

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band.

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

7. Heft. 1917. 1. April.

Dichte Nietung für flusseiserne Feuerbüchsen.

Ingenieur A. Bausek, Ober-Inspektor der österreichischen Staatsbahnen in Brünn.

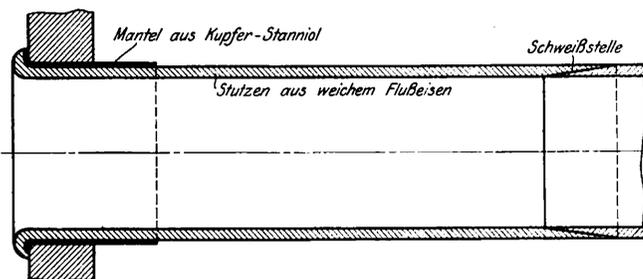
Der Mangel an Kupfer zwingt zur ausschließlichen Verwendung von flusseisernen Blechen für die Feuerbüchsen und zum Weglassen der bewährten Kupferstützen der Enden der Heizrohre an der Feuerbüchse.

Dies hat im Betriebe schon bei neuen Lokomotiven mit Kesseln guter Ausführung wegen Rinnens der Heizrohre und Undichtheit der Nähte der Feuerbüchse selbst bei gutem Speisewasser und bester Wartung zu Anständen geführt, die ständige Nacharbeit erfordern und oft die betriebsichere Erhaltung in Frage stellen.

Auf Strecken mit starken und häufigen Wechseln der Neigung, auf denen Dampfdruck und Wasserstand bei Vollast nicht stets auf gleicher Höhe erhalten werden können, treten diese Gebrechen am fühlbarsten auf. Nach Beendigung der Fahrt muß dann zur Vermeidung des Kaltwerdens bis zum nächsten Dienste Feuer gehalten werden, wenn nicht Kesselschmiedearbeit nötig ist.

Das häufige Rinnen der eisernen Heizrohre in eisernen Wänden wurde vermieden, wenn diese an der Feuerbüchse mit Mänteln aus etwa 0,5 mm starkem Kupferbleche von etwas größerer Länge, als die Dicke der Rohrwand versehen wurden (Textabb. 1).

Abb. 1.



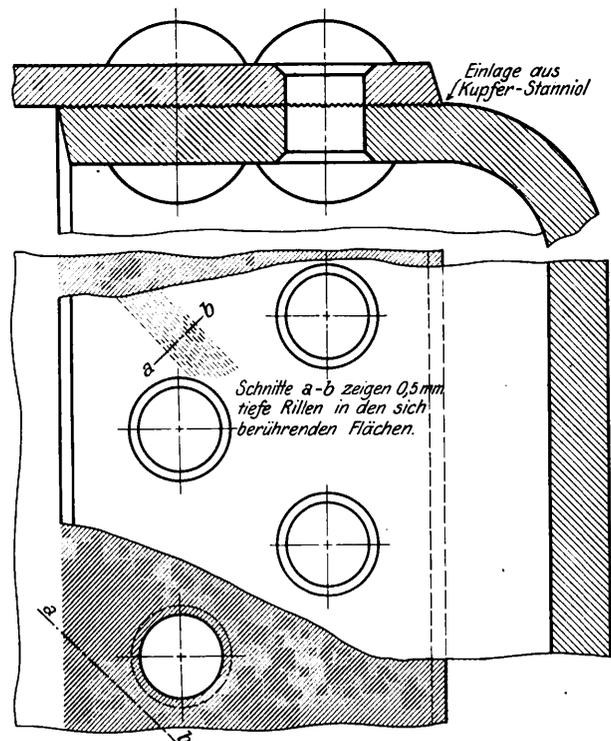
Gegen das Rinnen der Nähte wurde bisher nur fortwährendes Nachstemmen angewendet, das im günstigsten Falle für eine Dienstfahrt Erfolg hat.

Nach den hier bei allen Lokomotiven mit neuen flusseisernen Feuerbüchsen gemachten Erfahrungen genügt die bisherige einfache oder doppelte Glattnietung für die in diesem Stoffe im Betriebe auftretenden Wechsel der Spannungen nicht; eine innigere Verbindung der Bleche muß hergestellt werden, so

lange es nicht gelingt, die Feuerbüchse aus einem Stücke herzustellen.

Der Verfasser hat zu dem Zwecke den Vorschlag gemacht, die Flächen der Überlappungen nach dem vollständigen Anrichten der zur Vernietung fertigen Bleche mit elektrisch oder mit Prefsluft betriebenen Fräsmaschinen unter dem Winkel von 45° zum Rande mit dreieckigen Rillen zu versehen, die von innen nach außen von 0 bis 0,5 mm an Tiefe zunehmen, und sich in beiden Blechen rechtwinkelig kreuzen (Textabb. 2).

Abb. 2.



Zwischen diese Flächen kommt als Zwischenlage ein Streifen weichen, papierdünnen Kupferbleches.

Beim Nieten pressen sich die scharfen Rillenkanten, das Kupferpapier schneidend, gegen einander und bilden so ein festes Gitter als unzerstörbare siebartige Metalledichtung.

Das Ineinandergreifen unendlich vieler kleiner Teilchen dieser Flächendichtung erhöht auch die Reibung und entlastet die Niete.

Entwicklung der elektrischen Zugbeleuchtung.

(Schluß von Seite 93.)

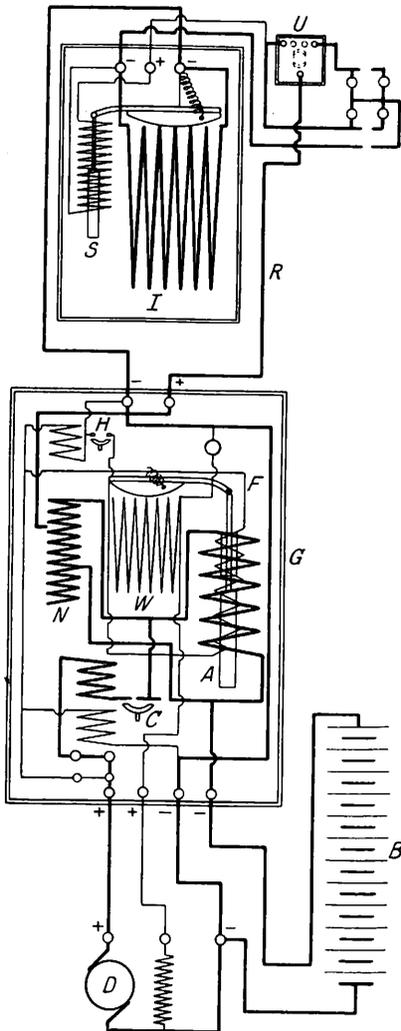
Elektrische Zugbeleuchtung von Vickers.

Die Anlage umfaßt Speicher, Stromerzeuger, Erzeugerregler, Lampenregler und Hauptschalter der Lampen. Der Erzeuger ist eine Gleichstrommaschine mit Erregung in Nebenschluß, deren Spannung und Strom durch einen Regler beeinflusst werden, der nach Maßgabe der Geschwindigkeit und Belastung Widerstände im Erregerkreise selbsttätig zu- und ab- und auch den Speicher abschaltet, wenn er voll geladen ist. Der Regler für die Lampen schaltet Widerstände im Lichtkreise zu oder ab und stetigt so die Spannung der Lampen. Textabb. 10*) zeigt die Einrichtung. Der Bürstenhalter liegt für die Fahrrichtungen um etwa 110° drehbar auf einem Kugellager. Die Endstellungen des Bürstenhalters sind einstellbar. Der Sammelr ist weitgehend unterteilt, um trotz der ungünstigen Betriebsverhältnisse funkenfreies Bürstenspiel zu erreichen. Die Riemenspannung wird teilweise durch das Gewicht der Maschine, teilweise durch Federn geregelt. Die Maschine ist mit zwei angegossenen Stützen am Wagengestelle befestigt.

Den wichtigsten Teil der Einrichtung bildet der Regler der Maschine. Er besteht aus Ausgleichsolenoid, regelbarem Ausschalter, Höchstauschalter des Speichers und aus den Sicherungen.

Das Ausgleichsolenoid trägt zwei Wicklungen; die eine, dicke liegt in Reihe und wird vom vollen oder teilweisen Ladestrome der Speicherzellen durchflossen, je nach der Stellung, die sie auf einem Stufenausshalter oder auf einem beweglichen Stromschliesser einnimmt. Diese Reihenwickel-

Abb. 10. Zugbeleuchtung von Vickers.



- B = Speicher.
- D = Stromerzeuger.
- R = Lampenregler.
- U = Hauptunterbrecher.
- G = Regler des Stromerzeugers.
- A = Reglersolenoid.
- N = regelbarer Stufenschalter
- C = Ausschalter.
- H = Ausschalter bei voll geladenem Speicher.
- F = Regler des Erregers des Stromerzeugers.
- W = Erregerwiderstand.
- I = Lampenwiderstand.
- S = Solenoid.

ung regelt die in den Magnetstromkreis des Erzeugers eingeschalteten Widerstände in Abhängigkeit vom Ladestrome. Textabb. 10 zeigt die Anordnung der Schliesser und der auf ihrer Oberfläche bewegten Bürste. Da die Schliesser sehr nahe zusammen liegen, hat der Weicheisenkern des Solenoides nur einen sehr kleinen Weg zurückzulegen: seine Bewegung wird durch eine Luftdämpfung beeinflusst. Wächst der Ladestrom, so schaltet der Regler Widerstände in den Magnetstromkreis der Maschine ein, so daß die Stromstärke unverändert erhalten wird; Schwingungen und Stöße erhöhen die Empfindlichkeit der Vorrichtung. Für gewöhnlich geht der Lampenstrom nicht durch die Wicklung des Reglers, so daß er unverändert bleibt, welche Zahl an Lampen auch angeschlossen ist.

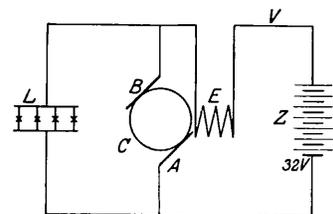
Der Ausschalter besteht aus einer festen Bürste und einem beweglichen, vom Anker eines Elektromagneten betätigten Schliesser. Der Magnet trägt zwei Wicklungen: die eine, dünne liegt an den Erzeugerklemmen und schließt den Ausschalter, sobald genügend hohe Spannung erreicht ist, die zweite, starke ist in Reihe mit dem Erzeuger geschaltet und verstärkt die Wirkung der Nebenschlußwicklung, so daß trotz Stößen und Schwingungen sicherer Schluß erzielt wird. Wird die Zuggeschwindigkeit so weit verlangsamt, daß die Spannung der Maschine unter die des Speichers fällt, so hebt der Rückstrom die Wirkung der Nebenschlußwicklung auf und der Ausschalter wirkt.

Der Höchstauschalter des Speichers ähnelt dem beschriebenen, nur ist er kleiner und hat nur eine dünne Wicklung, die an die Erzeugerklemmen gelegt ist. Diese bewirkt, daß der Ausschalter geschlossen wird, wenn der Speicher voll ist und seine Spannung einen bestimmten, regelbaren Wert erreicht hat. Die Feindrahtwicklung des Reglers liegt dann unter Spannung und wirkt im Sinne der Starkdrahtwicklung. Dadurch wird der Ladestrom auf einen sehr geringen Wert herabgedrückt und das Überladen der Speicher verhindert. Liegt der Stromkreis der Lampen an den Klemmen des Stufenausshalters, so ist die Stromstärke in diesem Stromkreise vom Ladestrome unabhängig.

Der Regler für die Lampen gleicht dem des Erzeugers und hält die Spannung der Lampen auf $\pm 1,25\%$ unveränderlich.

Zugbeleuchtung von Pintsch-Grob.

Die Einrichtung enthält den Stromerzeuger nach Textabb. 11 mit festen Bürsten in der spannungslosen Zone. Er ist so geschaltet, daß die Spannung bei jeder Drehzahl und jeder Belastung ohne Verwendung von Ausgleichern, unabhängig von der Belastung und Wärme, annähernd gleich bleibt. Das Laden des Speichers beginnt, sobald er nicht mehr ganz gefüllt ist, und hört selbsttätig auf, wenn er voll ist, so daß kein Überladen zu befürchten ist. Die



sobald er nicht mehr ganz gefüllt ist, und hört selbsttätig auf, wenn er voll ist, so daß kein Überladen zu befürchten ist. Die

*) Engineering, Band 46, S. 755.

