

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

21. Heft. 1912. 1. November.

Neuere Schiebebühnen.

J. Bräuning, Regierungsbauführer in Paderborn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XLVIII und Abb. 1 und 2 auf Tafel XLIX.

Die erheblichen Betriebserschwerungen, die überall durch versenkte Schiebebühnen mit offener Grube entstehen, haben zu der unversenkten Bauart der Bühnen geführt, bei der die Längsträger unter die Laufräder in schmale Schlitz des Fußbodens gelegt und durch dicht über dem Fußboden hin-streifende Querträger verbunden sind. Durch diese Anordnung wird zwar die erwünschte Kreuzung der Schiebebühnenbahn mit Gleisen in gleicher Ebene möglich, jedoch nur unter Einführung eines neuen Übelstandes, der Unterbrechung der Fahr-gleise an den Kreuzstellen, die zu harten Stößen und schneller Abnutzung führt.

Diese Unterbrechung der Schiebebühnen-Fahrgleise hat man in der Hauptwerkstätte zu Leinhausen bei Hannover durch Höherlegen der Quergleise vermieden. Hierdurch wird der Gang dieser Bühnen bedeutend ruhiger, es entstehen jedoch größere, den Querverkehr stark beeinträchtigende Lücken in den Quergleisen, die schnelle und starke Abnutzung der Schienenköpfe bedingen.

Weiter bilden die langen Schlitz im Fußboden einen Sammelplatz für Schmutz und Ungeziefer. Dazu kommt der schwere Gang derartiger Schiebebühnen und ihr »Ecken« bei größerer Fahrschienuänge, was wohl auf Durchbiegungen bei hoher Belastung zurückzuführen ist, da Querversteifungen nur am Obergurt der Längsträger möglich sind. Die Verwendung unversenkter Bühnen beschränkt sich daher hauptsächlich auf Wagenwerkstätten und kleinere Betriebe, während für Lokomotiven die versenkte Bauart den Vorzug hat.

Die Auffahrungen unversenkter Bühnen erhalten zur Vermeidung unbequemer Länge steile Rampen von 1:10 und mehr Neigung. Der so in der Bahn des Fahrzeuges entstehende scharfe Knick ist oft der Anlaß zu Federbrüchen, Beschädigungen der Lager, Bremsgestänge und anderer Teile geworden. Besonders schädlich wirkt die plötzliche Schiefstellung bei Drehgestellwagen, denn es entstehen dadurch aufsergewöhnliche Beanspruchungen, die im Betriebe nie auftreten und zum Verdrücken der Drehteller und Tragflächen und Verbiegen der Drehzapfen führen. Verschlimmert werden diese Umstände durch unvorsichtiges Auffahren und Ablassen

der Fahrzunge. Daher sind für Lokomotiven steile Auffahrungen besonders unerwünscht.

Bis vor kurzer Zeit pflegte man die Schiebebühnen von 6 m oder mehr Länge der Fahrschienen auf mehrere Laufrollen oder Rollenpaare zu lagern; so hat man Schiebebühnen mit acht bis zehn neben einander liegenden Laufrollen gebaut. Um die Spurkranzreibung zu vermindern, sind von diesen Rollen meist nur vier mit Spurkränzen versehen, die genügende Sicherheit gegen Entgleisung bieten. Die Anwendung doppelter Spurkränze ist wohl als eine zu weit gehende Vorsichtsmaßregel für Schiebebühnen zu bezeichnen, während sie bei Laufkränen wohl gerechtfertigt ist, da dort eine Entgleisung weit schwerere Folgen haben kann. Auch gegen das Ecken und Einklemmen zwischen die Laufschiene schützen viele Spurkränze nicht, da entweder nur wenige von ihnen zur Wirkung kommen, oder nur eine Verteilung aber keine Verminderung des Seitendruckes eintritt.

Neuerdings sucht man den Eigenwiderstand der Schiebebühnen noch mehr zu verringern, um den Betrieb sparsamer zu gestalten. Als gute Lösung für Schiebebühnen auf mehreren Laufgleisen ist eine Ausführung von J. Vögele in Mannheim zu nennen. Bei den »Spinnenbühnen« dieses Werkes sind möglichst wenig Spurkränze verwendet, zum Tragen dienen viele kleine flanschlose Rollen mit geringem Widerstande in Kugellagern*).

Trotz geringerer Bewegungswiderstände dieser Bühnen hat die Anordnung mehrerer Laufrollen neben einander doch noch große Nachteile. Als solche sind zunächst zu bezeichnen die Anlage ausgedehnter Grundmauern zur sichern Stützung der Laufschiene auf ihre ganze Länge. Die Kosten solcher Grundmauern sind namentlich bei wenig tragfähigem Untergrunde beträchtlich. Die genau gleiche Höhenlage vieler Laufschiene ist schwer herzustellen, noch schwieriger zu erhalten, namentlich unter Raddrücken bis 12,5 t. Besonders machen sich unliebsame örtliche Senkungen in rauen Betrieben, wie in Walzwerken und Kohlenzechen fühlbar, wo die Unterhaltung oft nicht die sorgfältigste sein kann.

*) Baum, Organ 1910, S. 375; 1911, S. 264; 1912, S. 26 und 256.

Derartige Versackungen bewirken bei durchlaufenden Trägern mit vielen Stützen ganz außergewöhnliche Anstrengungen im Schiebebühnenkörper, fordern daher die Einführung hoher Sicherheitsgrade in die Berechnung, wodurch der Vorteil der geringen Spannweiten wieder verloren geht. Trotzdem entstehen Verbiegungen, die den Eigenwiderstand erhöhen und die Abnutzung der Bühne fördern.

Neuerdings sind von verschiedenen Werken Schiebebühnen ausgeführt, die die angeführten Mängel zum Teil vermeiden, indem sie sich der Bauart großer Fahrkräne anschließen. Ihre Hauptträger sind quer zur Fahrriichtung angeordnet und ruhen auf nur zwei Stützen. Sie bestehen bei kleineren Bühnen aus Walzträgern, bei größeren aus genieteten Blechträgern und werden tunlich unter die Stufen der Umgrenzungslinie für Fahrzeuge gelegt, wodurch die Breite der Bühne bedeutend verkleinert wird. Nur lange, daher hohe Träger für größere Belastungen müssen neben die oberste Stufe der Fahrzeugumgrenzung gerückt werden, was stärkere Querverbindungen erfordert. Auch die Anordnung eines schwächeren Längsträgerpaares zwischen den Hauptträgern ist nicht ausgeschlossen, da die Umgrenzung genügend Raum dazu läßt.

Die vielfach für nötig erachtete Freihaltung der Umgrenzungslinie des lichten Raumes, die eine erhebliche Verbreiterung und Gewichtsvermehrung der Bühne zur Folge hat, ist wohl nicht erforderlich.

Die Hauptträger stützen sich an beiden Enden auf die in der Fahrriichtung hinter einander angeordneten Tragrollen. Bei den größeren Bühnen werden zur Einhaltung zulässiger Raddrücke acht Tragrollen erforderlich sein. Dafür genügen meist zwei Laufschiene, auf denen je vier Tragrollen laufen. Die Lager der Tragrollen dürfen mit der Bühne nicht unmittelbar fest verbunden sein, damit nicht die Unebenheiten der Fahrbahn unübersehbare Lastverteilung bewirken. Zwischen den Rollen sind daher besondere Ausgleichträger angeordnet, auf denen die Hauptträger mit Drehbolzen lagern, wodurch eine statisch bestimmte Lastverteilung erreicht wird.

Bei einer solchen statisch bestimmten Stützung sind geringfügige Unebenheiten der Laufschiene nicht mehr von schädlichem Einflusse.

Diese Anordnung der Laufrollen macht einseitige Spurräder an allen Rädern erwünscht, um ein Würgen der Ausgleichträger am Drehbolzen zu vermeiden: doch ist die Spurräderreibung in diesem Falle nicht erheblich, da die Räder hinter, nicht neben einander liegen. Meist wird der eine Spurräder eines Rollenpaares überhaupt nicht zur Wirkung kommen.

Die Last der Hauptträger kann auf die Ausgleichträger durch zwischengeschaltete Querbarren übertragen werden, die zwar das Gewicht der Bühne erhöhen aber eine feste Lagerung der Fahrschiene sichern. Die Auflösung der Barren in leichtere Walzeisen ist meist nicht möglich, weil bei der Höhenentwicklung äußerste Einschränkung nötig ist.

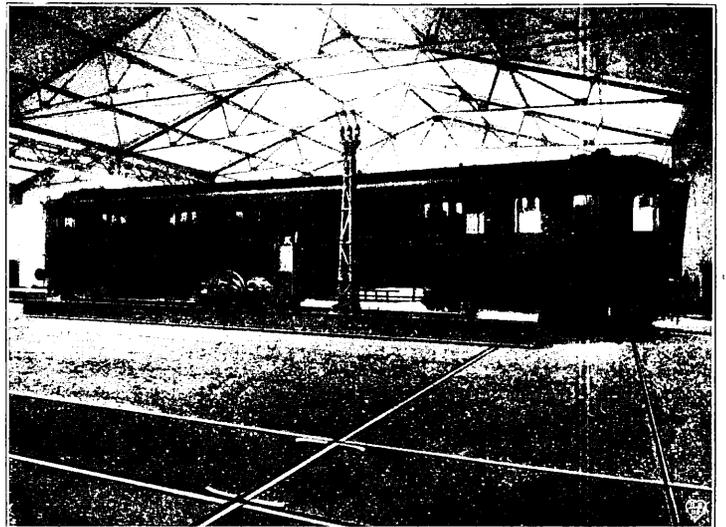
Im Folgenden sollen einige nach diesen Gesichtspunkten durchgebildete Schiebebühnen beschrieben werden.

Abb. 1, Taf. XLVIII stellt eine Lokomotiv-Schiebebühne mit untergezogenen Barren von J. Vögele in Mannheim dar.

Sie hat entsprechend der großen Tragfähigkeit von 60 t starke Querverbindungen und Versteifungen. Die Bühne bildet eine Trogbücke mit vollwandigen Blechträgern und versteifenden Streben in allen Feldern. Die Hauptträger liegen seitlich der Umgrenzungslinie des lichten Raumes und stützen sich an beiden Enden mit den Untergurten auf die Barren. Die Lager der Laufräder sitzen jedoch unmittelbar fest auf den durchlaufenden Barren, so daß kein statisch bestimmter Druckausgleich stattfindet. Bei der unversenkten Anordnung sind Auflagerungen vorgesehen, deren Steigung durch leichtes Absenken des Auffahrgleises verflacht werden könnte. Bei der versenkten Bauart ist die sehr geringe Grubentiefe zu beachten. Der Antrieb ist elektrisch und hat die übliche Ausbildung.

Die Maschinenbauanstalt Windhoff und Co. in Rheine i. W. baut auf Grund jahrelanger Erfahrungen nur noch Schiebebühnen auf zwei Laufschiene, deren Einzelheiten durch verschiedene Patente geschützt sind. Abb. 2, Taf. XLVIII und Textabb. 1 zeigen eine Bühne mit Zwillingsträgern, die

Abb. 1. Schiebebühne auf zwei Laufschiene für 55 t Nutzlast und 19 m Fahrschiene Länge.



teils aus niedrigen vollwandigen Blechträgern, teils aus kräftigen Walzeisen bestehen. Die 19 m lange Bühne ist bei 55 t Tragfähigkeit zum Verschieben der längsten D-Wagen bestimmt. Trotz der großen Länge und der geringen Bauhöhe läuft sie auf nur zwei Schiene. Außer den beiden Hauptlaufschiene sind aber noch zwei Hilfschiene vorgesehen, auf die sich die sehr weit ausladenden Trägerenden beim Auffahren der Wagen mit kleinen glatten Rollen stützen, um zu starke elastische Durchbiegungen zu vermeiden. Nach dem Auffahren des Wagens heben sich diese Rollen wieder von den Schiene ab und die Schiebebühne läuft beim Verfahren nur auf zwei Schiene. Die Hilfschiene und ihre Auflager sind daher leichter ausgeführt.

Die Auflagerhöhe der Bühne ist verhältnismäßig gering, da das überkragende Ende der Zwillingsträger etwas abfällt. Die Auflagerungen haben daher geringe Länge und Neigung.

Die Hauptlaufräder sind zwischen je zwei kräftige Stahlgußträger gelagert, die sich um eine gemeinschaftliche Welle drehen können. Alle Räder sitzen mit Rotgußbuchsen lose auf den Achsen, der Antrieb erfolgt durch seitlich angeschraubte

Zahnkränze aus Stahlguß. Durch diese Teilung ist leichtes Auswechseln der stark beanspruchten Laufrollen und Achsen ermöglicht.

Schiebebühnen dieser Art sind in den letzten Jahren beispielsweise für die Direktion Frankfurt a. M. und die Hauptwerkstätte in Crefeld-Oppum geliefert und haben sich bisher gut bewährt, bis auf die Auflaufzungen, die schon nach kurzem Betriebe brachen und ersetzt werden mußten.

Eine andere Ausführung von Windhoff zeigt Abb. 3, Taf. XLVIII. Die linke Hälfte der Zeichnung zeigt eine Bühne von 7,2 m Länge auf zwei Schienen. Sie ist auf Querbarren gestützt und hat Auflaufzungen. Die Zwillingsträger ragen nicht über die Querbarren hinaus. Schiebebühnen derselben Bauart von 14 m Länge und 50 t Tragfähigkeit liegen beispielsweise in der Hauptwerkstätte in Recklinghausen.

Um die bei der Durchführung von Quergleisen entstehenden Unterbrechungen der Schiebebühnen- und der Quer-Gleise wenigstens in einem der Gleise zu vermeiden, sind in Abb. 3, Taf. XLVIII rechts die Spurkränze der Schiebebühnenlaufräder

Abb. 2 und 3. Schiebebühne aus zwei Teilbühnen. ☞
Abb. 2.

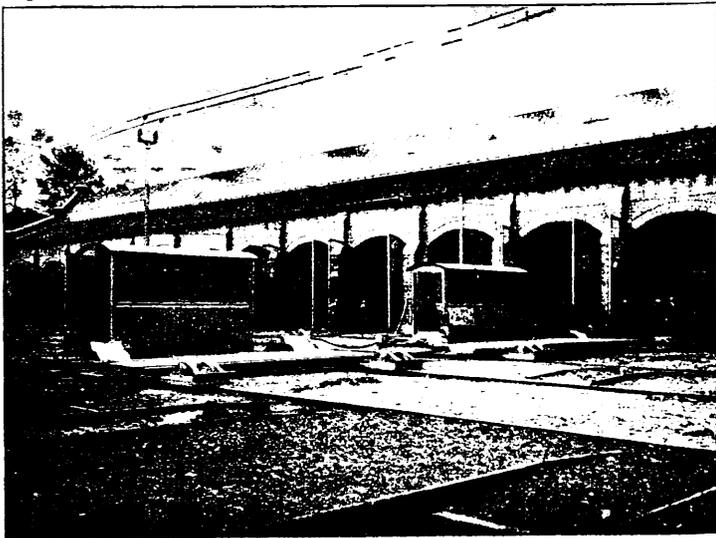
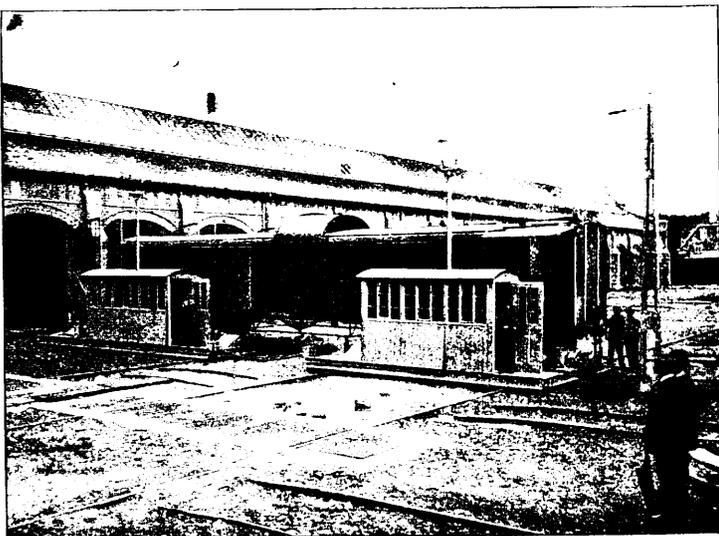


Abb. 3.



fortgelassen. Die Führung übernehmen wagerechte Rollen an einer besondern Leitschiene aus L-Eisen, die mit Kragstücken an den Laufschiene befestigt ist. Die Anbringung der Führungsschiene erfordert viel Arbeit, zugleich entsteht im Boden entlang den Schiebebühnengleisen eine Rippe durch den lotrechten Schenkel der führenden L-Eisen, die den Verkehr sogar für Fußgänger erschwert.

