

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIII. Band.

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

17. Heft. 1916. 1. September.

### Rotgufs und seine Verbesserung durch Mangan.

Adler, Eisenbahningenieur in Hannover.

Die Vorschriften der preussisch-hessischen Staatsbahnen und der Reichsbahnen in Elsass-Lothringen für die Beschaffenheit und Prüfung der beim Baue von Fahrzeugen nebst Zubehör zu verwendenden Stoffe enthalten zwar Angaben über die Zusammensetzung von Rotgufs und Fosforbronz aus Neumetallen; für die Anfertigung von Rotgufsteilen in den Gelbgiefsereien der Werkstätten wird durch diese Vorschrift jedoch keine Grundlage geschaffen, da hier schon vor dem Kriege Altrotgufs verwendet wurde. Vorschriften über die Verwertung des Altmetalles bei der Herstellung von Neurotguß fehlten, daher hatten sich in allen Giefsereien stark abweichende, mehr oder weniger vorteilhafte Giefsarten herausgebildet, die alle denselben Zweck erfüllen sollten, unter möglichst starkem Zusatze von Altrotgufs guten Neurotguß zu erzielen.

Da keine Vorschriften über die Eigenschaften des Rotgusses bestehen und fortlaufende chemische Untersuchungen der Zusammensetzung nicht vorgenommen werden, auch in vielen Giefsereien die Zuschläge an neuem Kupfer, Zinn, Zink und teilweise auch Blei nicht gewissenhaft abgewogen wurden, ist im Laufe der Jahre ein Rotgufs entstanden, der in fast jedem Gufstücke anders zusammengesetzt ist und von der Vorschrift abweicht. Besonders hat hierzu beigetragen, daß Gufs für Teile der Ausrüstung in den Vorratlägern nicht getrennt vom Lagergusse gesammelt wurde, was zur leichten Wiederverarbeitung nötig ist, vielmehr Rotgufs jeder Art in Stücken oder Spänen, sogar mit Messing gemischt, unter einer Lagerzahl aufbewahrt und gebucht wurde.

Hier soll nicht untersucht werden, ob die vorgeschriebene Zusammensetzung unter Berücksichtigung des Wertes und der Eigenschaften der verschiedenen Metalle besonders günstig gewählt ist; nur muß hervorgehoben werden, daß in den Giefsereien ohne Rücksicht auf die Zusammensetzung des herzustellenden Rotgusses nur danach gestrebt wurde, einen Rotgufs zu erhalten, der beim Giefsen, Bearbeiten und im Betriebe dem aus Neumetallen hergestellten gleich.

Besondere Schwierigkeiten bereitete stets die Verwendung von Altmetall bei der Herstellung des Gusses für Teile der Ausrüstung, Armaturgufs genannt, der bei der Neuherstellung aus 85% Cu, 9% Sn und 6% Zn zusammengesetzt wird, während dem Lagergusse, neu aus 84% Cu, 15% Sn und

1% Zn, leichter gröfsere Mengen Altrotgufs zugesetzt werden konnten. Jedenfalls wurden zur Herstellung des Rotgusses erhebliche Mengen Neumetall, besonders Kupfer, verbraucht.

Um ein sparsames, einheitliches Giefsverfahren für Altrotgufs zu ermitteln, liefs die Direktion Hannover 1913 umfangreiche Schmelzversuche anstellen, zu denen Teer von Fettgas als Heizstoff in Tiegelöfen benutzt wurde. Man ermittelte, daß allein aus Altgufs von Teilen der Ausrüstung, der aus den Vorräten ausgelesen wurde, ohne Zusätze nur ein sehr spröder Durchschnittgufs mit 10 kg/qmm Festigkeit und 2,5% Dehnung hergestellt werden konnte, während der aus Neumetallen gefertigte Gufs für Ausrüstung durchschnittlich 23 kg/qmm Festigkeit und 11% Dehnung zeigte. Beim Lagergusse war der Unterschied wesentlich geringer; der aus Altlagergufs hergestellte blieb nur um 4 kg/qmm in der Festigkeit und um 2% in der Dehnung hinter dem aus Neumetallen hergestellten zurück, der durchschnittlich 18 kg/qmm Festigkeit und 3% Dehnung hatte.

Bei der weitem Fortsetzung der Schmelzversuche zeigte sich, daß die bisherigen erheblichen Zuschläge an teurem Kupfer und Zinne nur durch Verwendung von Mitteln zur Entziehung von Sauerstoff eingeschränkt werden konnten, also mußte ein für die Gelbgiefsereien der Eisenbahnverwaltungen neuer Weg beschritten werden; denn man verwendete bisher wohl Fosforkupfer, aber nicht um dadurch Sauerstoff zu entziehen, sondern um Fosforbronz mit der vorgeschriebenen Zusammensetzung herzustellen.

Um zu ermitteln, welches dem Metallbade Sauerstoff entziehende Mittel zur Verbesserung des Altrotgusses der Eisenbahnverwaltungen am besten geeignet ist, wurden Versuche mit folgenden Mischungen angestellt.

- a) Fosforkupfer mit 3% ,
- b) Mangan, 97,3% Mn + 2,7% Fe,
- c) Mangankupfer, 0,5% Si + 67,7% Cu + 31,6% Mn + 0,3% Fe,
- d) Manganferrokupfer, 0,8% Si + 51,2% Cu + 28% Mn + 20% Fe.

270 Probestäbe von 20 mm Durchmesser wurden hergestellt, deren Untersuchung zu folgenden Ergebnissen führte.

1. Mangankupfer läfst sich leichter verwenden, als das in der Entziehung von Sauerstoff viel wirksamere Fosforkupfer.

2. Durch zu starken Zusatz an Mangankupfer wird der Rotguß nicht spröde, wie bei übertriebenem Fosforzusatz.
3. Festigkeit und Dehnung werden durch Zusatz von Mangan wesentlich verbessert.
4. Stärkere Zuschläge als 0,3 % Mangankupfer sind bei Verwendung von Altrotguß in Stücken nicht erforderlich.

Bei Guß für Teile der Ausrüstung von vorschriftsmäßiger Zusammensetzung wurde durch 0,3 % Zusatz von Mangankupfer die Festigkeit bis 25 kg/qmm, die Dehnung bis 16 % gesteigert.

Durch die Versuche sollte zugleich festgestellt werden, wie sich die Festigkeit und Dehnung ändern, wenn

1. in liegende und nasse Formen mit Einguß- und Steigetrichter,
2. in stehende, getrocknete Formen mit aufgesetztem Steiger,
3. in eiserne Gußformen

gegossen wird.

Man fand, daß

1. die in liegende, nasse Formen gegossenen Stäbe die größte Festigkeit und Dehnung hatten,
2. Probestäbe aus stehenden, trockenen Formen in der Festigkeit um 20 %, in der Dehnung um 50 % und
3. Probestäbe aus eisernen Gußformen in der Festigkeit um 50 %, in der Dehnung um mehr als 100 %

hinter den Stäben aus liegenden, nassen Formen zurückstehen.

Da nasse Formen billiger herzustellen sind, als trockene und in ihnen nicht mehr Ausschuf entsteht, muß gefolgert werden, daß Rotguß in nasse Formen gegossen werden soll.

Es stand also fest, daß der Guß durch Mangan wesentlich verbessert und in nassen Formen am besten wird.

Die durch den Krieg aufgezwungene Notwendigkeit, Kupfer und Zinn zu sparen, nötigte dazu, schleunigst festzustellen, ob die den Altmetallen bisher zugesetzten Neumetalle durch die Verwendung von Mangan vollständig entbehrlich werden. Es gelang, ein einfaches Schmelzverfahren zu ermitteln, das nur Zink in geringen Mengen erfordert, Kupfer und Zinn entbehrlich macht, es ist jetzt bei den preussisch-hessischen und den Reichsbahnen in Elsaß-Lothringen allgemein eingeführt.

1. Guß für Teile der Ausrüstung wird aus 98,75 % solchen Altgusses in Stücken, 1 % Zink und 0,25 % Mangankupfer hergestellt; wenn die Vorräte an Altguß gestreckt werden müssen, kann der Guß ausnahmsweise auch aus 92 % Altguß in Stücken, 4 % Kupfer, 3,75 % Zink und 0,25 % Mangankupfer zusammengesetzt werden.
2. Guß für Lager besteht aus 97,5 % solchen Altgusses in Stücken, 2,25 % Zink und 0,25 % Mangankupfer.

Hierbei ist vorausgesetzt, daß zur Herstellung von Teilen der Ausrüstung nur solcher Altguß in Stücken, nicht Lagerguß oder Späne verwendet werden; also wird zweckmäßig die Trennung der verschieden zusammengesetzten Teile aus Altrotguß schon beim Sammeln durchgeführt.

In einem Tiegelofen mit Ölföhrung ist der Schmelzvorgang folgender:

Das Altmetall wird geschmolzen, bis es so flüssig ist, daß es am Rührstabe nicht mehr hängen bleibt; dann wird das

Bad gründlich umgerührt, Holzkohlenstaub darauf geschüttet und weiter geblasen, bis das Metall auf 1300° erhitzt ist. Vor Entleerung des Schmelztiegels wird nochmals gründlich umgerührt und dann das Bad in den rotglühenden Gießtiegel entleert. Sodann wird sofort das mit dem Handhammer in kleine Brocken zerschlagene Mangankupfer nach und nach in der Weise in das Bad geschüttet, daß inzwischen schnell umgerührt werden kann. Hierauf wird vorsichtig das zuvor auf 200° angewärmte Zink in das Bad gelegt, nochmals umgerührt, abgeschäumt und schnell gegossen.

Die so zusammengesetzten, geschmolzenen und in nassen Formen gegossenen Teile der Ausrüstung haben durchschnittlich 20 kg/qmm Festigkeit und 8 % Dehnung, Lagerguß 18 kg/qmm und 3 %. Bei der Bearbeitung und Benutzung ist der Guß nicht von vorschriftsmäßigem Rotguß aus Neumetallen zu unterscheiden.

Die Wahl der Heizstoffe übt großen, vielfach unbeachteten, Einfluß auf die Festigkeit und Dehnung aus. Bei Verwendung von Heizstoff ohne Schwefel, wie Paraffinöl, wird die Festigkeit um 10 %, die Dehnung bis 30 % gesteigert; alle aufgeführten Güteziffern, die bei Feuerung mit nicht entschwefeltem Teere von Fettgas erhalten sind, würden also bei besserem Heizstoffe höher ausgefallen sein. Auch diese Feststellung bestätigt, daß die chemische Zusammensetzung keineswegs allein maßgebend für die Güte des Rotgusses ist, dieser vielmehr durch die Behandlung beim Schmelzen und in den Formen so stark beeinflusst wird, daß zur Beurteilung der Brauchbarkeit auch die Festigkeit ermittelt werden muß.

Da die Lager große Mengen Rotgußspäne aus der Zeit enthalten, in der die Trennung der Arten des Rotgusses unterblieb, nun aber für Zwecke der Eisenbahnverwaltung nutzbar gemacht werden müssen, so wurde auch ermittelt, ob diese aus Guß für Ausrüstung und für Lager gemischten Späne zur Herstellung von Teilen der Ausrüstung verbraucht werden können. Versuche mit Probestäben aus 49,5 % Altguß aus der Ausrüstung in Stücken, 49,5 % gemischten Spänen, 1 % Zink und 0,25 % Mangankupfer ergaben aber, daß die Festigkeit aus nassen Formen zwar 18 kg/qmm, die Dehnung jedoch nur 2,4 % beträgt, also ein Stoff entsteht, der den im Betriebe an die Dehnung des Gusses für die Ausrüstung zu stellenden Anforderungen nicht genügt. Solche Späne sollten also zu Lagerguß verarbeitet werden, dessen Güteziffern durch die zinkreichen Späne von der Ausrüstung nicht ungünstig beeinflusst werden.

Wenn, mangels Altgusses von der Ausrüstung in Stücken, Späne für die Ausrüstung verwendet werden müssen, dürfen nur solche derselben Herkunft verbraucht werden, die zweckmäßig in Ziegelform, oder zunächst ohne Zusätze eingeschmolzen, in Barren gegossen werden und dann in handliche Stücke zerschlagen vollwertigen Ersatz für derartigen Altguß in Stücken bieten. Nur bleibt noch zu prüfen, ob nicht mehr Sauerstoff, als sonst im Metallbade in Lösung ist, daher etwas mehr, als 0,25 % Mangankupfer zugesetzt werden muß.

Die Anwendung von Mangan ist insofern von einschneidender Bedeutung für die Gelbgießereien der Eisenbahnverwaltung

geworden, als nicht nur jetzt, während des Krieges, sondern dauernd Rotgufs nur aus Altmetall mit geringem Zusatze an Zink hergestellt werden, und die Anfertigung von Rotgufs aus Neumetallen solange unterbleiben kann, wie Altrotgufs vorhanden

ist. Die Herstellung des Rotgusses wird also wesentlich verbilligt, so dafs erhebliche Ersparnisse entstehen, die sich für den Direktionsbezirk Hannover jährlich auf etwa 125 000 *M* belaufen.

