

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.

5. Heft. 1898.

Die Schaltungstheorie der Blockwerke.

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

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

(Forts. von Seite 71.)

Fall 2. Mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstrafse erfolgt die Freigabe der Signalgruppe; der Verschluss der Signalgruppe und die Freigabe der Fahrstrafse werden von einander getrennt bewerkstelligt.

Die Einführung der in Fall 1) beschriebenen Stellwerksanlagen stiefs Anfangs bei einigen Bahnverwaltungen auf Widerstand. Wenn man auch im Allgemeinen den großen Werth des elektrischen Fahrstrafsenverschlusses vom Standpunkte der Verkehrssicherheit anerkannte, so wurden gegen die Art seiner Bedienung und Handhabung nicht unberechtigte Einwendungen erhoben, welche darin bestanden, dafs der diensthabende Beamte, welchem nebst der Bedienung des Stationsblockwerkes noch viele andere Dienstverrichtungen im Verkehrszimmer und auf den Bahnsteigen übertragen sind, zu sehr an den Dienstraum gebunden und an der Ausführung dieser Verrichtungen behindert ist.

Der diensthabende Beamte mufs nämlich vor der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges den Fahrstrafsenknebel umlegen, dann den Stellwerkswärter anläuten, darauf so lange warten, bis dieser die ihm bezeichnete Fahrstrafse elektrisch verschlossen hat; darauf kann er die Signalgruppe freigeben und erst dann kann er sich vom Blockwerke entfernen. Nach der Ein- oder Ausfahrt des Zuges mufs er wieder das Blockwerk bedienen, nämlich den Fahrstrafsenverschluss aufheben.

Ist der Stellwerkswärter nicht an Ort und Stelle, oder kann er wegen Benutzung der Gleise zu Verschiebungen dem ihm erteilten Auftrage nicht gleich nachkommen, so mufs der Beamte längere Zeit beim Blockwerke verweilen, und dies führt in der Regel zu Mißshelligkeiten zwischen ihm und dem Stellwerkswärter. Ist der Beamte auf dem Bahnsteige, um den angekommenen Zug zu empfangen, so bleibt jede noch so kräftige Aufforderung des Stellwerkswärters an den Beamten wegen

Aufhebung des Fahrstrafsenverschlusses erfolglos, wodurch wieder Verschiebebewegungen der Züge aufgehalten werden.

Aus diesem Grunde war man darauf bedacht, dem diensthabenden Beamten die Bedienung des Stationsblockwerkes zu vereinfachen, ohne etwa dadurch den Stellwerkswärter mehr zu belasten.

Der erste Schritt, welcher in der Bedienung der Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstrafsenverschlusse eine Vereinfachung bedeutet, besteht darin, dafs der Beamte vor der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges bloß den Fahrstrafsenknebel seines Blockwerkes umzulegen, darauf den betreffenden Signalblocksatz im Kurzschlusse blocken und dann den Stellwerkswärter anzuläuten, ihm die zu verschließende Fahrstrafse zu bezeichnen brauchte, und sich dann von dem Blockwerke entfernen konnte.

Hat der Stellwerkswärter dem Auftrage des Beamten entsprechend die ihm angekündigte Fahrstrafse elektrisch verschlossen, so hat er sich gleichzeitig auch die betreffende Signalgruppe freigemacht, worüber der Beamte durch die Verwandlung des grünen Blockfensters am Stationsblockwerke in ein weisses benachrichtigt wurde. Der übrige Vorgang in der Handhabung der beiden Blockwerke blieb unverändert.

In Abb. 86 a Tafel XVIII sind dieser Vorgang der Ein- oder Ausfahrt auf einem Gleisbündel und die dabei verwendeten Leitungen bildlich in Linien angedeutet; die Abb. 86 b, c und d Tafel XVIII stellen die Wirkung der Abhängigkeitsschieber bei den verschiedenen Stufen des Vorganges dar.

Die Beziehung 1) deutet die Ruhelage beider Blockwerke, L ist die Signal- und l ($\lambda_1 \lambda_2$ Abb. 86 Tafel XVIII) die Fahrstrafsenblockleitung. In der Beziehung 2) ist die Blockung des Signalblocksatzes im Kurzschlusse, in der Beziehung 3) der elektrische Verschluss der Fahrstrafse, die gleichzeitig erfolgte Freigabe der Signalgruppe in A und des Fahrstrafsenblocksatzes in S auf den Leitungen L und l, in der Beziehung 4) der



Wiederverschlufs der Signalgruppe in A und Freigabe des Signalblocksatzes in S auf L, und in der Beziehung 5) die Aufhebung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses durch S auf Leitung l angedeutet.

Die beiden Blockwerke lassen sich auf Grund des Mitgetheilten und der folgenden Stromlaufformeln schalten:

Wärter-		Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	Im Kurzschlusse. (Zu 2)
$k m_1 L$ $k E$	$c m_2 l$	$l m_2 L$		Im Wärterblockwerke ist m_2 verschlossen, m_1 freigegeben, im Stationsblockwerke m_2 frei. (Zu 3)
	$c m_1 L$	$L m_1 E$		m_1 im Wärterblockwerke verschlossen, m_1 im Stationsblockwerke frei. (Zu 4)
$l m_2 E$			$c m_2 l$	m_2 im Stationsblockwerke verschlossen, m_2 im Wärterblockwerke frei. (Zu 5)

(Abb. 86 a Tafel XVIII.)

Aus diesen Formeln ergeben sich für die Schaltung der beiden Blockwerke (Abb. 86 Tafel XVIII) die folgenden Zeichen und zwar für das Wärterblockwerk A:

$$(u) L m_1 \frac{k}{c}, (t) l m_2 \frac{E}{c} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{0}$$

und für das Stationsblockwerk S:

$$(u) \frac{L}{c} m_1 k, (t) l m_2 \frac{L}{c} \text{ und } k E.$$

Da der Blocksatz m_2 im Wärterblockwerke auf der Leitung $l = (\lambda_1 \lambda_2)$ unter Benutzung der Erdleitung freigegeben wird, so muß er mit dieser in dauernder Verbindung stehen. Da nach den Zeichen (u) und (t) die Leitung L im Stationsblockwerke mit den beiden Blocksätzen m_1 und m_2 leitend verbunden ist, so würde beim Wiederverschließen der Signalgruppe eine Stromtheilung im Stationsstellwerke entstehen, was nicht nur die Freigabe des Blocksatzes m_1 in diesen, sondern auch des Blocksatzes m_2 im Wärterblockwerke, daher eine unbeabsichtigte und in den meisten Fällen vorzeitige Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses zur Folge haben würde.

Um dies zu verhüten ist es notwendig, zwischen m_2 und E im Wärterblockwerke eine Taste des Zeichens $m_2 E = (u_1) E \frac{m_2}{0}$ einzuschalten, und auf diese beim Wiederverschließen der Signalgruppe einzuwirken.

Um der Bedingung im Stationsblockwerke Rechnung zu tragen, wonach der Stellwerkswärter die ihm bezeichnete Fahrstrafe erst nach dem Blocken des Signalblocksatzes m_1 im Kurzschlusse elektrisch verschließen kann, werden in den vom Stellwerke zum Stationsblockwerke führenden und jeweilig benutzten Draht $l (\lambda_1 \lambda_2)$, welcher sich in letztem an m_2 anschließt, zwei dem Blocksatz m_1 zugewiesene Tasten (u_1) und (u_2) eingeschaltet, von denen die Sicherheitstaste (u_1) mit (u) gekuppelt ist, während (u_2) von der Hemmstange s_1 bewegt und durch deren Hemmung geschlossen wird.

Um die Aufhebung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses von dem früher erfolgten Verschlusse der Signalgruppe abhängig zu machen, kann entweder die Taste u_2 noch mit einer nach oben schließbaren Taste (u_3) versehen, diese in den Verbindungsdraht zwischen c und dem untern Schlußstücke der Taste (t) eingeschaltet, das untere Schlußstück der Taste (u) aber unmittelbar mit c verbunden werden, oder die zwei selbstthätigen Schieber S_1 und S_2 können angeordnet und so eingerichtet werden, daß in S_1 die Hemmstange s_1 und die verlängerte Druckstange σ_2 und in S_2 die Hemmstange s_2 und die verlängerte Druckstange der beiden Blocksätze eingreift. In der Ruhezeit ist S_2 in Folge der Hemmung der Stange s_2 nach links verschoben, und S_1 befindet sich in der Grundstellung, der Blocksatz m_1 kann im Kurzschlusse geblockt werden. Ist dies erfolgt, so ist S_1 nach links verschoben (Abb. 86 b Tafel XVIII) und die Druckstange T_2 des Blocksatzes m_2 gehemmt.

Wenn dann der Blocksatz m_2 durch den elektrischen Verschlufs der Weichenstrafe freigegeben ist, kehrt S_2 nach rechts (Abb. 86 c Tafel XVIII) zurück und nun ist auch die Druckstange T_1 des Signalblocksatzes gehemmt, es kann also keine Druckstange niedergedrückt werden. Wenn darauf der Blocksatz m_1 durch die Blockung der Signalgruppe freigegeben wird, so wird S_1 in seine frühere Lage (Abb. 86 d Tafel XVIII) verschoben, dadurch T_2 frei, und die Weichenstrafe kann freigegeben werden. Ist dies erfolgt, so wird S_2 nach links verschoben (Abb. 86 Tafel XVIII), dadurch auch T_1 frei und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Soll nun für einen nachfahrenden Zug die Signalgruppe freigegeben werden, so muß dieser Handhabung die Freigabe der Weichenstrafe vorangehen, d. h. die Vorschrift für die Signalgabe pünktlich durchgeführt werden.

Wäre die Abhängigkeit zwischen dem Blocksatz m_2 und m_1 bloß durch die angeführte Taste (u_3) geschaffen, so könnte die in (Abb. 86 Tafel XVIII) angedeutete Sicherungseinrichtung bei nicht vorschriftsmäßiger Handhabung zu dem folgenden Falle führen. Wenn der Blocksatz m_1 in S vor einem Zuge im Kurzschlusse geblockt, darauf dem Wärter das Gleis angekündigt wird, auf welchem der Zug einzufahren hat, oder aus dem er abzulassen ist, der Wärter A aber aus Uebereilung oder in böswilliger Absicht nicht die angekündigte Weichenstrafe blockt, sondern den Signalblocksatz in Thätigkeit setzt, wodurch m_1 in S schon vor erfolgter Einfahrt des Zuges wieder frei wird; diesen Mißgriff bemerkend darauf die Weichenstrafe blockt, wodurch die Signalgruppe frei wird; wenn ferner der Verkehrsbeamte darauf die Weichenstrafe freigibt, was er ja thun kann, weil sein Signalblocksatz freigegeben und die Taste (u_3) geschlossen ist, so kann der Stellwerkswärter nach vorhergegangener richtiger Einstellung der Weichen für eine beliebige Weichenstrafe das Signal auf »Fahrt« stellen, somit einen Zug auf ein beliebiges Gleis einlassen, oder einen Zug von einem beliebigen Gleise ablassen. Außerdem kann er durch vorzeitiges Umlegen der Weichen den Zug zum Entgleisen bringen. Die so eingerichtete Stellwerksanlage mit elektrischem Weichenstraßen-Verschlusse kann also bei der beschriebenen Handhabung versagen.

Wie aus der Beschreibung der Wirkungsweise der Schieber S_1 und S_2 zu entnehmen ist, kann die beschriebene Ordnungs-

widrigkeit in der Handhabung der Stellwerksanlage verhindert werden. Dies kann aber auch bei Verwendung der Taste (u_3) erreicht werden, wenn nämlich der Signalblocksatz m_1 in A mit der bekannten Sicherheitsklinke gegen wiederholtes Blocken versehen wird.

Ist der Blocksatz m_2 in A nicht mit dieser Klinke versehen, dann ist der Beamte des Zwanges enthoben, die Weichenstrasse nach einem Zuge freizugeben, wenn ein zweiter Zug auf demselben Gleise einfahren soll. In diesem Falle kann der Beamte nach Einfahrt des ersten Zuges den freigegebenen Blocksatz m_1 wieder im Kurzschlusse blocken und der Wärter A durch neuerliche Bethätigung des geblockten Blocksatzes m_2 sich die Signalgruppe frei machen. Dieser Umstand ist jedoch von keinem Belange, weil ja die Freigabe der Signalgruppe mit Zustimmung des Beamten erfolgt. Der Blocksatz m_2 in A muß daher nicht unbedingt mit der Sicherheitsklinke versehen sein.

Die Sicherheitsklinken haben außerdem noch den Zweck, zu verhindern, daß durch absichtliches Niederdrücken der Druckstangen der Blocksätze während ihrer Freigabe diese gestört oder verhindert, und wenn der Magnetismus der Blockwecker allenfalls in Folge Gewitter nachgelassen hat, die Blocksätze durch oftmaliges Niederdrücken und rasches Auslassen der Druckstangen mechanisch ausgelöst werden.

Die Weckertaste des Wärterblockwerkes und der Wecker im Dienstzimmer sind in die Signalblockleitung L_1 , letzterer wegen der besprochenen Stromtheilung vor den Blockspulen m_1 eingeschaltet.

Wird das Gleisbündel für Aus- und Einfahrten verwendet, dann wird sowohl im Wärter-, als auch im Stationsblockwerke noch ein Ausfahrtsignalblocksatz angeordnet, und zwischen beiden noch eine Signalblockleitung gespannt.

In Abb. 87 a Tafel XX ist die Anordnung und die Blocksignalgabe während des Zugverkehrs in Linien angedeutet, und die dabei verwendeten Leitungen sind durch Pfeile gekennzeichnet. Darin sind m_1 und m_2 Signalblocksätze, m_3 Fahrstrassenblocksätze, L_1 und L_2 Signal- und l_1 l_2 (Abb. 87 Tafel XVIII) Fahrstrassenblockleitungen.

Aus dieser bildlichen Darstellung der Blocksignalgabe folgen die nachstehenden Formeln:

A. Wärter-		S. Stations-			
Blockwerk.					
				$c m_1 k$	m_1 im Kurzschlusse geblockt. (Zu 2)
$k m_1 L_1$ $k E$	$c m_3 l$	$l m_3 L$			m_3 im Wärterblockwerke geblockt, m_1 frei, m_3 im Stationsblockwerke frei. (Zu 3)
	$c m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$			m_1 im Wärterblockwerke geblockt, m_1 im Stationsblockwerke frei. (Zu 4)
$l m_3 E$				$c m_3 l$	m_3 im Stationsblockwerke geblockt, m_3 im Wärterblockwerke frei. (Zu 5)

(Abb. 87 a Tafel XX.)

A. Wärter-		S. Stations-			
Blockwerk.					
				$c m_2 k$	m_2 im Kurzschlusse geblockt. (Zu 6)
$k m_2 L_2$ $k E$	$c m_3 l$	$l m_3 L_2$			m_3 im Wärterblockwerke geblockt, m_2 frei, m_3 im Stationsblockwerke frei. (Zu 7)
	$c m_2 L_2$	$L_2 m_2 E$			m_2 im Wärterblockwerke geblockt, m_2 im Stationsblockwerke frei. (Zu 8)
$l m_3 E$				$c m_3 l$	m_3 im Stationsblockwerke geblockt, m_3 im Wärterblockwerke frei. (Zu 9)

(Abb. 87 a Tafel XX.)

Aus diesen Formeln lassen sich für das Wärterblockwerk die Zeichen

$$(u) L_1 m_1 \frac{k}{c}, (x) l m_3 \frac{E}{c}, (x_1) k \frac{E}{0}, (t_1) L_2 m \frac{k}{c}$$

und für das Stationsblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 k E, \left(l m_3 \frac{L_1}{c} \text{ und } l m_3 \frac{L_2}{c} \right) = (x) l m_3 \frac{L_1 L_2}{c} \text{ und } (t) \frac{L_2}{c} m_2 k E$$

ableiten, welche die beiden Blockwerke in Abb. 87 Tafel XVIII ergeben.

Da der Blocksatz m_3 im Wärterblockwerke mit E dauernd verbunden ist, so muß zur Verhinderung einer Stromtheilung beim Wiederverschlusse der einen und der andern Signalgruppe die Verbindung zwischen m_3 und E jedesmal unterbrochen werden, weshalb die Signalblocksätze im Wärterblockwerke mit den Tasten (u_1) und (t_1) versehen sind, welche in den Verbindungsdraht eingeschaltet werden.