Verbindung zwischen Erzeuger und Speicher wird während des Laufes der Maschine weder unterbrochen noch geändert. Die Maschine wird mit den Lampen und dem Speicher durch einen zwangsläufig arbeitenden Selbstschalter bei einer gewissen Geschwindigkeit verbunden oder von ihnen abgeschaltet.

In Textabb. 11 ist C der Sammler des Gleichstromerzeugers mit den festen Bürsten A und B, E die Erregerwicklung. Die Maschine ist so gebaut, daß sie nur sehr wenig Erregerstrom bedarf, 1 V Spannung an den Klemmen der Erregerspule E reicht schon hin, um die Maschine bei der niedrigsten Drehzahl von 600 in der Minute voll zu erregen. Die Arbeit der Erregung ist bei der niedrigsten Geschwindigkeit nur 5 W und geht mit steigender Drehzahl der Maschine noch weiter zurück.

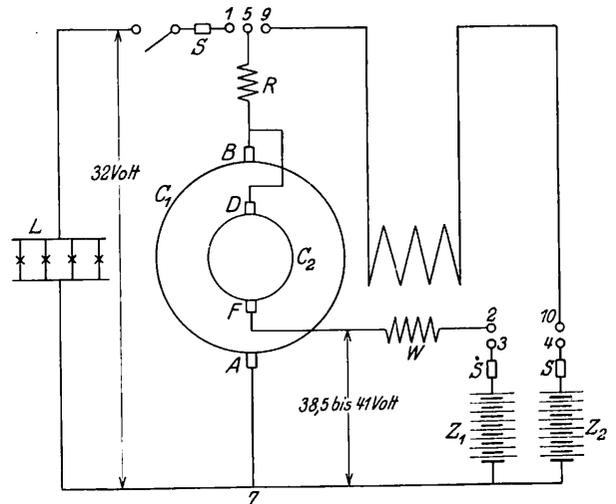
Die Maschine ist neben den Speicher Z von beispielsweise 32 V geschaltet. In der verbindenden Leitung V befindet sich die Wicklung E zum Erregen des Erzeugers. Nimmt man an, er erzeuge dieselbe Spannung, wie der Speicher Z von 32 V, dann fließt in der Leitung V und in der Spule E kein Strom und die Maschine ist nicht erregt, also kann der Erzeuger auch nicht 32 V liefern, seine Spannung wird sofort sinken. Sie kann jetzt der entgegen geschalteten Spannung des Speichers nicht mehr das Gleichgewicht halten, also fließt vom Speicher Z durch die Leitung V und die Erregerspule E ein Strom nach der Maschine. Dieser Ausgleichstrom erregt, die Spule E durchfließend, gleichzeitig den Erzeuger und da an der Erregerspule E nur 1 V wirken muß, um die Maschine schon bei der kleinsten Drehzahl 600 in der Minute voll zu erregen, kann die Spannung des Erregers nicht tiefer als 1 V unter die entgegen geschaltete des Speichers von 32 V sinken, denn säne sie tiefer, so würde der Erregerstrom viel zu groß und damit auch die Spannung zu hoch und nicht zu tief werden.

Wächst die Drehzahl der Maschine, so sucht die Spannung zunächst zu steigen, sofort wird aber der erregende Unterschied der Spannungen an den Klemmen der Spule E ebenso viel vermindert. Da dieser < 1 V ist, so bedeutet jene Verminderung eine verhältnismäßig starke Schwächung der Erregung. Die erregende Spannung kann deshalb nur weniger als 1 V um so viel steigen, wie die erregende Spannung vermindert werden muß, damit trotz der erhöhten Drehzahl die alte Spannung erhalten bleibt. Auch ein von verstärkter Belastung der Maschine herrührender Abfall der Spannung kann nicht auftreten, da bei etwa eintretender Erniedrigung ein entsprechend stärkerer Strom durch den Erreger fließen muß.

Um das Laden der Speicher während der Fahrt zu ermöglichen, ist er in zwei Hälften geteilt, von denen eine geladen wird, während die andere den erregenden Strom liefert. Der Erzeuger muß zu diesem Zwecke eine noch höhere Spannung liefern können, als die durch den angeschlossenen Stromkreis des Erregers unmittelbar geregelte. Zu diesem Zwecke trägt der Anker zwei getrennte Wicklungen mit je einem Sammler. Die Sammler sind in Textabb. 12 durch die Kreise C_1 und C_2 angedeutet. C_1 mit den Bürsten A B liefert die auf die oben beschriebene Art eingestellte Spannung von 32 V. Die Zusatzwicklung mit dem Sammler C_2 und den Bürsten D F wird in Reihe mit der ersten Wicklung geschaltet und fügt zu deren

Spannung noch etwa 6,5 V hinzu, so daß zwischen den Bürsten A und F die Spannung 38,5 V herrscht, die zum Laden der einen Hälfte des Speichers benutzt wird. Um bei starker

Abb. 12. Schaltung zum Laden des Speichers. Pintsch-Grob.



Erschöpfung des Speichers zu große Stärke des Ladestromes zu vermeiden, ist dauernd ein kleiner Widerstand W in die Ladeleitung eingeschaltet. Während also der Lichtstrom für die Lampen L nur die Wicklung für 32 V durchfließt, wird der Ladestrom erst durch diese, dann durch die für 6,5 V geführt. Die Zusatzwicklung mit dem Sammler C_2 läuft in demselben magnetischen Felde, wie die Hauptwicklung und muß, wie diese, unveränderliche Spannung erzeugen. Beide Wicklungen liefern deshalb zusammen unveränderlich etwa 2,4 V für die Zelle.

Das Zu- und Ab-Schalten der Maschine von Speicher und Lampen bei einer gewissen Geschwindigkeit geschieht mit einem Fliehschalter an der Maschine. Dieser wechselt auch die beiden Hälften des Speichers nach jedem Halte, damit alle Zellen geladen werden. Die in Textabb. 12 mit Zahlen bezeichneten Punkte stellen die Schaltschleifer dar. Sie werden in folgender Weise verbunden: Für Stillstand: 3 und 4 mit 1, die übrigen bleiben frei; für Lauf: nach jedem zweiten Halte 5 mit 9 und 1, 3 mit 2, ferner 4 mit 10; nach dem übrigen Halte: 5 mit 9 und 1, 3 mit 10, ferner 4 mit 2. Bei Wechsel der Drehrichtung werden überdies die Pole 9 und 10 der erregenden Wicklung E durch eine einfache Vorrichtung vertauscht.

Meist wird der Stromerzeuger durch Riemen von einer Wagenachse angetrieben. Die Maschine wird entweder am Wagenboden oder an Drehgestellen hängend angeordnet; dann wird die Wirkung des Gewichtes der Maschine mit der einer Feder so vereinigt, daß die Spannung des Riemens unveränderlich bleibt. Wo große Leistungen zu übertragen sind und die Witterung dem Antriebe mit Riemen ungünstig ist, wird Antrieb mit Ketten vorgezogen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika fand die elektrische Beleuchtung der Züge rasche Ausbreitung, nachdem man ihre Vorteile erkannt hatte. 1912 waren von 13786 elektrisch beleuchteten Wagen 1680 nur durch Speicher, 307 durch Turbinen mit Stromerzeugern, 2069 durch beide zu-

sammen und 7060 durch Einzelerzeuger mit Antrieb von der Achse aus beleuchtet. Darin sind nicht einbegriffen 15 000 Lokomotiven mit elektrischen Signallampen, die meist als kleine Bogenlampen ausgeführt sind und von einer Turbine mit Stromerzeuger auf der Lokomotive gespeist werden.

Für die Beleuchtung allein mit Speichern werden in den Vereinigten Staaten die üblichen Speicher aus 32 Zellen von 300 Ampst in zwei Kästen am Wagengestelle untergebracht. Sie müssen nach jeder Reise geladen werden, wozu auf den Bahnhöfen teure Leitungen nötig sind. Die Anwendung dieser Art der Beleuchtung ist wegen der bekannten Nachteile im Rückgange begriffen.

Die Beleuchtung aller Wagen durch eine Turbine mit Stromerzeuger an der Spitze des Zuges arbeitet mit einem Gleichstromerzeuger von 20 KW. Der Gleichstrom wird durch zwei oder drei Leiter über den Zug verteilt und dient auch zum Laden der an jedem Wagengestelle angebrachten Speicher. Bei der Baltimore und Ohio-Bahn*) trägt jeder Wagen einen Speicher von 32 Zellen, der an die beiden durch den ganzen Zug laufenden Leitungen gelegt ist. Im Stromkreise der Lampen liegt ein Regler für die Spannung mit veränderlichem Widerstande, der sie auf 63 V hält. Die Turbine mit Stromerzeuger der Bauart Curtis macht 4500 Umläufe in der Minute und wird von Dampf mit 5 at Überdruck gespeist. Die Spannung des Erzeugers wird durch die Erregung zwischen 63 bis 90 V geregelt, die gewöhnliche Spannung schwankt zwischen 70 und 85 V. Arbeitet die Turbine während der Lichtstunden mit vollständig geladenem Speicher, so wird die Spannung auf einen Gleichgewichtwert von etwa 65 V eingestellt, wobei der eigentliche Lichtstrom vom Erzeuger geliefert wird. Bei der Bauart der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn läuft ein Dreileiter durch den Zug, wovon die ersten beiden an die Speicher, die anderen an die Lampen gelegt sind. Den Strom liefert auch hier eine Turbine mit Stromerzeuger auf der Lokomotive oder im Gepäckwagen. Die Klemmenspannung wird vom Führerstande aus durch einen von Hand betätigten Widerstand unveränderlich erhalten. Bei der Bauart der Union Pazifik-Bahn erfolgt das Laden der Speicher nur um Mitternacht, wenn die durch die Beleuchtung verbrauchte Stromstärke gering ist. Legt man den Ladeschalter des Speichers in die Ladestellung um, so teilt man den Speicher in zwei Hälften von je 16 Zellen und legt beide Hälften über einen regelbaren Metallwiderstand an die gewöhnliche Lampenspannung von 65 V.

Die in den Vereinigten Staaten verwendeten Arten der Beleuchtung der einzelnen Wagen sind zahlreich, aber meist mehr oder weniger auf die Bauart von Bliss zurückzuführen. Sie haben stets nur einen Speicher. Der Stromerzeuger ist eine gewöhnliche Gleichstrommaschine, deren Feld selbsttätig durch einen Regler beeinflusst wird. Der Arbeitsvorgang ist derselbe, wie bei der Zugbeleuchtung Brown-Boveri, doch ist deren Regler durch eine andere Vorrichtung ersetzt, beispielsweise durch einen verstellbaren Widerstand aus einer Zahl Kohlen-scheiben, die gegen einander gepresst und von dem erregenden Strome des Erzeugers oder vom Lichtstrom durchflossen werden,

oder man verändert den Widerstand durch Änderung des auf den Scheiben lastenden Druckes. Bei der Bauart Bliss besteht die Ausrüstung erstens aus einem Selbstschalter, der den neben den Speicher geschalteten Erzeuger selbsttätig in den Stromkreis schaltet, sobald seine Spannung einen bestimmten Wert erreicht hat: zweitens aus einem Elektromagnet als Stromregler, der mit dem Anker des Erzeugers in Reihe geschaltet ist, und dessen Kern durch ein Hebelwerk auf einen Kohlenwiderstand wirkt, der seinerseits wieder in Reihe an das Feld der Maschine gelegt wird; dieser Regler hält die Stromstärke solange gleich, bis die Klemmenspannung am Erzeuger oder Speicher einen bestimmten Wert erreicht hat; drittens einem Elektromagnet als Regler der Spannung, der im Nebenschlusse an die Erzeugerklemmen gelegt ist, und dessen Kern auf einen veränderlichen Kohlenwiderstand wirkt, der in Reihe mit der Feldwicklung des Erzeugers liegt und die Ladespannung bei geladenem Speicher unveränderlich hält; viertens einem Magnetschalter als Regler der Spannung und einem Elektromagnet, der im Nebenschlusse am Stromkreise der Lampen liegt und dessen Kern über ein Hebelwerk auf einen veränderlichen Kohlenwiderstand wirkt, der in Reihe mit den Lampen geschaltet ist. Dieser Regler hat die Spannung der Lampen auf höchstens 2% veränderlich zu halten.

Der Erzeuger arbeitet also anfänglich mit unveränderlicher Stromstärke, bis der Speicher geladen ist, mit einer zwischen 2,4 bis 2,7 V für die Zellen liegenden Spannung und dann mit unveränderlicher Spannung. Unabhängig von der Spannung an Speicher oder Erzeuger wird die Klemmenspannung an den Lampen durch einen unabhängigen Regler unveränderlich gehalten.

