

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.

6. 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.)

(Forts. von Seite 91.)

Fall 3. Mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstraße erfolgt die Freigabe der Signalgruppe und umgekehrt mit der Vornahme des Verschlusses der Signalgruppe die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses.

Durch die beschriebene Einrichtung der Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse erscheint die Mitwirkung des Beamten bei der Handhabung während des Zugverkehrs schon einigermaßen vereinfacht, indem ihm die Freigabe der Signalgruppe erspart ist, welche nach erfolgter Aufforderung des Stellwerkswärters zum Verschließen der Fahrstraße unter Umständen nicht sogleich erfolgen kann.

Die späteren Erfahrungen des Verfassers haben gezeigt, daß auch durch die nach den Schaltungen Abb. 84 Taf. XI, Abb. 85, Taf. XI, Abb. 86, Taf. XVIII und Abb. 87, Taf. XVIII durchgeführten Stations-Sicherungsanlagen die Sicherheit des Zugverkehrs nicht vollkommen verbürgt ist, und daß, trotzdem der Beamte die elektrisch verschlossene Fahrstraße in seinen Händen hat, Fahrten der Züge auf unrichtige Gleise und Entgleisungen vorkommen, und zwar dadurch, daß der Beamte den elektrischen Fahrstraßenverschluss zu einer Zeit aufgehoben hat, während welcher sich der Zug dem gesicherten Gleisbezirke näherte und der Stellwerkswärter eine der freigewordenen Weichen entweder knapp vor, oder unter dem Zuge umlegte. Drei solche Fälle hat der Verfasser beobachtet. Dies veranlaßte ihn im October 1894 den Gedanken zu verfolgen, das Verfügungsrecht über die elektrisch verschlossene Fahrstraße aus den Händen des unverlässlichen Beamten zu nehmen und den Vollzug ihrer Freigabe durch den Stellwerkswärter zu besorgen, und von der gänzlichen Räumung der Fahrstraße abhängig zu machen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Jahre 1895 dem Preisausschusse des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgelegt, welcher jedoch diese Arbeit, da eine in diesem

Sinne errichtete Sicherungsanlage noch nicht im Betriebe war, unter Hinweis auf diesen Umstand zurückgestellt hat.

Im Nachfolgenden soll nun die Schaltung der Blockwerke einer solchen Anlage entwickelt werden. Der Verfasser beabsichtigt jedoch später auf diesen Gegenstand zurückzukommen und die Einzelheiten eingehend zu beschreiben.

Der Grundgedanke einer solchen Sicherungsanlage, bei welcher das zu sichernde Gleisbündel nur für Ein-, oder nur für Ausfahrten benutzt wird, ist in Abb. 88, Taf. XIX in Linien angedeutet. Darin ist m_1 Signal-, m_2 Fahrstraßenblocksatz im Wärter- und m Signalblocksatz im Stationsblockwerke. I und I sind Signal- und Fahrstraßenblockleitung.

In Beziehung 1) ist der regelmäßige Zustand, in 2) die Blockung des Blocksatzes m im Kurzschlusse, in 3) der Verschluss der Fahrstraße und gleichzeitige Freigabe der Signalgruppe auf den Leitungen I und I und in 4) der Wiederverschluss der Signalgruppe und gleichzeitige Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses auf L angedeutet.

Um zu zeigen, welchen Einfluss die Trennung der Blockspulen auf die Schaltung der beiden Blockwerke bei dieser Art der Einrichtung von Sicherungsanlagen ausübt, mögen die nachfolgenden zwei Beispiele unter dieser Voraussetzung durchgeführt werden.

Wird m_1 mit $n_1 n_1$, m_2 mit $r_1 r_2$ bezeichnet, so bestehen für die Ruhelage und Blockung der Blocksätze die folgenden Formeln:

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
				$c m_1 k$
$b n_2 L$	$c r_1 b$			
$k E$	$k l$			
$a r_2 L$	$c n_1 a$	$L m E$		
				Blockung im Kurzschlusse.
				Verschluss von m_2 und Freigabe von m_1 .
				Blockung von m_1 und Freigabe von m_2 und m .

Aus diesen Formeln ergeben sich die Zeichen:

$$L n_2 b, (u) \frac{0}{c} n_1 a, L r_2 a, (t) \frac{0}{c} r_1 b, (t_1) k \frac{E}{l} \text{ und } (u) \frac{L}{c} m k E,$$

aus diesen folgt die Schaltung des Wärter- und Stationsblockwerkes in Abb. 88 Taf. XIX.

Um während der Blockung der Signalgruppe eine Stromtheilung im Stationsblockwerke durch die jeweilige Fahrstraßenblockleitung zu verhindern, muß der Blocksatz m_1 noch mit der Taste (u_1) versehen, und durch diese der von W nach E führende Stromweg geleitet werden. Um zu ermöglichen, daß S auch nach dem Verschließen der Fahrstraße nach A läuten kann, muß der Blocksatz m_2 noch mit der Taste $l \frac{W E}{0} (t_1)$ versehen, der Draht l mit dem Verbindungsdrahte der oberen Schlußstücke der Tasten (q_1) und (q_2) verbunden und (t_1) zwischen W und E eingeschaltet werden.

Der Blocksatz m ist in ähnlicher Weise wie in Abb. 86, Taf. XVIII eingerichtet.

Da der Stellwerkswärter durch den Wiederverschluß der Signalgruppe den Fahrstraßenverschluß aufhebt und diese Aufhebung grade in der für den Zug gefährlichen Zeit erfolgen würde, so sei hier bemerkt, daß der Wärter in Folge der weitem Einrichtung des Signalblocksatzes nicht früher in der Lage ist, die Signalgruppe zu verschließen, als nicht die letzte Achse des Zuges die Sicherheitsmarke des betreffenden Gleises oder die äußerste in der Fahrstraße liegende Weiche verlassen hat.

Sind die Blockspulen im Wärterblockwerke nicht getrennt, dann bestehen für dessen Schaltung die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} b m_1 L & c m_2 b \\ k E & k l \\ d m_2 L_1 & c m_1 d \end{array}$$

aus welchen sich durch entsprechende Vereinigung die Zeichen:

$$(u) \frac{b}{c} m_1 \frac{L}{d} (u_1), (t) \frac{d}{c} m_2 \frac{L}{b} (t_1), (t_2) k \frac{E}{l}$$

und also ein Blockwerk mit fünf Tasten ergeben.

Um die Stromtheilung, welche beim Blocken der Signalgruppe vor der Blockspule m im Stationsblockwerke entsteht, zu vermeiden, müßte der Blocksatz m_1 noch mit einer Taste (u_2) versehen werden, die in den Draht zwischen W und E eingeschaltet wird. Eine derartige Schaltung des Wärterblockwerkes kann daher nicht empfohlen werden.

Bedeutend einfacher gestaltet sich die Einrichtung dieses Blockwerkes nach den folgenden Stromlaufformeln:

$$\begin{array}{l|l} b m_1 L & c m_2 b \\ k E & k l \\ c m_2 d & d m_1 L_1 \end{array}$$

wobei bemerkt wird, daß die beim elektrischen Verschließen der Fahrstraße von c durch m_2 und dann durch m_1 in L kreisenden Wechselströme auch beim Blocken der Signalgruppe denselben Weg, nämlich zuerst durch m_2 und dann durch m_1 in die Leitung L u. s. w. nehmen.

Aus diesen Formeln lassen sich die Zeichen:

$$(u) L m_1 \frac{b}{d} (t) c m_2 \frac{d}{b} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{l}$$

ableiten und darnach das Blockwerk in Abb. 88b, Taf. IX ein-

richten, worin behufs Verhinderung einer Stromtheilung beim Verschließen der Signalgruppe der Blocksatz m_1 noch mit der Taste (u_1) versehen sein muß. Die Schaltung der Taste (t_2) wird bei der Schaltungsentwicklung des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers eingehend behandelt.

Dient das Gleisbündel sowohl für Ein-, als auch für Ausfahrten, so müssen, wie bekannt, im Stationsblockwerke zwei Blocksätze (m_1 und m_2) und im Wärterblockwerke drei Blocksätze m_1 , m_2 und m_3 , zwei Signal- und ein Fahrstraßenblocksatz, vorhanden sein.

In Abb. 89a, Taf. XVIII ist der Grundgedanke einer solchen Sicherungsanlage und die Abwicklung der Blocksignalgabe während des Zugverkehrs angedeutet, die dabei in Betracht kommenden Leitungen sind durch Pfeile gekennzeichnet.

Für die Schaltung der Blockwerke ergeben sich nach der bisherigen Auffassung der Reihenfolge der einzelnen Theile der Stromwege während der Blockung der Blocksätze im Wärterblockwerke die nachstehenden Formeln:

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	Blockung des einen Signalblocksatzes im Kurzschlusse.
$b m_1 L_1$ $k E$	$c m_3 b$ $k l$			Fahrstraße verschlossen, die eine Signalgruppe freigegeben.
$d m_3 L_1$	$c m_1 d$	$L_1 m_1 E$		Signalgruppe verschlossen. Fahrstraße freigegeben.
			$c m_2 k$	Der andere Signalblocksatz im Kurzschlusse geblockt.
$e m_2 L_2$ $k E$	$c m_3 e$ $k l$			Fahrstraße verschlossen. Die andere Signalgruppe freigegeben.
$f m_3 L_2$	$c m_2 f$	$L_2 m_2 E$		Signalgruppe verschlossen. Fahrstraße freigegeben.

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Stationsblockwerk die Zeichen:

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

und für das Wärterblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{b}{c} m_1 \frac{L_1}{d} (u_1), (x) \frac{d}{c} m_3 \frac{L_1}{b} (x_1) (x_2) \frac{f}{c} m_3 \frac{L_2}{e} (x_3) (x_4) k \frac{E}{l},$$

$$(t) \frac{e}{c} m_2 \frac{L_2}{f} (t_1).$$

Diese in den Formeln eingehaltene Aufeinanderfolge der beim elektrischen Verschließen der Signalgruppen und Fahrstraßen, von den Wechselströmen durchlaufenen Blockspulen ihrer Blocksätze macht also die Verwendung von neun Tasten notwendig.

Um die bei Erklärung der Abb. 88, Taf. XIX auf dieser Seite besprochene Stromtheilung im Stationsblockwerke durch die jeweilig geschlossene Fahrstraßenblockleitung zu verhindern, müßte jeder Signalblocksatz im Wärterblockwerke noch mit einer Taste versehen werden.

Aus den Zeichen des Wärterblockwerkes ist zu ersehen, daß beim elektrischen Verschließen der einen Signalgruppe auch

eine Stromtheilung im Wärterblockwerke durch den Blockdraht der andern Signalgruppe beim Austreten der Wechselströme aus den Blockspulen m_3 entstehen und hierdurch die Freigabe der zweiten Signalgruppe erfolgen würde, also müfste jeder Signalblocksatz noch mit einer 4. Taste versehen, und durch diese die Blockleitung der andern Signalgruppe geführt werden.

Das Wärterblockwerk müfste daher dreizehn Tasten besitzen.

Viel einfacher gestaltet sich die Schaltung des Wärterblockwerkes, wenn die Signal- und Fahrstraenblockspulen beim Verschließen der Fahrstraßen und Signalgruppen immer in derselben Reihenfolge von den aus c fließenden Wechselströmen durchlaufen werden.

Wenn die von c ausfließenden Wechselströme dabei immer zuerst durch die Blockspule m_3 und dann durch m_1 oder m_2 ihren Weg nehmen, so entstehen folgende Stromlaufformeln:

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	Blockung im Kurzschlusse.
$b m_1 L_1$ $k E$	$c m_3 b$ $k l$			Fahrstrafe verschlossen, die eine Signalgruppe freigegeben.
$c m_3 d$	$d m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		Signalgruppe verschlossen. Fahrstrafe freigegeben.
			$c m_2 k$	Blockung des andern Signalblocksatzes im Kurzschlusse.
$e m_2 L_2$ $k E$	$c m_3 e$ $k l$			Fahrstrafe verschlossen, die andere Signalgruppe freigegeben.
$c m_3 f$	$f m_2 L_2$	$L_2 m_2 E$		Signalgruppe verschlossen. Fahrstrafe freigegeben.

und diese führen für das Wärterblockwerk zu den Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}, c m_3 \frac{d}{b}, c m_3 \frac{f}{e}, (x_1) k \frac{E}{l} \text{ und } (t) L_2 m_2 \frac{e}{f}.$$

Die Zeichen $c m_3 \frac{d}{b}$ und $c m_3 \frac{f}{e}$, in denen $c m_3$ vorkommt,

lassen sich zu den Zeichen $(x) c m_3 \frac{df}{be}$ vereinigen.

Das auf diesen Symbolen beruhende Wärterblockwerk ist in Abb. 89 b Taf. VII dargestellt, und zur Verhütung von Theilstromen beim Blocken der Signalgruppen mit den Tasten (u_1) und (t_1) versehen. Die Schaltung der Taste (x_2) wird bei Behandlung des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers besprochen.

Für die Schaltung der zwei Blockwerke mit getrennten Blockspulen im Wärterblockwerke sind die nachstehenden Formeln maßgebend.

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	m_1 wird im Kurzschlusse geblockt. (Zu 2)
$b n_2 L_1$ $k E$	$c v_1 b$ $k l$			m_3 geblockt und m_1 freigegeben. (Zu 3)

(Abb. 89 a, Taf. XVIII.)

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
$c v_2 e$	$c n_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		m_1 im Wärterblockwerke geblockt, m_3 dort und m_2 im Stationsblockwerke frei (Zu 4)
			$c m_2 k$	m_2 im Kurzschlusse geblockt. (Zu 5)
$d r_2 L_2$ $k E$	$c v_1 d$ $k l$			m_3 geblockt. m_2 freigegeben. (Zu 6)
$c v_2 f$	$f r_1 L_2$	$L_2 m_2 E$		m_2 im Wärterblockwerke geblockt, m_3 freigegeben und m_2 im Stationsblockwerke freigegeben. (Zu 7)

(Abb. 89 a Taf. XVIII.)

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Stationsblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 k E \text{ und } (t) \frac{L_2}{c} m_2 k E$$

und für das Wärterblockwerk:

$$(u) I_1 \frac{n_2 b}{n_1 e}, (t) I_2 \frac{r_2 d}{r_1 f}, c \frac{v_2 e}{v_1 b}, c \frac{v_2 f}{v_1 d}, (x_1) k \frac{E}{l}.$$

Die Zeichen $c \frac{v_2 e}{v_1 b}$ und $c \frac{v_2 f}{v_1 d}$ lassen sich in eine vereinigen,

und zwar in $(x) c \frac{v_2 e f}{v_1 b d}$.

Aus diesen Zeichen ergibt sich die Abb. 89 Taf. XIX.

Da die Leitungen λ_1 und λ_2 im Wärterblockwerke mit E ständig in leitender Verbindung stehen, so würde beim jedesmaligen Wiederverschlieen der Signalgruppe, wenn die betreffende Signalblockleitung im Stationsblockwerke jeweilig mit einer der Fahrstraenblockleitungen λ_1 und λ_2 verbunden ist, eine Stromtheilung platzgreifen, und dadurch die Freigabe des Signalblocksatzes in Frage gestellt. Um dies zu verhindern, muß der Signalblocksatz m_1 und m_2 mit der Taste (u_1) bzw. (t_1) versehen, und durch diese der Stromweg von W nach E geführt werden. Die Taste (x_2) hat wie in Abb. 88 Taf. XIX den Zweck, nach dem Verschließen der Fahrstrafe die betreffende Fahrstraenblockleitung λ mit W und E in leitender Verbindung zu erhalten und beim Blocken der Fahrstrafe diese Leitung von E zu trennen. Durch die Tasten (u_3) und (t_3) im Stationsblockwerke wird wie in Abb. 87 Taf. XVIII beim Blocken des einen Blocksatzes die Blockleitung des zweiten unterbrochen, und dadurch beim Blocken der Fahrstrafe die Freigabe beider Signalgruppen in Folge Stromtheilung durch beide Signalblockleitungen verhütet. Im Stationsblockwerke kann nur ein Wecker mit getrennten Spulen und in A eine Doppelweck-taste verwendet werden.

Der Stromlauf beim Verschließen der Fahrstraßen und der Signalgruppen, sowie die Einrichtung des Stationsblockwerkes ist aus der Abbildung klar.

Bei derartig eingerichteten Sicherungsanlagen hat der Beamte nur vor dem Zuge mitzuwirken, während alles Uebrig dem Stellwerkswärter überlassen ist, und dieser vermöge des in die Einrichtung gelegten Zwanges die allerwichtigste Hand-

lung, nämlich die Auflösung des Fahrstraßenverschlusses, erst dann ausführen kann, wenn der betreffende Zug die verschlossene Fahrstraße ganz geräumt hat.

Die Zahl der notwendigen Blocksätze ist um einen kleiner, als bei den vorherbeschriebenen beiden Arten von Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschluss.

Wird in einer Station ein Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten benutzt, und bestehen in ihr keine Ausfahrtsignale, so kommt die Einrichtung der Sicherungsanlagen im Sinne der Abb. 89 Taf. XIX zur Anwendung, wobei der Blocksatz $m_2 = r_1 r_2$ nach vollendeter Ausfahrt zur Verwendung gelangt.