### Bedingungen der Schwedischen Staatsbahnen für die Lieferung von Schienen.

Die Schienen sind aus Flußstahl nach dem Martin- oder Bessemer-Verfahren zu fertigen. Von dem aus jedem Gufsblocke gewalzten Schienenstabe sollen an beiden Enden so lange Stücke abgeschnitten werden, dafs die Schienenenden völlig fehlerfrei sind. Das von dem, dem obern Blockteile entsprechenden Ende abgeschnittene Stück soll mindestens 2 m lang sein. Die Schienen müssen gleichmäfsig glatte Flächen haben und frei von Splintern, Schuppen, Rissen und anderen Oberflächenfehlern sein. Das Ausbessern oder Verbergen von Fehlern durch Hämmern oder andere Nacharbeiten ist verboten. Kleinere, unter 1 mm dicke Schuppen können durch Meißeln entfernt werden, jedoch nur nach der in jedem Falle einzuholenden Genehmigung des Abnahmebeamten, auf keinen Fall an den Enden der Schienen und an den oberen Seitenrundungen des Schienenkopfes. Die Schienen dürfen nicht krumm oder verdreht sein. Nachdem sie erkaltet sind, darf keine weitere Erwärmung stattfinden. Kleinere, vorsichtig ausgeführte Nachrichtungen sind gestattet. Bei dem Richten ist sorgfältig darauf zu achten, dafs die Werkzeuge keine Spuren oder Eindrücke hinterlassen. Die Stofsflächen sollen eben und glatt sein und rechtwinkelig zur Längsrichtung der Schienen stehen, alle Grate vom Sägen oder Fräsen sind sorgfältig zu entfernen, auch die beim Bohren der Löcher für die Laschenschrauben entstandenen. Abweichungen der Höhe und Kopfbreite sind bis  $\pm 0,5$  mm, der Fußbreite bis  $\pm 1$  mm, der Länge bei 15°C bis  $\pm 3$  mm, des Gewichtes der einzelnen Schienen bis  $\pm 2\%$  und der ganzen Menge bis  $\pm 1\%$  des rechnungsmäfsigen Gewichtes gestattet. Mehrgewicht wird

nicht bezahlt. Jede Schiene soll den Namen oder das Werkzeichen des Lieferers und das Herstellungsjahr in 20 mm hohen Zeichen aufgewalzt tragen. Die Nummer des Abstiches, aus dem sie gewalzt wurde, ist einzuschlagen.

Die Prüfung der Schienen erfolgt durch Schlag-, Zerreiß- und Druck-Proben und durch chemische Untersuchung. Bei den Schlagproben unter  $+ 15^{\circ}\text{C}$  Luftwärme wird die Schiene mit dem Kopfe nach oben auf zwei Stützen aus Gußeisen oder Stahl in 1 m Abstand gelegt, die mit einer Unterlage von mindestens 5 t Gewicht fest verbunden sind, und in der Mitte einem Schläge mit einem 1 t schweren Bären aus 5 m Höhe und weiteren Schlägen aus 1,2 m Höhe unterworfen, bis die Durchbiegung 100 mm beträgt; dabei darf keine Spur von Rissen oder sonstigen Fehlern sichtbar werden. Bei den Zerreißproben soll die Zugfestigkeit mindestens 65 kg/qmm betragen. Bei der Druck- oder Härte-Probe wird eine gehärtete Stahlkugel von 19 mm Durchmesser mit 50 t Druck in den Schienenkopf geprefst. Hierbei soll ein Eindruck von mindestens 3 mm, höchstens 4 mm Tiefe entstehen. Bei den chemischen Untersuchungen darf der Gehalt an Fosfor 0,075% nicht übersteigen. Die Schlag- und Druck-Probe sind an mindestens einer Schiene aus jedem Abstiche auszuführen, die Zerreißproben so oft der Abnahmebeamte es für erforderlich hält. Wenn eine Schiene die Forderungen nicht erfüllt, so werden demselben Abstiche zwei weitere Schienen entnommen, genügt auch eine davon nicht, so werden alle Schienen dieses Abstiches zurückgewiesen.

K—t.

### Das schweizerische Eisenbahnwesen auf der Landesausstellung in Bern 1914. \*)

Die Ausstellung sollte ein möglichst vollständiges Bild des heutigen Standes der Fahrzeuge schweizerischer Regelspur-, Schmalspur-, Sonder- und Strafsen-Bahnen und der Post für Dampf- und elektrischen Betrieb geben. An Fahrzeugen für Regelspur waren 35 und zwar 5 Dampf- und 5 elektrische Lokomotiven, 3 elektrische Triebwagen, 6 Fahrgast-, 4 Gepäck- und Bahnpost-, 9 Güter- und 3 Dienst-Wagen, an Schmalspur-Fahrzeugen 22, und zwar 2 Dampf- und 5 elektrische Lokomotiven, 4 elektrische Fahrgast-Triebwagen, 7 Fahrgast-, 1 Bahnpost-, 1 Rollschemel- und 2 Dienst-Wagen ausgestellt.

#### I. Dampflokomotiven.

1) B2 . II . t .  $\bar{\Gamma}$  . S-Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen, geliefert 1857 von Emil Kessler in Eßlingen für die schweizerische Zentralbahn. Sie ist nach Engerth mit Innenzylindern gebaut, hatte ursprünglich kein Führerhausdach und wurde 1880 in Olten den geänderten Anforderungen entsprechend umgebaut. Bis zum Ende ihres Dienstes, 1902, hatte sie 1 380 000 km zurückgelegt.

2) 2 C . IV . T .  $\bar{\Gamma}$  . S-Lokomotive\*\*) der schweizerischen Bundesbahnen, erbaut 1914 von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt in Winterthur. Die Steuerung ist vereinfacht, der Antrieb der inneren Hochdruckschieber erfolgt wie bei der 1 E . IV . T .  $\bar{\Gamma}$  . G-Lokomotive\*\*\*), die inneren Pendelstangen sind also weggelassen.

3) 1 D . II . T .  $\bar{\Gamma}$  . G-Schmalspur-Lokomotive der rhätischen Bahn, erbaut 1913 von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt in Winterthur.

Die Lokomotive ist aus der 1 D . II . t .  $\bar{\Gamma}$  . G-Lokomotive†) hervorgegangen, die einen 90 t schweren Zug auf 35‰ Steigung mit 22 km/St beförderte. Der Kesselüberdruck wurde von 13 auf 12 at herabgesetzt, der Durchmesser der Hochdruckzylinder von 440 auf 460 mm erhöht, an die Stelle der Flachtraten Kolben-Schieber. Der mit Rauchverbrenner nach Langer

\*\*) Organ 1912, S. 230.

\*\*\*) Organ 1914, S. 417.

†) Schweizerische Bauzeitung 1905, Januar, Bd. XLV, Nr. 1, S. 2.

\*) Schweizerische Bauzeitung 1915, Juli, Bd. LXVI, Nr. 1, S. 1. Mit Abbildungen.

ausgerüstete Kessel ist für Meterspur verhältnismäßig groß, der hintere Teil des geneigten Rostes zum Kippen eingerichtet.

Im Dome befindet sich der Regler mit Doppelsitzventil. Der Hauptrahmen besteht aus 30 mm starken Blechen. Die Laufachse ist als Bissel-Gestell ausgebildet, die dritte und fünfte Achse haben nach jeder Seite 30 mm Achslagerspiel. Die Lokomotive wird durch eine mit einer Tenderachse verbundene Triebmaschine mit Speicher nach Brown-Boveri elektrisch beleuchtet; Glühlampen befinden sich in den Signal-laternen, im Führerhause und an den Laufblechen.

4) 1 E. IV. T. F. G-Lokomotive\*) der schweizerischen Bundesbahnen, erbaut 1913 von der schweizerischen Lokomotiv-bauanstalt in Winterthur. Sie befördert 300 t auf 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub>

\*) Organ 1914, S. 417.

Steigung mit etwa 25 km/St Dauer- und 65 km/St Höchst-Geschwindigkeit.

5) 1 C 1. II. T. F-Tenderlokomotive\*) der schweizerischen Bundesbahnen, erbaut 1914 von der schweizerischen Lokomotiv-bauanstalt in Winterthur für 75 km/St Höchstgeschwindigkeit.

6) C. IV. t. F-Reibung- und Zahn-Lokomotive\*\*) der schweizerischen Bundesbahnen für Meterspur, gebaut 1910 von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt in Winterthur für die Brünigbahn. Auf der Reibungstrecke arbeitet die Maschine als Zwilling, auf der Zahnstrecke mit Verbundwirkung in zwei Hochdruck- und zwei Niederdruck-Zylindern.

Die Hauptverhältnisse der unter 2) bis 6) aufgeführten Lokomotiven ergibt Zusammenstellung I.

\*) Organ 1912, S. 323.

\*\*) Organ 1906, S. 203.

Zusammenstellung I.

Gattung . . . . .	2 C. IV. T. F. S	1 D. II. T. F. G	1 E. IV. T. F. G	1 C 1. II. T. F-Tender	C. IV. t. F.-Reibung- und Zahn
	Schweizerische Bundesbahnen	Rhätische Bahn	Schweizerische Bundesbahnen	Schweizerische Bundesbahnen	Schweizerische Bundesbahnen
Zylinderdurchmesser, Hochdruck d . . . . . mm	425	460	470	520	330
" , Niederdruck d <sub>1</sub> . . . . . "	630	—	710	—	380
Kolbenhub h . . . . . "	660	580	640	600	450
Kesselüberdruck p . . . . . at	14	12	15	12	14
Kesseldurchmesser, mittlerer . . . . . mm	1600	12-5	1716	—	1150
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . . "	—	2050	2900	2550	1900
Heizrohre, Anzahl . . . . .	152	—	187	—	160
" , Durchmesser . . . . . mm	46/50	—	46/50	—	42/45
Rauchrohre, Anzahl . . . . .	21	—	24	—	—
" , Durchmesser . . . . . mm	125/133	—	125/133	—	—
Länge der Heiz- und Rauch-Rohre . . . . . "	4500	—	5000	—	2500
Heizfläche der Feuerbüchse und Rohre . . . . . qm	161,6	105,5	211,3	120,2	66,9
" des Überhitzers . . . . . "	42,4	27,9	54,5	33,5	—
" im Ganzen H . . . . . "	204	133,4	265,8	153,7	66,9
Rostfläche R . . . . . "	2,8	2,1	3,7	2,3	1,3
Triebraddurchmesser D . . . . . mm	1780	1060	1330	1520	{ 910 Reibungrad 860 Zahnrad
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . . t	47,9	41,5	76,1	48,1	31,6
Leergewicht der Lokomotive . . . . . "	65,5	42,6	76	57,6	25,2
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . . "	73	47,2	85,8	74	31,6
" des Tenders . . . . . "	41,8	21	41,8	—	—
Wasservorrat . . . . . cbm	18	10	18	7,7	3
Kohlenvorrat . . . . . t	7	2,5	7	2,5	0,8
Fester Achsstand . . . . . mm	4350	4050	2900	2050	3100
Ganzer " . . . . . "	8650	6100	8800	8900	3100
" " mit Tender . . . . . "	—	—	15855	—	—
Länge mit Tender . . . . . "	—	13220	19195	12740	7450
Zugkraft $Z = \alpha p \frac{(d_{cm})^2 h}{D}$ . . . . . kg	14064	10420	23917	9606	{ 5998 Reibung-Zwilling 10290 Vierzylinder-Verbund 0,6 und 0,5
für $\alpha =$ . . . . .	2. 0,75	0,75	2. 0,75	0,75	51,5
Verhältnis H: R . . . . .	72,9	63,5	71,8	66,8	2,12
" H: G <sub>1</sub> . . . . . qm/t	4,25	3,21	3,49	3,20	2,12
" H: G . . . . . "	2,8	2,83	3,10	2,08	89,7
" Z: H . . . . . kg/qm	68,9	78,1	90	62,5	{ 153,8 189,8 325,6
" Z: G <sub>1</sub> . . . . . kg/t	293,0	251,1	314,3	199,7	{ 189,8 325,6
" Z: G . . . . . "	192,7	220,8	278,8	129,8	{ 189,8 325,6

(Fortsetzung folgt.)

## Aufgebautes Blockfeld.

K. Becker, Bahnmeister in Darmstadt.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 40.

Zur Sicherung zeitweilig eingeleisigen Verkehrs ist eine Vermehrung der Blockfelder nötig, wozu aber der vorhandene Blockkasten meist nicht ausreicht. In solchen Fällen verwendet man aus wirtschaftlichen Rücksichten zur Gewinnung weiterer Felder das «aufgebaute Blockfeld». Es dient als Ersatz eines gewöhnlichen Blockfeldes für Wechselstrom, mit dem es in seiner allgemeinen Anordnung übereinstimmt. Es besteht im Wesentlichen aus dem Hemmwerke mit Auslösung des Blockfeldes durch Wechselstrom, durch das die Zugstange für Bewegung nach unten gesperrt oder freigegeben wird. Das aufgebaute Blockfeld wird meist als Empfangfeld für Zustimmung verwendet. Die Beziehung zu dem unter ihm befindlichen gewöhnlichen Blockfelde für Wechselstrom wird mit dem Kuppelbügel nach Abb. 1, Taf. 40 hergestellt. Der Bügel verhindert beim Blocken des aufgebauten die Beeinflussung des untern Feldes dadurch, daß der Kuppelbügel beim Niederdrücken der obern Blocktaste an der Druckstange des untern Feldes heruntergleitet, ohne diese mitzunehmen, also ohne eine Änderung des untern Feldes zu bewirken. Das aufgebaute Blockfeld kann demnach unabhängig von dem untern bedient werden, was die Zurückgabe einer erteilten Zustimmung jederzeit ermöglicht. Wird aber das untere Feld geblockt, während das aufgebaute entblockt ist, so führt der Kuppelbügel auch die obere Blocktaste mit nach unten. Damit aber hiernach das aufgebaute Feld nicht geblockt und die Zustimmung unzeitig zurückgegeben werden kann, wird der Stromschluß zu ihm durch eine Riegelstange am Freigabefelde abgeschaltet, sein Elektromagnet erhält somit keinen Strom.

