

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

6. Heft. 1912. 15. März.

Sicherung der Fahrstraßen eines Bahnhofes durch Wechselschlösser und Signalfernverschlüsse.

Von Wesemann, Regierungsrate in Großlichterfelde-Berlin.

Ogleich es seit längeren Jahren bekannt ist, handbediente und von einander abhängige Weichen durch Wechselschlösser, Kontrollschlösser, zu sichern*), haben sich diese Schlösser nur in sehr engen Grenzen verbreitet. Man hat sich meist darauf beschränkt, zwei oder höchstens drei in der Nähe der Station liegende, selten bediente Weichen in ihrer Grundstellung unter Verschluss zu halten, und den beim Verschließen der letzten Weiche freiwerdenden Schlüssel für ein Freigabewerk, Block- oder Signal-Stellwerk, zu verwenden, wo er nach dessen Aufschließen solange festgehalten wird, wie Fahrten über jene Weichen freigegeben sind. Die häufig befahrenen Weichen jedoch, die bei der Einstellung verschiedener Fahrstraßen nicht nur in der Grund-, + Lage, sondern auch in der anderen - Lage gesichert werden müssen, werden bisher ausschließlich durch die bekannten Riegelrollen verschlossen, da sich die Abhängigkeit der Weichen voneinander und die der Signale von den Weichen durch das Zusammenarbeiten der Riegelhebel mit den Fahrstraßenhebeln, oder durch die Einschaltung der Riegelrollen in die Signaldrahtzüge am einfachsten erreichen läßt.

Ein Hauptgrund, weshalb sich auch auf kleineren Bahnhöfen die Schloßsicherungen nur wenig eingeführt haben, liegt wohl in der bisherigen Umständlichkeit der Bedienung. Bei den bis jetzt ausgeführten Anlagen, die eine Sicherung einer oder zweier Fahrstraßen durch einfache Weichenschlösser ermöglichen, und die das bekannte Schlüsselbrett benutzen, läßt es sich nicht vermeiden, daß bei den einzelnen Schließarbeiten oft weite und zeitraubende Wege von den Weichen nach der Station und umgekehrt mit den einzelnen Schlüsseln zu machen sind. Auch die Verwendung der Abhängigkeitsschlösser leidet an demselben Mangel, und so sind derartige Anlagen bei nur etwas lebhafterem Zugverkehre unbrauchbar.

In der letzten Zeit ist nun eine neue Sicherung von Fahrstraßen durch Wechselschlösser bekannt geworden, die die Anwendung dieser Schlösser auf eine viel breitere Grundlage stellt. Es ist mit ihr nicht nur möglich, beliebig viele Fahrstraßen beliebiger Richtungen zu verschließen, sondern sie vermeidet auch die Übelstände, die den bisherigen Sicherungen

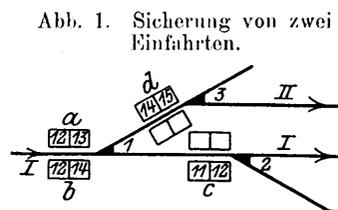
durch Schlösser anhaften. Das lästige Hin- und Hertragen mehrerer Schlüssel von der Station zu den Weichen und von den Weichen nach der Station fällt weg, so daß auch bei dichter Zugfolge alle Anforderungen erfüllt werden können, die an eine Fahrstraßensicherung zu stellen sind. Überdies lassen sich bei zweigleisigen Strecken gleichzeitig die Signale für die gesicherte Einfahrt und für die gesicherte Ausfahrt desselben Bahnhofskopfes einstellen, was mit den alten Schloßsicherungen nicht zu erreichen ist.

Diese weitgehende Verwendungsmöglichkeit der neuen Sicherung beruht darin, daß entgegen den bisher bekannten und gebräuchlichen Anordnungen an jeder Weiche, die in ihren beiden Lagen gesichert werden soll, nicht ein, sondern zwei Wechselschlösser angebracht sind, und zwar für jede zu sichernde Zunge ein Wechselschloß.

Sollen etwa bei der einfachen Gleisanordnung nach Textabb. 1 zwei Einfahrten von I nach I und von I nach II möglich sein, dann ist an der in der geraden und in der krummen Lage zu verschließenden Weiche 1 für jede Zunge ein Wechselschloß a und b vorhanden; für die Weichen 2 und 3, die nur in einer bestimmten Stellung gesichert werden sollen, ist nur je ein Wechselschloß c und d angeordnet.

Jedes Wechselschloß hat zwei verschieden geformte Schlüsselöcher, in deren einem stets ein Schlüssel solange unabziehbar fest sitzt, bis er durch einen andern, in das zweite Schlüsselloch passenden Schlüssel freigeschlossen wird. Jeder einzelne Schlüssel paßt in zwei verschiedene Wechselschlösser, von denen eines auch ein Signalschloß sein kann. Für eine

Reihe von Wechselschlössern ist immer nur ein Schlüssel mehr vorhanden als Schlösser, also für die vier Wechselschlösser a, b, c und d mit acht Schlüsselöchern der Textabb. 1 nur fünf Schlüssel, nämlich 11 bis 15.



Da die Weichen 1 und 2 für die Fahrt I—I in ihrer geraden Lage von einander abhängig sind, müssen es auch die

*) Organ 1903, S. 6.

beiden Schlösser a und c sein. Daher wird die Weiche 2 mit dem Schlüssel 11 des Schlosses c in ihrer geraden Stellung verschlossen: danach sitzt Schlüssel 11 unabziehbar fest und 12 wird frei. Mit Schlüssel 12 wird durch Schloß a die Weiche 1 ebenfalls in ihrer geraden Stellung verschlossen: 12 kann nun nicht mehr abgezogen werden. Der freiwerdende Schlüssel 13 desselben Schlosses a kann jetzt zum Aufschließen eines die Fahrstraße I—I deckenden Signales oder einer andern Sicherungsvorrichtung benutzt werden.

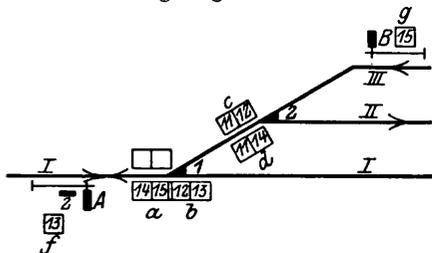
Ähnlich verhält es sich mit der Fahrstraße I—II und den in ihrer krummen Lage von einander abhängigen Weichen 1 und 3 mit den Schlössern b und d. Da die Weiche 1 in ihrer geraden Stellung noch durch das Schloß a verriegelt ist, muß sie zunächst zum Umlegen aufgeschlossen werden. Das geschieht, indem Schlüssel 13 aus der vorhin genannten Sicherungsvorrichtung entnommen wird, wobei er diese verschließt und unbedienbar macht. Sodann wird mit 13 Schloß a aufgeschlossen. Dadurch wird die Weiche 1 zum Umlegen frei und Schlüssel 12 kann aus a abgezogen werden, während sich 13 festschließt. Die Weiche wird nun umgelegt und mit dem Schlüssel 12 durch Schloß b verschlossen. Damit wird 12 fest und 14 frei, mit dem in Schloß d die Weiche 3 in der krummen Lage verschlossen wird. Der freiwerdende Schlüssel 15 dient wie vorhin der Schlüssel 13 zum Aufschließen einer andern, die Fahrstraße I—II sichernden Vorrichtung.

Nach dem Verschlusse einer Fahrstraße wird also jedesmal ein besonderer, nur dieser Fahrstraße zugehöriger Schlüssel frei, der das entsprechende Signal oder dergleichen aufschließt und der die Sicherheit gibt, daß alle in Betracht kommenden Weichen richtig eingestellt und verriegelt sind.

Sind die Fahrstraßen eines Bahnhofes mit dem Gleisplane nach Textabb. 2 zu sichern, und zwar die Richtungen I—II, gedeckt durch das Einfahrtsignal A², und die Richtung III—I, gedeckt durch das Ausfahrtsignal B, so muß die Weiche 1 für die beiden verschiedenen Fahrstraßen in derselben krummen Lage verschlossen werden. In diesem Falle wird für die in dieser Stellung zu verschließende Zunge nicht ein einfaches, sondern ein »Zwillings-Wechselschloß« verwendet.

Dieses besteht aus zwei einfachen Wechselschlössern, hat demnach vier Schlüssellocher und ist so eingerichtet, daß seine Schlüssel denselben Riegel bewegen. Mit ihm wird eine Weiche immer nur in ein und derselben Lage verschlossen, entweder mit dem linken oder mit dem rechten Schloßteile: man erhält dann je einen anders

Abb. 2. Sicherung von Ein- und Ausfahrten auf eingleisigen Bahnen.



geformten Schlüssel für weitere Schließarbeiten. Zum Bedienen dieses Schlosses wird stets nur ein Schlüssel benutzt, der dann in dem einen oder dem andern Schloßteile festgehalten wird, wenn er den einen oder den andern Schlüssel freigegeben hat.

Die Weichen seien noch nicht verschlossen.

Weiche 2 wird durch Schlüssel 11 in Schloß c in der krummen Lage festgeschlossen. Schlüssel 12 wird frei. 12 verschließt in der rechten Hälfte b des Zwillings-Wechselschlosses die Weiche 1 in der krummen Lage und macht 13 frei. Mit 13 wird in Schloß f das Signal A² aufgeschlossen.

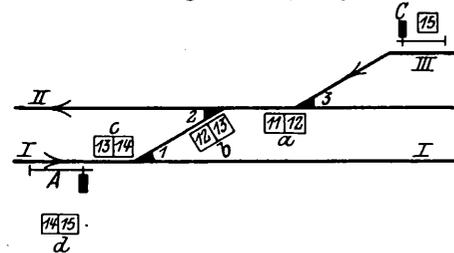
Zur Einstellung der Fahrstraße III—I wird mit dem wieder frei gewordenen Schlüssel 11 die Weiche 2 in Schloß d in der geraden Lage verriegelt. Der dabei freigeschlossene Schlüssel 14 legt in der linken Hälfte a des Zwillingschlosses die Weiche 1 wieder in der krummen Lage fest und 15 wird zum Entriegeln des Signales B in Schloß g frei.

Also können durch die Einfügung dieses Schlosses mehrere Fahrstraßen für sich gesichert werden, in denen dieselbe Weiche in derselben Lage verriegelt werden muß, ohne daß es möglich wäre, die einmal festliegende Schlüsselfolge zu durchbrechen und so Weichen falsch einzustellen.

So günstig auch die bisher genannten Grundlagen der Schloßsicherung für deren umfangreichere Verwendung beim Festlegen von Fahrstraßen sprechen, so würde ihre Einführung doch auf den Bahnhöfen auf Schwierigkeiten stoßen, wo zwei oder mehrere Fahrstraßen gleichzeitig gesichert werden und auch die Signale dieser Fahrstraßen gleichzeitig gestellt werden können, wie bei den Bahnhöfen zweigleisiger Strecken.

Um auch dieses zu ermöglichen, ist an dem einen der gleichzeitig zu stellenden Signale statt des sonst üblichen einfachen Schlosses ein Wechselschloß angebracht. Wenn dann mit dem letzten Schlüssel der einen Fahrstraße das Wechselschloß des zugehörigen Signales aufgeschlossen wird, so wird sein zweiter Schlüssel frei, der dann zu weiteren Schließarbeiten an den Weichen oder an dem Signale der anderen, zu derselben Zeit einzustellenden Fahrstraße benutzt wird.

Abb. 3. Sicherung auf zweigleisigen Bahnen.



Sollen etwa bei der Gleisanordnung nach Textabb. 3, in der die für die nachstehende Erläuterung überflüssigen Weichen-schlösser weggelassen sind, die Signale A für I—I und C für III—II zu gleicher Zeit gestellt werden, dann wird, wenn man mit Schlüssel 11 zu schließen beginnt, Schlüssel 14 zum Aufschließen von A frei. Ist A aufgeschlossen und 14 dadurch festgehalten, so wird in dem Signal-Wechselschloß d Schlüssel 15 frei, mit dem Signal C entriegelt wird. Also können nun A wie C gleichzeitig auf »Fahrt« gezogen werden.

Trotz dieser Vorzüge würde sich die neue Fahrstraßensicherung doch nicht in dem wünschenswerten Maße einführen, wenn sie nicht den schon vorhin erwähnten großen Übelstand der weiten Wege vermied.

Zu diesem Zwecke wird in der Nähe der Weichen für jedes Signal ein »Fernverschlus«, angeordnet und zwar dort, wo der zum Aufschließen des betreffenden Signales dienende letzte Schlüssel eines Weichenwechselschlosses frei wird. Er besteht im Wesentlichen aus einer gewöhnlichen Seilrolle mit

einem Verschlusskranze von bestimmter Länge in dem Doppel-drahtzuge des Signales. Neben dieser Rolle sitzen ein oder mehrere Schlösser, deren Riegel hinter den Verschlusskranz greifen und so die Rolle festhalten oder freigeben können. Da die Drahtzüge bei Wärmewechseln großen Längenänderungen unterworfen sind, ist die Rolle nicht fest, sondern verschiebbar gemacht. Sie sitzt mit den Schlössern auf einem Schlitten, der sich auf einer festen Grundplatte hin und her bewegen kann. Wird nun beim Stellen eines Signales der eine Draht gezogen und der andere nachgelassen, so dreht sich die Rolle mit dem Drahtzuge um ihre Achse: bewegen sich dagegen die beiden Drähte beim Verlängern oder Verkürzen in demselben Sinne, dann dreht sich die Rolle nicht, sondern verschiebt sich, den Drähten folgend, auf der Grundplatte hin und her*).