Ein anderer Unterschied zwischen dieser und den beiden beschriebenen Arten von Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschluss besteht darin, daß für den bewirkten Fahrstraßenverschluss im Stationsblockwerke bei ersterer kein Erkennungszeichen besteht, der Beamte also niemals genaue Kenntnis davon hat, ob Verschluss erfolgt ist oder nicht. Dieser Uebelstand hat aber keine besondere Bedeutung, weil es sich im allerungünstigsten Falle nur um das Anhalten eines Zuges, also um eine Zugverspätung handeln kann.

Ein ähnlicher Mangel besteht übrigens bei allen Arten von Sicherungsanlagen, bei welchen der Beamte nie ganz darüber im Klaren ist, ob der Stellwerkswärter das ihm freigegebene, oder von ihm selbst freigemachte Signal auf »Fahrt« gestellt hat, oder nicht; und wenn sich bei diesen Sicherungsanlagen die Beaufsichtigung der Stellung der Signalarms durch eigene elektrische Vorrichtungen, — Wiederholungssignale —, als zwecklos erwiesen hat, so erscheinen sie auch bei dieser Art von Stellwerksanlagen, die ja im Ganzen auf dasselbe hinauslaufen, nicht unbedingt notwendig.

Die Verwendung eines Blocksatzes für diesen Zweck ist mit dieser Art von Stellwerksanlagen unvereinbar.

Fall 4. Der Verschluss der Fahrstraßen eines Gleisbündels und der Signalgruppe wird mittels eines Blocksatzes bewirkt.

Zum elektrischen Verschließen einer Signalgruppe und zur Verriegelung der zugehörigen Fahrstraßen kann auch nur ein und derselbe Blocksatz verwendet werden, so daß zur Sicherung eines Gleisbündels, welches nur für Ein- oder Ausfahrten bestimmt ist, sowohl das Wärter-, als auch das Stationsblockwerk nur je einen, und wenn das Gleisbündel sowohl zu Ein- als auch zu Ausfahrten herangezogen wird, zwei Blocksätze enthält.

In Abb. 90a Taf. XIX ist der Grundgedanke einer einfachen Sicherungsanlage für Einfahrten in Linien dargestellt, der Vorgang bei der Blocksignalgabe angedeutet und die dabei verwendeten Leitungen sind durch Pfeile gekennzeichnet.

Die Handhabung einer solchen Anlage ist folgende:

Vor der Ein- bzw. Ausfahrt eines Zuges legt der Beamte den betreffenden Fahrstraßenknebel um, läutet den Stellwerkswärter an, ihm die Fahrstraße bezeichnend und ihn zu deren Einstellung auffordernd.

Der Stellwerkswärter stellt die Fahrstraße ein, legt den Fahrstraßenverschlussknebel nach rechts um, wodurch jene verriegelt wird, und zum Zeichen, daß er den Auftrag vollführt hat, läutet er in das Verkehrszimmer zurück. Darauf giebt

der Beamte die Signalgruppe frei, wodurch der Fahrstraßenknebel im Verkehrszimmer und der Fahrstraßenverschlussknebel im Wärterblockwerke festgelegt wird.

Wenn die letzte Achse des Zuges die Fahrstraße geräumt hat, verschließt der Stellwerkswärter die Signalgruppe und giebt damit den Blocksatz und Fahrstraßenknebel im Verkehrszimmer und den eigenen Fahrstraßenverschlussknebel frei und hebt dadurch den Verschluss der Fahrstraße auf. Die beiden Knebel können nun in ihre ursprüngliche Lage zurückgeführt werden.

Bei dieser Anlage wird daher durch die Hemmung der Blockstange, (Hemmstange) des Blocksatzes die Signalgruppe, und durch die Auslösung der Stange die Fahrstraße verschlossen.

Der Blocksatz im Wärterblockwerke enthält nebst der Hemmstange s noch die mit der Druckstange entsprechend fest verbundene Stange σ , welche bei Vornahme der Blockung nach abwärts gedrückt wird, und nach dem Loslassen des Blockdruckknopfes wieder in die Höhe schnell, während die Hemmstange s in der niedergedrückten Lage verbleibt.

Die Schieber S und S_1 sind zu beiden Seiten der Hemmstange gelagert, auf der Innenseite mit den Ansätzen n_1 , n_2 und n_3 von entsprechender Dicke versehen, und auf dem untern Ende der Hemmstange ist ein viereckiger Ansatz befestigt, welcher sich, wenn s gehemmt ist, neben dem Ansätze n_3 des Schiebers S_1 und unterhalb der Ansätze n_1 und n_2 des Schiebers S befindet, wodurch S_1 , und mit ihm die Signalgruppe in der Haltestellung gesperrt, S und demzufolge auch die Weichen jedoch freibeweglich sind.

Dem Zwischenraume zwischen n_1 und n_2 gegenüber, welcher nur um Geringes breiter ist als der Ansatz der Hemmstange s , befindet sich das Ende der Stange σ . Bei dieser Lage der Schieber, der Grundstellung der Signal- und Fahrstraßenverschlussknebel des Stellwerkes, geht der Ansatz der Hemmstange s beim Niederdrücken des Blockdruckknopfes an den Ansätze n_1 und n_3 vorbei, und die Stange σ schiebt sich zwischen n_1 und n_2 hinein.

Wird der eine, oder der andere Fahrstraßenverschlussknebel nach Einstellung der ihm entsprechenden Weichen nach rechts gedreht, so werden dadurch die zu der betreffenden Fahrstraße gehörigen Weichen verriegelt, die betreffende Taste (ϱ) nach unten geschlossen, und der Schieber S so weit nach links verschoben, daß der Ansatz der Hemmstange s sich dem Zwischenraume zwischen n_1 und n_2 gegenüber, und die Stange σ rechts neben dem Ansätze n_2 befindet.

Wird nun die Hemmstange s durch den Beamten ausgelöst, so schiebt sich ihr Ansatz zwischen n_1 und n_2 hinein, wodurch der Schieber S und mit diesem der umgelegte Knebel R und daher auch die Fahrstraße gesichert wird. Gleichzeitig verläßt der Ansatz der Hemmstange s den Ansatz n_3 des Schiebers S_1 , macht diesen und damit die Signalgruppe frei, von welcher nur dasjenige Signal auf »Fahrt« gestellt werden kann, welches durch den umgelegten Fahrstraßenverschlussknebel entriegelt wurde.

Eine Entriegelung der Fahrstraße durch bloßes Niederdrücken des Blockdruckknopfes ist nicht möglich, denn bevor dabei noch der Ansatz der Hemmstange s aus dem Zwischenraume der Ansätze n_1 und n_2 gelangt, wird das Ende der Stange σ

vor die rechte Seite des Ansatzes n_2 geschoben und der Schieber durch diese Stange in seiner Lage festgehalten. Nur durch den elektrischen Verschluss der Hemmstange s lässt sich die so verschlossene Fahrstraße entriegeln, und da das nur dann möglich ist, wenn die Signale der Signalgruppe auf »Halt« stehen, die Signalknebel nach rechts gedreht sind, und der Ansatz n_3 des Schiebers S_1 sich in seiner ursprünglichen Lage befindet, so wird mit der Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses der Verschluss der Signalgruppe, welcher immer früher erfolgt, bewirkt.

Um die Freigabe der Signalgruppe von der vorher erfolgten Einstellung der Fahrstraße abhängig zu machen, ist, wie aus der Abbildung zu ersehen, in der Ruhelage der Blocksatz m in beiden Blockwerken von den Fahrstraßenblockleitungen λ_1 und λ_2 , welche bei der Vornahme dieser Freigabe als Rückleitungen dienen, getrennt.

Mit der Umlegung des Knebels R in beiden Blockwerken wird die betreffende Fahrstraßenblockleitung mit dem Blocksatz m verbunden und dadurch die Freigabe der Signalgruppe ermöglicht.

Der Wiederverschluss der Signalgruppe und damit die Freigabe des Blocksatzes im Verkehrszimmer erfolgt auf der Leitung L unter Benutzung der Erdleitung.

Da die Freigabe des Blocksatzes m im Verkehrszimmer auf der Leitung L und seine Blockung mit Benutzung der Leitungen L und λ vor sich geht, so wird dieser Blocksatz nach dem Schaltungsgedanken der Abb. 8*) Taf. I und den Blocksatz im Wärterblockwerk nach Abb. 6 Taf. I geschaltet.

Der Stromverlauf ist aus der Abb. 90 Taf. XIX klar.

Wird das Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten benutzt, so bestehen zwei sich gegenseitig ausschließende Signalgruppen, jeder entspricht ein Blocksatz in beiden Blockwerken.

Der einen Signalgruppe entspricht im Stellwerke der gemeinschaftliche Schieber S_1 (Abb. 91 Taf. XX) mit dem Ansatz n_3 und der andern der Schieber S_2 mit dem Ansatz n_6 . Auf dem gemeinschaftlichen Fahrstraßenschieber S sind die Ansätze zum

*) In Abb. 8 Taf. I soll der wagerechte Verbindungsdraht, welcher die Inductionsspule k mit der Erdleitung verbindet, fortbleiben.

Verschließen der Fahrstraßen zweimal vorhanden, nämlich $n_1 n_2$ und $n_4 n_5$.

Die Blocksätze im Wärterblockwerke sind gerade so eingerichtet, wie in Abb. 90 Taf. XIX. Die Blocksignalgabe und die dabei zu verwendenden Leitungen sind aus der Abb. 91 a Taf. XVIII zu ersehen.

Damit nach Bedarf die eine oder die andere Signalgruppe freigegeben werden kann, sind die oberen Schlufsstücke der Tasten (u) und (t) mit einander und mit den unteren Schlufsstücken der Tasten (o) verbunden.

Im Stationsblockwerke greifen die beiden Hemmstangen s_1 und s_2 nicht nur in den gemeinschaftlichen Schieber S , sondern um die gleichzeitige Freigabe beider Signalgruppen durch gleichzeitiges Niederdrücken der beiden Blockdruckknöpfe zu verhindern, auch in den selbstthätigen Schieber S_1 ein.

Die Freigabe der einen Signalgruppe erfolgt auf der Leitung L_1 , die der zweiten auf der Leitung L_2 jedesmal unter Benutzung der Leitung λ_1 oder λ_2 als Rückleitung.

Bei dieser Art von Stellwerksanlagen ist die Zahl der Blocksätze für jedes Gleisbündel im Wärterblockwerke um einen vermindert, und dabei noch eine einfachere Handhabung erzielt, weil dabei die Vornahme des elektrischen Verschlusses der Fahrstraßen entfällt, indem an seine Stelle der zweite mechanische Verschluss durch die hinaufgeschneelte Hemmstange des Signalblocksatzes tritt.

Die dabei benutzte Vorkehrung hat der Verfasser bereits in seiner Abhandlung: «Untersuchungen über die Siemens-Halske'schen Blockwerke» Organ 1889, S. 97 u. 136, preisgekrönt vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, beschrieben; sie wurde zum ersten Male durch die Firma Siemens & Halske in Wien in dem Blockwerke der Station Theben Neudorf (Dévény Ujfalu) bei Marchegg ausgeführt.

Es ist selbstverständlich, dass auch bei dieser Art von Stellwerksanlagen die Blockung der Signalgruppe und die damit verbundene gleichzeitige Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses erst dann möglich sein darf, wenn die letzte Achse des Zuges die Sicherheitsmarke des betreffenden Gleises an der äußersten, in der verschlossenen Fahrstraße liegenden Weiche hinter sich hat. Diese Einrichtung wird in einem spätern Aufsätze beschrieben. (Schluss folgt.)

Die Massenausgleichung bei Lokomotiven und deren Folgen.

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

(Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 18 auf Tafel XVI und Abb. 1 auf Tafel XXIII.)

Mit Bezug auf Seite 10 und 34.

(Schluss von Seite 95.)

Folgender Fall möge zur Vervollständigung noch erwähnt werden: Bei einer Viercylinderlokomotive, deren sämtliche Cylinder ein einziges Radpaar unmittelbar antreiben, ist es durch Einhaltung des Verhältnisses von P zu Q , der Drehvermehrung um die HH -Massen, welches Gl. 19) bedingt, möglich, die vollkommene Massenausgleichung überhaupt ohne Gegengewichte in diesem Radpaare, also den allgemeinsten Fall der Selbstaus-

gleichung, zu verwirklichen. Dazu muss man natürlich sowohl für die HH -, als auch für die Drehmassen getrennt das Selbstausgleichungsverhältnis einhalten.

Für Lokomotiven ist diese Anordnung derjenigen der erwähnten französischen Viercylinderlokomotiven entschieden unterlegen; für andere sehr schnelllaufende Maschinen, beispielsweise für die von Torpedobootzerstörern, ist sie jedoch von Wichtigkeit.

Dreicylinderlokomotiven.

Werden in der Gl. 16) α und $k = 0$ gesetzt, so muß statt P nur seine Hälfte auftreten; man bekommt alsdann die folgende für Dreicylinderlokomotiven geltenden Gleichungen:

$$\text{Gegengewicht } J = \frac{1}{1} \sqrt{1^2 \left(\frac{P}{2} - Q \cos \beta \right)^2 + (Q \sin \beta)^2} \quad \text{Gl. 23)}$$

$$\text{Richtungswinkel: } \cos \eta = \frac{1 \left(\frac{P}{2} - Q \cos \beta \right)}{\sqrt{1^2 \left(\frac{P}{2} - Q \cos \beta \right)^2 + (Q \sin \beta)^2}} \quad \text{Gl. 24).}$$

Die Abb. 11 und 12 Tafel XVI stellen die Kraftvertheilung und Radebenen vor; wie im vorigen Falle lassen sich J und η durch Aufzeichnung des Seileckes leicht prüfen.

Gekuppelte, oder mit einem unmittelbar von allen Cylindern angetriebenen Radpaare versehene Dreicylinderlokomotiven werden gewöhnlich mit um 120° verstellten Kurbeln gebaut. Kleinere III-Gegengewichte, also Wechselkräfte erhält man bei rechtwinkliger Stellung der Aufsenkurbeln, ohne dabei das Anfahrvermögen merklich zu beeinträchtigen.

Dreicylinderlokomotiven können bei Zuckkraft und Schlingermoment-Ausgleichung grundsätzlich nicht wechselkraftlos sein, da der Mitteleylinder auf das Schlingermoment keinen Einfluss ausübt, dasjenige des Aufsentriebwerkes aber nach wie vor verbleibt. Dabei ist selbstverständlich die Ausführung mit genau gegenüberliegenden Kurbeln unzulässig.

Ausgleichswirkung bei Mehrcylinderlokomotiven.

Der Vollständigkeit wegen sei noch der Zuck- und Schlingerkraftbestimmung gedacht. Diese geschieht in genau derselben Weise, wie bei Zwillingslokomotiven, d. h. bei entsprechender Berücksichtigung der Winkel und Querabstände durch Auftragen der verschiedenen Massenbeschleunigungskräfte, sammt der wagerechten Seitenkraft der III-Gegengewichts-Fliehkkräfte mit darauf folgender, früher beschriebener Behandlung.

Erinnert sei daran, daß dies Verfahren den Einfluss der endlichen Schubstangen, den wir der Einfachheit wegen vorübergehend vernachlässigt haben, gebührend berücksichtigt. Auch muß noch erwähnt werden, daß die Punkte der größten und geringsten Radüberlast keineswegs von der Winkellage in der Radebene des ausgeführten Gegengewichtes, sondern nur von derjenigen des zusammengesetzten III-Gegengewichtes auf jeder Lokomotivseite allein abhängen.

Allgemeine Schlussfolgerungen.

1. Bei zielbewusster Anordnung und Durchbildung der Triebwerke lassen sich vom Verfasser »selbstaussgeglichene Viercylinder-Lokomotiven« genannte Lokomotiven herstellen, welche folgende Vortheile aufweisen:

- a) Aufhebung der Zuckkraft und des Schlingermomentes bis auf einen geringfügigen Bruchtheil;
- b) völliges Fehlen der dem Ober- und Unterbau durchaus schädlichen senkrechten Wechselkräfte;
- c) äußerst kräftiges Anfahrvermögen;
- d) geringere Unterhaltungskosten infolge der Beseitigung der schädlichen Kräfte.

Solche Lokomotiven sind also in Bezug auf sanftes Fahren den besten Innencylinder-Lokomotiven weit überlegen.

2. Werden bei solchen Lokomotiven etwas abweichende Kurbellagen und HH-Massengewichte bedingt, so sind die bei Einhaltung der Regel zur Vertheilung der HH-Gegengewichte nach Maßgabe der verschiedenen Radlasten erhaltenen, der vollständigen Ausgleichung entsprechenden Radwechselkräfte nur ein Bruchtheil der bei den besten ebenfalls völlig ausgeglichenen Zwillingslokomotiven.

3. Es ist unmöglich, bei einer Viercylinderlokomotive mit rechtwinkelig gestellten Kurbeln Zuck- und Schlingerkräfte ohne Vorhandensein von Radwechselkräften gleichzeitig auszugleichen.