Eine weitere Ausführung von Windhoff ist in Abb. 1, Taf. XLIX und Textabb. 2 und 3 dargestellt. Zwei kleine Schiebebühnen von je 5 bis 10 m Nutzlänge liegen neben einander. Jede Teilbühne läuft auf zwei Laufschiene und ist nach Abb. 3, Taf. XLVIII ausgeführt. Da jede Bühne ihre besondere Triebmaschine hat, so kann man auf jeder einzeln kürzere Fahrzeuge verfahren, jedoch erfordert diese Art der Benutzung meist ebenso viele Quergleise wie Ausbesserungstände zu bedienen sind. Somit sind wieder viele Gleisunterbrechungen nötig, wenn man nicht stets beide Bühnen zum Überfahren benutzen will.

Beim Verfahren von vier- und sechsachsigen Wagen trägt jede Bühne ein Drehgestell, die Bühnen laufen dann neben einander. Bisweilen ist für diese Art des Betriebes eine mechanische oder elektrische Kuppelung vorgesehen, doch fehlt auch öfter jede Abhängigkeit, was an die Aufmerksamkeit der Fahrer große Anforderungen stellt. Beim Auffahren der D-Wagen, ebenso beim Überfahren der Bühnen mit kürzeren Wagen haben deren Räder eine recht unebene Bahn über drei Übergangszungen zu überwinden, deren Nachteile bei den inneren Zungen durch die schroffe Gegenneigung besonders fühlbar werden. Um diese Absenkung möglichst gering zu machen, sind oft zwischen die Bühnen Eselsrücken gelegt, die aber das Durchfahren der Schiebebühnenbahn in der Querrichtung ohne Benutzung der Bühnen erschweren.

Diese Anordnung wird angewendet, wenn nur selten D-Wagen verschoben werden, der Verkehr kürzerer Wagen jedoch stark ist. Beispielsweise sind derartige Bühnen für die Hauptwerkstätte in Lingen und die Direktion Danzig geliefert worden.

Im Folgenden mag noch ein Entwurf einer halbversenkten Wagenschiebebühne von 18,50 m Fahrschiene Länge und 50 t Tragfähigkeit erörtert werden (Abb. 2, Taf. XLIX), der die aufgestellten Forderungen noch besser erfüllt, als die bisher besprochenen Ausführungen.

Die Längsträger sind beiderseits überkragende Blechträger auf zwei Stützen und ruhen an beiden Enden auf schweren Flußeisenbarren, die die Lager tragen. Entsprechend der großen Stützweite von 17,10 m mußten die Hauptträger sehr kräftig ausgeführt werden, doch fanden sie unter den Stufen der Umgrenzung für Fahrzeuge Platz, da an jeder Seite nur eine Laufrolle nötig ist; die Ausbildung der Querträger wird dadurch erleichtert. Da die Querverbindungen bei der sehr geringen Tiefe der Grube geringe Bauhöhe haben mußten, so mußten Längsträger zwischen den Hauptträgern angeordnet werden, die sich in der Mitte der Bühne auf eine kräftige Querverbindung der Hauptträger legen, so daß sie nur die halbe Stützweite haben, ihre Belastung jedoch wieder auf die Haupt-

träger übertragen wird. Letztere tragen also den größten Teil der Last.

Die Laufräder sind als Doppelräder mit Mittelflansch ausgebildet, so daß die Last auf acht Tragflächen verteilt ist. Da jedoch immer nur eine Seite des Mittelflansches zur Wirkung kommt, so läuft die Bühne nur mit vier wirksamen Spürkränzen. Die Lagerung der Räder bewirkt statisch bestimmte Lastverteilung und vollkommenen Druckausgleich.

Bei der großen Spannweite der Bühne entsteht beim Auffahren eines D-Wagens eine starke Durchbiegung, wenn das eine Drehgestell in der Mitte steht. Um mit Rücksicht hierauf die Grube nicht tiefer machen zu müssen, sind in der Mitte zwei schwebende Rollen angeordnet, die sich auf eine leichte Schiene aufsetzen. Ist der Wagen ganz aufgefahren, so geht die Durchbiegung zurück und die Rollen heben sich wieder von den Schienen ab. Die Bühne für den Antrieb wird außerdem durch eine federnd gelagerte Rolle gestützt, um zu starke einseitige Belastung zu vermeiden.

Trotz der sehr geringen Grubentiefe fehlen Auflagerungen. Statt des hohen Grubenrandes anderer Bauarten entsteht eine nur 160 mm hohe Stufe, so daß auch Arbeiter mit schweren Lasten ohne Gefahr durch die Grube hindurchgehen können. Um etwas Bauhöhe zu gewinnen, ist der Grubenboden beiderseits nach der Mitte mit 1:30 geneigt.

Quergleise können in der Grube zwischen den Fahr-schienen bis an diese heran verlegt werden. Die Querfahrt von Fahrzeugen durch die Grube kann über flache, dreieckige Übergangszungen zwischen Grubenrand und Grubenfahr-schiene erfolgen, die nach Gebrauch hochgenommen und zur Seite gestellt werden, um die Schiebebühnenbahn wieder frei zu machen. Da solche Querfahrten viel seltener vorkommen, als die Benutzung der Bühnen, so liegen die Übergangszungen hier an der vorteilhafteren Stelle. Bei dieser Anordnung fallen alle Schienenkreuzungen bei beliebig vielen Quergleisen fort. Für Querfahrten mit kleineren Handkarren kann der Grubenboden zwischen den Quergleisen muldenförmig nach dem Fußboden hin aufgezogen werden.

Bei allen bisher besprochenen Bauarten der Schiebebühnen auf zwei Laufschiene stützen sich die Hauptträger auf untergelegte Eisenbarren, die von den Laufrädern getragen werden. Man kann aber auch in die Endfelder der Hauptträger Joche

einbauen, die sich auf die Ausgleichträger der Laufräder aufsetzen. Textabb. 4 zeigt eine derartige von der Maschinenbauanstalt Eßlingen ausgeführte Bühne. Da die Hauptträger seitlich der Umgrenzung für Fahrzeuge liegen, ist ihre Höhe nicht beschränkt. Die Grubentiefe bei versenkter, oder die Aufauhöhe bei unversenkter Bauart ist gering.

Die Bühne für die Antriebvorrichtungen wird meist an der einen Seite schwingend auf die äußeren Laufrollenachsen,

Abb. 4. Versenkte Lokomotiv-Schiebebühne für 80 t Nutzlast und 11 m Fahrschienenlänge.

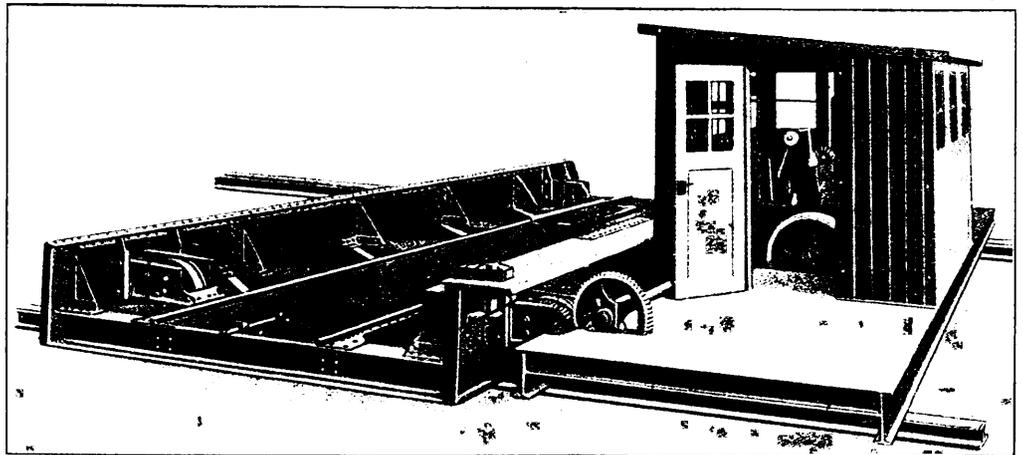
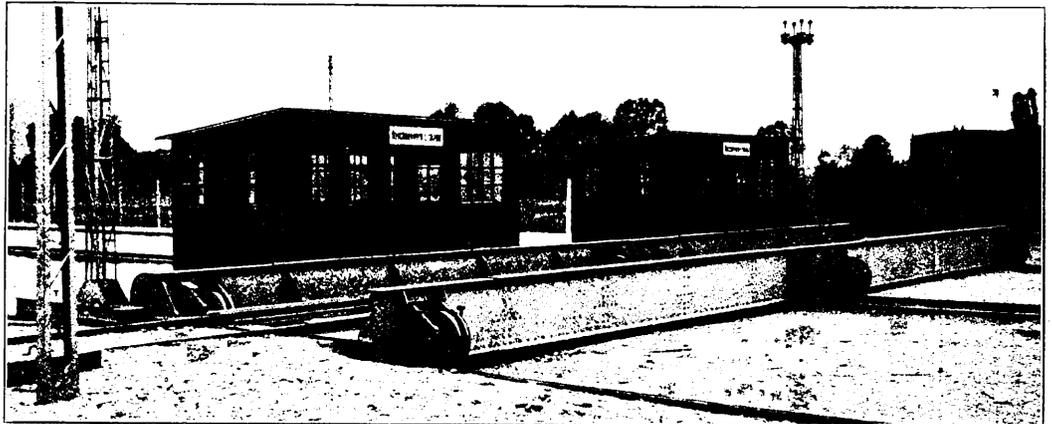


Abb. 5. Versenkte Schiebebühne für 100 t Nutzlast und 20 m Fahrschienenlänge.



an der andern auf besondere, federnd gelagerte Tragrollen gelegt, um freie Einstellarbeit zu wahren.

Alle Teile des Laufwerkes sind leicht auszuwechseln. Die übrigen Einzelheiten entsprechen den gleichen Vorrichtungen anderer gebräuchlicher Schiebebühnen.

Textabb. 5 zeigt eine ebenfalls von der Maschinenbauanstalt Eßlingen ausgeführte, außergewöhnlich tragfähige Schiebebühnenanlage. Zwei versenkte Bühnen laufen in einer sehr flachen Grube neben einander. Jede Teilbühne hat 10 m Länge und trägt 100 t. Die Hälften können einzeln oder gekuppelt mit 20 m Länge und 200 t Tragfähigkeit verfahren werden. Doppelrollen mit Mittelflansch verteilen die ganze Last auf sechzehn Stützpunkte.

Diese Schiebebühnen haben Gleise für deutsche und russische Regelspur und für Schmalspur. Die Einzelheiten, besonders die Anbringung der Stützrollen, sind patentrechtlich geschützt.

Bei Neubeschaffung wird eine Schiebebühne auf nur zwei Laufschiene teurer sein, als bei mehrfacher Unterstützung, da sie kräftiger und schwerer gebaut sein muß, und eine besondere, nicht ganz einfache Lagerung der Tragräder verlangt. Diese Mehrausgaben werden jedoch durch Ersparnisse an der Untermauerung und mehr noch durch leichtern Betrieb, billigere

Erhaltung und größere Lebensdauer aufgewogen, da die statisch bestimmte Anordnung unübersehbare Beanspruchungen ausschließt.

Manche ähnliche Ausführungen sind für die Veröffentlichung noch nicht ganz reif; der Verfasser behält sich vor, auf diese zurückzukommen.

Die Betriebswerkstätten der Eisenbahndirektion Hannover.

Simon, Regierungs- und Baurat in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel L.

Die Eisenbahnfahrzeuge erfordern im Betriebe ständige Überwachung und fortlaufende Arbeiten, um sie in dem von der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung geforderten Zustande zu erhalten. Während die vorgeschriebenen regelmäßigen Untersuchungen, die durchgreifenden Ausbesserungen und sonstige größere Umbauten und Wiederherstellungen in den fast durchweg neuzeitlich eingerichteten Werkstätten ausgeführt werden, hat es sich als zweckmäßig und erheblich sparsamer erwiesen, zur raschen Erledigung der kleineren Ausbesserungen den Lokomotivstationen kleinere »Betriebswerkstätten« anzuschließen und sie durch Aufstellung passend gewählter Werkzeugmaschinen zur einwandfreien Ausführung der vielfach wiederkehrenden Arbeiten zu befähigen. Die Hauptwerkstätten werden dadurch erheblich entlastet, da erfahrungsgemäß der unter dem Einflusse des Verkehrs stark schwankende, häufig mit heftigen Stößen einsetzende Zufluß von Fahrzeugen mit geringeren Schäden den geregelten Betrieb ungünstig beeinflusste. Andererseits wird den Hauptwerkstätten durch Ausführung nur größerer Arbeiten eine Beschäftigung von verhältnismäßig großer Stetigkeit gesichert und die Überstundenarbeit eingeschränkt, während sich die bei älteren Hauptwerkstätten oft mit Schwierigkeiten verknüpften Erweiterungen vermeiden oder doch verzögern lassen. Weiter werden die Leerfahrten ausbesserungsbedürftiger Betriebsmittel eingeschränkt und die unfruchtbare Zeit der Außerdienststellung dieser Fahrzeuge verkürzt. Diese mit der Anlage von Betriebswerkstätten verknüpften Vorteile sind um so größer, je geringer die Zahl, Größe und Leistungsfähigkeit der Hauptwerkstätten eines Bezirkes ist, je weiter sie von einander liegen und je ungünstiger ihre Lage zu einzelnen wichtigen Bahnhöfen mit dem Ausbaue des Verkehrsnetzes geworden ist. Die hieraus zu errechnenden Ersparnisse rechtfertigen die Aufwendungen für zweckmäßig angeordnete und gut ausgestattete Betriebswerkstätten. Ihre weiteren Vorteile liegen darin, daß sie die möglichst volle Ausnutzung der Fahrzeuge zwischen den vorgeschriebenen Untersuchungen durch sofortige Beseitigung der entstehenden Schäden ermöglichen. Bei Güterwagen trägt eine flotte Behandlung in der Betriebswerkstätte zur Förderung des Umlaufes bei hohem Wagenbedarfe bei. Heißläufer können ohne Umladung wieder lauffähig gemacht werden, die sonst für die Überführung nach der Hauptwerkstätte entladen werden müßten. Dadurch werden auch die Umladekosten und die Beträge erspart, die sonst wegen der bei Massengütern, besonders Kohle, vielfach nicht zu vermeidenden Wertverminderung oder Gewichtsverluste durch das Umladen erstattet werden müßten. Bei Lokomotiven wird die wirtschaftliche Ausnutzung der verfeuert Kohle um so eher für die Dauer gewährleistet, je mehr der

Kessel durch Nacharbeiten an den Stehbolzen und sonstigen empfindlichen Teilen der Feuerkiste, durch sofortige Auswechslung leckender Heizrohre und Erneuerung solcher Rohre, die zur gründlichen Beseitigung des Kesselsteines herausgenommen werden müssen, in gutem Zustande erhalten wird und je öfter und leichter die Dampf-Kolben und -Schieber nachgeprüft werden können. Ferner muß die ständige Prüfung und Erhaltung des Laufwerkes, besonders der hoch beanspruchten Laufachsen und zum Scharflaufen neigender, führender Achsen den Lokomotivstationen um so mehr möglich sein, als die von den Lokomotiven durchfahrenen Streckenlängen erheblich zunehmen. Die Kosten dieser Nacharbeiten stehen zudem vielfach in ungünstigem Verhältnisse zu den durch Überführung nach der Hauptwerkstätte erwachsenden.

Die Lage der Strecken im Direktionsbezirke Hannover mit drei Hauptwerkstätten in Leinhausen, Bremen und Stendal und einer Nebenwerkstätte in Minden, die räumlich zum Teile sehr beschränkt und nicht mehr erweiterungsfähig sind, machte neben besserer Ausgestaltung der vorhandenen, durchweg sehr unbedeutenden Betriebswerkstätten vom Jahre 1907 ab einige neuere Anlagen in rascher Folge nötig.

Während die Lage der älteren Betriebswerkstätten zum Lokomotivschuppen und zu den Aufstellgleisen für ausbesserungsbedürftige Wagen nicht immer günstig ist, da sie in abliegenden Gebäuden untergebracht sind, konnten die neueren Bauten durchweg unmittelbar an die Lokomotivschuppen angeschlossen werden. War es hierbei nicht möglich, gleichzeitig die Gleise für Ausbesserung der Wagen bis in die unmittelbare Nähe zu führen, so wurden die nötigsten Werkräume hierfür in einem besondern Baue untergebracht, der den Gleisen näher gelegt werden konnte. Zweckmäßig werden diese Räume auch unmittelbar den Hallen angebaut, die neuerdings mehrfach zum Schutze der Arbeiter über den Ausbesserungsgleisen errichtet werden. Die Abb. 1 bis 7, Taf. L. zeigen einige Anordnungen von Betriebswerkstätten und in größerm Maßstabe einige Grundrisse mit der Aufstellung der Werkzeugmaschinen und sonstigen Einrichtungen. Die Lage der Werkstätte hinter dem Schuppen und die Gestaltung des Grundrisses hängt hauptsächlich von dem verfügbaren Gelände, die Größe des überbauten Raumes von der Bedeutung der Lokomotivstation ab. Im Allgemeinen dient eine größere Halle etwa gleicher Bauhöhe mit dem Lokomotivschuppen für die Aufstellung der Werkzeugmaschinen und die Schlosserei, an eine Längswand schließt ein etwas niedrigerer Anbau für die Schmiede, Klempnerei, Kupferschmiede, Tischlerei und das Lager an, der vielfach noch Wasch- und Aufenthalts-Räume für die Schlosser und einen Einbau

für den Werkführer enthält. Die Haupthalle wird nach Möglichkeit in der Verlängerung der Schuppenstände mit der Achssenke angeordnet und eines oder beide Gleise hineingeführt. Ist die Halle groß genug, so ist auch die Anlage der Achssenke in ihr vorteilhaft, da Lokomotiven mit Heißläufern oder verhältnismäßig schweren Schäden dann ganz in die Werkstatt hineingenommen, die Schuppenstände für die Aufstellung von Betriebs-Lokomotiven frei gehalten werden können und nicht mehr von der tiefen Grube geschnitten werden.