Der Einbau dieser Verschlüsse in die Drahtzüge der Ein- und Ausfahr-Signale gibt die Möglichkeit, daß der Fahrdienstleiter selbst die Signale von der Station aus jederzeit nach Bedürfnis auf »Fahrt« und auf »Halt« stellt, wenn die Länge des Bahnhofes dies zuläßt. Hierdurch läßt sich, gegenüber der allgemein üblichen Anordnung, bei der die Stellung der Signale nur nach den Anweisungen des Fahrdienstleiters von einem vorgeschobenen Weichenstellerposten vorgenommen wird, eine wesentliche Vereinfachung und damit erhöhte Sicherheit des Betriebes erreichen.

Irgend ein Irrtum in der Signalstellung ist nicht möglich, da der Fernverschluss von dem Weichenwärter nur aufgeschlossen werden kann, wenn alle Weichen der betreffenden Fahrstraße richtig liegen.

Ehe an einem einfachen Beispiele die Sicherung der Fahrstraßen eines Bahnhofskopfes durch zweckmäßige Anordnung der Wechselschlösser und der Fernverschlüsse gezeigt wird, mögen folgende Zeichen näher erläutert werden, die zum leichtern Verständnis des Gleisplanes und der Verschluss tafeln nach den Textabb. 4 bis 6 dienen.

Es bedeutet:

-  Schlüsselloch 1 eines Weichenschlosses, das frei ist für den dazu passenden Schlüssel 1;
-  Schlüsselloch 1 eines Weichenschlosses, das frei ist für den dazu passenden, als Signalschlüssel dienenden Schlüssel 1;
-  Schlüsselloch 1 eines Signalschlusses, das frei ist für den dazu passenden, zum Aufschließen des Signalschlusses dienenden Schlüssels 1;
-  oder  oder  die in den entsprechenden Schlüssellochern festgelegten Schlüssel 1;
-  oder  Weichen-Wechselschloß 10 für die nicht verschlossene Zunge einer Weiche mit dem freien Schlüsselloche 1 und dem festgelegten Schlüssel 2;
-  oder  Wechselschloß 10 für die verschlossene Zunge einer Weiche mit dem festgelegten Schlüssel 1 und dem freien Schlüsselloche 2;

*) Organ 1911, S. 134, Abb. 21 und 22, Taf. XIV.

 oder  Zwillinge-Wechselschloß 10 für die nicht verschlossene Zunge einer Weiche mit den Schloßteilen a und b, in denen die Schlüssellocher 1 und 3 frei, die Schlüssel 2 und 4 festgelegt sind;

 oder  Zwillinge-Wechselschloß 10 für die durch den Schlüssel 1 des Schloßteiles a verschlossene Zunge; Schlüssellocher 2 und 3 sind frei, während Schlüssel 4 festgelegt ist;

 oder  Zwillinge-Wechselschloß 10 für die durch den Schlüssel 3 des Schloßteiles b verschlossene Zunge; Schlüssellocher 1 und 4 sind frei, Schlüssel 2 ist festgelegt;

 einfaches Signalschloß 10 mit festgelegten Schlüssel 1: das Signal ist nicht verschlossen;

 Signalschloß 10 mit freiem Schlüsselloche 1 für den dazu passenden Schlüssel 1; das Signal ist auf »Halt« verschlossen.

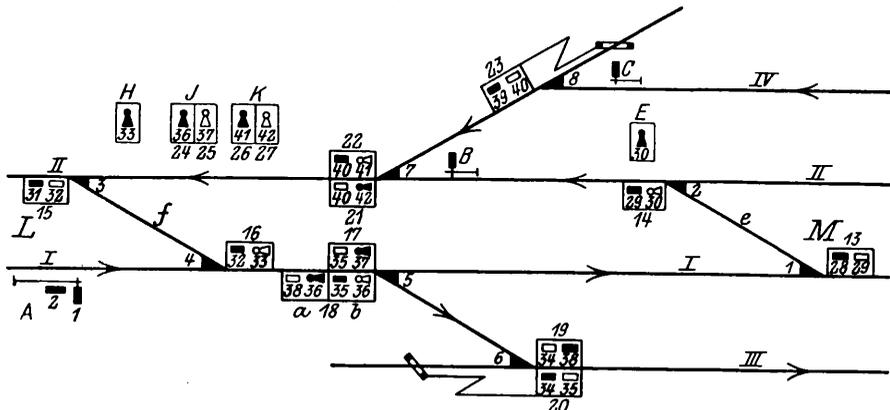
Textabb. 4 zeigt die Anwendung der neuen Sicherung für einen Weichenstellbezirk an dem einen Ende des Bahnhofes einer zweigleisigen Strecke, wobei die Fahrstraßen I—I, I—III und II—II, IV—II gesichert, und auch die nicht gegen die Spitze befahrenen Weichen mit den Gleissperren in ihren, den zugehörigen Signalen entsprechenden Lagen verriegelt werden sollen. A¹, A², B und C sind die vorhandenen Signale, von denen A¹, A² durch den zugehörigen Fernverschluss J mit den Schlössern 24 und 25, und die Signale B und C durch den Fernverschluss K mit den Schlössern 26 und 27 frei gegeben oder verschlossen werden. J liegt in der Nähe der Weiche 5, K in der Nähe der Weiche 7.

Alle Schlösser befinden sich in einer bestimmten Grundstellung, die den am meisten benutzten Fahrstraßen entspricht und in der kein einziger Schlüssel frei ist. Alle Schlüssel sind entweder in den Weichen- oder in den Signal-Schlössern festgeschlossen.

Da die Fahrstraßen I—I und II—II am häufigsten befahren werden, sind in der Grundstellung die Weichen 5 und 7 in der geraden Lage durch die Wechselschlösser 18 b und 22 mit den Schlüsseln 35 und 40 verriegelt. Ebenso liegen die nicht spitz befahrenen Weichen 1/2 und 3/4 gerade. Die Weichen 6 und 8 sind in ihrer krummen Lage durch den Schlüssel 34 des Schlosses 20 und den Schlüssel 39 des Schlosses 23 verriegelt. Der Signalschlüssel 36 steckt in dem Signalschloße 24 des Fernverschlusses J und der Schlüssel 41 in dem Signalschloße 26 des Fernverschlusses K. Die Signale A¹ und B sind daher nicht verschlossen und können von der Station aus beliebig oft auf »Fahrt« und auf »Halt« gestellt werden, soweit es die Streckenblockung zuläßt. Die Signale A² und C können nicht gestellt werden, da ihre Schlösser 25 und 27 verschlossen sind und deren Schlüssel 37 und 42 in den Weichenwechselschlössern 17 und 21 festgehalten werden.

Soll nun die Fahrstraße I—III eingestellt werden, so hat der Weichensteller das Signal A¹ durch Abziehen des Schlüssels 36 aus dem Schloße 24 des Fernverschlusses J auf »Halt« zu verriegeln, und mit demselben Schlüssel 36 das Wechselschloß 18 b

Abb. 4. Sicherung eines Weichenstellbezirkes.



und damit die Weiche 5 aufzuschließen. Mit dem dadurch frei werdenden Schlüssel 35 wird die jetzt auf das abweigende Gleis umgelegte Weiche an ihrer andern Zunge durch das Schloß 17 verriegelt, und mit dem nun freien Signalschlüssel 37 wird das Schloß 25 des Signales A² im Fernverschlusse J aufgeschlossen und das Signal A² zum Ziehen auf »Fahrt« freigegeben. Nach dem Einfahren des Zuges in Gleis III wird die Grundstellung wieder hergestellt.

Ähnlich verhält es sich mit dem Sichern der Fahrstraße IV—II. Hier braucht der Weichenwärter nur die Weiche 7 aus der geraden in die krumme Lage zu bringen. Zu dem Zwecke wird Signal B durch Freischließen des Schlüssels 41 in Schloß 26 des Fernverschlusses K auf »Halt« verriegelt. Mit Schlüssel 41 wird Wechselschloß 22 und damit die Weiche 7 aufgeschlossen, die nun umgelegt wird. Der frei gewordene Schlüssel 40 schließt in 21 die Weiche für den krummen Strang fest und der Signalschlüssel 42 wird frei, mit dem das Signal C durch das Schloß 27 des Fernverschlusses K zum Ziehen auf Fahrt entriegelt wird.

Soll nach der Einfahrt eines Zuges in die Fahrstraße I—III wieder die Einstellung und Sicherung der beiden Fahrstraßen I—I und II—II möglich sein, daneben aber auch das Verschieben über die Weiche 6 hinaus nach links, die bei eingestellter Fahrstraße I—I in der geraden Lage verriegelt sein muß, so sind folgende Schließarbeiten nötig:

Signal A² wird auf »Halt« gelegt und mittels Schloß 25 des Fernverschlusses J durch Schlüssel 37 verriegelt, mit 37 wird Schloß 17 aufgeschlossen, Weiche 5 auf den geraden Strang umgelegt, mit Schlüssel 35 Schloß 20 aufgeschlossen. Weiche 6 auf den geraden Strang umgelegt und mit dem frei gewordenen Schlüssel 34 in Schloß 19 verschlossen. Mit dem nun freien Schlüssel 38 wird die Weiche 5 im Schloßsteile 18 a in der Grundstellung verschlossen und endlich mit dem dadurch frei werdenden Signalschlüssel 36 Signal A¹ in Schloß 24 des Fernverschlusses J entriegelt.

Sind bei der besprochenen Gleisanordnung zwischen den Hauptgleisen I und II noch die Verbindungsgleise e und f mit den Weichen 1/2 und 3/4 vorhanden, so werden diese nicht gegen die Spitze befahrenen Weichen für sich besonders gesichert, da sie nur selten umgelegt werden. In ihrer Grundstellung sind 1 und 2 durch die Schlösser 13 und 14 verriegelt und der Signalschlüssel 30 sitzt in dem besondern Signalverschlusse E der Station, der jetzt alle vier Signale freigibt. Wird Schlüssel 30 aus E entfernt, um die Weichen

1 und 2 für ihre Umstellung zu entriegeln, so werden alle Signale auf »Halt« festgelegt. Ebenso verhält es sich mit dem besondern Verschlusse H für die Weichen 3 und 4. Wird aus diesem der Schlüssel 33 zum Aufschließen der beiden Weichen entfernt, so liegen ebenfalls alle Signale auf »Halt« fest.

Verschlufstafel 1 (Textabb. 5) zeigt für jede Fahrstraße den Zustand der Weichen- und Signal-Schlösser mit ihren Schlüsseln. Verschlufstafel 2 (Textabb. 6) läßt erkennen, welche Schließarbeiten von der Grundstellung aus beim Einstellen und Verriegeln der einzelnen Fahrstraßen vorzunehmen sind.

Abb. 5. Verschlufstafel 1.

Signale	Fahrtrichtung	Einfahrt		Weichen				Ausfahrt	
		A ¹	A ²	5	6	7	8	B	C
A ¹	von L nach I	⌋	⌋	35 37	34 38	33 36	32 39	41	42
A ²	von L nach III	⌋	⌋	35 37	34 38	33 36	32 39	41	42
B	von II nach L	⌋	⌋	35 37	34 38	33 36	32 39	41	42
C	von IV nach L	⌋	⌋	35 37	34 38	33 36	32 39	41	42
A ¹	von L nach I und Verschieben auf III über 6 hinaus	⌋	⌋	35 37	34 38	33 36	32 39	41	42

Abb. 6. Verschlufstafel 2.

Signale	Fahrtrichtung	A ¹	A ²	Weichen								B	C
		Schlösser 24 25 Schlüssel 36 37	Schlösser 17 18a 19 20 21 22 23 Schlüssel 35.37 38.36 35.36 34.38 34.35 40.42 40.41 39.40	5	6	7	8	B	C				
	Grundstellung	⌋	⌋	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A ¹	von L nach I	⌋	⌋										
A ²	von L nach III	⌋	⌋										
B	von II nach L	⌋	⌋										
C	von IV nach L	⌋	⌋										
A ¹	von L nach I und Verschieben über Weiche 6	⌋	⌋										

Nach den vorstehenden Ausführungen weist die neue Sicherung gegenüber den bisher bekannten Sicherungen durch Weichenschlösser ohne Zweifel große Vorteile auf. Mit ihr können bei richtiger Anordnung der einzelnen Schlösser die Weichen und Signale der Fahrstraßen eines Bahnhofes ohne Schwierigkeit ebenso von einander abhängig gemacht werden, wie es sonst mit den Stellwerken, oder bei handbedienten Weichen durch die Verwendung von Riegel-Rollen und Hebeln möglich ist. Die Fahrstraßen lassen sich durch die Wahl einer bestimmten Grundstellung für alle Schlösser und durch die Fernverschlüsse bedeutend schneller einstellen und sichern. Sie ist wesentlich einfacher in der Bedienung,

denn ohne Rücksicht auf die Zahl der einzelnen Weichen und Signale hat der Weichenwärter immer nur einen Schlüssel in Händen, der immer nur zu einem bestimmten Schlosse paßt; Verwechslungen und falsche Schließarbeiten sind daher ausgeschlossen.

Gegenüber den Stellwerken hat die neue Sicherung die den handbedienten Weichen eigentümlichen Vorzüge. Klaffen der Zunge nach dem Umstellen einer Weiche durch Einklemmen fremder Körper kann nicht eintreten, denn der Beamte überzeugt sich unmittelbar durch den Augenschein, daß die Zunge richtig anliegt. Ferner ist das Umstellen einer Weiche unter dem fahrenden Zuge nicht möglich, auch wenn das Fahrstraßensignal schon auf »Halt« gelegt ist, da die Schösser erst dann bedient werden können, wenn die Räder des Zuges über die Weichen hinweggerollt sind.

