich durch richtiges Zusammenwirken der Strafsenbahnen mit der Hochbahn andererseits große Verkehrserleichterungen erzielen. Es wird beabsichtigt, die Hochbahn mit großer Geschwindigkeit in langen Strecken zu betreiben und für den bekannten amerikanischen Einheitspreis von 5 Cents Uebergangskarten auszugeben, so daß man von jedem Netzpunkte jeden andern unter beliebigem Wechsel zwischen Strafsen- und Hochbahn für diesen Preis erreichen kann. Demnach dürfte sich Boston bald eines so vollkommenen Innenverkehrs erfreuen, wie kaum eine andere Großstadt.

Die in Aussicht genommene Anlage beschreiben wir unter Hinweis auf die Abbildungen 4 bis 8 auf Tafel XXIV. Die beiden Gleise der Hochbahn ruhen in breiten Strafsen, jedes mit der Mitte über einer von zwei 7,3 m von einander stehenden Stützenreihen, welche durch leichte Gitterbögen gegeneinander versteift sind. Platz und Tragkraft für ein drittes Gleis sind vorgesehen. In engen Strafsen stehen die Stützen in den Kantensteinen, die Gleise mit ihren Längsträgern werden dann von gegliederten Querträgern verschiedener Länge getragen. Die Schienen liegen 6,1 m über Strafsenfläche, die lichte untere Durchfahrt ist 4,16 m, fast auf der ganzen Erstreckung liegen zwei Strafsenbahngleise zwischen den Stützen unter der Hochbahn.

Abb. 8 Taf. XXIV zeigt den Plan der zunächst auszuführenden*) Linien zwischen Roxbury, Dudley Strafe im Süden, nach dem Sullivan-Platze in Charlestown im Norden, welche sich zwischen der Ecke Castle street und Washington street südlich und der Nord-Union-Station am Causeway in zwei Zweige gabelt; von diesen folgt einer dem Hafen in der Atlantic Avenue, der andere (gestrichelte) benutzt einen schon für die älteren Strafsenbahnen erbauten Tunnel. Jede der beiden Linien hat einschließlic der Endbahnhöfe elf Stationen auf rund 9,25 km Länge. Im Ganzen müssen zwölf neue Stationsgebäude errichtet werden, da die alten Tunnelstationen benutzt werden. Zwei Tunnelgleise werden auf

die ganze Länge ausschließlich von den Hochbahnzügen benutzt, die Strafsenbahnen benutzen den Tunnel demnächst nur noch streckenweise auf besonderen Gleisen. Die Hochbahnstationen erhalten je ein Inselgebäude zwischen den beiden Hochgleisen mit besonderer Auf- und Abgangstreppe. Beide Treppen stehen unten auf einem Inselbahnsteige der Strafsenbahn, um den die Strafsengleise auseinander gezogen sind (Abb. 5 Taf. XXIV). Nur die unten zu beschreibenden Endstationen sind anders gestaltet. Die Gebäude sind aus Flußeisen mit Kupferdächern, die Bahnsteige haben Holzbelag.

An Summer- und Causewaystreet, also an den beiden großen Fern- und Vorortbahnhöfen*), sind Weichenverbindungen und Aufstellgleise, sowie auch verdeckte Verbindungsgänge zu den Bahnhöfen vorgesehen, letztere auch an der Hauptstation der Atlantic Avenue am Bahnhofe der Boston- Revere Beach- und Lynn-Bahn. In der Nähe der Endbahnhöfe werden Wagenschuppen als zweite Geschosse auf die vorhandenen Schuppen der Strafsenbahn gesetzt.

Die Hochgleise erhalten 45 kg/m schwere Schienen auf Holzschielen von 15,2 × 20,3 cm Querschnitt und hölzerne Leitschielen. Eine dritte Schiene auf der Aufsenseite dient als Stromzuführungsleitung.**)

Die Wagen stimmen mit den bekannten der Hochbahnen in New-York und Chicago überein, sie sind zwischen den Buffern 14,4 m lang und wiegen ohne Antriebe 15 t. Werden die Antriebe auf die Wagenachsen vertheilt, so kommen noch etwa 4 t für den Wagen hinzu, werden aber besondere Triebwagen, zugleich Rauchwagen verwendet, so wird deren Gewicht noch wesentlich höher, deshalb ist das Tragwerk auf Wagen von 50 t Gewicht berechnet.

Die Bahnsteige sind für Züge von fünf Wagen bemessen. Wenden der Wagen ist nicht erforderlich, da die beiden Gleise an den Enden Schleifen bilden.