Im Übrigen dienen diese Gleise zur Beförderung der Achsen an die Werkzeugmaschinen, es wird Wert darauf gelegt, auch die Wagengleise zu diesem Zwecke möglichst unmittelbar mit der Betriebswerkstätte zu verbinden. Dichtschliessende Tore, am zweckmäßigsten Schiebetore mit einer Schlupftür, halten den Qualm des Lokomotivschuppens aus der Werkstatt fern, und verhindern das Eindringen von Kälte und Zugluft. Große Fensterflächen in den Außenwänden und ein oder mehrere sattelförmige Dachoberlichter geben den Räumen gleichmäßige Helligkeit. Durch Kippflügel im oberen Teile der eisernen Fensterrahmen und große Dachlüfter ist für ausgiebige Lüftung gesorgt. Zur Erwärmung der Räume dienen Kohlenöfen, vereinzelt Dampfheizanlagen, die meist aus dem Kessel für die Pumpenanlagen gespeist werden. Zur Allgemeinbeleuchtung haben lichtstarke Metallfadlampen Anwendung gefunden, während die Arbeitmaschinen und Werkplätze mit Glühlampen beleuchtet werden. Gasglühlicht wird nur noch selten verwendet.

Die innere Einrichtung umfaßt neben einer ausreichenden Anzahl von Werkbänken eine beschränkte Zahl leistungsfähiger Werkzeugmaschinen, die mit Rücksicht auf ihre wechselnde und vielseitige Verwendung besonders sorgfältig ausgewählt sind. In erster Linie ist eine Achsschenkel-Schleifmaschine zum Nachschleifen heiß gelaufener Lokomotiv-Lauf-, Tender- und Wagen-Achsen vorhanden. Das Vorhalten passender Ersatzachsen oder die umständliche Anforderung solcher Achsen von der nächsten Hauptwerkstatt bleiben dadurch erspart. Da sich das Bedürfnis herausstellte, auch scharfe oder ausgelaufene Radreifen nachzudrehen, ohne das Fahrzeug zu lange warten zu lassen, ist an Stelle der einfachen Schenkelschleifmaschine in den meisten größeren Betriebswerkstätten eine Achsdrehbank mit etwa 800 mm Spitzenhöhe und 2600 mm Spitzenweite getreten, auf der auch das Schleifen der Lager-Schenkel und -Zapfen möglich ist. Hierzu lassen sich die hinteren Stahlhalter gegen Schleifvorrichtungen auswechseln, die einzeln elektrisch angetrieben und teils von Hand, teils selbsttätig angestellt werden, während sich der Antrieb der Achsen auf schnellen Gang einschalten läßt. Zum Drehen werden die Stähle selbsttätig an Lehren so geführt, daß die Umgrenzungslinie der Reifen, unabhängig vom Arbeiter, genau und schnell erzeugt wird. Die Bank stellt demnach als Verbindung je einer Werkzeugmaschine für Drehen und Schleifen eine für die Betriebswerkstätten besonders geeignete Bauart dar, deren Hauptzwecke stete Betriebsbereitschaft und einwandfreie Beseitigung aller Betriebschäden an den Achsen sind. Diese Bänke werden auch zum Nachmessen und Untersuchen entgleister Achsen auf Lauffähigkeit benutzt. Eine demnächst besonders zu besprechende Ausführung ist nach

den bisherigen Erfahrungen neu durchgebildet, hat schnell umschaltbare Schleif- und Polier-Scheiben und Staubabsaugung.

Eine Fräsmaschine mit wagerechter Spindel und 300×1000 mm Tischgröße dient in der Hauptsache zum Ausfräsen der neu ausgegossenen Lagerschalen. Da hierbei, wie bei der Schenkeltbearbeitung für die Hohlkehlen, feste Lehren benutzt werden, wird das zeitraubende und besondere Übung erfordernde Aufpassen der Lager bedeutend erleichtert. Eine oder mehrere kleine Drehbänke bis 150 mm Spitzenhöhe und 1000 mm Spitzenweite, für die verschiedensten Arbeiten und eine größere Bank mit etwa 300 mm Höhe und 2100 mm Weite, hauptsächlich zu Nacharbeiten an Kolben, Schieber und Kolbenstangen finden stets reichliche Beschäftigung. In manchen Betriebswerkstätten wurden Zahl und Auswahl der Bänke noch dadurch bestimmt, daß daneben noch für sonstige eigene und fremde Bahn- oder Hafen-Betriebe umfangreiche Dreharbeiten ausgeführt werden müssen. Mindestens eine kräftige Schnellbohrmaschine für Löcher bis zu 50 mm Durchmesser und mehrere kleinere bis zur Tischbohrmaschine, eine kleinere Lang- oder Quer-Hobelmaschine gehören mit zur Ausrüstung. Auf das richtige Schleifen der Werkzeugstähle und Bohrer wird großer Wert gelegt, um bei geringem Kraftbedarfe und größter Schonung von Maschine und Werkzeug saubere Arbeit zu erzielen. Hierzu dienen Schmürgelschleifscheiben und einfache Werkzeug-Schleifmaschinen, auf denen sich Fräser, Bohrer und Reibahlen nachschleifen lassen. Die wichtigeren Betriebswerkstätten haben außerdem Schleifmaschinen für Spiralbohrer erhalten, auf denen außer den eigenen auch die Bohrer der benachbarten Bahnmeistereien, Stellwerk- und Stations-Schlossereien wieder hergestellt werden, so daß bei diesen kostspieligen Werkzeugen das Verschleifen von Hand vermieden wird. Einfache Laufwinden mit Handantrieb, die auf dem Unterflansche einzelner, hierfür besonders durchgebildeter Dachbinder-Untergurte laufen, oder Wand- und Säulenschwenkkrane einfachster Bauart mit Flaschenzügen erleichtern die Bedienung der Werkzeugmaschinen, besonders das Einheben der Achsen in die Achsbank, das Abheben des Dampfdomes und sonstiger schwererer Teile. Mehrfach haben die Pumpen zur Erzeugung von Preßluft für das Ausblasen der Lokomotiv-Heizrohre im Schuppen Aufstellung in einer Ecke der Betriebswerkstätte gefunden, während die meist aus alten Lokomotivkesseln hergestellten Preßluftbehälter im Freien lagern. Diese Anlagen werden durchweg für den Betrieb von Preßluflhämmern zum Eintreiben und Börteln der Heizrohre und zu Niet- und Stemm-Arbeiten mit ausgenutzt, während zum Einwalzen der Rohre und zum Bohren und Gewindeschneiden Handbohrmaschinen mit Preßluft oder elektrischem Antriebe vorhanden sind. Die Achsdrehbänke haben durchweg Einzelantrieb, die übrigen Werkzeugmaschinen werden einzeln oder in einer Gruppe von einer elektrischen Triebmaschine angetrieben. Vereinzelt ist noch eine Dampf-, Diesel- oder Benzin-Maschine im Betriebe oder nach Einführung elektrischen Antriebes zur Aushilfe stehen geblieben. Die ausschließliche Bedienung aller Werkzeugmaschinen ist in jeder Betriebswerkstätte ein bis zwei geschulten Arbeitern übertragen, die auch für die Reinigung und Instandhaltung zu sorgen haben, und dafür eine besondere Lohnzulage er-

halten. Die Schmiede enthält mindestens einen Doppelfeuerherd mit einem Schaufelradgebläse, das von der Hauptwelle oder unmittelbar elektrisch angetrieben wird. In einzelnen Fällen haben sich Pressluftschlämmer mit einem Bärgeichte von etwa 25 kg und elektrischem Antriebe außerordentlich bewährt. Kleine Maschinen zum Abschneiden, Aufweiten und Einstauchen von Heizrohren machen die Schmiede von den Verzögerungen unabhängig, die früher beim Anfordern abgepafter Rohre von der Hauptwerkstatt nicht zu vermeiden waren, und ermöglichen das Auskommen mit einem geringen Lager einfacher Rohrlängen. Für den Klempner und Kupferschmied sind tunlich besondere Räume abgeteilt, die mit Werkbank, Löt-Feuer oder -Ofen ausgestattet sind. Bei günstiger Witterung werden übrigens größere Löt- und Glüh-Arbeiten gern im Freien ausgeführt, wozu einfache Rundherde meist von den Werkstätten selbst angefertigt werden. In der Tischlerwerkstatt leisten eine Bandsäge und eine kleine Hobel- und Abricht-Maschine, vereinzelt auch eine kleinere Kreissäge, gute Dienste. Mehrfach hat eine Tischlereimaschine Aufstellung gefunden, die Band- und Kreis-Säge, Langlochbohr- und Fräs-Einrichtung in einem Gestelle vereinigt. Sandschleifsteine finden nur für das Nachschleifen der Tischlerwerkzeuge und Meißel Verwendung.

Das Lager enthält nur den unmittelbaren Bedarf der Betriebswerkstatt und ist deshalb meist von den Vorraträumen für die Bedürfnisse des Betriebsdienstes getrennt. Die Waschräume sind mit Platten ausgekleidet, oder mit abwaschbarer heller Lackfarbe gestrichen; sie enthalten Kippwaschbecken und Warmwasserbereiter. Statt hölzerner sind für neuere Anlagen eiserne Kleiderschränke beschafft. Soweit nicht in Verbindung hiermit Aufenthaltsräume vorgesehen werden konnten, werden die Räume der Schuppenmannschaft auch von den Schlossern mit benutzt.

Die Leistungen der Betriebswerkstätten sind entsprechend ihrem Ausbaue recht bemerkenswerte, wie sich im Vergleiche mit den folgenden Betriebsergebnissen ermessen läßt. 1910 sind bei einer Streckenlänge von 2109 km und einem Bestande von 2075 Lokomotiven im Direktionsbezirke 52,5 Millionen Lokomotivkm, von Personen-, Gepäck- und Post-Wagen 602 und von Güterwagen 1157 Millionen Achskm geleistet worden. An der Instandhaltung der Fahrzeuge hatten hierbei die Hauptwerkstätten mit 91000 Ausbesserungstagen für Lokomotiven, 96500 für Personenwagen und 322000 für Güterwagen gearbeitet, während die im Ausbaue begriffenen Betriebswerkstätten bereits 75600 Ausbesserungstage übernehmen

konnten. 1911 wurden hier, trotzdem die Einrichtung einzelner Betriebswerkstätten noch nicht ganz vollendet war und bezüglich der Kopfzahl wie der Einarbeitung der Werkstättenarbeiter noch manche Wünsche offen blieben, bereits 87800 Tage geleistet, und im Monate durchschnittlich 650 Lokomotiven und 5000 Güterwagen ausgebessert, wobei die Wagen mit wenigen Ausnahmen noch an demselben Tage dem Betriebe wieder zugeführt werden konnten. Die tägliche Leistung an ausgebesserten Güterwagen stieg auf 240, ohne daß die Leistungsfähigkeit der Mehrzahl der Betriebswerkstätten dadurch erschöpft gewesen wäre. Die Lokomotiven blieben im Durchschnitt 2,6 Tage in der Werkstatt. Diese Durchschnittzahl ist dadurch etwas ungünstig beeinflusst, daß umfangreiche Nacharbeiten und Auswechslungen der Heizrohre wegen schlechten Speisewassers besonders häufig sind. Immerhin konnten selbst umfangreiche Arbeiten an einer großen Zahl dieser Lokomotiven während der Betriebspausen und an Auswaschtagen erledigt werden. Aus den Zahlen geht auch hervor, wie sehr die Hauptwerkstätten entlastet werden. Grade im Sommer und Herbst 1911, als wegen der Stilllegung der Binnenschiffahrt hohe Anforderungen an die Bahnen gestellt wurden, hat sich gezeigt, daß durch die Leistungen gut eingerichteter Betriebswerkstätten auch beim größten Andränge ausbesserungsbedürftiger Fahrzeuge einer Überfüllung und gänzlichen Verstopfung der Hauptwerkstätten im Bezirke vorgebeugt werden konnte. Es läßt sich nach dem eingangs Gesagten ferner erkennen, was an Leerläufen und Wartezeit erspart ist und in welchem Maße durch die schleunige Instandsetzung der Güterwagen zur Hebung des Wagenmangels beigetragen wurde.

Der Ausbau und die zweckmäßige Ausstattung der Betriebswerkstätten hat sich demnach nach den bisherigen Erfahrungen als wirtschaftlich erfolgreich erwiesen. Für strenge Beachtung der Grenzen zwischen den Aufgaben der Haupt- und Betriebs-Werkstätten ist zu sorgen. In letzteren sollen nur Fahrzeuge mit solchen Schäden behandelt werden, deren Ausbesserung hier in kürzester Frist, mit vorhandenen oder schnell zu beschaffenden, leicht anzupassenden Vorratstücken und ohne umständliche Nebenarbeiten einwandfrei auch von weniger geübten Arbeitskräften erledigt werden können. Der tägliche Stand, die Ausbesserungsdauer, die Art der auszubessernden Schäden und die Güte der Arbeitsausführung müssen daher ständig und sorgfältig überwacht werden.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit gelöstem Azetylen.

A. Pogány, Ingenieur, Maschineninspektor der Südbahn in Budapest.

I. Einleitung.

Mit dem ersten Aufschwunge der neuzeitlichen Azetylen-Technik beginnen auch die Bestrebungen, das Azetylenlicht zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen zu benutzen.

Bei dem scharfen Wettkampfe der verschiedenen Beleuchtungsarten waren die gestellten Anforderungen sehr groß und vielseitig, so daß die Lösung der Frage verhältnismäßig lange Zeit keinen nennenswerten Fortschritt aufweisen konnte, bis die französischen Ingenieure Claude und Hefs im

Jahre 1896 durch ihr Verfahren, Azetylen gas zu pressen und in Azeton zu lösen, der Verwendung des sonst gefürchteten Gases ein weiteres Feld geöffnet haben.

An diese langsame Entwicklung schließt sich jetzt eine Zeit lebhaften Fortschrittes an, deren Besprechung nebst der Beleuchtung der Eisenbahnwagen Gegenstand der nachfolgenden Abhandlung sein soll.

Nach dem Verfahren Claude - Hefs, große Mengen von Azetylen in verhältnismäßig kleinen Behältern mit geringem

Gewichte zu speichern, wird das Gas in Azeton gelöst, das die Eigenschaft besitzt, bei Zersetzung durch Wärmeaufnahme die Wärmeabgabe des Azetylgases bei der Zersetzung auszugleichen, so daß die Explosionsgefahr fast beseitigt wird.

Eine weit höhere Sicherheit gegen Explosion wird noch dadurch erreicht, daß der Azetylenbehälter mit einer schwammigen Masse gefüllt wird. Versuche von Le Chatelier haben bewiesen, daß Haarröhrchen bis 0,5 mm Durchmesser eine Explosion von Gasgemischen verschiedener Art bei der Entzündung nicht fortpflanzen. In den Röhrchen der schwammigen Masse hat man also ein Mittel, geprefstes Azetyl in verhältnismäßig kleinen Behältern gefahrlos im Betriebe zu halten, wie aus den nachstehend beschriebenen Versuchen hervorgeht.

II. Versuche.

Um den Einfluß der Erwärmung und der Explosion auf das gelöste Azetylen kennen zu lernen, benutzte Vieille ein Stahlrohr von 3,5 l Inhalt.

- Das Rohr wurde mit schwammiger Masse gefüllt, dann das Azetylen geprefst. Azeton war nicht vorhanden.
- Das Rohr wurde mit Azeton gefüllt und hierin das Azetylen geprefst und gelöst.
- Das unter 16 at mit Azetylen, Azeton und schwammiger Masse gefüllte Rohr wurde in einem Wasserbade bis 56° C erwärmt.

Die Zündung erfolgte auf elektrischem Wege im Innern des Behälters. Die Ergebnisse waren die folgenden.

- Die Zersetzung des Azetylens pflanzte sich nur einige Millimeter in das Innere der schwammigen Masse fort, die Spannung betrug kaum 30 at.
- Die Zersetzung des Azetylens wurde an der Zündstelle festgestellt, die Spannung stieg sehr wenig über den Anfangszustand.
- Bis zu 55° C stieg die Spannung allmählig auf 29 at. Nach erfolgter Zündung erstreckte sich die Zersetzung nur auf den ersten Teil der schwammigen Masse und die Spannung stieg auf 60 at.

