

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Nene Folge. XLVIII. Band.

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

16. Heft. 1911. 15. August.

Die elektrische Zugförderung auf der Strecke Blankenese-Ohlsdorf.

Von H. v. Glinski, Regierungsbaumeister zu Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 50 bis 61 auf Tafel XXXVIII.

(Fortsetzung von Seite 255.)

B. 4. Die elektrische Triebwagenausrüstung der S. S. W.

Die sechs von den S. S. W. gelieferten Triebwagenausrüstungen enthalten eine sehr große Zahl eigenartiger Ausführungen. Da viele Einzelteile mit Rücksicht auf das Zusammenarbeiten mit den A. E. G.-Wagen durchgebildet sind und Sonderausführungen darstellen, würde eine genaue Beschreibung der Ausrüstungen zu weit führen.

Die Wagen der S. S. W. besitzen je zwei Triebmaschinen von rund 150 PS Stundenleistung, die mit einer Zahnradübersetzung von 1 : 3,65 auf Triebräder von 1 m Durchmesser arbeiten. Die beiden Triebmaschinen wiegen 6,1 t, der Leistungsabspanner rund 2,5 t, die übrige elektrische Ausrüstung 6,9 t. Die Zugkräfte der Triebmaschinen sind auf den verschiedenen Fahrstufen so genau abgeglichen, daß bei der Fahrt eines aus A. E. G.- und S. S. W.-Wagen gebildeten Zuges keine nennenswerte Arbeitsübertragung zwischen beiden Wagenarten stattfindet.

Abb. 49, Taf. XXXVII zeigt das Schaltbild eines von den S. S. W. ausgerüsteten Triebwagens. Der Verlauf des hochgespannten Stromes und die Schaltung der elektrischen Heizung, Beleuchtung und Prefsflufferzeugung ist im Wesentlichen dieselbe, wie bei den A. E. G.-Wagen. Licht, Heizung und Zugsteuerung werden von einer besondern Niederspannungswickelung des Leistungsabspanners gespeist. Wesentlich abweichend gegenüber den A. E. G.-Wagen ist die Schaltung der Triebmaschinen. Während die Triebmaschinen der A. E. G. zwei unabhängig von einander zu regelnde Stromkreise besitzen, liegen die Triebmaschinen der S. S. W. in einem Stromkreise und ihre Arbeit wird dadurch geregelt, daß sie je nach der Fahrgeschwindigkeit mit verschiedenen hohen Spannungen gespeist werden. Die Zugsteuerung für diese Schaltung mit der für die A. E. G.-Triebmaschinen in Einklang zu bringen, bot eine eigenartige Aufgabe, die durch die Schalter 4 und 5 (Abb. 49, Taf. XXXVII) gelöst ist. Auf die Schaltung der Triebmaschinen näher einzugehen, würde hier zu weit führen.

Erheblich abweichend von der Bauart der A. E. G. ist auch der Stromabnehmerbügel nach Abb. 50, Taf. XXXVIII.

Für beide Fahrrichtungen ist nur ein Schleifstück vorhanden, das sich selbsttätig umlegt. Dieses Schleifstück ist von geringer Masse und soll den kleinen Unebenheiten der Leitung folgen, ohne daß das ganze Scherengestell sich zu bewegen braucht. Es hat sich als erforderlich herausgestellt, auch für die stromdichte Sonderung des Bügelantriebes nur Porzellan zu verwenden.

B. 5. Verbesserungen und Ergänzungen an den Triebwagen.

Wie bei jeder neuen Ausführung haben sich auch an den beschriebenen Triebwagen verschiedene Abänderungen als erforderlich herausgestellt. Darauf, daß die Form und die Bemessung mancher Einzelteile den Anforderungen nicht ganz entsprach und hat geändert werden müssen, soll nicht näher eingegangen werden. Nur darauf sei in diesem Zusammenhange hingewiesen, daß die hohe Belastung der Einzelachse bei überfülltem Wagen zu einer Verstärkung der Tragfedern und der Federböcke geführt hat. Für Betriebsmittel im Stadt- und Vorortverkehre muß damit gerechnet werden, daß zeitweise ein außergewöhnlicher Verkehrszudrang und eine Überfüllung durch äußerste Inanspruchnahme der Stehplätze vorkommt.

Ferner dürfte von allgemeinerer Bedeutung sein, daß der übliche Lackanstrich für elektrische Einrichtungen an Wagen nicht ausreicht und Ölfarbeanstrich mit gutem Grundanstriche nötig ist.

Die zuerst ausgeführte Kurzkuppelung hat den Anforderungen nicht ganz entsprochen. Aus der Bauart der Wagen folgt eine sehr hohe Beanspruchung der Kuppelung. Jeder Wagenkasten ruht auf dem Drehgestelle als auf einem festen Punkte, während die freie Lenkachse einen solchen nicht bildet und zur Verhinderung von Bewegungen des Wagenkastens quer zum Gleise wenig geeignet ist. Die Kurzkuppelung wird daher besonders in den Gleisbogen stark beansprucht; ihre erste Ausführung war diesen Beanspruchungen nicht gewachsen; daher traten bald Beschädigungen ein, die einen unruhigen Lauf der Wagen zur Folge hatten. Besonders zeigte die

Ausführung nach Abb. 32 bis 41, Taf. XXXIV den Mangel, daß die eine Spannstange mit Feder in scharfen Bogen schlaff wurde, aus der richtigen Lage geriet und dann klapperte, während die andere Spannstange sehr hohe Spannungen erhielt, die Kopfbohle verbog und oft rifs.

Der Übelstand ist durch eine weichere Federung und Auflagerung mit Kugelflächen ähnlich wie bei den unten beschriebenen neuen Wagen beseitigt.

Eine wichtige Aufgabe des Wagenbaues für elektrisch betriebene Stadtbahnen ist die Feststellung des unbedingt nötigen Gewichtes. Vom Wagengewichte hängen wegen des häufigen Anfahrens und Bremsens die erforderliche Größe der Triebmaschinen, die Bemessung des Kraftwerkes und der Stromzuführungsanlagen, der Stromverbrauch, die Abnutzung der Bremsklötze und Radreifen, sowie die Beanspruchung des Oberbaues, damit also ein großer Teil der Anlage- und Betriebs-Kosten wesentlich ab. Bei der ersten Ausführung sind für alle Einzelteile übliche Bauweisen verwendet worden. Die Frage, wie weit das Gewicht der Wagen verringert werden kann, ist von der Breslauer A.-G. zusammen mit der A. E. G. in überaus gründlicher Weise untersucht worden. Beide Werke haben zusammen einen Probewagen ausgeführt, bei dem alle irgend entbehrlichen Teile besonders auch der Oberlichtaufbau, fortgelassen und alle Einzelteile so leicht wie möglich gestaltet waren.

Gemäß den mit diesem Wagen im Betriebe gemachten Erfahrungen wurden die später zu beschreibenden 24 neuen Wagen ausgeführt, die mit der von der A. E. G. gelieferten elektrischen Ausrüstung nur noch 61 t statt 71 t der ersten Lieferung wiegen.

Im Stadtbahnbetriebe ist die Abnutzung der Bremsklötze sehr groß: das Nachstellen der Bremsen und das Auswechseln der Bremsklötze macht sehr viel Arbeit; deshalb ist darauf Bedacht zu nehmen, daß beides in möglichst einfacher Weise erfolgen kann. Für diesen Zweck sind an dem alten Drehgestelle nach Abb. 42, Taf. XXXV verschiedene kleine Änderungen vorgenommen und die Drehgestelle der neuen Wagen sind günstiger angeordnet.

An den zuerst gelieferten Wagen haben die Prefsluftleitungen einen sehr großen Umfang, ihre Unterhaltung im Betriebe ist sehr schwierig. An den neuen Wagen sind die Prefsluftleitungen erheblich eingeschränkt, möglichst zugänglich angeordnet und mit leicht lösbaren Verschraubungen durch Überfallmuttern versehen.

Die elektrische Ausrüstung der ersten Triebwagen ist außerordentlich vielgliederig, besonders ist die Zahl der Stufenschalter sehr groß, da jede Triebmaschine davon einen besondern Satz besitzt. Die Instandhaltung der vielen Stromunterbrechungstellen verursacht viel Arbeit. Die neuen Wagen haben eine erheblich vereinfachte Ausrüstung.

Auch die Anordnung der Hochspannungsvorrichtungen in einer Hochspannungskammer mit der Verriegelung gegen die Stromabnehmerbügel und den sonstigen Schutzvorkehrungen hat sich erheblich vereinfachen lassen.

Das betriebsichere Arbeiten der Triebmaschinen wird durch den am Stromsammelr entstehenden Kohlenstaub be-

trächtlich gefährdet. An den neuen Triebmaschinen ist dadurch eine erhebliche Verbesserung erzielt, daß der Kohlenstaub während des Laufes durch die Triebmaschine selbst aus dem Stromsammelr-Gehäuse geblasen wird und nicht an die Wickelungen gelangt.

Die weiteren Verbesserungen sind aus der folgenden Beschreibung der neuen Triebwagen zu ersehen.

B. 6. Die neuen Triebwagen.

Nach der Eröffnung des vollen elektrischen Betriebes am 29. 1. 1908 setzte eine so starke Verkehrssteigerung ein, daß schon im Frühjahr 1908 24 neue Triebwagen beschafft werden mußten. Über die weitere Entwicklung des Verkehrs und die letzte Erweiterung der Anlagen wird später berichtet werden.

Abb. 51 bis 53, Taf. XXXVIII stellt die Bauart der neuen Wagen dar. Beide Wagenkästen sind gleich eingeteilt in je ein Führerabteil, ein Packabteil, vier Abteile III. und zwei Abteile II. Klasse. Die Hochspannungskammer und die Niederspannung-Schaltschränke fallen fort. Dafür sind Sitzplätze gewonnen. Die Anordnung der Türen im Führerabteile ist gegen die erste Ausführung (Abb. 19, Taf. XXXIII) abgeändert, um dem Schaffner, der sich mit dem Triebwagenführer im vordersten Führerabteile befindet, auf den Stationen bequemes und rascheres Verlassen und Besteigen des Führerabteiles hinter dem Triebwagenführer zu ermöglichen. Die Tür neben dem Führerstande ist näher dem Packabteile angeordnet und schlägt anders auf als die anderen Türen; neben der Tür hat der Führer ein Guckfenster. Zum Abschließen des Führerstandes dient eine Schiebetür statt der Doppeldrehtür. Dadurch wird ein schnellerer Übergang des Führers von einem Führerstande zum andern auf der Wendestation Altona erzielt. Zur Beschleunigung der Abfertigung an den Bahnsteigen und zur Ersparnis von Bahnsteigschaffnern haben die Türschlösser die Einrichtung erhalten, daß der Vorreiber beim Zudrücken der Tür selbsttätig vorschnellt und die Tür ordnungsmäßig verschließt. Durch rasche Abfertigung der Züge an den Bahnsteigen wird Zeit für die Fahrt gewonnen. Damit sind Ersparnisse an Leistung und Schonung der Triebwagen beim Bremsen verbunden.

In jedem Abteile befindet sich nur eine Gepäck-Netzraufe, die neben der Unterbringung von Gepäck zum Festhalten für die Inhaber von Stehplätzen dient. Alle Sitzbänke sind aufklappbar, um die darunter liegenden Heizkörper reinigen zu können.

Die Zwischenwände benachbarter Abteile sind möglichst niedrig gehalten, um gute Übersichtlichkeit zu erreichen. Um die lästigen Wirkungen der Zugluft einzuschränken, ist die Wand in der Mitte der vier zusammen hängenden Abteile III. Klasse höher emporgeführt.

Wesentliche Neuerungen weist die Ausführung des Untergestelles auf.

Abb. 54 bis 61, Taf. XXXVIII stellen das Untergestell in den erforderlichen Schnitten und Ansichten dar. Die durchgehende Zugstange ist fortgefallen, dafür ist die Kopfschwelle an den Buffern sehr kräftig gehalten und die Langträger sind

nach der Kurzkuppelung hin zusammengezogen. Die Kurzkuppelung ist vollständig umgestaltet. Die Längsträger sind durch nachstellbare Sprengwerke auch am Drehgestelle unterstützt, um ihre Durchbiegung am Wagenende zu verringern. Die Brems-

vorrichtungen sind vor das Drehgestell gelegt, um zwischen Drehgestell und Einzelachse Platz zur Unterbringung der elektrischen Vorrichtungen zu gewinnen.

(Schluß folgt.)

Die Eisenbahnhauptwerkstätte Saarbrücken-Burbach nach ihrer Erweiterung.

Von W. Schumacher, Regierungsbaumeister, Vorstand des Werkstättenamtes Saarbrücken-Burbach.

(Schluß von Seite 262.)

V. Der Werkstättenverschiebedienst.

Die große Wagenhalle enthält jetzt zwei Schiebebühnen. Da in dem Erweiterungsbaue nur Güterwagen auszubessern sind und die Güterwagen mit großem Achsstande in den alten Hallenteil verwiesen werden, konnte für den Neubau eine Schiebebühne mit nur 5,50 m Schienenlänge gewählt werden, die bei ihrem geringen Gewichte in wirtschaftlicher Weise mit einer Geschwindigkeit von 70 m/Min fährt.