In den beiden Endbahnhöfen (Abb. 5, 6 und 7 Taf. XXIV) liegen die Strafsengleise nur wenig tiefer, als die der Hochbahn, indem sie an den äußeren Langseiten in besonderen Schleifen (Roxbury) oder in Zungenbahnsteigen (Charlestown) mit Steigungen von 4 ‰, 5 ‰ und 7 ‰ hinauf und herabgeführt werden; besondere Abzweigungen liegen aber auch hier in Strafsenhöhe, so daß jeder denkbare Uebergang und jede Verbindung mit Leichtigkeit bewirkt werden kann.

*) Spätere Erweiterungen zu einem Gesamtnetze sind in der Railroad Gazette 2. Juli 1897 beschrieben.

*) Organ 1897, S. 85.

**) Organ 1897, S. 66.

In der Roxbury Endstation (Abb. 5 und 6 Taf. XXIV) liegen die Straßengleise unter den Bahnsteigen der Hochbahn, zugleich in besonderen Schleifen aber auch aufsenentlang an den Hochbahnsteigen nur vier Stufen niedriger, so dass außer der Hochbahnstation eine zweigeschossige Straßenbahnstation entsteht. Diese Station ist im Ganzen 203^m lang und 38^m breit, die Krümmungen konnten wegen der Verwendung von Drehgestellwagen sehr scharf sein.

In der Charlestown-Endstation (Abb. 7 Taf. XXIV) liegen je zwei Straßenbahn-Gleisstumpfe zwischen Zungenbahnsteigen auf jeder Seite des durchgehenden Hochbahngleises. Diese vier Gleisungen sind hauptsächlich für eine Reihe hier endigender Vorortstraßenbahnen bestimmt, außerdem liegen aber auch verschiedene Straßennlinien im unteren Geschoße. Diese Station ist 53,2^m lang, 45,6^m breit.

Uebrigens sind besonders wichtige Stationen zur Verbindung

mit dem Straßenbahnnetze Citysquare in Charlestown, Dover street und State street.

Die Fahrzeit zwischen den Enden ist einschließlic der 10⁴ langen Halte in den Zwischenpunkten bei 25,7 km/St. Durchschnitts-Geschwindigkeit auf 22 Minuten bemessen, während die Straßenbahnen 50 Minuten brauchen sollen, thatsächlich aber bis zu 75 Minuten brauchen. Da die Geschwindigkeit im Tunnel nur 16 km/St. mit Halten in Abständen von 400^m betragen soll, so dauert die Fahrt über den kürzern Tunnelzweig eben so lange, wie die über den längern Hafenzweig. Die größte Streckengeschwindigkeit soll 48 km/St. betragen.

Abgesehen von den Betriebsmitteln und Grunderwerb ist die Hochbahn zu 2,57 Mill. M. für 1 km veranschlagt.

Der Entwurf ist vom Ingenieur Geo. A. Kinsball aufgestellt.

Technische Litteratur.

Lieferungs-Verzeichnis von C. Lorenz in Berlin.

Die Firma C. Lorenz in Berlin legt ein sehr ausführliches und reich ausgestattetes Verzeichnis aller für Telegraphen, Fernsprecher, elektrisches Signalwesen und sonstige Ausstattungen der Eisenbahnen gelieferten Gegenstände und Einrichtungen für 1898 vor, welches dem Betriebstechniker eine leichte und eingehende Uebersicht über alle auf diesen Gebieten zu beziehende Dinge, zugleich aber auch das Eindringen in deren Wesen und Grundgedanken ermöglicht. Wir machen auf das ebenso lehrreiche wie in der Betriebsleitung nützliche Buch besonders aufmerksam; seine Reichhaltigkeit legt Zeugnis dafür ab, wie hoch und für verschiedene Umstände feinfühlig die Bedürfnisse auf den vertretenen Gebieten geworden sind und zeigt, mit welchem Erfolge die Firma bemüht ist, allen Ansprüchen gerecht zu werden.

Die Dezimal-Classifikation. Gekürzte allgemeine Tafeln. Deutsche Ausgabe. Besorgt von Karl Junker [025.4] Wien 1897. A. Hölder.

Auf S. 100 haben wir die Grundlage einer Zehner-Ordnung der gesammten Wissenschaft zum Zwecke der Erzielung leichter Uebersicht mit besonderer Bezugnahme auf die technischen Zweige dargestellt, wie sie von dem Amerikaner Dewey eingeführt und vom internationalen bibliographischen Institute zu Brüssel übernommen ist. Das vorliegende Heft bietet einen kurzgefaßten Schlüssel zu dieser Ordnung, der für jeden von größtem Nutzen sein wird, der sich selbst eine Quellenübersicht der ihm nahe liegenden Gebiete verschaffen will. Es ist genugsam bekannt, wie schwierig es heute geworden ist, eine solche Uebersicht auch nur auf vergleichsweise beschränktem Gebiete zu sichern, um so willkommener wird dieses Hilfsmittel sein, dem wir schnelle Verbreitung wünschen, weil wir überzeugt sind, daß es sich als äußerst fruchtbar erweisen wird.