Um beim Blocken der Weichenstrasse eine Stromtheilung in A durch die beiden miteinander in S verbundenen Signalblockleitungen L_1 und L_2 zu verhindern, ist L_1 in S vor ihrem Anschlusse an E durch die nach oben schließbare Taste (t_3) und L_2 durch (u_3) geführt. Auf diese Tasten wirken die Hemmstangen s_1 oder s_2 ein. Beim Blocken des Blocksatzes m_1 im Kurzschlusse wird L_2 und beim Blocken von L_2 die Leitung L_1 unterbrochen. Aus diesem Grunde muß in jede Signalblockleitung ein Wecker und im Stellwerksthurme entweder zwei getrennte, oder eine Doppelweckertaste eingeschaltet und durch jede von diesen eine dieser Leitungen geführt werden. Auch kann in S nur ein Wecker verwendet, seine eine Spule in L_1 , die andere in L_2 eingefügt werden. Wenn in der Ruhezeit geläutet wird, wirken dann beide, wenn ein Zug verkehrt, nur eine Spule.

Im Stationsblockwerke sind, ähnlich wie in Abb. 86 Tafel XVIII, in der Ruhezeit die Signalblockleitungen L_1 und L_2 von l_1 l_2 getrennt; durch die Blockung des betreffenden Signalblocksatzes im Kurzschlusse wird immer eine von ihnen mit l verbunden. Zu diesem Zwecke ist die Leitung L_1 , welche an das obere Schlußstück der Taste (u) und L_2 , welche an das obere Schlußstück der Taste (t) angeschlossen ist, zugleich mit dem obern Schlußstücke der Taste (x) verbunden, und L_1

durch die Tasten (u_1) (u_2) und L_2 durch (t_2) und (t_1) zum Anschlusse an I hindurchgeführt.

Die gleichzeitige Blockung der beiden Signalblocksätze im Kurzschlusse wird durch den selbstthätigen Schieber S_1 verhindert, und die Freigabe der elektrisch verschlossenen Fahrstrafse erst nach Wiederblockung der betreffenden Signalgruppe durch den Schieber S_2 ermöglicht, in welchen die Druckstangen σ_1 und σ_2 der beiden Signalblocksätze und die Hemmstange des Weichenstrafsen-Blocksatzes eingreifen. In der in Abb. 87 Tafel XVIII dargestellten Lage ist S_2 nach rechts verschoben, S_1 befindet sich in der Mittelstellung und es kann entweder der eine oder der andere Signalblocksatz geblockt, außerdem S_1 nach links verschoben und dadurch T_2 und T_3 gehemmt werden (Abb. 87 b Tafel XX).

Es dürfte angezeigt erscheinen, die Handhabung der Blockwerke und den Stromverlauf während der Handhabung der Blockwerke einer derartigen Sicherungsanlage, z. B. für die Einfahrt eines Zuges, zu beschreiben, welcher die Signalblocksätze m_1 entsprechen mögen. Die dabei vorkommenden Stellungen der Abhängigkeitsschieber sind in Abb. 87 b, c und d Tafel XVIII übersichtlich zusammengestellt.

Vor Ankunft des Zuges: Der Beamte legt den Fahrstrafsenknebel R nach links, verbindet dadurch λ_1 mit I, verschiebt das Lineal S nach links, wodurch s_1 und s_2 frei werden, und läutet mittels der Weckertaste w den Stellwerkswärter an. Die aus c_1 abgeläuteten Läuteströme nehmen ihren Weg durch die niedergedrückte Weckertaste w, geschlossene Taste (q_1), durch λ_1 nach dem Wärterblockwerke, hier durch a_1 (q_1) und W in E. Der Wecker W ertönt und am Stellwerke erscheint die Bezeichnung der zu verschließenden Fahrstrafse. Darauf stellt der Stellwerkswärter die Fahrstrafse ein. Mittlerweile blockt der Beamte den Blocksatz m_1 im Kurzschlusse, wobei die von c abgeleiteten Wechselströme die niedergedrückte Taste (u) und m_1 durchlaufen und zu k der Inductionsspule zurückkehren. Dadurch wird s_1 gehemmt, u_2 geschlossen, u_3 geöffnet, S und damit auch R und (q_1) festgelegt.

Hat der Stellwerkswärter die Fahrstrafse eingestellt, dann legt er den Fahrstrafsenverschlußknebel R_1 nach rechts um, verschiebt dadurch den gemeinschaftlichen Schieber S nach links, wodurch σ frei wird, schließt die Taste (q_1) nach unten, verriegelt durch Einwirkung auf die weggelassene Schiebervorkehrung die betreffenden Weichen und entriegelt gleichzeitig den betreffenden Signalhebel der Einfahrsignalgruppe. Darauf verschließt er diese Fahrstrafse mittels des Blocksatzes m_3 , wobei die Taste (x_1) geöffnet und (x) nach unten geschlossen wird.

Die von c aus kreisenden Wechselströme nehmen ihren Weg von c durch (x), m_3 , I, (q_1), (a_1), λ_1 nach dem Stationsblockwerke; hier durch (q_1) w, m_3 , (x) (u_1), (u_2) und L_1 nach dem Wärterblockwerke, und hier durch m_1 (u), durch die Achse der geöffneten Taste (x_1) nach k zurück, wodurch σ verschlossen, und so der umgelegte Fahrstrafsenverschlußknebel R_1 sammt den angeführten Verschlüssen festgelegt, s_3 im Stationsblockwerke ausgelöst, S_2 nach links verschoben, dadurch sowohl T_1 , als auch T_2 gehemmt wird (Abb. 87 c Tafel XX). T_2 ist nun sowohl durch S_2 als auch S_1 gehemmt.

So lange m_1 im Stationsblockwerke nicht freigegeben wurde, d. h. die freigegebene Signalgruppe nicht wieder verschlossen wurde, kann der Fahrstrafsenverschluß nicht aufgehoben werden.

Wenn nun der Stellwerkswärter nach Einfahrt des Zuges das Signal wieder auf «Halt» gestellt hat und die Einfahrsignalgruppe elektrisch verschließt, nehmen die Wechselströme ihren Weg von c durch die niedergedrückte Taste (u), m_1 und L_1 in das Stationsblockwerk, hier durch (u), m_1 in E. Da die Taste (u_2) geschlossen ist, könnte ein Theilstrom aus I_1 durch (u_2) (u_1), x, m_3 , w, (q_1) und λ_1 in das Wärterblockwerk, hier durch a_1 , durch die nach unten geschlossene Taste (q_1), m_3 , x in E kreisen, wenn ihm der Weg dahin durch die geöffnete Taste (u_1) nicht abgeschnitten wäre.

Durch diese Strombewegung wird die niedergedrückte Hemmstange s_1 im Wärterblockwerke gehemmt, im Stationsblockwerke ausgelöst, durch die letztere (u_2) geöffnet und (u_3) geschlossen und R wieder frei, S_1 wieder in die Mittellage verschoben (Abb. 87 d Tafel XX) und dadurch T_3 wieder frei. Nun kann der Fahrstrafsenverschluß mittels der Blocktaste T_3 aufgehoben werden, wobei die Wechselströme von c, durch die niedergedrückte Taste (x), m_3 , w, (q_1) und λ_1 nach dem Wärterblockwerke, hier durch a_1 , niedergedrückte Taste (q_1), m_3 , (x), (u_1), (t_1), durch die oberen Schlußstücke der Tasten (q_1) und (q_2) und durch W in E fließen.

Diese Strombewegung hat die Auslösung der Hemmstange s und die Freigabe des Schiebers S_1 , des Knebels R_1 zur Folge. Der Stellwerkswärter dreht diesen in seine frühere Lage zurück, entriegelt dadurch die Weichen, hemmt die Stange σ , verriegelt das vor dem Zuge auf «Fahrt» gezogene und jetzt wieder eingezogenen Signal und hebt die Verbindung der Leitung λ_1 mit dem Blocksatz m_3 auf. Das Gleiche macht der Beamte, wodurch die Hemmstangen s_1 und s_2 wieder gehemmt und die Taste (q_1) geöffnet wird. Durch die getrennte Stange s_3 in S wird S_1 nach rechts verschoben und dadurch T_1 und T_2 wieder frei (Abb. 87 Tafel XVIII).

Der Stromlauf beim Läuten des Stellwerkswärters nach dem Verkehrszimmer — während die Fahrstrafse verschlossen ist — ist mit Rücksicht auf den Stromverlauf beim elektrischen Verschließen der Signalgruppe klar, wobei nur bemerkt wird, daß der angeführte Theilstrom im Wärterblockwerke durch λ_1 , a_1 (q_1), m_3 , (x), (u_1), (t_1), durch die oberen Schlußstücke der Tasten (q_1) und (q_2) und durch W in E fließt.

Entsprechende Wege nehmen die Ströme, wenn es sich um die Ausfahrt eines Zuges handelt.

Die in Abb. 86 Tafel XVIII in Linien dargestellte Sicherungsanlage kann für Züge, welche das Gleisbündel in der entgegengesetzten Richtung, für welche keine Signale bestehen, befahren, nicht benutzt werden, weil die einzelnen Fahrstrafsen dieses Bündels ohne gleichzeitig erfolgte Freigabe der feindlichen Signalgruppe nicht verschlossen werden können.

Wenn in einer Station bloß Einfahrsignale bestehen, so kann die beschriebene Art der Sicherungsanlagen nur dann zur Verwendung gelangen, wenn, wie in Abb. 87 Tafel XVIII deren beide Blockwerke auch Ausfahrtsignalblocksätze enthalten, welche

bei Ausfahrten zwar in Thätigkeit kommen, zum Verschließen der Ausfahrtsignale, welche nicht vorhanden sind, nicht herangezogen werden können.

Werden beim Blocken der Fahrstraßen die aus c abgeleiteten Wechselströme bei der Einrichtung des Wärterblockwerkes (Abb. 86 und 87 Tafel XVIII) zuerst durch die Blockspulen des Fahrstraßen- und dann des Signalblocksatzes geführt, so ergeben sich für die Schaltung dieses Blockwerkes im ersten Falle die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} bm_1 L_1 & cm_2 b \\ k E & kl \\ \hline l m_2 E & cm_1 L_1 \end{array}$$

und aus diesen die Zeichen

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c} (t) \frac{l}{c} m_2 \frac{E}{b} (t_1) (t_2) k \frac{E}{l};$$

im zweiten Falle entstehen die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} bm_1 L_1 & cm_3 b \\ k E & kl \\ \hline l m_3 E & \\ dm_2 L_2 & cm_3 d \\ k E & kl \\ \hline l m_3 E & cm_2 L_2 \end{array}$$

und aus diesen die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c} \frac{l}{c} m_3 \frac{E}{b} \frac{l}{c} m_3 \frac{E}{d}, (t_2) k \frac{E}{l} (t) L_2 m_2 \frac{d}{c}$$

$$(x) \frac{l}{c} m_3 \frac{E}{bd} (x_1) (x_2) k \frac{E}{l}, (t) L_2 m_2 \frac{d}{c}.$$

In jedem dieser Fälle ergibt sich für das Wärterblockwerk eine doppelschließige Taste mehr, als in Abb. 86 u. 87 Taf. XVIII.

Die Schaltung des Blockwerkes auf Grund dieser Schaltungszeichen kann daher nicht empfohlen werden. (Forts. 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.)

Mit Bezug auf Seite 10 und 34.

(Forts. von Seite 79.)

Wechselkraftlose Viercylinderlokomotiven.

In neuerer Zeit sind verschiedentlich Viercylinderlokomotiven mit rechtwinkelig gestellten Kurbeln und überall gleich schweren HH-Triebwerkstheilen gebaut, von denen behauptet wird, daß sich die HH-Massenkräfte infolge der immer entgegengesetzten Bewegungsrichtung, sowie gleichzeitiger Berührung entgegengesetzter Todtlagen ohne Anbringung von den sonst unvermeidlichen HH-Gegengewichten, also auch ohne Vorhandensein von Radwechselkräften gegenseitig vollkommen aufheben. Es wäre damit das Vorbild einer Lokomotive für schnellfahrende Züge erreicht. Die in der Revue générale des Chemins de Fer von Februar, 1898, beschriebene viercylindrige amerikanische Lokomotive Bauart Strong der »Balanced Locomotive & Engineering Co.« (New-York) möge als Beispiel obiger Bauart erwähnt werden. Bei ihr sind die durchweg gleich schweren HH-Massen im gewöhnlichen Sinne überhaupt nicht ausgeglichen, die Innendrehmassen dagegen durch an den verlängerten Triebkurbeln symmetrisch angebrachte, die Außendrehmassen durch auf der verlängerten Kurbelrichtung selbst einseitig, also in der Radebene sitzende Gegengewichte ausgewogen*). Durch diese Anordnung wird bei Aufserachtlassung des Einflusses der endlichen Länge der Schubstangen die Zuckkraft aufgehoben, welche für

*) Trieb-Räder und -Achse haben daher nicht weniger, als sechs sehr große Gegengewichte. Der eigentliche Zweck dieser Vieltheiligkeit läßt sich schwer errathen, zumal zwei in den Radsternkränzen zweckgemäß angebrachte Gegengewichte bei großer Raum- und Gewichtersparnis genau dasselbe erreichen. Dazu muß noch bemerkt werden, daß die Beschleunigungskräfte der Innentriebwerke die auf die Kurbelachse wirkenden Dampfdrücke in vortheilhafter Weise ändern; daher ist es nur anzurathen, diese erst in den Radebenen auszugleichen.

die Reisenden wohl unangenehme Bewegungen verursacht, deren Einfluß auf das Wandern der Schienen jedoch noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt ist. Ganz anders verhält sich die Sache beim Schlingermomente, welches auf die Schienenbefestigungen, besonders bei Breitfuß-Gleisen, zweifellos schädlich einwirkt, umsomehr, als diese durch allerlei seitliche Stöße der darüberfahrenden Lokomotive zu leiden haben. Es ist daher von Wichtigkeit, die seitlichen Kräfte nicht unnützerweise zu unterstützen, und bei näherer Betrachtung dieser amerikanischen Lokomotive nimmt man das Verbleiben des größern Theiles des Schlingermomentes wahr.

Da die Zuckkraft von der Cylinderquerentfernung unabhängig ist, das Schlingermoment aber in geradem Verhältnisse mit dieser wächst, so ist klar, daß diese beiden Erscheinungen sich nicht ohne Weiteres, d. h. ohne Anbringung von HH-Gegengewichten, gleichzeitig aufheben lassen. Uebrigens ist bei der erwähnten Lokomotive die Stellung der Außengegengewichte grundsätzlich falsch, woraus nicht nur die angeblich nicht vorhandenen Radwechselkräfte, sondern noch dazu wagerechte Zerrkräfte von ganz willkürlicher Richtung in den Radebenen entstehen.

Denselben Schluß: Nichtausgleichung bei jeder der Strong'schen ähnlichen Lokomotive zieht man aus folgender Betrachtung. Nimmt man das Innengetriebe allein, so kann man gleichzeitig Zuckkraft und Schlingermoment durch HH-Gegengewichte*) von bestimmter Größe A und stets positivem, d. h. inner-

*) Die Drehmassen sind natürlich durch entsprechende D-Gegengewichte für sich ausgewogen gedacht.

halb des den Kurbeln gegenüberliegenden Kreisabschnittes liegendem Ablenkungswinkel ϱ vernichten. Beim Aufsentrriebwerke läßt sich dasselbe durch andere HH-Gegengewichte B, welche bei gleich schweren HH-Massen wegen der Verschiedenheit der »Gegengewichtswertzahl« c nothwendig größer, als A ausfallen und stets negativen, d. h. außerhalb des den Kurbeln gegenüberliegenden Kreisabschnittes liegenden Ablenkungswinkel erreichen. Die Zusammensetzung von A und B ist also unter keinen Umständen gleich Null, sondern ergibt stets eine bestimmte Mittelkraft.

Es leuchtet also ein, daß eine derart gebaute Lokomotive mit vier rechtwinklig gestellten Kurbeln selbst bei streng richtig gestellten Gegengewichten, geschweige denn bei falsch angebrachten, ohne Zulassung von besonderen HH-Gegengewichten, also der durchaus schädlichen, senkrechten Radwechselkräfte, grundsätzlich unausgleichbar ist; es wird daher jeder Versuch, das Gewünschte auf diesem Wege zu erreichen, unvermeidlich scheitern müssen.