Der Verschiebedienst auf dem Werkstättenhofe geschah anfangs allein mittels der Aufschiebebühne und der Verschiebelokomotive. Nach Inbetriebnahme der Hallenerweiterung mit ihrem neuen Einfahr- und Ausfahr-Gleise würde die Lokomotive die nötige Verschiebearbeit nicht mehr haben erledigen können. Die Inbetriebnahme einer zweiten Lokomotive wäre bei der in eine gemeinsame Spitze auslaufenden Gleisanlage sehr schwierig und auch zu kostspielig geworden. Die Schwierigkeit ist durch eine Verschiebewindenanlage überwunden worden, die mit einem einzigen Zugeile vier neben einander liegende Gleise, zwei Einfahr- und zwei Ausfahrgleise, der Halle bedient. Die Maschine der Verschiebewinde ist im Schwerpunkte ihres Arbeitsbereiches, dessen Länge etwa 230 m beträgt, zwischen den beiden mittleren der vier zu bedienenden Gleise aufgestellt. Bei der für die Bedienung der Aufsengleise nötigen Kreuzung der Innengleise wird bei den letzteren das Seil durch einen schmalen Schlitz des Schienenkopfes in eine Bohrung des Schienensteges eingeführt. Ein an der Schiene befestigter Bügel verhindert dann durch sein Gewicht ein Aufklettern des Seiles. Mit der Winde ist jetzt leicht zu erreichen, daß die Halleneinfahrgleise stets mit Wagen besetzt sind, und die Ausfahrgleise immer rechtzeitig von Wagen geräumt werden, so daß für beide Innenschiebebühnen keine Stockung im Einziehen und Auswerfen der Wagen eintritt. Ferner zieht die Winde die fertigen Wagen einzeln über die Gleiswage zur Verwiegung, und nimmt hierdurch der Lokomotive eine besonders zeitraubende Arbeit ab. Die hierbei nötige Verständigung zwischen dem Wiegehäuschen und der entfernten Windenbude ist durch eine elektrische Klingelanlage erreicht.

VI. Der Werkstättenbetrieb.

Seit Eröffnung der Hauptwerkstätte hat der Werkstättenbetrieb einige Veränderungen erfahren. So ist eine weitere Arbeitteilung da zur Einführung gekommen, wo sie offensichtliche Vorteile bietet. Es hat sich hier insbesondere als zweckmäßig herausgestellt, die Nietarbeit in der Güterwagenabteilung an eine besondere Nietgruppe für Prefsluftbetrieb zu vergeben. Die Gruppenführer der Wagenschlosser bezeichnen die Wagen, die von ihnen für die Nietarbeit völlig hergerichtet sind, einem Werkführer, der dann die Nietarbeit an die Niet-

gruppe verteilt. Diese vier mal drei Mann starke Nietgruppe arbeitet gleichzeitig an vier verschiedenen Wagen mit je einem leichten fahrbaren Nietfeuer, das unter Zwischenschaltung einer Strahldüse an die Prefsluft angeschlossen ist. Eine genügende Zahl von Anschlußstutzen der festen Prefsluftleitung gestattet mit 30 m langen Schläuchen jeden Wagenstand zu erreichen. Der Vorteil, den die Einrichtung einer Nietgruppe gegenüber dem üblichen Verfahren bietet, besteht darin, daß diese besonderen Nietarbeiter, die aus Hilfsarbeitern ausgebildet werden können, eine große Handfertigkeit in der Benutzung der Prefslufthämmer erlangen, die hier zweckmäßig kurz gewählt werden, damit sie auch in den Ecken der Wagenuntergestelle möglichst brauchbar sind. Bei Vorhandensein einer besondern Nietgruppe geht keine unnütze Zeit für die Beschaffung passender Nieten verloren, da der Gruppe ein ausgedehntes, aber übersichtliches Handlager der vorkommenden Nieten anvertraut ist, dessen Bestände rechtzeitig ergänzt werden; es geht ferner keine Zeit mit Anzünden der Nietfeuer für wenige Nieten verloren, wie bisher, so daß auch die Halle nicht mehr durch die frischen Feuer verqualmt wird; die Nietgruppe ist endlich weit besser, als es bei den vielen Schlossern möglich war, mit Gegenhaltern und Hammeraufsatzstücken verschiedenster Gestalt ausgerüstet, so daß die Nietarbeit jetzt nicht nur schneller und billiger, sondern auch besser als früher ist.

Die Schreinerarbeiten finden eine wünschenswerte Beschleunigung durch das Vorrätighalten fertig gehobelter Fußboden- und Wandfüllungs-Bretter. In Vorbereitung ist ein langer schmaler Ölbottich, der durch eine Dampfschlange angewärmt werden soll, und in dem die auf Vorrat gehobelten Hölzer durch Eintauchen geölt werden sollen; nach dem Ölbade trocknen dann diese Hölzer über einer schrägen Fläche, die das Tropföl in den Bottich zurückfließen läßt. Das Holz, das zu Druckrahmen für Wagenfenster benutzt werden soll, wird vor dem Biegen in einer mit Dampf geheizten Holzkochvorrichtung gekocht.

Die Ölpolster für die Achslager der Wagen werden in einem Ölbehälter mit Abtropfeinrichtung gründlich mit Öl durchtränkt, und kommen nur in diesem Zustande an die Schlosser zur Ausgabe, so daß Heißläufer, die durch schlecht vorbereitete Polster entstehen könnten, vermieden werden.

Die Arbeit an den Wagendächern ist durch ein ortsfestes Laufgerüst sehr erleichtert worden, das für die beiden Langseiten von sechs Güterwagen bemessen ist. Zu dem 0,80 m breiten, mit Geländer versehenen Laufstege, der 2,50 m über dem Fußboden angeordnet ist, führt eine Treppe hinauf.

Die Rotgufsputzerie hat Staubabsaugung erhalten, eine ähnliche Einrichtung ist für die Rofshaarzupfmaschine in Vorbereitung.

Das Abladen stark beschädigter Wagen, die auf andere Wagen geladen ankommen, erfolgt jetzt mittelst eines auf dem Werkstättenhofe aufgestellten Bockkranes sicher und schnell.

Für die Metallbearbeitungsmaschinen wird fast ausschließlich Schnellbetriebstahl verwendet. Die gute Ausnutzung der Schnellbohrer ist besonders dadurch gefördert worden, daß die zweckmäßige Drehzahl und der für die verschiedenen Bohrer zu wählende Vorschub auf kleinen Tafeln an den einzelnen Maschinen vermerkt ist.

VII. Das Werkstätten-Lager.

Für die Ausgabe der Vorräte ist das Verfahren der Eisenbahnhauptwerkstätte Opladen vorbildlich gewesen. Auch hier ist dadurch, daß alles durch die Lagerarbeiter in die Werkstättenräume geschafft wird, der Lagerhausbetrieb übersichtlicher geworden. Durch die so erzielte Entlastung der Werkstättenarbeiter hat sich die Neuerung auch in wirtschaftlicher Beziehung bewährt.

Eine Erweiterung hat das Lager durch Erbauung eines besondern Eisenlagers erfahren, einer leicht gebauten, nur durch Eisengitter umschlossenen Halle von 30×19 m Grundfläche, die der Länge nach von einem Regelspurgleise durchzogen wird. Die von den Werken kommenden Wagen können so im gedeckten Raume entladen werden. Bei der Ausgabe werden die Eisen auf Kleinwagen getragen, deren Gewicht genau festgesetzt und an sie angeschrieben ist: die beladenen Kleinwagen fahren dann auf eine Gleisdezimalwage, die an der Ausfahrseite des Eisenlagers angebracht ist, und werden dann, ohne für die Verwiegung eine Umladung zu erfordern, von den Lagerarbeitern an die Verbrauchstellen gefahren.

VIII. Die Wohlfahrtseinrichtungen der Hauptwerkstätte.

Die Pflege der Wohlfahrtseinrichtungen ist bei der Entfernung der Werkstätte von der Stadt besonders wichtig. Die bei der Verlegung der Wagenwerkstätte vom Saarbrücker Hauptbahnhofe nach Burbach übernommenen Arbeiter benutzen kostenlos einen Arbeiterzug, der sie vom Hauptbahnhofe bis zur Werkstätte bringt. Den Arbeitern, die trotz des Arbeiterzuges in der Mittagspause ihre Wohnung nicht aufsuchen können, steht ein geräumiger Speisesaal zur Verfügung. Sie können in Wärmvorrichtungen ihr mitgebrachtes Essen anwärmen, oder auch ein Mittagessen aus der neben dem Speisesaale untergebrachten Küche beziehen. Die viel benutzte Badeanstalt unter dem Speisesaale ist an zwei Nachmittagen der Woche auch den Familienangehörigen gegen geringes Entgelt geöffnet. Für den Gesundheitszustand der Arbeiter ist es von

Vorteil, daß innerhalb der Werkstätte täglich ein Arzt Sprechstunde abhält. Diese Einrichtung bedeutet gleichzeitig für die Eisenbahnverwaltung eine Ersparnis, weil den Arbeitern jetzt nur noch in Ausnahmefällen Urlaub mit Lohnfortzahlung für die bei der Lage der Werkstätte weiten Gänge zum Kassenarzte gewährt zu werden braucht.

Der Arbeiterausschuß betreibt als Unternehmer, ähnlich wie bei der alten Hauptwerkstätte Saarbrücken, eine Kaffeeküche und eine Anstalt für Herstellung von kohlenauerm Wasser. Durch gute Ausrüstung dieser Anstalt mit Füll- und Reinigungs-Maschinen gelingt es, einen beträchtlichen Jahresüberschuß zu erzielen, dessen zweckmäßige Verteilung Sache des Ausschusses ist. In den letzten Jahren konnte den Arbeitern der Werkstätte der Wintervorrat an Kartoffeln durch Aufkauf im Großen und durch Zuschüsse aus der Ausschusskasse zu einem sehr mäßigen Preise verschafft werden. Die Arbeiterfamilien empfinden es auch angenehm, daß sie Nähmaschinen auf Abzahlung vom Ausschusse beziehen können, der seinerseits beim Verkäufer auf Grund eines Abkommens eine bedeutende Preisermäßigung erhält.

Am dringendsten war und ist wohl die Fürsorge auf dem Gebiete des Wohnungswesens, auf dem die Eisenbahnverwaltung den Arbeitern der Hauptwerkstätte deshalb auch bereits in großem Maße entgegengekommen ist. Auf Grund des Kleinwohnungsgesetzes sind 90 Wohnungen errichtet worden, weitere 66 Arbeiterwohnungen, von denen 16 fast fertiggestellt sind, sollen noch aus den für die Hauptwerkstätte vorgesehenen Baumitteln errichtet werden. Jede Arbeiterfamilie hat ihren besondern Hauseingang und einen Garten von etwa 100 qm Größe. Die Kolonie zählt jetzt 550 Einwohner. Während die Nachfrage anfangs trotz der Zweckmäßigkeit und Preiswürdigkeit der Koloniewohnungen wegen der Lage fern von der Stadt nur gering war, steigt sie jetzt schnell an. Zu den Bewohnern gehören nunmehr nicht nur, wie früher, die besonders kinderreichen und die ärmeren Familien, sondern auch die besseren Handwerker, wie Vorschlosser. Dies ist erreicht worden, einmal durch Errichtung eines Zweiggeschäftes des Saarbrücker Eisenbahn-Konsumvereines in der Kolonie, sodann durch Erteilung von Unterricht im Nähen, Flick- und Plätten, durch belehrende Vorträge über Haus- und Garten-Wirtschaft und durch andere Veranstaltungen belehrender und geselliger Art. Sehr gewonnen haben die Koloniewohnungen endlich, zumal für die kinderreichen Arbeiterfamilien, durch die Errichtung einer Kleinkinderschule auf dem Kinderspielplatze der Kolonie. Die Schule wird von einer geprüften Kindergärtnerin geleitet und zur Zeit von 70 Kindern besucht.

Berechnung von Kolbenringen.

Von Dr.-Ing. G. Barkhausen, Geheimem Regierungsrate zu Hannover.

Bei der Bemessung und Gestaltung der Kolbenringe kommt es darauf an, sie in ungespanntem Zustande so zu sprengen, daß sie sich in den Zylinder gebracht mit einem bestimmten Drucke von innen nach außen gegen die Zylinderwandung legen. Dabei kann der Kreis als Gestalt des Ringes angenommen werden, da ein richtig bemessener Ring in seinem Endzustande genaue Kreisform annimmt, und der Fehler, der

aus der Annahme der Kreisform gegenüber der anfänglich gespreizten Gestalt bezüglich der Richtung der belastenden Kräfte entsteht, bei der Kleinheit der nötigen Spreizung sehr klein ist.

Zwar entsteht so ein Belastungszustand, für den der Kreis nicht die theoretische Gleichgewichtsgestalt ist, denn dieses Verhältnis tritt erst ein, wenn zu der überall gleichen Strahlbelastung p bei dem Halbmesser r des Ringes noch eine Ring-

kraft $S = pr$ tritt, die als Druck in der Sprengungsfuge erzeugt werden muß. Bei diesem Belastungszustande entspricht die Kreisform genau dem Gleichgewichte der Kräfte. Tritt die Ringkraft nicht, oder mit andern Werte auf, was schwierig festzustellen ist, wenn man nicht etwa eine Feder mit bekannter Kraft in die Sprengungsfuge einsetzt, so wird dies Gleichgewicht nicht hergestellt, der Ring wird also auch nicht ganz genau Kreisform annehmen.

Es wird aber gezeigt werden, daß die Wirkung der Ringkraft auf die Sprengung gegenüber der der Strahlbelastung keinen merklichen Einfluß hat, so daß durch ihre Vernachlässigung kein erheblicher Fehler entsteht. Immerhin zeigt diese Überlegung, daß es zweckmäßig ist, die Ringe so zu bemessen, daß die Enden an der Sprengungsfuge nach dem Einsetzen einen merklichen Druck gegen einander ausüben.

Die zu beantwortende Frage lautet unter den so festgelegten Annahmen: wie weit muß ein Kreisring gesprengt sein, damit er sich mit einer vorgeschriebenen Strahlpressung gegen den Zylindermantel spreizt. Bei der Beantwortung sollen nicht nur die Biegungsspannungen, sondern auch die Längs- und die Scher-Spannungen im Ringe berücksichtigt werden, um zu erkennen, wie sich die Wirkungen dieser Spannungsarten abtufen, und welche von ihnen etwa vernachlässigt werden können.