Daß die Anschaffungskosten nur einen geringen Teil der Mittel für die unter gleichen Umständen an ein Stellwerk angeschlossenen Weichen betragen und daß die Unterhaltungskosten gegenüber denen der Stellwerke überhaupt nicht in Betracht kommen, ist ein bedeutender Vorzug neben der sonst nur mit den Stellwerken zu erreichenden Möglichkeit, in einfacher und sicherer Weise alle für den Betrieb erforderlichen Fahrstraßen zu sichern. Allerdings nimmt das Umstellen und Verriegeln der Weichen mehr Zeit in Anspruch als bei Stellwerken, aber nie so viel, daß nicht auch die auf den Hauptbahnen vorgeschriebene Zugfolge eingehalten werden könnte.

Die neue Fahrstraßensicherung wird daher ohne Weiteres

mit Vorteil auf vielen Bahnhöfen ein- und zweigleisiger Strecken verwendet werden können, wo von Hand umzustellende Weichen vorhanden sind, die aber bisher nur durch Riegelrollen verschlossen und durch die Riegel- und Fahrstraßenhebel von einander abhängig gemacht werden können. Günstig spricht dabei noch der schon erwähnte Umstand mit, daß bei Bahnhöfen unter 3 km Länge die einzelnen Ein- und Ausfahrtsignale von dem Stationsgebäude aus durch den Fahrdienstleiter selbst gestellt werden können.

Ob ein Bahnhof zweckmäßiger durch ein Stellwerk oder durch die beschriebene Einrichtung gesichert wird, wird nach den Betriebsverhältnissen von Fall zu Fall zu entscheiden sein. Läßt es sich bei geeigneter Abgrenzung der einzelnen Weichenstellbezirke erreichen, daß nicht mehr Bedienung erforderlich ist, als für das entsprechende Stellwerk, was fast immer möglich sein wird, dann werden in vielen Fällen die ganz bedeutend geringeren Anschaffungs- und Erhaltungs-Kosten der neuen Sicherung deren Einbau zweckmäßiger erscheinen lassen, als die teure Anlage eines Stellwerkes. Die etwas langsamere, aber einer auch lebhaftern Zugfolge Genüge leistende Einstellung der Fahrstraßen wird man dann ohne Schaden in Kauf nehmen.

Die neue Sicherungsart ist für die Firma Rietsch, G. m. b. H., Berlin, im In- und Auslande patentrechtlich geschützt, auf deren Bauhofe sich seit mehr als einem Jahre eine Probeanlage im Betriebe bewährt hat.

Lokomotiv-Dampframme für den Eisenbahnunterbau.

Von **Fr. Bock**, Ingenieur in Charlottenburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XIII.

Die Vorzüge der in Textabb. 1 und 2 und in Abb. 1 bis 6, Taf. XIII dargestellten Lokomotiv-Dampframme für Eisenbahnunterbau liegen hauptsächlich in der ungewöhnlichen Anordnung und Stärke des Antriebes und dem von der Maschine vollständig unabhängigen Arbeiten des Prefsluft-Drehtisches, mittels dessen sich die ganze Maschine einschließlich ihrer beiden Radgestelle schnell von den Schienen heben und herumschwenken läßt. Die Triebmaschine von 250 PS auf dem Wagen ist mit den Achsen der gewöhnlichen Drehgestelle so verbunden, daß sie die freie Einstellung der Drehgestelle in den Gleisbogen und Weichen nicht hindert.

Die Maschine wurde für die Atchinson, Topoka und Santa Fé-Bahn gebaut, mit der Bedingung, daß sie jede Steigung der Linien dieser Verwaltung überwinden und ihre Wagen mit Baustoffen selbst ziehen sollte. Die älteren Rammen können sich wohl während des Betriebes eine kurze Strecke weiter bewegen, müssen jedoch von einer Lokomotive bedient werden, deren Kosten die Brückenbau-Abteilungen der Eisenbahngesellschaften in Amerika mit 80 bis 120 M für den Tag berechnen.

A. F. Robinson, Brückenbau-Ingenieur der Santa Fé-Eisenbahn, der viel mit Rammen älterer Bauarbeit gearbeitet hat, ist der Urheber dieser neuen, die dann von der »Bucyrus«-Gesellschaft in Süd-Milwaukee ausgeführt wurde und seit etwa

zwei Jahren auf der Santa Fé-Bahnstrecke zu voller Zufriedenheit arbeitet.

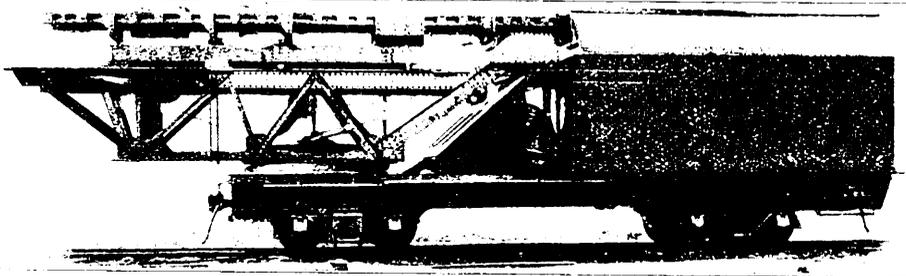
Textabb. 1 zeigt die Maschine mit für die Fahrt zusammengeklappten Läuferrollen, Textabb. 2 die fertig zum Eintreiben der Pfähle hochgerichtete Führung in Querstellung des Rahmengestelles, in dieser Stellung sorgt ein auf der andern Seite des Rahmengestelles angebrachtes Gewicht dafür, daß Bär und Führung stets im Gleichgewichte gehalten werden. Die Maschine kann in dieser Stellung Pfähle in 5,75 m Entfernung von der Drehgestellmitte aus einrammen.

In Textabb. 3 ruht die Maschine ganz auf ihrem durch Wasserdruck betriebenen Drehtische, so daß alle Lokomotivräder in der Luft schweben. Auch in dieser Stellung kann die Maschine den einzurammenden Pfahl ohne weitere Hilfe ergreifen und ihn in 9,6 m Abstand vom Mittelpunkt des vordern Drehgestelles eintreiben. Da der in Textabb. 3 sichtbare Pfahl nicht ganz eingerammt zu werden braucht, ist die Rammführung heruntergeklappt, um den teilweise eingetriebenen Pfahl freizulegen. Der Prefswasser-Drehtisch dient hauptsächlich zum Drehen der Maschine, wo keine Drehscheibe zur Verfügung steht.

Die Maschinenanlage geht aus Abb. 1 bis 6, Taf. XIII hervor. Das stählerne Rahmengestell ist etwa 12 m lang. Es nimmt vorn ein Drehgestell aus zwei Längsträgern auf, die vorn die

Läuferruten, hinten ein Gegengewicht tragen, außerdem die Vorrichtung zum Aufrichten der Lauferruten und zum Schwenken des ganzen Rahmengestelles um 90° rechts und links. Beide Bewegungen werden von einem großen Schneckenrade abgeleitet. Eine mit doppelter Nute versehene Scheibe oder Trommel ist an das obere Ende der Schneckenradnabe angekeilt. Diese Trommel ist mit einer Kuppelung ausgerüstet, mittels deren sie mit dem Hauptrahmen des Drehgestelles verbunden werden kann. Greift die Kuppelung in den Schwenkrahmen, so bewegt sich dieser mit dem Schneckenrade, ist die Kuppelung ausgerückt und eine Bremse zwischen Radgestell und Schwenkrahmen eingeschaltet, so nimmt die Umdrehung des Schneckenrades den Schwenkrahmen nicht mit, sondern dreht nur die Trommel, welche mit dem Schneckenrade verkeilt ist. Die von der Trommel nach beiden Seiten des Drehgestelles führenden Seile sind derartig angeordnet, daß sie die Läufertruten mittels der Strebe aufrichten oder niederlegen. Die Einzelheiten dieser Teile gehen aus Abb. 1 bis 3, Taf. XIII hervor. Abb. 1, Taf. XIII zeigt außerdem eine große runde Grundplatte auf dem Rahmengestelle, die als Stütze für das Gewicht des drehbaren Rahmengestells dient. Ferner ist ersichtlich, daß die

Abb. 1. Lokomotiv Dampftramme mit zusammengeklappten Läufertruten.



der Läufertruten angebrachten Drehzapfen angeordnete Bärfführung an einem Traggestelle befestigt ist. Eine aus Schraube mit Kurbel bestehende Vorrichtung dicht unterhalb des Drehzapfens dient dazu, die Läufertruten der Quere nach schräg zu stellen (Abb. 2, Taf. XIII), um schräge Dampfpfähle einzurammen. Die Hebe- und Senk-Vorrichtung des Läufertrutengerüsts wird vom Traggestelle aus betätigt. Das Gerüst ruht auf zwei Rollenlagern

A, die auf der oberen Kante des Schwenkrahmens laufen, während der Arm das untere Ende des Stützrahmens faßt und es beim Herunterklappen im Bogen führt. Die Seile C und D der Trommel führen um Seilscheiben und sind an dem Schlittenkreuzkopfe E befestigt, einen geschlossenen Kreis bildend. Von diesem Kreuzkopfe aus ergreifen die Arme F den Stützrahmen und übertragen die Kreuzkopfbewegung auf diesen. Das zur Rammvorrichtung führende Seil, das nicht gezeichnete Seil für die

Pfahlwinde und das in Abb. 2, Taf. XIII in verkehrter Lage angedeutete Dampfrohr für den Rammzylinder laufen von dem Rahmengestelle aus hinauf nach dem Schwenkrahmen durch die große hohle Nabe des Schneckenrades. Das Dampfrohr liegt in der Mitte, während die Seile dicht an jeder Seite angeordnet sind, so daß sie immer gleichmäßig zu arbeiten vermögen, in welcher Stellung sich auch die Bärfführung befindet.

Die Betriebsmaschine hat zwei Zylinder mit Gelenksteuerung nach Stephenson. Die beiden Trommeln für die Seile der Rammvorrichtung und der Pfahlwinde erhalten von der Kurbelwelle aus in üblicher Weise mittels kegel-

förmiger Reibungskuppelungen ihren Antrieb. Die Maschine ist bedeutend kräftiger, als es für die Seiltrommeln nötig wäre. Das Getriebe besteht aus zwei geneigt angeordneten Wellen, die von der Kurbelwelle der Maschine nach der Hinterachse des vordern und nach der Vorderachse des hintern Drehgestelles führen. Jede dieser Wellen trägt oben zwei Kegelgetriebe, während die Kurbelwelle eine Paßbüchse mit zwei Kegelrädern verschiedenen Durchmessers aufnimmt, die wechselweise in die

Abb. 2. Lokomotiv-Dampftramme, fertig zum Rammen.