Vermindert man nun aber den zwischen den Aufsenkurbeln liegenden Winkel, vergrößert den Innenkurbelwinkel, oder aber vereinigt beide Vorgänge, so tritt eine Lage ein, bei welcher der Aufsenablenkungswinkel dem innern genau gegenübersteht. In diesem Falle vermindern sich Aufsen- und Innen-HH-Gegengewichte unmittelbar gegenseitig.

Behält man nun diese Kurbellagen bei, bei welchen die HH-Gegengewichte, also auch die Radwechselkräfte stets möglichst klein ausfallen, und die daher »Kurbellagen geringster Wechselkräfte« genannt werden können, so kann man weiter den Innen- und Aufsen-HH-Massen solche Verhältnisse ertheilen, daß die entsprechenden Gegengewichte gleich groß ausfallen, sich also vollkommen aufheben und keine schädliche Wirkung auf die Schienen ausüben.

Dadurch wird eine, wohl als »selbstaussgeglichene« bezeichnete, wirklich wechselkraftlose Lokomotive geschaffen, bei welcher nicht nur diese sehr unliebsamen Erscheinungen, sondern auch die Zuckkraft und das Schlingermoment, immer unter Aufserachtlassung des Schubstangeneinflusses, gleichzeitig beseitigt werden.

Die Bestimmung der der »Selbstaussgleichung« entsprechenden Bedingungen ist leicht; nach dem Vorhergesagten müssen γ und δ entgegengesetzte Richtung, e und f gleiche Größe haben, also:

$$\cos \delta = - \cos \gamma \text{ und}$$

$$\frac{P}{1} \sqrt{k^2 \sin^2 \alpha + l^2 \cos^2 \alpha} = \frac{Q}{1} \sqrt{m^2 \sin^2 \beta + l^2 \cos^2 \beta},$$

woraus man nach einigen Umformungen die Ausdrücke

$$k \operatorname{tg} \alpha = m \operatorname{tg} \beta \text{ oder } \operatorname{tg} \beta = \frac{k}{m} \operatorname{tg} \alpha \dots \text{Gl. 18)}$$

$$\text{und } \frac{P}{Q} = \sqrt{\frac{m^2 \sin^2 \beta + l^2 \cos^2 \beta}{k^2 \sin^2 \alpha + l^2 \cos^2 \alpha}} \dots \text{Gl. 19)}$$

ableitet.

Die Innen-HH-Massen sind also unter allen Umständen schwerer, als die äußeren; die französischen Ingenieure legen demnach zweckmäßig die Niederdruckcylinder zwischen die Rahmen. Die umgekehrte Anordnung der Strong'schen Lokomotive bedingt also entweder übermäßige Schwere des Hoch-

drucktriebwerkes, oder ungünstige Schlingerverhältnisse. Sie ist daher wenig empfehlenswerth.

Man nimmt dabei einen Kurbelwinkel, beispielsweise α , an und bestimmt alsdann β nach Maßgabe obigen Verhältnisses. Bei bestimmtem α hängt also das Winkelverhältnis nur von demjenigen der Cylinderquerabstände $\frac{k}{m}$ ab; bei dessen Einhaltung, aber beliebigem HH-Massenverhältnisse, sind die Radwechselkräfte möglichst klein, bei weiterer Erfüllung der Bedingung Gl. 19) verschwinden sie ganz.

Zur Erleichterung der Berechnung der Verhältnisse für Freisein von Wechselkräften möge Zusammenstellung III dienen, welche für die gewöhnlichen Grenzen von α die genügenden Näherungswerte von β enthält.

Zusammenstellung III.
Werthe von β bei

$\frac{k}{m} =$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$\alpha = 45^\circ$	11° 09'	16° 42'	21° 48'	26° 34'	30° 58'
50°	13° 25'	19° 46'	25° 30'	30° 48'	35° 34'
55°	15° 56'	23° 11'	29° 44'	35° 32'	40° 35'
60°	19° 06'	27° 27'	34° 43'	40° 54'	46° 06'

Stellt man weiter die Bedingung auf, daß die zwischen Aufsen- und Innenkurbeln liegenden Kreisabschnitte noch dem Innenkurbel-Kreisabschnitte gleich sein sollen, so erhält man das Verhältnis

$$\beta = 180^\circ - 3\alpha, \text{ oder } \operatorname{tg} \alpha = - \operatorname{tg} 3\alpha,$$

woraus man nach einigen Umformungen die Gleichung

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{3m+k}{3k+m}} \dots \text{Gl. 20)}$$

sowie folgende Werthe der

Selbstaussgleichungswinkel mit gleich eingetheilten Kurbelstellungen erhält.

$\frac{k}{m}$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
α	54° 44'	52° 48,5'	51° 11'	49° 48'	48° 35,5'
β	15° 48'	21° 34,5'	26° 27'	30° 36'	34° 13,5'

Die Werthe von α und β , welche diese Bedingung, die man kurz, wenn auch nicht streng richtig, durch den Namen »Selbstaussgleichungs-Winkel mit gleich eingetheilten Kurbelstellungen« bezeichnen kann, sind sammt den durch Gl. 18) bestimmten, in Abb. 15 und 18 Tafel XVI aufgetragen.

Ebenso bestimmt man die Bedingungen, welche zwischen entgegengesetzten Innen- und Aufsenkurbeln liegende Kreisabschnitte von 90 Grad ergeben. Man erhält für die sich zu 90° ergänzenden Winkel α und β :

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{m}{k}} \dots \text{Gl. 21)}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \sqrt{\frac{k}{m}} \dots \text{Gl. 22)}$$

und die folgenden Werthe der

Selbstaussgleichungswinkel mit zwischenliegenden Kreisvierteln.

$\frac{k}{m}$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
α	65° 54,5'	61° 17,5'	57° 41,5'	54° 44'	52° 14,5'
β	24° 05,5'	28° 42,5'	32° 18,5'	35° 16'	37° 45,5'

Um möglichst ruhigen Gang zu bewirken, ist es also bei Viercylinderlokomotiven nur von Vortheil, die Kurbeln nicht rechtwinkelig zu stellen, sondern den äußeren einen kleinern Winkel zu geben, als den inneren. Dabei gewinnt man auch den wichtigen Vortheil, daß die Lokomotiven bei allen Kurbelstellungen anstandslos anfahren, da nur eine Kurbel gleichzeitig die Todtlagen berühren kann, was durch die bei der französischen Nordbahn und der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn gewonnenen Erfahrungen bestätigt wird.

Gewöhnlich nimmt man $2\alpha = 90^\circ$; besser ist es jedoch, entweder die Bedingung Gl. 20) oder 21), 22) zu erfüllen, oder aber diesen Winkel etwas größer zu wählen*), damit die Außenkurbeln, soweit angängig, behufs Einhalten von günstigen Anfahrverhältnissen einen Winkel 2β von mindestens etwa 45° zwischen sich einschließen. (Schluß folgt.)

*) Die Abweichung von der üblichen, rechtwinkligen Kurbelstellung ist belanglos, sofern diese nicht durch die Art der Steuerung, z. B. der Walschaert'schen, excenterlosen, geboten ist.

Rauchverzehrende Lokomotivfeuerung, Bauart Marek.

Mitgetheilt von v. Borries, Regierungs- und Baurath zu Hannover.

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

Diese im Organ 1896, S. 223 bereits beschriebene Feue- rung wird jetzt in der wesentlich veränderten, auf Tafel XXI in Abb. 1 bis 5 dargestellten Bauart ausgeführt. Die Dampf- düsen sind beseitigt, dagegen ist das lange Feuergewölbe hinten mit einem wagerechten Stücke versehen, welches die Feuergase veranlaßt, in großem Bogen um das Feuergewölbe herum nach oben und nach vorne zu ziehen. Hierbei findet eine aus- reichende Mischung mit der durch die Feuerthür zugeführten Luft und vollständiges Verbrennen des Rauches statt.

Die Feuerthür hat eine um wagerechte Zapfen drehbare Luftklappe C aus zwei Blechen mit dazwischenliegenden Leit-

schaufeln f, welche einen Theil der Luft in die beiden hinteren Ecken der Feuerkiste leiten. Die Klappe schließt sich beim Oeffnen und öffnet sich beim Schließen der Thür durch Anschlag des Hebels h gegen den Knaggen i. Etwa eine halbe Minute nach jedem Aufwerfen frischer Kohlen wird sie vom Heizer durch Wegdrehen des Anschlages i geschlossen. Beim Halten auf Stationen bleibt sie offen.

Die Feue- rung ist der in England üblichen sehr ähnlich. Bei den österreichischen Staatsbahnen werden Ende 1898 etwa 200 Lokomotiven damit versehen sein.

Verbesserung der Zugvorrichtung für Eisenbahnwagen.

Von H. Wick, Oberwerkführer der bayerischen Staatsbahnen zu Nürnberg.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel XXI.)

Daß die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes eine Verbesserung der bisher im Bereiche des Vereines deutscher Eisenbahnverwal- tungen vorgeschriebenen, durchgehenden Zugvorrichtungen er- heischt, wird bei den Betheiligten allgemein anerkannt. Aber betreffs der Art der vorzunehmenden Verbesserung gehen die Ansichten noch sehr auseinander. In der Hauptsache dreht sich die der Lösung harrende Aufgabe um die Fragen, ob

1. die starre, durchgehende Zugstange beibehalten und nur verstärkt, oder ob sie
2. nachgiebig gemacht, oder ob
3. die Uebertragung der ausgeübten Zugkraft dem Wagen- untergestelle zugemuthet werden soll.

Die unter 2. und 3. angedeuteten Lösungen stehen in grundsätzlichem Gegensatze zu den unter 1. aufgeführten, indem erstere eine größere, durch die Nachgiebigkeit der Zugstange ermöglichte Verlängerung des Wagenzuges zulassen, als sie bei der durchgehenden, starren Zugstange möglich ist.

Die Zugkraft einer gewöhnlichen Güterzuglokomotive kann bei den jetzt üblichen Verhältnissen zu etwa 6000 bis 7000 kg, die einer Berglokomotive ungefähr 9000 kg angenommen werden.

Zwei gewöhnliche Güterzuglokomotiven beanspruchen die Zug- vorrichtung mit 12000 bis 14000 kg.

Viel höher wird diese Beanspruchung, wenn der Zugvor- richtung eines Wagens die Aufgabe zufällt, zwei größere Wagen- gruppen, welche sich mit einer gewissen Geschwindigkeit aus- einander bewegen wollen, zu einem Ganzen zusammen zu halten. Dieser Fall kann beim Anziehen lang gekuppelter langer Güter- züge, beim Durchfahren von Neigungswechseln mit solchen Zügen, beim Anhalten schnell fahrender Personenzüge mittels durch- gehender Bremsen u. s. w. auftreten. Infolge der hierbei zur Geltung kommenden Massenwirkung können so große Kräfte auftreten, daß ihnen ohne eine ganz bedeutende Verstärkung aller in Betracht kommenden Theile nicht begegnet werden kann, wenn die von der Zugvorrichtung hierbei zu leistende Arbeit nicht auf größerer Weglänge verrichtet wird, als bei der bis- herigen Anordnung.

Würde die für eine starre Zugstange nöthige Verstärkung ausgeführt, so dürften die schon jetzt häufig auftretenden Ver- schiebungen der Wagenladungen sich noch vermehren und Ge- fahren erzeugen, die wegen der Forderung möglichst einfacher

und schnell vor sich gehender Verladeweise behufs guter Wagenausnutzung nicht so leicht beseitigt werden könnten.

Die Einführung einer in ihrer Längsrichtung nachgiebigen Zugstange muß demnach als höchst wünschenswerth, zugleich aber die Entlastung des Wagenuntergestelles von den Zugkräften, d. h. die Beibehaltung der durchgehenden Zugstange als zweckmäßig bezeichnet werden.

Für die Durchbildung einer den heutigen Betriebsverhältnissen entsprechenden Zugvorrichtung müssen nach Vorstehendem die folgenden Bedingungen gestellt werden:

1. Die Zugfestigkeit von 16000 kg muß gegenüber der Elastizitätsgrenze eine zwei- bis dreifache Sicherheit bieten.
2. Um bei Beförderung von Personenzügen das für die Reisenden unangenehme Rucken zu vermeiden, soll die Zugstange bei Beanspruchungen bis zu etwa 3000 kg starr, bei Belastungen von 3000 bis 16000 kg um etwa 100 mm elastisch nachgiebig sein.

Da sich unter Berücksichtigung der unter 1. aufgestellten Bedingung für die beim Aus- und Einkuppeln zu hebenden Kuppelungstheile zu große Abmessungen für diese ergeben, dürfte die Verwendung von zähem Flußstahle nothwendig werden.

Eine den gestellten Bedingungen entsprechende Anordnung der Zugvorrichtung ist in Abb. 6 und 7 Tafel XXI dargestellt.

Von den durch Federn in elastischer Verbindung stehenden

beiden Theilen einer Zugstange legt sich der eine (links) mittels durch Keile befestigter Muffen gegen zwei hintereinander geschaltete Federn von je 8000 kg Tragfähigkeit bei 150 mm Hubhöhe. Die am Ende der Stange befindliche Feder F ist mit etwa 150 kg Spannung eingesetzt und dient gleichzeitig als Mitnehmerfeder des betreffenden Wagens. Die zweite Feder F₁ wird mit etwa 1500 kg Spannung eingesetzt. Tritt an dieser Vorrichtung eine Zugkraft auf, so tritt bis zu 1500 kg Belastung nur ein Zusammendrücken der ersten Feder ein, während bei etwa 3000 kg die ganze Zugstange zu einer elastischen wird, so lange die ausgeübte Zugkraft nicht die Summe der Tragfähigkeit beider Federn übersteigt.

Diese Zugvorrichtung kann unter Verwendung der bereits vorhandenen in jedem Wagen leicht eingebaut werden. Durch sie ist mit Sicherheit eine bedeutende Herabminderung der Brüche an den Zugvorrichtungen zu erwarten, wenn auch zunächst nur ein Theil der Wagen, etwa die mit Bremse versehenen, damit ausgerüstet sind. Auch das Anziehen der einzelnen Wagen wird in Folge der leicht nachgebenden Mitnehmerfeder ein sanftes sein und ein lästiges Rucken beim Anziehen der verhältnismäßig leichten Personenzüge nicht auftreten. Ebenso wird die Vorrichtung, abgesehen von Fällen grober Fahrlässigkeit der Zugmannschaft, im Stande sein, starke Zugkräfte veranlassende Massenwirkungen unschädlich zu machen.

Versuche mit neuen $\frac{3}{5}$ gekuppelten Gebirgs-Schnellzug-Lokomotiven der österreichischen Südbahn-Gesellschaft.

Von F. Lackner, Maschinentechniker der österreichischen Südbahngesellschaft in Wien.

(Hierzu Schaulinien Abb. 8 bis 11 auf Tafel XXI.)

Seit November 1896 stehen auf den Bahnstrecken Innsbruck-Bozen und Franzensfeste-Lienz der österreichischen Südbahn mit Steigungen von 20 bis 25 ‰ neue Lokomotiven für Schnell- und Personenzüge in Verwendung, die sich so vorzüglich bewährt haben, daß seitens der Maschinen-Direction der genannten Bahnverwaltung die allgemeine Einführung dieser Lokomotiv-Gattung als Gebirgs-Schnellzug-Lokomotive auch auf den übrigen Gebirgsstrecken am Semmering und am Karste beschlossen wurde.

Diese Lokomotiven haben sechs gekuppelte Räder und ein zweiachsiges Drehgestell, welches nebst der vorzüglichen Durchbildung des Laufwerkes, selbst bei verhältnismäßig hohen Geschwindigkeiten von 70 und 75 km/St noch ruhigen Lauf gewährleistet, sodafs die Geschwindigkeitsgrenze mit 75 km/St. festgesetzt werden konnte.

Es sind zwei Dampfdomes angeordnet, die durch ein Dampfleitungsrohr miteinander in Verbindung stehen, was eine bessere Dampfbewegung und dadurch auch eine größere Trocknung des Dampfes zur Folge hat. Diese Art der Ausführung ist in Oesterreich jetzt bei fast allen neu gelieferten Lokomotiven zu finden.

In Zusammenstellung I sind die Haupt-Abmessungen dieser Lokomotiven angegeben.

Zusammenstellung I.