Dagegen ist es unter Vermeidung der Wechselkräfte bei solchen Lokomotiven möglich, entweder Zuckkraft oder Schlingermoment nach Belieben aufzuheben, jedoch bei gleichzeitiger, oft sehr bedeutender Vermehrung der dabei nicht ausgeglichenen Massenwirkung.

4. Viercylinderlokomotiven mit freien Beschleunigungskräften und durchweg rechtwinkelig gestellten Kurbeln der Bauart Strong sind wenig vortheilhaft. Selbst bei denkbar bestausgebildetem Triebwerke bleibt das Schlingermoment beträchtlich; Wechselkräfte sind allerdings nicht vorhanden.

5. Dreicylinder-Lokomotiven mit gegen 120° , oder selbst 90° versetzten Aufsenkurbeln bieten in Bezug auf Schlingermoment und Radwechselkräfte gegenüber ähnlich durchgebildeten, ausgeglichenen und gleich starken Zwillingslokomotiven keinen, oder doch nur geringen Vortheil.

6. Zur zweckmäßigen Massenausgleichung ist es vor allen Dingen erwünscht, nur sachgemäß durchgebildetes, durch zielbewusste Formgebung, grundsätzliche Vermeidung unnützer Vieltheiligkeit und Verwendung nur fester Baustoffe hergestelltes, möglichst leichtes Triebwerk anzuwenden; es ist aber unumgänglich nothwendig, den Gegengewichten die berechnete Größe und Winkellage zu ertheilen.

Es ist dies so klar, daß man die eigenthümliche, von der amerikanischen Master Mechanics Association aufgestellte Regel mit einigem Erstaunen liest, welche vorschreibt, einem D-Gegengewichte die verlängerte Triebkurbellage selbst und mit den auszugleichenden Massen gleiches Gewicht zu geben. Ebenso grundsätzlich unrichtig ist auch die von demselben Vereine aufgestellte Behauptung, daß regelrecht abgelenkte, bei Aufsen-cylindern naturgemäß schwerer, als die auszugleichenden Massen ausfallende Gegengewichte größere Radwechselkräfte erzeugen, als an der verlängerten Triebkurbelrichtung angebrachte.

Demgegenüber entstehen aus der in Amerika ganz allgemein üblichen Gegengewichts-anordnung selbst bei Drehmassenausgleichung allein nicht nur Radwechselkräfte ohne jegliche nützliche Gegenleistung, sondern noch dazu durchaus schädliche wagerechte Zerrkräfte, von deren Vorhandensein man sich mittels des früher zu Abb. 15 bis 18, Taf. V beschriebenen Verfahrens leicht überzeugen kann. Man kann über diesen ganz allgemeinen Brauch der amerikanischen Ingenieure nur staunen, da er nicht den geringsten Vortheil, dagegen ernstliche Nachtheile mit sich bringt.

Beispiele des Berechnungsganges.

Einige Beispiele der verschiedenen Ausgleichsberechnungen einer Viercylinderlokomotive seien hier kurz zusammengefasst, wobei der Einfachheit wegen nur die HH-Massen oder Wechselkraftwirkungen berücksichtigt werden sollen. Sind die auszugleichenden Antheile der HH-Massen einmal festgesetzt, so lässt sich die weitere Gegengewichtsberechnung unter gebührender Berücksichtigung der Drehmassen anstandslos vollziehen.

Folgende Hauptfälle werden hierbei behandelt:

- a) Wechselkraftlose, selbstausgeglichene Lokomotiven.
- b) Vorgeschriebene Kurbellagen und HH-Massengewichte, vollständige HH-Massenausgleichung.
- c) Wie b, nur statt der letzten Bedingung vorgeschriebene Wechselkraftgrenze.

Angenommen sei eine gekuppelte Lokomotive, deren Innen-cylinder die vorderen, deren Aufsen-cylinder die hinteren Trieb-räder bethätigen. Die Abmessungen seien:

Cylinderdurchmesser	34 und 55 cm
Kolbenhub	60 "
Triebraddurchmesser	2,00 m
Innencylinderquerabstand 2 k	0,60 "
Außen " " 2 m	2,08 "
Abstand der Gegengewichtsschwerpunkte 2 l	1,52 "
Triebachsbelastung	17,5 t
Kuppelachsbelastung	15,5 "

- a) Angenommen wird $2\alpha = 105^\circ$
 q für HH-Massen allein . 130 kg

Man erhält:

- Aus Gl. 18) Außenkurbelwinkel $2\beta 41^\circ 15'$
- 19) p für HH-Massen allein 200 kg.

Es sei daran erinnert, dass das auszugleichende HH-Gewicht den nach der Yarrow'schen Regel bestimmten Antheil des Schubstangengewichtes enthält. Die Berechnung der Gesamtgegengewichte erfolgt also in diesem Falle durch alleinigen Gebrauch der Drehgewichte in Gl. 16 und 17.

Um sich eine klare Darstellung der Folgen der Selbstausgleichung bei einer Viercylinder-Lokomotive zu verschaffen, geben wir in Abb. 1 Taf. XXIII die Schaulinien der Beschleunigungs-, Zuck- und Schlinger-Wirkungen obiger Lokomotive wieder, wobei eine Fahrgeschwindigkeit von 115 km/St. = 305 Minuten-Radumläufen, sowie Innen- und Außen-Schubstangenlängen von 2,40 m und 3,00 m angenommen sind. Die positiven Zuckkraftordinaten bedingen, wie früher, Vorwärtszucken, die gleichen Schlingermoment-Ordinaten Rechtsschlingern, und umgekehrt. Wie klar ersichtlich, bleiben diese beiden Massenwirkungen geringfügig; besonders ist zu beachten, dass zum Erzielen dieses vorzüglichen Ergebnisses keinerlei besondere Zusatztheile nöthig sind, es wird lediglich durch zweckentsprechendes Versetzen der Kurbeln und durch richtige Anordnung und Einstellung der Triebwerksgewichte erzielt.

Lokomotiven Strong'scher Bauart. Verfasser schlägt die Bezeichnung: »Lokomotiven mit freien Beschleunigungs-Kräften« für solche vor, welche, ohne die Selbstaus-

gleichungsbedingungen zu erfüllen, dennoch keine HH-Gegengewichte besitzen. Die rechtwinkelige Stellung der vier Kurbeln solcher Lokomotiven liefert wenig vortheilhafte Ergebnisse.

Werden beispielshalber die Gewichts- und Geschwindigkeitsverhältnisse obiger selbstausgeglichener Lokomotive beibehalten, jedoch durchweg rechtwinkelige Kurbelstellung angenommen, so erhält man:

	1. Lokomotive mit freien Beschleunigungs-kräften.	2. Selbstausgeglichene Lokomotive.	Verhältnis von 1 zu 2.
Zuckkraft	3050 kg	300 kg	10,17
Schlingermoment	4100 kgm	950 kgm	4,32

Hierbei sind immer Innen-Niederdruckcylinder vorausgesetzt. Nimmt man nun die entgegengesetzte Anordnung der Strong-Lokomotive an, sowie auch die Möglichkeit, das Gewicht der HH-Massen eines jeden Niederdruckcylinders bis auf 130 kg zu verringern, so wäre das Endergebnis: Zuckkraft 200 kg, Schlingermoment 4820 kgm, also bei allergünstigsten Verhältnissen etwa gleiche Zuckkraft, aber mehr als fünffaches Schlingermoment einer sonst ähnlichen, aber den Selbstausgleichungsbedingungen entsprechenden Lokomotive. Thatsächlich würde es bei der Strong-Lokomotive noch ungünstiger ausfallen, da die oben gemachte Annahme in Bezug auf Verringerung der Niederdruck-HH-Gewichte schwerlich ausführbar wäre. Demzufolge sind solche Lokomotiven nichts weniger, als »balanced«.

- b) Angenommen wird $2\alpha 110^\circ$
 $2\beta 55^\circ$
 p für HH-Massen allein . 247 kg
 q " " " . 142 "
 Fahrgeschwindigkeit . . . 130 km/St

dabei folgen $\frac{5,31 V}{D} = 345$ Minuten-Radumläufe.

Man erhält:

- Aus Gl. 16) HH-Gegengewicht bei vollständiger Massenausgleichung 18,8 kg
- Aus Gl. 17) $\cos \epsilon 0,855$
- Gesamtwechselkräfte einer Lokomotivseite bei 130 km/St. 760 kg
- Somit Verhältnis zur Hälfte des Reibungsgewichtes 4,55 %

In jedem Rade werden hierbei die dazu eigentlich gehörigen Drehmassen, vermehrt um den durch das Verhältnis seiner Ruhelast zum halben Reibungsgewichte festgesetzten Antheil der verschiedenen HH-Massen ausgeglichen. Die Gesamtgegengewichtsberechnung bei dementsprechender Berücksichtigung dieser Regel erfolgt mittels Gl. 16 und 17.

- c) Vorgeschriebene Kurbelwinkel, HH-Gewichte und Radwechselkräfte.

Man bestimmt mittels Gl. 16) das der vollständigen oder beliebig theilweisen HH-Massenausgleichung entsprechende HH-Gegengewicht, wobei man das Verhältnis der Gesamt-HH-Gewichte einhält und mittels Gl. 11 das in jedem Rade zulässige; diese seien mit A und B, C, D u. s. w. für weitere Radpaare bezeichnet. Alsdann sind in jedem Rade dessen zugehörige Drehmassen, vermehrt um den durch $\frac{A}{B}$ bestimmten Antheil derjenigen HH-Gewichte auszugleichen, welche zur Berechnung von A benutzt worden sind.

Wird beispielsweise verlangt, daß die senkrechten Wechselkräfte im Falle b 3,7 % der regelmässigen Radlast nicht übersteigen, so müssen $\frac{3,7}{4,55} = 81,4$ % der Innen- und Außen-HH-Gewichte ausgeglichen werden. Da nun die vorderen Treibräder 17,5 t, die hinteren 15,5 t tragen, so müssen augenschein-

lich in ersteren 43,2 %, in letzteren 38,2 % der HH-Masseln, vermehrt um die zu jeden angehörigen Drehmassen, ausgeglichen werden.

Die Berechnung von A für 1 kg des gesammten HH-Gewichtes stellt naturgemäss die »Gegengewichtsziffer« der in Betracht gezogenen Lokomotive dar.

Auffangung eines durchgegangenen Eilgüterzuges in einem Sandgleise.

Wir haben wiederholt*) über die Anlage und Wirksamkeit von Köpcke's Sandgleis berichtet. Heute können wir den Bericht über einen neuen Fall der Rettung eines Zuges durch ein solches Gleis mittheilen, welcher wieder beweist, welche Bedeutung diese Anlage namentlich für im Gefälle liegende Bahnhofs- und Stationsgleise besitzt und daß sie namentlich bei derartig gelegenen Stationen allgemein zur Verwendung kommen sollte.

Der Wortlaut des Berichtes ist der folgende:

»Der am 30. September 1897 4^h 35' Vorm. im schlesischen Bahnhofs zu Dresden-N. fällige Eilgüterzug Nr. 2046, mit 60 beladenen Achsen von Görlitz kommend, hatte bestimmungsgemäss, wie alle in dieser Richtung verkehrenden Güterzüge, am Abschlusblocke des Bahnhofes zu halten, um hierauf in das abzweigende Güterzugsgleis ohne Sandweichenstellung eingelassen zu werden. Das Halten der Güterzüge an dem Schlusblocke ist lediglich zur Verhütung des Durchgehens derselben in die tiefer liegenden Stationsgleise angeordnet worden, da die Züge auf einer 6 km langen steilen Gefällstrecke von 1:90 bis 1:55 Neigung herabkommen und mit einer durchgehenden Bremsvorrichtung nicht ausgerüstet sind.

Der vorbezeichnete Zug hatte jedoch infolge nicht rechtzeitigen Einsetzens der Handbremsen den Abschlusblock ohne zu halten überfahren, war demzufolge in die für ihn offen befindliche Sandweiche mit anschließendem Sandgleise gerathen und festgefahren, nachdem er eine bis auf Schienenkopfhöhe verfallte Strecke des Sandgleises in der Länge von 108 m durchlaufen hatte. Der zum Stillstande gekommene Zug ist sodann nach theilweiser Freimachung der Sandrillen mit einer Hilfslokomotive rückwärts aus dem Sandgleise gezogen und nach insgesamt 1/2 stündigem Aufenthalte wieder flott gemacht worden.

Bei fehlendem Sandgleise würde der Zug, wie mit Bestimmtheit zu erwarten, in die weiter unten anschließenden Stationsgleise gelangt, mit den dort im Verschiebeverkehre befindlichen Fahrzeugen zusammengestoßen sein und vermuthlich sehr argen Schaden angerichtet haben.«

Dresden, den 21. März 1898.

Piltz, Baurath.

Wenn man bei solchen Fällen den Aufwand mit dem erzielten Erfolge vergleicht, so wird klar, daß die Verhütung eines Unfalles, wie er vor Anlage des Sandgleises im October 1890 unter Tödtung eines Lokomotivführers und Zerstörung einer grossen Zahl von Fahrzeugen vorkam, die Kosten einer erheblichen Anzahl von Sandgleisen einbringt. An der im vorstehenden Berichte bezeichneten Stelle sind nun schon zwei solche Unfälle verhütet.

Bei der weitem Beobachtung der Sandgleise hat sich noch ein zwar naheliegender, aber bislang nicht betonter Erfolg bezüglich der Bremswirkung der Züge gezeigt. Das Durchgehen von Güterzügen kommt in der Regel so zu Stande, daß die Bremser im Gefühle der Gefahr ihre Bremsen mit aller Kraft anziehen, so die Räder stellen und dadurch einen um so erheblicheren Theil der Bremswirkung aufgeben, je grösser die angenommene Geschwindigkeit ist, da für gleitende Räder die Reibungsziffer mit Vergrößerung der Geschwindigkeit rasch abnimmt. Gleitet nun ein Zug mit feststehenden Bremsrädern in ein Sandgleis, so wird sofort in der »Sandspitze« die Reibungsziffer so erhöht, daß die Räder wieder anfangen zu rollen, wie durch Augenzeugen und Versuche wiederholt festgestellt ist. Man gewinnt also nicht allein durch den Sand selbst eine verzögernde Kraft, sondern bringt auch die regelmässige Bremsvorrichtung wieder in die beabsichtigte Wirkung. Aus beiden Ursachen erklärt sich das überraschend schnelle und völlig stoffsreie Stellen selbst schnell fahrender und schwerer Züge im Sandgleise. Ein nur kurzes Stück Sandgleis, das schliesslich überall zu ermöglichen sein wird, hat wenigstens schon den Erfolg, daß man durch seine Wirkung die Bremsen wieder in die Gewalt bekommt.

*) Organ 1893, S. 115; 1896, S. 125.

Wassereinlauf für Tender und Ausgufs für Wasserkrahne.

Von Ch. Ph. Schäfer, Eisenbahndirector zu Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XXII.)

Obwohl das Anfahren der Personen- und Schnellzüge an die Wasserkrahne durch die Einführung der Luftdruckbremsen erleichtert ist, empfiehlt es sich doch, die Gleislänge, auf der Wassernahmen möglich ist, die sogenannte Anfahrlänge, thunlichst zu vergrößern, umso mehr, als die Personen- und Schnellzüge schwerer geworden sind und zur Verringerung der Zeitverluste mit nicht zu geringer Fahrgeschwindigkeit in die Bahnhöfe einfahren müssen.

Der elliptisch geformte Wassereinlauf der Tender, der nach Art der Mannlöcher der Dampfkessel gebildet grade groß genug ist, um auch als Einsteigeöffnung in den Wasserbehälter behufs Reinigung und Ausbesserung dienen zu können, ergibt zwar schon eine Anfahrlänge von etwa 2^m (Abb. 4 Tafel XXII), wenn der Wasserkrahn so aufgestellt und die Länge des Auslegers so bemessen ist, daß die Ausgufsöffnung bei zum Gleise rechtwinkliger Stellung des Auslegers soweit über die Mittellinie des Tenders hinausragt, daß die Innenkante der Ausgufsöffnung über der Mittellinie des Tenders steht. Durch Anordnung eines quer zum Gleise auf 1100^{mm} Länge gebrachten Wassereinlaufes (Abb. 1 bis 3 Tafel XXII) kann aber bei der oben bezeichneten Stellung des Ausgusses zur Gleismittellinie eine Länge zum Anfahren der Züge von etwa 3,6^m gewonnen und hierdurch das Anfahren wesentlich erleichtert werden. Wird außerdem der Ausleger des Wasserkrahnes um etwa 300^{mm} verlängert, so könnten etwa 4,1^m Anfahrlänge erzielt werden, wie in Abb. 4 Tafel XXII angedeutet ist. Indessen würde durch Verlängerung des Auslegers das Anfahren von Tendern mit altem Wassereinlaufe etwas ungünstiger, da dann in der zum Gleise rechtwinkligen Stellung des Auslegers wegen Ueberragung des Auslaufes über die alte Einlauföffnung kein Wasser genommen werden könnte, und die äußersten Schrägstellungen des Auslegers verhältnismäßig kurze Anfahrlängen liefern.