Bezeichnet man mit

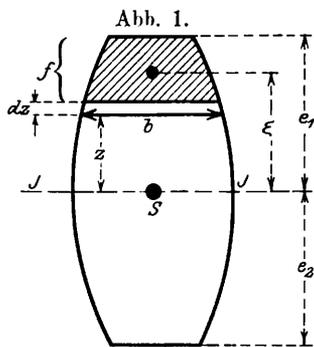
- Δ die Sprengung des spannungslosen Ringes,
- r den Schwerpunktshalbmesser des Ringes.
- p den Druck, mit dem sich der Ring für die Längeneinheit gegen die Zylinderwandung legt,
- J das Trägheitsmoment des Ringquerschnittes für die zur Zylinderachse gleichgerichtete Schwerpunktsachse,
- F den Ringquerschnitt,
- E die Elastizitätszahl des Ringstoffes,
- G die Schubelastizitätszahl des Ringstoffes,
- b die Breite, mit der der Ring an der Zylinderwand liegt,
- \mathcal{E} das statische Moment eines äußern Teiles des Ringquerschnittes in Bezug auf die Schwerpunktsachse, der durch eine zur Zylinderachse gleichgerichtete Gerade abgetrennt wird, $\mathcal{E} = f \cdot \xi$ (Textabb. 1),

- e_1 und e_2 die Abstände der äußersten Kanten des Ringquerschnittes von der Schwerpunktsachse (Textabb. 1),
- dz einen unendlich kleinen Abschnitt der Höhe des Ringquerschnittes (Textabb. 1) in der Entfernung z von der Schwerachse,

so besteht die Beziehung als Ergebnis der unten mitzuteilenden Rechnung:

$$\text{Gl. 1) } \Delta = \frac{\pi p r^2}{E} \left(\frac{3 r^2}{J} + \frac{1}{F} + \frac{E}{G} \int_{-e_2}^{+e_1} \frac{\mathcal{E}^2 dz}{b J^2} \right)$$

worin die beiden letzten Klammernglieder, die die Wirkung der



Längskraft und der Querkraft messen, fast stets so klein ausfallen, daß sie vernachlässigt werden können, womit dann

$$\text{Gl. 2) } \Delta = \frac{3 \pi p r^4}{E J}$$

wird.

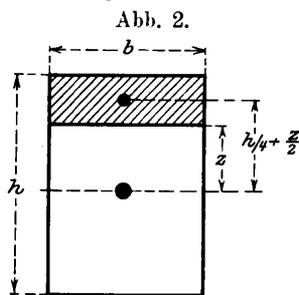
Mit Gl. 1) oder 2) kann man bei gegebenem Ringquerschnitt und vorgeschriebener Wandpressung die erforderliche Sprengung,

oder bei gegebenem Ringquerschnitt und festgesetzter Sprengung die Wandpressung,

oder bei gegebener Sprengung und vorgeschriebener Wandpressung die Querschnittsverhältnisse ermitteln.

In allen Fällen wird man mit Gl. 2) schon scharfe Werte erhalten, die dann mit Gl. 1) nötigen Falles noch berichtigt werden können.

Einige Arbeit verursacht die Ermittlung des Zahlenwertes $\int_{-e_2}^{+e_1} \frac{\mathcal{E}^2 dz}{b J^2}$, der nur für ganz einfache Querschnittsformen in



geschlossener Formel anzugeben ist. Beispielsweise ist für rechteckigen Querschnitt der Breite b und der Höhe $h = e_1 + e_2$ nach den eben gegebenen Erklärungen

$$J = \frac{b h^3}{12}, \quad \mathcal{E} = b \left(\frac{h}{2} - z \right) \left(\frac{h}{4} + \frac{z}{2} \right) \text{ (Textabb. 2).}$$

$$\text{Gl. 3) } \int_{-e_2}^{+e_1} \frac{\mathcal{E}^2 dz}{b J^2} = \int_{-h/2}^{+h/2} \frac{12^2 \cdot b^2 \left(\frac{h}{2} - z \right)^2 \left(\frac{h}{4} + \frac{z}{2} \right)^2 dz}{b \cdot b^2 \cdot h^4} = \frac{6}{5 b h^3}$$

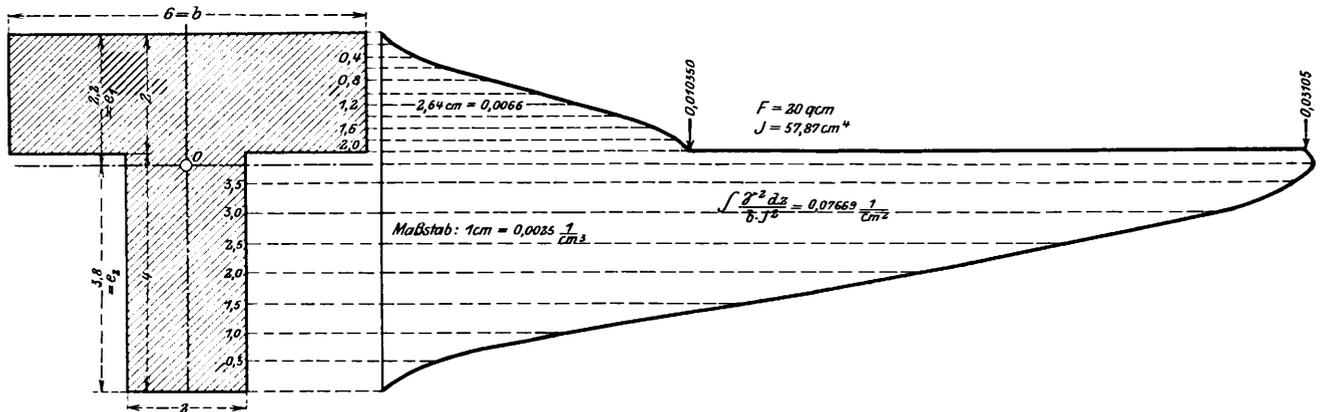
Für verwickeltere Querschnitte muß dieser Wert in der Weise ermittelt werden, daß man vom Querschnitte verschiedene Streifen abgetrennt denkt, für jeden den Wert $\frac{\mathcal{E}^2}{b J^2}$ ausrechnet und an der Streifengrenze neben dem Querschnitte in beliebigem Maßstabe aufträgt. Die von dieser Auftragung umschlossene Fläche liefert den gesuchten Wert des Integrales. Das ist beispielsweise in Textabb. 3 für einen T-Querschnitt geschehen.

Für diesen, im 0,8-Fachen der wahren Größe aufgezeichneten Querschnitt liegt der Schwerpunkt O 2,2 cm unter der Oberkante, F ist $= 6 \cdot 2 + 4 \cdot 2 = 20$ qcm, $J = 6 \cdot \frac{2,2^3 - 0,2^3}{3} + 2 \cdot \frac{3,8^3 + 0,2^3}{3} = 57,87$ cm⁴, und beispielsweise für die 1,2 cm unter der Oberkante liegende Trennfuge:

$$\mathcal{E} = 6 \cdot 1,2 (2,2 - 0,6) = 11,5, \quad \frac{\mathcal{E}^2}{b \cdot J^2} = \frac{11,5^2}{6 \cdot 57,87^2} = 0,0066 \frac{1}{\text{cm}^3}$$

welcher Wert im Maßstabe 1 cm = 0,0025 $\frac{1}{\text{cm}^3}$, also mit 2,64 cm, neben der Trennfuge in 1,2 cm aufgesetzt ist.

Abb. 3.



Für die Trennfuge 2,0, in der die beiden Rechtecke zusammenschließen, ist $\mathfrak{S} = 6 \cdot 2 (2,2 - 1) = 14,4 \text{ cm}^3$.

Da hier aber die beiden Breiten 6 cm und 2 cm in Frage kommen, so ergeben sich auch zwei Werte $\frac{\mathfrak{S}^2}{b J^2}$, nämlich

$$\frac{14,4^2}{6 \cdot 57,87^2} = 0,01035 \frac{1}{\text{cm}^3} \quad \text{und} \quad \frac{14,4^2}{2 \cdot 57,87^2} = 0,03105 \frac{1}{\text{cm}^3}$$

die beide neben der Trennfuge 2,0 in dem gewählten Maßstabe aufgesetzt sind. Textabb. 3 zeigt die ganze Auftragung.

Die Ermittlung der aufgetragenen Fläche in cm als Einheit liefert in diesem Falle den Wert

$$\int \frac{\mathfrak{S}^2 dz}{b J^2} = 0,076694 \frac{1}{\text{cm}^2} = 3,8$$

Hätte nun der Kolbenring dieses Querschnittes den Halbmesser $r = 30 \text{ cm}$ des Schwerpunktkreises, und soll der Ring mit 3 kg/qcm gegen die Zylinderwand drücken, so beträgt die Ringlast für die Längeneinheit des Ringes $p = 6 \cdot 3 = 18 \text{ kg/cm}$. Wird für Gufseisen noch $E = 1000000 \text{ kg/qcm}$ und $G = 400000 \text{ kg/qcm}$ gesetzt, so sind alle Größen der Gl. 1) bekannt. Für diesen Ring wird:

$$A = \frac{\pi \cdot 18 \cdot 30^2}{1000000} \left(\frac{3 \cdot 30^2}{57,87} + \frac{1}{20} + \frac{1000000}{400000} \cdot 0,076694 \right) \\ A = 0,051 (46,75 + 0,05 + 0,191) = 2,4 \text{ cm.}$$

Der Augenschein zeigt die Geringfügigkeit des Einflusses der beiden letzten Glieder. in der Tat liefert Gl. 2) innerhalb der nötigen Genauigkeitsgrenzen denselben Wert:

$$A = \frac{3 \cdot \pi \cdot 18 \cdot 30^4}{1000000 \cdot 57,87} = 2,38 \text{ cm.}$$

Ein Ring des Querschnittes Textabb. 3 wird also bei 30 cm Halbmesser des Schwerpunktkreises und 2,4 cm Sprengung in spannungslosem Zustande eingesetzt mit 18 kg für das laufende cm, oder mit $18 : 6 = 3 \text{ kg/qcm}$ Flächendruck gegen die Zylinderwand pressen.

Für rechteckige Ringe gestaltet sich die Rechnung unter Benutzung des oben nachgewiesenen Wertes $\frac{6}{5bh}$ auch mit der genauern Formel sehr einfach.

Ein Rechteckring eines Kolbenschiebers hat 2 cm Sprengung, $b = 2,5 \text{ cm}$ Breite, $h = 4 \text{ cm}$ Höhe und $r = 14 \text{ cm}$ Halbmesser des Schwerpunktkreises, F ist $= 4 \cdot 2,5 = 10 \text{ qcm}$,

$$J = \frac{2,5 \cdot 4^3}{12} = 13,3 \text{ cm}^4, \quad \frac{6}{5bh} = \frac{6}{5 \cdot 2,5 \cdot 4} = 0,12 \frac{1}{\text{cm}^2}, \text{ die}$$

Wandpressung für 1 cm Umfang folgt nach Gl. 1) aus

$$2 = \frac{\pi \cdot p \cdot 14^2}{1000000} \left(\frac{3 \cdot 14^2}{13,3} + \frac{1}{10} + \frac{1000000}{400000} \cdot 0,12 \right) \text{ mit}$$

$$p = \frac{2 \cdot 1000000}{\pi \cdot 14^2 \cdot 44,65} = 73 \text{ kg/cm, also beträgt der Flächendruck}$$

$$\text{zwischen Ring und Zylinder } \frac{73}{2,5} = 29,2 \text{ kg/qcm.}$$

Ableitung der benutzten Formel (Textabb. 4).