Cylinder-Durchmesser	500 mm
Kolbenhub	680 «
Trieb- und Kuppelräder-Durchmesser	1540 «
Laufachse-Durchmesser	880 «
Anordnung der Achsen	$\overline{L_1 L_2 K_1 T K_2}$
Achsstände: {	
L ₁ —L ₂	2100 mm
L ₂ —K ₁	1300 «
K ₁ —T	1620 «
T—K ₂	1730 «
Gesamt-Achsstand der Lokomotive	6750 «
« « « « « sammt Tender	13050 «
Ganze Länge der Lokomotive sammt Tender	16070 «
Achsdrücke im dienstfähigen Zustande: {	
L ₁ Laufachse	8,6 t
L ₂ «	9,6 «
K ₁ Kuppelachse	14,0 «
T Triebachse	14,0 «
K ₂ Kuppelachse	14,0 «
Gewicht der Lokomotive: {	
leer	54,0 «
betriebsfähig	60,2 «
Reibungsgewicht	42,0 «
Dampfüberdruck im Kessel	13,0 at
Rostfläche	2,85 qm

Feuerberührte Heizfläche	{	der Feuerbüchse	11,3	qm
		der Heizrohre	172,7	<
		Zusammen	184,0	qm
Anzahl	{	der Heizrohre	231	
		Länge	4760	mm
Aeusserer Durchmesser	{	der Heizrohre	50	<
		Innerer Durchmesser	45	<
Inhalt der Tender-Wasserkasten			14,0	cbm
< < Kohlen-Behälter			6,0	<
Leergewicht des Tenders			13,0	<
Gewicht des Tenders in ausgerüstetem Zustande			32,0	<
Gesamt-Gewicht der Lokomotive und des Tenders, betriebsfähig			92,2	<
Art der Bremse: Hardy.				
Art der Steuerung: Heusinger.				
Schieberbauart: Muschelschieber.				

Um nun die Leistungsfähigkeit dieser Lokomotiven festzustellen, wurden sie im Betriebe beobachtet, weil besondere Versuchsfahrten wegen der geringen, bisher beschafften Anzahl nicht durchgeführt werden konnten.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurde die Leistungsfähigkeit berechnet, wozu noch bemerkt sei, daß der Zugwiderstand auf gerader, wagerechter Bahnstrecke W, für das Gesamt-Zuggewicht Q einschliesslich Lokomotive und Tender nach der Formel

$$W_{kg} = \left(2,5 + \frac{(V_{km/St.})^2}{1000} \right) Q^t$$

bestimmt wurde.

Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind in Zusammenstellung II eingetragen.

Wie aus ihnen ersichtlich ist, sollte das Reibungsgewicht behufs besserer Ausnutzung der aus den Dampfzylindern ent-

Zusammenstellung II.

Gattung der Lokomotive und Hauptmaße.	Auf 1 qm Heizfläche entfallene Pferdestärken.	Summe der Pferdestärken N = Spalte 2.	Summe der Kilogr.-Meter aus der Heizfläche berechnet i = 75 . Spalte 3.	Zugkraft ermittelt aus der Heizfläche Z = Spalte 4	Geschwindigkeit in		Widerstand für eine Tonne Lokomotiv- und Tender-Bruttogewicht	Geförderte Wagen-Bruttolast in Tonnen bei den in den Spalten 6 und 7 verzeichneten Fahrgeschwindigkeiten und den Steigungen ‰:										Bemerkungen.		
					km/St.	m/Sec.		Tonnen Wagen-Bruttolast												
								25,0	22,5	20,0	17,5	15,0	12,5	10,0	7,5	5,0	2,5			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
% gekuppelte Schnellzug-Lokomotive für Gebirgsstrecken mit zweiachsigem Drehgestelle. Cylinderdurchmesser 500 mm Kolbenhub . 680 „ Triebbraddurchmesser 1540 mm Dampfüberdruck . 12,5 at Reibungsgewicht . . . 42 t Heizfläche 184 qm Rostfläche 2,85 „ Zugkraft nach dem Reibungsgewichte = 6462 kg, nach den Cylindern = 8280 kg.	Ergebnis im regelmässigen Betriebe.	3,60	662,4	49680	7160**)	25	6,94	3,2	3,2	138	160	190	220	265	320	400	515	700	1045	*) Die über den Strichen stehenden Zahlen sind aus dem Reibungsgewichte ermittelt und wurden bei den Fahrten thatsächlich erreicht. **) Diese Zugkräfte entsprechen der Kesselleistung können jedoch nicht geleistet werden, da das Reibungsgewicht dies selbst bei günstigsten Verhältnissen nicht zulässt.
		3,79	697,4	52320	6281	30	8,33	3,4	3,4	130	150	176	208	249	303	376	484	655	972	
		3,97	730,5	54787	5637	35	9,72	3,8	3,8	103	122	145	172	207	253	316	407	548	802	
		4,13	760,0	57000	5130	40	11,11	4,1	4,1	84	100	121	146	176	216	272	350	471	685	
		4,28	787,5	59062	4725	45	12,50	4,5	4,5	68	82	100	123	150	185	234	302	405	583	
		4,43	815,1	61132	4404	50	13,88	5,0	5,0	55	68	84	103	128	160	201	260	348	495	
		4,57	840,9	63067	4127	55	15,28	5,5	5,5	43	55	70	87	110	137	174	225	301	424	
		4,70	864,8	64860	3891	60	16,67	6,1	6,1	33	44	57	73	92	117	150	194	258	360	
		4,82	886,9	66517	3683	65	18,06	6,7	6,7	24	34	46	60	77	100	128	167	223	308	
		4,95	910,8	68310	3512	70	19,45	7,4	7,4	16	25	36	50	65	84	110	143	191	262	
Ergebnis bei voller Kesselansnutzung.	3,95	726,8	54510	7855**)	25	6,94	3,2	3,2	138	160	190	220	265	320	400	515	700	1045		
	4,16	765,4	57405	6891**)	30	8,33	3,4	3,4	135	157	184	218	260	313	390	500	677	1002		
	4,36	802,2	60165	6190	35	9,72	3,8	3,8	123	143	168	198	237	287	356	455	611	890		
	4,54	835,4	62655	5640	40	11,11	4,1	4,1	102	120	142	169	203	247	308	395	527	763		
	4,72	868,5	65137	5211	45	12,50	4,5	4,5	85	100	120	145	175	215	267	342	456	652		
	4,88	897,9	67342	4852	50	13,88	5,0	5,2	70	84	102	123	150	185	230	296	393	555		
	5,03	925,5	69412	4543	55	15,28	5,5	5,5	57	70	86	105	130	160	200	257	340	476		
	5,18	953,1	71482	4288	60	16,67	6,1	6,1	46	57	72	90	110	138	174	223	294	405		
	5,33	980,7	73552	4072	65	18,06	6,7	6,7	36	47	60	76	95	120	152	195	256	350		
	5,46	1004,6	75345	3874	70	19,45	7,4	7,4	27	37	49	63	80	102	130	170	220	300		

wickelten Zugkraft statt 42 t etwa 45 t betragen, wonach sich bei mittleren Witterungs-Verhältnissen eine grösste Reibungszugkraft von 6923 kg, bei günstigsten von 7500 kg ergeben würde, welche Werthe auch mit der Kesselleistung besser übereinstimmen würden. Dies war jedoch nicht möglich, da der grösste zulässige Achsdruck auf den von diesen Lokomotiven

befahrenen Strecken nur 14 t beträgt, einem Reibungsgewichte von 45 t jedoch ein solcher von 15 t entspricht.

Zu diesen Bemerkungen sei noch hinzugefügt, daß die Schnellzüge auf den eingangs genannten Bergstrecken von 25 ‰ Steigung mit einer Geschwindigkeit von 30 km/St. verkehren, und daß für eine Lokomotive dieser Bauart ein Zuggewicht

von 130 t vorgeschrieben ist. Bei größeren Belastungen verkehren die Züge mit schwächeren Vorspann-Lokomotiven.

Zum Schlusse seien noch die auf Grund der berechneten Leistungen aufgestellten Formeln für die Pferdestärken N angegeben.

1. Für gewöhnlichen Betrieb bei mittlerer Kesselanstrengung ist

$$N = [1,60 + 0,40 \sqrt{v}] \cdot H \text{ und}$$

2. für volle Kesselausnutzung

$$N_{\max} = [1,70 + 0,45 \sqrt{v}] \cdot H$$

Die aus diesen Formeln für die Heizfläche H folgenden Werthe stimmen mit den durch Beobachtung im Betriebe ermittelten sehr gut überein.

Die bibliographische Dezimal-Classification in ihrer Anwendung auf die Eisenbahnwissenschaft.*)

Von L. Weissenbruch, Oberingenieur der belgischen Staatseisenbahnen**).

I. Begründung der Annahme der Zehner-Ordnung durch den Eisenbahn-Congrefs.

Für die beabsichtigte übersichtliche Ordnung des vom internationalen Eisenbahncongresse gesammelten Stoffes kamen zwei Mittel in Betracht: einerseits ein Wörterbuch mit Hauptabschnitten oder nur mit Stichwörtern, anderseits eine zusammenfassende Uebersicht über alle die Eisenbahnen betreffenden Gegenstände.

Der Congrefs hat sich aus folgenden Gründen gegen das erste Mittel entschieden.

1. Das Unterbringen der Einzelheiten, die sich auf eine gemeinsame höhere Einheit, z. B. die Lokomotive beziehen, unter verschiedenen Stichwörtern, erfordert umständliches Nachschlagen beim Suchen und macht Wiederholungen bei der Aufstellung unvermeidlich. Man ist genöthigt, den allgemeinen Bezeichnungen, wie Schienen, Personenwagen, Güterwagen u. s. w., buchstäblich geordnete Unterbegriffe, Stichworten, wie Bremse, Signal, Bahnhof, logisch eingetheilte Untertheilungen, Wörtern wie Unfall, Blockanlage u. s. w. Unterabtheilungen nach Ländern beizufügen u. s. f.
2. Die anfänglich zweckmäßige Eintheilung pafst beim Anwachsen oder bei Vermehrung der Gebiete bald nicht mehr.
3. Die Unbekanntschaft des Durchschnittslesers mit den Eintheilungs-Grundsätzen des Verfassers erschwert die Benutzung.
4. Ein Wörterbuch kann nicht übersetzt, also nie international werden.

Es mußte ein Weg der Lösung gefunden werden, der es ermöglicht:

1. Die Verschiedenheiten vorhandener Inhaltsverzeichnisse leicht zu überwinden;
2. die Einfügarkeit der grade im Eisenbahnwesen so zahlreich auftretenden Neuerungen in den vorhandenen Rahmen für die Dauer zu sichern;
3. eine kurze, allgemein verständliche Bezeichnungsweise für alle Abschnitte und Gegenstände zu liefern.

*) Bei Einführung dieser Neuerung sollte von vornherein auch auf eine treffende deutsche Bezeichnung Bedacht genommen werden; wir schlagen die Benennungen »Zehner-Ordnung« und »Zehner-Eintheilung« vor, und werden von diesem Gebrauch machen, bis eine vielleicht bessere allgemein eingeführt ist.

**) Auszug nach dem Bulletin de la commission internationale du Congrès des chemins de fer, October 1897, Nr. 10, Seite 1503. — Deutsch bearbeitet von A. Birk, Professor an der deutschen Technischen Hochschule zu Prag.

Während diese Punkte erwogen wurden, entstand in Brüssel gegen Ende des Jahres 1895 auf einer internationalen Versammlung das »Internationale Bibliographische Institut«, dessen Geschäftsstelle, das »Internationale Bibliographische Bureau«, kurz darauf unter dem Schutze der belgischen Regierung ins Leben gerufen wurde mit der Aufgabe, ein allgemeines Verzeichnis wissenschaftlicher Arbeiten auf Grund der von Melvil Dewey angegebenen Zehner-Eintheilung zu veröffentlichen.

Die bei den Vorarbeiten des Eisenbahncongresse entstandene Besorgnis, keinen den drei obigen Forderungen genügenden Rahmen aufstellen zu können, erschien bei Annahme einer ganz allgemeinen Eintheilung hinfällig und dieser Umstand bestimmte den Ausschufs des internationalen Eisenbahncongresse zum Anschlusse an dieses die ganze Wissenschaft umfassende Unternehmen.***)

Bei der Tragweite, welche eine solche »Buchung der Wissenschaft« für jeden Gebildeten bei allen seinen Bestrebungen besitzt, erscheint es angezeigt, ihre Grundlage und ihr Wesen auch hier kurz zu schildern, um dann ihre besondere Anwendung auf die Eisenbahnwissenschaft zu erörtern.

II. Beschreibung der allgemeinen Zehner-Eintheilung (bibliographie décimale).

Die Gesammtheit der menschlichen Kenntnisse wird in zehn, mit den Ziffern 0 bis 9 bezeichnete Haupttheile gegliedert:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 0. Allgemeine Werke. | 5. Reine Wissenschaften. |
| 1. Philosophie. | 6. Angewandte Wissenschaften. |
| 2. Religion. | 7. Schöne Künste. |
| 3. Sociologie. | 8. Litteratur. |
| 4. Philologie. | 9. Geschichte. |

Jeder dieser Haupttheile zerfällt in zehn Gruppen; beispielsweise enthält der sechste »Angewandte Wissenschaften« die folgenden:

***) Wir werden uns diesem der Allgemeinheit nützlichen Vorgange dadurch anschließen, daß wir jedem Hefte ein für diese allgemeine Buchung vorbereitetes, zerschneidbares Inhaltsverzeichnis beifügen.

Die Schriftleitung.

Die Schriftleitung.



6. Angewandte Wissenschaften.

60. Allgemeines über angewandte Wissenschaften.	65. Handel und Verkehrsmittel.
61. Medicin.	66. Chemische Industrie.
62. Ingenieurwissenschaft.	67. Fabriksindustrie.
63. Ackerbau.	68. Mechanische Industrie, Handwerke.
64. Hauswirthschaft.	69. Bauwesen.

Die Gruppe 65 enthält die Abtheilung 656 »Verkehr«, von welcher uns insbesondere wieder eine Unterabtheilung angeht:

656. 2. Verkehr auf Eisenbahnen.

Der Punkt hinter der dritten Ziffer ist eingesetzt, um das Lesen zu erleichtern und die Abtheilung beim Sprechen der ganzen Ziffernreihe festzulegen.

Die Geschmeidigkeit eines solchen Rahmens für die Ordnung aller menschlichen Erkenntnis leuchtet sofort ein, und die innere Bedeutung der Ziffernreihe prägt sich jedem mit Quellenstudium Beschäftigten um so leichter ein, als der Einzelne fast immer nur mit gewissen Gebieten zu thun hat.

Es ist übrigens keineswegs nothwendig, sich alle ein gewisses Gebiet betreffenden Nummern einzuprägen; die Eintheilung wird nämlich durch ein abgekürztes buchstäbliches Inhaltsverzeichnis ergänzt, in welchem man die einem Gegenstande entsprechende Zahl findet, z. B.:

Unfälle auf Eisenbahnen	656. 28
„ von Eisenbahnbeamten	656. 285
„ bei Eisenbahnen, Schutz	614. 8
„ dritter Personen auf Eisenbahngrund	656. 286
„ auf Eisenbahnen, Statistik	313. 656. 28
„ bei Dampfmaschinen	621. 118
u. s. w.	

Bei der Wahl der Theilungen ist von vorn herein auf weitere Hilfsmittel für das Gedächtnis Bedacht genommen: der mit Null bezeichnete Haupttheil umfaßt z. B. die »Allgemeinen Werke«. Die Ziffer 0 behält nun diese Bedeutung durch die ganze Eintheilung bei. Da 625 die Technik der Eisenbahnen und Strafsen bedeutet, so gehört die Ziffer 625. 0 den allgemeinen Werken über diesen Gegenstand zu. Man ist in der Ausnutzung einmal festgelegter Bezeichnungen weiter gegangen, indem man gewisse Untertheilungen eines Begriffes ein für alle Male bestimmt, und sie so in allen Abschnitten durch Anhängen an die Abschnittnummer hinter einer Klammer wieder benutzt. Die Werke allgemeinen Inhaltes 0 sind zum Beispiele getheilt in:

01. Allgemeine Theorie, Nutzen der	06. Vereine.
02. Allgemeine Abhandlungen.	07. Unterrichtswesen.
03. Wörterbücher, Encyklopädien.	08. Sammlungen von Werken eines Autors.
04. Versuche, Vorträge.	09. Geschichte.
05. Zeitschriften.	