Der Stromerzeuger hängt am Wagengestelle, der Riemen wird von regelbaren Federn gespannt. Die Riemenscheiben sind gelocht, um die Reibung des Riemens zu erhöhen. Bei Wagen mit zwei oder drei Achsen kommen wegen der hohen zu übertragenden Leistung und wegen Gleitens der Riemen verhältnismäßig oft Betriebsstörungen an dem Riemenantriebe vor.

Die amerikanischen Wagen für Fahrgäste bilden gewöhnlich nur ein Abteil ohne Zwischenwände, man kann daher die Leuchtkörper sehr günstig verteilen. Die mittlere Lichtstärke ist etwa 15 Meterkerzen.

Die Beleuchtungsanlagen für Einzelbeleuchtung werden gewöhnlich für 2,3 oder 4 KW-Leistung und 30 oder 60 V Spannung berechnet, am häufigsten ist die Einrichtung für 2 KW. Die Gewichte gibt Zusammenstellung I an.

Zusammenstellung I.

Leistung des Stromerzeugers	Gewicht		
	der Einrichtung ohne Speicher	Speicher von 300 Ampst für Kasten mit	
		16 Zellen	32 Zellen
KW	kg	kg	kg
2	600	1000	2000
3	675	1000	2000
4	725	1000	2000

Sch.

*) Lumière Electrique, 36. Jahrgang, 22. Band, S. 673.

der Folgerung, daß Erfahrungen über neuere Bauarten von Drehstühlen nicht vorliegen.

Die Berichte über die Weichen mit federnden Zungen ergaben, daß die Erhaltungskosten geringer sind, die Betriebssicherheit größer ist, das Umstellen etwas größere Kraft erfordert. Die Kosten der Beschaffung sind bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen denen der Drehstuhlweichen fast gleich, bei den oldenburgischen Bahnen ist der Unterschied unwesentlich, bei anderen Verwaltungen steigt er aber je nach Zahl und Bauart bis auf 73 %/„. Die Fernbedienung von Federweichen durch Stellwerke hat hinsichtlich der in der abliegenden Zunge auftretenden Federkraft im Allgemeinen keine Schwierigkeiten ergeben. Nach den Angaben der Generaldirektion in Schwerin zeigten sich Anstände nur insofern, als das Hakenschloß bei etwa 400 m Stellweite das Verschlussstück nicht mehr zuverlässig umfalste. Bis zu dieser Entfernung genügte eine mäßige Vergrößerung der Spannungsgewichte, bei noch größeren reichte diese Maßnahme jedoch nicht mehr aus, da das Hakenschloß nach gewaltsam herbeigeführter Schlußbewegung wieder in seine ursprüngliche ungenügende Verschlusslage zurückfederte. Gleiche Erfahrungen über ungenügenden Verschluss bei langen Drahtzügen wurden auch von dem österreichischen Eisenbahnministerium mitgeteilt. Um diesen Übelstand zu beseitigen, wurde versuchsweise das Stellgewicht am Weichenbocke belassen und am Zugstangenhebel in aufrechter Lage so befestigt, daß es beim Umstellen der Weiche ohne Leergang mitbewegt wurde und in der Endstellung durch seine Schwere die Wirkung der Federn im Stellhebel unterstützte. Letztere haben den Zweck, die Federkraft der abliegenden Zunge aufzuheben. Diese Anordnung hat die Vorteile, daß die zum Umstellen der Weiche erforderliche Kraft durch das Gewicht wesentlich verringert, und der Drahtzug in der Ruhelage etwas entlastet wird. Bei den sächsischen Staatsbahnen wird die Vorsicht gebraucht, durch Stellwerke von fern bediente Federweichen an den einzelnen Zungen mit Überwachungsriegeln zu versehen, wenn sie von Fahrgastzügen gegen die Spitze befahren werden.

Die damals erst wenig angewendete Fernbedienung von Federweichen durch elektrische und elektrisch gesteuerte Prefsluft-Stellwerke hatte im Allgemeinen keine Schwierigkeiten ergeben. Sie erforderte aber besondere Einrichtungen, um dauernd sichern Zungenverschluss der Weiche zu gewährleisten. Zu diesem Zwecke wurden Sperren in die elektrischen Antriebe eingebaut, besondere elektrische Weichenantriebe und Triebmaschinen, sowie Weichenantriebe mit weitem Zylinder verwendet.

Die Technikerversammlung kam zu nachstehender Folgerung:

»Die Fernbedienung von Federweichen erfordert etwas größere Kraft, als die von Drehstuhlweichen, sie hat aber sonst keine besonderen Schwierigkeiten ergeben. Um bei Federweichen, die von fern durch Maschinen gestellt werden, die in der abliegenden Zunge auftretende Federkraft unschädlich zu machen, war teilweise, besonders bei längeren Drahtzügen, eine Vergrößerung der Spannungsgewichte nötig. Vorsichtshalber werden bei solchen Weichen auch Überwachungsriegel an den einzelnen Zungen angewendet, wenn sie von Personenzügen gegen die Spitze befahren werden.

Bei elektrischer Fernstellung von Federweichen erhält der Weichenantrieb meist eine Sperre, die das Rücklaufen der Triebmaschine nach erfolgter Umstellung der Weiche verhindert, und damit dauernd sichern Verschluss der Zungen gewährleistet.

Bei der elektrisch gesteuerten Fernstellung durch Prefsluft mußten zu demselben Zwecke Weichenantriebe mit größerem Durchmesser der Zylinder eingebaut werden.«

Aus den Berichten über die andern Fragen wurde folgendes gefolgert:

»Einfache Weichen, deren Zungen mit den Anschlußschienen durch federnde Laschen verbunden sind, kommen im Vereinsgebiete nicht vor.

Kreuzungsweichen mit federnden Laschenverbindungen an der Zungenwurzel sind nur bei einer Verwaltung eingeführt. Die Laschen verhindern zwar das Wandern der Zungen, jedoch nicht das Entstehen von Absätzen zwischen Zunge und Anschlußschiene.

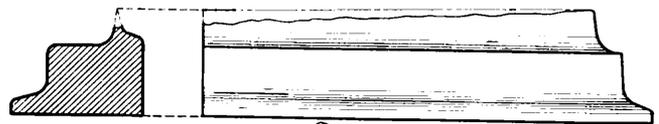
Kreuzungsweichen mit federnden Anschlußschienen hinter den Zungen haben sich bisher bewährt.

Versuche mit Kreuzungsweichen mit federnden Zungen und beweglichen Spitzen in den Doppelherzstücken sind im Gange.«

In den Berichten ist erwähnt, daß von den meisten Verwaltungen die einfache Weiche mit federnden Zungen nur versuchsweise in einigen Stücken eingelegt war, auf den preussisch-hessischen Strecken dagegen schon etwa 6000 solcher Weichen in Betrieb waren. Diese Zahl spricht für große Vorzüge. Auch abgesehen von dem erwähnten etwas schweren Gange und der in der abliegenden Zunge auftretenden Federkraft bestehen jedoch auch Nachteile. So können bei der preussisch-hessischen Federweiche die Hakenschrauben Nr. 62, die zur Befestigung der Backenschienen an der Innenseite des Gleises dienen, also unter den Weichenzungen, und zwar unmittelbar an den Gleitstühlen sitzen, nicht mit dem gewöhnlichen Schraubenschlüssel angezogen werden. Um die Schrauben zu befestigen, werden entweder die Zunge vom Antriebe abgebunden und dann von der Backenschiene abgezogen, oder die Schraubenmutter mit dem Flachmeißel angetrieben. Ersteres Verfahren kann den Betrieb gefährden, bei der zweiten Maßnahme werden die Muttern verharren, die Gewinde von Mutter und Bolzen beschädigt, also die Muttern locker geschlagen. Deshalb ist die Vorhaltung eines besondern Schraubenschlüssels mit dünnem Maule und Arme erforderlich.

Bei den Weichenzungen bröckeln bekanntlich die dünnen Spitzen im Laufe der Zeit aus (Textabb. 5). Man hat ver-

Abb. 5.



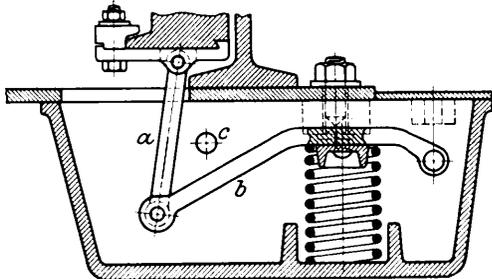
sucht, derartig beschädigte Zungen durch Aufschweißen von Stahlstäben und Nachhobeln zu erhalten; das österreichische Eisenbahnministerium teilte mit, daß einige österreichische Direktionen damit Erfolge erzielt haben. Das Schweißen, Richten und Nachhobeln von wenig schartigen Zungen habe

für das Stück rund 12,10 \mathcal{M} gekostet. Mehrere andere Verwaltungen hatten ungünstige Ergebnisse. Die Techniker-versammlung kam hiernach zu der Folgerung, daß über die Wiederherrichtung von ausgebrückelten Zungenschienen ausreichende Erfahrungen nicht vorliegen. Der etwaige Ersatz einer 10 m langen Federzunge für einfache Weichen 8^a 1:9 kostet aber rund 114 \mathcal{M} gegen 52 \mathcal{M} bei der 5,3 m langen Zunge der Drehstuhlweiche 8^a 1:9.

Als ein Übelstand wird auch das Fehlen einer die Backenschiene, Zungenschiene und sonstige Teile zu einem Stücke verbindenden Weichenplatte empfunden. Nach vorläufigem Zusammenbauen der Zungenvorrichtung im liefernden Werke, wie das zum guten Passen ihrer Teile, für die Herstellung der richtigen Spur und des richtigen Eingriffes des Hakenverschlusses mit genau gelochten, die Gleitstühle tragenden Schwellen vorgeschrieben ist, werden die Teile wieder getrennt, versendet und gelagert: alle Teile einer Weiche erhalten dasselbe Zeichen, um beim Abrufen aus dem Lager und beim Verlegen Verwechselungen zu vermeiden.

Schließlich ist keine Lösung gefunden, die federnde Zungenvorrichtung so umzugestalten, daß sie für einfache, Doppel- und Kreuzungs-Weichen gleichmäßig benutzt werden kann. Die preussisch-hessischen Staatsbahnen haben zwar versuchsweise doppelte Kreuzungsweichen 1:9 mit federnden Zungen und beweglichen Spitzen der Herzstücke eingebaut: die Zungen mußten andere Längen erhalten, als bei den einfachen Weichen 1:9. Die Weiche hat eine verwickelte Bauart, der Zusammenbau kann daher nur an der Verwendungsstelle selbst erfolgen. Die großen Unterlegplatten hindern das Unterstopfen der Weichenschwellen. Der Widerstand beim Stellen ist sehr groß. Versuchsweise hat man Entlastungen des Bochumer Vereins (Textabb. 6) angebracht. Die Rückfederung wird durch

Abb. 6. Maßstab 2:15.



den entgegengesetzt wirkenden Hebel a aufgehoben. Der Anschlag c verhindert, daß die Feder den Hebel b zu hoch drückt.

Bei den Weichen mit federnden Schienen hinter den Zungen federn nicht die Zungen, sondern die mit den Zungen fest verlaschten Schienen, sodaß der Zungenstoß mit bewegt wird. Die Einfräsung der Zungen, wie bei den Federzungen, ist nicht erforderlich. Die von einigen Fachleuten vermifste Weichenplatte ist wieder eingeführt. Die probeweise eingebauten doppelten Kreuzungsweichen 1:9 sollen sich im Allgemeinen gut bewährt haben. Der etwas schwere Gang wurde durch Anbringung der Entlastung nach Textabb. 6 überwunden.

Die Reichsbahnen in Elsass-Lothringen haben 1910 eine Weiche mit Drehzapfen (Abb. 1 bis 9, Taf. 17) entworfen, die neben der einfachen Federweiche vorzugsweise für Kreuzungs- und Doppel-Weichen verwendet werden soll. Die Zungē ist am Ende ausgeschmiedet und hier mit einer einfachen Zapfenplatte verbunden. Diese hat eine möglichst große länglich runde Ansatzfläche, die in die entsprechende Ausfräsung der untern Fußfläche der Zunge rotwarm eingelassen wird. Hierdurch wird nach dem Erkalten eine unverrückbar feste Verbindung beider Teile erzielt und das Auswirken der Zunge ist vermieden, die volle Auflagerfläche erhalten. Unten hat die Drehzapfenplatte einen Zapfen von 80 mm Durchmesser, der in die Weichenplatte und eine mit dieser und den beiden Stoßschwellen verschraubte, verstärkende Platte greift. Zur Verhinderung des Wanderns der Zunge faßt die Platte ferner mit einem vordern Bogenansatze in einen bogenförmigen Schlitz der Weichenplatte. Die Verbindung der Backenschiene mit der Zunge und der Anschlußschiene erfolgt durch ein stählernes Futterstück und eine besondere Stoßlasche mit drei durchgehenden Bolzen. Die Backen- und die Anschluß-Schiene sind gegen Wandern durch kurze, mit der Schiene verschraubte Stemmwinkel gesichert.