Abb. 2, 3 und 4, Taf. 40 zeigen ein aufgebautes Blockfeld der Siemens und Halske Aktiengesellschaft in Siemensstadt bei Berlin. Abb. 2 und 3, Taf. 40 stellen das Blockfeld entblockt dar, die Stange 1 ist dabei nach unten beweglich. Abb. 4, Taf. 40 zeigt die geblockte Stellung. Wird die Blocktaste Abb. 3, Taf. 40 gedrückt und die Stange 1 nach unten gezogen, so bewegt sich die Knagge 13 längs der Kante 20 des Verschlufshalters 16 und dreht diesen so weit nach rechts, daß er aus dem Ausschnitte 4 der Rechenachse heraustritt (Abb. 4, Taf. 40). Das obere Ende der Klinke wird dabei durch die Kraft der flachen Feder 17 gegen die Knagge 12 der Zugstange gedrückt. Mit der Zugstange hat der Stift 11 den Rechenführer 9 nach unten mitgenommen. Der im Rechen 3 befestigte Stift 10 verliert dadurch seine Unterstützung, der Rechen 3 würde also herabfallen, wenn das nicht die Zähne der Hemmung 5

verhinderten. Werden jetzt Wechselströme durch den Elektromagnet 7 geschickt, so wird die Hemmung 5 in Schwingungen versetzt, und der Rechen geht in die in Abb. 4, Taf. 40 gezeichnete Lage, in der er durch die Zähne der Hemmung 5 gehalten wird. Die Stellung des Rechens wird in der Regel durch eine weißrote Farbscheibe hinter dem Fenster im Gehäusedeckel sichtbar gemacht. Nach dem Loslassen der Taste geht die Zugstange unter der Kraft der Feder 128 wieder nach oben. Die Knagge 13 gleitet an der Fläche 20 des Verschlufshalters 16 vorbei und läßt diese unter der Wirkung der Feder 19 sich bis zum Ansatz 27 der verdrehten halben Rechenachse nach links bewegen. Durch die Schrägstellung der Flachfeder 17 kommt die Sperrklinke 2 in die in Abb. 4, Taf. 40 gezeichnete Lage und sperrt durch Anstößen an die Knagge 12 die Zugstange und damit die Taste gegen Herunterziehen. Die eingetretene Sperrung wird durch den von der Sperrklinke 2 gesteuerten Stromschluß 29 nachgeprüft.

Werden durch Entblocken Wechselströme in den Elektromagnet 7 gesendet, so gelangt der Rechen unter der Wirkung der Feder 128 wieder in die Stellung nach Abb. 3, Taf. 40. Durch Veränderung der Lage der Rechenachse verliert der Verschlufshalter 16 seine Stütze 27 und schwingt nach links in die Stellung nach Abb. 3, Taf. 40 aus. Die Knagge 13 der Zugstange 1 hat die Sperrklinke 2 frei gegeben, und diese tritt sperrend unter die Knagge 12 der Zugstange. Die Stromschlüsse 30 und 31 werden mit den Verbindungstangen 32 und 33 und dem Querstücke 34 durch die Zugstange gesteuert. Die Federn 35 und 36 bewirken, daß der Stromschluß erst am Ende der Abwärtsbewegung der Stange 1 eintritt, und daß die Stromschlüsse nach dem Blocken wieder in ihre Grundstellung umgesteuert werden. Die an der Hemmung 5 angebrachte Feder 25 soll das Auslösen von außen verhindern.

Abb. 5, Taf. 40 zeigt eine Schaltung für die Anwendung des aufgebauten Blockfeldes. Das Feld dient hier als Empfangfeld für Zustimmung der Befehlsstelle Pm; diese steht mit den beiden Stellwerken M und N in Verbindung. Unter dem aufgebauten Blockfelde b in Pm sitzt das Freigabefeld B für das Signal, das mit dem Festlegfelde B des Signales im Stellwerke N in Wechselwirkung steht. Die Zustimmung b wird der Befehlsstelle Pm vom Stellwerke M erteilt. Solange das Freigabefeld B geblockt ist, ist der Stromkreis nach dem Empfangfelde b für Zustimmung durch die Riegelstange des Freigabefeldes unterbrochen.

## Mittelflurwagen der Wagenbauanstalt Uerdingen am Rhein. \*)

Mittel- oder Nieder-Flurwagen sind keine Neuerung, seit Jahren werden sie in Amerika gebaut, auch in Deutschland verkehren sie seit einiger Zeit in Nürnberg zweiachsrig mit einachsigen Drehgestellen und auf der Bonner Strafsenbahn in Bonn vierachsrig.

Der hier beschriebene Wagen hat den Vorteil, daß er

als zweiachsiger Wagen trotz des tief herabreichenden Mittelflures ein eigenes Laufgestell besitzt, was durch das der Bauanstalt geschützte Laufgestell mit Federträger ermöglicht wurde.

Der Wagen (Textabb. 1 und 2) hat mitten einen 2 m langen Flur, dessen Oberkante 370 mm über Schienenoberkante liegt, so daß man von der Strafe unmittelbar in den Wagen

\*) D. R. P.

treten kann, Stufen also entbehrlich sind. Seitlich ist der Flur durch Doppel-Schiebetüren verschließbar, die geöffnet eine 1500 mm weite Öffnung geben. Teilung nach Ein- und Aus-Stieg ist nicht vorgesehen, da diese die glatte Abwicklung des Verkehrs erfahrungsgemäß nur behindert.

Der Wagenkasten faßt 54 Fahrgäste auf 24 Sitz- und 30 Steh-Plätzen, 14 im Mittelflure und je 8 in den beiden Abteilen.

In der Mitte des Flures sind seitlich gegen die Türen zwei Haltestangen angeordnet, die auch als Stütze beim Ein- und Aus-Steigen dienen. Durch die beiderseits des Flures angeordneten, doppelten Schiebetüren in den Mittelwänden gelangt man in die beiden Endabteile, deren Fußboden 280 mm höher liegt, als der des Flures. Die Sitze in den Abteilen sind so angeordnet, daß ein breiter Mittelgang für Stehplätze bleibt. Anderweite Verteilung von Sitz- und Steh-Plätzen ist ohne Weiteres möglich.

Das Kastengerippe (Textabb. 3 und 4) besteht in den beanspruchten Teilen aus Stahl, Holz ist nur zur Befestigung von Fenstern und der innern Ausstattung verwendet.

Die Langträger sind aus Stahlblech und verkleiden zugleich die äußeren Kastenwände unter den Fenstern. In der Wagenmitte geht der Träger in einen allseitig geschlossenen, in den Ecken gut versteiften Rahmen über. An diesen schlossen sich Querrahmen in den Kastenquerwänden an, so daß gute Aussteifung nach allen Richtungen entsteht. Die Kastensäulen sind  $\Lambda$ -förmig und innen mit Holz verkleidet.

Die Langträger des Tonnendaches sind nach allen Richtungen besonders der Quere nach biegesteif ausgebildet, um Ausbauchungen des Wagenkastens zu vermeiden. Der Fußboden

besteht aus Wellblech, das mit Korkstein ausgelegt ist. Die durch das Wellblech erreichte wagerechte Versteifung sichert gute Aufnahme aller wagerechten Kräfte aus Winkelbeschleunigung, Fliehkraft und anderen Ursachen.

Abb. 1. Außenansicht des Mittelflurwagens.

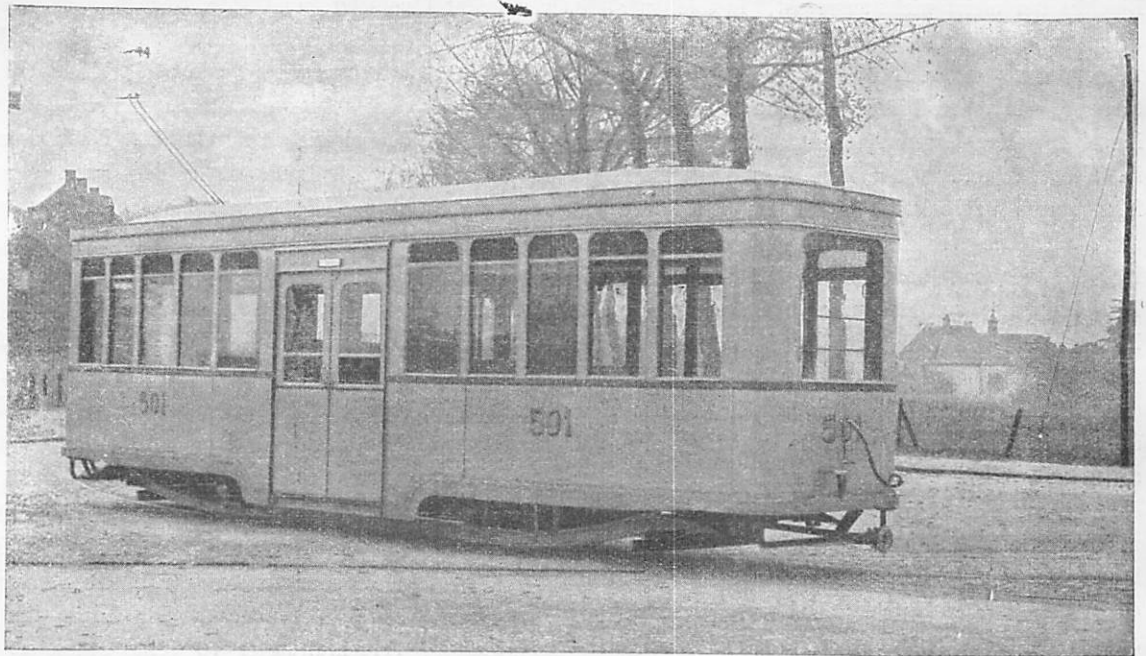
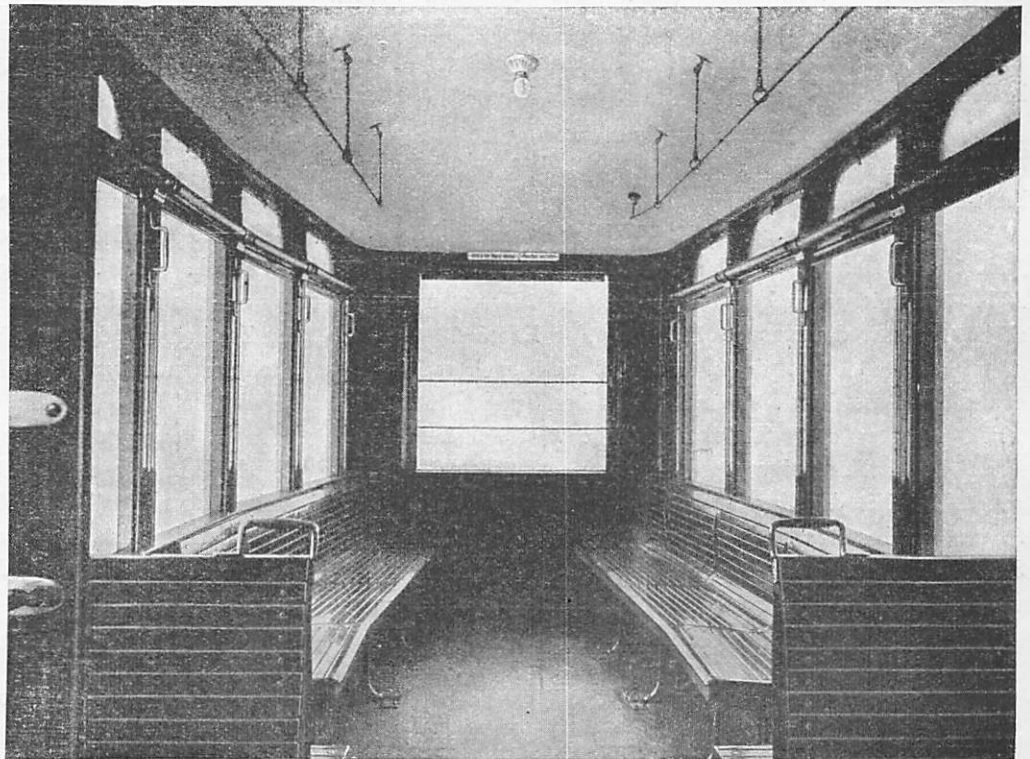


Abb. 2. Innenansicht des Mittelflurwagens.



Das Laufgestell (Textabb. 3) weicht von den bekannten dadurch ab, daß die Langträger aus hochwertigem Federstahle bestehen und unmittelbar als Federn wirken. Hierdurch konnte

Abb. 3 und 4. Kastengerippe.  
Abb. 3.