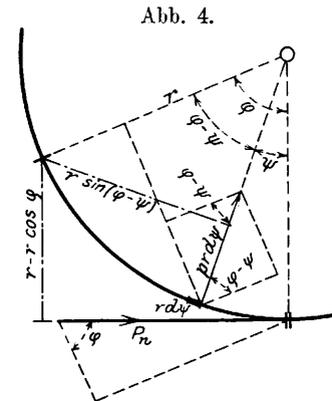
Wird neben den oben angegebenen Bezeichnungen noch mit M das Biegemoment, mit S die Längskraft, mit Q die

Querkraft des dem Mittelpunktswinkel φ , von der Sprengfuge aus gemessen, entsprechenden Querschnittes bezeichnet, so ist nach der Regel, daß die Formänderung im Angriffspunkte und in der Richtung einer nötigen Falles vorläufig hinzugefügt zu denkenden, schließlich = Null zu setzenden, Kraft P_n durch den Differentialquotienten der ganzen Formänderungsarbeit nach der Kraft P_n gemessen wird, der A liefernde Ausdruck:

$$\text{Gl. 4) } A = 2 \int_0^\pi \frac{M}{EJ} \frac{\delta M}{\delta P_n} r d\varphi + 2 \int_0^\pi \frac{S}{EF} \frac{\delta S}{\delta P_n} r d\varphi \\ + 2 \int_0^\pi \frac{Q}{G \cdot \kappa \cdot F} \frac{\delta Q}{\delta P_n} r d\varphi$$

$$\text{wobei noch } \frac{1}{\kappa F} = \int_{-e_1}^{+e_2} \frac{\mathfrak{S}^2 dz}{b J^2} \text{ zu berücksichtigen ist.}$$

$$\text{Nach Textabb. 4 ist } M = \int_{\psi=0}^{\psi=\varphi} p r d\psi r \sin(\varphi - \psi) \\ + P_n (r - r \cos \varphi), \text{ oder ausgerechnet}$$



$$M = pr^2(1 - \cos \varphi) + P_n(r - r \cos \varphi).$$

$$\frac{\delta M}{\delta P_n} = r - r \cos \varphi, \text{ also für } P_n = 0$$

$$\text{Gl. 5) } 2 \int_0^\pi \frac{M}{EJ} r d\varphi = 2 \int_0^\pi \frac{pr^2(1 - \cos \varphi)(r - r \cos \varphi) r d\varphi}{EJ}$$

$$= \frac{2pr^4}{EJ} \left[\frac{3}{2} \varphi - 2 \sin \varphi + \frac{\sin 2\varphi}{4} \right]_{\varphi=0}^{\varphi=\pi} = \frac{3\pi pr^4}{EJ}.$$

Ferner ist die Längskraft in dem betrachteten Querschnitte

$$S = - \int_{\psi=0}^{\psi=\varphi} pr d\psi \sin(\varphi - \psi) + P_n \cos \varphi = -pr(1 - \cos \varphi)$$

$$+ P_n \cos \varphi, \quad \frac{\delta S}{\delta P_n} = \cos \varphi \text{ und für } P_n = 0$$

$$\text{Gl. 6) } 2 \int_0^\pi \frac{S}{EF} r d\varphi = 2 \int_0^\pi \frac{pr(1 - \cos \varphi) \cos \varphi r d\varphi}{EF}$$

$$= -\frac{2pr^2}{EF} \left[\sin \varphi - \frac{\sin 2\varphi}{4} - \frac{\varphi}{2} \right]_{\varphi=0}^{\varphi=\pi} = \frac{\pi pr^2}{EF}.$$

Schließlich ist die Querkraft des betrachteten Querschnittes:

$$Q = \int_{\psi=0}^{\psi=\varphi} pr d\psi \cos(\varphi - \psi) + P_n \sin \varphi = pr \sin \varphi + P_n \sin \varphi,$$

$$\frac{\delta Q}{\delta P_n} = \sin \varphi, \text{ also für } P_n = 0$$

$$\text{Gl. 7) } 2 \int_0^\pi \frac{Q}{G\kappa F} r d\varphi = 2 \int_0^\pi \frac{pr \sin \varphi \sin \varphi r d\varphi}{G\kappa F}$$

$$= \frac{2pr^2}{G\kappa F} \left[\frac{\varphi}{2} - \frac{\sin 2\varphi}{4} \right]_0^\pi = \frac{\pi pr^2}{G\kappa F}.$$

Werden die drei ausgerechneten Werte der Gl. 5), 6) und 7) in Gl. 4) eingesetzt, so folgt:

$$\Delta = \frac{3\pi pr^4}{EJ} + \frac{\pi pr^2}{EF} + \frac{\pi pr^2}{G\kappa F} \text{ oder}$$

$$\text{Gl. 1) } \Delta = \frac{\pi pr^2}{E} \left\{ \frac{3r^2}{J} + \frac{1}{F} + \frac{E}{G\kappa F} \right\}$$

$$\frac{1}{\kappa F} = \int_{-e_2}^{+e_1} \frac{\mathcal{E}^2 dz}{bJ^2},$$

wie oben angegeben.

Die Einwirkung eines überall gleichen Längsdruckes N auf die Sprengung ergibt sich aus der Zusammendrückung δ des ganzen Ringes nach $\frac{\delta}{2r\pi} = \frac{N}{FE}$ mit $\delta = \frac{2\pi r N}{EF}$, oder für den oben berechneten Ring von 30 cm Halbmesser $N = 30 \cdot 18 = 540$ kg, $\delta = \frac{2 \cdot \pi \cdot 30 \cdot 540}{1000000 \cdot 20} = \text{rund } 0,005$ cm, also gegenüber der Sprengung von 2,4 cm verschwindend wenig.

Die Ermittlung der ohne genaue Abstimmung des Längsdruckes tatsächlich eintretenden geringen Abweichungen von der Kreisform führt zu außerordentlich verwickelten Untersuchungen: sie kann um so eher unterbleiben, als diese Abweichungen unter den tatsächlich vorliegenden Verhältnissen durch Störung nicht der durch die Zylinderwandung gegebenen Kreisform, sondern der völligen Gleichmäßigkeit der Strahlbelastung zum Ausdrucke kommen.

Bei der wohl stets zulässigen Vernachlässigung der Wirkung der Querkraft fällt die unbequeme Ermittlung der

$$\text{Größe } \frac{1}{\kappa F} \int_{-e_2}^{+e_1} \frac{\mathcal{E}^2 dz}{bJ^2} \text{ fort.}$$

Beurteilung der Wanderklemmen.

Von F. Märtens, Ingenieur in Aachen.

Die in dem Aufsatz von Morgenstern*) gebrauchte Bezeichnung der Keilklemme als selbsttätige Gleisklemme trifft nach den Erfahrungen des Verfassers nicht zu. An anderer Stelle**) ist der Beweis von der unselbsttätigen Wirkung der Keilklemme in der Gestalt $\text{tg } \alpha < \mu - \mu_1 > 0$ erbracht, worin μ die Ziffer der Reibung zwischen Keil und Schiene, μ_1 zwischen Keil und Bügel, α der Neigungswinkel ist.

Die Keilklemme setzt der Verschiebung der Schiene an drei Stellen Widerstände entgegen. Davon sind zwei an den Berührungstellen der Fußkanten mit Bügel und Keil unter sich und mit der Bewegungsrichtung der Schiene gleichgerichtet, also auch gleich groß: der dritte zwischen Keil und Bügel ist unter den Keilwinkel α gegen die Schienenrichtung geneigt und erfordert zu seiner Überwindung eine größere Kraft als jeder der beiden anderen, da eine Verschiebung des Keiles an dieser Stelle einer Zunahme der Klemmung gleichkommt, welche die

schiebende Kraft aufzubringen hat. Die Schiene wird sich also eher gegen den Keil, als der Keil mit der Schiene gegen den Bügel verschieben.

Die Grundbedingung, welche Morgenstern in dem Satze sehr zutreffend aufgestellt hat

»Vor allen Dingen muß die Vorrichtung selbsttätig wirken, sie muß die Schiene also um so fester halten, je stärker der Wanderschub ist«,

ist bei den Keilklemmen nicht erfüllt; damit fällt ihr Wert als Hemmvorrichtung gegen das Schienenwandern.

Eine Ausnahme bildete die wegen ihrer verwickelten Zusammensetzung aus sieben Teilen mit acht Arbeitsflächen, die genau auf einander passen und unter dem Schienenfuße zusammengebaut werden müssen, aufgegebene erste Bauart von Dormmüller*). Hier findet eine Umsetzung der Keilwirkung des Schlufsstückes aus der Richtung der Schiene in die zur Schiene rechtwinkelige statt, der Stemmkeil wirkt also

*) Organ 1910, S. 299.

**) Glasers Annalen 1909, Band 65, Nr. 775.

*) Organ 1910, Taf. XLV, Abb. 2 bis 4.

nicht unmittelbar auf die Schiene. Für diese Bauart gelten auch nur die von Morgenstern mitgeteilten Erfahrungen.

Aus den Abbildungen einer besonders schwer belasteten Stelle, der Steilrampe Ronheide-Aachen, ergeben sich Gleisverschiebungen, Zerstörungen von Oberbauteilen und andere Wanderwirkungen, die in diesem Umfange selbstverständlich nicht verallgemeinert werden dürfen.

Der große Wert der Klemmen geht aber aus den vergleichenden Messungen hervor, wenngleich sich die vollständig ruhige Lage des Oberbaues, die den Abbildungen zufolge nach Einbau der Klemmen eingetreten ist, nicht mit der Aufstellung von Morgenstern deckt:

»Ist der Abstand zwischen Klemme und Schwelle nur gering, so tritt der Anschluß bald selbsttätig ein, da die Klemme mit der Schiene nachdrückt*).

Das heißt doch, das Gleis wandert trotz Anliegens der Klemmen.

Ferner deckt sich der angeführte Zustand nicht mit den Beobachtungen des Verfassers, nach denen die ausgebauten Holzschwellen der Strecke bei Ronheide Längschürfungen durch die Keilklemmen bis 50 mm zeigten; soweit mußte also das Gleis mit den Klemmen bestimmt gewandert sein, auch der Zustand der herausgedrückten Schwellenschrauben ließe das erkennen.

Dorpmüller hatte nämlich die Klemmen nicht gegen die Schwellen, sondern gegen die Unterlagplatten abgestützt, so daß die Befestigungsteile des Oberbaues leiden mußten.

Bei den von Morgenstern herangezogenen Ergebnissen handelt es sich um eine Art der Keilklemme, die, wenigstens in Deutschland, aufgegeben, und deren Wirkung mit der der späteren Arten nicht zu vergleichen ist.

Morgenstern sagt**):

»Keine der vielen anderen vor und seit jener Zeit verwendeten ähnlichen Vorrichtungen hat gleiche Vorzüge«, dann folgt ein Irrtum in der Zeitfolge, nach dem die Keilklemme die erste Wanderklemme sein soll!

In der Tat ging die Schraubenklemme voraus***), abgesehen von den älteren an die Schienen geschraubten Stemmvorrichtungen.

Der Aufsatz von Morgenstern ist etwas einseitig zum Vorteile der Keilklemmen gehalten und zwar zu großem Teile unter irrtümlichen Voraussetzungen; der Verfasser hat demgegenüber einen Vergleich der Werte der vorhandenen Klemmenarten durch Messung ihrer Widerstände bei Belastungen mit festgeklemmter Schiene zu gewinnen gesucht.

Geprüft wurden zunächst drei Arten Keilklemmen, darunter D.R.P. 173638 und zwar:

1. Umgebogener Winkel, als Stemmstück und Bügel dienend, mit eingetriebenem Keile;
2. Flacheisenbügel, Stemmstück und Keil;
3. Winkel mit umgebogener Keilschräge unter dem Schienenfusse und Klammer, die gegen die obere Seite des Schienenfusses und die Keilschräge des Winkels arbeitet.

*) Organ 1910. S. 319, unten.

***) Organ 1910 S. 318.

***) Glasers Annalen 1909, Bd. 65, Nr. 775.

Diese Arten stehen alle unter dem Schutze des Hauptpatentes*) H. Paulus in Aachen, die letzte wurde vorübergehend vom Georg-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereine in Osnabrück ausgeführt, doch ist dessen Schutzrecht mit Erfolg angefochten worden.

Der Erfolg des Versuches war bei den drei Arten von Keilklemmen derselbe.

Bei Belastungen unter der Kugeldruckpresse der Dübelwerke, die die Flüssigkeitsspannung angibt, erfolgte schon bei verhältnismäßig geringem Drucke unter 1000 kg eine Verschiebung bis 20 mm; beachtenswert war dabei, daß der Keil mit der Schiene ging. Nach dieser Verschiebung scheint sich die Klemme gesetzt zu haben, obwohl die Keile vor dem Versuche mit Hammerschlägen kräftig angetrieben waren. Sie verträgt nun ohne nennenswerte Verschiebung einen Druck zwischen 3000 bis 3600 kg. Dann gleitet die Schiene unter nachlassendem Druck, was auf die Wirkung der Glättung der Flächen zurückzuführen sein dürfte.

Die Keilklemmen sind also unselbsttätig, denn andern Falles müßte sich der Druck ohne Verschiebung der Klemme bis zum Bruche eines ihrer Teile steigern lassen.

Dieselbe Wirkung zeigte die Deutsche-Kaiser-Klemme**), eine aus zwei Backen und einer dicht unter dem Schienenfusse liegenden Schraube zusammengesetzten Schraubenklemme.

Die Schraube war scharfgängig und sehr fest angezogen; trotzdem erfolgten erst Verschiebungen von über 10 mm, ehe ein Höchstdruck von annähernd 4000 kg erreicht wurde.

Bei weiterem Nachdrücken erfolgte dann auch Verschiebung der Klemme unter nachlassendem Drucke.

Die Schraubenklemme ist ebenfalls unselbsttätig. Als Klemme mit wirklich selbsttätiger Wirkung erwies sich die von A. Mathée, Aachen, hergestellte Spannklemme***).

Sie besteht aus einem Bügel aus Rundeisen, um den unter dem Schienenfusse mit der Wirkung eines Gelenkes ein drehbarer Teil arbeitet, der sich gegen die Schwelle und die Unterfläche des Schienenfusses festlegt und den Bügel an den Schienenfuss anpreßt.

Die Klemme läßt sich schnell und leicht anbringen und gibt bei großen Druckflächen geringe Abnutzung.

Die Bauanstalt hatte anfänglich den Bügel aus weichem Flußeisen hergestellt, weshalb sich einige Klemmen im Betriebe gelöst haben.

Später wurde aber Stahl von 50 bis 60 kg/qmm verwendet, der durch leichtes Abschrecken in Wasser eine gute Federung erhielt. In diesem Zustande haben die Klemmen bis jetzt ohne Mangel gearbeitet. Sie liegen auch als Versuchsklemmen seit August vorigen Jahres in den Gleisen der preussisch-hessischen Staatsbahnen und haben auch hier mit vollständigem Erfolge gearbeitet.

Die für die Versuche zur Verfügung gestellten Klemmen hatten Stahlbügel.

Zunächst wurde der 25 mm starke Bügel durch Eintreiben eines Keiles bei guter Schmierung mit 4000 kg Druck auf-

*) D.R.P. 139865.

***) D.R.G.M. 423276.

***) D.R.P. 217432.

getrieben. Nach Entlastung federte er vollständig zurück, also wird im Betriebe ein Lockern der Bügel durch Überspannen nicht leicht vorkommen.

Bei dem Versuche wurde das Klappstück nur lose angelegt, es mußte sich erst durch den Druck selbsttätig festlegen.