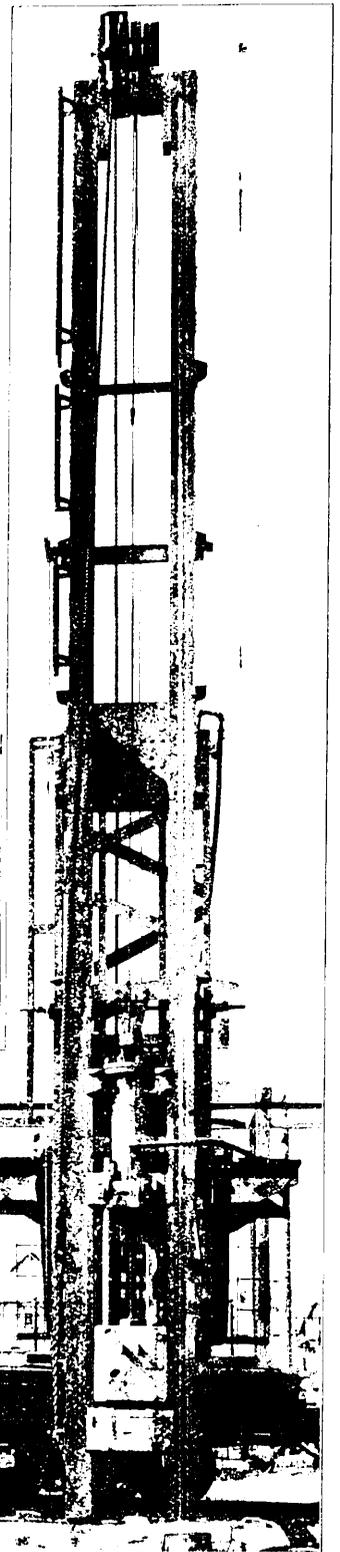
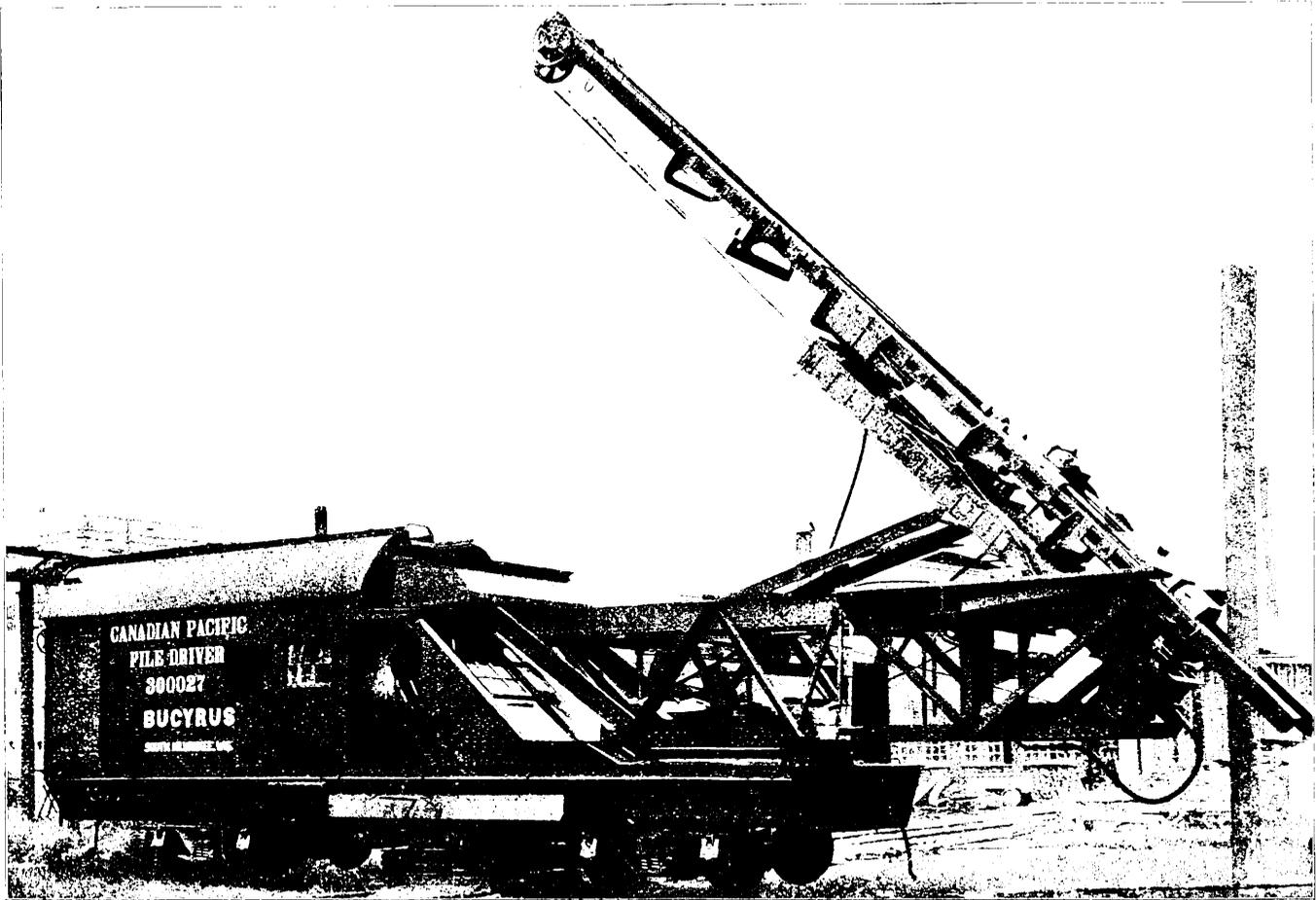


Abb. 3. Lokomotiv-Dampfhammer, Rammführung heruntergeklappt.



beiden auf den schrägen Antriebswellen befindlichen Räder eingreifen. Je nachdem die Pafsbüchse an dem einen oder andern Ende ihres Hubes steht, wird eine schnellere oder langsamere Fahrgeschwindigkeit erzeugt.

Mit dem Getriebe für schnelle Fahrgeschwindigkeit auf ebenen oder schwach ansteigendem Gelände und mittlere Belastung kann die Lokomotive bis 45 km/St leisten, bei langsamer Fahrt zieht sie eine Last von etwa 36,3 t. Die Probefahrt der zuerst erbauten Maschine dieser Art führte über 48 km bei $14\frac{1}{100}$ durchschnittlicher Steigung.

Die unteren Enden der schräg gelagerten Antriebswellen haben Kegelräder, die in entsprechende an große Hülsen angegossene eingreifen (Abb. 4 bis 6, Taf. XIII). Hülsen von 250 mm Bohrung umschließen die Triebachsen derart, daß rund um die Achse ein Spielraum von 50 mm bleibt. Die Kegelradhülsen sind mit Klammern am Rahmengestelle des Wagens befestigt.

Der Röhrenkessel ist fast dreimal so groß, als der einer älteren Ramme, er hat 1370 qm Heizfläche und ist für 78 at berechnet; der gewöhnliche Betriebsdruck beträgt 45 at für alle Bewegungen.

Der in Textabb. 3 sichtbare Prefswasser-Drehtisch faßt das Wagengestell genau im Schwerpunkte des Ganzen. Er besteht aus zwei gußeisernen Laufringen von 1,52 m Durch-

messer, zwischen denen Stahlkugeln von 51 mm Durchmesser laufen. Der obere Ring wird von vier Gelenkhebeln, zwei an jeder Seite des Wagengestelles, getragen. Diese Winkelhebel sind an den Trägern des Wagengestelles befestigt. Alle vier Winkelhebel wirken zugleich. Sie werden durch zwei Prefswasserzylinder von 305 mm Durchmesser und etwa 712 mm Hub bedient. Wenn das Wagengestell mit der Maschine gehoben wird, wirkt der Wasserdruck auf die volle Kolbenfläche. Der Arbeitsdruck von etwa 14 at wird von der Kesselspeisepumpe erzeugt.

Der untere Laufring, der mit dem oberen in geeigneter Weise verbunden ist, ruht auf Schienenstählen, die auf den Schienen befestigt werden und leicht unter die vier Hebeböcke gebracht werden können, die in vier Punkten des untern Ringes angeordnet sind. Der untere Ring trägt einen Zahnkranz, in den ein Doppelgetriebe aus einer am oberen Ringe gelagerten Welle mit Kurbel an jedem Ende eingreift.

Soll die Maschine gedreht werden, so werden die Schienenstühle unter die Hebeböcke gestellt und letztere auf diesen herunter gelassen. Das ganze Wagengestell mit der Maschine wird dann gehoben, indem Wasser in die Prefszylinder gepumpt wird. Die Drehbewegung erfolgt von Hand, wobei zwei Mann an jeder Kurbel arbeiten. Dieser ganze Arbeitsvorgang nimmt bis 15 Minuten in Anspruch.

Selbsttätige Kuppelung von Boirault.

Zur Frage der Leistung der selbsttätigen Kuppelung von Boirault*) erhalten wir die nachstehende Zusehrift.

Durch einen Zufall kommt mir erst heute der Angriff auf die Boirault-Kuppelung, und auf meine zwei Jahre zurückliegende Stellungnahme dazu zur Kenntnis**). Jetzt, da in Frankreich der endgültige Versuch mit 3500 neu beschafften Kuppelungsparen auf den Strecken Velluire—La Rochelle—Aigrefeuille—Rochefort unmittelbar bevorsteht***) ist der Zeitpunkt nicht, um auf dem Papiere zu streiten, indes stehen die aufgestellten Behauptungen im Widerspruch mit Tatsachen. Übergangsbrücken machen keine Schwierigkeiten, wie die Lösung für Buenos-Aires zeigt, zu der ich die Werkzeichnungen einsah. An den Riegeln von Kuppelungen, die vier bis fünf Jahre im Betriebe unter scharfer Überwachung der französischen Staatseisenbahn-Verwaltung standen, habe ich keinen Verschleiß gesehen, es findet ja auch keine Bewegung

*) Organ 1911, S. 355.

**) Organ 1911, S. 60.

***) Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1911, 29. III. und 19. IV.

der belasteten Riegel statt. Der Stoß wird nicht allein durch die Kuppelung auf die Puffer geleitet, sondern entfällt nur zu geringem Teile auf die Kuppelung. Die genügende Sicherung der Lage der abnehmbaren, nur in den Zughaken eingehängten Kuppelung war auch mir zweifelhaft, ich habe mich aber durch den Augenschein belehrt. Bruchgefahr beim Zusammenstoße mit geschlossenen Riegeln besteht nicht, da Buchenholz den auf die Kuppelung entfallenden Teil des Stoßes leicht aushält. In Frankreich sind in acht Jahren keine Schwierigkeiten entstanden*). Die Kuppelung muß ebenso, wie die Schraubenkuppelung gepflegt werden.

Dagegen wird wohl jeder Eisenbahner dem Urteile des Preisgerichtes in Mailand über die Undurchführbarkeit des Überganges von der alten zur neuen Kuppelung nach Scharfenberg beipflichten. Die Scharfenberg-Kuppelung hat ihre Brauchbarkeit auf Vollbahnen auch erst zu beweisen.

C. Guillery.

*) Eisenbahnkongreß Washington 1905, Sitzung vom 10. Mai, 2. Sektion.

Lochungen des Steges der Eisenbahnschienen.

Von Dr.-Ing. H. Saller, Regierungsrate in Nürnberg.

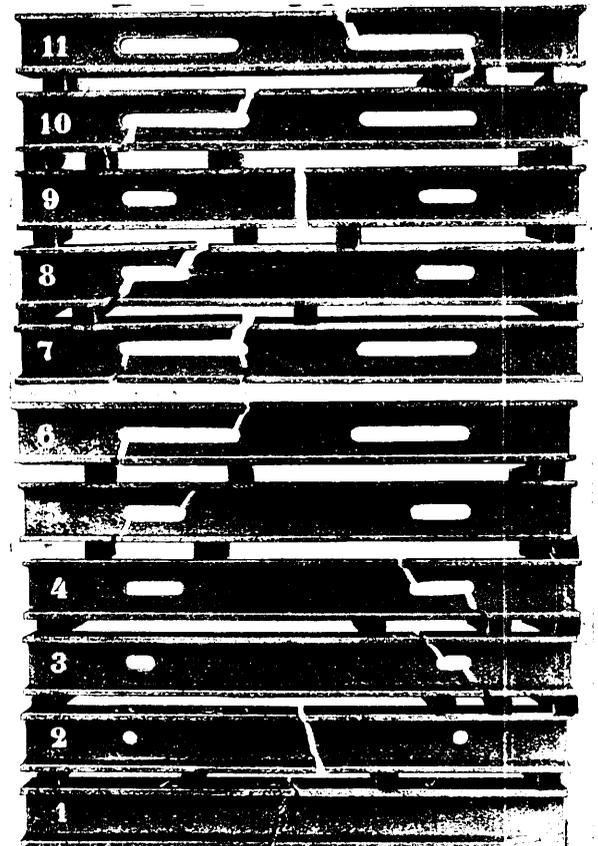
Dr.-Ing. C. Pfeleiderer in Mülheim-Ruhr bringt einen beachtenswerten Aufsatz*) über den Einfluß von Löchern oder Schlitzeln in der Nulllinie gebogener Balken auf deren Tragfähigkeit. Er weist rechnerisch und durch Versuche an 12 cm hohen, 1 m frei liegenden, in ihrer Mitte belasteten Gußeisenträgern nach, daß die bestehende Annahme, man könne längs der Nulllinie eines Balkens Stoff wegnehmen, ohne damit die Tragfähigkeit des Balkens wesentlich zu verringern, irrig sei, ja daß die eingetretene Verschwächung selbst dadurch rechnerisch nicht genügend berücksichtigt sei, daß man der Biegunsberechnung das Trägheitsmoment des durch die Lochmitte gefährdeten Querschnittes zu Grunde lege. Der Grund dieser Erscheinung liege in dem Auftreten von Höchstwerten der Schubspannungen in der Nulllinie. Tatsächlich brechen solche in der Nulllinie verschwächte Stäbe nicht zuerst an den äußersten Fasern, der Bruch beginnt vielmehr innen am Rande der angebrachten Aussparung.

Durch Entgegenkommen des Herrn Dr.-Ing. Pfeleiderer bin ich in der Lage, eine kennzeichnende Abbildung der Ergebnisse der oben bezeichneten Versuche vorzuführen (Textabb. 1).

Der frühere Aufsatz hat Verhältnisse des Maschinenbaues im Auge. Er läßt sich bezüglich seiner Ergebnisse aber fast ohne Weiteres auf die Lochungen der Eisenbahnschienen anwenden. Bei Verhältnissen, denen der Verfasser nahe steht, wurde beobachtet, daß von den in längerem Zeitraume eingetretenen Schienenbrüchen über 50 % in Beziehung zu solchen Steglochungen für Laschen und Wanderstützen standen. Da die Schienenlängen sicher noch weiter wachsen, wird der Schaden aus dieser Bruchgefahr noch bedeutender werden, um so mehr, als mit der Schienenlänge auch die der Aussparungen wächst.

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1910, S. 348.

Abb. 1. Versuchsergebnisse der Lochungen des Steges bei Gußeisenträgern



Wie Föppl*) nachweist, können die Schubspannungen bei gewöhnlichen Biegunsberechnungen an beiderseits freiaufliegenden, ungelochten, rechteckigen Trägern unberück-

*) Festigkeitslehre, 2. Auflage, S. 139.

sichtigt bleiben, wenn $2l : h \geq n : 2$ besteht, wobei $2l$ die Stützweite, h die Querschnittshöhe und n das Verhältnis zwischen der Zug- oder Druck-Festigkeit und der Schubfestigkeit des Stoffes bezeichnet. Wenn n für Schienenstahl etwa zwischen 1,2 und 1,5 liegt, wäre also die Schubspannung erst bei der sehr kleinen Stützweite $2l \leq 0,6$ bis $0,75 h$ zu berücksichtigen. Auch bei dem üblichen Schienenquerschnitte, bei dem die Schubkraft auf den dünnen Steg wirkt, wird diese Stützweite noch klein sein, so daß die Schubspannungen für den unverschwächten Schienenquerschnitt kaum je eine Bruchgefahr herbeiführen. Freilich kennen wir bei den Stosswirkungen auf die Schienen und der beschränkten Fortpflanzungsgeschwindigkeit der von schnell bewegten Lasten ausgehenden Stosdrücke weder die der Rechnung zu Grunde zu legende statische Belastung und Stützweite noch den Belastungsfall genau. Jedenfalls wird die Schädigung durch Stegverschwächungen um so empfindlicher, je näher diese dem Schienenende liegen, weil die Stosdrücke hier besonders hohe Belastungen herbeiführen und die Schubspannungen in der Nähe des anzunehmenden Auflagers Höchstwerte erreichen *).