Die Verlängerung des Auslegers ist daher nicht ohne Weiteres zu empfehlen, es sei denn, daß der Krahn nicht in passender Entfernung vom Gleise aufgestellt und deshalb eine Aenderung ohnehin zweckentsprechend ist. In Abb. 4 Tafel XXII sind die Ausleger- und Anfahr-Längen für verschiedene Abstände der Krahnssäule von der Gleismitte angegeben, sie liefern die folgende Zusammenstellung:

Abstand Krahnssäule von Gleismitte mm	Auslegerlänge mm	Anfahrlänge in mm bei einer Einlauflänge von	
		600 ^{mm} alt	1100 ^{mm} neu
3000	3400	—	4380
3000	3000	1870	2995
2850	3000	2615	3465
2850	2850	1824	2910
2600	3000	—	4080
2250	2650	—	3795
2250	2400	2325	3060

Der Wasserkrahn der Musterzeichnungen für die preussischen Staatsbahnen mit einer Auslegerlänge von 3000^{mm} von Mitte Krahn bis Mitte Ausgufs, oder 3112,5^{mm} von Mitte Krahn bis Ende Ausleger, ist zweckmäßiger Weise für den alten Wassereinlauf der Tender so aufzustellen, daß die Mitte des Krahnes 2850^{mm} von der Mitte des Gleises entfernt ist, da alsdann die Anfahrlänge (2615^{mm}) von Tendern mit altem Einlaufe am günstigsten ist. Steht indessen der regelmässige Wasserkrahn derart zwischen zwei Gleisen, daß auf beiden Gleisen Wasser genommen werden kann, so ist es zweckmäßig, die Länge des Krahn Auslegers der Gleisentfernung entsprechend zu wählen, um zu vermeiden, daß nur in den äußersten, für das Anfahren ungünstigen Schrägstellungen des Auslegers, oder nur in der rechtwinkligen Stellung des Auslegers zum Gleise Wasser genommen werden kann. Für den neuen Wassereinlauf der Tender von 1100^{mm} Länge wird ein Verkürzen der regelmässigen Länge von 3112,5 von Mitte Krahn bis Ende Ausleger bei 5,1^m Gleisentfernung noch nicht nöthig, da der halbe Gleisabstand vermehrt um die halbe Länge des Einlaufes dann 2550 + 550 = 3100^{mm} beträgt. Bei der nach den Technischen Vereinbarungen 38, und den Normen 9 auf Bahnhöfen noch zulässigen Gleisentfernung von 4,5^m wird aber auch bei neuem Einlaufe eine Verkürzung des Auslegers von 3000 auf 2650^{mm} von Mitte Krahn bis Mitte Ausgufs in Frage kommen, bei 6^m Gleisentfernung dagegen eine Verlängerung des Auslegers von 3000 auf 3400^{mm}, um eine Anfahrlänge von 4380^{mm} zu erhalten. Der neue Wassereinlauf, der einschliesslich Deckel aus Eisenblech hergestellt wird, kann auch besonders da empfohlen werden, wo der in Abb. 5 Tafel XXII dargestellte Ausgufs des regelmässigen Wasserkrahnes der preussischen Staatsbahnen zur Anwendung kommt, durch den die lästigen, nicht selten verbeulten und unordentlich aussehenden Trichter überflüssig geworden sind. Die einzelnen sechskantigen Röhren, aus denen der Ausgufs gebildet ist und deren Länge behufs Erzielung eines glatten Strahles mindestens viermal so groß sein muß, als ihr Durchmesser, müssen sorgfältig über einen sechskantigen Dorn gebogen und ohne Bruchstücke hergestellt werden, damit kein Verspritzen des Wassers vorkommt. Die Röhren sind aus 1^{mm} starkem Zinkbleche hergestellt und mit der umhüllenden Blechwand und miteinander verlöthet. Der sechskantige Querschnitt der Röhren ist gewählt, um die Querschnittsverminderung des Ausgufsrohres gering zu halten.

Zu beachten bleibt ferner, daß der Krahn Ausleger bei den zum Schutze der Lokomotivbesatzung gegen Sonnenbrand und Schlagregen bei der Fahrt von Süden und Westen nach Norden und Osten zuerst auf der Mosel- und Saarbahn bis über den Lokomotivführer- und Heizerraum des Tenders verlängerten Schutzdächern von hinten her über den Wassereinlauf des Tenders gedreht werden muß, wenn der Lokomotivführer etwas zu kurz angefahren ist; letzteres wird häufiger vorkommen, da es leichter zu berichtigen ist, als das Zuweitfahren, das mit

dem für die Reisenden zuweilen nicht ganz ungefährlichen Zurücksetzen des Zuges verbunden ist.

An den seitlichen Wasserkasten der Tenderlokomotiven fällt die Längsrichtung des Einlaufes in die Gleisrichtung, wenn ein neuer Einlauf zur Anwendung kommt.

Der neue Einlauf des Tenders ist wie der Wasserkrahn- ausgufs und das verlängerte Lokomotivführerschutzdach in geeigneter Ausführung in die Musterzeichnungen der preussischen Staatsbahnen aufgenommen.

Ueber den Betrieb viergleisiger Strecken.

Von A. Blum, Geheimem Oberbaurathe zu Berlin.

In den sehr beachtenswerthen Ausführungen im Organe 1898, S. 13 und 37 kommt Kecker zu dem Ergebnisse, dafs es für den Betrieb und die Fahrstraßenentwicklung auf den Trennungsbahnhöfen das Naturgemäfse sei, bei einer viergleisigen Bahn je die beiden Gleise gleicher Fahrri- c tung nebeneinander zu legen, wobei die Gleise für die durchgehenden Züge: Schnellzüge und Durchgangsgüterzüge, in der Mitte, die Gleise für den Zwischenverkehr: Personen- und Unterwegsgüterzüge, aufsen anzuordnen seien. Es ist Kecker wohl darin beizustimmen, dafs die öfter vorgeschlagene Vertheilung des Verkehrs auf die beiden Gleispaare einer viergleisigen Bahn nach Personen- und Güterzügen den thatsächlichen Bedürfnissen und einer möglichst vollkommenen Ausnutzung einer solchen Bahn im Allgemeinen nicht entspreche, vielmehr eine Trennung nach Durchgangs- und Zwischenverkehr zweckmäfsiger sei, sodafs jedes Gleispaar sowohl von Personen-, als auch Güterzügen befahren werden mufs. Es ist aber doch sehr fraglich, ob die von Kecker empfohlene Art der Gleisbenutzung dieser Verkehrs- theilung am besten entspricht, es will mir vielmehr scheinen, dafs diese Frage ganz erheblich von den besonderen Verhält- nissen der einzelnen Strecken beeinflusst wird und daher kaum einer ganz allgemeinen Lösung fähig ist. Aber selbst, wenn man von den besonderen örtlichen Verhältnissen absehen will, erscheinen die Kecker'schen Ausführungen schon um deswillen anfechtbar, weil er die Abfertigung der Güterzüge aufer Be- tracht gelassen hat und diese, bei Strecken, die so stark be- fahren sind, dafs die Anlage eines dritten und vierten Gleises nothwendig wird, in der Regel zahlreicher sind, als die Personen- züge.

Wenn die Gleise für den Durchgangsverkehr in der Mitte zwischen den Gleisen für den Zwischenverkehr liegen, so müssen erstere auch durch alle die Zwischenbahnhöfe durchgeführt werden, auf welchen die Durchgangszüge niemals anhalten; es wird in Folge dessen bei Anlage des dritten und vierten Gleises nicht nur der meist sehr kostspielige Umbau sämmtlicher Bahnhöfe nöthig, sondern es werden auch die Durchgangsgleise auf allen Zwischenbahnhöfen von allen Unterwegsgüterzügen gekreuzt, die in die Nebengleise ein- und aus diesen ausfahren, oder auch nur Wagen ein- und aussetzen; diese Kreuzung der Durchgangsgleise mit dem Ortsverkehre ist aber fast so schlimm, wie das Ausweichen der Zwischenverkehrszüge vor den Durch- gangszügen bei nur zweigleisiger Bahn; die Vortheile der vier- gleisigen Bahn werden daher, trotz der aus der vorgeschlagenen Anordnung entspringenden sehr hohen Anlage-Kosten, zu nicht geringem Theile wieder aufgehoben, und zwar um so mehr, je

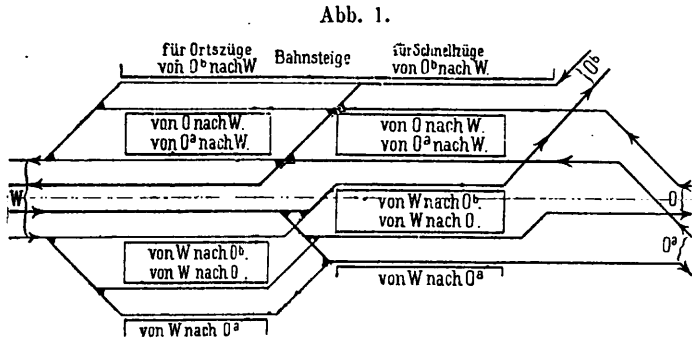
stärker der Verkehr der Zwischenorte ist. In England sind zwar einige viergleisige Bahnen in der von Kecker vor- geschlagenen Anordnung ausgeführt, aber auf diesen ist zu- nächst der Durchgangsverkehr weit überwiegend, und dann ist zu berücksichtigen, dafs in England für den Personenverkehr Aufsenbahnsteige mit vollständigen, fast gleichwerthigen Doppel- anlagen an Unterstandsräumen, Hallen u. s. w. die Regel bilden, und dafs dort auch vielfach für den Ortsgüterverkehr, wenigstens bezüglich der Nebengleise, Doppelanlagen beiderseits der Haupt- gleise üblich sind. Diese Thatsachen begünstigen dort die vor- geschlagene Anordnung; in Deutschland haben sich aber die vorhandenen Anlagen nach wesentlich anderen Gesichtspunkten entwickelt.

Um eine vollständige Umgestaltung aller Zwischenbahnhöfe bei Herstellung des dritten und vierten Gleises zu vermeiden, wird es sich daher unter Umständen empfehlen, diese Gleise als besonderes Gleispaar neben das schon vorhandene zu legen, und das neue Gleispaar um die Zwischenbahnhöfe, auf welchen die durchgehenden Züge aus Verkehrsrücksichten nicht zu halten brauchen, entweder ganz ohne Verbindung mit den bestehenden Gleisen herumzuführen, oder eine solche Verbindung nur für den Gebrauch in Ausnahmefällen vorzusehen, sodafs sie im regelmäfsigen Betriebe nicht benutzt wird, also auch auf den gewöhnlichen Lauf der Züge ganz ohne Einfluß bleibt. Wo das Gleispaar für den Durchgangsverkehr, aufer auf den Hauptbahnhöfen, noch mit Ueberholungsgleisen für das etwaige Ausweichen der durchgehenden Güterzüge vor den Schnellzügen versehen werden mufs, könnten diese zu beiden Seiten der Hauptgleise angelegt werden, sodafs jedes Durchkreuzen einer entgegengesetzten Fahrri- c tung grundsätzlich vermieden wird.

Will man aber doch an dem Grundsatz festhalten, die Gleise gleicher Fahrri- c tung auf der Strecke unmittelbar neben- einander anzuordnen, der ja allerdings für die Gleisentwicklung auf den gröfseren Bahnhöfen, wo alle Züge anhalten, gewisse Vortheile bietet, so wird zu erwägen sein, ob den Gleisen für den Durchgangsverkehr nicht statt der innern die äufsere Lage zu geben sei, bei der sie nach Bedarf ohne Schwierigkeit um die kleinen Zwischenbahnhöfe selbstständig herumgeführt werden können.

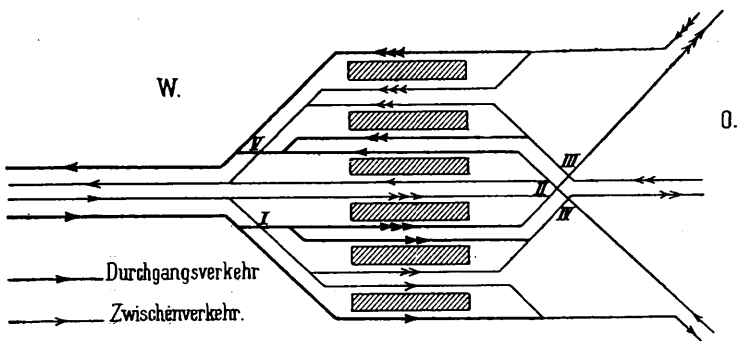
Von den beiden von Kecker vorgeschlagenen Bahnsteig- anordnungen: hintereinander, oder nebeneinander, verdient die letztere wohl im Allgemeinen den Vorzug, weil bei ersterer die Wege für die Reisenden und Beamten ungewöhnlich weit, und die ganze Anlage bei mindestens 400 m Länge allein für die Bahnsteigentwicklung kaum so übersichtlich wird, wie bei

Nebeneinanderreihung der Bahnsteige. Auch tritt bei Verspätung der Personenzüge aus den O-Richtungen bei der Lösung mit Längenentwicklung nach Textabb. 1 entweder eine unangenehme Störung für die Einfahrt der Schnellzüge ein, oder



es muß in der Benutzung der Gleise und Bahnsteige durch die verschiedenen Zugarten von der Regel abgewichen werden. Dies würde aber bei der von Kecker vorgeschlagenen Trennung des Schnellzug- und Personenzugverkehrs nach besonderen Bahnsteigen für die Reisenden außerordentlich lästig sein und zu empfindlichen Irrungen Anlaß geben. Ueberhaupt ist eine solche Trennung der Bahnsteige nach Zugarten für die Reisenden nicht zweckmäßig, namentlich die weniger kundigen Personen würden sich nur schwer zurechtfinden, da es ihnen kaum immer bekannt sein wird, ob sie ihre Reise mit einem Zuge ausführen werden, der die Durchgangs-, oder die für den Zwischenverkehr bestimmten Gleise benutzen soll. Für die Reisenden ist es jedenfalls weitaus am bequemsten, wenn die Bahnsteige nur nach Richtungen getrennt, die Personenzüge einer Richtung also, unabhängig von ihrer Art, stets an demselben Bahnsteige abgefertigt werden. Und auch für die Verwaltung ist eine solche Anordnung von Vortheil, weil dabei im Allgemeinen die Zahl der Fahrstraßendurchschneidungen kleiner wird und in der Benutzung der Gleise eine größere Freiheit bleibt, als bei der andern Anordnung. Die Betriebssicherheit kann daher nur gewinnen, besonders auch, weil die Fahrstraßen-Kreuzungen bei einer solchen Anordnung und Nebeneinanderreihung der Bahnsteige bei etwaigem Tausche in der Gleisbenutzung zwischen Personen- und Schnellzügen die gleichen bleiben, während sie sich bei der Trennung der Bahnsteige nach Zugarten wesentlich ändern, sobald ein Wechsel in der Gleisbenutzung eintreten muß.

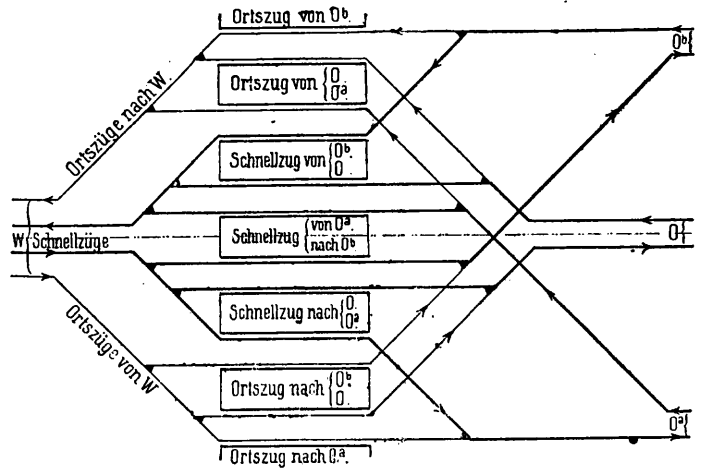
Abb. 2.



Ein Vergleich der Textabb. 2 und 3 läßt das deutlich erkennen. Bei der von Kecker vorgeschlagenen Anordnung (Textabb. 3) kommen neun Fahrstraßenkreuzungen vor, dar-

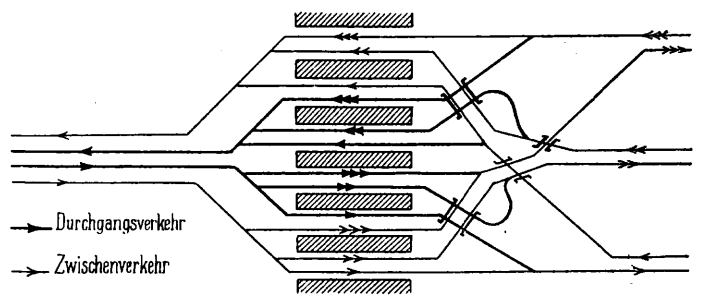
unter sechs, bei denen einfahrende Züge beteiligt sind, bei der hier empfohlenen Anordnung (Textabb. 2) sind nur fünf Fahrstraßenkreuzungen vorhanden, darunter vier, die für einfahrende Züge in Betracht kommen. Diese fünf

Abb. 3.