Dies geschah ohne Verrückung des Bügels, woraus die Selbsttätigkeit der Wirkung der Spannklemme hervorgeht.

Liegt die Klemme an, so muß sie unter allen Umständen wirken, überspannt sie sich im Betriebe, so muß sie abfallen, wodurch ihre Unwirksamkeit sofort hervortritt. Alle anliegenden Klemmen wirken also wirklich.

Die Hebelwirkung der Klemme ergab für verschiedene Abstände vom Drehpunkte verschiedene zulässige Belastungen. Im Abstände 1 cm vom Drehpunkte vertrug die Klemme eine Belastung von 12 000 kg, ehe sie brach. Diese Belastungsweise würde bei Eisenschwellen in Frage kommen. Bei Holzschwellen liegt der Angriffspunkt in der Regel tiefer. Bei 4 cm Abstand vom Drehpunkte vertrug die Klemme 3000 kg Belastung, wie auch aus der Hebelgleichung hervorgeht. Diese Belastungszone liegt aber bereits 75 mm unter Schienenunterkante.

Von allen Klemmenarten ist die Anbringung der zwei- oder dreiteiligen Keilklemme und der Gelenkklemme die leichteste und schnellste, daher auch billigste.

Die Schraubenklemmen sind weit schwieriger anzubringen. Besonders die Schraubenklemme von Haarmann, die wie die Deutsche-Kaiser-Klemme ausgebildet ist, aber noch ein ungleichschenkeliges I-Eisen enthält, womit die beiden Seitenbacken abgespreizt werden, läßt sich nicht leicht anbringen und hat den Nachteil, daß hinter der Schwelle ein beträcht-

licher Hohlraum bleibt, der sich nicht mit Schotter ausfüllen läßt.

Die Haarmann-Klemme dürfte überhaupt als eine Verschlechterung der Deutschen-Kaiser-Klemme anzusehen sein, denn die im Verhältnisse für eine Schraubenklemme noch günstige Wirkung der Deutschen-Kaiser-Klemme ist eigentlich auf einen Fehler der Bauart zurückzuführen. Die Backen stellen sich beim Festziehen der Mutter schräg und die Mutter ecken, was man bei im Betriebe gewesenen Klemmen genau feststellen kann.

Dadurch biegt sich der Schraubenbolzen und erhält Federung. Dieser Vorteil fällt bei der Haarmann-Klemme fort. Die großen Beanstandungen der Ausführungsformen lassen hier auf einen grundsätzlichen Fehler schließen; denn die Ausführung wird meist erst dann sehr eingehend gemustert, wenn der Erfolg nicht zufrieden stellt.

Ein Bahnmeister in Königsberg berichtet*) über die Keilklemmen wie über die Schraubenklemmen wenig Erfreuliches, und betont auch das verhältnismäßig schwierige Anbringen der Schraubenklemmen.

Daß beide, die Keil- und die Schrauben-Klemme, in ihrer Wirkung nicht selbsttätig sind, ist ihr Hauptfehler, weil sich die Klemmen im Betriebe lösen können, und geringes Lockern des Keiles oder der Schraube die Klemme ganz außer Tätigkeit setzt.

Man kann bei diesen Klemmen nicht feststellen, welche von ihnen etwa lose sind, man kann daher auch nur nachklopfen oder mit dem Schraubenschlüssel nachziehen, um eine vorübergehende Sicherheit zu haben. Nach den obigen Versuchen scheint aber die Keilklemme immerhin noch weniger zur Lockerung zu neigen, als die Schraubenklemme.

*) Wochenschrift für deutsche Bahnmeister 1911, 15. Januar.

Ein Beitrag zur Frage: Holz- oder Eisenschwelle?

Von Weikard, Ministerialrat a. D. in München.

Meinem die Wahl des Schwellenstoffes behandelnden Aufsätze*) hat der Holzgroßhandel eine umfangreiche Erwiderung folgen lassen**) der ich als sachlich urteilender Fachmann wegen ihrer einseitigen, wenn auch angeblich einer guten Wirtschaft dienenden Vertretung des Holzhandels widersprechen muß.

Zwar wird mir die Absicht ernster Vergleichung der Schwellenarten ausdrücklich zugesprochen, dann aber mein Wille und meine Eignung zu solcher Beurteilung tatsächlich bestritten, so daß sich auch an anderer Stelle bereits Widerspruch dagegen erhoben hat***). Ein Techniker, der den Oberbau beinahe fünfzig Jahre gepflegt hat, würde, wie die Holzhandlungszeitschrift andeutet, bei Stützung seines Urteils nur auf einzelne Eisenschwellen gegenüber ungetränkten Holzschwellen freilich nicht fachmännisch vorgehen; der unbefangene Leser weiß aber, daß ich so nicht gehandelt habe. Mein Urteil stützt sich auf

*) Organ 1909, S. 224 und 237.

**) Zeitschrift des Vereines zur Förderung der Verwendung des Holzschwellenoberbaues. 1909, Heft 10 bis 12.

***) Allgemeiner Anzeiger für den Forstproduktenverkehr. 1910, Nummer 34 und 36, Augsburg.

das Verhalten aller bei den bayerischen Staatsbahnen 1875—1883 eingelegten eisernen Hauptbahlangschwellen und der seit 1883 überhaupt, seit 1885 von der Eröffnung der Strecke Stockheim-Probstzella in erweitertem Umfang eingebauten eisernen Querschwellen. Hinsichtlich der Langschwellen habe ich ziffermäßig festgestellt, daß sie nach durchschnittlich 24 jährigen Diensten auf stark belasteten, damals noch eingleisigen Linien, zum großen Teile auf untergeordneten Linien wieder eingelegt worden sind, seitdem schon weitere 7 bis 11 Jahre gedient haben, und ihr Lebensende noch nicht absehen lassen. Auch die Behauptungen, daß die Belastung der bayerischen Haupt-eisenbahnen wesentlich gegen die der preussisch-hessischen zurückstände, und daß die Fahrgeschwindigkeiten der bayerischen Nebenbahnen 25 km nicht überschritten, sind unzutreffend. Diese Begrenzung trifft nur für die kleinbahnähnlichen Nebenbahnen zu. Bei den übrigen sind 40 km/St, ausnahmsweise 60 km zugelassen. Doch betrifft letztere Angabe nur Strecken mit Holzschwellen. Durch den äußerst geringen Verkehr des ausgedehnten Netzes kleinbahnähnlicher Nebenbahnen, von denen in Preußen nur wenige dem Staatsbahnnetze angehören,

wird die Durchschnittsbelastung der bayerischen Strecken verringert. Die großen Hauptlinien stehen an Belastung nicht zurück.

Wenn ich die ersten 1883 eingelegten Eisenschwellen besonders erwähnt habe, so habe ich doch meine Erfahrungen nicht bloß auf diese allein gestützt, sondern dadurch nur den Beginn des Einlegens eiserner Querschwellen für Bayern festgestellt.

Übrigens liefert das durchaus günstige Verhalten dieser vor 27 Jahren auf verkehrsreichen Linien, in ungeeignete Bettung eingelegten, nur 2,5 m langen Eisenquerschwellen unter Schienen von nur 31,6 kg/m Gewicht selbst bei geringer Länge der entsprechenden Strecke auch einen Beweis für den technischen und wirtschaftlichen Wert der Eisenquerschwellen. Die seit 1893 eingeführte größere Länge von 2,7 m, die Schienenverstärkung auf 43,5 kg/m in den Schnellzuglinien, der gleichzeitige Ersatz der Bettung durch Hartsteingeschläge und die Verengung der Schwellenteilung sind vorwiegend der eisernen Unterschwellung, die Verstärkung am Stofs und Verlängerung der Schienen, die engere Schwellenteilung, die Verlängerung der Lasche und die Verbesserung der Schienenbefestigung aber beiden Schwellengattungen zugute gekommen. Wie diese Verbesserungen, bei der eisernen Schwelle auch der Schwellenform, bei der Holzschwelle des Tränkverfahrens, die auch von der Abnutzung abhängende Liegedauer beeinflussen, ist zur Zeit noch nicht abzusehen. Doch ist die Annahme begründet, daß sich der Einfluß dieser Verbesserungen bei den Eisenschwellen stärker geltend machen wird.

Zu der Feststellung, daß bei dem durch die Oberbauverstärkung veranlaßten Ausbaue der 2,5 m langen Eisenschwellen nur die in Wegübergängen liegenden wegen ihrer Abnutzung als ungeeignet für die Wiederverwendung auf untergeordneten Strecken befunden worden sind, ist noch nachzutragen, daß, ausschließlich aus den ersten Lieferungen für die Neubaustrasse Stockheim-Probstzella nach kurzer Zeit etwa 90 Stück wegen Stofffehlern ersetzt werden mußten. Diese wohl einer Schmelzung entstammenden Schwellen spalteten der Walzrichtung nach auf.

Dem Vermissten statistischer Zahlen in meinen Darlegungen kann ich zunächst entgegenhalten, daß auch die Holzhändlerzeitschrift ihren Angaben einer durchschnittlichen Liegedauer von 30 Jahren für Buchenschwellen mit Teeröltränkung und von 20 Jahren für ebenso getränkte Föhrenschwellen keine statistische Unterlage gibt, vor allem aber, daß die Statistik ohne genaue Kenntnis aller Begleitumstände bekanntlich eine Quelle ist, die, beabsichtigt oder unbeabsichtigt zu den irrigsten Schlüssen führen kann, daher mit äußerster Vorsicht und Gewissenhaftigkeit benutzt werden muß. Dem hat auch der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten Ausdruck gegeben, indem er darauf hinwies, daß verlässliche Zahlen über die Liegedauer der Holz- und Eisen-Schwellen überhaupt, namentlich aber mit Rücksicht auf die neueren Bauweisen nicht vorliegen. Die Angabe einer allgemeinen durchschnittlichen Liegedauer aller teerölgetränkten Buchenschwellen mit 20 Jahren auf Hauptbahnen und dann noch mit 10 Jahren auf Nebenbahnen dürfte wohl vielfach erstem Zweifel begegnen*). Zu völligen Fehlschlüssen aber bietet die Statistik

*) Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Teil V, Band II

die Hand, wenn der Ausbau von Schwellen wegen unrichtig gegriffener Form, Stärke oder Länge, wegen Beseitigung einer an sich, oder wegen Abnutzung der Schienen, ungeeigneten oder der steigenden Last nicht mehr gewachsenen Oberbauart, dem Schwellenstoffe, hier dem Eisen zur Last gelegt und danach die Liegedauer berechnet wird. Mit demselben Mafse könnte das ungünstige Verhalten der alten Holzlangschwellen, der ungetränkten oder nach unbewährtem Verfahren getränkten Holzquerschwellen dem Holze zur Last gerechnet werden. Beispielsweise werden bei den bayerischen Staatsbahnen jetzt und noch in einer Reihe von Jahren die trotz 25jähriger Liegedauer noch gut erhaltenen Lokalbahn-Langschwellen dann nicht wieder eingebaut, wenn die Schienen wegen Verschleißes auszubauen sind, oder wenn die Erhöhung des Raddruckes oder der Geschwindigkeit eine Oberbauverstärkung gebietet. Bei der Einführung der eisernen Schwellen, namentlich der Langschwellen, hat die Rücksicht auf die damaligen hohen Eisen- und geringeren Holz-Preise und das Bestreben, die Anschaffungskosten des Eisenschwellen-Oberbaues unter die des Holzschwellen-Oberbaues herabzudrücken, vielfach zur Wahl zu geringer Eisenstärken geführt, auch mußte man durch die erkannten Fehler erst lernen, Querschnitt und Länge der Eisenschwellen richtig zu gestalten, und die Bettung geeignet zu wählen. Trotzdem ergibt die genaue Verfolgung der 3 000 000 Eisenschwellen, die Bayern von 1883 bis Ende 1892 beschafft hat, namentlich auch in den älteren Jahrgängen nur ganz geringen Abgang. Der zahlenmäßig nicht angegeben werden kann. Daß den Holzschwellen, und zwar auch den nach den besten Verfahren getränkten, nicht entfernt eine solche Dauer und Gleichmäßigkeit zukommt, bedarf keines Beweises. Bei den auf den bayerischen Staatsbahnen eingelegten, mit Teeröl getränkten Buchenschwellen sind zum Teil schon nach vier Jahren Abgänge bis zu 3 % festgestellt. Da deren Verhalten aber sonst sehr gut war, wäre es verfehlt, hieraus allgemeine ungünstige Schlüsse zu ziehen. Der Verfasser hat sich von den Vorzügen dieser Schwellen schon vor 20 Jahren überzeugt und versucht, sie zur Geltung zu bringen. Schon damals, noch vor dem Vortrage des Geheimen Oberbau Rates Schneidt*) und eines Forstmannes im Vereine für Eisenbahnkunde zu Berlin bin ich der Anschauung entgegengetreten, daß der »rote Kern« eine Krankheit des Buchenholzes sei, und daß sich die französische Buche von der deutschen nach Art und durch größere Güte unterscheide. Schon damals zweifelte ich nicht, daß der rote Kern der Buche, wie der der Föhre, den älteren, zwar am Leben des Baumes nicht mehr teilnehmenden, aber gesunden Jahresringen angehöre. Um so mehr liegt es mir fern, die wertvollen Eigenschaften der Buchenschwelle zu unterschätzen. Diesen steht aber vor allem die Ausdehnung eben dieses, die Tränkflüssigkeit nicht aufnehmenden, mit dem Alter des Baumes wachsenden roten Kernes entgegen. Deshalb bin ich schon damals dafür eingetreten, daß wegen der Wertminderung, die durch die Zunahme des roten Kernes mit höherem Bestandsalter besonders beim Buchenholze einsetzt, aber auch wegen des Zurückbleibens

gibt die Liegedauer unter besonders günstigen Umständen bis zu 30 Jahren an.