Die neueren Vorrichtungen zur Verhinderung des Wanderns, die Keilverschlußklemme von Dormmüller, die Stützklemme von Rambacher und andere sind ohne Lochungen des Schienensteges angeordnet, dagegen fallen die Löcher für Laschenbolzen nur bei Schweißung der Schienen, die aber für Eisenbahngleise der Wärmeausdehnung wegen nicht verwendbar ist, weg.

*) Sonntag weist in „Biegung, Schub und Scherung in Stäben etc.“ Ernst und Sohn 1909, S. 33 nach, daß sich für Einzellasten die Ausschnitte in der Nulllinie um so weniger dem Auflager nähern dürfen, je näher die Lasten an dieses heranrücken.

Allgemein verwendbarer Selbstentlader.

Der Selbstentlader hat sich seit geraumer Zeit als Sonderwagen namentlich im innern Verkehre der räumlich ausgedehnten Zechen und Hochofenwerke als anpassungsfähiges und sparsames Mittel für Massenförderung bewährt. Im allgemeinen Güterverkehre begegnet man dagegen den Selbstentladern noch verhältnismäßig selten, wohl weil die meisten Bauarten nicht wechselweise als Wagen für beliebiges Ladegut und als Selbstentlader für Schüttgut verwendbar sind, die Entladung von Schüttgut sich fast nur mit Nachhülfe von Hand bewerkstelligen läßt, und die Wagen für gewöhnlich nur für seitliche Entladung oder Entladung zwischen den Schienen eingerichtet sind.

Die Orenstein und Koppel- Arthur Koppel-Aktiengesellschaft in Berlin hat nun ihren Selbstentlader mit loser Bodenklappe ausgestaltet, daß er beide Verwendungsarten, und als Selbstentlader Seitenentladung, Bodenentleerung und gemischte Boden- und Seiten-Entladung gestattet, daher für die Vermietung besonders geeignet ist.

Ein Wagen dieser Art war 1911 in Turin ausgestellt.

Die Textabb. 1 und 2 zeigen die Anordnung des Wagenkastens, der Entladeklappe und den Antrieb der letztern, Textabb. 3 ein Bild des Ausstellungswagens. Der Kastenboden

Die neueren Stofsbrückenordnungen mit Hakenfassung des Schienenfußes lassen die Bedeutung der Laschen als Tragglieder stark zurücktreten; es fällt den Laschen wesentlich nur noch die Verhinderung von Seitenverschiebungen zu.

Die Mühe würde lohnen, durch Versuche festzustellen, ob die zur Übertragung von Biegemomenten bekanntlich wenig geeigneten Laschen unter diesen Umständen nicht entbehrlich sind*), ob entweder die übliche Haken- und Klemmplättchenfassung oder eine Keilfassung des Schienenfußes, wie beim Fufsklammerstosse von Hörde, die gewünschte Sicherheit gegenüber seitlichen Stößen bieten, und ob nicht eine etwa erforderliche geringfügige seitliche Stützung, vielleicht unter Mitwirkung einer leichten Holzverkeilung, noch auf die Stofsbrücke übertragen werden kann. Freilich müßten dann entsprechende Vorkehrungen gegen die Verschiebung der Stofslücken**) und das Wandern der Schienen getroffen werden.

Jedenfalls wird man von einem guten Schienenstosse der Zukunft das Fehlen der Laschenlöcher verlangen müssen. Ansätze hierzu finden sich jetzt schon beispielsweise in der Laschenverbindung der Gesellschaft für elektromechanische Laschen***).

*) Auch Bräuning bringt in seinem Aufsatz über Formveränderungen der Eisenbahnschienen an den Stößen (Zeitschrift für Bauwesen 1893) einen Brückenstoß ohne Seitenlaschen in Vorschlag und auch Blum (zur Frage des Schienenstoßes, Zentralblatt der Bauverw. 1894) bezeichnet es als selbstverständlich, daß bei Anwendung der Stoßbrücken Laschen nur noch gegen die Seitenstöße verwendet werden.

**) Blum (zur Frage des Schienenstoßes, Zentralblatt der Bauverw. 1894, Nr. 44) hält zu diesem Zwecke bei den Eigenschaften des heutigen Schienenstabes ein Zurückgehen auf die früher verpönten Einklinkungen des Schienenfußes für zulässig.

***) Bulletin des internationalen Eisenbahnkongressverbandes 1910, Nr. 6. Seite 2468 Aufsatz von Chateau.

Abb. 1 bis 3. Selbstentlader von Orenstein und Koppel — Arthur Koppel.

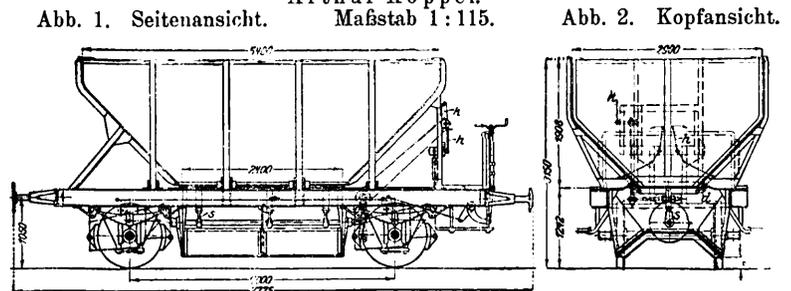
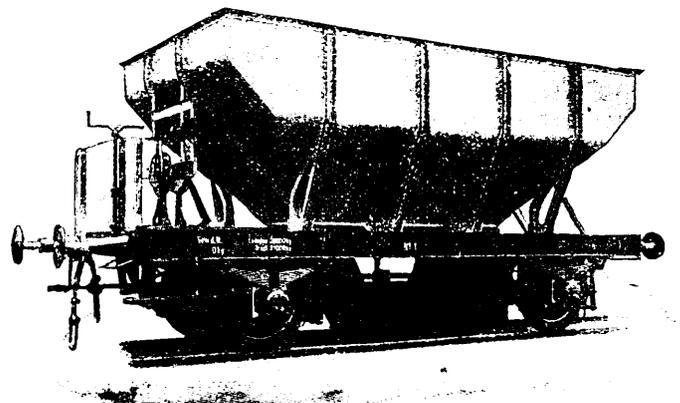


Abb. 3. Schaubild.



besteht aus zwei Klappen, jede für die ganze Breite und halbe Länge des Bodens, die beiderseits in Daumen drehbar gelagert sind, und diese können durch Drehung von Längsgestängen ausgelöst werden. Die Klappen werden durch Kuppelgetriebe mittels einer tiefliegenden, mit Schneckenradübersetzung von Hand gedrehten Welle aus gehoben und gesenkt.

Durch entsprechend angeordnete Abhängigkeiten zwischen den Bedienungshebeln der Stützdaumen beider Klappenseiten, und zwischen diesen und dem Klappenantriebe wird erreicht, daß das Entriegeln einer Klappe, ihre Senkung nach dieser Seite zur Entladung, das Heben nach der Entladung und die erneute Verriegelung unabhängig von der Anstelligkeit und Achtsamkeit der Bedienung stets in der richtigen Weise ausgeführt werden muß.

Durch diese Einrichtungen wird die Betriebsicherheit erhöht, während die Einschaltung des selbstsperrenden Schneckengetriebes in den Klappenantrieb gleichmäßiges und stoßfreies Öffnen der Klappen auch bei großen Wagen gewährleistet; unbeabsichtigtes zufälliges Entladen kann nicht stattfinden.

Die beschriebene Anordnung der Klappen, ihrer Stützung

Unterrichten der Farmer seitens einer Eisenbahn.

Kürzlich stellte die Kumberland-Tal Eisenbahn-Gesellschaft in Pennsylvania zum Besten der Farmer einen besondern Zug für Farmer-Unterricht zur Verfügung, um zur Hebung des Verkehrs die landwirtschaftlichen Verhältnisse in ihrem Gebiete zu verbessern.

Der Sonderzug stand unter der Leitung der Hochschule des Staates Pennsylvania und führte zur Erteilung von Auskünften Sachverständige von wissenschaftlicher und praktischer Erfahrung mit sich: auch wurden Vorträge geboten.

Für schlechtes Wetter waren in zwei Vortragswagen des Zuges reichliche Vorkehrungen vorgesehen. Außerdem waren Anordnungen getroffen, in den Stationsgebäuden Vorträge zu halten, wenn die Vortragswagen nicht genug Raum boten.

Das Wechseln von Dampfbetrieb zu elektrischem Betriebe.

Die Befürchtung, daß das Auswechseln elektrischer gegen Dampflokomotiven in der Nähe großer Städte, um Lärm und Rauch zu vermeiden, zu viel Zeit erfordern würde, wird von den Aufstellungen der Pennsylvania-Bahn für Neuyork als unbegründet erwiesen.

An Wochentagen durchfahren 106 bis 109 Züge die Wechselstation. Die fahrplanmäßige Zeit zum Loskuppeln, Verschieben und Kuppeln beträgt vier Minuten. Wegen der Schwierigkeit, den Dampfschlauch der Lokomotive zu lösen, ist es nicht ratsam, im Winter weniger Zeit zu gewähren. Bis jetzt beträgt die kürzeste Zeit 90 Sekunden.

Während einer Versuchswoche brauchten am ersten Tage

und ihres Antriebes gestattet ohne Weiteres die Entladung nach beliebiger Seite des Gleises. Durch Umlegen eines um seine untere Längsseite drehbaren Abgleitbleches kann das ausfließende Ladegut auch zwischen die Schienen geleitet werden, wenn Bodenentladung gefordert wird.

Sollen Wagen dieser Bauart als Rückfracht Stückgutladung aufnehmen, so werden in den Längsseiten Güterwagentüren angeordnet, die das Ein- und Ausladen erleichtern. Da sich der Antrieb der Bodenklappe bei Verschlussstellung in seiner Totlage befindet, wirkt die auf der Klappe ruhende Last nicht auf Öffnen, so daß selbst wenn die Verriegelung vergessen ist unbeabsichtigtes Öffnen ausgeschlossen bleibt.

Der Ausstellungswagen war für Regelspur gebaut und hatte bei 19 cbm Laderaum 20 t Ladegewicht, 9,4 t Eigengewicht.

Die vollständige Entleerung, einschließlic des Wiederverschließens der Klappen bewerkstelligt ein Mann in weniger als einer Minute, wobei die Anordnung der Bedienungshebel so gewählt ist, daß er hierbei die Bremsähne nicht zu verlassen braucht. Die Gesellschaft hat in Turin zwei große Preise erhalten.

Während zweier Tage hielt der Zug in zwölf Städten, wo je 50 Minuten dauernde Vorträge gehalten wurden.

Die Vorträge berührten die verschiedensten Gebiete und die staatliche landwirtschaftliche Hochschule hatte für jede Stadt einen besonders geeigneten Vortragsgegenstand gewählt. Der Zug hielt auf ein Zeichen, um diejenigen aufzunehmen, die sich an die Vortragsorte begeben oder mitfahren wollten, um allen Vorträgen beizuwohnen.

Behandelt wurden: Boden-Fruchtbarkeit, Milchwirtschaft, Mais, Alfalfa, Kalk, Pferde, Obst. Am Schlusse jeder Sitzung wurde guter Lesestoff über mehr als zwanzig verschiedene Gegenstände wie Handel mit Düngemitteln, Geflügelzucht, Obstbau, Alfalfa, Vieh, verteilt.

G—w.

von 108 Zügen 99 oder 92% vier Minuten oder weniger für den Wechsel. Am zweiten Tage wurden von 109 Zügen 101 oder 93% vier Minuten oder weniger aufgehalten, am dritten brauchten 106 Züge vier Minuten oder weniger, am vierten Tage, einem Sonntage, brauchten von 88 Zügen 86 bis vier Minuten, am fünften 105 von 106 Zügen, während der letzten zwei Tage gingen 101 von 108 und 107 von 108 Zügen in der vorgeschriebenen Zeit durch die Wechselstation. Daraus geht hervor, daß der Wechsel den Fahrplan wenig stört und daß die Störungen schon in kurzer Zeit durch die Übung der Mannschaften fast vollständig verschwindet.

G—w.

N a c h r u f e.

Wilhelm Ast †.

Am 30. Juni 1911 ist einer der treuesten und verdienstvollsten Mitarbeiter des »Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen« in Wien gestorben, der Baudirektor i. R. der frühern Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Regierungsrat Ingenieur Wilhelm

Ast. Er gehörte noch zu den bei der fortschreitenden Entwicklung der Sonderfächer der Technik schon sehr selten gewordenen Fachmännern, die sich auf dem ganzen Gebiete des Eisenbahnwesens betätigen konnten. Er hatte als allseitig erfahrener Eisenbahntechniker einen glänzenden Ruf, in seinem besondern

Wirkungskreise, als oberster Leiter des Bahnerhaltungsdienstes und Bauwesens eines gewaltigen Eisenbahnnetzes mit allerstärkstem Verkehre genofs er aber mit Recht auch das Ansehen eines berufenen Führers.