Fahrstraßenkreuzungen lassen sich, wenn die Kreuzungen II und IV (Textabb. 2) in ein Bauwerk zusammengefaßt werden, durch vier Bahnüberführungen beseitigen, von denen drei (I, III und V) oben und unten eingeleisig werden; die Kreuzungen der Textabb. 3 können zwar bei geringfügiger Aenderung in der Gleisentwicklung auch durch vier Ueberbrückungen ersetzt werden, von den Bauwerken müßten aber drei zweigleisig werden (Textabb. 4); die Lösung nach Textabb. 2 ist also einfacher und für Reisende und Betrieb bequemer, als die nach Textabb. 3 und 4.

Abb. 4.



Aber auch dann, wenn die viergleisige Bahn aus zwei nebeneinanderliegenden zweigleisigen Bahnen gebildet wird, also die Gleise gleicher Fahrriichtung nicht unmittelbar nebeneinanderliegen, kann die in Textabb. 2 dargestellte Gleisvertheilung an den Bahnsteigen, oder eine solche, bei der sich die Bahnsteige vollkommen nach den drei auf der O-Seite einmündenden Bahnen aneinanderreihen, — eine Anordnung, die den Reisenden das Zurechtfinden vielleicht noch mehr erleichtert, als die Reihenfolge der Textabb. 2, — ohne eine erheblich größere Zahl von Bahnüberführungen erreicht werden. Textabb. 5 entspricht der Gleisvertheilung der Textabb. 2, Textabb. 6 der zweiterwähnten Gleisanordnung; in beiden Fällen sind fünf Bahnüberbrückungen nöthig, also nur eine mehr, als wenn die Gleise gleicher Fahrriichtung auf der freien Strecke nebeneinander liegen. Es ist das ja auch ohne Weiteres klar, weil

man jederzeit durch eine Gleisüberbrückung von der einen zur anderen Anordnung übergehen kann (Textabb. 7).

Abb. 5.

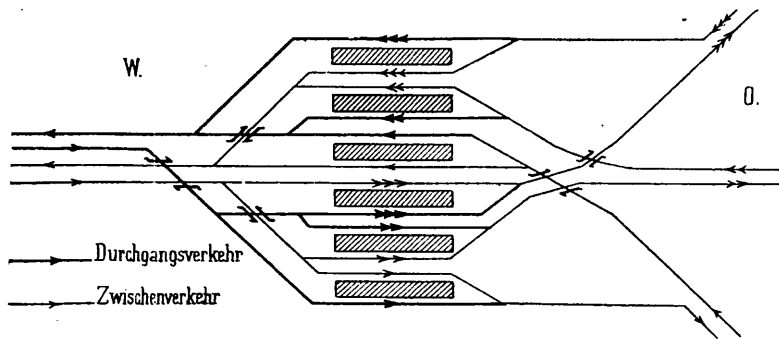
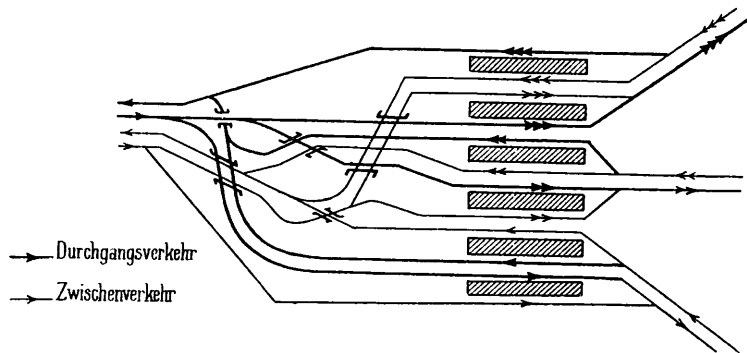
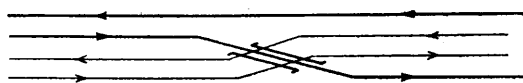


Abb. 6.



Auf Strecken, auf denen wegen der Dichte des Betriebes die Herstellung eines dritten und vierten Gleises notwendig wird, erscheint es wohl angebracht, Kreuzungen verschiedener

Abb. 7.



Fahrstraßen in Schienenhöhe, wenigstens, wenn dabei Einfahrtstraßen in Betracht kommen, auf den Trennungsbahnhöfen grundsätzlich zu vermeiden, d. h. Gleisüberbrückungen herzustellen. Wenn man aber doch einmal hierzu schreiten muß, so kommt es wohl auf ein Bauwerk mehr oder weniger nicht allzusehr an, namentlich aber kann ein geringfügiges Mehr an solchen Bauwerken auf den Trennungsbahnhöfen kaum in Betracht kommen gegenüber der wesentlichen Erleichterung für Bau und Betrieb, die aus der Anlage der viergleisigen Bahn nach Art zweier selbstständiger zweigleisiger Bahnen für die jedenfalls viel größere Zahl aller der Zwischenstationen der Strecke entspringt, auf denen die Durchgangszüge nicht anzuhalten haben.

Es wird sich daher empfehlen, in der Aufstellung von allgemeinen Grundsätzen für die Anlage viergleisiger Bahnen recht vorsichtig zu sein, die Frage vorzugsweise nach den örtlichen Verhältnissen zu prüfen und von Fall zu Fall zu entscheiden.

Dreicylindrige Verbund-Lokomotive der Jura-Simplon-Bahn.

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

(Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel XXII.)

Die erste dieser Lokomotiven wurde im Jahre 1896 von der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur nach Angaben des Herrn Oberingenieur Weyermann in Bern entworfen und erbaut und ging als tausendste Lokomotive aus diesem Werke hervor. Weyermann war der erste unter den Maschinen-Ingenieuren der Schweizerischen Eisenbahnen, welcher die Bedeutung der Verbund-Wirkung erkannte und sie bei einer größeren Anzahl von $\frac{2}{4}$ und $\frac{3}{4}$ gekuppelten Lokomotiven mit zwei Cylindern zur Anwendung brachte.

Die steigenden Anforderungen des Betriebes und die Nothwendigkeit gesteigerter Ausnutzung machten aber die Beschaffung einer möglichst leistungsfähigen und vielseitig verwendbaren Lokomotivgattung nöthig, welche sowohl die schweren Personen- und Schnellzüge auf den ungünstigeren Strecken, als auch Güterzüge auf allen Strecken befördern können. Dabei sollten große Abmessungen der Niederdruck-Cylinder und besondere Anfahrvorrichtungen möglichst vermieden werden.

Da die Einführung von $\frac{3}{5}$ gekuppelten Lokomotiven mit vier Cylindern nach dem Muster der Gotthardbahn wegen ihres Gewichtes, Achsstandes und ihrer Gesamtlänge Schwierigkeiten gemacht haben würde, so wurde die auf Tafel XXII in Abb. 6 bis 8 dargestellte $\frac{3}{4}$ gekuppelte Lokomotive mit drei Cylindern gewählt.

Der vorn unter der Rauchkammer innen liegende Hochdruckcylinder wirkt auf die vorderen, die beiden hinter den Laufrädern außen liegenden Niederdruckcylinder wirken auf die mittlere Triebachse. Die drei Kurbeln stehen unter Winkeln von 120° ; zum Anfahren erhalten die Niederdruckcylinder frischen Dampf durch einen Hahn, welcher in den Endlagen der Steuerung selbstthätig geöffnet wird. Die Steuerungen, Bauart Heusinger, sind derart mit einander verbunden, daß Füllungsgraden im Hochdruckcylinder von 30 40 50 60 75 % solche von 38 50 59 67 80 % in den Niederdruckcylindern entsprechen.

Die Hauptverhältnisse sind folgende:

Lokomotive:	
Durchmesser des Hochdruckcylinders	500 mm
" der Niederdruckcylinder	540 "
Kolbenhub	600 "
Triebraddurchmesser	1520 "
Laufraddurchmesser (künftig)	850 "
Achsstand der Triebachsen	3900 "
Gesamt-Achsstand	6310 "
Mittlerer Kesseldurchmesser	1450 "
Rostfläche	2,3 qm

Anzahl der Heizrohre	238
Aeußerer Durchmesser der Heizrohre . . .	45 mm
Innerer „ „ „	41 „
Länge zwischen den Rohrwänden	3800 „
Innere Heizfläche der Heizrohre	116 qm
Heizfläche der Feuerkiste	12 „
Gesamte Heizfläche	128 „
Dampfdruck	14 at
Gewicht der Lokomotive, leer	49500 kg
„ „ „ voll ausgerüstet	54800 „
Triebachslast	44500 „
Größte Geschwindigkeit	75 km/St.

Tender (dreiachsig):

Raddurchmesser	1030 mm
Inhalt der Wasserkasten	11,7 cbm
Inhalt der Kohlenkasten	5000 kg
Gewicht, leer	12300 „
„ , ausgerüstet	29000 „

Leistungen und Heizstoffverbrauch während des Jahres 1897.

	Sommermonate Juni—August	Ganzes Jahr
Fahrleistung	29830 km	70158 km
Durchschnittliche Belastung	180 t	177 t
Heizstoffverbrauch	333,9 t	850,1 t
wovon Saarkohlen	82 %	87 %
„ Prefskohlen	18 %	13 %
Durchschnittlicher Verbrauch für 1 Lokomotivkilometer	11,19 kg	12,11 kg
„ 1 beförderten Dekatonnen- kilometer	0,621 „	0,684 „

Die bei verschiedenen Probefahrten und im gewöhnlichen Dienste festgestellten Leistungen der Lokomotiven sind die folgenden:

Geschwindigkeit	25	30	35	50 km/St.
P.S. am Radumfang	720	750	900	1000
P.S. für 1 qm feuerberührter Heizfläche	5,6	5,9	7,0	7,8.

Letztere Werthe sind um etwa 25 % höher, als die auf S. 51 Bd. I der Eisenbahntechnik der Gegenwart angegebenen Ziffern, also sehr befriedigend.

Der Verfasser nahm im Sommer 1897 an einer dieser Probefahrten theil und konnte dabei feststellen, daß die Lokomotive gut und ruhig lief, daß insbesondere von ungleichmäßiger Drehkraft an den Triebrädern nichts zu spüren war. Die aufgenommenen Indicator-Schaulinien ergaben, daß der Hochdruckkolben 40 bis 45 %, der linke, voreilende Kolben 33 bis 30 %, der rechte, nacheilende Kolben 28 bis 25 % der Gesamtleistung verrichtete. Bei über 70 % ausgelegter Steuerung wird dem Verbinder frischer Dampf zugeführt und dadurch die Spannung in diesem und der Arbeitsantheil der Niederdruckcylinder derart gesteigert, daß eine gleichmäßigere Arbeitsvertheilung eintritt. Infolgedessen war auch beim Anziehen und bei geringer Geschwindigkeit keine Wirkung ungleichmäßiger Zugkraft wahrzunehmen.

Die Drehkraft an den Triebrädern ist erheblich ungleichmäßiger, als bei Verbund-Lokomotiven mit zwei und vier Cylindern und gestattet daher keine so vollständige Ausnutzung der Reibung der Triebräder auf den Schienen, wie bei letzteren. Für gleiche Zugkraft muß also die Triebachslast bei der Dreicylinder-Lokomotive entsprechend größer bemessen werden. Beim Anfahren und bei Füllungsgraden über 70 % ist die Zugkraft wie bemerkt gleichmäßiger und die Ausnutzung der Reibung der Triebräder daher vollständiger. Wo es darauf ankommt, die Reibung der Triebräder bei gegebener Triebachslast möglichst vollständig auszunutzen, wird daher die Anordnung von zwei, oder besser vier Cylindern vorzuziehen sein. Andererseits eignet sich die hier beschriebene Bauart, wie die Abbildungen erkennen lassen, gut für $\frac{3}{4}$ gekuppelte Lokomotiven.

Sind die Gleise nur auf oder auch in die Bettung zu legen?

Von A. Blum, Geheimem Oberbaurathe zu Berlin.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XXII.)

Dr. Victor theilt im Organ 1898 Seite 58 das Urtheil des amerikanischen Fachmannes Loree, General-Managers der Pennsylvania-Bahn für die Linien westlich von Pittsburg, über deutschen Oberbau mit und macht dessen ersten Ausspruch: »Die Gleise sind mit Unrecht tief in die Bettung, anstatt mehr auf diese gelegt; in Folge dessen kann das Wasser nicht gut abfließen«, insofern zu dem seinen, als er empfiehlt, mit der Oberflächenabdachung nach amerikanischem Muster «ohne Säumen zum mindesten in großen Versuchsstrecken vorzugehen.« Es ist leider nicht mitgetheilt, wo und bei welcher Bettungsart der amerikanische Fachmann seine Beobachtungen gemacht hat, aber die gezogene Folgerung, daß das Wasser nicht gut abfließen könne, läßt mit großer Sicherheit vermuthen, daß er Strecken besichtigt hat, die mit sehr schlechter Bettung versehen waren,

mit einer Bettung, die diesen Namen eigentlich gar nicht verdient. Denn auf guter Bettung kann und soll das Niederschlagswasser überhaupt nicht stehen bleiben, sie soll vielmehr so durchlässig sein, daß das Wasser nicht auf der Bettungsfläche, sondern auf dem Planum seitlich abfließt. Daß wir auch in Deutschland vielerorts noch recht mangelhafte Bettung haben, ist leider richtig und dort wird man, wenn man schlechterdings nicht zu besserer Bettung übergehen kann, nothgedrungen auch ihrer Oberflächenentwässerung die nöthige Aufmerksamkeit schenken müssen. In dieser Hinsicht bieten uns aber die amerikanischen Vorbilder nichts wesentlich Neues und vor allen Dingen bedarf es nicht der Anstellung von Versuchen in großem Mafsstabe. Schon im Jahre 1884 hat Ott im Centralblatte der Bauverwaltung auf Seite 226 auf die Nothwendigkeit der Ober-

flächenentwässerung bei mangelhafter Bettung hingewiesen und wohl jeder in der Gleisunterhaltung thätige Techniker wird schon zu solchen Nothbehelfen gegriffen haben.

Man sollte aber niemals aus dem Auge verlieren, das es sich dabei eben nur um solch einen Nothbehelf handeln und das durchgreifende Abhülfe nur in der Beschaffung durchlässiger Bettung gesucht werden darf, bei der eine besondere Oberflächenentwässerung entbehrlich ist. Denn die Bettung hat bekanntlich den Zweck, den Druck des Gleises möglichst gleichmäßig und auch unabhängig von den jeweiligen Witterungsverhältnissen auf das Planum zu übertragen, sie darf daher das Wasser nicht festhalten und muß witterungsbeständig sein, sie soll ferner den Schwellen ein möglichst trockenes Lager darbieten und soll womöglich bei allen Witterungsverhältnissen, also auch bei Frostwetter, das Arbeiten im Gleise ermöglichen. Nur durchlässige Bettung entspricht daher ihrem Zwecke und sie ist um so besser, je durchlässiger sie ist; darum ist Kleinschlag aus Hartgestein jeder andern Bettung unbedingt überlegen.

Steht aber gute Bettung zu Gebote, so liegt gar kein Grund vor, von der aus sonstigen Gründen zweckmäßigen Einbettung der Schwellen abzusehen, natürlich unter der Voraussetzung, das die Schwellen auch reichlich unterbettet sind, denn die Unterbettung ist natürlich das Wichtigste. Man darf die Unterbettung und die Einbettung überhaupt nicht als Gegensätze behandeln, sie vertragen sich sehr gut mit einander; gute Unterbettung ist immer nöthig, das Gleis muß immer auf der Bettung liegen, aber bei guter durchlässiger Bettung ist es auch nicht minder empfehlenswerth, das Gleis in diese hineinzulegen. Denn die Bettung hat auch die Aufgabe die im Gleise auftretenden wagerechten Längs- und Querkkräfte aufzunehmen und möglichst

unschädlich zu machen. Sie hat sowohl den vom Wandern der Schienen auf die Schwellen übertragenen, als auch den auf Seitenverschiebungen des Gleises gerichteten Kräften entgegenzuwirken und diesen Aufgaben wird sie um so besser gerecht werden können, je vollkommener die Schwellen allseits eingebettet sind. Endlich wirkt eine Bedeckung der Holzschwellen mit Bettungsstoff günstig auf ihre Erhaltung ein, weil dadurch die unmittelbaren Einwirkungen der Witterungsunterschiede gemildert werden, und auch die Schienen werden durch eine Verfüllung ihres Fusses vor einer übermäßigen Erwärmung und Ausdehnung bei Sonnenbrand bewahrt. Alle diese nicht unwichtigen Gesichtspunkte sprechen also für eine tiefe Einbettung der Schwellen und es ist wohl kaum bestritten, das die oft behauptete Ueberlegenheit des Stuhlschienenoberbaues dem Oberbau mit Breitfußschienen gegenüber, soweit sie überhaupt eingeräumt werden kann, nicht aus der Schienenform, sondern in erster Linie aus der sich durch die Anwendung der Stühle ergebenden tiefen Einbettung der Schwellen zu erklären ist.