Ähnliche Ausbildung zeigt die Gelenkweiche von Vögele in Mannheim (Abb. 10 bis 16, Taf. 17) mit besonderm Gelenkstücke und Drehzapfen an der Zungenwurzel, der in die Weichenplatte greift, während die Zunge von oben lose in das Gelenkstück eingelegt wird. Der Drehzapfen hat 150 mm Durchmesser, um eine möglichst große Fläche für Abnutzung zu erhalten. Für die Verbindung des Gelenkstückes mit der Zunge werden drei verschiedene Lösungen verwendet.

Nach Abb. 10 und 11, Taf. 17 dient zur Aufnahme des Drehzapfens außer der Weichen- eine mit dieser verschraubte, verstärkende Platte. Das Gelenkstück erhält auf seiner Oberfläche und jeder Längsseite drei besonders ausgearbeitete Knaggen, die sich in entsprechende Ausklinkungen im Fuße der Zungenschiene legen. Durch den Eingriff der Knaggen in den Zungenfuß wird das Gelenkstück bei der Bewegung der Zungen mitgenommen, und die Bewegung auf den Drehzapfen übertragen. Die Backenschiene wird mit der Zunge und der Anschlußschiene durch einen als Futterstück dienenden Stahlklotz und außerdem durch eine kräftige Winkellasche mit zwei durchgehenden Bolzen verbunden. Die Lasche erhält Ausklinkungen, um das Wandern der Anschlußschiene zu verhindern. Für den Ausschlag der Zunge sind in dem Stahlklotze und der Lasche entsprechende Spielräume vorgesehen.

Nach Abb. 12 und 13, Taf. 17 liegt der Zungenfuß schwalbenschwanzförmig in dem Gelenkstücke. Er wird außerdem durch drei Keile unter der Zunge rechtwinkelig zur Fahrkante am Gelenkstücke befestigt. Die Keile greifen halb in die Unterfläche der Zunge, halb in das Gelenkstück; gegen Verschiebungen werden sie zu beiden Seiten durch Splinte gesichert.

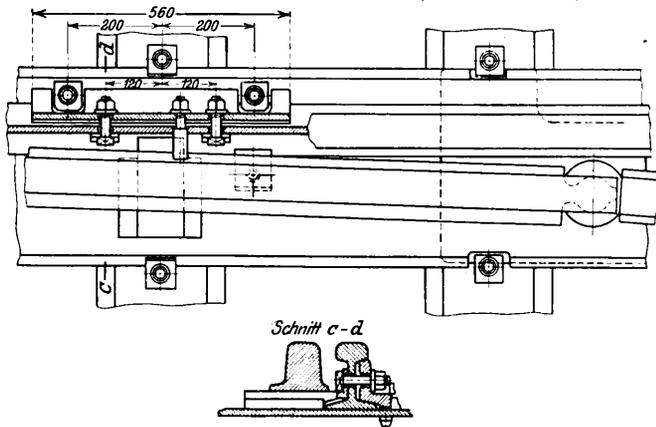
Nach Abb. 14 bis 16, Taf. 17 wird die Verbindung des Gelenkstückes mit der Zunge ohne deren Schwächung durch Ausklinkungen dadurch erreicht, daß zwei kräftige Stemm-laschen neben der Stoßlasche zu beiden Seiten der Zunge mit

drei Klinken in das entsprechend ausgearbeitete Gelenkstück eingreifen. Die Stemmlaschen werden durch vier kegelige, durchgehende Bolzen mit der Zunge verbunden. Nietungen sind überall vermieden.

Nachteilig sind bei Abb. 10 und 11 und Abb. 12 und 13, Taf. 17 die Ausklinkungen des Zungenfußes, durch die die am meisten gespannten Fasern zerschnitten werden. Dieser Übelstand wird bei eintretendem Verschleiß an den Ausklinkungen dadurch vergrößert, daß die Klinkungen nachgefräst und ein neues Gelenkstück mit stärkeren Knaggen eingepalst werden muß. Die Ausklinkungen sind bei Abb. 14 bis 16, Taf. 17 durch die Verwendung der Stemmlaschen vorteilhaft vermieden.

Die preussisch-hessischen Staatsbahnen beabsichtigen, die für die Kreuzungsweichen erforderlichen Zungenvorrichtungen mit Drehstühlen wesentlich zu verbessern, um das für das richtige Wirken der Hakenschlösser schädliche Wandern der Backenschienen und Weichenzungen zu verhüten. Bei der jetzigen Bauart der Drehstuhlweichen werden die Backenschienen nur von Klemmplatten auf den Weichenplatten gehalten, dem Wandern wirkt also zunächst nur die Reibung des Schienenfußes auf der Weichenplatte und an den Klemmplatten entgegen, die stark vom Nachziehen der Bolzen in den Klemmplatten und vom Wetter abhängt; bei Nässe löst sich der Rost an den Reibflächen und bildet ein Schmiermittel. Die bisher auf mehrere Schienenlängen vor und hinter den Weichen angewendeten Klemmen verhindern das Wandern auch nicht in ausreichendem Maße, denn das ganze Gestänge verschiebt sich auch hierbei noch auf den Weichenplatten, weil diese, unter sich durch die Schwellen- und Hakenschrauben starr verbunden, einen sehr fest liegenden Rost bilden, über

Abb. 7. Einfache Weiche 1:9-8^a. Maßstab 1:1,5.



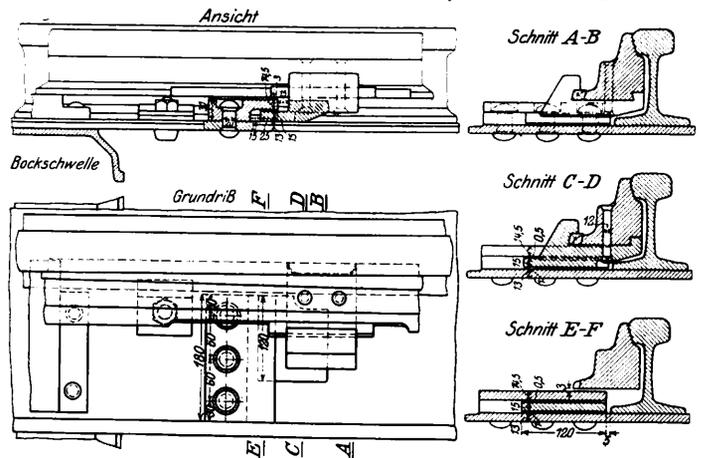
den das wandernde Gestänge hinweg gleitet. Hierbei treten die gefährlichen Verschiebungen zwischen Backenschiene und Zunge ein. Um diese wirksam zu verhindern, soll ein Stemmstück nach Textabb. 7 angeordnet werden, das an die Backen-

schiene geschraubt wird und bei tunlich geringem Spielraum mit kräftigen Ansätzen in die Weichenplatte eingreift.

Noch stärker, als bei den Backenschienen, tritt das Wandern bei den Zungen der Drehstuhlweichen auf, weil der Zunge die Stütze nach beiden Richtungen der Länge fehlt. Der ganze Druck beim Befahren der Zunge muß von den keilig zur Richtung des Verschiebens stehenden Lagerflächen aufgenommen werden. Das hat schnellen Verschleiß der arbeitenden Flächen des Drehstuhles zur Folge. Zur Beseitigung des Wanderns der Zungen soll ein Stemmkloben nach Textabb. 8 angebracht werden. Ein besonderes Füllstück wird zwischen dem Stehlager und dem Zungenstuhle mit einem kräftigen Zapfen und durch Verschweißung an der Zunge befestigt. Der Zapfen besteht mit dem Füllstücke aus einem Stücke und nimmt den Druck bei Längsbewegungen der Zunge auf.

Treten Ausleierungen am Drehstuhle ein, so kann sich die Zunge um die Längsachse drehen. Eine solche Verdrehung der Zunge entsteht, wenn sich ein Fremdkörper zwischen Backenschiene und Zunge befindet, und wird dadurch verstärkt, daß der Haken am Zungenkloben tief und seitlich angreift, so daß beim Riegelgang des Hakens ein sehr kräftiges Moment ausgeübt werden kann. Bei Versuchen hat sich gezeigt, daß dieses Klaffen ein unzulässig hohes Maß erreichen kann. Da dies gefährlich ist, wenn die Weiche gegen ein eingeklemmtes Steinchen verriegelt werden konnte, soll ein Zungenhalter (Textabb. 8) ähnlich der Bauart Brohl vorgesehen werden.

Abb. 8. Einfache Weiche 1:9-6^d. Maßstab 1:11.



Nach den Bestimmungen des Herrn Ministers sind nur stark befahrene Drehstuhlweichen gleich mit Stemmkloben zur Verhinderung der Längsverschiebungen der Zungen, mit Stemmstücken zur Verhinderung des Wanderns der Backenschienen und mit Zungenhaltern zur Beseitigung des Kantens der Zungen auszurüsten. Altbrauchbare Weichen, die zur Instandsetzung in die Werkstätten kommen, sollen nur ausnahmsweise mit Stemmkloben, aber nicht auch mit Stemmstücken und Zungenhaltern versehen werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Eisenbahn-Gesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 500 und 507.)

Ausgabe 19 der »Railway Business Association« in den Ver-

einigten Staaten von Nordamerika über »Congress und Eisenbahnen« enthält Folgendes.

Der »Congress« hat einen Ausschuss eingesetzt, um die Verhältnisse des zwischenstaatlichen und ausländischen Handels

und die Notwendigkeit weiterer Gesetzgebung darüber zu untersuchen. Die durch das Achtstunden-Gesetz bedingte, gewaltige Steigerung der Kosten des Betriebes verlangt eine allgemeine Gesetzgebung, die die Einnahmen in das richtige Verhältnis zu den wirklichen Zuständen des Geschäftes bringt. Die Verbesserung der bestehenden und der Bau neuer Bahnen sind stark zurückgegangen. Die Entwicklung der Beförderung hauptsächlich für Zwecke des Handels und der Landwirtschaft bildet eine wichtige Grundlage der Verteidigung des Landes. Die 1916 bestehenden Einrichtungen haben fast nirgend den Anforderungen entsprochen, an einigen Stellen völlig versagt. Bevor der mit der Herstellung und Verteilung des Schiefsbedarfes verbundene Versand begann, bestand Arbeitslosigkeit und Not bei dürftigem Eisenbahnverkehre. Die Anforderungen des Krieges in Europa waren die Grundlage des Aufschwunges seit dem Herbst 1915. Die amerikanische Ausfuhr an Kriegsbedarf hat stets nur einem kleinen Teile der Bedürfnisse jeder einzelnen Großmacht entsprochen. Ein amerikanischer Krieg würde die jetzt von den Vereinigten Staaten an Kriegsführende gelieferten Mengen an Kleidung, Nahrung und Kriegsmitteln stark vervielfachen; die Beförderung von Mannschaften würde hinzukommen, und gegen sie müßten die Massen an Kriegsbedarf zurück stehen. Jetzt hat ein kleiner Teil der im Falle eines eigenen Krieges nötigen Leistung die Möglichkeiten des Betriebes erschöpft.