Nun bezeichnet 625. 10 Allgemeines über Gleis-Bau und Unterhaltung, mithin betrifft 625. 1. (05 »Zeitschriften für Gleis-Bau und Unterhaltung«. Die Anwendung der Klammer vor 0 für den eben beschriebenen Fall würde gestatten, 0 auch für andere, besondere Werke allgemeiner Art anzuwenden. Da sich aber die feststehenden Bezeichnungen, um die es sich hier handelt, ziemlich allgemeiner Anwendung erfreuen, vermeidet man diesen Vorgang, um jede Unklarheit zu vermeiden.

Es bestehen auch geographische Bestimmungsreihen, die man durch Einrücken zwischen zwei Klammern kennzeichnet; sie sind den Hauptabtheilungen der Geographie entlehnt. Man findet in der Eintheilung Dewey's:

91. Allgemeine Geographie.

91. 4 Geographie von Europa.	91. 7 Geographie von Nordamerika.
91. 5 „ „ Asien.	91. 8 „ „ Südamerika.
91. 6 „ „ Afrika.	91. 9 „ „ Australien.

Man läßt nun 91 überhaupt fort und bezeichnet kurz Europa mit (4), Asien mit (5) u. s. w. Diese Ziffern (4), (5) werden ihrerseits untertheilt, so daß z. B. (493) Belgien bezeichnet. Da nun 385. (09 auf die Geschichte der Eisenbahnen Bezug nimmt, wird also 385. (09. (493) die Geschichte der Eisenbahnen Belgiens betreffen. Die Klammern haben ausschließlich den Zweck, die Aufmerksamkeit auf Zifferngruppen zu lenken, die eine bestimmte Bedeutung haben. Man könnte sie ohne Nachtheil weglassen, weil sie die Klassenordnung durchaus nicht beeinflussen.

Außer den feststehenden besonderen Zeichen wird zur Unterstützung des Gedächtnisses noch die Ertheilung von bestimmten Bedeutungen an gewisse Zifferngruppen durch die ganze Eintheilung verwendet. Wenn z. B. 31 Statistik und 313 die Statistik besonderer Gegenstände bezeichnet, so gelangt man naturgemäß dazu, diese Gegenstände zur Vermeidung einer eigenen Nummerirung durch diejenigen Zahlen zu bezeichnen, die sie in der allgemeinen Eintheilung besitzen, und zwar selbst auf die Gefahr hin, einen längern Ziffernausdruck zu erhalten. So wird z. B. 313. 656. 28 die Statistik der Eisenbahn-Unfälle betreffen, weil letztere unter 656. 28 eingereiht sind. In diesem Falle wäre ein besonderes Zeichen ganz überflüssig. Man könnte aber auch hier schreiben: 313. (656. 28.

Bezieht sich eine Arbeit gleichzeitig auf mehrere Unterabtheilungen, so wird man die zwei entsprechenden Zahlen anführen, indem man die wichtigere, oder in zweifelhaften Fällen die niedrigere voransetzt und beide durch einen Strich, durch »und«, oder sonst ein Zeichen verbindet. So wird z. B. eine »technische Statistik über Lokomotiv-Feuerrohre« in den Abschnitt »Technische Statistik« und in »Feuerrohre« einzubeziehen sein; sie wird daher angegeben mit 313. 625 & 621. 133. 3.

Zunächst wird aber immer zu erwägen sein, ob es nicht vortheilhafter ist, sich nur eines dieser Zeichen zu bedienen und auf die andere Abtheilung in der Eintheilung selbst hinzuweisen.

III. Entwicklung der allgemeinen Eintheilung mit Rücksicht auf die Eisenbahnen, besonders auf die Technik der Eisenbahnen.

Die für die Eisenbahnen in Betracht kommenden Begriffe und Gegenstände sind zu verschiedenartig, als daß eine Zahl für die Einreihung aller genügt hätte. Die wirtschaftlichen und Verwaltungs-Verhältnisse der Eisenbahnen erscheinen zunächst unter 385, z. B.:

385/1 Die Eisenbahnen vom wirtschaftlichen Standpunkte aus.
385./2 Wettbewerb zwischen Eisenbahnen und Wasserstraßen.
385. 3 Ueberwachung der Eisenbahnen.
385. 4 Innere Verwaltungseintheilung der Eisenbahnen.
385. 5 Angelegenheiten der Angestellten der Eisenbahnen.
385. 6 Internationale und Staats-Verträge bezüglich der Eisenbahnen.

Diese Zahlen sind nach Bedarf untertheilt; es umfasst z. B.:

385. 517 »Wohlfahrtseinrichtungen«:

Allgemeines	385. 517. 0
Nutzen, allgemeine Theorien	(01)
Altersversorgungskassen	385. 517. 1
Hilfskassen	385. 517. 2

656. 22 Züge.
656. 23 Verfrachtung und Tarife.
656. 24 Beschädigungen, Verzögerungen, Beschwerden.
656. 25 Sicherheitsvorkehrungen, Signale.
656. 26 Hilfsdienste des Betriebes.
656. 27 Betrieb der Localbahnen und Nebenlinien der Hauptbahnen
656. 28 Unfälle.

385. 517. 0
 385. 517. 1
 385. 517. 2
 385. 517. 3
 385. 517. 4
 385. 517. 5
 385. 517. 6
 385. 517. 7
 385. 517. 8
 385. 517. 9
 385. 517. 10
 385. 517. 11
 385. 517. 12
 385. 517. 13
 385. 517. 14
 385. 517. 15
 385. 517. 16
 385. 517. 17
 385. 517. 18
 385. 517. 19
 385. 517. 20
 385. 517. 21
 385. 517. 22
 385. 517. 23
 385. 517. 24
 385. 517. 25
 385. 517. 26
 385. 517. 27
 385. 517. 28
 385. 517. 29
 385. 517. 30
 385. 517. 31
 385. 517. 32
 385. 517. 33
 385. 517. 34
 385. 517. 35
 385. 517. 36
 385. 517. 37
 385. 517. 38
 385. 517. 39
 385. 517. 40
 385. 517. 41
 385. 517. 42
 385. 517. 43
 385. 517. 44
 385. 517. 45
 385. 517. 46
 385. 517. 47
 385. 517. 48
 385. 517. 49
 385. 517. 50
 385. 517. 51
 385. 517. 52
 385. 517. 53
 385. 517. 54
 385. 517. 55
 385. 517. 56
 385. 517. 57
 385. 517. 58
 385. 517. 59
 385. 517. 60
 385. 517. 61
 385. 517. 62
 385. 517. 63
 385. 517. 64
 385. 517. 65
 385. 517. 66
 385. 517. 67
 385. 517. 68
 385. 517. 69
 385. 517. 70
 385. 517. 71
 385. 517. 72
 385. 517. 73
 385. 517. 74
 385. 517. 75
 385. 517. 76
 385. 517. 77
 385. 517. 78
 385. 517. 79
 385. 517. 80
 385. 517. 81
 385. 517. 82
 385. 517. 83
 385. 517. 84
 385. 517. 85
 385. 517. 86
 385. 517. 87
 385. 517. 88
 385. 517. 89
 385. 517. 90
 385. 517. 91
 385. 517. 92
 385. 517. 93
 385. 517. 94
 385. 517. 95
 385. 517. 96
 385. 517. 97
 385. 517. 98
 385. 517. 99
 385. 517. 100

Amerikas gehören bereits 1000 der »American Library Association« an.

Diese gibt das »Library Journal« heraus, eine Monatschrift von großer Bedeutung, welche schon auf 17 Bände angewachsen ist. Unter Mitarbeit aller ihrer Mitglieder veröffentlicht sie ferner eine Inhaltsübersicht aller Zeitschriften. Schliesslich veröffentlicht sie auch mit Unterstützung der amerikanischen Verleger zweimal wöchentlich ein Verzeichnis der neu erschienenen Werke auf Zetteln, die nach der Zehneinteilung geordnet sind. Ein englischer Verein zählt ebenfalls schon viele Mitglieder.

Im Hinblick auf diese bestehenden Thatsachen hat sich das internationale bibliographische Institut entschlossen, die Eintheilung der »American Library Association« unverändert anzunehmen.*)

Abb. 1.

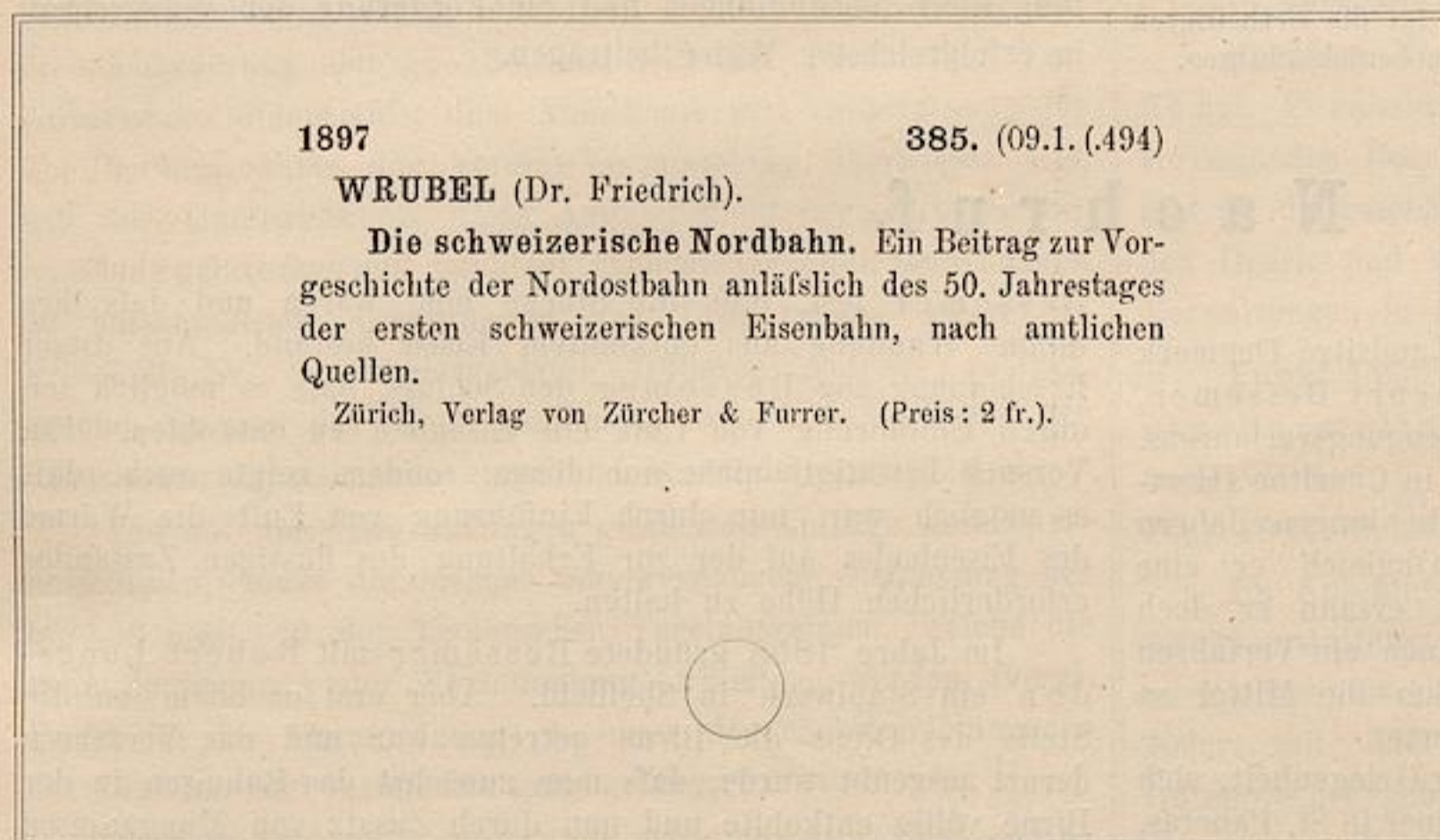
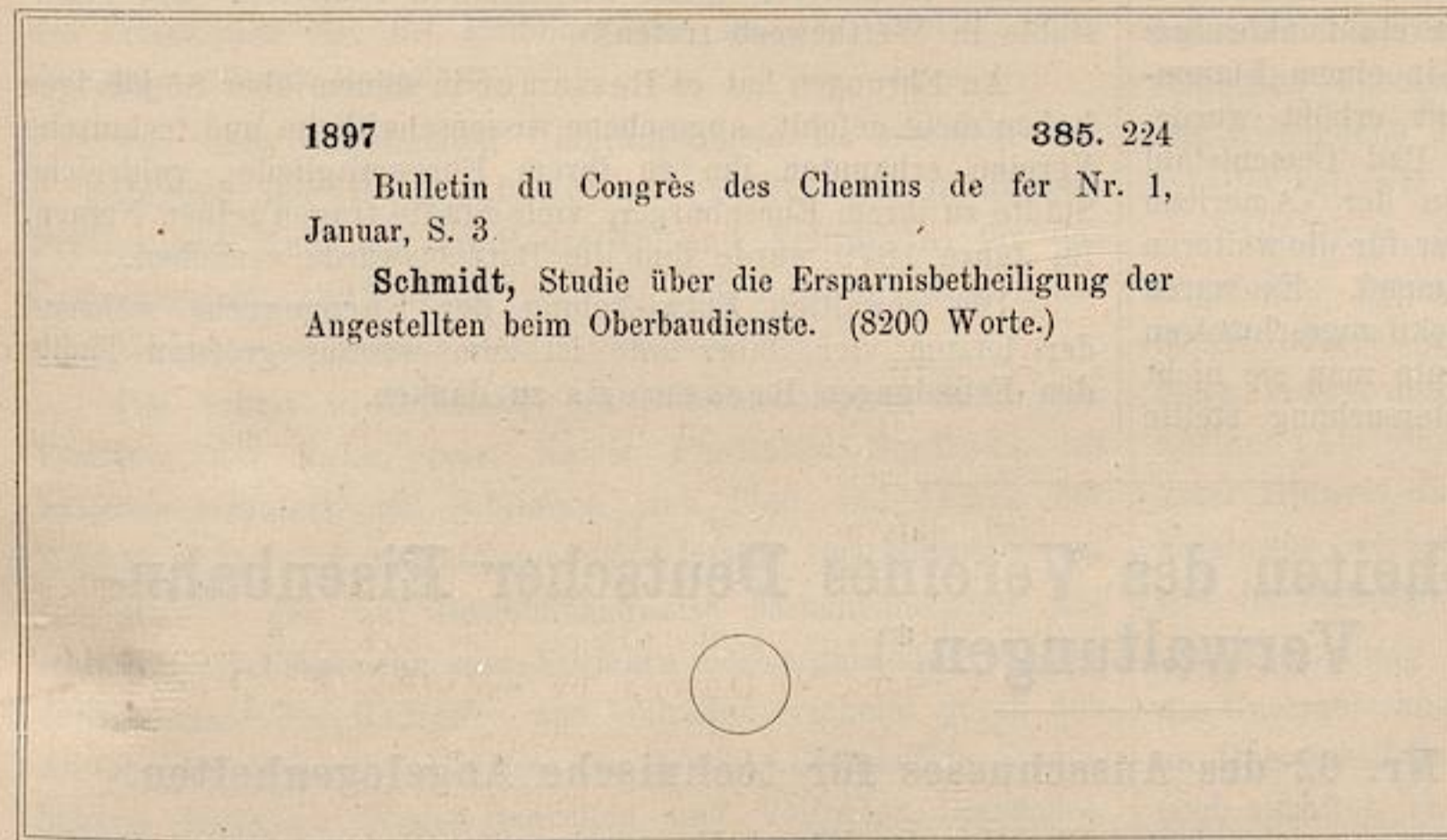


Abb. 2.



V. Anleitung für die Verwendung der Zehneinteilung.

Man schreibt die Titel oder Ueberschriften von Werken oder Arbeiten auf einzelne Zettel, die man in Schubladen legt.

*) Vergl. die Dezimal-Classification. — Gekürzte allgemeine Tafeln. Deutsche Ausgabe, besorgt von Carl Junker. Wien 1897, A. Hölder.

Die Zettel des internationalen bibliographischen Institutes haben eine Grösse von 125×75 mm. Unten ist jeder Zettel für das Durchstecken eines Stiftes gelocht, wie in den Textabbildungen 1 und 2 dargestellt ist.