Uebrigens ist es durchaus irrig, anzunehmen, bei den nordamerikanischen Eisenbahnen wäre der Bettungskörper durchweg auf Oberflächenentwässerung angelegt. Im Gegentheil ist auch dort auf Strecken mit guter, z. B. Kleinschlagbettung von der Oberflächenentwässerung abgesehen, wie die in Abb. 9 u. 10 auf Tafel XXII dargestellten, nach Musterzeichnungen der betreffenden Bahnen gefertigten Abbildungen zeigen. Die Oberflächenentwässerung scheint auch dort mehr und mehr nur als Nothbehelf bei mehr oder minder schlechter Bettung angesehen und bei Uebergang zu guter Bettung verlassen zu werden, und dieser Vorgang ist auch auf der Pennsylvania Bahn, der Herr Loree angehört, zu beobachten.

N a c h r u f.

Alexander v. Borodin †.

Am 7. April verschied in Meran nach kurzem Leiden einer der hervorragendsten russischen Ingenieure, Staatsrath Alexander v. Borodin, Ingenieur für Communicationswege, Präsident der Moskau-Rybinsk-Windau-Eisenbahn. Seine wissenschaftliche Thätigkeit auf dem Gebiete der angewandten Mechanik, besonders der Thermodynamik, die ihn neben Mallet in Frankreich und v. Borries in Deutschland zu wesentlichen Erfolgen im Lokomotivbau, insbesondere bezüglich der Verbund-Lokomotiven führte, sowie seine langjährige, erspriessliche Thätigkeit als General-Director des größten russischen Bahnnetzes der Süd-West-Bahnen machten seinen Namen auch in auferrussischen Fachkreisen bekannt. Somit glauben wir einer Ehrenpflicht unserm vorzeitig gestorbenen, unermüdeten Fachgenossen gegenüber zu genügen, wenn wir auch den nicht-russischen Fachkreisen einige kurzgedrängte Angaben über den Verewigten mittheilen.

Alexander v. Borodin, 1849 geboren, verlor seinen Vater als Knabe. Unter der Leitung seiner Mutter, einer äußerst thatkräftigen und umsichtigen Frau, lernte er früh des Lebens Mühsal kennen, und mußte in zarter Kindheit schon den Kampf ums Dasein aufnehmen. Nach Beendigung des Gymnasial-Lehr-

ganges bezog der junge Borodin die mechanische Abtheilung des St. Petersburger Technologischen Institutes. Nach fünfjährigem Studium dieser technischen Hochschule und Erlangung des Titels eines Ingenieur-Technologen beschloß er, sich dem Eisenbahnwesen zu widmen, und trat deshalb als Student in das Institut der Ingenieure für Communicationswege in St. Petersburg ein.

Noch während seiner Lehrjahre in dieser höchsten Lehranstalt Russlands für Eisenbahntechnik, die der Pariser École des ponts et chaussées nachgebildet ist, betheiligte er sich im Vereine mit den bekannten Professoren Iwan von Wyschnegradski, dem nachmaligen Finanzminister und Victor von Kirpihschen, jetzt Director des neubegründeten Polytechnikums zu Kiew, an der wissenschaftlichen Ausarbeitung verschiedener schwieriger Fragen aus der angewandten Mechanik, besonders im Studium der damals durch Hirn's berühmte Arbeiten angeregten Untersuchungen der Erscheinungen im Cylinder der Dampfmaschine.

Schon damals ward dem angehenden Eisenbahningenieur Borodin die Wichtigkeit der Anwendung der Verbund-Wirkung bei Lokomotiven klar, später widmete er dieser Frage alle seine

Kräfte, so daß er nicht nur der Vorkämpfer der Verbund-Lokomotive in Rußland, sondern auch im Auslande auf diesem Felde allgemein anerkannt und von der Société des Ingénieurs Civils de France durch den prix Nozo ausgezeichnet wurde.

Nach Beendigung seiner Studien am Institut der Ingenieure für Communicationswege mit glänzendem Erfolge wurde der junge talentvolle Ingenieur im Jahre 1872 zum Werkstätten-Vorsteher der Rjajsk-Wjasma-Eisenbahn und bald darauf zum Maschinen-Director derselben Bahn ernannt.

Im Jahre 1877 finden wir A. v. Borodin schon als General-Director der Kiew-Brest-Eisenbahn. Er verlegte sich neben seinen Pflichten als oberster Leiter der Bahn besonders auf die Entwicklung des Werkstätdienstes, der Wasserversorgung und der Vervollkommnung der Personenwagen. Als sich die Bahnen des südlichen und südwestlichen Rußlands 1879 zu dem einheitlichen großen Netze der Russischen Süd-West-Bahnen von über 2500 km, jetzt fast 4000 km Länge vereinigten, übernahm A. v. Borodin die Stelle des Präsidenten der Bahnen, zog sich aber im folgenden Jahre auf das ihm näherstehende Maschinenfach als Maschinen- und Zugförderungs-Director zurück.

In dieser Eigenschaft wirkte der Verewigte im Laufe von acht Jahren auf's Erspriflichste. Die Hauptwerkstätten der Bahn in Kiew und Odessa gehörten bald, dank seiner Fürsorge, zu den besteingerichteten und geleiteten Rußlands, wie auch die Süd-West-Bahnen zu den ersten Bahnen Rußlands gehörten, die Zwei-Cylinder-Verbund-Lokomotiven und große Vier-Cylinder-Tandem-Verbund-Lokomotiven bauten und für ihre Schnellzüge verwendeten.

v. Borodin gehörte zu den Eisenbahnfachmännern, die die fortwährende Steigerung der Zuggeschwindigkeit als eine berechnigte Forderung des Verkehrs betrachteten; er vertrat diese Meinung seinerseits auch sehr entschieden gegenüber den

wirtschaftlichen Bedenken des Präsidenten des Verwaltungsrathes und nachherigen Finanzministers von Wyschnegradski.

Borodin, seinem Vaterlande mit Leib und Seele ergeben, erkannte als heller Kopf mit weitausblickendem Auge in jedem Lande dasjenige, was mit Nutzen, manchmal mutatis mutandis, im russischen Eisenbahnwesen Anwendung finden konnte. Nicht nur unternahm er jährlich ausgedehnte Studienreisen nach Deutschland, Belgien, Frankreich, Oesterreich, England oder Amerika, sondern er veranlafte auch mehrfach Beurlaubungen der ihm untergebenen Ingenieure der Süd-West-Bahnen in's Ausland behufs eingehender Verfolgung verschiedener technischen Fragen des Eisenbahnwesens.

Im Jahre 1881 betheiligte sich Herr v. Borodin an der Gründung einer Fachschrift in Kiew, der »Ingenieur«, das bald eine der angesehensten technischen Zeitschriften Rußlands wurde, und dessen Haupt-Schriftleiter er in den letzten zwölf Jahren war.

Vor zwei Jahren wurde der Verstorbene auf der Höhe seiner Leistungsfähigkeit als Präsident der Rybinsk-Bahn nach Petersburg berufen, einer kleinen Bahn, die aber in Folge des ihr übertragenen Baues der Strecke Moskau-Windau dazu ersehen war, eine große Eisenbahn zu werden, die die Wolgagebiete mit den baltischen Häfen verbinden soll.

Der Zeit seines Lebens an unermüdliche Thätigkeit gewöhnte Ingenieur gab sich im neuen Wirkungskreise einer rastlosen Arbeit hin. Vergebens mahnten ihn Nahestehende, seine im rauhen Petersburg erschütterte Gesundheit mehr zu schonen; »Ruhe ist für den wahren Ingenieur nur im Grabe« war seine Antwort. Und leider sollte sie dieser unermüdliche Arbeiter nur zu bald finden. Weder die sonnige Riviera, noch das milde Meran konnten sein Tuberkelleiden aufhalten und bald betrauerte Rußland einen seiner besten und tüchtigsten Söhne!

Kiew, 2. Mai 1898.

Ingenieur A. v. Abramson.

Vereins-Angelegenheiten.

Feier des 50jährigen Bestehens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Im November dieses Jahres wird der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein zu Wien die fünfzigste Wiederkehr des Tages seiner Gründung erreichen. Um diesen bedeutsamen Tag würdig zu begehen und sein Gedächtnis im Vereine dauernd zu erhalten, soll gelegentlich einer feierlichen Festsitzung eine Vereinsfestschrift herausgegeben und eine Kaiser-Jubiläums-Stiftung

für bedürftige Fachgenossen und für bedürftige Wittwen und Waisen von Fachgenossen geschaffen werden.

Das erste halbe Jahrhundert des Bestehens des Vereines ist in einer Zeit freudigen und rastlosen Schaffens ein thaten- und erfolgreiches gewesen, die großen deutschen Vereinigungen werden an dem Gefühle der Genugthuung über die erreichte Stellung dieses verdienstvollen Brudervereines mit aufrichtigen Freude theilnehmen.

Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.*)

Auszug aus dem Protokolle Nr. 62 des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

(Schluß von Seite 104.)

Punkt VIII. Antrag der Königl. Eisenbahndirection zu Berlin auf Aenderung der auf Blatt VI der Technischen Vereinbarungen dargestellten Schraubenkuppelungs-Spindel (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 12. October 1897 Nr. 4013).

Der vorstehende Antrag — als in enger Beziehung mit dem unter Punkt VII behandelten Gegenstande stehend — wird auf Antrag der Königl. Eisenbahndirection zu Erfurt dem Unterausschusse für die Verstärkung der Zugvorrichtungen zur Vorberathung mit dem Auftrage überwiesen, daß, falls die Frage der Verstärkung der Zugvorrichtungen auch noch nicht bis zur nächsten Sitzung spruchreif sein sollte, doch über den nebenstehenden Antrag, dessen Erledigung voraussichtlich keine Schwierigkeiten bereiten wird, Bericht zu erstatten ist.

Punkt IX. Antrag der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn auf Anbringung zweitheiliger Dampfheizschläuche an den Fahrbetriebsmitteln (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 14. December 1897 Nr. 4699).

Die Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat unter Anführung der Mängel, welche dem heute in Gebrauch stehenden eintheiligen Kuppelungsschlauch für Dampfleitungen an Fahrbetriebsmitteln anhaften, andererseits auf die Vortheile hingewiesen, welche durch Anbringung trennbarer (zweitheiliger) Heizschläuche an den Fahrbetriebsmitteln herbeigeführt werden können, und hat daran den Antrag geknüpft, daß der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen sich möglichst bald mit dem Gegenstande beschäftige und in Anbetracht der Bestrebungen, welche in dieser Richtung bei einzelnen Vereins-Verwaltungen bereits vorhanden sind, dahin wirke, daß eine Einheitlichkeit in der Bauart trennbarer Heizschläuche von vornherein angelahnt werde.

Die in der Sitzung über diesen Antrag berichtende Badische Staatsbahn führt aus, daß die Beheizung der Eisenbahnbetriebsmittel mit Dampf von sämtlichen Arten von Zugheizung zur Zeit weitaus am verbreitetsten ist, und in absehbarer Zeit nicht zu erwarten steht, daß die Ausdehnung der Dampfheizung durch irgend eine andere Lösung dieser Frage in nennenswerthem Maße an Umfang verliert. Ein Zweifel darüber, daß die zur Zeit in Gebrauch befindlichen Arten von Heizschlauchverbindungen nach verschiedener Richtung verbesserungsbedürftig sind, kann kaum bestehen, auch dürfte kaum bezweifelt werden, daß eine trennbare Heizschlauchkuppelung, deren Hälften mit den Fahrzeugen fest verbunden sind, einen der größten Mifsstände der jetzigen Verbindung, die Verschleppung der einzelnen Schläuche, in gründlicher Weise abstellen würde.

Nachdem nun thatsächlich schon Ausführungen von trennbaren Heizschläuchen vorhanden bezw. im Gebrauch sind, so kann der Antrag der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn nur als durchaus zeitgemäß bezeichnet werden und es empfiehlt sich, um eine möglichst eingehende allseitige Prüfung der wichtigen Frage zu sichern, die Vorbereitungen für die Beschlußfassung des Ausschusses nicht einer, sondern mehreren Verwaltungen — einem Unterausschusse — anzuvertrauen.

Die Versammlung tritt diesem Antrage bei und überweist den Antrag der Kaiser Ferdinands-Nordbahn einem neungliedrigen Unterausschusse, bestehend aus

- a) den Badischen Staatsbahnen,
- b) den Bayerischen Staatsbahnen,
- c) der Königl. Eisenbahndirection zu Bromberg,
- d) der Königl. Eisenbahndirection zu Hannover,
- e) den Sächsischen Staatsbahnen,
- f) dem K. K. Oesterreichischen Eisenbahn-Ministerium,
- g) der Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
- h) den Ungarischen Staatsbahnen und
- i) den Niederländischen Staatseisenbahnen.

Die Badische Staatsbahn wird ersucht, den Unterausschufs seinerzeit berufen zu wollen.

Punkt X. Antrag der Königl. Eisenbahndirection zu Berlin auf Ergänzung der Vorbemerkungen zu den Technischen Vereinbarungen durch einen, die bindenden Bestimmungen betreffenden Absatz (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 10. Januar 1898 Nr. 92).

Die Königl. Eisenbahndirection zu Berlin hat darauf hingewiesen, daß aus den am 1. Januar 1897 in Kraft getretenen Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebs-einrichtungen der Haupt- und Nebenbahnen nur bei einzelnen bindenden Bestimmungen ersichtlich sei, daß dieselben entweder nur für Neubauten oder auch für gröfsere Umbauten gelten wie z. B. §. 5 (2), §. 66, §. 77 (1) und §. 135 (3). In den §. 29 (1), §. 33 (1), §. 88 (1), §. 114 (1) und §. 121 (1) sei eine ähnliche Bestimmung nur auf den Zeichnungen Blatt I, XI und XIII enthalten.

Da nun eine Vereinsverwaltung Schlafwagen, welche bereits längere Zeit vor dem 1. Januar 1897 in Betrieb gestellt waren, beim Uebergang zurückgewiesen hat, weil dieselben nicht den neuen Bestimmungen vom 1. Januar 1897 entsprechen, und da andererseits wiederholt bei den Ausführungsorganen Zweifel entstanden sind, ob die neuen bindenden Bestimmungen der Technischen Vereinbarungen auf die älteren Betriebsmittel ebenfalls angewendet werden sollen, so beantragte die genannte Ver-

*) Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Technischen Ausschusses des Vereines Deutsche Eisenbahn-Verwaltungen.

waltung als Absatz 5 in die Vorbemerkungen der Technischen Vereinbarungen noch folgenden Wortlaut aufzunehmen:

»Die bindenden Bau-Vorschriften gelten vom . . . ten . . .
 . . . 18 . . ab für Neubauten und grössere Umbauten.«

Ueber den Antrag berichtet in der heutigen Sitzung der Vertreter der Oesterreichischen Südbahn, dafs schon bei Gelegenheit der Ueberprüfung bzw. Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen in den Jahren 1895 und 1896 von der Königl. Eisenbahndirection zu Berlin ein nahezu gleichlautender Antrag eingebracht worden ist, welcher dahin ging, dafs den Vorbemerkungen ein Absatz mit dem Worlaute:

»Die in den Abschnitten A und B enthaltenen Bauvorschriften gelten vom . . . ten 18 . .
 ab für Neubauten und grössere Umbauten«,

einzuügen sei.

Dieser Antrag wurde seinerzeit sowohl in der Unterausschufs-Gruppe für die Vorberathung der Vorbemerkungen und allgemeinen Feststellungen als auch vom Gesamt-Unterausschusse für Ueberprüfung bzw. Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen einer eingehenden Berathung unterzogen, wonach der Ausschufs für Technische Angelegenheiten (vergl. Protokoll Nr. 57 Ziffer IX) nachstehenden Beschlufs fafste:

»Der Antrag einer Verwaltung, den Vorbemerkungen einen Absatz anzufügen, in welchem der Beginn der Giltigkeit der in den Abschnitten A und B enthaltenen bindenden Bauvorschriften festgesetzt wird, erscheint nicht empfehlenswerth, da es selbstverständlich erscheint, dafs die Giltigkeit der Vereinbarungen im Allgemeinen mit dem Tage ihres Erscheinens beginnt, insofern aber für einzelne Bestimmungen ein bestimmter Giltigkeitstermin als nothwendig erachtet wird, dieser jeweilig durch besondere Vereinsbeschlüsse festzusetzen ist.«

Wie bekannt, hat der Absatz 4 der Vorbemerkungen zu den Technischen Vereinbarungen folgenden Wortlaut:

»Die mit fetter Schrift gedruckten Bestimmungen sind bindende und müssen von jeder Vereinsverwaltung insoweit befolgt werden, als nicht durch Staatsverträge oder durch die obersten staatlichen Aufsichtsbehörden hiervon abweichende Bestimmungen getroffen sind oder getroffen werden.«

Eine ganz gleich lautende Fassung enthielt auch der Absatz 2 der Vorbemerkungen zu den Technischen Vereinbarungen, welche ab 1. Januar 1889 Giltigkeit hatten. Die aus den Jahren 1882, 1876 und 1871 stammenden Technischen Vereinbarungen besitzen diese Vorbemerkungen nicht, sie enthalten aber rücksichtlich der darin vorkommenden mit fetter Schrift gedruckten Bestimmungen im Eingange der Vereinbarungen den Vermerk:

»Die Abmessungen sind im Metermafs angegeben und die obligatorischen Bestimmungen mit fetter Schrift gedruckt.«

Es ist daraus zu entnehmen, dafs die in den Technischen Vereinbarungen bisher mit fetter Schrift gedruckten Bestimmungen seit mehr als 25 Jahren von den Vereinsverwaltungen mit dem

Tage ihres Erscheinens als bindende bzw. obligatorische Bestimmungen angesehen worden sind, wobei rücksichtlich der gegenwärtig in Giltigkeit befindlichen Technischen Vereinbarungen nur einige wenige bindende Bestimmungen, deren Einhaltung nur bei Neubeschaffungen bzw. grösseren Ausbesserungen verlangt wurde, in Betracht kommen.