Die Entwicklung der Eisenbahnen hat aufgehört, weil die Geldgeber glauben, die Regierung wolle die Einnahmen der Eisenbahnen im Verhältnisse zu den Kosten des Betriebes zu niedrig halten. Weder die starke Zunahme an Roherträgen aus der Beförderung von noch die Anhäufung verfügbaren Geldes aus Kriegsbedarf hat geholfen, den Sinn für die Verbesserung oder den Bau von Eisenbahnen zu beleben. Auf dem »Congress« ruht hauptsächlich die Last der Neugestaltung der Aufsicht über die Eisenbahnen. Die früher einzelstaatliche Verkehrsmittel bildenden Eisenbahnen sind zwischenstaatliche geworden. Der »Congress« hat die ihm nach der Verfassung zustehende Macht, den zwischenstaatlichen Handel zu regeln, teilweise ausgeübt, und die Einzelstaaten haben fortgefahren, dieselben Veranstaltungen auszubauen. Vor das höchste Gericht gebrachte Fälle haben die Obergewalt der einzelstaatlichen Regierungen über alle den zwischenstaatlichen Handel etwa beeinflussenden Umstände festgestellt. Es handelt sich darum, welche Gebiete die Bundesregierung jetzt zweckmäßig unter ihre Gewalt nimmt. Die Bildung von Körperschaften und der Erlafs von Sicherheitsvorschriften sollten Sache des Bundes sein. Als Körperschaften stehen die meisten großen Eisenbahnen unter widersprechender Regelung von mehr, als einem Staate, was sie besonders in der Aufbringung von Mitteln hindert. Die den zwischenstaatlichen Handel beeinflussende Aufsicht über Frachtsätze sollte bundesstaatlich geregelt werden. Frachtsätze, Klasseneinteilung und den Ertrag beeinflussende Regelungen sind Gegenstand des Streites zwischen Bund und Einzelstaat und zwischen den Behörden des letztern, obgleich das bestehende Gesetz nach Auslegung des Obergerichtes dem Ausschusse für zwischenstaatlichen Handel Gewalt über alle diesen beeinflussenden Frachtsätze gibt; einige Mitglieder dieses Ausschusses bezweifeln freilich ihre Zuständigkeit. Der Aus-

schuß sollte die Macht haben, geringste und höchste Frachtsätze festzusetzen. Er hat das Recht, wenn er einen Frachtsatz als ungesetzlich erklärt, einen höchsten, aber nicht, einen geringsten dafür festzusetzen. Viele der wichtigsten Entscheidungen des Ausschusses betreffen das Verhältnis von Frachtsätzen, er kann aber beim Abändern eines Verzeichnisses von Frachtsätzen zum Zwecke der Beseitigung von Sondersätzen die Eisenbahnen als Körperschaften vor Verminderung ihrer ganzen Einnahme nicht schützen. Der »Congress« sollte durch Gesetz als Absicht der Regierung erklären, Frachtsätze zu gestatten, die das Einkommen der Eisenbahnen genügend für Betrieb, Erhaltung, Erweiterung und Unternehmerrgewinn gestalten. Daß der Ausschuss nach dem Gesetze zu einer gegebenen Zeit nur einen Frachtsatz, nie den ganzen Aufbau von Frachtsätzen mit Rücksicht auf die Einnahmen im Ganzen beeinflussen konnte, hat dauernd erbittert. Das Gesetz kann zu hohe Einzelsätze, aber nicht im Ganzen zu niedrige Listen verhüten. In Verbindung mit der Gesetzgebung über den Achtstunden-Tag wurde vorgeschlagen, dem Ausschusse den dauernden Auftrag vom »Congress« zu geben, beim Festsetzen von Frachtsätzen die Erhöhung der Löhne und jeden andern, die Kosten beeinflussenden Umstand zu berücksichtigen.

Der Ausschuss sollte die Schaffung örtlicher, vom Präsidenten bestimmter Unterausschüsse gutheissen, die dem Ausschusse für zwischenstaatlichen Handel untergeordnet sind und die Verwaltungsgerechtbarkeit in der Verkehrsbewegung entsprechenden Gebieten ausüben. B—s.

Liste der deutschen Regelquerschnitte für Wellblech¹⁾.

Allgemeine Lieferbedingungen.

Stärke und Gewicht. Die Feststellung der richtigen Stärke hat grundsätzlich nicht durch Vermessung, sondern durch Verwiegung, bezogen auf die ganze Lieferung, zu erfolgen. Für Abweichungen gelten die Toleranzen für Feibleche nach den Vorschriften für die Lieferung von Eisen und Stahl²⁾, unter Zugrundelegung des in den Tabellen angegebenen Normalgewichts. Verzinkte Bleche sind mit 1 kg/qm mehr als schwarze der listenmäßigen Kernstärke anzusetzen.

Länge. Die normal lieferbare Länge bestimmt sich ebenfalls nach den genannten Vorschriften für Feibleche³⁾. Die Abweichungen in der Länge nach festen Mafsen dürfen bis zu $\pm 1\%$, mindestens aber ± 20 mm betragen.

¹⁾ Vertrieb der Liste ist vom Verlag Stahlleisen m. b. H., Düsseldorf, Breitestr. 27 zu folgenden Preisen übernommen worden:

1 Stk. 0,20 Mk., 10 Stk. 0,75 Mk., 100 Stk. 5,00 Mk.

²⁾ Gewichtsabweichungen:

	unter 3 mm (Nr. 9) bis einschl. 1,5 mm (Nr. 15)	unter 1,5 mm (Nr. 15) bis einschl. 1 mm (Nr. 19)	unter 1 mm (Nr. 19) bis einschl. 0,5 mm (Nr. 24)
Bleche bis zu Lagergrößen	6%	7%	8%

Werden Bleche in geringerer Anzahl als 10 Stück von gleicher Größe bestellt, so dürfen die Gewichtsabweichungen um die Hälfte größer als in obiger Tabelle sein.

³⁾ Lagerlängen sind 2000 mm und bei 1½ mm und größerer Stärke auch 2500 mm.

Breite. Die Breite ist nur, auf die ganze Baubreite bezogen, nachzuprüfen, und zwar sind Abweichungen bis zu $\pm 3\%$ zulässig.

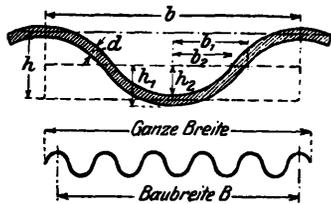
Profil. Die Wellenhöhe darf Abweichungen bis zu ± 2 mm bei flachen und Rolladen-Wellblechen, bis zu ± 3 mm bei Träger-Wellblechen aufweisen.

Bombieren. Die Flach- und Trägerwellbleche der Liste werden sämtlich auch bombiert geliefert. Abweichungen des Krümmungshalbmessers von $\pm 10\%$ sind zulässig.

Anormale Wellbleche. Wellbleche mit drei Wellen und weniger sowie anormale Wellbleche (größere Baubreite oder Sonderprofile) sind abzunehmen, wie sie fallen.

Flache Wellbleche.

Welle aus Parabelbögen.



Querschnitt für 1 m Breite: $F = 12,5 d \frac{b}{h} \left\{ \frac{4h}{b} \sqrt{1 + \left(\frac{4h}{b}\right)^2} + \ln \left(\frac{4h}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{4h}{b}\right)^2} \right) \right\}$ qcm.

Gewicht für 1 m Breite: $g = 0,8 F$ kg.

Trägheitsmoment für 1 m Breite: $J = \frac{1280}{21} \frac{1}{b} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$ cm⁴.

Widerstandsmoment für 1 m Breite: $W = \frac{2J}{h+d}$ cm³,

wobei $h_1 = \frac{1}{2}(h+d)$, $h_2 = \frac{1}{2}(h-d)$; $b_1 = \frac{1}{4}(b+2,6d)$, $b_2 = \frac{1}{4}(b-2,6d)$.

Profilbezeichnung	Breite b mm	Höhe h mm	Kern- stärke d mm	Normale Bau- breite B mm	Quer- schnitt für 1 m Breite F qcm	Gewicht ohne Über- deckungen g kg/qm	Widerstands- moment für 1 m Breite W cm ³	Zulässige gleichmäßige Belastung für gerades Wellblech in kg/qm bei einer Beanspruchung von 1400 kg/qcm und einer Freilänge von m						
								1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
UNP 60.20.3/4	60	20	3/4	720	10,15	8,12	4,267	478	212	119	76	53	39	30
" " 7/8			7/8		11,84	9,47	4,948	552	246	139	89	62	45	35
" " 1			1		13,53	10,82	5,627	630	280	157	101	70	52	39
" " 1 1/4			1 1/4		16,92	13,52	6,957	779	346	195	125	87	64	49
UNP 76.20.3/4	76	20	3/4	760	8,72	6,78	4,063	455	202	114	73	51	37	28
" " 7/8			7/8		10,17	8,13	4,714	528	235	132	85	59	43	33
" " 1			1		11,63	9,30	5,357	600	267	150	96	67	49	38
" " 1 1/4			1 1/4		14,54	11,63	6,626	742	330	186	119	82	61	46
" " 1 1/2	1 1/2	17,44	13,95	7,870	881	392	220	141	98	72	55			
UNP 100.30.3/4	100	30	3/4	800	9,02	7,22	6,325	708	315	177	113	79	58	44
" " 7/8			7/8		10,51	8,42	7,351	825	366	206	132	92	67	52
" " 1			1		12,03	9,62	8,369	937	417	234	150	105	77	59
" " 1 1/4			1 1/4		15,04	12,03	10,384	1163	517	291	186	129	95	73
" " 1 1/2	1 1/2	18,05	14,44	12,370	1385	615	346	222	154	113	87			
UNP 100.40.3/4	100	40	3/4	700	10,00	8,00	9,068	1015	451	254	162	113	83	63
" " 7/8			7/8		11,67	9,35	10,543	1180	524	295	189	131	96	74
" " 1			1		13,34	10,67	12,020	1346	598	337	215	150	110	84
" " 1 1/4			1 1/4		16,68	13,34	14,939	1674	744	418	268	186	137	105
" " 1 1/2	1 1/2	20,00	16,00	17,827	1996	887	499	320	222	163	125			
UNP 135.30.3/4	135	30	3/4	810	8,62	6,89	5,987	670	298	168	107	75	55	42
" " 7/8			7/8		10,05	8,04	6,957	779	346	195	125	87	64	49
" " 1			1		11,49	9,19	7,920	887	395	222	142	99	72	55
" " 1 1/4			1 1/4		14,36	11,49	9,826	1100	489	275	176	122	90	69
" " 1 1/2	1 1/2	17,24	13,78	11,705	1311	582	328	210	146	107	82			
UNP 150.40.3/4	150	40	3/4	750	8,72	6,88	8,290	929	413	232	149	103	76	58
" " 7/8			7/8		10,18	8,17	9,642	1080	480	270	173	120	88	68
" " 1			1		11,63	9,30	10,987	1230	548	307	197	137	100	77
" " 1 1/4			1 1/4		14,55	11,63	13,655	1530	680	382	245	170	125	96
" " 1 1/2	1 1/2	17,45	13,96	16,293	1825	811	456	292	203	149	114			
UNP 150.60.1	150	60	1	600	13,34	10,67	18,171	2035	905	509	325	226	166	127
" " 1 1/4			1 1/4		16,68	13,34	22,625	2534	1126	633	405	282	207	158
" " 1 1/2			1 1/2		20,00	16,00	27,044	3030	1346	757	485	337	247	189
" " 2			2		26,68	21,34	35,786	4008	1782	1002	641	445	327	250

Berechnungsformeln für freitragende Wellblechdächer.

Bezeichnungen:

l ganze Spannweite in m.

f Pfeil in m.

$\varphi = \frac{1}{f}$ Pfeilverhältnis.

M Gesamtmoment in cmkg.

W Erforderliches Widerstandsmoment in cm³.

S Bogenschub in kg.

A Auflagerdruck in kg.

Berechnungsgrundlagen:

Eigengewicht 25 kg/qm

+ einseitigem Schneedruck $75 \cos \alpha$ kg/qm Grundfläche¹⁾.

+ Wind $150 \sin^2 \alpha$ kg/qm Dachfläche²⁾.

Dementsprechend zulässige Beanspruchung 1400 kg/qcm³⁾.

Die Berechnung⁴⁾ gilt für ein Pfeilverhältnis $\varphi = 4 - 8$.

Berechnungsformeln für 1 m Dachbreite:

$$M = \frac{1000}{7} l^2 \nu \text{ cmkg}$$

$$W = \frac{1}{9,8} l^2 \nu \text{ cm}^3$$

worin $\nu = \frac{1}{20} \left(44,5 - 7 \varphi + \frac{\varphi^2}{2} \right)$ einzusetzen ist.

(Vergl. nachfolgende Zahlen-
tafel.)

$$S = 6 (1 + 2 \varphi) \text{ I kg}$$

$$A = (62 - \varphi) \text{ I kg}$$



Gestalt eines freitragenden Wellblechdaches.