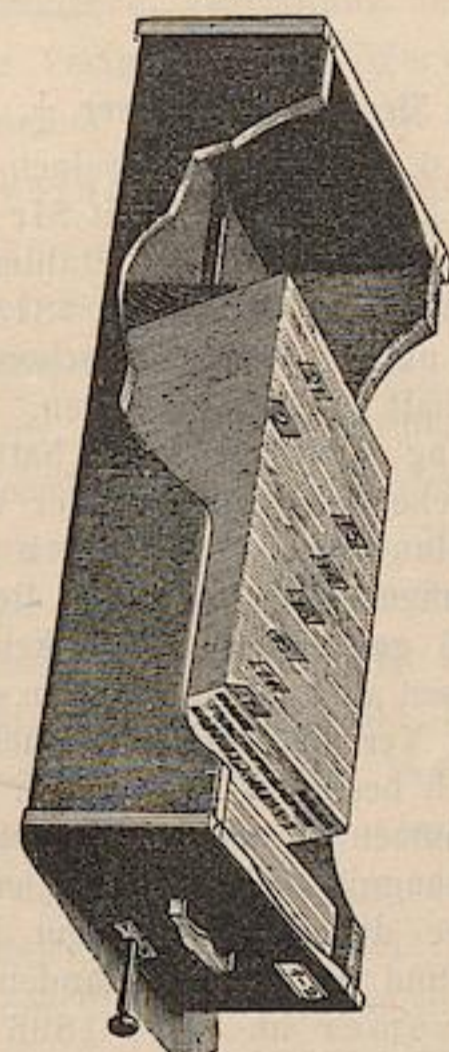
Jede Schublade hat eine Länge von 300 mm, eine Breite von 130 mm und eine Höhe von 80 mm.

Zur Erleichterung des Aufsuchens schreibt man die Nummern der Hauptabtheilungen auf nach oben vorstehende an die Zettel geklebte farbige Ohren; ausser auf der Vorderwand der Lade ist angegeben, welche Zettelnummern sich darin finden.

Ein die Vorderwand und die ganze Kastenlänge durchsetzender Drahtstift geht durch die Lochungen aller Zettel, um das Herausfallen einzelner zu verhindern, dieser Stift kann an einem Knopfe vor der Vorderwand leicht ausgezogen werden. Ein im Hintertheile des Kastens befestigter, den Stift hinten

haltender, keilförmiger Holzklötz giebt den Zetteln eine nach hinten geneigte Lage, so dass sie für das Durchblättern und Lesen bequem stehen.

Abb. 3.



Wenn nun einer nach der Zehneinteilung zusammengestellten Veröffentlichung, z. B. einer übersichtlichen Titelangabe von Eisenbahnwerken ein einseitig gedruckter Sonderabzug beigegeben ist, so genügt es nach dem Vorhergehenden, die einzelnen Titel der Werke auszuscheiden, auf je einen Zettel zu kleben und sie nach

den Zehnernummern einzutheilen. Durch diese kleine Arbeit erhält man in einfacher Weise ein Verzeichnis, das stets auf dem Laufenden bleibt und jederzeit leicht zu Rathe gezogen werden kann.

Von Vortheil ist es, sich bei den Nummern, deren Zettel zu zahlreich werden, vorläufige Unterabtheilungen anzulegen. Trägt ein Zettel mehrere Nummern, so erfolgt dessen Einreihung nach der ersten Nummer, welche in der Regel die niedrigere ist, aber man reiht eine Abschrift

auch nach der zweiten Nummer ein. Letzteres wird jedoch im Allgemeinen nicht nothwendig sein, weil die Eintheilungs-Anweisung selbst die bezüglichen Hinweise enthält; so findet man z. B. neben 385. (06. 2 Wissenschaftliche Eisenbahnvereine die Bemerkung: »Siehe 621. 13. (06

Vereine, welche sich ausschließlich mit Lokomotiven beschäftigen. *)

In einigen Fällen wird man die höhere Nummer an erster Stelle finden, z. B. bei dem Berichte über einen in dem Vereine der Road Masters gehaltenen Vortrag über Schienenstöße die Nummer für »Schienenstöße« 625. 143. 4 vor jener für Vereine 625. 1 (06. In einem solchen Falle ist jedoch die Einreihung des »Vortrages« auch nach der letztern Nummer nicht ausgeschlossen.

VI. Schlusfbetrachtung.

Eine erhebliche Förderung würden diese das Wohl der Allgemeinheit betreffenden Bestrebungen finden, wenn alle technischen Zeitschriften jeder ihrer Lieferungen eine allgemeine für die Zehnertheilung hergerichtete Uebersicht beischließen, die

*) In diesem Falle ist es um so weniger nöthig, noch die Nr. 385. (06 2 hinzuzufügen, als die Bestimmende (06 ohnehin schon anzeigt, daß es sich um Vereine handelt und es für die Betheiligten genügt, alle Nummern, welche mit (06 endigen, zu berücksichtigen.

zerschnitten und auf Zettel geklebt werden kann. Wenn dies allgemein geschieht, wird sich jeder Fachmann fast mühelos ein »Sachverzeichnis« von größtem Werthe für die Benutzung der Zeitschriften anlegen können.

Der Bestand solcher Verzeichnisse wird sicher die schon seit Jahren angebahnte Umwälzung fördern, welche den Ersatz der wissenschaftlichen Werke durch Zeitschriften-Abhandlungen anstrebt. Denn während jene schon oft bei ihrer Ausgabe im Buchhandel veraltet sind, können diese den Gegenstand viel enger umgrenzt, eingehender und zeitgemäßer behandeln.

Gegenwärtig besitzt die in einer Zeitschrift veröffentlichte Abhandlung insofern einen geringern Werth, als es zu schwierig ist, sie vorzumerken oder zu finden; sie verschwindet zu rasch und geräth zu leicht in Vergessenheit. Die Litteraturverzeichnisse nach M. Dewey's Vorschläge werden diesen Uebelstand beseitigen und die technischen Zeitschriften werden, indem sie deren Zusammenstellung erleichtern, zur allgemeinen Verbreitung ihrer Abhandlungen und zur Förderung der Wissenschaft in erfolgreichster Weise beitragen.

Nachruf.

Sir Henry Bessemer †.

Am 15. März d. Js. starb auf seinem Landsitze Denmark Hill bei London nach kurzer Krankheit Sir Henry Bessemer, der Erfinder des nach ihm benannten Stahlerzeugungsverfahrens.

Bessemer wurde am 19. Januar 1813 in Charlton (Hertfordshire) geboren und mußte sich schon in jungen Jahren seinen Lebensunterhalt selbst verdienen. Obgleich er eine technische Ausbildung nicht genossen hatte, ersann er doch verschiedene technische Neuerungen, unter denen ein Verfahren zur billigen Herstellung von Bronzearten ihm die Mittel zu weiteren Untersuchungen und Versuchen lieferte.

Im Jahre 1855 gab ihm der Krimkrieg Gelegenheit, sich mit dem Geschützwesen zu beschäftigen. In seiner in St. Pancras, London, errichteten Versuchsstation versuchte er, einen Stoff herzustellen, der sich besser als der bisher verwendete zur Anfertigung von Geschützen eignete. Er erhielt ein feinkörniges und sehr festes Erzeugnis dadurch, daß er in einem Flammofen, dessen Wärme durch eingeblasene Luft erhöht wurde, Gußeisen schmolz und in das entstandene Bad Cementstahl eintrug. Wie Bessemer im Jahre 1896 in der »American Society of Mechanical Engineers« berichtete, war für die weiteren Versuche eine zufällige Beobachtung bestimmend. Es waren nämlich in dem Versuchsofen ein paar Eisenstücke ungeschmolzen geblieben, und trotz erhöhter Luftzufuhr konnte man sie nicht zum Schmelzen bringen. Durch eine Untersuchung stellte

Bessemer fest, daß die Stücke hohl waren und daß ihre dünne Wandung aus entkohltem Eisen bestand. Aus dieser Erscheinung zog Bessemer den Schlufs, daß es möglich sei, durch Einführung von Luft ein Eisenbad zu entkohlen. Ein Versuch bestätigte nicht nur dieses, sondern zeigte auch, daß es möglich war, nur durch Einführung von Luft die Wärme des Eisenbades auf der zur Erhaltung des flüssigen Zustandes erforderlichen Höhe zu halten.

Im Jahre 1858 gründete Bessemer mit Robert Longsdon ein Stahlwerk in Sheffield. Aber erst nachdem an die Stelle des Ofens die Birne getreten war und das Verfahren derart ausgeübt wurde, daß man zunächst das Roheisen in der Birne völlig entkohlte und nun durch Zusatz von Mangan Eisen den gewünschten Kohlenstoffgehalt erzielte, konnte das Erzeugnis mit dem in anderer Weise hergestellten Flußeisen und Flußstahle in Wettbewerb treten.

An Ehrungen hat es Bessemer in seinem über 85 jährigen Leben nicht gefehlt, angesehene wissenschaftliche und technische Vereine ernannten ihn zu ihrem Ehrenmitgliede, zahlreiche Städte zu ihrem Ehrenbürger, viele Städte tragen seinen Namen. Im Jahre 1879 wurde ihm die Baronetswürde verliehen.

Die gewaltige Entwicklung der Eisengewerbe während der letzten vier Jahrzehnte ist zum weitaus größten Theile den Erfindungen Bessemer's zu danken.

Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. *)

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

Die Sitzung des Technischen Ausschusses, welche laut Protokoll Nr. 61 (vergl. Organ 1897, Seite 186) am 21. October 1897 in Freiburg i. Br. hätte stattfinden sollen, ist mit Rundschreiben der vorsitzenden Verwaltung des Ausschusses, der

Direction der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, vom 2. October 1897 Nr. T. A. 50 auf den 10. Februar 1898 verschoben und nach Dresden einberufen worden.

Nachdem Namens der vorsitzenden Verwaltung Herr Mini-

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

sterialrath v. Robitsek die Herren Abgeordneten begrüßt und Namens der Sächsischen Staatsbahnen Herr Generaldirector, Geheimer Rath Hoffmann mit herzlichen Worten die Erschienenen in Dresden willkommen geheissen, wird in die Tagesordnung eingetreten.

Punkt I. Antrag der Königl. Eisenbahndirection zu Essen auf Herbeiführung eines Auslegungsbeschlusses zu § 130 (früher §§. 120 und 121) der Technischen Vereinbarungen, betreffend das Verhältnis zwischen Radstand und Länge des Untergestells der Wagen (vergl. Ziffer I des Protokolls Nr. 61 Bukarest, den 24./26. Juni 1897 und Organ 1897 Seite 186).

Nachdem die geschäftsführende Verwaltung dem im Protokoll Nr. 61 zum Ausdruck gebrachten Ersuchen durch Rundschreiben vom 21. Juli 1897 Nr. 2867 entsprochen hat und den vorliegenden Antrag, der nach näherer Betrachtung auf eine Abänderung der §§ 130 und 140 der Technischen Vereinbarungen hinausläuft, dem Ausschusse zur Vorberathung für die Beschlussnahme der Vereins-Versammlung überwiesen hat, hat der Unterausschuss diese Angelegenheit erneut in Behandlung genommen und ist dabei nach wiederholten Berathungen zu verschiedenen Aenderungen und Ergänzungen seiner im Protokoll Nr. 61 niedergelegten früheren Anträge gelangt, welche Namens des Unterausschusses von dem Vertreter der Sächsischen Staatsbahnen eingehend begründet worden sind.

Die auf diese Begründungen gestützten Anträge des Unterausschusses, sowie die hieraus hervorgegangene Neufassung der §§ 130 und 140 der Technischen Vereinbarungen, welche die volle Zustimmung der Versammlung erhielten, werden (vergl. Punkt XI der Tagesordnung) in einer der nächsten Nummern des Organes zur Veröffentlichung gelangen.

Punkt II. Bearbeitung der Radreifenbruch-Statistik des Rechnungsjahres 1895 (vergl. Ziffer II des Protokolls Nr. 60 Hamburg den 22./23. October 1896 und Organ 1897 Seite 18).

Von dem betreffenden Unterausschusse ist nunmehr der 9. Jahrgang der Radreifenbruch-Statistik (umfassend Brüche und Anbrüche an Radreifen und Vollrädern) für das Rechnungsjahr 1895 fertig gestellt und liegt in einer handschriftlichen Ausfertigung dem Ausschusse vor.

Die Arbeit wird Namens des Unterausschusses durch den Vertreter der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn des Näheren erläutert und schliessen sich Plan und Anlage des Werkes genau den voraufgegangenen letzten Bearbeitungen an.

Die in den auf Bestandnachweise bezugnehmenden Abschnitten im Vergleiche zum Vorjahre sich ergebende Abnahme der Stückzahl der Radreifen und Vollräder erscheint durch den Ausfall der Bestandnachweise der Königl. Preussischen Staatsbahnen bezüglich Wagen-Radreifen und Vollräder begründet.

Die vorliegende Bearbeitung wird hierauf vom Ausschusse genehmigt und an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen gerichtet, die Drucklegung und Vertheilung auch dieses Werkes an die Vereins-Verwaltungen bewirken zu wollen, zu welchem Zwecke das betreffende Manuskript dem Schriftführer des Ausschusses eingehändigt wird.

Der Ausschuss beschließt ferner, daß die nächstfälligen Aufschreibungen für die Radreifenbruch-Statistik des Rechnungsjahres 1896 dem Unterausschusse zum Zwecke der Bearbeitung zugewiesen werden sollen.

Nach Abschluss dieses Werkes, welches dann den 10. Jahrgang der Radreifenbruch-Statistik umfasst, wird das Erscheinen einer »Vergleichenden Uebersicht über die Ergebnisse der Radreifenbruch-Statistik in den Berichtsjahren 1887 bis 1896« für erwünscht bezeichnet und deshalb der Unterausschuss mit der Ausarbeitung der betreffenden Vorlage beauftragt.

Punkt III. Bearbeitung der Ergebnisse der von den Vereins-Verwaltungen im Berichtsjahre 1894/95 mit Eisenbahn-Material angestellten Güteproben (vergl. Ziffer V des Protokolls Nr. 61, Bukarest 24./26. Juni 1897 und Organ 1897 Seite 188).

Nachdem Namens des Unterausschusses der Vertreter der Königl. Eisenbahn-Direction Erfurt das Wesentlichste aus der vorliegenden Bearbeitung mitgetheilt, wird dieselbe genehmigt und an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen gerichtet, den Druck und die Vertheilung des Werkes an die Vereins-Verwaltungen in üblicher Weise bewirken zu wollen.

Punkt IV. Prüfung der Frage einer Abänderung der Darstellungsweise der Güteproben-Statistik (vergl. Ziffer IV des Protokolls Nr. 61 Bukarest, den 24./26. Juni 1897 und Organ 1897 Seite 188).

Im Anschluß an den in der Sitzung zu Bukarest (Juni 1897) erstatteten Bericht theilt Namens des betreffenden Unterausschusses der Vertreter der königl. Eisenbahndirection zu Erfurt mit, daß die eben genehmigte Zusammenstellung der Güteproben-Ergebnisse (vergl. Ziffer III des Protokolls) zwar wesentliche Vereinfachungen gegen die bisherigen Veröffentlichungen zeige, doch habe sich der Unterausschuss bei eingehender Besprechung derselben der Anschauung nicht verschließen können, daß bei dieser Art der Zusammenstellung das vorhandene Material doch noch nicht so nutzbringend verarbeitet sei, wie eigentlich gefordert werden muss.

Die Frage, ob in den Zusammenstellungen der Güteproben-Ergebnisse nur gemeldet werden soll, daß dieselben genügt haben, oder ob auch noch die erzielten Mittelwerthe, oder Maximal- und Minimalwerthe, nach gewissen Grenzwerten (Abstufungen) geordnet, mitgetheilt werden sollen, wurde unter Hinweis darauf, daß die Anführung derselben, wie die Erfahrung gelehrt hat, leicht zu Trugschlüssen führen können, von der Mehrheit der Mitglieder des Unterausschusses abgelehnt.