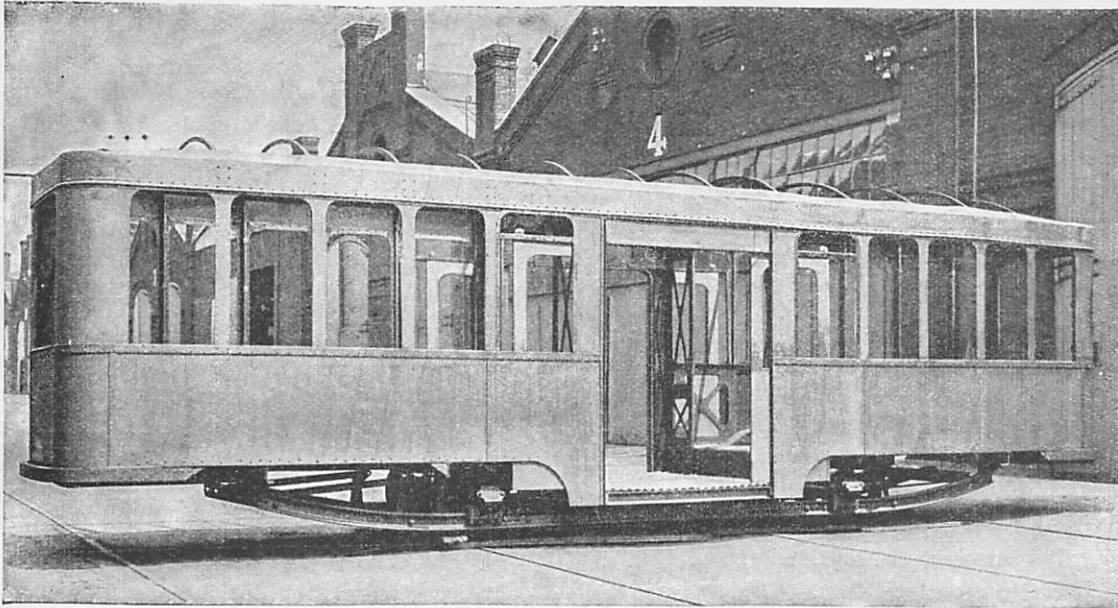
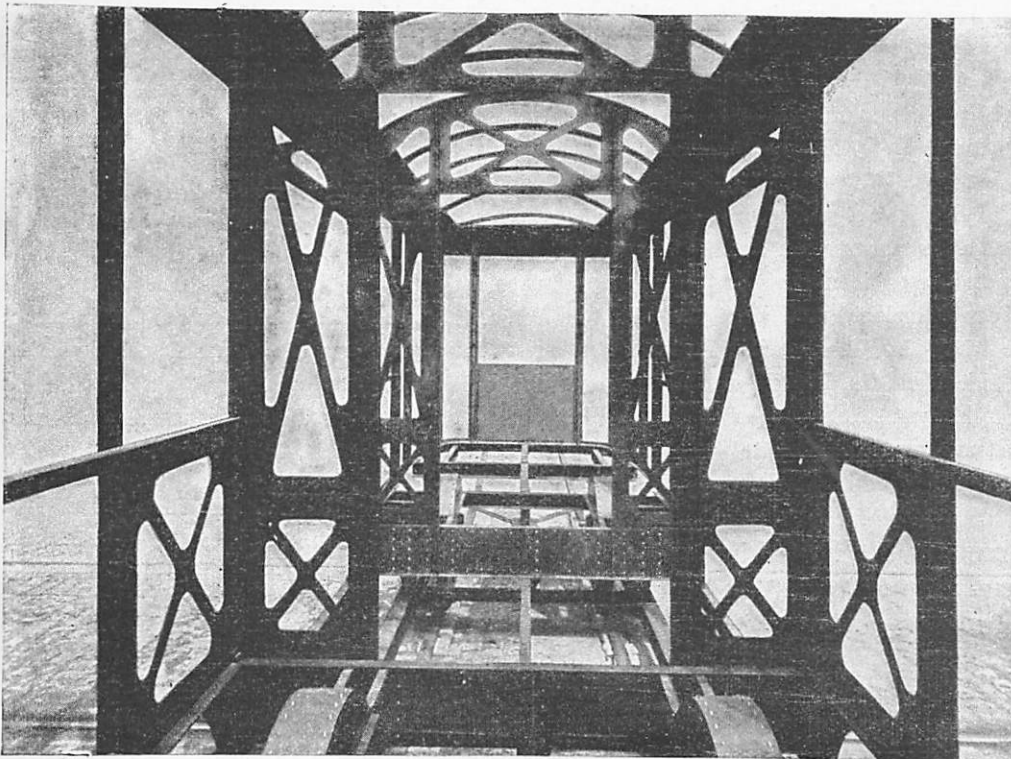


Abb. 4.



die Stützfläche des Wagenkastens sehr groß gemacht werden, so daß der Lauf des Wagens sehr ruhig ist, zumal diese Art der Federung sehr weich gehalten werden kann.

Trotz der weichen Federung hat diese Feder die Eigen-

Krefeld versuchsweise im regelmäßigen Verkehre und findet großen Anklang, besonders durch den bequemen Ein- und Ausstieg und den ruhigen Lauf.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Prüfstelle für Ersatzglieder.

Um eine sachgemäße Prüfung der vielen auf den Markt kommenden Ersatzglieder für Kriegsbeschädigte durchführen zu können, ist unter Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenieure

eine Prüfstelle für Ersatzglieder errichtet worden, die auch als Gutachterstelle für das preussische Kriegsministerium dient. Der Staatssekretär des Innern hat dafür die Räume der «Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt» in Charlotten-

tümlichkeit, daß sie steif gegen einseitige Belastung ist; Schrägstellung des Wagenkastens unter einseitiger Belastung kann also nur in geringem Maße eintreten. Die Beanspruchung der Feder ist so gewählt, daß die Sicherheit gebräuchlicher Langträger gegen Bruch vorhanden ist. Führungen der Achsbüchsen sind bei dieser Bauart nicht erforderlich, da die Lager fest mit den Langträgern, diese durch Quer- und Kopf-Träger zu einem steifen Rahmen verbunden sind, der keine Verschiebung der Achse zuläßt.

Durch den Fortfall der Führungen sind viele Ursachen von Abnutzungen beseitigt.

Die Länge zwischen den Stößflächen ist 11 m, der feste Achsstand 3,6 m, die Spur 1 m. Der leere Wagen wiegt 7,8 t, der Wagen kann ebenso für andere Spuren und Achsstände gebaut werden.

Außer dem Laufgestelle sind mehrere andere Teile gesetzlich geschützt.

Das Innere ist in Eichenholz ausgeführt, die Decke der Gewichtsersparnis halber in Steinpappe. Die Fenster sind unten fest, oben nach innen aufklappbar.

Außer der elektrischen Beleuchtung durch fünf Deckenlampen ist in jedem Abteile eine Notkerzenlampe mit den erforderlichen Kerzen untergebracht.

Der Wagen läuft seit einiger Zeit auf der Straßbahn in

burg, Fraunhoferstraße 11/12 zur Verfügung gestellt, wo sich auch die vom Reichsamte des Innern veranstaltete Ausstellung für Ersatzglieder befindet. Der Vorstand der Prüfstelle setzt sich aus Ingenieuren, Ärzten und Mechanikern zusammen, die gemeinsam die zur Prüfung eingereichten Ersatzglieder hinsichtlich ihrer baulichen Durchbildung und ihrer Verwendbarkeit untersuchen. Fünf Diplom-Ingenieure, ein Meister, ein Vorarbeiter und ein Bandagist stehen dem Vorstande zur Seite; diese überwachen die Erprobung der Glieder im Dauerbetriebe und machen Vorschläge für etwaige Abänderungen und Verbesserungen. Das Arbeiten mit den Gliedern geschieht durch Kriegsbeschädigte, die mit der Handhabung vertraut gemacht werden und später andere anlernen. Dabei wird in erster Linie auf fachkundige und arbeitswillige Leute gesehen, von deren Mitarbeit man sich Fortschritte im Kunstgliederbaue verspricht. Die Glieder werden an der Bedienung von Maschinen und Arbeitgeräten aller Art erprobt und zwar etwa zwei bis drei Monate lang bei sechs- bis siebenständiger Arbeitszeit, um dem Arbeiter genügend Zeit zu lassen, sich mit dem Gliede vertraut zu machen, und um die Betriebsicherheit auch bei Dauerbeanspruchung festzustellen.

Eine weitere wichtige Tätigkeit der Prüfstelle ist die Aufstellung von Regellösungen für die Verbindungsteile der Glieder, der Schraubengewinde und der Ansatzzapfen, um diese Teile in Massen billig und schnell herstellen zu können und bequeme Auswechslung zu ermöglichen.

Die Prüfstelle wird fortlaufend Merkblätter herausgeben, in denen über ihre Erfahrungen berichtet wird. Ihre weiteste Verbreitung ist dringend erwünscht. Zwei dieser Merkblätter sind bereits erschienen. Das erste gibt eine allgemeine Übersicht über die Zusammensetzung und das Arbeitsgebiet der Prüfstelle und bringt dann einen Bericht über die von dem Landwirte Keller erfundene und seit zwölf Jahren benutzte »Keller-Hand«. Der technische, von Professor Schlesinger herrührende Teil des Berichtes bringt mit Hilfe einer großen Anzahl von Abbildungen die Bauart der Hand und ihre Benutzung für leichte,

schwere und eine bestimmte Geschicklichkeit erfordernde Arbeiten zur Darstellung, wie das Knüpfen von Schlingen, das Spitzen von Bleistiften, Schreiben, Essen. Der ärztliche Teil des Berichtes rührt von Professor Borchardt und Dr. Radike her und befaßt sich namentlich mit der zweckentsprechenden Anbringung der Hand an dem Armstumpfe unter Vermeidung von Schmerz und unter möglicher Steigerung der Kraft und Geschicklichkeit des Verletzten. Beide Gutachten kommen zu dem Schlusse, daß die Keller-Hand als vorzügliches allgemeines Gerät bei Fehlen des linken oder rechten Unterarmes, besonders für landwirtschaftliche Arbeiter empfohlen werden kann.

Das zweite Merkblatt befaßt sich mit der Feststellung von Regeln für Schrauben und Zapfen der Ansatzstücke. Für Schrauben zum Verbinden zweier Teile und zum Einstellen zweier Teile gegen einander werden Regeln festgesetzt, und zwar die im Maschinenbaue und in der Feinmechanik schon eingeführten. Von außerordentlicher Wichtigkeit ist auch die Aufstellung von Regeln für die Zapfen zur Befestigung der Ansatzstücke. Für jedes Armgerät wird derselbe Zapfen für irgend welche Ansatzstücke festgesetzt. Der Benutzer kann dann je nach seinem Berufe und den auszuführenden Handgriffen beliebige Ansatzstücke unabhängig von der Bauart und Bezugsquelle in sein Kunstglied einsetzen. Zu diesem Zwecke ist jedes Ansatzstück mit einem walzenförmigen Zapfen von 13 mm Durchmesser versehen, der in ein entsprechendes Loch im Kunstgliede eingesteckt wird; durch einen Stift oder Drehverschluß erfolgt dann die sichere Befestigung. Die Abmessungen für alle diese Teile sind im Merkblatte genau angegeben, auch ist eine Anweisung für die Prüfung der Regelteile nach Lehren vorgesehen.

Weitere Versuche, auch solche über Fuß- und Bein-Ersatz sind im Gange. Es kann nur der Wunsch ausgesprochen werden, daß die erfinderische Tätigkeit grade auf diesem nicht nur für den Verletzten, sondern auch für unsere Wirtschaft überaus segensreichen Gebiete recht lebhaft einsetzen möge.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Speiseanstalt einer Maschinenbauanstalt aus dem Jahre 1855.

Schon im August 1855 eröffnete Georg Egestorff in seiner Maschinenbauanstalt, der jetzigen »Hanomag« in Hannover-Linden eine Speiseanstalt, um den in Linden und Hannover wohnenden Arbeitern und den gering besoldeten Angestellten zu einem möglichst geringen Preise ein gesundes, kräftiges und schmackhaftes Mittagessen gegen volle Bezahlung der Selbstkosten, also ohne Verletzung ihres Ehrgefühles, zu verschaffen. Die Anstalt wurde in einem neu aufgeführten Gebäude untergebracht und die Küche sehr groß bemessen; die Speisezimmer und der Raum zum Empfang der Speisen und der Speisemarken waren unmittelbar mit der Küche verbunden, damit diese von den Empfängern der Speisen nicht betreten zu werden brauchte. Um an Kosten zu sparen, wurde als unerläßliche Bedingung hingestellt, daß die Speisen unmittelbar durch Dampf gekocht werden müßten und der Dampfkessel in möglichster Nähe der Küche liegen müsse. Der Preis eines Mittagessens wurde auf

1 Gutengroschen = 12 Pf festgesetzt. Dafür konnten ein kleines Stück Fleisch und Kartoffeln mit Hülsenfrüchten, Gemüse, Reis oder Graupen in solcher Menge geliefert werden, daß sie für den stärksten Esser ausreichte. In der ersten Woche des Betriebes der Anstalt wurden täglich 700, in der zweiten schon 1500 und sechs Wochen nach der Eröffnung 2200 Mahlzeiten ausgegeben. Die Anstalt war für 3000 Gäste täglich eingerichtet, und durch Einbau zweier weiterer Speisekessel auf 4000 zu erhöhen.

Die großzügige Denkweise Georg Egestorffs hat sich, wie in anderen Beziehungen, auch in der Fürsorge für die Arbeiter in seiner Zeit vorauseilender Weise bewährt. Während des Krieges ist nun eine ähnliche Anstalt für die Angehörigen der im Felde stehenden und für die anwesenden Arbeiter wieder geschaffen.



### Seilkammer »Backenzahn« von Bleichert.

Die der Bauanstalt von A. Bleichert u. G. zu Leipzig-Gohlis gesetzlich geschützte Seilkammer »Backenzahn« besteht aus einem U-förmigen Bügel mit Gewinde und Muttern an beiden Enden und einem mit zwei Löchern für die Bügelenden und vier Zähnen versehenen Querstücke. Sie eignet sich für Schlingen-, Kran-, Winden-, Aufzug-, Seilbahn-, Schiff-, Flugzeug-, Schachtförder-Seile, auch zur Verbindung der Eiseneinlagen in Grobmörtel. Sie ist sicherer und leichter anzubringen und

zu lösen, als Schösser, Spleiße, Umwickelungen und Verkeilungen. Zur Sicherheit werden zweckmäßig zwei Klammern verwendet und in Schleifen Metallfutter gegen Abnutzung eingezogen. Zerreißversuche zeigten, daß die richtig geschlossene »Backenzahn«-Verbindung fester ist, als das Seil. Der Bügel greift die einzuklemmenden Körper von oben und den Seiten, das Querstück mit den vier Zähnen von unten und den Seiten, so daß nach Schlufs des Ganzen ein das Seil rings umfassendes Auge entsteht. B—s.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Trockenlegung von Baugruben durch Senkung des Grundwasserspiegels.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 41.

Abb. 1 und 2, Taf. 41 zeigen die Grundanordnung der Trockenlegung einer Baugrube durch Senkung des Grundwasser-

spiegels, Abb. 3 bis 5, Taf. 41 von Siemens und Halske bewirkte Ausführungen. Das Verfahren wurde bei allen im Grundwasser liegenden Tunneln der Untergrundbahnen in Berlin angewendet und hat sich auch bei allen sonstigen Bauarbeiten im Grundwasser bis zu 22 m Senkung bewährt. B—s.

## O b e r b a u .

### Oberbau der Straßbahn in Columbus in Ohio.

(E. O. Ackerman, Electric Railway Journal 1915 II, Bd. 46, Heft 19, 6. November, S. 956. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 10 auf Tafel 40.