Zahlentafel der ν -Werte (vergl. vorstehend).

$$\nu = \frac{1}{20} \left(44,5 - 7 \varphi + \frac{\varphi^2}{2} \right)$$

φ	.0	.2	.4	.6	.8	φ
4	1,225	1,196	1,169	1,142	1,121	4
5	1,100	1,081	1,063	1,049	1,036	5
6	1,025	1,016	1,009	1,004	1,001	6
7	1,000	1,001	1,004	1,009	1,016	7
8	1,025	1,036	1,049	1,063	1,081	8

1) Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe und Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten vom 31. Januar 1910. Dritte ergänzte Auflage. Berlin 1913, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Vergl. S. 15, C b 1.

2) a. a. O. S. 15, C b 2.

3) a. a. O. S. 21, D 96.

4) Aufgestellt von Professor Siegmund Müller in Charlottenburg. Ableitung und Begründung vergl. die im Jahre 1915 erschienene Veröffentlichung des Verfassers: Über die Berechnung freitragender Wellblechdächer.

Träger-Wellbleche.

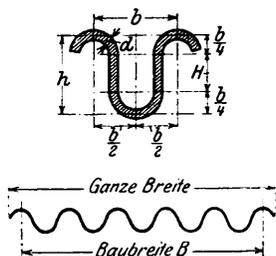
Welle aus Kreisbögen.

Querschnitt für 1 m Breite: $F = 100 d \frac{1}{b} \left(\pi \frac{b}{2} + 2 H \right)$ qcm, wobei $H = h - \frac{1}{2} b$.

Gewicht für 1 m Breite: $g = 0,8 F$ kg.

Trägheitsmoment für 1 m Breite: $J = 25 d \frac{1}{b} \left(\frac{\pi}{16} b^3 + b^2 H + \frac{\pi}{2} b H^2 + \frac{2}{3} H^3 \right)$ cm⁴.

Widerstandsmoment für 1 m Breite: $W = \frac{2 J}{h + d}$ cm³.



Profilbezeichnung	Breite b mm	Höhe h mm	Kern- stärke d mm	Normale Bau- breite B mm	Quer- schnitt für 1 m Breite F qcm	Gewicht ohne Über- deckungen g kg/qm	Widerstands- moment für 1 m Breite W cm ³	Zulässige gleichmäßige Belastung für gerades Wellblech in kg/qm bei einer Beanspruchung von 1400 kg/qcm und einer Freilänge von m						
								1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
UNP 90.70.1	90	70	1	450	21,25	17,00	34,774	3890	1729	974	623	432	318	243
" " " 1 ^{1/4}			1 ^{1/4}		26,58	21,25	43,315	4852	2156	1213	776	539	396	303
" " " 1 ^{1/2}			1 ^{1/2}		31,88	25,50	51,797	5800	2579	1450	928	645	477	363
" " " 2			2		42,50	34,00	68,583	7678	3413	1918	1228	853	621	480
UNP 100.50.1	100	50	1	600	15,70	12,56	19,266	2158	960	540	345	240	176	135
" " " 1 ^{1/4}			1 ^{1/4}		19,62	15,70	23,957	2676	1190	671	428	298	218	167
" " " 1 ^{1/2}			1 ^{1/2}		23,56	18,84	28,609	3194	1426	800	513	356	260	199
" " " 2			2		31,40	25,12	37,778	4230	1880	1057	677	470	345	264
UNP 100.60.1	100	60	1	500	17,70	14,16	25,633	2872	1276	718	459	319	234	179
" " " 1 ^{1/4}			1 ^{1/4}		22,12	17,70	31,911	3572	1588	893	572	398	292	223
" " " 1 ^{1/2}			1 ^{1/2}		26,57	21,22	38,137	4270	1898	1067	683	475	349	267
" " " 2			2		35,40	28,32	50,439	5648	2511	1412	904	628	461	353
UNP 100.80.1 ^{1/4}	100	80	1 ^{1/4}	400	27,12	21,68	50,440	5648	2511	1412	904	628	461	353
" " " 1 ^{1/2}			1 ^{1/2}		32,54	26,05	60,342	6675	3001	1690	1082	752	553	423
" " " 2			2		43,40	34,74	79,966	8950	3980	2238	1432	995	732	558
UNP 100.100.1 ^{1/4}	100	100	1 ^{1/4}	400	32,11	25,68	72,369	8102	3602	2025	1297	901	662	506
" " " 1 ^{1/2}			1 ^{1/2}		38,58	30,84	86,629	9700	4310	2430	1554	1077	792	606
" " " 2			2		51,40	41,12	114,939	12860	5718	3218	2059	1429	1051	805

Rolladen-Wellbleche.

Abmessungen und Rechnungsgrundlagen wie bei flachen Wellblechen.

Profilbezeichnung	Breite b mm	Höhe h mm	Kern- stärke d mm	Normale Bau- breite B mm	Quer- schnitt für 1 m Breite F qcm	Gewicht ohne Über- deckungen g kg/qm	Widerstands- moment für 1 m Breite W cm ³	Zulässige gleichmäßige Belastung für gerades Wellblech in kg/qm bei einer Beanspruchung von 1400 kg/qcm und einer Freilänge von m						
								1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
U NP 30 . 15 . 1/2	30	15	1/2	600	7,42	5,93	2,381	267	119	67	43	30	22	17
" " " 3/4			3/4		11,13	8,91	3,520	394	175	99	63	44	32	25
U NP 40 . 20 . 1/2	40	20	1/2	600	7,42	5,93	3,199	358	159	90	57	40	29	22
" " " 3/4			3/4		11,13	8,90	4,744	531	236	133	85	59	43	33
" " " 1			1		14,84	11,86	6,258	702	311	175	112	78	57	44

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnelkanal zur Umgehung der Donau-Stromschnellen
am Eisernen Tore.

(Wirtschaftszeitung der Zentralmächte 1916, Heft 36, 13. Oktober, S. 8.)

Auf der Donau-Sitzung in Budapest hat Rosemeyer zu Köln seinen Entwurf eines 20 km langen Tunnels zur Umgehung der 114 km langen Stromschnellen der Donau Jucz--Eisernes Tor—Brza Palanka vorgelegt. Diese Strecke hat etwa 15 m Höhenunterschied, der in der Tunnelstrecke mit einer Schleuse überwunden wird, an der ein Kraftwerk für 33 000 KW mit 290 Millionen KWSt Jahresleistung errichtet werden kann. Der Tunnelkanal hat 25 m Spiegelbreite, 4 m Tiefe, 7 m lichte Höhe über dem Wasser. Er soll durch auf beiden Seiten laufende elektrische Schleppzug-Lokomotiven betrieben werden. Mit Hilfe von Ausweichstellen kann der Kanal mit Schiffen von 1250 t 60 Millionen t im Jahre bewältigen.

Abgesehen von den Kraftwerken werden die Baukosten auf 128 Millionen \mathcal{M} veranschlagt; hiervon entfallen 70 Millionen \mathcal{M} auf den Ausbruch des Tunnels mit 200 qm Querschnitt, 28 Millionen \mathcal{M} auf die Ausmauerung, 30 Millionen \mathcal{M} auf die Schleuse im untern, eine 325 m lange Schleppzugschleuse im obern Teile des Kanales, der dadurch gegen das Hochwasser der Donau geschützt wird, und auf Unvorhergesehenes. Ein Kraftwerk erfordert Änderungen am Kanale und 24 Millionen \mathcal{M} Mehrkosten bei 5,8 Millionen \mathcal{M} Jahresgewinn. Die Einnahmen aus dem Kanalbetriebe können bei 20 Millionen t Jahresverkehr auf 15 Millionen \mathcal{M} veranschlagt werden. Mit dem Gewinne aus den Kraftwerken betragen die Einnahmen 20,8 Millionen \mathcal{M} , die Kosten für Betrieb, Verwaltung, Verzinsung und Tilgung sind mit 10 Millionen \mathcal{M} veranschlagt, der Jahresgewinn betrage 10,8 Millionen \mathcal{M} . B—s.

Oberbau.

Jahreszeitliche Verteilung der Bahnerhaltungsarbeiter.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 512.)

In einem auf der Jahresversammlung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte wurden monatliche Lohn- und jährliche Baustoff-Anschläge befürwortet. Monatlicher Lohnanschlag gibt Gelegenheit zu starker Verminderung der Ausgaben, andererseits können oft umfangreiche Erhaltungsarbeiten nicht vorhergesehen werden. Jährlicher Baustoff-Anschlag ermöglicht, Baustoffe zu vorteilhaften Preisen zu kaufen.

Die Wintermannschaft sollte aufser zur Beseitigung von Schnee und Eis zum Wiederherstellen der Spur und Ausrichten der Schienen, zum Anziehen der Schienennägel und Schraubenbolzen, Ausbessern der Einfriedigungen, Aufkeilen, Reinigen des Bahngeländes und Ziehen von Gräben verwendet werden. Im Spätherbste oder Anfange des Frühjahres sollten alle Schwellen für die Auswechslungen des nächsten Jahres mit Bauzügen auf den Strecken verteilt werden. Sobald der Frost aus dem Boden ist, sollte die ganze Strecke geprüft, Keile herausgenommen, das Gleis ausgerichtet und schlechte Stellen in richtige Höhenlage gebracht werden. Die volle Anzahl von Sommerarbeitern zur Ausführung umfangreicher Streckenarbeiten sollte ungefähr am 1. April angestellt werden. Auswechslungen von Schwellen in Hauptgleisen sollten um diese Zeit beginnen und spätestens am 1. Juli beendet sein. Nach deren Beendigung sollten die Hauptgleise in richtige Höhe und Richtung gebracht werden.

Den Arbeiten an Hauptgleisen folgen im Spätsommer die an Nebengleisen und Weichen. Die Gleisarbeiten sollten gegen Ende August eine Zeit lang unterbrochen werden, um das Bahngelände abzumähen und zu reinigen. Die Schlufsarbeiten des Jahres sind die Gestaltung der Kanten des Bahnkörpers, Erweiterung der Gräben, Fertigmachen der Ränder der Grasflächen und Prüfung des Gleises auf Mängel, die nach den großen Sommerarbeiten entstanden sind. B—s.

Ausgegliche Gleiswerte.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 515.)

In einem auf der Jahresversammlung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte wird vorgeschlagen, durch eine Untersuchung über ausgeglichene Gleiswerte festzustellen, wie der beste Zustand der Erhaltung erreicht werden kann, und zugleich gleiche oder gleichwertige Aufträge für alle Gleisarbeiter festzusetzen. Zur Untersuchung der Kosten der Gleisarbeiten sollten die Bahnen auf Grund ihres Verkehres in Klassen eingeteilt, der richtige Zustand der Erhaltung für Hauptgleise, Nebengleise, Weichen und andere Gleiseinrichtungen und die zu seiner Erreichung nötigen Arbeitsbeträge bestimmt, auch besondere Probestrecken ausgewählt werden, von denen genaue Aufzeichnungen über die Verteilung der Arbeit geführt werden.

Aus jetzt verfügbaren Angaben hat der Ausschufs die ausgeglichenen Gleiswerte der Zusammenstellung I ermittelt.

Zusammenstellung I.

Klasse	Mann außer Vorarbeiter	Gewichtswerte für das Veranschlagen	Mann auf 1 km		km auf 1 Mann	
			mit Vorarbeiter	ohne Vorarbeiter	mit Vorarbeiter	ohne Vorarbeiter
A. Zweigleisig	Sommer	9	0,49	0,42	2,08	2,41
	Winter		0,28	0,21	3,62	4,83
A. Einleisig	Sommer	6	0,52	0,41	1,93	2,41
	Winter		0,41	0,31	2,41	3,22
B. Einleisig	Sommer	7	0,44	0,36	2,25	2,82
	Winter		0,36	0,27	2,82	3,75
C. Einleisig	Sommer	8	0,31	0,23	3,22	4,3
	Winter		0,23	0,16	4,3	6,44

Die Bahnmeister sollten ständig besondere Rotten für folgende Teile der Gleislänge ihrer Strecken haben:

Maschinen und Wagen.

Anstriche.

Ergebnisse der Verhandlungen auf der Jahresversammlung der »Master Car and Locomotive Painters' Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Kanada 1916.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 499. Mit Abbildungen.)

Versuche haben ergeben, daß sich erhitztes Leinöl als Bindemittel für Farben zum Schutze von Eisen und Stahl gut, rohes schlecht bewährt. Als bester Farbstoff wird Mennige mit 10 bis 15% Bleiglätte empfohlen.

Um Abschaben und Ausbrennen der Farbhaut durch Asche zu verhüten, wird empfohlen, Sand in den letzten Farbanstrich des gebogenen Teiles des Wagendaches zu streuen. Die Asche schabt nur die gebogene Fläche ab, Besanden der ebenen fördert das Feuchthalten.