*) Organ 1896, S. 276.

des Holzzuwachses hinter dem Zuschlage der Zinseszinsen eine allgemeine Verkürzung der Umtriebszeiten in der bayerischen Forstwirtschaft eingeführt werde. Wie sehr allein der rote Kern die Nutzung der ausgedehnten Buchenholzbestände zur Schwellenerzeugung beeinträchtigt, folgt aus der Tatsache, daß die französische Ostbahn bei einzelnen Lieferungen deutscher Buchenschwellen bis zu 70⁰/₀ vornehmlich wegen zu großer Ausdehnung des roten Kernes zurückgewiesen hat. Bei den Schwellenverdingungen der bayerischen Staatsbahnen sind für das Jahr 1909 gegenüber 474 600 Föhren- und 79000 Eichen-Schwellen nur 71000 oder 11,5⁰/₀ Buchenschwellen angeboten worden. Ähnliche Verhältnisse bestehen auch in Preußen, Belgien und anderen Ländern. Auf vorherrschende Verwendung der vorzüglichen, der Eisenschwelle angeblich überlegenen Buchenschwelle kann daher nicht gerechnet werden. Man wird sich bei der ungenügenden Menge der Buchen- und Eichen-Schwellen damit abfinden müssen, daß auch auf stark belasteten Linien überwiegend die mindere Föhrenschwelle eingebaut wird; das ist zugleich durch Einführung einer besseren Schienen-Auflage und Befestigung befördert worden.

Ein nicht geringer Nachteil der Buchenschwelle ist die, namentlich vor der Tränkung starke Neigung zum Reifsen und, bei ungeeigneter Lagerung, zum Verstocken, sowie die un-bequeme Beschränkung der Zeit zwischen Fällung und Tränkung. Keine andere Holzart ist so empfindlich gegen unmittelbare Sonnenbestrahlung und gegen Pilzkeime, keine andere neigt so zu verdrehtem oder wellenförmigem Wuchse, keine leidet bei nicht vorsichtiger Lagerung so durch Zersetzung, keine erfordert daher so strenge Lieferungsbedingungen und peinliche Prüfung bei der Übernahme.

So bleibt zu hoffen, daß die Verdübelung der Föhrenschwellen nach Collet*) die Erwartungen erfüllt, die man auf sie bezüglich der Vergrößerung der Haftfestigkeit der Schwellenschrauben, des Widerstandes gegen deren seitliche Verdrückung und gegen das Einreiben der Unterlagplatten setzt und daß es so gelingt, eine der Eisenschwelle technisch ebenbürtige, in genügender Menge zu beschaffende Holzschwelle zu gewinnen.

Da die Tränkung mit Teeröl, bei voller und beschränkter Aufnahme, auf den bayerischen Staatsbahnen schon länger versuchsweise und seit einigen Jahren allgemein eingeführt ist, ferner die Erfahrungen anderer Bahnverwaltungen mir wohl bekannt sind, so trifft der Einwurf, meine Mitteilungen gründeten sich auf Erfahrungen mit Schwellen, die nach rückständigen Verfahren oder gar nicht getränkt sind, nicht zu.

*) Organ 1903, S. 169.

Die eichenen Schwellen trinkt die bayerische Verwaltung allerdings nicht. Maßgebend ist die Erwägung, daß das Teeröl nur von dem — nicht zuzulassenden Splintholze aufgenommen wird, der Erfolg des Tränkens daher fraglich ist, die Kosten aber durch die Beförderung zu und von der Tränkanstalt stark wachsen.

Ob sich die beschränkte Teerölaufnahme bewährt, bleibt noch abzuwarten.

Um zu erweisen, daß die Preise der Holzschwellen weniger steigen, als die der Eisenschwellen, gibt die Holzhändlerzeitschrift eine Übersicht über die Preise seit dem Jahre 1880, bringt aber unzutreffend nur die Preise der Jahre 1895 und 1906 in Vergleich. Vergleicht man die Preise von 1890, oder gar von 1880 mit denen von 1906, noch mehr wenn man auf die Jahre 1873 oder gar 1852 zurückgreift, zeigt sich im Ganzen ein stetiges Fallen der Eisen- und Steigen der Holz-Preise. Durch den Bevölkerungszuwachs, durch Ausdehnung und Ausbau der Eisenbahnetze, durch Telegraphen-, Fernsprech- und Starkstrom-Leitungen und der Zellulose-Gewerbe ist der Bedarf Deutschlands so gesteigert, daß die deutsche, besonders die bayerische Forstwirtschaft ihn nicht decken kann, obwohl in Bayern die Kürzung der Umtriebszeiten und die bessere Handhabung der Zwischennutzung zur Erhöhung des jährlichen Einschlages um rund 600 000 cbm geführt haben. Selbst wenn gemäß der Holzhändlerzeitschrift in den bayerischen Staatswäldungen wirklich jährlich für 1 000 000 M Holz verfaulte, so würde damit nichts bewiesen. Nach Besprechung der durch den Antrag des Grafen Törring veranlaßten Maßnahmen hat in der Sitzung des bayerischen Landtages vom 7. Mai 1910 die Staatsregierung neuerlich beklagt, daß der außerordentlich zunehmende Holzbedarf Deutschlands und besonders Bayerns nicht durch die einheimische Forstwirtschaft gedeckt werden kann, und daß daher Holz eingeführt werden muß, dessen Menge durch Beschränkung der Verwendung eiserner Schwellen noch wachsen müßte. Schon jetzt hat wiederholt Schutz gegen die Einfuhr durch den Ausschluß ausländischer Schwellen bei den Verdingungen gesucht werden müssen, das Zellulosegewerbe wird großenteils aus dem Auslande versorgt und die Einfuhr von Stamm- und Schnitt-Holz ist beträchtlich. Gegen die so bewirkte Stützung der Forstwirtschaft und vieler an der Holzgewinnung beteiligter Gewerbe des Auslandes tritt die Förderung der einheimischen Tränkanstalten zurück. Weit höher sind die einheimischen Frachten und Erzeugungsleistungen für Eisenschwellen, der Wert der Thomasschlacke und der Schlacke für die Zement-erzeugung anzuschlagen. (Schluß folgt.)

Dampfspannungsmesser von Rosenkranz.

Die von Dreyer, Rosenkranz und Droop, G. m. b. H. in Hannover 1910 in Brüssel ausgestellten Spannungsmesser, die mit 2 Grands Prix ausgezeichnet wurden, weichen in verschiedenen Punkten wesentlich von den gewöhnlichen ab. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Spannungsmessern (Textabb. 1) ist bei denen von Rosenkranz (Textabb. 2 bis 4) die Röhrenfeder aus besonders geeigneter Metallmischung hängend ange-

ordnet. In dieser Lage muß das Dampfwater den Inhalt der Röhrenfeder bis zur Linie a—b (Textabb. 2 und 3) voll ausfüllen, so daß auch die Lötstelle und das untere Federende unter seinem Schutze stehen. Um aber nicht auf die Selbstbildung des Dampfwateres rechnen zu müssen, werden die Federn mit Glycerin gefüllt eingesetzt.

Die Spannungsmesser sind so besser gegen Wärmeeinflüsse

geschützt, als durch die sogenannten Wassersackrohre. Bei letzteren kann das Wasser durch Ausblasen des Prüfhahnes mit herausgerissen werden und dann Dampf in die Feder treten, was bei den Rosenkranz-Spannungsmessern ausgeschlossen ist. Trotz alledem soll auch bei diesen das Wassersackrohr nicht fehlen, um Büchse und Triebwerk kühler zu halten.

Eine weitere Vervollkommnung des Rosenkranz-Spannungsmessers besteht in der Stahlspannung. Ein gleichmässig zur Röhrenfeder B (Textabb. 3) angeordneter gehärteter Stahldraht D ist bei x im Federkörper befestigt und bei g mit dem geschlossenen Ende der Feder fest verbunden, so dass er an den Bewegungen teilnimmt und die Federkraft erhöht. Die Röhrenfeder ist dadurch wirksam gegen Über-

Abb. 1. Gewöhnlicher Röhrenfeder-Spannungsmesser.

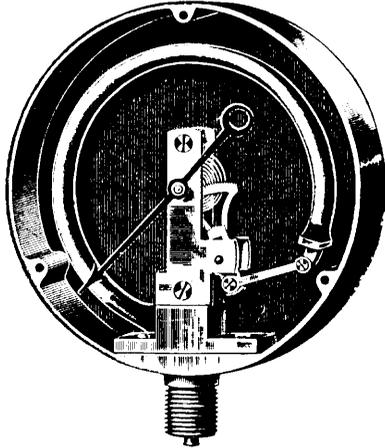


Abb. 2. Röhrenfeder-Spannungsmesser mit hängender, wassersackbildender Röhrenfeder.

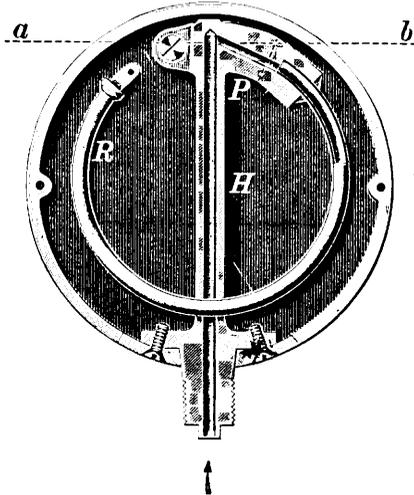


Abb. 3. Rosenkranz-Spannungsmesser mit hängender, wassersackbildender Röhrenfeder und Stahlspannung.

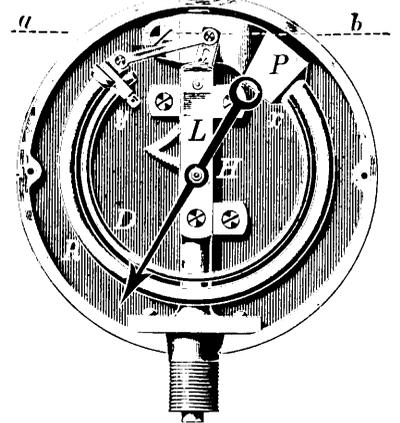


Abb. 4. Rosenkranz-Spannungsmesser, Zeigerblatt.



Abb. 5. Rosenkranz-Prüf-Spannungsmesser mit Stahlspannung.

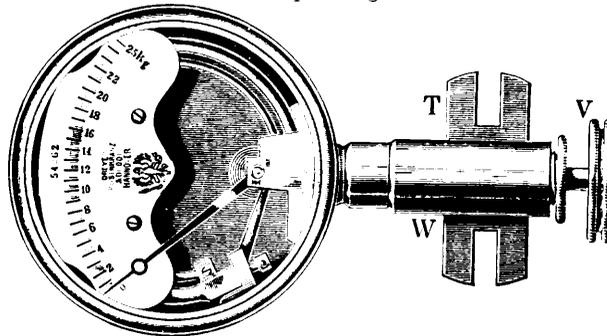
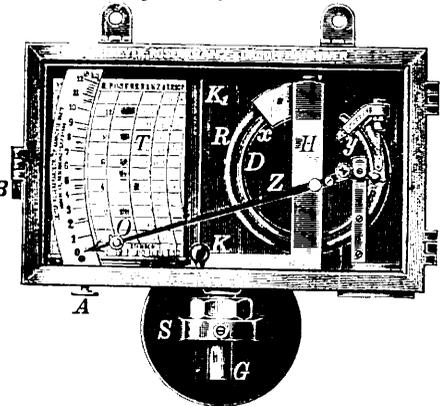


Abb. 6. Rosenkranz aufschreibender Spannungsmesser.



anstrengung und Stöße geschützt. Auch äußere Erschütterungen, die bei Lokomotiven unangenehme Schwankungen des Zeigers hervorrufen, kommen weniger zur Geltung. Durch die Stahlspannung ist es auch möglich geworden, diese Spannungsmesser bis 100 at Teilung herzustellen, während bei den gewöhnlichen 50 at die oberste Grenze ist. Dies ist von besonderem Werte bei den Presspumpen der Diesel-Maschinen, bei denen Betriebsdrücke bis 70 at in Frage kommen. Bislang mußte man hier Spannungsmesser mit Stahlrohrfeder verwenden, die aber zum Rosten neigen, was bei den Rosenkranz-Spannungsmessern, deren Feder aus Mischmetall besteht, nicht der Fall ist.

messern, deren Feder aus Mischmetall besteht, nicht der Fall ist.

Von Wichtigkeit ist die Stahlspannung weiter bei den Prüf-Spannungsmessern (Textabb. 5), bei denen man dauernd besonders zuverlässiges Anzeigen verlangen muß. Auch die aufschreibenden Spannungsmesser (Textabb. 6), die die Beobachtung und Überwachung von Dampfkesselbetrieben, sowie die Überwachung der Heizer durch fortlaufend selbsttätiges Aufschreiben der Dampfspannung gestatten, werden mit der hängenden Feder und Stahlspannung ausgerüstet.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der VI. Kongress des »Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik« wird zu Anfang September 1912 in Neuyork und in Washington abgehalten werden. Der

wissenschaftliche Erfolg des Kongresses ist durch die Zahl der zugesagten Berichte, sein glänzender Verlauf durch die Bemühungen des amerikanischen Verbandes für Materialprüfung und durch die Unterstützung des amerikanischen Großgewerbes gesichert. Es

werden solche Anordnungen getroffen sein, daß die Mitglieder auch den Verhandlungen des gleichzeitig dort stattfindenden Kongresses für angewandte Chemie werden beiwohnen können. In den nächsten Tagen wird bereits unter Angabe der ungefähren Kosten für die Seereise und für einen vierzehntägigen Aufenthalt

eine Umfrage unter den Mitgliedern des Verbandes bezüglich der allenfalls möglichen Teilnahme erfolgen, um dem Organisationskomitee Anhaltspunkte zur Beurteilung der Beteiligung seitens Europas zu verschaffen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

O b e r b a u.