Von den seitens des ungarischen Ausschusses zur Prüfung von Azetylen auf der Insel von Alt-Ofen bei Budapest vorgenommenen Versuchen sollen folgende erwähnt werden:

- Eine auf zwei Stahlplatten gelagerte Flasche mit gelöstem Azetylen von 2 l Raum unter 15 at Druck wurde mit einem Schlagmomente von 840 kgm geschlagen. Sie wurde durch den Fall des Gewichtes eingedrückt, Explosion erfolgte nicht.
- Die auf gewöhnliche Art gefüllte Flasche wurde mittels Wellenübertragung 15 Std, in der Minute 70 mal, geschüttelt. Die Füllung der Flasche hat nicht nachgegeben, Explosion ist nicht erfolgt.

Über diesen Versuch äußert sich der Fachmann Vogel:

«Durch diesen Versuch sollte festgestellt werden, ob die poröse Masse durch längeres starkes Schütteln etwa zerstört werden würde. Wäre das geschehen, so wäre damit ihre Fähigkeit, die Explosionsgefahr aufzuheben, beseitigt gewesen, und es hätte bei der mit Hilfe des elektrischen Funkens versuchten Zündung eine Explosion des in Gasform vorhandenen,

nicht mehr von der porösen Masse festgehaltenen Azetylens erfolgen müssen. Daß nun bei der versuchten Zündung eine solche Explosion nicht erfolgte, ist ein Beweis dafür, daß die poröse Masse durch das Schütteln in keiner Weise zerstört war».

Später schnitt man solche, derartig geschüttelte Flaschen auf, es zeigte sich keine Veränderung der Masse.

Zur Klarstellung des Verhaltens des gelösten Azetylen bei Erwärmung wurden 1908 in der Füllstation der ungarischen «Dissous-Gas-Gesellschaft» in Budapest-Kelenföld folgende Versuche vorgenommen.

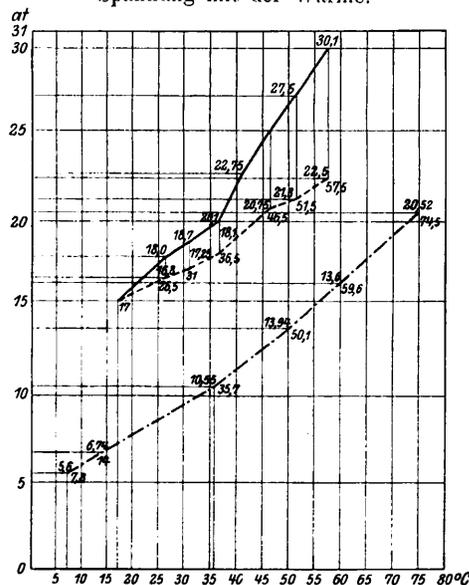
In einem Wasserbade wurden zwei Flaschen für gelöstes Azetylen von je 3 l unter 15,4 at bei 17° C erwärmt. Die eine Flasche enthielt kein Azeton. Bei der Erwärmung wurden die in Zusammenstellung I mitgeteilten Drucksteigerungen beobachtet.

Zusammenstellung I.

Versuchsreihe	Wärmestufe ° C	Spannung im Behälter at	Spannung im Behälter ohne Azeton at	Dauer der Erwärmung Minuten
1	17	15,4	15,4	50
2	26,5	18,0	16,8	22
3	31,0	18,7	17,25	22
4	36,5	20,1	18,1	28
5	41,5	22,75	19,3	56
6	46,5	25,25	20,75	83
7	51,5	27,25	21,3	53
8	57,5	30,1	22,5	101

Aus den Versuchen ergibt sich, daß sich die Steigerung der Spannung beinahe in geradem Verhältnisse zur Erwärmung vollzieht (Textabb. 1). Die Abweichungen sind teilweise der nicht ausreichenden Dauer der Erwärmung zuzuschreiben, so daß die schwammige Masse als Wärmeschutz wirkte.

Abb. 1. Darstellung der Änderung der Spannung mit der Wärme.



1). Die Abweichungen sind teilweise der nicht ausreichenden Dauer der Erwärmung zuzuschreiben, so daß die schwammige Masse als Wärmeschutz wirkte.

Durch unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen könnten in den Behältern vielleicht 50° C Wärme, also etwa 10 at Steigerung der Spannung erreicht werden.

Die Wärme würde sich aber gegen den Schutz der schwammigen Masse nicht dem ganzen Inhalte des Behälters mitteilen, also würde die Erhöhung der Spannung um so weniger eintreten, als so hohe Wärme nur vorübergehend wirkt, weil die Sonnenstrahlen durch die Art der Anbringung der Behälter am Untergestelle

des Wagens ausgeschlossen werden. Die Vergleichsversuche mit der mit reinem Azetylen ohne Azeton gefüllten Flasche zeigen, daß selbst bei irrtümlich fehlender Azetonfüllung bei Erwärmung keine gefährlicheren Steigerungen der Spannung eintreten, als bei den regelrecht mit gelöstem Azetylen gefüllten Flaschen. Zur Ergänzung sind in Textabb. 1 auch die Ergebnisse der Versuche von Berthelot und Vieille dargestellt.

Um festzustellen, welchen Einfluß außerordentlich starke Erhitzungen ausüben, hat Dr. P. Wolff in Berlin zwei Flaschen mit schwammigen Massen verschiedener Art mit gelöstem Azetylen unter 17,5 at bei 15° C, beide mit Schmelzpfropfen, auf einem mit Petroleum getränkten Holzstosse sehr lebhaft erhitzt*). Nach drei Minuten war der Schmelzpfropfen geschmolzen und das Azetylen brannte an beiden Flaschen mit großer leuchtender Flamme ohne Explosion. Die Flaschen wurden später aufgeschnitten; in beiden war die schwammige Masse unzerstört.

Bei weiteren Versuchen wurden eine Anzahl von Flaschen, die unter 15 bis 18 at gefüllt waren, der Einwirkung der Thermit-Erhitzung nach Goldschmidt unterworfen. An verschiedenen Stellen am Kopfe und an der Seite der Flaschen wurden kleine Formen aus Lehm gemacht und Thermit darin entzündet. Nach Beginn der Entzündung wurde die Flaschenwand zunächst glühend, später wurden Löcher eingeschmolzen; dann entwich das Azetylen und entzündete sich ohne Explosion. Beim Aufschneiden der Flasche fand man Schwarzfärbung der schwammigen Masse nahe den Löchern, die sich nicht in das Innere fortgepflanzt hatte. Eine andere Flasche wurde flach auf den Boden auf eine Dynamitpatrone gelegt. Die Explosion dieser Patrone verursachte nur eine 18 mm tiefe Einbeulung des Flaschenmantels, die Füllung blieb unversehrt, es trat keine Zersetzung ein. Eine Flasche wurde mit einem Militärgewehre beschossen. Das Geschloß durchschlug die Flasche glatt ohne Explosion.

Ähnliche Fälle könnten in milderer Form im Eisenbahnbetriebe vorkommen, würden aber nach den Versuchen gefahrlos verlaufen.

III. Die schwammige Masse.

Hauptbedingung für die schwammige Masse ist Herstellung und Einfüllung in die Behälter in sachgemäßer Weise.

Die, gelegentlich einer Studienreise in Anwesenheit des Verfassers hergestellte Masse der «Aktiebolaget Gasakkumulator» in Stockholm, die gegenwärtig eine führende Rolle in der Azetylen-Technik einnimmt, besteht aus Zement, Holzkohle, Asbest und Kieselgur: das Mischungsverhältnis wird geheim gehalten. Bei der Herstellung der Masse muß in Betracht gezogen werden, daß sie einerseits stark schwammig sein muß, um viel Azetylen aufnehmen zu können, andererseits dicht genug, um die Fortpflanzung der Zersetzung des Gases sicher zu verhüten. Eine brauchbare Masse weist bei 0,3 Dichte 75 % bis 80 % Hohlräume auf, somit ergibt sich der Wirkungsgrad η mit 0,75 bis 0,80.

In dem genannten Werke werden die mit Masse gefüllten

*) Gutachten von Professor Vogel, Berlin, über gelöstes Azetylen.

Behälter durch eine Schüttelvorrichtung 10 Stunden geschüttelt, um gleichmäßige Dichte zu erzielen. Dann werden sie durch Monate auf 250° C erhitzt, um sie völlig zu trocknen. Sie gewähren also einen hohen Grad von Sicherheit.

Nach langsamer Abkühlung werden 40 % des Hohlraumes der Behälter mit Azeton gefüllt.

IV. Azeton.

Azeton, C_3H_6O , ist eine organische Verbindung, die bei trockener Destillation von essigsauerem Kalke, Baryt oder Blei entsteht; es findet sich auch in den Erzeugnissen der trockenen Destillation von Holz. Es ist eine wasserhelle Flüssigkeit von ätherischem Geruche, dessen Gewicht bei 18° C 0,792 g/l beträgt; es siedet bei 56° C. Zur Darstellung erhitzt man essigsauerem Kalk in einer eisernen, mit Kühlvorrichtung versehenen Retorte allmähig zur Rotglut und erhält ihn so, bis keine Flüssigkeit mehr abläuft. Das wässrige Erzeugnis wird durch Schütteln mit Chlorkalzium entwässert und dann gereinigt.

1 l Azeton nimmt bei 1 at und 15° C 25 l Azetylen auf. Die Aufnahmefähigkeit steigt mit zunehmender Spannung so, daß 1 l Azeton bei 15 at 375 l Azetylen löst, wobei sich der Rauminhalt des Azeton um 4 %/at vergrößert, also wächst 1 l Azeton bei 15 at auf 1,6 l.

Ist V^1 der Rauminhalt des Behälters, p^{at} die Spannung, A^1 die hierbei nötige Menge Azeton, Q^1 die Menge Azetylen-gas bei p^{at} und 50° C, so ist $A = 0,4 V$, $Q = 25 \cdot A \cdot p$, $Q = 10 \cdot V \cdot p$ und bei $p = 15$, $Q = 150 V$.

Die Formel hat nur für 15° C Gültigkeit; steigt die Wärme, so nimmt auch die Spannung im Behälter zu und zwar geradlinig mit der Wärme, wie aus Zusammenstellung I und Textabb. 1 hervorgeht.

Die genaue Bestimmung der Gasmenge in einem im Betriebe befindlichen Behälter bei gegebener Wärme ist nur durch Abwägen möglich, wenn das Gewicht des Behälters vor dem Füllen festgestellt ist. Das Gewicht von 1 cbm Azetylen beträgt 1,162 kg. Im Eisenbahnbetriebe ist dieser Vorgang umständlich und bei Verwendung großer, an den Wagen fester Behälter nicht durchführbar.

Im Betriebe entweicht ein Teil des Azeton in Dampfform, der bei Neufüllung wieder ersetzt werden muß: hierbei soll die der jeweiligen Wärme entsprechende Spannung nicht überschritten werden. Deshalb ist beim Füllen die größte Sorgfalt nötig, um störungsfreien Betrieb zu sichern, man muß also die im Behälter befindliche Gasmenge auch wegen der technischen und wirtschaftlichen Überwachung des Beleuchtungsdienstes stets kennen. Bisher ist diese Frage rechnerisch nicht gelöst, man hat sich damit geholfen, die gespeicherte Menge Azetylen abzuwiegen.

Der Verfasser hat versucht, eine theoretische Berechnung durchzuführen, um wenigstens einige Anhaltspunkte zu erhalten. Bei der verwickelten Art der Aufgabe soll die nachstehende Berechnung jedoch nur einen Schritt auf dem Wege zum Ziele darstellen. In einem Behälter von 10 l nimmt die schwammige Masse bei 77,5 % Hohlraum 2,25 l ein; füllt man den Behälter zu 40 %, also mit 4 l Azeton und preßt hierauf das

Azetylen auf 15 at, so vergrößert sich der Inhalt des Azetons um 4 0/100 at, also von 4 l auf $4 + 0,04 \cdot 15 \cdot 4 = 6,4$ l.

Durch die Masse wird der Behälterraum von 10 l um 2,25 l verringert, hierzu kommt der erforderliche Raum von 6,4 l für das gesättigte Azeton, daher bleiben $10 - 8,65 = 1,35$ l frei für die Ausdehnung des Azetylen und Azeton bei steigender Wärme. Die Aufnahmefähigkeit des reinen Azetons beträgt bei 15° C und 1 at das 25 fache des eigenen Inhaltes und nimmt mit steigender Wärme nach der in Textabb. 2 gezeichneten Linie ab.

Die Ausdehnung der Azetylen - Azeton - Lösung beträgt 0,0015 für 1° C; die bei einer bestimmten Wärme auftretende Spannung heiße p_t .

Die Flasche wurde bei 15° und 15 at mit $4 \cdot 25 \cdot 15 = 1500$ l Gas gefüllt. Bei genauer Rechnung ist der freie Raum von 1,35 l in Betracht zu ziehen, die Spannung beträgt dann 14,8 at, denn $4,25 p + 1,35 p = 1500$ gibt $p = 14,8$ at.

Bei dieser Spannung beträgt die Azetonmenge statt 60 nur 57,2 0/100. Der Einfachheit wegen ist die Spannung mit 15 at, die Azetonmenge mit 60 0/100 genommen. Bei der Erwärmung auf 25° ergibt sich die Menge nach Textabb. 2 zu $4,06 \cdot 23 \cdot p = 93,38 \cdot p$ l, wobei die Ausdehnung der Azetylen-Azeton-Lösung mit $0,0015 \cdot 4 \cdot 10 = 0,06$ berücksichtigt wurde. Da sich nun die Azetonmenge bei 15 at um 60 0/100 ausdehnt und die Zunahme des Inhaltes von der Spannung geradlinig dem von der Ziffer der Aufnahmefähigkeit umgekehrt abhängt, so ist der freie Raum der Hohlräume*)

$$7,75 - 4,06 - 0,6 \cdot 4,06 \cdot \frac{23}{25} \cdot \frac{p}{15} = 3,69 - 0,15 p.$$

Dieser Raum enthält bei p^{at} $3,69 p - 0,15 p^2$ Azetylen. Die Flasche enthielt aber 1500 l Gas, also muß

$$93,38 p + 3,69 p - 0,15 p^2 = 1500 \text{ oder } p = \text{rund } 16 \text{ at sein.}$$

Bringt man diesen Gedankengang in eine mathematische Formel, wobei ein 10 l-Behälter bei 15° C mit 1500 l Azetylen gas gefüllt vorausgesetzt ist, indem man mit a_t l die Azetonmenge = a_{15} ($1 \pm 0,0015 t$), mit e_t die Ziffer der Aufnahmefähigkeit, beide bei t° C, mit p_t die Spannung, mit k freien Schwammraum = 7,75 l, mit $1:c$ den Wert = $0,6 : (25 \cdot 15)$, mit R den freien Schwammraum nach der Erwärmung auf t° C, und mit Q l die Gasmenge bezeichnet, so ist:

$$R = k - a_t \left(1 - e_t \frac{p_t}{c} \right)$$

$$Q = a_t e_t p_t + R p_t$$

$$Q = a_t e_t p_t + \left[k - a_t \left(1 - e_t \cdot \frac{p_t}{c} \right) \right] p_t$$

*) Onken, Versandfähige Leuchtgase, Glaser's Annalen 1911, S. 92.

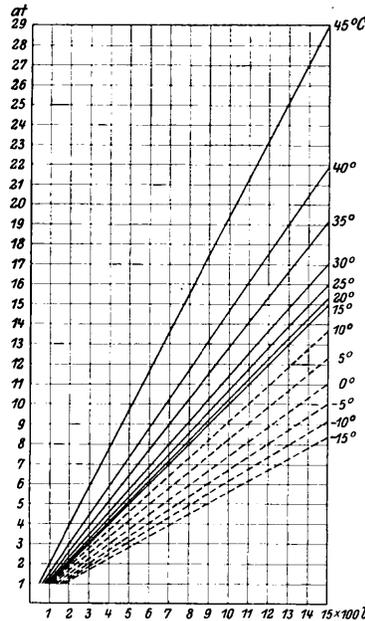
$$p_t = c \cdot \frac{-(a_t e_t + k - a_t) - \sqrt{(a_t e_t + k - a_t)^2 - \frac{4 a_t e_t}{c} Q}}{2 a_t e_t}$$

Die Werte von p für die in Frage kommenden Wärmestufen sind in Textabb. 3 aufgetragen.

Entnimmt man nun dem Behälter allmähig 100 l Gas, so

Abb. 3. Zusammenhang zwischen Spannung, Gasmenge und Wärme.

Abb. 4. Spannungsänderungen bei verschiedenen Wärmestufen und bei Entnahme von je 100 l Gas aus dem Behälter.



wird 0,06 l Azeton auf 1000 l mitgerissen*). Führt man nun die obige Berechnung für alle Wärmegrade durch und zeichnet die gefundenen Werte von p auf, so sind für bestimmte Werte p und t die zugehörigen Inhalte gegeben (Textabb. 4).

Die Kenntnis der Vorgänge in dem in Azeton gelösten Azetylen ist lückenhaft, die Inhalte bei noch höheren Wärmestufen können daher noch nicht bestimmt werden. Für den Betrieb genügen aber die errechneten Werte gemäß der genommenen Nachwägungen, weil Wärmestufen über 35° C kaum vorkommen.