Die »Columbus Railway, Power and Light Co.« zu Columbus, Ohio, verwendet für alle gewöhnlichen Gleise 178 mm hohe Breitfuß-Rillenschienen auf stählernen Carnegie-Schwellen mit Unterbettung aus Grobmörtel. Auf Linien mit starkem Verkehre wird eine neue Bauart angewendet. Das Gleis wird auf einer 20 cm dicken Grobmörtelplatte (Abb. 8, Taf. 40), deren Oberfläche 5 cm unter der Unterkante der mit 762 mm eingeteilten Schwellen liegt, zusammengesetzt und in endgültiger Richtung und Höhenlage aufgeblokt. Dann wird Grobmörtel unter die Schwellen gestopft und auf die als Pflaster-Unterlage nötige Höhe gebracht. Man erwartet, daß die Grundplatte bei Erneuerungen oder Ausbesserungen unversehrt gelassen werden könne.

Für alle besonderen Gleisanlagen werden 178 mm hohe Breitfuß-Schutzschienen auf Schwellen aus Weifseiche verwendet. Das Gleis wird auf eine 20 cm dicke, völlig erhärtete Grobmörtelplatte gelegt, und nach Richtung und Höhenlage mit gesiebtem Steinschlage von 2 cm Korn unterstopft. Darüber wird Grobmörtel als Pflaster-Unterlage gebracht.

Als Pflaster wird Granit für Linien mit starkem, Backstein für Linien mit geringem Verkehre verwendet.

Für gewöhnliche Gleise ist ein mit ungleichflansigem T-Stücke versteifter Schienenstofs (Abb. 9 und 10, Taf. 40) eingeführt. Beide Fußkanten werden auf den breiten Oberflansch, beide unteren Laschenkanten auf den Schienenfuß geschmolzen. Die kräftigen Laschen haben große Anschlußflächen. Die im Werke gebohrten Bolzenlöcher werden im Felde mit Kraftbohrern so erweitert, daß die aus Chromstahl bestehenden Bolzen scharf passen. Der vollständige Stofs kostet 18,6  $\mathcal{M}$  mit Stoff, Arbeit und 2,1  $\mathcal{M}$  für Strom.

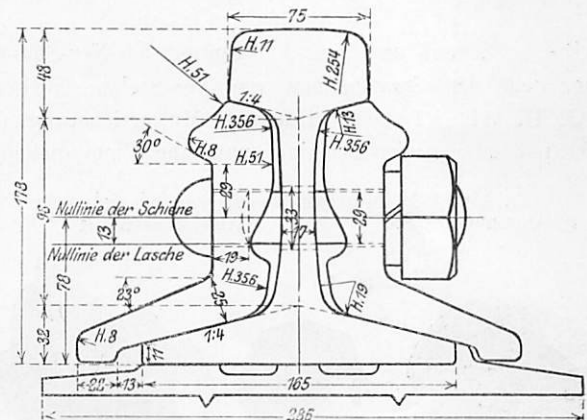
Der Mischer für Grobmörtel hat drehbare Bühne und Grobmörtel-Rutsche und wird von einem Wärter bedient. Er wird elektrisch getrieben und steht auf niedrigem, eisernem, selbstfahrendem Fahrgestelle. Der Strom wird durch eine Rollenstange zugeführt. Ein elektrischer Kran dient zum Verlegen besonderer Gleisausstattungen. B—s.

### 67,5 kg/m schwere Schiene der Lehighal-Bahn.

(Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 3, 21. Januar, S. 116. Mit Abbildung.)

Textabb. 1 zeigt den Querschnitt der von der Lehighal-Bahn eingeführten 67,5 kg/m schweren Schiene von 86,13 qcm,

Abb. 1. 67,5 kg/m schwere Schiene der Lehighal-Bahn.



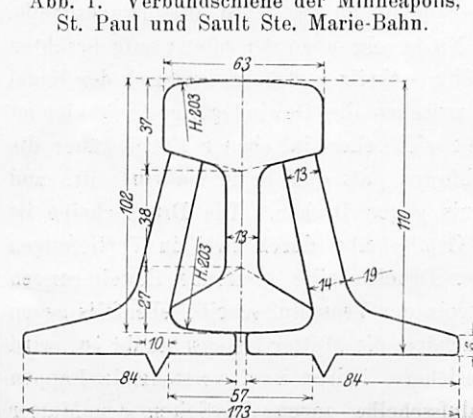
30,45 qcm oder 35,4% im Kopfe, 20,45 qcm oder 23,7% im Stege, 35,22 qcm oder 40,9% im Fuße. Das Trägheitsmoment ist 3603 cm<sup>4</sup>, das Widerstandsmoment für die Oberkante 360, für die Unterkante 463 cm<sup>3</sup>. B—s.

### Verbundschiene der Minneapolis, St. Paul und Sault Ste. Marie-Bahn.

(Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 3, 21. Januar, S. 130.

Abb. 1. Verbundschiene der Minneapolis, St. Paul und Sault Ste. Marie-Bahn.

Mit Abbildungen.)



Die Minneapolis, St. Paul und Sault Ste. Marie-Bahn hat im November 1914 auf ihrer Hauptlinie nahe Minneapolis, Minnesota, eine 12,2 m lange Gleisstrecke mit einer Verbundschiene (Textabb. 1) verlegt. Sie besteht

aus drei Teilen, der mittlere, 27,7 kg/m schwere Kopfteil wird durch die beiden seitlichen, je 15,4 kg m schweren an der Unterseite des Kopfes und am Fulse gestützt. Die äußeren Schenkel der stützenden Teile haben Löcher für Nägel oder Bolzen zur Befestigung der Schiene auf den Schwellen. Zum Zusammenhalten der drei Teile und zur Verbindung der Stöße werden keine weiteren Befestigungsmittel verwendet. Die Stöße des mittlern Fahrteiles werden gegen die der stützenden Teile versetzt. Der abgenutzte Fahrteil kann unabhängig von den der Abnutzung nicht ausgesetzten stützenden Teilen erneuert werden, wie schon um 1870 nach de Serres und Battig.

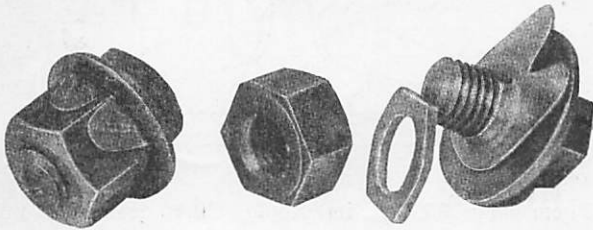
Die Versuchstrecke auf der »Soo«-Bahn besteht für jede Schiene aus einem 6,1 m langen Kopfteil in der Mitte der Strecke mit einem 3,05 m langen an jedem Ende, gestützt durch zwei je 6,1 m lange Fufsteil-Längen. Ein besonderer Übergangstoß dient zur Verbindung mit der gewöhnlichen Schiene an jedem Ende. Wegen der geringen Länge wurden die Schienen aus festem Stoffe herausgehobelt, ein Block diente als Rohkörper für den Kopfteil, ein **I**-Träger für den Fufsteil. Die Schienen wurden von der »American Safety Steel Rail Co.« zu Bismarck, Nord-Dakota, geliefert. B—s.

#### Muttersicherung von Shekleton.

(Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 11, 17. März, S. 510 Mit Abbildungen.)

Die bei Signal- und Gleis-Anlagen auf den Neu-Süd-Wales Bahnen und den Staatsbahnen von Neu-Seeland verwendete, von J. H. Shekleton erfundene Muttersicherung (Textabb. 1 und 2) besteht aus einer ungefähr 1 mm dicken Ver-

Abb. 1 und 2. Muttersicherung von Shekleton.  
Abb. 1 zusammengesetzt. Abb. 2 getrennt



schlußscheibe aus weichem Metalle, die um den Bolzen in Form eines schwach kegeligen, ungefähr 5 mm hohen Ringes aufgebogen ist, und einer flachen, 3 mm dicken Druckscheibe, die mit ihrem schwach kegeligen Loche über den kegelförmigen Ring der Verschlussscheibe paßt. Nachdem letztere mit dem Ringe nach oben über den Bolzen gebracht ist, wird die Druckscheibe angebracht und beim Niederschrauben der zuletzt aufgebrauchten Mutter über die Verschlussscheibe gedrückt, wodurch der Kegel der letztern um und zwischen die Gewindegänge festgeklemmt wird. Der Kegel legt sich eher in ebener Fläche über die Neigung der Gänge hinweg, als daß er in sie eingreift, und bildet so ein Hindernis gegen Drehen. Die Druckscheibe ist unabhängig von der Greifscheibe durch zwei in Vertiefungen an der Innenseite der Druckscheibe greifende Erweiterungen an den Seiten des Kegels der Verschlussscheibe ebenfalls gegen Drehen gesichert. Nachdem die Mutter festgeschraubt ist, wird sie gegen Drehen gesichert, indem zwei vorstehende Lappen am Ende der Verschlussscheibe gegen die Seiten der Mutter

aufgebogen werden; zum Lösen werden diese Lappen zurückgebogen, die Mutter gelöst und der Schraubenschlüssel auf die Druckscheibe gesetzt, wozu zwei flache Stücke vorgesehen sind. Durch eine vollständige Drehung wird das weiche Metall im Kegel der Verschlussscheibe einem Teile der Neigung des Gewindes angepaßt, beide Scheiben können dann zusammen abgeschraubt werden. B—s.

#### Ölen der Laschenbolzen.

(Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 11, 17. März, S. 489.)

Mehrere amerikanische Bahnen ölen die Laschenbolzen gegen Rost regelmäßig, andere ein paar Wochen vor Auswechslung der Schienen, um die Muttern zu lösen. Die Lackawanna-Bahn ölt auch Schienen und Befestigungsmittel; sie hat eine Vorrichtung für einen Ölwagen entworfen, die fortwährend Öl über die Schienen spritzt. Auf dem östlichen Teile der Santa Fe-Bahn wurden durch Ölen über 30% zu ersetzender Bolzen gespart, und der Aufwand für Anziehen loser Bolzen wurde um annähernd 40% vermindert. Statt verrostete Bolzen beim Auswechslern von Schienen abschlagen und zum alten Eisen werfen zu müssen, erlangen mehrere die Bolzen regelmäßig ölende Bahnen mindestens 95% der gelösten Bolzen wieder. Das Ölen der Laschenbolzen bietet auch bessern Schutz der Stöße; wenn die Bolzen eingerostet sind, so daß sie nicht nachgezogen werden können, schlägt der Stoß schneller aus. B—s.

#### Schienenbrüche auf amerikanischen Bahnen 1914.

(Railway Age Gazette 1915 II, Bd. 59, Heft 24, 10. Dezember, S. 1097.)

Die von der »American Railway Engineering Association« nach Angaben mehrerer Bahnen zusammengestellte Nachweisung von Schienenbrüchen für das am 31. Oktober 1914 endigende Jahr bezieht sich auf 5681440 t 1909 bis 1914 einschließlich gewalzter Schienen. Vergleichsgrundlage ist die Zahl der Schienenbrüche auf 10000 t der von der Walzung jedes Jahres verlegten Schienen vom Zeitpunkte des Verlegens bis zum

Zusammenstellung I.

Stoff	Gewicht t	Brüche	
		im Ganzen	auf 10000 t
B = Bessemer-Stahl			
O = Ofenstahl			
			<b>1909</b>
B . . . . .	382116	11316	296,1
O . . . . .	466567	7289	156,2
			<b>1910</b>
B . . . . .	507759	8874	174,7
O . . . . .	764662	6435	84,1
			<b>1911</b>
B . . . . .	211619	2616	125
O . . . . .	572156	3708	64,8
			<b>1912</b>
B . . . . .	86787	425	48,9
O . . . . .	904535	2006	22,2
			<b>1913</b>
B . . . . .	65767	140	21,3
O . . . . .	1090491	955	8,7
			<b>1914</b>
B . . . . .	18850	3	1,5
O . . . . .	610140	53	0,9

31. Oktober 1914. Ein Vergleich mit der 1914 zusammengestellten Nachweisung zeigt, daß die Schienenbrüche für alle Walzwerke seit 1908, seitdem die Aufzeichnungen begonnen wurden, im Durchschnitte allmähig abnimmt. Die Zahl der

Schienenbrüche war bei Bessemer-Schienen ungefähr doppelt so groß, wie bei Ofenschienen. Zusammenstellung I enthält die Angaben für Bessemer- und Ofen-Schienen für alle Walzwerke zusammen.

B-s.

## Maschinen und Wagen.

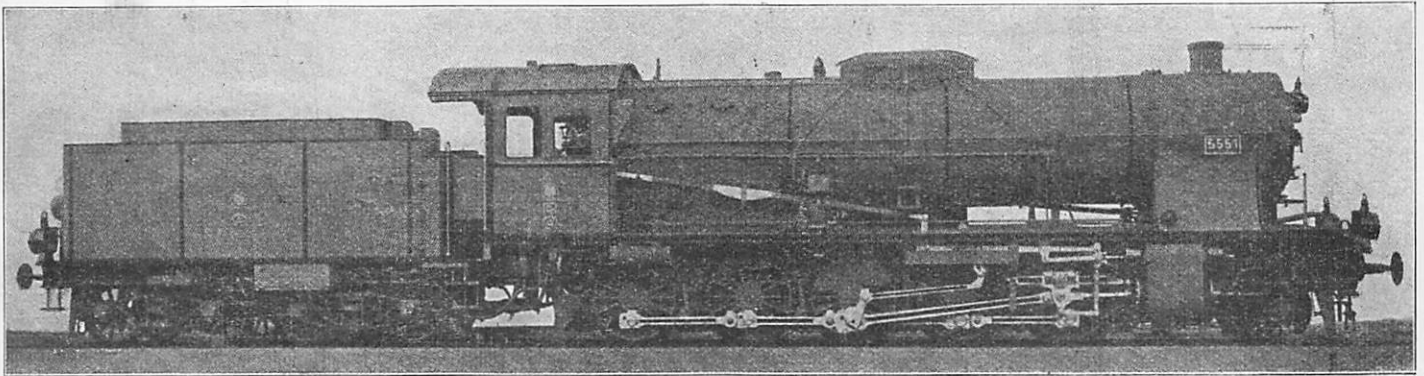
### 1 E. III. T. I. G-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen.