Ast's Lebenslauf verflofs anscheinend glatt und geräuschlos. der Inhalt seines Lebens jedoch war reich und vielumfassend. Ast wurde am 9. Januar 1836 in Zuckmantel in Böhmen geboren, besuchte nach der Volksschule die Realschule in Bochnia, und vollendete im Jahre 1858 seine Studien mit vorzüglichem Erfolge am »Polytechnischen Institute« in Wien. Noch in demselben Jahre kam er nach kurzer Tätigkeit bei der Staatseisenbahngesellschaft als Bauführer zur »Kaiser Franz Josefs-Orientbahn« nach Ungarn, und 1862 bis 1866 als Abteilungs-Ingenieur zum Baue der Eisenbahn Hof-Asch-Eger. Bis 1869 war er dann selbstständiger Leiter der Vorarbeiten für verschiedene Bahnlirien, schuf von 1869 bis 1870 die Baupläne für die »mährisch-schlesische Zentralbahn«, führte auch den Bau aus, und blieb als Direktor bis zum Jahre 1885 bei der Verwaltung dieser Bahn.

In diesem Jahre erfuhr die älteste Bahn Österreichs, die »privilegiert« gewesene Kaiser Ferdinands-Nordbahn, eine durchgreifende Änderung ihrer Verwaltung, die auch mit einem Wechsel der obersten leitenden Beamten verbunden war. Ast erhielt die Berufung als Baudirektor dieser Bahn, und stand bis zu der am 1. Januar 1907 erfolgten Verstaatlichung nicht nur an der Spitze der Abteilung für den Bahnerhaltungsdienst und den Neubau, sondern war auch Vertreter des Generaldirektors.

Unter seiner Leitung wurde das Netz der Nordbahn fast verdoppelt, neue Linien wurden gebaut, eingleisige Strecken zu zweigleisigen umgestaltet, große Personen-, Güter- und Abroll-Bahnhöfe erweitert und neu hergestellt. Von diesen Neu- und Zubauten sind die bedeutendsten: Die Bahnlinie Kojetein-Bielitz, 260 km, die Krakauer Zirkumvallationsbahn, 8 km, die »zweiten Gleise« Oderberg-Oswięcim-Trzebinia, 96 km, und mehr als 260 km Lokalbahnen, abgesehen von zahlreichen »Schleppbahn-Anschlüssen«. Von den Bahnhofsbauten sind hervorzuheben die in Wien, Floridsdorf, Lundenburg, Göding, Prerau, Zauchtel, Schönbrunn, Mährisch-Ostrau-Oderfurt, Oderberg, Dzieditz, Krakau, Brünn, Bielitz, Friedek und Troppau, die Abrollanlagen in Floridsdorf, Prerau, Mährisch-Ostrau-Oderfurt und Oderberg, von den Hochbauten die Werkstätten in Mährisch-Ostrau-Oderfurt und das »Kinder-Asyl« in Feldsberg. Unter Ast wurden auch alle wichtigen Bahnhöfe mit Weichen- und Signal-Sicherungsanlagen ausgerüstet und die erste solche Anlage auf dem Festland mit Stellung der Weichen und Signale durch elektrische Kraftübertragung in Prerau*) ausgeführt.

Dafs die wichtige Kleinarbeit des Bahnerhaltungsdienstes trotz dieser großen Bautätigkeit von Ast nicht vernachlässigt wurde, beweist die Sorgfalt, die er diesem von vielen Technikern noch nicht nach Gebühr gewürdigten, schwierigen, aufreibenden und häufig undankbaren Dienste gewidmet hat. Die einschlägigen Arbeiten erfafste er technisch wie wirtschaftlich voll; er ist auch auf diesem Gebiete selbständig und zielbewusst in der Berücksichtigung der Steigerung der Lokomotivgewichte und der Fahrgeschwindigkeit bei der Durchbildung des Ober-

baues vorangeschritten. Seine theoretischen Untersuchungen und seine Versuche im Betriebe erstreckten sich hauptsächlich auf die richtige Erkenntnis des Zusammenwirkens der Einzelteile des Gleises und auf die Berechnung des Widerstandes, den die Schiene, die Schwelle und die Unterbettung in ihrem Zusammenhange den durch die rollenden Fahrzeuge hervorgerufenen Beanspruchungen entgegensetzen. Zahlreiche wertvolle Veröffentlichungen*) aus diesem Gebiete sind die bleibenden Ergebnisse dieser Arbeiten.

Viele seiner Abhandlungen sind im Zusammenhange mit seiner Tätigkeit als Berichterstatter auf den »Internationalen Eisenbahn-Kongressen«, im »Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen«, auf den »Kongressen für die Materialprüfung der Technik« und im »Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine« entstanden. Ast ist wegen der Kürze der Fristen für die Herstellung der ihm obliegenden Bauarbeiten verhältnismäßig früh an ausgedehntere Verwendung von Eisenbeton geschritten, und er konnte daher auch über die Frage der Anwendung des Betons bei den Eisenbahnen auf dem Eisenbahn-Kongresse in Washington die Berichterstattung übernehmen.

Dafs Ast im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine, dessen Obmann-Stellvertreter er einige Zeit war, in vielen Ausschüssen und als Mitglied des Schiedsgerichtes mit Aufopferung gewirkt hat, wird immer in dankbarer Erinnerung des Vereines bleiben: sein, die Grenzen der Heimat überschreitendes Ansehen kam deutlich zum Ausdruck, als er ins Schiedsgericht für die Streitsache der »Gotthardtahn« mit den »Schweizer Bundesbahnen« berufen wurde und vom internationalen Preisgerichte für die Entwürfe zu »Schiffshebewerken für den Donau-Oder-Kanal« zum Obmann-Stellvertreter gewählt wurde. Auch dem Preisausschusse des »Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen« und dem »Patentgerichtshofe« gehörte Ast an.

Im technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörte Ast zu den beliebtesten und erfolgreichsten Mitarbeitern. An den Technikerversammlungen nahm er vom 29.—31. Mai 1890 zu Berlin, an den Sitzungen des technischen Ausschusses vom 7.—8. Juni 1893 zu Strafsburg i. Els. bis zu der am 14.—16. September 1905 in Tátra-

*) »Über die Erhaltungskosten der Eisenbahn-Gleise mit eisernen Querschwellen«, Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1892; »Beziehungen zwischen Gleis und rollendem Material«, Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses, Petersburg 1892 und Sonderbeilage zum Organ 1892; »Über die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steifigkeit der Gleise«, Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1893; »Die Schwelle und ihr Lager«, Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses 1895 und Sonderbeilage zum Organ 1898; »Verstärkung des Gleises mit Rücksicht auf die Erhöhung der Zuggeschwindigkeit«, Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses 1895 und Sonderbeilage zum Organ 1898; »Über die Entwicklung des Gleisbaues im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen«, Vortrag, gehalten in Berlin bei der fünfzigjährigen Jubelfeier des Vereines, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1896; »Über die Entwicklung des Eisenbahnbaues, 1848 bis 1898«, Vortrag beim fünfzigjährigen Jubelfeste des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Zeitschrift dieses Vereines 1899; »Elektrische Weichen- und Signalstellung in Prerau und Oswięcim«, Organ 1899; »Die Schienenstoßverbindungen«, Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses in London 1900; »Die Frage der Anordnung des Schienenstoffes«, XII. Ergänzungsband zum Organ 1900; »Neuere Erfahrungen über den Schienenstoff«, Organ 1900; »Die Anwendung des armierten Betons bei den Eisenbahnen«, Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses 1904.

*) Organ, 1899, S. 7.

Lomnitz fast ausnahmslos teil. Sein Ausscheiden nach dieser Sitzung wird im Ausschusse in sachlicher wie geselliger Beziehung heute noch schmerzlich empfunden.

Für dieses reiche Lebenswerk wurde Ast manche Ehrung zu teil; die dankbare Anerkennung und das unbedingte Vertrauen seiner vorgesetzten Verwaltung war wohl neben der getreuesten Gefolgschaft und Hingebung seiner Beamten selbstverständlich. Außer österreichischen hohen Ordensauszeichnungen besaß Ast auch solche von Preußen, Bayern, Rußland und Bulgarien.

Dies wäre im Kurzen Ast's Lebenslauf in der Öffentlichkeit; damit ist aber noch nicht der Mann und die eigenartige Persönlichkeit umschrieben. Ast war nicht nur ein hervorragender Fachmann, er war, im weitesten Sinne des Wortes, ein gebildeter Mann, sprachgewandt und sprachkundig; er verfolgte und beurteilte alle Ereignisse in Kunst und Schrifttum mit liebevollem Verständnisse, er war selbst ein tüchtiger ausübender Musiker. Als Oberhaupt einer in seltener Eintracht lebenden Familie, von Gattin und Kindern gehegt und mit zärtlicher Fürsorge umgeben, fand er in ihrem Kreise alle Behaglichkeit und die Stärkung für Arbeit und Leben, die allein ein glückliches Hauswesen zu bieten vermag. Er sah seine Kinder in geachteten Stellungen ihre Lebensführung sicher begründen, und fühlte sich noch kräftig und schaffensfreudig, als ihm bereits eine stattliche Schar braver Enkel-

kinder den Lebensabend mit Anmut und Heiterkeit verschönte. Als Führer und Freund seiner Beamten war er vor allem ein glänzendes Beispiel sachlicher Bildung und Erfahrung, unermüdlischen Fleißes. Niemals war er trocken, steif oder gar feierlich, im Gegenteile wußte er oft in launigster Weise zu erziehen und zu führen. Eine für ihn bezeichnende Tatsache ist es, daß ihm bei der Verstaatlichung der Nordbahn im Jahre 1907, als alle obersten Vorstände in den Ruhestand traten, die Beamenschaft als Einzigem einen festlichen Abschied bereitete. In einer künstlerisch wertvollen Gedenkschrift gab ihm die Beamenschaft die herzlichsten Glückwünsche in seinen Ruhestand mit.

Kaum fünf Jahre hat er nach arbeitsvollem und erfolgreichem Wirken Ruhe genießen können, wenn ihm überhaupt die Ruhe als ein Genießen gelten und ihm das »procul negotiis« glücklich machen konnte. Wenn aber erfolggekrönte Arbeit, äußere Ehren, innigstes Familienleben, Rüstigkeit bis ins hohe Alter, die Anerkennung der Fachgenossen, die treue Anhänglichkeit seiner Mitarbeiter glücklich zu machen vermögen, so war sein Leben ein glückliches. Und glücklich können sich auch Alle nennen, die mit ihm und unter ihm arbeiteten, die mit ihm sorgend und schaffend von ihm lernten.

In liebevoller Dankbarkeit werden sie sein Gedächtnis bewahren, als das an einen jener seltenen Männer, deren Gleichen man sobald nicht wieder schaut, wenn sie uns für immer verlassen haben.

Ing. ed. h.

Julius Pintsch †.

Am 29. Januar verstarb nach längerem Leiden zu Berlin im 65. Lebensjahre der Königlich Preussische Geheime Kommerzienrat Julius Pintsch. Er überlebte seinen vier Jahre ältern Bruder Oskar*) nur um wenige Wochen. Zum zweiten Male binnen kurzer Frist hat damit das deutsche Großgewerbe einen Verlust zu beklagen, der in seiner Schwere weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus empfunden wird.

Julius Pintsch wurde am 12. Oktober 1847 zu Berlin geboren. Klein und bescheiden war damals noch das väterliche Geschäft, das in späteren Jahren Weltruf erwerben sollte. Nach Besuch der Höhern Bürgerschule in Stralau, des jetzigen Berliner Andreas - Realgymnasium, studierte er an der Königl. Gewerbe-Akademie in Berlin drei Jahre lang Chemie. Im Jahre 1870 trat er in das Geschäft seines Vaters ein, in dem seine beiden älteren Brüder Richard

*) Organ 1912, S. 71.



und Oskar bereits tätig waren. Dem Chemiker gewann die damals aufblühende Gaserzeugung besondere Beachtung ab. So entstanden die Gaswerke in Schwerte und Saaz unter seiner Leitung, und mehrere Jahre stand er an der Spitze des Gaswerkes in Danzig. Im Jahre 1879 wurde er mit seinen beiden älteren Brüdern von dem Vater als Mitinhaber der Firma aufgenommen. Wenn sich in der Folgezeit das Unternehmen immer mehr erweiterte und seinen Siegeslauf durch die Welt begann, so ist dies nicht zum mindesten das Verdienst des Verstorbenen, dessen hervorragende Geistes- und Charakter-Eigenschaften den Weg zum Erfolge ebneten. In Anerkennung seiner Leistungen auf gewerblichem Gebiete, die im weiten Maße auch unserer Kriegsmarine zu Gute kamen, wurde er im Jahre 1895 vom Könige von Preußen zum Kommerzienrate und 1905 zum Geheimen Kommerzienrate ernannt. Auch Ordensauszeichnungen

gen wurden ihm mehrfach zuteil. Als die Firma Julius Pintsch im Jahre 1907 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, trat er in den Vorstand der Gesellschaft ein. Vor etwa Jahresfrist mußte er jedoch aus Gesundheitsrücksichten diese Tätigkeit aufgeben und wurde in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewählt. Auch sein Wirken bei der Aktiengesellschaft war von dem steten Wunsche beseelt, das übernommene Erbe seines großen Vaters in dessen Sinne zu verwalten und zu entwickeln. Daß ihm dies in Gemeinschaft mit seinen Brüdern, denen er in rührender Liebe anhing, gelungen ist, beweisen das Ansehen und der Weltruf, die die Werke Pintsch genießten.