Die Statistik der Edelmetalle. Als Materialien zur Beurtheilung der Währungsfrage in Tabellen und graphischen Darstellungen unter Anlehnung an die »Soetbeer'schen Materialien« zusammengestellt und fortgeführt bis Ende 1895, nebst einem Anhang zur Einführung in die Hauptprobleme der Währungsfrage von Ernst Biedermann, Königl. Regierungsbaumeister. Berlin 1898. W. Ernst und Sohn.

Das Werk ist bestrebt, sichere Grundlagen für die schwankende Beurtheilung einer der allerwichtigsten Fragen zusammenzutragen, welche heute die Welt bewegen, der Währungsfrage, ohne selbst eine bestimmte Stellung zur Entscheidung dieser Frage zu nehmen. Die grade auf diesem Gebiete in besonders starkem Grade durch der Parteien Haß und Gunst entstellte Beweisführung wird den breiten Schichten unserer Gesellschaft die Gewinnung von Klarheit über diese alle Welt, wie jeden Einzelnen auf das einschneidendste berührende Frage ganz außerordentlich erschwert. Es ist also ein ganz besonderes Verdienst des Verfassers, eine sachliche und kühle Zusammenstellung der einschläglichen That-sachen, namentlich der so heiß umstrittenen Frage der vorhandenen Menge an Edelmetallen und im Anschlusse daran eine ebenso kühle Gegenüberstellung der Begründung der Goldwährungs- und der Doppelwährungs-Partei gebracht zu haben. Wie wir selbst mit dem Gefühle von dem Buche Kenntnis nahmen, daß dadurch ein wichtiger Baustein zu sicherer Gründung unserer Geldwirthschaft herbeigetragen ist, so wird nach unserer Ansicht jeder Leser, mag er zu der einen, oder andern Fahne schwören, eine wesentliche Klärung seiner Anschauungen daraus gewinnen, sofern er einer vorurtheilslosen Darstellung zugänglich ist, was leider auf diesem so leidenschaftlich behandelten Gebiete bekanntlich nicht immer zutrifft.

C. W. KREIDEL'S VERLAG IN WIESBADEN.

Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen übertrug mir den Debit im Buchhandel seiner officiellen Publicationen:

Technische Vereinbarungen

über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen.

Nach den Beschlüssen der am 28., 29. und 30. Juli 1896 zu Berlin abgehaltenen Vereins-Versammlung.

Mit 18 Blatt Zeichnungen. — Preis 3 Mark.

Grundzüge

für den

Bau und die Betriebseinrichtungen

der

Lokaleisenbahnen.

Nach den Beschlüssen der am 28., 29. und 30. Juli 1896 zu Berlin abgehaltenen Vereins-Versammlung.

Mit 5 Blatt Zeichnungen. — Preis 1 Mark 20 Pf.

Die Vereins-Lenkachsen.

== Zweite Auflage. Preis 2 Mark. ==

Bericht des Unterausschusses für die Prüfung von Vereins-Lenkachsen

über die seit dem Jahre 1890 angestellten

Versuche mit Vereins-Lenkachsen.

Mit 23 Blatt Zeichnungen. — Preis 4 Mark.

Zusammenstellung der Ergebnisse

der von den

Vereins-Verwaltungen

in der Zeit

vom 1. October 1894 bis dahin 1895

mit

Eisenbahn-Material angestellten Güte-Proben.

Mit Zeichnungen. — Preis 10 Mark.

Vergleich der Ergebnisse

der

Radreifenbruch-Statistik **Statistik** **Dauer der Schienen.**

in den Berichtsjahren 1887—1891.

Preis 10 Mark.

über die

Erhebungsjahre 1879—1893.

Mit 13 Blatt Zeichnungen. Preis 13 Mk.

Radreifenbruch-Statistik,

umfassend

Brüche und Anbrüche

an

Radreifen und Vollrädern

für das

Berichtsjahr 1887/1888, 1888/1889, 1889/1890, 1890/1891 und
das Rechnungsjahr 1891, 1892, 1893, 1894 u. 1895.

Preis je 10 Mark.

Statistische Nachrichten

über die

auf den Bahnen des Vereins

vorgekommenen

Achsbrüche und Achs-Anbrüche.

Berichtsjahr 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895.

Preis je 2 Mark.