Einstimmig wurde dagegen von sämtlichen Mitgliedern des Unterausschusses die Nothwendigkeit anerkannt, den Mangel an Übersichtlichkeit, welcher der jetzigen Form der Statistik noch anhaftet, zu beseitigen. Zu diesem Zwecke sollen sämtliche Prüfungsergebnisse eines Gegenstandes und einer Materialsorte in möglichst gedrängter Form in einer Zusammenstellung vereinigt werden, und zwar so, dass aus letzterer nicht nur die Fabrikanten des betreffenden Materials, sondern auch die prüfenden Verwaltungen, ferner die Lieferungsvorschriften der letzteren und die Ergebnisse sämtlicher mit dem Materiale

vorgenommenen Proben, ob gut oder nicht gut, ersehen werden können. In ähnlicher Weise sollen die Altmaterial-Prüfungen bearbeitet werden, so dass aus jeder Zusammenstellung für einen bestimmten Gegenstand gleichzeitig die Zeit der Lieferung, die für letztere vorgeschriebenen Güteziffern, sowie die bei der Prüfung des Altmaterials gefundenen Werthe zu ersehen sind.

Einen erstrebenswerthen Erfolg wird eine solche Statistik auch noch in der Beziehung haben, dass die Lieferungsbedingungen der Vereins-Verwaltungen für bestimmte Materialien und Verwendungszwecke sich einheitlicher und gleichmässi-ger gestalten werden, als dies bisher der Fall war.

Um nun die beabsichtigte grössere Einfachheit und Uebersichtlichkeit der Zusammenstellungen zu erreichen, wurde eine Aenderung der jetzigen Meldungsformulare in der Weise für nothwendig erachtet, dass dieselben mit den Mustern für die Zusammenstellungen übereinstimmen, damit die Arbeit des Zusammenstellens möglichst vereinfacht und erleichtert wird. Als Meldungsformulare sind demzufolge vom Unterausschusse 3 neue Muster aufgestellt worden, und zwar:

Muster 1 als Meldebogen der Abnahmeprüfungen von Schienen, Achsen, Radreifen, Radsternen und Radscheiben.

Muster 2 als Meldebogen für die Abnahmeprüfungen von Schwellen, Laschen, Kesselblechen, Rahmenplatten, Federstahl, Feuerbuchsplatten und Stehholzen.

Muster 3 als Meldebogen für die Altmaterialprüfungen.

Die Muster für die Zusammenstellungen der Ergebnisse aller angestellten Güteproben unterscheiden sich von den vorliegenden Mustern für die Meldebogen nur dadurch, dass erstere — abgesehen von dem Fortfall der Vorschriften für die Ausfüllung des Formulars — noch eine Vertikalspalte aufweisen, welche zur Aufnahme des Namens der prüfenden Verwaltung bestimmt ist.

Auf Grund der Ergebnisse seiner Berathungen stellt der Unterausschufs den Antrag, der Technische Ausschufs wolle beschliessen:

1. die Vereinsversammlung zu ersuchen, an Stelle der jetzigen Formulare für Aufschreibung der ausgeführten Güteproben die im Entwurf vorliegenden Muster 1—3 zu genehmigen, auf Grund deren die Vereinsverwaltungen verpflichtet werden, alljährlich die Ergebnisse der mit Eisenbahnmaterialien angestellten Güteproben der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins behufs weiterer Bearbeitung durch den Technischen Ausschufs mitzutheilen;
2. die Vereinsversammlung zu ersuchen, einen Beschluss dahin zu fassen, dass die ersten nach den neuen Mustern zu fertigenden Aufschreibungen das Berichtsjahr vom 1. Oktober 1897 bis 30. September 1898 zu umfassen haben.

Die Versammlung ist im Wesentlichen mit der vom Unterausschufs vorgeschlagenen neuen Darstellungsweise der Güteproben-Statistik einverstanden, und hat an derselben nur einige wenige unwesentliche Abänderungen vorgenommen.

Die Berichterstattung über den Gegenstand an die Vereins-Versammlung übernimmt die Königl. Eisenbahn-Direction zu Erfurt.

Punkt V. Beseitigung der unteren stufenförmigen Abgrenzung der Umrisslinie für die Betriebsmittel, insbesondere für Lokomotiven und Tender.

Namens des betreffenden Unterausschusses berichtet der Vertreter der Königl. Eisenbahn-Direction Berlin, dass aus den in Folge des Beschlusses zu Ziffer IV des Protokolls Nr. 58 Seitens der geschäftsführenden Verwaltung gehaltene Umfrage vom 9. März 1896 Nr. 914 — eingegangenen Erklärungen zu ersehen ist, dass die meisten Vereins-Verwaltungen die Beseitigung der bestehenden Hindernisse zwar in Aussicht gestellt haben, dass sich aber noch eine große Anzahl Hindernisse (vorzugsweise bei festen Brücken) befinden, daher nach dem vorliegenden Material gegenwärtig noch kein Zeitpunkt angegeben werden kann, wann die verbesserte Umrisslinie der Betriebsmittel im Verein zur Einführung zu bringen sein wird.

Der Unterausschufs stellt daher den Antrag:

der Technische Ausschufs wolle an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen richten, diejenigen Verwaltungen, welche nach ihrer Angabe am 1. April 1900 noch Hindernisse gegen die Einführung der verbesserten Umgrenzungslinie des lichten Raumes besitzen, nochmals aufzufordern, die bezüglichen Hindernisse bis zum 1. Januar 1901 zu beseitigen. Sollte auch dies nicht vollständig durchführbar sein, so wäre von den betreffenden Verwaltungen die Erklärung zu erbitten, dass mit dem 1. Januar 1901 die Hindernisse wenigstens soweit entfernt sein werden, dass ein Durchgang derjenigen Betriebsmittel, die die verbesserte Umgrenzungslinie ausnutzen, auf den Linien dieser Verwaltungen nicht mehr unmöglich ist.

Der Ausschufs erklärt sich hierauf mit dem Antrage des Unterausschusses völlig einverstanden, er sieht es als seine Pflicht an, wiederholt auf die Bedeutung der in Rede stehenden Angelegenheit hinzuweisen und richtet an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen, die in Frage kommenden Vereins-Verwaltungen im Sinne des Antrages des Unterausschusses nochmals zur Beseitigung der Hindernisse auffordern zu wollen.

Punkt VI. Anfrage der Direction der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen bezüglich Herausgabe der die Lenkachsen betreffenden Vorschriften als Anlage zum Vereins-Wagen-Uebereinkommen (vergl. Ziffer VIII des Protokolls Nr. 61 Bukarest, den 24./26. Juni 1897 und Organ 1897 Seite 190).

Ueber die Verhandlungen des betreffenden Unterausschusses berichtet der Vertreter der Königl. Eisenbahn-Direction in Berlin wie folgt:

Der Unterausschufs ist zum Zweck der Beseitigung der in der Bukarester Sitzung zur Sprache gebrachten Unklarheiten (vergl. Protokoll Nr. 61, Ziffer VIII) in eine Prüfung folgender Fragen eingetreten:

1. Ist eine Aufhebung der »Grundzüge für die Zulassung von Vereins-Lenkachsen, gültig vom 1. Dezember 1886 an«, erforderlich?
2. Ist eine Beschränkung der größten zulässigen Fahrgeschwindigkeit für Vereins-Lenkachsen der Gruppe B ferner beizubehalten?

3. Welche Bedeutung haben jetzt noch die vom Technischen Ausschuss genehmigten Zeichnungen und Vorschriften Blatt 1—14 für Vereins-Lenkachsen und ist bei vorhandenen Wagen mit Lenkachsen die Bezeichnung mit den Buchstaben A oder B und einer Ordnungsnummer beizubehalten?
4. Ist eine Aenderung der Vorschrift im Vereins-Wagen-Uebereinkommen §. 22 Abs. 1c und in welchem Sinne erforderlich?

Nachdem der Herr Berichterstatter das Ergebnis der stattgehabten Prüfung der vorgenannten 4 Fragen eingehend erläuterte und hierüber eine erschöpfende Verhandlung im Ausschusse selbst stattgefunden hat, wurden von demselben die nachstehenden Beschlüsse gefasst:

1. Die Vorschrift in §. 22 Abs. 1c des Vereins-Wagen-Uebereinkommens, betreffend die Haftung der Wagen-Eigenthümerin für die Folge von Abweichungen gegen die Bestimmungen für Vereins-Lenkachsen, wird nicht mehr für erforderlich gehalten. Die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, das Weitere wegen Ausscheidung dieser Bestimmung einleiten zu wollen.
2. Auf die Anfrage der Direction der Königl. Ungarischen Staatsbahnen giebt der Ausschuss der Ansicht Ausdruck, das es nicht für erforderlich und auch nicht für zweckmäfsig gehalten wird, sämtliche auf die Bauart von Lenkachsen Bezug habenden Vorschriften als Anlage VIII zum Vereins-Wagen-Uebereinkommen herauszugeben.
3. Die »Grundzüge für die Zulassung von Vereins-Lenkachsen, gültig vom 1. Dezember 1886,« sind infolge des Inkrafttretens der neuen »Technischen Vereinbarungen vom Jahre 1897« aufser Kraft gesetzt (vergl. auch den Jahresbericht der geschäftsführenden Verwaltung vom Juli 1896 Ziffer 23 und Beschlufs der Vereinsversammlung Ziffer XVII).
4. Ebenso — und mit derselben Begründung — fällt die Beschränkung der zulässigen Fahrgeschwindigkeit für Wagen mit Lenkachsen der Gruppe B fort, sodafs die an den Wagen angeschriebenen Buchstaben A oder B ihre Bedeutung für die zulässige Fahrgeschwindigkeit verlieren.
5. Die vom Technischen Ausschuss genehmigten und veröffentlichten Zeichnungen und Vorschriften für Vereins-Lenkachsen Bl. 1—14 bleiben für vorhandene Wagen in Kraft, mit der Mafsgabe, das die beibehaltenen Anschriften an den Wagen »Vereins-Lenkachsen mit dem Zusatz des Buchstabens A oder B und einer Ordnungsnummer« nur als Bezeichnung der genehmigten Bauart gelten.

Mit Rücksicht darauf, das die Verhandlungen gezeigt haben, das die Bedeutung der »Grundzüge für die Zulassung der Vereins-Lenkachsen« und auch die Bedeutung der älteren Lenkachs-Constructions selbst noch zu Zweifeln Veranlassung geben konnten, wird die geschäftsführende Verwaltung ersucht, die vorstehenden Beschlüsse unter Nr. 3—5 zur Kenntnis sämtlicher Vereins-Verwaltungen zu bringen.

Punkt VII. Prüfung der Frage einer allgemeinen Verstärkung der Zugvorrichtungen der Fahrtriebmittel (vergl. Ziffer III des Protokolls Bukarest, den 24./26. Juni 1897 und Organ 1897 Seite 187).

Namens des Unterausschusses zur Prüfung der Frage einer allgemeinen Verstärkung der Zugvorrichtungen berichtet der Vertreter der Königl. Eisenbahn-Direction Erfurt im Anschluss an seine im Protokoll Nr. 61 unter Ziffer III mitgetheilten Ausführungen, das im Monat October v. J. mit den 22 Kuppelungen, welche von den zum Unterausschuss gehörigen Verwaltungen für diesen Zweck geliefert waren, im Laboratorium der technischen Hochschule zu München Zerreiufsversuche, unter genauer Messung der in den einzelnen Theilen der Kuppelungen vorkommenden Formveränderungen, ausgeführt worden sind, um zu prüfen in wie weit die Ergebnisse der in den Jahren 1874/75 angestellten Prüfungen noch heute zutreffend erscheinen. Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Kuppelungen war der Kern der Schraubenspindel von 33 auf 36^{mm} (also um 3^{mm}) verstärkt.

Die Versuche haben zunächst das Ergebnis geliefert, das von den sämtlichen, der Zugprobe unterworfenen 22 Kuppelungen 60% am Haken, 18% an den Mutterzapfen und 14% an den Laschen gebrochen sind. In keinem Falle ist bei diesen ersten Versuchen der Bruch in der verstärkten Spindel eingetreten.

Mit den am Haken gebrochenen 13 Kuppelungen wurden nun, unter Ausschaltung des Hakens, die weiteren Zugproben vorgenommen und dabei sind 46% an den Laschen, 31% an den Mutterzapfen und nur 23% an der Spindel gerissen.

Nach dem Ergebnisse dieser Versuche ist also der Zughaken der weitaus schwächste Theil der Zugvorrichtung und jeder Verstärkung eines anderen Theiles der Zugvorrichtung müfste jedenfalls eine Verstärkung des Zughakens vorausgehen, sonst würde die Zahl der Zughakenbrüche wesentlich gröfser werden als bisher.

Der Mittelwerth der Bruchbelastung der normalen Haken ergibt sich aus den Versuchen zu 32 t und stimmt also mit den vor 20 Jahren ausgeführten Zerreiufsversuchen überein.

Aufser den angeführten Versuchen sind im technischen Laboratorium zu München mit den entsprechend bearbeiteten Zughakenschaften der vorher abgerissenen Kuppelungen noch Elasticitäts-Feinmessungen vorgenommen worden, um sowohl die Proportionalitätsgrenze als auch die Streckgrenze des zu den Kuppelungen verwendeten Materials genau zu ermitteln.

Bei diesen Versuchen hat sich der Minimalwerth der Streckgrenze zu 17 t und das mittlere Verhältnis

$$\frac{\text{Proportionalitätsgrenze}}{\text{Streckgrenze}} = 0,7$$

ergeben. Hieraus ist zu schliessen, das bei den Zugvorrichtungen die Proportionalitätsgrenze, abgesehen von aufsergewöhnlichen Fällen, nicht leicht früher als mit 12 t Belastung überschritten wird. Dagegen wird man bei einer oft wiederholten, erheblich höheren Belastung, mit der Zeit Brüche zu erwarten haben. Dies Ergebnis stimmt auch mit den praktischen Erfahrungen überein, denn eine Beanspruchung der Zugapparate



mit 12 t kommt thatsächlich im Betriebe, und zwar im Beharrungszustand der Fahrt, vielfach vor, ohne dafs dabei Zugtrennungen eintreten. Die Beanspruchung der Zugapparate bei der Anfahrt, gegenüber jener im Beharrungszustande, ist jedoch wesentlich höher und wenn dabei Zugtrennungen nicht immer eintreten, so werden doch die überangestregten Kuppelungen »steif«, das heifst, es treten Formveränderungen der einzelnen Theile der Kuppelung auf, die dann bei verhältnismässig geringerer Belastung zum Bruch führen.

Die Mitglieder des Unterausschusses sind nun nach den Ergebnissen der Versuche und auf Grund der eigenen Erfahrungen einstimmig zu der Anschauung gekommen, dafs es mit Rücksicht auf die Widerstandsfähigkeit der vorhandenen Zugvorrichtungen dringend zu empfehlen sei, die Belastung der Züge so zu bemessen, dafs im Beharrungszustande der Fahrt die Zugkraft an der Spitze des Zuges 10 t nicht überschreitet.

Der Unterausschufs glaubte die Ergebnisse seiner Untersuchungen schon jetzt mittheilen zu sollen, denn die von ihm auf Grund der gehaltenen Umfrage aufgestellte Zugbelastungstabelle ergibt, dafs von 52 Verwaltungen des Vereins nicht weniger als 12 Verwaltungen Zugkräfte von über 12 t, und 24 Verwaltungen, also nahezu die Hälfte aller Verwaltungen, Zugkräfte von über 10 t anwenden. Dazu kommt noch, dafs,

wie die angestellten Beobachtungen ergeben haben, sich noch eine nicht unbedeutende Zahl älterer Güterwagen im Betriebe befindet, bei denen einzelne Theile der Zugvorrichtungen, namentlich die Zugstangen, geringere Abmessungen haben als die vorgeschriebenen normalen Mafse. Jedenfalls erscheine es dringend geboten, den Zugvorrichtungen eine gröfsere Aufmerksamkeit zuzuwenden, um die Zahl der Zugtrennungen, die in den letzten Jahren nicht unerheblich gewachsen ist, zu vermindern.

Redner theilt noch mit, dafs die werthvollen Zerreiufsversuche und Feinmessungen an den Probekuppelungen, auf Ersuchen des Unterausschusses der Konservator des mechanisch-technischen Laboratoriums der Königl. technischen Hochschule zu München Herr Professor Föppel mit dankenswerther Bereitwilligkeit ausgeführt hat. Der Unterausschufs hat sich auch noch vorbehalten, aufser diesen Zerreiufsversuchen noch praktische Proben (Schlagproben) mit Kuppelungen vornehmen zu lassen, und wird sich derselbe dieserhalb mit der Ungarischen Staatsbahn, die die geeigneten Vorrichtungen dem Unterausschufs bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat, in Verbindung setzen.