Mit seinem reichen Wissen auf technischem Gebiete verband der Verstorbene ein herzugewinnendes Wesen im geschäftlichen und häuslichen Leben. Wo es galt, im öffentlichen Leben

einen großen Gedanken zu pflegen, klopfte man nicht vergeblich an seine Tür. Mit warmem Herzen und offener Hand war er zu aufopfernder Mitarbeit bereit, wo es seinem Vaterlande dienlich sein konnte. So verlierten der akademische Verein »Hütte«, der Verein Deutscher Ingenieure, der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern, das Deutsche Museum in München, die Deutsche Kolonial-Gesellschaft, das Kolberger Seehospiz, die Lungenheilstätte Grabow-See und noch manche andere Stätten zur Pflege der Wissenschaft, der Vaterlandsliebe und der Wohltätigkeit in dem Verblichenen einen edlen Förderer und Freund. Siebzehn Jahre lang bekleidete er das Amt eines Handelsrichters, so daß auch die Rechtspflege den Verlust eines tätigen Helfers beklagt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Ausführung eines Straßentunnels in Brooklyn.

Von S. P. Brown.

(Engineering News 1911, 27. Juli, Band 66, Nr. 4, S. 106.)

Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel XIII.

Die in der IV. Avenue zwischen der 10. und 27. StraÙe liegende, aus Eisenbeton bestehende Tunnelstrecke der Schnellbahn in Brooklyn wurde mit Dampfschaufel und stählernen Laufformen hergestellt. Zunächst wurden Entwässerungskanäle, Wasserrohre, Gasrohre und elektrische Leitungen umgebaut und gleichzeitig auf jeder Seite der zwischen den Baufluchtlinien 36,58 m breiten Avenue eine 3,81 m breite hölzerne Fahrstraße hergestellt (Abb. 12, Taf. XIII). Für jede dieser Fahrstraßen wurde ungefähr 80 cm außerhalb der Bordkante unmittelbar an der Grenzlinie des Tunnels eine Reihe hölzerner Pfähle in 1,5 bis 2 m Teilung eingetrieben. Nach Durchfahrt der Dampfschaufel wurden Stroben von 25 × 25 cm angebracht. Die Pfähle erhielten gelbkieferne Kappen von 30 × 30 cm, die die äußeren Enden von 4,27 m langen, in 30 cm Teilung verlegten Querschwellen von 8 × 25 cm trugen. Das hintere Ende dieser Querschwellen ruhte auf einem Längsbalken von 15 × 20 cm, der an der Spundwand für den Entwässerungskanal befestigt war. Die Fahrbahn bestand aus 8 cm dicken gelbkiefernen Bohlen, die mit 8 cm dicken Buchen- und Ahornbohlen bedeckt waren. Auf jeder Seite der StraÙe wurden Leithölzer mit 3,81 m Lichtabstand angebracht. Um jeden Block wurde ein 2,44 m hoher Bretterzaun hergestellt. An den Querstraßen wurden die oberen 61 cm dieses Zaunes aus Drahtgeflecht gebildet, um sich nahenden Fahrzeugen den Überblick über die Kreuzung offen zu halten.

Für den Hauptaushub wurde eine 63,5 t schwere Dampfschaufel mit einem Löffel für 1,9 cbm verwendet. Die Dampfschaufel machte ihren Aushub in vier Einschnitten, und löste ungefähr 85% des Tunnel- und 50% des Rohrkanal-Aushubes. Die Böschungen gingen ungefähr von der Oberkante der Spundwand für den Entwässerungskanal nach einem Punkte der Sohle der Rohrkanäle an der Außenlinie des Tunnels und von da in sehr steiler Neigung nach der Sohle des Tunnels. Die Dampfschaufel entlud den Aushub in Seitenkipper von

3 cbm, die durch 20 t schwere Lokomotiven von 914 mm Spur gefördert wurden. Diese Züge wurden von einem Gerüste aus in Prähme entladen. Das Gerüst war mit einem Überhange gebaut, so daß die Züge 3 m außerhalb des Holmes des Dockes für die Prähme standen. Eine Rutsche warf den Boden in die Mitte des Schiffes. Ein Teil dieses Aushubes ist zu Anlandungen benutzt, die Hauptmasse auf dem Meere versenkt.

Nachdem die Schaufel ihren vierten Einschnitt beendet hatte, wurden die FüÙe der Mittelmauer, der beiden Zwischenmauern und die Grundplatten der beiden mittlern Ferngleise hergestellt. Dann wurden Lokomotivkräne verwendet, um den letzten Abtrag längs der Seiten des Einschnittes wegzunehmen und die von der Sohle des Rohrkanales nach der Sohle des Tunnels reichende Spundwand zu schlagen. Letztere wurde von den FüÙen der Zwischenwände aus nach zwei 45 cm und 3 m über der Sohle angebrachten Längsholmen abgestützt. Sobald die Spundwand geschlagen war, wurden die Platten der äußern Ortsgleise, die Bänke für die Leitungskanäle auf jeder Seite des Tunnels und die FüÙe der Außenmauern hergestellt, die unteren Längsbalken und Stützen wurden entfernt. Dann wurden Hohlziegel gegen die Spundwand gelegt, die Einlagen der Seitenmauer aufgestellt und die elektrischen Leitungen verlegt. Schließlich wurden die Seitenmauern bis zum obern Längsbalken der Spundwand ausgeführt, diese Längsbalken und Stützen entfernt. Der Beton für die Sohle wurde mit besonders entworfenen Seitenkipperwagen von 1,5 cbm eingebracht, die den Beton unmittelbar in die Fußformen und Gleisplatten brachten. Für die Seitenmauern wurden selbsttätige Eimer von 0,75 cbm durch einen Kran gehandhabt und hölzerne Felderformen verwendet.

Die Mittelmauer, Zwischenmauern, der obere Teil der Außenmauern und die Decke wurden mit stählernen Laufflehen zu gleicher Zeit ausgeführt. Die der Blaw-Klappgerüst-Gesellschaft in Pittsburg geschützten stählernen Laufformen (Abb. 13 bis 15, Taf. XIII) waren in 1,5 m langen Abschnitten gebaut, die 3,6 oder 2,4 t/m für eine Öffnung wogen. Acht solche Abschnitte waren zu einer 12 m langen Form zusammengebolt, zu Zeiten wurden 24 m lange Formen verwendet. Während

die Formen für jede Öffnung getrennt gebaut und bewegt wurden, wurden alle vier Öffnungen in 1,5 m Teilung durch zwei in 51 mm weite Rohre eingeschlossene, 432 mm lange, 41 mm dicke Bolzen zusammengebolt, wenn sie zum Gebrauche bereit aufgestellt wurden. Auf diese Weise brauchten die Lehren nur gegen die Außenmauern abgestützt zu werden. Die beiden Ferngleise konnten zu jeder Zeit für den Verkehr offen gehalten werden.

Die Lehren sind aus 5 mm dicken Stahlblechen gebaut, die durch \square -, Γ - und \sqcap -Eisen versteift sind. Die oberen, Decke und Schenkel bildenden Felder sind an den quer liegenden 254 mm hohen \square -Eisen gelenkig befestigt, 46 cm unter dem Anfange des Schenkels und nahe genug an den Mauern, um beim Lösen ausreichenden Zug an den oberen äußeren Ecken zu sichern. Die Gelenkbolzen werden von mit Führungen versehenen Knotenblechen getragen, die an die senkrechten Rippen- \square -Eisen der Seitenfelder genietet sind. Diese \square -Eisen sind auch ungefähr 30 cm über den Gelenkbolzen an die Gelenkplatten gelenkt, so daß die Oberkanten der Seitenfelder beim Lösen der Deckenfelder selbsttätig 8 cm eingezogen werden. Wenn die Deckenfelder in ihre richtige Lage gehoben werden, werden auch die Oberkanten der Seitenfelder selbsttätig in ihre richtige Lage gebracht. So versteift eine einzige Strebe zwischen den quer liegenden \square -Eisen und den Deckenfeldern den ganzen oberen Teil der Lehren. Für das Lösen ist in der Mitte jeder Öffnung eine ungefähr 8 cm weite Lücke zwischen den Deckenfeldern gelassen und durch eine 1,5 m lange Stahlplatte von 152 \times 3 mm bedeckt, die durch einen an jedes Ende angehefteten, in den Zwischenraum gesenkten hölzernen Block in ihrer Lage gehalten wird.

Die Deckenfelder jeder 12 m langen Lehre einer Öffnung werden durch vier Kettenaufzüge gehoben und gesenkt. Die Kettenaufzüge drehen mittels eines Scheibenrades eine sich über die ganze Länge der Lehre erstreckende, von den quer liegenden \square -Eisen getragene Welle. Zwischen jedem Paare dieser \square -Eisen befindet sich eine Spule, auf die zwei 10 mm dicke stählerne Kabel gewunden sind. Diese über Rollen laufenden Kabel sind an schwingenden Armen befestigt, durch die die Deckenfelder gehoben und gesenkt werden.

Die Verbindungsbolzen in den Seitenfeldern sind dicht an den senkrechten \square -Eisen, ungefähr 15 cm und 2 m über der Unterkante der Lehren angebracht. Unmittelbar über jedem

Bolzenloche sind Handlöcher angebracht. Am Fusse jedes 1,5 m langen Abschnittes ist ein Rad von 356 mm Durchmesser mit doppeltem Spurkranze in einem stählernen Rahmen angebracht, der mit einer mit dem Seitenfelde fest verbundenen Winde in senkrechter Richtung eingestellt werden kann. Die Achsen dieser Räder sind so lang, daß das Rad ein seitliches Spiel von 76 mm hat. Hierdurch werden die Unterkanten der Lehren beim Lösen eingezogen, und beim Aufstellen ist seitliche Einstellung ermöglicht. Diese Räder laufen auf einer Schiene, die an ein über die Kante der Mauerfüße gelegtes Winkeleisen genietet ist.

Nachdem ein Betonabschnitt ausgeführt ist, werden die Bolzen der Formen herausgenommen, die Formen gelöst, gekreuzte Streben mit Spannschrauben schräg in die Öffnungen eingesetzt und angezogen, damit die Lehren während der Bewegung nicht schwanken. Eine Lokomotive zieht dann jedesmal eine Öffnung vorwärts. Die Mauereinlagen und Querstrahlenlehren werden im Voraus aufgestellt, so daß nur die Deckenverstärkung-Stangen oder -Träger übrig bleiben, wenn die stählernen Formen vorwärts bewegt werden.

Der Beton wird von dem in der Mitte der Baustrecke liegenden Mischer in selbsttätigen Eimern von 1,5 cbm herangebracht. Die Eimer werden durch den Kran gehoben und in einen auf den Lehren 3,7 m über deren Oberkante stehenden Trichter entleert. Aus dem Trichter läuft der Beton eine Rutsche hinab, die bei einem 12 m langen Abschnitte bis zu dem zuletzt vollendeten Gewölbe reicht und Falltüren in ihrem Boden hat, durch die der Beton an jeder Stelle ihrer Länge entladen werden kann. Die Rutsche ist am Trichter aufgezapft und hat ein Rad an ihrem untern Ende, so daß sie von einer nach der andern Seite der Öffnung bewegt werden kann. Leichte Metallrutschen bringen den Beton von den Falltüren in der Hauptrutsche nach jeder Stelle der Öffnung. Sie werden auch zur Verlängerung der Hauptrutsche bei einem 24 m langen Gewölbe verwendet.

Auf den Bahnhöfen, wo stählerne Rahmen statt Stahlstangen-Einlagen verwendet werden, werden zu den stählernen Lehren hölzerne Klapplehren für Bahnsteig-Joche, Seitenmauern und Deckenerweiterungen über die Bahnsteige hinzugefügt. Hier steht der Lokomotivkran oben auf dem Stahlwerke und hebt durch die Träger hindurch. B—s.

Maschinen und Wagen.

Über Lokomotiv-Feuerbüchsen und -Heizrohre.

(Engineering News 1910, November, S. 480. Mit Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1911, Band XXV, Nr. 5, Mai, S. 614.)

D. R. Mac Bain, Gehülfe des Obermaschinenmeisters der Newyork-Zentral und Hudson Fluß-Bahn, macht nach Beobachtungen und Versuchen Vorschläge, die auf eine Verminderung des Brechens der Stehbolzen, des Reißens der Feuerbüchsenwände und des Undichtwerdens der Heizrohre hinielen. Sein Hauptvorschlag ist die lose Anbringung nachgiebiger Stehbolzen. Dieser wurde im Januar 1907 an einer Lokomotive der Seuer- und Michigan Süd-Bahn durchgeführt. Nachdem die Lokomotive bis zum Februar 1910 schweren Personenzug-

dienst verrichtet und 390 987 km zurückgelegt hatte, war noch kein Stehbolzenbruch eingetreten, auch zeigte sich weder ein senkrechter Riß in den Seitenwänden noch die Spur eines Risses in Rück- und Rohr-Wand. In der Zeit von Januar 1907 bis Februar 1910 hat der Kesselbetrieb dieser Lokomotive nur geruht, wenn Heizrohre aufgewalzt werden mußten. Diese bemerkenswerte Leistung ist so aufsergewöhnlich, daß die allgemeine Einführung der hier angewendeten Bauart große Ersparnisse herbeiführen dürfte.