(Glaser's Annalen 1916, Juni, Band 78, Heft 12, S. 203. Mit Abbildungen.)

Die von Henschel und Sohn in Kassel entworfene Lokomotive hat eiserne Feuerbüchse und Stehbolzen, der hintere Schufs des Langkessels schwach kegelige Form. Der Überhitzer nach Schmidt besteht aus 32 Gliedern, die in vier Reihen über einander liegen. Der Hauptrahmen ist aus zwei 30 mm starken Blechplatten gebildet und durch den Rauchkammersattel des Innenzylinders fest mit dem Kessel verbunden. Außerdem ist eine bewegliche Verbindung durch zwei Pendelbleche, zwei seitliche Feuerkastenträger und das Schlingerstück unter der Hinterwand der Feuerkiste vorhanden. Die Laufachse ist in

einem Bissel-Gestelle mit Drehzapfen und Wiege gelagert. Die fünfte Kuppelachse hat 20 mm Seitenverschiebung in den Achslagern nach jeder Seite; außerdem sind die Spurkränze der zur Kurbelachse ausgebildeten zweiten Kuppelachse um 13 mm, die der von den Kolben der Aufsenzylinder angetriebenen Achse um 15 mm gegen die Regelstärke geschwächt, um zwangloses Durchfahren der Bogen von 180 m Halbmesser zu ermöglichen. Der begrenzte Ausschlag der Laufachse nach jeder Seite beträgt 80 mm. Der Kolben des mittlern, geneigten Zylinders arbeitet auf die Kurbelachse, die der beiden wagerechten Aufsenzylinder auf die Triebzapfen der dritten Kuppelachse. Die Dampfverteilung in den drei Zylindern erfolgt durch Kolbenschieber mit einfacher Einströmung. Die Schieber der

Abb. 1. 1 E. III. T. I. G-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen.



Aufsenzylinder werden durch Heusinger-Steuerung bewegt, die Bewegung des Schiebers für den Innenzylinder setzt sich aus den von den Voreilhebeln der Außensteuerungen mit zwei über einander liegenden Wellen abgeleiteten und zusammengesetzten Bewegungen zusammen.

Alle Trieb- und Kuppel-Räder werden einseitig gebremst.

Zum Vorwärmen des Speisewassers dient ein auf dem linken Laufbleche liegender runder Vorwärmer nach Knorr. Außerdem ist die Lokomotive mit einem Prefsluftsandstreuer für die vier Kuppelachsen, einer Einrichtung zur Minderung des Rauches nach Marcotty, einer Vorrichtung zum Nässen der Spurkränze der Laufräder und mit Dampfheizung und Gasbeleuchtung versehen.

Versuchsfahrten ergaben gute Leistung. So wurden 1400 t schwere Züge auf 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung angezogen und befördert. Der Lauf der Lokomotive ist auch über der zugelassenen Geschwindigkeit von 60 km/St gut und ruhig, scharfe Gleisbogen werden einwandfrei durchfahren.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	560 mm
Kolbenhub h . . . . .	660 »
Kesselüberdruck p . . . . .	14 at
Kesseldurchmesser, aufsen, im Mittel . . . . .	1800 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	2920 »

Heizrohre, Anzahl . . . . .	206 und 32
» , Durchmesser . . . . .	41,46 und 125/133 mm
» , Länge . . . . .	5000 »
Überhitzerrohre, Durchmesser . . . . .	32/40 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	18,71 qm
» » Heizrohre . . . . .	195,23 »
» des Überhitzers . . . . .	78,48 »
» im Ganzen H . . . . .	292,42 »
Rostfläche R . . . . .	3,28 »
Heizfläche des Vorwärmers . . . . .	13,6 qm
Triebbraddurchmesser D . . . . .	1400 mm
Durchmesser der Laufräder . . . . .	1000 »
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	84,90 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	98,80 »
Leergewicht » » . . . . .	89,63 »
Betriebsgewicht des Tenders . . . . .	52 »
Leergewicht » » . . . . .	23,5 »
Wasservorrat . . . . .	21,5 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	7 t
Fester Achsstand . . . . .	4500 mm
Ganzer » . . . . .	9000 »
Zugkraft $Z = 1,5 \cdot 0,75 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . . . .	23277 kg
Verhältnis H : R = . . . . .	89,2

Verhältnis H : G <sub>1</sub> = . . . . .	3,44 qm/t
» H : G = . . . . .	2,96 »
» Z : H = . . . . .	79,6 kg/qm
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	274,2 kg/t
» Z : G = . . . . .	235,6 »
	—k.

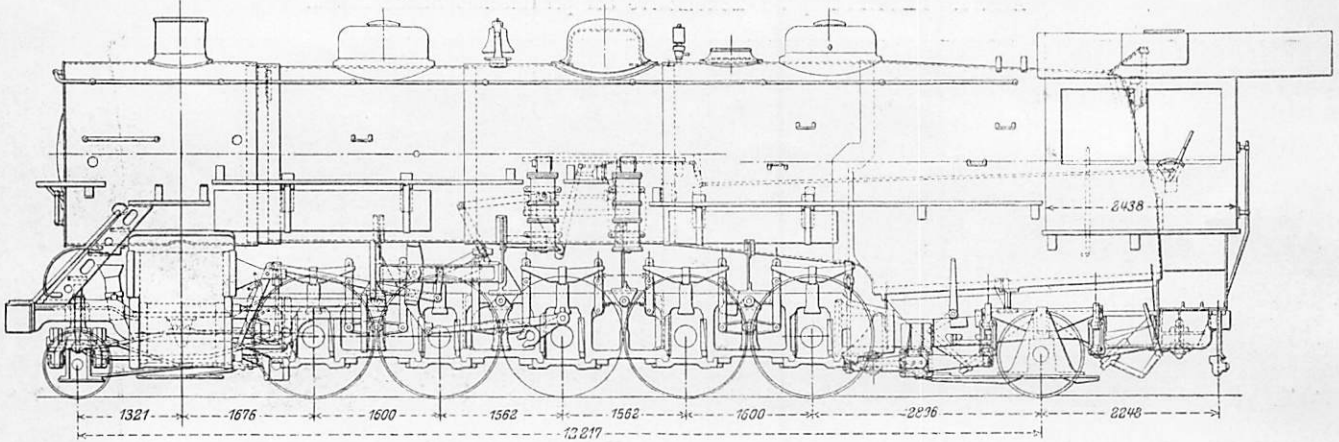
**1E1. II. T. Γ. G-Lokomotive der Chikago, Burlington und Quincy-Bahn.**

(Railway Age Gazette 1914, August, Band 57, Nr. 9. Seite 387. Mit Abbildungen.)

Zehn Lokomotiven dieser Bauart wurden von Baldwin geliefert, bei acht sind Gegengewichte mit den Radsternen der Triebräder verbunden, außerdem aber noch auf die Welle der Triebachse gekeilt, bei zweien ist das Gewicht der hin und her gehenden Teile durch Verwendung von Sonderstahl so verringert, daß die Gegengewichte auf der Welle nicht nötig sind; Textabb. 1 zeigt eine davon. Die Kolben haben eine Scheibe aus Stahl mit 0,4 ‰ Kohlenstoff, mit der ein 152, im

untern Teile 203 mm breiter gußeiserner Ring zur Aufnahme zweier gußeiserner Dichtringe\*) vernietet ist. Die 121 mm starken Kolbenstangen mit 64 mm Bohrung bestehen aus Chromnickelstahl. Der ungewöhnlich leichte Kreuzkopf ist nach Laird\*\*) gestaltet und hat Gleitschuhe aus Bronze; der Körper besteht aus Stahl mit 0,4 ‰ Kohlenstoff, das kegelige Ende der Kolbenstange ist mit ihm durch einen in Öl angelegenen Stahlkeil verbunden. Zu dem Bolzen des Kreuzkopfes wurde Nickelstahl verwendet. Kurbel- und Kuppel-Stangen, die Bügel ihrer Köpfe und die Kurbelzapfen sind aus Chromnickelstahl; letztere sind im Radsterne 229 mm stark und haben 102 mm Bohrung. Alle Stangen haben I-Querschnitt, das Gewicht einer Gegenkurbel ist 56,7 gegenüber 72,6 kg bei älteren gleichartigen Lokomotiven. Durch Verwendung besonderer Baustoffe wurde das Gewicht der hin und her gehenden Teile auf jeder Seite der Lokomotive um 16 ‰ gegenüber früheren Ausführungen verringert. Die Rahmen sind 152 mm stark, jeder Hauptrahmen in einem Stücke gegossen. Die

Abb. 1. 1E1. II. T. Γ. G-Lokomotive der Chikago, Burlington und Quincy-Bahn Maßstab 1:95.



hintere Laufachse der Bauart Hodges ist mit der vierten und fünften Achse durch Ausgleichhebel verbunden. Der Kessel ist bei allen zehn Lokomotiven gleich, die Längsnähte sind geschweißt; die Feuerbüchse ist mit einer »Security«-Feuerbrücke ausgerüstet, die auf vier 89 mm weiten Siederohren ruht. Die Beschickung erfolgt mechanisch nach Street\*). Der Hauptdom sitzt auf dem zweiten, der Hilfsdom auf dem dritten Kesselschusse über einem Kesselausschnitte von 406 mm Durchmesser. Der Überhitzer nach Schmidt hat 45 Glieder.

Die Lokomotive gibt 25 ‰ mehr Zugkraft, als eine 1 D 1-Lokomotive mit gleicher Last auf den einzelnen Triebachsen, woraus eine wesentliche Verringerung der Kosten der Zugkraft folgt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	762 mm
Kolbenhub h . . . . .	813 »
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	381 »
Kesselüberdruck p . . . . .	12,3 at
Kesseldurchmesser außen vorn . . . . .	2248 mm
Feuerbüchse, Länge . . . . .	3353 »
» , Weite . . . . .	2438 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	264 und 45 »

\*) Organ 1914, S. 35.

Heizrohre, Durchmesser außen . . . . .	57 mm und 140 mm
» , Länge . . . . .	6896 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Siederohre . . . . .	35,58 qm
» » Heizrohre . . . . .	461,34 »
» des Überhitzers . . . . .	123,74 »
» im Ganzen H . . . . .	620,66 »
Rostfläche R . . . . .	8,18 »
Triebradurchmesser D . . . . .	1524 mm
Durchmesser der Laufräder, vorn 838, hinten 1080 »	
» » Tenderräder . . . . .	838 »
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	132,9 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	167,8 »
» des Tenders . . . . .	83,9 »
Wasservorrat . . . . .	37,85 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	13,6 t
Fester Achsstand . . . . .	6325 mm
Ganzer » . . . . .	12217 »
» » mit Tender . . . . .	22790 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . . . .	28575 kg

\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart I, 3. Auflage. Seite 533, Abbildung 605.

\*\*) Organ 1916, Seite 53, Tafel 8, Abb. 8 bis 10.

Verhältnis H : R = . . . . .	75,9
» H : G <sub>1</sub> = . . . . .	4,67 qm/t
» H : G = . . . . .	3,70 »
» Z : H = . . . . .	46,4 kg/qm
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	215,0 kg/t
» Z : G = . . . . .	170,3 »

—k.

#### Amerikanische Güterwagen für die russischen Staatsbahnen.

(Railway Age Gazette, November 1915, Nr. 20, S. 898. Mit Abbildung.)

Die großen Aufträge auf Eisenbahnfahrzeuge, die nordamerikanischen Wagenbauanstalten von der Verwaltung der russischen Staatsbahnen gegeben sind, beziehen sich auch auf 5000 offene Güterwagen aus Stahl. Die auf zwei Drehgestellen laufenden Untergestelle entsprechen bis auf die nach russischer Vorschrift ausgeführten Zug- und Stofs-Vorrichtungen der üblichen amerikanischen Bauart. Die Räder sind mit den Reifen aus einem Stücke gewalzt und wiegen je 535 kg. Der Rahmen besteht aus einem mittlern kräftigen Kastenträger, an dem die Drehgestell- und Zwischen-Querträger und die aus geprefstem Bleche gefertigten Kopfschwellen befestigt sind. Die Seitenwände des Wagenkastens bestehen aus Stahlblech. Sie werden von Rungen aus Prefsblech gehalten, ihr oberer Rand ist durch Wulsteisen verstärkt. Im untern Teile sind sie schräg nach innen eingezogen. Für Selbstentladung sind im Boden zwei Reihen von je acht Klappen vorgesehen, die mit Ketten durch eine auf jeder Seite durchgehende Welle geschlossen werden können. Die Klappen aus 6,35 mm starkem Bleche sind ringsum verstärkt und mit je drei starken Angeln am mittlern Hauptträger befestigt. Die Stirnwände aus Bohlen mit Verbindung aus Flacheisen sind umlegbar, um sperrige Teile befördern zu können. Die Westinghouse-Bremse ist nach russischer Vorschrift ausgeführt. Der Wagen ist zwischen den Stofsflächen 13,52 m lang und trägt bei 20 t Eigengewicht in der Regel 50 t; als Probelast bei der Abnahme waren 75 t vorgeschrieben.

Die Fahrzeuge sind von Neuyork durch den Panamakanal nach Wladiwostok verschifft. A. Z.

#### Triebwagen mit Verbrennungsmaschine.

(Electric Railway Journal, November 1915, Nr. 22, S. 1080. Mit Abbildung.)