Nach dieser Rechnung sind für einen Behälter von 10 l die Werte in Zusammenstellung II angegeben und gleichzeitig die für alle Fälle nötigen Azetonmengen bestimmt. Vorausgesetzt ist dabei, daß die Behälter immer die der jeweiligen Wärme entsprechende Spannung erhalten. Die beim Füllen der Behälter abgelesene äußere Wärmestufe wird zwar in den meisten Fällen der innern des Behälters nicht gleich sein, dies hat aber nicht viel zu sagen, da durch die abgelesene Menge an der Gasuhr die Berichtigungen leicht bestimmt werden können. Textabb. 3 zeigt die Spannungsänderungen bei verschiedenen Wärmestufen und bei Entnahme von je 100 l Azetylen gas aus dem Behälter.

Die Linien sind von den durch Versuche ermittelten ver-

*) Mitteilungen des österreichischen Azetylen-Vereines 1905.

Zusammenstellung II.

at	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
t° C	Gelöstes Azetylen I																												
45	50	100	150	205	255	310	360	410	465	515	570	620	675	725	775	830	880	930	980	1035	1085	1140	1190	1240	1295	1345	1400	1450	1500
40	65	130	200	270	340	410	480	550	620	690	755	820	890	960	1030	1100	1170	1230	1300	1370	1435	1500	--	--	--	--	--	--	--
35	75	150	230	310	390	470	550	625	700	780	860	940	1020	1095	1175	1250	1330	1410	1485	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
30	85	170	260	350	440	525	610	700	790	880	970	1055	1140	1230	1320	1405	1490	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
25	95	190	280	375	470	565	650	750	840	940	1035	1130	1225	1320	1415	1500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
20	98	196	295	390	490	590	685	785	885	980	1080	1180	1275	1375	1475	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
15	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	1210	1320	1430	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5	122	224	366	484	610	732	854	976	1098	1220	1342	1464	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0	136	272	408	544	680	816	952	1088	1224	1360	1496	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
-5	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
-10	164	328	492	656	820	984	1148	1312	1476	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
-15	180	360	540	720	900	1080	1260	1440	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

schieden, da bei ihrer theoretischen Entwicklung der Wärmeschutz durch die schwammige Masse nicht berücksichtigt wurde. Aus den Linien geht aber hervor, in welcher Weise grössere oder kleinere Mengen von Azeton die Spannungsänderungen beeinflussen.

Den allgemeinen Ausführungen lassen wir nun die Beschreibung der nach Angaben der Südbahngesellschaft angeordneten Beleuchtung mit gelöstem Azetylen folgen.

V. Beleuchtungsproben.

Die Südbahn hat bezüglich des gelösten Azetylen nahezu neunjährige Erfahrung; der erste von der «Cie française de l'acétylène dissous» zur Verfügung gestellte Behälter von 40 l wurde 1902 in einem zweiachsigen Wagen angebracht. Die Erprobung umfasste das Verhalten des Azetylgases bei verschiedenen Wärmestufen, die Bestimmung des Gasverbrauches und die Lichtkosten; Aufzeichnungen wurden genommen über Druckänderung und Azetylenverbrauch, Messungen der Lichtstärke und eisenbahntechnische Prüfung beendeten die Arbeit.

Man erkannte, dass die ursprüngliche Einrichtung den Verhältnissen der Eisenbahnen entsprechend umgebaut werden musste: die Aufhängung der Behälter wurde geändert, statt des «Manoregulator» der Druckregler von Westinghouse eingeführt, die Abmessungen der Leitungen errechnet, ein betriebssicherer Haupthahn eingelegt, die Lampen, Brenner und Dunkelsteller nach und nach durch sachgemäße Ausführungen ersetzt. Nach allem gebührt der Südbahn das Verdienst, die Beleuchtung der Personenwagen mit gelöstem Azetylen auf dem Festlande lebensfähig gemacht zu haben.

Von den vielen Erfahrungen und Betriebsergebnissen sollen nur die wichtigsten aufgeführt werden, nämlich:

VI. Versuchsergebnisse.

VI. a) Große Behälter, die Anwendung von sehr großen Behältern und die Einführung der nach unten leuchtenden Lampe von Dalén.

Die Beförderung kleiner Behälter zu den Wagen erfordert viel Arbeit und Kosten und leidet unter Störungen, auch müssen sie in grösserer Zahl bereit gehalten werden. Schon 1907 sind daher in einem 16 t schweren Wagen mit fünf Lampen zu 30, und fünf zu 10 Kerzen versuchsweise zwei grössere Behälter von je 400 mm Weite, 3 m Länge, 360 l

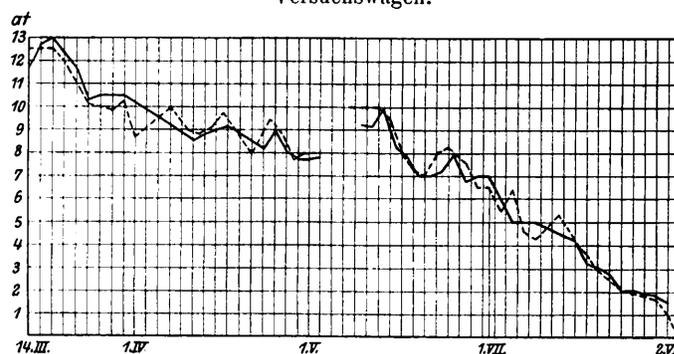
Inhalt, 10 mm Wanddicke, 445 kg Eigengewicht und 790 kg Betriebsgewicht angebracht.

Der Gasverbrauch betrug 150 bis 170 l/St, der Gasvorrat 94,28 cbm in beiden Behältern, der Überdruck 12 at bei 15° C.

Der Gasvorrat reicht für rund 100 Tage aus, die Auswechslung der Behälter ist vermieden, da die Nachfüllung bei der Untersuchung des Wagens in der Füllstelle der Werkstätte vorgenommen wird.

Der Verlauf der Spannungsänderung des Azetylgases ist aus Textabb. 5 zu entnehmen. Die ausgezogene Linie gilt

Abb. 5. Spannungsänderung je nach der Wärme an einem Versuchswagen.



für die Spannung, die jedesmal bei der Abfahrt des in regelmäßigem Dienste stehenden Wagens vermerkt wurde, die gestrichelte für die Spannung bei der Ankunft. Der Wagen wurde am 14. März 1907 in Betrieb gesetzt, die Leistung betrug bis zum 4. Juli bei 56563 km Lauf 112 Tage mit 572 Brennstunden. In der Zeit vom 3. bis 8. Mai fehlen die Aufzeichnungen, da der Wagen auf fremden Linien lief. Die Spannung im Behälter stieg von 7,7 auf 9,3 at entsprechend einer Wärmezunahme von 14 auf 19° C; in dieser Zeit muss der Wagen also entweder nur bei Tag im Verkehr gewesen sein, oder die Beleuchtungszeit war gering.

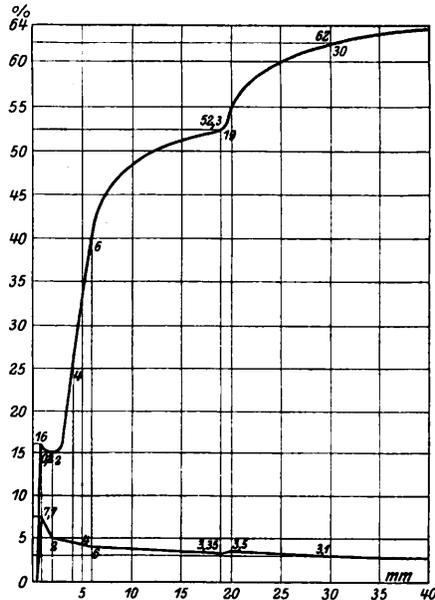
Obwohl die Betriebsergebnisse hinsichtlich der Beleuchtung dieses Versuchswagens nicht ungünstig waren, so musste doch das Eigengewicht der beiden Behälter im Verhältnis zu dem des Wagens berücksichtigt werden, um einschneidende Änderungen des Baues zu vermeiden. Die Zahl der Blätter der Tragfedern ist um je zwei erhöht worden.

VI. b) Nach unten leuchtende Lampen.

Die vorzüglichen Ergebnisse, die die französische Ostbahn mit stehenden Glühkörpern erzielte, gab Anlaß, solche auch bei dieser Beleuchtung zu verwenden, um durch den geringern Verbrauch an Gas an Behältergewicht zu sparen. Dann wurden auch Versuche mit hängenden Glühkörpern vorgenommen.

Die hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten waren sehr groß, da es nur schwer gelungen ist, einerseits eine rufsfreie, bei schwankendem Drucke stetig brennende, entleuchtete Flamme zu erhalten, andererseits einen Glühkörper mit der nötigen Widerstandsfähigkeit zu finden. Eine weitere Schwierigkeit lag in der hohen Explosionsfähigkeit des Gemisches von Azetylen mit Luft; beim Anzünden wurden die Glühkörper durch die dabei entstehende kleine Explosion rasch zerstört. Die Explosionsfähigkeit beginnt schon bei 2,9% und endet erst bei 64% Azetylengehalt. Die Explosionsgrenzen nähern sich, wenn man die Gefäße oder Rohre

Abb. 6. Explosionsbereich der Gasluftgemische in Röhren von 0,5 bis 40 mm Weite.



enger bemißt. Textabb. 6 zeigt die Ergebnisse der darüber von Le Chatelier, Eitner und Trautwein angestellten Versuche; die durch die beiden Linien eingeschlossene Fläche bildet den Explosionsbereich für Gasluftgemische in Röhren von 0,5—40 mm Durchmesser.

Azetylen bildet auch bei hoher Wärme Niederschläge, die die Brennerdüsen leicht verlegen; Änderungen um Bruchteile eines Millimeters in der Düse ändern die Wirkung und es kann ein Zurückschlagen der Flamme im Brennerrohre erfolgen.

Ferner kann die dem Glühkörper entsprechende Flammenform erzielt werden, wenn die Austrittsgeschwindigkeit des Gasluftgemisches am Brenner größer ist, als dessen Zündgeschwindigkeit. Nur in diesem Falle brennt das Gemisch an der Mündung, im andern schlägt die Flamme zurück. Die in dieser Hinsicht bei der Südbahn gemachten Erfahrungen sind die folgenden.

Nötig sind Erzielung unveränderlichen Gasluftgemisches, richtige Bemessung des Brennerrohres und des Brenners selbst für verschiedene Lichtstärken, Vermeiden zu hoher Wärme im Brenner, Verhüten des Zurückschlagens der Flamme, richtige Wahl des Stoffes für den Brenner, vollständige Verbrennung des Gases, genügende Steifheit der Flamme zur Erzielung ruhigen Lichtes, innige Umspülung des Glühkörpers durch die Gestalt der Flamme, kleinste Bemessung des Glühgewebes, um bei Gasersparnis größere Haltbarkeit zu erzielen.

Diesen Anforderungen entspricht die unten beschriebene, sinnreiche Lampe von Dalén, sie macht den hängenden Glühkörper auch für gelöstes Azetylen möglich.

(Schluß folgt.)

Winke für erste Hülfeleistung bei Verletzungen.*)

Allgemein.

Man bewahre völlige Ruhe. Man sende zum nächsten Arzte: gebe ihm die Art der Verletzung so gut wie möglich an. Man warte nicht auf eine größere Zahl von Ärzten; wenn nötig, können diese später zugezogen werden. Man bringe den Verletzten von der Unfallstätte, indem man die äußerste Sorgfalt benutzt, ihn nicht mehr zu verletzen.

Neugierige sind zurückzuhalten. Die Verletzungen sind sorgfältig zu prüfen, ehe irgend etwas unternommen wird.

Man berühre offene Wunden nicht mit den Händen, und versuche nicht Schmutz zu entfernen; verwende auch keine schmutzige Kleidungsstücke, da sie Krankheitserreger enthalten.

Tragbahre.

Die Tragbahre kann man als Bett benutzen. Drei Mann sind nötig, einen Verletzten richtig darauf zu legen. Man stelle sie mit der Längsseite neben den Verletzten. Die drei Leute sollen sich an seine Seite stellen, entfernt von der Tragbahre; einer legt seine Hände unter den Kopf und die Schulter, der andere unter die Hüften und Knie, der dritte nimmt den verletzten Teil: so heben sie den Verletzten auf und legen ihn sanft auf die Tragbahre.

Das Erste Hülfe-Packet enthält zwei keimtötende Verbände, in Ölpapier eingewickelt, eine elastische Gaze-Binde, eine dreieckige Binde und zwei Sicherheitsnadeln. Beim Ver-

binden der Wunde lege man den Verband auf die Wunde, ohne den Teil des Verbandes zu berühren, der mit der verwundeten Fläche in Berührung kommt, sichere ihn mit der Gaze-Binde, wenn nötig mit der dreieckigen Binde. Letztere läßt sich außerdem als Schlinge und zum Festhalten von Schienen verwenden. Genügt der Inhalt eines Packetes nicht, verwende man mehrere.

Blutung.

Um Blutungen zu stillen, lege man einen Verband unter den blutenden Teil und verbinde ihn fest mit der Gaze-Binde. Hört das Bluten nicht auf, nehme man mehr Verbände und wende mehr Druck an; versagt dies, so lege man eine Binde um das Glied zwischen der Stelle der Blutung und dem Körper und ziehe sie durch Drehen eines zwischen Verband und Glied hindurch gesteckten Stockes fest, bis das Bluten aufhört. Dann sichere man den Verband.

Knochenbruch.

Gebrochene Knochen sind mit Schienen zu behandeln, die durch dreieckige und andere Binden in Stellung gehalten werden. Eine Schiene soll vom Gelenke unterhalb des Bruches bis zu dem nächsten darüber reichen. Zusammengefaltete Zeitungen, Holzstücke, steife Pappe, oder sonstige Versteifungen genügen, um die Reibung der Enden der gebrochenen Knochen an einander zu verhindern.

*) Ein kleines Taschenbuch, das von der Pennsylvania-Eisenbahn unter ihre Angestellten verteilt wird.

Verbrennungen.

Diese sind wie Wunden zu behandeln. Man entferne die Kleidungsstücke vorsichtig, schneide sie weg, wenn nötig. Hat der Verletzte starke Schmerzen, kann man gewöhnliche, in Wasser gelöste Backsoda zum Trinken der Verbände verwenden. Ölhaltige Mittel wende man nicht an, da sie leicht Keime enthalten.

Nervenerschütterung.

Dies ist ein Zustand fast vollkommener Abwesenheit von Lebenszeichen, wie seufzende Atmung, blasse, kalte, feuchte Haut. Man gebe keinen Schnaps, noch andere anregende Getränke oder Medikamente; die Hauptbedingungen sind innere und äußere Erwärmung. Man gebe heißen Kaffee, heiße Milch oder andere heiße Getränke, und verwende gewärmte wollene Decken, Warmwasserflaschen, heiße Ziegel oder dergleichen. In Fällen scheinbaren Todes durch Ertränken oder elektrischen Schlag wende man künstliche Atmung an, wie sie im «Erste Hilfe»-Unterrichte gelehrt wird.

Ohnmacht.

Ohnmächtige Personen sind an einen ruhigen Ort zu bringen und auf den Rücken zu legen. Man löse die Kleider am Halse und Unterleibe. Sind die Zustände wie bei Nervenerschütterung, wende man die dafür angegebene Behandlung an.

Krämpfe.

Ein an Krämpfen Leidender soll ruhig auf dem Rücken liegen. Man lockere die Kleider am Halse und Unterleibe, und achte darauf, daß er sich während der Krämpfe nicht verletzt.

Hitzschlag und Sonnenstich.

Bei ersterem ist die Haut kalt und feucht, die Zustände sind dieselben, wie bei Nervenerschütterung, dieselbe Behandlung ist erforderlich. Bei Sonnenstich ist der Körper heiß und trocken. Man verwende Eis für Unterleib, Kopf und andere Körperteile, indem man sie mit den Eisstücken reibt, oder das Eis zer kleinert und es in Stoff eingehüllt auf die Körperteile legt.

G—w.

Schornstein amerikanischer Bauart von J. A. Maffei.

C. Guillery, Baurat in München.

Schornsteine amerikanischer Bauart mit Einrichtung zur Ablenkung glimmender Löscheteile sind bei uns nicht eingeführt, weil sie den Zug zu stark hemmen. Der Grund dieser starken Hemmung ist die geschlossene Ausführung des über der Mündung des innern gekürzten Schornsteines angeordneten Ablenktrichters*). Dampf und Rauchgase werden dadurch gewaltsam nach außen gedrängt. Ob das Abfangen glühender Löscheteile dadurch sicher erreicht wird, erscheint fraglich, da die gegen den Schornsteinmantel geschleuderten Löscheteile auch den Weg durch die äußere Schornsteinmündung ins Freie finden können.