An Tendern sollte das Eisen gründlich gereinigt werden, am besten mit dem Sandstrahlgebläse, dann ein biegsamer Grundanstrich und die üblichen Deckanstriche aufgetragen werden. Der Wirkung des Wassers, besonders des chemisch behandelten, widersteht keine Farbe, die Wasserbehälter sollten daher innen nicht gestrichen werden. Die Santa Fe-Bahn behandelt ihr Wasser so, daß es sich als besseres Schutzmittel, als irgend eine Farbe gezeigt hat.

Vor dem Anstriche des Innern der Wagen sollten Schlösser, Gelenkbänder, Fensterrahmen und Stabläden entfernt werden, um sie vor Lack und Farbe zu schützen.

Bei der auf der Delaware, Lackawanna und West-Bahn angewendeten Reinigung mit zerstäubtem Wasser und Öl ist das Wasser ungefähr 32° warm und nicht über 21°, wenn es die Fläche trifft. Bei zweijähriger Anwendung in Ost-Buffalo ist keine Beschädigung gestrichener Flächen durch Hitze eingetreten, obgleich solche durch Abnutzung vorhanden war. Das Verfahren hat die Kosten für Reinigung der Lokomotiven beträchtlich vermindert und keine Beschädigung durch heiße Büchsen oder ähnliche Ursachen hervorgerufen. Zur Beseitigung der Ölschicht von gelackten Flächen wird trockene Putzwolle empfohlen. Das Verfahren des Zerstäubens wird für das Laufwerk der Lokomotive für zweckmäßig, für die Kesselbekleidung und andere gelackte und

	Sommer	Winter
In Klasse A für	10 %	5 %
„ „ B und C für	6 %	3 %

Zu rechnen sind als 1 km Hauptgleis 2 km Ausweichgleis, 2,5 km aller anderen Nebengleise, 9 Weichen, 14 einfache, an Stellwerke oder Weichenböcke angeschlossene Entgleisweichen, 7 eingleisige Bahnkreuzungen, 9 eingleisige Kreuzungen mit Landstraßen, 6 eingleisige Kreuzungen mit städtischen Straßen.

Klasse A umfaßt die Bahnen mit mehr, als einem Gleise und die eingleisigen bei Belastung mit mindestens 150 000 Güterwagen oder 4 500 000 t und 10 000 Wagen für Fahrgäste jährlich bei 80 km/St Höchstgeschwindigkeit der letzteren. Klasse B die eingleisigen Bahnen der Belastung mit mindestens 50 000 Güterwagen oder 1 500 000 t und 5000 Wagen für Fahrgäste bei 64 km/St Höchstgeschwindigkeit der letzteren, Klasse C die übrigen eingleisigen Bahnen.

B—s.

gestrichene Flächen aber für schädlich gehalten. Zur Erhöhung der Haltbarkeit des Deckanstriches von Fahrgastwagen sollte alle sechs Monate eine gründliche Reinigung mit Öl vorgenommen, die Fläche mit einer Schrubbürste oder gekräuseltm Haare abgerieben, aller Schmutz entfernt und mit trockener Putzwolle abgewischt werden. Mit künstlich*) getrockneten und anderen Lackanstrichen angestellte Versuche führten zur Ausarbeitung eines Verfahrens für physikalische Prüfung der Lackarten, das am 1. Januar 1915 für die Beschaffung in Wirksamkeit gesetzt wurde. Die Proben werden auf mit Sandstrahlgebläse gereinigten, 356×762 mm großen eisernen Tafeln ausgeführt. Eine Seite einer großen Anzahl solcher Tafeln wird durch ein geeignetes Glättverfahren und zwei Anstriche von matter roter italienischer Erde zubereitet, mit Ausnahme einer frei gelassenen, 76×762 mm großen Fläche an einer Kante. Jede Tafel wird dann in sechs Teile zerlegt, die mit auf einander folgenden weißen Zahlen versehen werden. In der Längsrichtung der Tafel wird über der roten italienischen Erde ein weißer Streifen angebracht, um die Farbe des zu prüfenden Lackes besser beurteilen zu können. Am dritten Tage nach Aufbringung des letzten Lackanstriches werden alle Tafeln senkrecht in einem Gestelle nach Südost gerichtet und alle zwei oder drei Tage beobachtet.

Versuche über den Nutzen von Farb- oder Öl-Anstrichen der Innenseite eiserner Trichterwagen sind noch nicht abgeschlossen.

Zum Entfernen der Farbe werden besondere Mittel für die Innenseite, Sandstrahlgebläse für die Außenseite eiserner Wagen empfohlen.

Die Verwendung von Seife und Wasser zum Reinigen der Wagen vor dem Anstreichen beschleunigt die Zerstörung von Farbe und Lack. Die Neuyork-Zentral-Bahn wäscht mit einer Lösung von Salzsäure, dann mit schwacher Seifenlösung und Bimsstein. Die Stärke der Säure richtet sich nach dem Zustande der Wagen, nicht weniger als drei, für gewöhnlichen Gebrauch neun Teile Wasser auf ein Teil Säure werden empfohlen. Die Denver und Rio Grande-Bahn wäscht ihre Wagen alle 60 Tage mit Kleesäure und erneuert sie.

B—s.

*) Organ 1913, S. 464.

Gleichstromlokomotive der Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Bahn für 3000 V.

(General Electric Review 1915, Bd. 18, Nr. 7 u. 12, S. 600 u. 1155.)

Die elektrisch betriebene 700 km lange Strecke durchquert drei Gebirge und dient dem Verkehre von Fahrgästen und Gütern. Die Verlängerung auf 1360 km bis zur pazifischen Küste ist geplant. Bei den eingehenden Versuchen der Bahnverwaltung und der »General Electric Co.« hat die Lokomotive die Erwartungen übertroffen. Eine Anzahl weiterer Lokomotiven ist im Baue; mit Ende 1915 wurde der Betrieb aufgenommen.

Die für Güterzugdienst bestimmte Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Ganze Länge	33,6 m
Ganzer Achsstand	30,9 »
Ganzes Gewicht	235500 kg
Gewicht auf der Triebachse	22500 »
Durchmesser der Triebräder	1320 mm
Anzahl der Triebmaschinen	8
Dauerleistung	3000 PS
Höchstleistung während einer Stunde	3430 »
Zugkraft, dauernd	32160 kg
Höchste Zugkraft während einer Stunde	38500 »
Geschwindigkeit bei dieser Zugkraft 25 bis 25,5 km/st.	

Die Triebmaschinen sind für 1500 V Spannung gewickelt und liegen paarweise in Reihe an der Fahrdrachtspannung. Jede hat 375 PS Dauerleistung und treibt die Triebachse durch ein mit Federn ausgestattetes Doppelgetriebe. Der erreichte Reibungswert liegt über 21,2% gegen 18 bis 19% bei den besten Dampflokomotiven. Die neue Lokomotive kann 2500 t über alle Steigungen bis 1% ziehen, wozu einschliesslich des Gewichtes der Lokomotive auf der Grundlage von 2,7 kg/t Widerstand 32,6 t Zugkraft erforderlich sind.

Die Notwendigkeit, die Lokomotive für Dauerleistung zu bemessen, wird noch durch den Umstand unterstützt, daß sie für Bremsen mit Stromrückgewinnung gebaut ist. Die hohen Anforderungen an die Triebmaschinen auf der Steigung werden während des folgenden Abstieges mit Bremsen durch Rückgewinnung von Strom fast verdoppelt.

Die folgenden Angaben stellen die neue elektrische Lokomotive mit der durch sie ersetzten Gelenklokomotive in Vergleich.

	Alt	Neu.
Ganzes Gewicht	251,5 t	235,5 t
Zugkraft	34,5 »	38,5 »
Zuglast auf 1% Steigung	1,8 »	2,5 »
Zugkraft auf 1% Steigung	24,5 »	32,5 »
Reibung	16,7%	17,7%
Gewicht auf jeder Triebachse	24,5 t	22,5 t

Unter günstigen Umständen zieht die Gelenklokomotive 2000 t auf 1% Steigung mit 26,7 t Zugkraft und 18,3% Reibung. Die elektrische Lokomotive wiegt 94% der Gelenklokomotive mit Tender und leistet bei derselben Reibung 23,5% mehr. Die elektrische Lokomotive kann also um 33% mehr ziehen als die Gelenklokomotive mit Tender bei demselben Gewichte, sie belastet die Achsen weniger, braucht keine Drehscheibe, arbeitet in beiden Richtungen gleich gut und verursacht keine Aufenthalte durch Einnehmen von Kohle und Wasser.

Für Fahrgäste und Güter dient dieselbe Lokomotivart mit verschiedenen Übersetzungen von 2,45 und 4,56. Alle Teile beider Gruppen sind auswechselbar, die Betriebskosten werden dadurch niedrig gehalten. Zwecks Erleichterung der Ausbesserung ist die Lokomotive in zwei gleichen Hälften gebaut, deren jede für sich bis zur Grenze ihrer Leistung beansprucht werden kann. Eine Schnellzuglokomotive kann 800 t über alle Steigungen fahren, mit Ausnahme der Steigung 2% im Felsengebirge; auf dieser zieht sie noch 600 t. In der Ebene erreichen die Schnellzuglokomotiven 96, auf 2% Steigung 32 km/st. Alle Lokomotiven für Schnellzüge und eine gewisse Anzahl für Güter, die als Ersatz für erstere dienen, sind mit Heizkesseln ausgerüstet. Je zwei Lokomotiven können als Einheit arbeiten, doch wird das selten nötig, denn die Triebmaschinen und Anlasser einer Lokomotive geben 54 t Anzugkraft während fünf Minuten. Die an beiden Enden vorgesehenen Scherenstromabnehmer nehmen 2000 amp bei 96 km/st Geschwindigkeit ab; im Notfalle kann ein Stromabnehmer allein verwendet werden. Die Luftdruckbremsen werden nur zur Sicherheit und beim vollständigen Stillstande des Zuges verwendet, die Rückgewinnung wird ständig zum Bremsen verwendet. Sch.

Aufschweißen von Schnellstahl.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, November 1916, Nr. 47, S. 899; Werkstattstechnik 1916, Nr. 10.)

Zum Aufschweißen von Schnellstahl auf Halter aus Kohlenstahl wird neuerdings eine Presse benutzt, die leicht auf die Werkbank oder ein besonderes Holzgestell gesetzt werden kann. Ihr Rahmen besteht aus einem Graugußstücke, an das hinten zwei Streben angegossen sind. Der Prefsstempel wird von einer lose auf die Triebwelle gesetzten Schwungscheibe getrieben, die auch als Riemenscheibe ausgebildet ist. Er umfaßt die Triebwelle aufsermittig und verwandelt ihre Drehbewegung in eine hin und her gehende, indem er sich in der runden Führung des Gestelles auf und ab verschiebt. Das Gegenstück des Prefsstempels steckt in einem nachstellbaren Halter, der in einem senkrechten Schlitten geführt wird. Eine durch Fußtritt und Druckfeder verstellbare Federkuppelung nimmt nach dem Einrücken die Welle mit der Schwungscheibe mit, so daß der Stößel auf das glühende Werkstück niedergedrückt wird. Gleichzeitig gibt die Druckfeder des Fußtritthebels und ein Daumen die Kuppelung für den nächsten Preshub wieder frei.