Diese Bestimmungen betreffen die §§ 5 Schienenform, 66 Raddruck, 77 Zughaken und 135 Fangvorrichtungen für Bremsvorrichtungen.

In jenen Fällen aber, wo der Ausschufs für Technische Angelegenheiten bei der jeweiligen Umarbeitung bzw. Neufassung der Technischen Vereinbarungen erkannte, dafs die Durchführung einer neu eingeführten bindenden Bestimmung eine längere Zeitdauer bedürfe, so hat derselbe bereits bei der Fassung derselben hierauf entsprechende Rücksicht genommen, und es ist in dieser Beziehung auf die Einführung der Schraubenkuppelung und die Umgrenzung bzw. Erweiterung des lichten Raumes hinzuweisen, für welche erstere in den im Jahre 1882 erschienenen Technischen Vereinbarungen ein Termin bis zum 1. Januar 1886 festgesetzt, die letztere bis zur Behebung der entgegenstehenden Hindernisse hinausgeschoben worden ist.

Nachdem nun aus dem Vorhergesagten hervorgeht, dafs nach der bisherigen Uebung, die in den jeweils giltigen Technischen Vereinbarungen enthaltenen bindenden Bestimmungen mit dem Tage ihres Erscheinens in Giltigkeit getreten sind und diese bindenden Bestimmungen bei der Ausführung von Neu- und grösseren Umbauten umso mehr eingehalten werden müssen, so glaubt die berichtende Verwaltung unter Aufrechterhaltung des in dieser Angelegenheit vom Ausschusse für Technische Angelegenheiten bereits einmal gefafsten Beschlusses, dem Antrage der Königl. Eisenbahndirection zu Berlin in der vorliegenden allgemeinen Fassung nicht bestimmen zu können, und es sich daher empfiehlt, es sowie bisher den Bahnverwaltungen zu überlassen, die mit den neuen bindenden Bestimmungen verbundenen Herstellungen so bald wie möglich zur Durchführung zu bringen, und falls sich bei dem Uebergange der Wagen besondere Vereinbarungen als unbedingt nothwendig herausstellen sollten, diese von Fall zu Fall zu veranlassen.

Aus der Besprechung des Gegenstandes im Schoofse des Ausschusses ist hervorzuheben, dafs die weitaus größte Mehrzahl der im Ausschusse vertretenen Verwaltungen der Ansicht der berichterstattenden Verwaltung darin beitrifft, dafs die bindenden Bestimmungen der Technischen Vereinbarungen für alle Neubauten mit dem Tage ihres Erscheinens in Kraft treten und dafs dies auch klar genug in dem Abs. 4 der Vorbemerkungen zu den Technischen Vereinbarungen zum Ausdruck gebracht worden sei.

Die Berichterstattung an die Vereins-Versammlung übernimmt die Generaldirection der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Punkt XI. Bericht des Unterausschusses für die Schriftleitung der Abtheilung »Technische Angelegenheiten des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen« im »Organ für die Fortschritte des

Eisenbahnwesens« über den Erfolg im Jahre 1897 und Beschlusfassung über jene Arbeiten des Ausschusses für technische Angelegenheiten, deren Veröffentlichung im Jahre 1898 erwünscht wäre (vergl. Ziffer VII des Protokolls Hamburg, den 22./23. October 1896 und Organ 1897 Seite 20).

Namens des betreffenden Unterausschusses berichtet der Vertreter der österreichischen Südbahn-Gesellschaft über das Ergebnis der während des Jahres 1897 im technischen Vereinsorgan veröffentlichten Arbeiten des Technischen Ausschusses und stellt für das Jahr 1898 folgende Veröffentlichungen in Aussicht:

1. Kurze Wiedergabe der Verhandlungen des Technischen Ausschusses.
2. Begründung für die Fassung des Abs. 2 des §. 129 der neuen Technischen Vereinbarungen über die »Verschiebbarkeit der Mittelachsen«.
3. Die in den Punkten I und VI der heutigen Tagesordnung enthaltenen Gegenstände, betreffend das Verhältnis zwischen Radstand und Länge des Untergestelles der Wagen und die Lenkachsen.
4. Sofern die bevorstehende Vereins-Versammlung sich noch mit anderen interessanten Fragen technischer Natur beschäftigen wird, auch eine zweckentsprechende Wiedergabe dieser Verhandlungen.

Der Ausschuss hat gegen die Veröffentlichung dieser Arbeiten im Organ nichts einzuwenden und ermächtigt den Unterausschuss, sobald der eine oder der andere der erwähnten Gegenstände soweit in der Bearbeitung vorgeschritten ist, dass eine Veröffentlichung von Nutzen erscheint, das Erforderliche zu veranlassen.

Punkt XII. Antrag der Kaiser Ferdinands-Nordbahn auf Prüfung der Vorschriften in den Technischen Vereinbarungen, betreffend die Sicherheitskuppelung (Kuppelung D) der Eisenbahn-Fahrzeuge (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 28. Januar 1898 Nr. 238).

Der nebenstehende, erst ganz vor Kurzem dem Ausschusse überwiesene Antrag bezweckt, eine Abänderung der D-Kuppelung herbeizuführen, damit das von den Organen der antragstellenden Verwaltung und auch mehrfach von anderer Seite beobachtete Selbstentkuppeln der Sicherheitskuppelung in der Folge ausgeschlossen ist.

Es wird mit Rücksicht auf die große Bedeutung, welche diese Frage für die Sicherheit des Betriebes in sich schließt, für erforderlich gehalten, die Angelegenheit einem Unterausschusse zur Vorberathung zu überweisen, und zwar wird der Unterausschuss für die Verstärkung der Zugvorrichtungen (vergl. Ziffer VII dieses Protokolls), wenn auch anerkannt wird, dass derselbe mit Arbeiten sehr belastet ist, ersucht, auch diese Angelegenheit in Berathung zu nehmen.

Der aus 8 Mitgliedern bestehende Unterausschuss wird heute durch die Zuwahl der Kaiser Ferdinands-Nordbahn auf 9 Mitglieder verstärkt.

Punkt XIII. Antrag der Königl. Eisenbahndirection zu Magdeburg auf Abänderung der §§ 1 und 4 der Anlage VII zum Vereins-Wagen-Uebereinkommen (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 19. November 1897 Nr. 4417).

Die Königl. Eisenbahndirection zu Magdeburg hat darauf hingewiesen, dass zur Beförderung von mineralischen Säuren, insbesondere Salz- und Salpetersäure, welche in metallenen Gefäßen nicht aufbewahrt werden können, im Bezirk der Preussischen Staatsbahnen vielfach sogenannte Topfwagen Verwendung finden.

Diese Topfwagen bestehen in der Regel aus einem Wagen ohne Seitenborde, auf welchem 10—12 Töpfe aus Steingutmasse mit einem Fassungsraum von etwa einem cbm stehen. Diese Töpfe werden durch ein dieselben umfassendes Gestell festgehalten, auf diese Weise gegen Verschiebungen gesichert und hierdurch mit dem Wagen selbst verbunden. Im Bezirk der Preussischen Staatsbahnen werden diese Topfwagen als Kesselwagen behandelt.

Von Besitzern solcher Topfwagen sind vielfach Entschädigungsansprüche aus Anlaß der Zertrümmerung der Töpfe geltend gemacht. Nach den angestellten Ermittlungen sind die Beschädigungen dieser Töpfe beim Rangiren eingetreten und hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass die Wagen mit Bremsen nicht ausgerüstet waren. In Folge dessen ist die Ausübung des Rangirdienstes, namentlich das Verschieben dieser Wagen, welche nach den bei den Preussischen Staatsbahnen geltenden Rangirvorschriften mit größter Vorsicht behandelt werden sollen, mit Schwierigkeiten verbunden. Um diesen Uebelständen abzuweichen, empfiehlt die antragstellende Verwaltung die Einstellung der Wagen in den Wagenpark allgemein von der Ausrüstung derselben mit Bremsen abhängig zu machen.

Die Königl. Eisenbahndirection zu Magdeburg beantragt deshalb:

- I) dem §. 1 der Anlage VII des Vereins-Wagen-Uebereinkommens im Eingang folgende Fassung zu geben:

§. 1. Begriff »Kesselwagen«

Kessel- (Cisternen-, Reservoir-, Bassin-, Topf-) Wagen sind u. s. w.

- II) dem §. 4 Abs. 1 ebenda folgende Fassung zu geben:

§. 4. Bremsfähigkeit.

»¹Jeder Topfwagen sowie jeder sonstige Kesselwagen von 15000 kg und mehr Ladegewicht muß mit Bremse versehen sein, andernfalls kann die Uebernahme verweigert werden«.

Dieser Antrag, der nach Ansicht der geschäftsführenden Verwaltung in den Geschäftskreis des Ausschusses für Angelegenheiten der gegenseitigen Wagenbenutzung fällt, ist dem Technischen Ausschusse lediglich zur gutachtlichen Aeußerung überwiesen.

Die Versammlung glaubt, von einer Beschlusfassung über den Gegenstand, der auch erst ganz vor Kurzem dem Ausschusse überwiesen, einigen Mitgliedern des Ausschusses überhaupt noch nicht vorher bekannt geworden ist, heute noch absehen zu sollen.

Die Angelegenheit wird vielmehr zur Vorberathung einem 5 gliedrigen Unterausschuß überwiesen, bestehend aus

- a) der Königl. Eisenbahndirection zu Essen,
- b) der Königl. Eisenbahndirection zu Magdeburg,
- c) den Elsaß-Lothringischen Eisenbahnen,
- d) der Oesterr.-Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft und
- e) der Oesterreichischen Südbahn.

Die Oesterreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft wird ersucht, den Unterausschuß berufen zu wollen.

Punkt XIV. Bestimmung über Ort und Zeit der nächsten Ausschufssitzung.

Die nächste Ausschufssitzung soll am 6. Juni 1898 (Vormittags 10 Uhr) in Freiburg i. Br. stattfinden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Neue Fühlschiene der österreichischen Staatsbahnen.

(Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1897, S. 667. Mit Zeichnungen.)

Bei den älteren Fühl- oder Druckschienen, welche feststellen, ob eine bestimmte Gleisstrecke frei von Fahrzeugen ist, war die Anordnung so getroffen, daß die Fühlschiene unmittelbar an der Fahrchiene lag und an dieser auf und nieder bewegt wurde. Diese Bewegungsart hat wiederholt zu Hemmungen durch Eisbildung geführt. Deshalb wird jetzt als Fühlschiene ein nach 1 : 3,5 geneigt liegendes, ungleichschenkeliges Winkel-eisen verwendet, dessen längerer Schenkel bei geschlossenem Signale mit der Kante etwa mitten über dem Schienenkopfe liegt, während der nach unten gerichtete kürzere die Kopf-flanke nicht ganz berührt. Diese Fühlschiene ist gelenkig an der einen Endenreihe von Winkelhebeln befestigt, deren an den Schienenfuß außen angeklebten Achslager den Achsen, wie den Winkelhebeln eine Neigung geben, so daß sie die Fühlschienen bei Drehung der Winkelhebel mit der Neigung 1 : 3,5 nach außen abwärts bewegen in der Richtung des breiteren Schenkels. Die höchste Kante der ganz von der Fahrchiene weg bewegten Fühlschiene liegt daher mit der Fahrfläche bündig.

Die zweite Endenreihe der Winkelhebel ist mit einer gemeinsamen Schubstange verbunden, deren Bewegung durch einen von der Signal- oder Fahrstraßenriegel-Stellung abhängigen Stelltopf bewegt wird. Da sich diese Schiene vorwiegend wagrecht um ein beträchtliches Maß von der Schiene weg bewegt und geschlossen über den stets frei zu haltenden Schienenkopf tritt, so werden Eisbehinderungen viel seltener eintreten.

Steht eine Achse im Bereiche der Fühlschiene, und wird versucht das Signal, oder den Fahrstraßenverschluss vorzeitig aufzuheben, so schlägt der Rand der Fühlschiene gegen die Außenkante des Radreifens, die Schiene kann also ihren Weg nicht ganz zurücklegen, womit die Umstellung verhindert wird. Da nun die geschlossene Fühlschiene dicht über der Fahrfläche liegt, so würde sie von einer rechtswidrig durchfahrenden Achse zerfahren werden. Deshalb ist sie an den Enden so abgeschragt, daß der Endpunkt der Fühlkante auch bei geschlossener Lage noch außerhalb der breitesten Reifen bleibt. Durch das Anfahren der Reifenaußenkante gegen die schlank keilige Abschragung wird die Fühlschiene also aufgefahren, was sich dem Stellwerkswärter in geeigneter Weise kenntlich macht.

Maschinen- und Wagenwesen.

Elektrische Bremsen im Straßenbahnbetriebe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 u. 15 auf Tafel XXI.

Die Firma Siemens & Halske macht über die Verwendung von elektromagnetischen Bremsen im Straßenbahnbetriebe die folgenden Mittheilungen.

Neben der Handbremse mit Schraube oder Kette und Hebel ist bei elektrisch betriebenen Wagen für den Zustand der Wirksamkeit der Antriebe stets die elektrische Kurzschlußbremse mit Leichtigkeit anzubringen, da sie in der Schaltung keine wesentlich anderen Anordnungen bedingt, als des Anfahrens wegen doch getroffen werden müssen; so wird einschließlic der Möglichkeit, die Antriebe durch Umkehrung ihres Stromlaufes zum Bremsen zu benutzen, eine Zahl von drei Bremsvorkehrungen ohne erheblichen Mehraufwand für Bremszwecke gegenüber dem gewöhnlichen Straßenbahnwagen erzielt.

Die Kurzschlußbremse erfordert gegenüber der Handbremse nur geringfügigen Kraftaufwand seitens des Führers und sie wirkt ohne Zeitverlust, da zu ihrer Bethätigung nur eine mäfsige Bewegung des Schalthebels erforderlich ist; sie ist also als Nothbremse besonders brauchbar. Da sie aber durch richtige Wahl der Schaltstufen auf sehr sanftes Anfassn eingerichtet werden kann, so ist sie auch als gewöhnliche Betriebsbremse gut verwendbar; durch richtige Wahl der Schaltstufen kann zugleich jede Gefährdung der Antriebe durch Ueberlastung verhütet werden. Bei einer derartigen Einrichtung braucht dann die Möglichkeit des Bremsens mit Gegenstrom nur als Bereitschafts-Bremsvorrichtung betrachtet zu werden.

Nun ist die Kurzschlußbremse aber ohne Weiteres nur wirksam für die Triebachsen, was sich bei Betrieben mit Anhängewagen besonders unangenehm fühlbar macht, weil diese

bei jeder Bremsung aufrennen. Hier liegt das Wirkungsfeld der magnetischen Bremsen für Laufachsen, welche in Abb. 14 und 15 Tafel XXI dargestellt ist.

Der Magnetkörper M ist auf der Achse lose gelagert und der am Untergestelle oder Wagenkasten befestigte Arm BB_1 verhindert seine Drehung. Der Scheibenanker A_1 ist mittels Feder unverschieblich auf der Achse befestigt, während der zweite zweitheilige Scheibenanker nur im Theile A_3 unverschieblich, in dem mittels Nase mitgenommenen Theile A_2 aber verschieblich auf der Achse befestigt ist. Die Scheiben A laufen also mit der Achse um, M steht fest.

Erhält nun die Wicklung des Magnetkörpers M bei Betätigung der Kurzschlussbremse der Triebachsen den hierbei von den Antrieben erzeugten Strom, so wird M gegen A_1 und

A_2 gegen M gezogen, so daß nun zwischen M einerseits und $A_1 A_2$ andererseits in Folge der Drehung der Achse eine beträchtliche bremsende Reibung entsteht.*)

Um die Anhängewagen leitend mit dem Triebwagen zu verwenden, werden Kuppelungsösen und biegsame Kabelenden verwendet.

Verwendet wird die magnetische Bremse bereits an etwa 200 Wagen der Dresdener Strafsenbahnen, in Bochum-Gelsenkirchen, Hagen, Porto und anderen Stellen ist die Verwendung seitens der Firma Siemens & Halske auf Grund der guten Erfahrungen in Dresden in Aussicht genommen.

*) Dieselbe Bremse ist bei den Signalen der neuesten selbstthätigen Blocksignale der Hall-Gesellschaft verwendet. Organ 1898, S. 130.

Signalwesen.

Selbstthätige Blocksignal-Anlage der Illinois-Central-Bahn von der Hall-Signal-Company.

(Railroad Gazette 1897, December, S. 849. Mit Zeichnungen und Abbild.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 12 u. 13 auf Tafel XXI.