Eisenbetonschwellen bei den amerikanischen Eisenbahnen.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, 30. Jahrgang, Nr. 69, 27. August 1910, S. 458. Mit Abb.)

Der Holzmangel in Nordamerika zwingt dazu, eine andere Art der Schienenunterstützung zu finden. Eiserne Schwellen, die bei uns längst eingeführt sind, haben sich in Amerika nicht einzubürgern vermocht, da man sich unsere Erfahrungen nicht zu Nutze macht*).

Man hat nun versucht, auch den Eisenbeton für die Herstellung von Schwellen nutzbar zu machen, jedoch ist es bisher nicht gelungen eine Form zu finden, die in wirtschaftlicher Beziehung der alten Holzschwelle nahe kommt, denn der hohe Preis könnte nur durch eine Lebensdauer von 40 bis 50 Jahren ausgeglichen werden, die aber bisher auch nicht annähernd erreicht ist.

Am besten hat sich nach den bisherigen Erfahrungen die Buhrer-Schwelle**) bewährt. Sie besteht aus einer in einen Betonbalken von trapezförmigem Querschnitt eingebetteten Breitfußschiene, an deren Fuß die Schiene mit zwei durch Schrauben angezogene Klammern befestigt wird. Der trapezförmige Querschnitt der Schwelle ist nicht überall derselbe, sie hat die breitere Sohle nur auf 90 cm von beiden Enden.

*) Organ 1910, S. 55.

**) Organ 1910, S. 164.

Bei nicht zu schwerem und nicht zu schnellem Verkehre erreicht sie eine Lebensdauer von zwei Jahren.

Mehrfach verwendet ist auch die Kimball-Schwelle, die eigentlich einen Oberbau auf Einzelunterstützungen darstellt. Sie besteht aus zwei Betonblöcken von 18 auf 90 cm Grundfläche, bei denen die Spurweite durch zwei leichte C-Eisen, Nr. 8, als Spurstange gehalten wird, die sich durch die ganze Länge der Betonklötze fortsetzt. Die Schiene ruht durch einen Holzklötz elastisch auf der Schwelle. Der Beton enthält Holzdübel, um die Schienennägel aufzunehmen.

Andere Schwellen, wie die Percival-Schwelle, und eine bei der Pennsylvania-Bahn verwendete Schwelle haben die Form der gewöhnlichen Eisenbetonbalken mit Rundeiseneinlage von 13 mm Durchmesser, deren Brauchbarkeit aber noch nicht befriedigend festgestellt ist.

Auch über eine Schwellenform, die aus einem reinen Betonbalken, der von zwei durch Schraubenbolzen zusammengehaltene C-Eisen völlig umhüllt wird, liegen noch keine Erfahrungen vor.

Die Schwierigkeit der Verwendung des Eisenbetons zu Eisenbahnschwellen liegt darin, daß die bisherigen Ausbildungen die schnell aufeinander folgenden Stöße der Betriebsmittel noch nicht aushalten, so daß wirtschaftlicher Erfolg bei der geringen Lebensdauer von höchstens zwei Jahren und den hohen Herstellungskosten mit keiner der Formen zu erzielen ist. H - s.

B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

Sunnyside-Bahnhof in Long Island City.

(Engineering Rekord 1910, 16. April, Band 61, No. 16. S. 521. Mit Abbildungen).

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXXIX.

Der im Baue befindliche Sunnyside-Bahnhof in Long Island City (Abb. 1, Taf. XXXIX) dient zum Aufstellen, Reinigen, Wenden und Zusammenstellen der Wagen für den Fernverkehr der Pennsylvania-Bahn und deren Neujersey-Vorortverkehr. Der Bahnhof ist 1,7 km lang bei 470 m größter Breite, bedeckt 62 ha Land, hat 117 km Gleis und kann 1550 Wagen aufnehmen. Er ist ausschließlich für den Verkehr von Reisenden bestimmt. Alle in den neuen Manhattan-Endbahnhof durch die Tunnel unter dem Hudson-Flusse einlaufenden Züge fahren, nachdem sie ihre Fahrgäste abgesetzt haben, nach Osten durch die Tunnel unter dem Ostflusse nach dem an der Erdoberfläche liegenden Sunnyside-Bahnhofe, wo sie aufgelöst, die Lokomotiven und Wagen gereinigt, aufgestellt und wieder zu Zügen zusammengestellt werden, die für westliche Fahrt leer nach dem Manhattan-Endbahnhofe zurückfahren. Aufser den Zügen der Pennsylvania-Bahn werden die Züge der Long-Island-Bahn im Sunnyside-Bahnhofe behandelt.

Für die Wagen der mit Vielfachsteuerung versehenen elektrischen Vorortzüge und für die Wagen der Fernzüge ist je eine besondere Gleisgruppe vorgesehen, für erstere die Nordgruppe, für letztere die Südgruppe. Zwischen beiden Gruppen befinden sich Lager- und Dienst-Gebäude für Pullman- und Speisewagen-Betrieb und sonstigen Bedarf.

Das Westende des Bahnhofes liegt ungefähr 1,5 km vom Ostflusse, an dem die Long-Island-Bahn jetzt Endbahnhöfe für Güter und Reisende hat. In das Westende des Bahnhofes führen acht Gleise, vier von den Tunneln unter dem Ostflusse und vier vom Long-Island-Bahnhofe für Reisende. Die Tunnel A und B werden von der Long-Island-Bahn, C und D von der Pennsylvania-Bahn benutzt. Die Tunnel B und C sind vor dem Bahnhöfe gekreuzt, so daß die Tunnel A und C für westliche, B und D für östliche Fahrt an den Mündungen neben einander liegen. Diese Tunnelpaare liegen an den Mündungen weit genug von einander, um die vier Gleise vom Long-Island-Bahnhofe für Reisende am Ostflusse zwischen sich aufzunehmen. Die beiden südlichen dieser Gleise dienen für östliche, die nördlichen für westliche Fahrt. Die acht Hauptgleise führen dann durch den Bahnhof nach seinem Ostende, wo der Verkehr durch

Weichenverbindungen für die Neuyork-Verbindungsbahn, die Nordküsten- und die Haupt-Linie der Long-Island-Bahn getrennt wird. Westlich des Zwillingstores der Tunnel B und D ist von den vom Bahnhof für Reisende am Ostflusse kommenden Gleisen ein Verbindungsgleis abgezweigt, das die Leerzüge benutzen, um den Bahnhof über Gleise an seiner Südgrenze und über die sein Ostende umgebende Schleife zu erreichen. Die Gleise B und D haben ebenfalls Verbindungen, über die die Leerzüge die Schleife und den Bahnhof erreichen. Durch ähnliche Verbindungen können die Züge von beiden Gruppen des Bahnhofes aus die nach dem Bahnhofe für Reisende am Ostflusse führenden Gleise und die Tunnel A und C erreichen.

An der Ostseite des Bahnhofes befinden sich acht Hauptgleise in zwei Gruppen von je vier, die südliche für östliche, die nördliche für westliche Fahrt. In jeder Gruppe sind die beiden südlichen Gleise für die Hauptlinie der Long-Island-Bahn, das benachbarte für die Nordküsten-Linie, das nördliche für die Neuyork-Verbindungsbahn bestimmt. Diese Gleise sind durch Brücken jenseits des Ostendes des Bahnhofes schienenfrei aus einander geführt.

Die Züge von jedem der Schleifengleise können durch Weichenverbindungen beide Gruppen des Bahnhofes erreichen. Jenseits dieser Weichenverbindungen befindet sich ein Untersuchung-Schuppen für die Züge mit Vielfachsteuerung, jenseits dieses Schuppens der Eingang der Nordgruppe.

Die Nordgruppe hat 42 Gleise in sieben Gruppen von je sechs, die Südgruppe 45 Gleise in zwei Gruppen, die eine von elf Gleisen mit großen, mit Regenschirmdächern überdeckten Zwischenräumen, die andere von 34 Gleisen in Gruppen von je fünf. Innerhalb der Schleife sind noch Aufstellgleise für 340 Wagen angeordnet.

Die am Ostende des Sunnyside-Bahnhofes ankommenden Güterzüge der Haupt- und Nordküsten-Linie der Long-Island-Bahn werden nach zwei Hauptgleisen abgelenkt, die an der Nordseite des Bahnhofes entlang nach dem unmittelbar nördlich der Tunnelmündungen liegenden Nordküsten-Bahnhofe führen, der ausschließlich für Güter bestimmt ist. Dieser Bahnhof dient zum Verteilen und Ordnen der Wagen, die dann westlich nach dem Hafenbahnhofs am Ostflusse weitergehen. Die beiden Gütergleise sind durch eine Hochbahnstrecke mit dem Güter-Endbahnhofs der Long-Island-Bahn am Newtown Creek verbunden. Dieser Bahnhof liegt eine kurze Strecke südlich vom Long-Island-Bahnhofs für Reisende. Die Hochbahnstrecke ist auch durch ein Gleis mit den durch den Sunnyside-Bahnhof führenden Hauptgleisen nach und von dem Long-Island-Bahnhofs für Reisende verbunden. B—s.

Grabmaschine von Bowman.

(Engineering News, Bd. 63, Nr. 3. 20. Januar 1910, S. 57.
Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel XXXIX.

Auf der Süd-Pacific-Eisenbahn wird eine Grabmaschine benutzt, um Einschnittgräben auszuheben, zu reinigen oder zu erweitern und um kleine, ursprünglich eingleisige Eisenbahneinschnitte in zweigleisige auszubauen und die Böschungen abzugleichen. Die Verwendung ist dann wirtschaftlich zweckmäßig, wenn die auszuführenden Arbeiten für die Benutzung

eines Trockenbaggers nicht groß genug und doch so umfangreich sind, daß Handbetrieb zu teuer wird.

Die Anordnung der Grabmaschine ist aus Abb. 2 und 3, Taf. XXXIX ersichtlich. Der Wagenkörper ist der eines offenen Güterwagens. Er trägt vier Prefsluftkräne, die die Pflüge, Abgleicher und Schaufeln betätigen. Je zwei dieser Kräne liegen an einer Seite, so daß an beiden Seiten des Bahnkörpers zugleich gearbeitet werden kann. Zunächst werden die grade zu benutzenden Geräte für ihre Tätigkeit eingestellt und ausgerichtet, dann zieht eine Lokomotive die Grabmaschine langsam vorwärts.

a) Die Prefsluftausrüstung. Die Tätigkeit der Kräne besteht in Heben und Stürzen der Schaufeln, und in der Führung des Pfluges und des Abgleichers. Die Prefsluftzylinder liegen in der Mitte des Wagens zwischen den vier Kränen. Für jeden Kran ist ein großer Zylinder für den Hauptaufzug, ein kleinerer unter dem Wagen für den Hilfsaufzug eingebaut, der das Stürzen der Schaufeln bewirkt. Die Prefsluft wird von drei Pumpen geliefert, die mit zwei Luftbehältern im vordern Teile des Wagens liegen. Der Dampf für die Luftpumpen wird dem Kessel der Lokomotive entnommen. Die Bedienung der verschiedenen Aufzüge geschieht durch einen Mann.

b) Der Pflug dient zum Lösen des Bodens und ist an der Hauptkette des hintern Kranes aufgehängt, mit der die Arbeitstiefe des Pfluges eingestellt wird. Seine Bewegungsrichtung wird durch die kleineren Führungszyylinder geregelt, deren Bewegung durch eine Stahlstange auf den Pflug übertragen wird (Abb. 2 bis 4, Taf. XXXIX). Eine zweite an der Seite des Wagens gelenkig befestigte Stahlstange führt das vordere Ende des Pfluges. Ein von der Spitze des Pfluges ausgehendes Zugband hält ihn von der vordern Ecke des Wagens aus. Um eine möglichst große Arbeitsbreite in seitlicher Richtung zu erreichen, ist die Entfernung des Pfluges vom Wagen mittels der fernrohrartigen Anordnung der mittlern Gelenkstange verstellbar. So ist durch diese drei Stangen erreicht, daß der Pflug in jeder gewünschten Stellung arbeiten kann.

Da sich die schwerste käufliche Pflugschar nicht als verwendbar erwies, mußte eine besonders schwere gebaut werden (Abb. 4, Taf. XXXIX).

c) Die Schaufel. Der von dem Pfluge gelöste Boden wird von den Schaufeln aufgenommen, deren eine an jeder Seite des Wagens an einem der vier Kräne aufgehängt ist. Jeder Schaufelbehälter faßt etwa 3 cbm. Sie sind so aufgehängt, daß sie mit Boden gefüllt selbsttätig zurückkippen, und keinen Boden mehr aufnehmen. Das Kippen wird durch zwei Ketten begrenzt, die die hintere Schaufelwand mit dem Aufhängebügel verbinden. Das Heben der beladenen Schaufel geschieht durch den Hauptprefsluftzylinder, während das Stürzen durch das Anziehen einer Kette am hintern Ende der Schaufel mittels des Hilfszylinders geschieht.

d) Der Abgleicher für die Böschungen ist wieder an dem seitlichen Ausleger befestigt. Er besteht aus einem ebenen, quadratischen Stahlbleche von etwa 1,20 m Seitenlänge, an dessen vordere Schneide ein gebogenes Blech genietet ist, das sich nach hinten vom Abgleichbleche entfernt, ähnlich wie bei der Pflugschar. Der Abgleicher wird durch zwei am Wagen lot-

recht drehbar befestigte, ausziehbare Stangen gehalten. Diese ermöglichen die Anpassung der Stellung des Abgleichers an die Böschungsneigung.