In Bezug auf das Dichthalten der Heizrohre erzielte die vorgenannte Bahn dadurch eine ungewöhnliche Leistung, daß sie die Rohre auf eine Pfeilhöhe von 25 mm nach unten bog.

Die Ausdehnung des äußeren Teiles des Kessels ist größer als die der Rohre, also suchen sich gerade Rohre in der Rohrwand zu bewegen. Bei nach unten durchgebogenen Rohren bewirkt die Dehnung, daß sie sich strecken und heben und nahezu wagerechte Lage einnehmen. An einem Zeiger am Kessel, der durch eine mit Stopfbüchse abgedichtete Stange mit einem Heizrohre verbunden war, wurde festgestellt, daß sich die Rohre beim Anheizen allmähig heben, und zwar um 24 mm bei 14 at Überdruck. Im Betriebe durchlief die Lokomotive 112 398 km ohne Rohrundichtigkeit, während Lokomotiven mit gewöhnlicher Rohranordnung unter ähnlichen Betriebsverhältnissen in derselben Zeit mehrfache Störungen durch Rohrlecken erlitten. —k.

Untersuchungen über Lagerbronze.

(Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamte zu Groß-Lichterfelde West 1911, 2. Heft, S. 63. Mit Abbildungen.)

Die für die preussisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführte Untersuchung einer aus 84% Kupfer, 15% Zinn und 1% Zink bestehenden Lagerbronze hatte folgendes Ergebnis:

a) Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit, der Art des Gusses und der Querschnittsabmessungen der Gußstücke auf die mechanischen Eigenschaften der Lagerbronze.

1. Durch geeignete Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeit kann man wesentlichen Einfluß auf die Härte, Stauch- und Druck-Festigkeit der Bronze ausüben und mit zinnärmeren, also billigeren Lagerbronzen ähnliche Wirkungen erzielen, wie mit zinnreicheren bei ungünstigen Abkühlungsverhältnissen.

2. Raschere Abkühlung von mehr als 782° C erhöht die Härte, die Stauch- und Druck-Festigkeit. Schalengüsse zeigten deshalb durchweg höhere Werte als Sandgüsse. Da das Metall bei größerem Querschnitte des Gußstückes in der Form langsamer erkaltet, so beeinflusst auch die Größe des Gußquerschnittes die mechanischen Eigenschaften.

3. Die Sandgüsse waren wesentlich poriger als die Schalengüsse.

b) Einfluß des wiederholten Umschmelzens der Lagerbronze auf ihre Eigenschaften.

1. Die Änderung der chemischen Zusammensetzung war bei dem untersuchten, fast zinkfreien Mischmetalle scheinbar unwesentlich. Trotzdem können wesentliche chemische Änderungen durch Verbrennen eines Teiles des Zinnes eingetreten sein. Denn die gebildete Zinnsäure hat nicht das Bestreben, aus der Metallmischung an die Oberfläche zu treten, sondern bleibt in dem Mischmetalle eingeschlossen; ihr Zinngehalt wird bei der Zerlegung wieder mit gefunden und irrtümlich als metallisches Zinn angegeben.

2. Daß tatsächlich Verbrennung eines Teiles des Zinnes zu Zinnsäure nach fünfmaligem Umschmelzen eingetreten ist, wird durch die mikroskopische Prüfung erwiesen.

3. Durch wiederholtes Umschmelzen werden Härte und Druckfestigkeit der Lagerbronze nur unwesentlich beeinflusst. Die Zerreißfestigkeit und Dehnung, sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Stöße werden vermindert. —k.

2 C1. H. t und T. P. Lokomotive der Chicago und Nordwestbahn.
(Railway Age Gazette 1911, Februar, S 325. Mit Abbildungen.)

Die amerikanische Lokomotivgesellschaft lieferte für die Chicago und Nordwestbahn zwanzig 2 C1. H. P. Lokomotiven, davon fünf mit dem Überhitzer nach Schmidt*). Der Kesselüberdruck wurde für beide Lokomotivarten auf 14,06 at festgesetzt, der Betriebsdruck der Heißdampflokomotiven beträgt 13,36, der der Nafsdampflokomotiven 12,3 at; die durchschnittliche Wärme des überhitzten Dampfes wird zu 315,5° C angegeben.

Da die Heißdampflokomotiven beträchtlich weniger Wasser und Kohlen verbrauchten, als die mit Nafsdampf, auch Zugverspätungen leichter einholten, wurden von 50 neuen 1 D-Lokomotiven 30 mit dem Überhitzer von Schmidt bestellt.

Die Hauptverhältnisse der Heißdampflokomotiven sind:

Zylinder-Durchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 "
Kesselüberdruck p	13,36 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1786 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2946 "
Feuerbüchse, Länge	2746 "
" , Weite	1784 "
Heizrohre, Anzahl	212
" , Durchmesser	51 mm
" , Länge	6096 "
Heizfläche der Feuerbüchse	19,42 qm
" " Heizrohre	287,25 "
" des Überhitzers	64,19 "
" der die Feuerbrücke tragenden Wasserrohre	2,50 "
" im Ganzen H	373,36 "
Rostfläche R	4,92 "
Triebradurchmesser D	1905 mm
Triebachslast G ₁	70,07 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	113,60 "
" des Tenders	71,61 "
Wasservorrat	31,3 cbm
Kohlenvorrat	10,9 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4115 mm
Ganzer " " "	10541 "
" " " " mit Tender	20384 "
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 \cdot h}{D} =$	15080 kg
Verhältnis H : R =	75,9
" H : G ₁ =	5,33 qm/t
" H : G =	3,29 "
" Z : H =	40,3 kg/qm
" Z : G ₁ =	215,2 kg/t
" Z : G =	132,7 "

—k.

*) Von der Amerikanischen Lokomotivgesellschaft „Überhitzer Type A“ genannt.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Sperrvorrichtung für feuerlose Lokomotiven.

D.R.P. 233385. Orenstein und Koppel, Arthur Koppel, Aktien-Gesellschaft in Nowawes.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11 auf Tafel XIII.

Durch die Vorrichtung soll die Umsteuerung feuerloser Lokomotiven vor ihrer Lösung vom ortsfesten Kessel verhindert werden. Das Dampfventil am ortsbeweglichen Kessel kann erst geöffnet werden, wenn die Steuerung auf Mitte gestellt oder

die Lokomotive festgebremst ist. Durch das Abnehmen des Füllschlauches löst sich die Sperrvorrichtung selbsttätig.

Abb. 7 bis 9, Taf. XIII zeigte die Sperrvorrichtung für Festbremsung der Lokomotive, Abb. 10 und 11, Taf. XIII für die Mittelstellung eines Dauerhebels, die der Füllung der Lokomotive vorhergehen muß.

In Abb. 7 bis 9, Taf. XIII bezeichnet e den Kessel der Lokomotive, f den Füllschlauch, g das Füllventil, das erst

nach Öffnung der Kappe h gemäß Abb. 8, Taf. XIII geöffnet werden kann. Das Küken des Hahnes i, zugleich der Drehpunkt für h, stellt dann die Verbindung zwischen dem Kessel e und dem Bremszylinder a her.

Der Dampf strömt durch k und l in den Zylinder a, drückt den Kolben b hinunter und zieht dadurch mittels der Hebel m die Bremsklötze fest. Nach Füllung wird das Ventil g zugeschraubt und die Kappe h heruntergedrückt, der Dampf im Bremszylinder hält die Lokomotive noch gebremst, und kann erst durch die Mündung n des Ausströmrohres o entweichen, wenn der Füllschlauch f abgenommen ist. Die Feder p löst dann die Bremse. Löst der Führer den Schlauch, ohne h niederzudrücken, so entweicht der Kesseldampf durch Hahn i und die Rohre l, o. Damit der Führer die Lokomotive in diesem Zustande nicht benutzen kann, ist o enger

als das Einströmrohr l. Der im Bremszylinder gestaute Dampf hält die Bremse fest, bis die Kappe h heruntergezogen ist.

In Abb. 10 und 11, Taf. XIII ist q der Steuerhebel, der eine Bohrung r hat. In der Mittelstellung steht diese dem bei s geführten Feststellstifte t gegenüber. Vor Füllung der Lokomotive muß die Kappe h hochgeklappt werden, was aber wegen des Gestänges u, v und der Nase w am Stifte t nur möglich ist, wenn t der Bohrung r gegenüber steht. Beim Herumklappen wird das Küken in die Stellung nach Abb. 11, Taf. XIII gebracht, der Kesseldampf strömt durch k und l in den Sperrzylinder x und drückt t in die Bohrung r. Zur Lösung der Sperre muß h zurückgedrückt und der Füllschlauch abgenommen werden, damit der Dampf aus x entweichen und die Feder y den Stift zurückziehen kann. G.

Bücherbesprechungen.

»Hütte«, des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein »Hütte«, E. V. 21. Auflage, Berlin, 1911, W. Ernst und Sohn. Preis von Band I und II zusammen 13 M., alle drei Bände zusammen 18 M., der »Hütte« des Bauingenieurs allein 9 M.

Schon nach zwei Jahren folgt der 1909 ausgegebenen 20. Auflage die 21. Nicht bloß dieser Umstand zeugt von der großen Rührigkeit des Unternehmens, sondern auch die große Zahl von Änderungen und Erweiterungen, über die der Verlag eine umfangreiche Zusammenstellung mitteilt. Wir erwähnen aus der großen Zahl als besonders zeitgemäß nur den Kreisel und die neuesten Erfolge des Eisenbetonbaues.

Außerlich ist eine schärfere Trennung zwischen den Hilfswissenschaften und dem Maschinenbaue einerseits und dem Bauingenieurwesen andererseits dadurch eingetreten, als der dem letztgenannten gewidmete Band nicht mehr Band III, sondern die »Hütte des Bauingenieurs« heißt und gesondert verkäuflich ist; so sind drei verschiedene Ausgaben entstanden, die Band I/II, Band I/II/III und Band III umfassen, ein Entgegenkommen gegenüber den verschiedenen Kreisen des Ingenieurwesens.

Durch Erlaß des österreichischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ist das Werk an den höheren Lehranstalten Österreichs als Lehrbuch empfohlen.

Über den Wert des Werkes brauchen wir uns nicht mehr auszulassen, er ist allgemein anerkannt, wir möchten nur betonen, daß er bei Ausgabe der 21. Auflage abermals eine wesentliche Erhöhung erfahren hat.

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Herausgegeben von Dr. Freiherr v. Röhl, Sektionschef im k. k. österreichischen Eisenbahnministerium in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. Redaktionsausschuß: Blaschek, Wien, Breusing, Berlin, Dolezalek, Berlin, Giese, Braunschweig, Dr.-Ing. Gölsdorf, Wien, Herrmann, Berlin, Dr. Heubach, München, Hoff, Berlin, Hoogen, Berlin, Dr. von der Leyen, Berlin, Melan, Prag, Dr.-Ing. Oder, Danzig. Zweite völlig umgearbeitete Auflage. I. Band. Abdeckung-Baueinrichtung. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1912. Preis 16,0 M.

Von dem bereits erwähnten *) Werke liegt nun der volle erste Band vor, und bestätigt die Vortrefflichkeit des Werkes aufs Neue. Die Aufgabe, das ganze Eisenbahnwesen nach Technik, Verwaltung und Wirtschaft für die wichtigen Länder in einem immerhin beschränkten Rahmen umfassend so darzustellen, daß jeder Gegenstand wenigstens mit seinen wichtigen Eigenschaften und Entwicklungen dargestellt

*) Organ 1912, S. 42.

wird, ist sehr schwierig, das Vorliegende beweist aber, daß die bewährten Kräfte, die an der Spitze des Unternehmens stehen, ihrer Aufgabe Herr geworden sind.

Alle Einzelbeiträge zeichnen sich durch Knappheit und Klarheit, dabei durch in Anbetracht des engen Rahmens durch große Vollständigkeit und Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse wissenschaftlicher Behandlung des Eisenbahnwesens aus. Es ist hier bei der Vielseitigkeit des Gebotenen unmöglich, auf Einzelheiten ausführlich einzugehen, doch aber möchten wir beispielsweise die Stichworte Akkordlohn, Albulabahn, Anleihen, Argentinien, Ausbildungs- und Prüfungs-Wesen, Bahnhöfe, als Köpfe besonders eingehender Beiträge nennen, um ein Bild von der umfassenden Anlage des Werkes zu geben.

Der innern Güte entspricht die äußere Erscheinung: Druck, Textabbildungen und Tafeln zeigen gleiche Klarheit, so daß sie auch einem minder starken Auge bequem zugänglich sind.

Besonders betonen wir noch die Beifügung der englischen, französischen und italienischen Übersetzung bei jedem Stichwort, die für die Verfolgung ausländischer Veröffentlichungen besonders wertvoll ist.

Wir wünschen dem großartigen Unternehmen besten Fortgang und empfehlen es den Fachgenossen wärmstens.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

1) Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1910. Im Auftrag des Großherzoglichen Ministeriums der Finanzen herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 70. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe, 1911, C. F. Müller.

2) Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien — städtische Straßensbahnen für das Jahr 1910 erstattet von der Direktion der städtischen Straßensbahnen. 1911, Gemeinde Wien — städtische Straßensbahnen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Rom, Mailand, Neapel. Preis des Heftes 1,6 M.

Heft 23. Vol. V. Teil III. Kap. XIX. Straßensbahnen und elektrische Eisenbahnen von den Ingenieuren Stanislao Fadda und Filippo Santoro.