Bei den älteren selbstthätigen Blocksignalen der Hall-Gesellschaft*) wurde als bewegende Kraft der Signale der Magnet verwendet. Dabei war es nöthig den Signalen selbst eine Ausbildung zu geben, welche ein vollständiges Gegenwiegen bei geringstem Gewichte ermöglichte und sie vor jeder äußeren Einwirkung, wie Wind, Schnee, Schmutz, Regen u. s. w. schützte, um bei der äußerst geringen Kraft sichere Stellung zu gewährleisten. Man wählte daher eine runde Scheibe aus einem Drahtrahmen mit dünnem Stoffe bespannt mit Gegengewicht, welche in einem geschlossenen Gehäuse mit Fenster lief, und welche ein farbiges Signalbild auch am Tage lieferte. Obwohl diese Signale nach den früheren Berichten durch lange Zeit gut gewirkt haben, scheint man auf die Dauer doch von dem Ersatze allgemeinen Armsignales durch ein Farbsignal nicht befriedigt zu sein, denn bei dieser neuesten ausgedehnten Anlage kommt die Gesellschaft auf die Verwendung des Armsignales zurück, bewegt nun aber jeden Arm durch einen elektrischen Antrieb von $\frac{1}{6}$ P.S., welcher in einem Gehäuse auf einer Auskrugung des Mastes steht. In den Blockabschnitten der Strecke werden Orts-(home-)Signale mit rechtwinkelig abgeschuittenen Flügeln zur Deckung des unmittelbar vorliegenden Abschnittes verwendet, außerdem zeigen Fern-(distant-)Signale mit am Ende dreieckig ausgeschnittenen Flügeln dem Führer den augenblicklichen Zustand des zweitvorliegenden Abschnittes an, um ihn rechtzeitig zu warnen. Je ein Orts- und ein Fernsignal ist, wie bei den selbstthätigen Prefsluft-Blockanlagen von Westinghouse**) an einem Maste angebracht, das Ortssignal oben, das Fernsignal beträchtlich tiefer. Die beiden Formen unterscheiden sich erfahrungsgemäß sehr deutlich. Nachts wirken grüne und rothe Blendscheiben im Rückarme zur Abgabe von

Farbsignalen. Bekanntlich stehen in Amerika die Arme für »Halt« oder »Vorsicht« bei den Orts- oder Fernsignalen wagrecht, bei »Fahrt« stark nach unten geneigt. Vor den Bahnhöfen stehen wieder Orts-(home-) und Vor-(advance-) Signale, die Ortssignale gestatten hier die Einfahrt in die Station ohne weiteres, auch wenn der weiter vorliegende Block, nicht aber, wenn das Stationsgleis selbst besetzt ist. Die Vorsignale sind hier Halt-, nicht bloß Achtungssignale und stehen so weit vor den letzten Weichen, daß auch die längsten Züge noch Verschiebebewegungen unter ihrem Schutze ausführen können.

Alle diese Signale gebieten in der Ruhestellung »Halt« oder »Vorsicht«, und werden von dem herannahenden Fahrzeuge auf »Fahrt« gestellt, falls der von ihnen gedeckte Abschnitt frei ist.

Die Illinois-Central-Bahn hat 56 dieser Signale auf der Linie Carbondale-Cairo auf zwei besonders verkehrsreichen Strecken von 45 km Länge von der Hall-Signal-Company einrichten lassen. Um die Wirkung der Signale sicher zu stellen sind Kugelläufe in die Bewegung der Flügelachsen eingeschaltet, und die Bahnverwaltung hat, bevor sie sich zur Einführung entschloß, schon 1894 ein solches Signal am Ufer des Michigan-Sees aufgestellt und ohne Signalbedeutung dauernd durch die Züge betrieben; dabei sind trotz der starken Stürme nie Mängel eingetreten.

Die Stellung der Signale und die Eintheilung der Strecke in Blockabschnitte sind so gewählt, daß die Signale leicht und weithin sichtbar sind, und daß die Züge nach etwaigem Anhalten leicht wieder anfahren können.

Außer den Orts- und Fernsignalen der Blockstrecken und den Orts- und Vorsignalen der Bahnhöfe sind an allen Weichen noch elektrische Glocken angebracht, welche, vorausgesetzt, daß der Abschnitt, in dem sie liegen, frei ist, zu läuten beginnen, sobald ein Zug in die vorliegende Strecke einfährt und dabei sowohl das Fern- oder Vorsignal des vorliegenden, als auch das Ortssignal des Weichenabschnittes auf Fahrt stellt. Der Zweck ist, auch örtlich an der Weiche durch das Gehör darauf aufmerksam zu machen, daß die Weiche nun nicht mehr um-

*) Organ 1890, S. 243 u. 245; 1891, S. 41 u. 42; 1893, S. 118; 1894, S. 68 u. 85.

**) Organ 1890, S. 243; 1891, S. 35; 1897, S. 238.

gestellt werden darf. Die verkehrte Stellung einer Weiche wirkt grade so, wie die Besetzung des Abschnittes durch eine Achse, Fern-, Vor- und Ortssignal gehen dann vor dem ankommenden Zuge nicht auf Halt. Die Weichen sind außerdem so geschaltet, daß sie auch läuten, wenn sie für den Nebenstrang gestellt werden, und dieser für die Fahrt frei ist. Die Weichenstellung auf der Strecke erfolgt in Amerika vielfach durch die Zugmannschaft, die also Anweisung hat, nicht in den Nebenstrang zu fahren, wenn die umgestellte Weiche nicht läutet.

Das Betriebsmittel der ganzen Signalanlage ist der Schienenstrom, welchen man bisher durch Verbindung der Schienenfüße schloß. Diese Verbindungen sind aber beim Wandern durch die Querschwellen und die Schienennägel so oft verletzt, daß die Verbindung nun von Steg zu Steg, wie bei den Straßbahnen, und zwar an jedem Stofse doppelt hergestellt werden.

Die Signalarms werden von elektrischen Antrieben von $\frac{1}{6}$ P. S. betrieben, die je nach dem Widerstande des Stromkreises 10 bis 16 Zellen der Edison-Lalande-S-Batterie erfordern. Jeder Mast im Fern und Ortssignal trägt also auf gußeisernen Kragstücken zwei solche Antriebe grade über dem gesondert angebrachten Gegengewichtshebel, welcher mit dem Arme durch ein Drahtseil verbunden ist. Der Gegengewichtshebel wird von einer Seiltrommel des Antriebes mittels Drahtseil bewegt, welche von der Ankerachse mit der Uebersetzung 1 : 25 angetrieben wird. Die Trommelwelle trägt außerdem eine Vorrichtung zur Regelung des Antriebs- und Bremsstromes. Auf einem Ende der Ankerwelle ist eine Scheibe von weichem Eisen befestigt, vor welcher ein Elektromagnet mit Wickelung hohen Widerstandes steht. Erhält letzterer durch den Gang der Seiltrommel Strom, so zieht er die Scheibe und damit die längs verschiebliche Antriebswelle an und bremst diese, jedoch nur magnetisch, nicht durch Reibung, da die Scheibe die Pole nicht erreicht, damit sie nicht in Folge magnetischer Rückstände haften bleibt. Der Stromschluß erfolgt mittels zweier abgesonderter Metallstreifen auf dem Gehäuseboden, die von der Seiltrommel zeitweise verbunden werden.

Die Stromleitung ist folgende. Ist der abhängige Blockabschnitt frei und auch kein Zug im vorhergehenden, so ist der Strom des Antriebes, wie der Bremse frei. Ein nun in den vorhergehenden Abschnitt einfahrender Zug schließt mittels Kurzschlusses des Schienenstromes den Antriebsstromkreis, der Antrieb hebt daher den Gegengewichtshebel und senkt den Arm auf »Fahrt«. Unmittelbar vor Erreichung dieser Stellung unterbricht die Seiltrommel den Antriebsstrom, schließt aber den Bremsstromkreis, so daß der Arm ohne erheblichen Stofes gegen den hubbegrenzenden Anschlag läuft, wo er von dem Bremsmagneten gehalten wird. Erreicht die erste Achse das Signal, so bricht sie den Bremsstrom, der Magnet läßt den Gewichtshebel sinken, so daß sie den Flügel auf »Halt« oder »Achtung« hebt; kurz bevor die Fallbewegung zu Ende geht, erhält aber der Antrieb selbstthätig nochmals Strom, so daß er mittels der Windtrommel hemmend auf die Flügelbewegung wirkt. Die Stromverbindungen des Antriebes sind in Abb. 13 Tafel XXI dargestellt.

Alle Batterien stehen unterirdisch, die für Schienenströme

in gußeisernen Kästen, die für die Signalantriebe und Weichenglocken in besonders für den Zweck hergestellten Cederholzföhren.

Der wichtigste Theil der Anlage ist die Schaltung der Betriebs- und der Schienenströme, die mit Bezug auf Abb. 12 Tafel XXI für die Blöcke AB, BC und CD so beschrieben werden soll, daß die Beziehungen von CD zu einem von A kommenden Zuge klar werden; der Block CD enthält vier Weichen, deren drei Glocken angedeutet sind, außerdem bei E eine Zwischenunterbrechung; bei C steht das Ortssignal, bei B das Fernsignal, das Gleis ist als das eine einer zweigleisigen Strecke gedacht, bei beiderseitigem Betriebe eines Gleises wird die Schaltung erheblich verwickelter, doch ist kaum anzunehmen, daß eine Strecke, deren Betriebsfähigkeit eine derartige Signalanlage erfordert, noch eingleisig betrieben wird.

R_1, R_2, R_3, R_4 sind Magnete in den Schienenströmen, deren Batterien jedesmal am andern Ende der Strecke mit beiden Schienen verbunden sind. Die Anker sind in der Ruhelage angezogen und haben alle Betriebsstromkreise der Signale unterbrochen, so daß diese alle auf »Halt« oder »Achtung« gegangen sind. Magnet M beherrscht den Betriebsstrom des Ortssignales C, M_1 den des Fernsignales B. zum Ortssignale C gehört Batterie B_1 , zum Fernsignale B Batterie B_2 , Batterie B_3 versorgt die Weichenglocken und B_4 die Magnete M und M_1 . Da alle Betriebskreise durch die Schienenkreise offen gehalten werden, so haben M und M_1 ihre Anker fallen lassen. Fährt ein Zug bei A in AB ein, so schließt er die Schienenbatterie bei B kurz, R_1 läßt den Anker fallen, der Kreis von B_4 durch M und M_1 ist nun geschlossen. M schließt nun durch seine vordere Ankerhälfte den Kreis der Batterie B_1 durch den Antrieb des Ortssignales C, so daß dieses auf »Fahrt« gezogen wird; ebenso verhält sich die vordere Ankerhälfte des Magneten M_1 bezüglich Batterie B_2 und des Fernsignales, so daß dieses auch auf »Fahrt« geht. Voraussetzung ist dabei, daß die Strecken BC und CD frei sind, und daß die in CD alle Weichen richtig für das Hauptgleis stehen.

Ist das Ortssignal auf »Fahrt« gelangt, so schließt es mittels des selbstthätigen Stromschlusses einen Kreis, der durch batterie B_3 und die Weichenglocken geht, die Ankerunterbrechung bei R_3 durch die Leitung a umgehend. Fährt der Zug nun bei B in BC ein, so verliert R_2 den Strom, und der mittlere Anker von R_2 öffnet den Kreis durch welchen B_2 das Fernsignal B auf »Fahrt« hielt, dieses geht also auf die »Achtung«-Stellung zurück, zugleich unterbricht aber der erste Anker von R_2 nun an Stelle des Zuges den Schienenstrom in AB. Wäre das nicht der Fall, so würde dieser Schienenstrom nach Einfahrt des Zuges in BC wieder geschlossen, R_1 zöge seinen Anker wieder an, bräche so den Strom der Magnete M und M_1 , sodafs auch das Ortssignal C vor dem Zuge wieder auf Halt ginge. Fährt der Zug bei C in CD ein, so verliert R_3 den Strom, läßt die Anker fallen, bricht also den Kreis B_4 M M_1 , folglich wird bei M nun der Strom B_1 des Ortssignales C gebrochen, und dieses geht auf »Halt«. Ist die letzte Achse in CD eingefahren, so erhält R_2 den Schienenstrom BC wieder, schließt also den Schienenstrom AB und so wird der Strom B_4 M M_1 auch bei R_1 unterbrochen, sodafs er nicht wieder ge-

geschlossen wird, wenn auch R_3 nach Ausfahrt des Zuges aus CD wieder Strom erhält und seine Anker anzieht.

Ist die erste Achse in CD eingefahren, so ist das Ortssignal auf »Halt« gestellt und der selbstthätige Stromschluss offen, trotzdem läuten die Weichen in CD solange weiter, wie eine Achse in diesem Abschnitte fährt, weil der vordere Anker von R_3 beim Abfallen einen Stromkreis durch alle Weichenglocken und B_3 geschlossen hat; auch dieser Strom wird wieder bei R_3 unterbrochen, wenn die letzte Achse D überschritten hat. Solange noch eine Achse in CD läuft, kann ein bei A in AB einfahrender Zug weder das Ortssignal C noch das Fernsignal B beeinflussen, weil der Stromkreis M M_1 B_4 zwar bei R_1 geschlossen wird, bei R_3 aber unterbrochen bleibt bis die Achse D passiert. Daß CD bei E etwa eines Anschlusses wegen bei E nochmals unterbrochen ist, ändert an diesen Vorgängen nichts, denn solange eine Achse in ED läuft, ist R_4 stromlos, sodafs diese Achse mittels R_4 auch den Schienenstrom CE unterbricht.

Der äußere Anker von M_1 schließt abfallend, d. h. wenn das Fernsignal B auf »Vorsicht« geht, einen zweiten Stromkreis durch den Antrieb von B, welcher aber die Antriebsbatterie

B_2 umgeht, also an sich ohne Stromquelle ist. Dieser stromlose Kreis durch den Antrieb hat den Zweck, die Armbewegung gegen ihren Schluß zu bremsen. In dem gleichen Verhältnisse steht das Ortssignal C zu seiner Batterie B_1 , es ist in der Schaltungsskizze des Signalantriebes (Abb. 12 Tafel XXI) klar gestellt.

Wenn ein Zug bei A schon einfahren sollte, während der vorhergehende noch in BC fährt, so würde, weil M_1 von beiden durch die Stromhinderung in R_1 geschlossen gehalten wird, dieser batterie lose Stromkreis im untern Anker von M_1 unterbrochen bleiben, der Bremskreis für B also nicht geschlossen werden können. Deshalb hat R_2 noch einen dritten Anker erhalten, der den batterie losen Kreis auf einem Nebenwege im Augenblicke des Abfallens der Anker von R_2 , also des Zurückgehens von B auf »Halt« hinter dem ersten Zuge auch dann schließt, wenn M_1 seine Anker noch festhält, seinerseits den batterie losen Kreis also unterbricht.

In der Quelle ist die vollständige Leitungs- und Schaltungsanlage für mehrere Abschnitte der Linie bei den Stationen Cobden, Moore und Makanda angegeben, an der die ziemlich verwickelte Einrichtung noch weiter verfolgt werden kann.

Technische Litteratur.

Blut und Eisen. Aus den Erinnerungen eines Ingenieurs. Aufsatz von Max Eyth in »Ueber Land und Meer« 1898, S. 530, Nr. 33.

Leider ist es Zeitmangels halber unter unseren Fachgenossen noch wenig Brauch, für die Allgemeinheit leicht verständliche Aufsätze über technische Gegenstände zu schreiben, obwohl doch diese, als wichtigste Grundlage heutiger gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Entwicklung, grade besonderer Beachtung sicher sein und den Erfolg haben würden, unser Fach dem Verständnisse der breiten Volksschichten, oder wenigstens der Gebildeten näher zu rücken, die heute alle selbst an den Dingen erkenntnis- und achtlos vorübergehen, die ihnen zum unentbehrlichen Bedürfnisse des täglichen Lebens geworden sind. Der bekannte Schriftsteller auf diesem Gebiete, Max Eyth, bringt nun in »Ueber Land und Meer« eine Reihe derartiger Aufsätze, die wir unsern Lesern zur Kenntnisnahme — und auch zur Gefolgschaft auf diesem Wege zum Kopfe und Herzen unserer Gesellschaft — empfehlen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.*)

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice torinese, Turin, Rom, Mailand, Neapel, 1898.

*) Organ 1898, S. 90.

Heft 135 Vol. III, Theil II, cap. XXI. Erleuchtung, Heizung und Lüftung der Züge von Ingenieur Pietro Verole, Fortsetzung. Preis 1,6 M.

Heft 136 Vol. V, Theil II, cap. XIII. Nebenbahnen und Kleinbahnen, von Ingenieur Luigi Polese, Fortsetzung. Preis 1,6 M.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte aus dem Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

I. Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

1) Zusammenstellung der Ergebnisse der in der Zeit vom 1. Oktober 1894 bis dahin 1895 von den Vereinsverwaltungen mit Eisenbahn-Material angestellten Güteproben. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin, 1898.

2) Radreifenbruch-Statistik, umfassend Brüche und Anbrüche an Radreifen und Vollrädern für das Rechnungsjahr 1895. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin, 1898.

II. XXVI. Jahresbericht über die Verwaltung der Breslau-Warschauer Eisenbahn (Preussische Abtheilung) für das Jahr 1897. Preis 1,00 M. Breslau, R. Nischkowsky, 1898.