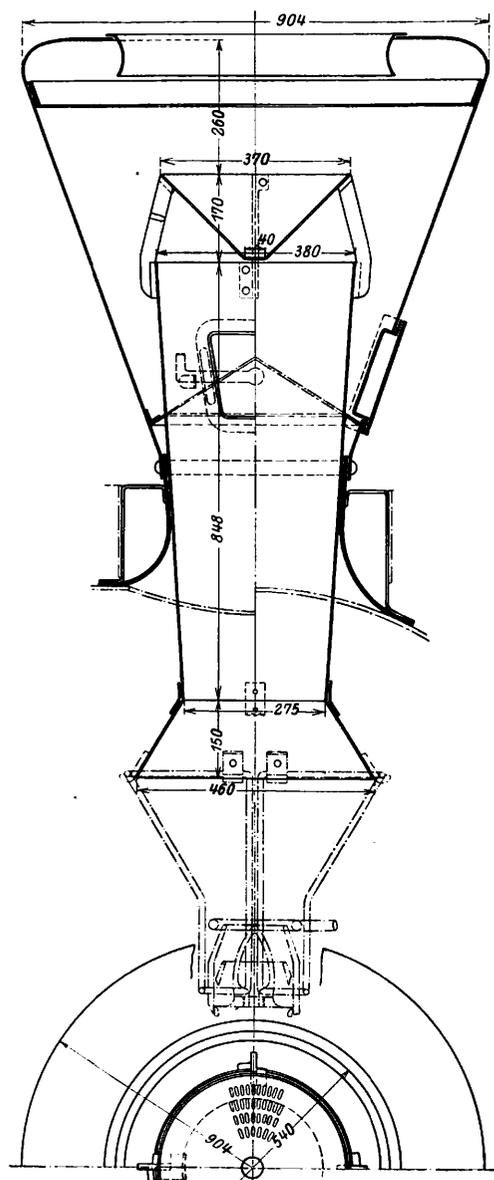
Bei dem Schornsteine Textabb. 1, der kürzlich von J. A. Maffei in München für die der Betriebsdirektion in Volo**) der thessalischen Bahnen gelieferten drei Heißdampf-Zwilling-Tenderlokomotiven mit 1 m Spur ausgeführt ist, ist dieser Fehler vermieden. Zunächst wurde der Blechtrichter mit Schlitzfenstern von 5×30 mm Querschnitt versehen, um dem Dampfe und Rauche Abzug zu verschaffen. Da sich auch dies noch als ungenügend erwies, wurde die Spitze des Trichters soweit abgeschnitten, daß eine Öffnung von 40 mm Weite entstand. Jetzt fand der Kern des austretenden Dampfstrahles hinreichenden Abzugquerschnitt. Daß ein Löscheteilchen durch die Öffnung in der Spitze den Ausweg ins Freie findet, ist unwahrscheinlich. Wegen der schnellen Erweiterung des Querschnittes verlangsamt sich die Bewegung, das Löscheteilchen gerät nach außen und wird hier so lange herumgewirbelt, bis es über den Rand des Trichters in den Zwischenraum zwischen dem innern Schornsteine und dem Mantel fällt. Von dort kann es durch eine von zwei mit Deckel verschlossenen Reinigungsöffnungen entfernt werden. Die äußere Schornsteinmündung ist mit der üblichen, nach innen eingebauten Krempe versehen.

Außer dieser Einrichtung zum Abfangen von Funken ist noch zwischen den Schornsteinfuß und die Blasrohrmündung ein kegelförmiges Drahtnetz üblicher Anordnung eingebaut.

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart. 2. Auflage, Band I. S. 185.

**) Archiv für Eisenbahnwesen 1911, S. 131.

Abb. 1. Schornstein amerikanischer Bauart. Maßstab 1:14.



Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Key-West-Eisenbahn.

(Railway Gazette. 15. März 1912.)

Eine der merkwürdigsten Bahnstrecken ist die im Frühjahr 1912 eröffnete Reststrecke der Key-West-Eisenbahn. Sie bildet das letzte Stück der durch die Halbinsel Florida führenden Florida-Ostküsten-Linie und endet in dem von den reichen Amerikanern der südlichen Staaten der V. St. A. bevorzugten Seebade Key-West auf einer Insel im mexikanischen Golfe. Zur Führung der Bahnlinie benutzte man die große Zahl kleiner, von der Halbinsel gegen Key-West ziehenden Inseln. Nahezu 150 km wurden in den atlantischen Ozean hinausgestreckt, so daß die Fahrgäste das Land außer Sicht verlieren. Die Kosten betragen streckenweise 2,25 Millionen *M*/km. Die letzte Teilstrecke im Meere umfaßt 11 km starken Zementbau, 132 km Damm, 3,35 m über Fluthöhe, acht feste und zwei Dreh-Brücken. Die längste Brücke enthält bei 3,2 km Länge 180 Zementbogen.

Die Länge der Florida-Ostküsten-Bahn beträgt 840 km mit 148 km Flügelbahnen. Die Baukosten beliefen sich auf 150 Millionen *M*. Plan, Bau und Beschaffung des Geldes sind das Werk des Präsidenten H. W. Flagler, der ein Alter von 80 Jahren erreichte, bevor das letzte Stück der Bahn zur Ausführung kam. Key-West bildet nun zugleich einen wichtigen Hafen. Neuyork wird durch diese Bahnverbindung Havanna auf 50 Fahrstunden nahe gebracht und die Seefahrt nach Kuba auf sechs Stunden beschränkt. G. W. K.

Malayische Eisenbahnen.

(Railway Gazette 1. März 1912, S. 260.)

Die Regierung der britisch-malayischen Staaten auf Malakka geht in ihrem Bestreben, das Land zu erschließen, daran, das bestehende Bahnnetz auszugestalten und neue wichtige Verbindungen zu schaffen. Eine der größten Aufgaben ist die Erbauung der Bahnlinie von Pahang nach Kelantan, die mit dem Bahnnetze von Siam in Verbindung gebracht werden wird.

Weiter wird die Linie von der Provinz Wellesley nach Kedah im Norden in Angriff genommen, ferner eine Abzweigung der Hauptlinie von Kuala Lumpur nach Süd-Salak, die Fertigstellung der Linie Kuala Selangor, endlich eine Zweiglinie, die die Kohlenfelder von Rawang erschließen soll, die für die malayischen Staaten von großer Bedeutung sein werden.

G. W. K.

Der Ausbau des griechischen Bahnnetzes.

(Railway Gazette, 1. März 1912, S. 242 und 15. März 1912, S. 298.)

Griechenland besitzt seit erst 45 Jahren Bahnlinien, deren Ausbau und Entwicklung jedoch mit dem sonstigen Wachstum des Landes nicht Schritt gehalten hat. Zudem sind alle bislang bestehenden Linien im Besitze von Gesellschaften, und mit Ausnahme zweier haben alle Schmalspur, Verbindung mit den anderen Europas besteht an keiner Stelle.

Das derzeitige Bahnnetz umfaßt folgende sieben Bahngesellschaften: 1) die Piräus-Athen-Peleponnes-Bahn, 2) die Larissa-, 3) die Thessalische-, 4) die griechische Nordwest-Eisenbahn. 5) die elektrische Bahn Athen-Piräus, 6) die Kephissia-Bahngesellschaft mit einer, den griechischen Marmorwerken gehörigen Flügelbahn, und 7) die Pyrgos-Katakolo Eisenbahn.

Den Hauptgrund, warum Griechenland eine Bahnverbindung durch die nördlich an Griechenland grenzende Türkei mit den anderen Staaten Europas nicht erhielt, bilden die seit dem griechisch-türkischen Kriege gespannten Beziehungen zwischen den beiden Staaten. Jetzt endet die von Larissa in Griechenland kommende, gegen Norden führende Linie in Karali-Derven, einem kleinen Städtchen an der griechisch-türkischen Grenze. Trotz der Schwierigkeiten eines Einvernehmens hofft man doch, die Weiterführung dieser Sack-Linie nach Gida an der Monastir-Saloniki-Eisenbahn zu erreichen.

Dem Baue der ungefähr 100 km langen Linie ständen keine besonderen technischen Schwierigkeiten entgegen, abgesehen von den Wildwassern, die zur Regenzeit und Schneeschmelze vom Olymp stürzen. Für die Türkei wäre der Bau dieser Linie zumindest so vorteilhaft, wie für Griechenland bezüglich der Beförderung hochwertiger und leicht verderbender Waren und der Post. Ein großer Teil der Reisenden würde die raschere Bahnfahrt der wohl angenehmeren, aber viermal so lange währenden Schifffahrt vorziehen. Alle Frachten nach und von Griechenland müssen aber türkische Bahnlinien auf ziemlich bedeutende Länge benutzen. Für den westlichen Verkehr von Nisch aus Serbien kommen 468 km, 330 km zwischen Zibefebé und Saloniki und 138 km von da bis zur Grenze, für den östlichen von Konstantinopel bis Saloniki 841 km und weitere 138 km von da bis Karali-Derven in Betracht. G. W. K.

O b e r b a u.

Fink, Stofsfreie Doppelschiene.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel XLIX.

Die J. Fink geschützte stofsfreie Doppelschiene (Abb. 7 und 8, Taf. XLIX) besteht aus zwei gleichen Teilen, von denen jeder in zwei Lagen als halber Kopf und Fuß benutzt werden kann, indem man ihn um 90° kantet: so ist zweimalige Verwendung jeder Hälfte ermöglicht, und die Schiene erhält auf jeder Seite eine Schutzleiste. Der Stofs der einen Schienenhälfte liegt in der Mitte der andern. Die 10 m lange Schiene ruht mit geneigten Unterlegplatten auf zwölf Quer-

schwelen. Der Mittenstand der Stofsschwelen beträgt 601,5 mm, der der nächsten Schwelen von den Stofsschwelen 723 mm, die Teilung der übrigen Schwelen 985 mm.

Die Fußteile werden zusammen mit den Unterlegplatten durch Schwellenschrauben oder Bolzen auf den Schwelen befestigt. Jeder Schienenteil hat an den beiden mittleren Schwelen zur Verhinderung des Wanderns runde, an den übrigen Schwelen zur Ermöglichung der Längsausdehnung längliche Schraubenlöcher. Bei geringer Abschragung der Auflagerfläche der Unterlegplatte nach der Mitte zu stehen die beiden

Schiententeile in einem kleinen Winkel zu einander, so daß ihre Köpfe dauernd fest an einander geprefst werden. Verbindungsschrauben im Stege können daher wahrscheinlich wegfallen. Diese Wirkung wird durch schwache Ausbauchung der Stege noch erhöht, hierdurch aber auch eine gleichmäßigere Druckverteilung auf die Fufsteile erzielt. Die Halbstöße erhalten Winkellaschen. Die Anordnung hat einige Ähnlichkeit mit der Schwellenschiene von Haarmann, die sich bekanntlich nur für bestimmte Zwecke, namentlich für einzupflasternde Gleise bewährt hat. Ob mit der hier vorgeschlagenen Abänderungen bessere Ergebnisse zu erzielen sind, bleibt abzuwarten. Die Abnutzung in der einen Stellung der Hälfte hat auf die Verwendung in der andern wahrscheinlich keinen Einfluss. Die Verwendung als Doppelschiene würde namentlich für Kolonialbahnen vorteilhaft sein. B—s.

Selbsttätige Grab- und Verlade-Maschine der Myers-Whaley Co. in Knoxville, Tenn.

(Engineering Record, current news supplement 1912, August, S. 68. Mit Lichtbildern.)

Die Maschine ist bestimmt in engen, niedrigen Räumen, wie schmalen Einschnitten, beschränkten Lagerplätzen, Bergwerken, Tunneln das lose, nötigen Falles gesprengte Gut vorn aufzunehmen und hinten zu verladen, in Tunneln besorgt sie also die Schutterung allein.

Die Maschine besteht aus einem vierräderigen Gestelle mit zwei niedrigen seitlich schwingenden, wagerechten Auslegern und der Triebmaschine.

Der vordere Ausleger trägt an der Spitze die mit Zähnen versehene Greifschaukel, dahinter die Kippschaukel und dahinter ein Förderband, dessen hinterer Abwurf grade über der Dreh-

achse des Auslegers steht, so daß er seine Stelle beim seitlichen Schwingen nicht ändert.

Grade unter diesem Abwurfe, auch über der Drehachse steht das hintere Ende eines zweiten Förderbandes auf dem hintern, auch seitlich schwingenden Auslegers, der so nach oben geknüpft ist, daß die Förderwagen unter sein Hinterende fahren können, die beiden Förderbänder arbeiten also bei beliebiger gegenseitiger Stellung der beiden Ausleger richtig zusammen.

Die Triebmaschine fährt das Untergestell und bewegt von der gemeinsamen Drehachse beider Ausleger aus beide Schaufeln und beide Förderbänder durch Kettenradübersetzung.

Beim Betriebe wird zu Beginn eines Hubes der Triebmaschine die Greifschaukel unter das Ladegut gestofsen und dann nach hinten ausgekippt, so daß das Ladegut in die nach vorn niedergelegte Kippschaukel fällt. Zum Schlusse des Hubes schwingt die Kippschaukel auf Rollen in Schlitzführungen nach hinten, und läßt das Ladegut auf das Vorderende des vordern Förderbandes gleiten, auf dem das Gut bis zur Drehachse läuft. Hier fällt es auf das Vorderende des hintern Förderbandes und geht auf diesem nach dem Hinterende, wo es in die Förderwagen abgeworfen wird.

Der vordere Ausleger mit der Greifschaukel bestreicht etwa 130°, der hintere mit dem Ladebande einen solchen Bogen, daß in scharfen Gleisbogen und auf zwei Nachbargleisen geladen werden kann.

Bei 6 t Gewicht lädt die Maschine mit einer 86 cm breiten Greifschaukel in eine Kohlenflötze von rund 2 m etwa 25 t in der Stunde. In einem Felstunnel leistet sie bei 7 t Gewicht die Schutterung bis auf 11 m Länge in der Stunde.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Empfangsgebäude der Aurora-, Elgin- und Chicago-Bahn zu Wheaton in Illinois.

(Electric Railway Journal 1911, Band XXXVIII, 23. Dezember, Nr. 26, S. 1280. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel XLIX.

Das Erdgeschoss (Abb. 3, Taf. XLIX) des neuen Empfangsgebäudes der Aurora-, Elgin- und Chicago-Bahn an der Nordwest-Ecke der Haupt- und Eisenbahn-Straße zu Wheaton in Illinois liegt ungefähr 1,5 m über Straßenebene. Ein mit Geländer aus Gußbeton versehener Vorbau aus Beton umgibt das Gebäude auf drei Seiten. Eine breite Betontreppe führt von der Eisenbahn-Straße nach dem Haupteingange. Auf der Bahnseite erstreckt sich ein Beton-Bahnsteig von der nördlichen Wand bis auf 61 cm von der nächsten Schiene. Das Gebäude hat $9,6 \times 29,26$ m Grundfläche. Eine offene gewölbte Halle nimmt die Mitte des Gebäudes ein. In seinem westlichen Teile befinden sich Wartehalle, Fahrkarten-Ausgabe und Abort für Frauen, im östlichen zwei Dienstzimmer, Gepäckraum und Abort für Männer. Das Kellergeschoss unter dem ganzen Gebäude enthält Heizung und Lager. Die Bestimmung der einzelnen Räume ist in Abb. 3, Taf. XLIX angegeben.

B—s.

Kranwagen für Bahn-Oberleitungen.

(Electric Railway Journal, Juni 1912, Nr. 24, S. 1011. Mit Abbildung.)

Die mit Einwellen-Wechselstrom betriebene Newyork, Westchester- und Boston-Bahn hat für die Arbeiten an der Streckenoberleitung ein besonderes Fahrzeug in Dienst gestellt. Zwei zweiachsige Drehgestelle tragen eine geräumige Wagenbühne auf Prefsblechrahmen, deren eine Hälfte ein Kastenaufbau mit dem von einer Gasolinmaschine angetriebenen Stromerzeuger und dem Führerstande einnimmt. Der Strom dient zur Speisung der Fahrtriebmaschinen und der Triebwerke eines Kranes auf der andern Hälfte der Wagenbühne. Der aus Walzträgern zusammengebaute Drehkran hat einen wagerechten Ausleger, auf dessen Rücken eine Laufkatze fährt. Sie hebt 10 t bei kleinster, 3 t bei größter Ausladung. Der Ausleger trägt außerdem eine leichte Bühne mit Geländer für die Arbeiten an der Oberleitung. Die mit vier umlegbaren Stützen an den Auslegerbalken befestigte Bühne kann mit dem Kranhubwerke leicht in der Höhe verstellt werden. Die Fahrtriebmaschinen geben dem Wagen eine Geschwindigkeit von 48 km/St. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Dampfstrahl-Pumpe von Wintzer*).

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel XLIX

Abb. 4, Taf. XLIX zeigt die Zusammensetzung der Dampfstrahl-Pumpe von Wintzer in Halle a. S. aus den einzelnen Düsen, die ohne Gewinde zu einander passen. Die Düsen werden lose in eine Hülse eingesetzt, die abermals ohne Gewinde in den Körper eingeschoben wird und sich mit den Flächen b, c, d an das Pumpengehäuse legt. Die Abstände der einzelnen Düsen sind durch Ansätze a genau bestimmt. Um beim Herausziehen nicht etwa durch angesetzten Kesselstein behindert zu werden, sind die übrigen Teile der Hülse bei e und e¹ reichlich kleiner gehalten, auch sind die Flächen b, c, d gegen einander abgestuft. Der ganze Düseneinsatz wird mittels besondern Schlüssels in das Pumpengehäuse eingesteckt und das Ganze dann durch ein Kopfstück gehalten. Abb. 5 und 6, Taf. XLIX zeigen die vollständige Pumpe für eine Lokomotive. Losnehmen, Reinigen und Wiedereinsetzen geschehen in wenigen Minuten während des Betriebes.