Der Technische Ausschufs hat mit Interesse die vorstehenden Mittheilungen zur Kenntnis genommen.

(Schlufs folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Maschinen- und Wagenwesen.

Elektrische Wagenbeleuchtung.

(Bulletin du Congrès des chemins de fer, Januar 1898, Bd. XII, S. 19. Mit Abbildungen).

Die französische Nordbahn hat versuchsweise eine Anzahl Personen- und Gepäckwagen mit elektrischer, statt mit Oelbeleuchtung ausgerüstet und damit bei gleichen Betriebskosten ein wesentlich besseres Licht erzielt. Als Stromquelle dient eine Reihe von 16 Speichern, die zu zweien in einem Korbe vereinigt in eisernen, am Untergestelle befestigten Kasten untergebracht sind. Die einzelnen Speicher enthalten 7, 9, 11 oder 13 Platten von 100 mm Breite und 200 mm Höhe und wiegen mit Trog und Korbgeflecht 16 bis 21 kg. Seitlich an dem Speicherkasten befindet sich in einem eisernen Schutzgehäuse der Hauptschalthebel, mit dem man die Speicher laden und entladen, oder durch Zu- oder Abschalten einiger Zellen die Verbrauchsspannung regeln kann. Aufserdem hat jeder Wagen an einer Stirnwand einen gemeinsamen Schalthebel zum Ein- und Ausschalten der Lampen, den man von beiden Seiten des Wagens bedienen kann. Die Fassung der Glühlampe ist an eine Blechtrommel angeschraubt, die an der Unterseite einen Emailleschirm trägt. Die Trommel wird in die Wagendecke eingesetzt und dort durch Federn gehalten; sie ist so bemessen, dafs sie gegen eine Oellaterne ausgewechselt werden kann.

In Gepäckwagen sind die Speicher an der dem Zugführer-

abtheile gegenüberliegenden Stirnwand untergebracht; der Hauptschalthebel ist jedoch von aussen zugänglich.

Das Laden der Speicher dauert je nach dem Grade der Entladung 3 bis 5 Stunden und erfolgt während des Reinigens der Wagen auf dem Aufstellungsgleise von einer Speiseleitung aus, sodafs die Speicher in ihren Kasten bleiben können. Die Glühlampen haben eine Lichtstärke von 6 bis 10 N. K. und verbrauchen bei 25 Volt Spannung 2,5 Watt/N. K. Die Dauer der Entladung beträgt etwa 30 Stunden bei einer Entladestromstärke von 0,5 Amp. für 1 kg Blei. Die vollständige Einrichtung eines Wagens kostet etwa 900 M., wovon 560 M. auf die Speicher entfallen. Die Zahl der jährlichen Brennstunden eines Wagens ist im Mittel 2200. Rechnet man die Selbstkosten einer Kilowattstunde zu 16 Pf., die Kosten einer Glühlampe von 300 Stunden Brenndauer zu 1,20 M. und legt der Berechnung eine Verzinsung von 4⁰/₀, an Unterhaltungskosten und Abschreibungen 10⁰/₀ für die Speicher, 5⁰/₀ für die übrige Einrichtung zu Grunde, so betragen die Betriebskosten einer Lampenbrennstunde 2,34 Pf., während eine Oellampe von 7 Kerzen 3,0 Pf. kostet. Setzt man für die Bedienung der Speicher und Lampen den Betrag von 0,26 Pf. für die Lampenstunde ein, der sich bei der Oelbeleuchtung ergeben hat, so kostet die Lampenstunde bei elektrischer Beleuchtung 2,6 Pf.

F—r.



Elektrisch angetriebene Lokomotive der Central-London-Bahn.

(Engineering 1898, Februar, S. 236. Mit Zeichnungen).
Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 18 auf Tafel XXI.

Für den Betrieb der grösstentheils etwa 25 m unter Strafsenoberfläche im Tunnel liegenden Central-London-Bahn*) hat die General Electric Company in Schenectady vierachsige elektrisch angetriebene Lokomotiven geliefert, deren Bauart sich aus den Abb. 16 bis 18 der Tafel XXI ergibt. Jede der vier Achsen wird durch einen vierpoligen Antrieb bewegt; der unmittelbar auf die Achse gekeilte Anker hat 572 mm Durchmesser bei 711 mm Länge. Jeder der Antriebe wiegt 5220 kg, das Gesamtgewicht der Lokomotive beträgt 45,7 t. Wie Abb. 16 und 17 Taf. XXI zeigen, ist die Lokomotive vollständig symme-

*) Organ 1897, S. 87.

trisch gebaut, das mitten auf dem Untergestelle aufgebaute Führerhaus gestattet den Ausblick nach vorn und hinten.

Beim Anfahren werden die Antriebe hintereinander geschaltet, die Zugkraft beträgt dann 6356 kg. Bei einer Geschwindigkeit von 35 km/St. und Nebeneinanderschaltung sämtlicher Antriebe ermässigt sich die Zugkraft auf 3632 kg. Die zur Regelung der Zuggeschwindigkeit dienende Vorrichtung kann in 22 verschiedene Stellungen gebracht werden.

Die Stromzuführung erfolgt durch eine dritte (Mittel-) Schiene*) mittels an der Lokomotive angebrachter Gleitschuhe, die Rückleitung durch die gewöhnlichen Schienen (Abb. 18 Taf. XXI). —k.

*) Organ 1897, S. 66.

Technische Litteratur.

Die Eisenbahntechnik der Gegenwart. Unter Mitwirkung hervorragender Eisenbahn-Techniker herausgegeben von Blum, Geh. Ober-Baurath in Berlin, v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover, und Barkhausen, Geh. Regierungsrath und Professor an der Techn. Hochschule in Hannover. I. Band, zweiter Abschnitt: »Die Eisenbahn-Werkstätten«. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden, 1898. Preis M. 5.40, gebunden M. 7.50.

Der nun vorliegende zweite Abschnitt des hinsichtlich seines ersten Abschnittes bereits auf Seite 27 und 28 Jahrgang 1897 und Seite 23 und 24 Jahrgang 1898 des »Organ« besprochenen ersten Bandes der »Eisenbahntechnik der Gegenwart« behandelt die mit dem Eisenbahnwesen zusammenhängenden Werkstätten-Einrichtungen und bildet schon durch den behandelten Gegenstand selbst eine vortheilhafte Ergänzung dieses Bandes, die in den Fachkreisen umso beifälliger Aufnahme finden wird, als Bearbeitungen dieses Gegenstandes in der Fachlitteratur auf einheitlicher Grundlage und in zusammenhängender Form sehr spärlich vertreten sind und sich vorwiegend nur zerstreut in verschiedenen Zeitschriften vorfinden, so dass man zur Erlangung von Angaben aus diesem Gebiete bisher vielfach genöthigt war, umständliche und zeitraubende Nachschau in den Fachzeitschriften zu halten, wobei man sich dessenungeachtet häufig blofs mit unzureichenden Auskünften begnügen mußte.

Wesentlich erhöht wird der Werth dieses Abschnittes auch noch durch die Art und Weise, wie der an sich ausgedehnte und vielgestaltige Stoff seitens der Verfasser der einzelnen Kapitel bearbeitet wurde. Während sich im Lokomotiv- und Wagenbaue bei noch so grosser Verschiedenartigkeit der einzelnen Ausführungen doch überall verhältnismässig leicht einheitliche Grundsätze erkennen lassen, welche die vergleichsweise Beurtheilung der fortschreitenden Verbesserungen und Vervollkommnungen im Baue der Fahrbetriebsmittel erleichtern, liegen für die kritische Beurtheilung der Werkstätten-Einrichtungen die Verhältnisse wesentlich schwieriger, da für die Zweckmässig-

keit dieser Einrichtungen fast in jedem einzelnen Falle andere Bedingungen maassgebend sind, die nicht allein durch die Anforderungen des Betriebes, sondern in hohem Mafse auch durch die örtliche Lage, durch die Arbeiterverhältnisse u. dgl. beeinflusst werden. Bei dieser Vielgestaltigkeit der Verhältnisse und der daraus folgenden Verschiedenartigkeit der Gesichtspunkte, von denen aus die Werkstätten-Einrichtungen zu beurtheilen sind, fällt es nicht leicht, sich in den einzelnen Fällen über deren Zweckmässigkeit Rechenschaft zu geben, und deshalb ist es ein Verdienst, das volle Anerkennung verdient, dass die Herausgeber in diesem Werke gleichsam einen Führer geschaffen haben, an dessen Hand diese Schwierigkeiten wesentlich vermindert werden.

Insbesondere muß als ein grosser Vortheil hervorgehoben werden, dass die Verfasser der einzelnen Aufsätze im Interesse der für den Werth eines derartigen Werkes erforderlichen Uebersichtlichkeit aus der grossen Masse des Stoffes eine engbegrenzte Auswahl getroffen und in der Bearbeitung jede theoretische Behandlung des Gegenstandes vermieden haben, indem alle Grundsätze und Folgerungen, die für den Bau von Eisenbahn-Werkstätten angeführt sind, lediglich aus thatsächlich ausgeführten und im Betriebe bewährten Werkstättenanlagen und deren Vergleiche mit einander abgeleitet werden.

Der in diesem Theile des gross angelegten Werkes behandelte Stoff ist in 8 Abschnitte gegliedert und zwar: I. Allgemeine Anordnung und Grössenbemessung, bearbeitet von Troske; II. Lokomotivwerkstätten und Kesselschmieden, bearbeitet von demselben; III. Wagenwerkstätten, bearbeitet von E. Weifs; IV. Dreherei, bearbeitet von F. Wagner; V. Weichen- und Bau-Werkstätten, bearbeitet von v. Borries; VI. Schmiede, Giefserei und Kupferschmiede, bearbeitet von Grimke, VII. Tischlerei, Lackirerei und Polsterei, bearbeitet von E. Weifs und VIII. Werkstätten für elektrische Bahnen, bearbeitet von Zehme.

In den einzelnen Abschnitten werden neben der Beschreibung bestehender Werkstätten, beziehungsweise ihrer einschlägigen



Abtheilungen und Einrichtungen die allgemeinen Grundlagen für deren Ausführung sowohl hinsichtlich der Gesamtanordnung, als auch hinsichtlich der Ausführung im Einzelnen abgeleitet, wobei auch auf die Art des Betriebes, sowie auf Antrieb, Beleuchtung, Beheizung, Lüftung, Entwässerung u. dgl. Rücksicht genommen ist; die Einrichtung und Ausrüstung der einzelnen Werstätten-Abtheilungen mit den erforderlichen Werkzeugmaschinen konnte selbstverständlich nur in großen Zügen gekennzeichnet werden, aber auch hierbei sind vielfach Beispiele neuerer Sondermaschinen angeführt, wie solche in einzelnen Werkstätten mit Vortheil angewendet werden; insbesondere finden in dem Aufsätze über die Dreherei auch die in neuerer Zeit für verschiedene Zwecke immer mehr zur Verwendung gelangenden Fräsmaschinen entsprechende Berücksichtigung.

Die textlichen Beschreibungen sind in reichem Maße durch 119 in den Text gedruckte Abbildungen und 2 lithographirte Tafeln vortheilhaft ergänzt und erläutert, und auch den etwaigen Wünschen nach ausführlicherer Behandlung einzelner Aufsätze ist dadurch Rechnung getragen, daß außer einem Verzeichnisse der bei der Bearbeitung des Werkes benutzten Quellen vielfach auch in Fußnoten die Zeitschriften oder Werke angeführt sind, wo sich eingehendere Beschreibungen vorfinden.

Die äußere Ausstattung des Buches schließt sich jener des ersten Abschnittes sowohl was die Sorgfalt der textlichen Durchbildung, als auch die Reichhaltigkeit und Deutlichkeit der Abbildungen betrifft, würdig an, so daß dieser Abschnitt mit der Vortrefflichkeit des Inhaltes alle jene Vorzüge in sich vereint, die geeignet sind, ihn zu einem werthvollen Handbuche zu machen.

Mit diesem Abschnitte ist der das Eisenbahn-Maschinenwesen behandelnde erste Band der »Eisenbahntechnik der Gegenwart« abgeschlossen, und nach allem dem, was über die einzelnen Theile dieses Bandes gesagt werden konnte, ist es wohl zweifellos, daß seine Verwendbarkeit bald in einer ausgedehnten Verbreitung desselben ihre Bestätigung finden wird, umso mehr, als auch der Preis des ganzen Bandes M. 36.—, gebunden M. 40.— im Verhältnisse zu dem darin Gebotenen als ein entsprechender bezeichnet werden kann.

Wien.

Rotter.

Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen*). Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. R. Schuster, Edler von Bonnot, k. k. Sectionsrath, und Dr. A. Weeber, k. k. Sectionsrath. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben, 26. und 27. Heft, Schlufs. Preis im Ganzen 18 M. (10 fl.).

Mit diesen beiden Heften, welche die Lokalbahn Baden-Vörlau, die k. k. priv. Friauler Eisenbahngesellschaft, die Gail-

*) Organ 1898, S. 25.

thalbahn Arnoldstein-Hermagor, die k. k. priv. Valsugana-Eisenbahn-Gesellschaft, die Ybbsthalbahn, die Gmundener Lokalbahn und in einem Nachtrage die Oesterreichische Lokal-Eisenbahngesellschaft behandeln, kommt der dritte Band und damit das ganze Werk zum Abschlusse, über dessen einzelne Hefte wir nach dem Erscheinen stets berichtet haben. Damit ist nun ein umfassendes Bild der Rechtsverhältnisse der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie gegeben, soweit sie zur Zeit zu Recht bestehen. Bei der Vielgestaltigkeit der Verhältnisse des Landes, in dem die schwierigsten Gebirgsgegenden unvermittelt neben weiten Ebenen liegen, in dem die Bedürfnisse wenig verwandter und auf verschiedener Kulturstufe stehender Völker die verschiedenartigsten Anforderungen an die Verkehrsmittel stellen und in welchem die geschichtliche Entwicklung innerhalb der Zeit des Bestandes von Eisenbahnen eine besonders lebhaft war, mußte dieses Bild ganz besonders bunt, aber auch für die Entwicklungsgeschichte der Rechtsfragen der Eisenbahnen um so lehrreicher ausfallen. Die Verfasser sind bemüht gewesen, die mitgetheilten Urkunden nach Bedarf durch Erörterungen und thatsächliche Mittheilungen zu ergänzen, verständlicher zu machen und zur Gegenwart in unmittelbare Beziehung zu setzen und so ist ein Werk entstanden, von dem wir überzeugt sind, daß es nicht allein in der Gegenwart allen Betheiligten unmittelbar Nutzen bringt, sondern auch in der Zukunft eine wichtige Quelle für die Geschichte der Eisenbahnen nicht allein Oesterreich-Ungarns, sondern auch im Allgemeinen bilden wird.

Herstellung und Verwendung der Akkumulatoren in Theorie und Praxis. Ein Leitfaden von F. Grünwald, Ingenieur für Elektrotechnik. Zweite Auflage. W. Knapp 1897, Halle a./S. Preis 3,0 M.

Die zweite Auflage des handlichen, knappen Buches fällt in eine Zeit raschen Aufschwunges der Verwendung von elektrischen Speichern für eine große Anzahl von gewerblichen und Betriebszwecken. Die weiteren Erfahrungen, welche die Speicher-Bauanstalten in den letzten Jahren gesammelt haben, sind von dem Verfasser zu einer dem heutigen Stande Rechnung tragenden Bearbeitung zur Verfügung gestellt, wodurch namentlich die Behandlung der feststehenden Speicher eine erhebliche Erweiterung erfuhr. Die Herstellung tragbarer Speicher befindet sich bekanntlich immer noch in der Entwicklungsstufe des Versuchens, diese steht daher gegen die der feststehenden Speicher noch zurück, doch finden sich auch bezüglich der tragbaren diejenigen Angaben, welche man bei dem heutigen Stande als feststehende Ergebnisse der Versuche bezeichnen darf. Für den praktischen Gebrauch sind Rechnungsbeispiele und Zusammenstellungen der dazu nöthigen Zahlenwerthe beigegeben. Das Buch bietet ein vorzügliches Mittel der Auskunfttheilung für Alle, die mit dem Betriebe elektrischer Speicher zu thun haben.