Zunächst löst der Pflug den zu hebenden Boden. Dann werden die Schaufeln eingehängt, und durch die Lokomotive durch den gelösten Boden gezogen. Sind sie gefüllt, so werden sie angehoben, und die Lokomotive zieht die Maschine an die Stützstelle. Nach Leerung der Schaufeln kehrt die Maschine

zur Arbeitsstelle zurück, um die Böschung mit dem Abgleicher sauber herzustellen.

Die Grabmaschine hat sich bei den Einschnittarbeiten der Süd-Pacific-Bahn in geeignetem Boden gut bewährt. Sie leistete bei Ausnutzung aller ihrer Wirkungen in 6 Stunden 275 cbm bei 360 m Durchschnittsförderweite.

Die Maschine ist von Benjamin Bowman erfunden und durch Patente geschützt. H—s.

Maschinen und Wagen.

2 C 1. III. t. Γ. G-Tenderlokomotive.

2 C 1-Dreizylinder-Nafsdampf-Güterzug-Tenderlokomotive der englischen Nordostbahn.

(Engineer 1911, Januar, S. 23 und 87. Mit Abbildungen.)

Die nach Entwürfen des Maschinendirektors Raven in den Darlington-Werkstätten der englischen Nordostbahn gebaute Tenderlokomotive ist im Stande, 1000 t Wagengewicht auf der Wagerechten mit 32 km/St zu befördern. Drei dieser für die Beförderung schwerer Erzzüge bestimmten Lokomotiven sind bereits im Betriebe, 17 weitere noch im Baue.

Die Lokomotive arbeitet mit einfacher Dampfdehnung, die drei Zylinder liegen etwas nach hinten geneigt in einer Ebene unter der Rauchkammer, zwei außerhalb, der dritte innerhalb der Rahmen.

Für alle Kolben ist die erste Kuppelachse Triebachse, zur Dampfverteilung dienen durch Walschaert-Steuerung betätigte Kolbenschieber, von denen je einer zwischen Außen- und Innen-Zylinder und der dritte oberhalb des letztern angeordnet ist. Die Zylinder bilden mit dem gemeinsamen vordern und hintern Schieberkasten ein Gufsstück. Der Abdampf strömt durch eine gemeinsame Auspuffkammer in das mit einem Flugaschen-Absauger versehene Blasrohr.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	410 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Außerer Kesseldurchmesser	1676 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2489 »
Länge der Heizrohre	3458 »
Heizfläche der Feuerbüchse	13,00 qm
» » Heizrohre	140,09 »
» im Ganzen H.	153,09 »
Rostfläche R	2,14 »
Triebräddurchmesser D	1403 mm
Triebachslast G ₁	56,5 t
Betriebsgewicht G	88,8 »
Wasservorrat	11,35 cbm
Kohlenvorrat	5,08 t
Fester Achsstand	4420 mm
Ganzer Achsstand	10439 »
Länge des Rahmens der Lokomotive	12192 »

$$\text{Zugkraft } Z = 1,5 \cdot p \cdot \frac{(d^{\text{cm}})^2 h}{D} = . \quad 9038 \text{ kg}$$

Verhältnis H : R =	71,5
» H : G ₁ =	2,71 qm/t
» H : G =	1,73 »
» Z : H =	59,03 kg/qm
» Z : G ₁ =	160,0 kg/t
» Z : G =	101,8 »

—k.

Turbinenlokomotive.

(Ingegneria Ferroviaria, Sept. 1910, Nr. 17, S. 269. Mit Abb.)

Über die schon früher*) erwähnte Turbinenlokomotive der »Nord-Britischen Lokomotiv-Baugesellschaft« für elektrischen Betrieb mit eigener Stromerzeugung, die mit der ersten Lokomotive dieser Art von Heilmann**) einige Ähnlichkeit hat, wird weiter das Folgende berichtet.

Der Rahmen ruht auf zwei vierachsigen Drehgestellen. Der Dampf wird in einem Lokomotivkessel gewöhnlicher Bauart mit Überhitzer erzeugt. Kohlen- und Wasser-Vorräte sind in Behältern zu beiden Seiten des Langkessels untergebracht. Der Dampf arbeitet in einer Turbine, die in der Längsachse des Fahrzeuges aufgestellt und mit dem Stromerzeuger gekuppelt ist. Der zwischen 200 und 600 V regelbare Strom wird zu den zwei Triebmaschinen jedes Drehgestelles geleitet, deren Anker unmittelbar auf den Triebachsen sitzen. Der Abdampf der Turbine wird niedergeschlagen und kann, da er frei von Öl ist, wieder zur Kesselspeisung benutzt werden. Das Einspritzwasser wird in Kühlschlangen an der Stirnseite des Fahrzeuges durch den Luftzug und ein dahinter aufgestelltes Lüftrad zurückgekühlt. Letzteres dient gleichzeitig als Gebläse zur Erzeugung des künstlichen Kesselzuges und wird von einer kleinen Dampfturbine angetrieben. Die Stromerzeugungsanlage ist mit einem von breiten Fenstern durchbrochenen Wagenkasten umbaut, der an der Stirnseite den Führerstand mit den Schaltern, Steuer- und Mefs-Einrichtungen enthält. Die Lokomotive ist für Schnellzüge bestimmt, Versuchsergebnisse liegen noch nicht vor. A. Z.

*) Organ 1910, S. 224.

**) Organ 1893, S. 197; 1894, S. 41, 237, 239; 1895, S. 22, 44.

Betrieb in technischer Beziehung.

Abwicklung des Ausstellungs-Verkehres in Seattle.

(Electric Railway Journal 1909, 9. Oktober, Bd. XXXIV, Nr. 15, S. 846. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb 5 bis 7 auf Tafel XXXIX.

Die »Seattle Electric Company« hatte zur Abwicklung

des Verkehres der Alaska-Yukon-Pacific-Ausstellung während des Sommers 1909 nahe dem Vordereingange zum Ausstellungsgelände einen Bahnhof errichtet, von dessen beiden Gleisen nach den beiden Seiten zusammen drei zweigleisige Linien ausgingen. Am Südeingange zum Ausstellungsgelände hatte die

Gesellschaft außerdem einen kleinen, durch eine zweigleisige Linie und eine Abfahrtschleife bedienten Bahnhof.

Die Ankommenden mußten an der Strafe am Haupteingange außerhalb des Bahnhofes aussteigen, die nach der Stadt Zurückkehrenden konnten innerhalb eines Bezirkes von zwei Häuserblöcken nach jeder Seite nur im Bahnhofs einsteigen. Dieser hatte zwei 91 m lange, mit Regenschirmdächern versehene Aufsenbahnsteige. Die Fahrgäste betraten den Bahnhof durch eines der an jedem Bahnsteige in 9 m Teilung angebrachten, mit Zähl-Drehkreuzen versehenen neun Tore (Abb. 5 bis 7, Taf. XXXIX), wo Einwurfkasten und Wächter zum Empfange des Fahrgeldes oder etwaiger Fahrkarten bereit waren.

Fast alle auf den Linien nach und vom Ausstellungsgelände fahrenden Wagen hatten durch den Fahrer bediente Bühnentüren. Nachdem die Fahrgäste eingestiegen waren, wurden diese Türen verschlossen gehalten, bis die dritte Strafe außerhalb des Bahnsteiges erreicht war, um den Einsteigverkehr in der Nähe der Ausstellung ganz im Bahnhofs zu vereinigen. Auf den nicht mit Türen versehenen Wagen fuhren Abfahrtschaffner durch den Bahnhof und den verschlossenen Bezirk, um Unfälle zu verhüten, die Wagenschaffner hatten also im Bereiche des Bahnhofes nur für die Bequemlichkeit und Sicherheit der Fahrgäste zu sorgen.

Im Durchschnitte fuhren von diesem Bahnhofs täglich ungefähr 20 000 Fahrgäste ab, die geringste Zahl betrug 10 000, die an einigen Tagen erreichte Höchstzahl 70 000. Während der Höhe des Ausstellungsverkehres waren ungefähr 500 Wagen

im Dienste. Gewöhnlich fuhren 44, beim stärksten Verkehre 100 Wagen in der Stunde auf beiden Gleisen zusammen durch den Bahnhof. Die Gleislänge genügte zur gleichzeitigen Abfertigung von sechs Wagen an jedem Bahnsteige; um die Überwachung des Verkehres zu erleichtern, wurde aber zur Zeit auf jedem Gleise nur ein Wagen abgefertigt.

An den Kopfenden der Bahnsteige waren zehn Wechselbuden errichtet, von denen gewöhnlich vier im Betriebe waren. Der Fahrgast steckte das abgezählt bereit gehaltene Fahrgeld oder den Fahrschein an einem der Eingangstore zum Bahnhofs in den Kasten, worauf der Bahnsteigschaffner das Drehkreuz frei gab.

Fahrschein und Umsteigescheine wurden nur an einem einzigen Drehkreuze jedes Bahnsteiges angenommen. Gelangte ein Fahrgast auf den falschen Bahnsteig, so mußte er nach dem »Durchgangstore« gehen, wo er einen besondern Umsteigeschein bekam, der für das Durchgangstor des anderen Bahnsteiges galt. Alle Umsteigescheine wurden nach Bezahlung des Fahrgeldes durch die Bahnsteigschaffner ausgegeben.

Da der Bahnhof Zahlendstelle der verschiedenen durch ihn laufenden Linien war, so wurde auf der Fahrt nach der Stadt alles Fahrgeld für Durchfahrten vor dem Erreichen des Bahnsteiges eingesammelt.

Die Bahnhofsmannschaft bestand aus einem Vorsteher, achtzehn Bahnsteigschaffnern, sechs Abfertigungsschaffnern und drei Abfahrtschaffnern, die den Zutritt, das Besteigen und die Abfahrt der Wagen und das Aussteigen an besonderen Stellen außerhalb des Bahnhofes regelten.

B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Federnder Schienen-Klemmbügel mit Pfeilhöhen- und Krümmungsmaßstab. *)

Von H. Kühn jun. in Weißenfels.
D. R. G. Nr. 455 709.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel XXXIX.

Ein zweimal rechtwinkelig gekröpfter Metallstreifen (Abb. 8, Taf. XXXIX) trägt gelenkig den Klemmbügel a, der durch eine Feder b in einer nach unten offenen Holzülse mit dem Schenkel c verbunden ist. Wird die Vorrichtung auf den Schienenkopf gedrückt, so wird der Klemmbügel a durch die Feder b so fest gegen den Schienenkopf geprefst, daß die Vorrichtung

*) Geliefert von A. Harwig, G. m. b. H., Gera, Reuß.

den an dem Schenkel d befestigten Maßstab trägt, ohne zu kippen. Der Maßstab hat auf der einen Breitenhälfte Meterteilung, auf der anderen die Teilung für Halbmesser von 1500 bis 150 m auf 20 m Sehnenlänge.

Der Schienen-Klemmbügel preßt auf den Schienenkopf gedrückt den Maßstab rechtwinkelig an die Fahrkante der Schiene, so daß bei dem Messen der Pfeilhöhe oder des Halbmessers einer Gleiskrümmung von der Sehne aus, die durch eine seitlich an die Schienenfahrkante gehaltene Schnur von 20 m Länge gebildet wird, kein Zwang vorliegt, einen Maßstab in gebückter Stellung bis zum Einspielen der Schnur anhalten zu müssen. Die Hände werden zum Schreiben frei.

Bücherbesprechungen.

Kühtmann's Rechentafeln. Ein handliches Zahlenwerk mit 2 000 000 Lösungen, die alles Multiplizieren und Dividieren ersparen und selbst die größten Rechnungen dieser Art in wenige Additions- oder Subtraktionszahlen auflösen; nebst Tafeln der Quadrat- und Kubikzahlen von 1 bis 1000. Preis gebunden 18 M. Gerhard Kühtmann, 1911, Dresden.

Wir zeigen das bevorstehende Herauskommen*) dieses wichtigen Hilfsmittels für Rechenarbeiten an, nachdem wir uns überzeugt haben, daß es sich um eine sehr einfache und bequeme Anordnung von Rechentafeln handelt, die an Zahlenumfang den vorhandenen gleichsteht, an Raum dagegen wesentlich spart, so daß die Handlichkeit gesteigert ist. Für den Zahlenbereich jeder Zahl von 1 bis 1000 in ihren Beziehungen zu den übrigen dieses Gebietes wird nur ein Raum von $14 \times 9,5$ cm beansprucht, obwohl außergewöhnlich große deutliche Zahlen mit weiten Zwischenräumen verwendet sind.

*) Das Werk ist inzwischen erschienen; eine besondere Besprechung wird baldigst erfolgen.

XVI. annual report of the Boston Transit Commission for the year ending 30. Juni 1910. Boston, Beacon street 15. G. G. Crocker, Vorsitzender, G. F. Swain, H. G. Allen, J. Quincy, J. B. Noyes Mitglieder, E. S. Davis, Oberingenieur, B. L. Beal, Schriftführer.

Wir weisen auf das Bestehen dieses Ausschusses*) für städtischen Verkehr und seine Erfolge bezüglich der Beaufsichtigung und Entwicklung der Verkehrsmittel der Stadt wiederholt hin, indem wir der Ansicht Ausdruck geben, daß die Einsetzung derartiger unabhängiger und sachkundiger Körperschaften auch bei uns an vielen Orten und in vielen Beziehungen nützlich wirken könnten.

Der Bericht bringt wieder die eingehende Darstellung der letztjährigen Verbesserungen des städtischen Vorort- und Fernverkehres von Boston und der zu diesem Zwecke ausgeführten Bauten.

*) Organ 1910, S. 78.