Abb. 6, Taf. XLIX zeigt ferner auch den Regler des Wasserzulaufes, der sich wegen walzenförmiger Gestaltung nicht zusetzen kann und ohne Lösung von Rohrleitungen zu reinigen ist. Das Überlaufventil ist rechtwinkelig zur Pumpe angeordnet und schließt durch sein eigenes Gewicht. Das Überlaufwasser wird durch einen Umföhrkanal abgeleitet. Die Pumpe arbeitet unter einem Überdrucke von 3 bis 16 at bei 230 l/Min Höchstleistung und springt nach jeder Unterbrechung beim Wiedereinstellen sofort leicht und sicher an. Sie saugt Wasser bis zu 4 m Höhe und bis zu 60° C.

Die Pumpe von Wintzer ist vollständig symmetrisch und gestattet die Verwendung sowohl für rechte wie linke Anordnung. Hierdurch kann der Apparat an jede vorhandene Rohrleitung ohne Weiteres eingebaut werden.

Die Strahlpumpe wird von der Direktion Halle seit mehr als 3 Jahren mit Erfolg verwendet und ist vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt für die im Bau befindlichen S₁₀ Lokomotiven vorgeschrieben.

Selbsttätige Kuppelung.

(Railway Age Gazette. Oktober 1911, Nr. 17. S. 847. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel XLVIII.

Auf der Stadtschnellbahn in Neuyork wird eine selbsttätige Wagen- und Bremsleitung-Kuppelung der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft erprobt. Abb. 4, Taf. XLVIII zeigt die in wagerechter Mittelebene geschnittene Kuppelung. Die mit wagerechten Bolzengelenken an der Zugstange befestigten Kuppelköpfe aus Stahlguß greifen mit senkrechten gehobelten Winkelflächen in einander, gleichzeitig dichten die Ringe C der besonders eingesetzten Krümmer für die Bremsluftleitung gegenseitig ab. Die Klinke A legen sich, durch eine Schraubenfeder und ein Hebelgelenk angezogen, gegen die Flächen B und sichern die Verbindung so kräftig, daß schon eine Klinke genügen würde. Zum Lösen der Kuppelung wird die Vierkantwelle mit der Daumenscheibe in der Nähe des Bolzengelenkes gedreht. Die Daumen D greifen am

Bolzen E an und ziehen die Klinke A zurück. Die Kuppelköpfe kommen noch zum Eingriffe, wenn die Mittelebenen in der Senkrechten um 76 mm, in der Wagerechten um 178 mm verschoben sind. In ungekuppeltem Zustande werden die Köpfe durch eine unter der Zugstange befestigte Feder in wagerechter Lage erhalten. Die Abnutzung der Ringe C ist gering, da sie sich beim Eingriffe rechtwinkelig zur Zugrichtung aufeinanderpressen.

A. Z.

Ventillose Verbrennungstriebmaschine von Cottin.

(Génie civil, Oktober 1911, Nr. 24, S. 495. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 12 auf Tafel XLIX.

Bei den Verbrennungstriebmaschinen üblicher Bauart ist der Verdichtungsraum im Zylinderkopfe am Ende des Auspuffhubes mit Verbrennungsrückständen gefüllt, die sich während des Saughubes mit der frischen Füllung vereinigen, sie verschlechtern und unnötig erhitzen. Die neue ventillose Viertakt-Verbrennungsmaschine von Cottin soll die vollständige Ausspülung der Verbrennungsrückstände aus dem Zylinder ermöglichen. Nach Abb. 9 bis 12, Taf. XLIX ist statt der Ventile ein Drehschieber D in den Zylinderkopf quer zur Kolbenachse eingebaut. Der Kolbenkörper schmiegt sich an der Schieberseite eng an die Rundung des Schieberkörpers an. Dieser hat zwei Aussparungen k und k₁ und wird mittels Gelenkkettenantriebes in einer Übersetzung 1:4 von der Kurbelwelle aus gedreht. Der Schieber gibt der Reihe nach die Einsauge- und Auspuff-Öffnung A und E, die Frischluft-Öffnung B und die Mündung des Rohres T frei, das zum luftdicht an den Zylinder angeschlossenen Triebwerkgehäuse H führt. In Abb. 9, Taf. XLIX ist der Ansaughub beendet, A und E sind geschlossen, der zurückkehrende Kolben verdichtet das Gas-Luftgemisch in dem Raume k des Schiebers. Durch die Luftverdünnung im Gehäuse H wird Frischluft durch B, den Raum k₁ und das Rohr T angesaugt. Am Ende des zweiten Hubes ist nach Abb. 10, Taf. XLIX die ganze Füllung des Zylinders im Raume k verdichtet und wird entzündet. In Abb. 11, Taf. XLIX ist die Dehnung beendet. Der Drehschieber öffnet den Auspuff E. Nach Beendigung des Ausstosshubes schließt der Schieber dicht an die Ausrundung des Kolbens, so daß nach Abb. 12, Taf. XLIX kaum noch ein schädlicher Raum vorhanden ist. Die Aussparung k₁ steht nunmehr vor der Einlaßöffnung A und gibt beim Rückgange des Kolbens den Zutritt zum Zylinder frei. Gleichzeitig wird die Luft im Gehäuse H zusammengepreßt und spült die Verbrennungsrückstände in k während des ganzen Hubes durch die Auspufföffnung E aus. Bei dem nun folgenden Ansaugen wiederholt sich das Spiel nach Abb. 9, Taf. XLIX, nur vermittelt jetzt k die Verbindung zwischen B und T, k₁ dient als Verbrennungskammer.

A. Z.

Mefswagen der Atchinson, Topeka und Santa Fé-Eisenbahn.

(Railway Age Gazette, März 1912, Nr. 13, S. 751. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel L.

Der 15,24 m lange und 3,0 m breite Wagenkasten ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Untergestell und Kasten-gerippe sind ganz aus Stahl. Der Rahmen hat in der Mitte

*) D. R. P. und D. R. G. M.

zwei starke Blechlängsträger von Fischbauchform und je zwei Seitenlängsträger aus Walzeisen, die durch Querschwellen aus Pressblech mit oberen und unteren Gurtplatten verbunden sind. Die Quelle bringt ausführliche Zeichnungen. Der Arbeitsraum ist 7,5 m lang und enthält den Zugmesser für 454 t, den Tisch mit den Schreibeinrichtungen, Tafeln für die Schalter und Messgeräte, Werkbänke, Ofen und Tisch. Die andere Wagenhälfte enthält vier Schlafplätze mit oberem und unterem Bette, einen Waschraum und eine Küche.

Der Zugmesser zeichnet Zug und Druck im Zuggestänge auf. Zwei senkrechte Doppelhebel B mit einem Armverhältnisse 1:5 sind in dem kräftigen mit der Fußbodenplatte verschraubten Sockel drehbar gelagert und greifen mit dem kürzern Ende am Kopfe der Zugstange A, mit dem obern Ende an einem Querhaupte C an, das einen wagerecht liegenden Doppelkolben D von 508 mm Durchmesser verschiebt. Zur Verminderung der Reibung berühren sich die beiden Teile in Schneidenlagern. Der Kolben ist in einem starken, seitlich offenen Zylinder E geführt und berührt mit den Stirnflächen zwei Gummipplatten, die die mit Druckflüssigkeit, Glycerin und Alkohol, gefüllten Endräume F des Zylinders abtrennen. Von den Druckkammern F führen 19 mm weite Kupferrohre zu dem Schreibtische, dessen Ausrüstung die gleichzeitige Aufzeichnung der Zugkraft, Geschwindigkeit, Zeitabstände, der gewählten Streckenabschnitte, Öffnung des Reglers, Lage der Steuerung, der Kesseldrücke und Dampfschaulinien, Bremsluftdrücke und Angaben über die Heizung ermöglichen. Der Papiervorschub und einzelne Messgeräte werden durch eine besondere Laufachse mit flanschlosen Rädern von 560 mm Durchmesser, die durch Schrauben vom Wageninnern auf das Gleis gesenkt werden kann, und durch Kegelräder angetrieben. Außerdem kann eine elektrische Triebmaschine zum Antriebe benutzt werden, sie läßt sich durch Kuppelungen für drei Geschwindigkeiten einschalten. Auf der Tischplatte läuft ein 380 mm breites Papierband stets in derselben Richtung weiter. Die Schaulinien werden von Schreibstiften gezeichnet, die an Lenkern aus hohlen Aluminiumstäben sitzen. Den Schreibstift bildet ein kupfernes Näpfchen mit Phosphorbroncefutter und einem Fadendochte, so daß der Strich nach jeder Richtung gleichmäßig wird. Der Druck in den Flüssigkeitskammern des Zugmessers wird von Crosby-Zeigern mit außenliegender Feder angezeigt, die wagerecht auf der einen Seite des Tisches angeordnet sind. Die Geschwindigkeit wird mit einem Messer nach Beyer angegeben, der Kettenantrieb von der Hauptwelle erhält. Der Schreibstift für die Zeitangabe wird elektromagnetisch von einer Uhr bewegt. Aus dem zur Streckenbeobachtung dienenden Dachaufbaue und von der Lokomotive aus können mit einem Druckknopfe Zeichen ausgelöst werden. Zwei weitere Zeiger zeigen fortlaufend die Spannung in den Luftleitungen, Bremszylindern und Luftbehältern an. Ein Speicher von 16 Zellen mit 32 V unter dem Wagenkasten liefert Strom für die Beleuchtung und die Elektromagnete. Zum Aufladen dient ein am Rahmen federnd aufgehängter und von einer Drehgestellachse mit Riemen angetriebener Stromerzeuger. Der Wagen wiegt im Dienste 41 t. A. Z.

Elektrische Lokomotive mit Zahnradantrieb.

(Electric Railway Journal, Februar 1912, Nr. 7, S. 268. Mit Abb. Engineering News, März 1912, Nr. 11, S. 484. Mit Abb. Schweizerische Bauzeitung, Juni 1912, Nr. 24, S. 327. Mit Abb. Electric Railway Journal, Juni 1912, Nr. 25, S. 1085. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel L.

Die Newyork, Neuhaben und Hartford-Bahn hat die elektrischen Lokomotiven*) ihrer Stadt-Endstrecken um eine »Kolonial« genannte 1 D 1.-Lokomotive vermehrt, die von der Westinghouse-Elektrizitätsgesellschaft ausgerüstet ist. Bemerkenswert ist der Antrieb der vier Triebachsen durch je eine unmittelbar darüber angeordnete Doppeltriebmaschine, die sich mit breiten Gleitlagern auf eine die Achswelle umgebende Hohlachse stützt. Die Ritzel der beiden Maschinen treiben ein fest auf die Hohlachse gekeiltes Zahnrad an. Mit den Radsternen ist die Hohlachse durch eine Anzahl zwischen die Speichen eingebetteter Schraubenfedern nachgiebig gekuppelt. Die Doppeltriebmaschinen sind in Reihe geschaltet und werden als Einheit gesteuert. Sie haben bei Prefsluftkühlung eine Stundenleistung von 170 PS und geben dann jeder Triebachse eine Zugkraft von 1700 kg. Der Kasten-aufbau mit der übrigen elektrischen Ausrüstung ist den älteren Lokomotiven dieser Bahngesellschaft ähnlich, ruht jedoch auf einem kräftigen Plattenrahmen, den die beiden mittleren Triebachsen unmittelbar tragen, während je eine der äußeren Triebachsen mit einer Laufachse in einem besondern Drehgestellrahmen aus Stahlguß unter dem Hauptrahmen laufen. Die Anordnung der Drehgestelle unter einem kräftigen Stahlgußquerträger des Hauptrahmens ist in der zweitgenannten Quelle ausführlicher dargestellt. Die Lokomotive wiegt 110 t, wovon auf die elektrische Ausrüstung 55 t entfallen, und fährt 56 km/St. Der ganze Achsstand beträgt 11,88 m, die ganze Länge 14,1 m. Bei der neuesten Ausführung nach Abb. 8, Taf. L, ist lediglich die Bauart des Untergestelles dahin geändert, daß die Achsen in der Anordnung 1 B + B 1 in zwei Drehgestellrahmen zusammengefaßt sind. Diese Rahmen haben die Zug- und Stofs-Kräfte zu übertragen und sind daher kurz gekuppelt, die Laufachsen haben noch besondere Seitenverschiebung. A. Z.

2 C 2 . IV . □ . S . - Lokomotive mit Diesel-Triebmaschine und Prefsluftübertragung, Bauart Dunlop.

(Engineer 1912, Januar, S. 38. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 und 15 auf Tafel L.

An jedem Ende der Lokomotive sind über der Mitte des Drehgestelles zwei Aufsenzylinder angeordnet, denen Prefsluft von 3,28 at Spannung zugeführt wird. Die Luftverteilung erfolgt durch Kolbenschieber von 229 mm Durchmesser, die Arbeit der Kolben jeder Seite wird auf die nächstliegende Triebachse übertragen, deren jede mit der mittleren Triebachse gekuppelt ist. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß sich die hin und her gehenden Massen in jedem Augenblicke völlig ausgleichen und Gegengewichte entbehrlich sind.

Über den Triebachsen befindet sich eine stehende Prefspumpe mit sechs Zylindern und Diesel-Maschine, deren Arbeitszylinder 483 mm, und deren Luftzylinder 343 mm Durch-

*) Organ 1910, S. 429.

messer haben; der Hub beträgt 305 mm. Die Maschine arbeitet im Zweitakt. An jedem Ende der Hauptpumpenpumpe ist eine kleine zweistufige Luftpumpe angeordnet, die einen unter dem Dache des Führerstandes gelagerten, aus fünf Flaschen gebildeten Behälter mit der zum Einspritzen des Rohöles nötigen Prefsluft versieht. Von den sechs Hauptzylindern strömt die Prefsluft in zwei seitlich gelagerte, mit Rohrbündeln ausgestattete Behälter. Um die Wärme der Auspuffgase zur Erhöhung der in der Prefsluft aufgespeicherten Arbeit nutzbar zu machen, werden die Abgase durch diese Rohrbündel geführt: sie gelangen schließlich durch einen in der Mitte der Lokomotive angeordneten kurzen Schornstein ins Freie. Die Prefsluftbehälter dienen gleichzeitig als Schalldämpfer für den Auspuff.

Von den Böden der beiden durch ein Rohr verbundenen Luftbehälter führen Rohrleitungen nach den Schieberkästen. Da die aus den Zylindern austretende entspannte Prefsluft wieder den Einlassventilen der Prefszylinder zugeführt wird, führt die verwendete Luft einen vollständig geschlossenen Kreislauf aus. Die Lokomotive wird deshalb eine «closed-circuit crude-oil locomotive» genannt.

An jedem Ende der Lokomotive ist über Drehgestell und Zylindern ein kleiner walzenförmiger Kessel angeordnet, dessen größerer, von Rohren durchzogener Teil als Kühlwasser-, dessen kleinerer, nach der Diesel-Maschine hin liegender Teil als Rohöl-Behälter dient. In den zwischen den beiden Kesselteilen liegenden Raum ist ein Lüfter eingebaut, der von der Welle der Diesel-Maschine aus durch Kette angetrieben wird und zur Kühlung des Wassers dient. Um gleichmäßige Wärme in allen Zylindern der Prefsmaschine zu sichern, in welcher Richtung die Lokomotive auch fährt, wird das Kühlwasser durch Pumpen unten aus dem einen Behälter entnommen, dann dem nächstliegenden Hilfspreßzylinder und den daran anschließenden drei Hauptzylindern zugeführt und schließlich in den zweiten Behälter geleitet.

Bei 88,6 km/St Geschwindigkeit soll die Lokomotive 1000 PS am Umfange der Triebräder leisten.

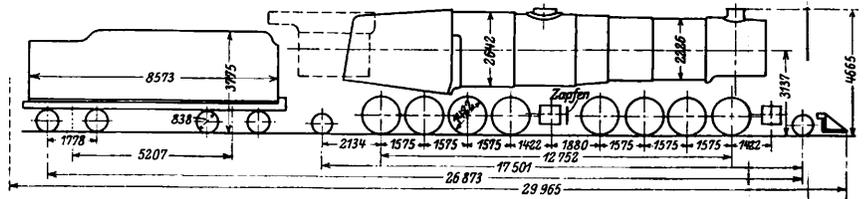
Die Hauptabmessungen sind:

Zylinder-Durchmesser d	381 mm
Kolbenhub h	660 «
Durchmesser der Triebräder D	2019 «
« « Laufräder	1016 «
Fester Achsstand	4267 «
Ganzer «	12802 «
Ganze Länge der Lokomotive	15087 «

Die Verwertung des Patentes hat die «Closed Circuit Air Transmission Co. Limited» in Glasgow übernommen. —k.

1 D + D 1. IV. T. Γ. G.-Lokomotive der Pennsylvaniabahn.
(Railway Age Gazette 1912. März. S. 377. Mit Lichtbild und Skizze.)
Die von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gebaute Versuchs-Lokomotive (Textabb. 1) ist die erste Doppel-Lokomotive

Abb. 1 1 D + D 1. IV. T. Γ. G.-Lokomotive der Pennsylvaniabahn. Maßstab 1:300.



auf amerikanischen Bahnen, die mit Zwillingswirkung arbeitet und mit einem Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet ist. Der Kessel hat noch nicht angewendete Abmessungen.