Eine nordamerikanische Gesellschaft für den Abbau von Wäldern benutzt die nach Aufgabe des Bergbaues im Kaskaden-Gebirge aufser Betrieb gesetzten Gleisanlagen für den Verkehr ihrer Angestellten in den ausgedehnten Waldungen. Hierzu werden, da sich Züge mit Dampflokomotiven nicht lohnen, vierachsige Triebwagen mit Verbrennungsmaschinen verwendet. Ihre Bauart entspricht auch äußerlich der großer Kraftwagen für Strafsenverkehr. Sie sind über den Quersitzen ringsum offen, mit einem Sonnendache versehen und enthalten 22 Plätze. Die vier Stahlräder haben 740 mm Durchmesser. Statt Gummirreifen sind stählerne mit Spurkränzen verwendet. Die Vorderachse ist starr ohne die bei Strafsenkraftwagen übliche Lenkbarkeit der Räder ausgeführt. Die Triebmaschine ist unter einer Schutzhaube über den Vorderachsen angeordnet. Sie leistet mit vier Zilindern 30 PS und gibt dem vollbesetzten

Wagen 48 km/St Geschwindigkeit, die mit der Übersetzung 2,9 : 1 im Getriebekasten noch auf Neigungen von 2,9 ‰ einzuhalten ist. Die Wagen legen täglich etwa 160 km zurück. Im Sommer wird für Vergnügungsreisende ein regelmäßiger Verkehr mit täglich zwei Wagen eingerichtet. A. Z.

#### Prüfmaschine für Balken.

(Engineering News, November 1915, Nr. 22, Seite 1050. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel 42.

Zu Belastungsproben mit Balken aus bewehrtem Grobmörtel wurden in den Werkstätten der Universität Cincinatti von Studierenden eine Sondermaschine erbaut. Sie ist für 45,4 t Prüfdruck und eine kleinste Mefslänge von 2438 mm zwischen den Auflagern bemessen, aus vorhandenen I-Eisen mit geringen Kosten erbaut, leicht zerlegbar und bedarf keines Grundmauerwerkes. Eine Probelastung von 68,0 t wurde ohne Anstand ausgehalten.

Auf einen fahrbaren Grundrahmen ist nach Abb. 11, Taf. 42 am einen Ende ein kräftig versteifter Querträger aufgesetzt, der ein Stück Schiene als Auflager für das Versuchstück trägt. Über der andern Hälfte des Rahmens erhebt sich ein Querrost mit einer Laufgewichtwage, auf deren Brücke das andere Auflager verschoben werden kann. Die Belastung wird mit einer von der Hand angetriebenen Schraubenwinde von 63 t hervorgebracht. Sie hängt an einem Querjoch, das mit einem Laufkrane versetzt werden kann und durch zwei starke Zugstangen und ein unteres Querhaupt mit dem Grundrahmen in Verbindung steht. Ein Trägerrost unter dem Druckstempel verteilt die Belastung nach Bedarf auf den zu prüfenden Balken. Zur Vorbereitung eines Versuches werden die Spannschlösser der Zugstangen gelöst, das obere Querhaupt wird mit der Druckwinde vom Krane zur Seite gesetzt, dann der Probek balken mit Auflagerplatten auf die beiden Lagerschneiden gelegt, der Druckrost mit Winde und Zuggestänge über die Balkenmitte gebracht und die Verbindung der Stangen wieder hergestellt. Das Ganze nimmt 20 Min in Anspruch. Ein über das obere Querhaupt gelegtes Kettengehänge verhindert Herunterfallen des Druckrostes beim Bruche des Balkens. Eine versetzbare Holzbühne ermöglicht die Bedienung der Druckwinde. A. Z.

#### Amerikanische ganz eiserne Wagen für Schnellzüge.

(Railway Age Gazette, Oktober 1915, Nr. 17, S. 733. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel 42.

Die Nord-Pazifik-Bahn hat aus den Pullmann-Werken eine Anzahl neuer Durchgangswagen für Fahrgäste, Speise-, Post-, Gepäck- und Eilgut-Wagen erhalten. Bauart und Abmessungen dieser ganz aus Flufseisen gebauten Fahrzeuge stimmen im Wesentlichen überein, nur die Art der Verwendung der Wagen bedingte einige Unterschiede. Die Wagen für Fahrgäste sind für 9,0 und 8,2 t Belastung, die übrigen für 22,7 t berechnet. Das Gewicht beträgt bei den Durchgangswagen 64, Speisewagen 76,6, Postwagen 66,3 und bei den Gepäckwagen 63,5 t. Die beiden erstgenannten Gattungen haben geschlossene Endbühnen mit Seitentüren, die übrigen sind ohne Vorbauten an den Stirnwänden, jedoch mit Tür, Übergangbrücke und Faltenbalg versehen.

Die Durchgangswagen haben einen ungeteilten Innenraum mit 84 Sitzplätzen zu beiden Seiten eines durchlaufenden Mittelganges, in den Speisewagen finden 30 Gäste Platz. Die Innenwände dieser Fahrzeuge sind von der Fensterbrüstung bis zum Deckenansatz mit Mahagoni vertäfelt, darunter und an der ganzen Decke besteht die Verkleidung aus feuerfester Presspappe »Agasote«, mit perlgrauem Anstrich mit Verzierungen in Goldlinien. Der Fußbodenbelag besteht aus einer Steinholzmasse. Die Wagen für Gepäck, Eilgut und Post sind innen mit Pappelholz bekleidet, die Decken sind mit »Agasote«-Platten belegt. Die Speisewagen haben 17, die übrigen 18 Dachlüfter.

Die beiden mittleren Langträger des Gestellrahmens sind für 182 t wagerechten Druck in der Mittelachse der Zug- und Stofs-Vorrichtung berechnet und nach Abb. 8, Taf. 42 in Fischbauchform aus Stehblechen und Gurtwinkeln zusammengesetzt. Für die Aufnahme der senkrechten Lasten sind die Seitenwände als Tragwerke ausgebildet. (Abb. 1, Taf. 42.) Die doppelten Drehgestellquerträger sind aus Pressblechbalken mit durchgehender oberer und unterer Gurtplatte zusammengesetzt und umschließen mit den mittleren Langträgern ein rechteckiges Stahlgußstück, das den Drehzapfen hält. Die äußeren Langträger bestehen aus einem 102 mm hohen  $\perp$ -Eisen. Sie sind unter sich und mit den Haupt-Langträgern durch die Drehgestellträger und zwei weitere Querversteifungen in je 2820 mm Abstand von der mittlern Querebene des Rahmens verbunden.

Die Kastengerippe haben Seitenpfosten und Dachspriegel aus  $\perp$ -förmig mit breiten Flanschen geprefsten Blechbalken, deren Stege in Querebenen zur Wagenachse angeordnet sind. Die obere Langschwelle wird nach der Querschnittzeichnung Abb. 9, Taf. 42 ebenfalls von einem  $\perp$ -Eisen gebildet.

Die Türpfosten in der Stirnwand der Wagenkasten mit Vorbau und in letztem selbst bestehen aus 152 mm hohen  $\perp$ -Eisen, die Eck- und Zwischen-Pfosten nach Abb. 2, Taf. 42 aus 102 mm hohen  $\perp$ -Eisen. Die Kopfschwelle aus Stahlguß ist mit dem Gußstücke zur Aufnahme der Kuppelung an den mittleren Langträgern befestigt und durch zwei weitere Langschwellen seitlich davon mit dem Kastenrahmen verbunden. Die Wagen ohne Endbühne haben als Pfosten der Übergangtür in den Stirnwänden nach Abb. 3, Taf. 42 305 mm hohe  $\perp$ -Eisen und zur Verstärkung der Stirnwände außer den Eckpfosten je sechs Zwischenpfosten aus  $\perp$ -Eisen.

Die Wände und der Fußboden der Wagen sind gegen Wärme, Kälte und Geräusch nach Abb. 9, Taf. 42 durch mehrfache Lagen Holzschalung, Papier, Schutzmasse und Filz, die ruhende Luftschichten einschließen, sorgfältig geschützt. Die Steinholzmasse des Fußbodenbelages hat Drahteinlage, um Risse zu verhüten. Die Hochdruck-Dampfheizung nach Gold soll das Wageninnere bei einer Außenkälte von  $-38^{\circ}$  dauernd auf  $+20^{\circ}$  erwärmen. Die dreiaxigen Drehgestelle haben 3353 mm Achsstand und 914 mm Raddurchmesser. Statt Schmiedeeisen ist in weitem Umfange Stahl verwendet, auch der breite Querträger für die Spurpfanne des Drehzapfens besteht aus Stahlguß.

Die Wagen sind für elektrische Beleuchtung von einer

im Packwagen des Zuges befindlichen Stromquelle aus eingerichtet und haben außerdem Notbeleuchtung mit Kerzen. Die Speise-, Post- und die mit Stromerzeugern ausgerüsteten Gepäck-Wagen haben noch einen Stromspeicher für 200 AmpStd. Die Leitungen sind alle in Rohr verlegt. In den Durchgang- und Speise-Wagen sind die Beleuchtungskörper längs der Langträger für den Lüftaufbau ganz in die Decke eingelassen, die rechteckigen Ausschnitte sind mit matten Glasscheiben abgeschlossen, die in der Decke liegen und nach deren Wölbung gebogen sind. Eine große Anzahl der neu gelieferten Gepäck- und Post-Wagen hat als Stromquelle einen Stromerzeuger von 25 KW mit unmittelbarem Antriebe durch eine Dampfturbine und Schalteinrichtungen zum Aufladen des Speichers während der Stromabgabe zur Wagenbeleuchtung. Bei zwei anderen Wagen dieser Gattung ist der Stromerzeuger auf einem erhöhten Gestelle über dem Drehgestellrahmen angeordnet, und wird von einer Achse unter Zwischenschaltung einer Blindwelle mit geräuschlosen Gelenkketten angetrieben. Die Öffnung im Wagenfußboden um das Maschinengestell ist durch ein dickes Gewebe gegen Eindringen von Staub und Kälte geschützt, der Stromerzeuger außerdem bis zum Fußboden in ein Schutzgehäuse aus Blech eingekapselt. Bemerkenswert ist, daß die ersten Wagen schon 11 Wochen nach Eingang der Bestellung abgeliefert werden konnten.

A. Z.

#### Die Steuerungen der elektrischen Hauptbahnlokomotiven für Wechselstrom der preussisch-hessischen Staatsbahnen.

In einem Vortrage vor dem Vereine deutscher Maschineningenieure\*) machte Regierungsbaumeister W a c h s m u t h folgende Angaben.

Für die elektrischen Hauptbahnstrecken der preussisch-hessischen Staatsbahnen sind bisher 108 Lokomotiven beschafft oder vergeben, und zwar 19 Schnellzug-, 22 Personenzug- und 67 Güterzug-Lokomotiven. Die von den fünf großen deutschen Elektrizitätsgesellschaften gelieferten oder zu liefernden Lokomotiven zeigen teils Einzelbauart, teils sind sie in Gruppen gleicher Bauart bis zu 27 bestellt und haben 22 verschiedene Arten der Steuerung, von denen mehrere dem Grundgedanken nach einander ähnlich sind. Die Steuerungen sind in drei Gruppen zu teilen.

1) Steuerungen, bei denen stufenlose Regelung der Leistung erfolgt.

2) Steuerungen, bei denen die allmähliche Änderung der Leistung mit Sprüngen verbunden ist.

3) Steuerungen, bei denen die Regelung der Leistung in ausgesprochenen Stufen bewirkt wird.

Im Stromkreise mit Hochspannung ist der Ölschalter der einzige in Betracht kommende Regler. Im Kreise für Niederspannung gehören Steuerungen mit Drehabspannern zur ersten Gruppe ohne Unterbrechung der Leistung, ebenso die reine Bürstensteuerung nach Déri. Beide Arten der Steuerung haben keine Anwartschaft auf weite Verwendung, die Drehabspanner nicht, weil sie teuer und schwer sind, und wegen schlechter Nutzwirkung eine sehr bedenkliche Rückwirkung auf das Bahnkraftwerk ausüben; die reine Bürstenverschiebung

\*) Ausführlich in Glasers Annalen.

nicht, weil die «Repulsions»-Maschine nur in der Nähe der zeitgleichen Drehzahlen gute Stromwendung ergibt, deshalb mit Rücksicht auf geringe Funkenbildung stark von der zeitgleichen Drehzahl abhängt und große Änderungen der Umlaufzahl nicht verträgt, die im Lokomotivbetriebe verlangt werden müssen.

Steuerungen mit teilweise allmählicher, teilweise springender Regelung haben einige Lokomotiven mit Drehwandler, bei denen aber der Übergang zwischen den Hauptstufen der Spannung, mit denen der Drehwandler arbeitet, unter völliger Unterbrechung der Leistung erfolgt. Derartige Steuerungen sind als solche mit unvollkommen ausgebildetem Drehwandler zu bezeichnen.

Die übrigen Lokomotiven dieser Gruppe haben Steuerungen, bei denen Abstufungen der Spannung und Verschiebungen der Bürsten verwendet sind. Über diese Steuerungen kann noch kein Urteil abgegeben werden, da sie im Betriebe noch nicht genügend erprobt sind.

Die dritte Gruppe enthält zunächst Steuerungen, die hauptsächlich oder nur durch elektromagnetische Schützen stufenartige Änderung der Spannung an den Klemmen bewirken. Diese Steuerungen haben die Übelstände großer Vielteiligkeit und des Bedarfes einer großen Zahl von Haupt- und Steuerleitungen. Ferner gehören zwei neuere Steuerungen mit Schaltwalze und Stufenschalter in die dritte Gruppe. Beide sind rein mechanisch durchgebildet und bedürfen keine Steuerleitungen bei wenigen Hauptleitungen.

Wenn auch an eine Vereinheitlichung der Steuerungen elektrischer Lokomotiven, wie bei Dampflokomotiven, vorläufig nicht gedacht werden kann, so ist doch manche überflüssige Mannigfaltigkeit vermeidbar, wenn die Bauanstalten weniger starr auf ihren Bauarten bestanden und nicht jede Vorrichtung nach eigenen Gedanken bauen wollten. Die ersten bescheidenen Schritte zur Besserung in dieser Beziehung, die durch gemeinsame Beschaffung einiger Vorrichtungen durch die bestellenden Behörden gemacht sind, können zu weiteren Erfolgen führen.