Eine zweite Vorrichtung dient zum Reinigen der Schweißflächen. Sie besteht aus einer mit Stahlbürsten besetzten Holzscheibe, die durch Fest- und Los-Scheibe getrieben wird. Als Schweißpulver werden zwei Teile Borax und ein Teil Feilspäne verwendet. Die Auflagefläche des als Halter dienenden Stahles und das Schneidplättchen aus Edelstahl werden zunächst gereinigt, dann hellrot erwärmt und an den Schweißflächen durch nochmaliges Andrücken an die Bürstenscheibe vom Zunder befreit. Hierauf streut man Schweißpulver 2 bis 3 mm hoch auf beide Flächen und drückt sie aufeinander. Dann werden die Stähle im Koksfeuer solange erwärmt, bis der Halter anfängt, in Schweißhitze überzugehen und das Schnellstahlplättchen entsprechend weißwarm wird. Der Halter wird nun vorsichtig

aus dem Feuer genommen und zwischen die Prefsstempel geschoben. Durch Auslösen mit dem Fufstritthebel wird der Prefsstempel fest auf den Halter gesetzt und auf die verschweifte

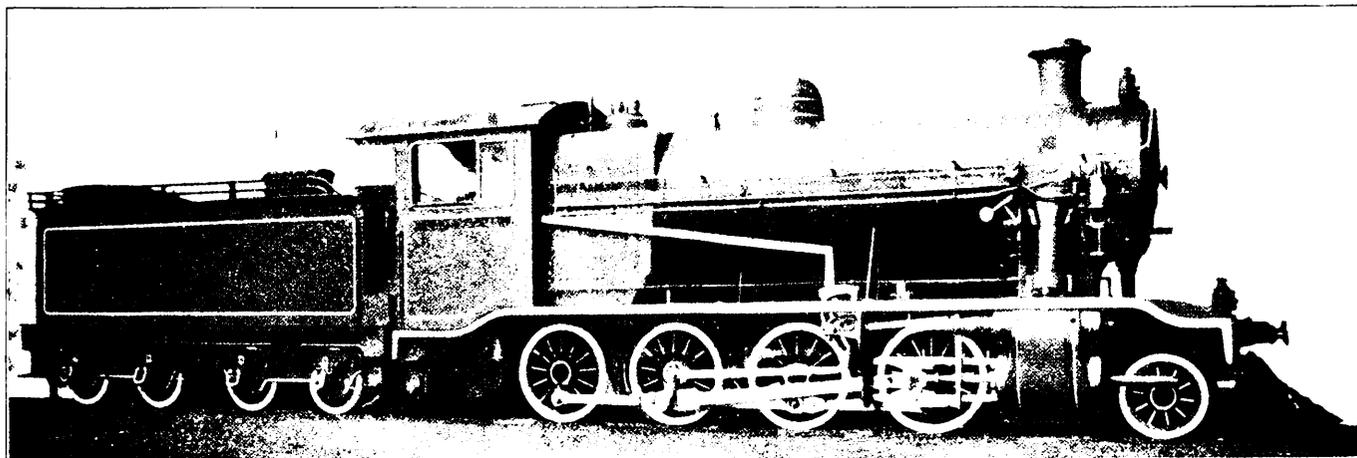
Stelle so lange ein kräftiger Luftstrom gerichtet, bis der Drehstahl erkaltet ist, dann werden die Schneidkanten wie üblich durch Schleifen hergestellt. A. Z.

1 D. II. T. I. G-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.
(Railway Age Gazette 1916, September, Band 61, Nr. 11, Seite 406. Mit Lichtbild.)

Von dieser für schweren Güterdienst bestimmten Loko-

motive (Textabb. 1) lieferte Baldwin vier. Um große Rostfläche zu erzielen, wurde die Feuerkiste zwischen die Räder der letzten Triebachse gelegt. Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Abb. 1. 1 D. II. T. I. G-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.



Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	559 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	279 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Heizrohre Anzahl	161 und 24
» , Durchmesser außen	51 » 137 mm
» , Länge	4369 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,59 qm
» » Heizrohre	156,26 »
» » Überhitzers	39,01 »
» » im Ganzen H	209,86 »
Rostfläche R	3,69 »
Durchmesser der Triebräder D	1295 mm

Triebachslast G_1	65,05 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	72,39 »
Betriebsgewicht des Tenders	46 »
Fester Achsstand	4877 mm
Ganzer Achsstand	7391 »
» » mit Tender	15958 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$	13434 kg
Verhältnis H : R =	56,9
» H : G_1 =	3,23 qm/t
» H : G =	2,9 »
» Z : H =	64 kg/qm
» Z : G_1 =	206,5 kg/t
» Z : G =	185,6 »

—k.

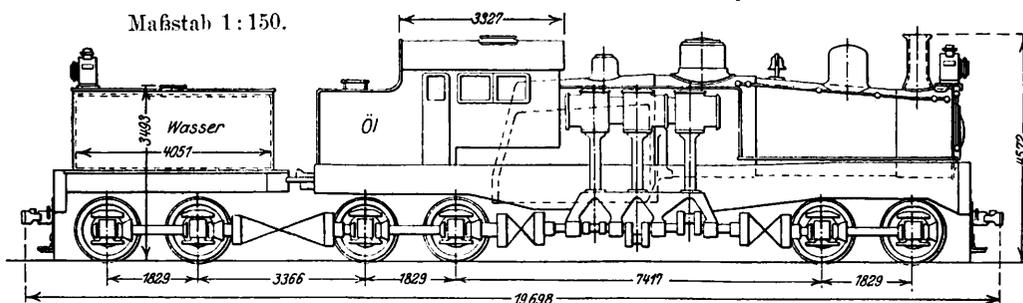
B + B + B. III. t. I. - Verschiebe-Lokomotive der Kansas City-Südbahn. Bauart Shay. *)

(Engineering News 1914, November, Band 72, Nr. 22, Seite 1072; Schweizerische Bauzeitung 1915, Mai, Band LXV, Nr. 18, Seite 209. Beide Quellen mit Abbildung.)

Die von der Lima-Lokomotiv-Gesellschaft in Lima, Ohio, gebaute Lokomotive (Textabb. 1) wurde von der Kansas City-Südbahn in Dienst gestellt, um 230 t schwere Züge auf Bogen von nur 30,5 m Halbmesser mit 70 ‰ Steigung zu ziehen. Die Lokomotive ruht auf drei zweiachsigen Drehgestellen von je 1829 mm Achsstand, alle sechs Achsen werden durch Kegelräder mit der Übersetzung 20 : 49 von einer wagerechten gelenkigen Welle angetrieben, auf die die Kolben der dreizylinderigen stehenden Dampfmaschine arbeiten,

die sich an der rechten Seite der Feuerkiste befindet. Zur Erreichung guter Schmiegsamkeit ist die Längswelle durch drei längsbewegliche Kuppelungen unterteilt. Der Kessel ist für Ölfeuerung eingerichtet.

Abb. 1. B + B + B. III. t. I. - Verschiebe-Lokomotive der Kansas City-Südbahn. Bauart Shay. Maßstab 1 : 150.



Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	508 »
Kesseldurchmesser, vorn	1711 mm

*) Organ 1905, S. 267; 1912, S. 195; 1916, S. 38.

Kesselmitte über Schienenoberkante	2616 mm
Feuerbüchse, Länge	3048 »
» , Weite	1740 »
Heizrohre, Durchmesser außen	51 mm
» , Länge	4877 »
Heizfläche der Feuerbüchse	19,32 qm
» » Heizrohre	268,48 »
Heizfläche im Ganzen H	287,80 qm
Rostfläche R	5,30 »
Durchmesser der Triebräder D	1219 mm
Leergewicht der Lokomotive	95 t

Betriebsgewicht der Lokomotive G, zugleich Trieb-	
achslast G_1	173,2 t
Wasservorrat	18,9 cbm
Ölvorrat	8,3 »
Fester Achsstand	1829 mm
Ganzer »	16270 »
Länge	19698 »
Verhältnis $H : R =$	54,3
» $H : G_1 = H : G =$	1,66 qm/t
Die Zugkraft wird zu 33748 kg angegeben.	

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Einrichtung zum Überwachen des Ankers am Magneten der Kuppelung der Signale.

D. R. P. 291618. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Bei Signalen mit elektrischer Kuppelung der Flügel sollen die Anker der Magnete sicher abfallen, wenn der Kuppelstrom bei »Fahrt«-Stellung unterbrochen wird. Vorrichtungen, die den abgefallenen Anker überwachen oder in der »Halt«-Lage des Signales abgedrückt halten, wirken nicht, wenn beispielsweise der Magnet durch Kurzschluss dauernd unter Strom steht. Denn hierbei würde ein auf »Fahrt« gezogenes Signal nicht auf »Halt« fallen, während das Signal bei einem Fremdstrom in der Triebmaschine auf »Fahrt« gehen müßte. Dieser Fehler wäre nirgend bemerkbar. Die Überwachung eines in der Ruhelage abgefallenen Ankers hat nur dann Wert, wenn die Ankerbewegung von dem Gewichte des Flügels wenig oder gar nicht beeinflusst

wird. Denn sonst wäre es möglich, daß der unbelastete Anker in der Ruhelage abfällt, daß sich der belastete Anker jedoch bei auf »Fahrt« stehendem Signale so schwer bewegt, daß das Signal nicht auf »Halt« fällt. Die neue Einrichtung besteht in einem Stromschliesser im Stromkreise zur Überwachung des Signales für die »Halt«-Lage, der durch das auf »Fahrt« gehende Signal geöffnet und nur geschlossen wird, wenn der Anker des Kuppelmagneten während der »Fahrt«-Stellung oder der Rückwärtsbewegung des Signales abgefallen war. Im Einzelnen bewegt der auf »Fahrt« gehende Antriebhebel einen Schließehebel, der sich hinter einer Klinke fängt, die nur durch den abfallenden Anker des Kuppelmagneten ausgelöst wird. Ferner wird der vom Antriebhebel in der »Fahrt«-Stellung unterbrochene Stromschliesser nur durch den dem zurückgehenden Antriebhebel voreilenden Flügelhebel geschlossen. B—n.

Bücherbesprechungen.

Die Wahl der Stromart für größere elektrische Bahnen. Von Dr. W. Kummer, Ingenieur, Professor an der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich. Sammlung Vieweg, Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. Heft 36. Braunschweig, 1916, F. Vieweg und Sohn. Preis 2,8 M.

Der Verfasser, der bekanntlich in der Lage ist, bei der Bearbeitung des elektrischen Ausbaues der Bahnen in der Schweiz reiche Erfahrungen zu sammeln, behandelt die Frage der Wahl der Art des Stromes von den vier Standpunkten der Übertragung der Leistung, des Fahrdienstes, der Sicherheit des Betriebes und der Wirtschaft aus in leicht verständlicher, doch wissenschaftlich begründeter und geordneter Weise. Er kommt zu dem Schlusse, daß der Drehstrom wegen der Forderungen des Fahrdienstes, der Gleichstrom wegen wirtschaftlicher Verhältnisse unvorteilhaft sei, daß daher der Einwellen-Wechselstrom und zwar mit langsamer Schwingung und hoher Fahrspannung als die geeignetste Art empfohlen werden müsse, ein Schlufs, der auch in Übereinstimmung mit den neueren großen Anlagen sei.

Diese leicht zugängliche Zusammenfassung der neuesten Erfahrungen gibt das Gefühl der Sicherheit bezüglich der getroffenen Entscheidung, zumal sie durchweg auf Tatsachen fußt.

Kriegerheimstätten, eine Schicksalsfrage für das deutsche Volk.

Vortrag, gehalten in öffentlicher vom deutschnationalen Verein für Österreich einberufenen Versammlung am 8. Januar 1916 in Wien von A. Damaschke, Vorsitzender des Bundes deutscher Bodenreformer und des »Hauptausschusses für Kriegerheimstätten«, Berlin; in Soziale Zeitfragen, herausgegeben vom Verfasser. Berlin 1916, Verlag Bodenreform. Preis 0,5 M.

Der Vortrag bespricht die Gründe, die die Ansiedelung der arbeitenden Klassen auf kleinen Heimstätten so sehr erschweren und legt damit die Mittel zu ihrer Bekämpfung dar. Am Schlusse sind des Beherzigens werthe Äußerungen von Dr. Weiskirchner und P. Rosegger angeführt. Die allgemeine Verfolgung dieser Fragen wird in den nach dem Kriege zu erwartenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bestrebungen eine wichtige Rolle spielen müssen.

Die Normalprofile für Formeisen, ihre Entwicklung und Weiterbildung. Von Dr.-Ing. H. Fischmann, Leiter des statischen Büros des Stahlwerks-Verbandes, A.-G., Düsseldorf. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 1916.

Das sehr gründliche Werk behandelt auf 79 großen Achtelseiten und zwei Tafeln mit vielen Abbildungen und Zusammenstellungen von Zahlenwerten nach Darstellung des heutigen Standes hauptsächlich die Punkte, in denen Verbesserungen der Reihen von Regelquerschnitten der Walzeisen nötig oder doch erwünscht sind, und welche Vorschläge bisher in dieser Beziehung gemacht sind. Die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für Regelquerschnitte wird eingehend behandelt. Umfang und Vielseitigkeit des Werkes beweisen, wie zahlreich die auf diesem Gebiete hervorgetretenen Bedürfnisse sind; wir nennen nur die Ergänzung den L-Eisen, die Erweiterung und Verdichtung der Reihe der □-Eisen, die Einfügung der Eisen mit breiten Flanschen und die Möglichkeit und Zweckmäßigkeit der Verstärkung durch Auflegen von Platten. Die Arbeit ist ein wirksames Mittel zur Klärung der vielen einschneidenden Fragen dieses Gebietes, es sei daher zu allgemeiner Kenntnisnahme empfohlen.