Da die Zylinder den Dampf nicht unmittelbar aus dem Kessel erhalten, so mußte die den Heißdampf zu den hinteren Zylindern führende Rohrleitung mit einer gelenkigen Verbindung versehen werden, die so sorgfältig ausgeführt wurde, daß man mit Störungen durch Eintreten von Undichtheiten nicht rechnen zu müssen glaubt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	711 «
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2226 «
Kesselüberdruck	11,25 at
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	3137 mm
Heizrohre, Anzahl	282 und 45
« , Durchmesser	57 und 140 mm
« , Länge	7541 «
Heizfläche des Überhitzers	117,41 qm
« im Ganzen H	568,65 «
Triebraddurchmesser D	1422 mm
Triebachslast G ₁	198,45 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	218,86 t
Fester Achsstand « «	4725 mm
Ganzer « « «	17501 «
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	29965 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \frac{(d_{em})^2 h}{D} =$	39705 kg
Verhältnis H : G ₁ =	2,09 qm/t
« H : G =	2,6 «
« Z : H =	69,8 kg/qm
« Z : G ₁ =	200,1 kg/t
« Z : G =	181,5 «

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

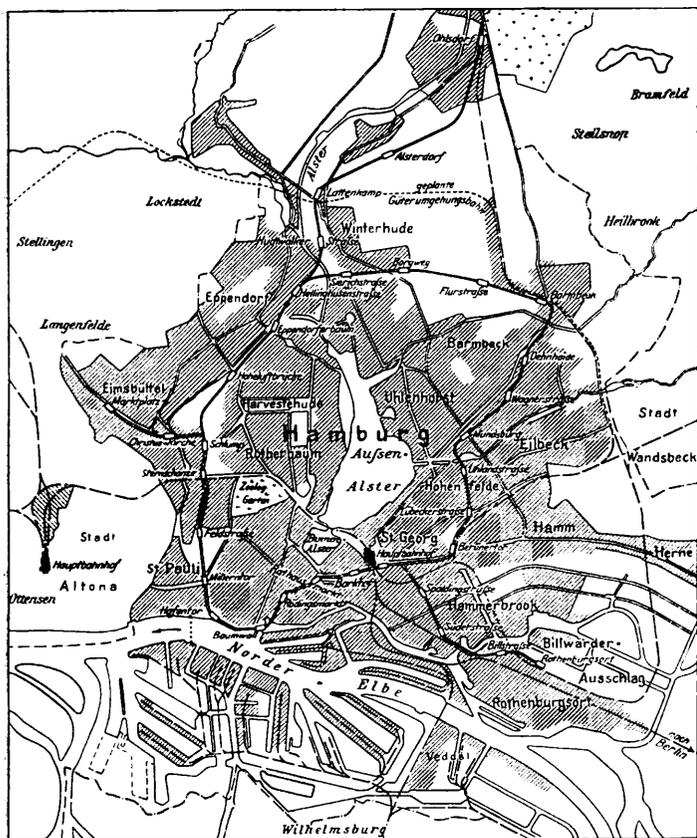
Hochbahn in Hamburg.
W. Stein.

(Zeitschrift des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine 1912, Nr. 14. 6. April, S. 126 und Nr. 15, 13. April, S. 130; Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1912, Heft 24, 13. Juni, S. 431; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, Nr. 24, 14. Juni, S. 369. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die Hochbahn in Hamburg (Textabb. 1) umfaßt eine

Ringlinie und drei Zweiglinien nach Ohlsdorf, Eimsbüttel und Rothenburgsort. Eine weitere Zweiglinie von Barmbeck nach den »Walddörfern« wird vorbereitet. Die Ringlinie ist 17,48 km, die Zweiglinie nach Ohlsdorf 5,38 km, nach Eimsbüttel 1,76 km, nach Rothenburgsort 3,23 km lang. Das jetzige Hochbahnnetz hat 33 Haltestellen, von denen 23 auf die Ringlinie entfallen. Der durchschnittliche Abstand der Haltestellen

Abb. 1. Stadtplan von Hamburg mit der Linienführung der Hochbahn. Maßstab 1:150 000.



beträgt im Ganzen 823 m, bei der Ringlinie 760 m. Bei Regelspur ist der kleinste Krümmungshalbmesser 71 m, die steilste Neigung $48,3 \text{ ‰}$, der Weichenwinkel 1:7. Der Oberbau besteht aus Wechselsteg-Verblattschienen nach Haarmann auf getränkten Schwellen in Kies- und Schotter-Bettung. Die Weichen haben federnde Zungen und meist elektrischen Antrieb. Die Bahnsteige sind 60 m lang, bei der Hochbahn und im Einschnitte auf rund 40 m überdacht.

Der Drehstrom wird mit 6000 V und 50 Schwingungen in der Sekunde in dem eigenen Kraftwerke in Barmbeck erzeugt und zwei Unterwerken am Hauptbahnhofe und in Eppendorf zugeführt, wo er in Gleichstrom von 800 V umgewandelt und unter teilweiser Speicherung der Stromschiene zugeführt wird. Die Wagen erhalten den Strom durch Stromabnehmer, die die Stromschiene nur von unten berühren, so daß diese im Übrigen stromdicht gelagert werden konnte. Alle Wagen sind Triebwagen mit zwei zweiachsigen Drehgestellen und zwei Triebmaschinen von je 100 PS. Sie haben Vielfachsteuerung,

Nachrichten über Änderungen im Bestande

Sächsische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaurat Rother bei der Königlichen Generaldirektion in Dresden Titel und Rang als Geheimer Baurat.

In den Ruhestand getreten: Der Abteilungsvorstand der

der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Generaldirektion in Dresden Geheimer Baurat Homilius.

Ungarische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Die stellvertretenden Direktoren Dr. Bartsch und Dr. Kiss in Budapest unter Verleihung des Titels eines ungarischen Hofrates. —d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zum Anstellen der Bremsen eines Eisenbahnzuges.

D.R.P. 242 870. S. Volz in Zürich.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 13 auf Tafel I.

Abb. 10, Taf. I. zeigt den Längsschnitt des Kolben-

Preßluftbremse, elektrische Heizung und in den Tunnelstrecken am Tage selbsttätig einschaltende Beleuchtung. Die Züge führen zwei Wagenklassen. Die Zugsicherung erfolgt durch eine neuartige sechsfelderige Blockung; die Block- und Signal-Einrichtungen werden derart elektrisch betrieben, daß die menschliche Tätigkeit fast nur in der Überwachung besteht.

In Barmbeck befinden sich Werkstätten und Wagenschuppen. Alle Halte- und Betrieb-Stellen sind durch Fernsprecher verbunden. Elektrische Uhren mit genau gleichem Gange regeln den Dienst auf der ganzen Bahn. Zum Fahrkartenverkaufe sind neben den Fahrkartenschaltern elektrisch betriebene Selbstverkäufer aufgestellt. B—s.

Bau einer Unterpflasterbahn in Neuyork.

(Engineering Record 1912. Band 65, Nr. 23. 8. Juni, S. 642. Mit Abbildung.)

Das aus Stahl und Beton bestehende Bauwerk der Lexington-Avenue-Unterpflasterbahn in Neuyork zwischen Howard- und Houston-Straße, am Breiten Wege, das eine ungefähr 9 m tiefe Ausschachtung auf die volle Straßbreite zwischen den Baufluchten erfordert, wird unter einem verlorenen hölzernen Straßendeckel ausgeführt, wobei der ausgeschachtete Boden und die Baustoffe durch Kräne gehandhabt werden, die auf zwei die Straße kreuzenden $7,62 \times 24,69$ m großen, ungefähr 4,3 m über Straßmitte liegenden Bühnen aufgestellt sind, die zwei Jahre oder länger in Gebrauch sein, und je ungefähr 65000 cbm Boden, 11000 cbm Betonstoff und 1400 t Stahl handhaben werden. Die Bühnen haben starken Holzbelag auf stählernen Trägern, die auf schmalen, auf den Bordkanten stehenden Türmen ruhen. Diese enthalten eng eingeschlossene, durch die Außenkanten der Fußwege abgeteufte Schächte und sind durch Kopfbänder mit den Trägern verbunden. Auf jeder Bühne stehen zwei steifbeinige Kräne mit Hubmaschine und bringen den Boden aus dem Schachte nach einem 19 cbm fassenden, mit trichterförmigem Boden versehenen Behälter im oberen Teile jedes Turmes, aus dem man den Boden in durch die Straße fahrende Wagen rutschen läßt. Die unteren Teile der Türme enthalten Dienstzimmer, Lagerräume und Treppen, die Ecken sind abgeschrägt. Der eine ist mit einer Bekleidung versehen, bei dem andern sind die Haupthölzer mit der zwischen ihnen befindlichen Bekleidung sichtbar. Die oberen, nach den Häusern hin liegenden Teile der Türme sind geringerer Verdunkelung halber mit starkem Drahtnetze statt mit den unten verwendeten dicht schließenden Bohlen umgeben. Träger und Bühnen sind durch Band und Brustwehr aus gefeldeter Holzerner Bekleidung eingeschlossen. B—s.

schiebers in auslösender Stellung, Abb. 11, Taf. L in Fahrstellung mit Gestänge, Abb. 12, Taf. L einen Querschnitt nach A—B und Abb. 13, Taf. L nach C—D.

Ein Zylinder a trägt einen Einlaßstutzen b, an den mit

Flansch c die Bremsluftleitung angeschlossen ist und einen Auslaßstutzen d mit Aufengewinde e, das zum Anschließen eines Schallsignals dienen kann. Der eine Deckel des Zylinders a ist zu einer Hülse f ausgebildet, die eine Stange g eines im Zylinder a beweglichen Kolbenschiebers h aufnimmt. An der Stange g zieht eine Feder i, die einerseits in dem Deckel f an einem Widerlager k ruht, andererseits an einem Bunde l der Stange g angreift. In der durch den Federdruck herbeigeführten Endstellung des Schiebers h verbindet eine Bohrung m in diesem den Bremsluftstutzen b mit dem Auslaßstutzen d; somit tritt durch Druckverminderung in der Bremsleitung die Bremsung ein.

Gegenüber der Stange g trägt der Schieber h unmittig einen Vierkantfortsatz n und an diesem eine Stange g¹, mit der der Kolbenschieber von außen an einem Handgriff verschoben werden kann. In dem Vierkanten befindet sich eine Aussparung n¹, in die ein in einer rechtwinkelig zur Achse des Zylinders a liegender Hülse o geführter Riegel p eingreift, so daß er den Schieber h in seiner Endlage gegen den Zug der Feder i festhält. Der Riegel p sitzt an einer Stange g, die durch eine zwischen ihm und der Stirnwand der Hülse o eingespannte Schraubenfeder o nach oben gespannt gehalten wird. Unten endet die Stange q an einem Hebel s, der in einem Gelenke t am unteren Teile des Fahrzeuges kippbar gelagert ist. Der größere, freie Hebelarm n dieses Gleithebels s ist als Blattfeder ausgebildet, um den

Stoß beim Auflaufen auf die Streckenschiene o möglichst abzuschwächen. Die Schiene o ist zwischen dem Vor- und dem Haupt-Signale innerhalb des Gleises angeordnet und mit beiden Signalen derart verbunden, daß sie bei »Halt«-Stellung der Signale eine höhere Lage einnimmt, als bei »Fahrt«-Stellung.

Durch Vorziehen des Schiebers h am Griffe der Stange g¹ in die Stellung nach Abb. 11, Taf. L bis zum Einfallen des Riegels p wird nun die an den Stutzen b angeschlossene Rohrleitung abgesperrt, so daß sie unter Betriebsdruck stehen kann. Die Bremsen sind los.

Wird ein auf »Halt« stehendes Vorsignal überfahren, so trifft gleich dahinter der Gleithebel n auf die Schiene v, zieht den Riegel p zurück und gibt so dem Schieber h die Bewegung unter dem Drucke der Feder i in die andere Endstellung (Abb. 10, Taf. L) frei. Die Leitungsluft strömt dann von b über m und d aus, und die Bremsen werden angelegt. Durch Zurückziehen des Schiebers h können die Bremsen wieder gelöst werden.

Die Bremsvorrichtung muß aber zur Vermeidung nicht gewollten Bremsens auch ganz unwirksam gemacht werden können. Dies geschieht durch Drehen des Handgriffes um 90°. Dabei werden die Bohrungen b, m, d getrennt, somit ist ein Wiederanschalten des Leitungsdruckes oder ein Lösen der Bremse möglich. Zugleich wird hierbei wegen Unmittigkeit des Vierkant n der Riegel p abwärts gedrückt, so daß der Anschlaghebel u aus dem Bereiche aller Streckenschienen v gebracht wird. G.

Bücherbesprechungen.

Über den Knickwiderstand gegliederter Stäbe. Von Professor Dr. Ing. Saliger, Wien. Sonderdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, Nr. 1 und 2. Wien, 1912, Selbstverlag des Verfassers.

Die Schrift geht im Wesentlichen darauf aus, die für die Aussteifung der Einzelstäbe eines zusammengesetzten Gliedes gegen einander maßgebende, aus der Biegung beim Knicken erwachsende Zugkraft zu ermitteln, die dann der Berechnung des Gitterwerkes oder von Bindeblechen nach Art des Vierkantträgers zu Grunde gelegt wird. Die Arbeit führt zu Mustern bestimmter Berechnungen, die unter Benutzung der Maße zerknickter Probeglieder durchgeführt, gleich die Nachprüfung mittels der Ergebnisse dieser Proben gestatten. Die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch ist sehr befriedigend.

Den Schluß bildet eine knappe Zusammenfassung der gewonnenen neuen Erkenntnis, die auf vorgekommene Knickfälle angewendet, namentlich für schwere, weniger schlanke Glieder das Nichtgenügen der bisherigen üblichen Verfahren nachweist. Der Inhalt bietet die Mittel zur Festlegung genügender Knickaussteifung. Die einschlägigen sonstigen Veröffentlichungen über den Gegenstand werden berücksichtigt und gewürdigt.

XVII. annual report of the «Boston Transit Commission» for the year ending 30. Juni 1911. City of Boston; printing department, 1911.

Auch der vorliegende Jahresbericht zeigt von Neuem die erfolgreiche Tätigkeit der Körperschaft zur Pflege einer vorzüglich verwalteten, großzügigen städtischen Verkehrsanlage.

Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V. zu Frankfurt a. M. Bericht über das Jahr 1911.

Auf den Bericht über die Fortschritte des Vereines machen wir besonders aufmerksam, da es sich um die Förderung einer der wichtigsten Fragen der Ausbildung geeigneten Nachwuchses an Kräften für Handel, Gewerbe und Verkehr handelt.

Karstgebiete und ihre Wasserkräfte. Eine Studie aus öffentlichen Vorträgen des Verfassers über die Ausnutzung und Verwertung der Wasserkräfte in den Karstländern der österr.-ung. Monarchie.

Von Th. Schenkel, behördlich autorisierter Zivilingenieur und staatlich beedigter Sachverständiger. Wien und Leipzig 1912, A. Hartleben. Preis 8 M.

Das 91 Seiten starke Buch bringt eine erschöpfende Darstellung der wundersamen unterirdischen Wasserläufe der österreichischen und ungarischen Karstgebiete in Plänen, Durchschnitten, Lichtbildern und Beschreibung, namentlich auch der ihrer Entstehung zu Grunde liegenden geologischen Entwicklung unter Ausweisung einer großen Zahl von Einzel-Veröffentlichungen. An der Hand dieser Schilderung und der Erörterung der Niederschlagsgebiete und Wassermengen werden dann die einzelnen Karststufen bezüglich ihres Wertes, namentlich auch für die Verbesserung der landwirtschaftlichen Betriebe, dann für gewerbliche Anlagen erörtert. Der Verfasser teilt dabei mit, wie hoch sich die Jahreskosten der Pferdekraft am Schaltbrette für jede Karststufe stellen, zu deren Ermittlung er eingehende Veranschlagungen vorgenommen hat; er gibt beispielsweise an, daß die Vrlika-Tihaljina-Stufe bei 120 m Gefälle 27000 PS zu etwa 190 M/PS liefern kann.

Das Werk bietet also zugleich überaus reizvolle Darstellungen für den Leser und sehr wertvolle Grundlagen für die Hebung des Wohlstandes der zum Teil besonders armen Gebiete, es verdient demnach weiteste Verbreitung.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Turin, Rom, Mailand, Neapel, Unione tipografica editrice 1912. Heft 235 Vol. V, Teil III, Kap. XIX. Kleinbahnen und elektrische Bahnen von Ingenieur Stanislaw Fadda†.*) Preis des Heftes 1,60 M.

Note sur les voitures de banlieue et les wagons a bagages à guérite intérieure centrale de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée par M. L a n c r e n o n, ingénieur principal du matériel de la compagnie P. L. M. extrait de la Revue générale des chemins de fer. Paris, 1912, H. Dunod et E. Pinat.

Der Sonderdruck bringt einen an Stoff reichen Überblick über französische Fahrzeuge für besondere Zwecke.

*) Organ 1912, S. 245.