### B e s o n d e r e E i s e n b a h n a r t e n .

#### Gleichstrom von 1200 V für Stadtschnellbahnen.

(Electric Railway Journal, Dezember 1915, Nr. 24, S. 1172.)

Die Quelle berichtet über die Vorschläge eines amerikanischen Fachmannes, für den Betrieb von Stadtschnellbahnen Gleichstrom von 1200 V statt der üblichen 600 V zu verwenden. Die wirtschaftlichen Ergebnisse sind dabei sehr günstig. Als Beispiel ist eine Bahn mit 40 km Aufsens- und 8 km Stadt-Strecke, 27 t schweren Triebwagen und 32 km/St Grundgeschwindigkeit, stündlichem Verkehre, 1,6 km Abstand der Haltestellen und 18 Stunden täglicher Dienstdauer angenommen.

Bei Verwendung von Gleichstrom mit 1200 V genügt ein Unterwerk mit 600 KW Leistung statt drei Unterwerken mit je 300 KW bei 600 V. Die Belastung beträgt im ersten Falle 20,8, im letzten nur 13,8%, der Wirkungsgrad 77 gegen 70%.

Die tägliche Ersparnis durch Verwendung der höhern Spannung beträgt 340 KWSt, 10,4% des ganzen Bedarfes. Wird der Gleichstrom von 1200 V unmittelbar im Kraftwerke erzeugt, so werden gegenüber abgespanntem und umgeformtem Betriebsstrom aus einem Wechselstromwerke 33,5% gespart.

Bei 2700 KWSt täglichem Strombedarfe im Fahrdrachte und 4,2 Pf/KWSt Gestehungskosten beträgt hierbei die jährliche Ersparnis gegenüber einer Anlage mit Gleichstrom von 600 V 20700  $\mathcal{M}$ ; gegen bezogenen und umgeformten Wechselstrom bleiben noch 10080  $\mathcal{M}$  Ersparnis im Jahre.

Auch die Kosten für die Anlage der Strecken- und Speiseleitungen, Wagen und Unterwerke, und damit die anteiligen Kosten für Löhne, Abschreibung, Zinsen und Versicherung verbilligen sich zu Gunsten der Anlage mit hoch gespanntem Gleichstrom erheblich.

A. Z.

### Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

#### Zweiteilige Querschwellen.

D. R. P. 290816 M. W. Matthaei in Frankfurt a. M.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 40.

Die Bettung kann von oben mit senkrecht geführten Stampfern eingetrieben, trotzdem die Schwelle gehoben werden. Die Schwelle besteht aus zwei durch Abstandhalter für das Stopfen von oben genügend weit getrennten Teilen, die mit nach aussen geneigten Schenkeln in die Bettung greifen und den eingestampften Keil umfassen. Der Keil hebt die Schwelle nötigen Falles ohne großen Kraftaufwand. Durch diese Ausbildung der Querschwellen wird das Kleisenzeug unter Verminderung der Bauhöhe eingeschränkt. Die Befestigung der Schiene gestattet beliebiges Regeln der Spur ohne vielgestaltige Teile, die Schiene wird mit zwei C-Klemmen am Abstandhalter befestigt, der zwischen den Hälften der Schwelle längs verschieblich durch Schrauben mit Vierkantschäften und Kopfkeilen gehalten wird. Dafs die Lösung die wichtigsten Forderungen an eine Querschwellen nicht erfüllt, zeigen Abb. 6 und 7, Taf. 40.

G.

#### Wagen mit Hebevorrichtung für Kippkästen.

D. R. P. 274411. A. Goetzky-Syring in Friedrichshagen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel 41.

Auf dem Gestelle 1 (Abb. 6, Taf. 41) des Wagens ruhen

mehrere Kästen 2 mit Seitenklappen 3, die sich um Gelenke an der Oberkante öffnen, außerdem eine auf Schienen längs des Wagens verschiebbare Hebevorrichtung, die aus zwei hohlen, durch ein Rahmenwerk 6 im untern Teile verbundenen Pfeilern 5 auf jeder Seite besteht. Jeder Pfeiler trägt an seinem obern Ende eine Seilrolle 7, innen eine lotrecht verschiebbare Stütze 8 mit einer Seilrolle 9 am obern Ende, die von einer bei 11 am untern Ende angreifenden Kette 10 getragen wird. Von hier läuft diese Kette durch die Höhlung 12 der Stütze nach oben über die Rolle 7, dann nach unten über eine Rolle 13, eine Kettenufs 14, wieder nach oben über die Rollen 15 und 9 und abwärts zum Haken 16 am untern Teile des Behälters 2. An jeder Seite des Wagens liegt die Welle 17 mit den Kettennüssen 14 für die beiden auf derselben Seite angeordneten Pfeiler. Die Wellen 17 werden mit Kurbeln auf den Achsen der Schnecken 19 gedreht. Die Schnecken stehen mit lose zwischen den Reibscheiben 21 und 22 (Abb. 7, Taf. 41) auf den Wellen 17 sitzenden Schneckenrädern 20 in Eingriff. Die Reibscheibe 21 sitzt fest, 22 längs verschieblich auf 17. Gegen 22 legt sich mit Kugeln unter dem Drucke der Feder 24 der Druckring 23. Die Feder hat ihr anderes Widerlager in einem Druckringe 25, der sich mit Kugeln gegen eine mit der Mutter 27 auf der Welle 17 befestigte Ringscheibe 26 stützt. 25, 26 und 27 sind auf der Welle 17 gemeinsam

längs verschiebbar und stützen sich mit dem Kugellager 28 gegen eine zweimittige Scheibe 29 mit dem Handhebel 30 (Abb. 7 und 8, Taf. 41).

Steht 39 in der dargestellten Lage, so ist die Feder 24 so weit entspannt, daß nur geringe Reibung zwischen dem Schneckenrade 20 und den Reibscheiben 21, 22 wirkt, also Schneckenrad und Welle gegen einander verdreht werden können. Wird der Handhebel umgelegt, so drückt die zweimittige Scheibe die Reibscheibe 22 mit der Feder 24 gegen das Schneckenrad 20, das nun die Welle 17 mitnehmen muß. Soll ein Behälter entleert werden, so werden die Hebefeiler an ihn herangeschoben und die vier Kettenenden bei 16 angeschlossen. Nun werden die Wellen 17 durch aufgesteckte Kurbeln gedreht; die Kettennüsse 14 bewegen dann die Kette 10 so, daß die Stützen 8 in den Pfeilern 5 nach oben gezogen werden. Dabei bewirkt die Kettenführung, daß die beiden Enden gleichmäßig hoch gehen. Windentrommeln zum Aufwickeln der Kette sind vermieden. Je nach dem Verhältnisse der Drehgeschwindigkeiten der beiden Wellen 17 wird der Kasten gehoben, gekippt, oder beides zugleich. Durch Zurückdrehen der Wellen oder Lösen der Reibkuppelungen wird der Behälter gesenkt.

Die Befestigung der Ketten 10 unten am Behälter 2 ermöglicht das Kippen auch über die Stützen weg. G.

### Schiebebühne.

D. R. P. 289861. Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei in Halle.

Das Patent bezieht sich auf eine Einrichtung zum Abstossen der Wagen durch nur eine Vorrichtung für Betrieb mit Prefswasser auf der Schiebebühne selbst, die fast ständig in Benutzung ist; auch die Pumpe und Triebmaschine können auf der Schiebebühne angebracht werden. Dabei fallen alle längeren Leitungen fort, und die Triebmaschine der Bühne kann auch die Pumpe bedienen, da letztere nur läuft, wenn die Schiebebühne steht. Die Stofsvorrichtung wird unterhalb der abzustofsenden Wagen angebracht, und wirkt beispielsweise mit einem Mitnehmer auf das Fahrzeug. B—n.

### Schaltung für Kraftstellwerke.

D. R. P. 289526. Siemens und Halske Aktiengesellschaft in Siemensstadt bei Berlin.

Die Erfindung bezweckt eine Vereinfachung der Schaltung zur Überwachung und Erhöhung der Betriebsicherheit. Der Überwachungsmagnet erhält seinen Strom über die jeweils eingeschaltete Arbeitsleitung vom Antriebe her aus einer für mehrere Antriebe gemeinsamen Speiseleitung; der Magnet wird während der Abschaltung von der gemeinsamen Speiseleitung durch einen Hilfsmagneten geerdet und damit kurzgeschlossen. Dieser Kurzschluss erfolgt unmittelbar im Stellwerke. Über einen Hilfsbogen wird der den Überwachungsmagneten steuernde Hilfsmagnet während der Bewegung des Stellhebels zum Einschalten geerdet. B—n.

## Bücherbesprechungen.

**Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart.** Herausgegeben von Barkhausen, Blum, Courtin und von Weifs. Band I, zweiter Abschnitt: Die Eisenbahn-Werkstätten. Zweite umgearbeitete Auflage. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1916. Preis 15,00 M.

Allen Erschwernissen der Kriegszeit zum Trotz konnte die Neuauflage in einem gegen die erste Auflage 1898 erheblich vermehrten Umfange erscheinen. Sie darf um so mehr begrüßt werden, als die Entwicklung im Baue und in der Ausstattung der Eisenbahnwerkstätten besonders durch die verbesserten Hebe- und Fördermittel und die Fortschritte im Werkzeugmaschinenbaue die Angaben der ersten Auflage vielfach überholt hat; das umgearbeitete Werk erreicht daher im Texte wie in der Zahl der Abbildungen beinahe den dreifachen Umfang der ersten Ausgabe. Die Einteilung des Stoffes ist dieselbe geblieben. Die Bearbeiter, Regierungsbaumeister Meyeringh in Potsdam, Baurat Richter in Dresden, Geheimer Regierungsrat, Professor Troske in Hannover, Ober- und Geheimer Baurat Wagner in Breslau und Geheimer Rat von Weifs in München teilten sich in folgende Abschnitte: 1) Allgemeine Anordnung und Größenbemessung, 2) Lokomotivwerkstätten und Kesselschmieden, 3) Wagenwerkstätten, 4) Dreherei, 5) Weichen- und Bau-Werkstätten, 6) Schmiede, Gießerei und Kupferschmiede, 7) Tischlerei, Lackiererei, Polsterei. An Abschnitt 2) schlossen sich sorgsam aufgestellte Quellenangaben, deren Umfang mit der im Laufe der letzten Jahre stärker angewachsenen Zahl fachlicher Schriften über dieses Gebiet ganz besonders stark angewachsen ist.

Besonders wertvolle Angaben enthalten die beiden ersten Abschnitte des Werkes. So die durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Gegenüberstellung ausgeführter Werkstatt-Anlagen und -Räume nach den Grundrissen und Querschnitten im ersten, die Besprechung der immer leistungsfähiger werdenden Hebezeuge und der Hängebahnen im zweiten Abschnitte. Die Entwicklung geeigneter Hebekräne für Eisenbahnfahrzeuge jeder Art ist an sich noch nicht abgeschlossen, für Wagen- und Tender-Werkstätten sind inzwischen verschiedentlich Neuerungen auf diesem Gebiete geschaffen worden. In der Anlage der Wagenwerkstätten, Abschnitt 3, brachte die Neuzeit weniger einschneidende Änderungen, wobei allerdings zwischen Werkstätten für ausschließliche Wiederherstellung von Fahrgast- oder Güter-Wagen unterschieden werden mußte. Der Abschnitt

Dreherei hat durch die Entwicklung der Werkzeugmaschinen, insbesondere für Fräs- und Schleif-Arbeit, des elektrischen Einzelantriebes und der Steigerung der Leistung durch den Schnelldrehstuhl, der besonders kräftigen Bau der Maschinen bedingt, eine erhebliche Bereicherung erfahren. Im Abschnitte Gießerei hätte sich vielleicht auch ein Hinweis auf die Öfen mit Ölfeuerung empfohlen, die mit kippbarem Tiegel nach Buess oder als tiegellose Öfen im Gebrauche sind.

Die zahlreichen Lichtbilder und die Zeichnungen im Texte wie auf den Tafeln sind mit wenigen, meist aus der älteren Auflage übernommenen Ausnahmen gut gelungen. Die bis ins Einzelne gehenden Angaben der Lagepläne auf den Tafeln werden vielfach besonders willkommen sein. Wie in den sonstigen Neuauflagen der Eisenbahn-Technik ist auch hier eine von allen fremdsprachigen Anleihen befreite Ausdrucksweise, besonders bezüglich deutscher Fachbezeichnungen versucht, die nicht selten auch dem Fachmanne noch ungewohnt sein wird.

Der reiche Inhalt des Buches, die dargebotene treffliche Übersicht über ein sonst wenig behandeltes Fachgebiet und die gute Ausstattung durch den Verlag reihen auch diesen Band würdig in das große Sammelwerk der »Eisenbahn-Technik der Gegenwart« ein. Z.

**Königliches Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule zu Berlin in Berlin-Lichterfelde West.** Jahresbericht 1914. Sonderdruck aus den Mitteilungen aus dem königlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West, 1915, Heft 7 und 8, J. Springer, Berlin.

Der Bericht gedenkt des verstorbenen Direktors, des Geheimen Oberregierungsrates Professors Dr.-Ing. A. Martens, der im Felde gefallenen Assistenten Kamphausen und Stockmann, des gefallenen Technikers Christoph und des in der Heimat verunglückten Assistenten Klie.

Durch diese Verluste, zahlreiche Einberufungen zum Heere und die Hemmungen des Verkehrs wurden die Arbeiten des Amtes erheblich erschwert. Gleichwohl zeugt auch dieser Bericht von einer sehr reichen Tätigkeit, die auch auf den Ausstellungen in Malmö und Leipzig zur Darstellung kam.

Fast alle in der Technik verwendeten Stoffe werden in dem Berichte weiter nach ihren Eigenschaften und ihrem Verhalten beleuchtet, er schafft eine neue ergiebige Quelle der Grundlagen richtiger Beurteilung und Verwendung.